

The KVY logo is located in the top right corner. It consists of the letters 'kvvy' in a white, lowercase, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The logo is set against a dark blue background that is part of a larger blue shape on the page.

kvvy

Kannonkosken kunnan jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2021

KVY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2022

nro 278/22

**Kannonkosken kunnan
jätevedenpuhdistamon käyttö-
ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2021**

Tutkimusraportti nro 278/22, 24.2.2022

KVYVY Tutkimus Oy 202. Kannonkosken kunnan jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2021. Tutkimusraportti nro 278/22. 13 s.

Tekijä:

KVYVY Tutkimus Oy / Jyväskylä
Juhani Hynynen, ympäristöasiantuntija, FT

Tilaaja:

Kannonkosken kunta

SISÄLTÖ

1.	PERUSTIEDOT	1
2.	PUHDISTAMO	2
3.	TARKKAILUN TULOKSET	3
3.1	Käyttötarkkailu	3
3.2	Päästötarkkailu.....	4
3.3	Lupamääräysten toteutuminen.....	5
3.4	Yhdyskuntajätevesiasetuksen mukainen tarkastelu.....	6
3.5	Vesistökuormitus	6
4.	VESISTÖTARKKAILU	8
4.1	Johdanto.....	8
4.2	Tarkkailun peruste ja suoritus	8
4.3	Sää- ja virtaamaolot 2021	8
4.4	Tutkimustulokset ja vedenlaatu	10
5.	JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDESUOSITUKSET	11

VIITTEET

LIITTEET

- Liite 1. Tulostaulukot
- Liite 2. Käyttötarkkailun yhteenveto
- Liite 3. Puhdistamon toimintakuvat
- Liite 4. Vesistötarkkailun tulostaulukot
- Liite 5. Vesistötarkkailun havaintopaikkakartta

Kannonkosken kunnan jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2021

1. Perustiedot

Tarkkailun tilaaja:	Kannonkosken kunta
Puhdistamonhoitaja:	Jouni Hartikainen
Tarkkailuvelvoite:	Ympäristölupa 27.10.2006 (Dnro KSU-2004-Y-3/121)
Tarkkailuohjelma:	em. luvan mukaan

Taulukko 1.1. Puhdistamotiedot

KANNONKOSKEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	
Tyyppi	Biologis-kemiallinen aktiivilietelaitos
Valmistusvuosi	1996
Ilmastus	$V = 140 \text{ m}^3$
Selkeytys	$A = 48 \text{ m}^2$
Kuormitus	Mitoitus
Keskivirtaama QM	355 m ³ /d
Mitoitusvirtaama q _{mit}	15 m ³ /h
BOD _{7-ATU}	100 kg/d
Mitoitus-AVL-luku	1430
Kok.P	4,0 kg/d

Keski- Suomen ympäristökeskus on puhdistamolle myöntämässään ympäristöluvassa asettanut taulukon 1.2 mukaiset vaatimukset poistuvan veden laadulle ja käsittelytehoille BOD:n, fosforin, COD:n

ja kiintoaineen osalta. Lisäksi tuloksia tarkastellaan yhdyskuntajätevesiasetuksen 888/2008 mukaan soveltuvien osien.

Taulukko 1.2. Käsitellyvaatimukset, laskentajaksot ja tarkkailukerrat.

	luparajat 27.10.2006 al- kaen	asetus yhdyskunta- jäte- vesistä (888/2006)	laskentajaksoja / vuosi
BOD ₇ -ATU	≤ 12 mg/l ≥ 93 %	≤ 30 mg/l tai ≥ 70 %	lupa 4, asetus 1
Fosfori	≤ 0,8 mg/l ≥ 93 %	≤ 3,0 mg/l tai ≥ 80 %	lupa 4, asetus 1
COD _{Cr}	≤ 125 mg/l ≥ 75 %	≤ 125 mg/l tai ≥ 75 %	lupa 4, asetus 1
Kiintoaine	≤ 35 mg/l ≥ 90 %	≤ 35 mg/l tai ≥ 90 %	lupa 4, asetus 1

Tarkkailukertoja puhdistamolla kahdeksan (8) vuodessa.

2. Puhdistamo

Puhdistamo sijaitsee Pudasjärven Sammallahden rannalla, noin 130 m etäisyydellä rannasta. Jätevesien purkupiste sijaitsee Pudasjärvestä, noin 6 m syvyydessä ja noin 475 m etäisyydellä rannasta.

Puhdistamossa käsitellään kirkonkylän jätevedet ja Piispalan luonto-, liikunta- ja nuorisomatkailukeskuksen talousjätevedet. Puhdistamo on rinnakkaissaostusperiaatteella toimiva aktiivilieteprosessori. Liette tiivistetään sakeuttimella.

Keski- Suomen Ympäristökeskus antoi Kannonkosken kunnan puhdistamolle 27.10.2006 ympäristölupapäätöksen Dnro KSU-2004-Y-3/121, joka on voimassa toistaiseksi. Jätevedenpuhdistamo saneerattiin perusteellisesti vuonna 1996, ja sen jälkeenkin on tehty saneerauksia. Vuoden 2010 lopulla puhdistamolla otettiin käyttöön lietteen ruuvikuivain, vuonna 2017 uusittiin välppä ja vuoden 2018 loka-kuussa valmistui varavoima. Puhdistamon viemäröinnin piiriin kuuluu noin 650 asukasta.

Kannonkosken kunnan jätevedenpuhdistamon toimintaa seurattiin käyttötarkkailun ohella 8 kertaa otetuilla näytteillä. Puhdistamon näytteenotto tapahtui automaattioittimilla vuorokausinäytteinä tulevasta ja poistuvasta vedestä. Näytteet keräsi asiakas ja haki puhdistamolta KVVY Tutkimus Oy:n sertifioitu näytteenottaja. Näytteet analysoitiin KVVY Tutkimus Oy:n laboratoriossa. KVVY Tutkimus Oy:n laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Yhteenveto on laadittu näyte- ja käyttötarkkailutietojen perusteella.

Puhdistamon toiminnan tarkkailun lisäksi tarkkailtiin puhdistamon purkuvesistön, Pudasjärven, sekä Syväjärven ja Pudasjärven välisen Luukonsalmen ja Pudasjärvestä laskevan Hilmonjoen veden laatua kaksi kertaa vuodessa otetuilla näytteillä.

3. Tarkkailun tulokset

3.1 Käyttötarkkailu

Vuoden 2021 aikana jätevettä käsiteltiin yhteensä 139 403 m³ (382 m³/d), ja käsittelemätöntä jätevettä ohitettiin puhdistamolla yhteensä 12 412 m³. Puhdistamolla otettiin vastaan sako- ja umpikaivo-lietteitä yhteensä 1865 m³. Saostuskemikaalia käytettiin yhteensä 25 510 kg/a (69,9 kg/d).

Jäteveden viikkovirtaamat on esitetty kuvassa 3.1 ja liitteessä 2.

Yhdyskuntajätevesiasetuksessa on määritelty yhden ihmisen vuorokausikuormituksen biokemialliseksi hapenkulutukseksi (BOD7) 70 g happea. Tämän määritelmän sekä puhdistamolle tulevan vuorokausikuormituksen vuosikeskiarvosta voidaan laskea puhdistamon asukasvastineluku AVL. Kannonkosken puhdistamon AVL oli 1318 vuonna 2021. Tarkkailuajankohtien maksimivuorokausikuormituksen mukaisesti laskettu AVL_{max} oli 3015. Mitoitus-AVL Kannonkoskella on 1430.

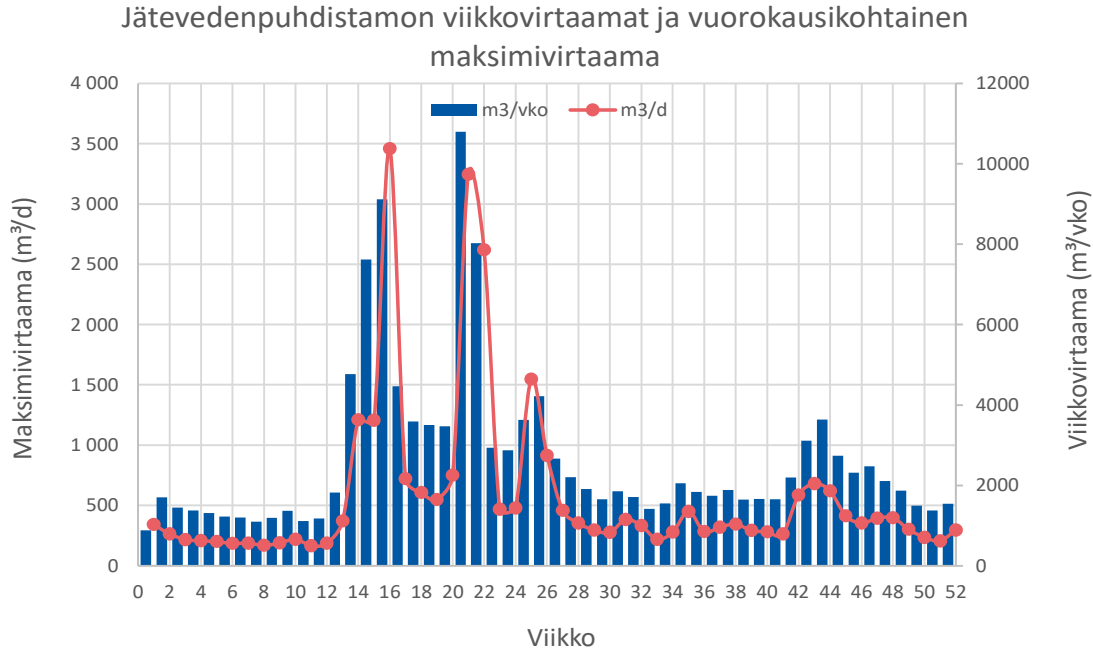
Puhdistamon keskimääräinen tilakuormitus oli 0,66 kg BOD_{7-ATU}/m³*d. Lietekuormitus oli 0,16 kg BOD_{7-ATU}/kg MLSS*d, lietepitoisuuden ollen keskimäärin 4,1 kg/m³. Pintakuorma oli 0,33 m/h. Tilakuormitusta voidaan pitää normaalitasoisena ja lietekuormaa korkeahkona ajatellen nitrifioinnin ympärivuotista mahdollisuutta. Puhdistamon kuormitustiedot on esitetty liitteenä olevissa toimintakuvissa.

Kuvassa 3.1 on esitetty Kannonkosken puhdistamon verkostoalueen vuotovesikerroin N_v ja maksimivuotovesikerroin N_{max} . Lisäksi kuvaajassa esitetään viikkovirtaamat. Maksimivuotovesikertoimen perusteella Kannonkosken viemäriverkoston kunto on erittäin huono ($N_{max} = > 4,5$). Vuosittaiset sademäärät sekä niiden jakautuminen ajallisesti ja paikallisesti vaikuttavat vuotovesikertoimeen merkittävästi. Vuotovesikerrointa tulisikin yksittäisien vuoden sijaan tarkastella kehitystrendinä.

Vuotovesikertoimet

$$N_v = \frac{\text{keskivirtaama}}{\text{pienin 4 perättäisen viikon virt.}} = 2,3$$

$$N_{\max} = \frac{\text{suurin 8 perättäisen viikon virt.}}{\text{pienin 4 perättäisen viikon virt.}} = 5,4$$



Kuva 3.1. Kannonkosken jätevedenpuhdistamon verkostoalueen vuotovesikertoimet, viikkovirtaamat ja viikoittaiset maksimivuorokausivirtaamat.

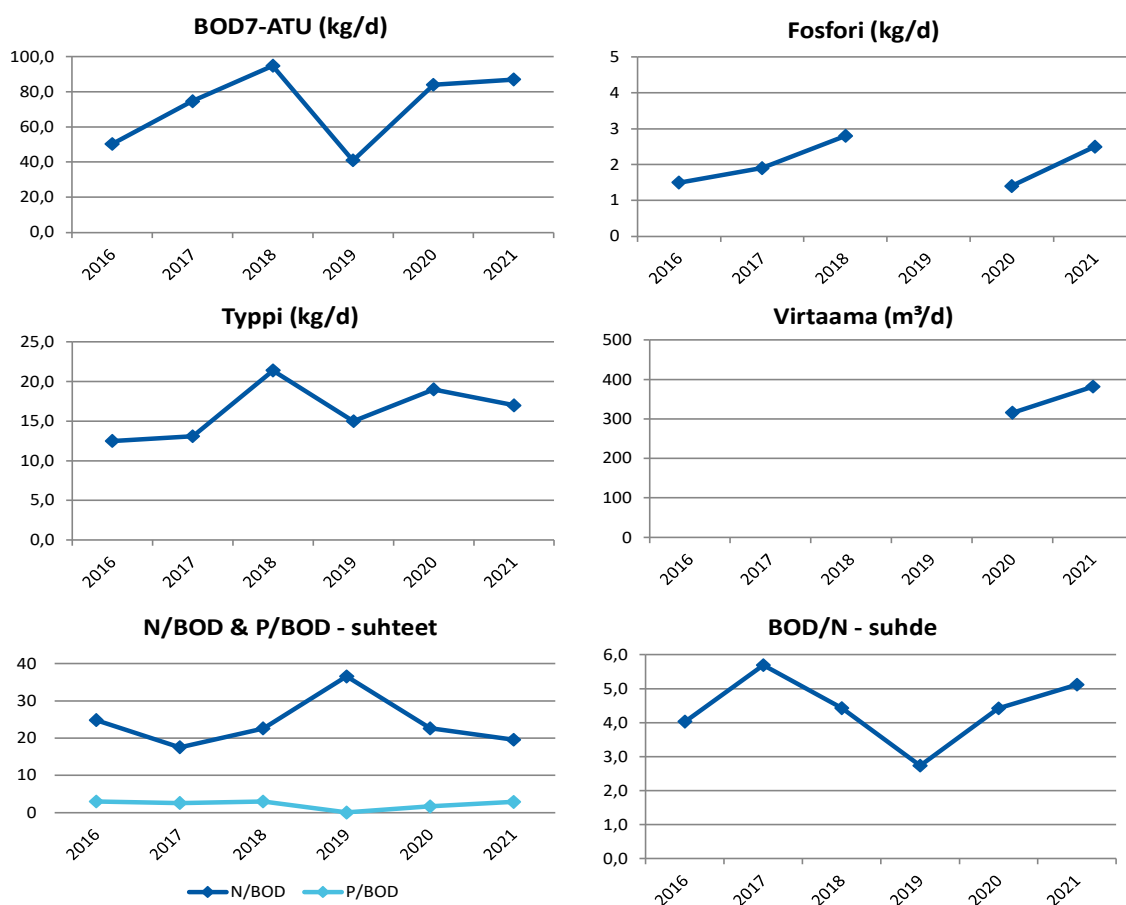
3.2 Päätötarkkailu

Liitetaulukossa 3 ja taulukossa 3.1 sekä kuvassa 3.2 ja käyttötarkkailun yhteenvetolomakkeessa on esitetty puhdistamolle tulevan ja puhdistetun veden analyysi-, virtaama- ja kuormitustietoja. Koko vuoden tutkimuskertojen analyysitulokset ovat liitteessä 4.

Tulokuormituksessa ei ole tapahtunut dramaattisia muutoksia viime vuosina. BOD-kuormituksen nousu v. 2019 ei liene todellista, sillä edellisellä palvelun tarjoajalla oli pahoja ongelmia tulevan veden BOD-analytiikassa 2019-2020. Fosforin kuormituksen nousua on kuitenkin tapahtunut v. 2021 edellisvuodesta. BOD-typpi-suhde on melko hyvä eli suhteen ollessa tuolla tasolla typenpoistolle on periaatteessa otolliset olosuhteet.

Taulukko 3.1. Kannonkosken puhdistamolle tulevan jäteveden laatu ja tulokuormitus vuosina 2016–2021.

VUOSI	Q m3/d		BOD7-ATU		Fosfori		Typpi	
	Tarkk.	Vuosi	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
2016				50,4		1,5		12,5
2017				74,6		1,9		13,1
2018				94,8		2,8		21,4
2019				41,0				15,0
2020	320	316	267	84,0	4,4	1,4	60	19,0
2021	285	382	210	87,0	6,0	2,5	41	17,0



Kuva 3.2. Kannonkosken jätevedenpuhdistamon tulokuormitus vuosina 2016–2021.

Vuonna 2021 BOD:n tulokuorma oli keskimäärin 87 kg/d ja fosforikuorma 2,5 kg/d ja typpikuorma 17 kg/d. Keskvirtaama oli 382 m³/d. Puhdistamon mitoitussarvot ovat: virtaama 355 m³/d, BOD 100 kg/d ja fosfori 4,0 kg/d eli tulokuormitus alitti BOD:n ja fosforin osalta mitoitussarvot.

3.3 Lupamääräysten toteutuminen

Ympäristöluvan mukaan jätevedet on käsiteltävä puhdistamolla niin, että vesistöön johdettava jätevesi täyttää ohjauksutukset, viemäriverkossa tapahtuvat ylivuodot ja poikkeustilanteet mukaan lukien neljännesvuosikeskiarvona laskien taulukossa 1.2 esitetyt vaatimukset.

Taulukkoon 3.2 on koottu jaksoittain vesistöön johdetun jäteveden jäännöspitoisuudet sekä poistumaprosentit. Tulosten mukaan Kannonkosken puhdistamo ei täyttänyt ympäristöluvan määräyksiä vuonna 2021 seuraavilta osin:

- Jaksolla 1 BOD:n jäännöspitoisuus- ja käsittelytehoavaade jäi täyttymättä
- Jaksolla 2 BOD:n käsittelytehoavaade, fosforin käsittelytehoavaade, COD:n käsittelytehoavaade sekä kiintoaineen käsittelytehoavaade jäi täyttymättä

Lupamääräysten ylitykset ja alitukset olivat selkeitä. Heikko tulos fosforin ja BOD:n osalta on seurausta saostuksen ongelmista.

Puhdistamolle voi suositella vuoden 2022 aikana prosessin ohjauksen ja toiminnan optimointia. Tässä yhteydessä prosessia voidaan säätää toiminnan kannalta optimaaliselle tasolle, sekä tunnistaa mahdolliset uhkatekijät puhdistamon tasapainoiselle toiminnalle.

Taulukko 3.2. Lupamääräyksiin verrattavat käsittelytulokset vuosineljänneksittäin

Laskentajakso	BOD7-ATU		Fosfori		COD Cr		Kiintoaine	
	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%
I-vuosineljännes	20	89	0,52	93	78	80	10	93
II-vuosineljännes	10	78	0,49	86	40	54	9,1	89
III-vuosineljännes	2,1	99,9	0,78	94	37	97	6,6	99
IV-vuosineljännes	5,8	99	0,55	95	36	97	7,8	99
Luparajat	12	93	0,8	93	125	75	35	90

3.4 Yhdyskuntajätevesiasetuksen mukainen tarkastelu

Yhdyskuntajätevesiasetuksen 888/2006 vähimmäisvaatimukset määräytyvät asukasvastineluvun mukaan (AVL₉₀ 895). Raportin taulukkoon 1.2 on koottu käsittelyvaatimukset laitoksille, joiden asukasvastineluku on 500–1999. Alla olevassa taulukossa on esitetty asetuksen vaatimuksiin verrattavat vuositason tulokset. Asetuksen mukaan puhdistustuloksen tulee saavuttaa raja-arvo vaihtoehtoisesti joko poistotehon tai jäännöspitoisuuden osalta. Vuoden 2021 tulokset taulukossa 3.3.

Taulukko 3.3. Yhdyskuntajätevesiasetuksen ehtoihin verrattava puhdistustulos vuonna 2021.

Tarkastelu* näytekohtainen	BOD _{7ATU}		COD _{Cr}		Kiintoaine		Kok.P		Kok.N ***	
	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%
Raja-arvo	30	70	125	75	35	90	3**	90		
2021 k-arvo							0,63	90	37	9,4 ****
2021 ylityks	-	-		1	-	-				

* 8-16 näytettä vuodessa: sallitaan 2 raja-arvot ylittävää näytettä per tarkkailusuure.

** Puhdistamon koko < 2000 avl

*** Puhdistamon koko alle 10 000 avl. Typenpoistovelvoite asetetaan erikseen ympäristöluvassa.

**** jätevedenpuhdistamolla ei ole typenpoistolle raja-arvoja.

Kannonkosken jätevedenpuhdistamo täytti vuonna 2021 Yhdyskuntajätevesiasetuksen 888/2006 vähimmäisvaatimukset.

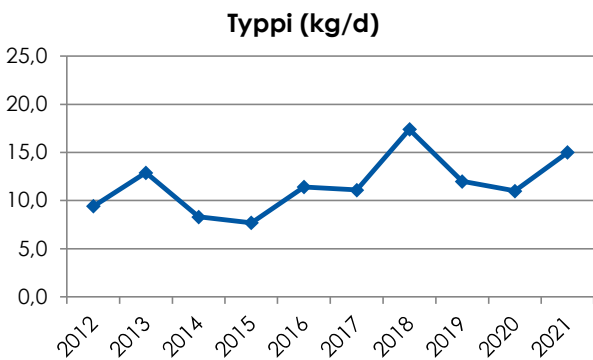
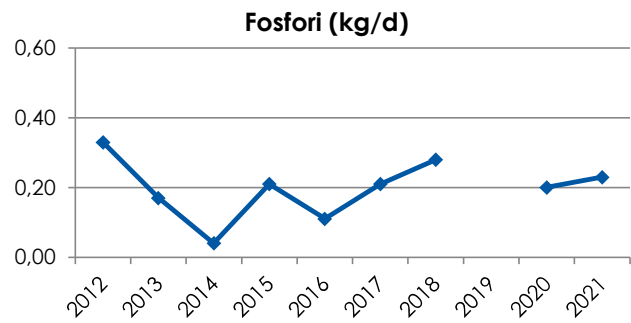
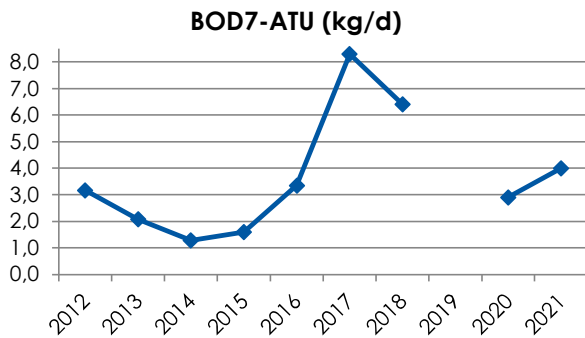
3.5 Vesistökuormitus

Taulukossa 3.4 ja kuvassa 3.3 on esitetty Kannonkosken puhdistamolta vesistöön johdettavan veden keskimääräinen laatu, vesistökuormitus ja keskimääräiset puhdistustehot vuosina 2012–2021.

Taulukko 3.4. Kannonkosken puhdistamolta vesistöön johdettavan veden keskimääräinen laatu ja vesistökuormitus, sekä keskimääräiset puhdistustehot vuosina 2012–2021.

VUOSI	BOD7-ATU			Fosfori			Typpi			
	mg/l	kg/d	%	mg/l	kg/d	%	mg/l	kg/d	%	
2012	9,79	3,2	98	1,04	0,33	88,83		9,4		
2013	7,4	2,1	95	0,63	0,17	83		12,9		
2014	6,7	1,3	91	0,25	0,04	85		8,3		
2015	7,7	1,6	94	1,03	0,21	90		7,7		
2016	12,4	3,4	90	0,42	0,11	95		11,4		
2017	26,4	8,3	89	0,66	0,21	90		11,1		
2018	14,5	6,4	95	0,28	0,28	92,8		17,4		
2019	7,7	2,0*	95	0,33	0,05*	95	43*	12	29*	
2020	9,2	2,9	97	0,64	0,20	85	35	11	42	
2021	9,6	4,0	89	0,55	0,23	90	36	15	36	

* Arvio, koska tarkkoja tuloksia ei ollut saatavilla ko. vuoden raportista



Lähtevä kuormitus on ollut typen osalta viime vuosina melko tasaista (pois lukien 2018 piikki), sen sijaan fosforissa on ollut suhteellisesti katsoen enemmän vaihtelua. BOD:n kuormitus oli vuosina 2017 ja 2018 poikkeuksellisen suurta, mutta on laskenut sen jälkeen selvästi. Ammoniumtyppituloksia aiemmilta vuosilta ei ollut saatavilla.

4. Vesistötarkkailu

4.1 Johdanto

Puhdistamo sijaitsee Pudasjärven Sammallahden rannalla, noin 130 m etäisyydellä rannasta. Jätevesien purkupiste sijaitsee Pudasjärvestä, noin 6 m syvyydessä ja noin 475 m etäisyydellä rannasta. Pudasjärvi sijaitsee Viitasaaren valuma-alueella (14.4), tarkempi sijainti on Kivijärvi-Vuosjärven alueen 14.44 Vuosjärven alue, 14.441.

4.2 Tarkkailun peruste ja suoritus

Tarkkailuvelvoite perustuu ympäristölupaan Dnro KSU-2004-Y-3/121. Tarkkailupisteitä on kolme. Pudasjärven, sekä Syväjärven ja Pudasjärven välisen Luukonsalmen ja Pudasjärvestä laskevan Hilmonjoen veden laatua tarkkailtiin kaksi kertaa vuodessa otetuilla näytteillä. Näytteenottopisteiden koordinaatit on esitetty taulukossa 4.1 ja havaintopaikkakartta on liitteessä 6.

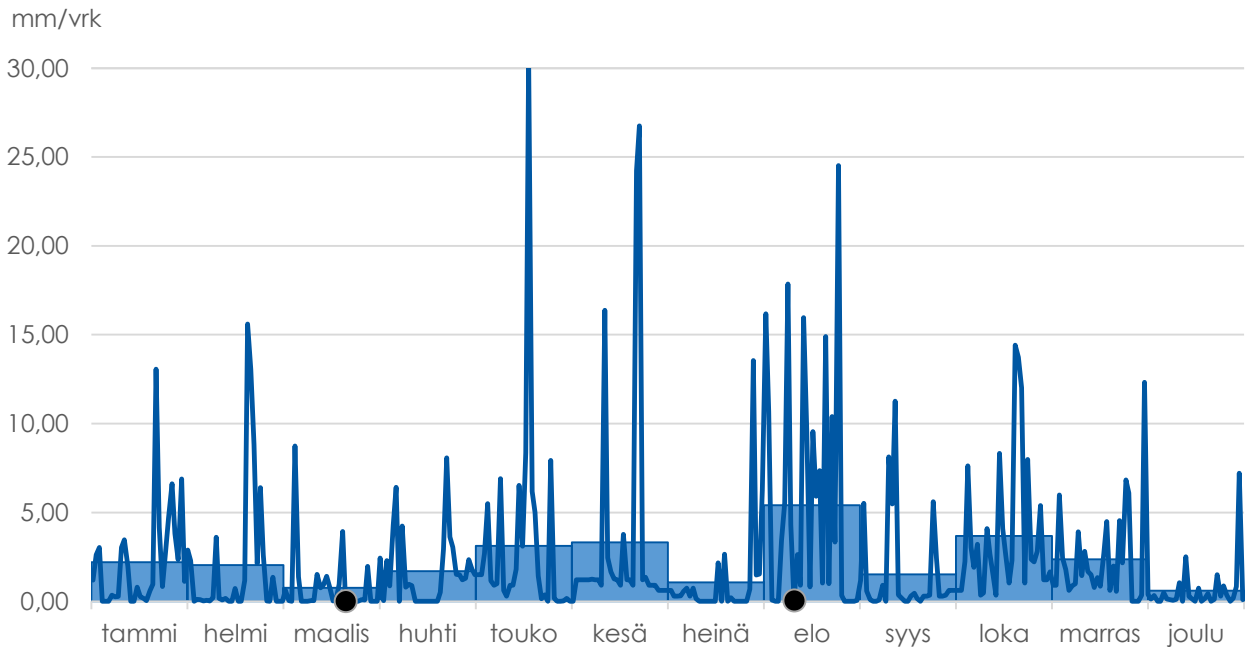
Vesinäytteet otti KVVY:n sertifioitu näytteenottaja, ja vesinäytteet analysoitiin KVVY:n laboratoriossa, joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064. Tulostaulukot ja havaintopaikkakartta ovat raportin liitteenä.

Taulukko 4.1. Kannonkosken puhdistamon purkuvesistötarkkailun havaintopisteiden koordinaatit

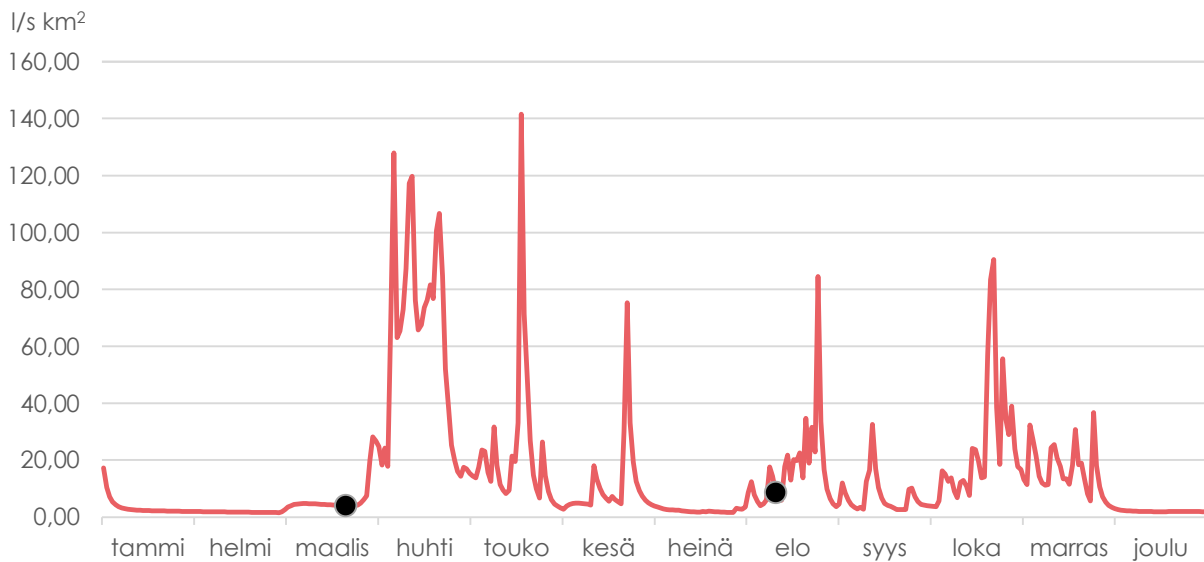
	Pohjoinen	ETRS-TM35FIN	Itä
Luukonsalmi	6983188		413582,0
Pudasjärvi 43	6983662		413919,0
Hilmonjoki	6984226		416212,0

4.3 Sää- ja virtaamaolot 2021

Sateisimmat kuukaudet Vuosjärven alueella olivat elo-, touko-kesä- ja lokakuu (kuva 4.1). Valunta oli suurimmillaan huhtikuussa sulamisvesien aikaan (kuva 4.2). Muutamia rankkasateiden aiheuttamia valuntapiikkejä lukuun ottamatta kesä oli lämmin ja kuiva, jolloin valumat olivat hyvin pieniä. Näytteenotot suoritettiin maaliskuussa vähäisen valunnan aikaan, ja elokuussa kasvavan valunnan aikaan.



Kuva 4.1. Vuorokausisadanta (mm/vrk) Vuosjärven alueella (14.441) vuonna 2021. Siniset laatikot kuvaavat kuukausikeskiarvoja ja mustat pisteet näytteenottoajankohtia. Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala.



Kuva 4.2. Valunta (l/s km²) Vuosjärven alueella (14.441) vuonna 2021. Mustat pisteet ovat näytteenottoajankohtia. Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala.

4.4 Tutkimustulokset ja vedenlaatu

Vesistö tarkkailun tulokset on esitetty liitteessä 4 ja taulukossa 4.2., ja eräiden vedenlaatuparametrien arvoja maaliskuussa ja elokuussa on esitetty myös kuvassa 4.3. Havaintopaikka Pudasjärvi 43 sijaitsee jätevesien purkukohtan tuntumassa, joten mahdollisten jätevesivaikutusten odotetaan näkyvän selvemmin tällä havaintopaikalla. Luukonsalmi on purkukohtan yläpuolella ja sen kautta virtaa vettä Pudasjärveen, ja Hilmonjoki on Pudasjärvestä lähtevä laskujoki.

Vesi tutkimusalueella on lievästi humusvaikutteista, pH-arvoltaan lievästi hapanta ja fosfori- ja klorofyllipitoisuuden perusteella karua-lievästi rehevää (taulukko 4.2). Hygieeninen tila oli hyvä kaikilla havaintopaikoilla. Luukonsalmen ja Hilmonjoen veden laatu oli hyvä molemmilla havaintokerroilla, eikä jätevesivaikutusta ollut havaittavissa Hilmonjoessakaan, joka on Pudasjärven laskujoki.

Maaliskuussa ja elokuussa Luukonsalmen ja Hilmonjoen happitilanne oli hyvä, kuten myös Pudasjärven päänlysveden (taulukko 4.2, kuva 4.3). Sen sijaan Pudasjärven alusvedessä oli selkeää hapenvausta sekä maaliskuussa että elokuussa, mutta toisin kuin elokuussa, maaliskuussa myös ravinteiden pitoisuudet (Kok.P, liukoinen P, Kok. N ja NO₂+3-N) olivat alusvedessä korkeat (kuva 4.3). Maaliskuinen tilanne Pudasjärven alusvedessä ilmentää jätevesivaikutusta, joka on varsin tyypillistä kylmissä vesissä, kun jääkansikin vielä peittää järven. Tuolloin lämpimät ja raskaat jäteveden kulkeutuvat joko pohjan myötäisesti syvänteisiin, tai syvissä järvissä ne voivat kulkeutua usein myös välivedessäkin. Vesien lämmetessä avovesikaudella tilanne muuttuu, ja jätevedet sekoittuvat tehokkaasti koko vesimassaan. Maaliskuussa syvänteen nitriitti-nitraattipitoisuus oli korkea eli todennäköisesti syvänteeseen kulkeutunut jätevesien ammoniumtyppi (jonka pitoisuus oli alhainen) oli näytteenottoajankohtana ehtinyt pääosin hapettua, mikä omalta osaltaan kuluttaa huomattavasti alusveden happivaroja talviaikaan.

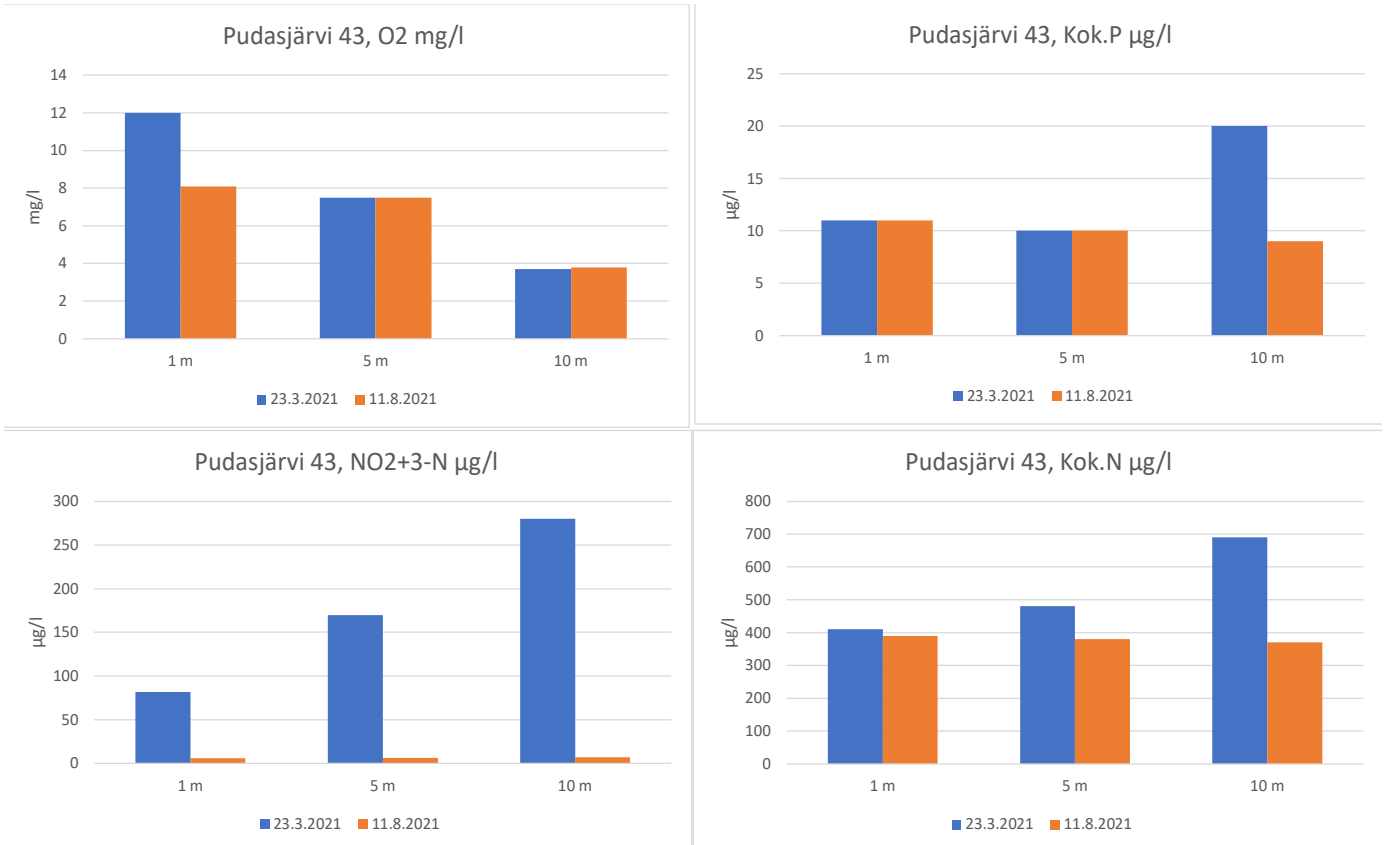
Taulukko 4.2. Kannonkosken puhdistamon purkuvesistö tarkkailun veden laadun tulokset 2021.

HavPaik	*E.coli	Lt °C	*EntLert	O ₂ mg/l	O ₂ %	Sameus	Johtok	pH	Väri mg/l	KHT P/mg/l O	Kok.N µg/l	NO ₂ -N µg/l N	NH ₄ -N µg/l N	Kok.P µg/l	Liup 0.45 µg/l	*Klorof mg/m ³
22.3.2021 Luukonsalmi	1,0 m	0	0,2	0	12,1	83	0,9	3,3	6,7	56	12	420	82	6	10	10
22.3.2021 Pudasjärvi 43	1,0 m	0	0,2	0	12	82	0,75	3,2	6,7	57	12	410	82	<3	11	7
22.3.2021 Pudasjärvi 43	5 m		3		7,5	56	0,91	3,6	6,4	51	9,7	480	170	3	10	9
22.3.2021 Pudasjärvi 43	10 m		3		3,7	27	1,4	4,5	6,3	68	15	690	280	9	20	16
22.3.2021 Hilmonjoki	1,0 m	0	1,2	0	12	84	0,61	3,3	6,7	54	12	400	85	<3	8	5
11.8.2021 Luukonsalmi	1,0 m	0	18,8	1	8,1	87	1,5	3,2	6,9	57	12	380	5,7	7	11	5
11.8.2021 Luukonsalmi	0-1,5 m															3,4
11.8.2021 Pudasjärvi 43	1,0 m	1	18,8	1	8,1	87	1,8	3,3	7	52	11	390	6,1	9	11	5
11.8.2021 Pudasjärvi 43	5 m		18,2		7,5	80	2,1	3,4	6,9	53	10	380	6,3	10	10	5
11.8.2021 Pudasjärvi 43	11 m		16,8		3,8	39	2,1	3,7	6,6	57	11	370	7,2	18	9	6
11.8.2021 Pudasjärvi 43	0-2,0 m															4,8
11.8.2021 Hilmonjoki	1,0 m	2	19	3	8,3	90	2	3,4	7	50	11	380	5,5	<3	10	5
11.8.2021 Hilmonjoki	0-2,0 m															

Veden laadussa ei ole tapahtunut isoja muutoksia pitkällä aikavälillä. Vuonna 2019 (Hynynen 2020) ammoniumtyypen pitoisuudet olivat pieniä lukuun ottamatta alusvettä, jossa pitoisuudet olivat selvästi korkeampia. Tilanne oli samanlainen huhtikuussa ja elokuussa. Ammoniumtyypen osuus kokonaistyyppistä oli pieni (1-3 %) pinta- ja väliveden näytteissä, mutta alusvedessä selvästi suurempi (16-18 %). Nitraatti+nitriittityypen osuus oli huhtikuussa 16- 25 % ja elokuussa 1-3 %.

Levätuotannon runsautta ilmentävä a-klorofyllipitoisuudet olivat elokuussa 2019 lievää rehevyyttä kuvaavalla tasolla Pudasjärvessä (5,0 µg/l) ja Luukonsalmessa (4,5 µg/l) ja rehevyyttä kuvaavalla tasolla Hilmonjoessa (9,0 µg/l). Bakteerimäärät olivat alhaisia ja veden hygieeninen tila siten erinomainen.

Jätevedet lisäävät vesistökuormitusta ja sitä kautta heikentävät osaltaan syvänealueen happitilannetta etenkin talviaikana, jolloin jätevedet kulkeutuvat pohjan tuntumassa. Kesäaikana jätevedet sekoittuvat tehokkaasti pinta- ja päällysvedeen, jolloin vähäisiä jätevesivaikutuksia on vaikea havaita.



Kuva 4.3. Pudasjärvi 43 happipitoisuus, kokonaisfosforipitoisuus, kokonaistyppipitoisuus sekä nitraatti-nitriittipitoisuus v. 2021 maaliskuussa ja elokuussa. Alusvedessä oli selkeää hapenkulumaa sekä maaliskuussa että elokuussa. Maaliskuussa alusveden ravinnepitoisuudet ovat koholla, mikä ilmentää jätevesivaikutusta. Yleensä nitraatti-nitriittitypen korkeiden pitoisuuksien lisäksi on maaliskuussa havaittu myös korkeita ammoniumtyypin pitoisuuksia, mutta 2021 ammoniumtyppi oli hapettunut nitraatiksi ja sen pitoisuudet olivat alhaisia.

5. Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksukset

Puhdistamolla käsiteltiin jätevettä tarkkailuvuoden aikana 139 403 m³ (382 m³/d). Käsittelemätöntä jätevettä ohitettiin esikäsiteltynä puhdistamolta ja viemäriverkostossa yhteensä 12 412 m³.

Vuonna 2021 BOD:n tulokuorma oli keskimäärin 87 kg/d ja fosforikuorma 2,5 kg/d ja typpikuorma 17 kg/d. Keskivirtaama oli 382 m³/d. Puhdistamon mitoitussarvot ovat: virtaama 355 m³/d, BOD 100 kg/d ja fosfori 4,0 kg/d eli tulokuormitus alitti BOD:n ja fosforin osalta mitoitussarvot.

Tulosten mukaan Kannonkosken puhdistamo ei täyttänyt ympäristöluvan määräyksiä vuonna 2021 seuraavilta osin:

- Jaksolla 1 BOD:n jäännöspitoisuus- ja käsittelytehoavaade jäi täyttymättä
- Jaksolla 2 BOD:n käsittelytehoavaade, fosforin käsittelytehoavaade, COD:n käsittelytehoavaade sekä kiintoaineen käsittelytehoavaade jäi täyttymättä

Lupamääräysten Poikkeukset lupamääräysten edellyttämään tasoon nähden olivat selkeitä. Heikko tulos fosforin ja BOD:n osalta on seurausta saostuksen ongelmista.

Kannonkosken jätevedenpuhdistamo täytti Yhdyskuntajätevesiasetuksen 888/2006 vähimmäisvaatimukset.

Purkuvesistössä tarkkailupisteitä on kolme. Pudasjärven, sekä Syväjärven ja Pudasjärven välisen Luukonsalmen ja Pudasjärvestä laskevan Hilmonjoen veden laatua tarkkailtiin kaksi kertaa vuodessa otetuilla näytteinä.

Hygieeninen tila oli hyvä kaikilla havaintopaikoilla. Luukonsalmen ja Hilmonjoen veden laatu oli hyvä molemmilla havaintokerroilla, eikä jätevesivaikutusta ollut havaittavissa Hilmonjoessaakaan, joka on Pudasjärven laskujoki.

Maaliskuussa ja elokuussa Luukonsalmen ja Hilmonjoen happitilanne oli hyvä, kuten myös Pudasjärven päällysveden. Sen sijaan Pudasjärven alusvedessä oli selkeää hapenvajausta sekä maaliskuussa että elokuussa, mutta toisin kuin elokuussa, maaliskuussa myös ravinteiden pitoisuudet (Kok.P, liukoinen P, Kok. N ja NO₂+3-N) olivat alusvedessä korkeat.

Maaliskuinen tilanne Pudasjärven alusvedessä ilmentää jätevesivaikutusta, joka on varsin tyypillistä kylmissä vesissä, kun jääkansikin vielä peittää järven. Tuolloin lämpimät ja raskaat jäteveden usein kulkeutuvat pohjan myötäisesti syvänteisiin. Vesien lämmitessä avovesikaudella tilanne muuttuu, ja jätevedet sekoittuvat tehokkaasti koko vesimassaan.

Veden laadussa ei ole tapahtunut isoja muutoksia pitkällä aikavälillä. Jätevedet lisäävät vesistökuormitusta ja sitä kautta heikentävät osaltaan syvänealueen happitilannetta etenkin talviaikana, jolloin jätevedet kulkeutuvat pohjan tuntumassa. Kesäaikana jätevedet sekoittuvat tehokkaasti pinta- ja päällysveteen, jolloin vähäisiä jätevesivaikutuksia on vaikea havaita.

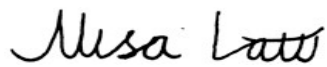
Puhdistamon toiminta oli tarkkailutulosten mukaan v. 2021 heikkoa. Tämä johtuu todennäköisesti vuotovesikertoimen valossa erittäin huonokuntoisesta viemäriverkostosta, suuresta ohitusten määrästä ja korkeasta kuormitusasteesta. Viemäriverkoston saneeraus olisi suositeltavaa lähivuosina. Puhdistamoprosessin parempaan hallintaan olisi tarpeen panostaa. Vuotovesimäärien vähentämisen lisäksi prosessin ajotapaan liittyvillä valinnoilla voidaan vaikuttaa merkittävästi puhdistustulokseen.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Ympäristöasiantuntija, FT Juhani Hynynen



Tutkimusassistentti Alisa Lätti

Hyväksynyt:



Osastonjohtaja Jukka Lammentausta

Jakelu sähköisenä

Kannonkosken jätevedenpuhdistamo
Kannonkosken kunta
Keski-Suomen ELY-keskus, kirjaamo
Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi

Viitteet

Hynynen, J. 2020. Kannonkosken kunta. Jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailu 2019. Eurofins Ahma Oy. Projekti 11024. 17 s.

PUHDISTAMO: Kannonkosken puhdistamotarkkailu
 LAITOSTUNNUS: 315

TARKKAILUJAKSOT: **J1 = 1.1.2021 - 31.3.2021**
J2 = 1.4.2021 - 30.6.2021
J3 = 1.7.2021 - 30.9.2021
J4 = 1.10.2021 - 31.12.2021

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite
Virtaama	Käsitelty	m ³ /d	215	746	258	309	382		
	Ohitus	m ³ /d	4,87	132	0,0	0,0	34,2		
	Vesistöön	m ³ /d	220	878	258	309	416		
CODCr	Tuleva vl	kg/d	87	76	370	370	230		
	Käsitelty	kg/d	17	28	9,5	11	16		
	Ohitus	kg/d	0,26	7,0	0,0	0,0	1,8		
	Vesistöön	kg/d	17	35	9,5	11	18		
	Tuleva vl	mg/l	400	87	1400	1200	550		
	Käsitelty	mg/l	80	38	37	34	42	125	
	Ohitus	mg/l	53	53	0,0	0,0	53		
	Vesistöön	mg/l	78	40	37	36	43	125	
	Käsittelyteho	%	80	63	97	97	84	75	
	Kokonaisteho	%	80	54	97	97	82	75	
BOD7ATU	Tuleva vl	kg/d	39	29	140	140	87		
	Käsitelty	kg/d	4,3	6,5	0,54	1,8	3,3		
	Ohitus	kg/d	0,11	2,7	0,0	0,0	0,70		
	Vesistöön	kg/d	4,4	9,2	0,54	1,8	4,0		
	Tuleva vl	mg/l	180	33	540	450	210		
	Käsitelty	mg/l	20	8,7	2,1	5,8	8,6	10	
	Ohitus	mg/l	23	20	0,0	0,0	20		
	Vesistöön	mg/l	20	10	2,1	5,8	9,6	10	
	Käsittelyteho	%	89	78	100	99	92	95	
	Kokonaisteho	%	89	68	100	99	89	95	
kok. P	Tuleva vl	kg/d	1,6	1,9	3,4	3,2	2,5		
	Käsitelty	kg/d	0,11	0,26	0,20	0,17	0,19		
	Ohitus	kg/d	0,0047	0,17	0,0	0,0	0,044		
	Vesistöön	kg/d	0,11	0,43	0,20	0,17	0,23		
	Tuleva vl	mg/l	7,3	2,2	13	10	6,0		
	Käsitelty	mg/l	0,53	0,35	0,78	0,55	0,50	0,8	
	Ohitus	mg/l	0,97	1,3	0,0	0,0	1,3		
	Vesistöön	mg/l	0,52	0,49	0,78	0,55	0,55	0,8	
	Käsittelyteho	%	93	86	94	95	92	93	
	Kokonaisteho	%	93	77	94	95	90	93	
kok.N	Tuleva vl	kg/d	11	13	20	22	17		
	Käsitelty	kg/d	14	21	11	13	15		
	Ohitus	kg/d	0,032	1,2	0,0	0,0	0,31		
	Vesistöön	kg/d	14	22	11	13	15		
	Tuleva vl	mg/l	50	15	78	71	41		
	Käsitelty	mg/l	64	28	42	41	39		
	Ohitus	mg/l	6,6	9,1	0,0	0,0	9,1		
	Vesistöön	mg/l	64	25	43	42	36		

PUHDISTAMO: Kannonkosken puhdistamotarkkailu
 LAITOSTUNNUS: 315

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2021 - 31.3.2021
 J2 = 1.4.2021 - 30.6.2021
 J3 = 1.7.2021 - 30.9.2021
 J4 = 1.10.2021 - 31.12.2021

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite
kok.N	Käsittelyteho	%	-27	-62	45	41	-0,75		
	Kokonaisteho	%	-28	-71	45	41	-3,3		
Ka	Tuleva vl	kg/d	32	40	290	170	130		
	Käsitelty	kg/d	2,1	4,3	1,7	2,4	2,6		
	Ohitus	kg/d	0,094	3,7	0,0	0,0	0,95		
	Vesistöön	kg/d	2,2	8,0	1,7	2,4	3,6		
	Tuleva vl	mg/l	150	46	1100	550	310		
	Käsitelty	mg/l	9,9	5,8	6,7	7,7	6,8	35	
	Ohitus	mg/l	19	28	0,0	0,0	28		
	Vesistöön	mg/l	10	9,1	6,6	7,8	8,7	35	
Käsittelyteho	%	93	89	99	99	95	90		
Kokonaisteho	%	93	80	99	99	93	90		

PUHDISTAMO: Kannonkosken puhdistamotarkkailu
 LAITOSTUNNUS: 315
 TARKKAILUJAKSO: 1.1.2021-31.12.2021

Tulokset/tarkk.kerrat			16.2.	17.3.	4.5.	29.6.	17.8.	14.9.	23.11.	14.12.	21.12.	Jakso	Raja	Tavoite	
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	169	156	520	459	177	346	340	188	210	239			
	Käsitelty	m ³ /d	169	156	520	459	177	346	340	188	210	382			
	Ohitus	m ³ /d	0	0	110	0	0	0	0	0	0	34,0			
	Vesistöön	m ³ /d	169	156	630	459	177	346	340	188	210	416			
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	83	90	88	64	120	620	480	230	400	240			
	Käsitelty	kg/d	15	11	20	18	11	8,7	13	4,1	8,0	16			
	Ohitus	kg/d										5,7			
	Vesistöön	kg/d	15	11	20	18	11	8,7	13	4,1	8,0	22			
	Tuleva (vl)	mg/l	490	580	170	140	660	1800	1400	1200	1900	580			
	Käsitelty	mg/l	87	73	38	39	61	25	38	22	38	42	125		
	Ohitus	mg/l										170			
	Vesistöön	mg/l	87	73	38	39	61	25	38	22	38	52	125		
	Käsittelyteho	%	82	87	78	72	91	99	97	98	98	93	75		
	Kokonaisteho	%	82	87	78	72	91	99	97	98	98	91	75		
	BOD7ATU	Tuleva (vl)	kg/d	41	36	35	22	69	210	190	110	120	93		
		Käsitelty	kg/d	4,1	2,5	4,7	3,9	0,18	0,90	2,6	0,41	1,2	3,1		
Ohitus		kg/d										2,2			
Vesistöön		kg/d	4,1	2,5	4,7	3,9	0,18	0,90	2,6	0,41	1,2	5,3			
Tuleva (vl)		mg/l	240	230	67	48	390	610	560	580	560	220			
Käsitelty		mg/l	24	16	9,0	8,4	1,0	2,6	7,7	2,2	5,9	8,0	10		
Ohitus		mg/l										65			
Vesistöön		mg/l	24	16	9,0	8,4	1,0	2,6	7,7	2,2	5,9	13	10		
Käsittelyteho		%	90	93	87	83	100	100	99	100	99	97	95		
Kokonaisteho		%	90	93	87	83	100	100	99	100	99	94	95		
kok. P		Tuleva (vl)	kg/d	1,7	1,4	2,0	1,7	2,3	4,5	4,1	2,4	3,2	2,6		
		Käsitelty	kg/d	0,10	0,072	0,18	0,17	0,35	0,052	0,33	0,028	0,055	0,20		
	Ohitus	kg/d										0,061			
	Vesistöön	kg/d	0,10	0,072	0,18	0,17	0,35	0,052	0,33	0,028	0,055	0,26			
	Tuleva (vl)	mg/l	10	8,8	3,8	3,6	13	13	12	13	15	6,2			
	Käsitelty	mg/l	0,59	0,46	0,35	0,36	2,0	0,15	0,96	0,15	0,26	0,52	0,8		
	Ohitus	mg/l										1,8			
	Vesistöön	mg/l	0,59	0,46	0,35	0,36	2,0	0,15	0,96	0,15	0,26	0,63	0,8		
	Käsittelyteho	%	94	95	91	90	85	99	92	99	98	92	93		
	Kokonaisteho	%	94	95	91	90	85	99	92	99	98	90	93		
	kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	13	9,8	14	12	16	24	23	18	25	17		
		Käsitelty	kg/d	11	9,4	12	15	12	10	13	7,5	10	15		
Ohitus		kg/d										0,40			
Vesistöön		kg/d	11	9,4	12	15	12	10	13	7,5	10	15			
Tuleva (vl)		mg/l	77	63	27	26	90	69	68	95	120	41			
Käsitelty		mg/l	68	60	23	33	67	29	37	40	48	39			
Ohitus		mg/l										12			
Vesistöön		mg/l	68	60	23	33	67	29	37	40	48	37			
Käsittelyteho		%	12	4,8	15	-27	26	58	46	58	60	12			
Kokonaisteho		%	12	4,8	15	-27	26	58	46	58	60	9,4			
Ka		Tuleva (vl)	kg/d	30	34	46	33	71	510	240	110	170	140		
		Käsitelty	kg/d	1,9	1,4	3,0	2,8	1,7	1,8	2,3	0,86	2,5	2,7		
	Ohitus	kg/d										3,3			
	Vesistöön	kg/d	1,9	1,4	3,0	2,8	1,7	1,8	2,3	0,86	2,5	6,0			
	Tuleva (vl)	mg/l	180	220	89	71	400	1500	710	560	820	340			
	Käsitelty	mg/l	11	8,8	5,7	6,0	9,6	5,2	6,8	4,6	12	7,1	35		
	Ohitus	mg/l										97			
	Vesistöön	mg/l	11	8,8	5,7	6,0	9,6	5,2	6,8	4,6	12	14	35		
	Käsittelyteho	%	94	96	94	92	98	100	99	99	99	98	90		
	Kokonaisteho	%	94	96	94	92	98	100	99	99	99	96	90		
	Nitriif.aste	Käsittelyteho	%							49	63	68			
		Kokonaisteho	%							49	63	68			

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETOTIEDOT

Puhdistamo: KannonkoskiVuosi: 2021

Kuukausi	Käsitelty jätevesi				Jäteveden saostukseen käytetyt kemikaalit				Sähkön kulutus kWh/kk	Poiskuljetettu liete m³/kk	Kuivattu liete m³/kk	Sakokaivo- liete m³/kk	Umpikaivo- liete m³/kk
		m³/d		m³/kk									
	min.	k.a.	max.	YHT.	kg/kk	g/m³	kg/kk	g/m³					
Tammikuu*	#VIITTAUS!	217	343	6717	1008	150			12483		38,0		
Helmikuu*	#VIITTAUS!	168	190	4715	707	150			17042		17,5		
Maaliskuu	#VIITTAUS!	255	1212	7891	1184	150			16558		98,4		
Huhtikuu	#VIITTAUS!	877	3458	26311	3947	150			22795		70,4		
Toukokuu**	#VIITTAUS!	874	3245	27098	4065	150			8012		74,5		
Kesäkuu	#VIITTAUS!	483	1548	14476	2171	150			7354		65,1		
Heinäkuu	#VIITTAUS!	283	383	8770	877	250			10117		69,5		
Elokuu	#VIITTAUS!	240	451	7449	1117	150			7748		42,1		
Syyskuu	#VIITTAUS!	250	346	7514	6000	815			6505		114,1		
Lokakuu	#VIITTAUS!	367	681	11374	1706	150			6955		120,5		
Marraskuu	#VIITTAUS!	340	416	10187	1528	150			8954		53,1		
Joulukuu	#VIITTAUS!	223	302	6901	1200	174			13282		20,5		
YHTEENSÄ KOKO VUONNA												734	1130,5
KESKIMÄÄRIN VUOROKAUTTA KOHTI													

Koko vuosi:

Kalkki (jäteveeseen)		kg/a
Kalkki (lietteeseen)		kg/a
Polymeeri (jäteveeseen)		kg/a
Polymeeri (lietteeseen)		kg/a
Metanoli		kg/a
Ohituksia		Kyllä *
		Ei

* Ohitustiedot ilmoitettu erillisellä lomakkeella

Puhdistamonhoitaja:

Nimi	
Osoite:	
Puh.nro.	

VIIKKOVIRTAAMAT

Puhdistamc Kannonkoski

Vuosi 2021

Liite 2b

Viikko nro	Kokonaisvirtaama m ³ /viikko	Maksimivirtaama m ³ /d	Viikko nro	Kokonaisvirtaama m ³ /viikko	Maksimivirtaama m ³ /d
1	880	343	27	2664	459
2	1706	265	28	2208	355
3	1445	218	29	1910	296
4	1373	209	30	1658	278
5	1313	201	31	1853	383
6	1223	186	32	1707	334
7	1200	188	33	1414	220
8	1100	170	34	1555	281
9	1192	190	35	2050	451
10	1369	221	36	1836	284
11	1110	167	37	1741	322
12	1177	189	38	1883	346
13	1822	373	39	1651	294
14	4774	1212	40	1665	282
15	7617	1206	41	1657	264
16	9109	3458	42	2203	587
17	4469	723	43	3107	681
18	3597	607	44	3643	622
19	3498	549	45	2737	416
20	3472	752	46	2315	355
21	10793	3245	47	2479	395
22	8023	2619	48	2104	400
23	2933	470	49	1872	302
24	2871	480	50	1493	236
25	3626	1548	51	1373	207
26	4218	916	52	1541	297

Täyttöohjeita:

Kokonaisvirtaama = käsitelty + ohjuuksutettu vesimäärä

Maksimivirtaama = kyseisen viikon suurin vuorokausivirtaama

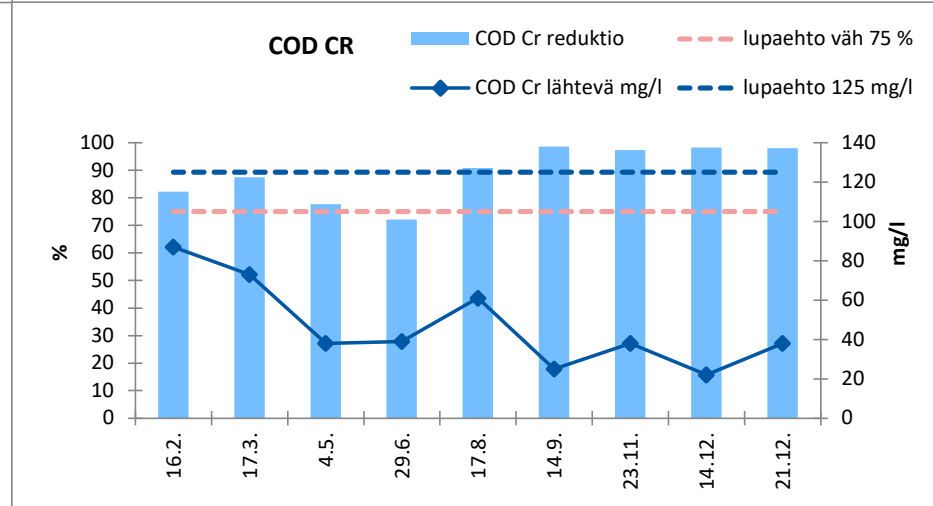
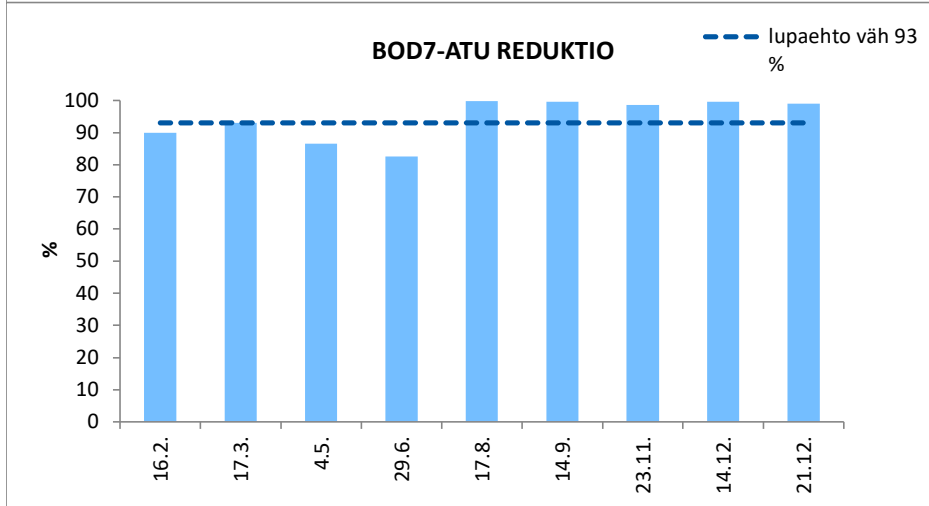
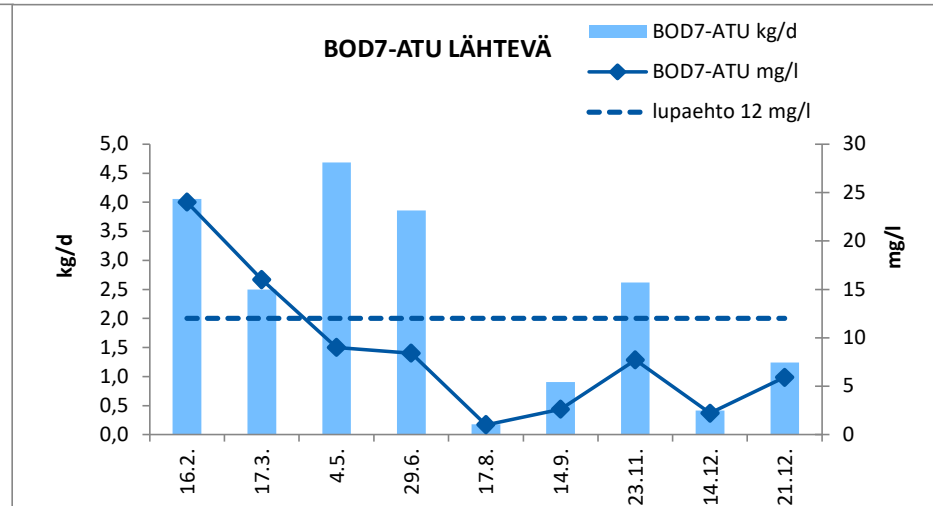
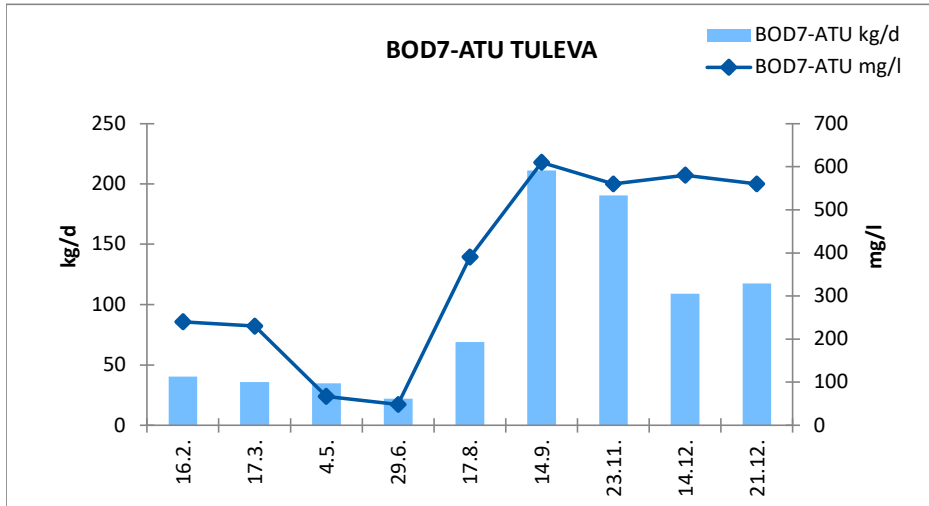
Virtaama m³/viikko tarkoittaa maanantaista - maanantaihin olevan ajanjakson virtaamaa

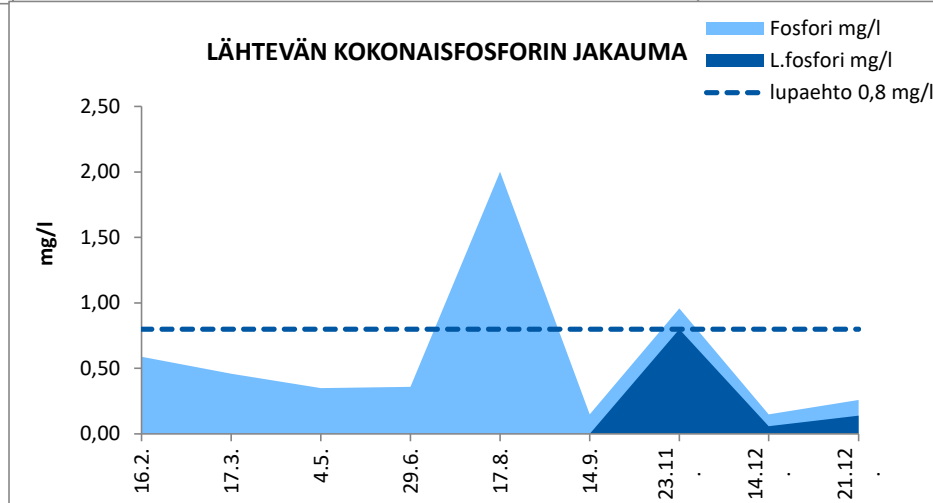
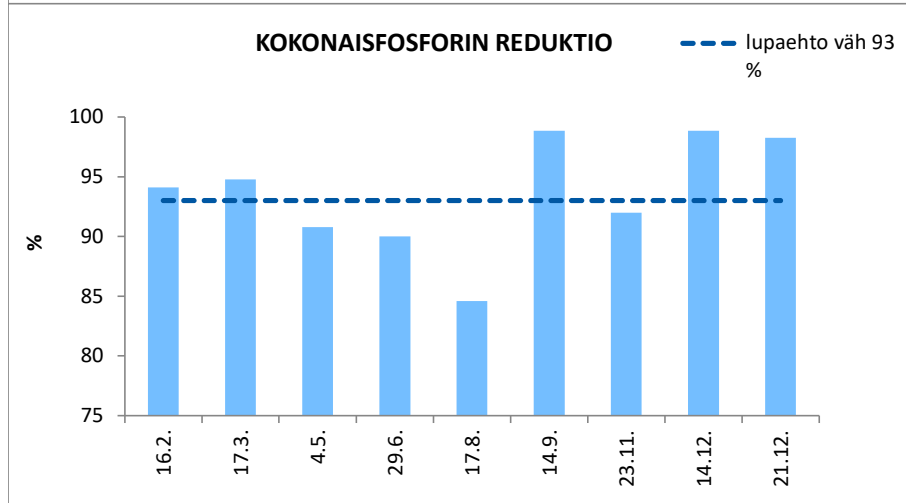
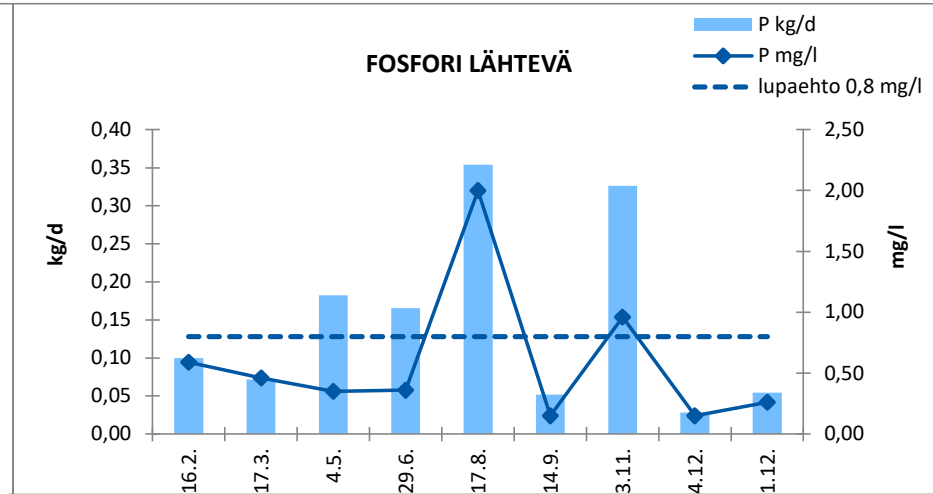
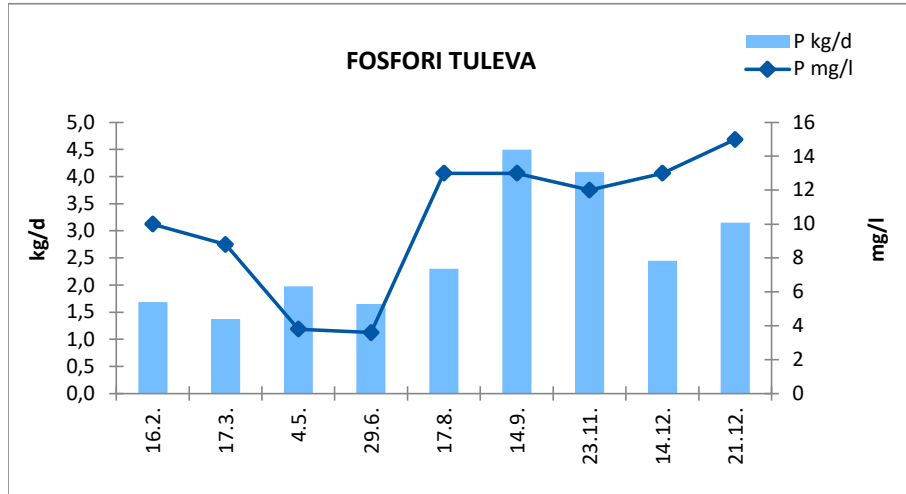
Vaikka vuodenvaihte sattuisi keskelle, merkitään kuitenkin täyden viikon virtaama

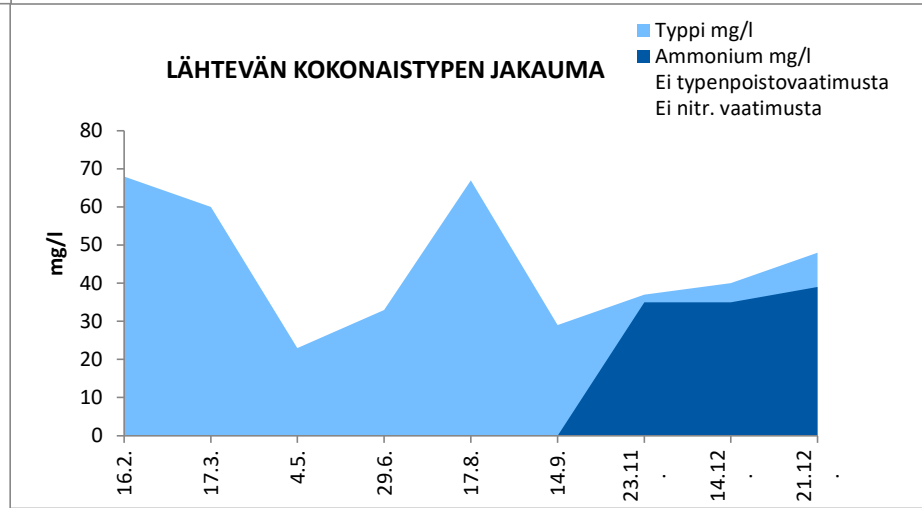
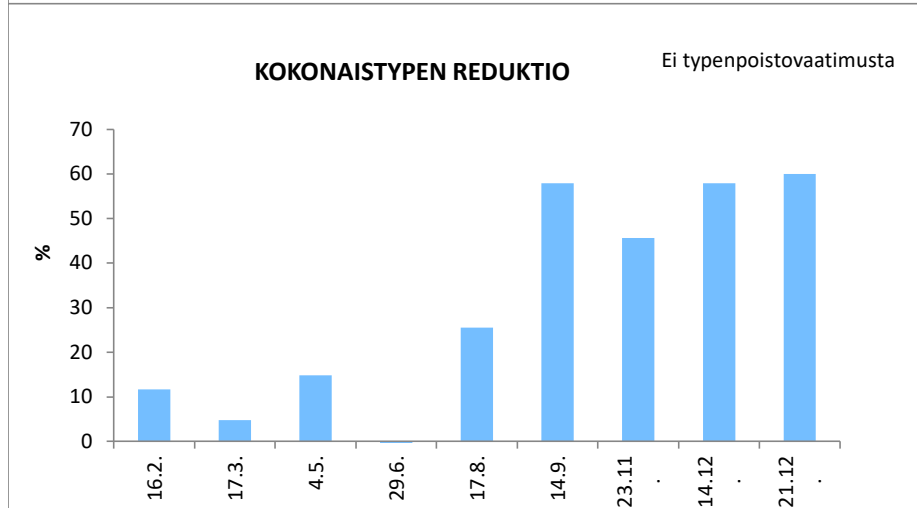
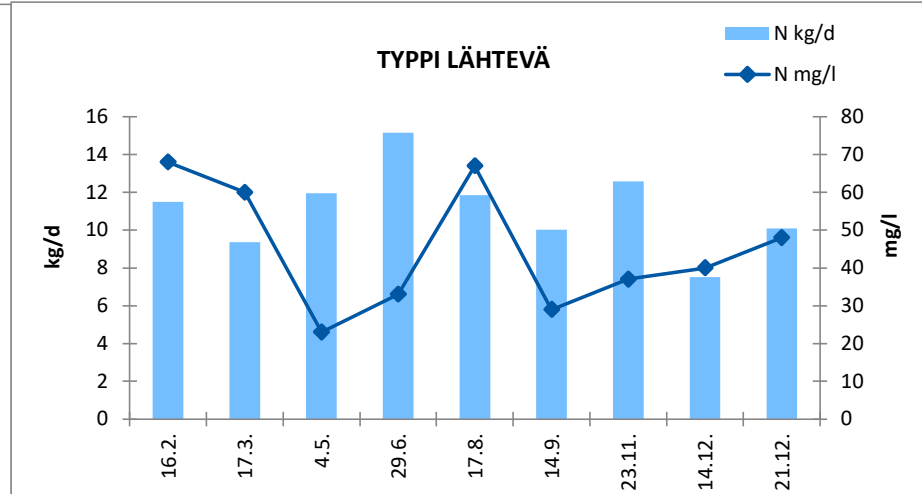
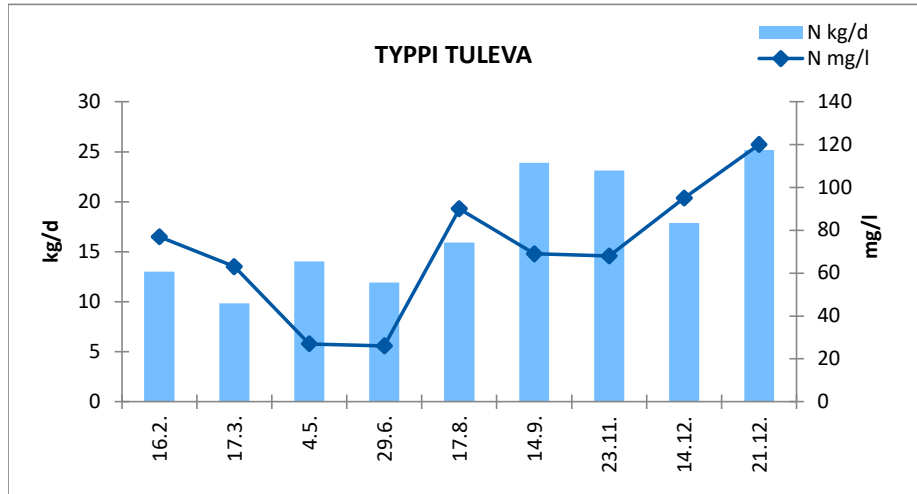
Mikäli virtaamamittari on epäkunnossa, arvioidaan virtaama mahdollisimman tarkasti

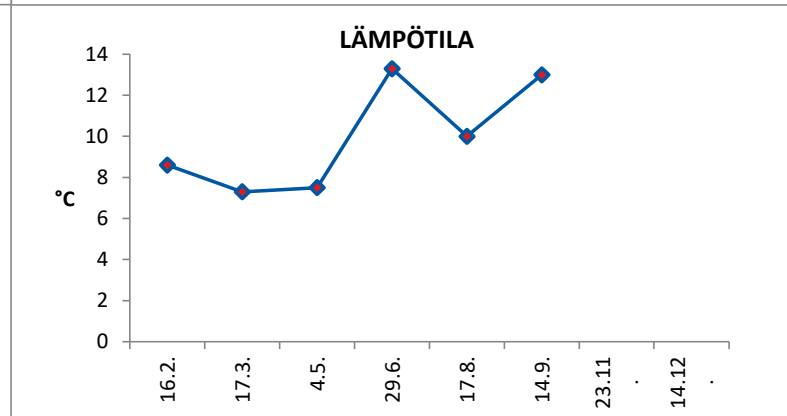
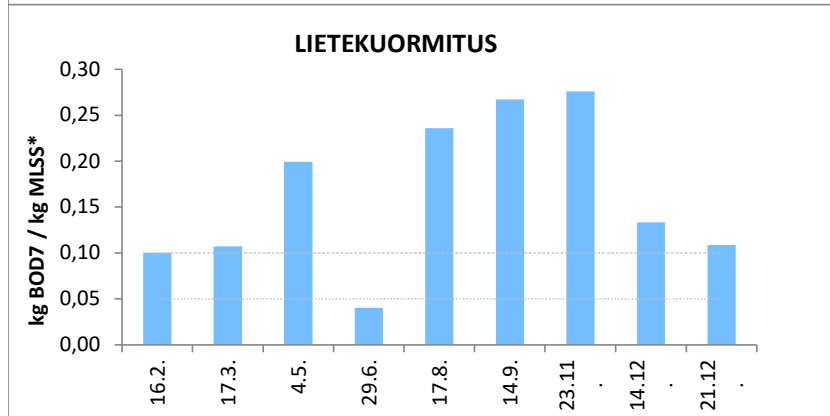
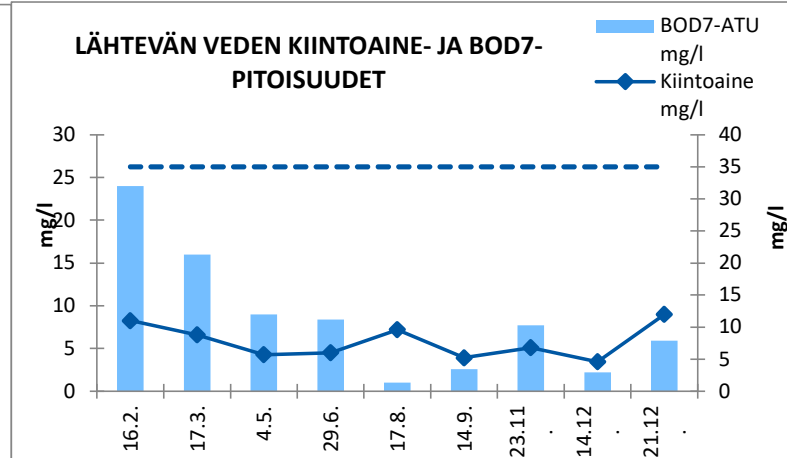
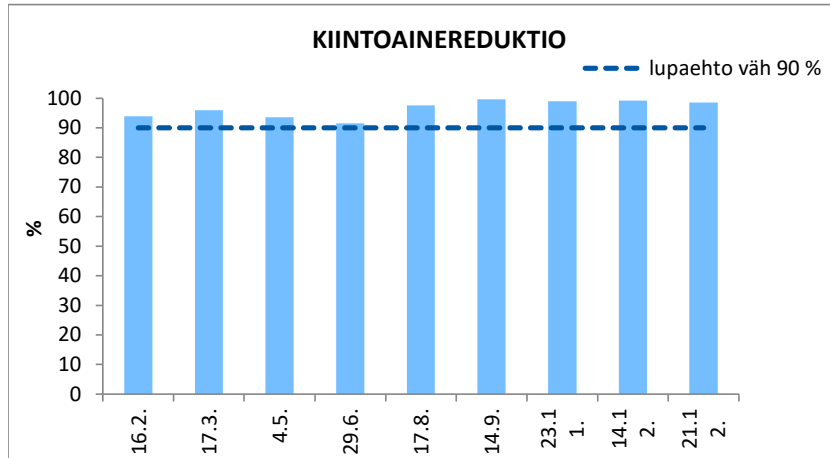


Kannonkosken jätevedenpuhdistamon tulokset vuonna 2021









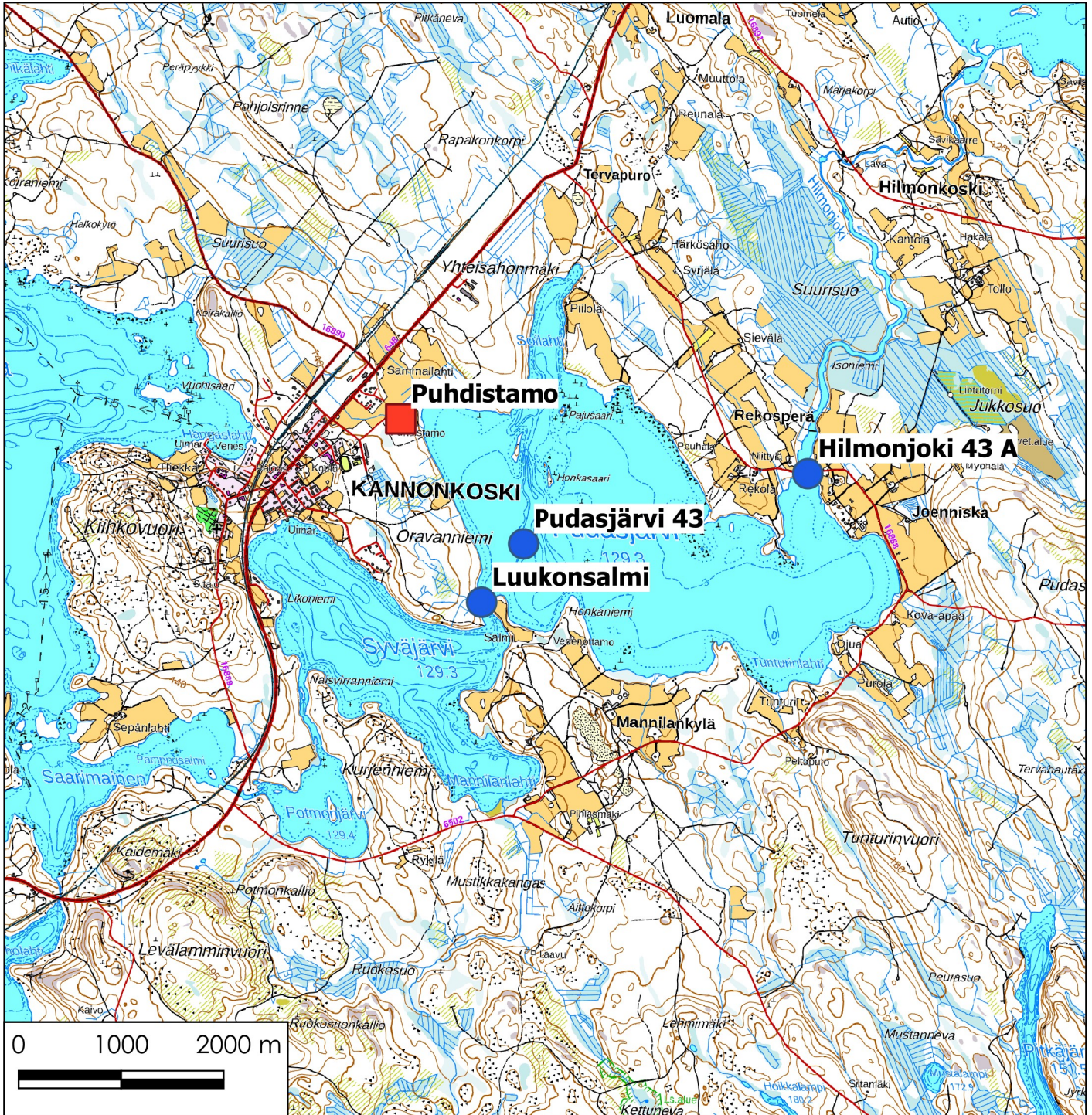
Liite 4

KVVY Tutkimus Oy
Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Liite 1, sivu 1/1

Kannonkosken jätevedenpuhdistamon vesistötarkkailu (XKANNON)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	*E.coli MPN/100ml	Lt °C	*EntLert MPN/100ml	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiuP 0.45 µg/l	*Klorof mg/m3
22.3.2021	XKANNON / V1 Luukonsalmi	Kok.syv. 1,7 m; Klo 10:50; Näytt.ottaja kvvy/mro; Ilm.lt. -5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 320;															
	1,0 m	0	0,2	0	12,1	83	0,90	3,3	6,7	56	12	420	82	6	10	10	
22.3.2021	XKANNON / V2 Pudasjärvi 43	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Lumi 1 dm; Jää 5 dm; Klo 10:30; Näytt.ottaja kvvy/mro; Ilm.lt. -5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 320;															
	1,0 m	0	0,2	0	12,0	82	0,75	3,2	6,7	57	12	410	82	<3	11	7	
	5		3,0		7,5	56	0,91	3,6	6,4	51	9,7	480	170	3	10	9	
	10		3,0		3,7	27	1,4	4,5	6,3	68	15	690	280	9	20	16	
22.3.2021	XKANNON / V3 Hilmonjoki 43 A	Kok.syv. 1,5 m; Klo 9:30; Näytt.ottaja kvvy/mro; Ilm.lt. -5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 320;															
	1,0 m	0	1,2	0	12,0	84	0,61	3,3	6,7	54	12	400	85	<3	8	5	
11.8.2021	XKANNON / V1 Luukonsalmi	Kok.syv. 2,0 m; Näk.syv. 1,6 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 9:30; Näytt.ottaja kvvy/mro; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180;															
	1,0 m	0	18,8	1	8,1	87	1,5	3,2	6,9	57	12	380	5,7	7	11	5	
	0-1,5 m																3,4
11.8.2021	XKANNON / V2 Pudasjärvi 43	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 9:15; Näytt.ottaja kvvy/mro; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180;															
	1,0 m	1	18,8	1	8,1	87	1,8	3,3	7,0	52	11	390	6,1	9	11	5	
	5		18,2		7,5	80	2,1	3,4	6,9	53	10	380	6,3	10	10	5	
	11		16,8		3,8	39	2,1	3,7	6,6	57	11	370	7,2	18	9	6	
	0-2,0 m																4,8
11.8.2021	XKANNON / V3 Hilmonjoki 43 A	Kok.syv. 2,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 10:35; Näytt.ottaja kvvy/mro; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180;															
	1,0 m	2	19,0	3	8,3	90	2,0	3,4	7,0	50	11	380	5,5	<3	10	5	
	0-2,0 m																E



Kannonkosken kunta
JÄTEVEDENPUHDISTAMON VESISTÖTARKKAILU

- Puhdistamo
- Havaintopaikka

N
↑

Perus- ja yleiskarttarasteri © Maanmittauslaitos 10/2021

