

Keski-Savon Vesi Oy Kangaslammin kuormitustarkkailun yhteenvedo 2022

30.12.2022

1407c

Sisälllys

| | |
|---|----|
| 1. Johdanto..... | 4 |
| 2. Lupatilanne..... | 4 |
| 3. Sääolosuhteet, vuotovedet ja ohitukset | 5 |
| 4. Tulokuormitus..... | 6 |
| 5. Puhdistustulos ja vesistön kuormitus | 9 |
| 5.1. Ympäristöluvan vaatimukset | 9 |
| 5.2. VNa 888/2006:n vaatimukset ja tarkkailun jatko | 9 |
| 5.3. Vesistön kuormitus..... | 10 |
| 6. Lietteet ja jätteet..... | 12 |
| 7. Kemikaalien ja sähkön kulutus | 13 |

Liitteet

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

Tilaaaja

Keski-Savon Vesi Oy: Janne Särkkä

Jakelu

Keski-Savon Vesi Oy: Tero Hatva, Arto Koponen
Pohjois-Savon ELY-keskus: kirjaamo
Keski-Savon Ympäristötoimi: Eila Kainulainen

Tiivistelmä

Keski-Savon Vesi Oy:n Kangaslammin jätevedenpuhdistamon toimintaa tarkkailtiin vuonna kuormitustarkkailuohjelman mukaisesti 4 näytteenotokerralla. Näytteiden analysoinnit tehtiin Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n akkreditoidussa laboratoriossa Kuopiossa.

Jakson 2 BOD7-ATU:n pitoisuutta lukuun ottamatta puhdistustulos oli ympäristöluvan käsittelyvaatimusten mukainen vuonna 2022. Valtioneuvoston asetuksen (VNA 888/2006) vaatimukset saavutettiin kaikilta osin.

Puhdistamolle tuleva kuormitus oli tyypilliseen tapaan mitoituksen nähden matalaa. Puhdistamo on mitoitettu 485 asukkaalle ja tulokuorma vastasi vuonna 2022 keskimäärin noin 150 asukasta. Tarkkailuajankohtien maksimiarvon mukaan asukasvastineluvuksi saadaan 286 as. Viiden viime vuoden kuormitustarkkailujen tulosten orgaanisen tulokuorman 90. prosenttipiste asukasvastineluku on ollut 186.

Verkostoalueen kunto on viikkovirtaamien ja niistä laskettujen vuotovesikertoimien perusteella tyydyttävä tai juuri ja juuri luokiteltavissa huonoksi.

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 2022 tarkkailuajankoh- tien kuormitus vastasi keskimäärin 114 asukasta ja maksimissaan 124 asukasta.

Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry on tehnyt kuormitustarkkailuohjelman 4.12.1996, joka päivitettiin viimeisimmin 14.9.2012. Vuonna 2022 näytteet kerättiin tark- kailuohjelman mukaisesti 4 kertaa. Näytteet otettiin automaattisella virtaamaohjatulla näytteenottimella. Analyysitulokset ja kuormituslaskelmat ovat liitteiden 1 (VUOSIRA- PORTTI) ja 2-3 (JAKSORAPORTIT) yhdistelmätaulukoilla. SKYT Oy on tallentanut jakso- laskentatiedot YLVA-palvelimelle 24.1.2023.

2. Lupatilanne

Tarkkailu perustui Pohjois-Savon ympäristökeskuksen 17.12.2009 antamaan ympäristö- lupapäätökseen Dnro PSA-2009-Y-286-111. Lupaehtojen numeeriset puhdistusvaati- mukset ovat:

| | | | |
|------------|----------|-----|------|
| BOD7-ATU | 15 mg/l | JA | 90 % |
| Kok. P | 0,8 mg/l | JA | 90 % |
| CODCr | 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. Li- säksi puhdistamolla on pyrittävä mahdollisimman hyvään nitrifiointiin.

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

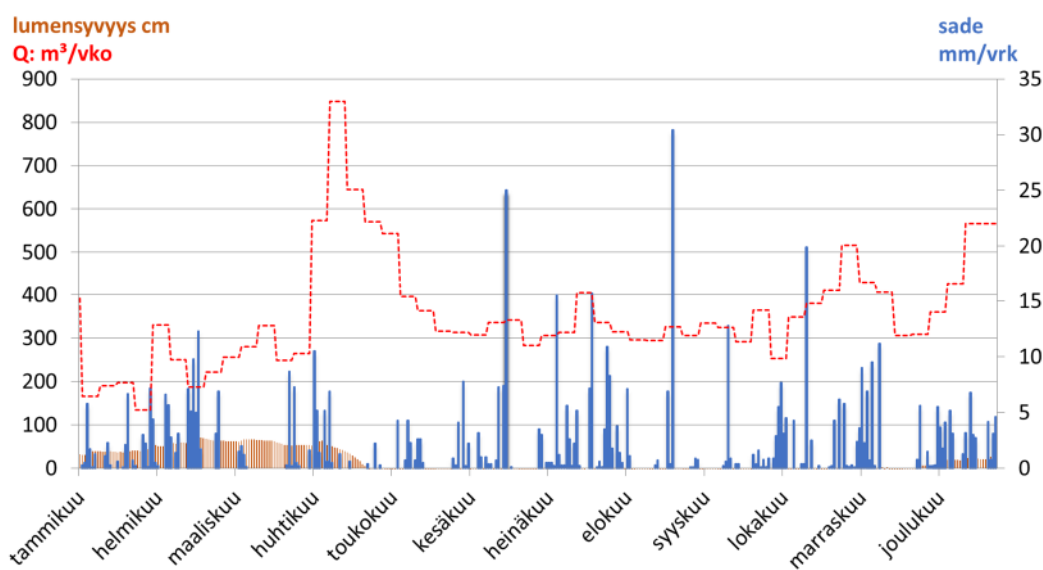
| | | | |
|------------|----------|-----|------|
| BOD7-ATU | 30 mg/l | TAI | 70 % |
| CODCr | 125 mg/l | TAI | 75 % |
| Kok. P | 2 mg/l | TAI | 80 % |
| Kiintoaine | 35 mg/l | TAI | 90 % |

Koska Kangaslammin puhdistamon asukasvastineluku on < 2 000 asukasta, kyseisiä puh- distustuloksia seurataan vuosikeskiarvoina.

3. Sääolosuhteet, vuotovedet ja ohitukset

Vuosi 2022 oli vuotovesijakaumaltaan melko tyyppillinen, sillä lumet sulivat keväällä käytännössä kokonaan yhdessä jaksossa, kesäaika oli kuiva hetkellisiä rankkasateita lukuun ottamatta. Loppukesä ja alkusyksy olivat tavanomaista vähäsateisempia.

Kangaslammin puhdistamon viikkovirtaamien perusteella laskettu vuotovesikerroin N_v oli 2,0 ja maksimivuotovesikerroin N_{max} 3,1. Maksimivuotovesikerroimen perusteella verkoston kuntoluokka on tyydyttävä/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 (vuorokausikeskiarvoina) vuonna 2022.

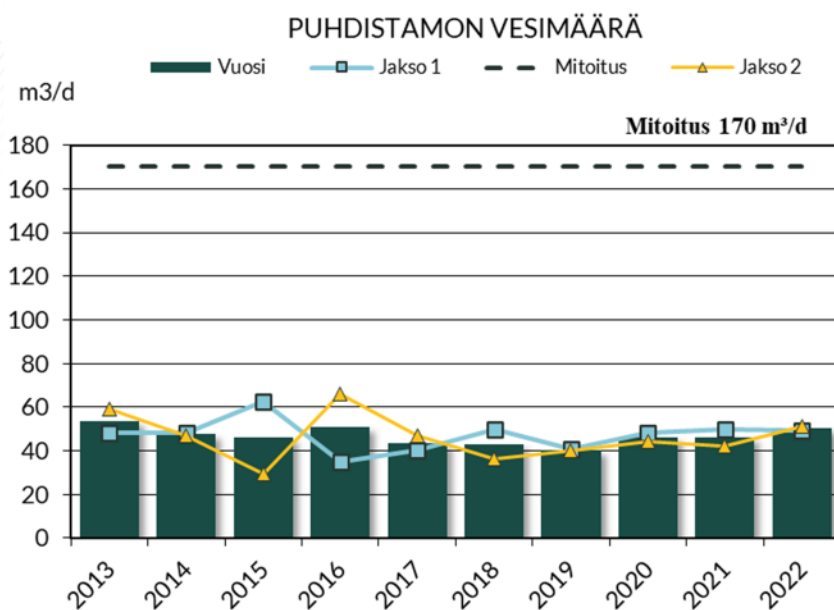
4. Tulokuormitus

Tulevan veden analyysitulokset on esitetty vuositasolla liitteessä 1 (VUOSIRAPORTTI), ja näytekohtaiset tulokset ovat liitteissä 2-3 (JAKSORAPORTIT). Puhdistamolle tuleva jätevesi on tarkkailun mukaan normaalia, välillä laimentunutta yhdyskuntajätevettä. Taulukossa 1 on verrattu puhdistamon mitoitussarvoja ja tarkkailuvuorokausien kuormituksia. Hydraulinen kuormitus oli matala, keskimäärin 29 % ja maksimissaankin 78 % keskimitoitusvirtaamasta. Havaitut ainekuormat olivat suurimmillaankin selvästi mitoitusta pienempiä. Orgaanisen aineksen keskimääräisen arvon mukaan puhdistamon asukasvastineluku on 150 as. Maksimiarvon mukaan asukasvastineluvuksi saadaan 286 as. Yhden asukkaan oletetaan tuottavan 70 g orgaanista ainesta (BOD_{7-ATU}) vuorokaudessa. Viiden viime vuoden kuormitustarkkailujen tulosten orgaanisen tulokuorman 90. prosenttipiste on 13 kg/d, mikä vastaa asukasvastinelukua 186.

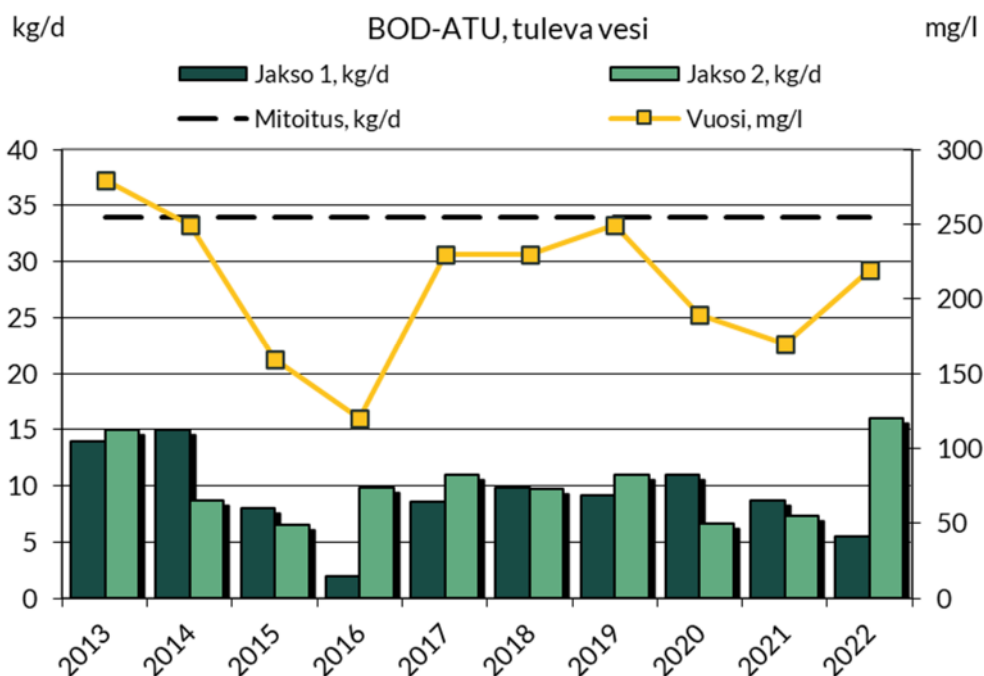
Taulukko 1. Puhdistamon mitoitussarvot ja havaitut kuormitukset.

| | | Mitoitus | Havainnot | | |
|----------------------|---------------------|----------|-----------|--------|---------|
| | | | keskiarvo | minimi | maksimi |
| Q _{kesk} | m ³ /d | 170 | | | |
| Q | m ³ /d | | 50 | 7,7 | 133 |
| L _{BOD7} | kgO ₂ /d | 34 | 11 | 4,6 | 20 |
| L _{Fosfori} | kg/d | 1,2 | 0,34 | 0,21 | 0,55 |

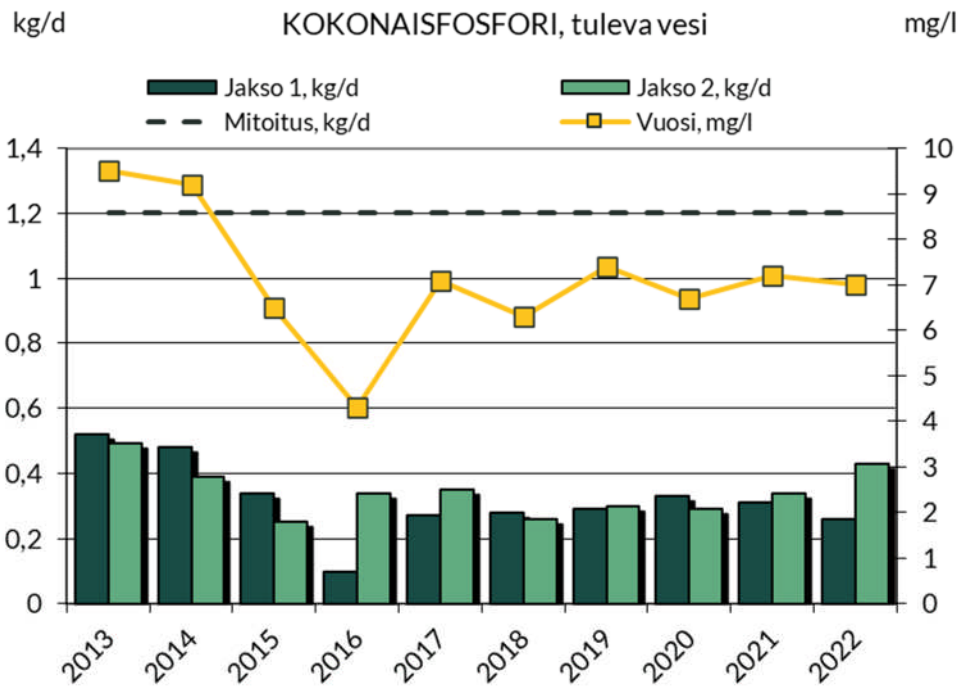
Kuvissa 2-5 on esitetty puhdistamolle tuleva hydraulinen kuorma sekä tulevat ainekuormat, -pitoisuudet ja mitoitussarvot vuosina 2013 – 2022. Puhdistamolle tuleva virtaama ja ainekuormitukset ovat olleet 2010 luvun alkupuolella laskusuunnassa, mutta lasku näyttää tasaantuneen viime vuosina, jopa varovaista nousua voisi olla havaittavissa. Vain 4 kertaa vuodessa tehtävä tarkkailu aiheuttaa myös 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.



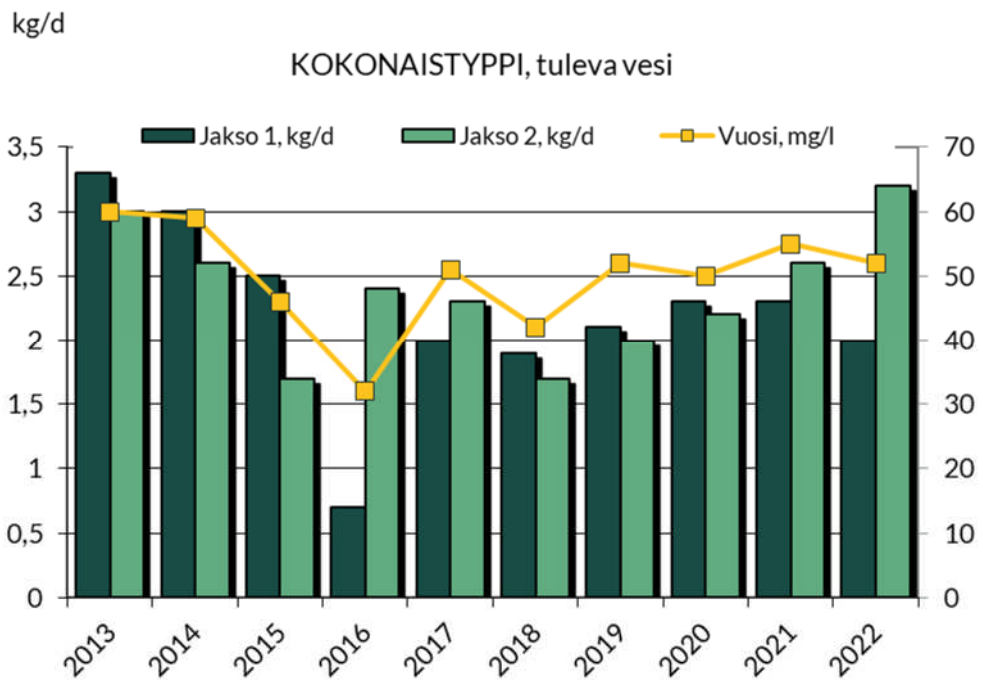
Kuva 2. Kangaslammin jätevedenpuhdistamolle tuleva hydraulinen kuormitus ja mitoitusarvo vuosina 2013 - 2022. Viivat ovat puolivuosiskeskiarvoja ja pylväävät vuosikeskiarvoja.



Kuva 3. Kangaslammin jätevedenpuhdistamolle tuleva orgaanisen aineksen kuormitus (puolivuosiskeskiarvot, pylväävät), pitoisuus (vuosikeskiarvot, viivat) ja mitoitusarvo (katkoviiva) vuosina 2013 - 2022.



Kuva 4. Kangaslammin jätevedenpuhdistamolle tuleva kokonaisfosforin kuormitus (puolivuosikeskiarvot, pylväät), pitoisuus (vuosikeskiarvot, viivat) ja mitoitusarvo (katkoviiva) vuosina 2013 - 2022.



Kuva 5. Kangaslammin jätevedenpuhdistamolle tuleva kokonaistypen kuormitus (puolivuosikeskiarvot, pylväät) ja pitoisuus (vuosikeskiarvot, viivat) vuosina 2013 - 2022.

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 suosittelema (Menettelytapaohje 2012).

5.1. Ympäristöluvan vaatimukset

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

Jakso 2: BOD_{7-ATU}:n pitoisuus oli niukasti yli raja-arvon (jaksokeskiarvo 16 mg/l, raja-arvo 15 mg/l), puhdistusteho oli raja-arvojen mukainen. Puhdistustulos vastasi COD_{Cr}:n, kiintoaineen ja kokonaisfosforin osalta vaatimusta.

Jakson 2 BOD_{7-ATU}:n pitoisuutta lukuun ottamatta puhdistustulos oli ympäristöluvan käsittelyvaatimusten mukainen vuonna 2022.

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 23 mg/l).
- COD_{Cr}-arvon näytekohtainen enimmäispitoisuus ei ylitä asetuksen rajaa 250 mg/l (havaittu maksimiarvo 100 mg/l).
- Kiintoaineen näytekohtainen enimmäispitoisuus ei ylitä asetuksen rajaa 88 mg/l (havaittu maksimiarvo 42 mg/l).

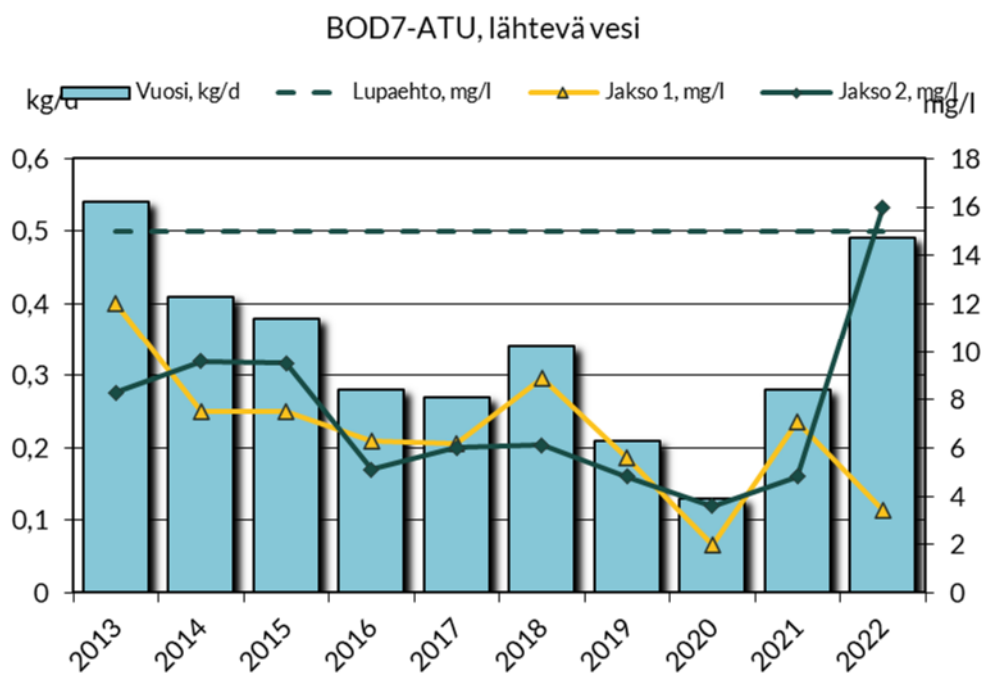
Kaikki VNa 888/2006:n vaatimukset saavutettiin vuonna 2022.

Tarkkailua jatketaan kuormitustarkkailuohjelman mukaan vähintään 4 näytekerralla.

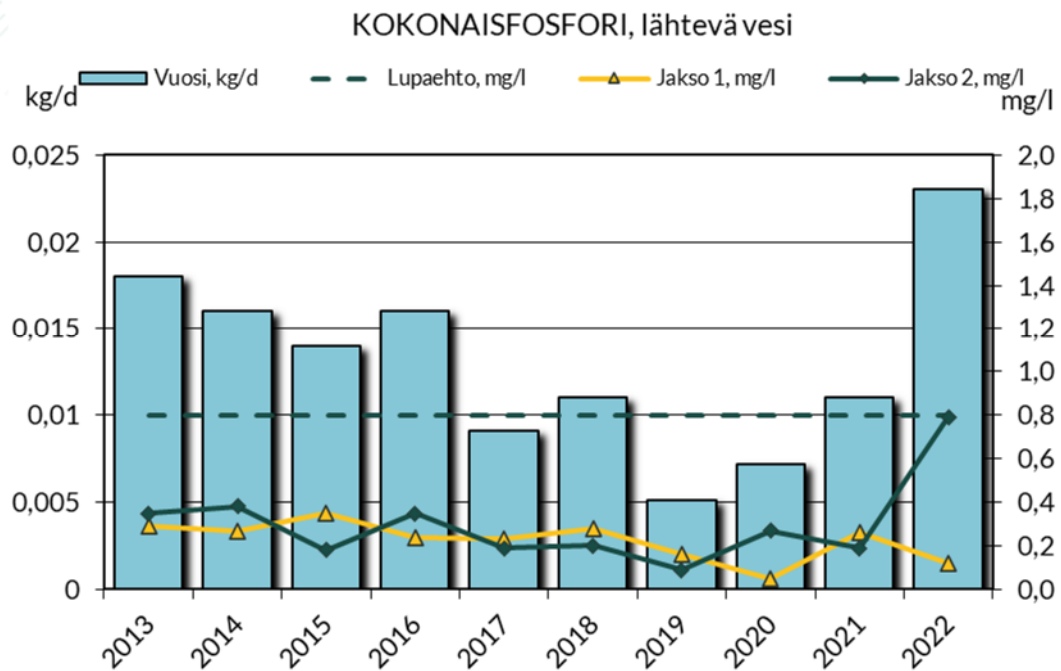
5.3. Vesistön kuormitus

Kuvissa 6-9 on esitetty puhdistamolta lähtevän veden ainekuormat, pitoisuudet ja pitoisuuksien lupaehdot vuosina 2013 - 2022. Pitoisuudet on esitetty puolivuosiskeskiarvoina, joita lupaehdotkin koskevat. Vuoden 2022 toisella jaksolla orgaanisen aineksen ja kokonaisfosforin pitoisuudet olivat raja-arvojen tuntumassa. Orgaanisen aineksen osalta puhdistustulos on koko tarkastelujaksolla ollut muutoin hyvä, ja lupaehto on täytetty selkeästi. Myös fosforin osalta pitoisuuden puolivuosiskeskiarvo on täyttänyt lupaehdon koko tarkastelujaksolla. Molempien parametrien osalta vesistökuormituksessa on havaittavissa selvä laskeva trendi, mikä heijastelee tulokuormituksen vähenemistä. Vuoden 2022 pylväitä nostaa elokuun näytekerran tavanomaista heikompi puhdistustulos.

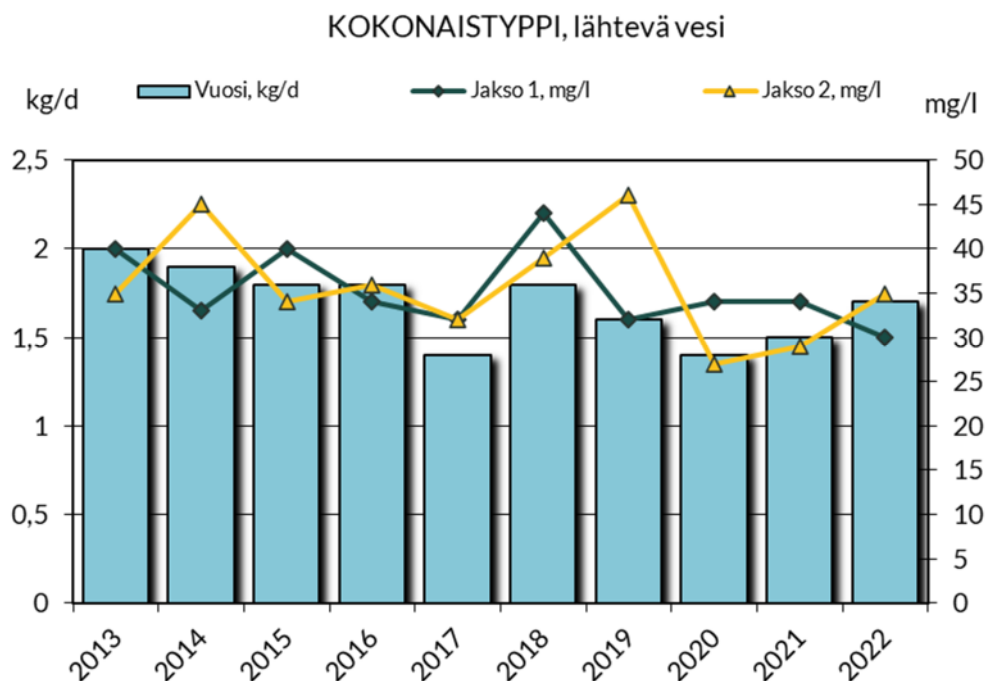
Puhdistamon ajotapa on vakaasti nitrifioimaton ja poistuvan veden tyyppi siten lähes täysin ammonium-muotoista. Tyypeä poistuu prosessissa ainoastaan lietteen kasvuun sitoutumalla. Kokonaistypen vesistökuorma on pysytellyt viime vuosina melko tasaisena. (kuva 8).



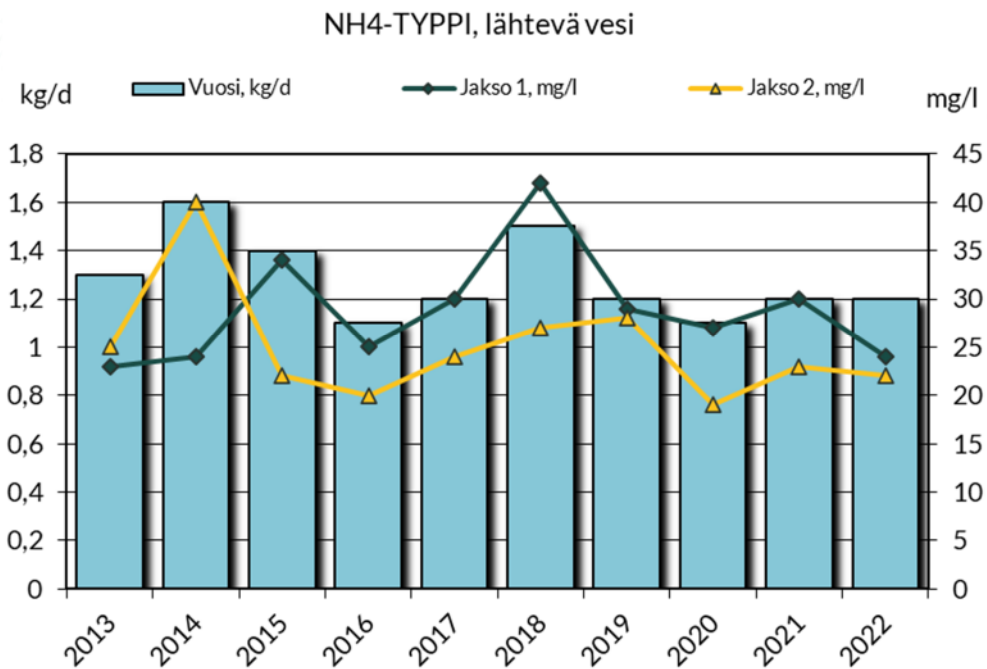
Kuva 6. Kangaslammin jätevedenpuhdistamolta lähtevät orgaanisen aineksen kuormitukset (vuosiskeskiarvot, pylväät), pitoisuudet (puolivuosiskeskiarvot, viivat) ja pitoisuuden lupaehto (katkoviiva) vuosina 2013- 2022.



Kuva 7. Kangaslammin jätevedenpuhdistamolta lähtevät kokonaisfosforin kuormitukset (vuosikeskiarvot, pylväät), pitoisuudet (puolivuosiskeskiarvot, viivat) ja pitoisuuden lupaehto (katkoviiva) vuosina 2013 - 2022.



Kuva 8. Kangaslammin jätevedenpuhdistamolta lähtevät kokonaistypen kuormitukset (vuosikeskiarvot, pylväät) ja pitoisuudet (puolivuosiskeskiarvot, viivat) vuosina 2013 - 2022.



Kuva 9. Kangaslammin jätevedenpuhdistamolta lähtevät ammoniumtyypen kuormitukset (vuosikeskiarvot, pylväät) ja pitoisuudet (puolivuosisikiarvot, viivat) vuosina 2013 - 2022.

6. Lietteet ja jätteet

Sako- tai umpikaivolietteitä ei oteta vastaan tällä puhdistamolla. Biokemiallinen ylijäämäliete stabiloidaan lahottamalla. Vuonna 2022 lahottamosta ajettiin Varkauden kaupungin puhdistamolle lietettä yhteensä 403 m³, eli noin 22 dm³ puhdistettua jätevesikuutiota kohden (ominaisjättemäärä). Lietteen kuiva-ainepitoisuus on arvion mukaan 3 %. Vuonna 2022 syntyneiden muiden jätteiden (välpe, sekajäte, öljyt) tiedot on syötetään YLVA-palvelimelle helmikuun aikana.

7. Kemikaalien ja sähkön kulutus

Laitoksen käyttötarkkailutiedot ovat liitteessä 4 ja viikkovirtaamat liitteessä 5. Vuonna 2022 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 | 350 | 37 257 | 2,2 |

Sähkönkulutus kuutiota kohti on melko korkea, mutta pienelle aktiivilietelaitokselle tyyppillinen

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY



Minna Kukkonen

Tutkimuspäällikkö

PUHDISTAMO: Keski-Savon Vesi Oy, Kangaslammin puhdistamo

LAITOSTUNNUS: 311

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2022 - 30.6.2022

J2 = 1.7.2022 - 31.12.2022

| Tulokset/jaksot | | | J1 | J2 | Vuosi | Raja | Tavoite |
|-----------------|---------------|-------------------|--------|-------|--------------|------|---------|
| Virtaama | Käsitelty | m ³ /d | 49,5 | 50,9 | 50,2 | | |
| | Ohitus | m ³ /d | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| | Vesistöön | m ³ /d | 49,5 | 50,9 | 50,2 | | |
| BOD7ATU | Tuleva vl | kg/d | 5,5 | 16 | 11 | | |
| | Käsitelty | kg/d | 0,17 | 0,81 | 0,49 | | |
| | Ohitus | kg/d | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| | Vesistöön | kg/d | 0,17 | 0,81 | 0,49 | | |
| | Tuleva vl | mg/l | 110 | 310 | 220 | | |
| | Käsitelty | mg/l | 3,5 | 16 | 9,8 | 15 | |
| | Ohitus | mg/l | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| | Vesistöön | mg/l | 3,4 | 16 | 9,8 | 15 | |
| | Käsittelyteho | % | 97 | 95 | 96 | 90 | |
| | Kokonaisteho | % | 97 | 95 | 96 | 90 | |
| CODCr | Tuleva vl | kg/d | 12 | 30 | 21 | | |
| | Käsitelty | kg/d | 0,99 | 3,8 | 2,4 | | |
| | Ohitus | kg/d | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| | Vesistöön | kg/d | 0,99 | 3,8 | 2,4 | | |
| | Tuleva vl | mg/l | 240 | 590 | 420 | | |
| | Käsitelty | mg/l | 20 | 75 | 48 | 125 | |
| | Ohitus | mg/l | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| | Vesistöön | mg/l | 20 | 75 | 48 | 125 | |
| | Käsittelyteho | % | 92 | 87 | 90 | 75 | |
| | Kokonaisteho | % | 92 | 87 | 90 | 75 | |
| pH | Tuleva vl | | | | | | |
| | Käsitelty | | 6,9 | 6,4 | | | |
| | Ohitus | | | | | | |
| | Vesistöön | | | | | | |
| kok.P | Tuleva vl | kg/d | 0,26 | 0,43 | 0,35 | | |
| | Käsitelty | kg/d | 0,0059 | 0,040 | 0,023 | | |
| | Ohitus | kg/d | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| | Vesistöön | kg/d | 0,0059 | 0,040 | 0,023 | | |
| | Tuleva vl | mg/l | 5,3 | 8,4 | 7,0 | | |
| | Käsitelty | mg/l | 0,12 | 0,78 | 0,46 | 0,8 | |
| | Ohitus | mg/l | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| | Vesistöön | mg/l | 0,12 | 0,79 | 0,46 | 0,8 | |
| | Käsittelyteho | % | 98 | 91 | 95 | 90 | |
| | Kokonaisteho | % | 98 | 91 | 95 | 90 | |
| kok.N | Tuleva vl | kg/d | 2,0 | 3,2 | 2,6 | | |
| | Käsitelty | kg/d | 1,5 | 1,8 | 1,7 | | |
| | Ohitus | kg/d | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| | Vesistöön | kg/d | 1,5 | 1,8 | 1,7 | | |

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

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2022 - 30.6.2022
J2 = 1.7.2022 - 31.12.2022

| Tulokset/jaksot | | | J1 | J2 | Vuosi | Raja | Tavoite |
|--------------------|---------------|-------|------|-----|-------------|------|---------|
| kok.N | Tuleva vl | mg/l | 40 | 63 | 52 | | |
| | Käsitelty | mg/l | 30 | 35 | 34 | | |
| | Ohitus | mg/l | 0,0 | 0,0 | | | |
| | Vesistöön | mg/l | 30 | 35 | 34 | | |
| | Käsittelyteho | % | 25 | 44 | 35 | | |
| | Kokonaisteho | % | 25 | 44 | 35 | | |
| NH4-N | Tuleva vl | kg/d | | | | | |
| | Käsitelty | kg/d | 1,2 | 1,1 | 1,2 | | |
| | Ohitus | kg/d | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| | Vesistöön | kg/d | 1,2 | 1,1 | 1,2 | | |
| | Tuleva vl | mg/l | | | | | |
| | Käsitelty | mg/l | 24 | 21 | 24 | | |
| | Ohitus | mg/l | 0,0 | 0,0 | | | |
| | Vesistöön | mg/l | 24 | 22 | 24 | | |
| | Käsittelyteho | % | | | | | |
| | Kokonaisteho | % | | | | | |
| Kiintoaine | Tuleva vl | kg/d | 4,5 | 18 | 11 | | |
| | Käsitelty | kg/d | 0,15 | 1,3 | 0,73 | | |
| | Ohitus | kg/d | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| | Vesistöön | kg/d | 0,15 | 1,3 | 0,73 | | |
| | Tuleva vl | mg/l | 91 | 350 | 220 | | |
| | Käsitelty | mg/l | 3,1 | 26 | 15 | 35 | |
| | Ohitus | mg/l | 0,0 | 0,0 | | | |
| | Vesistöön | mg/l | 3,0 | 26 | 15 | 35 | |
| | Käsittelyteho | % | 97 | 93 | 95 | 90 | |
| | Kokonaisteho | % | 97 | 93 | 95 | 90 | |
| Rauta | Tuleva vl | mg/l | | | | | |
| | Käsitelty | mg/l | 0,96 | 3,3 | | | |
| | Ohitus | mg/l | | | | | |
| | Vesistöön | mg/l | | | | | |
| Lämpötila | Tuleva vl | Ast-C | | | | | |
| | Käsitelty | Ast-C | 8,0 | | | | |
| | Ohitus | Ast-C | | | | | |
| | Vesistöön | Ast-C | | | | | |
| Nitrif.aste | Käsittelyteho | % | 40 | 66 | 53 | | |
| | Kokonaisteho | % | 40 | 66 | 53 | | |

PUHDISTAMO: Keski-Savon Vesi Oy, Kangaslammin puhdistamo

LAITOSTUNNUS: 311

TARKKAILUJAKSO: 1.1.2022-30.6.2022

| Tulokset/tarkk.kerrat | | | 1.2. | 15.5. | Jakso | Raja | Tavoite |
|-----------------------|---------------|-------------------|--------|--------|---------------|------|---------|
| Virtaama | Puhd.tuleva | m ³ /d | 27,0 | 73,0 | 49,5 | | |
| | Käsitelty | m ³ /d | 27,0 | 73,0 | 49,5 | | |
| | Ohitus | m ³ /d | 0 | 0 | 0,0 | | |
| | Vesistöön | m ³ /d | 27,0 | 73,0 | 49,5 | | |
| BOD7ATU | Tuleva (vl) | kg/d | 4,6 | 6,4 | 5,5 | | |
| | Käsitelty | kg/d | 0,076 | 0,28 | 0,17 | | |
| | Ohitus | kg/d | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | kg/d | 0,076 | 0,28 | 0,17 | | |
| | Tuleva (vl) | mg/l | 170 | 88 | 110 | | |
| | Käsitelty | mg/l | 2,8 | 3,8 | 3,5 | 15 | |
| | Ohitus | mg/l | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | mg/l | 2,8 | 3,8 | 3,4 | 15 | |
| | Käsittelyteho | % | 98 | 96 | 97 | 90 | |
| | Kokonaisteho | % | 98 | 96 | 97 | 90 | |
| CODCr | Tuleva (vl) | kg/d | 9,5 | 15 | 12 | | |
| | Käsitelty | kg/d | 0,95 | 1,1 | 0,99 | | |
| | Ohitus | kg/d | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | kg/d | 0,95 | 1,1 | 0,99 | | |
| | Tuleva (vl) | mg/l | 350 | 210 | 240 | | |
| | Käsitelty | mg/l | 35 | 15 | 20 | 125 | |
| | Ohitus | mg/l | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | mg/l | 35 | 15 | 20 | 125 | |
| | Käsittelyteho | % | 90 | 93 | 92 | 75 | |
| | Kokonaisteho | % | 90 | 93 | 92 | 75 | |
| pH | Tuleva (vl) | | 7,1 | 6,9 | | | |
| | Käsitelty | | 6,9 | 6,9 | 6,9 | | |
| | Ohitus | | | | | | |
| | Vesistöön | | 6,9 | 6,9 | | | |
| kok.P | Tuleva (vl) | kg/d | 0,21 | 0,31 | 0,26 | | |
| | Käsitelty | kg/d | 0,0051 | 0,0070 | 0,0059 | | |
| | Ohitus | kg/d | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | kg/d | 0,0051 | 0,0070 | 0,0059 | | |
| | Tuleva (vl) | mg/l | 7,6 | 4,3 | 5,3 | | |
| | Käsitelty | mg/l | 0,19 | 0,096 | 0,12 | 0,8 | |
| | Ohitus | mg/l | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | mg/l | 0,19 | 0,096 | 0,12 | 0,8 | |
| | Käsittelyteho | % | 98 | 98 | 98 | 90 | |
| | Kokonaisteho | % | 98 | 98 | 98 | 90 | |
| kok.N | Tuleva (vl) | kg/d | 1,6 | 2,3 | 2,0 | | |
| | Käsitelty | kg/d | 1,4 | 1,6 | 1,5 | | |
| | Ohitus | kg/d | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | kg/d | 1,4 | 1,6 | 1,5 | | |
| | Tuleva (vl) | mg/l | 59 | 31 | 40 | | |
| | Käsitelty | mg/l | 50 | 22 | 30 | | |
| | Ohitus | mg/l | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | mg/l | 50 | 22 | 30 | | |
| | Käsittelyteho | % | 15 | 29 | 25 | | |
| | Kokonaisteho | % | 15 | 29 | 25 | | |

PUHDISTAMO: Keski-Savon Vesi Oy, Kangaslammin puhdistamo

LAITOSTUNNUS: 311

TARKKAILUJAKSO: 1.1.2022-30.6.2022

| Tulokset/tarkk.kerrat | | | 1.2. | 15.5. | Jakso | Raja | Tavoite |
|-----------------------|---------------|-------|------|-------|-------------|------|---------|
| NH4-N | Tuleva (vl) | kg/d | | | | | |
| | Käsitelty | kg/d | 1,2 | 1,2 | 1,2 | | |
| | Ohitus | kg/d | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | kg/d | 1,2 | 1,2 | 1,2 | | |
| | Tuleva (vl) | mg/l | | | | | |
| | Käsitelty | mg/l | 44 | 17 | 24 | | |
| | Ohitus | mg/l | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | mg/l | 44 | 17 | 24 | | |
| | Käsittelyteho | % | | | | | |
| | Kokonaisteho | % | | | | | |
| Kiintoaine | Tuleva (vl) | kg/d | 3,2 | 5,8 | 4,5 | | |
| | Käsitelty | kg/d | 0,19 | 0,12 | 0,15 | | |
| | Ohitus | kg/d | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | kg/d | 0,19 | 0,12 | 0,15 | | |
| | Tuleva (vl) | mg/l | 120 | 80 | 91 | | |
| | Käsitelty | mg/l | 7,2 | 1,6 | 3,1 | 35 | |
| | Ohitus | mg/l | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | mg/l | 7,2 | 1,6 | 3,0 | 35 | |
| | Käsittelyteho | % | 94 | 98 | 97 | 90 | |
| | Kokonaisteho | % | 94 | 98 | 97 | 90 | |
| Rauta | Tuleva (vl) | mg/l | | | | | |
| | Käsitelty | mg/l | 1,3 | 0,83 | 0,96 | | |
| | Ohitus | mg/l | | | | | |
| | Vesistöön | mg/l | 1,3 | 0,83 | | | |
| Lämpötila | Tuleva (vl) | Ast-C | 6,0 | | | | |
| | Käsitelty | Ast-C | 8,0 | | 8,0 | | |
| | Ohitus | Ast-C | | | | | |
| | Vesistöön | Ast-C | 8,0 | | | | |
| Nitrif.aste | Käsittelyteho | % | 25 | 45 | 40 | | |
| | Kokonaisteho | % | 25 | 45 | 40 | | |

PUHDISTAMO: Keski-Savon Vesi Oy, Kangaslammin puhdistamo
LAITOSTUNNUS: 311
TARKKAILUJAKSO: 1.7.2022-31.12.2022

| Tulokset/tarkk.kerrat | | | 2.8. | 3.10. | Jakso | Raja | Tavoite |
|-----------------------|---------------|------|-------|--------|--------------|------|---------|
| Virtaama | Puhd.tuleva | m³/d | 55,0 | 38,0 | 50,9 | | |
| | Käsitelty | m³/d | 55,0 | 38,0 | 50,9 | | |
| | Ohitus | m³/d | 0 | 0 | 0,0 | | |
| | Vesistöön | m³/d | 55,0 | 38,0 | 50,9 | | |
| BOD7ATU | Tuleva (vl) | kg/d | 20 | 11 | 16 | | |
| | Käsitelty | kg/d | 1,3 | 0,19 | 0,81 | | |
| | Ohitus | kg/d | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | kg/d | 1,3 | 0,19 | 0,81 | | |
| | Tuleva (vl) | mg/l | 370 | 290 | 310 | | |
| | Käsitelty | mg/l | 23 | 5,0 | 16 | 15 | |
| | Ohitus | mg/l | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | mg/l | 23 | 5,0 | 16 | 15 | |
| | Käsittelyteho | % | 94 | 98 | 95 | 90 | |
| | Kokonaisteho | % | 94 | 98 | 95 | 90 | |
| CODCr | Tuleva (vl) | kg/d | 39 | 21 | 30 | | |
| | Käsitelty | kg/d | 5,5 | 1,5 | 3,8 | | |
| | Ohitus | kg/d | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | kg/d | 5,5 | 1,5 | 3,8 | | |
| | Tuleva (vl) | mg/l | 710 | 550 | 590 | | |
| | Käsitelty | mg/l | 100 | 40 | 75 | 125 | |
| | Ohitus | mg/l | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | mg/l | 100 | 40 | 75 | 125 | |
| | Käsittelyteho | % | 86 | 93 | 87 | 75 | |
| | Kokonaisteho | % | 86 | 93 | 87 | 75 | |
| pH | Tuleva (vl) | | 7,2 | 7,3 | | | |
| | Käsitelty | | 6,2 | 6,8 | 6,4 | | |
| | Ohitus | | | | | | |
| | Vesistöön | | 6,2 | 6,8 | | | |
| kok.P | Tuleva (vl) | kg/d | 0,55 | 0,30 | 0,43 | | |
| | Käsitelty | kg/d | 0,066 | 0,0061 | 0,040 | | |
| | Ohitus | kg/d | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | kg/d | 0,066 | 0,0061 | 0,040 | | |
| | Tuleva (vl) | mg/l | 10 | 8,0 | 8,4 | | |
| | Käsitelty | mg/l | 1,2 | 0,16 | 0,78 | 0,8 | |
| | Ohitus | mg/l | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | mg/l | 1,2 | 0,16 | 0,79 | 0,8 | |
| | Käsittelyteho | % | 88 | 98 | 91 | 90 | |
| | Kokonaisteho | % | 88 | 98 | 91 | 90 | |
| kok.N | Tuleva (vl) | kg/d | 4,3 | 2,0 | 3,2 | | |
| | Käsitelty | kg/d | 1,5 | 1,8 | 1,8 | | |
| | Ohitus | kg/d | | | 0,0 | | |
| | Vesistöön | kg/d | 1,5 | 1,8 | 1,8 | | |

PUHDISTAMO: Keski-Savon Vesi Oy, Kangaslammin puhdistamo
LAITOSTUNNUS: 311
TARKKAILUJAKSO: 1.7.2022-31.12.2022

| Tulokset/tarkk.kerrat | | | 2.8. | 3.10. | Jakso | Raja | Tavoite | |
|-----------------------|-------------------|-------------|------|-------|------------|------------|---------|--|
| kok.N | Tuleva (vl) | mg/l | 77 | 53 | 63 | | | |
| | Käsitelty | mg/l | 27 | 47 | 35 | | | |
| | Ohitus | mg/l | | | 0,0 | | | |
| | Vesistöön | mg/l | 27 | 47 | 35 | | | |
| | Käsittelyteho | % | 65 | 11 | 44 | | | |
| | Kokonaisteho | % | 65 | 11 | 44 | | | |
| NH4-N | Tuleva (vl) | kg/d | | | | | | |
| | Käsitelty | kg/d | 0,66 | 1,3 | 1,1 | | | |
| | Ohitus | kg/d | | | 0,0 | | | |
| | Vesistöön | kg/d | 0,66 | 1,3 | 1,1 | | | |
| | Tuleva (vl) | mg/l | | | | | | |
| | Käsitelty | mg/l | 12 | 33 | 21 | | | |
| | Ohitus | mg/l | | | 0,0 | | | |
| | Vesistöön | mg/l | 12 | 33 | 22 | | | |
| | Käsittelyteho | % | | | | | | |
| | Kokonaisteho | % | | | | | | |
| | Kiintoaine | Tuleva (vl) | kg/d | 23 | 13 | 18 | | |
| | | Käsitelty | kg/d | 2,3 | 0,12 | 1,3 | | |
| Ohitus | | kg/d | | | 0,0 | | | |
| Vesistöön | | kg/d | 2,3 | 0,12 | 1,3 | | | |
| Tuleva (vl) | | mg/l | 410 | 330 | 350 | | | |
| Käsitelty | | mg/l | 42 | 3,2 | 26 | 35 | | |
| Ohitus | | mg/l | | | 0,0 | | | |
| Vesistöön | | mg/l | 42 | 3,2 | 26 | 35 | | |
| Käsittelyteho | | % | 90 | 99 | 93 | 90 | | |
| Kokonaisteho | | % | 90 | 99 | 93 | 90 | | |
| Rauta | | Tuleva (vl) | mg/l | | | | | |
| | | Käsitelty | mg/l | 5,2 | 0,55 | 3,3 | | |
| | Ohitus | mg/l | | | | | | |
| | Vesistöön | mg/l | 5,2 | 0,55 | | | | |
| Nitrifaste | Käsittelyteho | % | 84 | 38 | 66 | | | |
| | Kokonaisteho | % | 84 | 38 | 66 | | | |

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETOLOMAKE

KUNTA: Varkaus

PUHDISTAMO: Kangaslampi

Vuosi:

2022

| kk | KÄSITELTY VIRTAAMA | | | | 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 | muu | kaato- paikka | | |
| | min | kesk. | max | | kg/kk | g/m ³ | kg/kk | g/m ³ | | | | | | | |
| | | | | | kWh/kk | kWh/m ³ | | | m ³ /kk | Akonniemi | m ³ /kk | m ³ /kk | | | |
| Tammi | 7,7 | 34,6 | 59,0 | 1072,6 | 3058 | 2,851 | | | 500 | 466 | | 27,8 | | | |
| Helmi | 19,2 | 32,3 | 44,0 | 903,5 | 2861 | 3,167 | | | 500 | 553 | | 58,9 | | | |
| Maalis | 27,1 | 38,9 | 50,8 | 1206,1 | 3082 | 2,555 | | | 500 | 415 | | 0,0 | | | |
| Huhti | 23,2 | 78,3 | 132,8 | 2348,1 | 3175 | 1,352 | | | 500 | 213 | | 68,4 | | | |
| Touko | 40,6 | 66,2 | 111,5 | 2053,0 | 3068 | 1,494 | | | 500 | 244 | | 41,9 | | | |
| Kesä | 21,0 | 46,1 | 70,8 | 1383,3 | 2815 | 2,035 | | | 500 | 361 | | 27,30 | | | |
| Heinä | 30,0 | 46,7 | 75,7 | 1446,6 | 3177 | 2,196 | | | 500 | 346 | | 0,00 | | | |
| Elo | 36,6 | 44,3 | 55,3 | 1371,9 | 3030 | 2,209 | | | 500 | 364 | | 0,00 | | | |
| Syys | 26,6 | 45,6 | 63,4 | 1367,9 | 3587 | 2,622 | | | 500 | 366 | | 54,60 | | | |
| Loka | 35,0 | 51,2 | 62,1 | 1588,1 | 4568 | 2,876 | | | 500 | 315 | | 26,70 | | | |
| Marras | 23,5 | 60,9 | 78,4 | 1828,2 | 1106 | 0,605 | | | 500 | 273 | | 70,30 | | | |
| Joulu | 40,4 | 57,0 | 82,2 | 1768,0 | 3730 | 2,110 | | | 500 | 283 | | 27,30 | | | |
| Yhteensä koko vuonna | | | | 18337 | 37257 | 2,173 | | | 6000 | 350 | | 403,2 | | | |
| Keskimäärin vuorokautta kohti | | | | 50 | 102 | | | | 16 | | | 1,1 | | | |

Koko vuosi: Polymeeri (jäteveteen) _____ kg/a
 Neutralointikemikaalit _____ kg/a
 Kalkki (lietteeseen) _____ kg/a
 Polymeeri (lietteeseen) _____ kg/a
 Virtausmittarin kalibrointipäivämäärä ja todetut virheet:

Puhdistamon toimintaan vaikuttaneet häiriöt ja muut seikat
 selvitetään kääntöpuolella, rasti ruutuun

Ohitustiedot ilmoitetaan erillisellä lomakkeella

Ei ohituksia

Puhdistamon hoitajan nimi ja puhelinnumero:

Mauri Lehtinen 044 444 2647

| |
|---|
| |
| |
| x |

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETO

Puhdistamon kuulumiset jaksolla

Muutokset/kokeilut/ongelmat kemikaloinnissa:

Pienien ferrosäkkien myynti loppui loppuvuodesta, otettiin suursäkit
käyttöön. Alkuvuonna 2023 kokeillaan sirtymistä ferrisulfaattiin.

Rikkoutuneet laitteet:

Saneeraukset, laajennukset, remontit:

Kymmenkunta ilmastinta uusittu joulukuussa.

Muutokset/kokeilut/ongelmat lietteen käsittelyssä:

Muutoksia tulovirtaamassa/tulokuormassa (esim. teollisuus):

Muita kuulumisia:

Viikkovirtaamat - ja vuotovesikertoimen laskenta v.2022

Liite 5

| vko nro | Virtaama m ³ /vko |
|---------|------------------------------|
| 1 | 392 |
| 2 | 166 |
| 3 | 190 |
| 4 | 197 |
| 5 | 134 |
| 6 | 330 |
| 7 | 250 |
| 8 | 188 |
| 9 | 221 |
| 10 | 257 |
| 11 | 280 |
| 12 | 329 |
| 13 | 249 |
| 14 | 265 |
| 15 | 573 |
| 16 | 848 |
| 17 | 646 |
| 18 | 571 |
| 19 | 543 |
| 20 | 396 |
| 21 | 364 |
| 22 | 317 |
| 23 | 314 |
| 24 | 308 |
| 25 | 337 |
| 26 | 342 |
| 27 | 283 |
| 28 | 307 |
| 29 | 313 |
| 30 | 404 |
| 31 | 337 |
| 32 | 315 |
| 33 | 296 |
| 34 | 295 |
| 35 | 326 |
| 36 | 306 |
| 37 | 334 |
| 38 | 324 |
| 39 | 291 |
| 40 | 365 |
| 41 | 253 |
| 42 | 349 |
| 43 | 380 |
| 44 | 410 |
| 45 | 516 |
| 46 | 431 |
| 47 | 407 |
| 48 | 307 |
| 49 | 309 |
| 50 | 360 |
| 51 | 428 |
| 52 | 567 |

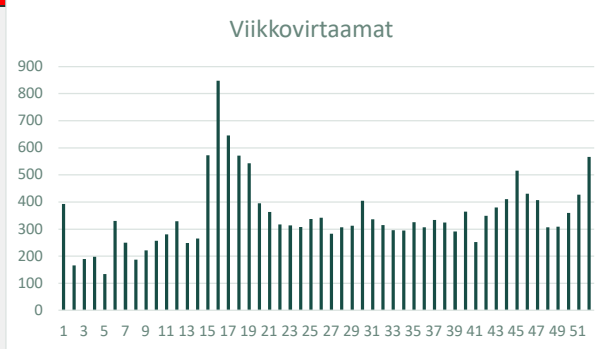
| pienin 4 vko | suurin 8 vko |
|-----------------|-----------------|
| 946 | |
| 688,1 | |
| 852 | |
| 912 | |
| 903 | 1849 |
| 990 | 1678 |
| 916 | 1768 |
| 946 | 1858 |
| 1087 | 1990 |
| 1115 | 2105 |
| 1123 | 2039 |
| 1416 | 2362 |
| 1934 | 3021 |
| 2331 | 3446 |
| 2637 | 3760 |
| 2608 | 4023 |
| 2156 | 4090 |
| 1874 | 4205 |
| 1619 | 4257 |
| 1390 | 3997 |
| 1302 | 3458 |
| 1275 | 3149 |
| 1300 | 2919 |
| 1270 | 2659 |
| 1268 | 2570 |
| 1244 | 2519 |
| 1307 | 2607 |
| 1360 | 2630 |
| 1369 | 2637 |
| 1352 | 2596 |
| 1242 | 2549 |
| 1231 | 2592 |
| 1223 | 2591 |
| 1261 | 2613 |
| 1291 | 2533 |
| 1256 | 2488 |
| 1315 | 2537 |
| 1233 | 2494 |
| 1258 | 2549 |
| 1347 | 2603 |
| 1392 | 2707 |
| 1656 | 2889 |
| 1737 | 2995 |
| 1764 | 3111 |
| 1660 | 3053 |
| 1453 | 3109 |
| 1382 | 3119 |
| 1403 | 3167 |
| 1663 | 3323 |

Keskivirtaama päivässä (m3) 50,0

vuotovesikerroin Nv 2,0
maksimivuotovesikerroin Nmax 3,1

HUONO

Syötä tiedot keltaisiin soluihin



Kangaslammin jv-puhdistamo, Varkaus (1407C)

| Pvm. | Hav.paikka | 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. P mg/l | Kok. N mg/l | NH4-N mg/l | Rauta mg/l |
|------------------|---|------------------|-----|---------------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| 1.2.2022 | 1407C / PUHDIS Kangaslammin jv-puhdistamo Klo 8:30-; Näytt.ottaja Jarkko Lappi; | | | | | | | | | | | |
| | /Tuleva/ | 6,0 | 7,1 | 170 | 350 | 120 | | 7,6 | | 59 | | |
| | /Lähtevä/ | 8,0 | 6,9 | 2,8 | 35 | 7,2 | | 0,19 | | 50 | 44 | 1,3 |
| | /IA-1/Ilmastus | | | | | | 4,5 | | | | | |
| 15.5.2022 | 1407C / PUHDIS Kangaslammin jv-puhdistamo Klo 8-8; Näytt.ottaja M. Lehtinen; | | | | | | | | | | | |
| | /Tuleva/ | | 6,9 | 88 | 210 | 80 | | 4,3 | | 31 | | |
| | /Lähtevä/ | | 6,9 | 3,8 | <30 | 1,6 | | 0,096 | | 22 | 17 | 0,83 |
| | /IA-1/Ilmastus | | | | | | 1,3 | | | | | |
| 2.8.2022 | 1407C / PUHDIS Kangaslammin jv-puhdistamo | | | | | | | | | | | |
| | /Tuleva/ | | 7,2 | 370 | 710 | 410 | | 10 | | 77 | | |
| | /Lähtevä/ | | 6,2 | 23 | 100 | 42 | | 1,2 | | 27 | 12 | 5,2 |
| 3.10.2022 | 1407C / PUHDIS Kangaslammin jv-puhdistamo | | | | | | | | | | | |
| | /Tuleva/ | | 7,3 | 290 | 550 | 330 | | | 8,0 | 53 | | |
| | /Lähtevä/ | | 6,8 | 5,0 | 40 | 3,2 | | 0,16 | | 47 | 33 | 0,55 |