

The KVYY logo is located in the top right corner. It consists of the letters 'kvyy' in a white, lowercase, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The entire logo is set against a dark blue background that is part of a vertical banner.

kvyy

# *Yhteenveto Pälkäneen kunnan keskustaajaman jätevedenpuhdistamon vesistötarkkailusta vuodelta 2022*

---

KVVY Tutkimus Oy



**RAPORTTI**

**2023**

nro 814/23

**Yhteenveto Pälkäneen kunnan  
keskustaajaman jätevedenpuhdistamon  
vesistöarkkailusta vuodelta 2022**

Tutkimusraportti nro 814/23, 28.11.2023

KVYV Tutkimus Oy 2023. Yhteenveto Pälkäneen kunnan keskustaajaman jätevedenpuhdistamon vesistöarkkailusta vuodelta 2022. KVYV Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 814/23. 14 s.

**Tekijä:**

KVYV Tutkimus Oy / Tampere  
Juho Kilponen, ympäristöasiantuntija, ins. (AMK)

**Tilaaja:**

Pälkäneen kunta

## SISÄLTÖ

1. JOHDANTO .....	1
2. TARKKAILUN PERUSTE JA SUORITUS.....	2
3. SÄÄ- JA VALUMAOLOT.....	2
4. JÄTEVESIKUORMITUS .....	4
5. TARKKAILUTULOKSET.....	5
5.1 Kostianvirta (KV).....	5
5.2 Mallasvesi (M1 ja M2) .....	6
5.2.1. Lopputalvi.....	6
5.2.2. Loppukesä.....	8
6. YHTEENVETO .....	13

## VIITTEET

## LIITTEET

Liite 1. Tarkkailutulokset

Liite 2. Havaintopaikkakartta

# Yhteenveto Pälkäneen kunnan keskustaajaman jätevedenpuhdistamon vesistötarkkailusta vuodelta 2022

## 1. Johdanto

Pälkäneen kunnan keskustaajaman jätevedet johdetaan käsittelyn jälkeen Mallasveden koillisosaan Uutanankärjen edustalle. Tarkastettava vesistö kuuluu Kokemäenjoen päävesistöalueeseen ja tarkemmin Längelmäveden ja Hauhon reittien vesistöalueeseen (35.7). Perusalue on Mallasveden ja Pälkäneveden alue (35.71) ja alavesistöalue on Mallasveden alue (35.711).

Mallasvesi sijoittuu Pälkäneen ja Hattulan kuntien sekä Valkeakosken kaupungin alueelle. Tämän luonteeltaan ns. keskusjärven pinta-ala on 55,81 km<sup>2</sup> ja rantaviivan pituus 118,7 km. Mallasveden tilavuus on 0,413 km<sup>3</sup>, keskisyvyys 7,4 m ja viipymä 135 vrk. Kokonaissyvyys on jätevesien purkusyvän-teellä noin 22,5 m ja Mallasveden eteläosassa sijaitsevalla valtakunnallisella syvänneasemalla Mallasvesi 105 noin 30,5 metriä.

Mallasveden koillisosa Uutanankärjen yläpuolella saa pääosan vesistään Pälkäneveden alueelta. Vedet laskevat Mallasveteen Kostianvirran kautta. Vesistön pinta-ala on ennen Mallasvettä 236,75 km<sup>2</sup>, josta on vesipinta-alaa 52,3 km<sup>2</sup> (järvisyys 22,1 %). Uutanankärjen eteläpuolella olevaan Ruotsilanselkään laskee vesiä varsin suurelta alueelta Pinteleen suunnasta. Ko. alueen (vesistöalue nro 35.77, Hauhon reitin alue) pinta-ala on 1702,4 km<sup>2</sup> ja järvisyys on 17,6 %. Koko Mallasveden alarajalla Valkeakoskessa vesistöalueen pinta-ala on 4449,79 km<sup>2</sup>, josta järvien osuus on 18,7 % (832,1 km<sup>2</sup>).

Mallasvesi on järvityypiltään suuri vähähumuksinen järvi. Sen ekologinen tila on Pirkanmaan ELY-keskuksen päätöksen mukaan hyvä, perustuen vesienhoitotyön toiseen suunnittelukauteen (Hertta). Jätevesien talviset vaikutukset heikentävät kuitenkin purkusyvän-teen alusveden laatua. Päällysvedessä jätevesien vaikutusta ei ole todettu ja kesällä tilanne säilyy alusvedessäkin hyvänä.

Länsi-Suomen ympäristölupavirasto antoi Pälkäneen kunnalle 19.2.2007 ympäristöluvan nro 6/2007/1 (dnro LSY-2006-Y300). Päätöksestä valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen, joka antoi asiasta 4.12.2008 päätöksen nro 08/0769/3 (dnrot 00989/07/2110 ja 00990/07/5110). Luvasta valitettiin edelleen korkeimpaan hallinto-oikeuteen, joka antoi päätöksensä 9.3.2010.

Tässä raportissa käsitellään Pälkäneen kunnan keskustaajaman jätevedenpuhdistamon vesistötarkkailun tulokset vuoden 2022 osalta. Tarkkailua hoitaa KVVY Tutkimus Oy Pälkäneen kunnan toimeksiannosta.

## 2. Tarkkailun peruste ja suoritus

Purkuvesistön tilaa on tarkkailtu 1970-luvulta lähtien Tampereen vesipiirin vesitoimiston (nykyinen Pirkanmaan ELY-keskus) hyväksymän ohjelman mukaisesti. Ensimmäinen tarkkailuohjelma on laadittu vuonna 1974 (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys, 31.10.1974) ja se on hyväksytty 8.1.1975 (kirje 492/500 Tav 1974). Ohjelmaa on tarkistettu sen valmistumisen jälkeen 1.6.1978 (kirje 21/560 Tav 1978), jolloin siitä poistettiin perustuotanto, alkaliteetti ja rautamääritykset sekä vuonna 2000, jolloin tarkkailuun lisättiin ammoniumtyypen ja nitraattityypen analyysit typpikuormituksen vaikutusten erittelemiseksi.

Tarkkailu tehdään Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen (nyk. KVVY Tutkimus Oy) 14.4.2005 laatiman ohjelman mukaisesti (kirjenro 222). Ohjelma sisältää Kostianvirrassa sijaitsevan virta-aseman sekä kaksi syväneasemaa, joiden veden laatu tutkitaan vuosittain maaliskuu- ja elokuussa.

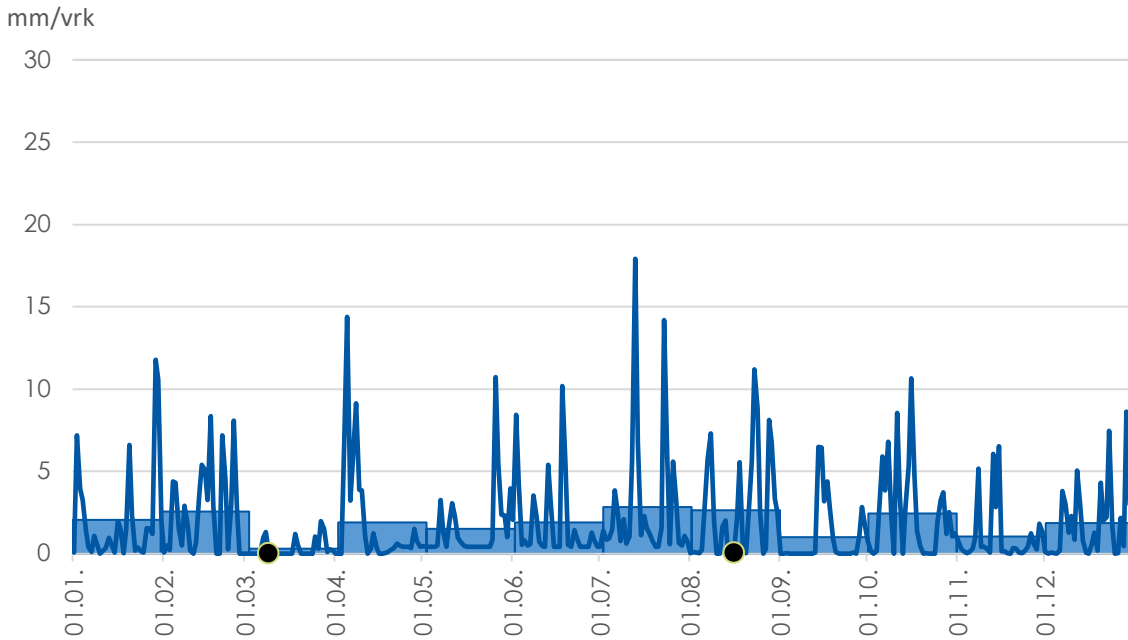
Vuonna 2022 näytteet otettiin ohjelman mukaisesti (Taulukko 2.1). Näytteet otti KVVY Tutkimus Oy:n sertifioitu näytteenottaja. Vesistöveden näytteenottomenetelmä (SFS-ISO 56674:2019 ja esikäsitteily SFSEN ISO 5667-3:2018) on akkreditoitu virtavesi-, järvivesi-, murtovesi-, hulevesi- ja kuormitusvesimatriiseille. Näytteenotto toteutettiin KVVY Tutkimus Oy:n näytteenotto-ohjeiden mukaan. Näytteenotto-ohjeiden lisäksi noudatettiin työturvallisuuden ja laadunvarmistuksen toimintaohjeita. Näytteet analysoitiin KVVY Tutkimus Oy:n laboratoriossa. KVVY Tutkimus Oy:n laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Tarkkailutulokset ja havaintoasemakartta on esitetty liitteissä 1 ja 2.

Taulukko 2.1 Näytteenottoajankohdat vuonna 2022.

		9.3.	16.8.
<b>PALK/KV</b>	Kostianvirta	x	x
<b>PALK/M1</b>	Mallasvesi 1	x	x
<b>PALK/M2</b>	Mallasvesi V3	x	x

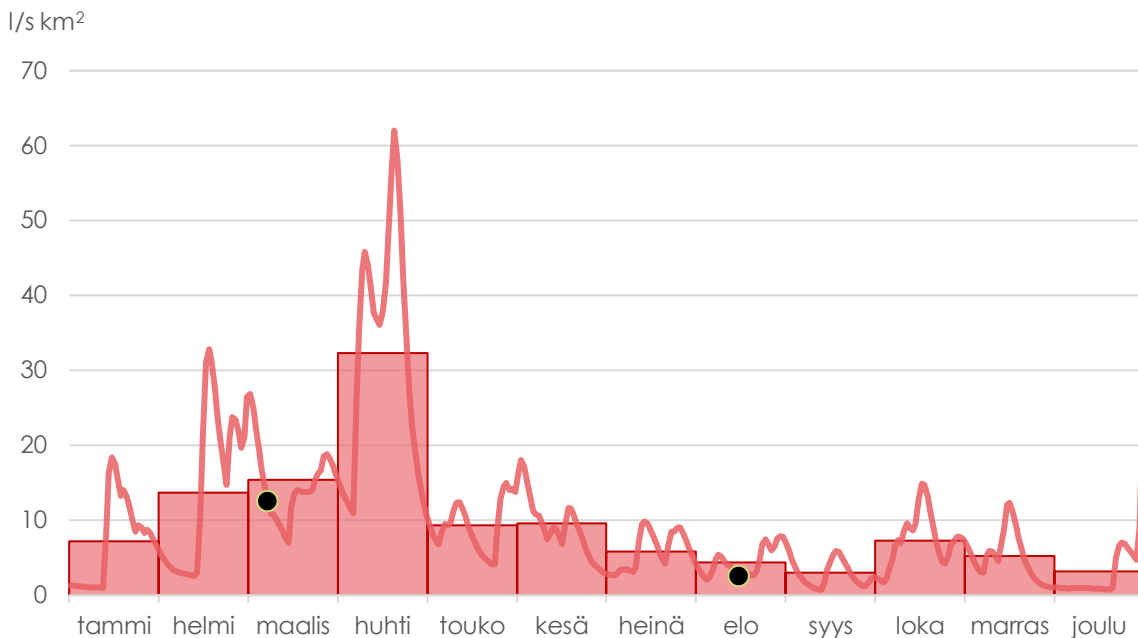
## 3. Sää- ja valumaolot

Mallasveden alueella (35.711) vuonna 2022 sateisin kuukausi oli heinäkuu (Kuva 3.1). Vuoden kokonaissademäärä oli 668 mm.



Kuva 3.1 Vuorokausisadanta (mm) Mallasveden alueella (35.711) vuonna 2022. Siniset laatikot kuvaavat kuukausikeskiarvoja ja mustat pisteet näytteenottoajankohtia.

Mallasveden alueella (Kuva 3.2) kevätvalunta koettiin pääosin huhtikuussa, jolloin valumat olivat runsaimmillaan. Kesällä valumat olivat yleisesti pieniä ja kesän suurimmat valumat ajoittuivat kesäkuulle. Maaliskuun näytteenotto ajoittui kevätvalunnan alkuun, jolloin valunta oli nousussa, mutta elokuun näytteenottokerralla valunta oli melko pientä.



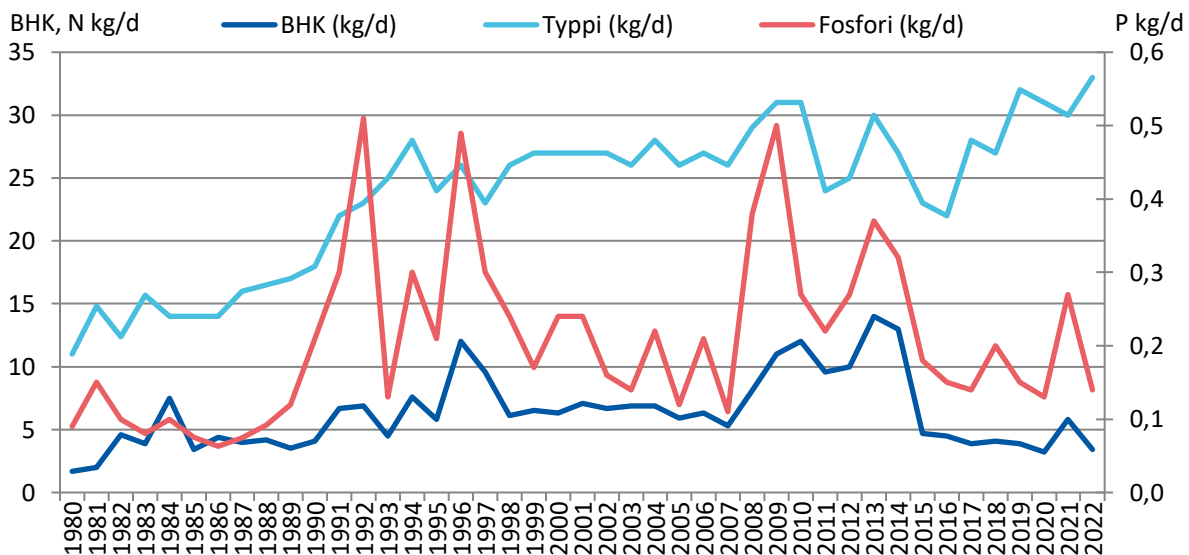
Kuva 3.2 Valunta (l/s km<sup>2</sup>) Mallasveden alueella (35.711) vuonna 2022. Punaiset laatikot kuvaavat kuukausikeskiarvoja ja mustat pisteet näytteenottoajankohtia.

## 4. Jätevesikuormitus

Päikäneen puhdistamolla käsitellään noin 2500 asukkaan jätevedet sekä sako- ja umpikaivolietettä. Yhteensä lietettä otettiin vastaan vuoden 2022 aikana 4702 m<sup>3</sup>. Myös Aitoon ja Sappeen jätevedet ohjataan puhdistamolle (13.9.2016 ja 31.8.2016 alkaen). Ohituksiin ei jouduttu turvautumaan.

Päikäneellä 9.12.2014 käyttöön otettu jätevedenpuhdistamo täytti sille vuoden 2016 alusta kiristyneet lupaehdot kaikilta osin. Myös yhdyskuntajätevesiasetuksen vaatimukset saavutettiin vuonna 2022 kaikilta osin. Vesistöön päätynyt typpi oli edellisvuoden tavoin lähes täysin happea kuluttamattomassa muodossa. Puhdistamon toimintaa esitellään tarkemmin käyttötarkkailun vuosiyhteenvedossa (Virtanen 2023).

Pitkällä aikavälillä lisääntynyt puhdistamon vesimäärä laski selkeästi vuonna 2015, mutta on seuranneina vuosina kohonnut tyyppilliselle tasolle (Taulukko 4.1). Vesimäärän kasvaessa kuormitustasot ovat kuitenkin kääntyneet laskuun uuden puhdistamon ansiosta. Vesistökuormituksessa on havaittavissa selkeä laskeva trendi vuodesta 2014 orgaanisen aineen ja fosforin osalta (

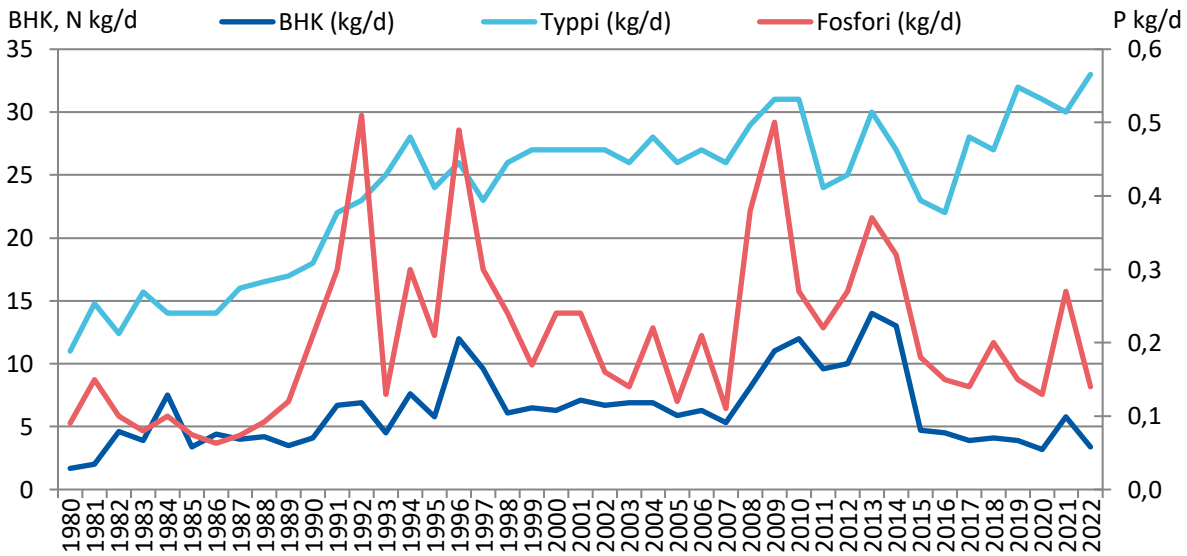


Kuva 4.1).

Taulukko 4.1 Käsiteltyjen jätevesien laatu, vesistökuormitus ja käsittelyteho vuosina 2000–2022.

Vuosi	Virt. m <sup>3</sup> /d	BHK7- ATU			Fosfori			Typpi		
		mg/l	kg/d	red %	mg/l	kg/d	red %	mg/l	kg/d	red %
2000	540	12	6,3	96	0,44	0,24	96	50	27	22
2001	528	13	7,1	95	0,45	0,24	96	51	27	25
2002	566	12	6,7	94	0,28	0,16	97	48	27	15
2003	484	14	6,9	96	0,29	0,14	98	54	26	30
2004	564	12	6,9	96	0,39	0,22	96	50	28	19
2005	540	11	5,9	98	0,22	0,12	98	48	26	34
2006	598	11	6,3	97	0,35	0,21	97	45	27	27
2007	606	8,7	5,3	97	0,18	0,11	99	43	26	28
2008	678	12	8,1	96	0,56	0,38	95	43	29	25
2009	662	17	11	97	0,76	0,5	94	47	31	39
2010	665	18	12	95	0,41	0,27	96	47	31	26

2011	618	16	9,6	96	0,36	0,22	96	39	24	31
2012	666	15	10	95	0,41	0,27	95	38	25	30
2013	621	23	14	95	0,6	0,37	95	48	30	29
2014	586	25	14	96	0,57	0,32	95	48	27	38
2015	475	9,6	4,7	98	0,37	0,18	97	47	23	25
2016	620	8,1	4,5	99	0,27	0,15	98	40	22	45
2017	652	6,0	3,9	99	0,21	0,14	98	43	28	40
2018	679	6,0	4,1	99	0,29	0,20	98	40	27	44
2019	627	6,2	3,9	99	0,24	0,15	98	51	32	41
2020	693	4,8	3,2	99	0,2	0,13	98	47	31	40
2021	689	8,4	7,6	97	0,39	0,27	97	44	30	45
2022	667	5,1	3,4	99	0,22	0,14	98	50	33	32



Kuva 4.1. Pälkäneen kunnan jätevedenpuhdistamon typpi-, fosfori- ja BHK-kuormitus (kg/d) vuosina 1980–2022.

## 5. Tarkkailutulokset

### 5.1 Kostianvirta (KV)

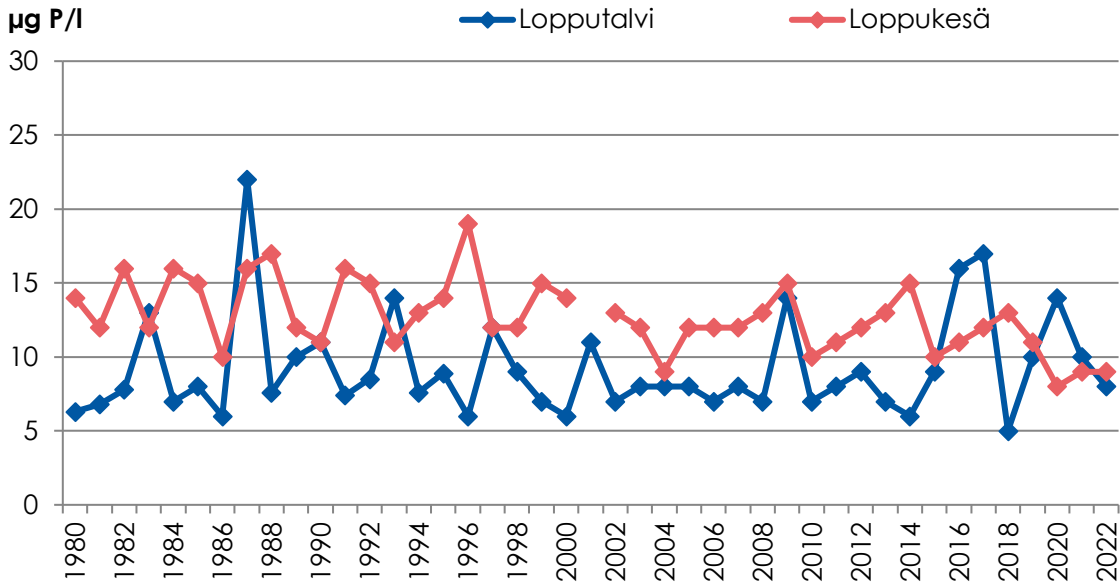
Kostianvirran vesi oli maaliskuussa 2022 kirkasta ja väritöntä. Happipitoisuutta ei voitu määrittää laitehäiriön takia. Fosforipitoisuus oli edellisten vuosien tapaan keskisuurten kangasmaiden jokivesille ominainen (fosforia 8 µg/l). Typpipitoisuus (300 µg/l) oli laskenut edellisvuoden koholla olevasta pitoisuudesta aiempien vuosien tyypilliselle tasolle. Vesi oli hygieeniseltä laadultaan lähes erinomaista. Sähkönjohtavuus oli luonnontasoa.

Vedenlaatu säilyi loppukesälläkin erittäin hyvänä. Hajakuormituksen vaikutuksesta vedessä todettiin melko lievää hygieenistä nuhraantumista loppukesällä 2022, mutta virkistyskäytön kannalta veden

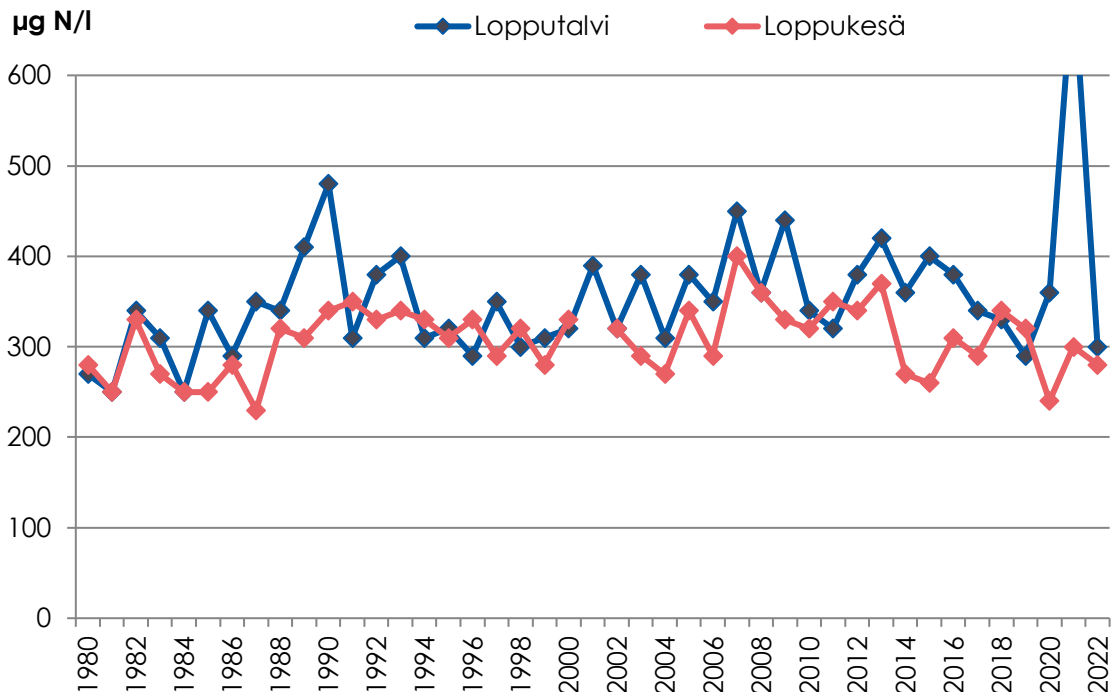


hygieeninen laatu oli kuitenkin hyvä. Typpipitoisuus oli laskenut hieman talvesta ja oli aiempien vuosien tasolla. Fosforin pitoisuus oli hieman talvea korkeampi.

Viime vuosina fosforipitoisuus on pysynyt kesälläkin karujen vesien raja-arvon tuntumassa (Kuva 5.1). Typpitasossa on todettavissa nouseva trendi pidemmällä aikavälillä (Kuva 5.2).



Kuva 5.1 Kostianvirran fosforipitoisuus (µg/l) loppupalvella ja loppukesällä vuosina 1980–2022.



Kuva 5.2 Kostianvirran typpipitoisuus (µg/l) loppupalvella ja loppukesällä vuosina 1980–2022.

## 5.2 Mallasvesi (M1 ja M2)

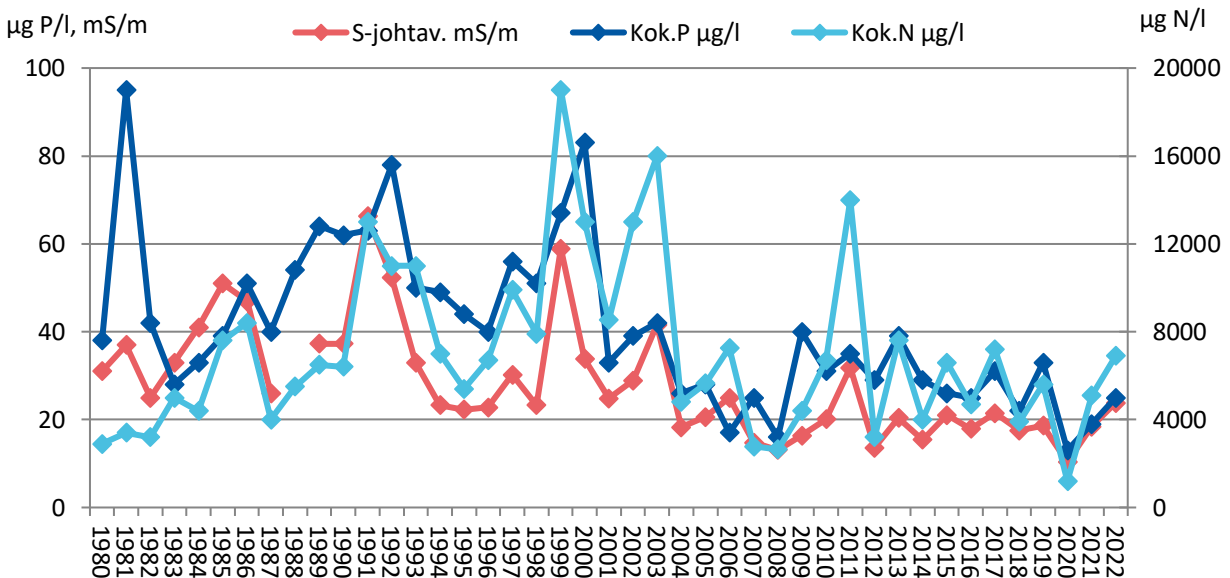
### 5.2.1. Loppupalvi

Mallasveden päällysveden laatu on säilynyt jätevesien purkusyvännteellä (M1) talvisin erinomaisena. Päällysvesi oli vuonna 2022 peruslaadultaan melko kirkasta, väritöntä ja vähähumuksista. Happipitoisuus oli aiempien vuosien tyypillisellä tasolla (12,4 mg/l). Happitilanne oli hyvä vielä 15 m syvyydessä. Typpipitoisuus oli pidemmän ajan vaihteluvälillä ja fosforia oli karuille vesille ominaisesti. Veden hygieeninen laatu oli moitteeton, eikä jätevesien vaikutuksia ollut pintavedessä todettavissa. Vertailusyvännteellä (M2) pintaveden laatu oli hyvin samankaltainen kuin purkusyvännteellä.

Purkusyvännteen pohjan läheisyydessä jätevesien vaikutus oli vuonna 2022 aikaisempaan tapaan selvästi havaittavissa (Kuva 5.3). Jätevedet kulkeutuvat talvisin järvivettä raskaampina pohjaa myöten purkupuutken edustalla sijaitsevaan syvänteeseen ja aiheuttavat likaantumista syvimmissä kerroksissa. Lievää sähkönjohtavuuden ja ravinnetason nousua oli havaittavissa jo 18 metrin syvyydessä, mutta selvästi voimakkainta vaikutus oli pohjalla (21,5 m). Kokonaistyppipitoisuus oli pohjan lähellä 6900 µg/l ja siitä 11 µg/l oli ammoniumtyyppinä. Fosforin määrä ja sähkönjohtavuus kasvoivat tyyppiä maltillisemmin (sähkönjohtavuus pohjalla 23,8 mS/m ja fosforipitoisuus 25 µg/l).

Typhen määrässä on esiintynyt voimakkaitakin vaihteluita (Kuva 5.3). Vuodesta 2011 alkaen vaihteluväli on kuitenkin pienentynyt. Vuonna 2020 typpipitoisuus oli matalimmalla tasolla koskaan, jolloin myös fosforipitoisuus oli edellisvuosien talveen verrattuna alhaisempi. Pitoisuudessa on ollut havaittavissa laskusuuntaa vuoden 2009 tasosta.

Vertailusyvännteeseen verrattuna purkualueen pohjan läheinen typpipitoisuus oli yli seitsenkertainen (vertailusyvännteen pohjan kokonaistyppipitoisuus 940 µg/l). Vertailusyvännteellä pohjan fosforipitoisuus oli hieman purkualuetta korkeampi.

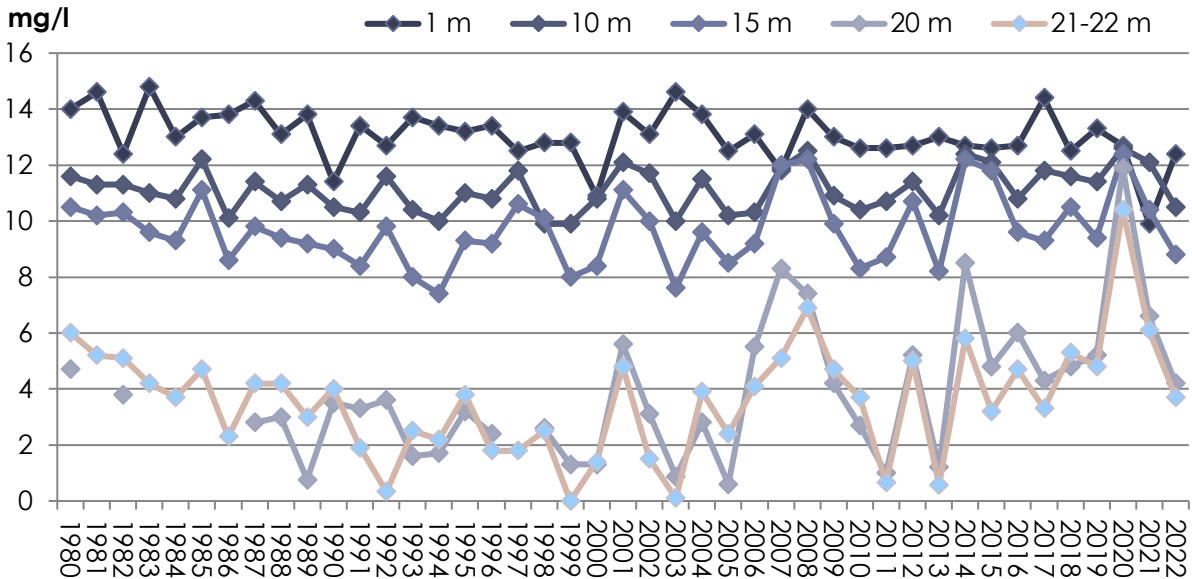


Kuva 5.3 Mallasveden syvänteen M1 pohjanläheisen veden (21–22 m) kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipitoisuus ja sähkönjohtavuus loppupalvella vuosina 1980–2022.

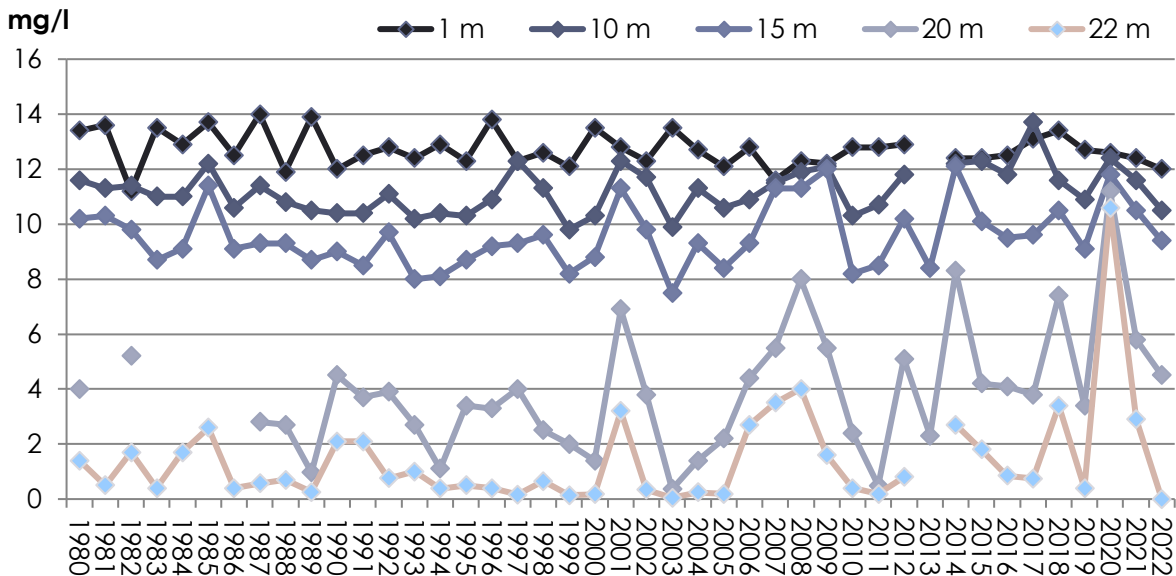
Happitilanne oli purkusyvännteellä päällysvettä heikompi. Aivan pohjan läheisyydessä happea todettiin kuitenkin vielä 3,7 mg/l (Kuva 5.4). Kokonaisuutena happitilanne oli hyvä. Vertailusyvännteessä

happitilanne oli pääosin samaa tasoa, mutta pohjan läheisyydessä happea oli selvästi vähemmän (Kuva 5.5).

Pidemmällä aikavälillä jätevesien purkusyvän teelle ominainen piirre on ollut, että pohjanläheisen veden happipitoisuus on voinut olla korkeampi kuin muutoin alusveden alaosassa (Kuva 5.4). Jätevesien on todettu tuovan happea syvänteeseen, eikä happi kulu vähäisen orgaanisen kuorman takia. Toisaalta vaikka ammoniumtyppimäärät voivat olla tuntuviakin, ei ammoniumtypestä johtuvaa hapen kulumista ollut varsinaisesti havaittavissa ainakaan vuonna 2022 vähäisen ammoniumtyypen määrän vuoksi kylmän veden lisäksi hidastaessa nitrifikaatioprosessia.



Kuva 5.4 Syvänteen M1 happitilanne loppupalvella vuosina 1980–2022.

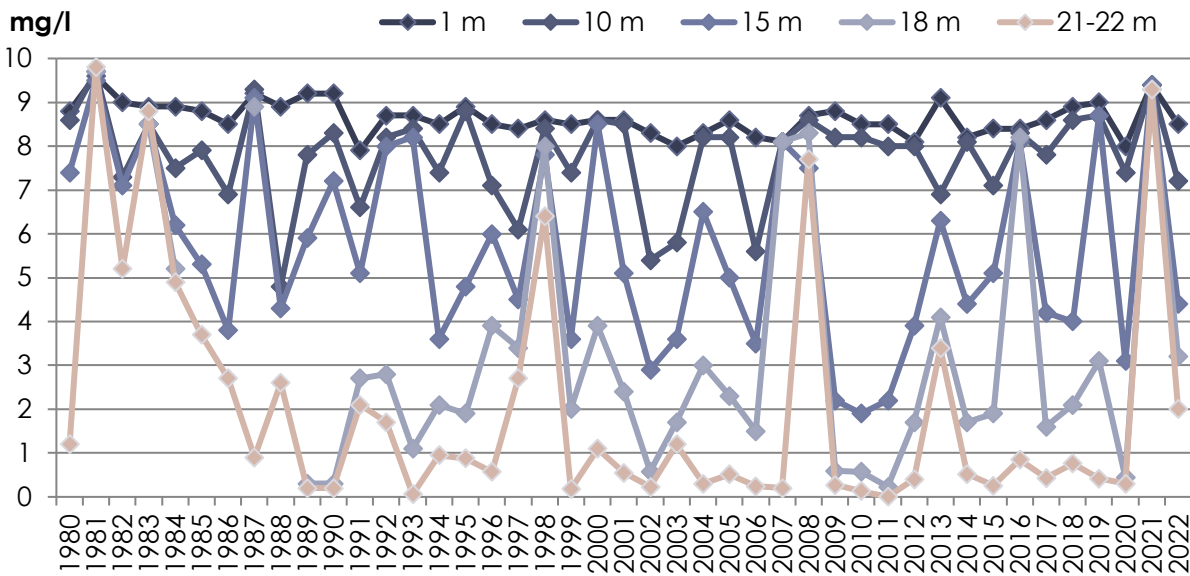


Kuva 5.5 Mallasveden syvänteen M2 happitilanne loppupalvella vuosina 1980–2022.

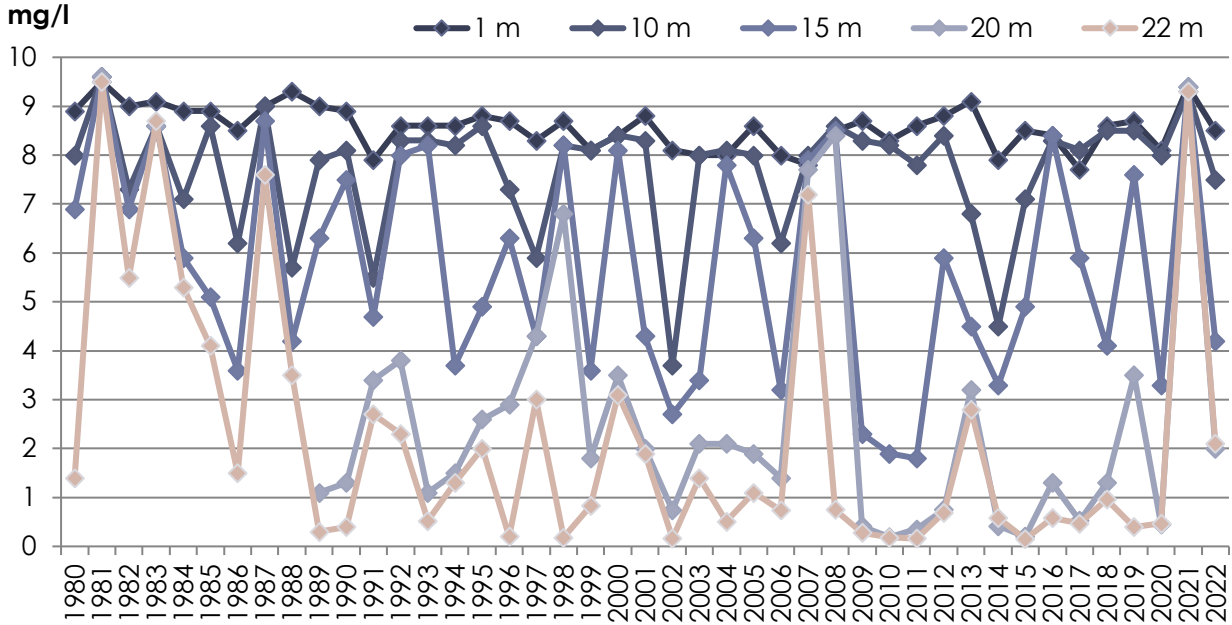
Pitkällä aikavälillä Mallasveden talviset pintakerrosten happipitoisuudet näyttäisivät pysyneen samalla vaihteluvälillä. Pohjalla vaihtelu on ollut 2000-luvulla suurempaa. Loppupalven happitilanne määräytyy hyvin pitkälle jäätymisajankohdan ja alusveden lämpötilan mukaan. Vuodesta 2014 lähtien happitilanne on ollut hyvä tai erinomainen.

### 5.2.2. Loppukesä

Kesäajan happitilanne määräytyy pääosin lämpötilakerrosteisuuden vakauden mukaan. Viime vuosina kerrosteisuus on ollut melko jyrkkä ja viileä vesi pohjan läheisyydessä on ollut vähähappista molemmilla syvänteillä lukuun ottamatta vuosia, jolloin veden täyskierto oli ehtinyt tapahtua, kuten vuosina 2021 tai 2008 (Kuva 5.6, Kuva 5.7). Lämpötilakerrosteisuus ja happitilanne oli aiempien vuosien kaltainen myös vuonna 2022. Vesi oli myös hieman tavanomaista lämpimämpää vuodenaikaan nähden. Vertailusyvänteellä tilanne oli samanlainen.



Kuva 5.6 Mallasveden syvänteen M1 happitilanne loppukesällä vuosina 1980–2022.



Kuva 5.7 Mallasveden syvänteen M2 happitilanne loppukesällä vuosina 1980–2022.

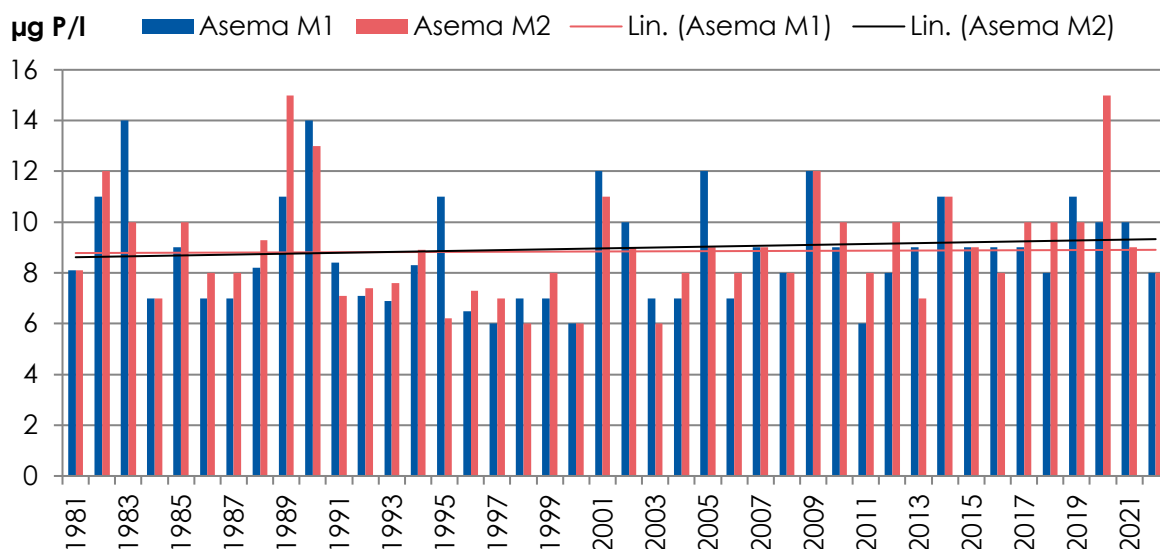
Päällysveden typpitaso oli heinäkuussa purkualueella hieman korkeampi kuin maaliskuussa. Myös fosforipitoisuus oli loppukesällä hieman kohonnut maaliskuuhun verrattuna molemmilla syvänteillä. Purku- ja vertailusyvänteen pintavedet olivat vedenlaadultaan karua tai lievästi rehevää fosforipitoisuuden perusteella ja lievästi rehevää  $\alpha$ -klorofyllipitoisuuden perusteella. Todetut  $\alpha$ -klorofyllipitoisuudet olivat purkusyvänteellä  $4,6 \text{ mg/m}^3$  ja vertailusyvänteellä  $4,4 \text{ mg/m}^3$  (karun veden raja-arvo  $< 4 \text{ mg/m}^3$ ).

1990-luvun puolivälin jälkeen jätevesien purkuputken edustalla on todettu pintavedessä ajoittain suurempia fosforipitoisuuksia kuin vertailusyvänteellä. Jätevedet johdetaan aivan pohjan lähelle ja vesimassa on kerrostunut kesäisin lämpötilan mukaan vakaasti, joten pitoisuuksien nousu pintavedessä ei liene siksi jätevesien vaikutusta. Lisäksi jätevedenpuhdistamon fosforikuormitus on varsin vähäistä, eikä se laskennallisesti tarkasteltuna kohota merkittävästi Mallasveden pitoisuuksia. Viime vuosina tilanne on ollut päinvastainen, sillä vertailusyvänteen pintaveden fosforipitoisuus on ollut nousujohteista, purkusyvänteellä taas lievästi laskussa. Vuonna 2022 loppukesän pitoisuus oli vertailusyvänteellä ( $11 \text{ } \mu\text{g/l}$ ) hieman purkusyväntettä ( $9 \text{ } \mu\text{g/l}$ ) korkeampi.

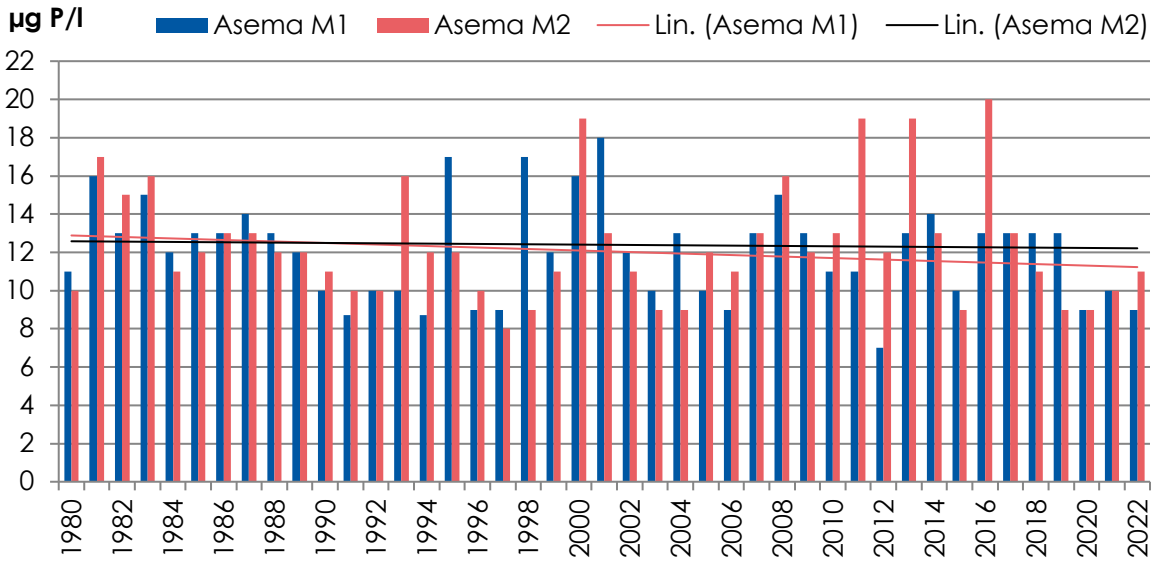
Jätevesien sekoittuminen on kesällä tehokasta, mikä lieventää jätevesien vaikutuksia alusvedessä. Sekoittumista tehostavat suuren selkälakeen aiheuttama harppauskerroksen "keinuminen" ja siitä johtuvat turbulenssiset virtaukset väli- ja alusvedessä. Purkualueen pohjanläheisen veden ravinnepitoisuuksien lievä kohoaminen suhteessa ylempiin vesikerroksiin johtuu todennäköisimmin pääosin sedimentaatiosta. Jätevesien lievään vaikutukseen viittaa kohonnut ammoniumtyppipitoisuus pohjan lähellä kerrostuneisuuden aikana (esimerkiksi vuonna 2020  $9 \text{ } \mu\text{g/l}$  pintavedessä,  $140 \text{ } \mu\text{g/l}$  pohjan lähellä), joskaan sähköjohtavuuden kohoamista ei ole suuremmissa määrin havaittu. Toisaalta myös vertailusyvänteessä on havaittu kohonneita ammoniumtyypin pitoisuuksia pohjan lähellä (vuonna 2020  $220 \text{ } \mu\text{g/l}$ ). Vuonna 2022 vaikutusta ei ollut havaittavissa ammoniumtyppipitoisuuden ollessa alhainen purkusyvänteellä. Ammoniumtyypin pitoisuus on ollut aiempina vuosina niukkahappisuuden takia koholla myös vertailusyvänteellä ja jopa korkeampi kuin purkualueella ja näin oli myös vuonna 2022. Typpiyhdisteiden määrät (kok. N  $820 \text{ } \mu\text{g/l}$ ) olivat pohjan läheisyydessä talvella havaittuja huomattavasti pienempiä purkusyvänteellä. Talviaikaisella korkealla typpipitoisuudella on kuitenkin vaikutusta kesäaikaiseenkin pitoisuustasoon.

Mallasveden rehevyystaso on säilynyt kaiken kaikkiaan melko alhaisena. Talvisin fosforipitoisuudet ovat pysyneet pääosin karulle vedelle ominaisella tasolla (Kuva 5.8). Vuonna 2022 vertailusyvänteellä M2 fosforipitoisuus ilmensi karua tai lievästi rehevää veden tilaa. Kesäisin fosforipitoisuudet ovat vaihdelleet karujen vesien ja pahimmillaankin lievästi rehevien vesien tasolla (Kuva 5.9). Talven ja kesän fosforipitoisuuksissa ei ole havaittavissa selkeää muutossuuntaa. Typpipitoisuuksissa on sen sijaan havaittavissa lievä nouseva suuntaus molemmilla havaintopaikoilla sekä loppupalvella että loppukesällä (Kuva 5.10, Kuva 5.11). Samantyyppistä typpitason nousua on ollut havaittavissa myös muissa vesistöissä.

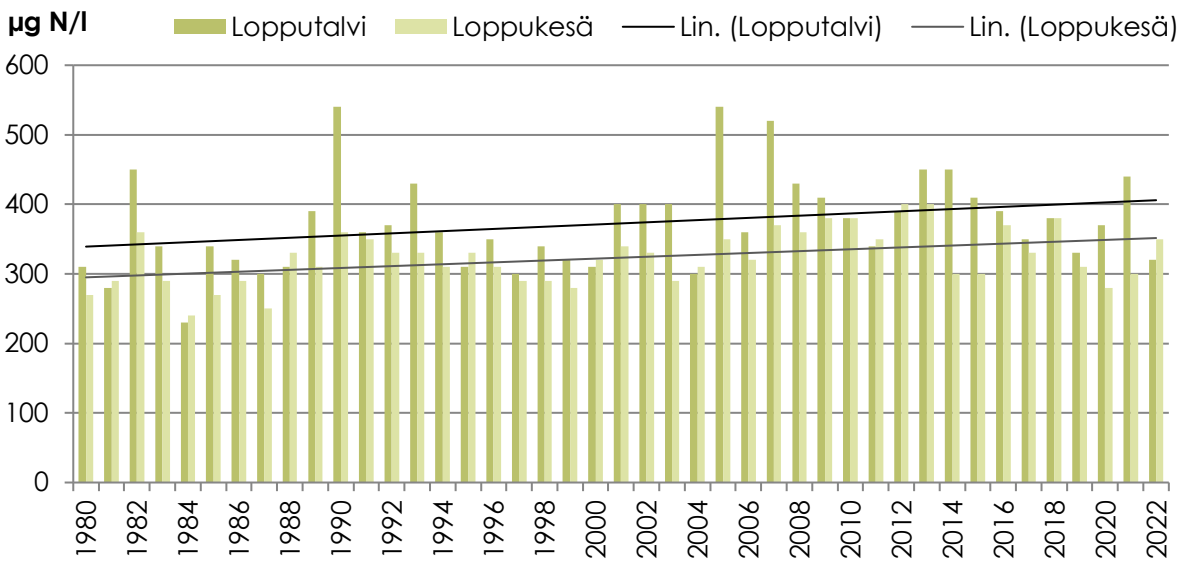
Vuosien 1980–2022 keskimääräiset fosforipitoisuudet ovat eri asemilla samaa tasoa, eikä jätevesien voida siten sanoa vaikuttavan Mallasveden päällysveden fosforitasoon (Taulukko 5.1). Keskimääräisissä typpipitoisuuksissa eroa on hieman enemmän. Pienimmät typpipitoisuudet on mitattu Kostianvirrassa. Purkualueen keskimääräiset typpipitoisuudet ovat kuitenkin pienemmät kuin vertailusyväntealueella, joten päällysveden typpipitoisuuksienkaan ei voida todeta nousseen jätevesien vaikutuksesta. Hygieeninen vedenlaatu oli sekä purku- että vertailuasemalla moitteeton sekä loppupalvella että loppukesällä.



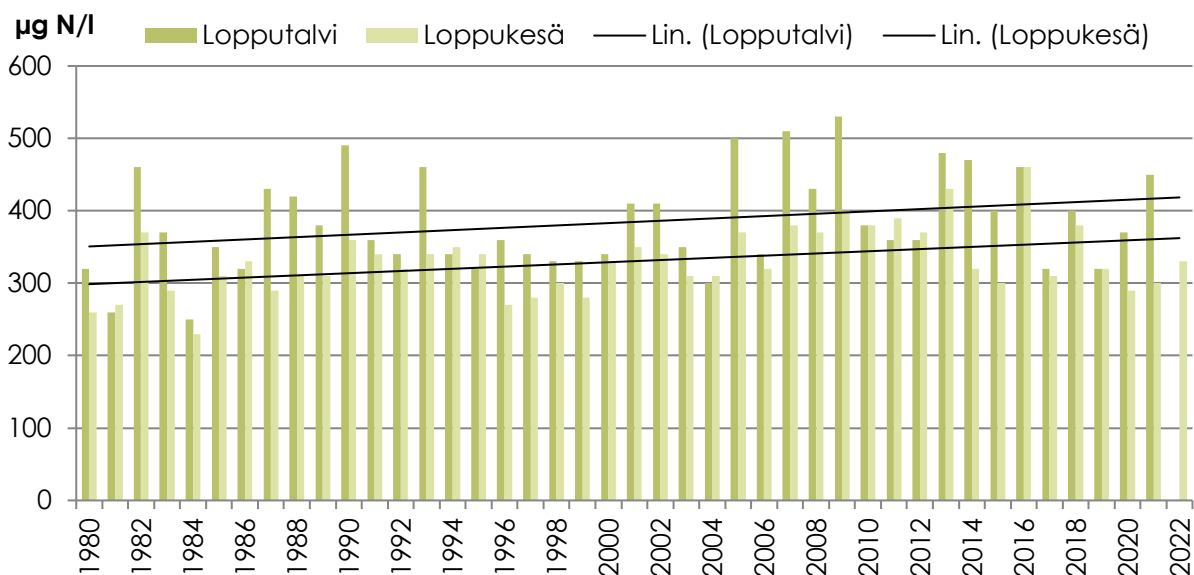
Kuva 5.8 Mallasveden päällysveden fosforipitoisuus eri asemilla loppupalvella vuosina 1980–2022.



Kuva 5.9 Mallasveden päällysveden fosforipitoisuus eri asemilla loppukesällä vuosina 1980–2022.



Kuva 5.10 Päällysveden typpipitoisuus purkualueella (as. M1) vuosina 1980–2022.



Kuva 5.11 Päälysveden typpipitoisuus vertailusyvänneellä (as. M2) vuosina 1980–2022.

Taulukko 5.1 Vuosien 1980–2022 keskimääräiset fosfori- ja typpipitoisuudet eri asemilla päälysvedessä (1 m).

Havaintopaikka	Koodi	Kok.P (1 m)		Kok.N (1 m)	
		Loppupalvi	Loppukesä	Loppupalvi	Loppukesä
Kostianvirta	KV	9,2	12,7	354	307
Jätevesien purkualue	M1	8,8	12,1	373	323
Vertailusyvännealue	M2	8,9	12,4	384	331

## 6. Yhteenveto

Pälkäneen kunnan jätevedet johdetaan käsittelyn jälkeen Mallasveteen Uutanankärjen edustalla olevalle syvänteelle. Vuonna 2022 kaikki lupaehdot sekä yhdyskuntajätevesiasetuksen vaatimukset täyttyivät kaikilta osin. Vesistökuormitus oli samaa tasoa fosforin ja orgaanisen aineen osalta kuin muutamana aikaisempina vuotena.

Jätevesien vaikutus oli talvella 2022 aiempaan tapaan purkualueen syvänteen alusvedessä selvästi havaittavissa. Jätevesien vaikutukset näkyivät alusvedessä kohonneena sähkönjohtavuutena sekä suurina kokonaistyyppipitoisuuksina. Kokonaistyyppipitoisuus oli yli seitsenkertainen vertailusyvänneeseen nähden, mutta ammoniumtyypin pitoisuus oli hieman aiempia vuosia alhaisempi. Fosforipitoisuuden jätevesillä ei ollut merkittävää vaikutusta, pitoisuus kohosi hieman pintaveteen nähden pohjan lähellä molemmilla havaintoasemilla. Happitilanne oli sekä purku- että vertailualueella hyvä. Pintavesi oli lähes kirkasta ja vähäravinteista molemmilla syvänteillä.

Avovesiaikana jätevesien sekoittuminen on tehokkaampaa kuin talvella, eikä selviä jätevesien vaikutuksia kesällä ole voitu alusvedessä juuri todeta. Vuonna 2022 ammoniumtyppipitoisuus oli purkusyvänneellä hieman koholla päälysveteen verrattuna, mutta alhaisempi kuin vertailusyvänneellä.



Aiempina vuosina ammoniumtyppipitoisuus on ollut koholla molemmilla syvänteillä pohjan läheisessä vesikerroksessa kerrostuneisuuden aikana, mutta sähkönjohtavuudessa ei eroja juuri ole havaittu vesikerrosten välillä. Molempien syvänteiden alusvesi on ollut aiempina vuosina vähähappista ja happitilanne kokonaisuutena siten tyydyttävä. Happitilanne oli samankaltainen myös vuonna 2022. Jätevesillä ei ole näyttänyt olevan vaikutusta purkualueen hapenkulutukseen, vaan happivaje on joutunut kerrostuneisuudesta ja alkanut purkualueella ja vertailusyvänteellä samalta syvyydeltä.

Mallasveden hygieeninen laatu oli loppupalvella ja loppukesällä moitteeton. Rehevyytaso oli karujen tai lievästi rehevien vesien tasolla niin purkusyvänteellä kuin vertailusyvänteelläkin loppukesällä. Jätevesien likaavat vaikutukset näkyvät lähinnä vain talvella, jolloin ne lisäävät purkusyvänteen ravinteikkoutta ja sähkönjohtavuutta pohjan läheisyydessä. Fosforitasossa ei ole tapahtunut pitemmälläkään aikavälillä suurta muutosta. Typpitasossa todettavissa olevaa lievää nousua on ollut havaittavissa myös muissa alueen vesistöissä. Se liittyy syksyjen sateisuuteen ja talvien lauhtumiseen eli ilmastoon muutokseen lämpimämpään suuntaan.

# KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Ympäristöasiantuntija, ins. (AMK) Juho Kilponen

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Lotta Bjurström-Laitinen

## Jakelu

Äimälän-Ruotsilan kalastuskunta  
Pälkäneen kunta, tekninen virasto  
Pälkäneen kunta, vesihuoltolaitos  
Pälkäneen kunnan ympäristönsuojelu  
Pirkanmaan ELY-keskus, kirjaamo  
Pohjois-Savon ELY-keskus, kalatalousyksikkö  
Pälkäneen kalatalousalue

## Viitteet

Hertta. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. Saatavissa (viitattu 22.10.2019):  
<https://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/kirjaudu.asp>

Virtanen, L. 2023. Pälkäneen kunnan Tommolan jätevedenpuhdistamon kuormitus- ja käyttötarkkailun vuosiyhteenveto 2022. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 241/23. 9 s.



Tuloskooste

KVVY Tutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, SFS-EN ISO/IEC 17025  
Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pyydettyinä

Liite 1, sivu 1/1

Näyttenumero	Näytteen nimi	Havaintopalkka	Koepalkka	Ottopäivämäärä	Näytteen liitetieto	Lämpötila °C	Näytteenotto-syvyys m	pH	Sameus FNU	Sähkönjohtavuus mS/m	Väriluku mg/l Pt	Happi mg/l	Happi-kylläisyys %	Kemiallinen hapenkulutus COD(Mn) mg/l O2	Typpi, kokonais µg/l	Ammonium-tyyppi µg/l NH4-N	Nitriitti- ja nitraattitypen summa µg/l NO23-N	Fosfori, kokonais µg/l	Lämpökestoiset kolmuotot bakteerit pmy/100 ml	a-Klorofylli mg/m3
22VV02681	1,0	KV	Kostianvirta	9.3.2022	Happitus hylätty laitehäiriön vuoksi.	Ari Luoto	1,0	1,0	7,2	0,40	9,0	9		3,4	300			8	1	
22VV02682	1,0	M1	Mallasvesi 1	9.3.2022		Ari Luoto	0,9	1,0	7,3	0,26	8,1	13	12,4	88	5,4	320	11	36	8	0
22VV02683	10,0	M1	Mallasvesi 1	9.3.2022		Ari Luoto	1,9	10,0	7,0	0,36	7,8	14	10,5	75	5,7	360	< 3	79	9	
22VV02684	15,0	M1	Mallasvesi 1	9.3.2022		Ari Luoto	2,5	15,0	6,9	0,46	7,9		8,8	64		380	< 3	100	11	
22VV02685	18,0	M1	Mallasvesi 1	9.3.2022		Ari Luoto	3,0	18,0	6,7	1,1	9,3		4,8	36		700	< 3	410	14	
22VV02686	20,0	M1	Mallasvesi 1	9.3.2022		Ari Luoto	3,5	20,0	6,6	4,0	17,4		4,2	32				23		
22VV02687	21,5	M1	Mallasvesi 1	9.3.2022		Ari Luoto	3,8	21,5	6,7	2,8	23,8	14	3,7	28	5,0	6900	11	6700	25	
22VV02688	1,0	M2	Mallasv V3	9.3.2022		Ari Luoto	0,9	1,0	7,1	0,30	8,3	15	12,0	84		< 3	55	8	0	
22VV02689	10,0	M2	Mallasv V3	9.3.2022		Ari Luoto	1,9	10,0	7,1	0,38	7,9	14	10,5	76	5,5	350	< 3	78	10	
22VV02690	15,0	M2	Mallasv V3	9.3.2022		Ari Luoto	2,3	15,0	6,9	0,55	8,1		9,4	68		390	< 3	99	10	
22VV02691	18,0	M2	Mallasv V3	9.3.2022		Ari Luoto	2,5	18,0	6,8	0,73	8,0		6,5	48		420	< 3	150	13	
22VV02692	20,0	M2	Mallasv V3	9.3.2022		Ari Luoto	3,4	20,0	6,7	1,0	8,2		4,5	34				14		
22VV02693	22,0	M2	Mallasv V3	9.3.2022		Ari Luoto	4,0	22,0	7,1	9,1	10,5	28	< 0,2	< 1	5,4	940	490	100	34	
22VV15086	1,0	KV	Kostianvirta	16.8.2022		Mikko Lauttajärvi	21,7	1,0	7,5	1,3	8,3	11	8,2	93	3,6	280			9	33
22VV15080	1,0	M1	Mallasvesi 1	16.8.2022		Mikko Lauttajärvi	22,3	1,0	7,6	1,1	7,6	16	8,5	98	5,8	350	9,2	< 5	9	0
22VV15081	10,0	M1	Mallasvesi 1	16.8.2022		Mikko Lauttajärvi	18,2	10,0	7,1	1,1	7,3	16	7,2	77	5,5	330	5,8	17	9	
22VV15082	15,0	M1	Mallasvesi 1	16.8.2022		Mikko Lauttajärvi	13,2	15,0		1,3			4,4	42		420	4,5	130	15	
22VV15083	18,0	M1	Mallasvesi 1	16.8.2022		Mikko Lauttajärvi	11,3	18,0					3,2	29						
22VV15084	21,5	M1	Mallasvesi 1	16.8.2022		Mikko Lauttajärvi	10,7	21,5	6,6	4,3	8,7	22	2	18	5,6	820	14	530	26	
22VV15085	0-2,0	M1	Mallasvesi 1	16.8.2022		Mikko Lauttajärvi		0-2												4,6
22VV15073	1,0	M2	Mallasv V3	16.8.2022		Mikko Lauttajärvi	21,6	1,0	7,5	1,1	7,5	18	8,5	97	6,1	330	3,6	< 5	11	0
22VV15074	10,0	M2	Mallasv V3	16.8.2022		Mikko Lauttajärvi	18,6	10,0	7,1	1	7,4	16	7,5	80	5,4	300	8,3	5,8	8	
22VV15075	15,0	M2	Mallasv V3	16.8.2022		Mikko Lauttajärvi	12,9	15,0		1,2			4,2	40		420	4,5	140	14	
22VV15076	18,0	M2	Mallasv V3	16.8.2022		Mikko Lauttajärvi	11,6	18,0					3,5	32						
22VV15077	21,5	M2	Mallasv V3	16.8.2022		Mikko Lauttajärvi	10,8	22,5	6,6	7,1	7,9	24	2	18	5	540	46	220	33	
22VV15078	22,0	M2	Mallasv V3	16.8.2022		Mikko Lauttajärvi	10,8	23,0	6,6		7,9		2,1	19		550	55	210	36	
22VV15079	0-2,0	M2	Mallasv V3	16.8.2022		Mikko Lauttajärvi		0-2												4,4

Näyttenumero	Näytteen nimi	Havaintopalkka	Koepalkka	Ottopäivämäärä	Kokonaisisyvyys m	Näkö-syvyys m	Ilman lämpötila °C	Pilvisyys /8	Tuulen nopeus m/s	Tuulen suunta	Lumen paksuus dm	Jään paksuus dm
22YH01754	ympäristöhavainnot	KV	Kostianvirta	9.3.2022	2,5	2,5	-2	8	2	60	0	0
22YH01755	ympäristöhavainnot	M1	Mallasvesi 1	9.3.2022	22,5	2,2	-2	8	2	60	1,0	4,5
22YH01756	ympäristöhavainnot	M2	Mallasv V3	9.3.2022	23,0	2,2	-2	8	2	60	1,0	4,5
22YH10389	ympäristöhavainnot	KV	Kostianvirta	16.8.2022	3,0	3	26	2	4	180		
22YH10388	ympäristöhavainnot	M1	Mallasvesi 1	16.8.2022	22,2	2,9	26	2	4	18		
22YH10387	ympäristöhavainnot	M2	Mallasv V3	16.8.2022	23,8	2,9	25	2	4	180		

# PÄLKÄNEEN KUNTA

## Keskustaajaman jätevedenpuhdistamo

Liite 2

### Vesistötarkkailun havaintopisteet



© Maanmittauslaitos, lupa nro 242/MML/15

