

The KVY logo is located in the top right corner. It consists of the lowercase letters 'kvvy' in a white, 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 rectangular background that has a rounded bottom-left corner.

kvvy

Joutsan kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2023

KVY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2023

nro 714/23

Joutsan kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2023

Tutkimusraportti nro 714/23, 23.11.2023

KVVY Tutkimus Oy 2023. Joutsan kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2023.
Tutkimusraportti nro 714/23.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Jyväskylä
Emmi Ventelä, ympäristöasiantuntija, FM

Tilaaja:

Joutsan vesihuolto Oy, Nordic Trout Ab

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	1
1.1 Tarkkailualue	1
1.2 Alueen kuormitus ja vedenlaatu	2
2. HAVASKOKEET.....	4
2.1 Menetelmät	4
2.2 Tulokset ja tarkastelu	5
3. PÄÄTELMÄT.....	8

VIITTEET

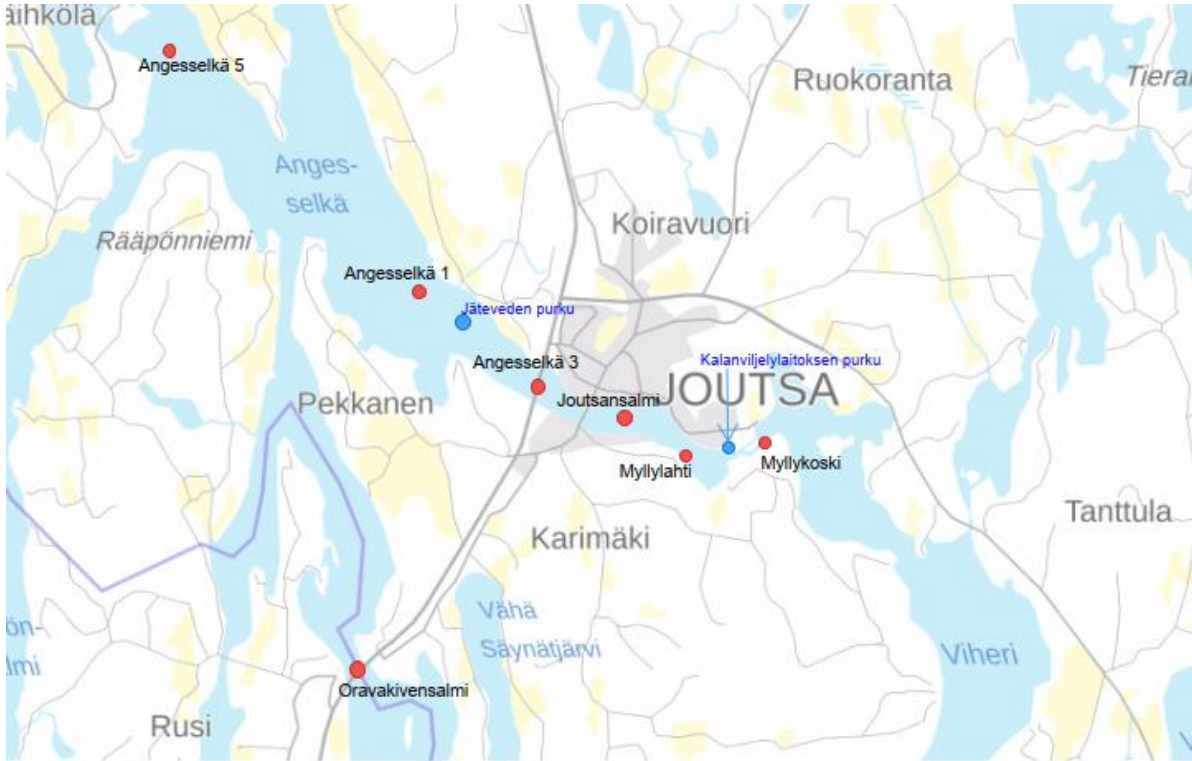
Joutsan kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2023

1. Johdanto

Joutsan kunnan jätevedenpuhdistamon ja Joutsan Myllykoskella sijaitsevan Nordic trout Ab:n (entinen Taimen Oy) kalanviljelylaitoksen kalataloudellista velvoitetarkkailua on toteutettu yhteistarkkailuna. Tarkkailun sisältö noudattaa 3.7.2007 päivättyä tarkkailuohjelmaa ja tästä 29.11.2013 Keski-Suomen ELY:n antamaa hyväksymispäätöstä (KESELY 949/5723/2013). Tarkkailuohjelma sisältää viiden vuoden välein toistettavat Nordic-verkkokoekalastukset ja kalastustiedustelut sekä joka toinen vuosi tehtävät havaskokeet. Tässä raportissa esitetään vuonna 2023 toteutetun kalataloustarkkailun havaskokeiden tulokset.

1.1 Tarkkailualue

Velvoitetarkkailun alue kuuluu Kymijoen vesistöalueen Sysmän reittiin sekä Rautaveden lähialueeseen (14.831). Viheriin vesi tulee Ala-Suonteen alueelta (14.84) Viherinkosken kautta ja purkautuu Myllykosken, Myllylahden ja Joutsansalmen kautta Angesselälle. Myllykosken valuma-alue on laajuudeltaan noin 685 km². Keski-virtaama (MQ) myllykoskella on 6,2 m³/s ja Joutsansalmella (Angesselkä 3) 6,3 m³/s.



Kuva 1. Vesistö tarkkailun näytteenottoasemien sekä Jätevedenpuhdistamon ja kalanviljelylaitoksen purkupisteiden sijainti Angesselällä ja Myllykoskessa. (Taustakartta © MML, 2023).

1.2 Alueen kuormitus ja vedenlaatu

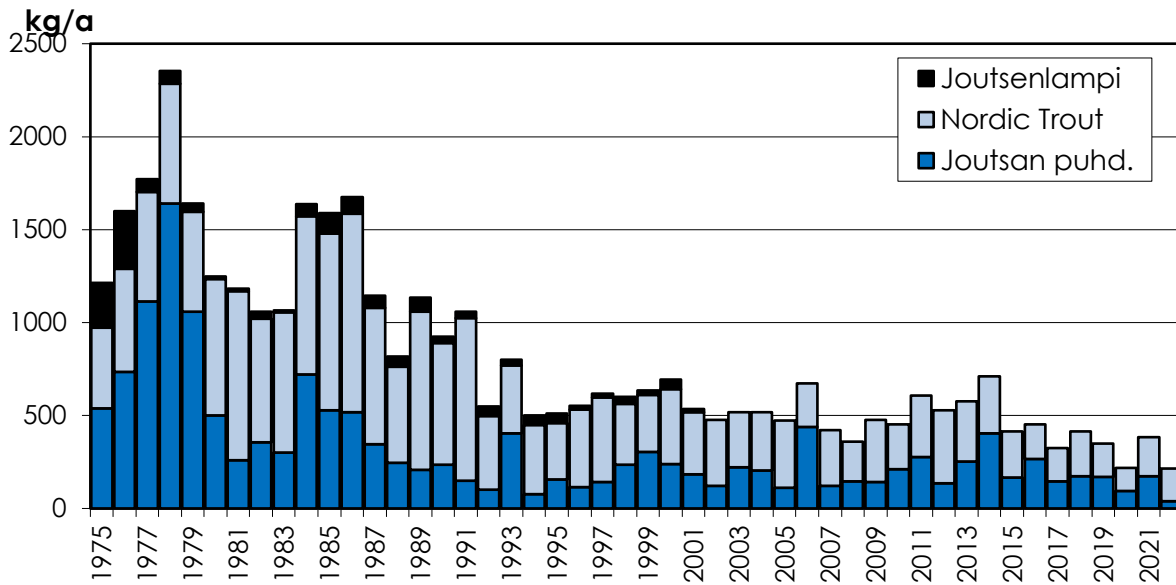
Angesselkään tulee kuormitusta Myllykoskesta, Nordic Trout Ab:n kalanviljelylaitokselta, Joutsan kunnan jätevedenpuhdistamolta, Puttolanselältä, Rautavedestä sekä lähivaluma-alueelta (KVVY Tutkimus Oy 2022).

Joutsan jätevedenpuhdistamo laskee vedet Joutsansalmen alapuolelle Angesselän syvänteeseen. Jätevedenpuhdistamo on aktiivilietelaitos, joka on toiminut rinnakkaissaostusperiaatteella ja typenpoistolla vuodesta 2006 lähtien. Nordic trout Ab:n kalanviljelylaitos sijaitsee Myllylahden ja Viherin välisen Myllykosken rannalla (Kuva 1).

Joutsan jätevedenpuhdistamon fosforikuorma on nykyään paljon 1970–1980-lukujen tasoa pienempi (Kuva 2). 1970–1980-luvuilla fosforikuorma on ollut keskimäärin 605 kg vuodessa. 2000-luvulla jätevedenpuhdistamon keskimääräinen fosforikuorma on ollut noin 193 kg vuodessa ja se on vaihdellut 39–438 kg/a välillä. Vuonna 2006 uuden jätevedenpuhdistamon käyttöönotto aiheutti vaikeuksia ja nosti näin kyseisen vuoden fosforikuormaa huomattavasti edelliseen vuoteen (113 kg) verrattuna (KVVY Tutkimus Oy 2022).

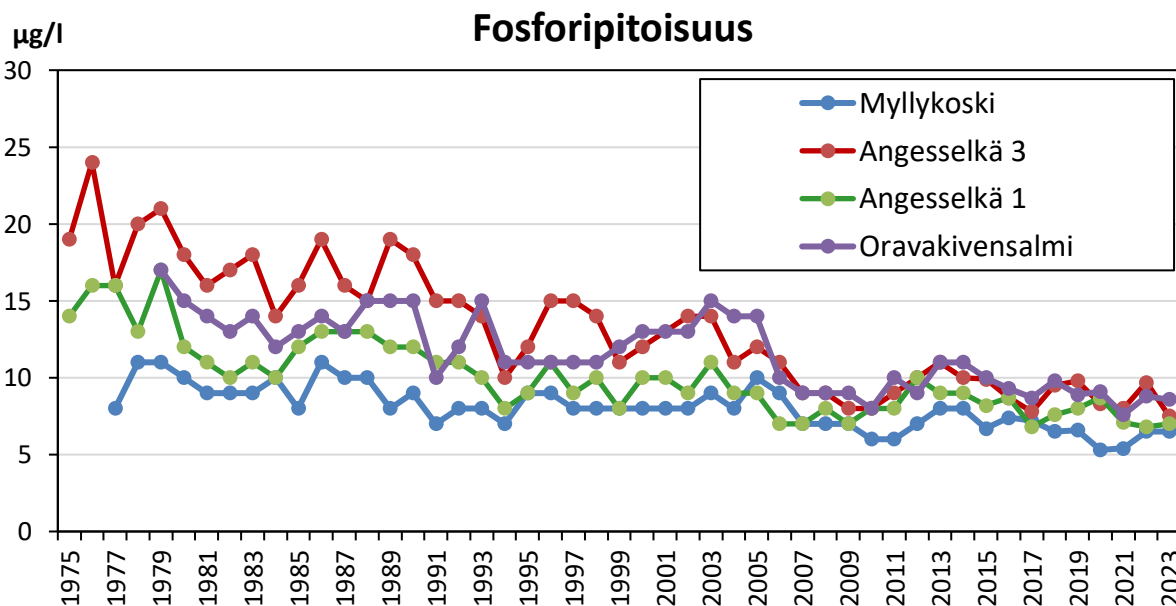
Vastaavasti kalanviljelylaitoksen fosforikuormitus on ollut 2000-luvulla keskimäärin 270 kg vuodessa, vaihdellen 124–401 kg/a, kun taas 1970–1980-luvuilla kuormitus oli keskimäärin 719 kg/a.

Joutsenlammen lomakylän fosforikuorma oli melko korkea vuosina 1975 ja 1976 (241 kg ja 310 kg), mutta näiden vuosien jälkeen se laski huomattavasti (Kuva 2). Huippuvuosien jälkeen Joutsenlammen keskimääräinen fosforikuorma oli 48 kg/a, kunnes sen jätevedet alettiin johtaa Joutsan puhdistamolle vuoden 2001 syyskuusta alkaen (KVVY Tutkimus Oy 2022).

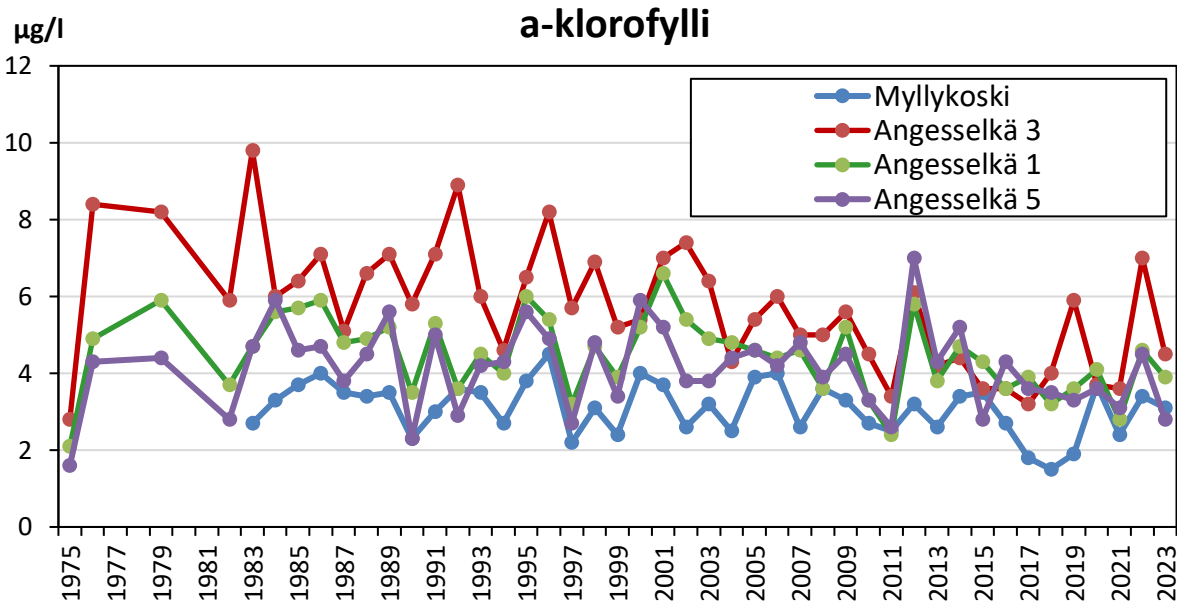


Kuva 2. Joutsenlammen lomakylän ja Joutsen kunnan jätevedenpuhdistamoilta sekä Nordic Trout Ab:n Joutsen kalanviljelylaitokselta Angesselälle tullut fosforikuorma vuosina 1975–2022. Joutsenlammen puhdistamo on lopettanut toimintansa elokuun lopussa vuonna 2001 (KVVY Tutkimus Oy 2022)

Vuodesta 1975 alkaen fosforipitoisuudet ovat selvästi laskeneet Angesselällä (Kuva 3). Klorofylli-a:n pitoisuuksissa on ollut Angesselkä 3:lla jonkin verran vuosittaista vaihtelua, mutta muuten alueen klorofylli-a:n pitoisuus on ollut muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta melko tasaista ja viime vuosina se on pysynyt vesistölle tyypillisellä tasolla (Kuva 4). Tarkkailualueen vesi on viime vuosina ollut karuhkoa keskimääräisten fosfori- ja klorofylli-a-pitoisuuksien perusteella. Happitilanne on pysynyt alueella hyvänä, mutta jätevedenpuhdistamon purkupisteen lähellä olevan pisteen (Angesselkä 1) harppauskerroksessa on havaittu joinain vuosina lievää hapen kulumista (KVVY Tutkimus Oy 2022).



Kuva 3. Angesselän näytteenottoasemien 1 ja 3 sekä Myllykosken ja Oravakivensalmen kesäajan keskimääräinen fosforipitoisuus vuosina 1975–2023. Poikkeuksellisesti vuoden 2013 keskiarvot ovat jaksolta kesä-lokakuu ja vuosien 2014–2020 keskiarvot jaksolta maaliskuu-lokakuu.



Kuva 4. Angesselän näytteentoasemien 1, 3, ja 5 ja Myllykosken keskimääräinen klorofylli-a:n pitoisuus kesäaikana vuosina 1975–2023. Poikkeuksellisesti vuosien 2013–2018 keskiarvot ovat jaksolta kesä-lokakuu.

2. Havaskokeet

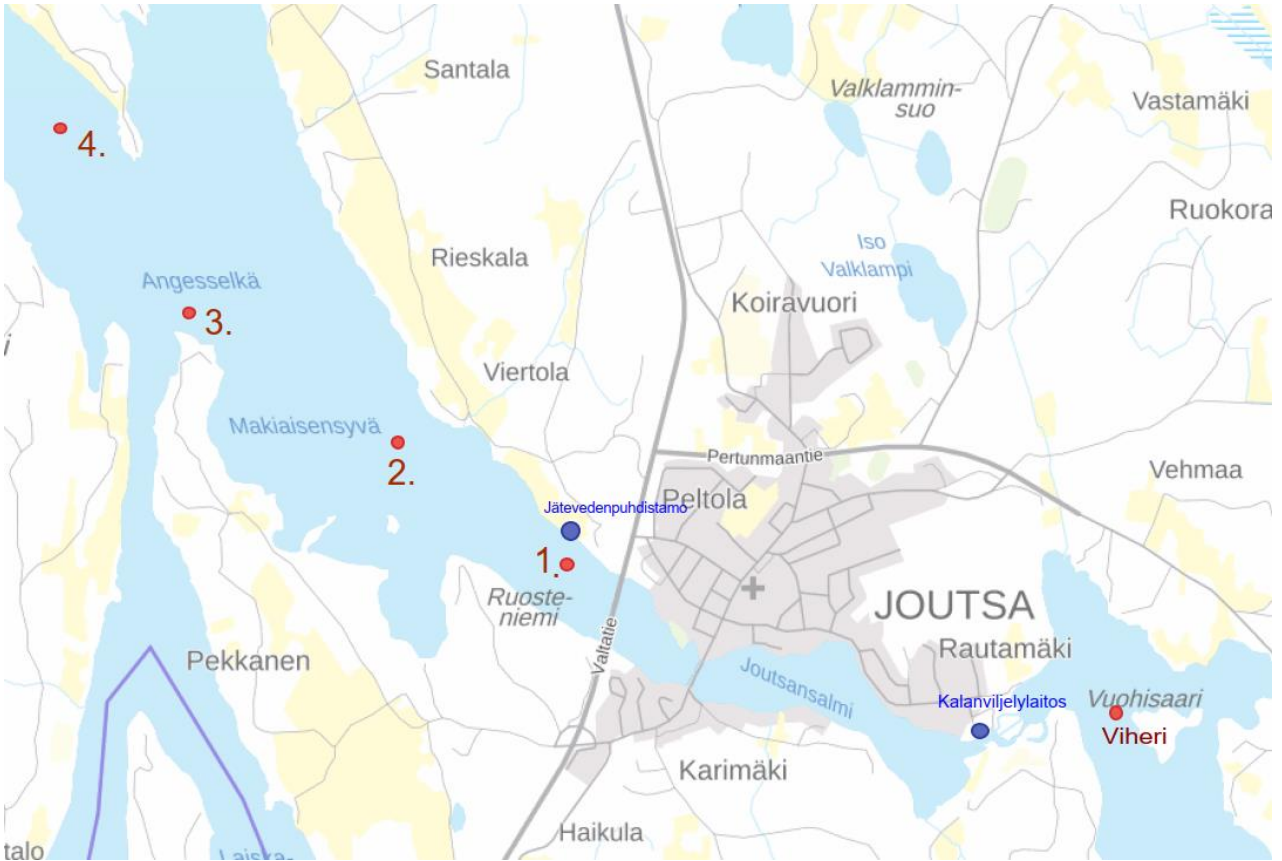
Havaskokeissa arvioitiin verkkopyydysten likaantumista pistekuormittajien alapuolella olevassa vesitöissä Angesselällä sekä vertailupisteellä Viherissä 25.-26.7.2023 ja 21.-22.8.2023.

2.1 Menetelmät

Vuonna 2023 havaskokeet tehtiin edellisten vuosien tapaan viidellä näytepisteellä (Kuva 5). Vaikutusalue Angesselän 1 piste sijaitsee jätevedenpuhdistamon purkupisteen ja kalanviljelylaitoksen välissä ja pisteet 2–4 sijaitsevat molempien pistekuormittajien alapuolella. Viherin tulokset kuvaavat vertailualueen tilaa pistekuormittajien yläpuolella.

Havaskoikeissa inkubointialustana käytettiin 12 mm monofiilihavasta, joka kiinnitettiin 0,5 x 0,5 m kehikkoon. Havaksia uitetiin yhden metrin syvyydessä vuorokauden ajan. Jokaiselta näytepisteeltä otettiin kolme rinnakkaista näytettä eli kolme kehikkoa/näytepiste. Havaksista analysoitiin kiintoaineen ja a-klorofyllin pitoisuus eli aineen määrä havasgrammaa kohden.

Näytteet analysoitiin KVVY Tutkimus Oy:n laboratoriossa. KVVY Tutkimus Oy:n laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025.



Kuva 5. Tarkkailualueen kartta. Vertailualueen havaspiste Viheri ja Angesselän havaspisteet numeroitu 1.–4. Karttaan on merkitty myös jätevedenpuhdistamon ja kalanviljelylaitoksen sijainti. Maanmittauslaitoksen taustakartta 10/2023.

2.2 Tulokset ja tarkastelu

Vuonna 2023 havasten likaantuminen oli edellisvuosien tapaan hieman voimakkaampaa Angesselällä verrattuna Viheriin. Kiintoainetta kertyi sekä heinä- että elokuussa selkeästi enemmän Angesselälle kuin Viheriin. Kiintoaineen määrä oli kummallakin alueella korkeampi elokuussa (Taulukko 1). Rinnakkaisnäytteissä oli jonkin verran hajontaa. Elokuussa kiintoainetta kertyi huomattavan paljon enemmän kauempana kuormituksesta oleville pisteille 3 ja 4 kuin lähempänä kuormitusta olevalle pisteelle 2.

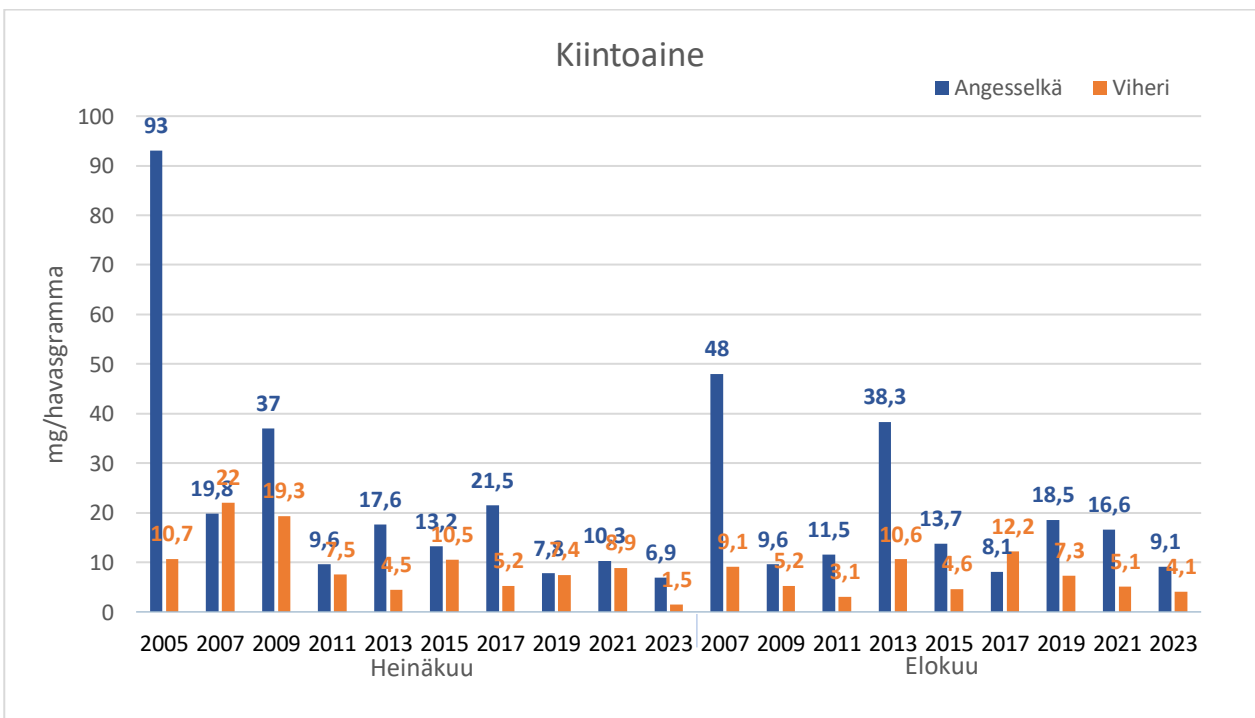
Myös klorofylli-a:n määrä oli Angesselällä korkeampi kuin Viherillä ja sitä kertyi havaksiin enemmän elokuussa (Taulukko 1). Klorofylli-a:n kertyminen oli pääsääntöisesti tasaisempaa kuin kiintoaineen.

Taulukko 1. Havaksiin tarttuneet kiintoaineen ja klorofylli-a:n määrät heinä- ja elokuussa 2023.

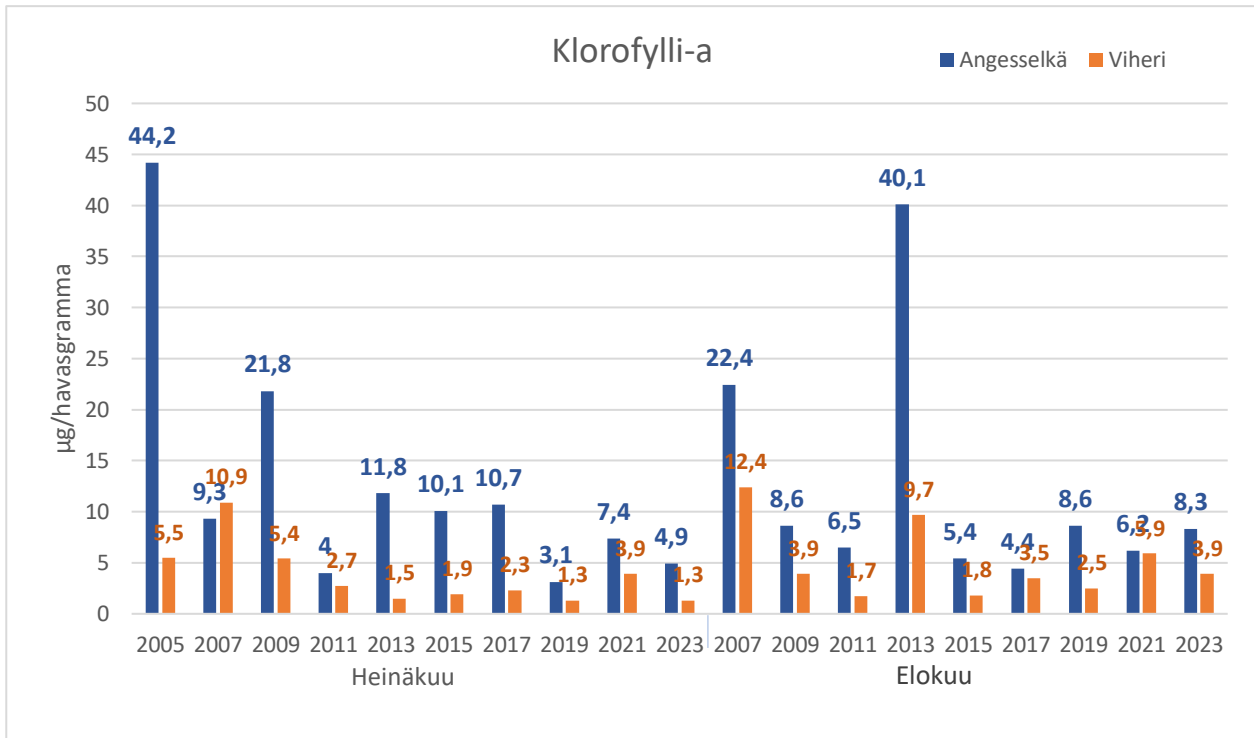
	25.7.2023		21.8.2023	
	Kiintoaine (g/havasg)	Klorofylli-a (µg/havasg)	Kiintoaine (g/havasg)	Klorofylli-a (µg/havasg)
Vaikutusalue				
Angesselkä 1 A	5,8	4,7	2,6	5,1
Angesselkä 1 B	5,2	4,6	16,2	14,0
Angesselkä 1 C	5,7	4,6	10,6	17,0
Angesselkä 2 A	9,7	5,9	5,4	5,4

Angesselkä 2 B	5,2	3,3	6,6	6,8
Angesselkä 2 C	5,5	2,9	5,3	5,7
Angesselkä 3 A	14,6	9,6	5,3	2,7
Angesselkä 3 B	11,2	6,8	12,1	7,9
Angesselkä 3 C	9,9	5,3	16,8	8,2
Angesselkä 4 A	4,9	3,0	13,8	10,1
Angesselkä 4 B	2,4	1,9	10,3	8,7
Angesselkä 4 C	3,0	2,4	8,9	8,4
Keskiarvo	6,9	4,6	9,5	8,3
Vertailualue				
Viheri A	1,7	1,5	2,7	2,0
Viheri B	1,5	1,2	5,3	5,6
Viheri C	1,2 <1		4,1	4,1
Keskiarvo	1,5	1,3	4,0	3,9
Erotus vaik. - vert.	5,5	3,3	5,5	4,4

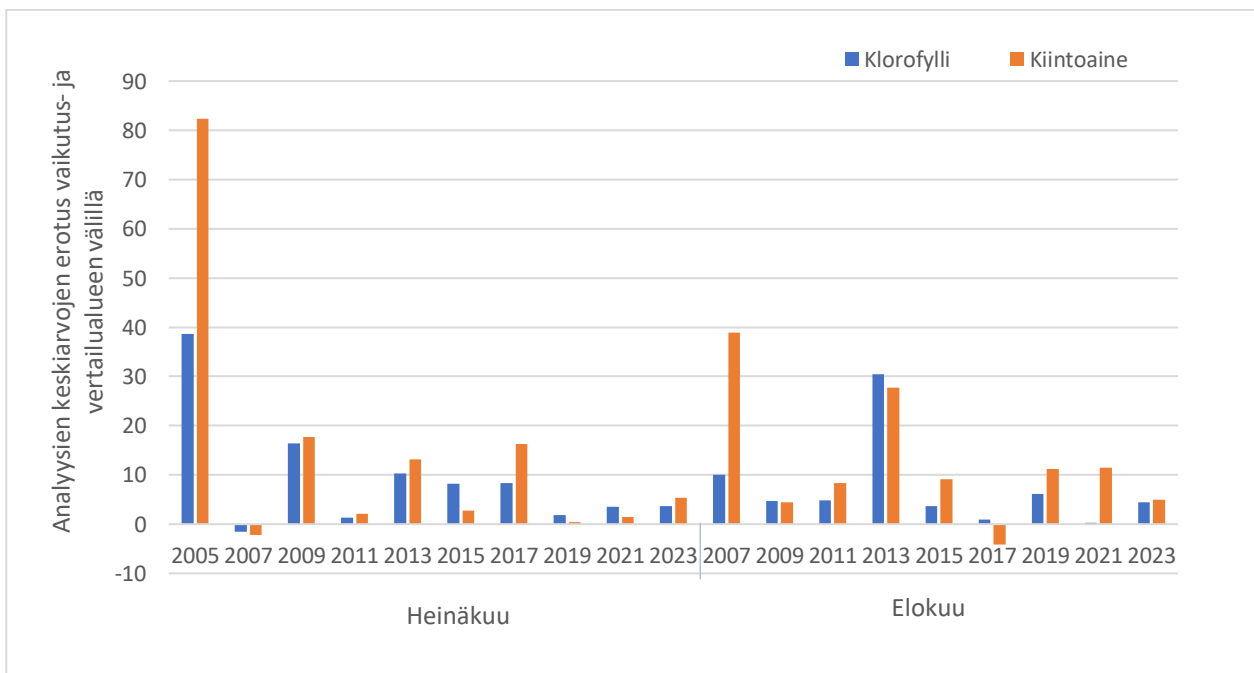
Vuonna 2023 havasten likaantuminen oli Angesselällä ja Viherillä keskimäärin samalla tai alemmalla tasolla aiempiin vuosiin verrattuna (Kuvat 6 ja 7). Vuosina 2005–2022 Angesselän havaksiin on kertynyt kiintoainetta keskimäärin noin 14–15 mg/havasgrammaa enemmän kuin Viherillä. Vuonna 2023 alueiden välinen ero oli vain 5,5 mg/havasgrammaa (Kuva 8). Angesselän havaksiin on kertynyt Klorofylli-a:ta vuosina 2005–2022 keskimäärin 7,6–10 µg/havasgrammaa enemmän kuin Viherin havaksiin. Vuonna 2023 vastaava ero oli 3,3–4,4 µg/havasgrammaa. Useana vuonna havasten likaantumisessa ei ole ollut suuriakaan eroja ja havasten likaantuminen Viherillä on ollut voimakkaampaa vain parina vuonna (Kuva 8).



Kuva 6. Kiintoaineen keskimääräinen pitoisuus (mg/havasgramma) havaksissa Viherillä ja Angesselällä vuosina 2005–2023.



Kuva 7. Klorofylli-a:n keskimääräinen pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{havasgramma}$) havaksissa Viherillä ja Angesselällä vuosina 2005–2023.



Kuva 8. Havasten kiintoaine- ja klorofyllipitoisuuksien keskiarvojen erotukset vaikutusalueen (Angesselkä) ja vertailualueen välillä vuosina 2005–2023.

3. Päätelmät

Erot havasten likaantumisessa Viherin ja Angesselän alueella ovat pääsääntöisesti systemaattisia, muutamaa vuotta lukuun ottamatta. Tämä kertoo pistekuormittajien lisäävän ainakin jossain määrin havasten likaantumista purkupisteiden alapuolella. Tarkkailualueen näytepisteet ovat kuitenkin melko hajallaan ja niiden välillä voidaan havaita jonkin verran vaihtelua. Myös kauempana pistekuormittajista olevilla pisteillä havaitaan välillä enemmän likaantumista kuin lähempänä olevilla pisteillä, joten on mahdollista, että tuloksiin vaikuttavat myös valuma-alueen hajakuormittajat.

Vuonna 2023 havakset olivat likaantuneimpia Angesselän pisteellä 3. Angesselkä 3:n vedenlaatuun vaikuttavat ainakin ajoittain myös Angesselältä tuulen mukana kulkeutuvien vesien sekoittuminen (KVVY Tutkimus 2023). Hajakuormittajien vaikutusta valuma-alueella ei pystytä luotettavasti erottamaan tarkkailuvelvollisten pistekuormittajien vaikutuksesta, mikä hankaloittaa tulosten tulkintaa. Jos pistekuormittajien aiheuttama likaantuminen olisi selvää, suurimmat pitoisuudet olisi todennäköisesti havaittu purkuputkien lähellä olevilla pisteillä Angesselkä 1:llä ja 2:lla. Näin ollen voidaan todeta, että ainakin vuonna 2023 havasten likaantuminen johtui enimmäkseen muista tekijöistä kuin pistekuormittajien vaikutuksesta. Vaikka rehevöitymisen aiheuttama likaantuminen näkyy Angesselällä keskimäärin voimakkaampana kuin Viherillä, on myös otettava huomioon mahdolliset muuttuvat luonnonolosuhteet, esimerkiksi sateet ja voimakkaat tuulet, jotka voivat vaikuttaa havasten likaantumiseen.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Ympäristöasiantuntija, FM

Emmi Ventelä

Hyväksynyt:



Erityisasiantuntija, FM

Antti Leppänen

Jakelu

Nordic Trout Ab
Joutsan vesihuolto
Pohjois-Savon ELY-keskus
Joutsan ympäristötoimi
Suonteen kalatalousalue

Viitteet

KVVY Tutkimus Oy 2022. Joutsan vesihuolto Oy:n jäteveden puhdistamon ja Nordic Trout Ab:n Joutsan kalanviljelylaitoksen vesistötarkkailun vuosiyhteenveto vuodelta 2022. Tutkimusraportti nro 500/23

Eurofins Ahma Oy 2022. Joutsan kalataloudellinen yhteistarkkailu vuosina 2019-2021 vuonna 2023. Eurofins Ahma Oy.