



# Piikkiönlahden kunnostussuunnitelma II yleisötilaisuus

Pasi Salmi  
4.12.2023

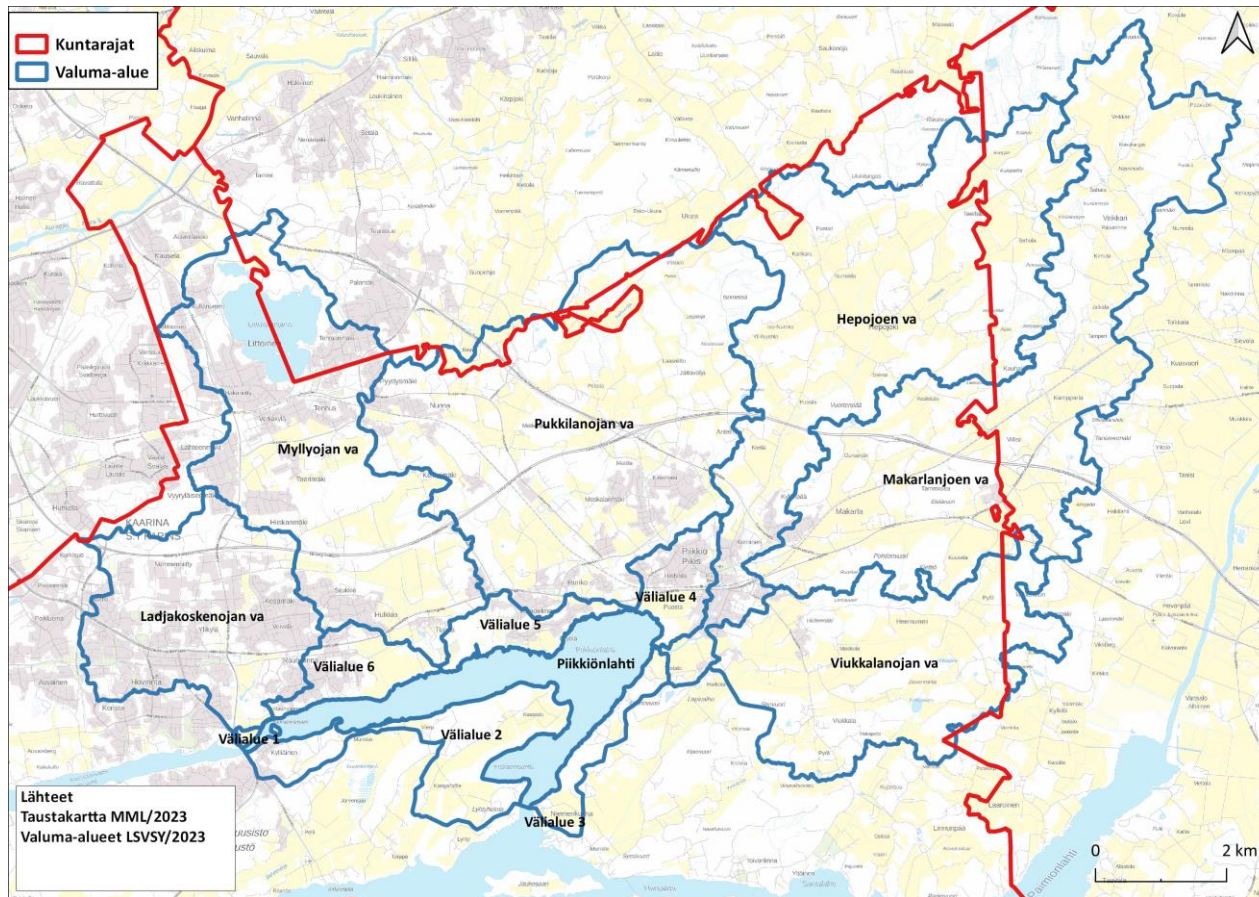
## *Hankkeen tausta*

- Varsinais-Suomen ELY-keskus hankintana. Rahoitus kokonaan valtiolta.
- Hankkeeseen kuuluu pilottihankkeen suunnittelu yhdessä Kaarinan kaupungin kanssa. Kohteeksi valikoitui Ladjakoskenojan yläosa ja sen vesienhallinta.
- Hankkeen toteuttamisaika on 16.11.2022-31.12.2023

## *Hankkeessa tehtyjä selvityksiä*

- Paikkatietoanalyysit:
  - eroosiomallit
  - maankäyttömuodot
  - happamat sulfaattimaat
- Kartoitustyöt:
  - valuma-aluekartoitukset (7 päivää)
  - kasvillisuus- ja sysvyyskartoitukset (3,5 päivää)
- Vedenlaadun seuranta ojavesistä
  - 7 näytekertaa vakioasemista
  - erillisiä pistekuormituseurantoja

# Piikkiönlahden ja valuma-alueen nykytila



## *Piikkiönlahden ja valuma-alueen nykytila*

- Piikkiönlahden valuma-alueen koko on 11 116 ha ja lahden pinta-ala on 395 ha.
- Merkittävimmät ojat/joet ovat:
  - Ladjakoskenoja 884 ha
  - Myllyoja 1544 ha
  - Pukkilanoja 2210 ha
  - Hepojoki 2053 ha
  - Makarlanjoki 2136 ha
  - Viukkalanoja 1144 ha
  - Välialueet (6 kpl) 1026 ha

## Piikkiönlahden ja valuma-alueen nykytila

- Voimakkaasti rakennettuja ovat Ladjakosken-, Mylly- ja Pukkilanojan valuma-alueet sekä välialueet.
- Piikkiönjoki on maa- ja metsätalousvaltainen valuma-alue.
- Liikenneinfra muodostaa alueella merkittävän osa rakennetusta alueesta. Välialueilla vapaa-ajan asutus.

Valuma-alue	Rakennettu alue	Maatalousalue	Metsät	Avomaat	Sisävedet	Kosteikkoalueet
Ladjakoskenoja	58 %	9 %	33 %	0 %	0 %	0 %
Myllyoja	35 %	21 %	34 %	0 %	9 %	1 %
Pukkilanoja	21 %	28 %	51 %	0 %	0 %	0 %
Hepojoki	10 %	38 %	51 %	0 %	0 %	0 %
Makarlanjoki	10 %	37 %	52 %	0 %	0 %	0 %
Viukkalanoja	9 %	38 %	52 %	0 %	0 %	1 %
Välialueet	26 %	31 %	38 %	0 %	0 %	5 %

## *Piikkiönlahden ja valuma-alueen nykytila*

- Yleiskuvaus alueesta: Maatalousmaat sijoittuvat savimaiden laaksoihin, metsät taas kalliolle. Asutus sijoittuu jokilaaksojen reunalle ja suistoalueille.
- Valuma-alueen luontaiset ominaisuudet vaikuttavat vedenlaatuun ja sen muutokseen.
- Valuma-alueet ovat maaperältään pääosin savimaita ja paikoin löytyy happamia sulfaattimaita.
- Alueella on sijaistee neljä pohjavesialuetta.
- Suunnittelualueelta löytyy myös merkittäviä luonnonsuojelullisia arvoja.
- Maankäytöllä on merkittävä vaikutus vesien tilaan ja vesistökuormitukseen ja sen muodostumiseen.

## *Piikkiönlahden ja valuma-alueen nykytila*

- [https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?zoomLevel=1&coord=525406\\_7159061&mapLayers=801+100+default,3400+100+ortokuva:indeksi&timeSeries=1950&noSavedState=true&showIntro=false&lang=fi](https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?zoomLevel=1&coord=525406_7159061&mapLayers=801+100+default,3400+100+ortokuva:indeksi&timeSeries=1950&noSavedState=true&showIntro=false&lang=fi)



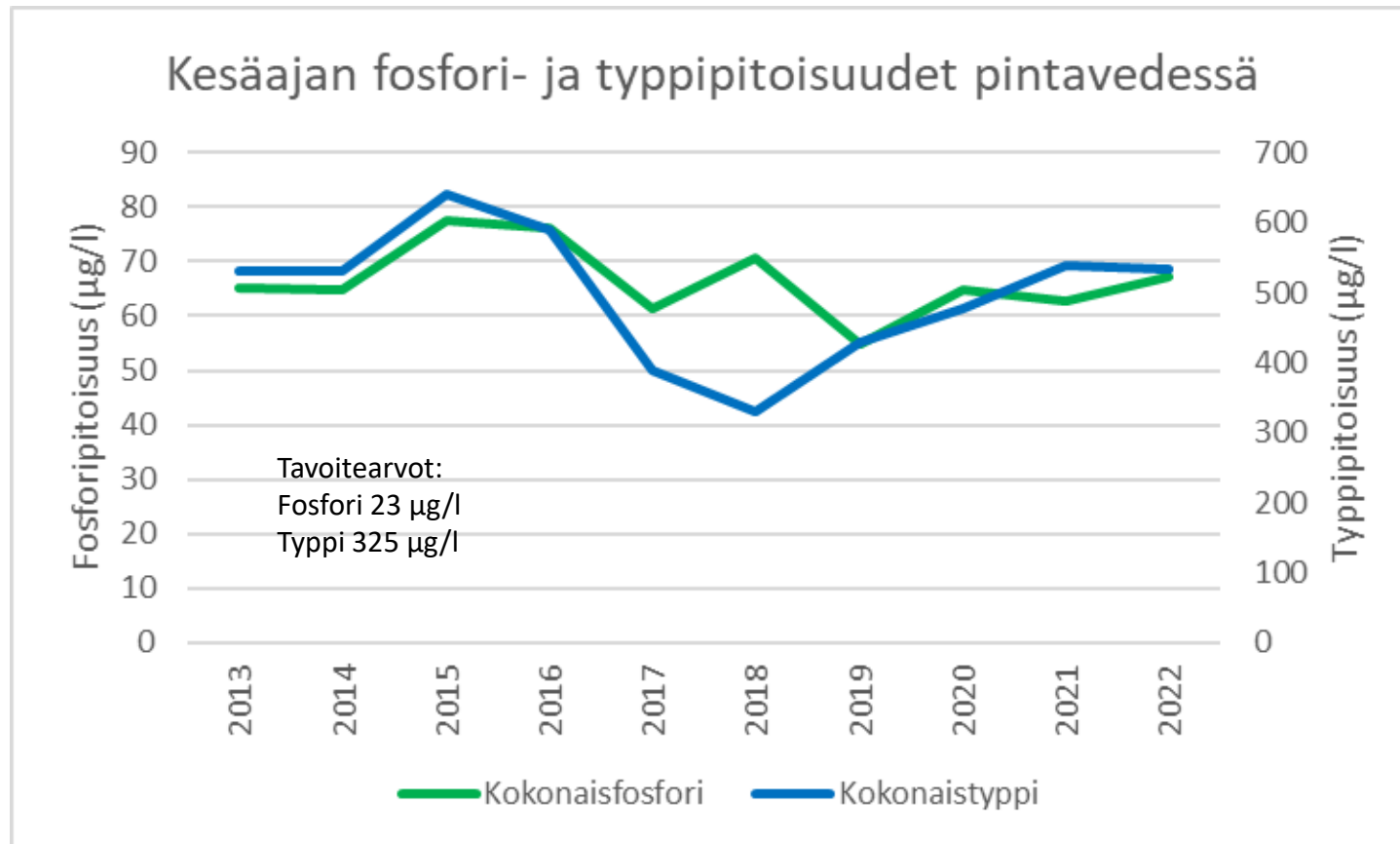
## *Piikkiönlahden nykytila*

- Piikkiönlahti on rehevä, matala ja voimakkaasti umpeenkasvava lahti.
- Järviruoko on voimakkaasti levittäytynyt alueella. Alueelta löytyy niin maaruovikoita kuin vesiruovikoitakin.
- Vesiruovikot ovat hyvin tiheitä ja ne ulottuvat parhaimmillaan vesisyvyyteen 2,3 m.
- Muuta vesikasvillisuutta on vähän. Piikkiönlahden pohjukassa ja jokisuistossa esiintyy myös laajoja kaislakasvustoja. Muita kasveja ovat ulpukka, karvalehti, tähkä-ärviä ja limaskoja.

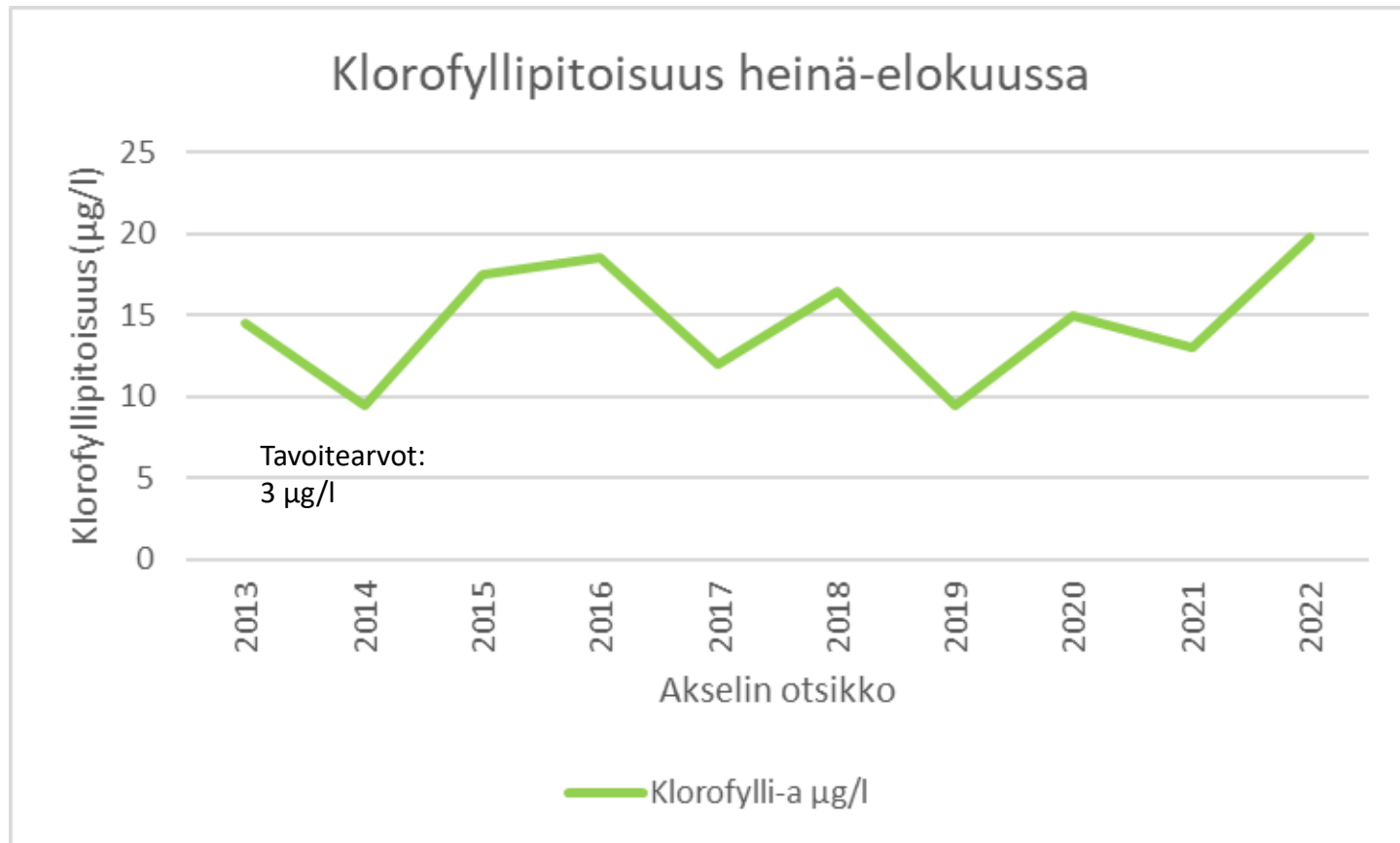
## *Piikkiönlahden nykytila*

- Vesienhoidon suunnittelussa alue on luokiteltu ekologisessa kokonaisarvioissa luokkaan välttävä. Luokkaan huono kuuluvat kokonaisfosfori, näkösyvyys ja pohjaeläimet. Luokkaan välttävä kasviplankton ja kokonaistyyppi.
- Piikkiönlahden kuormitus on peräisin valuma-alueelta mutta merivirtaukset ja tuulet tuovat myös ravinnerikasta vettä ja kasviplanktonia muulta Saaristomereltä.
- Umpeenkasvavissa rantavesissä veden vaihtuvuus voi olla huono ja pitkä lämmin kasvukausi voi nostattaa leväpitoisuuksia paikallisesti.

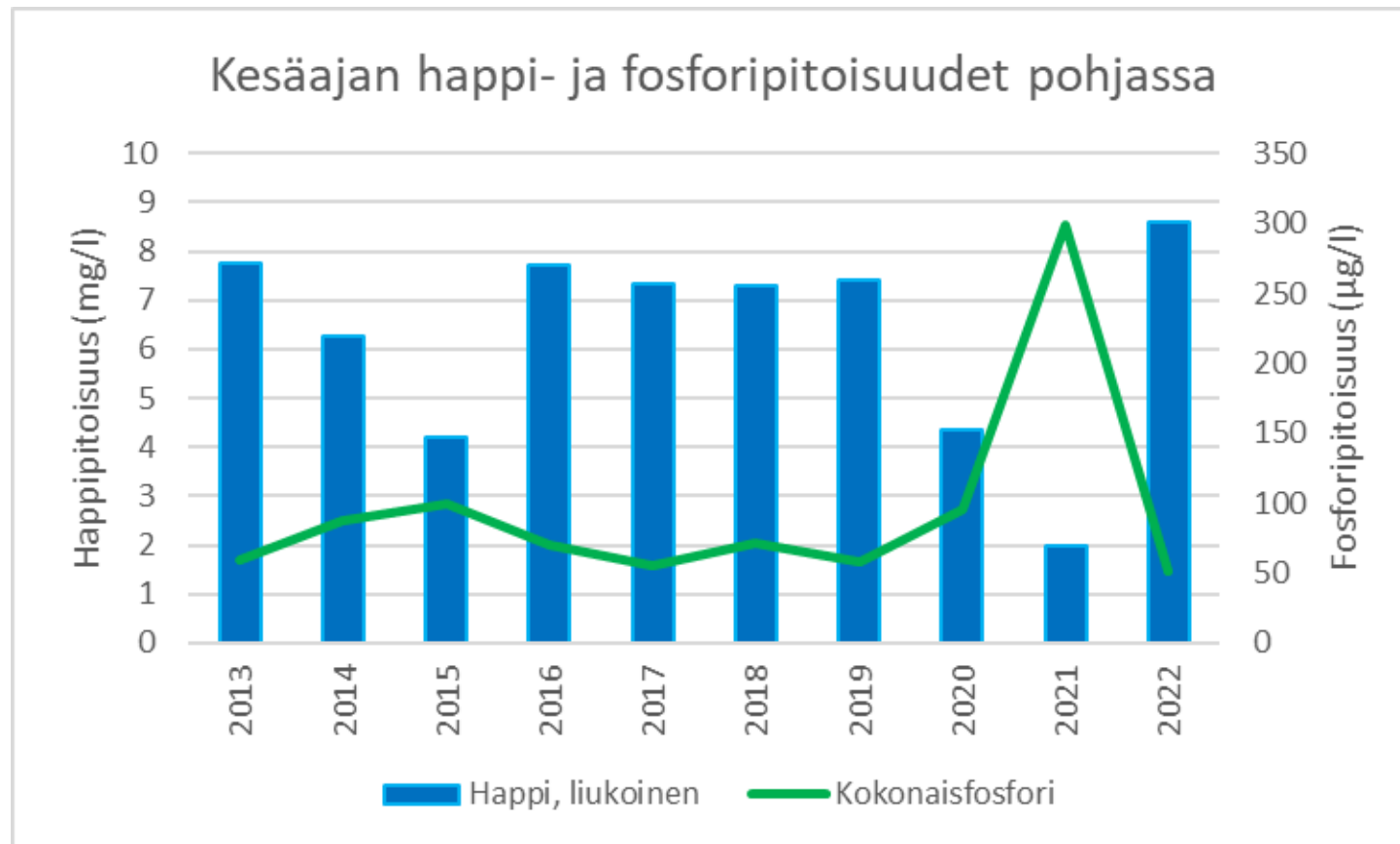
## Piikkiönlahden nykytila



## Piikkiönlahden ja valuma-alueen nykytila



## Piikkiönlahden ja valuma-alueen nykytila



## Oja- ja jokivedet

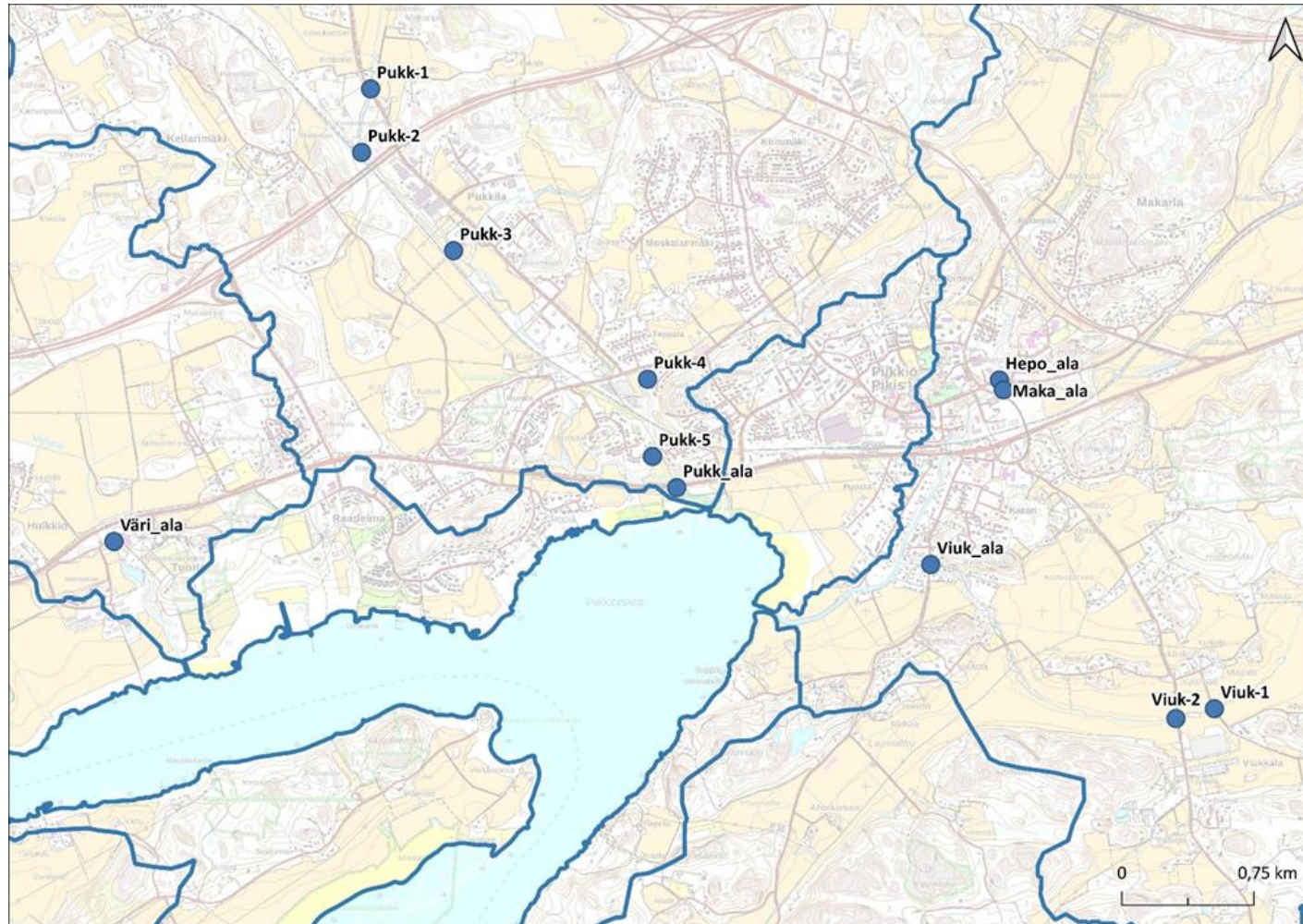
- Oja- ja jokivesiä on tutkittu hyvin vähän ja ne ovat liittyneet erilaisiin hankkeisiin tai selvityksiin.

Oja	Kok. P	Kok.N
	µg/l	
Ladjakoskenoja	61-240	540-2400
Myllyoja	24-470	380-4900
Pukkilanoja	100-590	850-4100
Hepojoki	130-560	1100-5000
Makarlanjoki	98-720	1000-5300
Viukkalanoja	120-1300	2300-23000



## *Oja- ja jokivedet*

- Piikkiönlahden kunnostushankkeen yhteydessä on seurattu viideltä ojavesistä vedenlaatua.
- Kokonaisfosfori, -typpi, kiintoaine ja sameus.
- Tutkimuskertoja on seitsemän, josta kuudesti on tehty näytteenotto.
- Vedenlaadun seurantaan kuuluu myös virtausmittaukset.
- Edellisten lisäksi on tehty ylimääräisiä vedenlaatututkimuksia Viikkalan- ja Pukkilanojalla pistemäisten kuormittajien selvittämiseksi.





# Oja- ja jokivedet

## Myllyoja/Värioja

	Virtaama	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine	Fosforia	Typpeä	Kiintoainetta
Päivämäärä	l/s	µg/l	µg/l	µg/l	g/vkr	kg/vrk	kg/vkr
<b>17.4.2023</b>	131,9	52	1900	20000	592,6	21,7	227,9
<b>10.5.2023</b>	42	50	1700	13000	181,4	6,2	47,2
<b>25.5.2023</b>	11,6	50	2200	11000	50,1	2,2	11,0
<b>4.9.2023</b>	160,3	130	4400	27000	1800,5	60,9	373,9
<b>19.9.2023</b>	16,2	33	2900	8000	46,2	4,1	11,2
<b>10.10.2023</b>	115,7	110	3000	48000	1099,6	30,0	479,8
<b>26.10.2023</b>	34,6	64	2600	24000	191,3	7,8	71,7
<b>Keskiarvo</b>	<b>73,2</b>	<b>69,9</b>	<b>2683,3</b>	<b>21166,7</b>	<b>628,4</b>	<b>20,8</b>	<b>191,8</b>

# Oja- ja jokivedet

## Pukkilanoja

Päivämäärä	Virtaama	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine	Fosforia	Typpeä	Kiintoainetta
	l/s	µg/l	µg/l	µg/l	g/vkr	kg/vrk	kg/vkr
<b>17.4.2023</b>	179,6	110	1300	60000	1706,9	20,2	931,0
<b>10.5.2023</b>	43,9	94	950	41000	356,5	3,6	155,5
<b>25.5.2023</b>	16,6	130	1300	23000	186,5	1,9	33,0
<b>4.9.2023</b>	157,8	170	1800	79000	2317,8	24,5	1077,1
<b>19.9.2023</b>	12,4	110	930	12000	117,8	1,0	12,9
<b>10.10.2023</b>	160,3	150	1900	66000	2077,5	26,3	914,1
<b>26.10.2023</b>	61,8	120	1400	27000	640,7	7,5	144,2
<b>Keskiarvo</b>	<b>90,3</b>	<b>127,3</b>	<b>1363,3</b>	<b>46833,3</b>	<b>1127,2</b>	<b>12,9</b>	<b>520,6</b>

# Oja- ja jokivedet

## Hepojoki

	<b>Virtaama</b>	<b>Kok.P</b>	<b>Kok.N</b>	<b>Kiintoaine</b>	<b>Fosforia</b>	<b>Typpeä</b>	<b>Kiintoainetta</b>
<b>Päivämäärä</b>	<b>l/s</b>	<b>µg/l</b>	<b>µg/l</b>	<b>µg/l</b>	<b>g/vkr</b>	<b>kg/vrk</b>	<b>kg/vkr</b>
<b>17.4.2023</b>	137,5	100	1400	60000	1188,0	16,6	712,8
<b>10.5.2023</b>	44,3	79	1000	44000	302,4	3,8	168,4
<b>25.5.2023</b>	13,4	110	1000	48000	127,4	1,2	55,6
<b>4.9.2023</b>	205,9	170	2300	77000	3024,3	40,9	1369,8
<b>19.9.2023</b>	15,9	110	1400	31000	151,1	1,9	42,6
<b>10.10.2023</b>	160,9	140	1900	63000	1946,2	26,4	875,8
<b>26.10.2023</b>	67,1	90	1300	42000	521,8	7,5	243,5
<b>Keskiarvo</b>	<b>92,1</b>	<b>118,2</b>	<b>1500,0</b>	<b>53833,3</b>	<b>1123,2</b>	<b>15,1</b>	<b>537,5</b>

# Oja- ja jokivedet

## Makarlanjoki

Päivämäärä	Virtaama	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine	Fosforia	Typeä	Kiintoainetta
	l/s	µg/l	µg/l	µg/l	g/vkr	kg/vrk	kg/vkr
<b>17.4.2023</b>	158,4	83	1100	38000	1135,9	15,1	520,1
<b>10.5.2023</b>	61,2	70	720	23000	370,1	3,8	121,6
<b>25.5.2023</b>	22,5	66	800	15000	128,3	1,6	29,2
<b>4.9.2023</b>	120,1	140	1900	55000	1452,7	19,7	570,7
<b>19.9.2023</b>	30,9	270	1200	16000	720,8	3,2	42,7
<b>10.10.2023</b>	194,6	150	2000	90000	2522,0	33,6	1513,2
<b>26.10.2023</b>	62,1	97	1200	22000	520,4	6,4	118,0
<b>Keskiarvo</b>	<b>92,8</b>	<b>129,8</b>	<b>1286,7</b>	<b>39500,0</b>	<b>1055,0</b>	<b>12,8</b>	<b>466,2</b>

# Oja- ja jokivedet

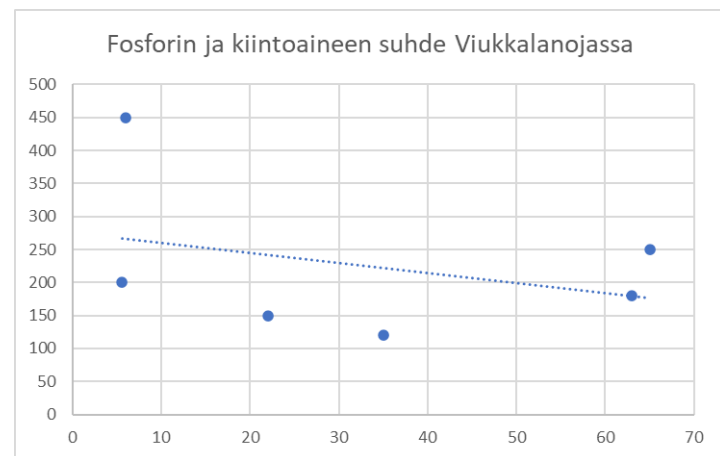
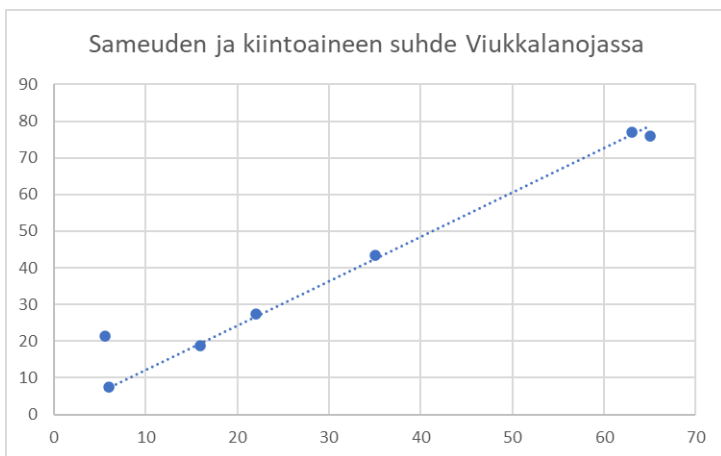
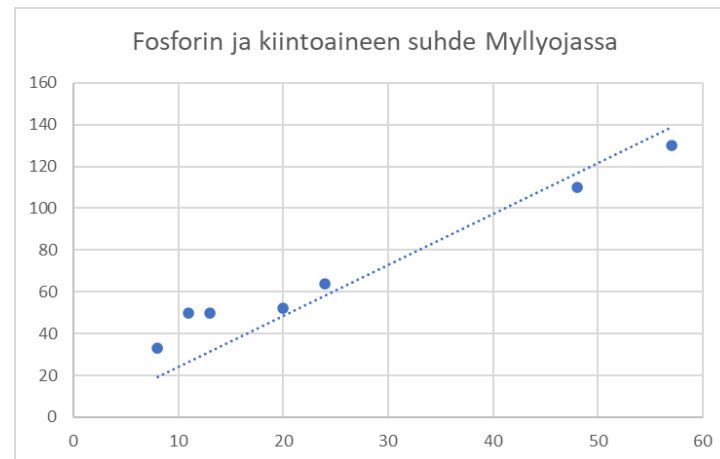
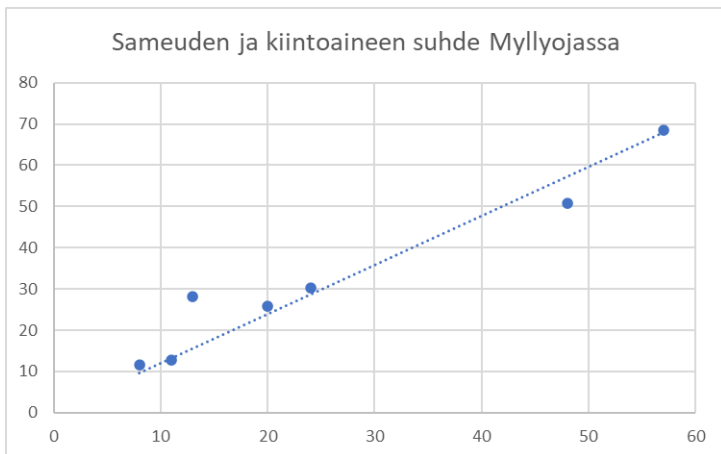
## Viukkalanoja

	<b>Virtaama</b>	<b>Kok.P</b>	<b>Kok.N</b>	<b>Kiintoaine</b>	<b>Fosforia</b>	<b>Typpeä</b>	<b>Kiintoainetta</b>
<b>Päivämäärä</b>	<b>l/s</b>	<b>µg/l</b>	<b>µg/l</b>	<b>µg/l</b>	<b>g/vkr</b>	<b>kg/vrk</b>	<b>kg/vkr</b>
<b>17.4.2023</b>	61,2	120	2600	35000	634,5	13,7	185,1
<b>10.5.2023</b>	29,5	150	3300	22000	382,3	8,4	56,1
<b>25.5.2023</b>	9,1	200	7700	5600	157,2	6,1	4,4
<b>4.9.2023</b>	56,7	250	4400	65000	1224,7	21,6	318,4
<b>19.9.2023</b>	11,6	450	10000	6000	451,0	10,0	6,0
<b>10.10.2023</b>	131,3	180	3800	63000	2042,0	43,1	714,7
<b>26.10.2023</b>	37,8	97	2600	16000	316,8	8,5	52,3
<b>Keskiarvo</b>	<b>48,2</b>	<b>225,0</b>	<b>5300,0</b>	<b>32766,7</b>	<b>815,3</b>	<b>17,1</b>	<b>214,1</b>

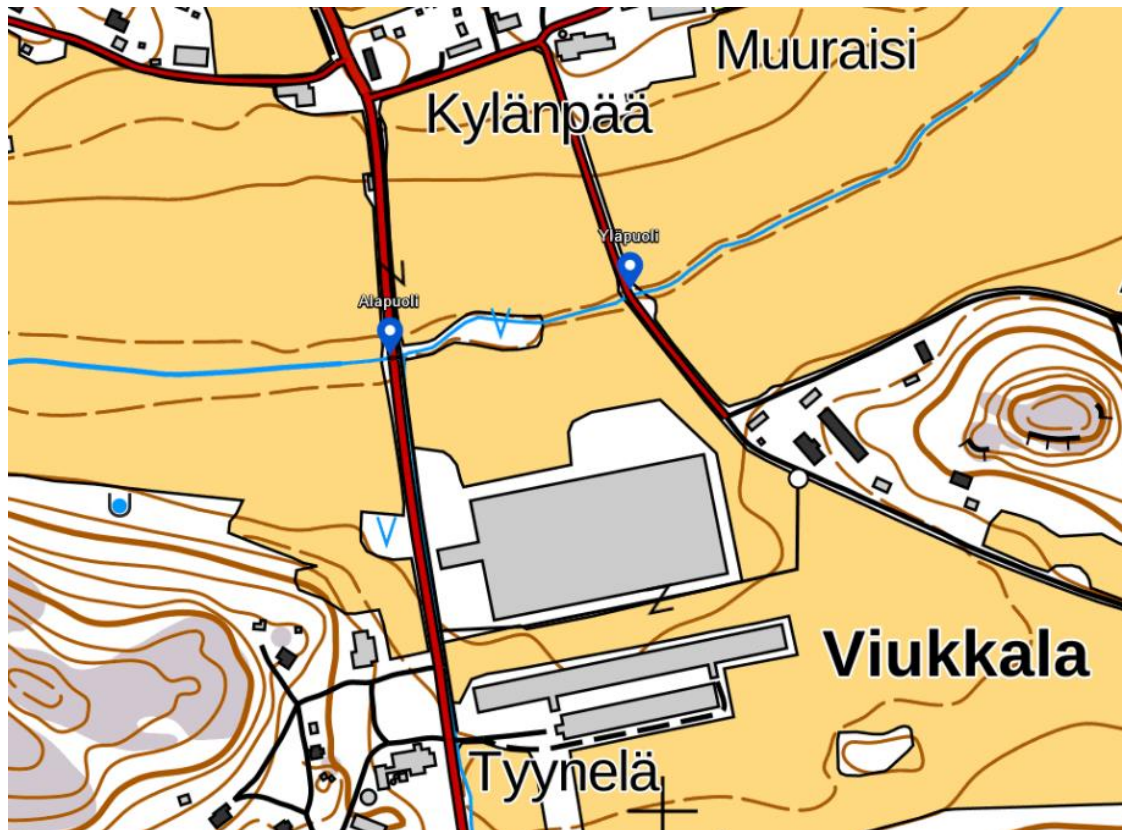


## *Oja- ja jokivedet*

- Viukkalanojan herätti alusta alkaen ihmetystä. Miksi ravinnepitoisuudet korkeat, vaikka kiintoainepitoisuus matala ja virtaamat noin puolet vähäisempiä.
- Onko valuma-alueella pistemäinen kuormittaja, jonka päästöt ovat pääosin liukoisessa muodossa?
- Syitä voisivat olla huonosti toimiva kiinteistökohtainen puhdistamo, kotieläin- tai harrastehevostila tai kasvihuoneviljely.



## Oja- ja jokivedet





## Oja- ja jokivedet

- Viukkalanojan yläosasta otettiin näytteitä kasvihuoneiden ylä- ja alapuolelta.
- Ravinnepitoisuudet kasvoivat huomattavasti ja kuormitus kasvoi.
- Oja on voimakkaasti kasvittunut, joten kiintoainepitoisuus laskee matkalla.
- Pistemäinen kuormitus vastaa lähes 40 % kokonaiskuormituksesta.

Päivämäärä	Kohde	Virtaama	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine	Fosforia	Typeä	Kiintoainetta
		l/s	µg/l	µg/l	µg/l	g/vkr	kg/vrk	kg/vkr
19.9.2023	Viukkalaoja kasvihuone ylä	7,7	34	1700	0	22,6	1,1	0
	Viukkalaoja kasvihuone ala	7,7	1700	18000	0	1131,0	12,0	0
10.10.2023	Viukkalaoja kasvihuone ylä	90	120	3500	79000	936	27	616
	Viukkalaoja kasvihuone ala	90	230	4400	68000	1794	34	531
19.9.2023	Muutos +		1666	16300		1108,4	10,8	
10.10.2023	Muutos +		110	900		858	7	

## *Oja- ja jokivedet*

- Samanlaisia muutoksia mutta huomattavasti pienempiä todettiin myös Pukkilanojassa Sauvon säilykkeen ja Lindroosin puutarhan jälkeen. Pitoisuudet nousivat molemmissa kohteissa fosforin osalta 20 µg/l. Typpipitoisuus ei muuttunut.

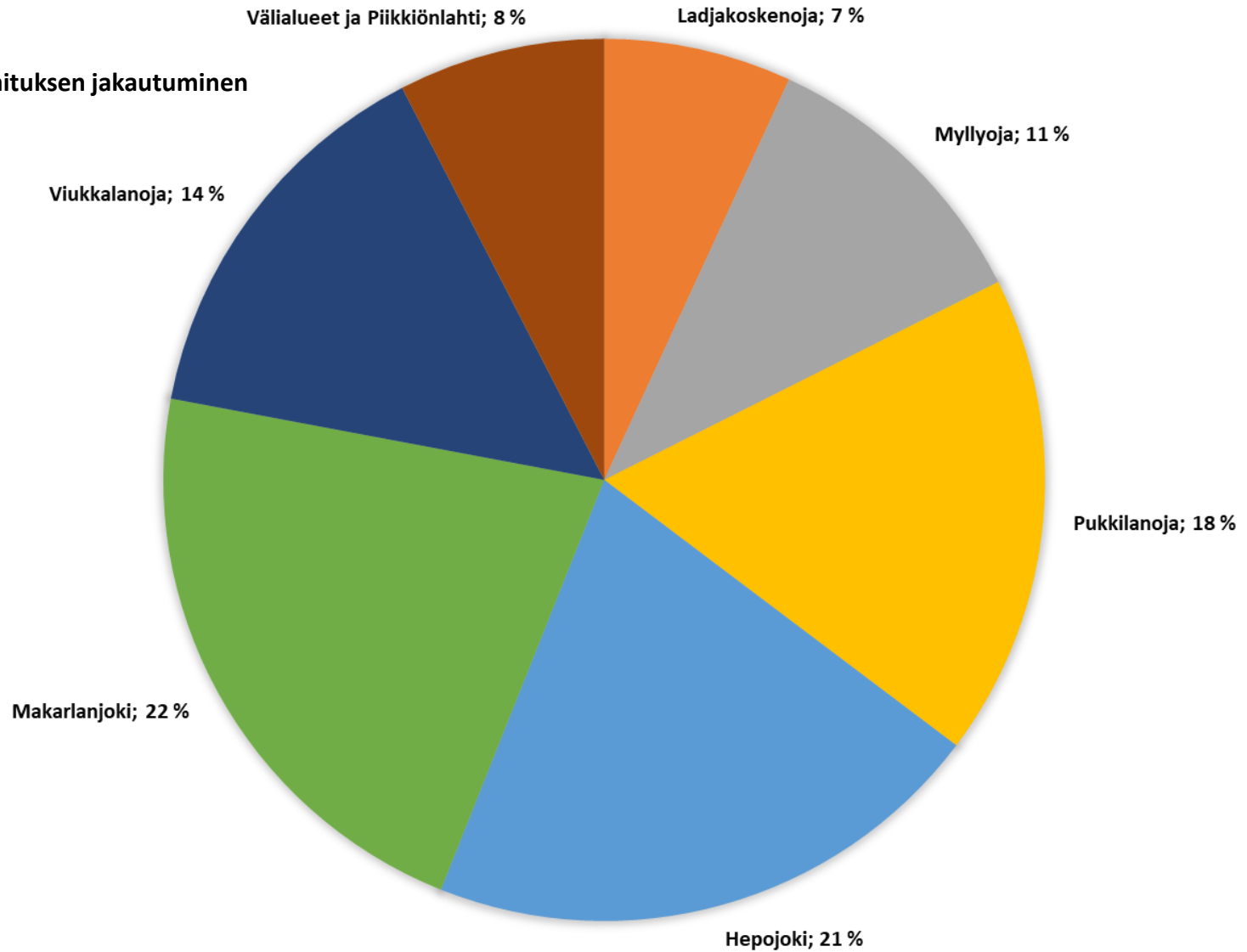
## Vesistökuormitus

Taulukko 13. Ojavaluma-aluekohtaiset kuormitukset ja kuormituspaine.

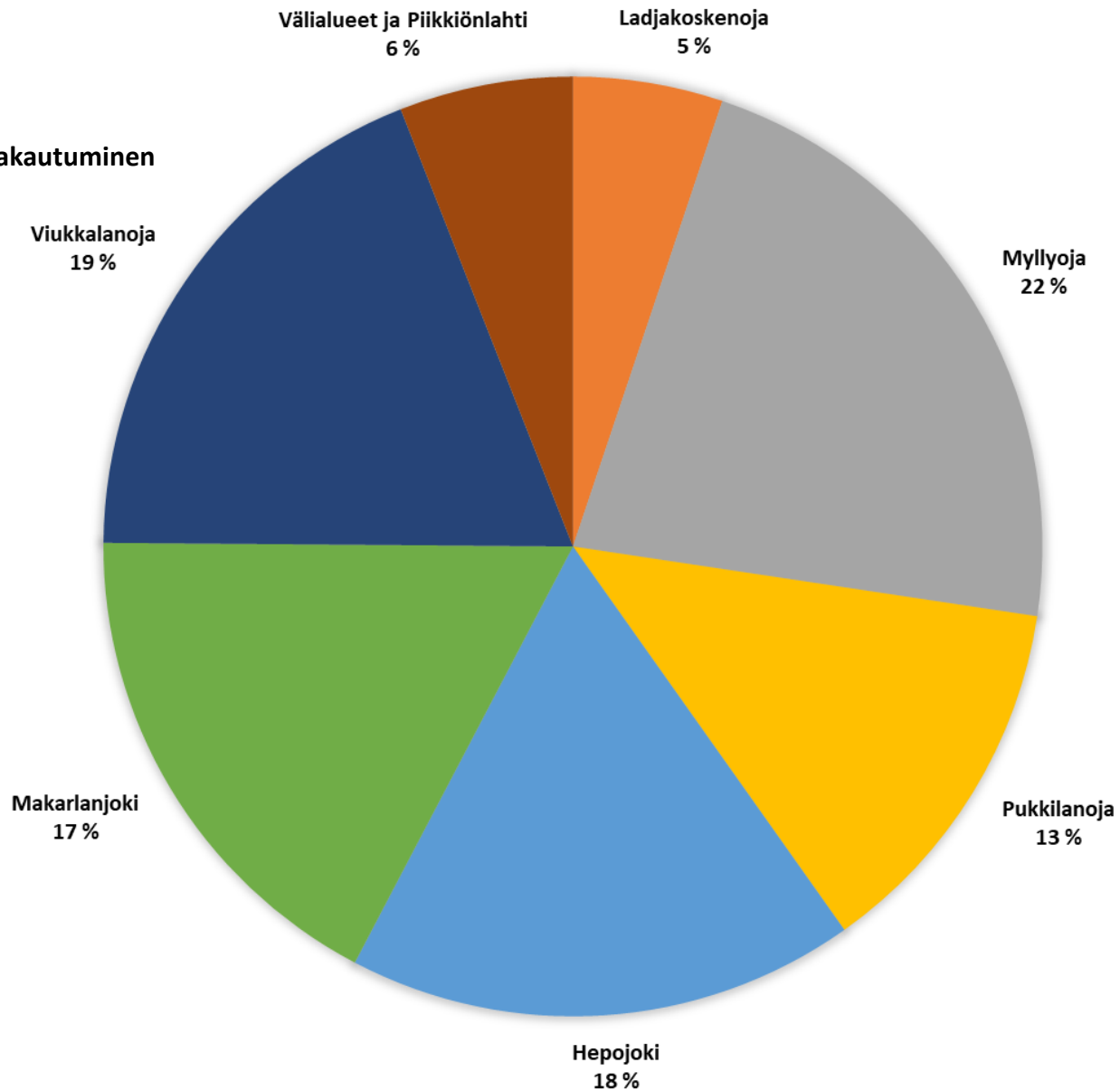
Oja	Fosforia	Korjattu	Paine	Typeä	Korjattu	Paine	Kiintoainetta	Korjattu	Paine
	kg/v		kg/ha	t/v		kg/ha	t/v		kg/ha
Myllyoja	206,6	232,8	0,15	6,92	7,80	5,05	63,76	72,95	4,72
Pukkilanoja	286,1	385,3	0,17	4,43	4,50	2,04	170,39	180,93	8,18
Hepojoki	378,6	451,5	0,22	5,13	6,15	2,99	180,86	214,12	10,43
Makarlanjoki	357,2	476,9	0,22	4,35	6,21	2,91	152,02	238,17	11,15
Viukkalamo	271,6	314,9	0,31	5,81	6,64	5,08	69,71	99,59	8,71
<b>Yhteensä</b>	<b>1600</b>	<b>1860</b>	<b>0,21</b>	<b>26,64</b>	<b>31,3</b>	<b>3,61</b>	<b>636,74</b>	<b>805,76</b>	<b>8,64</b>



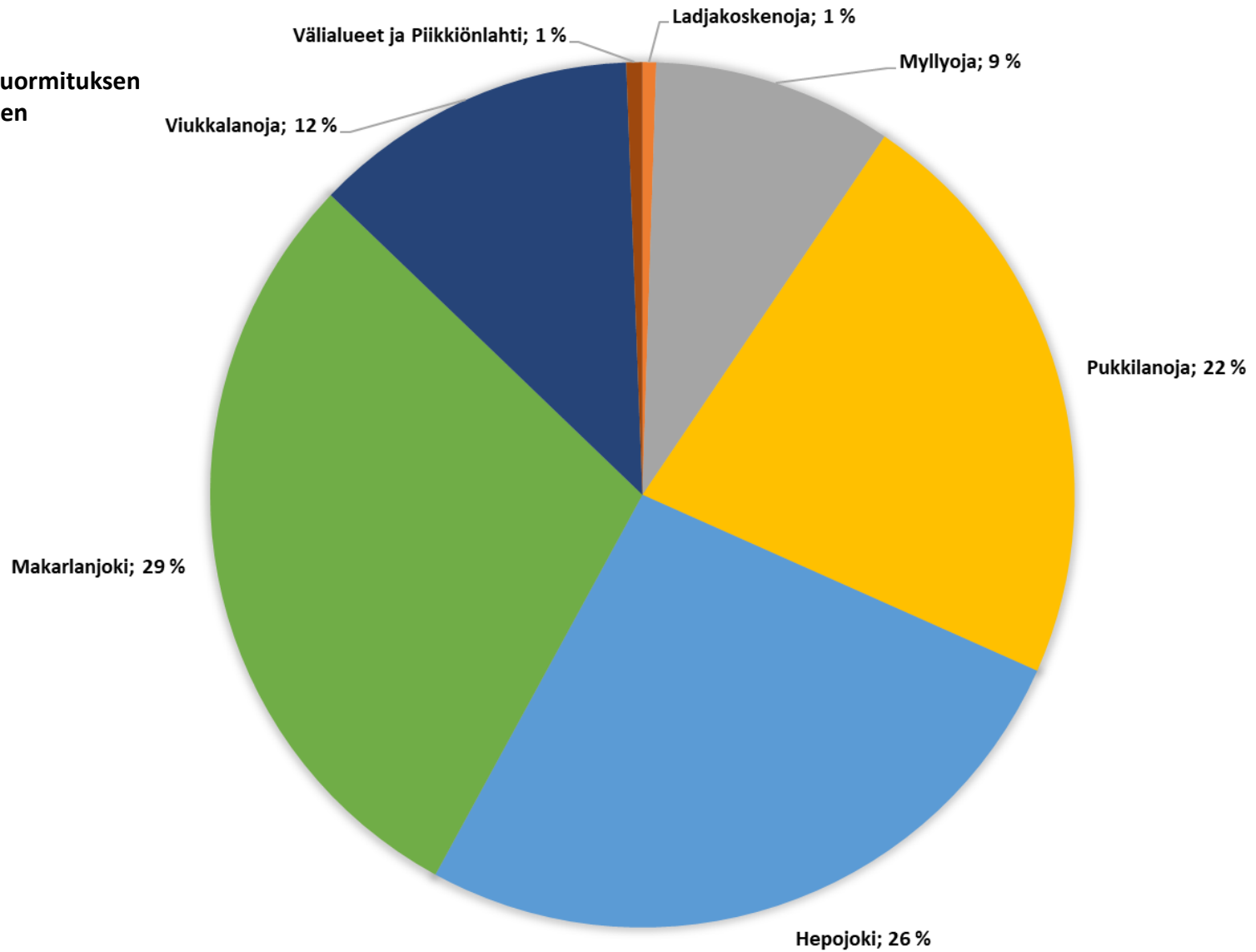
### Fosforikuormituksen jakautuminen



## Typikuormituksen jakautuminen



## Kiintoainekuormituksen jakautuminen



## Vesistökuormitus

Sektori	Fosfori		Typpi		Kiintoaine	
	kg/v	%	kg/v	%	t/v	%
Asutus	27,30	1,2 %	277,70	0,8 %	0,24	0,0 %
Hulevedet	348,3	15,7 %	4748,9	13,2 %	103,8	12,7 %
Maatalous	1511,6	67,9 %	21885,1	60,8 %	567,182	69,6 %
Metsätalous	63,1	2,8 %	904,7	2,5 %	136,08	16,7 %
Luonnonhuuhtouma	139,5	6,3 %	3248,9	9,0 %	7,078	0,9 %
Laskeuma	46,03	2,1 %	1614	4,5 %	0	0,0 %
Pistekuormitus	88,8	4,0 %	3308,3	9,2 %	0,002	0,0 %
<b>Yhteensä</b>	<b>2225</b>	<b>100 %</b>	<b>35988</b>	<b>100 %</b>	<b>814</b>	<b>100 %</b>

## Vesistökuormituksen vähentämistavoitteet

Valuma-alue	Vähennysmäärä					
	Fosfori		Typpi		Kiintoaine	
	%	kg	%	kg	%	t
Ladjakoskenoja	40-45	60	25-30	450	35-40	2
Värioja	55-60	130	62-67	4640	65-70	50
Pukkilanoja	68-73	250	40-45	1680	55-60	100
Hepojoki	48-53	215	40-45	2340	72-77	160
Makarlanjoki	67-72	315	28-32	1640	80-85	195
Viukkalanoja	76-81	235	70-75	4555	78-83	80
Välialueet, Piikkiölahti	40-45	75	50-55	145	35-40	2
<b>Yhteensä</b>	-	<b>1280</b>	-	<b>15 450</b>	-	<b>590</b>



# Maankäyttösektoreille esitetyt toimenpidetarpeet

Sektori	Kohde	Ladjakoskenoja	Myllyoja	Pukkilanoja	Hepojoki	Makarlanjoki	Viukkalamojoja	Välialueet ja Piikkiönlahdi
Asutus ja muut rakennetut alueet	Kuormitus	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
	Happamat maat	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
	Pohjavesialueet	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei
Hulevedet	Kuormitus	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei
Maatalous	Kuormitus	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
	Happamat maat	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
	Pohjavesialueet	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei
Metsätalous	Kuormitus	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
	Happamat maat	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä
	Pohjavesialueet	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei
Pistekuormitus	Kuormitus	Mahdollisesti	Mahdollisesti	Kyllä	Ei	Mahdollisesti	Kyllä	Ei
Laskeuma	Kuormitus	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei
Vesistöt	Kunnostustarve	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä

## *Vesiensuojelun toimenpide-ehdotukset*

- Rakennettujen alueiden toimenpiteet:
  - hulevesien käsittely
  - happamien maiden ja pohjavesialueiden kuivatus
  - isojen rakennushankkeiden aikaisten vaikutusten vesistöseurannat
  - pistekuormittaja seuranta ja seurantojen päivittäminen
  - uomakunnostukset (4 910 m)
  - kosteikot ja viipymäaltaat (10 kpl)

## *Vesiensuojelun toimenpide-ehdotukset*

- Maatalousalueiden toimenpiteet:
  - eroosioherkillä mailla (1 370 ha)
  - happamilla mailla (180 ha)
  - pohjavesialueilla (40 ha)
  - ja edellisten yhdistelminä (570 ha)
  - talviaikainen kasvipeitteisyys: nurmet, sänget, syyskylvettävät kasvit, kerääjäkasvit, laitumet.
  - kipsi, kalkki, rakennekalkki ja O-kuitu
    - suojavyöhykkeet (18 ha)
    - kosteikot, laskeutus- ja viipymäaltaat (9 kpl)
    - uomakunnostukset (31 km)
    - hevostalous ja eläinsuojat (-)

## *Vesiensuojelun toimenpide-ehdotukset*

- Metsätalousalueiden toimenpiteet:
  - happamalla mailla (30 ha)
  - pohjavesialueilla (290 ha)
  - metsäiset suojavyöhykkeet (11 ha)
  - kosteikot, laskeutus- ja viipymäaltaat (7 kpl)
  - uomakunnostukset (1 200 m)

## *Vesiensuojelun toimenpide-ehdotukset*

- Muut toimenpiteet:
  - pistekuormittajien selvittäminen
  - pistekuormituksen poistaminen kokonaan!
- Vesistökuunnostukset
  - vesikasvillisuuden leikkuut (20 ha)
  - ruoppaukset (jokisuisto) ja suiston uudelleen rakentaminen (0,3+ 1kpl)
  - monimuotoisuuskosteikot (4 kpl)
  - lintusaari (1 kpl)
  - esteetön luontopolku ja lintulava

## *Vesiensuojelun kustannukset*

- Koordinaatiokustannukset vuosille 2024-2030  
- 180 000 €

Rakennetut alueet

Suunnittelu: 84 500 €

Investointi: 270 000 €

Maatalouden kustannukset

Suunnittelu ja neuvonta: 150 000 €

Investointi: 1 470 000 €

Hoito: 163 000 €

## *Vesiensuojelun kustannukset*

Metsätaloudentalouden kustannukset

Suunnittelu: 60 000 €

Investointi: 165 000 €

Hoito: 79 000 €

Vesistökuunnostukset/monimuotoisuus

Suunnittelu: 42 500 €

Investointi: 127 000 €

Hoito:-

Virkistyskäyttö

Suunnittelu:-

Investointi: 55 000 €

Hoito:-

## *Vesiensuojelun kustannusten rahoitus*

- Omarahoitus (kuntarahoitus, toiminnanharjoittajat, paikallisyhdistykset), rahallinen/talkootyö.
- EU-rahoitukset (Make, Leader)
- Valtion harkinnanvaraiset avustukset