



HEINOLAN KAUPUNKI

Ympäristönsuojelu

5.11.2019

Diaari

1267/02.08.00/2017

HARTOLAN, HEINOLAN JA SYSMÄN VESISTÖTUTKIMUKSET VUONNA 2019

Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 444/2019

Jennifer Holmberg



TIIVISTELMÄ

Heinolan kaupungin ympäristönsuojelu tilasi Kymijoen vesi ja ympäristö ry:ltä vesistötutkimuksia vuonna 2019 koskien Hartolan, Heinolan ja Sysmän toimialuetta. Vesinäytteitä otettiin yhteensä 15 järvestä, 2 joesta ja yhdestä ojasta elokuussa 2019. Tässä raportissa esitetään em. vedenlaatutulokset keskittyen järvien rehevyyteen ja humusleimasuuteen.

Näytteenottoaikaan elokuussa 2019 pohjanläheinen vesi oli hapetonta tai lähes hapetonta kahdeksassa järvessä. Näistä järvistä kolmessa, Vähä-Palpasessa, Valkjärvässä ja Päijänteen Liikolanlahdessa, oli myös merkkejä sisäisestä kuormituksesta. Päijänteen Liikolanlahti oli myös pintaveden kokonaisfosfori- ja klorofylli a -pitoisuuksien mukaan rehevä. Pintaveden fosforipitoisuuksien mukaan suurin osa tutkimusjärvistä oli karuja kun taas klorofylli a -pitoisuuksien mukaan suurin osa tutkimusjärvistä oli lievästi reheviä. Karuin ja samalla kirkasvetisin tutkituista järvistä oli Kokkalammit, jossa oli näkösyvyttäkin lähes 5 metriä. Joki- ja ojaesityloksissa näkyi kesän kuivuus ja vähäiset valumat; ravinne- ja kiintoainepitoisuudet olivat ojaesityksi vähäisiä.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 NÄYTTEENOTTO	1
3 TULOKSET	3
3.1 Humusleimaisuus	3
3.2 Rehevyyt	4
3.3 Ojavedet	7
VIITTEET	8

LIITTEET

Liite 1 Näytteenottopaikat

Liite 2 Analyysit

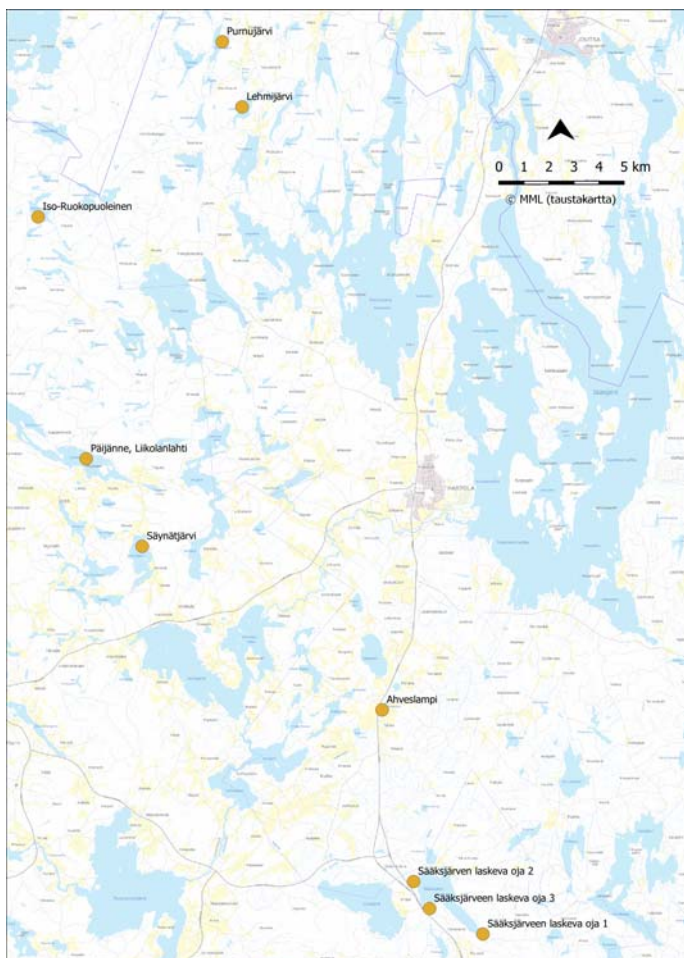
Liite 3 Tulokset 2019

1 JOHDANTO

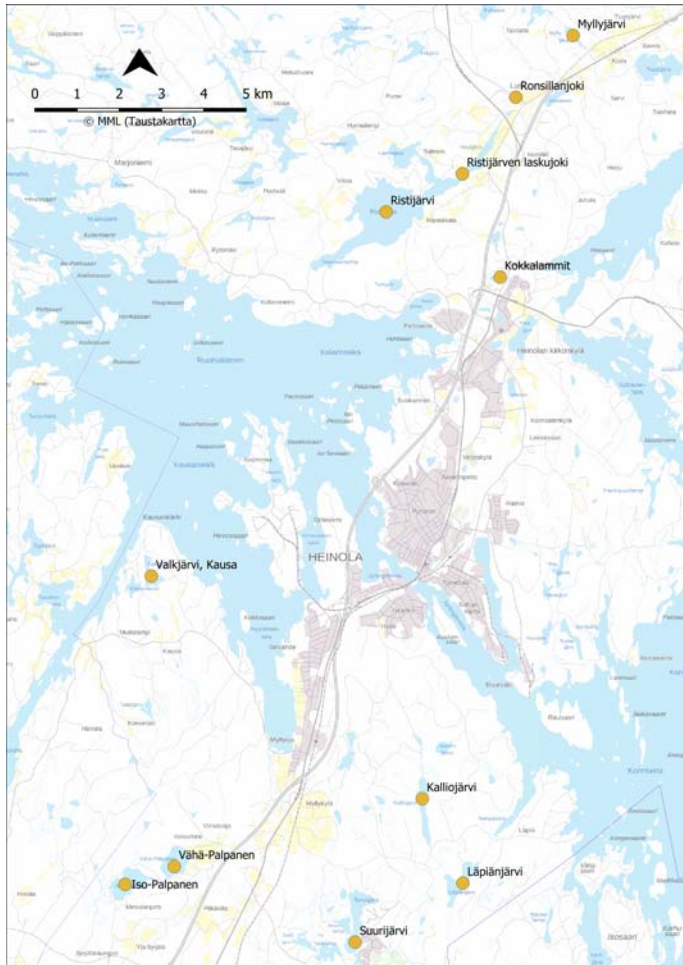
Heinolan kaupungin ympäristönsuojelu tilasi Kymijoen vesi ja ympäristö ry:ltä vesistötutkimuksia koskien toimialuetta Hartola, Heinola ja Sysmä. Vesinäytteitä otettiin elokuussa yhteensä 15 järvestä, yhdestä ojasta ja kahdesta joesta (Kuvat 1 ja 2). Sääksjärven kaksi ojaa jäi ottamatta kuivuuden vuoksi (Kuva 1). Tutkimusten tarkoituksena oli tuottaa tietoa tutkittujen vesistöjen vedenlaadusta ja ekologisesta tilasta. Samankaltaisia tutkimuksia on tehty vuosina 1995 – 2018 (Anttila-Huhtinen 1995 – 2001, Åkerberg 2007, Häkkinen 2009, Häkkinen & Raunio 2010, Holmberg & Anttila-Huhtinen 2018). Myös väli vuosina on myös vesistötutkimuksia Heinolan kaupungin toimesta. Tässä raportissa käsitellään kesän 2019 tulokset. Tuloksissa keskitytään erityisesti humusleimaisuuteen ja rehevyyteen.

2 NÄYTTEENOTTO

Kaikki vesinäytteet haettiin aikavälillä 13.8–15.8.2019; ainoastaan Kalliojärvestä haettiin vesinäytteet vasta 22.8.2019 (Kuvat 1 ja 2, Liite 1).



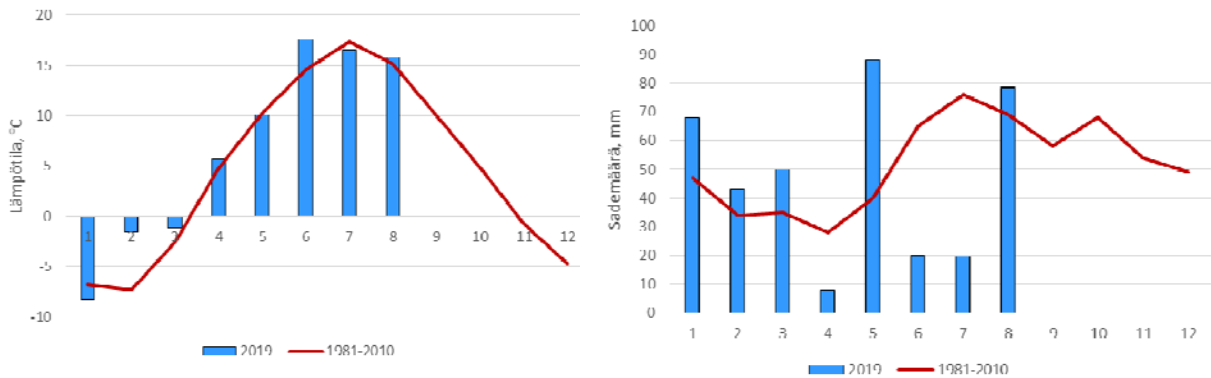
Kuva 1. Sysmän ja Hartolan tutkimusvesistöt vuonna 2019. Kuivuuden vuoksi ojavesinäyte saatiin otettua vain Sääksjärven laskevasta ojasta 3.



Kuva 2. Heinolan tutkimusvesistöt vuonna 2019.

Kaikkien näytepaikkojen näytteenotosta vastasivat Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n sertifioidut näytteenottajat. Järvistä vesinäytteitä otettiin kolmesta eri syvyydestä; 1 m pinnasta, puolivälistä ja 1 m pohjasta. Välisyvyyšnäytettä ei otettu Ahveslammesta eikä Myllyjärvestä niiden mataluuden vuoksi. Oja- ja jokivesistöistä vesinäyte otettiin vain yhdestä syvyydestä. Liitteessä 2 on esitetty vesinäytteistä määritetyt analyysit. Kaikki vesinäytteet analysoitiin akkreditoitussa Kymen Ympäristölaboratorio Oy:ssä. Kaikki analyysitulokset löytyvät liitteenä (Liite 3).

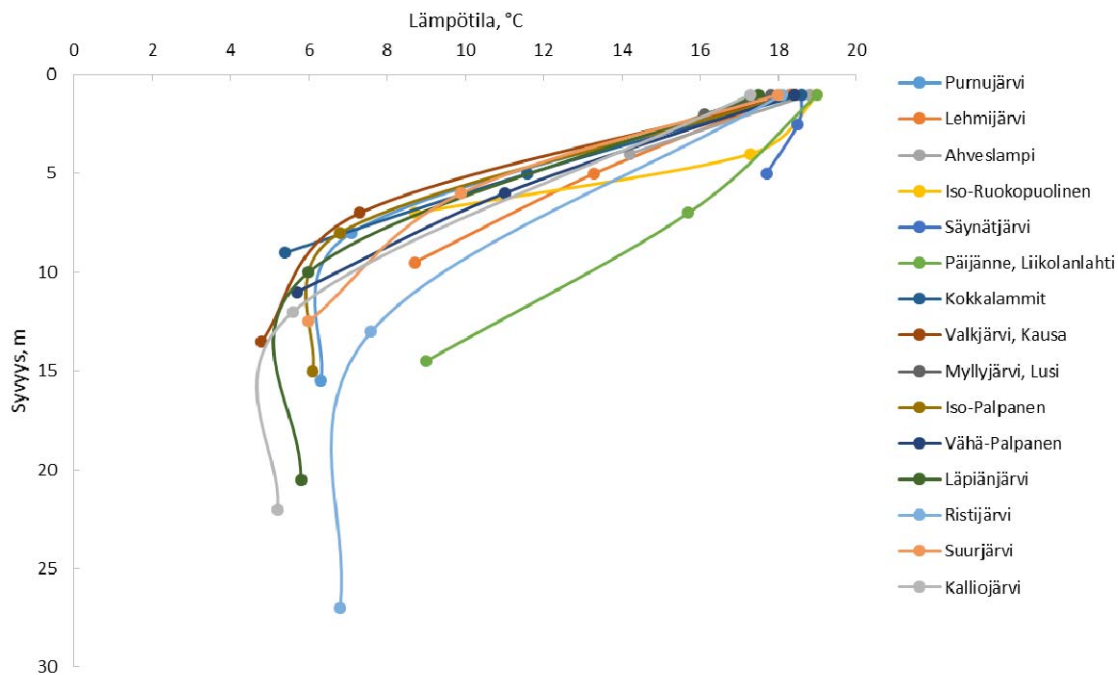
Vuoden 2019 kesä oli melko lämmin ja vähäsateinen (Kuva 3), joten järvien vedenkorkeudet olivat syyskuun alussa keskimääräistä alempana (Suomen ympäristökeskus 2019). Kesän kuivuus näkyi myös jokien ja ojen virtaamisessa, ja pienemmät ojat olivat elokuussa jopa kuivillaan.



Kuva 3. Kuukausittainen keskilämpötila (° C) ja sadesumma (mm) elokuuhun 2019 asti Heinolassa
Lähde: Ilmatieteen laitos.

3 TULOKSET

Vuonna 2019 tutkittujen järvien pintaveden lämpötila vaihteli välillä 17–19 °C, ja lämpötila laski syvyyden kasvaessa (Kuva 4). Pohjanläheisen veden lämpötila vaihteli syvimissä järvissä n. 4 °C ja 6 °C välillä. Kylmintä alusvesi oli Valkjärvessä (4,8 °C). Syvimässä järvessä, Ristijärvessä, alusveden lämpötila oli 6,8 °C (Kuva 4).

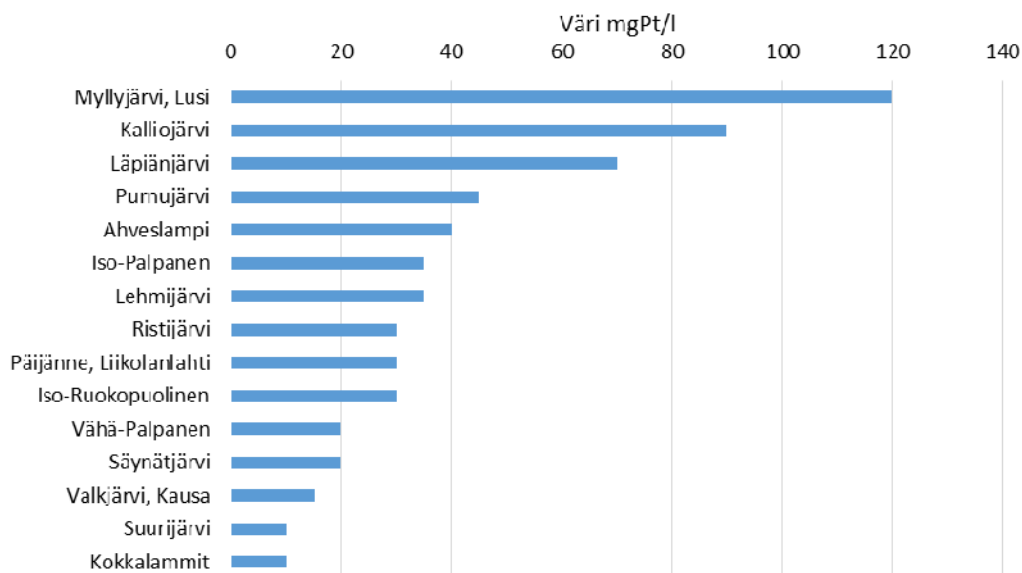


Kuva 4. Järvien veden lämpötila elokuussa 2019.

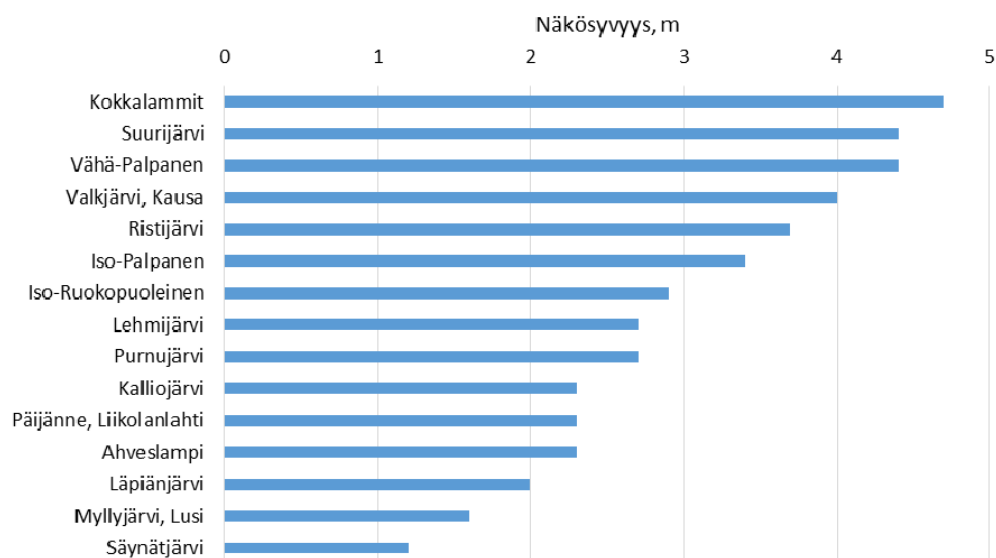
3.1 HUMUSLEIMAISUUS

Veden väriarvo kertoo veden humusleimaisuudesta; mitä korkeampi arvo sitä tummempaa ja ruskeampaa vesi on. Väri tulee humuksesta ja väriarvot vaihtelevat valuman mukaan. Erityisesti suovaltaisilla valuma-alueilla vesi on humuspitoista (Oravainen 1999).

Pintaveden väriarvo oli korkein Myllyjärvellä (120 mgPt/l). Myös Kalliojärvessä (90 mgPt/l) ja Läpiänjärvessä (70 mgPt/l) oli korkeat väriarvot (Kuva 5). Näissä järvissä oli myös melko pieni näkösyvyys (Kuva 6). Kokkalammissa oli näkösyvyyttä eniten (n. 4,7 m), ja siellä vesi olikin lähes väritöntä (10 mgPt/l) (Kuva 5 ja 6).



Kuva 5. Pintaveden väriarvot järvissä elokuussa 2019.



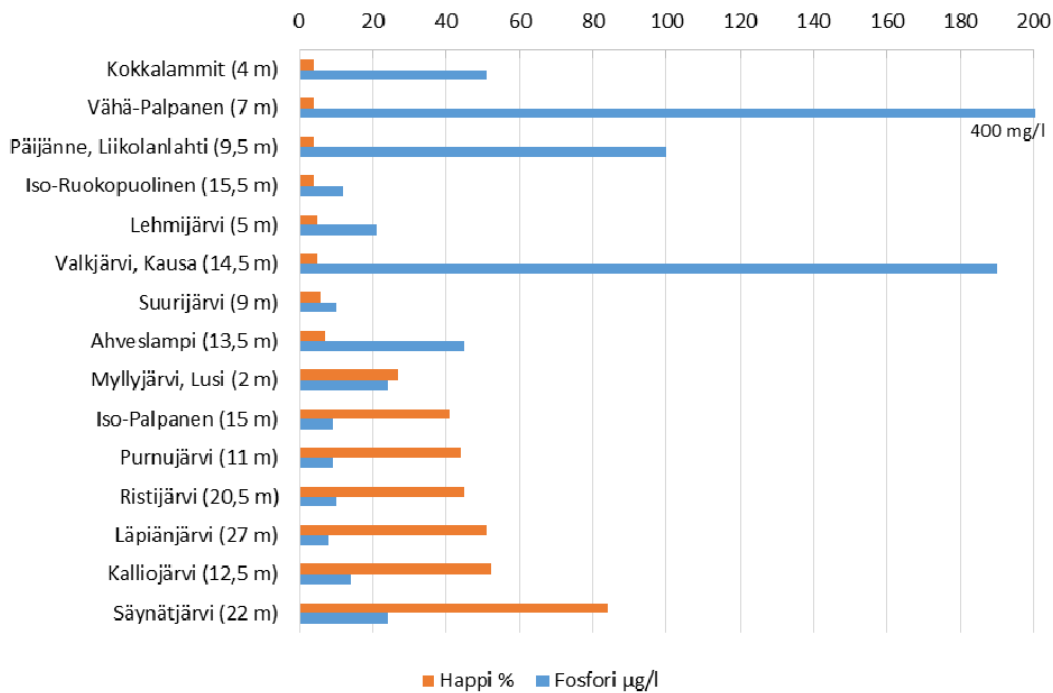
Kuva 6. Järvien näkösyvyudet elokuussa 2019.

3.2 REHEVYYS

Loppukesä, eli elokuu, on järvien kerrostuneisuuden loppuaikaa. Silloin happikyllästyneisyys on heikoimmillaan ja ajankohta sopii pohjan happitilanteen selvittämiseen (Oravainen 1999). Ravinteiden määrä järvissä kertoo rehevyydestä. Korkeat ravinnepitoisuudet viittaavat rehevyyteen. Myös klorofylli a -pitoisuus kertoo

rehevyydestä. Järven rehevyys puolestaan vaikuttaa happitilanteeseen, erityisesti pohjalla (Oravainen 1999).

Pohjanläheinen vesi oli näytteenottoaikaan hapetonta tai lähes hapetonta kahdeksassa järvessä (Kuva 7). Näistä järvistä Vähä-Palpasessa, Päijänteen Liikolanlahdessa ja Valkjärvessä oli havaittavissa selvää sisäistä kuormitusta. Pohjanläheisen veden kokonaisfosforipitoisuus oli koholla myös Kokkalammissa ja Ahveslammessa. Paras happitilanne pohjanläheisessä vedessä oli Säynätjärvellä (84 %) (Kuva 7).

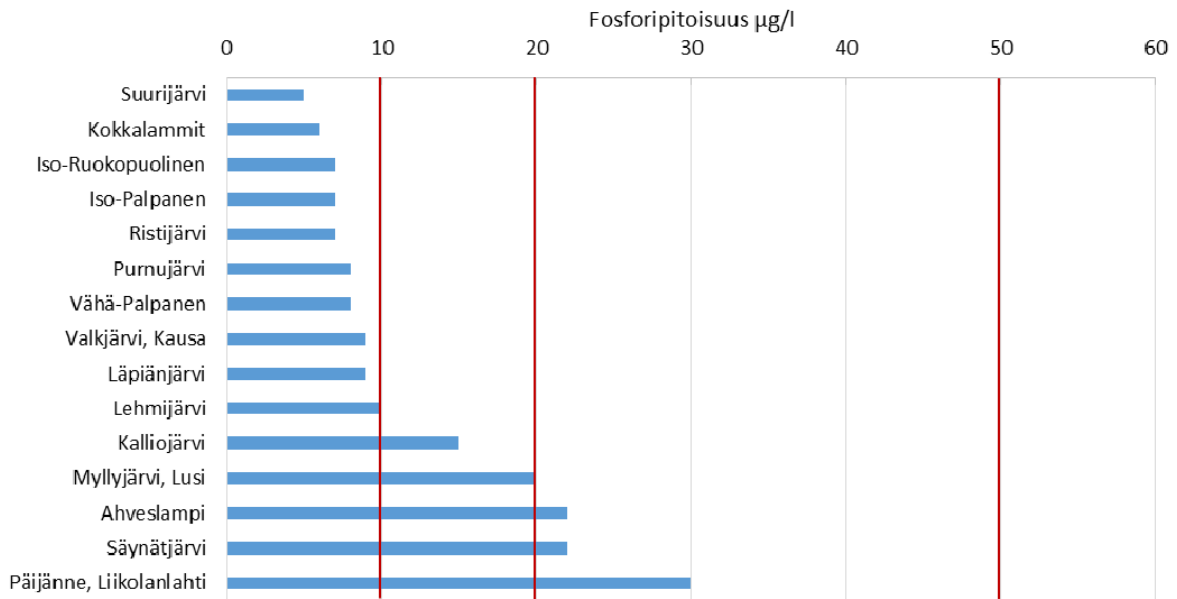


Kuva 7. Järvien kokonaissyvydet, kokonaisfosforipitoisuus ja happikyllästyneisyys (%) alusvedessä elokuussa 2019.

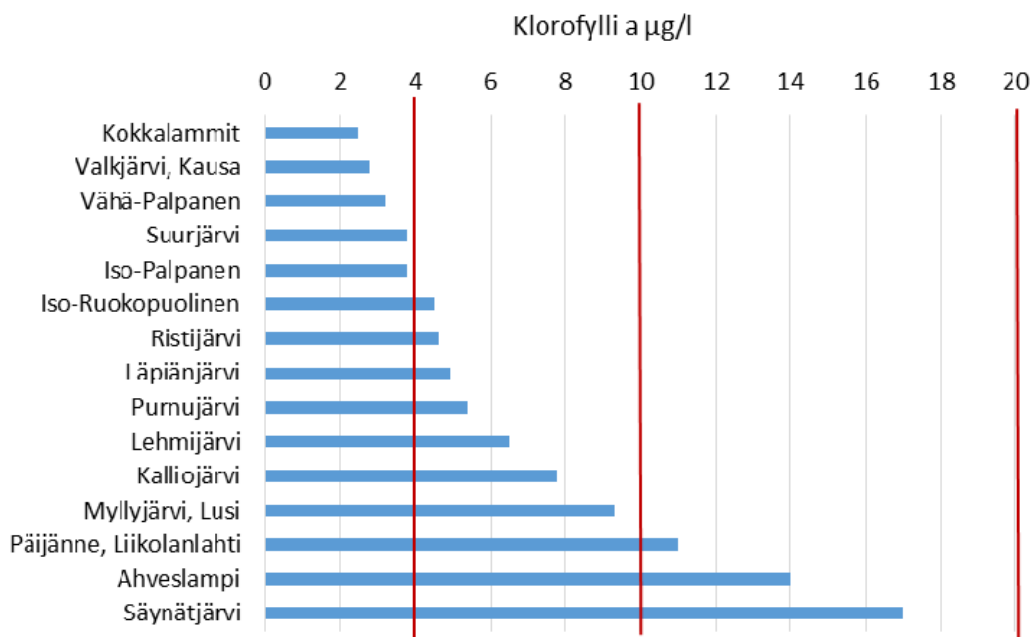
Vesistöjä luokitellaan eri rehevyysluokkiin pintaveden kokonaisfosforipitoisuuden mukaan (Oravainen 1999). Päijänteen Liikolanlahti oli selkeästi rehevin pintaveden fosforipitoisuuden perusteella (Kuva 8). Myös Ahveslampi ja Säynätjärvi olivat reheviä. Useimmat järvet olivat kuitenkin karuja pintaveden fosforipitoisuuden mukaan (Kuva 8).

Myös klorofylli a -pitoisuutta käytetään vesistöjen rehevyysluokittelussa (Oravainen 1999). Klorofylli a -pitoisuuden mukaan Säynätjärvi oli rehevin järvi ja Kokkalammit karuin. Useimmat järvet olivat lievästi reheviä klorofylli a -pitoisuuden mukaan (Kuva 9).

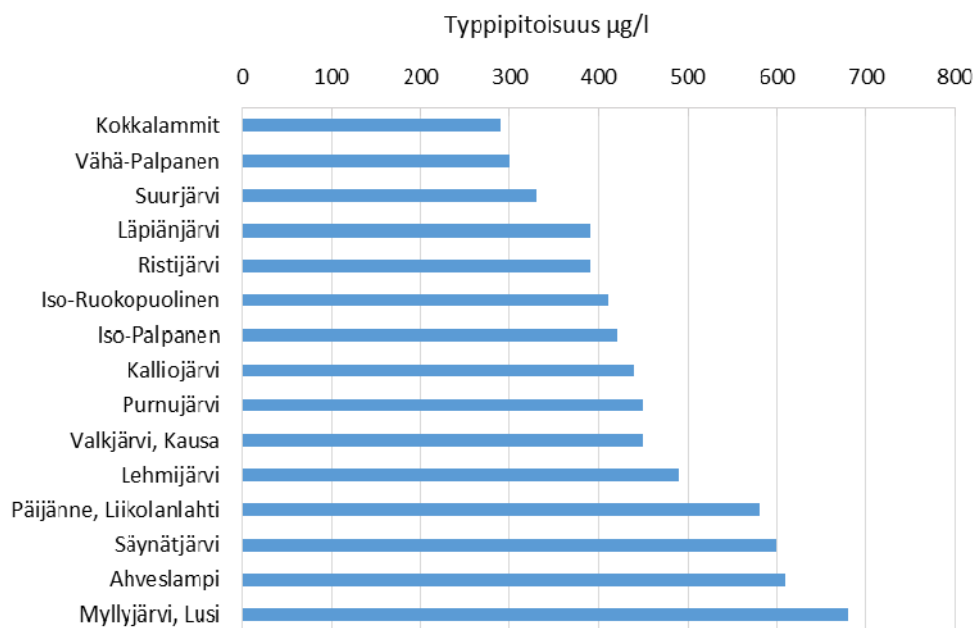
Pintaveden kokonaistyyppipitoisuus oli korkein Myllyjärvellä (680 µg/l) ja alhaisin Kokkalammella (290 µg/l). Muilla järvilla kokonaistyyppipitoisuus pintavedessä vaihteli 300–600 µg/l (Kuva 10).



Kuva 8. Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus elokuussa 2019 ja rehevyysluokitukset; karu <10 µg/l, lievästi rehevä 10-20 µg/l, rehevä 20-50 µg/l ja erittäin rehevä 50-100 µg/l (Oravainen 1999).



Kuva 9. Järvien klorofylli a -pitoisuudet elokuussa 2019 ja rehevyysluokitukset; karu <4 µg/l, lievästi rehevä 4-10 µg/l, rehevä 10-20 µg/l, erittäin rehevät 20-50 µg/l ja ylirehevät >50µg/l.



Kuva 10. Järvien kokonaistyppipitoisuudet pintavedessä elokuussa 2019.

3.3 OJAVEDET

Ojavesinäytteitä otettiin kahdesta joesta ja yhdestä ojasta. Heinolan Ristijärven laskuoja laskee Ristijärvestä Vihutjärveen ja Ronsillanjoki Vihutjärvestä Heinäseen (Kuva 2). Sysmän Sääksjärveen laskeva Ilonoja (oja 3) laskee Onkijärveltä (Kuva 1). Kesän kuivuus ja vähäiset valumat näkyivät siinä, että näytteenotto aikaan ravinne- ja kiintoainepitoisuudet olivat oja- ja jokivesiksi vähäisiä. Ainoastaan Ronsillanjoen typpipitoisuus oli korkeahko (Taulukko 1).

Taulukko 1. Ojanäytteenoton tuloksia vuodelta 2019.

Vesistö	Lämpötila °C	Virtaama l/s	Kiintoaine mg/l	COD Mn mgO ₂ /l	Kok. N µg/l	Kok. P µg/l
Ronsillanjoki	16,2	71	1,7	8,4	820	10
Ristijärven laskujoki	18,6	51	1,6	7,8	390	8
Ilonoja	16,7	43	<1	12	520	10

VIITTEET

- Anttila-Huhtinen M. 1995. Heinolan alueen vesistöjen happamoitumisselvitys vuonna 1995. Kymijoen Vesiensuojeluyhdistys ry:n tutkimusraportti 3/1995.
- Anttila- Huhtinen M. 1998. Heinolan kaupungin vesistötutkimukset kesällä 1998. Kymijoen Vesiensuojeluyhdistys ry:n tutkimusraportti 13/1998.
- Anttila-Huhtinen M. 1999. Heinolan kaupungin vesistötutkimukset vuonna 1999. Kymijoen Vesiensuojeluyhdistys ry:n tutkimusraportti 28/1999.
- Anttila – Huhtinen M. 2001. Heinolan kaupungin vesistötutkimukset vuonna 2001. Kymijoen Vesiensuojeluyhdistys ry:n tutkimusraportti 40/2001.
- Holmberg J. & Anttila-Huhtinen M. 2018. Hartolan, Heinolan ja Sysmän vesistötutkimukset vuonna 2017 ja 2018. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 411/2018.
- Häkkinen H. 2009. Hartolan, Heinolan ja Sysmän vesistötutkimukset vuonna 2008. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 110/2009.
- Häkkinen H. & Raunio J. 2010. Hartolan, Heinolan ja Sysmän vesistötutkimukset vuonna 2009. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 120/2010.
- Oravainen R. 1999 Vesistötulosten tulkinta – Opasvihkonen. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys r.y.
- Suomen ympäristökeskus 2019. Kuluva viikko on vähäsateinen, vedenpinnat ja virtaamat eivät nouse. www.ymparisto.fi > Etusivu > Vesi > Vesitilanne ja ennusteet.
- Åkerberg A. 2007. Hartolan järvitutkimukset vuonna 2006. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti 87/2007.

Kunta	Näytteenottopaikka	Koordinaatit, ETRS-TM35FIN
Heinola	Suurijärvi	6776677 - 446568
	Läpiänjärvi	6778077 - 449117
	Kalliojärvi	6780081 - 448157
	Iso-Palpanen	6778049 - 441121
	Vähä-Palpanen	6778474 - 442285
	Valkjärvi, Kausa	6785364 - 441742
	Myllyjärvi	6798194 - 451728
	Kokkalammit	6792460 - 450000
	Ristijärvi	6794009 - 447301
	Ristijärven laskujoki	6794912 - 449106
Ronsillanjoki	6796728 - 450370	
Hartola	Purnujärvi	6845778 - 439954
	Lehmijärvi	6843151 - 440693
	Ahveslampi	6818839 - 445852
Sysmä	Iso-Ruokopuoleinen	6838891 - 432538
	Päijänne, Liikolanlampi	6829135 - 434257
	Säynätjärvi	6825596 - 436417
	Sääksjärven laskeva oja 1	6809721 - 449734
	Sääksjärven laskeva oja 2	6811887 - 446997
Sääksjärven laskeva oja 3	6810785 - 447619	

Vesinäytteistä määritetyt analyysit

Järvet

Lämpötila

Happi

Sähkönjohtavuus

Väri

Kokonaistyyppi

Kokonaisfosfori

Klorofylli-a

Ojat ja joet

Lämpötila

Kiintoaine

COD (kemiallinen hapenkulutus)

Kokonaistyyppi

Kokonaisfosfori

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Hartolan, Heinolan ja Sysmän vesistö tutkimukset (HAHESYS)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Väri sentr mg Pt/l	It oC	Happi mg/l	Happi-% %	Kiint.g/C mg/l	Sähk mS/m	Väri mgPt/l	COD Mn mgO2/l	kok.N µg/l	Kok.P µg/l	Klorof. µg/l
13.8.2019	HAHESYS / Harto124 Purnujärvi 016 Klo 14:30; Näytt.ottaja JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 20 C-ast; Pilv. 4 /8; Tuulinop. 1 m/s; Tuulisuunt SW;											
	1	18,3	8,9	94		4,3	45			450	8	
	8	7,1	5,3	44		4,4	55			510	8	
	15,5 0-2	6,3	5,4	44		4,3	60			510	9	5,4
13.8.2019	HAHESYS / Harto125 Lehmijärvi, länsiranta 1 Klo 13:15; Näytt.ottaja JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 20 C-ast; Pilv. 6 /8; Tuulinop. 2 m/s; Tuulisuunt SW;											
	1	18,3	8,6	91		6,2	35			490	10	
	5	13,3	1,4	13		6,4	55			540	20	
	9,5 0-2	8,7	0,6	5		7,0	120			620	21	6,5
13.8.2019	HAHESYS / Harto126 Ahveslampi 015 Klo 11:25; Näytt.ottaja JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 18 C-ast; Pilv. 7 /8; Tuulinop. 2 m/s; Tuulisuunt SW;											
	1	18,8	8,6	92		11,8	40			610	22	
	4 0-2	14,2	0,7	7		12,2	50			830	45	14
13.8.2019	HAHESYS / Sysmä18 Sääksjärveen laskeva oja1 (Kolunsuo) Klo 10:10; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 20 C-ast; Ei näytettä!											
13.8.2019	HAHESYS / Sysmä19 Sääksjärveen laskeva oja2 (Härkösuu) Klo 10:55; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 18 C-ast; Ei näytettä!											
13.8.2019	HAHESYS / Sysmä20 Sääksjärveen laskeva oja3 (Ilonoja) Klo 10:30; Näytt.ottaja JMä; Ilm.lt. 18 C-ast; Virt 43 l/s; 0,1 16,7								12	520	10	

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Hartolan, Heinolan ja Sysmän vesistö tutkimukset (HAHESYS)

Pvm.	Hav.paikka	Väri sentr mg Pt/l	lt	Happi mg/l	Happi-% %	Kiint.gFC mg/l	Sähk mS/m	Väri mgPt/l	COD.Mn mgO2/l	kok.N µg/l	Kok.P µg/l	Klorof. µg/l
13.8.2019	HAHESYS / Sysmä21 Iso-Ruokopuolinen, eteläosa 1	Kok.syv. 7,8 m; Näk.syv. 2,9 m; Klo 16:15; Näytt.ottaja JMä; levä 1/3; ilm.lt. 20 C-ast; Pilv. 3/8; Tuulinop. 4 m/s; Tuulsuunt W;										
	1	19,0	8,9	96	3,9	30	410	7				
	4	17,3	7,1	74	4,0	30	370	7				
	7	8,7	0,5	4	5,7	65	370	12				4,5
	0-2											
13.8.2019	HAHESYS / Sysmä6 Säynätjärvi 037	Kok.syv. 6,3 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 11:25; Näytt.ottaja mf al; levä 1/3; ilm.lt. 18 C-ast; Pilv. 7/8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulsuunt S;										
	1	18,6	9,1	97	8,5	20	600	22				
	2,5	18,5	8,8	94	8,7	20	610	20				
	5	17,7	8,0	84	8,6	20	520	24				17
	0-2											
13.8.2019	HAHESYS / Sysmä7 Pätjänne, Liikolani, 047	Kok.syv. 15,5 m; Näk.syv. 2,3 m; Klo 17:30; Näytt.ottaja JMä; levä 1/3; ilm.lt. 20 C-ast; Pilv. 3/8; Tuulinop. 4 m/s; Tuulsuunt W;										
	1	19,0	8,5	91	8,0	30	580	30				
	7	15,7	2,8	28	8,4	35	500	18				
	14,5	9,0	0,5	4	10,3	140	980	100				11
	0-2											
14.8.2019	HAHESYS / Heinol28 Kockalammit 045	Kok.syv. 10,2 m; Näk.syv. 4,7 m; Klo 10:40; Näytt.ottaja JMä; levä 0/3; ilm.lt. 17 C-ast; Pilv. 7/8; Tuulinop. 1 m/s; Tuulsuunt W;										
	1	18,6	8,9	95	34,8	10	290	6				
	5	11,6	2,6	24	39,4	25	330	14				
	9	5,4	0,5	4	72,8		8900	51				2,5
	0-2											
14.8.2019	HAHESYS / Heinol42 Valkjärvi Kausa, Heinola	Kok.syv. 14,5 m; Näk.syv. 4,0 m; Klo 13:30; Näytt.ottaja JMä; levä 0/3; ilm.lt. 18 C-ast; Pilv. 3/8; Tuulinop. 1 m/s; Tuulsuunt W;										
	1	18,4	8,5	90	4,6	15	450	9				
	7	7,3	0,5	4	5,1	30	410	21				
	13,5	4,8	0,6	5	7,6	140	1500	190				2,8
	0-2											

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Hartolan, Heinolan ja Sysmän vesistö tutkimukset (HAHESYS)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Väri sentr mg Pt/l	It oC	Happi mg/l	Happi-% %	Kiint. aine mg/l	Sähk mS/m	Väri mgPt/l	COD Mn mgO2/l	kok.N µg/l	Kok.P µg/l	Klorof. µg/l
14.8.2019	HAHESYS / Heinola13 Myllyjärvi Lusi, Heinola Klo 11:45; Näytt.ottaja JMä; levä 0 /3; Ilm.lt. 18 C-ast; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt W;											
	1	17,8	7,3	77		5,7	120			680	20	
	2	16,1	2,7	27		5,9	140			750	24	
	0-2											9,3
14.8.2019	HAHESYS / Heinola6 Iso-Palpanen, Heinola Klo 16:25; Näytt.ottaja JMä; levä 0 /3; Ilm.lt. 18 C-ast; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt W;											
	1	18,4	8,7	92		3,6	35			420	7	
	8	6,8	6,0	49		3,7	45			370	7	
	15	6,1	5,1	41		3,7	50			400	9	
	0-2											3,8
14.8.2019	HAHESYS / Heinola7 Vähä-Palpanen, Heinola Klo 14:55; Näytt.ottaja JMä; levä 0 /3; Ilm.lt. 18 C-ast; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt W;											
	1	18,4	8,8	93		4,6	20			300	8	
	6	11,0	7,0	63		5,0	30			450	40	
	11	5,7	0,5	4		8,5	120			1200	400	
	0-2											3,2
15.8.2019	HAHESYS / Heinola38 Ronsillaajoki 068 Klo 12:00; Näytt.ottaja jn al; Ilm.lt. 17 C-ast; Virt 71 l/s;											
	0,1	16,2				1,7				8,4	820	10
15.8.2019	HAHESYS / Heinola39 Ristijärven laskujoki 0,1 Klo 12:30; Näytt.ottaja jn al; Ilm.lt. 17 C-ast; Virt 51 l/s;											
	0,1	18,6				1,6				7,8	390	8
15.8.2019	HAHESYS / Heinola40 Läpijärvi, Heinola Klo 12:30; Näytt.ottaja jk; levä 0 /3; Ilm.lt. 16 C-ast; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt S;											
	1	17,5	8,7	91		4,8	70			390	9	
	10	6,0	6,8	55		4,6	80			530	6	
	20,5	5,8	6,4	51		4,6	90			590	8	
	0-2											4,9

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Hartolan, Heinolan ja Sysmän vesistö tutkimukset (HAHESYS)

Pvm.	Hav.paikka	Väri sentr mg Pt/l	lt oC	Happi mg/l	Happi-% %	Kiint.gFC mg/l	Sähk mS/m	Väri mgPt/l	COD.Mn mgO2/l	kok.N µg/l	Kok.P µg/l	Klorof. µg/l
15.8.2019	HAHESYS / Heinola44 Ristijärvi 004	Kok.syv. 29,2 m; Näk.syv. 3,7 m; Klo 10:30; Näytt.ottaja jn al; levä 1 /3; Ilm.lt. 17 C-ast; Pilv. 4 /8; Tuulinop. 4 m/s; Tuulisuunt S;										
	1	18,1	9,0	95			4,6	30		390	7	
	13	7,6	6,9	58			4,8	30		470	6	
	27	6,8	5,5	45			4,7	35		510	10	
	0-2											4,6
15.8.2019	HAHESYS / Heinola5 Suurijärvi, Heinola	Kok.syv. 13,8 m; Näk.syv. 4,4 m; Klo 10:30; Näytt.ottaja jk; levä 1 /3; Ilm.lt. 16 C-ast; Pilv. 4 /8; Tuulinop. 1 m/s; Tuulisuunt S;										
	1	18,0	9,0	95			7,9	10		330	5	
	6	9,9	6,0	53			9,0	10		360	12	
	12,5	6,0	0,7	6			9,8	25		470	10	
	0-2											3,8
22.8.2019	HAHESYS / Heinola41 Kalliojärvi, Heinola	Kok.syv. 23,0 m; Näk.syv. 2,3 m; Klo 10:00; Näytt.ottaja al;jn; levä 0 /3; Ilm.lt. 18 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulinop. 2 m/s; Tuulisuunt S;										
	1	17,3	8,7	90			4,3	90		440	15	
	12	5,6	6,2	49			4,1	120		560	9	
	22	5,2	6,6	52			4,1	110		490	14	
	0-2											7,8