

Pieksäjärven ainetasetutkimus vuosina 2014-2015

Nab Labs Oy

Tutkimusraportti 22 / 2016

Arja Palomäki



1 TUTKIMUKSEN TAUSTA

Etelä-Savon ELY-keskus tilasi Nab Labs Oy:ltä Pieksjärven ainetasetutkimuksen, joka toteutettiin marraskuun 2014 ja heinäkuun 2015 välisenä aikana.

Pieksjärvellä on aiemmin tehty ainetasetutkimukset vuosina 1996 ja 1999 järven biomanipulaatiohankkeen yhteydessä (Palomäki ym. 2001) sekä vuosina 1990-1991 (Kuitunen ja Granberg 1991).

2 TUTKIMUSKOHDTE

Pieksjärvi sijaitsee Kymijoen vesistöalueen Rautalammin reitin latvoilla (vesistöalue 14.79). Järveen tulee vesiä Salvosen (14.794), Vangasjärven (14.795) ja Surnuinjoen (14.796) valuma-alueilta sekä Pieksjärven lähialueelta (14.793) (taulukko 1). Järvi laskee Haapajokea pitkin Koskeloveden kaakkoisosaan (kuva 1). Järven etelärannalla sijaitsee Pieksämäen kaupungin keskusta-alue.

Taulukko 1. Pieksjärveen laskevien valuma-alueiden tiedot. Lähde Suomen ympäristökeskuksen Vemala-järjestelmä.

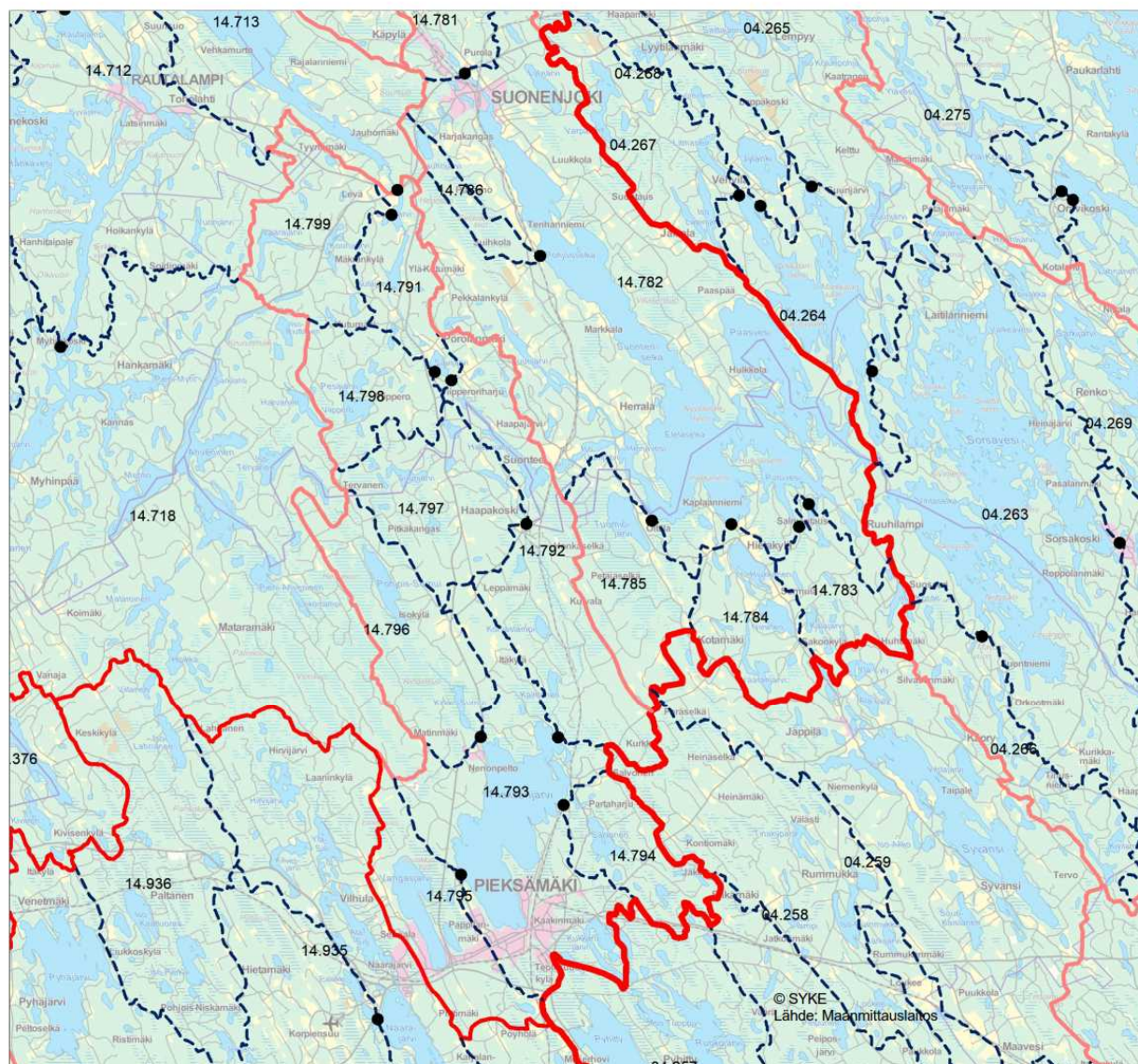
Alue	Koko pinta-ala km ²	Vesiala %	Peltoala %
14.793 Pieksjärven lähialue	79.38	30.7	1.9
14.794 Salvosen valuma-alue	23.13	11.5	1.5
14.795 Vangasjärven valuma-alue	32.24	18.4	5.0
14.796 Surnuinjoen valuma-alue	40.53	10.6	2.0

Pieksjärven pinta-ala on 21 km² ja suurin syvyys 14,5 m. Järvi on suurimmaksi osaksi varsin matalaa aluetta, ja syvänteet ovat pienialaisia. Keskisyvyys on noin 2,1 m. Viipymä on melko pitkä. Valuma-alueen koko on 175 km² (taulukko 2).

Pieksjärven vedenkorkeutta säännöstellään luusuassa olevan padon avulla. Padolla on vedenkorkeuden mittauspiste, jota seurataan säännöllisesti.

Taulukko 2. Tietoja Pieksjärvestä.

Keski-syvyys m	Max-syvyys m	Pinta-ala km ²	Tilavuus milj. m ³	Viipymä vrk	Lähtövirtaama m ³ /s	Valuma-alue km ²
2.07	14.5	20.98	43.43	317	1.58	175.3



1: 250 000 12,5 0 6,25 12,5 km

ETRS-TM35FIN

- Purkupisteet
- Valuma-alueajat
- Tyyppi

- Päävaluma-alueen raja
- Päävaluma-alueenraja ulkomailla
- 1. jakovaiheen raja
- 1. jakovaiheen raja ulkomailla
- 2. jakovaiheen raja
- 2. jakovaiheen raja ulkomailla
- 3. jakovaiheen raja
- 3. jakovaiheen raja ulkomailla

- Itämeren saarten rantaviiva
- Rannikkovesialueen raja
- Suomen rantaviiva



Kuva 1. Pieksjärven valuma-alueet.

3 NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIT

3.1 Näytteenotto

Näytteet otettiin yhteensä neljä kertaa taulukossa 3 ja kuvassa 2 esitetyistä havaintopaikoista. Näytteet otettiin marraskuussa 2014 sekä helmi-, huhti- ja heinäkuussa 2015. Näytteenotto pyrittiin sijoittamaan eri vuodenaikoja ja vesiolosuhteita edustaviin ajankohtiin. Näytteenoton suoritti Pieksämäen jätevedenpuhdistamon puhdistamonhoitaja Juha Hänninen.

Taulukko 3. Pieksäjärven ainetasetutkimuksen näytteenottopaikat. Havaintopaikkojen numerot viittaavat vuosina 1996 ja 1999 tehdyn ainetasetutkimuksen havaintopaikkoihin.

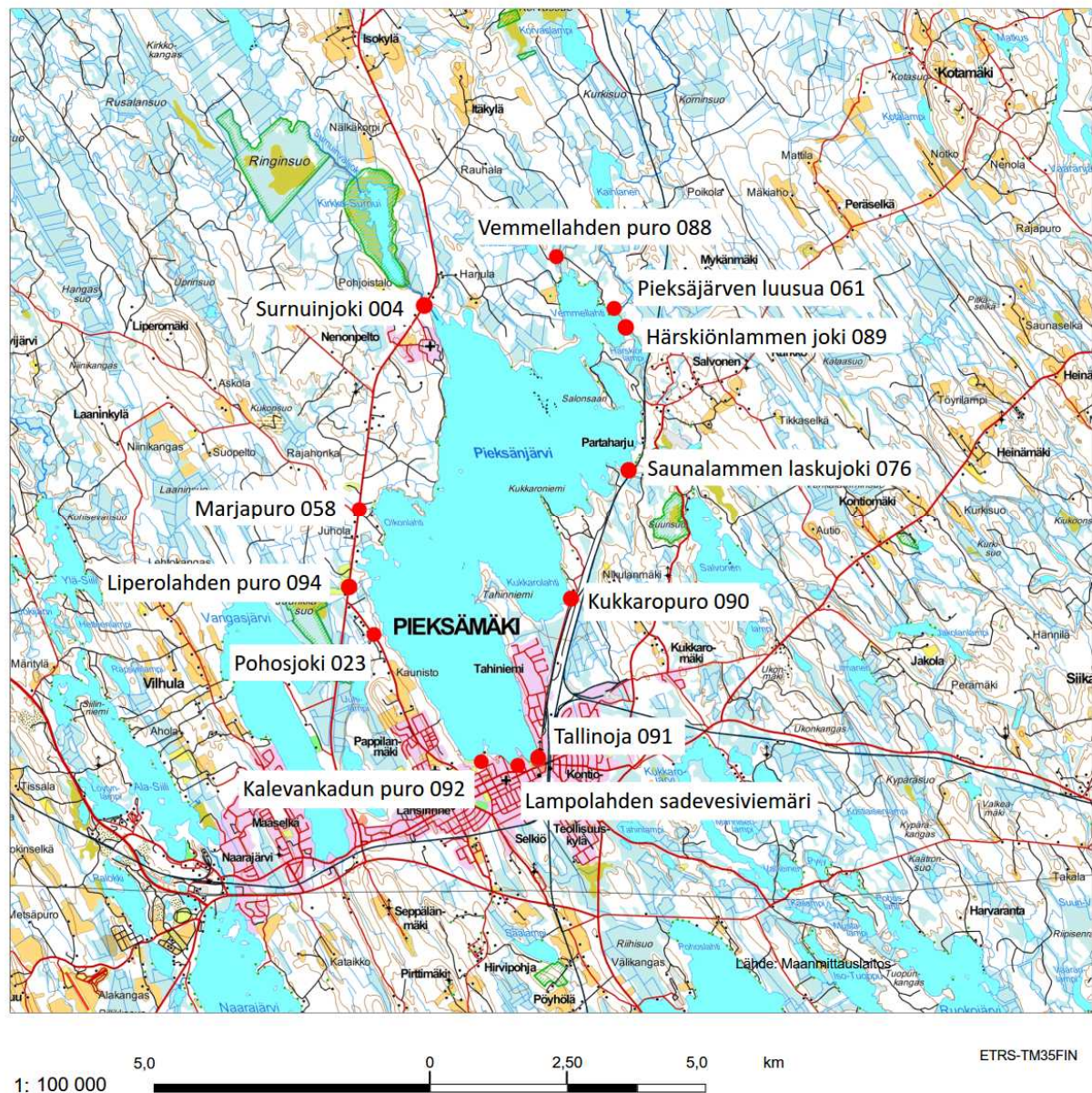
Näytteenottopaikka	Valuma-alueen tunnus	Valuma-alue km ²	Koordinaatit ETRS	Virtaamamittaus
As 2 Pohosjoki 023	14.795	28.5	6910152.8-505526.9	x
As 3 Vemmellahdenpuro 088	14.793	13.27	6917020.0-508825.5	
As 4 Härskiönlammen joki 089	14.793	2.98	6915750.5-510095.0	
As 5 Saunalammen laskuj 076	14.794	24.76	6913151.6-510145.0	
As 7 Kukkaropuro 090	14.793	11.27	6910802.5-509105.5	
As 8 Tallinoja 091	14.793	1.9	6907923.7-508485.7	
As 9 Kalevankadun puro 092	14.793	3.08	6907863.7-507446.2	
As 12 Liperolahden puro 094	14.793	0.36	6911022.4-505077.1	x
As 13 Marjapuro 058	14.793	3.28	6912441.8-505257.0	x
As 14 Surnuinjoki 004	14.796	35.95	6916160.3-506426.5	
As 18 Lampolahden sadevesiviemäri	14.793	0.25	6907823.7-508065.9	
As 6 Pieksänjärven luusua 061	14.793	175.3	6916100.4-509875.1	

3.2 Analysointi

Näytteistä tehtiin seuraavat analyysit:

- lämpötila °C
- kiintoaine mg/l
- sameus FNU
- sähkönjohtavuus mS/m
- alkaliniteetti mmol/l
- pH
- COD_{Mn}
- kokonaistyyppi µg/l
- ammoniumtyppi µg/l
- nitraatti- ja nitriittitypen summa µg/l
- kokonaisfosfori µg/l
- kokonaisfosfori, suodatettu µg/l
- fosfaattifosfori µg/l

Analysointi tehtiin Nab Labs Oy:n ympäristölaboratoriossa Jyväskylässä. Analysoinnissa käytettiin standardi- tai muita viranomaisen hyväksymiä menetelmiä.



Kuva 2. Pieksäjärven ainetasetutkimuksen havaintopaikat.

4 VIRTAAMIEN MÄÄRITYS JA AINEKUORMIEN LASKENTA

2.1 Virtaamien määrittäminen

Näytteenoton yhteydessä mitattiin 3-4 havaintopaikalta veden virtausnopeus siivikolla sekä veden korkeus rummussa ja rummun halkaisija. Mittausten avulla laskettiin näytteenottohetken virtaama. Virtausmittauksia tehtiin havaintoasemilla Pohosjoki 023, Kalevankadun puro 092, Liperolahden puro 094 ja Marjapuro 058. Mittauksia ei saatu tehtyä helmikuun näytteenottokerralla jäätilanteen takia, ja Kalevankadun purosta mittaus pystyttiin tekemään vain marraskuussa 2014.

Koska virtaamamittauksia oli lukumääräisesti vähän, käytettiin tulouomien virtaamien määrittämisessä Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmän kuormitusosion (Vemala) valuntatietoja 3. jakovaiheen valuma-alueiden tarkkuudella. Valuntatiedot haettiin päiväkohtaisesti, ja niistä laskettiin kunkin näytteenottokerran edustaman jakson keskiarvot.

Jaksot ja niitä edustavat näytteenottokerrat olivat seuraavat:

- syksy: lokakuu 2014 – joulukuu 2014 (näytteenotto 12.11.2014)
- talvi: tammikuu 2015 – maaliskuu 2015 (näytteenotto 18.2.2015)
- kevät: huhtikuu 2015 – toukokuu 2015 (näytteenotto 7.4.2015)
- kesä: kesäkuu 2015 – syyskuu 2015 (näytteenotto 29.7.2015)

Valuntatietojen ja havaintopaikan valuma-alueen pinta-alan avulla laskettiin havaintopaikkojen virtaamat jokaiselle jaksolle. Laskennassa käytettiin sen 3. jakovaiheen valuma-alueen valuntatietoja, jolla havaintoasema sijaitsee.

Lähtövirtaama (Pieksäjärven luusua) laskettiin mitattujen vedenkorkeustietojen avulla kullekin jaksolle.

4.2 Kuormien laskenta

Ainekuormat kullekin jaksolle laskettiin kertomalla jakson keskimääräisellä virtaamalla jakson näytteenottopäivän ainepitoisuudet ja kertomalla tulos jakson vuorokausien määrällä. Vuosikuorma saatiin laskemalla jaksojen kuormat yhteen.

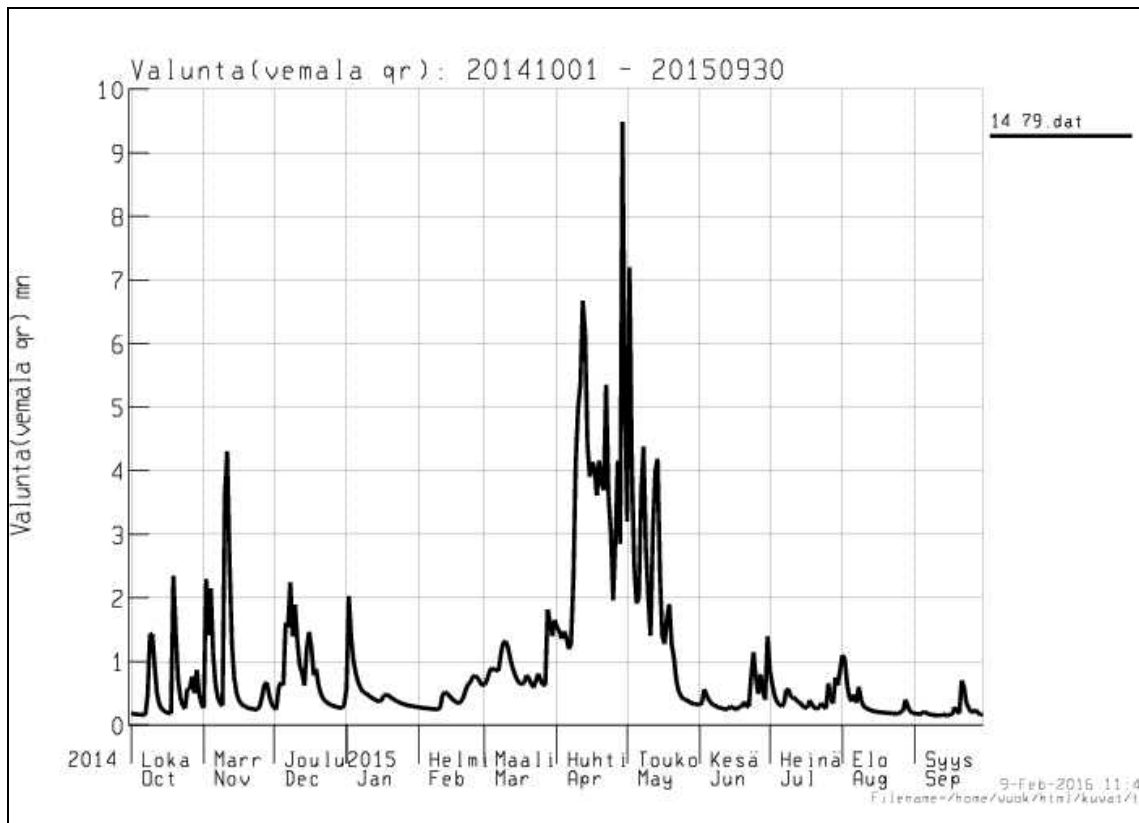
Kuormat laskettiin myös sille osalle Pieksäjärven valuma-aluetta, joka jäi havaintoasemien valuma-alueiden ulkopuolelle (yhteensä 49 km² alueella 14.793). Kuormat laskettiin alueella 14.793 sijainneiden havaintoasemien yhteenlaskettujen kuormien sekä valuma-alueiden pinta-alan suhteen avulla.

Pieksäjärven tulevaa ja lähtevää ainekuormaa sekä sen jakautumista kuormituslähteittäin arvioitiin myös Vemalasta saatujen kuormituslukujen perusteella.

5 AINETASETUTKIMUKSEN TULOKSET

5.1 Valunta ja virtaamat

Tutkimusjakson valunta oli tavanomaiseen tapaan suurimmillaan huhti-toukokuussa. Myös syksyllä loka-joulukuussa mitattiin ajoittain suurehkoja valuntoja, mutta talvella (tammi-maaliskuu) ja kesällä (kesä-syyskuu) valunnat olivat pieniä (kuva 3).



Kuva 3. Pieksäjärven valuma-alueen (14.79) valunta-arvot lokakuusta 2014 syyskuuhun 2015 (Vemala).

Näytteenoton yhteydessä tehtyjen virtausmittausten perusteella lasketut virtaamat on esitetty taulukossa 4 ja Vemalan valuntatietojen perusteella lasketut jaksojen virtaamat taulukossa 5.

Taulukko 4. Pieksäjärven ainetasetutkimuksen yhteydessä tehtyjen virtaamamittausten tulokset.

Pvm	Virtaama l/s			
	Pohosjoki 023	Kalevankadun puro 092	Liperolahden puro 094	Marjapuro 058
12.11.2014	179	33.8	45.6	46.1
18.02.2015				
07.04.2015	305		124	119
29.07.2015	81.4		4.7	17.9

Taulukko 5. Pieksjärven tulouomien sekä luusuan virtaamat ajanjaksolla lokakuu 2014 – syyskuu 2015. Laskennassa on käytetty Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmän kuormitusosion (Vemala) valuntatietoja sekä luusuan osalta mitattuja vedenkorkeustietoja.

Näytteenottopaikka	Valuma-alue km ²	Syksy m ³ /s	Talvi m ³ /s	Kevät m ³ /s	Kesä m ³ /s
As 2 Pohosjoki 023	28.5	0.15	0.25	0.60	0.067
As 3 Vemmellahdenpuro 088	13.3	0.092	0.092	0.35	0.018
As 4 Härskiönlammen joki 089	3.0	0.021	0.021	0.078	0.0040
As 5 Saunalammen laskuj 076	24.8	0.20	0.24	0.56	0.090
As 7 Kukkaropuro 090	11.3	0.078	0.078	0.30	0.015
As 8 Tallinoja 091	1.9	0.013	0.013	0.050	0.0025
As 9 Kalevankadun puro 092	3.1	0.021	0.021	0.081	0.0041
As 12 Liperolahden puro 094	0.36	0.003	0.002	0.009	0.0005
As 13 Marjapuro 058	3.3	0.023	0.023	0.086	0.0044
As 14 Surnuinjoki 004	36.0	0.23	0.13	0.88	0.29
As 18 Lampolahden sadevesiviemäri	0.25	0.0017	0.0017	0.0066	0.00033
As 6 Pieksjärven luusua	175	1.87	1.86	4.02	0.62

5.2 Ainepitoisuudet ja -kuormat

Tutkitut ojat, purot ja joet vaihtelivat kooltaan ja ominaisuuksiltaan pienistä kaupunkialueen puroista ja sadevesiviemäreistä kohtalaisen isojen valuma-alueiden lasku-uomiin.

Pohosjoelle tyypillinen piirre on korkeat kokonais- ja ammoniumtyypen pitoisuudet, jotka ovat peräisin jätevedenpuhdistamon purkuvesistä. Myös sähkönjohtavuus on Pohosjoessa kohtalaisen korkea (liite 1). Pienissä puroissa ja ojissa sekä virtaama että veden laatu vaihtelivat enemmän kuin isommissa joissa, erityisesti jos valuma-alueella on virtaamaa tasaavia järvioltaita.

Ainetasetutkimuksen perusteella saadut vuosikuormat havaintopaikoittain on esitetty taulukossa 6. Vertailun vuoksi on esitetty Vemalasta saadut kokonaisfosforin, kokonaistypen, nitraattityypen ja kiintoaineen kuormat (vuosien 2005-2014 keskiarvot) (taulukko 7).

Ainetasetutkimuksen perusteella lasketuissa ainekuormissa ja Vemalasta saaduissa ainekuormissa oli osittain suuriakin eroja. Kaikki tulevat ainekuormat olivat ainetaseen perusteella pienempiä kuin Vemala-kuormat. Erityisesti kiintoaineen tuleva kuorma jäi pieneksi, ja lähtevä kuorma oli jopa suurempi kuin tuleva kuorma (taulukot 6 ja 7). Järveen tulevaa kiintoainetta ei selvästikään tavoitettu ainetasetutkimuksen näytteenotolla.

Eri tavoin lasketut kokonaistypen kuormat sen sijaan olivat suhteellisen lähellä toisiaan. Fosforikuormissa oli kokonaistyyppä suurempi ero. Nitraattityypen kuormissa oli erittäin suuri ero, ja näyttääkin siltä, että Vemala ei tässä tapauksessa laskenut oikein eri tyyppiyhdisteiden tulevia kuormia. Lähes puolet Pieksjärven tyyppikuormasta tulee Pohosjoesta, jossa suurin osa tyyppistä on ammonium-muodossa ja nitraattityypen pitoisuudet ovat alle kymmenksen ammoniumtyypen pitoisuudesta.

Osaksi erot selittyvät aikajakson erolla: Vemala-kuormat ovat pitkän ajanjakson keskiarvoja, kun taas ainetasetutkimuksen tulokset ovat yhdeltä vuodelta. Tutkimusajanjaksolla syksyn 2014 ja kesän 2015 virtaama oli selvästi alle pitkän ajanjakson keskiarvon (kuva 4), joten kuormatkin jäävät keskimääräistä pienemmiksi.

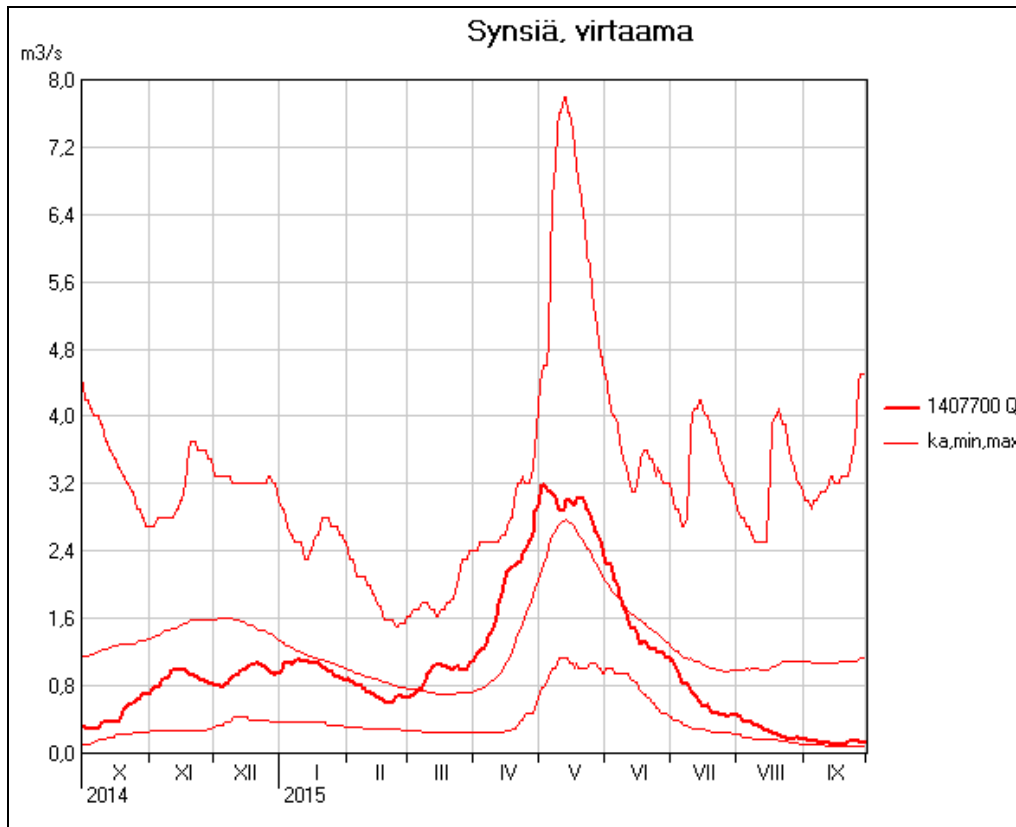
Toiseksi havaintokertoja oli varsin vähän, jolloin yhden havaintokerran, epäedustavankin, painoarvo on suuri ja virheen mahdollisuus kasvaa.

Taulukko 6. Pieksäjärven ainekuormat ainetasetutkimuksen vuoden havaintojaksolla (lokakuu 2014-syyskuu 2015).

	K.aine t/v	COD _{Mn} t/v	Kok.N kg/v	NH ₄ -N kg/v	NO ₂₊₃ -N kg/v	Kok.P kg/v	Kok.P _{suod.} kg/v	PO ₄ -P kg/v
Tuleva kuorma								
Pohosjoki 023	19	135	35246	29165	1870	212	158	69
Vemmellahdenpuro 088	5.2	119	3201	97	796	77	65	32
Härskiönlammen joki 089	2.5	11	383	44	69	11	8.8	2.0
Saunalammen laskuj 076	16	166	4618	281	595	161	124	40
Kukkaropuro 090	8.5	121	2743	200	375	64	55	30
Tallinoja 091	3.8	23	593	106	140	15	12	9.0
Kalevankadun puro 092	2.6	30	1283	74	500	38	34	25
Liperolahden puro 094	2.3	5.0	102	3.5	7.6	4.0	3.7	1.8
Marjapuro 058	3.1	33	2414	1084	542	23	20	7.1
Surnuinjoki 004	29	350	7635	221	633	269	231	59
Lampolahden sadevesiviemäri	8.5	0.56	76	25	29	2.9	1.6	2.2
Muu valuma-alue	36	466	14654	2215	3337	318	271	148
Yhteensä	127	1460	72948	33513	8893	1194	984	425
Lähtevä kuorma								
Pieksänjärven luusua 061	133	788	37200	1420	7578	931	646	115
Pidättyvä kuorma	-6.8	672	35747	32093	1315	263	338	310
Pidättymis-%	-5.3	46	49	96	15	22	34	73

Taulukko 7. Ainetasetutkimuksesta ja Vemalasta (keskiarvo 2005-2014) saadut Pieksäjärven ainekuormat sekä pidättymisprosentit.

	Kiintoaine t/v	Kok.N kg/v	NO ₃ -N kg/v	Kok.P kg/v
Tuleva kuorma				
Ainetase	127	72948	8893	1194
Vemala	417	99280	40500	1830
Lähtevä kuorma				
Ainetase	133	37200	7578	931
Vemala	105	43750	11670	864
Pidättymis-%				
Ainetase	-5.3	49	15	22
Vemala	74	55	71	52



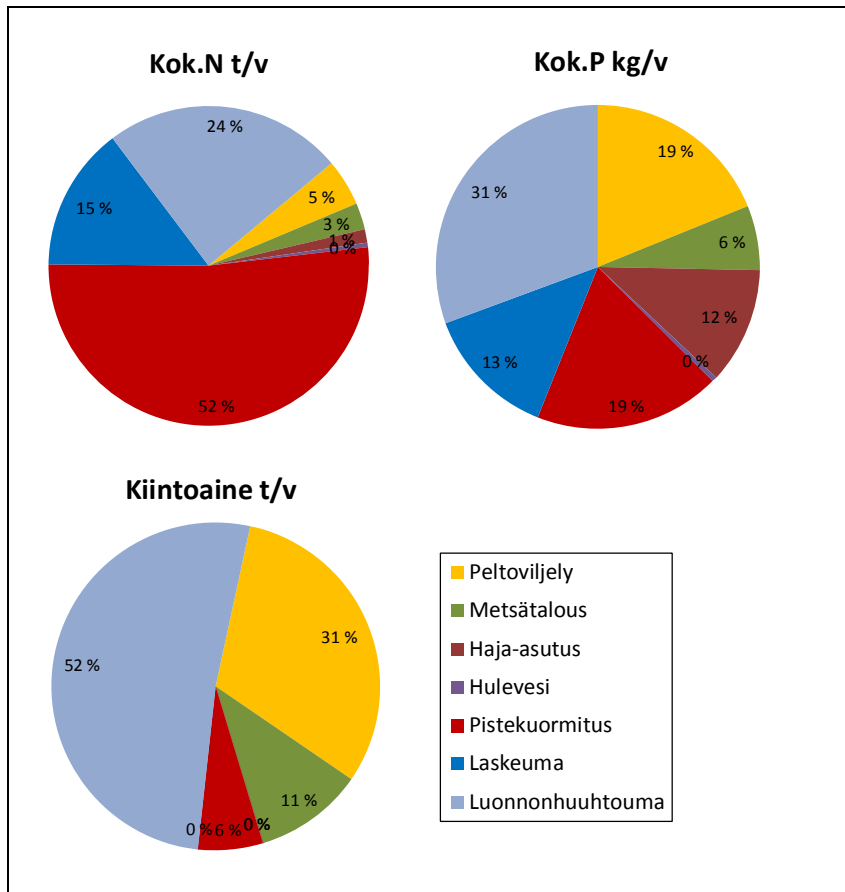
Kuva 4. Synsiän virtaamat lokakuussa 2014 – syyskuussa 2015 sekä vuosien 1971-2000 keski- ja ääriarvot (asteikko 147700, vesistöalue 14.926, $F=142 \text{ km}^2$).

5.3 Kuormituksen jakautuminen lähteittäin

Vemala-tarkastelun perusteella puolet kokonaistypen kuormasta on peräisin jätevedenpuhdistamolta (pistekuormitus), mikä pitää yhtä ainetaseenkin kanssa (Pohosjoen typpikuorma). Peltoviljelyn osuus Pieksäjärven typpikuormasta on melko pieni, 5 %, ja muiden ihmistoimintaan liittyvien kuormituslähteiden osuus on pieni. Laskeuman osuus on 15 % ja luonnonhuuhtouman neljännes kokonaiskuormasta.

Kokonaisfosforin kuormasta noin 20 % on peräisin peltoviljelystä ja saman verran pistekuormasta (puhdistamo). Haja-asutuksen osuus on 12 % ja metsätalouden 6 %. Luonnonhuuhtouman osuus kokonaiskuormasta on noin kolmannes ja laskeuman 13 %.

Vemala-laskelman mukaan kiintoainekuormasta noin puolet on peräisin luonnonhuuhtoumasta. Kolmannes kuormasta on peräisin peltoviljelystä, noin 10 % metsätaloudesta ja 6 % pistekuormituksesta.



Kuva 5. Pieksäjärven ainekuormien jakautuminen kuormituslähteittäin (Vemala).

VIITTEET

Kuitunen, P. & Granberg, K. 1991. Pieksäjärven ainetasetutkimus 1990-1991. Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskus. Raportti 9 s.

Palomäki, A., Hynynen, J., Salo, H., Veijola, H. & Bibiceanu, S. 2001. Pieksäjärven ravinto-
ketjukurkunnostus vuosina 1993-2000.

Syke-wsfs-vemala - yhdistetty hydrologinen- ja kuormitusmalli. <https://vmalli.ymparisto.fi>

Liite 1.

Pieksäjärven ainetasetutkimus 2014-2015
Analyysitulokset

	Näyte- nro	Virt. l/s	Syv. m	Lämp. °C	K.aine mg/l	Sameus FNU	Sähk. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	CODMn mg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+3-N µg/l	Kok.P µg/l	Kok.P suod. µg/l	PO4-P µg/l
As 2 Pohosjoki 023																	
12.11.2014	5754-1	179	0.1	4.1	2.6	3.2	13.3	0.45	6.8	150	23	4000	3100	480	32	14	13
18.02.2015	2982-1		0.1	0.2	2.8	3.8	18.9	0.75	6.6	90	13	7200	6800	34	28	19	11
07.04.2015	6216-1	305	0.1	3.2	2.4	2.8	12.6	0.34	6.3	200	23	3500	2500	270	31	30	9
29.07.2015	19123-1	81.4	0.1	18.3	4.4	2.4	23.2	0.70	7.2	80	15	8100	6500	570	34	16	6
As 3 Vemmellahdenpuro 088																	
12.11.2014	5755-1		0.1	4.1	0.7	2.7	5.4	0.063	5.6	220	41	780	6	338.5	100	12	7
18.02.2015	2983-1		0.1	0.3	1.4	2.4	6.4	0.22	6.2	160	23	670	65	160	23	21	13
07.04.2015	6217-1		0.1		1.5	0.96	4.6	0.037	5.3	280	37	1100	20	330	20	19	7
29.07.2015	19122-1		0.1	13.7	5.0	5.0	5.3	0.22	6.3	240	28	730	50	19	52	37	24
AS4 Härskiönlammen joki 089																	
18.02.2015	2993-1		0.1	0.4	4.3	9.2	7.2	0.34	6.1	160	16	650	170	69	19	11	4
07.04.2015	6226-1		0.1		4.1	4.8	5.3	0.19	6.0	180	19	620	32	140	17	16	3
29.07.2015	19124-1		0.1	18.5	3.6	3.3	6.5	0.24	6.9	80	15	560	80	< 2	22	10	2
As 5 Saunalammen laskuj 076																	
12.11.2014	5756-1		0.1	3.3	1.6	1.0	3.7	0.12	6.3	140	21	510	23	33	21	7	4
18.02.2015	2984-1		0.1	0.4	1.4	2.2	3.9	0.14	6.2	140	21	580	56	82	15	13	6
07.04.2015	6225-1		0.1		2.4	1.8	3.9	0.13	6.0	200	24	720	24	130	24	24	6
29.07.2015	19114-1		0.1	17.7	3.6	2.4	3.5	0.15	6.4	190	23	610	72	3	29	18	5
As 6 Pieksänjärven luusua 061																	
12.11.2014	5757-1		0.1	2.8	2.2	1.6	7.1	0.22	6.8	45	11	510	27	39	14	< 3	< 2
18.02.2015	2985-1		0.1	1.6	0.7	0.75	7.5	0.24	6.5	60	13	660	30	190	11	11	5
07.04.2015	6224-1		0.1	3.6	2.0	1.9	6.8	0.24	6.3	110	16	750	7	200	18	17	< 2
29.07.2015	19121-1		0.1	18.4	7.4	3.4	6.6	0.24	7.1	80	15	640	67	< 2	28	16	0
As 7 Kukkaropuro 090																	
12.11.2014	5758-1		0.1	4.8	1.8	1.8	9.0	0.21	6.2	300	49	930	13	92	13	11	7
18.02.2015	2986-1		0.1	0.6	5.4	11	11.7	0.48	6.4	240	31	780	140	100	23	17	13
07.04.2015	6221-1		0.1	1.1	1.8	2.4	7.3	0.14	5.8	350	43	1000	60	160	23	22	10
29.07.2015	19120-1		0.1	13.8	8.2	13	13.3	0.74	6.9	280	33	860	87	53	37	22	13
As 8 Tallinoja 091																	
12.11.2014	5763-1		0.1	3.7	8.5	7.4	11.0	0.48	6.5	330	95	1100	130	160	30	17	20
18.02.2015	2987-1		0.1	1.9	4.9	16	14.6	0.86	6.6	200	21	1000	470	170	25	22	20
07.04.2015	6223-1		0.1		5.8	5.3	9.7	0.38	6.4	350	39	1300	130	380	28	26	14
29.07.2015	19119-1		0.1	13.6	34	26	12.6	0.76	6.7	210	25	1300	370	240	88	30	46
As 9 Kalevankadun puro 092																	
12.11.2014	5759-1	33.8	0.1	3.4	2.1	3.7	12.6	0.51	6.7	300	46	1400	38	410	43	36	29
18.02.2015	2988-1		0.1	0.3	2.1	4.0	14.1	0.70	6.8	240	33	1300	150	450	52	49	39
07.04.2015	6222-1		0.1	3.0	3.4	3.1	11.8	0.44	6.5	300	38	1800	89	770	41	40	26
29.07.2015	19118-1		0.1	13.8	10	12	19.8	1.1	7.2	150	21	1500	120	660	110	59	71
AS12 Liperolahden puro 094																	
12.11.2014	5760-1	45.6	0.1	4.5	0.8	1.3	5.2	0.021	5.0	330	62	1000	8	26	29	26	14
18.02.2015	2989-1		0.1	0.3	5.9	8.6	6.4	0.25	6.0	280	43	840	69	32	45	39	25
07.04.2015	6220-1	124	0.1	2.0	1.6	1.5	4.1	< 0.01	4.9	350	53	1200	37	130	41	40	16
29.07.2015	19117-1	4.7	0.1	14.3	3.0	2.9	5.2	0.19	6.0	400	67	1300	40	2	100	79	43
As 13 Marjapuro 058																	
12.11.2014	5761-1	46.1	0.1	4.3	1.7	2.2	7.8	0.30	6.5	250	44	1800	470	510	13	10	7
18.02.2015	2990-1		0.1	0.6	3.4	3.3	10.0	0.50	6.7	180	25	2100	780	760	20	18	10
07.04.2015	6219-1	119	0.1	1.2	4.4	1.7	9.6	0.41	6.5	300	39	3600	1900	620	31	28	7
29.07.2015	19116-1	17.9	0.1	12.6	4.2	4.1	8.1	0.42	6.8	360	57	1900	9	760	58	46	20
As 14 Surnuinjoki 004																	
12.11.2014	5762-1		0.1	3.8	2.2	1.5	3.9	0.068	5.7	200	31	660	6	49	17	13	6
18.02.2015	2991-1		0.1	0.3	2.1	1.9	4.7	0.14	5.7	220	31	770	40	90	27	23	8
07.04.2015	6218-1		0.1		1.7	1.2	3.6	0.047	5.4	280	36	730	13	96	23	22	6
29.07.2015	19115-1		0.1	18.2	4.8	2.4	3.5	0.11	6.1	240	31	740	36	2	34	27	4
AS18 Lampolahden sadevesiviemäri																	
12.11.2014	5764-1		0.1	8.1	6.8	32	22.1	1.6	6.5	120	8.6	1000	480	240	34	22	28
18.02.2015	2992-1		0.1	6.0	20	66	21.7	1.3	6.6	200	4.1	780	420	200	38	11	34
07.04.2015	6215-1		0.1	5.9	4.3	20	24.1	1.6	6.7	200	9.6	1400	350	640	37	31	29
29.07.2015	19125-1		0.1	17.7	98	93	6.6	0.41	6.6	90	16	1000	55	180	170	10	99

Liite 2.

Pieksjärven ainetasetutkimus 2014-2015

Ainekuormat kg/vrk

	m ³ /s	K.aine	CODMn	Kok.N	NH4-N	kg/d NO2+3-N	Kok.P	Kok.P suod.	PO4-P
As 2 Pohosjoki 023									
syksy	0.15	33	289	50	39	6.0	0.40	0.18	0.16
talvi	0.25	60	279	155	146	0.73	0.60	0.41	0.24
kevät	0.60	124	1 184	180	129	14	1.6	1.54	0.46
kesä	0.067	25	86	47	37	3.3	0.20	0.092	0.035
As 3 Vemmellahdenpuro 088									
syksy	0.092	5.6	326	6.2	0.048	0.80	0.15	0.096	0.056
talvi	0.092	11	182	5.3	0.51	1.3	0.18	0.17	0.10
kevät	0.35	45	1 112	33	0.60	9.9	0.60	0.57	0.21
kesä	0.018	7.6	43	1.1	0.076	0.029	0.079	0.056	0.037
AS4 Härskiönlammen joki 089									
syksy	0.021								
talvi	0.021	7.6	28	1.2	0.30	0.12	0.034	0.020	0.0071
kevät	0.078	28	128	4.2	0.22	0.94	0.11	0.11	0.020
kesä	0.0040	1.2	5.1	0.19	0.027	0.00034	0.0075	0.0034	0.00068
As 5 Saunalammen laskuj 076									
syksy	0.20	28	368	8.9	0.40	0.58	0.37	0.12	0.070
talvi	0.24	29	435	12	1.2	1.7	0.31	0.27	0.12
kevät	0.56	117	1 168	35	1.2	6.3	1.2	1.2	0.29
kesä	0.090	28	178	4.7	0.56	0.023	0.22	0.14	0.039
As 7 Kukkaropuro 090									
syksy	0.078	12	331	6.3	0.088	0.62	0.088	0.074	0.047
talvi	0.078	36	208	5.2	0.94	0.67	0.15	0.11	0.087
kevät	0.30	46	1 097	26	1.5	4.1	0.59	0.56	0.26
kesä	0.015	11	43	1.1	0.11	0.069	0.048	0.028	0.017
As 8 Tallinoja 091									
syksy	0.013	10	108	1.3	0.15	0.18	0.034	0.019	0.023
talvi	0.013	5.6	24	1.1	0.53	0.19	0.028	0.025	0.023
kevät	0.050	25	168	5.6	0.56	1.6	0.12	0.11	0.060
kesä	0.0025	7.4	5.4	0.28	0.081	0.052	0.019	0.0065	0.010
As 9 Kalevankadun puro 092									
syksy	0.021	3.9	85	2.6	0.070	0.76	0.079	0.067	0.054
talvi	0.021	3.9	61	2.4	0.28	0.83	0.096	0.090	0.072
kevät	0.081	24	265	13	0.62	5.4	0.29	0.28	0.18
kesä	0.0041	3.5	7.4	0.53	0.042	0.23	0.039	0.021	0.025
AS12 Liperolahden puro 094									
syksy	0.0025	0.17	13	0.22	0.0017	0.0056	0.0063	0.0056	0.0030
talvi	0.0025	1.3	9.2	0.18	0.015	0.0069	0.010	0.0084	0.0054
kevät	0.0094	1.3	43	0.98	0.030	0.11	0.033	0.033	0.013
kesä	0.0005	0.12	2.8	0.054	0.0017	0.000083	0.0041	0.0033	0.0018
As 13 Marjapuro 058									
syksy	0.023	3.3	87	3.5	0.92	1.0	0.026	0.020	0.014
talvi	0.023	6.7	49	4.1	1.5	1.5	0.039	0.035	0.020
kevät	0.086	33	290	27	14	4.6	0.23	0.21	0.052
kesä	0.0044	1.6	21	0.71	0.0034	0.29	0.022	0.017	0.0075
As 14 Surnuinjoki 004									
syksy	0.23	44	627	13	0.12	0.99	0.34	0.26	0.12
talvi	0.13	23	338	8.4	0.44	0.98	0.29	0.25	0.087
kevät	0.88	130	2 749	56	0.99	7.3	1.8	1.7	0.46
kesä	0.29	120	773	18	0.90	0.050	0.85	0.67	0.10
AS18 Lampolahden sadevesiviemäri									
syksy	0.0017	1.0	1.3	0.15	0.072001	0.036	0.0051	0.0033	0.0042
talvi	0.0017	3.0	0.61	0.12	0.063	0.030	0.0057	0.0016	0.0051
kevät	0.0066	2.4	5.4	0.79	0.20	0.36	0.021	0.018	0.016
kesä	0.000332	2.8	0.46	0.029	0.0016	0.0052	0.0049	0.00029	0.0028
As 6 Pieksänjärven luusua 061									
syksy	1.87	356	1 778	82	4.4	6.3	2.3	0.24	0.16
talvi	1.86	113	2 095	106	4.8	31	1.8	1.8	0.81
kevät	4.02	694	5 556	260	2.4	69	6.3	5.9	0.35
	0.62	394	799	34	3.6	0.1	1.5	0.85	0.053

Liite 3.

Pieksäjärven ainetasetutkimus 2014-2015

Ainekuormat kg/jakso

	Jakso		K.aine	CODMn	Kok.N	kg/jakso		Kok.P	Kok.P suod.	PO4-P
	vrk					NH4-N	NO2+3-N			
As 2 Pohosjoki 023										
syksy	92	3009	26622	4630	3588	556	37		16	15
talvi	90	5417	25150	13929	13155	66	54		37	21
kevät	61	7536	72216	10989	7850	848	97		94	28
kesä	122	3095	10550	5697	4572	401	24		11	4.2
As 3 Vemmellahdenpuro 088										
syksy	92	513	30033	571	4.4	73	14		8.8	5.1
talvi	90	997	16381	477	46	114	16		15	9.3
kevät	61	2750	67825	2016	37	605	37		35	13
kesä	122	928	5199	136	9.3	3.5	10		6.9	4.5
AS4 Härskiönlammen joki 089										
syksy	92									
talvi	90	688	2559	104	27	11	3.0		1.8	0.64
kevät	61	1688	7821	255	13	58	7.0		6.6	1.2
kesä	122	150	625	23	3.3	0.042	0.92		0.42	0.083
As 5 Saunalammen laskuj 076										
syksy	92	2581	33876	823	37	53	34		11	6.5
talvi	90	2609	39135	1081	104	153	28		24	11
kevät	61	7127	71268	2138	71	386	71		71	18
kesä	122	3403	21739	577	68	2.8	27		17	4.7
As 7 Kukkaropuro 090										
syksy	92	1120	30484	579	8.1	57	8.1		6.8	4.4
talvi	90	3266	18751	472	85	60	14		10	7.9
kevät	61	2802	66944	1557	93	249	36		34	16
kesä	122	1293	5204	136	14	8.4	5.8		3.5	2.0
As 8 Tallinoja 091										
syksy	92	891	9964	115	14	17	3.1		1.8	2.1
talvi	90	500	2141	102	48	17	2.5		2.2	2.0
kevät	61	1522	10236	341	34	100	7.3		6.8	3.7
kesä	122	904	665	35	10	6.4	2.3		0.80	1.2
As 9 Kalevankadun puro 092										
syksy	92	357	7821	238	6.5	70	7.3		6.1	4.9
talvi	90	347	5455	215	25	74	8.6		8.1	6.4
kevät	61	1447	16168	766	38	328	17		17	11
kesä	122	431	905	65	5.2	28	4.7		2.5	3.1
AS12 Liperolahden puro 094										
syksy	92	16	1232	20	0.16	0.52	0.58		0.52	0.28
talvi	90	114	831	16	1.3	0.62	0.87		0.75	0.48
kevät	61	80	2636	60	1.8	6.5	2.0		2.0	0.80
kesä	122	15	337	6.5	0.20	0.010	0.50		0.40	0.22
As 13 Marjapuro 058										
syksy	92	308	7967	326	85	92	2.4		1.8	1.3
talvi	90	599	4401	370	137	134	3.5		3.2	1.8
kevät	61	1994	17671	1631	861	281	14		13	3.2
kesä	122	193	2616	87	0.41	35	2.7		2.1	0.92
As 14 Surnuinjoki 004										
syksy	92	4093	57675	1228	11	91	32		24	11
talvi	90	2062	30446	756	39	88	27		23	7.9
kevät	61	7918	167666	3400	61	447	107		102	28
kesä	122	14602	94304	2251	110	6.1	103		82	12
AS18 Lampolahden sadevesiviemäri										
syksy	92	94	119	14	6.6	3.3	0.47		0.30	0.39
talvi	90	268	55	10	5.6	2.7	0.51		0.15	0.46
kevät	61	149	332	48	12	22	1.3		1.1	1.0
kesä	122	343	56	3.5	0.19	0.63	0.59		0.035	0.35
As 6 Pieksänjärven luusua 061										
syksy	92	32722	163609	7586	402	580	208		22	15
talvi	90	10151	188517	9571	435	2755	160		160	73
kevät	61	42364	338909	15886	148	4236	381		360	21
kesä	122	48074	97447	4158	435	6.5	182		104	6.5