

---

# LOIMAAN KAUPUNGIN HULEVESISTRATEGIA



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma  
Visamäki, kevät 2015

Anne Luoma

---

Visamäki  
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma  
Rakennusalan työnjohto

---

<b>Tekijä</b>	Anne Luoma	<b>Vuosi</b> 2015
<b>Työn nimi</b>	Loimaan kaupungin hulevesistrategia	

---

## TIIVISTELMÄ

Työn tavoitteena on kiinnittää huomiota hulevesien aiheuttamiin ongelmiin Loimaan kaupungin alueella. Tarkoituksena on, että hulevesiin kiinnitetäisiin tulevaisuudessa enemmän huomiota, eli mihin ja miten hulevedet jatkossa johdetaan hallitusti sekä ongelmia aiheuttamatta pois rakennetuilta alueilta. Hulevesien vähentäminen jätevesistä sekä kuivatustilanteen säilyttäminen hyvänä myös vanhoilla rakennetuilla alueilla on yksi tärkeimmistä osista hulevesistrategiaa.

Työn teoriaosuudessa tuodaan esille Loimijoen vedenlaatutietoja sekä Loimaan keskusjätevedenpuhdistamon käyttöpäiväkirjojen jätevesien käsittelymäärien minimi, maksimi ja keskiarvot päivittäisistä käsittelymääristä. Ilmatieteen laitokselta on saatu sademäärät vuorokaudessa, joita on vertailtu jätevesien käsittelymääriin. Havaittuja hulevesien aiheuttamia ongelmatilanteita kuvataan itse otetuilla tai lähteistä lainatuilla valokuvilla.

Päätelmät perustuvat eri asiantuntijoiden haastatteluihin, sähköposteihin ja paikallisen ympäristön havainnointiin. Lähteenä on käytetty velvoitetarkkailuraportteja, muiden kaupunkien tutkimustuloksia jätevesiverkostojen vuodoista sekä muuta aiheeseen liittyvää kirjallisuutta.

Työni päätuloksia ovat hulevesistrategiaan liitetyt viisi pääkohtaa, joita ovat eri toimijoiden vastuukuvioiden selkeyttäminen, vesistön laadullinen parantaminen, kuivatustilanteen säilyttäminen, hulevesien käsittelytason nostaminen ja muiden toimijoiden kaivuiden seuranta.

Johtopäätöksissä perustellaan hulevesisuunnitelmien ja jätevesiverkostojen saneeraussuunnitelmien tärkeyttä ongelmien ennaltaehkäisyyn ja ratkaisuun. Suunnitelmien tulee perustua tutkimustuloksiin tai kartoituksiin, joiden kautta pystytään korjaamaan oikeat ongelmakohdat. Ratkaisujen tulee olla kestäviä ja laaja-alaisempia, jotta sama ongelma ei uusiutuisi. Näin syntyy säästöjä.

**Avainsanat** Hulevesi, jätevesi, sadanta

**Sivut** 35 s. + liitteet 10 s.

VISAMÄKI

Degree Programme in Construction Management

---

**Author** Anne Luoma **Year** 2015

**Subject of Bachelor's thesis** Stormwater strategy in Loimaa

---

## ABSTRACT

The purpose of this Bachelor's thesis was to examine the problems caused by stormwater in the area of Loimaa town. In the future the stormwater treatment should be planned and designed more i.e. how to lead the stormwater away from the built areas without damaging the buildings. Reducing the amount of stormwater in waste water and keeping the old built areas dry is one of the most important strategies of the stormwater treatment.

The theoretical part of this thesis is based on the data on the quality of water in the River Loimijoki, and the data in the records of Loimaa Central Waste Water Treatment Plant. The data includes the amount (daily minimum, average, maximum) of treated wastewater. The data on daily precipitation was obtained from the Finnish Meteorological Institute. This data was compared to the amount of treated waste water. The problem situations caused by stormwater were described by means of photos taken by the author or from other sources. In addition, various experts were interviewed and the local environment was observed. Sources used in the thesis also include inspection reports, research results on leaks of waste water pipelines and literature dealing with the subject.

The main result of the thesis is a stormwater treatment strategy including five main issues: improving the responsibility areas of the parties involved, improving the surrounding water quality, preserving the drainage situation good, improving the stormwater treatment and observing the excavations by other actors.

**Keywords** Stormwater, wastewater, stormwater strategy

**Pages** 35 p. + appendices 10 p.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	LOIMAAN ALUEEN SADANTA .....	2
3	VEDENLAATU .....	3
3.1	FOSFORI .....	4
3.2	TYPPIPITOISUUS .....	4
3.3	SAMEUS.....	5
3.4	VEDENHYGIENINENLAATU .....	5
4	YLEISKUVAUS .....	6
4.1	HULEVESIEN HALLINAN NYKYTILA.....	6
5	JÄTEVEDENPUHDISTAMO LOIMAA .....	9
6	ALASTARON JÄTEVEDEN PUHDISTAMO.....	13
7	HAVAINTOJA VIEMÄRIKAIVOISTA JA VIEMÄRILINJOISTA .....	15
8	KAAVOITUS JA YHDYSKUNTARAKENTAMINEN .....	20
9	RAKENNUSVALVONTA .....	21
10	PUISTOT JA VIHERALUEET.....	24
11	HULEVESISTRATEGIA .....	25
11.1	Jäte- ja hulevesi kuormituksen vähentäminen.....	26
11.2	Erillinen hulevesisuunnitelma.....	27
11.3	Toimijoiden vastuukuvioiden selkeyttäminen .....	27
11.4	Muiden toimijoiden valvonta .....	27
11.5	Kuivatustilanteen säilyttäminen hyvänä.....	27
12	MENETELMIÄ HULEVESIEN KÄSITTELYYN .....	28
12.1	Haihduuttaminen ja imeyttäminen .....	29
12.2	Viivyttäminen.....	31
12.3	Kasvillisuus .....	31
13	JOHTOPÄÄTÖKSIÄ.....	32
	LÄHTEET .....	34

---

Liite 1	Huleveden hallinnan tasot.
Liite 2	Keskusjätevedenpuhdistamon jätevesienkäsittelymäärät 2007 – 2012
Liite 3	Alastaron jätevedenpuhdistamon jätevesienkäsittelymäärät 2009 -2012
Liite 4	Yhteistarkkailuraporttien näytteenottoaikat
Liite 5	Sademäärät Jokioisten observatorio 2007
Liite 6	Sademäärät Jokioisten observatorio 2008
Liite 7	Sademäärät Jokioisten observatorio 2009
Liite 8	Sademäärät Jokioisten observatorio 2010
Liite 9	Sademäärät Jokioisten observatorio 2011
Liite 10	Sademäärät Jokioisten observatorio 2012

## KÄSITTEITÄ

Hulevesi	Katolta, maanpinnalta, salaojista pois johdettava sade- tai sulamisvesi
Hulevesijärjestelmä	Sade- ja sulamisvesien pois johtamista varten tehty avo-oja, putkitettu viemäri, kosteikko tai muu menetelmä
Hulevesiviemäri	ainoastaan sade- ja sulamisvesiä varten tehty viemäri
Hulevesiverkosto	Sade- ja sulamisvesien pois johtamista varten tehty avo-oja, putkitettu viemäri, kosteikko tai muu menetelmä joka muodostaa yhtenäisen linjan
Imeyttäminen	Veden tarkoituksellinen imeyttäminen maaperään tai rakennettuihin kerroksiin
Johtaminen	Jäte- tai huleveden kuljettaminen kaivoon, puhdistamoon tai vesistöön
Jätevesipato	Veden vähyiden takia kiintoaines jätevedessä alkaa kasaantua ja muodostaa padon. Tukkien viemärin tai kaivon ja viemäri tai kaivo alkaa tulvia.
Sadanta	Tietylle alueelle tietyssä ajassa satanut veden määrä (mm)
Saneeraus	Vanhojen viemärilinjojen uudelleen putkitus tai korjaus
Sekaviemäröintialue	Alue jossa jäte- ja hulevedet johdetaan samaan putkijärjestelmään
Sekaviemäröinti	Putkijärjestelmä johon jäte- ja hulevedet johdetaan
Sulamisvesi	Jään ja lumen sulamisesta tuleva vesi
Sujutus	Suuremman putken sisään asennetaan halkaisijaltaan pienempi putki
Virtaama	Vesiuomassa sekunnissa virtaava veden määrä (litraa tai m <sup>3</sup> /s)
Vuotovesi	Rikkoutuneista kohdista jätevesikaivoihin tai – viemäriin pääsevä kaivojen ja viemäreiden ulkopuolelta tuleva vesi jota sinne ei ole johdettu.
Viivyttäminen	Huleveden virtauksen hidastaminen eri rakenneratkaisuja käyttäen

## 1 JOHDANTO

Hulevesien hallinta on olennainen osa kaupunkirakentamista ja mahdollisten ilmastomuutoksen seurauksien vuoksi siihen pitäisi tulevaisuudessa kiinnittää enemmän huomiota. Työssä on tuotu esille sateiden määrä eri vuosina, jonka kautta pyrin herättämään ajatusta hulevesien pois johtamisen ja käsittelemisen tärkeydestä kaupunkirakentamisen eri osa-alueilla.

Jätevesiin pääsevien hulevesien vähentäminen on keskeinen osa hulevesistrategiaa. Käyttöpäiväkirjoista selviää sateettomien aikojen jätevesien käsittelymäärät ja niiden kautta voidaan karkeasti arvioida hulevesien määrää jätevesissä. Kiinteistöstä lähtevää jätevesimäärää ei mitata. Ainoastaan puhdistamolle tulevat jätevesimäärät mitataan ja niistäkin osittain vain lähtevä, siksi hulevesien määrää jätevesissä ei ole voitu määrittää tarkasti. Työssä tuodaan esille kartoittaessani viemäriinjoja esiin tulleita havaintoja hulevesien kulkeutumisesta viemäriin.

Maankäytön suunnittelu on olennainen osa rakentamista ja hulevesien käsittely on otettava alusta asti huomioon suunniteltaessa uusia kaava-alueita, vanhoja rakennettuja alueita unohtamatta. Kaavoitettaessa uusia alueita tulee hulevesien määrää tarkastella laajemmin eli valuma-alue kohtaisesti. Yleensä hulevesien kulkeutuminen ei rajoitu pelkästään kaavoitettuun alueeseen vaan on laajempi kuin kaavoitettu alue.

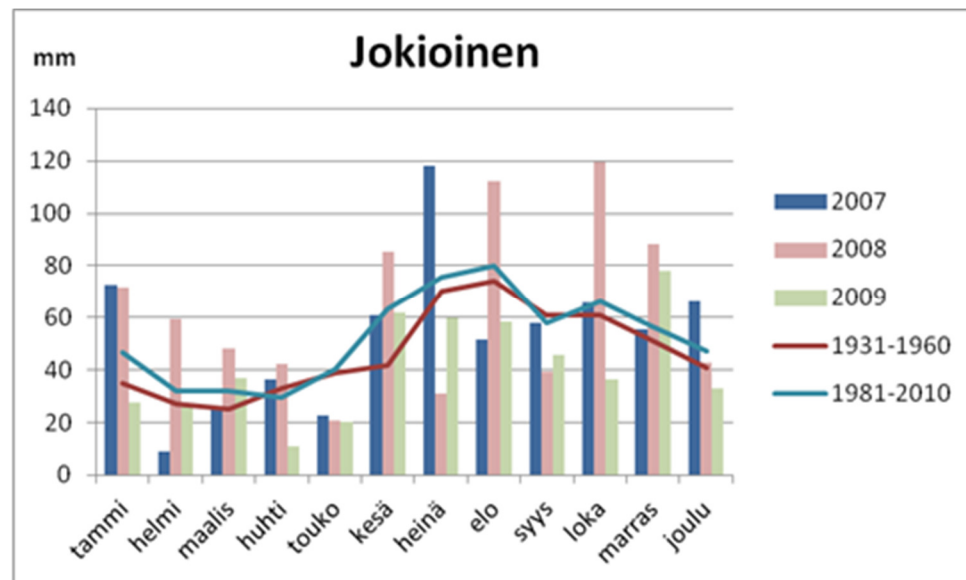
Työssä tuodaan esille erilaisia ongelmakohtia liittyen hulevesien kulkeutukseen, joita olen kohdannut työskennellessäni Loimaan kaupungilla. Työssä tuodaan esille hulevesivirtaaman määritykseen soveltuva kaava, jolla voidaan karkeasti arvioida hulevesimääriä, mikä antaa lähtökohdat hulevesijärjestelmien suunnitteluun. Työssä tuodaan joitain esimerkkejä koskeikkojen, lammikoiden ja viivytysaltaiden suunnitelmista. Valmiita suunnitelmia ei sellaisenaan voida Loimaalla hyödyntää vaan hulevesien käsittelyä tulee aina tarkastella paikka ja tapauskohtaisesti.

## 2 LOIMAAN ALUEEN SADANTA

Työssä on käytetty Jokioisten observatorion säähavaintoaseman tietoja Loimaan alueen sademääristä. Sademäärät vaihtelevat vuosittain, mutta niiden keskiarvot ovat nousseet verrattaessa kolmenkymmenen vuoden sademäärien keskiarvoihin. (Taulukko 1).

Taulukko 1. Sademäärien kolmenkymmenen vuoden keskiarvot sekä vuosien 2001-2012 sademäärät (mm). (Siiskonen,V.4.1.2013; Perälä 2012, 7.)

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	Yht.
1931-1960	35	27	25	33	39	42	70	74	61	61	51	41	559
1961-1990	36	24	25	31	35	47	80	83	65	58	55	42	581
1971-2000	41	29	30	32	35	57	80	80	61	59	57	45	607
1981-2010	46	32	32	30	41	63	75	80	58	66	57	47	627
2001	23,4	32	34,1	56	36,7	52,5	72,9	70,5	135,9	80,4	37,9	20,2	652,5
2002	71	40,3	33,4	2	32,4	95	66,4	12,8	12,1	26	43,7	5,2	440,3
2003	46,4	5,7	5,2	26,5	82	72	67,9	80,1	11,5	74	43,6	69,6	584,5
2004	31,1	36,9	18,1	5,7	59,6	121,9	129,3	85,8	98,2	29,9	46,1	63,8	726,4
2005	79,5	19,1	7,3	9,5	26,6	57,4	74,5	184,3	27	53,3	77,7	33,7	649,9
2006	17,8	21,9	29,9	34,4	58,7	26,7	23,3	47,7	50,2	154,2	50,9	71,2	586,9
2007	72,8	8,9	25,3	36,5	22,5	60,9	118,2	51,8	58	65,9	55,6	66,1	642,5
2008	71,8	59,2	48	42,2	20,9	85,2	31	112,1	39,4	119,7	88,1	42,9	760,5
2009	27,4	27,3	37	11	20,3	61,8	60	58,6	45,7	36,5	77,8	32,8	496,2
2010	13,4	46,6	49,3	50,7	72,8	53,1	42	54,1	68,9	36,8	55,9	30	573,6
2011	61,8	25,4	26,7	26,9	48,7	68,8	156,5	35	104,4	50,5	35,8	117,6	758,1
2012	58,7	43,2	33,6	51,4	42,2	82,2	82	55,9	119	100,6	59,2	48,5	776,5



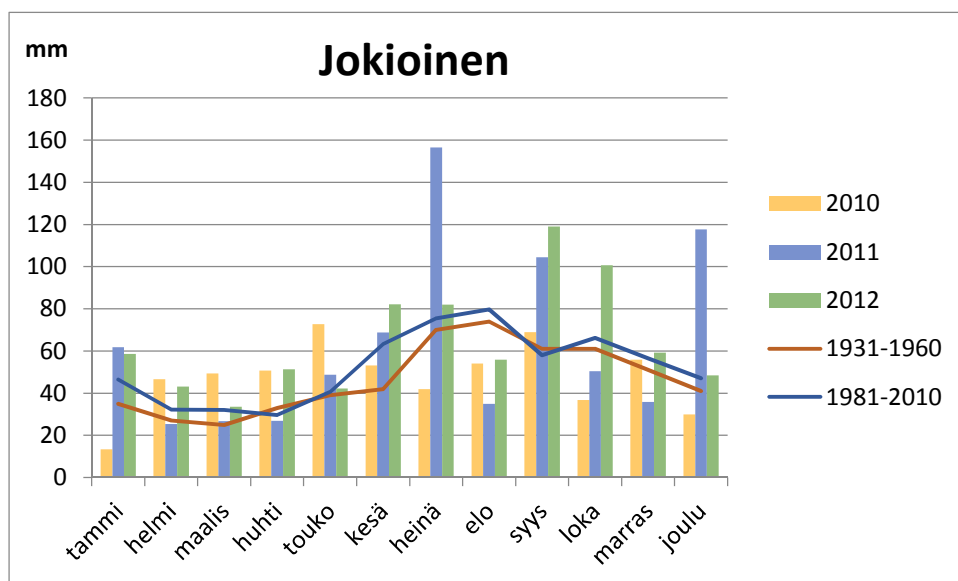
Kuvio 1. Vuosien 2007 - 2009 kuukauden sademäärät Jokioisten säähavaintoasemalta sekä vertailu kolmenkymmenen vuoden sademäärien kuukausien keskiarvoihin vuosilta 1931 - 1960 ja 1981 - 2010.

Kuviossa 1 tuodaan esille vuosien 2007 - 2009 kuukauden sademäärät verrattuna kolmenkymmenen vuoden sademäärien kuukausien keskiarvoihin vuosilta 1931 - 1960 ja 1981 - 2010. Vuonna 2007 tammi- ja heinäkuu ovat



olleet runsassateisia. Vuonna 2008 sateiden määrä ylitti keskiarvon kahdeksana kuukautena, joten vuosi on ollut melko sateinen. Vuosi 2009 on alittanut keskiarvon suurimmaksi osaksi vuotta.

Kuviossa 2 tuodaan esille vuosien 2010 - 2012 kuukauden sademäärät verrattuna kolmenkymmenen vuoden sademäärien kuukausien keskiarvoihin vuosilta 1931 - 1960 ja 1981 - 2010. Kuvioista 2 huomataan, että vuonna 2010 kevät on ollut sateisempi muihin vuosiin verrattuna. Vuonna 2011 heinäkuussa on tullut runsaimmat sateet, selkeästi keskiarvoa suuremmat sateet sekä syys- ja joulukuu ovat olleet myös runsassateisia. Vuonna 2012 keskiarvo ylittyy syys- ja lokakuun sateista.



Kuvio 2. Vuosien 2010 - 2012 kuukauden sademäärät Jokioisten säähavaintoasemalta sekä vertailu kolmenkymmenen vuoden sademäärien kuukausien keskiarvoihin vuosilta 1931 - 1960 ja 1981 - 2010.

### 3 VEDENLAATU

Taulukoihin 2 ja 3 on koottu Loimijoen yhteistarkkailuraporttien vedenlaattutietoja vuosilta 2009 ja 2011. Vedenlaattutiedot ovat havaintopaikasta L9. Havaintopaikka L9 sijoittuu Loimaan kaupunkiin Loimijoen varteen (Lojo 40 Aura-Humppila).

Työssä on käytetty vedenlaattutietoja kahdelta vuodelta. Vuonna 2009 sateiden määrä on ollut alhainen ja silloin sateen kokonaismäärä 496 mm. Vuonna 2011 sateen määrä on ollut runsaampi 758 mm.

Loimaan alueen ominaisuuksia ovat vähäjärvisyys ja sateiden vaikutus näkyy selvästi vedenlaadussa. Virtaaman keskiarvo vuonna 2011 on Kuhalan-koskella ollut 4.9 m<sup>3</sup>/s ja Maurialankoskella 23.4 m<sup>3</sup>/s (Perälä 2012,8,9). Koska virtaus kasvaa alajuoksua kohden, olisi hyvä kehittää alueelle sadevettä viivyttyviä altaita tai muita tekniikoita, jotka hidastaisivat hulevesien suoraa kulkeutumista jokeen ja mahdollisesti pienentäisivät Loimijoen virtausta.

Taulukko 2. Vedenlaatumiedot vuodelta 2009 (Perälä 2010, 27- 44).

L9		2009										
kk	sade mm	happi mg/l	kyll%	sameus FNU	Sähkönj. ms/m	Ph	NO <sub>3</sub> -N µg/l	NH <sub>4</sub> -N µg/l	KOK. N µg/l	KOK. P µg/l	streptokit kpl/100 ml	koliformiset kpl/100 ml
1	27,4	10,6	72	63	11	7	710	600	2080	220	1000	2000
2	27,3	11,2	77	17	10,9	7	660	860	2180	62	460	170
3	37											
4	11	11,1	84	39	9,9	7	1000	350	2020	89	55	40
5	20,3	7,7	72	32	11,1	7,2	620	640	1920	84	210	50
6	61,8	6	59	28	18,6	7,2	3400	720	4600	93	35	70
7	60											
8	58,6	5,7	60	21	12,5	7,2	430	93	1180	93	530	250
9	45,7											
10	36,5	8,4	67	150	13,7	7,2	1400	67	2350	200	1300	6000
11	77,8											
12	32,8											
	ka	8,7	70	50	12,5	7,1	1174	476	2333	120	513	1226

Taulukko 3. Vedenlaatumiedot vuodelta 2011 (Perälä 2010,30- 46).

L9		2011										
kk	sade mm	happi mg/l	kyll%	sameus FNU	Sähkönj. ms/m	Ph	NO <sub>3</sub> -N µg/l	NH <sub>4</sub> -N µg/l	KOK. N µg/l	KOK. P µg/l	streptokit kpl/100 ml	koliformiset kpl/100 ml
1	61,8	9,9	68	19	13,3	7,2	1200	670	2600	75	660	1900
2	25,4											
3	26,7	10,3	70	16	14,1	7	810	2100	3600	60	210	940
4	26,9	11,1	76	110	9,9	6,9	3000	180	4300	230	200	420
5	48,7	9,7	81	24	9,4	7,1	890	390	2100	57	190	1400
6	68,8	3,9	42	27	16,3	7,1	1800	2200	5100	100	47	42
7	156,5											
8	35	4,3	45	23	13,5	7,1	1200	220	2300	82	51	66
9	104,4											
10	50,5	7,5	61	88	16,4	7,4	1800	490	3500	170	160	550
11	35,8											
12	117,6											
	ka	8,1	63	44	13,3	7,1	1529	893	3357	111	217	760

### 3.1 FOSFORI

Fosforitaso on ollut vuonna 2009 hieman korkeampi asemalla L9 kuin Jokioisten alapuolella. Asemasta L4 otetuista näytteistä keskipitoisuudeksi muodostui 91,5 µg/l. Asemasta L9 otetuista näytteistä keskipitoisuudeksi muodostui seitsemällä havaintokerralla 120 µg/l. (Perälä 2010, 31, 32.) Fosforitaso on ollut vuonna 2011 hieman korkeampi asemalla L9 kuin Jokioisten alapuolella. Asemasta L4 otetuista näytteistä keskipitoisuudeksi muodostui 68 µg/l. Asemasta L9 otetuista näytteistä keskipitoisuudeksi muodostui seitsemällä havaintokerralla 111 µg/l. (Perälä 2012, 32, 33.) Molempina vuosina arvot ovat nousseet alajuoksua kohden. Vedenlaatuokituksen mukaan fosforipitoisuuden raja-arvot ovat luokkaa tyydyttävä/välttävä 100 µg/l tai välttävä/huono 130 µg/l (Ohje pintavesien ekologi-sen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012 – 2013, 50.)

### 3.2 TYPPIPITOISUUS

Typpitaso on ollut vuonna 2009 hieman alhaisempi asemalla L9 kuin Jokioisten alapuolella. Asemasta L9 otetuista näytteistä keskipitoisuudeksi muodostui seitsemällä havaintokerralla 2333 µg/l. Jätevesien vaikutus on ollut havaittavissa pienillä virtaamilla kuten kesäkuussa typpitason nousuna 4600 µg/l.

Nitraattityppi NO<sub>3</sub>-N/l arvo nousi Jokioisten alapuolelta alajuoksua kohden, joka kuvastaa hajakuorituksen lisääntymistä alajuoksulla. Asemasta L9 otetuista näytteistä keskiarvo on ollut 1174 µg/l kun asemalla L4 se on ollut 770 µg/l (Perälä 2010, 35, 36, 39.)

Typpitaso on ollut vuonna 2011 hieman alhaisempi asemalla L9 kuin Jokioisten alapuolella. Asemasta L9 otetuista näytteistä keskipitoisuudeksi muodostui seitsemällä havaintokerralla 3357 µg/l. Jätevesien vaikutus on ollut havaittavissa pienillä virtaamilla kuten kesäkuussa typpitason nousuna 5100 µg/l. Nitraattityppi NO<sub>3</sub>-N/l nousi Jokioisten alapuolelta alajuoksua kohden, joka kuvastaa hajakuorituksen lisääntymistä alajuoksulla. Havaintopaikan L9 keskiarvo on ollut 1529 µg/l kun asemasta L4 se on ollut 598 µg/l (Perälä 2012, 35, 36, 41.) Molempina vuosina alajuoksua kohden arvot ovat nousseet.

### 3.3 SAMEUS

Loimijoen vesi on sameaa jo yläjuoksulta lähtien ja sameus lisääntyy alajuoksulla. Vuonna 2009 asemasta L9 otetuista näytteistä sameuden keskiarvo on ollut 50 FNU, kun puhtaissa samentumattomissa vesissä se on alle 5 FNU. Sameuden vaihteluväli on ollut asemalla L9 17 - 150 FNU. Hajakuormitus lisää veden sameutta alajuoksulla runsaiden virtaamien aikana.(Perälä 2010, 43, 45.)

Vuonna 2011 asemasta L9 otetuista näytteistä sameuden keskiarvo on ollut 44 FNU ja vaihteluväli 16 - 110 FNU.(Perälä 2012, 42.)

### 3.4 VEDENHYGIENINENLAATU

Hyvälle uimaveden laadulle oli esitetty seuraavat raja-arvot (sosiaali- ja terveysministeriön päätös 177/2008): fekaaliset kolibakteerit <1000 kpl/dl ja fekaaliset streptokokit <400 kpl/dl. Vuonna 2009 asemasta paikasta L9 otetuista näytteistä kolibakteerit ylittyivät tammikuussa 2000 kpl/dl ja lokakuussa 6000 kpl/dl, muuten jäivät alle vaaditun raja-arvon. Fekaalisten streptokokien arvot ylittyivät useimmin ja arvojen vaihteluväli oli 35 – 1000 kpl/dl. (Perälä 2010, 40.)

Vuonna 2011 asemasta L9 otetuista näytteistä kolibakteerit ylittyivät tammikuussa 1900 kpl/dl ja toukokuussa 1400 kpl/dl, muuten jäivät alle vaaditun raja-arvon. Fekaalisten streptokokien arvot ylittyivät tammikuussa 660 kpl/dl ja arvojen vaihteluväli oli 45 – 660 kpl/dl.

Loimijoen uimaveden laatu on kesälläkin välttävää, vaikka arvot olisivat hyviä. Vedenlaatu voi vaihdella nopeastikin sadannan ja kuormituspiikkien mukaan. (Perälä 2012, 44, 45).

## 4 YLEISKUVAUS

Loimaan alue on maaseutumaista väljää rakentamista ja sen rakennuskanta on osiltaan vanhaa. Kuntien yhdistymisten myötä alue on laajentunut. Loimaan maalaiskunta liitettiin vuonna 2005, Mellilä ja Alastaro vuonna 2009 osaksi Loimaan kaupunkia (Loimaan kaupunki). Korttelialueissa on paljon viheralueita. Poikkeuksen tuovat markettien sekä teollisuutta palvelevien kiinteistöjen laajat parkkialueet.

### 4.1 HULEVESIEN HALLINAN NYKYTILA

Loimaan alueella on kartoitettuja hulevesiviemäreitä, joiden yhteispituus on 74 km. Johtokartat Alastarosta ja Mellilästä on tekeillä. Osa alueiden uusista ja vanhoista hulevesiviemäreistä on kartoittamatta, joten aivan tarkkaa määrää hulevesiviemäreistä ei ole saatavilla.

Eri kunnilla on ollut omat käytännöt suunnitella, rakentaa ja tallentaa rakennettua yhdyskuntatekniikkaa ja organisaatiot ovat yhdistymisten myötä muuttuneet. Henkilöt, jotka aiemmin ovat vastanneet yhdyskuntarakentamisesta, ovat siirtyneet muihin tehtäviin ja tieto jo rakennetuista rakenteista ei ole täysin siirtynyt muutosten myötä muiden nykyisin asioista vastaavien tietoisuuteen. Tämä tieto on myös sijoitettu hyvin hajanaisesti. Tämä vaikeuttaa uusien rakennushankkeiden suunnittelua, rakentamista ja vanhojen alueiden kunnostusta.

Loimaan kaupunki on rakennettu Loimijoen varteen ja hulevesien johtaminen suoraan jokeen on ollut helppoa. Kaupungin laajetessa osa rakennetusta alueesta on ollut hulevesiverkoston piirissä ja osa rakennettujen kiinteistöjen kuivatuksesta on järjestetty avo-ojina sekä sekaviemäröintinä. Loimaa on melko tasaista aluetta, joten ojien laskut ovat olleet pieniä ja vesien pois johtaminen alueelta on tämän vuoksi haastavaa. Ajan kuluessa ojien linjauksia on saatettu muuttaa ja rummut sekä ojat ovat täyttyneet hiekasta ja kasvillisuudesta, jolloin sadevesien kulkeutuminen on jäänyt paikalliseksi (kuva 1; kuva 2). Tähän vaikuttaa suuresti se, ettei ole ollut tarkkaa tietoa siitä, mihin veden on tarkoitus kulkeutua.



Kuva 1. Oja kaunismäentien vieressä.



Kuva 2. Puiston kohdalla kasvillisuus täyttää ojan.

Rakennuskannan lisääntyessä uudet kaava-alueet ovat muodostuneet vanhojen asuntoalueiden ympärille ja ovat sen takia lisänneet avo-ojien muokkausta ja linjausten muutoksia. Tämä vaikeuttaa vanhojen rakennettujen alueiden hulevesien pois johtamista alueelta. Alueen tasaisuuden vuoksi valtaojien syvyyksiä ei voida enää muuttaa kovinkaan paljon ja osa vanhoille alueille rakennettujen hulevesiviemärien purkuputkista on puoliksi veden alla, kun ojen vedenkulku on estynyt (Kuva 3).



Kuva 3. Raviradan kuivatuksen purkuputki

Kruunuoja on yksi valtaojista, josta kulkeutuu keskustanalueen hulevesiä Loimijokeen. Sen pituus on 3,2 km ja kaatoa on 3 mm/m, joka avo-ojissa on melko vähän (kuva 6). Kuvassa kolme esiintyvä purkuputki johtaa tulevat hulevedet edellä mainittuun ojaan. Tarkasteltaessa ojalinjaa voidaan huomata, että rautatien alitusrummut (kuvassa 6 punainen nuoli) ovat melkein puolillaan vettä kun taas Hämeentien alitusrummussa (kuvassa 6 keltainen nuoli) oli pieni puro (kuva 4; kuva 5). Laskemalla Hämeentien rumpuja alemmas voidaan jonkin verran parantaa vedenkulkua ojassa. Loimijoen vedenpinta ei välttämättä mahdollista kovin suurta laskua. Hämeentien alituksen jälkeen olisi myös mahdollista rakentaa jokea ennen kos-teikko.





Kuva 4. Rautatien alitus



Kuva 5. Hämeentien alitus

Kruunuojaa kunnostettaessa ja siihen hulevesiviemäreiden purkuja johdetaessa tulisi miettiä, pystytäänkö ojaa kaivamaan leveämmäksi syvyyden sijasta. Tavallaan tehtäisiin pohjasta porrastettu niin, että ojan pohja voisi olla vaikka 1,5 - 2 m leveä ja puoleen väliin kaivetaan noin 30 cm syvä oja. Tällainen oja vaatii tilaa, jos oja on 2 m leveä ja korkeus ojan pohjasta on 1 m, niin luiskakaltevuuden ollessa 1:2 vaatii se leveyteen 6 m tilaa. Tilanne muuttuu heti, jos luiskakaltevuus muuttuu tai ojan syvyys. Tällaiset tekijät tulee kaavoituksessa ja maankäytön suunnittelussa ottaa huomioon. Lisäksi on huomioitava, miten tulevaisuudessa halutaan hulevesiä johtaa sekä mihin ja miten muut toimijat asentavat johtoja ja laitteitaan. Ojan viereen on kaivettu kaapeleita, mihin Raviradan hulevesiviemärin purku johtaa. Tämä johtaa siihen, että sen leventämiseen ei ole enää mahdollisuutta ilman kaapeleiden siirtoa.



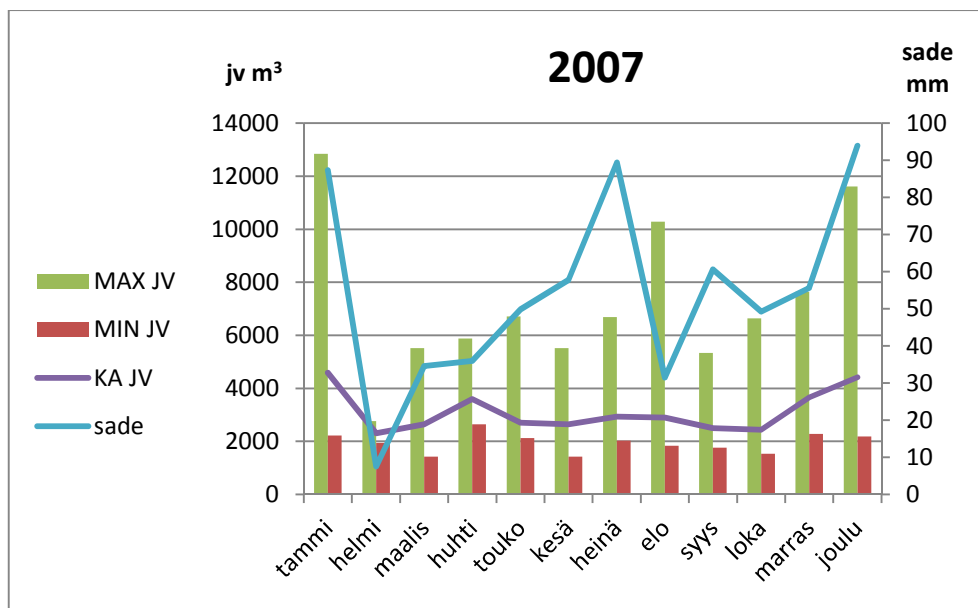
Kuva 6. Ilmakuva siniset pisteet osoittavat Kruununojan (3,2 km), joka on yksi valtaojista. Punainen nuoli on rautatien alitus ja keltainen Hämeentien alitus. (Maanmittauslaitos).

## 5 JÄTEVEDENPUHDISTAMO LOIMAA

Kaaviot on kerätty vuosien 2007 – 2012 Loimaan keskusjätevedenpuhdistamon käyttöpäiväkirjoista, joissa näkyy vuorokauden jäteveden käsittelymäärän maksimi-, mini- ja keskiarvot, sekä sateiden määrä kuukaudessa. Sateiden vaikutus näkyy jäteveden käsittelymäärissä minimi-, maksimi- ja keskiarvojen nousuna. Jätevesien käsittelymäärät vaihtelevat ja tarkkoja tietoja jätevesienkäsittelymäärästä ei ole. Jäteveden käsittelymäärät ovat sidoksissa vedenkulutus määriin ja kiinteistöstä lähtevää jätevetä ei mitata (Grön, sähköpostiviesti 31.10.2014). Ainoastaan puhdistamolle tulevat jätevesienkäsittelymäärät mitataan ja silloin niissä on jo hulevesi mukana. Hulevesien vaikutus jätevesiin on tämän takia arvioiden varassa, eikä sitä pystytä tarkasti määrittämään. (Koivisto, 2013).

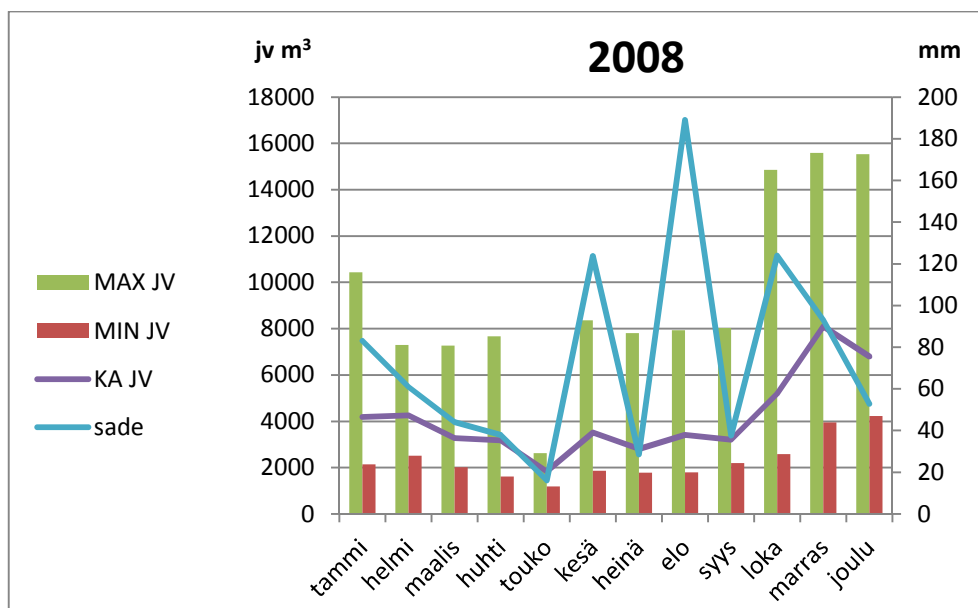
Vuonna 2007 jätevesienkäsittelymäärien nousu ajoittuu tammi-, marras- ja joulukuulle, jolloin jätevesienkäsittelymäärien keskiarvot ovat nousseet. Tämä selittyy maan jäätymisellä ja osa sateista on saattanut tulla lumena, jonka jälkeen vesi- ja räntäsateet ovat sulattaneet lumen. Maan jäätyessä sadevesi ei pysty imeytymään maaperään, jolloin se kulkeutuu helpommin jätevesiviemäreihin. Heinäkuun sateilla ei ole jätevesienkäsittelymäärissä kovinkaan suurta merkitystä, koska kesällä maaperä pystyy imeyttämään suurimman osan sateista. Maksimiarvot ovat jätevesien käsittelymäärissä

nousseet, mikä on selitettävissä sekaviemäröintialueiden hulevesien johtamisella jätevesiviemäreihin. Elokuussa maksimiarvoihin vaikuttaa heinäkuun lopun sateet. Viemäriinjastot ovat pitkiä ja sateiden vaikutus näkyy jätevesienkäsittelymäärissä useiden päivien ajan. (Kuvio 3).



Kuvio 3. Vuoden 2007 jätevedenkäsittelymäärien minimi, maksimi ja keskiarvot sekä sademäärät kuukausittain

Vuonna 2008 huomattavin jätevesienkäsittelymäärien nousu on ollut marras- ja joulukuussa, myös tammi- ja helmikuussa ovat jätevesienkäsittelymäärät nousseet. Tammi- ja helmikuussa sateet ovat tulleet lumena, räntänä tai vesisateina ja maa on ollut todennäköisesti jäässä, jolloin hulevesien imeytyminen maaperään ei ole ollut mahdollista.

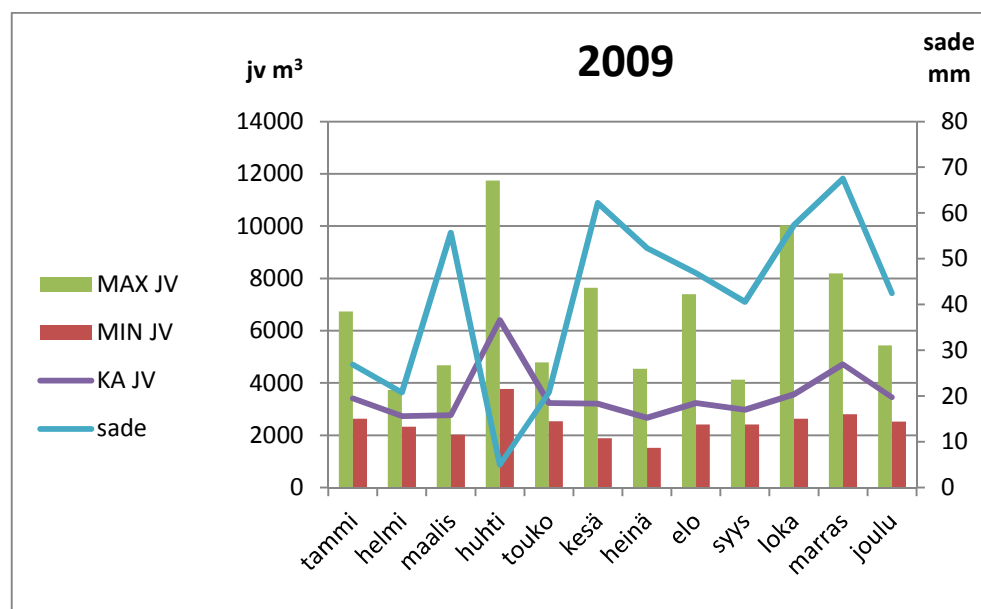


Kuvio 4. Vuoden 2008 jätevedenkäsittelymäärien minimi, maksimi ja keskiarvot sekä sademäärät kuukausittain



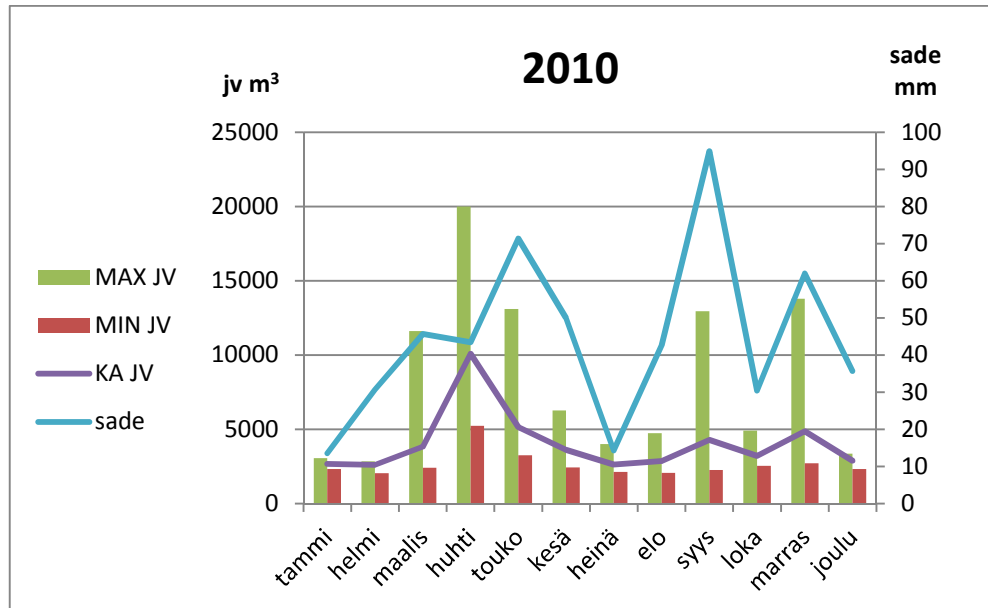
Lokakuun sateet näkyvät marraskuun jätevesienkäsittelymäärissä ja mahdollinen lämpötilojen lasku sekä maan jäätyminen edistää hulevesien kulkeutumista jätevesiviemäriin. Kesä- ja elokuun runsailla sateilla on ollut vain vähäistä jätevesienkäsittelymäärien nousua, joka johtuu osiltaan siitä, että maaperä pystyy sateen imeyttämään. (Kuvio 4).

Vuonna 2009 jätevesienkäsittelymäärien nousu ajoittuu huhtikuulle vaikka sateiden määrä on ollut vähäinen. Tämä johtuu lumen sulamisesta ja hulevesien johtumisesta jätevesiviemäriin. Maa saattaa olla vielä jäässä, joten vesien imeytyminen maaperään ei ole vielä mahdollista. Marraskuun runsaat sateet eivät ole aiheuttaneet nousua jätevesienkäsittelymäärissä, mikä osaltaan saattaa johtua lämpimästä syksystä, jolloin maa ei ole vielä jäähtynyt. Kesä- ja heinäkuun sateilla ei ole ollut huomattavaa merkitystä jätevesienkäsittelymäärissä. Sateiden määrä vuoden aikana on ollut vähäisempi muihin vuosiin verrattuna, millä on huomattava merkitys hulevesimääriin jätevesissä. (Kuvio 5).



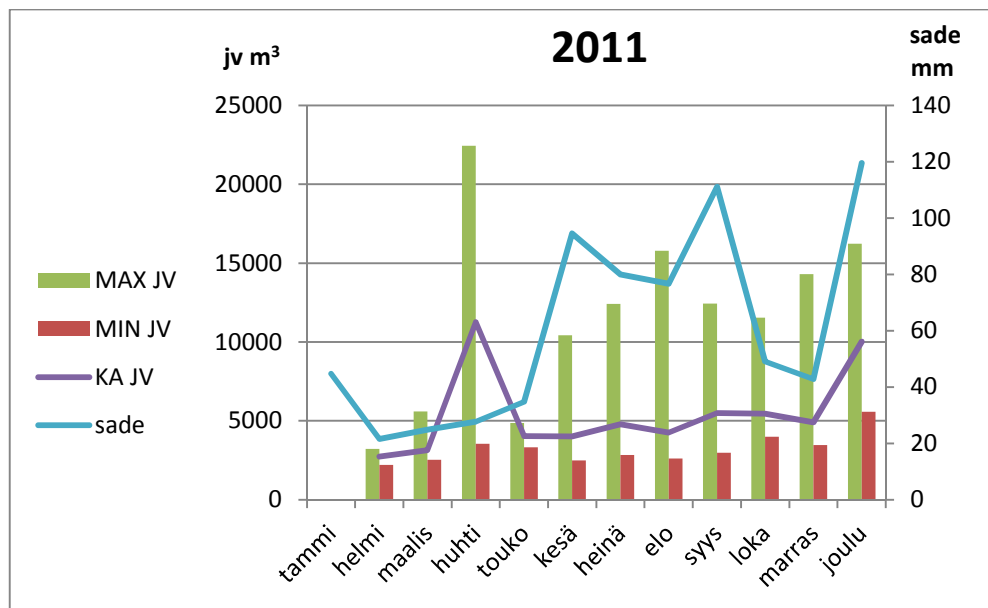
Kuvio 5. Vuoden 2009 jätevedenkäsittelymäärien minimi, maksimi ja keskiarvot sekä sademäärät kuukausittain

Vuonna 2010 jätevesienkäsittelymäärien nousu ajoittuu huhtikuulle, jolloin jätevesienmäärä oli myös runsasta eli noin 10 000 m<sup>3</sup>/d. Jätevesienkäsittelymäärien nousu johtuu teollisuusperäisestä kuormituksesta sekä lumien sulamisvesistä (Oksjoki 2011, 2.) Syys- ja marraskuun sateilla ei ole ollut huomattavaa merkitystä jätevesienkäsittelymääriin. Kesä on ollut melko vähäsateinen, joten hulevesien vaikutus jätevesienkäsittelymääriin on ollut kohutuullinen. (Kuvio 6).



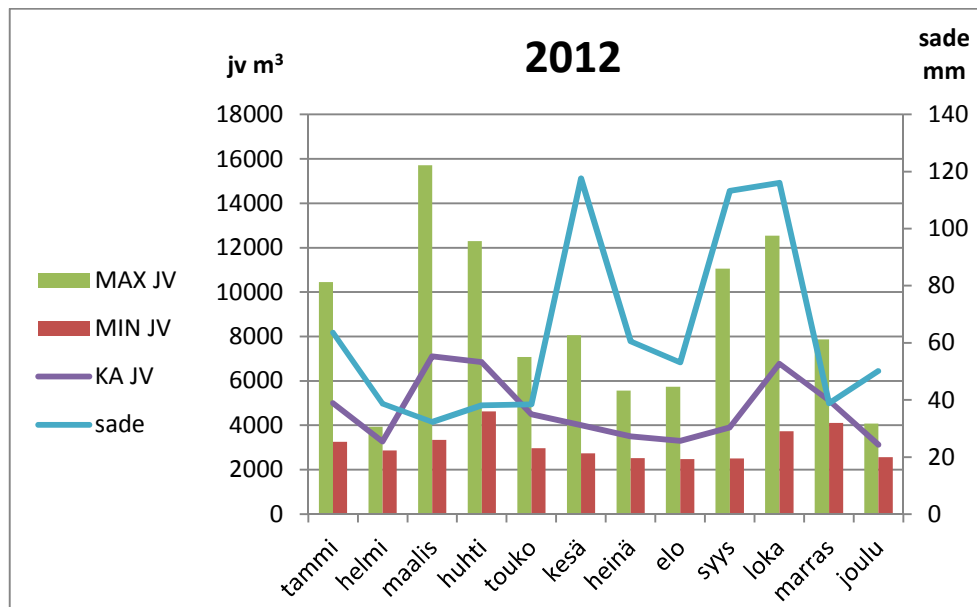
Kuvio 6. Vuoden 2010 jätevedenkäsittelymäärien minimi, maksimi ja keskiarvot sekä sademäärät kuukausittain.

Vuonna 2011 jätevesienkäsittelymäärien nousu ajoittuu huhtikuulle, joka osaltaan johtuu lumien sulamisvesistä. Toinen nousu ajoittuu joulukuulle, johon vaikuttaa sateiden laatu ja maan jäätyminen. Kesällä sateiden vaikutus jätevesienkäsittelymääriin ei ole ollut kovinkaan suuri. Vuonna 2011 tulevan jäteveden mittaus ei ole toiminut ja mittaus on ollut lähtevän jäteveden mukaan, mutta kuviosta 7 on selvästi havaittavissa sateiden vaikutus jätevesienkäsittelymääriin (Lammentausta, 2012, 2.)



Kuvio 7. Vuoden 2011 jätevedenkäsittelymäärien minimi, maksimi ja keskiarvot sekä sademäärät kuukausittain

Vuonna 2012 jätevesienkäsittelymäärien nousu ajoittuu maalisi- ja huhtikuulle, joka johtuu osiltaan lumen sulamisesta. Toinen nousu ajoittuu lokakuulle, jolloin syys- ja lokakuun runsaimmat sateet näkyvät jätevesienkäsittelymäärien nousuna. Tammikuussa sateet ovat myös nostaneet jätevesienkäsittelymääriä. (kaavio 8).

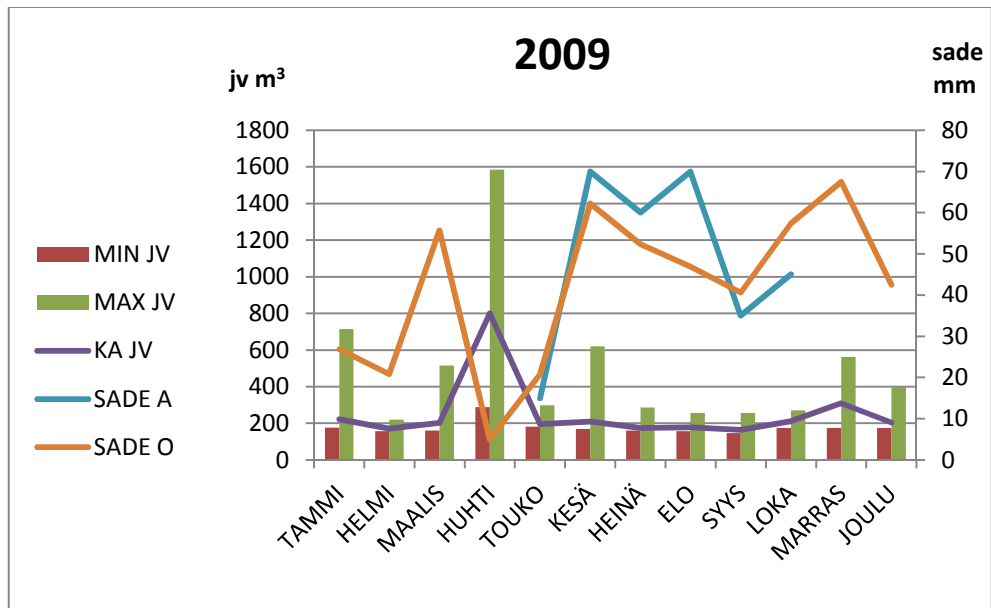


Kuvio 8. Vuoden 2012 jätevedenkäsittelymäärien minimi, maksimi ja keskiarvot sekä sademäärät kuukausittain

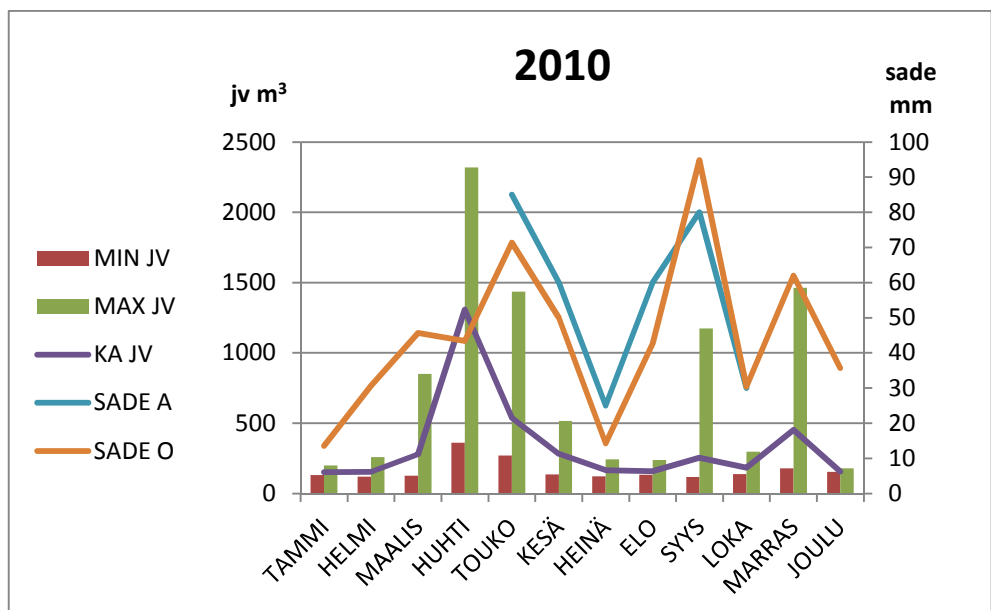
## 6 ALASTARON JÄTEVEDEN PUHDISTAMO

Alastaron jäteveden puhdistamo on pieni ja siinä on havaittavissa samankaltaista jätevesienkäsittelymäärien nousua sateiden aikana kuin Loimaan kaupungin jätevedenpuhdistamollakin, jätevesienkäsittelymäärät ovat vain pienempiä. Alastaron puhdistamolla sadevesien vaikutus näkyy heti. Kuten kuvioista 9,10,11 ja 12 huomataan, lumen sulamisvedet näkyvät maalisi-, huhti- ja toukokuussa. Vesisateet vaikuttavat kesäkuusta marras-, joulukuuhun ja tammi-, helmi-kuussa on satanut lunta ja silloin jätevesien käsittelymäärät ovat olleet pienemmät, yksittäisiä maksimiarvojen nousuja lukuun ottamatta.

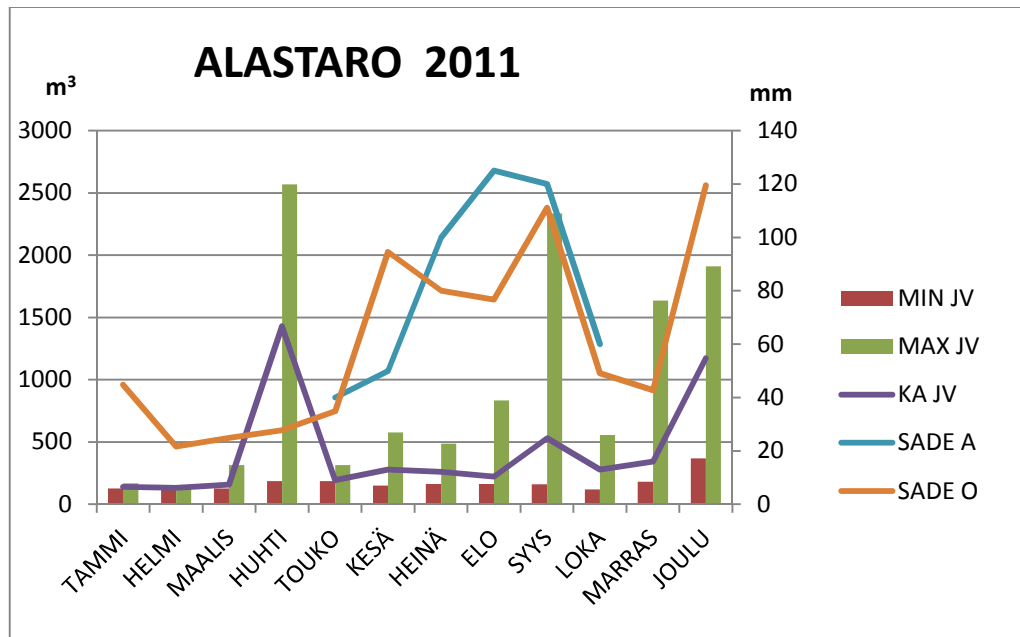
Sademäärät on mitattu Alastaron puhdistamon pihalla olevasta puutarhaan asennettavasta mittakupista, josta nähdään sade millimetreinä (sade A). Talvisin Alastaron sademääriä ei ole seurattu ja ilmatieteenlaitokselta saadut päivittäiset sademäärät ovat Oripään sääasemalta mitattuja (sade O).



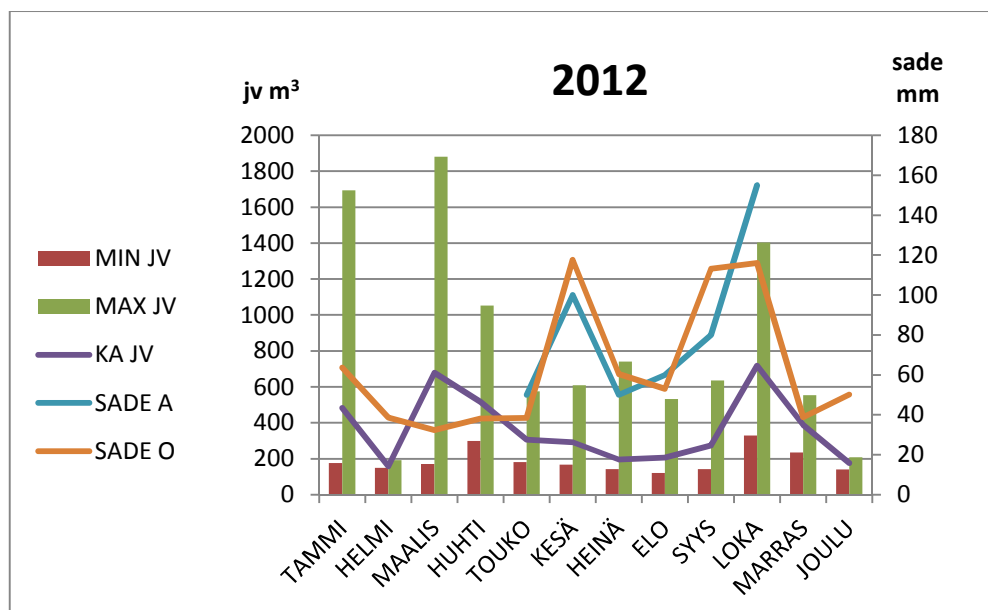
Kuvio 9. Vuoden 2009 jätevedenkäsittelymäärien minimi, maksimi ja keskiarvot sekä sademäärät kuukausittain Alastaron jätevedenpuhdistamolta sekä Oripään sääasemalta.



Kuvio 10. Vuoden 2010 jätevedenkäsittelymäärien minimi, maksimi ja keskiarvot sekä sademäärät kuukausittain Alastaron jätevedenpuhdistamolta sekä Oripään sääasemalta.



Kuvio 11. Vuoden 2011 jätevedenkäsittelymäärien minimi, maksimi ja keskiarvot sekä sademäärät kuukausittain Alastaron jätevedenpuhdistamolta sekä Oripään sääasemalta.



Kuvio 12. Vuoden 2012 jätevedenkäsittelymäärien minimi, maksimi ja keskiarvot sekä sademäärät kuukausittain Alastaron jätevedenpuhdistamolta sekä Oripään sääasemalta.

## 7 HAVAINTOJA VIEMÄRIKAIVOISTA JA VIEMÄRILINJOISTA

Kartoittaessani johtoja ilmeni seuraavaa: Alastaron saneerattujen viemäri-  
linjojen kaivoihin kertyy edelleen hulevettä ja sen pääsy pois linjastosta on  
estynyt. Kuvassa 7 vedenpinta on melkein kaivon reunan tasolla, josta run-  
saimpien sateiden aikana vedenpinnan noustessa vesi pääsee kaivon kautta  
viemäriin. Järvenpään vuototutkimusraportissa on tehty samanlaisia huomi-  
oita kaivojen nousuputkien ollessa liian lyhyitä.

Sujutettu putki on olemassa olevaa putkea halkaisijaltaan pienempi ja väli-tilan täytyttyä vedestä se saattaa aiheuttaa sujutettuun putkeen nostetta, joka nostaa putkea ylöspäin. Vesi, joka ei kulkeudu verkostosta pois saattaa edelleen aiheuttaa ongelmaa (kuva 7, kuva 8). Näin on tapahtunut myös Tampereella viemäri- ja kaivolinjoissa, kun pienempi putki on sujutettu isompaan putkeen (Laakkonen, sähköpostiviesti 12.6.2014).

Tonttihaara kulkee vedellä täyttyneen kaivon läpi eli putken on oltava tiivis, jottei hulevesi kulkeutuisi verkostoon (kuva 9). Näin tehtyjä linjoja on vaikea havaita, ellei niitä ole kirjattu tai piirretty johtokarttoihin.

Kuvassa 10 nähdään, ettei kaivo ole täyttynyt vedellä, vaikka kaivon ulkopuolinen väli-tila on hulevedestä täytynyt. Kaivon saumoista ei kartoitushetkellä havaittu vuotoja. Viemäri- ja kaivolinjojen vuotaminen saumakohtaisesti selviää ainoastaan kuvaamalla viemäri- ja kaivolinjoja. Kaivon pohjalla juokseva jätevesi oli kirkasta, eikä sen vuoksi voida täysin sulkea pois viemäriputkien saumojen vuotoja.

Tällaisia linjoja saneerattaessa on varmistuttava siitä, että kaadot ja jätevesimäärät ovat riittäviä. Muuten on mahdollista, että kun vesi vähenee linjastosta alkaa kiintoainetta padottaa viemäreissä ja syntyy jätevesipatoja. Tällaisia on esiintynyt Järvenpäässä saneeratuissa linjoissa (Marko Jäntti, puhelinkeskustelu 4.6.2014). Tärkeää on saneerauksen suunnittelu mitä tehdään ja miten tehdään sekä toteutuksen valvonta, että sovitut asiat tehdään oikein.



Kuva 7. Sujuttamalla saneerattu viemäri, jossa vesipinta melkein kaivon reunan tasolla.



Kuva 9. Kaivon läpi kulkee viemäri- ja kaivolinjojen tontti-johto.



Kuva 8. Sama linja kuin kuvassa 7, mutta eri kaivo.



Kuva 10. Ulkopuolella oleva vesi ei ole päässyt kaivoon.

Betonikaivon ympäryks on täytetty kanteen asti, kuten kuvassa 11 näkyy. Tästä pääsee sulamis- ja sadevedet kulkeutumaan kaivoon. Betonikaivojen renkaiden tulee olla näkyvillä. Jos näin ei ole, tulee kaivoa korottaa korotusrenkailla.

Rautaisten kaivonkansien kaulukset ruostuvat puhki kuten kuvassa 12 näkyy. Näistä puhki ruostuneista aukoista pääsee vesi kulkeutumaan kaivoon. Kansistojen kunto tulee tarkastaa säännöllisesti. Monesti tällaiset kannet sijaitsevat piha-alueiden reunoilla, mihin talvisin kasataan sataneet lumet. Tämänkin kaivo sijaitsee piha-alueen reunalla ja näin on mahdollista, että myös kasattujen lumien sulamisvesiä pääsee kaivoon.



Kuva 11. Viemärikaivon kansi maanpinnan tasalla.



Kuva 12. Viemärikaivon kannen kaulus on kulunut puhki

Kuvasta 13 nähdään miten vesi on muodostanut oman kulkureitin kaivon sivussa olevasta aukosta jätevesikaivoon. Tämä kaivo sijaitsee alueella joissa on ollut ongelmia jätevesien kanssa. Alueella on muutama kellarillinen talo joihin jätevettä on kellariin päässyt. Padotuskorkeudet kyseisiin kiinteistöihin sekaviemäröintialueiden ohjeen mukaan ei täyty, mutta 1 m viemärin pohjasta –vaatimus täyttyy. Sekaviemäröinti alueella padotuskorkeus on maanpinnankorkeus +10 cm (Omakotirakentajan toimenpiteet vesihuoltoon liittyessä, viitattu 27.4.2015). Oja on pysynyt hyvässä kunnossa kun ruohoa leikataan säännöllisesti, silloin eivät pääse pajut tai muut puskat ja puut kasvamaan ojassa.

Keväällä tiiran alueella ojat ovat lumensulamisesta johtuen täynnä kuten kuvasta 14 näkyy. Punaisen nuolen kohdalla on pumppaamon purkuputki, joka on täysin veden alla. Mikäli purkuputki asennetaan pienellä kaadolla voi olla mahdollista, että hulevesi pääsee ojasta purkuputkea pitkin pumppaamoon. Jokaisesta pumppaamosta lähtee purkuputki ojaan tai vesistöön. Tällä on selkeä merkitys veden laatuun, jos pumppaamoista tulee ylivuotona vettä, on se jo sekoittunut jäteveteen. Näin virukset, bakteerit ja ravinteet pääsevät vesistöön. Oja olisi hyvä perata niin että tuosta kohtaa pumppaamon purkuputki olisi vedenpinnan yläpuolella.





Kuva 13. Viemärikaivo, jonka renkaiden välissä kädenmentävä aukko.



Kuva 14. Tiiran alueelta pumppaamon purkuputki.

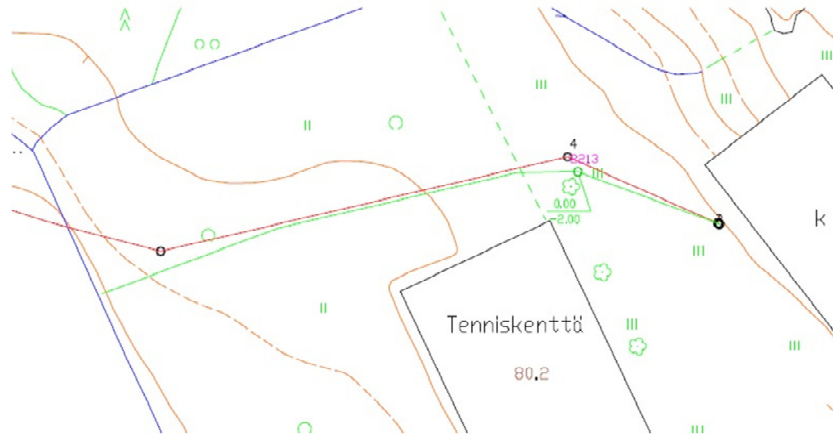
Jätevesiviemäri on tehty y-haarasta, jonka sivu on jätetty auki, kuten kuvasta 15 näkyy. Kaksi muuta tulevaa putkea saattavat olla hulevesiputkia. Tämä on aika tyypillinen näky sekaviemäröinti alueella. Nykylainsäädännön mukaan tällaisia kaivoja ei saa viemäriverkostoon liittää, vaan hulevedet on käsiteltävä erikseen. Sekaviemäröintialueilla ongelma on salaojat. Katolta tulevat vedet saadaan pihan muokkauksella helposti johdettua pois. Tässä kaivossa on ollut ongelmia, sillä mahdollisesti jätevedestä vesi pääsee kulkeutumaan sivuhaarasta pois, jolloin kiintoaines ei saa tarpeeksi vettä kulkeutuakseen pois ja jää padottamaan. Tarkistusaukko olisi hyvä olla putken päällä, eikä sivulla.



Kuva 15. Tontilla oleva viemärikaivo, jossa tarkistusaukko on tehty y-haarasta.



Kuvassa 16 on vuonna 2013 tehdyn vanhan jätevesijärjestelmän saneerauksen yhteydessä tehty kartoitus. Sadevesiviemäri on rakennettu jätevesiviemärin rinnalle ja on ohjattu läheiseen avo-ojaan. Tämä on malliesimerkki siitä, kuinka vanhojen jätevesikaivojen saneeraus tulisi tehdä.



Kuva 16. Omakotitalon vanhan jätevesijärjestelmän saneeraus. Vihreä viiva osoittaa kiinteistöltä lähtevää sadevesiviemäriinjaa, joka rakennettiin jätevesiviemärin viereen (punainen viiva). (Loimaan kaupungin johto- ja pohjakartat)

Rakennetut viemäriinjat tulee kuvata ennen käyttöönottoa, kuten on tehty. Kuvasta 17 käy ilmi miten täyttöjen aikana voi kivi tai joku muu rikkoa rakennetun putken. Kuvausta läpi käydessä sieltä löytyi kuvassa 18 esiintyvä kohta, jota raportissa ei ollut mainittu. Kuvaukset tulee tarkastaa myös rakennuttajan toimesta.



Kuva 17. Rakennetun viemäriinjan kuvaus ennen viemärin käyttöönottoa, jossa kiven aiheuttama halkeama.



Kuva 18. Rakennetun viemäriinjan kuvaus ennen viemärin käyttöönotto, jossa putkien liitoskodassa juuri.



alueelle rakennetaan. Tällaisilla kaava-alueilla olisi hyvä määritellä alin lattiataso, ettei salaojien kanssa tule myöhemmin ongelmia, jos pohjat kaivetaan liian syväälle.

Loimaalla yhdyskuntarakentaminen on melko pienimuotoista ja osaltaan suunnittelematonta. Korjattavista kohteista ei löydy suunnitelmaa ja välttämättä tieto korjatuista alueista ei tule muiden osapuolten tietoon. Tämä taas johtaa siihen, etteivät kartat ja tiedot ole ajan tasalla. Hulevesiviemäreiden osalta vastuut jakaantuvat kaukolämmön, kunnallistekniikan, tilahallinnon sekä vesilaitoksen kesken ja niiden kunnossapidosta ei ole selkeää rajaa.



Kuva 20. Uitontien rumpu, johon tulee uitontien ja tiiranalueen sadevedet.

Tämä sadevesilinja on rakennettu 2009. Vesi on kuluttanut noin 80 cm uran savimaahan. Suunniteltaessa sadevesilinjoja niin tulisi kiinnittää huomiota myös rumpujen ympärystyksiin. Ennen jokea on viherkaistale, jos rumpun ympärys olisi kiveä, niin vesi ei kuluttaisi uraa vaan voisi levitä laajemmalle alueelle. Tällöin kasvit voisivat hyödyntää osan tulevasta hulevestä. Nyt vesi on kuluttanut uran jokeen saakka, joten hulevedet kulkeutuvat suoraan jokeen.

## 9 RAKENNUSVALVONTA

Rakennusvalvonnan osalta hulevesien käsittely koskisi talojen pihoilta tulevia ja käsiteltäviä sadevesiä. Rakentajien olisi pysyttävä omalla tontillaan laajentaessaan omaa pihaansa. Hulevedet tulisi ensisijaisesti käsitellä omalla tontilla aiheuttamatta ongelmia muille.

Tämä pihapiiri on juuri valmistunut. Ongelma on, että asfaltin ja tontin rajan välissä pitäisi kulkea avo-oja (kuvassa 21 sininen viiva). Kadun kulmassa on sadevesikaivo jonne kujalta tulevat vedet pitäisi kulkeutua (kuva 23). Tässä esimerkissä oja on täytetty piharakentamisen yhteydessä ja sataneet vedet ovat jääneet roskikatosten kohdalle. (kuva 21; kuva 22).



Kuva 21. Rakentamisen jälkeen tehty ojatäyttö. Sininen viiva kuvaa ojan paikkaa.



Kuva 22. Edellä mainitun alueen kartoitetut korkeudet. Punaiset viivat osoittavat hulevesien kulkeutumisen rakennettavan sadevesikaivon paikkaan.

On ymmärrettävää, että asukkaat haluavat siistityn ympäristön, mutta miten ja mihin sen tekevät niin siihen tarvitaan ohjausta. Tässä tapauksessa asukkaiden toimien seurauksena jouduttiin rakentamaan sadevesikaivo roskiskatosten kohdalle. Mitä tämä kustantaa?

- kaivinkone 10 tuntia 45 €/tunti
- putket 3 kpl/ 6 m 80 € kpl
- kaivo ritiläkannella 400 €
- täytöt 0-31 murske 11,70 tonni ja lava on noin 20 000 tonnia eli noin 234 €. Tämä yhteenlaskettuna 1324 €. (Uponor, 220; salaoja-, sadevesi- ja viemärikaivot, viitattu 16.4.2015).

Rakentamisen jälkeen jää ylläpitokustannukset, jotka koostuvat sakkapesän tyhjennyksistä ja mahdollisista kansien kulumisesta aiheutuneet kansien vaihdot. Korjauskustannukset menivät kunnallistekniikan puolelta.



Mitä asukkaalle olisi pitänyt rakennusvaiheessa selvittää kaupungin toimesta:

- Tonttiliittymän leveys
- Liittymärummun koko
- Minne sadevedet johdetaan, miten ja miksi



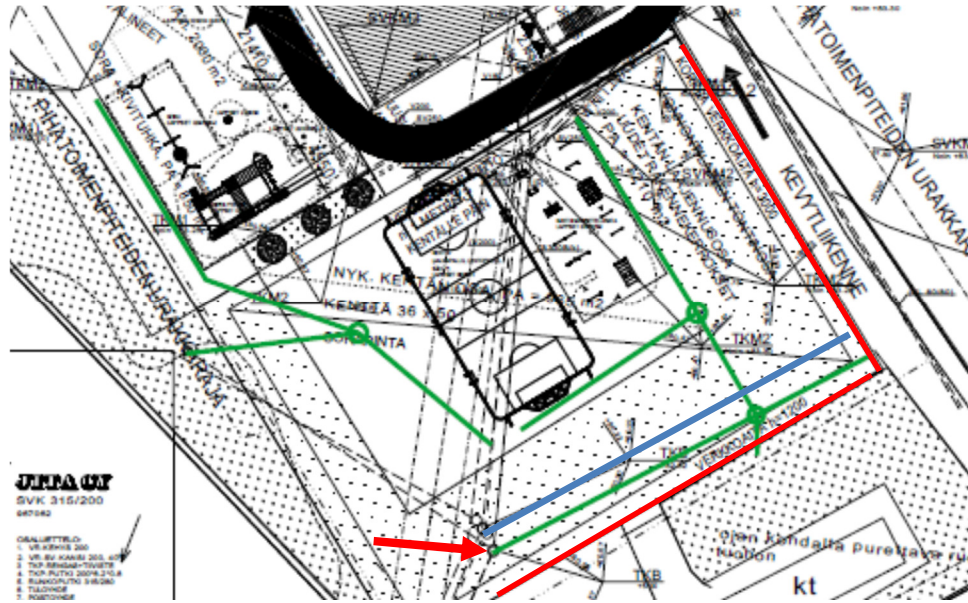
Kuva 23. Ote johtokartasta, jossa näkyy sadevesi- ja jätevesikaivot sekä vesijohtolinjat alueelta. Sininen nuoliviiva osoittaa miten sadeveden olisi pitänyt kulkeutua maastossa. (Loimaan kaupungin johto-, kiinteistörekisteri- ja pohjakartat)

Aina ei ole mahdollista ohjata esim. salaojavesiä läheiseen avo-ojaan. Tällöin tulisi tarkistaa, voidaanko edes pintavedet sekä katolta tulevat sadevedet ohjata avo-ojaan kouruja tai maanpinnan muotoilujen avulla, kuten kuvassa 24 on tehty. Tässä toteutuu hulevesien vähentämisen perusprosesseja, jotka ovat haihtuminen, viivyttäminen ja imeyttäminen (Eskola & Tahvonnen 2010, 94). Haihtuminen ja imeyttäminen tapahtuvat avo-ojassa. Kyseisestä alueesta vedenkulku on estynyt, joten avo-oja on myös viivyttävä.



Kuva 24. Katolta tulevien sadevesien ohjaaminen pintakourujen kautta avo-ojaan.

Opintien koulun laajennuksen yhteydessä olemassa oleva sadeveden ritilä-kaivo, joka kokosi ojaan tulevat alueen sadevedet, oli pihasuunnitelmassa jätetty keskelle hiekkakenttää ja ympäröivien alueiden kuivatus oli suunnitelmasta kokonaan unohdettu. Tässäkin tapauksessa ennen suunnitelmien hyväksymistä nämä tulisi tarkistaa. Tällaisissa tapauksissa urakoitsijalle tulee aina lisätyö, joka lisää urakan kustannuksia.



Kuva 25. Opintienkoulun asemapiirros. Vihreä viiva on suunniteltu salaoja ja vihreät ympyrät ovat sadevesikaivojen paikat. Punainen viiva on uusi piha-alueen reuna. Sininen viiva on vanha piha-alueen reuna.

Kuvassa 25 on alueen suunniteltu salaoja piirustus. Punaisella nuolella on merkitty kaivo mikä jäi piha-alueelle. Vanha oja putkittiin ja uuden piha-alueen reunaan muodostuvaan ojaan tehtiin sadevesikaivosta haara uuteen ojaan. Lisäksi koko piha-alue salaojitettiin ja alueelle lisättiin muutama sadevesikaivo. Vanhaa piha-aluetta kunnostettaessa olisi hyvä tietää, miten se on joskus kaivettu, jotta salaojat toimisivat oikein. Kaivuuvaiheessa löytyi vanhat tiiliputkista tehdyt salaojat. Kaivuupohjan kaato pitäisi olla salaojiin päin. Tätä tietoa suunniteltaessa ei ollut, eikä putkikokoja mitoitettu hulevesimääriin, koska valuma-aluetta ei suunnitteluvaiheessa tarkasteltu. Kiiressä joudutaan turvautumaan tällaisiin ratkaisuihin ja ne voivat hankaloittaa myöhempiä suunnittelua ja rakentamista. Jos hieman mietitään ja lasketaan mahdollisia tulevia vesimääriä, niin voitaisiin välttyä kaksinkertaiselta kaivamiselta. Tällaisissa tapauksissa saattaa käydä niin, ettei kyseinen putkikoko riitä tulevaisuudessa hulevesien pois johtamiseen ja ne alkavat tulvia.

## 10 PUISTOT JA VIHERALUEET

Kuvassa 26 on kuvattu alue, jossa ei ole rakennettua sadevesiviemäriä. Sadevedet hoidetaan paikallisesti. Tässäkin huomataan kuinka ajan kuluessa liittymä on painunut ja rummusta on enää hyvin vähän näkyvissä. Nurmikkoalueena pidetty avo-oja on pysynyt siistinä kun sitä leikataan säännöllisesti



Kuva 26. Nurmikkoalueena oleva oja.



Kuva 27. Musta nuoliviiva on täytetty oja. Kyseisessä paikassa molemmin puolin jatkuu oja, osittain myös täytettyä.

Kuvassa 27 näkyvä ojatäyttö on mahdollisesti seurausta kiinteistön laajenuksen kaivuumaisten läjittämisestä tontin takana olevaan ojaan. Tällaiset tapaukset, millä tavalla asukkaat täyttävät kaupungin alueita, tulevat selville joko ongelmien ilmettyä tai alueiden kartoituksen yhteydessä. Kartoittaessani alueita olen huomannut, että asukkaat täyttävät sellaisia ojia, joihin he itse johtavat salaojansa sekä hulevetensä.

## 11 HULEVESISTRATEGIA

Hulevesistrategian yksi tärkeimmistä tavoitteista on hulevesien vähentäminen jätevesienkäsittelymäärästä. Hulevedet haittaavat jätevesienkäsittelyprosesseja ja runsaimpien sateiden aikaan voidaan joutua myös juoksettamaan jätevesiä puhdistamattomina Loimijokeen (Koivisto haastattelu 26.8.2013). Hulevedet aiheuttavat jätevesipumppaamojen ylimääräistä käymistä. Hulevesien vähentäminen jätevesistä vaikuttaa myös pumppaamojen käyntiaikoihin, jolloin perustelut jätevesiviemäreiden ja -kaivojen saneeraukseen on myös taloudellinen. Järvenpään Kaakkolan alueen vesivuoto-raportissa pumppaamoihin tuli vuotovettä 31 – 64 m<sup>3</sup> vuorokaudessa. Se kuinka paljon vuotovettä tulee pumppaamoihin Loimaalla, on vaikea arvioida ilman mittauksia. Pumppaamoista joudutaan jätevesiä ylivuotoina ohi juoksettamaan, joten hulevesien vähentäminen vaikuttaa myös vesistöjen

vedenlaatuun. (Seppinen, 24 - 25, viitattu 16.4.2015; kuva 14). Strategian pääkohtia ovat:

1. Jäte- ja hulevesikuormituksen vähentäminen.
2. Erillinen hulevesisuunnitelma
3. ”Toimijoiden vastuukuvioiden selkeyttäminen” (Eskola & Tahvonon 2010, 20).
4. Muiden toimijoiden kaivuiden valvonta.
5. Kuivatustilanteen säilyttäminen hyvänä.

### 11.1 Jäte- ja hulevesikuormituksen vähentäminen

Jäte- ja hulevesien kuormitusvaikutusten vähentämiseksi pitäisi tehdä viemäreiden tarkastusohjelma, jossa käydään järjestelmällisesti läpi olemassa olevat viemäri- sekä hulevesilinjat. Jo rakennetuista alueista tulee tietää, mitkä vedet kulkeutuvat viemäriin sekä ovatko salaojat ja pintavedet johdettu viemäriin. Näiden tietojen pohjalta tehdään viemäreiden ja kaivojen saneeraussuunnitelma, johon liitetään hulevesijärjestelmien suunnittelu osana vanhojen alueiden saneerausta. Hulevesijärjestelmiä voidaan tehdä myös kouruina, painanteina sekä avo-ojina. Hulevesillä on ollut hyötyä jätevesiviemäreiden huuhtelevana tekijänä. Sen takia on tärkeää tietää miten verkostoja saneerataan, jotta tulevaisuudessa välttyttäisiin jätevesipatojen syntymiseltä.

Vanhojen rakennusten laajennuksen yhteydessä voidaan edellä mainitut asiat tarkistaa ja liittää myös kyseiset korjaustoimenpiteet rakennuslupaeh-toihin, jotka tarkistetaan samassa yhteydessä kuin muukin rakennus.

Vanhoilla alueilla joudutaan salaojat johtamaan sekaviemäröintialueella jätevesikaivoihin, mutta pinta- ja katolta tulevat vedet voidaan johtaa avo-ojaan. Tässä kohtaa pitää tehdä toimintasuunnitelma siitä, miten vanhojen rakennettujen alueiden kanssa muutokset toteutetaan, mitä muutetaan sekä kuka niitä tarkistaa. Muutokset pitää vaatia kaikilta kiinteistön laajennusta suunnittelevilta. Tämä voisi pienentää rankkasateiden ja sulamisvesien aiheuttamaa jätevesienkäsittelymäärien nousua ja estäisi muutamien kellaristen asuntojen viemäreiden tulvimista.

Yhdyskuntasuunnitelmien läpikäynti ja epäkohtien korjaaminen ennen niiden hyväksymistä on tärkeää. Tästä esimerkkinä jätevesikaivojen kansien korkeusasemien tarkistaminen, jotka eivät saa olla sadevesikaivojen ritiläkansia alempana. Jätevesikansistojen päällä seisova vesi pääsee kansistojen kautta viemäriin, joka lisää pumppaamojen sekä jäteveden puhdistamoiden jätevesimäärää.



## 11.2 Erillinen hulevesisuunnitelma

Loimaalle tulisi tehdä erillinen hulevesisuunnitelma, joka sisältää myös hulevesien luokittelun tasojen mukaan. Nykyisellään Loimaalla huleveden hallinnan tasot ovat nollataso, I tai II. Näissä tasoissa ei kiinnitetä huomiota hulevesien laatuun tai määrään. Hulevesisuunnitelmassa tulisi ottaa hulevedet huomioon kokonaisuutena. Hulevesien määrään ja laatuun pitäisi suunnitelmassa pystyä vaikuttamaan. Pitäisi luoda kokonaisvaltainen hulevesien käsittelymalli Loimaan kaupungille ja nostaa huleveden hallinnan tasoja V ja VI. (liite 1). Hulevesisuunnitelmaan tulisi liittää rakennettavien alueiden kokonaisvaltainen valuma-aluekartoitus hulevesien osalta sekä hulevesien mitoitustavirtoaman laskeminen. Loimaan alueen ollessa vähäjärvisä tulisi kosteikkoja ja viivyttäviä tekniikoita suosia. Viivyttäviä tekniikoita voisivat Loimaalla olla mutkittavat ojat, niihin paikkoihin mihin niitä voidaan rakentaa. Voidaan käyttää myös erilaisia porrastuksia, joihin tehdään pieniä altaita, mitkä voidaan jokipenkkään rakentaa. Hulevesiviemäreiden rakentamiselta ei varmaankaan pystytä kokonaan luopumaan, mutta tulisi kuitenkin tarkastella erilaisia vaihtoehtoja.

## 11.3 Toimijoiden vastuukuvioiden selkeyttäminen

Hulevedet tulee ottaa puheeksi myös muiden yksiköiden kanssa (kaavoitus, kaukolämpö, rakennusvalvonta, teiden kunnossapito, tilahallinto ja vesilaitos) ja yhdessä miettiä järkeviä ja toimivia ratkaisuja tulevaisuuteen. Kokoon-tuminen voisi olla kolmesta neljään kertaa vuodessa. Kokoon-tumisten tarkoituksena on selkeyttää jokaisen yksikön vastuut hulevesien vähentämiseen, käsittelemiseen ja valmiiksi rakennettujen hulevesiviemäreiden kunnossapitoon. Tavoitteena on kunnallistekniikan osalta parempi kokonaisuuksien hallinta, jolloin rakentaminen, kunnossapito ja suunnittelu olisivat paljon harkitumpaa. Tulossa olevien projektien tiedottaminen pitää muut osapuolet ajan tasalla ja antaa mahdollisuuden tuoda omat näkemykset esille.

## 11.4 Muiden toimijoiden valvonta

Muiden toimijoiden kaivuuden valvontaan kuuluu monen asian tarkistaminen. Rakennetut rummut asennetaan ojan laskusuuntaan, jotta vesi kulkee ojassa. Viimeistelyt ja täytöt tehdään niin, etteivät ne haittaa vedenkulkua. Varmistutaan siitä, ettei täyttömaita tasoiteta betonikaivojen ympärille (kuva 11). Täytöt tehdään niin, ettei ojiin muodostuisi esteitä. Rakenteet tulee suunnitella niin, etteivät ne estä hulevesien kulkeutumista ja haittaa myöhempää rakentamista alueella.

## 11.5 Kuivatustilanteen säilyttäminen hyvänä.

Kuivatustilanne tulisi säilyttää hyvänä vanhoja alueita unohtamatta. Sekaviemäröintialueiden saneeratut sadevesilinjastot ja niihin liittymisen varmistaminen on tärkeää kuivatustilanteen säilyttämisen kannalta. Vanhoille alueille rakennettuihin sadevesilinjoihin liittymisen tulee varmistaa rakentamisen yhteydessä. Rakentamisen ehdoksi tulee asettaa, että jokaisen kiinteistön tulee liittyä hulevesijärjestelmään. Voidaan toimia niin, että ensin

kartoitetaan alueen jokaisen kiinteistön jätevesien tarkastuskaivot ja varmistetaan, mitkä viemäriin johtavat putket ovat hulevesiä varten rakennettu. Nämä tulee kirjata suunnitelmiin, jotta pystytään tarkistamaan niiden korjaus. Suunnitelmallinen avo-ojien kaivuuperkaus tulisi tehdä niin, että ojista tulisi loivempia. Näin ollen tulevaisuudessa avo-ojia pystyttäisiin ruohonleikkureilla ajamaan ja välttämään perkauksilta.

## 12 MENETELMIÄ HULEVESIEN KÄSITTELYYN

Menetelminä hulevesiviemäreistä ei tulla Loimaalla kokonaan pääsemään pois, maaperän ollessa melko savista. Silti tulisi muitakin menetelmiä harkita. Pihojen asfaltointeja tulisi vähentää ja piholla tulisi suosia hiekka-, kivi- tai betonipintaisia päällysteitä. Kasvillisuuden lisäämisellä on huomattava merkitys hulevesien haihduttamiselle. Lähtökohta on kuitenkin valuma-alueen määrittäminen ja sen perustella hulevesien mitoitusvirtaaman laskeminen.

Mitoitusvirtaama määritetään seuraavalla kaavalla:

$$Q=C*i*A$$

Q on mitoitusvirtaama (l/s), C on valuntakerroin (taulukko 6), i on mitoitussateen keskimääräinen intensiteetti [l/(s\*ha)] (taulukko 4 – 5), A on valuma-alueen pinta-ala.

Taulukko 4. Sateen intensiteetit (l/s\*ha) keskimäärin noin 1 km<sup>2</sup> aluesadannalle ottaen huomioon ilmastonmuutoksen ennakoitu vaikutus (hulevesiopas 2012, 210).

Keskimääräinen intensiteetti (l/s*ha)									
Toistuvuus	Sateen kesto								
	5 min	10 min	15 min	30 min	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
1/1 a	140	96	94	60	40	22	13	8,3	5,0
1/2 a	200	144	120	73	50	25	16	10,0	6,0
1/3 a	220	156	133	86	56,4	28	17	10,6	6,2
1/5 a	260	180	146	100	64	30	19	11,6	7,0
1/10 a	280	216	187	120	77	36	23	13,1	8,3

Taulukko 5. Sateen intensiteetit (l/s\*ha) keskimäärin noin 1 km<sup>2</sup> aluesadannalle ottaen huomioon ilmastonmuutoksen ennakoitu vaikutus (hulevesiopas 2012, 210).

Keskimääräinen intensiteetti (l/s*ha)									
Toistuvuus	Sateen kesto								
	5 min	10 min	15 min	30 min	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
1/1 a	0,84	0,58	0,56	0,36	0,24	0,13	0,08	0,05	0,03
1/2 a	1,20	0,86	0,72	0,44	0,30	0,15	0,09	0,06	0,04
1/3 a	1,32	0,94	0,80	0,52	0,34	0,17	0,10	0,06	0,04
1/5 a	1,56	1,08	0,88	0,60	0,38	0,18	0,12	0,07	0,04
1/10 a	1,68	1,30	1,12	0,72	0,46	0,22	0,14	0,08	0,05

Taulukko 6. Valuntakertoimet eri pinnoille (Liikenneviraston ohjeita 5/2013).

Pinnan tyyppi	Valumakerroin $\psi$
katto	0,80...1,00
asfalttipäällyste	0,70...0,90
tien nurmetettu luiska	0,40...0,60
avoin kalliomaasto	0,30...0,50
soratie, soraluiska	0,20...0,50
nurmipintainen piha, puisto	0,10...0,40
niitty, pelto, puutarha	0,10...0,30
suo	0,05...0,15
kumpuileva sekametsä	0,05...0,20
tasainen metsämaasto	0,10...0,10
tasainen sorakenttä	0,00...0,05

## 12.1 Haihduttaminen ja imeyttäminen

Yksi hulevesien vähentämismenetelmä on haihduttaminen. Haihtuminen tapahtuu laajoilta avoimilta pinnoilta. Näitä ovat avoimet vesipinnat, kuten lammikot, joet, purot sekä laskeutusaltaat, joista vesi voi höyrystyä ilmakehään muodostaen tiivistyessään sateita. Laajat kovat pinnat sekä kasvillisuus ovat myös haihduttavia. Haihduttavia ja osittain imeyttäviä ovat nurmikot, hiekkakentät sekä kivetyt tai laatoitetut jalkakäytävät.

Imeyttämisessä hulevesi johdetaan maaperään eri menetelmillä. Kuvassa 28 menetelmää voisi käyttää tonttikohtaiseen hulevesien imeyttämiseen. Loimaa on melko savista aluetta eikä tonteilla voida suoraan hulevettä tontilla imeyttää. Muita menetelmiä ovat hulevesikasetit, läpäisevä päällyste (sora, betonilaatat, nurmikot), imeytysojat, imeytyspinnat ja -painanteet. (Hulevesiopas 2012, 152. Eskola & Tahvonen 2010, 97). Virttaalla ja Mellilässä on hiekka- ja soranottoalueita, joten maaperä on hyvin vettäläpäisevää. Silloin imeyttäminen on mahdollista ilman erillisiä rakenteita ja hulevedet voidaan johtaa suoraan maaperään.

Kuvassa 29 on esimerkki imeytyspainanteesta kohtalaisesti vettäläpäisevässä maaperässä. Ensin on salaojakerros ja salaoja, johon asennetaan suodatinkangas, etteivät eri materiaalit sekoitu keskenään, jonka jälkeen on 50 - 100 cm kasvu- ja suodatuskerros. Tähän kerrokseen voidaan myös istuttaa kasvillisuutta tehostamaan hulevesien imeytystä ja haihtumista. Päällimmäisenä on 10 - 25 cm lammikoitumistila, joka varustetaan ylivuotoputkella. (Hulevesiopas 2012, 152. Eskola & Tahvonen 2010, 97).

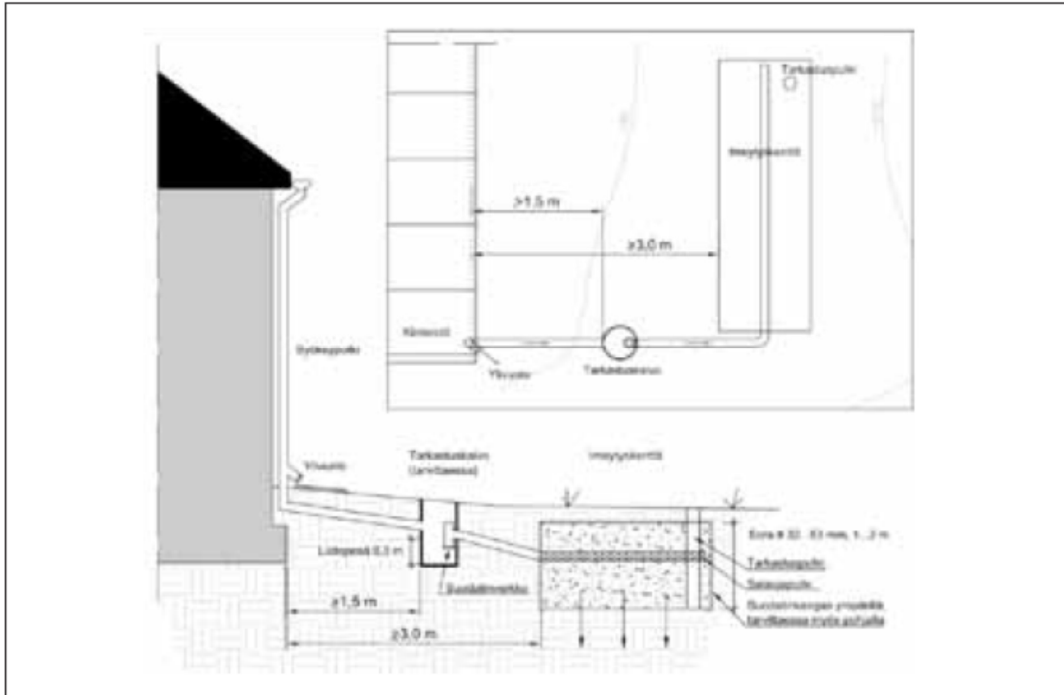
Imeytyspainanteen vettä varastoivan kerroksen paksuus voidaan mitoittaa seuraavalla kaavalla:

$$h=(V_{\text{mit}}/n)/A_p$$

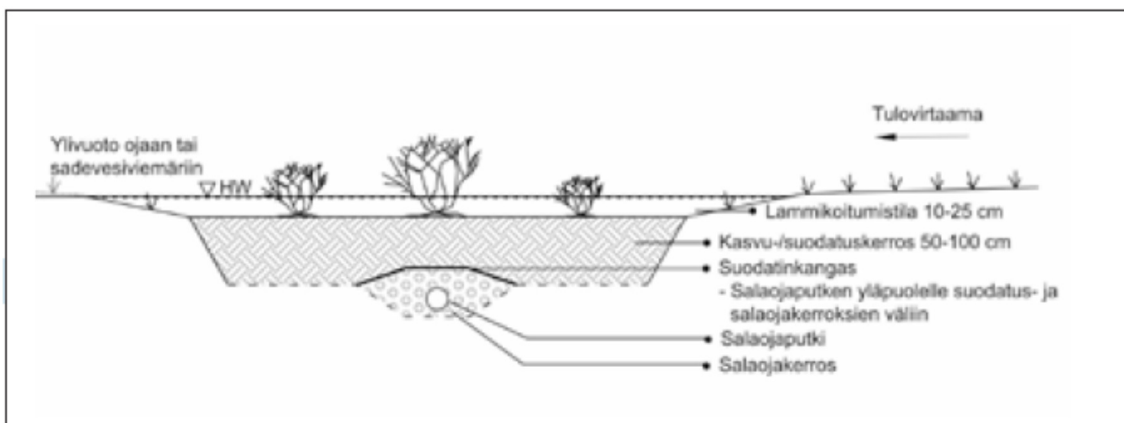
$h$  on kerrospaksuus (m),  $V_{mit}$  on mitoitusvesimäärä ( $m^3$ ),  $A_p$  on alueen pinta-ala ( $m^2$ ),  $n$  on arvioitu huokostilavuus (kiviainekselle 0.25 - 0.3). Tasaustal- las voidaan mitoittaa siten, että se on 25 % mitoitusvesimäärästä. (Huleve- siopas 2012, 155)

Imeytyspainanteet voidaan mitoittaa seuraavasti:  $A_L = V_{mit}/h_l$

$V_{mit}$  on mitoitusvesimäärä ( $m^3$ ),  $A_L$  on lammikoitumisalueen pinta-ala ( $m^2$ ),  $h_l$  on keskimääräinen syvyys (m). Imeytyspainanteita tarvitaan 10 % vettä- läpäisemättömien alueiden pinta-alasta. (Hulevesiopas 2012, 156).



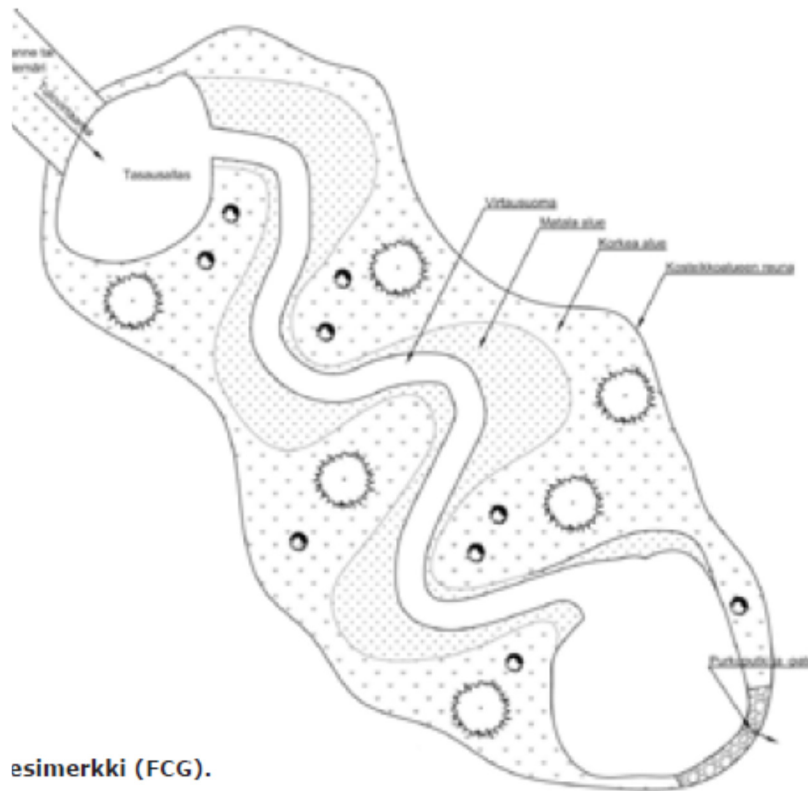
Kuva 28. Maanalaisenkattovesien imeytyskaivannon rakenne- ja sijoitusmerkki (FCG)(Hulevesiopas 2012, viitattu 27.4.2015).



Kuva 29. Imeytyspainanne kohtalaisesti vettä läpäisevässä maaperässä (FCG)(Hulevesiopas 2012, 152).

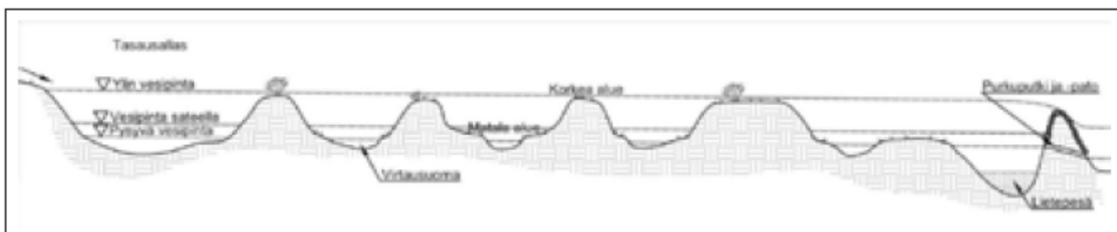
## 12.2 Viivyttäminen

Viivytyksen menetelmiä ovat kuvan 30 kieturtelevat ja kuvan 31 lammikoituvat purot ja kosteikot. Viivytyksen painanteet ovat muuta ympäristöä alempana olevia lammikkoja, joihin hulevedet voivat kerääntyä. Veden imeytystä painanteissa ei ole tehostettu. Viivyttämisellä pyritään vaikuttamaan hulevesien virtausnopeuksien pienentämiseen ja hulevedessä olevan kiintoaineksen laskeutumiseen ennen vesistöön kulkeutumista. Suorat pinnat kuljettavat tehokkaasti hulevettä, mutta viivyttäviä niistä saadaan padottamalla ja tekemällä mutkittavia ojaia tai lammikoita. (Hulevesiopus 2012, 152. Eskola & Tahvonen 2010, 96).



esimerkki (FCG).

Kuva 30. Esimerkki hulevesikosteikosta. (FCG)(Hulevesiopus 2012, 176. viitattu 27.4.2015).



Kuva 31. kuvan 30 pituusleikkaus hulevesikosteikosta. . (FCG)(Hulevesiopus 2012, 176. viitattu 27.4.2015).

## 12.3 Kasvillisuus

Kasveilla on iso merkitys eroosion eli maaperän kulumisen ehkäisemisessä sekä hulevesien laadun parantamisessa niiden puhdistavien ominaisuuksien vuoksi. Kasvit pystyvät tehokkaasti haihduttamaan vettä pinnoiltaan sekä

käyttämällä vettä soluhengitykseen ja yhteyttämiseen. Puhdistusvaikutus tulee, kun kasvit ja niiden seuralaismikrobit sitovat ja käyttävät hulevesissä olevia ravinto- ja haitta-aineita hyväkseen. Kasvillisuus myös pidättää kiintoainesta tehokkaasti, mikä vaikuttaa veden sameuteen. Kasvillisuus ylläpitää juuristollaan maaperän huokoisuutta ja vedenläpäisevyyttä. Juuristo sitoo myös maaperää ja ehkäisee eroosiota. Kasvillisuus tasaa lämpötilaeroja parantaen pienilmastoa puhdistaen ja kostuttaen sitä. Loimaalla kasvaa paljon sellaisia kasveja, joita pystytään paikallisissa oloissa käyttämään. Näitä ovat pajut, osmankäämit, järviruoko ja kaisla, joita voidaan käyttää kosteikkoja tehdessä.

## 13 JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Rakennettu ympäristö muokkaa veden kulkua monella eri tapaa. Jos unohdamme huolehtia järkevästä hulevesien pois johtamisesta, aiheuttaa se ongelmia monella tapaa. Savimaassa asfaltit rikkoontuvat routavaurioiden seurauksena, kun vesi pääsee rakenteisiin ja talvella jäätyy rikkoen asfaltin. Pohjavesien kannalta ympäristö tarvitsee hulevesille varastoalueita, joihin vesi voi kerääntyä ja sieltä imeytyä pohjavedeksi. Jos aina päädyimme johtamaan hulevedet suoraan Loimijokeen, aiheuttaa se virtausnopeuden kasvua, joka aiheuttaa taas uomaeroosiota.

Loimaan kaupungin resurssit ovat rajalliset ja siksi olisi hyvä miettiä tarkoin tulevia hulevesien käsittelyratkaisuja, jotta ne olisivat toimivia ja pitkäikäisiä ratkaisuja. Myös maksuperusteita tulisi tarkastella uudelleen. Nykyisin hulevesimaksua peritään ainoastaan niiltä, jotka ovat hulevesiviemäroinnin piirissä. Avo-ojat ovat myös hulevesijärjestelmiä, jotka vaativat säännöllistä kunnostusta ja hoitoa, joka maksaa. Kaava-alueella tulisi jokaiselta rakennuksen rakentajalta periä hulevesimaksu, joka tulisi käyttää ojien, kosteikkojen ja hulevesijärjestelmien ylläpitoon, kunnostamiseen sekä rakentamiseen.

Loimaalla on paljon hulevesiasioita, joita tulisi tarkastella omina kokonaisuuksina kuten pelloilta tulevat hulevedet sekä Kirveskallion jäteaseman eli vanhan kaatopaikan hulevedet.

Nykyisellään suihkut, wc-istuimet, astian- ja pyykinpesukoneet ovat vettä säästäviä, jolloin viemäreitä huuhteleva vesimäärä on vähentynyt. Hulevesien pääsy jätevesiverkostoon on toisinaan etu, kun suuret vesimäärät huuhtelevat putkistoja patoavasta kiintoaineksestä. Välillä tulee kuitenkin tilanteita, jolloin vesimäärät kasvavat viemäreissä liian suureksi ja silloin ne alkavat tulvia. Tulvivat viemärit aiheuttavat kiinteistöille vaurioita ja pumpaamojen sekä puhdistamoiden ohjuoksutukset vesistön vedenlaadun heikkenemistä. Hulevedet sotkevat jätevesien puhdistusprosesseja. Siksi huleveden määrää pitäisi jätevesissä pyrkiä vähentämään, jotta jätevedestä tulisi tasalaatuisempaa. Tämän vuoksi tarvitaan yksityiskohtaisempaa tietoa viemäriin tulevasta huleveden sekä jäteveden määrästä ennen saneerauksen suunnittelua, jotta saneerauksessa tiedetään, että mitä tehdään ja miten tehdään. Tässäkin suhteessa paremmat ratkaisut saadaan aikaiseksi, kun asioita tarkastellaan suurempina kokonaisuuksina eikä pieninä yksittäisinä tapauksina.

Mikään organisaatio ei pysty yksinään suuria linjauksia hulevesiasioissa päättämään, vaan se vaatii kaikkien organisaatioiden yhteistoimintaa. Vaikka nykyisellään Loimaalla hulevesien aiheuttamia tulvia on esiintynyt vähän, mutta sitä ei voida kokonaan pois sulkea, etteivätkö ne lisääntyisi, jos asioiden hyväksi ei tehdä mitään. Me emme pysty tarkkaan tietämään, miten säätilat tulevat tulevaisuudessa muuttumaan. Kuitenkin sateet ja myrskyt ovat voimistuneet viimeisten vuosien aikana. Oikein suunniteltuna ja oikein tehtynä kosteikot, imeytysalueet, biopidätysalueet ja viivytyksaltaat ovat tehokas tapa hulevesien käsittelyyn.

Meillä tulisi olla pyrkimys, ettei vuonna 2013 keväällä ollut tulva uusiutuisi. Tulisi myös ajatella hulevesiasioissa yhteistyötä muiden kuntien kanssa, kun puhutaan tulvaehkäisystä. Yläjuoksulta johdetut hulevedet aiheuttavat virtaamien kasvua alajuoksulle, joka voi johtaa kuvan 32 mukaiseen tilanteeseen.



Kuva 32. Tulvakuva keväältä 2013 Alastaron keskustan alueelta.



lähteet

Eskola, R & Tahvonen, O. 2010. Hulevedet rakennetussa ympäristössä. Hämeen ammattikorkeakoulu

Hulevesiopas 2012

<http://shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/hulevesiopas-2012.pdf> Viitattu 27.4.2015

Lammentausta, J. 2012. Loimaan kaupungin keskusjätevedenpuhdistamon kuormitus- ja käyttötarkkailun yhteenvetoraportti 2011. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Kirje nro 485/12.

Loimaan kaupunki. Viitattu 27.7.2014

[http://www.loimaa.fi/loimaan\\_kaupunki](http://www.loimaa.fi/loimaan_kaupunki)

Loimaan kaupungin kartat johto-, kiinteistö-, ja pohjakartat

Loimaan veden taksat

<http://www.loimaanvesi.fi/tiedostot/15/documents/Taksa.pdf>

Viitattu 27.4.2015

Loimaan Vesi, Koivisto, V. 26.8.2013. Loimaan keskusjätevedenpuhdistamon käyttö-päiväkirjat 2008 - 2012.

Loimaan Vesi, Laine, J. 19.11.2013. Alastaron jätevedenpuhdistamon käyttöpäiväkirjat 2009 - 2012.

Meriluoto, E & Perälä, H. 2009. Loimijoen yhteistarkkailu vuosiyhteenveto vuodelta 2008. . Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 615.

Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012 – 2013 – Päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. Viitattu 31.11.2014

[https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41788/OH\\_7\\_2012.pdf?sequence=6](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41788/OH_7_2012.pdf?sequence=6)

Oksjoki, J. 2011. Vuosiyhteenveto Loimaan keskuspuhdistamon toiminnasta vuodelta 2010. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Kirje no 390/JO

Omakotirakentajan toimenpiteet vesihuoltoon liittyessä.

<http://www.ouka.fi/oulu/oulun-vesi/tietoa-rakentajille> viitattu 27.4.2015

Perälä, H. 2010. Loimijoen yhteistarkkailu vuosi 2009. Kokemäenjoen vesistön vesien-suojeluyhdistys ry. Julkaisu 636.

Perälä, H. 2011. Loimijoen yhteistarkkailu vuosi 2010. Kokemäenjoen vesistön vesien-suojeluyhdistys ry. Julkaisu 657.



Perälä, H. 2012. Loimijoen yhteistarkkailu vuosi 2011. Kokemäenjoen vesistön vesien-suojeluyhdistys ry. Julkaisu 666.

salaoja-, sadevesi- ja viemärikaivot

<http://www.taloon.com/salaoja-sadevesi-ja-viemarikaivot/1153/dg>

Viitattu 27.4.2015

Seppinen, J. 2015.

Sekaviemärijärjestelmän hulevesikuormituksen vähentäminen. Aalto-yliopisto, Yhdyskunta- ja ympäristötekniikka, Teknillinen korkeakoulu

[http://civil.aalto.fi/fi/midcom-serveattachmentguid-](http://civil.aalto.fi/fi/midcom-serveattachmentguid-1e46a47213b25286a4711e4ac1513cf87e7e598e598/seppinen2010.pdf)

[1e46a47213b25286a4711e4ac1513cf87e7e598e598/seppinen2010.pdf](http://civil.aalto.fi/fi/midcom-serveattachmentguid-1e46a47213b25286a4711e4ac1513cf87e7e598e598/seppinen2010.pdf)

Viitattu 3.4.2015

Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu. Liikenneviraston ohjeita 5/2013

[http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo\\_2013-05\\_teiden\\_ja\\_rato-](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2013-05_teiden_ja_ratojen_web.pdf)

[jen\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2013-05_teiden_ja_ratojen_web.pdf) viitattu 27.4.2015

Uimaveden laatuvaatimukset ja – suositukset. N:O 177. Viitattu 31.11.2014

<http://www.finlex.fi/data/sdliite/liite/5516.pdf>

Uponor tehtaanhinnasto ja tuoteluettelo 2014.

Vuototutkimusraportti, Vuove-vesitutkimus 11/2008, Kaakkolan Alue, Järvenpää

#### Haastattelut ja puhelinkeskustelut

Grön, J. 31.10.2014. Johtaja Loimaan vesi, vedenkulutuksen seuranta ja laskutus. Vastaanottaja Anne Luoma. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 3.11.2014.

Ilmatieteenlaitos, Siiskonen, V. 4.1.2013. Sademäärät vuosilta 1970- 2012. Vastaanottaja Anne Luoma. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 3.1.2013.

Jäntti, Marko. Vesihuoltoinsinööri. Järvenpää. Puhelinkeskustelu 4.6.2014.

Koivisto, V. 2013. Jätevedenpuhdistamon hoitaja, Loimaan Vesi haastattelu 26.8.2013

Laakkonen, P. 12.6.2014. Verkostojen kunto. Vastaanottaja Anne Luoma. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 13.6.2014.

## Huleveden hallinnan tasot. Lähde: Gumb 2007

Nollataso	Valuma-alueilla muodostuvat hulevedet virtaavat pinnoilla ja ojissa. Ei viemäriverkostossa
I	Valuma-alueilla muodostuvan huleveden määrään ja laatuun ei kiinnitetä huomiota. Hulevedet poistetaan kuivattavilta alueilta sekaviemäriin, jolla ne johdetaan jäteveden mukana puhdistamolle.
II	Hulevedet johdetaan erilliseen hulevesiviemäriin. Huleveden määrään ja laatuun ei edelleenkään kiinnitetä huomiota.
III	Suunnittelussa huomioidaan suurista hulevesimääristä aiheutuvat ongelmat ja hulevesitulvia pyritään ehkäisemään viivytyksratkaisulla. Hulevesien kokonaisvaltainen määrän tai laadun huomioiminen puuttuu edelleen. Suomi on hulevesienhallinnassa vielä osittain tällä tasolla, mutta kehitys kulkee kohti seuraavaa tasoa.
IV	Valuma-alueilla muodostuvien hulevesien määrä ja laatu huomioidaan käyttämällä hallinnassa luonnonmukaisia menetelmiä. Valuma-alueilta hulevedet poistetaan viemäriverkostolla, mutta verkoston ulkopuolella johtaminen tapahtuu luonnollisilla vesiväylillä.
V	Hulevedet ovat osa kaupunkisuunnittelua. Erillinen hulevesiviemäri on poistunut ja hulevesien johtamisessa käytetään viherpainanteita ja luonnollisia vesiväyliä. Valuma-alueilla muodostuvan huleveden määrää vähennetään ja laatua parannetaan. Viheralueet ovat tärkeä osa hallinnan suunnittelussa.
VI	Hulevesien hallinnan paras taso, jossa hulevedet ovat täydellisesti osa kaupunkisuunnittelua. Hulevesien määrää ja laatua hallitaan tason V tavoin. Rankkasateiden suuret vesimassat huomioidaan muita tasojia paremmin ja vesimassojen tasaisemisessa käytetään vesistöjä.

## Keskusjätevedenpuhdistamon jätevesienkäsittelymäärät 2007 - 2012

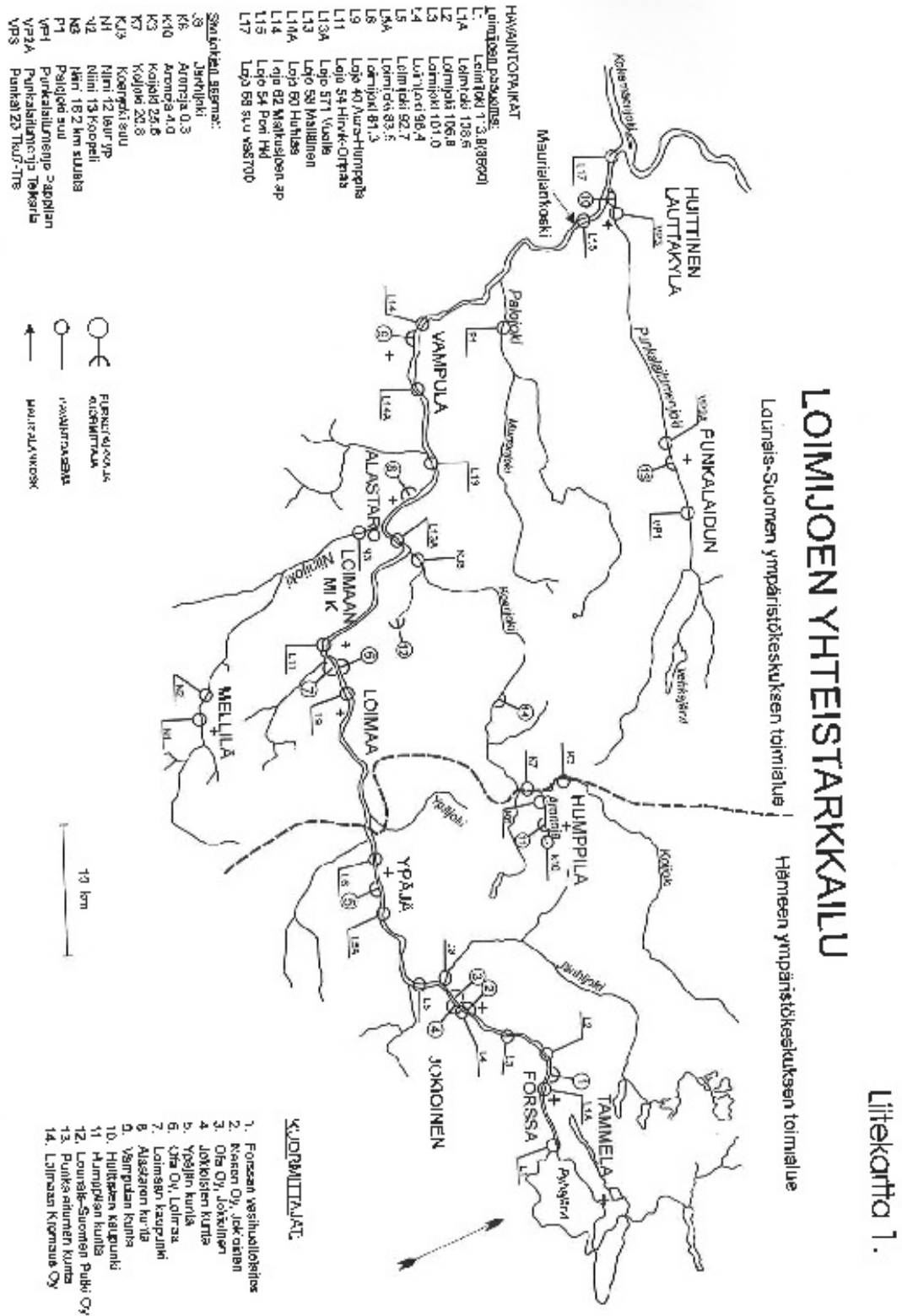
2012	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
YHT	154948	94880	220300	205224	139552	120144	108420	102280	116984	210140	153412	96724
KA JV	4998	3272	7106	6841	4502	4005	3497	3299	3899	6779	5114	3120
MAX JV	10452	3936	15709	12300	7080	8062	5560	5740	11052	12540	7868	4076
MIN JV	3252	2868	3344	4624	2963	2736	2524	2476	2508	3732	4114	2570
sade	63,6	38,7	32,3	38,1	38,4	117,6	60,5	53,1	113,2	116	38,8	50,1
2011	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
YHT		76592	97564	337656	124920	120364	148624	131880	164852	169080	146944	310436
KA JV		2735	3147	11255	4030	4012	4794	4254	5495	5454	4898	10014
MAX JV		3232	5592	22448	4868	10435	12420	15776	12440	11537	14304	16228
MIN JV		2208	2524	3544	3324	2502	2836	2616	2980	3996	3464	5584
sade	44,8	21,6	24,9	27,7	34,8	94,5	80	76,7	111,1	49,1	42,8	119,5
2010	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
YHT	82918	72824	119106	302566	159524	108332	81784	89024	128848	99540	146361	89784
KA JV	2675	2601	3842	10086	5146	3611	2638	2872	4295	3211	4879	2896
MAX JV	3062	2840	11608	20000	13100	6260	4008	4732	12944	4916	13785	3364
MIN JV	2328	2056	2412	5228	3248	2436	2128	2068	2256	2544	2724	2328
sade	13,5	30,7	45,7	43,4	71,4	50	14,3	42,7	94,9	30,4	62	35,7
2009	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
YHT	105654	76558	85984	192060	100180	96332	82882	100278	89350	110650	141492	106934
KA JV	3408	2734	2774	6402	3232	3211	2674	3235	2978	3569	4716	3449
MAX JV	6732	3732	4680	11746	4786	7638	4544	7392	4122	10022	8190	5434
MIN JV	2636	2324	2026	3772	2536	1884	1522	2408	2408	2636	2808	2520
sade	26,9	20,8	55,7	5	20,7	62,2	52,3	46,9	40,6	57,4	67,5	42,5
2008	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
YHT	129738	123336	101638	95178	56984	105408	86860	105924	96090	161194	243090	210834
KA JV	4185	4253	3279	3173	1838	3514	2802	3417	3203	5200	8103	6801
MAX JV	10428	7304	7272	7664	2622	8356	7804	7932	8028	14864	15596	15532
MIN JV	2148	2512	2020	1616	1190	1862	1776	1796	2194	2590	3952	4224
sade	83,1	60,9	44	38	16,1	123,7	28,6	189,1	37,6	123,9	93,1	52,8
2007	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
YHT	142222	64666	79496	107982	83796	79496	90838	89718	74866	75706	109672	137090
KA JV	4588	2310	2650	3599	2703	2650	2930	2894	2496	2442	3656	4422
MAX JV	12836	2768	5522	5880	6716	5522	6682	10278	5336	6644	7636	11612
MIN JV	2226	1946	1432	2648	2128	1432	2036	1832	1770	1536	2286	2182
sade	87,3	7,5	34,6	36	49,8	57,8	89,4	31,5	60,6	49,2	55,6	93,9

## Alastaron jätevedenpuhdistamon jätevesienkäsittelymäärät 2009 -2012

alastaro

2009	TAMMI	HELMI	MAALIS	HUHTI	TOUKO	KESÄ	HEINÄ	ELO	SYYS	LOKA	MARRAS	JOULU
YHT	6873	4792	6264	24023	6091	6489	5420	5546	4963	6561	9261	6363
MIN	177	158	161	288	182	169	160	158	147	175	174	174
MAX	715	220	516	1585	298	620	286	257	256	270	563	399
KA	221	171	202	800	196	209	174	178	165	211	309	205
SADE A					15	70	60	70	35	45		
SADE O	26,9	20,8	55,7	5	20,7	62,2	52,3	46,9	40,6	57,4	67,5	42,5
2010	TAMMI	HELMI	MAALIS	HUHTI	TOUKO	KESÄ	HEINÄ	ELO	SYYS	LOKA	MARRAS	JOULU
YHT	4695	4366	8677	39243	16707	8462	5116	4919	7654	5721	13608	4897
MIN	131	119	126	361	271	136	122	134	118	138	178	154
MAX	199	258	850	2319	1437	515	242	238	1174	298	1464	179
KA	151	155	279	1308	538	282	165	158	255	184	453	157
SADE A					85	60	25	60	80	30		
SADE O	13,5	30,7	45,7	43,4	71,4	50	14,3	42,7	94,9	30,4	62	35,7
2011	TAMMI	HELMI	MAALIS	HUHTI	TOUKO	KESÄ	HEINÄ	ELO	SYYS	LOKA	MARRAS	JOULU
YHT	4322	3741	4938	42911	5992	8356	8138	6927	15909	8647	10290	36399
MIN	127	123	128	186	185	151	163	162	161	120	182	369
MAX	169	155	315	2567	315	577	488	834	2335	556	1636	1911
KA	139	133	159	1430	193	278	262	223	5303	278	343	1174
SADE A					40	50	100	125	120	60		
SADE O	44,8	21,6	24,9	27,7	34,8	94,5	80	76,7	111,1	49,1	42,8	119,5
2012	TAMMI	HELMI	MAALIS	HUHTI	TOUKO	KESÄ	HEINÄ	ELO	SYYS	LOKA	MARRAS	JOULU
YHT	14951	4605	21057	15511	9508	8798	6057	6390	8278	22248	11688	14874
MIN	177	150	171	299	182	167	142	121	142	329	235	140
MAX	1694	192	1880	1052	576	609	740	532	636	1404	554	209
KA	482	158	679	517	306	292	195	206	275	717	389	176
SADE A					50	100	50	60	80	155		
SADE O	63,6	38,7	32,3	38,1	38,4	117,6	60,5	53,1	113,2	116	38,8	50,1

Yhteistarkkailuraporttien näytteenottoapaikat



## Sademäärät Jokioisten observatorio 2007

## Liite 5

2007	1	1	7,9	2007	3	15	-1	2007	5	27	0,1	2007	8	8	-1	2007	10	20	-1
2007	1	2	1,6	2007	3	16	0,3	2007	5	28	1,6	2007	8	9	-1	2007	10	21	0,1
2007	1	3	0,1	2007	3	17	4,2	2007	5	29	-1	2007	8	10	-1	2007	10	22	0,1
2007	1	4	3,9	2007	3	18	5,6	2007	5	30	2,7	2007	8	11	6	2007	10	23	-1
2007	1	5	1,1	2007	3	19	5,5	2007	5	31	0	2007	8	12	17	2007	10	24	-1
2007	1	6	0,4	2007	3	20	0,6	2007	6	1	-1	2007	8	13	-1	2007	10	25	0
2007	1	7	0,3	2007	3	21	0,1	2007	6	2	-1	2007	8	14	2	2007	10	26	0,3
2007	1	8	3,6	2007	3	22	-1	2007	6	3	-1	2007	8	15	-1	2007	10	27	1
2007	1	9	10,9	2007	3	23	-1	2007	6	4	-1	2007	8	16	2	2007	10	28	0,4
2007	1	10	0,1	2007	3	24	-1	2007	6	5	-1	2007	8	17	0	2007	10	29	2,5
2007	1	11	0	2007	3	25	-1	2007	6	6	-1	2007	8	18	-1	2007	10	30	20
2007	1	12	0,1	2007	3	26	-1	2007	6	7	-1	2007	8	19	0	2007	10	31	2
2007	1	13	0,8	2007	3	27	-1	2007	6	8	2,6	2007	8	20	-1	2007	11	1	0,9
2007	1	14	6,4	2007	3	28	-1	2007	6	9	-1	2007	8	21	-1	2007	11	2	0,6
2007	1	15	2,3	2007	3	29	-1	2007	6	10	-1	2007	8	22	-1	2007	11	3	4,2
2007	1	16	0,1	2007	3	30	-1	2007	6	11	7,4	2007	8	23	6	2007	11	4	-1
2007	1	17	8,5	2007	3	31	-1	2007	6	12	0,1	2007	8	24	0	2007	11	5	0,7
2007	1	18	6,1	2007	4	1	-1	2007	6	13	-1	2007	8	25	-1	2007	11	6	7,3
2007	1	19	1	2007	4	2	-1	2007	6	14	0,5	2007	8	26	2	2007	11	7	6,8
2007	1	20	0,1	2007	4	3	0	2007	6	15	-1	2007	8	27	8	2007	11	8	2,1
2007	1	21	0,1	2007	4	4	-1	2007	6	16	-1	2007	8	28	1	2007	11	9	13
2007	1	22	-1	2007	4	5	0,8	2007	6	17	-1	2007	8	29	1	2007	11	10	2,4
2007	1	23	0,5	2007	4	6	0,2	2007	6	18	-1	2007	8	30	4	2007	11	11	0,4
2007	1	24	9,8	2007	4	7	0,1	2007	6	19	-1	2007	8	31	0	2007	11	12	1,2
2007	1	25	0,3	2007	4	8	-1	2007	6	20	0	2007	9	1	9	2007	11	13	0,1
2007	1	26	2	2007	4	9	-1	2007	6	21	-1	2007	9	2	12	2007	11	14	0,1
2007	1	27	0,6	2007	4	10	0,2	2007	6	22	-1	2007	9	3	8	2007	11	15	1,6
2007	1	28	0	2007	4	11	0,2	2007	6	23	-1	2007	9	4	0	2007	11	16	0,1
2007	1	29	0,1	2007	4	12	-1	2007	6	24	-1	2007	9	5	0	2007	11	17	2,2
2007	1	30	2,7	2007	4	13	0	2007	6	25	1,9	2007	9	6	0	2007	11	18	0,1
2007	1	31	1,4	2007	4	14	-1	2007	6	26	8,9	2007	9	7	-1	2007	11	19	-1
2007	2	1	0	2007	4	15	-1	2007	6	27	15,7	2007	9	8	-1	2007	11	20	0,1
2007	2	2	5	2007	4	16	2,6	2007	6	28	13,3	2007	9	9	0	2007	11	21	0,4
2007	2	3	0	2007	4	17	0	2007	6	29	10,3	2007	9	10	-1	2007	11	22	1,2
2007	2	4	0,1	2007	4	18	0	2007	6	30	0,2	2007	9	11	1	2007	11	23	4,5
2007	2	5	0,2	2007	4	19	8,9	2007	7	1	0,9	2007	9	12	5	2007	11	24	-1
2007	2	6	-1	2007	4	20	15	2007	7	2	0,4	2007	9	13	0	2007	11	25	3,5
2007	2	7	-1	2007	4	21	2,1	2007	7	3	0	2007	9	14	8	2007	11	26	0,6
2007	2	8	0,1	2007	4	22	0	2007	7	4	-1	2007	9	15	1	2007	11	27	0,4
2007	2	9	-1	2007	4	23	1,8	2007	7	5	-1	2007	9	16	5	2007	11	28	0,5
2007	2	10	0,2	2007	4	24	-1	2007	7	6	1,7	2007	9	17	1	2007	11	29	0,1
2007	2	11	0,1	2007	4	25	2	2007	7	7	0,4	2007	9	18	1	2007	11	30	0,1
2007	2	12	0,1	2007	4	26	2,5	2007	7	8	9,9	2007	9	19	0	2007	12	1	1,6
2007	2	13	0	2007	4	27	-1	2007	7	9	1,4	2007	9	20	0	2007	12	2	2,4
2007	2	14	0,1	2007	4	28	-1	2007	7	10	0,2	2007	9	21	7	2007	12	3	3,2
2007	2	15	0,3	2007	4	29	0,5	2007	7	11	14,3	2007	9	22	0	2007	12	4	2,1
2007	2	16	0,1	2007	4	30	-1	2007	7	12	-1	2007	9	23	-1	2007	12	5	2,6
2007	2	17	0,3	2007	5	1	0,2	2007	7	13	-1	2007	9	24	-1	2007	12	6	4,4
2007	2	18	0,1	2007	5	2	0,2	2007	7	14	0,6	2007	9	25	-1	2007	12	7	9,3
2007	2	19	-1	2007	5	3	0,9	2007	7	15	11,7	2007	9	26	-1	2007	12	8	7,8
2007	2	20	-1	2007	5	4	-1	2007	7	16	0,1	2007	9	27	-1	2007	12	9	3,9
2007	2	21	-1	2007	5	5	0,3	2007	7	17	1,6	2007	9	28	-1	2007	12	10	0,2
2007	2	22	-1	2007	5	6	0	2007	7	18	12,6	2007	9	29	0	2007	12	11	-1
2007	2	23	0,1	2007	5	7	0,3	2007	7	19	-1	2007	9	30	0	2007	12	12	0
2007	2	24	0	2007	5	8	-1	2007	7	20	4,5	2007	10	1	9	2007	12	13	0,3
2007	2	25	-1	2007	5	9	2,3	2007	7	21	-1	2007	10	2	2	2007	12	14	0,1
2007	2	26	-1	2007	5	10	-1	2007	7	22	-1	2007	10	3	-1	2007	12	15	0,1
2007	2	27	1,1	2007	5	11	0	2007	7	23	0,2	2007	10	4	0	2007	12	16	0
2007	2	28	1	2007	5	12	-1	2007	7	24	16,2	2007	10	5	0	2007	12	17	-1
2007	3	1	2,5	2007	5	13	-1	2007	7	25	2,6	2007	10	6	0	2007	12	18	-1
2007	3	2	0	2007	5	14	1,7	2007	7	26	0,1	2007	10	7	3	2007	12	19	-1
2007	3	3	0	2007	5	15	-1	2007	7	27	1,6	2007	10	8	1	2007	12	20	-1
2007	3	4	-1	2007	5	16	0	2007	7	28	0,1	2007	10	9	0	2007	12	21	-1
2007	3	5	-1	2007	5	17	-1	2007	7	29	1,2	2007	10	10	3	2007	12	22	0
2007	3	6	0,7	2007	5	18	-1	2007	7	30	28,2	2007	10	11	12	2007	12	23	0
2007	3	7	2,8	2007	5	19	0,1	2007	7	31	7,7	2007	10	12	2	2007	12	24	0,1
2007	3	8	0,1	2007	5	20	-1	2007	8	1	-1	2007	10	13	-1	2007	12	25	4
2007	3	9	0,1	2007	5	21	2,8	2007	8	2	0	2007	10	14	6	2007	12	26	2,8
2007	3	10	2,7	2007	5	22	1,3	2007	8	3	0,1	2007	10	15	0	2007	12	31	1,4
2007	3	11	-1	2007	5	23	0	2007	8	4	-1	2007	10	16	3	2007	12	27	11
2007	3	12	0,1	2007	5	24	4,4	2007	8	5	-1	2007	10	17	-1	2007	12	28	4
2007	3	13	-1	2007	5	25	2,4	2007	8	6	-1	2007	10	18	0	2007	12	29	4,8
2007	3	14	-1	2007	5	26	1,2	2007	8	7	-1	2007	10	19	-1	2007	12	30	0,1



Sademäärät Jokioisten observatorio 2008

2008	1	1	0,5		2008	3	14	1,3		2008	5	26	0,2		2008	8	7	16		2008	10	19	1,7	
2008	1	2	0,1		2008	3	15	0,9		2008	5	27	0		2008	8	8	32		2008	10	20	0,1	
2008	1	3	0		2008	3	16	0,1		2008	5	28	-1		2008	8	9	1		2008	10	21	13	
2008	1	4	-1		2008	3	17	1,8		2008	5	29	-1		2008	8	10	5		2008	10	22	0,4	
2008	1	5	-1		2008	3	18	1,4		2008	5	30	-1		2008	8	11	2		2008	10	23	0,5	
2008	1	6	3,6		2008	3	19	0,4		2008	5	31	-1		2008	8	12	1		2008	10	24	6	
2008	1	7	5,6		2008	3	20	0,1		2008	6	1	-1		2008	8	13	0		2008	10	25	6	
2008	1	8	1,3		2008	3	21	0		2008	6	2	-1		2008	8	14	5		2008	10	26	14	
2008	1	9	1,5		2008	3	22	0,5		2008	6	3	-1		2008	8	15	0		2008	10	27	0,9	
2008	1	10	3,2		2008	3	23	1,8		2008	6	4	-1		2008	8	16	9		2008	10	28	3,2	
2008	1	11	3,3		2008	3	24	0,5		2008	6	5	-1		2008	8	17	1		2008	10	29	1,9	
2008	1	12	3		2008	3	25	4,3		2008	6	6	-1		2008	8	18	1		2008	10	30	16	
2008	1	13	3,5		2008	3	26	11		2008	6	7	-1		2008	8	19	-1		2008	10	31	6,5	
2008	1	14	0,5		2008	3	27	1,5		2008	6	8	4,9		2008	8	20	0		2008	11	1	0,1	
2008	1	15	2		2008	3	28	-1		2008	6	9	0,1		2008	8	21	16		2008	11	2	-1	
2008	1	16	2,7		2008	3	29	0		2008	6	10	4,6		2008	8	22	0		2008	11	3	-1	
2008	1	17	3		2008	3	30	0,2		2008	6	11	14,2		2008	8	23	-1		2008	11	4	-1	
2008	1	18	4,7		2008	3	31	-1		2008	6	12	1,1		2008	8	24	-1		2008	11	5	-1	
2008	1	19	11,8		2008	4	1	-1		2008	6	13	1		2008	8	25	-1		2008	11	6	-1	
2008	1	20	1,3		2008	4	2	-1		2008	6	14	12,9		2008	8	26	-1		2008	11	7	-1	
2008	1	21	1		2008	4	3	-1		2008	6	15	0,2		2008	8	27	1		2008	11	8	2,6	
2008	1	22	0,1		2008	4	4	-1		2008	6	16	0,4		2008	8	28	13		2008	11	9	2	
2008	1	23	0,1		2008	4	5	0,7		2008	6	17	3,7		2008	8	29	-1		2008	11	10	12	
2008	1	24	4,7		2008	4	6	6		2008	6	18	0		2008	8	30	0		2008	11	11	14	
2008	1	25	1,3		2008	4	7	2,2		2008	6	19	-1		2008	8	31	-1		2008	11	12	1,9	
2008	1	26	0,6		2008	4	8	6,8		2008	6	20	2,9		2008	9	1	1		2008	11	13	1,1	
2008	1	27	0		2008	4	9	0,5		2008	6	21	0,1		2008	9	2	4		2008	11	14	2,8	
2008	1	28	0		2008	4	10	0,3		2008	6	22	3,9		2008	9	3	9		2008	11	15	2,3	
2008	1	29	0		2008	4	11	0		2008	6	23	11,2		2008	9	4	0		2008	11	16	5,9	
2008	1	30	12,3		2008	4	12	13		2008	6	24	1,9		2008	9	5	4		2008	11	17	0	
2008	1	31	0,1		2008	4	13	13		2008	6	25	-1		2008	9	6	4		2008	11	18	14	
2008	2	1	13		2008	4	14	-1		2008	6	26	-1		2008	9	7	-1		2008	11	19	5,9	
2008	2	2	5,4		2008	4	15	0		2008	6	27	2,6		2008	9	8	0		2008	11	20	0,3	
2008	2	3	1,7		2008	4	16	-1		2008	6	28	3,3		2008	9	9	15		2008	11	21	0	
2008	2	4	0,2		2008	4	17	-1		2008	6	29	8		2008	9	10	0		2008	11	22	0,1	
2008	2	5	0,2		2008	4	18	-1		2008	6	30	8,2		2008	9	11	-1		2008	11	23	14	
2008	2	6	2,8		2008	4	19	-1		2008	7	1	-1		2008	9	12	-1		2008	11	24	1,1	
2008	2	7	1,6		2008	4	20	-1		2008	7	2	-1		2008	9	13	-1		2008	11	25	0,1	
2008	2	8	-1		2008	4	21	-1		2008	7	3	0,3		2008	9	14	-1		2008	11	26	3,7	
2008	2	9	0,2		2008	4	22	-1		2008	7	4	-1		2008	9	15	-1		2008	11	27	0	
2008	2	10	0,5		2008	4	23	-1		2008	7	5	-1		2008	9	16	-1		2008	11	28	0,6	
2008	2	11	0,1		2008	4	24	-1		2008	7	6	0		2008	9	17	0		2008	11	29	0,8	
2008	2	12	1,3		2008	4	25	-1		2008	7	7	-1		2008	9	18	0		2008	11	30	3,6	
2008	2	13	0,1		2008	4	26	-1		2008	7	8	-1		2008	9	19	-1		2008	12	1	4,3	
2008	2	14	0,1		2008	4	27	0		2008	7	9	3,4		2008	9	20	0		2008	12	2	5,3	
2008	2	15	0		2008	4	28	-1		2008	7	10	0,3		2008	9	21	-1		2008	12	3	2,8	
2008	2	16	0,8		2008	4	29	-1		2008	7	11	8,3		2008	9	22	-1		2008	12	4	2,8	
2008	2	17	0,8		2008	4	30	-1		2008	7	12	-1		2008	9	23	-1		2008	12	5	-1	
2008	2	18	0,5		2008	5	1	-1		2008	7	13	0,3		2008	9	24	-1		2008	12	6	0,1	
2008	2	19	0,7		2008	5	2	-1		2008	7	14	3		2008	9	25	-1		2008	12	7	0,1	
2008	2	20	1		2008	5	3	3,7		2008	7	15	-1		2008	9	26	-1		2008	12	8	2,2	
2008	2	21	4		2008	5	4	0,5		2008	7	16	-1		2008	9	27	1		2008	12	9	1,4	
2008	2	22	2,5		2008	5	5	0		2008	7	17	0,9		2008	9	28	0		2008	12	10	6,3	
2008	2	23	2,5		2008	5	6	0,1		2008	7	18	6		2008	9	29	0		2008	12	11	0,5	
2008	2	24	8,9		2008	5	7	0,1		2008	7	19	2,2		2008	9	30	1		2008	12	12	0	
2008	2	25	0		2008	5	8	0		2008	7	20	0,3		2008	10	1	9		2008	12	13	0,8	
2008	2	26	6,5		2008	5	9	-1		2008	7	21	4		2008	10	2	7		2008	12	14	0,1	
2008	2	27	2,8		2008	5	10	-1		2008	7	22	2		2008	10	3	1		2008	12	15	0,1	
2008	2	28	0,8		2008	5	11	-1		2008	7	23	-1		2008	10	4	1		2008	12	16	0,1	
2008	2	29	0,2		2008	5	12	-1		2008	7	24	-1		2008	10	5	14		2008	12	17	0,6	
2008	3	1	1		2008	5	13	-1		2008	7	25	-1		2008	10	6	0		2008	12	18	0,3	
2008	3	2	0,1		2008	5	14	0		2008	7	26	-1		2008	10	7	-1		2008	12	19	3,4	
2008	3	3	7		2008	5	15	5,3		2008	7	27	-1		2008	10	8	-1		2008	12	20	3	
2008	3	4	1,3		2008	5	16	-1		2008	7	28	-1		2008	10	9	3		2008	12	21	5,7	
2008	3	5	0,3		2008	5	17	10		2008	7	29	-1		2008	10	10	0		2008	12	22	2,4	
2008	3	6	3,1		2008	5	18	0,2		2008	7	30	-1		2008	10	11	3		2008	12	23	0,5	
2008	3	7	0,1		2008	5	19	-1		2008	7	31	-1		2008	10	12	-1		2008	12	24	-1	
2008	3	8	1,8		2008	5	20	0,4		2008	8	1	0,1		2008	10	13	1		2008	12	25	0,1	
2008	3	9	1,3		2008	5	21	-1		2008	8	2	0,6		2008	10	14	-1		2008	12	26	-1	
2008	3	10	0,4		2008	5	22	-1		2008	8	3	10,1		2008	10	15	2		2008	12	27	-1	
2008	3	11	-1		2008	5	23	-1		2008	8	4	0,6		2008	10	16	10		2008	12	28	-1	
2008	3	12	1,3		2008	5	24	-1		2008	8	5	-1		2008	10	17	0		2008	12	29	-1	
2008	3	13	4,3		2008	5	25	-1		2008	8	6	-1		2008	10	18	0		2008	12	30	-1	
																					2008	12	31	-1

## Sademäärät Jokioisten observatorio 2009

2009	1	1	-1	2009	3	15	0,2	2009	5	27	0,3	2009	8	8	-1	2009	10	20	-1
2009	1	2	-1	2009	3	16	3,7	2009	5	28	0,1	2009	8	9	-1	2009	10	21	-1
2009	1	3	0	2009	3	17	-1	2009	5	29	-1	2009	8	10	-1	2009	10	22	0
2009	1	4	-1	2009	3	18	0	2009	5	30	-1	2009	8	11	8	2009	10	23	0,1
2009	1	5	0	2009	3	19	0	2009	5	31	-1	2009	8	12	3	2009	10	24	0,3
2009	1	6	0,8	2009	3	20	1,2	2009	6	1	-1	2009	8	13	-1	2009	10	25	3,7
2009	1	7	0,1	2009	3	21	0	2009	6	2	0,1	2009	8	14	-1	2009	10	26	0,9
2009	1	8	4,2	2009	3	22	0	2009	6	3	13,6	2009	8	15	1	2009	10	27	3,7
2009	1	9	-1	2009	3	23	3,8	2009	6	4	18,1	2009	8	16	4	2009	10	28	0,1
2009	1	10	-1	2009	3	24	0,6	2009	6	5	1,8	2009	8	17	6	2009	10	29	0
2009	1	11	3,2	2009	3	25	0,4	2009	6	6	0,1	2009	8	18	7	2009	10	30	0
2009	1	12	1,7	2009	3	26	0	2009	6	7	-1	2009	8	19	0	2009	10	31	-1
2009	1	13	0,1	2009	3	27	0	2009	6	8	0	2009	8	20	-1	2009	11	1	-1
2009	1	14	0	2009	3	28	7,7	2009	6	9	0	2009	8	21	-1	2009	11	2	-1
2009	1	15	0,6	2009	3	29	-1	2009	6	10	0,1	2009	8	22	2	2009	11	3	-1
2009	1	16	-1	2009	3	30	4,1	2009	6	11	-1	2009	8	23	0	2009	11	4	1,6
2009	1	17	0,1	2009	3	31	-1	2009	6	12	0,3	2009	8	24	-1	2009	11	5	1,4
2009	1	18	2,1	2009	4	1	0	2009	6	13	4,9	2009	8	25	-1	2009	11	6	14
2009	1	19	1,6	2009	4	2	-1	2009	6	14	6,9	2009	8	26	21	2009	11	7	0
2009	1	20	2,3	2009	4	3	0,4	2009	6	15	3,5	2009	8	27	1	2009	11	8	0,2
2009	1	21	0,1	2009	4	4	2	2009	6	16	0,1	2009	8	28	0	2009	11	9	0,1
2009	1	22	8,7	2009	4	5	4,4	2009	6	17	-1	2009	8	29	2	2009	11	10	0,2
2009	1	23	0,2	2009	4	6	0	2009	6	18	3,8	2009	8	30	-1	2009	11	11	0,1
2009	1	24	0,1	2009	4	7	0,2	2009	6	19	7,9	2009	8	31	0	2009	11	12	0,1
2009	1	25	0,1	2009	4	8	-1	2009	6	20	0,1	2009	9	1	0	2009	11	13	0
2009	1	26	1	2009	4	9	1,5	2009	6	21	-1	2009	9	2	2	2009	11	14	0,1
2009	1	27	0,1	2009	4	10	-1	2009	6	22	-1	2009	9	3	14	2009	11	15	-1
2009	1	28	0,1	2009	4	11	-1	2009	6	23	-1	2009	9	4	0	2009	11	16	0,5
2009	1	29	0,1	2009	4	12	-1	2009	6	24	-1	2009	9	5	-1	2009	11	17	5,4
2009	1	30	0,1	2009	4	13	1,8	2009	6	25	-1	2009	9	6	4	2009	11	18	19
2009	1	31	0	2009	4	14	-1	2009	6	26	-1	2009	9	7	0	2009	11	19	1
2009	2	1	0,1	2009	4	15	-1	2009	6	27	0,5	2009	9	8	0	2009	11	20	5,9
2009	2	2	0,1	2009	4	16	0	2009	6	28	-1	2009	9	9	-1	2009	11	21	2,7
2009	2	3	0	2009	4	17	0,5	2009	6	29	-1	2009	9	10	-1	2009	11	22	5,4
2009	2	4	0,1	2009	4	18	-1	2009	6	30	-1	2009	9	11	-1	2009	11	23	1,8
2009	2	5	1,1	2009	4	19	-1	2009	7	1	-1	2009	9	12	1	2009	11	24	2,5
2009	2	6	11,8	2009	4	20	-1	2009	7	2	0,1	2009	9	13	-1	2009	11	25	4,7
2009	2	7	1	2009	4	21	-1	2009	7	3	1,3	2009	9	14	-1	2009	11	26	2,5
2009	2	8	1,5	2009	4	22	-1	2009	7	4	1,4	2009	9	15	-1	2009	11	27	1,6
2009	2	9	-1	2009	4	23	-1	2009	7	5	0	2009	9	16	0	2009	11	28	4,2
2009	2	10	2,7	2009	4	24	-1	2009	7	6	-1	2009	9	17	0	2009	11	29	0,6
2009	2	11	0,1	2009	4	25	-1	2009	7	7	3,9	2009	9	18	1	2009	11	30	1,4
2009	2	12	0,3	2009	4	26	0,2	2009	7	8	5,8	2009	9	19	-1	2009	12	1	1,5
2009	2	13	0,1	2009	4	27	-1	2009	7	9	15,9	2009	9	20	-1	2009	12	2	0,5
2009	2	14	0,1	2009	4	28	-1	2009	7	10	0	2009	9	21	-1	2009	12	3	0,1
2009	2	15	0,1	2009	4	29	-1	2009	7	11	0,3	2009	9	22	2	2009	12	4	0,1
2009	2	16	0	2009	4	30	-1	2009	7	12	-1	2009	9	23	1	2009	12	5	1,2
2009	2	17	0,1	2009	5	1	-1	2009	7	13	3,3	2009	9	24	0	2009	12	6	0,2
2009	2	18	0,5	2009	5	2	-1	2009	7	14	2	2009	9	25	-1	2009	12	7	-1
2009	2	19	0,3	2009	5	3	-1	2009	7	15	-1	2009	9	26	-1	2009	12	8	0
2009	2	20	0,1	2009	5	4	0,3	2009	7	16	-1	2009	9	27	8	2009	12	9	0
2009	2	21	0,1	2009	5	5	0,6	2009	7	17	-1	2009	9	28	4	2009	12	10	0,1
2009	2	22	1,2	2009	5	6	0,1	2009	7	18	-1	2009	9	29	5	2009	12	11	0
2009	2	23	0,1	2009	5	7	0,8	2009	7	19	0	2009	9	30	5	2009	12	12	0,7
2009	2	24	0,2	2009	5	8	0	2009	7	20	3,9	2009	10	1	0	2009	12	13	0,8
2009	2	25	0	2009	5	9	5	2009	7	21	-1	2009	10	2	-1	2009	12	14	0
2009	2	26	3,8	2009	5	10	1,5	2009	7	22	-1	2009	10	3	9	2009	12	15	0,1
2009	2	27	1,5	2009	5	11	4,6	2009	7	23	-1	2009	10	4	4	2009	12	16	0,1
2009	2	28	0,3	2009	5	12	-1	2009	7	24	8,2	2009	10	5	0	2009	12	17	-1
2009	3	1	0,1	2009	5	13	0	2009	7	25	-1	2009	10	6	7	2009	12	18	-1
2009	3	2	2,1	2009	5	14	-1	2009	7	26	0	2009	10	7	7	2009	12	19	-1
2009	3	3	1,5	2009	5	15	-1	2009	7	27	-1	2009	10	8	0	2009	12	20	3,8
2009	3	4	0,1	2009	5	16	-1	2009	7	28	1,3	2009	10	9	-1	2009	12	21	0,3
2009	3	5	0,1	2009	5	17	-1	2009	7	29	-1	2009	10	10	0	2009	12	22	3
2009	3	6	-1	2009	5	18	0,5	2009	7	30	-1	2009	10	11	-1	2009	12	23	2,7
2009	3	7	0,1	2009	5	19	-1	2009	7	31	12,6	2009	10	12	0	2009	12	24	0,2
2009	3	8	0	2009	5	20	0	2009	8	1	0,1	2009	10	13	-1	2009	12	25	2
2009	3	9	9,2	2009	5	21	1,8	2009	8	2	2,9	2009	10	14	-1	2009	12	26	3,8
2009	3	10	0,8	2009	5	22	3,8	2009	8	3	0	2009	10	15	0	2009	12	27	1
2009	3	11	0,1	2009	5	23	0	2009	8	4	0,1	2009	10	16	-1	2009	12	28	1,6
2009	3	12	0,1	2009	5	24	0,7	2009	8	5	-1	2009	10	17	0	2009	12	29	4,3
2009	3	13	0	2009	5	25	-1	2009	8	6	-1	2009	10	18	1	2009	12	30	3,6
2009	3	14	1,1	2009	5	26	0,2	2009	8	7	1,1	2009	10	19	-1	2009	12	31	1,1

## Sademäärät Jokioisten observatorio 2010

2010	1	1	0,1	2010	3	15	0,1	2010	5	27	1,1	2010	8	8	0	2010	10	20	6,1
2010	1	2	0,1	2010	3	16	2,7	2010	5	28	-1	2010	8	9	2	2010	10	21	0
2010	1	3	1,9	2010	3	17	0,3	2010	5	29	4,4	2010	8	10	3	2010	10	22	-1
2010	1	4	0,5	2010	3	18	10	2010	5	30	0	2010	8	11	-1	2010	10	23	-1
2010	1	5	0	2010	3	19	2,8	2010	5	31	-1	2010	8	12	-1	2010	10	24	13
2010	1	6	0	2010	3	20	1,5	2010	6	1	-1	2010	8	13	-1	2010	10	25	0,4
2010	1	7	2,8	2010	3	21	5,6	2010	6	2	-1	2010	8	14	-1	2010	10	26	0
2010	1	8	0,1	2010	3	22	-1	2010	6	3	-1	2010	8	15	0	2010	10	27	2,3
2010	1	9	0	2010	3	23	-1	2010	6	4	-1	2010	8	16	-1	2010	10	28	1,7
2010	1	10	0,1	2010	3	24	-1	2010	6	5	-1	2010	8	17	1	2010	10	29	1,8
2010	1	11	0,1	2010	3	25	-1	2010	6	6	-1	2010	8	18	0	2010	10	30	-1
2010	1	12	0,1	2010	3	26	1,8	2010	6	7	-1	2010	8	19	-1	2010	10	31	0,1
2010	1	13	0,1	2010	3	27	4,2	2010	6	8	-1	2010	8	20	-1	2010	11	1	-1
2010	1	14	0,1	2010	3	28	4	2010	6	9	-1	2010	8	21	1	2010	11	2	5,3
2010	1	15	0,2	2010	3	29	2,7	2010	6	10	-1	2010	8	22	1	2010	11	3	7,7
2010	1	16	0,1	2010	3	30	0,2	2010	6	11	11,8	2010	8	23	2	2010	11	4	0,2
2010	1	17	0,1	2010	3	31	0,8	2010	6	12	6,9	2010	8	24	6	2010	11	5	0,2
2010	1	18	0,1	2010	4	1	0,2	2010	6	13	0,4	2010	8	25	1	2010	11	6	0,4
2010	1	19	0,1	2010	4	2	5,4	2010	6	14	15,1	2010	8	26	4	2010	11	7	0,2
2010	1	20	0,1	2010	4	3	6,1	2010	6	15	2,3	2010	8	27	0	2010	11	8	-1
2010	1	21	0,1	2010	4	4	1,6	2010	6	16	-1	2010	8	28	0	2010	11	9	6,9
2010	1	22	0,1	2010	4	5	3,9	2010	6	17	1,2	2010	8	29	1	2010	11	10	0
2010	1	23	0	2010	4	6	0,4	2010	6	18	0,4	2010	8	30	-1	2010	11	11	0,6
2010	1	24	0,1	2010	4	7	0	2010	6	19	6,5	2010	8	31	0	2010	11	12	1,5
2010	1	25	0,3	2010	4	8	-1	2010	6	20	-1	2010	9	1	0	2010	11	13	2,7
2010	1	26	0,2	2010	4	9	0,8	2010	6	21	-1	2010	9	2	0	2010	11	14	0,8
2010	1	27	0,5	2010	4	10	-1	2010	6	22	-1	2010	9	3	3	2010	11	15	16
2010	1	28	0,4	2010	4	11	-1	2010	6	23	-1	2010	9	4	-1	2010	11	16	0,4
2010	1	29	2,1	2010	4	12	-1	2010	6	24	-1	2010	9	5	0	2010	11	17	1,7
2010	1	30	2,2	2010	4	13	-1	2010	6	25	7,2	2010	9	6	-1	2010	11	18	1,7
2010	1	31	0,7	2010	4	14	-1	2010	6	26	1,3	2010	9	7	0	2010	11	19	0
2010	2	1	6,9	2010	4	15	1,6	2010	6	27	-1	2010	9	8	-1	2010	11	20	0,6
2010	2	2	0,9	2010	4	16	0,2	2010	6	28	-1	2010	9	9	-1	2010	11	21	0
2010	2	3	0	2010	4	17	7	2010	6	29	-1	2010	9	10	3	2010	11	22	-1
2010	2	4	0,4	2010	4	18	-1	2010	6	30	-1	2010	9	11	0	2010	11	23	1,4
2010	2	5	0	2010	4	19	-1	2010	7	1	-1	2010	9	12	0	2010	11	24	6
2010	2	6	0,4	2010	4	20	-1	2010	7	2	-1	2010	9	13	5	2010	11	25	0,2
2010	2	7	2,4	2010	4	21	3,4	2010	7	3	-1	2010	9	14	2	2010	11	26	0,9
2010	2	8	7	2010	4	22	8,6	2010	7	4	-1	2010	9	15	15	2010	11	27	0,4
2010	2	9	2,1	2010	4	23	2,2	2010	7	5	-1	2010	9	16	4	2010	11	28	0,2
2010	2	10	0,1	2010	4	24	0	2010	7	6	0,4	2010	9	17	9	2010	11	29	0
2010	2	11	0,1	2010	4	25	-1	2010	7	7	0,4	2010	9	18	5	2010	11	30	0,2
2010	2	12	0,7	2010	4	26	-1	2010	7	8	-1	2010	9	19	0	2010	12	1	0,2
2010	2	13	0,1	2010	4	27	0	2010	7	9	0	2010	9	20	5	2010	12	2	0,2
2010	2	14	0,1	2010	4	28	2,2	2010	7	10	-1	2010	9	21	17	2010	12	3	0,7
2010	2	15	-1	2010	4	29	2,4	2010	7	11	-1	2010	9	22	0	2010	12	4	0,7
2010	2	16	0,1	2010	4	30	4,7	2010	7	12	-1	2010	9	23	-1	2010	12	5	2,4
2010	2	17	1,4	2010	5	1	5,3	2010	7	13	-1	2010	9	24	0	2010	12	6	3,9
2010	2	18	0	2010	5	2	-1	2010	7	14	0,7	2010	9	25	0	2010	12	7	0,7
2010	2	19	0,4	2010	5	3	-1	2010	7	15	14,2	2010	9	26	-1	2010	12	8	0
2010	2	20	4,5	2010	5	4	0,2	2010	7	16	0,1	2010	9	27	-1	2010	12	9	0,1
2010	2	21	3,7	2010	5	5	0,2	2010	7	17	-1	2010	9	28	-1	2010	12	10	0,2
2010	2	22	2,3	2010	5	6	-1	2010	7	18	0	2010	9	29	-1	2010	12	11	0,4
2010	2	23	8,2	2010	5	7	3,6	2010	7	19	-1	2010	9	30	-1	2010	12	12	0
2010	2	24	0,1	2010	5	8	3,6	2010	7	20	-1	2010	10	1	-1	2010	12	13	0
2010	2	25	-1	2010	5	9	0,9	2010	7	21	-1	2010	10	2	0	2010	12	14	-1
2010	2	26	1,4	2010	5	10	0,8	2010	7	22	0,1	2010	10	3	-1	2010	12	15	0
2010	2	27	0,2	2010	5	11	0,1	2010	7	23	-1	2010	10	4	-1	2010	12	16	1,4
2010	2	28	3,1	2010	5	12	-1	2010	7	24	7,1	2010	10	5	-1	2010	12	17	0,2
2010	3	1	3,4	2010	5	13	0,8	2010	7	25	0,1	2010	10	6	-1	2010	12	18	0,4
2010	3	2	2,2	2010	5	14	-1	2010	7	26	3,1	2010	10	7	-1	2010	12	19	1,6
2010	3	3	3,3	2010	5	15	-1	2010	7	27	0,3	2010	10	8	-1	2010	12	20	0,3
2010	3	4	1,1	2010	5	16	0,9	2010	7	28	0	2010	10	9	0	2010	12	21	0,8
2010	3	5	-1	2010	5	17	-1	2010	7	29	12,7	2010	10	10	0	2010	12	22	0,1
2010	3	6	0	2010	5	18	0,2	2010	7	30	2,6	2010	10	11	2	2010	12	23	-1
2010	3	7	0,2	2010	5	19	-1	2010	7	31	0,2	2010	10	12	0	2010	12	24	0
2010	3	8	0,1	2010	5	20	-1	2010	8	1	0,1	2010	10	13	1	2010	12	25	6,6
2010	3	9	0,3	2010	5	21	-1	2010	8	2	0,2	2010	10	14	7	2010	12	26	5,2
2010	3	10	-1	2010	5	22	18	2010	8	3	21,1	2010	10	15	0	2010	12	27	0,2
2010	3	11	1	2010	5	23	12	2010	8	4	0,6	2010	10	16	0	2010	12	28	0
2010	3	12	0	2010	5	24	19	2010	8	5	-1	2010	10	17	0	2010	12	29	0
2010	3	13	0,2	2010	5	25	0,3	2010	8	6	-1	2010	10	18	0	2010	12	30	2,9
2010	3	14	0,5	2010	5	26	2,3	2010	8	7	8,8	2010	10	19	0	2010	12	31	0,8

## Sademäärät Jokioisten observatorio 2011

2011	1	1	0	2011	3	15	0	2011	5	27	2	2011	8	8	0	2011	10	20	0,3
2011	1	2	0,4	2011	3	16	0	2011	5	28	0,2	2011	8	9	4	2011	10	21	0,7
2011	1	3	0,3	2011	3	17	-1	2011	5	29	6,9	2011	8	10	1	2011	10	22	0,5
2011	1	4	0,2	2011	3	18	0,9	2011	5	30	1,7	2011	8	11	0	2011	10	23	0,2
2011	1	5	0,8	2011	3	19	4,9	2011	5	31	0,1	2011	8	12	0	2011	10	24	-1
2011	1	6	3,3	2011	3	20	0	2011	6	1	-1	2011	8	13	0	2011	10	25	0,1
2011	1	7	3,8	2011	3	21	0	2011	6	2	0	2011	8	14	0	2011	10	26	-1
2011	1	8	3,2	2011	3	22	0	2011	6	3	0	2011	8	15	0	2011	10	27	1,1
2011	1	9	4,6	2011	3	23	0,8	2011	6	4	0,4	2011	8	16	6	2011	10	28	0,3
2011	1	10	0,2	2011	3	24	0,3	2011	6	5	0,1	2011	8	17	0	2011	10	29	-1
2011	1	11	0	2011	3	25	0,4	2011	6	6	-1	2011	8	18	6	2011	10	30	2
2011	1	12	5,8	2011	3	26	0,4	2011	6	7	0	2011	8	19	0	2011	10	31	0,1
2011	1	13	3,3	2011	3	27	1,9	2011	6	8	0	2011	8	20	0	2011	11	1	0,1
2011	1	14	0,2	2011	3	28	0	2011	6	9	-1	2011	8	21	1	2011	11	2	0,2
2011	1	15	0	2011	3	29	4,3	2011	6	10	-1	2011	8	22	0	2011	11	3	0,1
2011	1	16	8,5	2011	3	30	-1	2011	6	11	-1	2011	8	23	-1	2011	11	4	0
2011	1	17	0,7	2011	3	31	-1	2011	6	12	-1	2011	8	24	0	2011	11	5	-1
2011	1	18	4,9	2011	4	1	1,1	2011	6	13	12,6	2011	8	25	0	2011	11	6	0,5
2011	1	19	5,9	2011	4	2	0,3	2011	6	14	3,2	2011	8	26	-1	2011	11	7	0,4
2011	1	20	0,7	2011	4	3	4,3	2011	6	15	12,8	2011	8	27	-1	2011	11	8	-1
2011	1	21	5,7	2011	4	4	5,5	2011	6	16	0,1	2011	8	28	0	2011	11	9	0,3
2011	1	22	0,9	2011	4	5	2,3	2011	6	17	16,7	2011	8	29	2	2011	11	10	-1
2011	1	23	0,4	2011	4	6	0,4	2011	6	18	2,6	2011	8	30	1	2011	11	11	0,6
2011	1	24	4,1	2011	4	7	9,3	2011	6	19	4,7	2011	8	31	2	2011	11	12	0,5
2011	1	25	2	2011	4	8	-1	2011	6	20	3,2	2011	9	1	4	2011	11	13	-1
2011	1	26	0	2011	4	9	-1	2011	6	21	1,5	2011	9	2	2	2011	11	14	-1
2011	1	27	0	2011	4	10	0,5	2011	6	22	0,1	2011	9	3	-1	2011	11	15	-1
2011	1	28	0,1	2011	4	11	0,3	2011	6	23	3,1	2011	9	4	0	2011	11	16	-1
2011	1	29	1,7	2011	4	12	0	2011	6	24	0,1	2011	9	5	0	2011	11	17	0,1
2011	1	30	0,1	2011	4	13	0	2011	6	25	0,8	2011	9	6	0	2011	11	18	6,2
2011	1	31	0	2011	4	14	0	2011	6	26	5,5	2011	9	7	9	2011	11	19	0,4
2011	2	1	2,6	2011	4	15	-1	2011	6	27	-1	2011	9	8	8	2011	11	20	-1
2011	2	2	1,2	2011	4	16	0	2011	6	28	-1	2011	9	9	-1	2011	11	21	0,3
2011	2	3	6,8	2011	4	17	-1	2011	6	29	-1	2011	9	10	1	2011	11	22	0,3
2011	2	4	1,7	2011	4	18	-1	2011	6	30	1,3	2011	9	11	0	2011	11	23	2
2011	2	5	0,4	2011	4	19	0	2011	7	1	7	2011	9	12	11	2011	11	24	4,9
2011	2	6	-1	2011	4	20	0,6	2011	7	2	1,7	2011	9	13	11	2011	11	25	1,2
2011	2	7	4	2011	4	21	0,7	2011	7	3	33,2	2011	9	14	5	2011	11	26	1,2
2011	2	8	5,2	2011	4	22	1,2	2011	7	4	0,2	2011	9	15	15	2011	11	27	16
2011	2	9	0,1	2011	4	23	-1	2011	7	5	0,1	2011	9	16	2	2011	11	28	0,3
2011	2	10	1,2	2011	4	24	-1	2011	7	6	-1	2011	9	17	0	2011	11	29	0,1
2011	2	11	0,8	2011	4	25	-1	2011	7	7	-1	2011	9	18	-1	2011	11	30	0,4
2011	2	12	0,4	2011	4	26	-1	2011	7	8	-1	2011	9	19	8	2011	12	1	3,5
2011	2	13	0	2011	4	27	-1	2011	7	9	13,3	2011	9	20	2	2011	12	2	-1
2011	2	14	0	2011	4	28	-1	2011	7	10	0,1	2011	9	21	11	2011	12	3	8,5
2011	2	15	0	2011	4	29	-1	2011	7	11	12,9	2011	9	22	3	2011	12	4	1,7
2011	2	16	-1	2011	4	30	0,4	2011	7	12	15,5	2011	9	23	6	2011	12	5	1,7
2011	2	17	0	2011	5	1	0,2	2011	7	13	0,1	2011	9	24	1	2011	12	6	0,5
2011	2	18	0	2011	5	2	-1	2011	7	14	-1	2011	9	25	0	2011	12	7	16
2011	2	19	0	2011	5	3	0	2011	7	15	0,7	2011	9	26	5	2011	12	8	0,8
2011	2	20	0,3	2011	5	4	0	2011	7	16	14,5	2011	9	27	0	2011	12	9	13
2011	2	21	-1	2011	5	5	-1	2011	7	17	0,1	2011	9	28	0	2011	12	10	8,7
2011	2	22	0	2011	5	6	-1	2011	7	18	0,2	2011	9	29	1	2011	12	11	1,4
2011	2	23	0,3	2011	5	7	-1	2011	7	19	0,1	2011	9	30	0	2011	12	12	4,3
2011	2	24	0	2011	5	8	-1	2011	7	20	5,9	2011	10	1	0	2011	12	13	4,7
2011	2	25	0,4	2011	5	9	-1	2011	7	21	40,3	2011	10	2	2	2011	12	14	2,8
2011	2	26	-1	2011	5	10	-1	2011	7	22	0,4	2011	10	3	4	2011	12	15	2,2
2011	2	27	-1	2011	5	11	-1	2011	7	23	9,7	2011	10	4	1	2011	12	16	0,6
2011	2	28	0	2011	5	12	5	2011	7	24	0,1	2011	10	5	0	2011	12	17	7,4
2011	3	1	0	2011	5	13	0,1	2011	7	25	-1	2011	10	6	13	2011	12	18	5,2
2011	3	2	0	2011	5	14	3,7	2011	7	26	-1	2011	10	7	2	2011	12	19	4,2
2011	3	3	0,4	2011	5	15	2,6	2011	7	27	-1	2011	10	8	2	2011	12	20	1,5
2011	3	4	0,6	2011	5	16	0,1	2011	7	28	0,1	2011	10	9	2	2011	12	21	0,6
2011	3	5	0	2011	5	17	6,3	2011	7	29	0,3	2011	10	10	6	2011	12	22	0,5
2011	3	6	-1	2011	5	18	0,1	2011	7	30	-1	2011	10	11	2	2011	12	23	6
2011	3	7	-1	2011	5	19	5,3	2011	7	31	-1	2011	10	12	1	2011	12	24	1,8
2011	3	8	-1	2011	5	20	0,1	2011	8	1	0	2011	10	13	0	2011	12	25	5,5
2011	3	9	1,6	2011	5	21	-1	2011	8	2	0	2011	10	14	-1	2011	12	26	0,3
2011	3	10	6,4	2011	5	22	0	2011	8	3	-1	2011	10	15	-1	2011	12	27	1
2011	3	11	2,8	2011	5	23	10	2011	8	4	-1	2011	10	16	0	2011	12	28	2,5
2011	3	12	0	2011	5	24	2,3	2011	8	5	-1	2011	10	17	-1	2011	12	29	9,2
2011	3	13	0,5	2011	5	25	1,7	2011	8	6	0,5	2011	10	18	7	2011	12	30	1,4
2011	3	14	0,5	2011	5	26	0	2011	8	7	12,2	2011	10	19	4	2011	12	31	0,5

