



Leikkipuistojen kahluuaitaiden veden hygieeninen laatu Helsingissä vuosina 2013–2014

Terhi Takala, Tiina Rastas ja Stina Laine

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 22/2014

Terhi Takala, Tiina Rastas ja Stina Laine

Leikkipuistojen kahluuaitaiden veden hygieeninen laatu Helsingissä vuosina 2013–2014

Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Helsinki 2014

Kannen kuva: Helsingin kaupungin aineistopankki / Seppo Laakso

ISSN 1235-9718

ISBN 978-952-272-838-8

ISBN (PDF) 978-952-272-839-5

Painopaikka: Kopio Niini Oy
Helsinki 2015

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ.....	1
SAMMANDRAG.....	2
SUMMARY	3
1 JOHDANTO	4
2 AINEISTO JA MENETELMÄT	4
2.1 Kahluuallat Helsingissä	4
2.2 Näytteenotto	5
2.3 Mikrobiologiset tutkimukset ja tulosten arviointikriteerit.....	5
2.4 Taustatietojen kartoitus	7
3 TULOKSET.....	8
3.1 Vuoden 2013 tulokset.....	8
3.2 Vuoden 2014 tulokset.....	9
3.3 Uusintanäytteiden tulokset	10
3.4 Tulosten yhteenveto	11
4 POHDINTA	11
4.1 Terveydelliset näkökulmat.....	11
4.2 Muut näkökulmat	14
5 JATKOTOIMENPITEET.....	16
6 LÄHDELUETTELO	17

Tiivistelmä

Helsingissä on noin 50 lasten leikkipuistoissa sijaitsevaa kahluuallasta, joissa lapset voivat kesäisin uida ja kahlata. Kahluualtaissa ei ole käytönaikaista puhdistusjärjestelmää, vaan vesi vaihdetaan kerran tai kahdesti viikossa. Veden laatua ei valvota säännöllisesti, eikä veden hygieenisestä laadusta ole ajantasaista tietoa.

Ympäristökeskus selvitti kahluualtaiden veden laatua vuosina 2013 ja 2014. Kahluualtaista otettiin vesinäytteitä yhteensä 82 kpl. Näytteistä tutkittiin yleiset veden hygieenisestä laatua kuvaavat bakteerit: *Escherichia coli*, suolistoperäiset enterokokit, *Pseudomonas aeruginosa* ja koagulaasipositiiviset stafylokokit. Lisäksi näytteistä analysoitiin veden sameus ja ureapitoisuus.

Tutkituista näytteistä vain kolmannes täytti hyvän veden laadun vaatimukset. Merkittävin syy veden laadun heikkenemiseen oli *Pseudomonas aeruginosa* -bakteeri, jota esiintyi 45 %:ssa tutkituista näytteistä. Veden laatua heikensi myös *Escherichia coli* -bakteerin pitoisuudet sekä stafylokokkien esiintyminen.

Tutkittujen näytteiden perusteella ympäristökeskus pitää kahluualtaiden veden hygieenisestä laatua pääsääntöisesti heikentyneenä. Huono veden laatu voi altistaa kahluualtaiden käyttäjät terveydellisille riskeille, jotka tulisi tiedostaa.

Kahluuallasveden terveysriskejä tulisi pienentää vaihtamalla vesi riittävän usein ja kiinnittämällä huomiota altaiden huolelliseen puhdistukseen. Leikkipuistojen henkilökunnalle ja lasten vanhemmille tulisi tiedottaa kahluuallasveden mahdollisista terveysriskeistä. Kahluualtaiden käyttäjiä ja lasten vanhempia tulisi lisäksi ohjeistaa hyvän hygienian ylläpidosta sekä kahluuallassäännöistä.

Sammandrag

I Helsingfors lekparkar för barn finns cirka 50 plaskdammar där barn kan bada och plaska på sommaren. Plaskdammarerna har inget system som renar vattnet vid användningen, vattnet byts en till två gånger i veckan. Vattnets kvalitet övervakas inte regelbundet och det finns heller ingen uppdaterad information om vattnets hygieniska kvalitet.

Miljöcentralen utredde vattenkvaliteten i plaskdammarerna 2013 och 2014. Sammanlagt togs 82 vattenprov i plaskdammarerna. Genom proven undersöktes bakterier som beskriver vattnets allmänna hygieniska kvalitet: *Escherichia coli*, intestinala enterokocker, *Pseudomonas aeruginosa* och koagulaspositiva stafylokocker. Vattenproven analyserades dessutom för grumlighet och ureahalt.

Av de prov som undersöktes uppfyllde endast en tredjedel kraven på god vattenkvalitet. Den väsentligaste orsaken till den försämrade vattenkvaliteten var bakterien *Pseudomonas aeruginosa*, som förekom i 45 procent av de prov som undersöktes. Vattenkvaliteten försämrades även av halter av bakterien *Escherichia coli* och förekomst av stafylokocker.

På basis av de undersökta proverna anser miljöcentralen att den hygieniska kvaliteten på vattnet i plaskdammarerna i regel är svag. Till följd av den dåliga vattenkvaliteten kan de som använder plaskdammarerna utsättas för hälsorisker som man bör informera om.

Man bör minska hälsoriskerna av vattnet i plaskdammarerna genom att byta vatten tillräckligt ofta och att se till att dammarerna rengörs noggrant. Personalen i lekparkerna och barnens föräldrar bör informeras om de hälsorisker som vattnet i plaskdammarerna eventuellt medför. Dessutom bör man informera såväl dem som använder plaskdammarerna som barnens föräldrar om vikten av att upprätthålla en god hygien samt om vilka regler som gäller för plaskdammarerna.

Summary

There are around 50 wading pools in the playgrounds around Helsinki, in which children can paddle and swim during summers. These wading pools do not have real-time cleaning systems, but instead the water is changed once or twice a week. The water quality is not monitored regularly, and there is no topical data of the hygienic quality of the water.

The Environment Centre reviewed the water quality of the wading pools in 2013 and 2014. A total of 82 water samples were taken from the wading pools. The most usual bacteria descriptive of water quality were examined from the samples: *Escherichia coli*, intestinal enterococci, *Pseudomonas aeruginosa* and coagulase positive staphylococci. In addition to these, also the opacity and urea content of the water were analysed.

Only a third of the examined samples filled the criteria of good water. The most notable reason for weak water quality was the *Pseudomonas aeruginosa* bacteria, which was present in 45% of the examined samples. The content of *Escherichia coli* bacteria was also detrimental to water quality as was the occurrence of staphylococci.

Based on these examined samples, the Environment Centre states that, as a rule, the water quality of wading pools is reduced. Low water quality may expose the users of wading pools to various health-related risks, which should be recognised.

The health risks of wading pools should be mitigated by changing the water often enough and paying attention to their thorough cleaning. The playground staff and the parents should be made aware of the possible health risks of the wading pools. The users of the wading pools and their parents should also be instructed in maintaining good hygiene and reminded of the wading pool rules.

1 Johdanto

Helsingissä on noin 50 lasten leikkipuistoissa sijaitsevaa kahluuallasta, joissa lapset voivat kesäisin uida ja kahlata. Kahluualtaissa ei ole veden puhdistusjärjestelmää, eikä veden laatua valvota säännöllisesti. Tästä syystä altaiden vesi saattaa ajoittain olla huonolaatuista. Uimavesiä koskeva lainsäädäntö ei käsittele kahluualtaiden kaltaisia uimapaikkoja, eikä altaiden valvonnasta tai veden mikrobiologisista laatuvaatimuksista ole viranomaisten ohjeita.

Helsingin kaupungin ympäristökeskus on tutkinut kahluualtaiden vedenlaatua projektiluonteisesti. Edellinen projekti kahluualtaiden veden laadusta toteutettiin vuosina 1998–2003. Silloin reilu kolmannes tutkituista näytteistä oli laadultaan heikentyneitä. Tutkimusten perusteella todettiin, ettei kahluuallasveden turvallisuutta voi varmistaa, ja että mahdollisista terveysriskeistä tulisi tiedottaa lasten vanhemmille ja leikkipuistojen henkilökunnalle.

Kymmenessä vuodessa kahluualtaiden määrä on hieman vähentynyt, mutta niiden suosio on pysynyt korkeana. Yhdessä altaassa saattaa päivän aikana uida tai kahlata yli sata lasta. Lasten vanhemmat ovat tiedustelleet leikkipuistojen henkilökunnalta veden hygieenisestä laadusta, mutta ympäristökeskuksen tietoon ei ole tullut sairastumisia, joiden syyksi olisi epäilty kahluualtaan vettä. Riski terveyshaitan ilmenemiseen on kuitenkin olemassa, joten ympäristökeskus piti tärkeänä veden hygieenisen laadun selvittämistä uudelleen. Selvitystä varten kahluualtaista otettiin vesinäytteitä vuosina 2013 ja 2014.

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Kahluualtaat Helsingissä

Helsingissä on noin 50 leikkipuistoa, joissa on lasten kahluuallas. Leikkipuistoja on yhteensä 65, joten kahluuallas kuuluu hyvin usein leikkipuiston varusteluun. Altaat ovat hyvin erimuotoisia ja erikokoisia sekä syvyydeltään vaihtelevia. Altaiden pintamateriaalina on käytetty betonia, betonikivetystä tai asfalttia sekä uusissa altaissa epoksinnoitteista kumirouhetta.

Helsingin kaupungin rakennusviraston katu- ja puisto-osasto vastaa Helsingin puistoalueiden suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpidosta ja näin ollen on vastuussa myös kahluualtaiden kunnossapidosta. Osa kahluualtaista on huonokuntoisia, sillä monet on rakennettu kymmeniä vuosia sitten. Joitakin altaita on tästä syystä viime vuosina suljettu, ja todennäköisesti jatkossakin määrä hieman vähennee. Vanhoja altaita kuitenkin myös kunnostetaan.

Kahluualtaiden viikoittaiset huoltotoimenpiteet on ulkoistettu eri toimijoille. Ylläpidosta vastaava toimija järjestää altaiden säännöllisen pesun, joka leikkipuistosta

riippuen tehdään kerran tai kahdesti viikossa. Altaat pestään maanantaisin ja mahdollinen toinen pesu tehdään keskiviikkoisin tai torstaisin. Joissakin leikkipuistoissa, joissa pesu on vain kerran viikossa, leikkipuisto-ohjaajat vaihtavat veden keskellä viikkoa. Joissakin leikkipuistoissa on sen sijaan sama vesi maanantaista perjantaihin. Kahluualtaat täytetään Helsingin verkostovedellä, joka on hyvin puhdasta ja täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset. Altaissa ei ole käytönaikeista puhdistusjärjestelmää eli vedenkiertoa tai desinfiointia, kuten esimerkiksi Helsingin maauimaloiden uima-altaissa Kumpulassa ja Uimastadionilla.

Leikkipuistojen toiminnasta ja siten kahluualtaiden käytöstä vastaa varhaiskasvatusturvasto. Leikkipuisto-ohjaajat järjestävät puistoissa ohjattua toimintaa ja samalla valvovat altaiden käyttöä puiston aukioloaikojen mukaan. Vastuu altaassa olevista lapsista on kuitenkin aina lasten vanhemmilla.

Kahluualtaiden käyttäjämäärät vaihtelevat leikkipuistoittain. Pienemmissä leikkipuistoissa kahluualtaiden käyttäjiä arvioidaan olevan keskimäärin 20–50 päivässä. Suuremmissa leikkipuistoissa kahluualtaiden käyttäjiä arvioidaan olevan 100–200 päivässä. Leikkipuisto-ohjaajien arvion mukaan ruuhkaisimpina päivinä joissakin altaissa on jopa 50 lasta kerrallaan.

2.2 Näytteenotto

Kahluualtaiden vesinäytteet otettiin SFS-EN ISO -standardin ohjeita noudattaen (1). Näytteet otettiin 1.6.–31.8.2013 ja 16.6.–31.8.2014. Näytteet otti ympäristökeskuksen tutkimusavustaja. Näytteenotto pyrittiin kohdistamaan vedenvaihtoa edeltävään päivään tai perjantaihin ennen altaan tyhjentämistä viikonlopuksi. Tutkituista altaista otettiin kerrallaan yksi näyte. Näytteenotossa käytettiin Metropolilab:n näytteenottopulloja. Näytteenoton yhteydessä mitattiin ilman ja veden lämpötilat. Jos veden laatu todettiin näytteen pohjalta heikentyneeksi, haettiin uusintänäytteet harkinnan mukaan. Näytteet toimitettiin laboratorioon valolta suojattuina kylmäpatruunoilla viilennetyissä kylmälaukuissa.

2.3 Mikrobiologiset tutkimukset ja tulosten arviointikriteerit

Näytteet tutkittiin Eviran hyväksymässä Metropolilab Oy:n laboratoriossa. Näytteistä tutkittiin yleiset veden hygieenistä laatua kuvaavat bakteerit: *Escherichia coli*, suolistoperäiset enterokokit, *Pseudomonas aeruginosa* ja koagulaasipositiiviset stafylokokit. Lisäksi näytteistä analysoitiin veden sameus ja ureapitoisuus. Näytteiden tutkimuksissa käytettiin Metropolilab Oy:n akkreditoituja määrittämenetelmiä (taulukko 1).

Taulukko 1. Tutkimuksissa käytetyt määrittämenetelmät.

Analyysi	Menetelmä
<i>Escherichia coli</i>	ISO 9308-2:2012
Enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2:2000
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	SFS-EN ISO 16266:2008 MetropoliLab Oy:n menetelmä Pseudalert
Koagulaasipositiiviset stafylokokit	NMKL 66:2009:ään perustuva MetropoliLab Oy:n menetelmä
Sameus	SFS-EN ISO 7027:2000
Urea	Entsyaattinen MetropoliLab Oy:n menetelmä

Escherichia coli on yleinen ihmisten ja eläinten suolistobakteeri, jonka esiintyminen kahluuallasvedessä ilmentää veden suolistoperäistä saastumista. Bakteeria käytetään laajalti vesiympäristöjen terveystarkkailun arvioimisessa, ja sen tunnistaminen vesinäytteestä voidaan tehdä nopeasti ja luotettavasti. Osa *E. coli* -bakteereista aiheuttaa ihmisille suolistotulehduksia, jotka ilmenevät ripulina, mutta ensisijaisesti ulostepitoinen vesi osoittaa lisääntyneitä riskejä sille, että vesi sisältää taudinaiheuttajia. *E. coli* -bakteeri ei säily vesiympäristössä pitkään, sillä se on herkkä ympäristöolosuhteiden aiheuttamalle stressille. Ulosteperäisen saastumisen indikaattorina käytetäänkin usein myös suolistoperäisten enterokokkien pitoisuutta, sillä enterokokit säilyvät vesiympäristöissä kohtalaisen hyvin. (2, 4)

Pseudomonas aeruginosa -bakteerin on todettu eniten aiheuttavan sairastumisia allasvesien välityksellä. Bakteeri voi aiheuttaa veden välityksellä suolisto-, silmä-, korva- ja hengityselininfektioita, virtsatietulehduksia tai ihottumaa. Se on yleinen maaperässä ja luonnonvesissä ja viihtyy hyvin desinfioimattomissa tai puutteellisesti desinfioiduissa uima-altaissa. (2, 5)

Koagulaasipositiivisia stafylokokkeja esiintyy ihmisen iholla tai nenän limakalvolla ja niiden pitoisuudet uimavedessä korreloivat kävijämäärien kanssa. *Staphylococcus aureus* tunnetaan koagulaasipositiivisista stafylokokkeista parhaiten, sillä se on tavallisin ihmisen märkäbakteereista ja aiheuttaa infektioita myös perusterveille henkilöille. Infektioiden oireina voi olla oksentelua, vatsakipuja, päänsärkyä sekä ripulia. Uimaveden välityksellä *S. aureus* aiheuttaa pääasiassa ihon, haavojen ja korvakäytävän tulehduksia. Myös muut stafylokokit voivat aiheuttaa infektioita. (2, 3)

Veden sameus johtuu vedessä olevista liukenemattomista hienojakoisista hiukkasista, joiden määrää mitataan sähkötoimisilla optisilla mittareilla. Kahluuallasta käytettävä verkostovesi on lähtökohtaisesti hyvin kirkasta (0,06 FNU¹), joten altaassa oleva samea vesi voi näyttää esteettisesti arveluttavalta. Samea vesi kertoo usein allasveden korkeasta kuormituksesta. Myös ureapitoisuus antaa viitteitä veden epähygieenisyydestä, vaikka urea itsessään on haitatonta. Ureaa eli virtsaineita joutuu allasveteen kävijöiden hien ja virtsan mukana. (5, 6).

¹ FNU = formazine nephelometric units, perustuu hajasäteilyn mittaukseen.

Kahluuultaiden veden laadulle ei ole olemassa virallisia raja-arvoja. Kahluuultaiden veteen ei voida soveltaa allasvesiasetuksen (315/2002) mukaisia laatuvaatimuksia, koska allasvesiasetusta sovelletaan altaisiin, joissa on asianmukainen veden kierrätys-, suodatus- ja desinfiointijärjestelmä (käytännössä klooridesinfiointi). Näin ollen kahluuultaiden vesi on tyypiltään erilaista kuin allasvesi esimerkiksi klooripitoisuuden ja pH:n suhteen. (7)

Yleisiä uimarantoja koskevat vedenlaatuvaatimukset eivät myöskään sellaisenaan sovellu kahluuultaisiin, sillä asetukset (177/2008 ja 354/2008) koskevat rannikon tai sisämaan luonnonvesiä ja kahluuultaiden vesi on kloorattua verkostovettä. Kahluuultaiden vedenlaadun arvioimiseksi on Helsingissä päädytty raja-arvoihin, jotka ovat tiukempia kuin uimarantavesien laatuvaatimukset, mutta sallivampia kuin allasvesien laatuvaatimukset. Sovelletut veden laadun raja-arvot on esitetty taulukossa 2. Näitä raja-arvoja on käytetty Helsingissä myös aiemmissa selvityksissä. (4, 8)

Taulukko 2: Veden laadun arvioinnissa käytetyt raja-arvot

Analyysi	Raja-arvot
<i>Escherichia coli</i>	100 mpn ² /100 ml
Enterokokit	200 pmy ³ /100 ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ei osoitettavissa
Koagulaasipositiiviset stafylokokit	Ei osoitettavissa
Sameus	3 FNU
Urea	0,8 mg/l

Veden laatu luokiteltiin heikentyneeksi, jos edellä mainitut bakteerien raja-arvot ylittyivät. *Pseudomonas aeruginosa* -bakteerin ja koagulaasipositiivisten stafylokokkien kohdalla raja-arvo ylittyi, jos kyseisiä bakteereja havaittiin vesinäytteessä. Varsinaisen vedenlaatu luokituksen lisäksi seurattiin ureapitoisuutta ja veden sameutta. Ureapitoisuutta pidettiin tavanomaista korkeampana, jos ureaa esiintyi enemmän kuin 0,8 mg/l ja vesi luokiteltiin sameaksi, jos sameutta oli enemmän kuin 3 FNU.

2.4 Taustatietojen kartoitus

Ympäristökeskuksella oli vain vähän ennakkotietoja kahluuultaiden nykytilanteesta, sillä viime vuosina ympäristökeskukseen on tullut ainoastaan muutama yksittäinen yhteydenotto kahluuultaisiin liittyen. Tietojen kartuttamiseksi ympäristökeskus lähetti lyhyen kyselyn sekä rakennusvirastoon että varhaiskasvatusvirastoon. Varhaiskasvatusviraston johtaville leikkipuisto-ohjaajille ja leikkipuistojen henkilökunnalle osoitettu kysely käsitteli muun muassa käyttäjiltä saatua palautetta

² mpn = todennäköisin lukumäärä (most probable number)

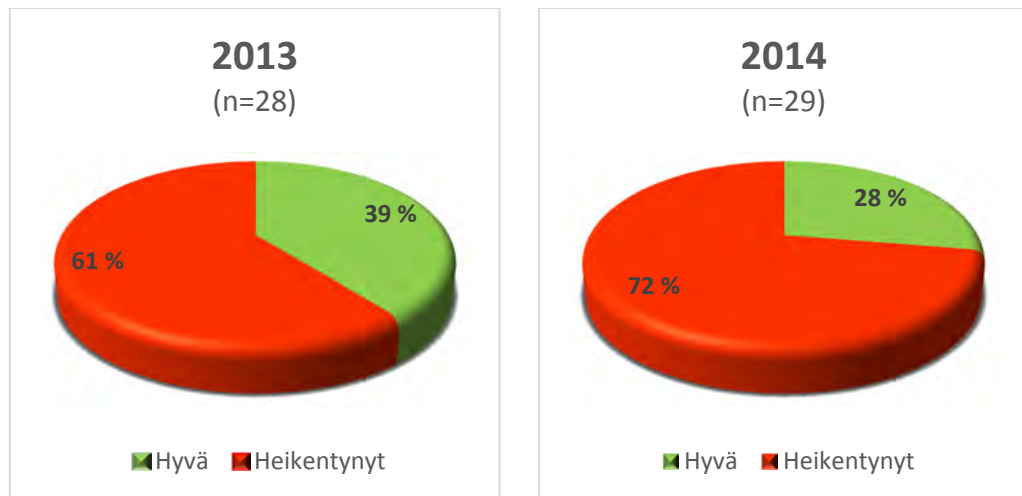
³ pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö

sekä leikkipuisto-ohjaajien omia kokemuksia kahluualtaista. Lisäksi kyselyssä tiedusteltiin, onko leikkipuistoissa ilmennyt epäilyjä, että kahluualtaan vesi olisi aiheuttanut sairastumisia. Rakennusviraston puistovastaavilta tiedusteltiin altaiden huoltotoimenpiteistä ja mahdollisista muutossuunnitelmista sekä heille tulleesta palautteesta kahluualtasiin liittyen.

3 Tulokset

3.1 Vuoden 2013 tulokset

Vuonna 2013 kahluuallasvesinäytteitä otettiin 28 kpl. Näytteistä hieman yli 60 % oli laadultaan heikentyneitä (kuva 1). Veden laadun heikkenemistä aiheuttivat stafylokokkien sekä *Escherichia coli* - ja *Pseudomonas aeruginosa* -bakteerien pitoisuudet. Stafylokokkeja löytyi seitsemästä näytteestä, mikä tarkoittaa neljännessä tutkituista näytteistä. *E. coli* -bakteerin pitoisuudet ylittyivät kuudessa näytteessä ja yhtä monessa näytteessä esiintyi *P. aeruginosa* -bakteereja. Suolistoperäisten enterokokkien raja-arvot ylittyivät yhdessä näytteessä. Lisäksi neljännes näytteistä sisälsi ureaa tavanomaista enemmän ja viidennes näytteistä luokiteltiin sameiksi. Taulukossa 3 on esitetty vuoden 2013 tulokset analyysien mukaan.



Kuvat 1 ja 2. Veden laatu vuosina 2013 ja 2014.

Taulukko 3: Vuoden 2013 tulokset.

Analyysi	Mikrobiologinen laatu (n=28)			
	Hyvä		Huono*	
<i>Escherichia coli</i>	22	79 %	6	21 %
Enterokokit	27	96 %	1	4 %
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	22	79 %	6	21 %
Stafylokokit	21	75 %	7	25 %
Sameus	23	82 %	5	18 %
Urea	21	75 %	7	25 %
Veden laatu	11	39 %	17	61 %

* Sameutta arvioitaessa huonolla tarkoitetaan sameaa ja ureapitoisuuden kohdalla tavallista korkeampaa ureapitoisuutta. Sameutta ja ureapitoisuutta ei huomioitu veden laadun luokittelussa.

3.2 Vuoden 2014 tulokset

Vuonna 2014 kahluuallasvesinäytteitä otettiin 29 kpl. Näytteistä yli 70 % oli laadultaan heikentyneitä (kuva 2). Merkittävin syy veden laadun heikkenemiseen oli *P. aeruginosa* -bakteeri, jota esiintyi 55 %:ssa tutkituista näytteistä. Stafylokokkeja sisältäviä näytteitä oli saman verran kuin edeltävänä vuonna eli neljännes tutkituista näytteistä. *E. coli* -bakteerin pitoisuudet ylittyivät 14 %:ssa näytteistä. Sen sijaan suolistoperäisten enterokokkien pitoisuus jäi kaikissa näytteissä alle raja-arvon. Näytteistä vajaa kolmannes sisälsi ureaa tavanomaista enemmän ja vajaa viidennes luokiteltiin sameiksi. Taulukossa 4 on esitetty vuoden 2014 tulokset analyysien mukaan.

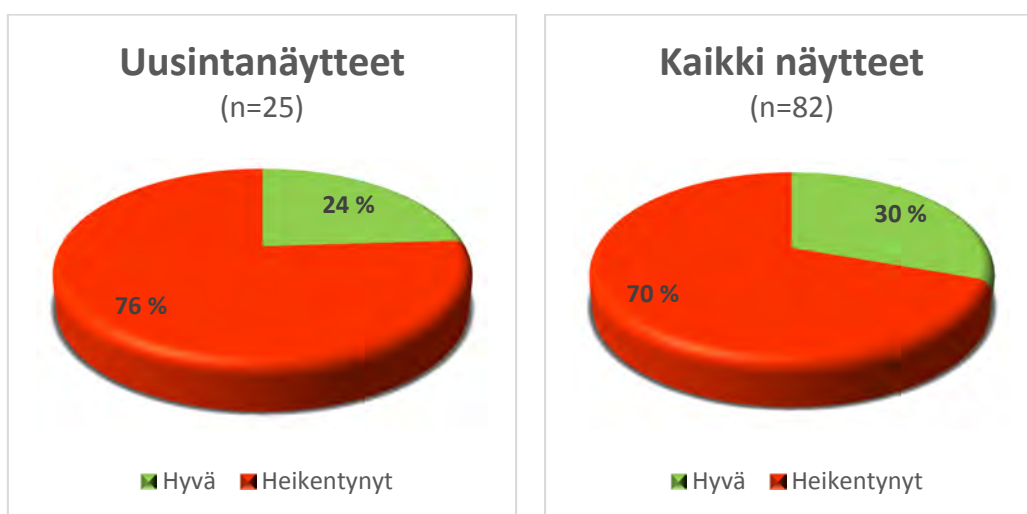
Taulukko 4: Vuoden 2014 tulokset.

Analyysi	Mikrobiologinen laatu (n=29)			
	Hyvä		Huono*	
<i>Escherichia coli</i>	25	86 %	4	14 %
Enterokokit	29	100 %	0	0 %
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	13	45 %	16	55 %
Stafylokokit	22	76 %	7	24 %
Sameus	24	83 %	5	17 %
Urea	20	69 %	9	31 %
Veden laatu	8	28 %	21	72 %

* Sameutta arvioitaessa huonolla tarkoitetaan sameaa ja ureapitoisuuden kohdalla tavallista korkeampaa ureapitoisuutta. Sameutta ja ureapitoisuutta ei huomioitu veden laadun luokittelussa.

3.3 Uusintanäytteiden tulokset

Uusintanäytteitä otettiin kolme kappaletta vuonna 2013 ja 22 kpl vuonna 2014. Uusintanäytteistä 76 % oli laadultaan heikentyneitä (kuva 3). Näistä laadultaan heikentyneistä näytteistä melkein kaikista löydettiin *P. aeruginosa* -bakteeria. Kaikista tutkituista uusintanäytteistä sitä löytyi 64 %:sta. Myös muita bakteereja oli uusintanäytteissä useammin kuin suunnitelmallisissa näytteissä. Stafylokokkeja esiintyi 28 %:ssa tutkituista näytteistä ja *E. coli* -bakteerien määrä ylittyi 24 %:ssa tutkituista näytteistä. Tulokset veden sameudessa ja ureapitoisuudessa olivat samansuuntaisia kuin suunnitelmallisissakin näytteissä. Taulukossa 5 on esitetty uusintanäytteiden tulokset analyysien mukaan.



Kuvat 3 ja 4. Uusintanäytteiden veden laatu sekä kaikkien näytteiden veden laatu.

Taulukko 5: Uusintanäytteiden tulokset.

Analyysi	Mikrobiologinen laatu (n=25)					
	Hyvä		Huono*		Ei tutkittu	
<i>Escherichia coli</i>	17	68 %	6	24 %	2	8 %
Enterokokit	22	88 %	0	0 %	3	12 %
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9	36 %	16	64 %	0	0 %
Stafylokokit	15	60 %	7	28 %	3	12 %
Sameus	19	76 %	3	12 %	3	12 %
Urea	14	56 %	8	32 %	3	12 %
Veden laatu	6	24 %	19	76 %		

* Sameutta arvioitaessa huonolla tarkoitetaan sameaa ja ureapitoisuuden kohdalla tavallista korkeampaa ureapitoisuutta. Sameutta ja ureapitoisuutta ei huomioitu veden laadun luokittelussa.

3.4 Tulosten yhteenveto

Kahluallasvesinäytteitä otettiin yhteensä 82 kpl. Näistä suunnitelmallisia näytteitä oli 57 kpl ja uusintanäytteitä 25 kpl. Alle kolmannes tutkituista näytteistä täytti hyvän veden laadun vaatimukset (kuva 4). Kahluualtaiden veden lämpötilat olivat 15–24 °C. Taulukossa 6 on esitetty yhteenveto tuloksista.

Taulukko 6. Yhteenveto tuloksista.

Analyysi	Mikrobiologinen laatu (n=82)					
	Hyvä		Huono*		Ei tutkittu	
<i>Escherichia coli</i>	64	78 %	16	20 %	2	2 %
Enterokokit	78	95 %	1	1 %	3	4 %
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	44	54 %	38	46 %	0	0 %
Stafylokokit	58	71 %	21	26 %	3	4 %
Sameus	66	80 %	13	16 %	3	4 %
Urea	55	67 %	24	29 %	3	4 %
Veden laatu	25	30 %	57	70 %		

* Sameutta arvioitaessa huonolla tarkoitetaan sameaa ja ureapitoisuuden kohdalla tavallista korkeampaa ureapitoisuutta. Sameutta ja ureapitoisuutta ei huomioitu veden laadun luokittelussa.

4 Pohdinta

4.1 Terveydelliset näkökulmat

Uimavedet ovat täynnä käyttäjistä ja ympäristöstä peräisin olevia mikrobeja, joista osa saattaa olla taudinaiheuttajia. Mahdollisia patogeenisia mikrobeja on kuitenkin niin monta, ettei kaikkien tutkiminen ole tarkoituksenmukaista. Ulosteperäisten bakteerien pitoisuutta on perinteisesti pidetty uimaveden laadun mittarina. Hyvälaatuisissa rannikon uimavesissä *E. coli* -bakteerien pitoisuus tulisi olla alle 500 mpn/100 ml ja sisämaan uimavesissä 1 000 mpn/100ml. Kahluualtaiden kohdalla on Helsingissä päädytty pitämään raja-arvona 100 mpn/100 ml, sillä kahluualtaat täytetään Helsingin verkostovedellä, joka ei sisällä ulosteperäisiä bakteereja lainkaan. Viidennes kahluualtaista otetuista näytteistä sisälsi *E. coli* -bakteereja yli asetetun raja-arvon. Korkein tutkittu pitoisuus oli 6 500 mpn/100 ml.

Ulostepitoisesta vedestä voi sairastua, jos mikrobeja pääsee veden mukana elimistöön. Varsinkin pienet lapset saavat uidessa vettä helposti suuhunsa, mutta myös isompien lasten sukeltelu lisää riskiä sairastua likaantuneesta vedestä. Yksi suolistotulehduksia aiheuttavista *E. coli* -kannoista on EHEC-bakteeri (Enterohemorraginen *E. coli*). Bakteeri voi aiheuttaa veriripulia, joka etenkin lapsilla esiintyessä on vakava ja saattaa johtaa munuaisten toiminnan häiriöön. Tauti leviää

tavallisesti juomaveden ja elintarvikkeiden välityksellä, mutta tauti tarttuu myös uimaveden välityksellä. EHEC-bakteeri on aiheuttanut esimerkiksi USA:ssa useita uimiseen liittyneitä epidemioita. Suomessa toistaiseksi ainoa tiedossa oleva uimaveden välityksellä tapahtunut epidemia aiheutui järvivedestä Alavudella vuonna 1997. Patogeeniset *E. coli* -bakteerit ovat ihmisen suolistossa harvinaisia, mutta ulostepitoinen vesi sisältää monia muita mikrobeja, jotka voivat toimia taudinaiheuttajina. Näistä noro- ja adenovirusia käsitellään myöhemmin. (2, 9, 10, 11)

Kahluualtaiden ulosteperäinen likaantuminen on luultavasti ensisijaisesti peräisin kahluualtaiden käyttäjistä. Myös eläinten ja lintujen ulosteet likaavat uimavesiä ja altaissa on nähty satunnaisesti oravia ja lintuja. Nykytietämyksen mukaan eläinten ulosteessa on enterokokkeja enemmän kuin *E. coli* -bakteereita ja ihmisen ulosteessa tilanne on päinvastainen. Tämän perusteella eläinperäistä (tai jo aikaisemmin tapahtunutta) saastumista voidaan epäillä tapauksissa, joissa enterokokkipitoisuudet ovat *E. coli* -bakteerin pitoisuuksia suuremmat. Tutkituista näytteistä enterokokkien pitoisuudet ylittivät *E. coli* -pitoisuudet noin kymmenessä näytteessä, mutta pitoisuudet olivat keskimäärin hyvin pieniä. Enterokokkien raja-arvot ylittivät vain yhdessä tapauksessa. (4)

Kahluuallasvedestä voi sairastua myös pelkän vesikontaktin välityksellä. *Pseudomonas aeruginosa* -bakteerin aiheuttamat korvakäytävän tulehdukset ja ihoinfektiot ovat yleisimpiä uimaveden välittämiä yksittäisiä sairauksia. Tutkituista kahluuallasvesinäytteistä lähes puolet sisälsi *Pseudomonas aeruginosa* -bakteeria ja sen esiintyminen kahluualtaissa olikin merkittävin syy veden laadun heikkenemiseen. Bakteeri on opportunistinen taudinaiheuttaja eli se aiheuttaa sairauksia yleensä henkilöille, joiden vastustuskyky on heikentynyt. Haavat, palovammat ja ihotulehdukset altistavat *P. aeruginosan* aiheuttamille ihoinfektiolle. *P. aeruginosa* voi aiheuttaa myös virtsatietulehduksia, mutta tällöin taustalla on usein jokin muu terveydellinen syy. (2, 12)

Allasvesiasetuksen (315/2002) mukaan desinfioiduissa uima-allasvesissä ei saa olla lainkaan *P. aeruginosa* -bakteeria. Jos bakteeria havaitaan suunnitelmallisessa allasvesinäytteessä sekä uusintänäytteessä, uima-allas suljetaan, kunnes veden laatu on jälleen hyvä. Koska *P. aeruginosa* on taudinaiheuttaja, myös kahluualtaiden veden laatua on päädytty pitämään huonona, jos bakteeria esiintyy vedessä. Melkein kaikista kahluualtaiden uusintänäytteistä, jotka otettiin *P. aeruginosa* -pitoisuuksien johdosta, löydettiin bakteeria edelleen. Ympäristökeskus ei kuitenkaan ohjeistanut sulkemaan altaita, koska tulosten valmistuttua altaiden vesi oli jo vaihdettu vähintään kertaalleen. Sen sijaan altaiden ylläpitäjiä ohjeistettiin kiinnittämään erityistä huomiota altaiden huolelliseen puhdistukseen. Lisäksi huonoista tuloksista neuvottiin tiedottamaan kahluualtaiden käyttäjiä.

Koagulaasipositiivisten stafylokokkien löydökset olivat toiseksi yleisin syy kahluualtaiden veden laadun heikentymiseen. Reilu neljännes kaikista tutkituista näytteistä sisälsi koagulaasipositiivisia stafylokokkeja. Stafylokokit voivat uimaveden välityksellä infektoida ihoa ja limakalvoja, mutta ne ovat harvemmin aiheuttaneet vakavia epidemioita. Muutamat viimeaikaiset tutkimukset ovat kuitenkin osoitta-

neet antibiootille vastustuskykyisten stafylokokkikantojen (MRSA) esiintymisen uimavesissä, ja huoli näiden leviämisestä uimaveden välityksellä on kasvanut. (13, 14, 15)

Koska kahluualtaiden vettä ei käsitellä taudinaiheuttajien tuhoamiseksi, bakteerien esiintyminen näytteissä oli melko odotettua. Tulokset olivat kuitenkin ennakoituja huonompia. Myös aikaisempaan ympäristökeskuksen tekemään selvitykseen verrattuna kahluualtaiden veden laatu vaikuttaa olevan huonompi kuin vuosikymmen sitten. Tähän on osaltaan saattanut vaikuttaa helteinen kesä vuonna 2014, jolloin kahluualtaiden käyttäjiä on ollut todennäköisesti enemmän kuin edellisen projektin aikana keskimäärin. Pitkän hellejakson aikana vuonna 2014 otetuista näytteistä lähes kaikki todettiin laadultaan heikentyneiksi ja mitatut veden lämpötilat olivat silloin korkeita. Kahluualtaiden veden lämpötilat vaihtelivat välillä 15–24 °C, mutta veden lämpötilalla ja laadun heikentymisellä ei kuitenkaan havaittu selkeää yhteyttä, sillä etenkin *P. aeruginosa* ja stafylokokkeja esiintyi kylmässäkin vedessä.

Ympäristökeskuksen tiedossa ei ole, että kahluualtaiden veden välityksellä olisi epäilty tapahtuneen epidemioita. Sen sijaan joitakin yksittäisiä ihottumatapauksia on epäilty aiheutuneen kahluuallasvedestä. Ympäristökeskus ei ole saanut näistä ilmoitusta, vaan asia tuli esille leikkipuisto-ohjaajille lähetetyn kyselyn seurauksena.

Kahluualtaiden välityksellä on kuitenkin voinut tapahtua sairastumisia, joita ei ole osattu yhdistää allasveteen. Monet uimisen välityksellä leviävistä tartunnoista ovat tavallisia silmien, korvien, hengitysteiden, ihon ja suoliston bakteeri- ja virusinfektioita. Uimisen ja sairastumisen välisiä yhteyksiä on siten vaikea todeta, sillä samanlaisia infektioita voi saada ilman, kosketuksen tai elintarvikkeiden välityksellä. Monet vanhemmat eivät myöskään ole tietoisia kahluualtaiden veden laadusta, jotta osaisivat epäillä sen aiheuttaneen oireita. Lisäksi joidenkin infektioiden itämisaika voi olla pitkä, joten kahluualtaiden vettä ei aina osata pitää mahdollisena tartunnan lähteenä, mikäli uimisesta on kulunut useampi päivä.

Myös virusten aiheuttamat tartuntataudit voivat levitä kahluualtaiden veden välityksellä. Norovirus aiheuttaa usein lyhytkestoisien, mutta voimakkaan suolistoinfektion, joka ilmenee ripuli- ja oksennustautina. Adenovirukset aiheuttavat ripulia, silmä-, korva-, hengitystie- ja virtsatietulehduksia, joiden oireena on usein korkea kuume. Uimavedessä olevat virukset voivat aiheuttaa epidemian, jossa sairastuneita on samanaikaisesti runsaasti. Epidemiologisissa selvityksissä virusten tutkiminen onkin yleistä, mutta veden laadun seurannassa niiden käyttö on vähäistä. Virusten tutkiminen on toistaiseksi melko kallista ja niiden havaitseminen vesinäytteestä voi joskus olla hankalaa, sillä virukset laimenevat uimavedessä nopeasti. Adenoviruksen on kuitenkin todettu säilyvän tartuntakykyisenä erilaisissa ympäristöissä pitkään, ja kehitettyjen menetelmien yleistyessä virus voisi sopia jopa uimaveden laadun indikaattorimikrobiksi. (2, 16, 17)

Vuonna 2014 Suomessa oli useampi vatsatautiepidemia, joiden aiheuttajaksi osoittautui uimaveden välityksellä levinyt noro- tai adenovirus. Tampereella yli tu-

hat ihmistä teki ilmoituksen vatsataudista oleskeltuaan eri uimarannoilla. Uimarannoilta otetuista vesinäytteistä ei löytynyt selitystä epidemiaan, mutta sairastuneiden ulostenäytteistä löydettiin norovirusta. Myös Sipoon Pilvijärven vatsatautiepidemian syy osoittautui norovirukseksi. Sipoossa tiedossa olevia sairastuneita oli yli 200. Vantaalla ja Oulussa uimaveden välityksellä leviävään vatsatautiin sairastuneita oli kymmeniä. Vantaalla Vetokannaksen uimarannan vedestä löytyi adenovirusia ja Oulun Lämsäjärvestä löytyi sekä adeno- että norovirusia. Helteisen kesän arveltiin olevan yksi syy vatsatautiepidemioihin, sillä uimareiden suuri määrä voi lisätä infektioiden todennäköisyyttä.

Helsingissä tapahtui uimavesivälitteinen epidemia vuonna 2001, jolloin satoja henkilöitä sairastui vatsatautiin kahlattuaan tai uituaan Pirkkolan uimalammikossa. Uimapaikka oli silloin hieman nykyisten kahluaaltojen kaltainen, sillä uimalammikossa ei ollut veden suodatus- tai desinfiointilaitteistoa. Veteen lisättiin klooria käsin, mutta desinfioivan, vapaan kloorin pitoisuutta ei seurattu. Pirkkolan epidemian aiheuttajaksi todettiin ulosteperäinen norovirus, mutta saastumisen lähde ei selvinnyt. Suurin osa sairastuneista oli uinut vedessä, mutta sairastuneiden joukossa oli myös pelkästään vedessä kahlanneita. Epidemian jälkeen lammikko varustettiin veden suodatus- ja desinfiointilaitteistolla. (18)

Riski vastaavanlaisiin vatsatautiepidemioihin leikkipuistojen kahluaaltoissa on suuri. Edellä mainittujen mikrobien lisäksi uimavesien taudinaiheuttajia ovat muun muassa kampylobakteerit, *legionella*- ja *shigella*-bakteerit sekä *Cryptosporidium*- ja *Giardia*-alkueläimet.

4.2 Muut näkökulmat

Taustatietojen kartoituksen yhteydessä leikkipuisto-ohjaajilta tiedusteltiin, millaista palautetta leikkipuistojen käyttäjät ovat antaneet kahluaaltoihin liittyen. Vastausten mukaan leikkipuistojen kahluaaltoat ovat tärkeä lapsiperheiden palvelu, joka halutaan säilyttää. Kahluaaltoat tuottavat paljon iloa niin isoille kuin pienemmillekin lapsille. Niitä pidetään tarpeellisina etenkin kuumina kesäpäivinä, sillä monelle lapsiperheelle lähtö uimarannalle tai uimahalliin ei aina ole mahdollista. Kahluaallasta tarjoo myös hyvän, ja joskus ainoan, mahdollisuuden uimaharjoitteluun, ja moni lapsi on oppinut uimaan leikkipuiston altaassa. Osa vanhemmista pitää leikkipuiston kahluaallasta myös turvallisena paikkana uida.



Kuva 5. Monet lapset opettelevat uimaan leikkipuistojen kahluualtaissa. Kuva: Helsingin kaupungin aineistopankki / Lauri Rotko.

Palautteen perusteella myös leikkipuisto-ohjaajat pitävät kahluualtoiden tarjoamaa virkistymismahdollisuutta tärkeänä palveluna ja arvioivat altaiden merkityksen olevan suuri alueen lapsiperheille. Kahluuallas on leikkipuiston vetonaula, ja jos altaassa ei ole vettä, kävijämäärät putoavat. Altoiden valvominen on kuitenkin välillä raskasta ja ohjaajat joutuvat usein huomauttelemaan allassäännöistä. Osa pienten lasten vanhemmista ei valvo riittävästi lapsiaan ja ohjaajat joutuvat opastamaan vanhempia pitämään huolta lastensa hygieniasta ja turvallisuudesta. Varsinkin nuorille kesätyöntekijöille tämä voi olla hankalaa. Kahluualtaat kuitenkin koetaan keskeiseksi osaksi kesän leikkipuistotoimintaa ja altaiden olemassaoloon ollaan tyytyväisiä, vaikka ne aiheuttavatkin lisätyötä.

Ympäristökeskus on kiinnittänyt kahluualtoiden veden laatuun huomiota, mutta kahluualtoiden turvallisuusnäkökulmat ovat jääneet vähemmälle huomiolle. Ympäristökeskukseen ei ole tullut yhteydenottoja asiaan liittyen eikä kuluttajaturvallisuutta ollut tarkoitus arvioida tässä selvityksessä. Leikkipuisto-ohjaajien antaman palautteen mukaan osa altaista on kuitenkin huonokuntoisia ja ne aiheuttavat vaaratilanteita niin lapsille kuin henkilökunnallekin. Joidenkin altaiden syvyys ja aidattomuus lisäävät vaaratilanteiden riskejä etenkin pienten lasten kohdalla. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) on esittänyt, että kahluualtaan tulisi olla enintään 30 cm syvä ollakseen turvallinen uimataidottomille lapsille. Tukes:n mukaan varsinaisen uimaharjoittelun tulisi tapahtua muualla. Tämä näkemys kahluualtaista on kuitenkin ristiriidassa käyttäjien toiveiden ja olemassa olevien altaiden kanssa.

5 Jatkotoimenpiteet

Tutkittujen näytteiden perusteella ympäristökeskus pitää kahluualtaiden veden hygieenistä laatua pääsääntöisesti heikentyneenä. Huono veden laatu voi altistaa kahluualtaiden käyttäjät terveydellisille riskeille, jotka tulee tiedostaa. Riskejä voi kuitenkin pienentää kahluualtaiden ylläpitäjien ja käyttäjien oikeanlaisella toiminnalla.

Kahluualtaiden puhdistus ja vedenvaihto tulisi tehdä riittävän usein. Ympäristökeskuksen saaman tiedon mukaan kaikki Helsingin kahluualtaat pitäisi tyhjentää kahdesti viikossa rakennusviraston urakka-asiakirjojen mukaisesti. Useassa altaassa on kuitenkin ollut sama vesi maanantaista perjantaihin. Vaikka tiheämmällä vedenvaihdolla ei voida taata veden turvallisuutta, on se kuitenkin merkittävä tekijä riskien pienentämisessä. Myös altaiden huolellinen puhdistus on tärkeää. Puhdistuksessa tulisi kiinnittää huomiota myös työjärjestykseen eli pesemisen yhteydessä epäpuhtauksien ei tulisi kulkeutua takaisin altaaseen esimerkiksi siivousvälineiden tai kenkien mukana. Lisäksi altaiden rakenteet ja pintamateriaalit tulisi pitää kunnossa, jotta huolellinen puhdistus on mahdollista.

Leikkipuistojen henkilökunnalle ja lasten vanhemmille tulisi tiedottaa kahluuallasveden mahdollisista terveysriskeistä. Kaikki vanhemmat eivät ole olleet tietoisia riskeistä tai siitä, ettei veden laatua valvota säännöllisesti. Kahluualtaiden käyttäjiä ja lasten vanhempia tulisi lisäksi ohjeistaa kahluuallasäännöistä ja hyvän hygienian ylläpidosta. Tiedot ja ohjeistukset voisivat olla paremmin näkyvillä leikkipuistoissa sekä internetsivuilla.

Lähivuosina uusia leikkipuistoja rakennetaan Helsingissä muun muassa Jätkäsaareen ja Kalasatamaan. Alueiden suunnittelijat joutuvat miettimään, tehdäänkö uusiin leikkipuistoihin kahluuallas, jokin muu virkistäytymismahdollisuus vai jätetäänkö vesielementti kokonaan pois. Rakennusvirastossa joudutaan myös päättämään, mitä ja miten vanhoja kahluualtaita kannattaa korjata. Terveydelliset näkökulmat tulisi ottaa paremmin huomioon jo suunnittelussa ja altaiden kunnostuksessa. Esimerkiksi Turussa peruskorjattuihin kahluualtaisiin on rakennettu puhdistusjärjestelmä. Myös suihkumahdollisuuden lisääminen altaiden yhteyteen saataisi parantaa altaiden veden laatua. Peseytyminen ennen altaaseen menoa ja uimisen jälkeen vähentäisi bakteerien kulkeutumista veteen ja pienentäisi niiden aiheuttamaa terveysriskiä.

Ympäristökeskus ei valvo kahluualtaiden veden laatua säännöllisesti, mutta ryhtyy valvontatoimiin tarvittaessa. On tärkeää, että mahdollisista sairastumisepäilyistä ilmoitetaan ympäristökeskukselle viipymättä. Ilmoituksen voivat tehdä joko lasten vanhemmat tai leikkipuiston henkilökunta. Ympäristökeskus pitää tarpeellisena, että myös turvallisuuspuutteista ilmoitetaan viipymättä, jotta vaaraa aiheuttaviin tekijöihin voidaan puuttua. Ympäristökeskus tekee vuosittain leikkipuistoihin kuluttajaturvallisuuden valvontasuunnitelman mukaisia tarkastuksia ja kiinnittää jatkossa erityistä huomiota kahluualtaiden turvallisuuteen.

6 Lähdeluettelo

1. SFS-EN ISO 19458. 2007. Veden laatu. Näytteenotto mikrobiologista tutkimusta varten. Suomen standardisoimisliitto SFS, Helsinki.
2. Hedman, K., Heikkinen, T., Huovinen, P., Järvinen, A., Meri, S. & Vaara, M. 2010. Mikrobiologia, immunologia ja infektiosairaudet, kirja I. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.
3. Pönkä, A. 2006. Terveysturvallisuus. 4. painos. Suomen ympäristöterveys Oy, Helsinki.
4. Soveltamisopas uimavesiasetukseen 177/2008: Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 177/2008 yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta. 2008. Sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskus. Oppaita 5:2008. Helsinki.
5. Uima-allasveden laatu ja valvonta. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 315/2002 Uimahallien ja kylpylöiden allasvesien laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista – Soveltamisopas 2008. Sosiaali- ja terveysministeriö, Opetusministeriö, Suomen Uimaopetus ja Hengenpelastusliitto ry. Helsinki.
6. Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä. WWW-sivut <http://www.hsy.fi/vesi/juomavesi/vedenlaatu/termit/Sivut/default.aspx> . Päivitetty 27.1.2012. Luettu 13.11.2014.
7. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus uimahallien ja kylpylöiden allasvesien laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 315/2002. Saatavilla WWW-muodossa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2002/20020315>. Luettu 10.12.2014.
8. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta 354/2008. Saatavilla WWW-muodossa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2008/20080354>. Luettu 10.12.2014.
9. Hlavsa, M., Roberts, V., Anderson, A., Hill, V., Kahler, A., Orr, M., Garrison, L., Hicks, L., Newton, A., Hilborn, E., Wade, T., Beach, M., & Yoder, J. 2011. Surveillance for Waterborne Disease Outbreaks and Other Health Events Associated with Recreational Water – United States, 2007–2008. MMRW Surveillance Summaries, 60:12, 1–32. Saatavilla www-muodossa: <http://www.cdc.gov/mmwr/pdf/ss/ss6012.pdf>. Luettu 10.12.2014.
10. Hlavsa, M., Roberts V., Kahler A., Hilborn E., Wade T., Backer L. & Yoder, J. 2014. Recreational Water-Associated Disease Outbreaks – United States, 2009-2010. MMWR 63:1, 6–10. Saatavilla www-muodossa: <http://www.cdc.gov/mmwr/pdf/wk/mm6301.pdf>. Luettu 10.12.2014
11. Paunio, M, Pebody, R, Keskimäki, M, Kokki, M, Ruutu, P, Oinonen, S, Vuotari, V, Siitonen, A, Lahti, E & Leinikki, P. 1999. Swimming-associated outbreak of Escherichia coli O157:H7. Epidemiology and Infection, 122:1, 1–5.

12. Rice, S. A. van den Akker, B., Pomati, F. & Roser, D. 2012. A risk assessment of *Pseudomonas aeruginosa* in swimming pools: a review. *Journal of Water and Health* 10:2, 181–196.
13. Plano, L., Garza, A., Shibata, T., Elmir, S., Kish, J., Sinigalliano, C., Gidley, G., Miller, G., Withum, K., Fleming, L. & Solo-Gabriele, H. 2011. Shedding of *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from adult and pediatric bathers in marine waters. *BMC Microbiology* 11:5, 1–10.
14. Barna, Z. & Kádár, M. 2012. The risk of contracting infectious diseases in public swimming pools. A review. *Ann Ist Super Sanità* 48:4, 374–386.
15. Tolba, O., Loughrey, A., Goldsmith, C., Millar, B., Rooney, P. & Moore, J. 2008. Survival of epidemic strains of healthcare (HA-MRSA) and community-associated (CA-MRSA) methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in river-, sea- and swimming pool water. *Int. J. Hyg. Environ. Health* 211:3–4, 398–402.
16. Wyn-Jones, A., Carducci, A., Cook, N., D'Agostino, M., Divizia, M., Fleischer, J., Gantzer, C., Gawler, A., Girones, R., Höller, C., de Roda Husman, A. M., Kay, D., Kozyra, I., López-Pila, J., Muscillo, M., Nascimento, M. S., Papageorgiou, G., Rutjes, S., Sellwood, J., Szewzyk, R. & Wyer, M. 2011. Surveillance of adenoviruses and noroviruses in European recreational waters. *Water research* 45:3, 1025–1038.
17. Wyer, M., Wyn-Jones, A., Kay, D., Au-Yeung, H., Gironés, R., López-Pila, J., de Roda Husman, A., Rutjes, S. & Schneider, O. 2012. Relationships between human adenoviruses and faecal indicator organisms in European recreational waters. *Water Research* 46:13, 4130–4141.
18. Maunula, L., Kalso, S., Von Bonsdorff, C. H. & Pönkä, A. 2004. Wading pool water contaminated with both noroviruses and astroviruses as the source of a gastroenteritis outbreak. *Epidemiol. Infect.* 132:4, 737–743.

KUVAILULEHTI / PRESENTATIONSBLAD / DOCUMENTATION PAGE

Julkaisija Utgivare Publisher	Helsingin kaupungin ympäristökeskus Helsingfors stads miljöcentral City of Helsinki Environment Centre	Julkaisuaika/Utgivningstid/ Publication time Tammikuu 2015 / Januari 2015 / January 2015
Tekijä(t)/Författare/Author(s)	Terhi Takala, Tiina Rastas ja Stina Laine	
Julkaisun nimi Publikationens title Title of publication	Leikkipuistojen kahluuallaiden veden hygieeninen laatu Helsingissä vuosina 2013–2014 Vattnets hygieniska kvalitet i lekparkernas plaskdammar i Helsingfors 2013–2014 The hygienic quality of wading pools in playgrounds of Helsinki in 2013 and 2014	
Sarja Serie Series	Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja Helsingfors stads miljöcentralens publikationer Publications by City of Helsinki Environment Centre	Numero/Nummer/No. 22/2014
ISSN 1235-9718	ISBN 978-952-272-838-8	ISBN (PDF) 978-952-272-839-5
Kieli Språk Language	Koko teos / Hela verket / The work in full Yhteenveto/Sammandrag/Summary Taulukot/Tabeller/Tables Kuvatekstit/Bildtexter/Captions	fin fin sve, eng fin fin
Asiasanat Nyckelord Keywords	Kahluuallas, uimavesi, veden laatu, terveydensuojelu, Helsinki Plaskdamm, badvatten, vattenkvalitet, hälsoskydd, Helsingfors Wading pool, swimming water, water quality, health protection, Helsinki	
Lisätietoja Närmare upplysningar Further information	Terhi Takala Puh./tel., 09 310 31532 Sähköposti/e-post/e-mail: terhi.takala@hel.fi	
Tilaukset Beställningar Distribution	Sähköposti/e-post/e-mail: ymk@hel.fi	

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2013

1. Hämäläinen, A. Jäähdytettyjen ruokien hygieeninen laatu 2012
2. Öjst, H. Sushin mikrobiologinen laatu vuonna 2012
3. Saarijärvi, P., Riska, T., Mäkelä, H.-K., Laine, S. Voileipätättyneiden mikrobiologinen laatu Helsingissä 2011
4. Summanen, E. Ympäristönsuojelumääräysten noudattaminen rakennustyömailla Helsingin kaupungin alueella
5. Borgström, O. Myymälöiden palvelumyynnissä olevien sellaisenaan syötävien elintarvikkeiden mikrobiologinen laatu Helsingissä vuosina 2010 ja 2011
6. Kupiainen, K., Ritola, R. Nastarengas ja hengitettävä pöly. Katsaus tutkimuskirjallisuuteen.
7. Männikkö, J. - P., Salmi, J. Ympäristövyöhyke Helsingissä ja eräissä Euroopan kaupungeissa vuonna 2012
8. Vahtera, E., Hällfors, H., Muurinen J., Pääkkönen J.-P., Räsänen, M. Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2012. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu
9. Meriläinen, M.-K. Ravintoloiden riisin ja lihan hygieeninen laatu Helsingissä 2011
10. Pakarinen, R. Helsingiläisten kattolokit ja valkoposkihanhet
11. Harjuntausta, A., Kinnunen, R., Koskenpato, K., Lehikoinen, P., Leppänen, M., Nousiainen, I. Valkoposkihanhasta aiheutuvien haittojen lieventäminen
12. Espoon seudun ympäristöterveys, Helsingin kaupungin ympäristökeskus, Keski-Uudenmaan ympäristökeskus, Vantaan ympäristökeskus ja MetropoliLab Oy. Elintarvikehuoneistoissa käytettävän jään hygieeninen laatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2012
13. Pynnönen, P. Vanhankaupunginlahden sudenkorentoselvitys 2012
14. Mattero, E. Selvitys Helsingin kaupungin ympäristöpolitiikan toimeenpanosta
15. Salminen, P. Helsingin, Lahden ja Turun kaupunkien vertaisarvio ilmastopolitiikasta ja hulevesien hallinnasta
16. Natural Interest Oy. Palmian catering-palvelujen hiilijalanjälki
17. Pellikka, K. Helsingin lähteet
18. Pahkala, E., Viiru, J. Pizzatättyneiden hygieeninen laatu Helsingissä 2012–2013
19. Mattila, J., Rastas, T. Yleisten uimarantojen hygienia, uimavesiluokitus ja kuluttajaturvallisuus Helsingissä vuonna 2013
20. Mikkola-Roos, M., Rusanen, P., Haapanen E., Lehikoinen A., Pynnönen P., Sarvanne, H. Helsingin Vanhankaupunginlahden linnustonseuranta 2012. Vuosien 2000–2012 yhteenveto.

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2014

1. Reko, T. Tapahtuman hiilijalanjäljen laskennan rajaus
2. Airola, J. Helsingin I-luokan pohjavesialueiden vedenlaatu 2008
3. Pahkala, E., Rautio, M. Vihersalaattien ja raasteiden hygieeninen laatu Helsingissä 2010 ja 2013
4. Tornainen, H.-M. Siirtoasiakirjamenettelyn toimivuus käytännössä. Selvitys jätelain 121 §:n mukaisen siirtoasiakirjan käytöstä
5. Helminen, J., Vahtera, E. Töölönlahden kunnostushanke. Töölönlahden nykytila ja meriveden juoksutuksen vaikutus ensimmäisten seitsemän vuoden aikana
6. Vahtera, E., Muurinen, J., Räsänen, M., Pääkkönen, J.-P. Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2013. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu.
7. Ryytänen, E., Oja, L., Vehviläinen, I., Pietiläinen O.-P., Antikainen, R., Tainio, P. Helsingin 30 % päästövähennysselvitys. Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ja vähentämisen kustannustehokkaat toimenpiteet.
8. Inkiläinen, E., Tiihonen, T., Eitsi, E. Viherkerroinmenetelmän kehittäminen Helsingin kaupungille
9. Rasinmäki, J., Känkänen, R. Kuntien hiilitasekartoitus osa 1. Helsingin, Lahden, Turun, Vantaan ja Espoon maankäyttösektorin kasvihuonekaasupäästöt, hiilinielut ja hiilivarastot
10. Rasinmäki, J., Känkänen, R. Kuntien hiilitasekartoitus osa 2. Hiilitaselaskuri ja toimenpidevalikoima
11. Haapala, A., Järvelä, E. Helsingin ilmastomuutokseen sopeutumisen toimenpiteiden priorisointi
12. Airola, J., Nurmi, P., Pellikka, K. Huleveden laatu Helsingissä
13. Lammi, E., Routasuo, P. Helsingin luoteisosan liito-oravakartoitus 2014
14. Eskelinen, P., Saarijärvi, P. Konditoriatuotteiden mikrobiologinen laatu Helsingissä 2013–2014
15. Greis, M., Pahkala, E. Talousveden mikrobiologinen laatu tapahtumissa ja ulkomyynnissä Helsingissä 2014
16. Rastas, T. Yleisten uimarantojen hygienia, uimavedenlaatu ja kuluttajaturvallisuus Helsingissä vuonna 2014
17. Salla, A. Helsingin kalkkikalliot
18. Lammi, E. Kallahdenharjun luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma 2014–2023
19. Lammi, E. Kallahden rantaniityn luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma 2014–2023
20. Heinonen, A. Hotellien aamiaispöydissä tarjottavien elintarvikkeiden hygieeninen laatu
21. Punttila, E. Cost-benefit analysis of municipal water protection measures. Environmental benefits versus costs of implementation
22. Takala, T., Rastas, T., Laine, S. Leikkipuistojen kahluualtaiden veden hygieeninen laatu Helsingissä vuosina 2013–2014