



Helsingin kaupunki
Ympäristökeskus



HULEVEDEN LAATU HELSINGISSÄ

Johanna Airola, Paula Nurmi ja Katja Pellikka

2.6.2014

Pienvesitapaaminen/Paula Nurmi



Tutkimuksen tavoitteet

- Selvittää huleveden yleistä laatua Helsingissä
- Arvioida huleveden puhdistustarvetta
- Vertailla huleveden ja puroveden laatua

- Sisältyy Helsingin kaupungin hulevesistrategiaan (2007) yhtenä erillisselvityksenä.



Raportin sisältö

- Taustatiedot:
 - - Haitalliset ja muut aineet hulevesissä
 - - Haitallisten aineiden päästölähteet
- Raja-arvot ja ympäristönlautunormit:
 - - Tukholman läänissä hulevesille asetetut raja-arvot (ehdotus;)
- Riktvärdegruppen 2009
 - - VN asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006, 868/2010)
- Aineistokuvaus
- Tulokset ja tulosten tarkastelu



Aineistot

- Hulevesitulokset 2001 (Nurmi 2001), 6 havaintopaikkaa
- Hulevesitulokset 2007 (Karvinen 2010), 6 havaintopaikkaa
- Hulevesitulokset 2009 (Hjerppe 2010), 2 havaintopaikkaa
- Hulevesitulokset 2010 ja 2011 (ympäristökeskus), 6 paikkaa
- Hulevesitulokset 2012 (Kuisma 2013), 2 havaintopaikkaa

Karvinen, Hjerppe ja Kuisma; opinnäytetöitä Helsingin yliopistolle

Purot: Mustapuro, Haaganpuro, Longinoja, Näsinoja-Tuomarinkylänoja

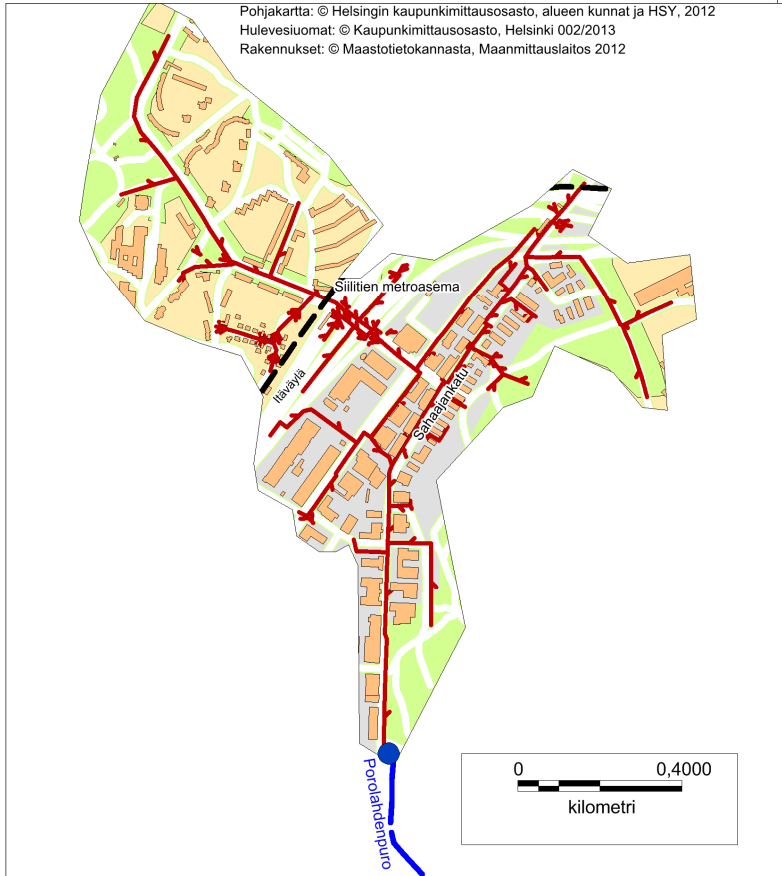


Aineistojen käsittely

- Havaintopaikat sijoitettiin eri aluetyyppeihin, jotka olivat:
 - **asuinalue**, yht. 55 näytettä
 - **teollisuusalue**, yht. 25 näytettä
 - **paikoitusalue**, yht. 39 näytettä
- Eri aluetyyppien tulokset sekä lumensulamisvesien ja kesäajan hulevesien tulokset testattiin erilaisilla tilastollisilla testeillä.
- Tuloksia verrattiin Tukholmassa hulevesille annettuihin raja-arvoihin ja VN asetuksessa ”vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista” annettuihin raja-arvoihin.



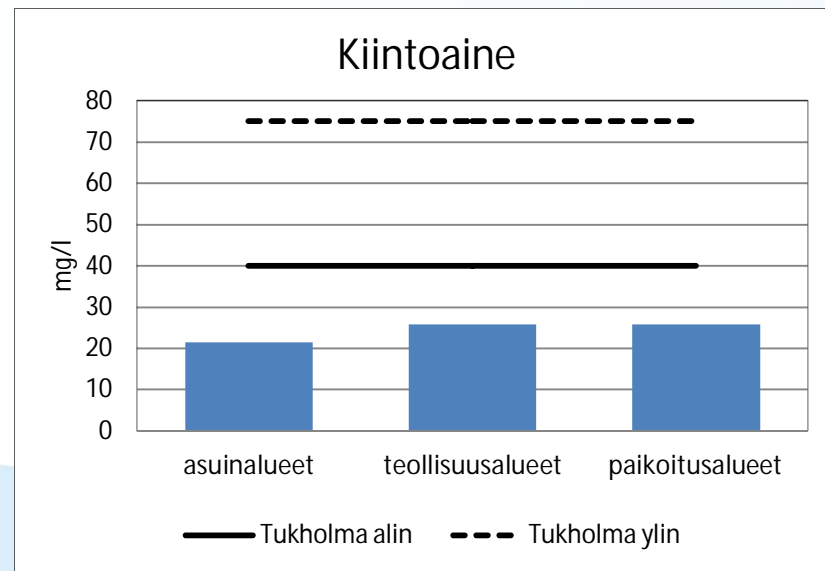
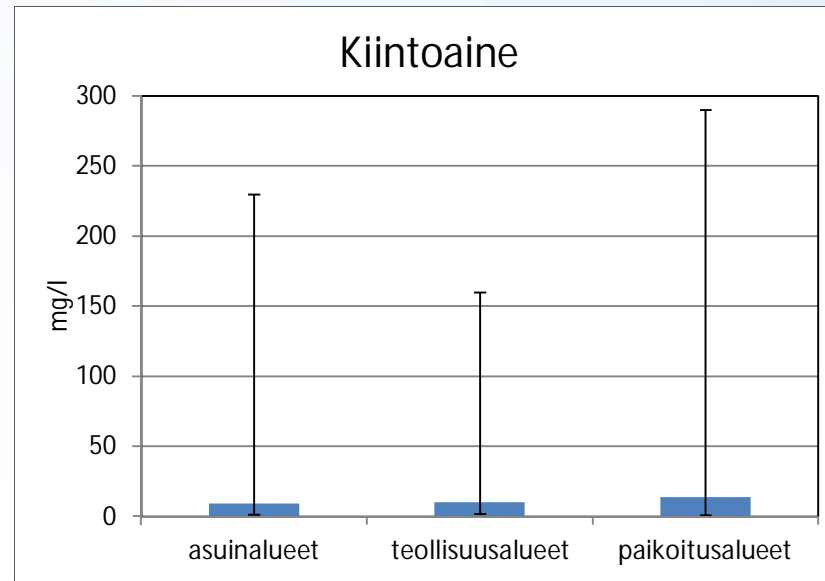
Helsingin kaupunki Ympäristökeskus





Tuloksia

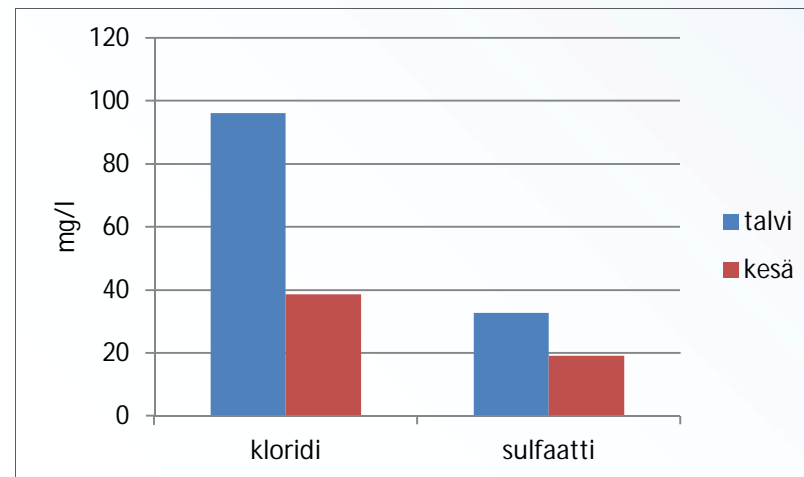
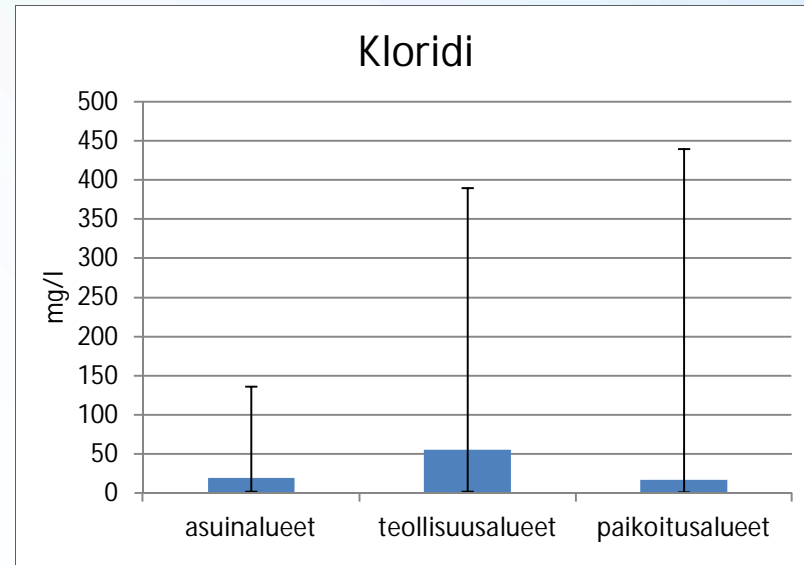
- **Kiintoaine** vaihteli melko vähän eikä tilastollisia eroja saatu eri aluetyyppien välille eikä lumensulamisvesien ja muiden vesien välille. Raja-arvoja ei ylitetty.
- **pH:ssa** ei eroja
- **Orgaaninen hiili** oli paikoitusalueilla alhaisin ja ero muihin aluetyyppeihin oli tilastollisesti merkitsevä. Lumensulamisvesien ja muiden hulevesien välillä ei ollut eroja.
- **Sulfaattipitoisuudet** eivät eronneet eri aluetyypeillä.

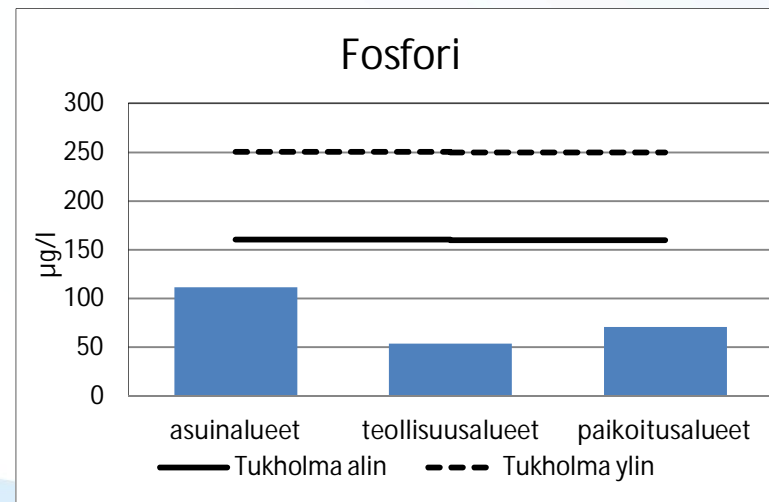
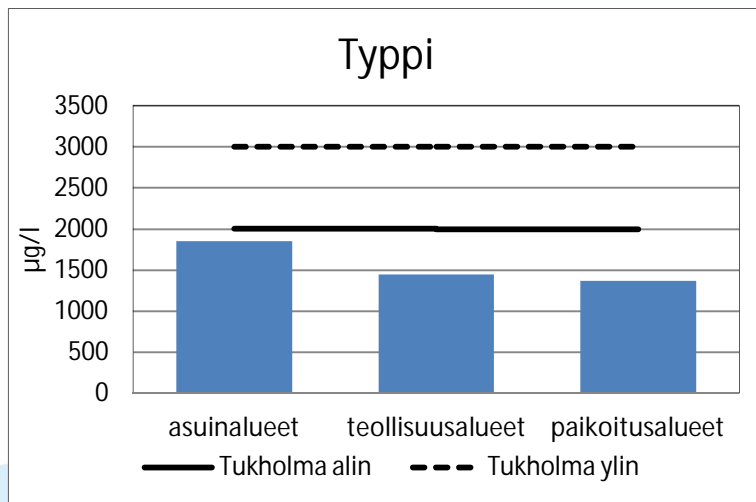
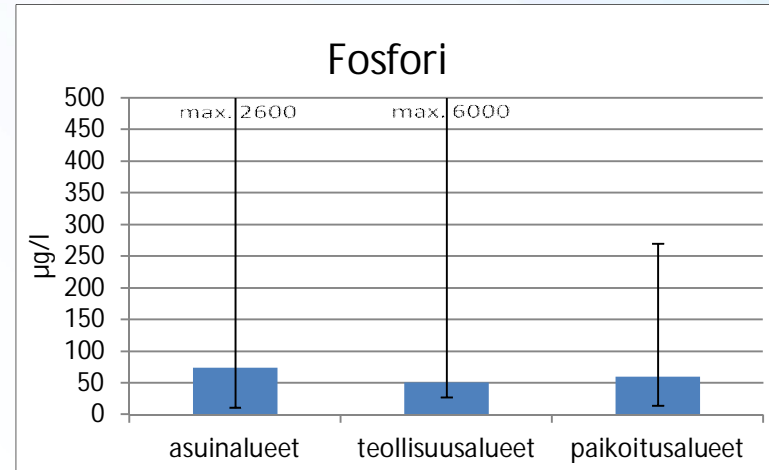
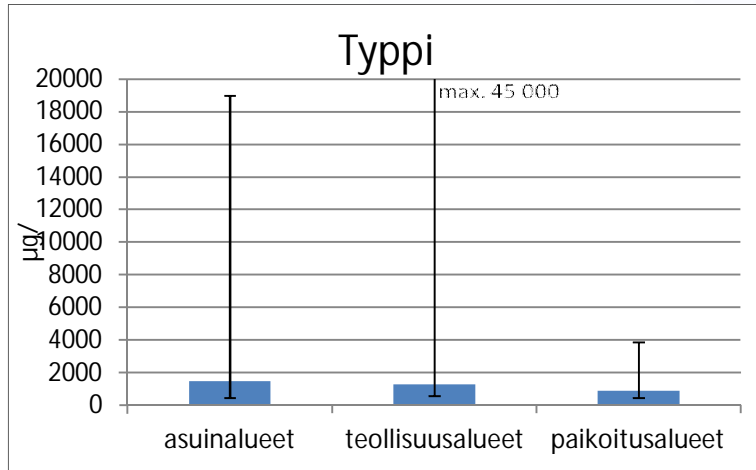




Tuloksia

- **Kloridipitoisuuksissa** vaihtelu suurta. Teollisuusalueilla korkein mediaanipitoisuus ja ero oli tilastollisesti merkitsevä. Lumensulamisedet poikkesivat myös tilastollisesti muista vesistä.
- **Kokonaistyyppipitoisuus** oli pienin paikoitusalueilla ja ero muihin oli tilastollisesti merkitsevä. Lumensulamisedien ja muiden hulevesien välille ei saatu tilastollisia eroja. Aineistossa näkyivät hulevesiverkoston tulleet satunnaiset jätevesipäästöt. Tukholman raja-arvoja ei ylitetty.
- **Kokonaisfosforipitoisuus** ei eronnut tilastollisesti eri aluetyypeillä eikä lumensulamisedien ja muiden hulevesien välillä. Tukholman raja-arvoja ei ylitetty. Satunnaiset korkeat pitoisuudet johtuivat jätevesipäästöistä.

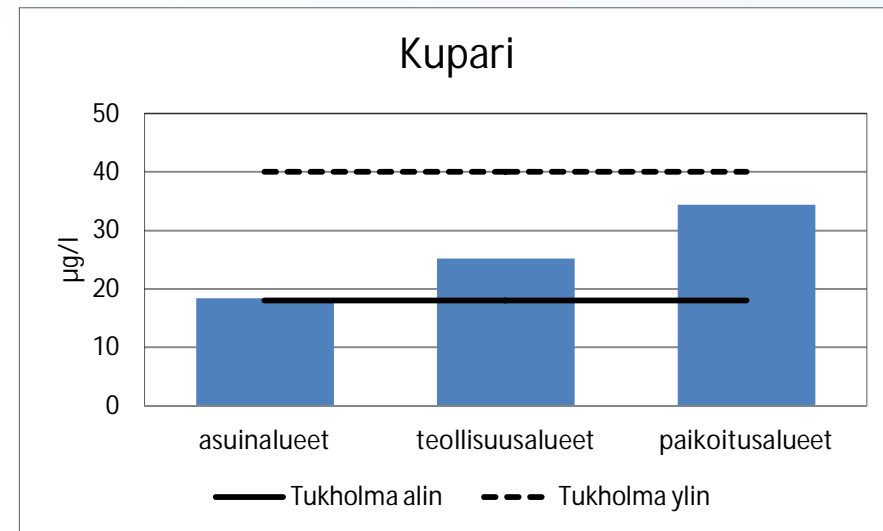
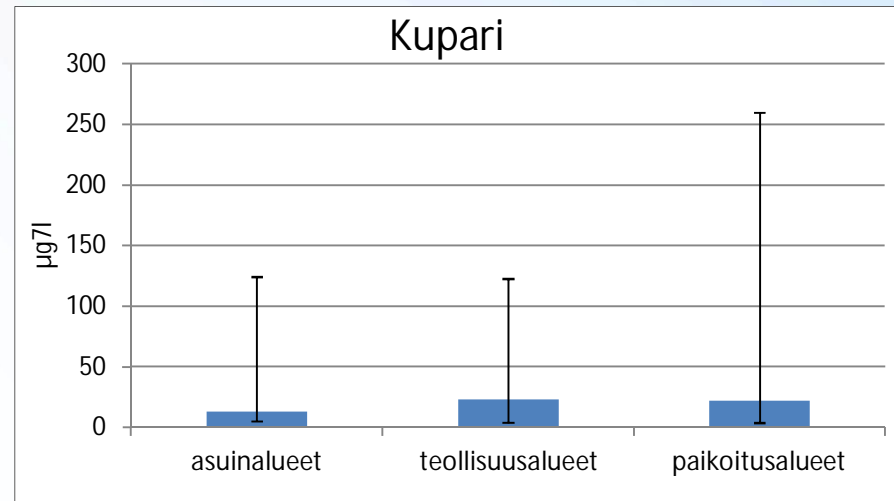






Tuloksia

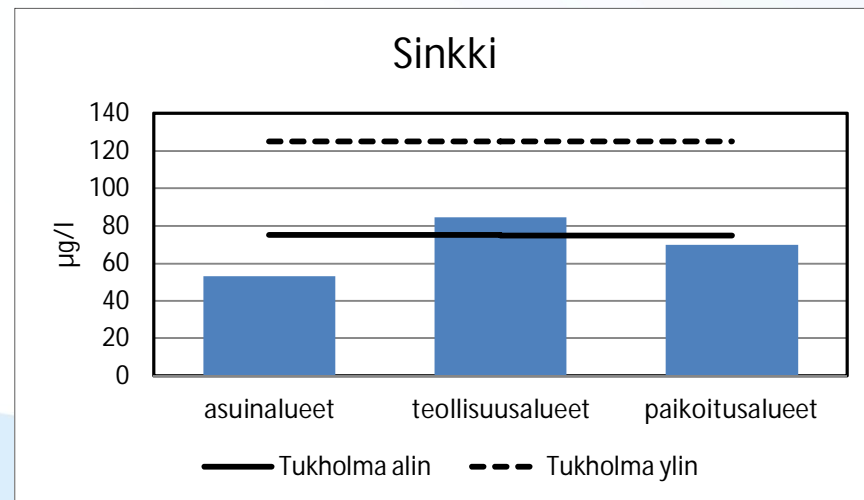
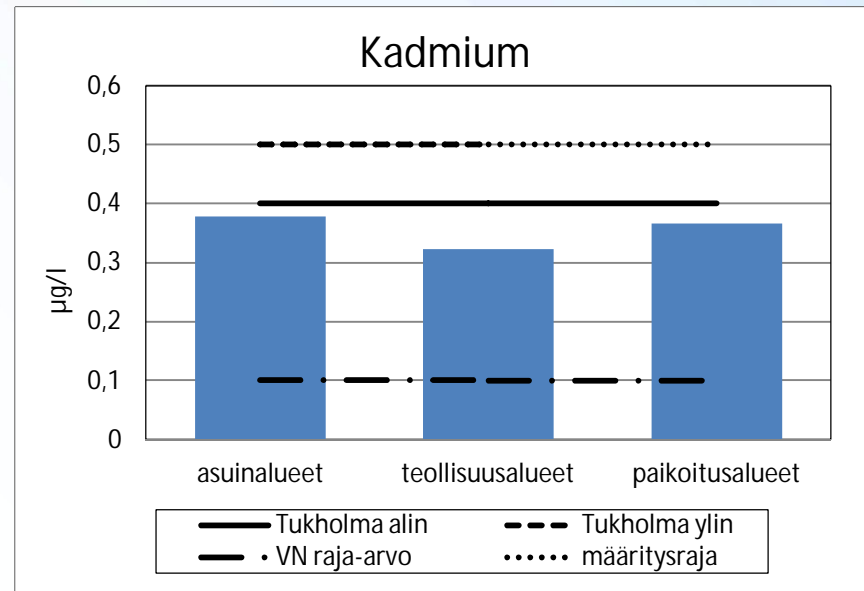
- Metallipitoisuudet jäivät usein alle analyysin määrittämissä rajat.
- Metallit eri aluetyypeillä vaihtelivat vähän lukuunottamatta **kuparia** ja **kromia**.
- Tilastollisessa testauksessa vain kuparille saatiin tilastollinen ero eri aluetyyppien välillä ja nikkelille lumensulamavesien ja muiden hulevesien välille.
- **Kupari, kadmium, sinkki ja elohopea** ylittivät Tukholman ja/tai VN:n asetuksen raja-arvoja
- **Ongelma: aineiston metallit ovat pääasiassa kokonaispitoisuuksia, VN:n asetuksen raja-arvot ovat liukoisille pitoisuuksille**





Tuloksia

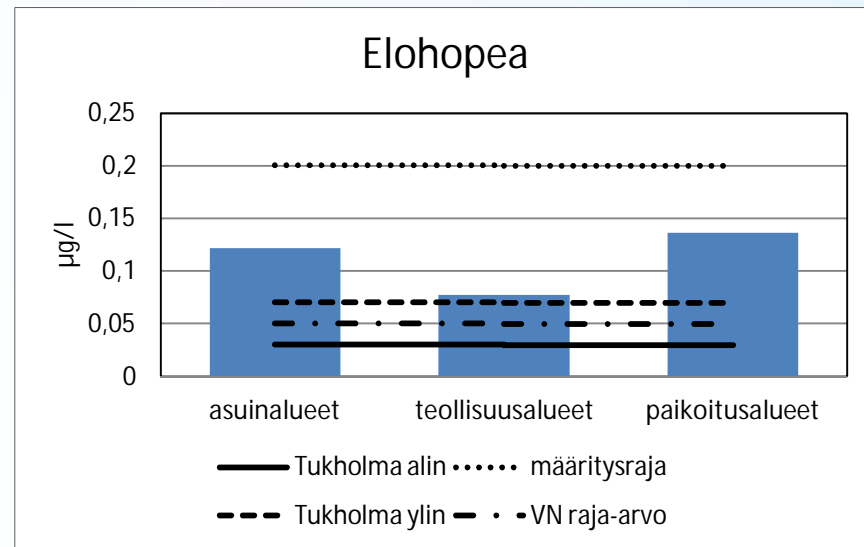
- **Kuparipitoisuus** oli paikoitusalueilla korkein ja ero oli tilastollisesti merkitsevä. Finlandiatalon kuparikatto vaikuttaa tulokseen. Yksittäisiä korkeita pitoisuuksia myös Lauttasaaren asuinalueella ja Pitäjänmäen teollisuusalueella. Tukholman raja-arvo ylitettiin.
- **Kadmiumpitoisuudet** eivät eronneet eri aluetyypeillä eikä Tukholman raja-arvoja ylitetty. Ongelma: Kadmiumin analyysitarkkuus ei ole riittävä vertailuun VN:n raja-arvoihin. STM:n talousveden raja-arvo alitettiin kaikissa näytteissä.
- **Sinkkipitoisuuksissa** ei ollut tilastollisia eroja eri aluetyyppien välillä. Teollisuusalueilla Tukholman raja-arvo ylittyi niukasti.





Tuloksia

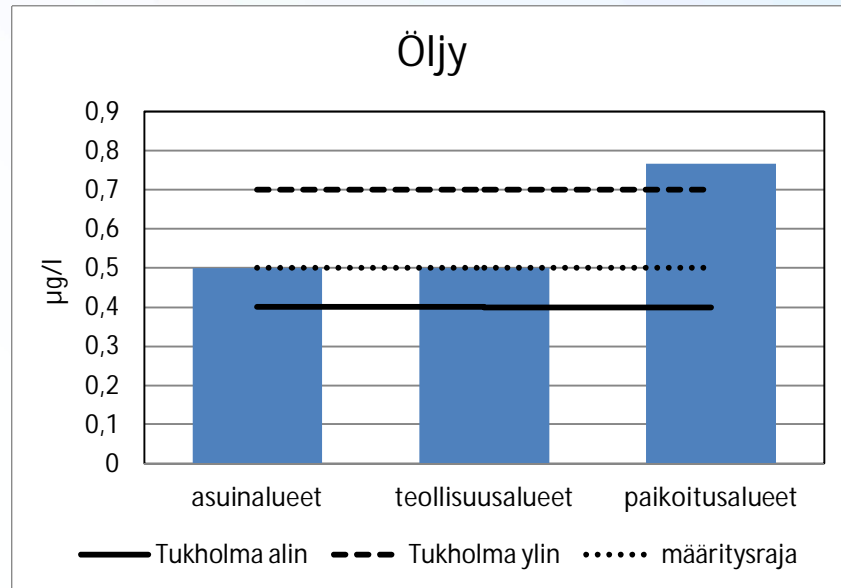
- **Elohopea**-analyysin määrittystarkkuus ei riitä raja-arvotarkasteluihin. Sekä Tukholman raja-arvot että VN:n asetuksen raja-arvo on määrittystarkkuutta alhaisempi. STM:n talousveden laatu normi alitettiin.
- **Kromi-, nikkeli- ja lyijypitoisuudet** alittivat sekä Tukholman raja-arvot että VN:n asetuksen raja-arvot. Yksittäisiä kohonneita pitoisuuksia esiintyi eri alueilla. Tilastollisissa testauksissa ei ollut eroja eri aluetyypeillä eikä lumensulamavesien ja muiden hulevesien välillä.
- **Alumiinia** esiintyi yksittäisiä korkeita pitoisuuksia Lauttasaaren asuinalueella.





- **Öljyhilivedyt** määritettiin, vain jos havaittiin öljykalvoa. Teollisuusalueiden lumen-sulamisesissä esiintyi öljykalvoa yleisesti. Tukholman raja-arvot ylitettiin. Suurimmat pitoisuudet olivat paikoitus-alueilla. Ongelmana määritystarkkuus.
- **PAH-yhdisteet** alittivat yleensä analyysin määrittämissä raja-arvoissa. Seuraavia yhdisteitä todettiin: bifenyylit, naftaleeni, fluoranteeni, fluoreeni, fenantreeni, kryseeni, pyreeni ja bentso(ghi)peryleeni.
- Vain bentso(ghi)peryleeni ylitti VN:n asetuksen raja-arvon.
- Yleisimmät PAH-yhdisteet aineistossa olivat fenantreeni ja pyreeni, joille ei ole annettu asetuksessa raja-arvoja.

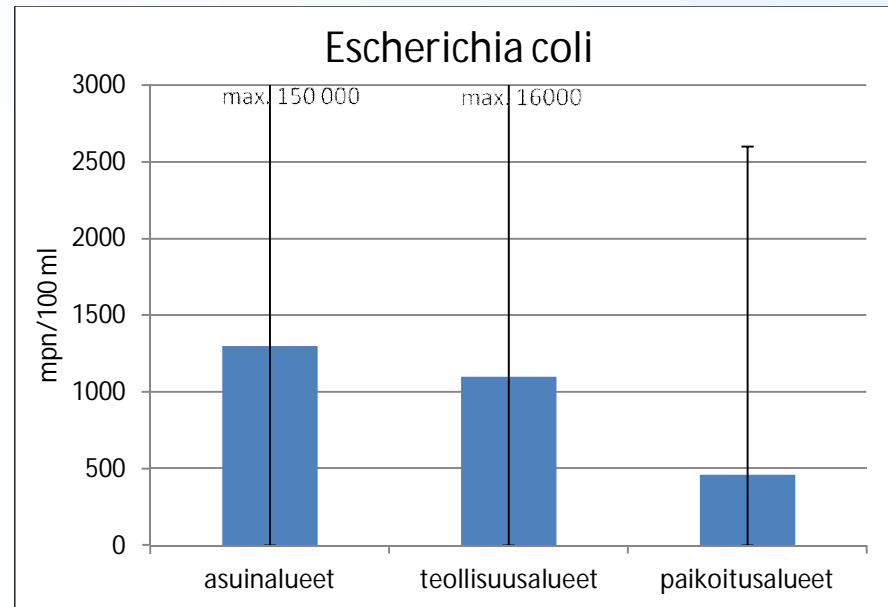
Tuloksia





Tuloksia

- **VOC**-yhdisteiden pitoisuudet jäivät yleisesti alle analyysin määrittämisrajojen.
- Seuraavia VOC-yhdisteitä todettiin: dikloori- ja tetrakloorimetaani, trikloorieteeni, tolueni, etyylibentseeni, ksyleeni, styreeni, MTBE ja TAME.
- VN:n asetuksen raja-arvo ylittyi vain yhdessä näytteessä: **dikloorimetaania** oli Lauttasaarella yhtenä havaintokertana tuplapitoisuus raja-arvoon verrattuna.
- Yleisimmät VOC-yhdisteet koko aineistossa olivat MTBE ja TAME.
- **Bakteerimäärät** vaihtelivat paljon (E.coli). Ajoittaista jätevesivaikutusta.





Tuloksia

- **Hulevedet ja purot:**

- Purovesissä **sähkönjohtavuus, kloridi ja sulfaatti** suurempia kuin hulevesissä ja erot olivat tilastollisesti merkitseviä.

- Myös **typpi** oli purovedessä suurempi ja ero oli tilastollisesti merkitsevä poikkeuksena Haaganpuro, jossa hulevedessä jätevesivaikutusta.

- Kokonais**fosfori** oli yleensä purovedessä suurempi, mutta tilastollisia eroja ei yleensä saatu. Haaganpurossa fosforia vähemmän kuin hulevedessä, jossa jätevesivaikutusta.

- **Kiintoaine** purovedessä suurempi.

- Metallit yleensä hulevedessä suurempia; **sinkki, kupari**; erot ei aina tilastollisesti merkitseviä.

- Longinojassa **nikkeliä** enemmän kuin hulevedessä; Malmin lentokentän vaikutusta.

- Kuparille ja sinkille ei ole annettu ympäristölaatumnormia (VN:n asetus). SYKE on määrittänyt vertailuarvoja haitattomille pitoisuuksille (Vuori ym. 2006), jotka hulevesissä ylitettiin eli kuparilla ja sinkillä on tämän arvion mukaan haitallisia vaikutuksia vesieliöistöön.

- **Ongelma:** Aineiston metallitulokset suodattamattomista näytteistä, ympäristölaatumnormit suodatetuista näytteistä. Suodatus pienentää tuloksia arviolta 50-70 %. (Kjölholt 1997)



Johtopäätöksiä

- Aineisto kuvaa keskimääräistä, tavanomaista tiiviisti rakennetun ympäristön hulevettä. ➡ Kohdennettuja jatkoselvityksiä.
- Pieni aineisto, tulokset suuntaa antavia. ➡ Yhteistutkimukset eri tahojen kanssa, koska yksittäiset resurssit niukat.
- Merkittävimmät aineet hulevesissä olivat: typpi, fosfori, kloridi, kupari ja sinkki. ➡ Jatkotutkimuksia näiden aineiden vähentämiseksi hulevesistä.
- Ravinteita hulevesiin tuli eniten satunnaisista jätevesipäästöistä hulevesiverkoston, typpeä myös liikennepäästöistä ja laskeumasta. ➡ Verkostosaneeraukset, asianmukaiset liitännät.
- Raskasmetalleja hulevesiin tulee liikennepäästöistä ja rakennusmateriaaleista. ➡ Hulevedet mukaan liikennesuunnitteluun. Huomiota rakennusmateriaalien vaikutukseen.



Johtopäätöksiä

- Lumensulamisvesissä haitta-aineita enemmän kuin muissa hulevesissä (sulfaatti, kloridi, nikkeli) johtuen laskeumasta ja suolauksesta. ➡ Katujen talvikunnossapito.
- Orgaanisten haitta-aineiden (VOC, PAH) pitoisuudet hulevesissä alhaisia. Satunnaisia korkeampia pitoisuuksia eri puolilla kaupunkia eri aineissa. ➡ Satunnaispäästöjen hallinta.
- Tukholman alin raja-arvo ylittyi kuparin, sinkin ja öljyhiilivetyjen kohdalla. Ylin raja-arvo ylittyi vain öljyhiilivetyjen kohdalla paikoitusalueilla. ➡ Paikoitusalueiden hulevesien käsittely tarpeellista.



Johtopäätöksiä

- Eri aluetyyppien välille saatiin vain vähän tilastollisesti merkitseviä eroja. ➡ Tarkennetut aluetutkimukset (hot spotit).
- Yleistä hulevesien puhdistamistarvetta ei näyttäisi olevan.
- Laajoille paikoitusalueille suositellaan luonnonmukaisia puhdistusjärjestelmiä, koska raja-arvoja ylitettiin.
- Paikallisesti voi syntyä hulevesien puhdistamistarvetta. ➡ Riskikohdeselvitykset tarpeellisista potentiaalisista paikoista.
- Kuparia ja sinkkiä tulisi vähentää hulevesistä. ➡ Päästölähteet.
- Hulevesille tulisi määrittää suomalaiset laatukriteerit. ➡ SYKE?
- Haitta-aineiden analyysitarkkuus paremmaksi. Analyysit suodatetuista näytteistä?