



Ilmastonkestävä **kaupunki**

## Schuelerin vettä läpäisemättömän pinnan osuuteen perustuvan taajamapurojen luokittelun soveltuvuus Vantaan pienvaluma-alueille

Outi Kesäniemi

### Taajamapuroja voidaan luokitella rakennetun pinta-alan perusteella

Puron valuma-alueen päällystetyn, vettä läpäisemättömän pinnan osuus valuma-alueen kokonaispinta-alasta on hyvä mittari kuvaamaan maankäytön vaikutuksia vesistöihin. Päällystetyn pinnan osuuden kasvaessa taajamapurojen hydrologia, vedenlaatu ja biodiversiteetti muuttuvat. Muutoksia voidaan havaita jo päällystetyn pinnan osuuden noustessa 10 prosenttiin valuma-alueen pinta-alasta.

Schuelerin (1994) menetelmässä taajamapurojen tila on jaettu kolmeen luokkaan valuma-alueen vettä läpäisemättömän pinnan osuuden perusteella. Kun päällystettyjä pintoja on alle 10 % valuma-alueen pinta-alasta, purot ovat luonnontilaisia, eikä niissä havaita rakentamisen vaikutuksia. Vedenlaatu ja biologinen monimuotoisuus ovat hyviä. Kun päällystetyn pinnan osuus on 11-25 % valuma-alueen pinta-alasta, puro on ns. muuntunut, siinä havaitaan rakentamisen aiheuttamia muutoksia, ja veden laatu on heikentynyt. Tehokkailla hulevesien käsittelymenetelmillä vaikutuksia voidaan lieventää. Jos päällystettyä pintaa on yli 25 %, puro on ns. taantunut. Vedenlaatu on kohtalainen tai huono, uoma on altis eroosiolle ja sortumille, ja biologinen monimuotoisuus on vähäistä. Omaksi luokakseen voidaan erottaa myös yli 60 % vettä läpäisemättömää pintaa sisältävä valuma-alue, jolla sijaitseva puro on ns. urbaani puro.

5.9.2014



Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007-2013





Puron ja valuma-alueen kestävyden määreet	Taajamapuron luokka ja valuma-alueen maankäyttö		
	LUONNONTILAISEN KALTAINEN PURO 0-10 % valuma-alueesta vettä läpäisemätöntä	MUUNTUNUT PURO 11-25 % valuma-alueesta vettä läpäisemätöntä	TAANTUNUT PURO yli 25 % valuma-alueesta vettä läpäisemätöntä
<b>Uoman vakavuus</b>	Vakaa	Epävakaa	Erittäin epävakaa
<b>Vedenlaatu</b>	Hyvä	Kohtalainen	Kohtalainen-huono
<b>Biologinen monimuotoisuus</b>	Erinomainen-hyvä	Hyvä-kohtalainen	Vähäinen
<b>Puroekosysteemin suojelun tavoitteet</b>	Puron biologisen monimuotoisuuden ja uoman vakavuuden suojele. Valuma-alueen ja uoman säilyminen luonnontilaa vastaavalla tasolla.	Puron tärkeimpien ominaispiirteiden ylläpito. Toimenpiteinä vedenlaatua ja virtaamia korjaavat hulevesien hallintamenetelmät valuma-alueella ja uomassa.	Purkuvesistöön kohdistuvan haitta-ainekuormituksen rajoittaminen. Korjaavia hulevesien hallinnan menetelmiä mahdollisuuksien mukaan.
<b>Vedenlaadun hallinnan ensisijaiset kohteet</b>	Kiintoaineen kertymä ja lämpötila	Ravinne- ja metallikuormat	Ulosteperäiset mikrobit
<b>Hulevesien hallintamenetelmien valintaperusteet</b>	Välilliset ympäristövaikutukset laajasti	Välitön puhdistustehokkuus	Välitön puhdistustehokkuus
<b>Maankäytön ohjauksen perusteet</b>	Läpäisemättömän pinnan rajoittaminen valuma-alueella ja rakennuskohteissa	Läpäisemättömän pinnan rajoittaminen rakennuskohteissa	Suosittelaa taajamarakentamisen tiivistämistä ja täydennysrakentamista
<b>Ensisijaiset seurantamenetelmät</b>	Läpäisemättömän pinta-alan kartoitus ja ympäristön biologisen tilan seuranta	Haitta-aineiden seuranta	Haitta-aineiden ja mikrobien seuranta
<b>Rakennusluvut</b>	Uudet rakennushankkeet pyritään ohjaamaan muualle	Ei sallita	Uudet rakennushankkeet sallitaan
<b>Suojavyöhykkeet</b>	Laaja ja yhtenäinen suojavyöhykeverkosto	Mahdollisimman tasokkaat suojavyöhykkeet	Suojavyöhykkeet mahdollisuuksien mukaan

Kuva 1. Suomen oloihin sovellettu Schuelerin (1994) taajamapurojen uomaluokitus. Taulukon ovat laatineet DI Hannele Ahponen, MMT Kirsti Lahti, Prof. Eero Nikinmaa, DI Ulla-Maija Rimpiläinen sekä FT Outi Salminen

Lähde: Salminen, Outi. 2010. Rakennettu taajamaluonto suojelee Vihdin Enäjärveä. Ympäristö 3(6): 28-31.

## Vettä läpäisemättömän pinta-alan osuus Vantaan pienvaluma-alueille määritettiin Euroopan ympäristökeskuksen Soil Sealing -aineistosta

Pienvaluma-alueiden vettä läpäisemättömän pinnan osuus selvitettiin European Environment Agency (EEA) Soil Sealing –rasteriaineiston avulla. Menetelmäkuvaus löytyy Suunnittelijan työkirjasta kohdasta Hulevesien hallinta --> Läpäisemättömät pinnat. Laskennassa käytetty aineisto on vuodelta 2009, joka on uusin saatavilla oleva aineisto. Vettä läpäisemättömän pinnan osuus on aineistossa laskettu NDVI:n (Normalized Difference Vegetation Index) perusteella, ja ruutukoko on 20 m x 20 m.

5.9.2014

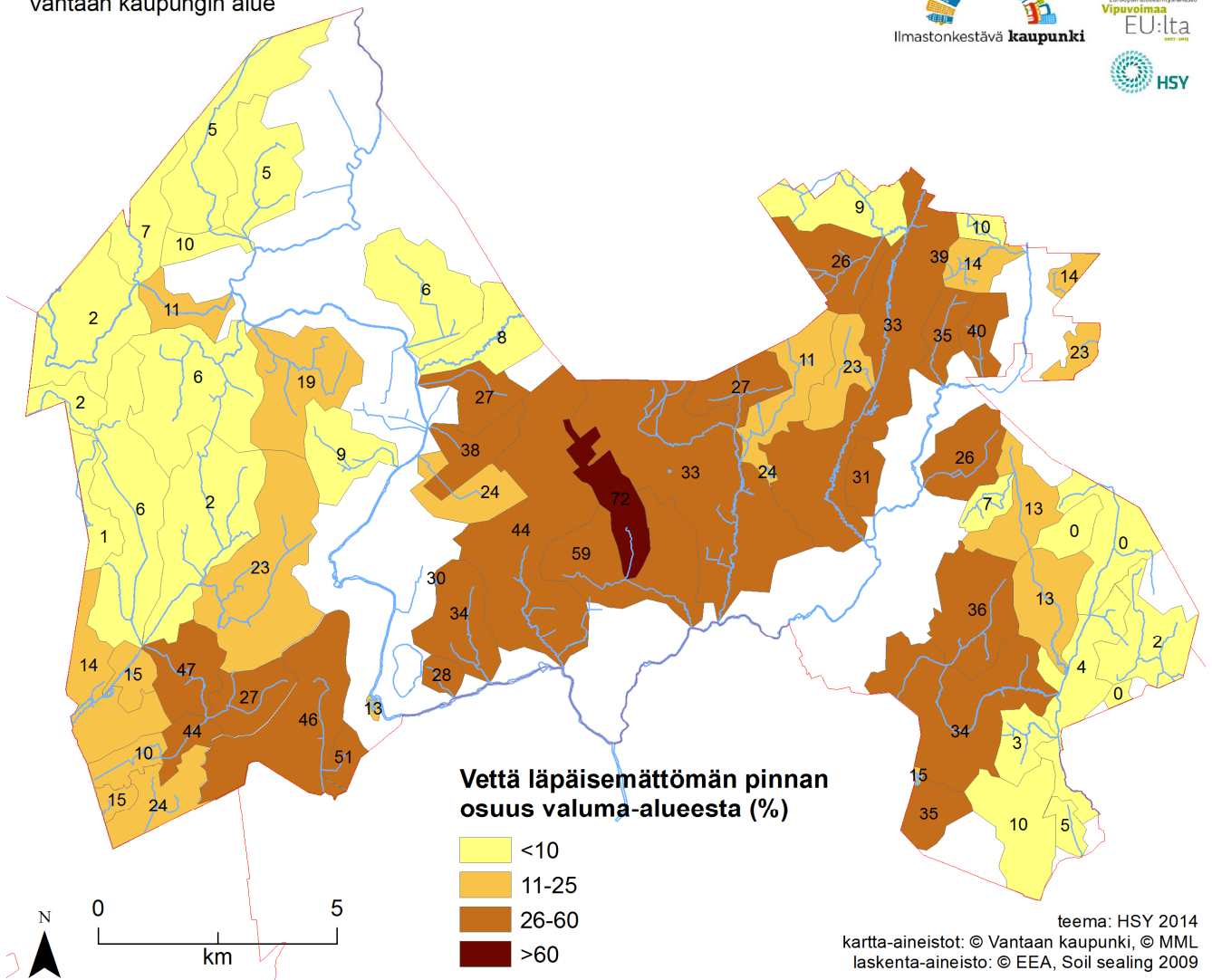


Kunkin pienvaluma-alueen vettä läpäisemättömän pinnan osuuden mukaan alueet jaettiin Schuelerin luokittelun mukaisesti neljään luokkaan:

1. Luonnontilainen puro (vettä läpäisemättömän pinnan osuus  $\leq 10\%$ )
2. Muuttunut puro (11-25 %)
3. Taantunut puro (26-60 %)
4. Urbaani puro (yli 60 %)

## Vettä läpäisemättömät pinnat pienvaluma-alueilla

Vantaan kaupungin alue



Kuva 2. Vettä läpäisemättömän pinta-alan osuus prosentteina valuma-alueen kokonaispinta-alasta



## Purojen luonnontilaisuus selvitettiin karttatarkastelun ja maastokäyntien perusteella

Vantaan pienvesiselvityksessä (2009) kartoitettiin Vantaan pienvedet ja inventoitiin pienvesistä olemassa oleva tieto. Puroista selvitettiin mm. morfologinen tila (perustiedot, puroon tehdyt rakenteet, eroosioauriot ja luonnontila-aste 4-portaisella asteikolla), hydrologinen tila (virtaamatiedot ja tulvaherkkyys), fysikaalis-kemiallinen vedenlaatu ja ekologinen tila. Luonnontila-aste määritettiin pienvesiselvityksessä karttatarkastelun ja osin maastokäyntien perusteella 4-portaisella asteikolla:

1. Luonnontilainen tai lähes luonnontilainen (Uoman linjausta ei ole muutettu, uomamateriaali on vaihteleva, ei juurikaan suojauksia. Uoman muoto on mutkainen ottaen huomioon luontaisen vaihtelun uomien muodossa eri maalajeissa.)
2. Muokattu (Vain vähän uoman suojausta, uoman reunojen materiaali on vaihteleva. Uoman muoto on kuitenkin keinoitekoinen ja uomaa on suoristettu jonkin verran.)
3. Voimakkaasti muokattu (Uoma on suoristettu ja poikkileikkaukseltaan lähes vakio. Uoma on usein suojattu kiveyksellä tai betonoinnilla. Poikkileikkausala on usein huomattavasti suurempi kuin vastaavalla luonnontilaisella osuudella.)
4. Hyvin voimakkaasti muokattu (Vesi on johdettu maan alle hulevesiviemäriin tai rumpuun)

## Vettä läpäisemättömän pinnan osuuteen perustuva purojen kunnon luokittelu kuvaa hyvin purojen todettua luonnontila-astetta

Luokittelujen eroavaisuuksia arvioitiin vähentämällä Schuelerin mukaisesta luokittelusta (1-4) puron todettu luonnontila-aste (1-4). Asteikot eivät ole täysin vertailukelpoisia, mutta vertaamalla saadaan kuitenkin jonkinlainen kuva siitä, miten hyvin pohjoisamerikkalainen vettä läpäisemättömän pinnan osuuteen perustuva uoman kunnon luokittelu ja uoman todettu luonnontila-aste vastaavat toisiaan, ja voidaanko päällystetyn pinnan määrällä arvioida uoman luonnontila-astetta myös Suomen oloissa.

Mikäli uomalle oli annettu useampi eri luonnontila-aste (esim. muokattu tai voimakkaasti muokattu), näistä käytettiin keskiarvoa. Jos luokittelujen erotukseksi tuli  $-0,5...0,5$ , voidaan todeta että luokittelut vastaavat hyvin toisiaan. Jos erotus on  $\pm 1$ , luokittelut eroavat jonkin verran, ja jos erotus on  $\pm 1,5$  tai  $\pm 2$ , luokittelut eroavat selvästi. Jos erotus on positiivinen, uoman tila on lähempänä luonnontilaa kuin Schuelerin luokittelu vettä läpäisemättömän pinta-alan osuuden perusteella olettaa. Erotuksen ollessa negatiivinen uoma on kauempana luonnontilasta kuin Schuelerin luokittelu olettaa, mikä voi selittyä esim. viljelykäyttöä varten tehdyllä uoman muokkauksella.

Tarkasteltuja pienväluma-alueita oli 68 kpl. Erotuksen keskiarvo kaikille 68 pienväluma-alueelle oli  $-0,04$  ja keskihajonta  $0,88$ . Näistä vettä läpäisemättömän pinnan osuuden mukaisen uoman kunnon ja

5.9.2014



Ilmastonkestävä **kaupunki**

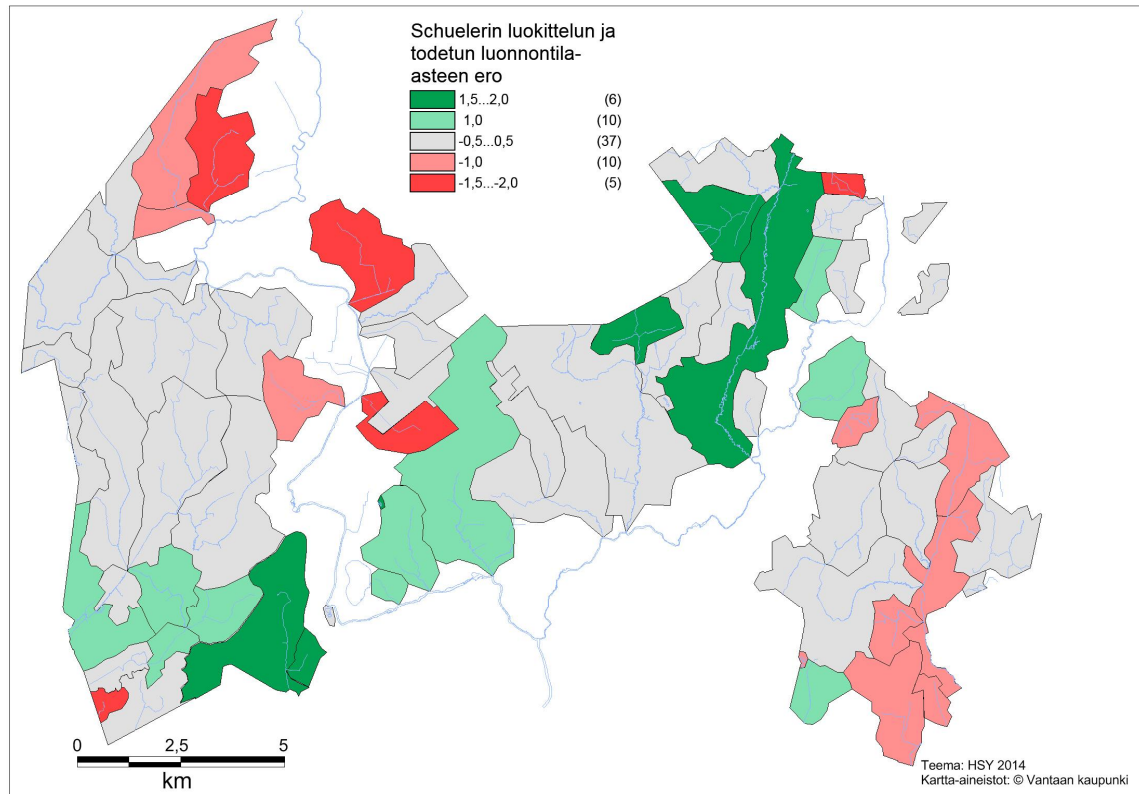
todetun luonnontila-asteen ero oli 37 kohteessa eli 54 prosentissa hyvin pieni, -0,5...0,5 yksikköä. Erotus oli  $\pm 1$  yksikköä yhteensä 30 prosentissa valuma-alueista. Siten pienvaluma-alueista yhteensä 57 tapauksessa eli 84 prosentissa Schuelerin luokittelun ja todetun luonnontila-asteen välinen erotus oli korkeintaan 1 yksikkö. Näissä 57 pienvaluma-alueessa esiintyi kaikkia neljää todettua luonnontila-astetta. Yleisin luonnontila-aste oli luokka 2, joka esiintyi 27 pienvaluma-alueella.

Luokittelujen erotus oli 1,5-2 yksikköä 16 prosentissa valuma-alueista. Kahden yksikön erotus todettiin vain kahdella pienvaluma-alueella 68:sta.

Erotuksen ollessa +1,5 tai +2 uoman kunto on lähempänä luonnontilaa kuin Schuelerin luokittelu vettä läpäisemättömän pinnan osuuden perusteella olettaa. Tällaisia ojaia ovat Mätäoja/Onkioja, Kylmäojan pohjoishaara, Vierumäenoja, Rekolanoja (näiden erotus +1,5) sekä Tuupakan lampi (erotus +2). Näiden purojen valuma-alueista on päällystetty 30-50 %, joten Schuelerin luokittelun mukaisesti ne ovat taantuneita puroja (luokka 3), mutta kartta- ja maastotarkastelun perusteella ne ovat luonnontilaisia, lähes luonnontilaisia tai hieman muokattuja (luokat 1 ja 2).

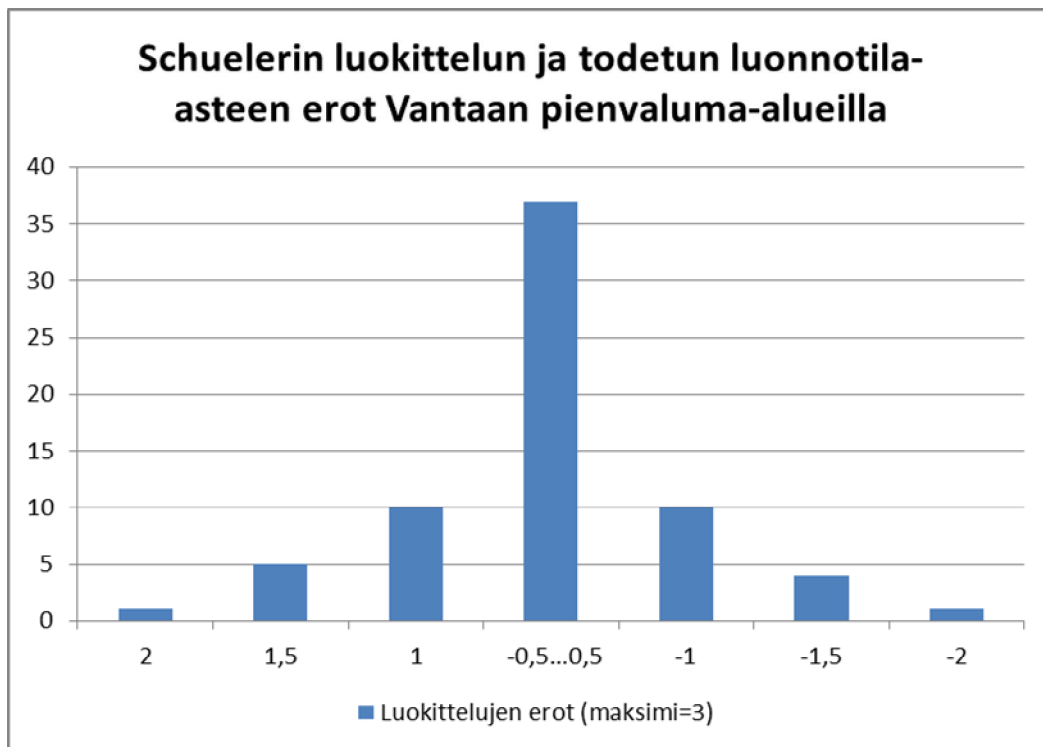
Erotuksen ollessa -1,5 tai -2 uoman kunto on kauempana luonnontilasta kuin mitä Schuelerin luokittelu vettä läpäisemättömän pinnan osuuden perusteella olettaa. Tällaisia ojaia ovat Katinmäenoja (erotus -2), Brändoninoja, Murtoonpellonoja, Metsolansuonoja sekä Linnaistenoja (erotus -1,5). Niiden valuma-alueista on päällystetty 5-24 %, joten Schuelerin luokittelun mukaan ne ovat luonnontilaisia tai muuttuneita puroja (luokat 1 ja 2), mutta niiden todettu luonnontila-aste on 2,3 tai 4 (muokattu, voimakkaasti muokattu tai hyvin voimakkaasti muokattu).

5.9.2014



Kuva 3. Schueler luokittelun ja todetun luonnontila-asteen erot. Harmailla valuma-alueilla erotus on -0,5...0,5 yksikköä. Vihreiden alueiden puroluokitus on lähempänä luonnontilaa kuin Schueler luokittelu olettaa. Punaisten valuma-alueiden puroluokitus on muokatumpia kuin Schueler luokittelu olettaa.





Kuva 4. Luokittelujen erojen lukumäärät. n=68.

### Valuma-alueen vettä läpäisemätön pinta-ala kertoo puron kunnosta

Schuelerin luokittelu ja purojen todettu luonnotila-aste vastasivat toisiaan hyvin 54 prosentissa pienvaluma-alueista ja melko hyvin 30 prosentissa pienvaluma-alueista. Schuelerin mukainen vettä läpäisemättömän pinta-alan osuuteen perustuva taajamapurojen luokittelu kuvaa siis hyvin taajamapurojen luonnotilaisuutta myös Suomen oloissa, ja sitä voidaan käyttää arvioitaessa rakennetulla alueella sijaitsevan puron kuntoa.

### Lähteet

- Salminen, Outi. 2010. Rakennettu taajamaluonto suojelee Vihdin Enäjärveä. Ympäristö 3(6): 28-31.
- Schueler, T. (1994). The Importance of Imperviousness. Watershed Protection Techniques 1:3, s. 100-111.
- Vantaan kaupunki. Vantaan pienvesiselvitys 2009.