



Aalto-yliopisto  
Insinööritieteiden  
korkeakoulu

# Mitä putkia kannattaa kuvata? Mitkä tekijät aiheuttavat huonon kunnon?

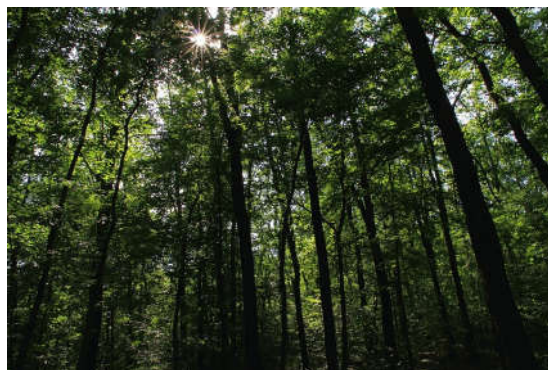
*Vesihuolto 2018  
Tuija Laakso  
Aalto-yliopisto*

## Viemärikuvaukset

- **Hyvin tavallinen kuntotutkimusmenetelmä**
  - Materiaalia kertyy paljon
- **Usein halutaan tehdä päätös: Saneerataan / ei saneerata**
- **Kuvaustulokset mahdollistavat myös kunnon mallintamisen**
- **Mitä putkia kannattaa kuvata?**
  - Lähinnä huonokuntoisia ← **Keskitymme tähän**
  - Hyväkuntoisiakin jonkin verran => saadaan tietoa verkoston kunnon yleisilanteesta

## Huonon kunnan tutkiminen

- **Tavoite: muodostetaan matemaattinen malli sille, mitkä putket ovat huonokuntoisia eli luokassa 3 tai 4**
- Samalla saadaan tietoa, miten eri tekijät vaikuttavat kuntoon
- **Analyysimenetelmänä “satunnaismetsä”**



tarosys, *Random forest - panoramio*, [CC BY 3.0](#)

## Aineisto

- n. 370 km kuvattuja putkia, yhteensä n. 30 % verkosta
- “Kuvaustulos” = kaivovälin korkeimman pisteen saanut havainto
- **Tutkittavina tekijöinä:**
  - Putken ikä kuvaushetkellä
  - Asennusvuosi
  - Materiaali
  - Halkaisija
- Vuositason jätevesivirtaama
- Asennussyvyys
- Kaltevuus
- Maaperän rakennettavuusluokka
- Koordinaatit
- Sijainti tien alla
- Risteäminen hulevesi- tai vesiputken kanssa
- Etäisyys puustoon

## Tulokset

- **Malli ennusti kunnan (hyvä/huono) oikein 91 %:ssa tapauksia**
  - Useita eri otoksia
  - Tulokset validoitu
- **Kuvaamattomassa verkossa mallin mukaan enemmän huonokuntoisia kuin kuvatuissa(!)**
  - Käytännön ratkaisu: “tiukennetaan seulaa” => saadaan selville, mitkä putket kaikista todennäköisimmin huonokuntoisia mallin mukaan

## Tärkeimmät selittäjät

- **Koordinaatit**
- **Ikä**
- **Rakennusvuosi**
- **Putkikohtainen jätevesivirtaama**
  - arvio yläjuoksulla olevien kiinteistöjen vuosikulutuksen perusteella
- **Putken pituus**
  
- **Jo kolmen selittäjän yhdistelmä voi tuottaa 91 %:n tuloksen**

## Johtopäätökset

- **Viemärikuvaustuloksia mahdollista hyödyntää monipuolisesti**
  - Investoinnista kaikki irti!
- **Saatuja tietoja voidaan käyttää uusien kuvausten kohdentamisessa ja eri tekijöiden merkityksen ymmärtämisessä**
- **Oleennaista, että verkostotiedot ja kuvaustulokset paikkatietomuodossa**