



Aalto-yliopisto  
Perustieteiden  
korkeakoulu

# Portfoliomalli turpeenoton optimointiin (valmiin työn esittely)

*Joonas Ollila*

*17.09.2012*

Ohjaaja: TkT *Juuso Liesiö*

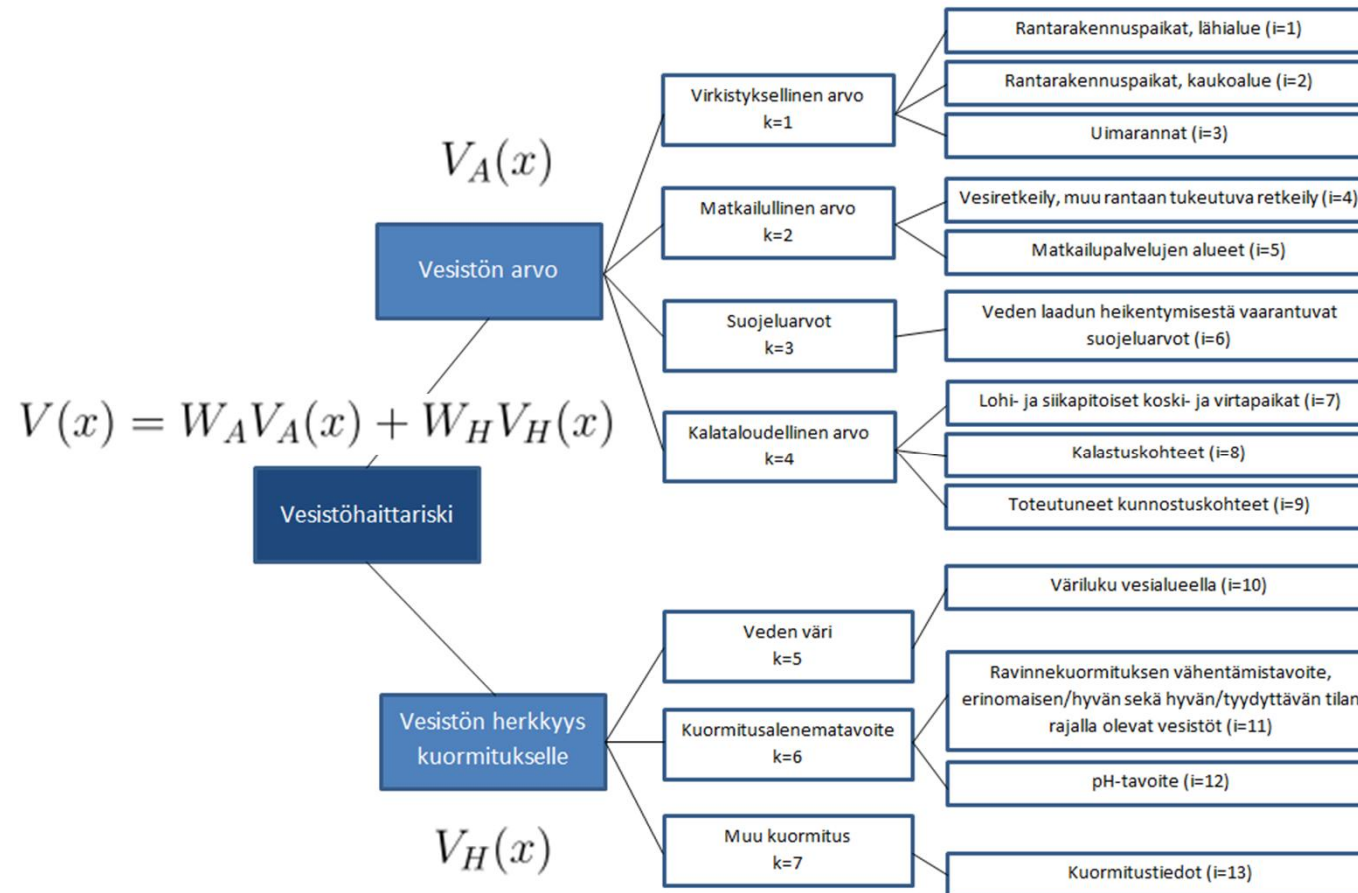
Valvoja: Prof. *Raimo P. Hämäläinen*

Työn saa tallentaa ja julkistaa Aalto-yliopiston avoimilla verkkosivuilla. Muilta osin kaikki oikeudet pidätetään.

# Työn tausta

- Suomen ympäristökeskus (SYKE) tutkii turpeenoton vesistöhaittariskejä Keski-Suomessa, jossa turpeen käyttö energiantuotantoon tulee lähiaikoina kasvamaan.
- Tässä työssä kehitetään portfoliomalli turpeenotosta aiheutuvien vesistöhaittariskien minimointiin.
- Eri turvemäärille tunnistetaan tehokkaat portfoliot ja tutkitaan mitkä suot niihin kuuluvat.

# Vesistöhaittariskin koostumus



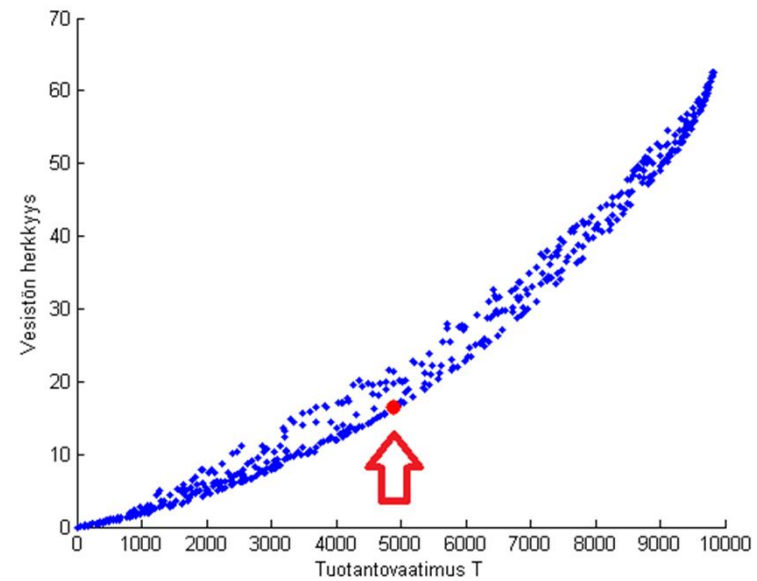
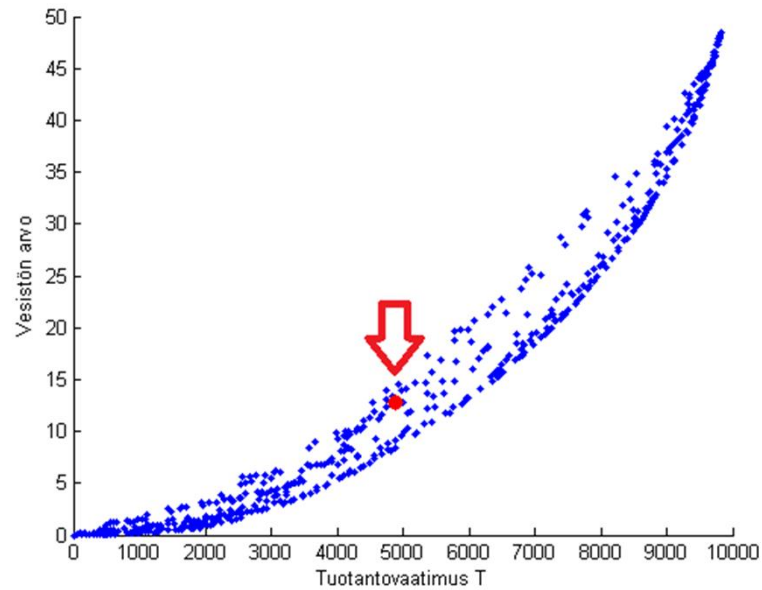
# Portfolion vesistöhaittariski

- Portfolio  $p$  on osajoukko työssä tarkasteltavista 206 suosta,  $p \subseteq \{x^1, \dots, x^{206}\}$ .
- Portfolion vesistön arvo on sen sisältämien soiden vesistön arvojen summa  $V_A(p) = \sum_{x^j \in p} V_A(x^j)$ .
- Portfolion vesistön herkkyys on  $V_H(p) = \sum_{x^j \in p} V_H(x^j)$ .
- Portfolion vesistöhaittariski on  $V(p) = W_A V_A(p) + W_H V_H(p)$ .
- Painokertoimet  $W_A$  ja  $W_H$  ovat ei-negatiivisia, lisäksi  $W_A + W_H = 1$ .

# Tehokkaat portfoliot

- Jos vesistön arvon ja herkkyyden keskenäistä tärkeyttä ei ole määritelty, voidaan tunnistaa tehokkaat portfoliot.
- Portfolio  $p$  on tehokas, jos
  - Se täyttää turvetuotantovaatimuksen  $T$ .
  - Ei ole olemassa toista turvetuotantovaatimuksen toteuttavaa portfoliota, jonka vesistöhaittariski on pienempi kaikilla painokertoimilla  $(W_A, W_H)$ .
- Tässä työssä keskitytään tehokkaiden (ei-dominoitujen) portfolioiden tarkasteluun.

# Tehokkaat portfoliot vesistön arvon ja vesistön herkkyuden suhteen

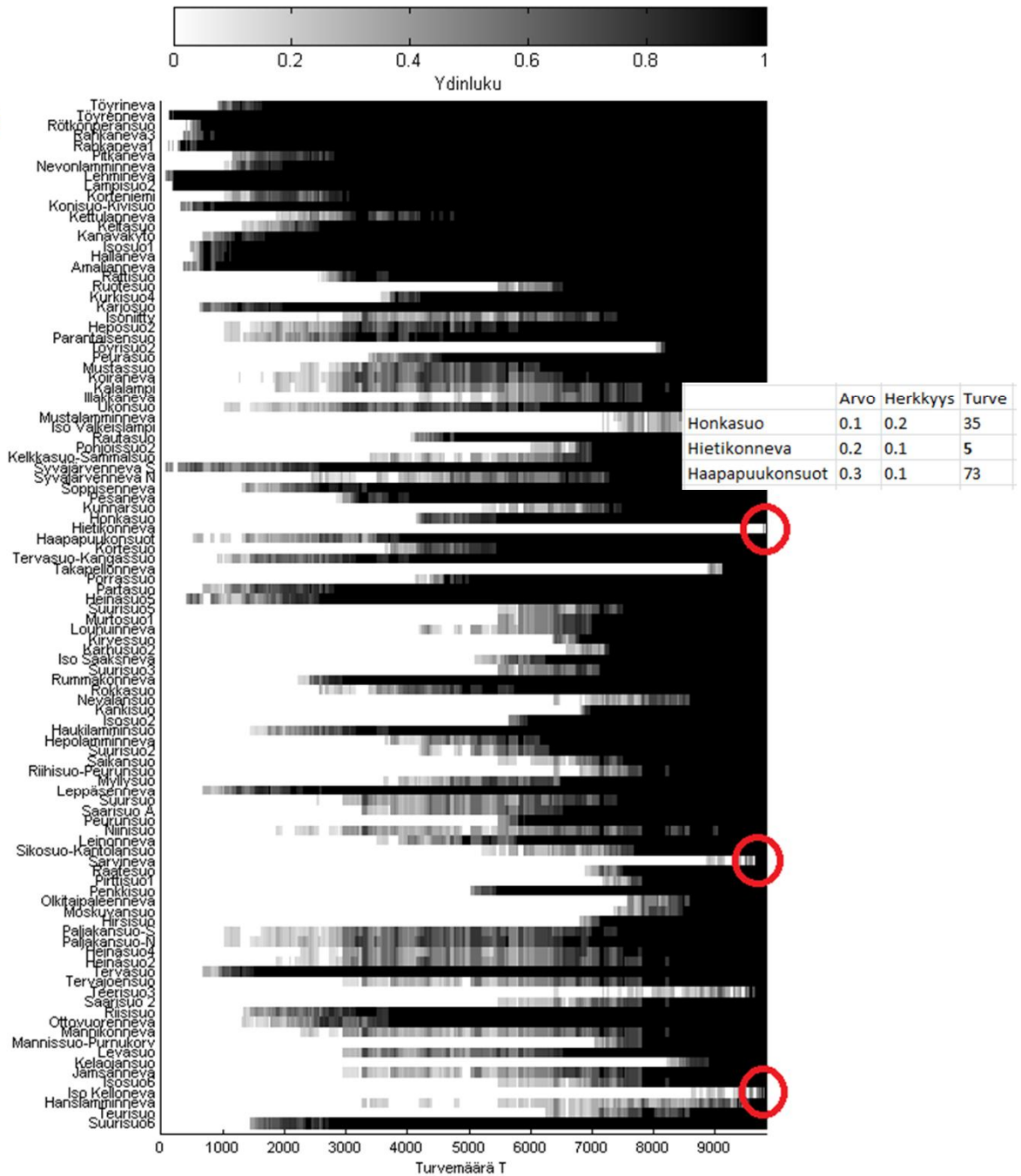


# Ydinluvut

- Ydinluku kuvastaa kuinka suureen osaan tehokkaista portfolioista jokin projekti (suo) kuuluu.
- Suo, joka kuuluu kaikkiin tehokkaisiin portfolioihin, saa ydinluvun 1 (*ydinprojekti*).
- Suo, joka ei kuulu yhteenkään tehokkaaseen portfolioon, saa ydinluvun 0 (*ulkoprojekti*).
- Suot, joiden ydinluvut ovat välillä  $(0,1)$ , ovat *rajaprojekteja*.

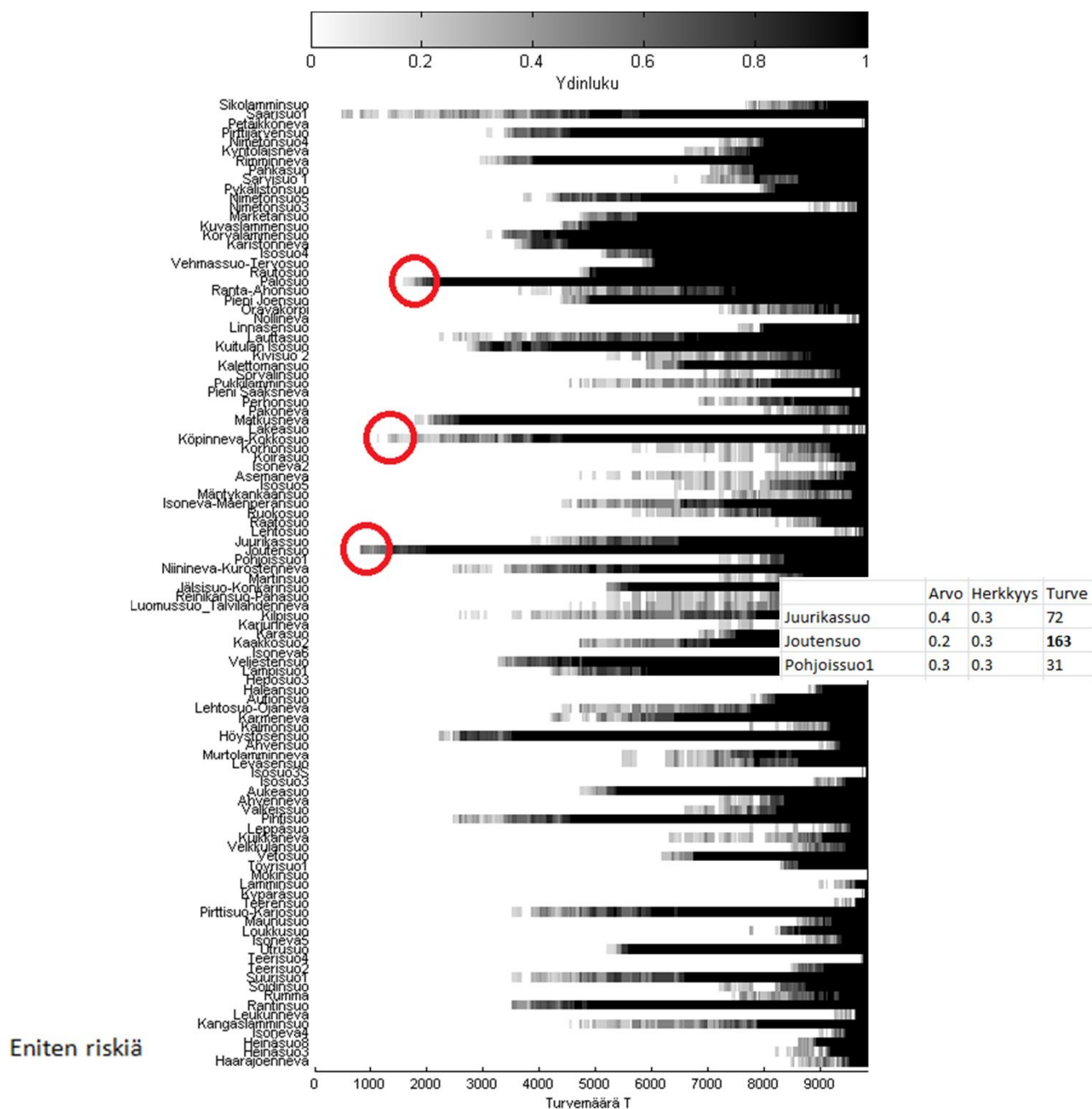
# Soiden ydinluvut 1/2

Vähiten riskiä





# Soiden ydinluvut 2/2



Eniten riskiä

# Vesistöhaittariskin alatason määrittäminen

- Alatasolla tarkoitetaan vesistöhaittariskiä sellaiselle suolle  $\underline{x}$ , jonka kaikki mittaustulokset ovat vähiten mieluisalla tasolla.
- Portfoliomallissa tällaisen suon vesistöhaittariski on nolla, eli sama kuin jos turvetta ei otettaisi lainkaan.
- Tämä oletus ei ole realistinen vesistön herkkyyden kohdalla, sillä suon  $\underline{x}$  ottaminen tuotantoon vaikuttaa negatiivisesti vesistön herkkyyteen.

# Kumpi muutos on mieluisampi?



Suo 1, korkea vesistön herkkyys



Suo 2, alhainen vesistön herkkyys



**Muutos 1**

vai



Suo 1, korkea vesistön herkkyys



Suo 2, alhainen vesistön herkkyys



**Muutos 2**



Suo 1, korkea vesistön herkkyys



Suo 2, alhainen vesistön herkkyys

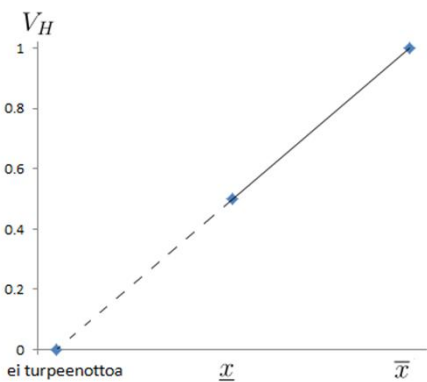
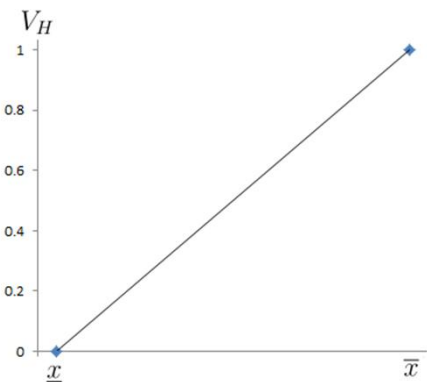


Suo 1, korkea vesistön herkkyys



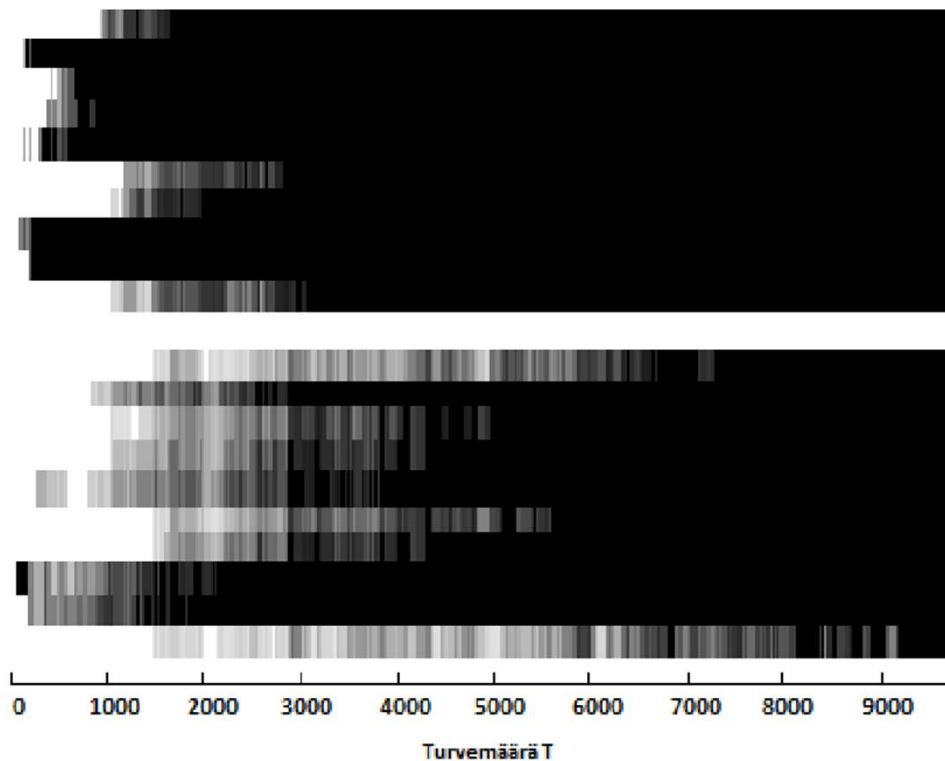
Suo 2, alhainen vesistön herkkyys

# Alatason vaikutus tuloksiin: muutokset yhtä mieluisia



Töyrineva  
Töyrenneva  
Rötkönperänsuo  
Rahkaneva3  
Rahkaneva1  
Pitkäneva  
Nevonlamminneva  
Lehmineva  
Lampisuo2  
Korteniemi

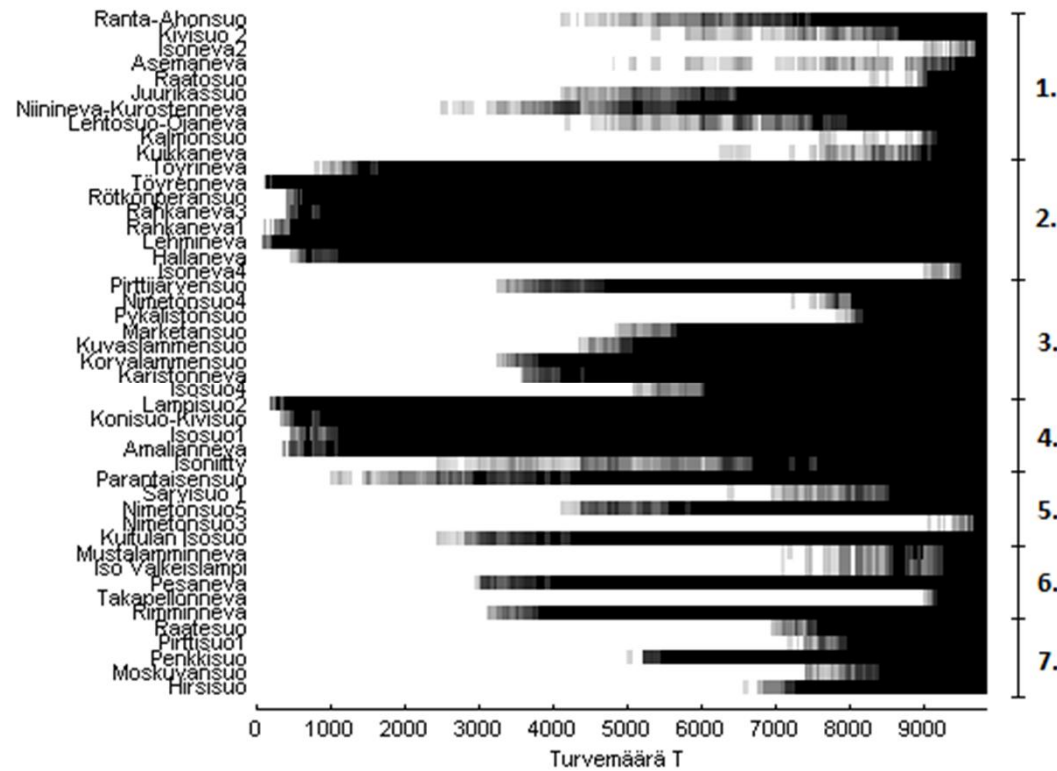
Töyrineva  
Töyrenneva  
Rötkönperänsuo  
Rahkaneva3  
Rahkaneva1  
Pitkäneva  
Nevonlamminneva  
Lehmineva  
Lampisuo2  
Korteniemi



# Turpeenoton jakautuminen eri valuma-alueille

- Aineiston 206 suota jakautuvat 105:lle eri valuma-alueelle.
- Suurten valuma-alueiden suot käyttäytyvät portfoliomallissa samankaltaisesti, joko kaikki ovat ydinprojekteja tai ulkoprojekteja.
- Niiden valuma-alueiden lukumäärä, joihin turpeenotto vaikuttaa, kasvaa tasaisesti tuotantovaatimuksen kasvaessa.

# 7 suurimman valuma-alueen soiden ydinluvut



# Yhteenveto

- Portfoliomallin avulla voidaan ilman oletuksia arvon ja herkkyyden keskinäisestä tärkeydestä luokitella suuri osa aineistosta (yli 67%) - osa tuotantoon ja osa tuotannon ulkopuolelle.
- Alatason valintaan tulee kiinnittää huomiota.
- Saman valuma-alueen suot käyttäytyvät mallissa samankaltaisesti.