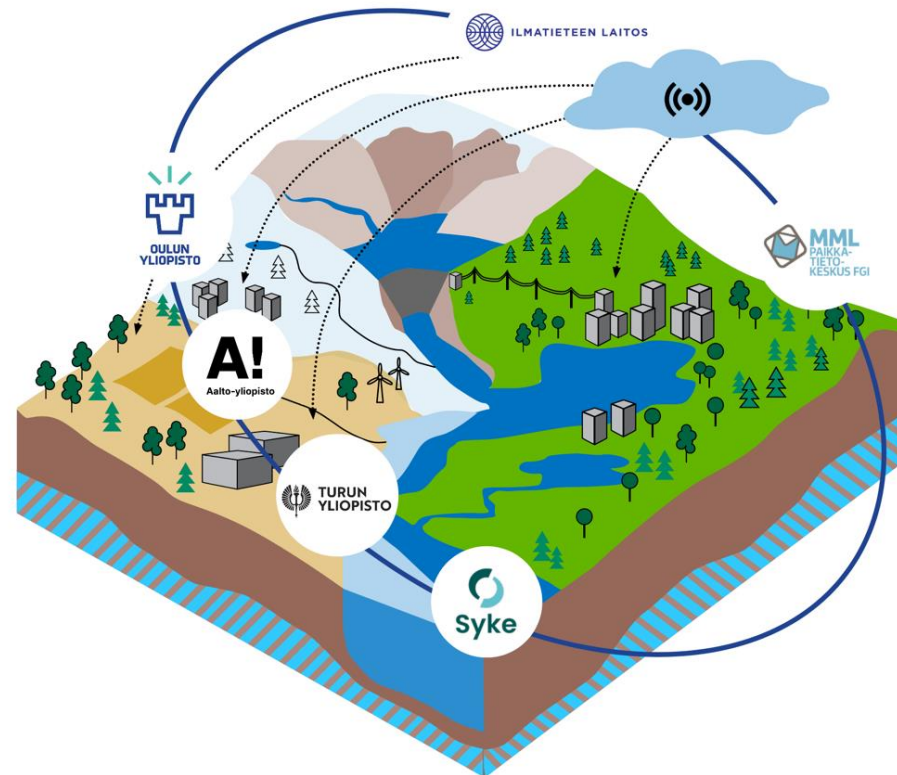


Vantaanjoen tutkimusalue DIWAssa

Noora Veijalainen, Anna-Kaisa Ronkanen, Maiju Narikka, Marie Korppoo
Syke

Johdanto

- Uudenlaisia digitaalisia ratkaisuja kuten digitaalista kaksosta voidaan hyödyntää vesivarojen hoidossa
- Digital Waters (DIWA) -lippulaiva tuo yhteen digitaalisiin kaksosiin liittyvää tutkimusta vesisektorilla
- Vantaanjoki on DIWAn tutkimusalue ja siellä on paljon mittaustoimintaa ja useita sovelluksia
- Sykellä on useita järjestelmiä ja malleja eri digitaalisen kaksosen tasoilla



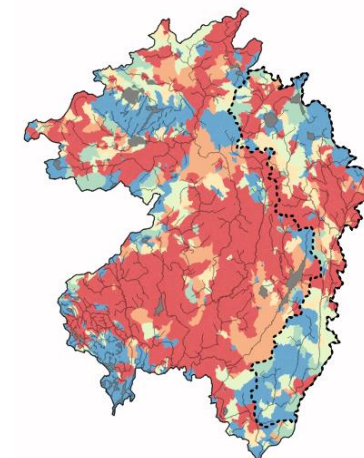
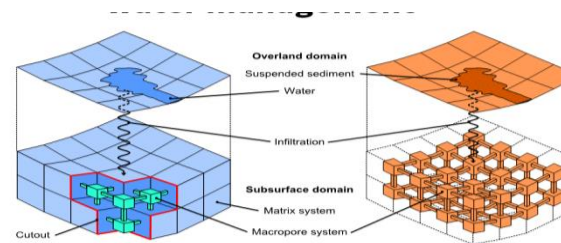
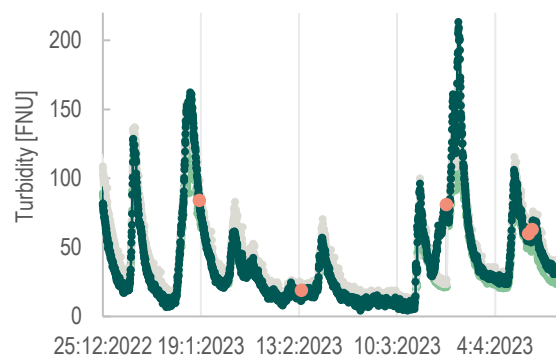
Vantaanjoki Digitaalinen kaksonen

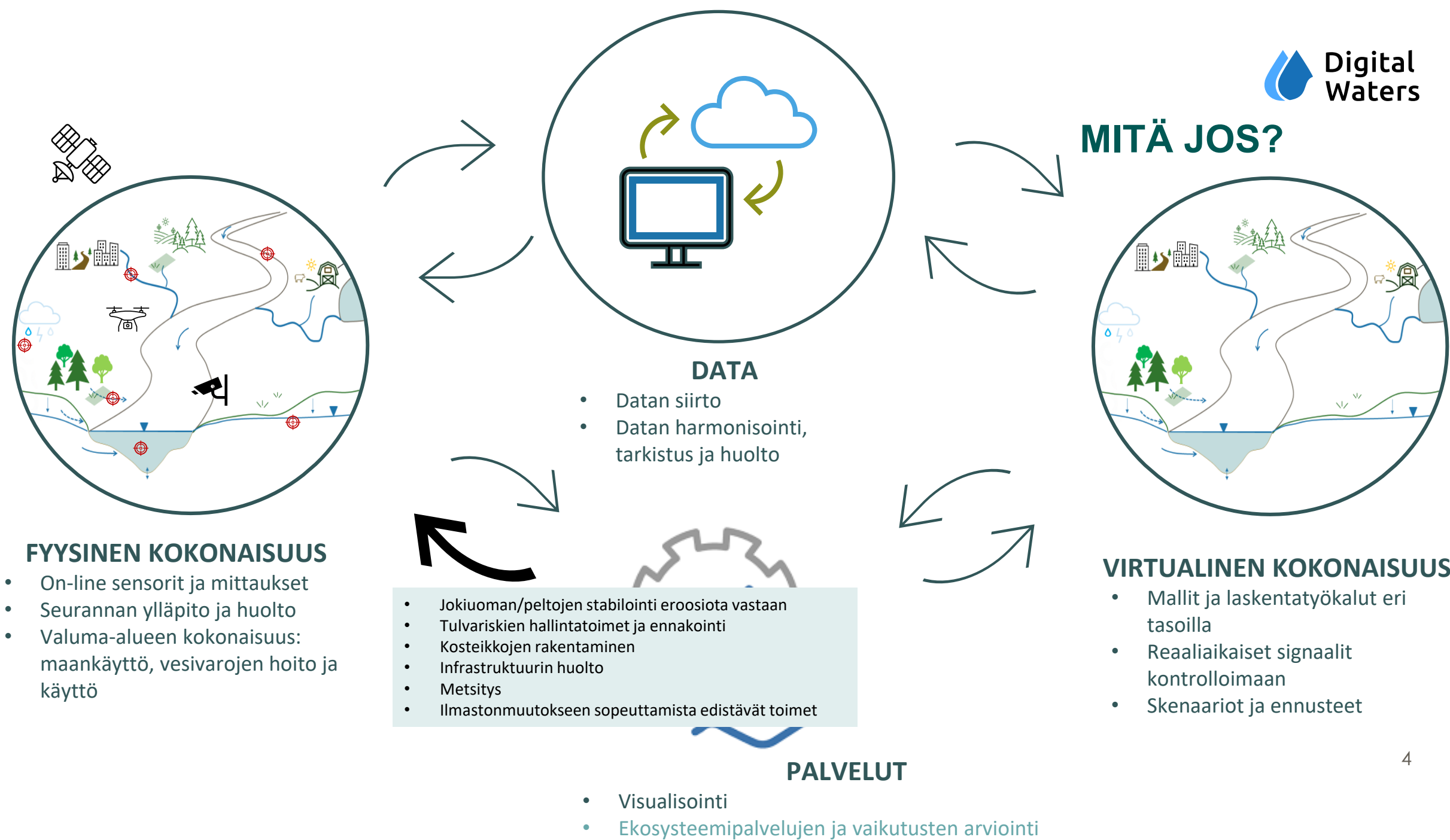
VALUMA-ALUE

DATA

MALLIT

PALVELUT





Digitaalisen kaksosen tarkoitukset

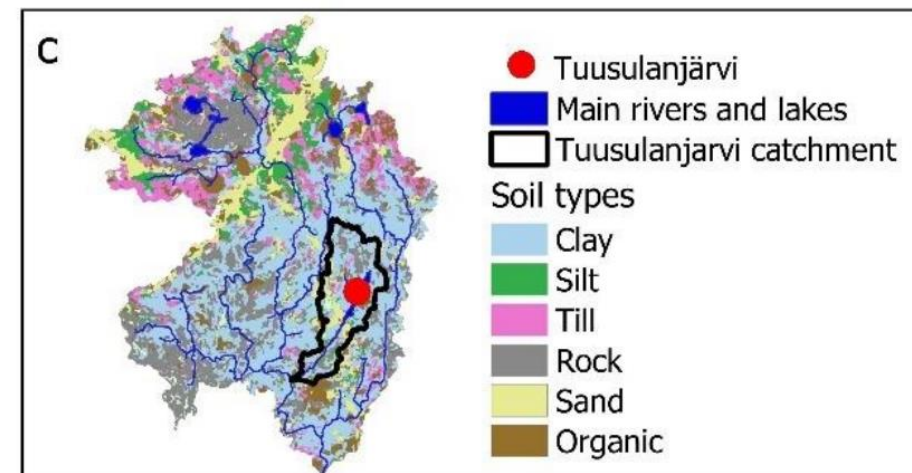
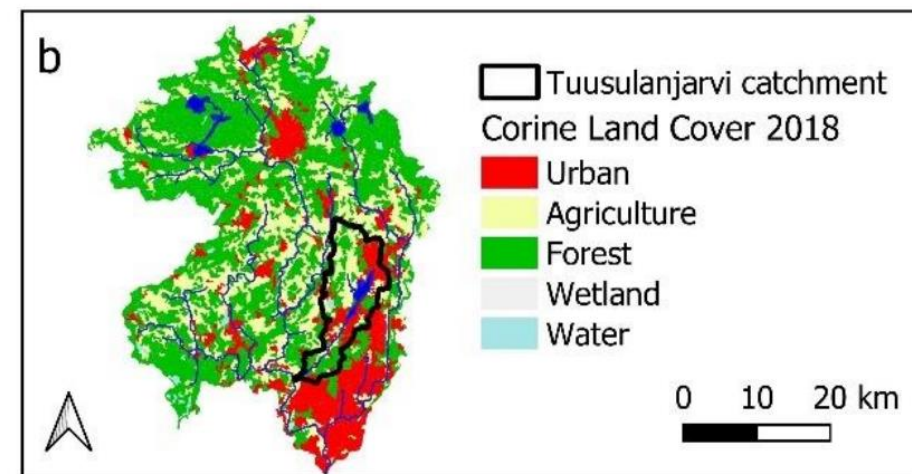
- **Vesienhallinnan parantaminen:** Vantaanjoen vesistöalueen, järvien ja ekosysteemin seuranta ja simulointi vesienhallinnan päätöksenteon parantamiseksi.
- **Kestävä suunnittelu:** Kestävän valuma-alue suunnittelun tukeminen tarjoamalla reaaliaikaista tietoa ja ennustemalleja.
- **Yhteiskunnallisiin haasteisiin keskittyminen:** Käsitellään asioita kuten ravinnekuormitus ja tulvariskit.



Vantaanjoki-tutkimusalue havainnointi

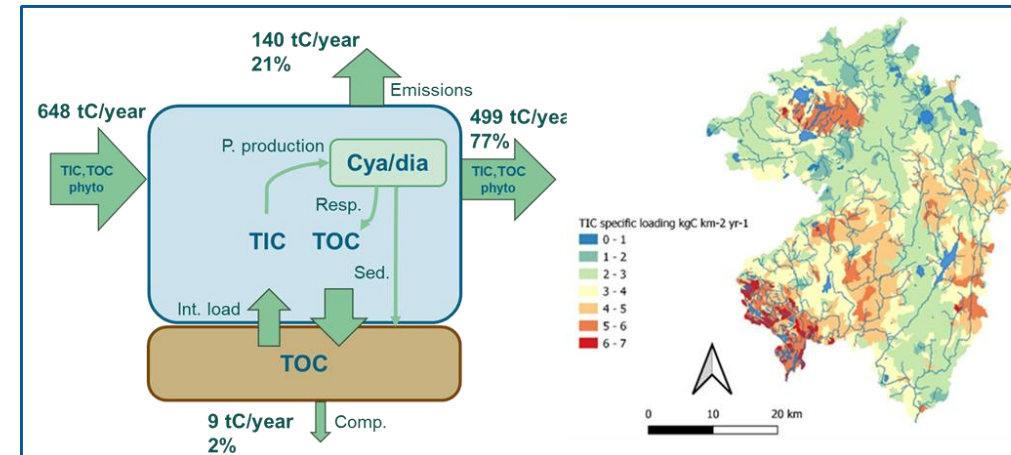
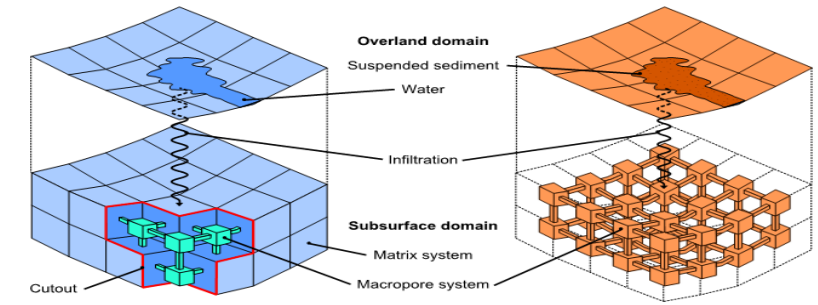
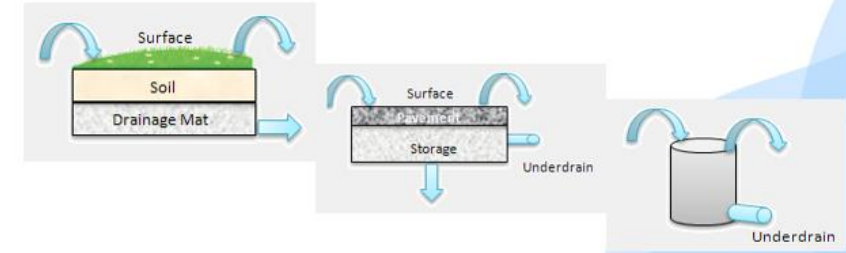
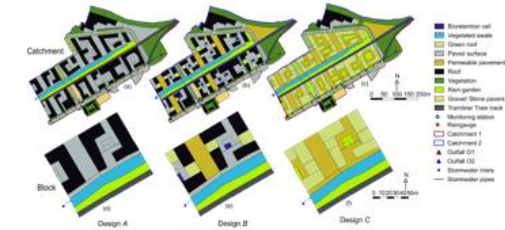
Olemassa oleva data ja infrastruktuuri:

- Valtakunnallinen havaintoverkko: lumi, virtaamat, vedenkorkeudet, veden laatu
- Sensorit: Vedenlaatu (YSI, TriOS, S::CAN), sameus, NO₃, TSS, DOC, fDOM, O₂, sähkönjohtokyky, tryptophan, virtaama
 - Aikasarjat: 2010 eteenpäin, 30-min resoluutio tärkeimmillä kohteilla
 - Kohteet: Pitkäkoski, Myllymäki, Ylikylä, Lepsämänjoki
- Kaukokartoitus: Sentinel-2, Landsat, UAV, helicopter LIDAR
- Muu data: Soil Scout (maankosteus, suolapitoisuus), ADCP (virtaus), batymetria, meteorologia, historiallisen vesinäytteet
- Spatiaalinen vedenlaatu data (TIETO I) Tuusulanjärvelle ja Helsingin rannikkoalueelle
- Palvelut: AquaINFRA DASS, Tarkka (EO Gallery & Kartta), kansalliset tietokannat (HERTTA, VESLA), When Will Ice Break?
- Tuusula: Yksityiskohtainen hydrogeologinen rakenne ja hydrogeologinen malli (GTK)
- Data merestä: Ferrybox, EModnet data

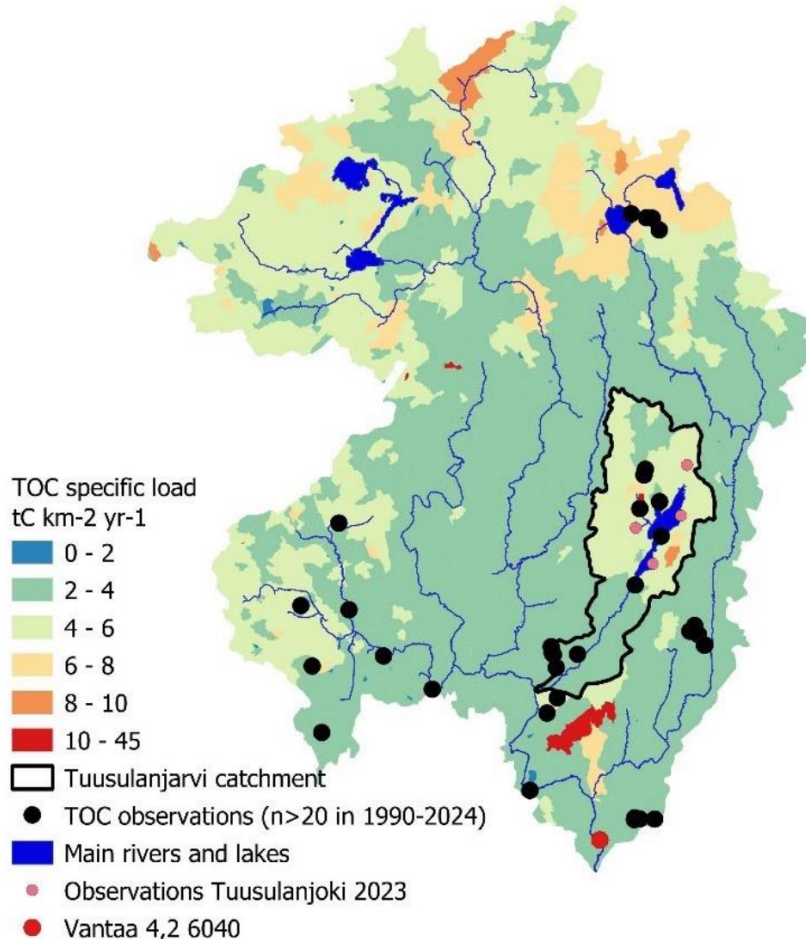


Vantaanjoki-tutkimusalue - mallinnus

- Useita eri malleja Vantaanjoen vesistössä
 - Syken valtakunnallinen hydrologinen malli WSFS
 - Syken vedenlaatumalli WSFS-Vemala (kuormitus)
 - SWAT/SWAT+ mallit
 - Veden määrää ja laatu
 - Enemmän seuraavassa esityksessä
 - HBV hydrologinen malli
 - Hydraulinen mallinnus
 - Virtaus joessa, sedimentin kulkeutuminen, jään vaikutus (Pitkäkoski, Ylikylä & Myllykylä, Aalto)
 - Järvi- ja jokijäämallit (uusi, UOULU, Syke, Aalto)
 - Osavaluma-alueiden mallit
 - Esimerkiksi peltolohko tai kaupunginosa
 - FLUSH, SWMM, Drainmod, CN-pohjainen malli



Palvelut ja mallien sovellukset



- Kehitteillä mallinnusalusta, jonka avulla voidaan soveltaa joustavasti useita malleja ja linkittää ne havaintoihin
- Datan saavutettavuus ja analysointi
- Mallien sovellukset, mm.
 - Tulva- ja kuivuusriskit
 - Kuormituksen lähteet ja muutokset
- Suunniteltuja/olemassa olevia maankäyttö ja ilmastoskenaarioita:
 - Ilmastonmuutoksen, maankäytön ja toimenpiteiden vaikutukset ravinnekuormitukseen (Syke, VHS)
 - Source-to-sea mallinnus (Syke)
 - Turvemaiden maankäytön vaikutus hiilen kiertoon (Syke)
 - Kaupunkialueiden valumavesien skenaariot ja rakentamisen vaikutus (Aalto)
 - Maanviljelyn vesienhallinta - FLUSH / AI pohjaiset mallit (Aalto)

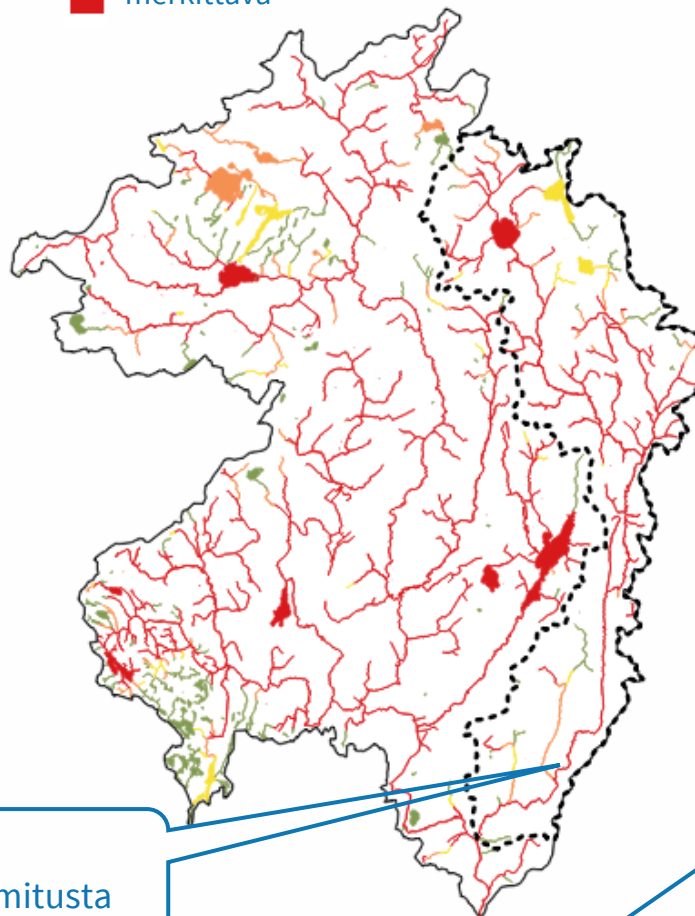
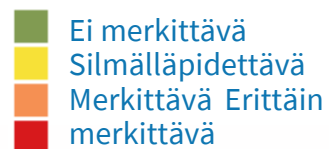
Esimerkki: WSFS-Vemala tuloksia

Peltoviljelyn P-kuorma

- Kuormitus peltoviljelystä valtaosassa vesimuodostumista erittäin merkittävää
- Tarkastellaan peltoviljelykuormituksen syntymistä Keravanjoen valuma-alueella (21.09) (katkoviiva)
- Vemalan maa-alueiden tiedoista voi tarkastella miltä alueilta kuormitus syntyy

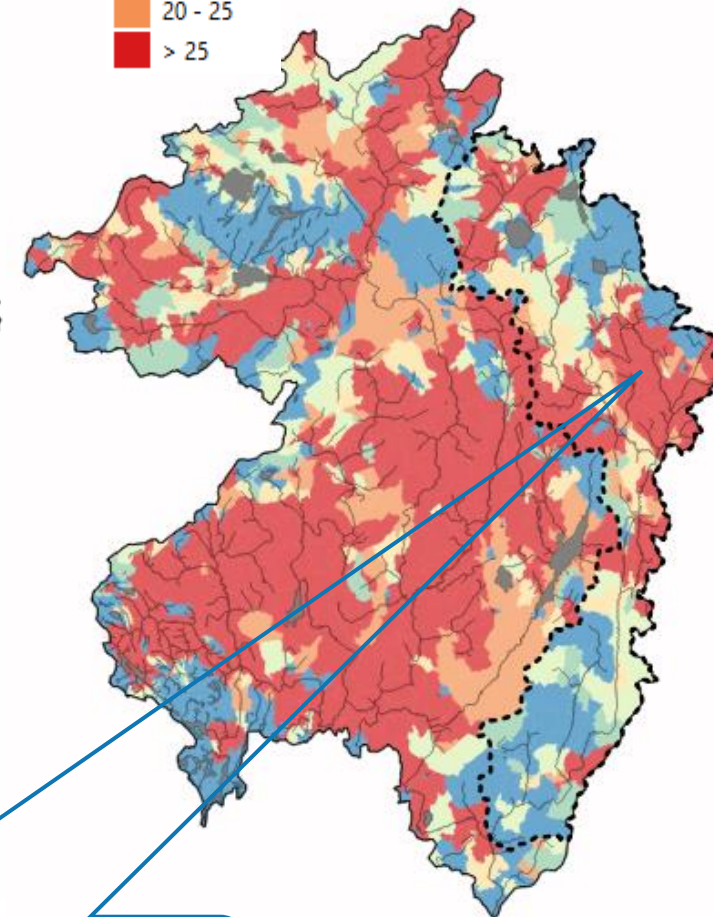
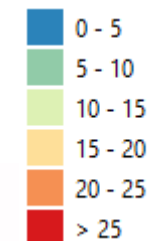
- Lähde: WSFS-Vemala/Syke, 1/2024
- Tulokset osa WSFS-Vemalan vesienhoitoon liittyviä mallinnuksia

Vesimuodostumaan tuleva peltoviljelyn P-kuorma VHS-merkittävyysasteikolla



Keravanjokeen kohdistuu merkittävästi peltoviljelykuormitusta

Maa-alueilla syntyvä peltoviljelyn P-kuorma (kg/km²/v)



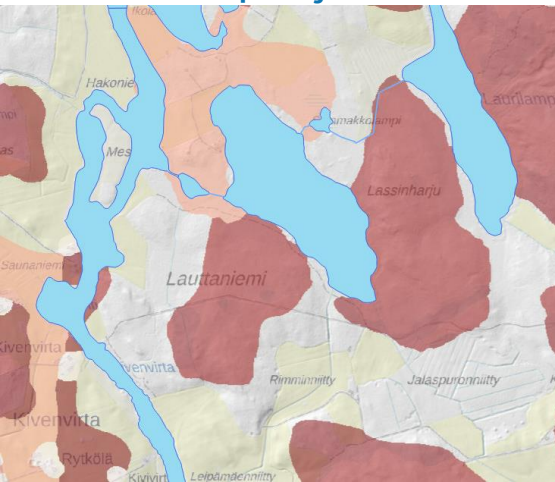
Kuormitus syntyy pääosin alueen yläosissa (Ohkolanjoen ja Keravanjoen yläosan alueilla), Keravanjoen alaosassa kuormitus on vähäisempää.

Valuma-alue tasoinen tulvamallinnus

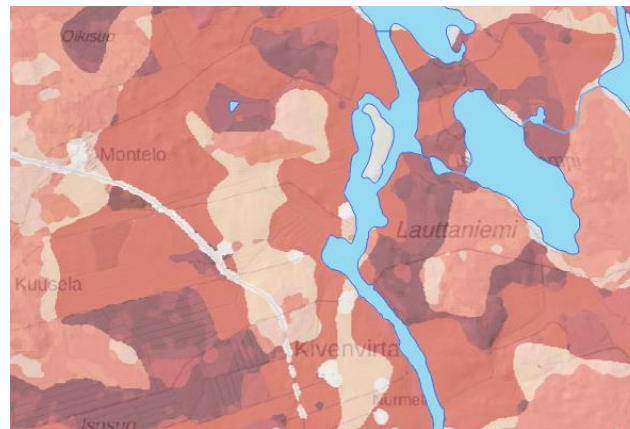
- WSFS-P mallien tulokset koko Suomelle
- Tarkka alueellinen resoluutio 10 m
 - Parametrisoitu eri maankäyttö ja maalajiluokille
- Tuottaa päivittäisiä hydrologisia muuttujia
 - Lähtötietoja vedenlaatu mallille WSFS-Vemala
- Tulvakartoitus valuma-alueetasolla koko Suomelle
 - Veden peittämä ala
 - 2m resoluutio, rasteriaineisto

- Syken pintavaluntamalli
 - 3. jakovaiheen valuma-alueet
 - Tarkkuustaso 4x4 metriä
 - Tulvien toistuvuudet 1/20 ja 1/1000
 - Sovellettu useille vesistöalueille, mm. Vantaanjoelle [vesi.fi-karttapalvelu](https://vesi.fi/karttapalvelu)
 - VALUMA-hankkeessa vertaillaan WSFS mallin tuloksiin

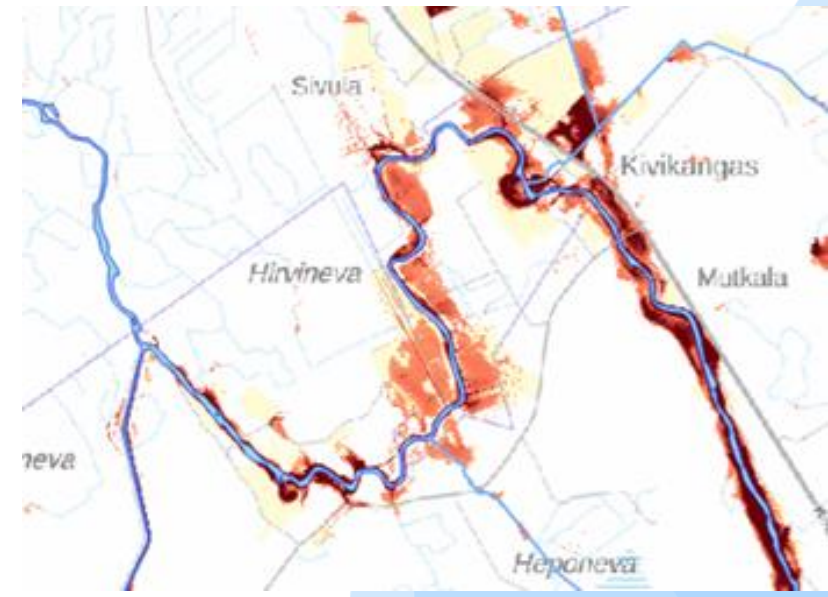
Infiltraatio pohjaveteen



Haihdunta



Tulva-alue



Valuma-aluesuunnittelu- monitavoite- priorisointi (Syke)

Lähestymistapa:

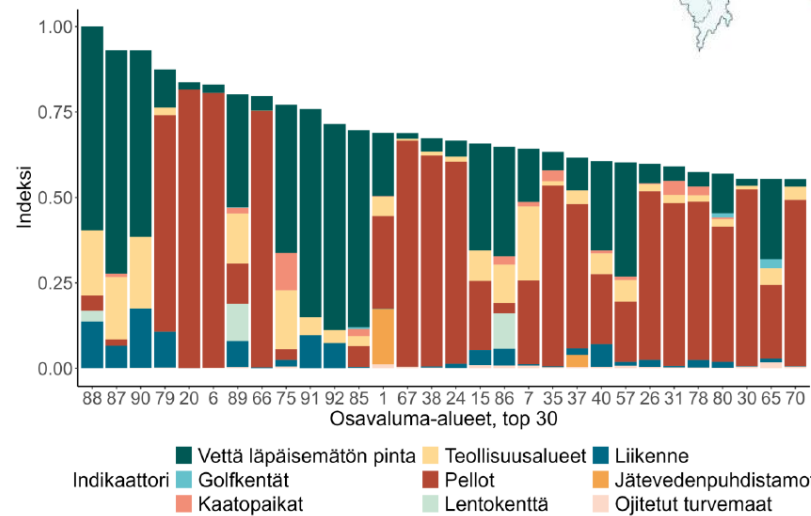
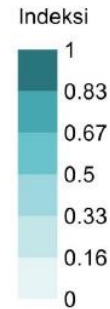
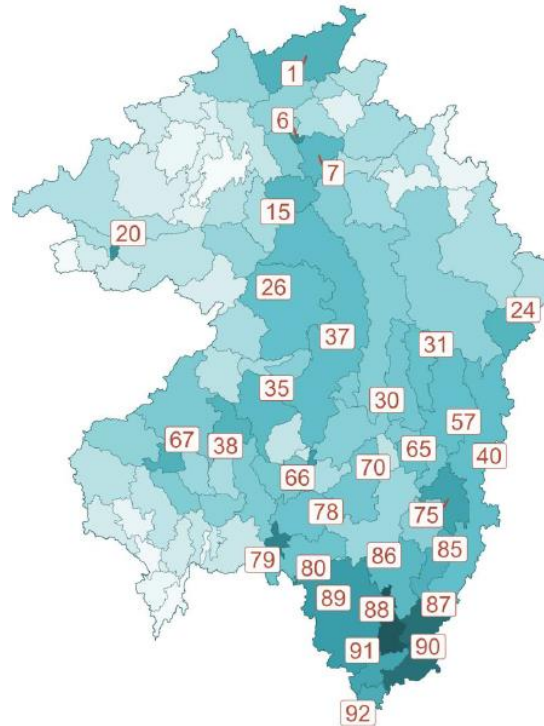
- Osavaluma-alueiden analyysi käyttäen normalisoituja indeksejä (0–1)

Indeksien teemat (ja esimerkkejä indikaattoreista):

- Kuormituksen paine (N, P, eroosio)
- Herkät ympäristöt ja BD (lähteet ja pienvedet, luonnontilaiset virtavedet, tärkeät lintuvedet)
- Virkistyskäytön potentiaali (saavutettavissa olevat rakentamattomat ranta-alueet, uimapaikat, hyväkuntoiset järvet ja joet, tärkeät lintuvedet)
- Turvemaan KHK-päästöt
- Soveltuminen vedenpidätykseen (DTW-kosteusindeksikartta)

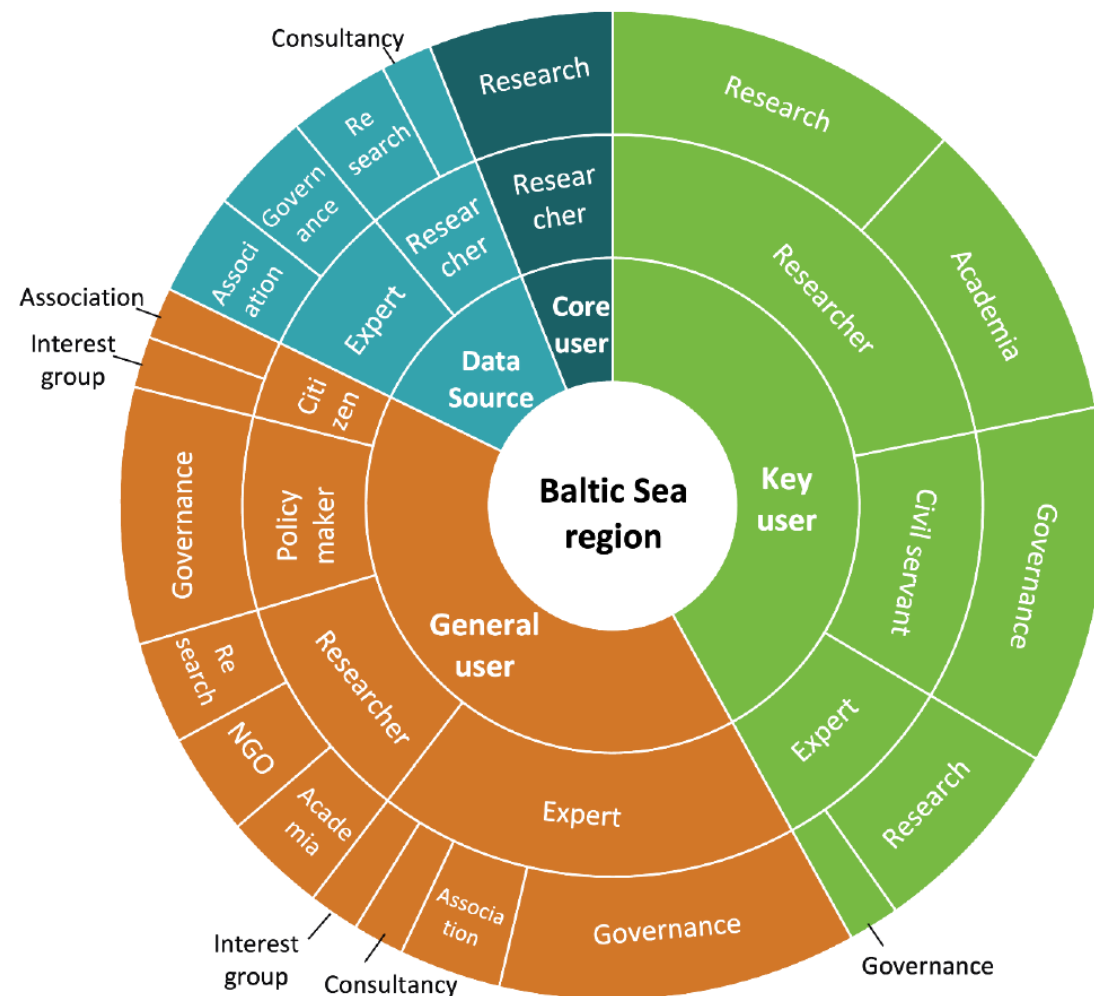
Käyttömahdollisuudet:

- Toimenpiteiden kohdentaminen
- Skenaarioiden testaus (maankäyttö, ilmasto)
- Kunnostus- ja suojelutoimien priorisointi

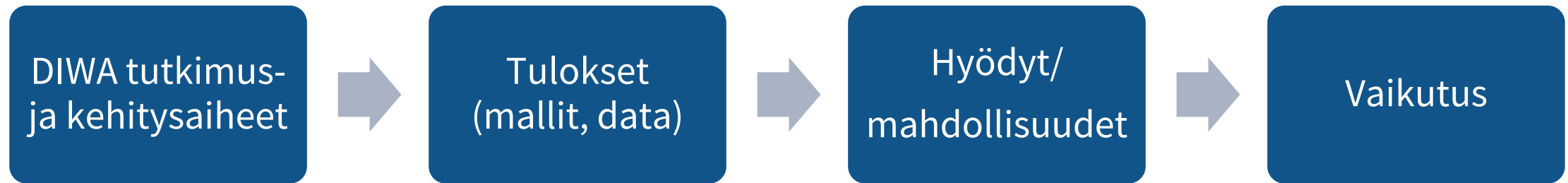


Vantaanjoki-tutkimusalue - yhteistyö

- **Sidosryhmien tärkeä rooli**
 - Tieteellisen tiedon käyttäjät
 - Alueen toimijat
 - Päätöksentekijät
 - Kansalaiset
- **Palvelut ja yhteistyö loppukäyttäjien kanssa**
 - Datan saatavuus ja analysointi
 - Mallien tulosten hyödyntäminen
 - Linkittyminen olemassa oleviin vesienhallinnan prosesseihin ja digitalisaatioon
 - Yhteistyö VHVSY (Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry)
 - Yritykset



DIWA vaikuttavuuspolut



Yhteenveto

- Vantaanjoella käynnissä paljon toimintaa, sillä se on DIWAn tutkimusalue
- DIWAssa kehitetään digitaalisia kaksosia tarkoituksena mahdollistaa valuma-alueprosessien parempi ymmärrys ja linkitys sosiaalisiin vaikutuksiin
- Syken havainnot ja mallit osana Vantaanjoen digitaalista kaksosta



Kiitos!



Suomen
Akatemia