

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta  
Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet

# KUNNOS-työkalu

18.01.2022 | Tuomo Karvonen

WaterHope



## KUNNOS-työkalun kehittämisen vaiheet/1

- Avoimien paikkatietoaineistojen hyödyntäminen v. 2009 alkaen
  - SYKE, MML
- Myöhemmin (2015- 2022)
  - Ilmatieteen laitos, GTK, LUKE, Metsäkeskus
  - Tapion omat aineistot
- Yhteistyö Tapion kanssa v. 2015 alkaen: metsätalouden kunnostusojitusten pohjavesivaikutukset
  - > KUNNOS-malli
  - pohjavesialueet osa valuma-aluetta

## KUNNOS-työkalun kehittämisen vaiheet/2

- V. 2018 alkoi Tapion kanssa hanke, jossa mallinnettiin kaikki Suomen luokitellut pohjavesialueet (n. 5000)
- Lisättiin malliin Tapion ja Otson kehittämä kiintoainelaskuri: kunnostusojitusten vaikutus kiintoaineen kuormitukseen 20 v tarkastelujaksolla
- Miten valtakunnan tasolle kootut avoimet paikkatietoaineistot saadaan mallien käyttöön niin, että käyttäjien ei tarvitse ladata niitä eri lähteistä?  
- pilvipalveluratkaisu yhdessä Gain Oy:n kanssa
- KUNNOS-työkalun viimeistely MEPO-hankkeessa

## KUNNOS-mallin keskeinen idea on hyödyntää vapaasti ladattavia aineistoja

- Suomessa on kansainvälisestikin erittäin hyvä tarjonta vapaasti ladattavissa olevista aineistoista
- SYKEN pohjavesiaineistot ja CORINE-maankäyttödata, pienten valuma-alueiden data
- Monipuoliset paikkatietoaineistot: MML, GTK, LUKE, Metsäkeskus
- Säädata: Ilmatieteen laitos
- Lisäksi Tapion omat aineistot

# VAPAASTI LADATTAVAT AINEISTOT

Pohjavesialueiden raja-  
us (SYKE)

Pohjavesiputkien sijainti  
(SYKE)

Pohjavedenpinnan  
korkeushavainnot (SYKE)

Järvien  
vedenkorkeushavainnot  
(SYKE)

Maanpinnan korkeusmallit  
10x10 m<sup>2</sup>-ruudukko (koko  
maa)  
ja 2x2 m<sup>2</sup> ruudukko  
(MML)

Pohjavesialueiden  
maaperägeologia joiltakin  
alueilta – ”rakennemalli”  
(GTK)

Pohjamaalaji 1 m:n  
syvyydessä (GTK,  
Metsäkeskus, LUKE)

Uomaverkosto (SYKE)

Uomaverkosto, tiet, järvet,  
rakennukset (MML)

Puuston kuutiomäärä,  
puulaji (Metsäkeskus ja  
LUKE)

Sadanta, ilman lämpötila  
ja lumipeitteen syvyys (IL)

*Pumppaamojen sijainti  
pohjavesialueilla, ja  
pumppausmäärät (ei  
avointa tietoa)*

# KUNNOS: osamallit

Pohjavesimalli

Pohjaveden kulkeutumisreittien ennustaminen

Pohjaveden altistumisanalyysi ja tärkeiden kohteiden sieppausalueiden laskenta

Vedenlaatumallit pohjavesille

Kunnostusojituksen vaikutus pintavesien kuormitukseen, kaksitasouomien laskenta, lähteiden ennallistaminen



# KUNNOS-työkalun ominaisuuksia

Metsätalouden vesistövaikutukset: minkä  
tyyppisten toimenpiteiden vaikutuksia  
KUNNOS-ohjelmalla voidaan laskea?

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta  
Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet

# KUNNOS on työkalu metsätalouden pohja- ja pintavesivaikutusten arviointiin/1:

- Kunnostusojitus
  - vaikutus muodostuvan pohjaveden määrään ja laatuun
  - vaikutus pintavesikuormitukseen (kiintoaine, N, P, TOC, Al, Fe, sähkönjohtokyky, pH)
- Pohjaveden purkautumisalueiden etsintä (E-alueet)
- Pohjaveden kulkeutumisreittien laskenta
- Sieppausalueiden laskenta
- Altistumisalueiden etsintä



## KUNNOS on työkalu metsätalouden pohja- ja pintavesivaikutusten arviointiin/2:

- Kulotuksen vaikutus PAH-yhdisteiden kulkeutumiseen
- Kasvinsuojeluaineiden kulkeutumisen laskenta (mm. taimitarhat)

## KUNNOS on työkalu metsätalouden pohja- ja pintavesivaikutusten arviointiin/3:

- Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutusten ennustaminen
  - kaksitasouomat
  - uomien ennallistaminen
- Lähteiden ennallistaminen
- Valuma-alueen laskennat (uusi kehitteillä oleva optio)

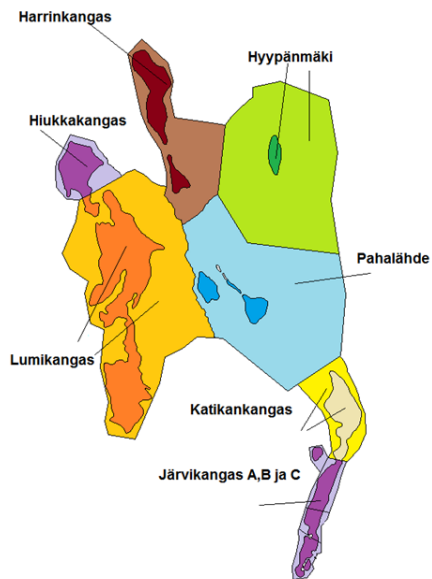
## Kulkeutumisreittien laskennan käyttökohteet

- Pystytään rajaamaan kunnostusojituksesta pois ne alueet, joilla ojien syventäminen voi aiheuttaa riskin pohjavedenottamolle
- Arvioidaan erityyppisiltä riskialueilta lähtevät reitit ja niiden päätepisteet
- Kulkeutumisreittien avulla KUNNOS-malli tekee myös altistumisanalyysin/sieppausalueiden etsinnän (kalvot myöhemmin)
- Kulkeutumisreittien avulla työkalu rajaa myös pitoisuuslaskennan mallinnusalueen
  - kulotuksen vaikutus PAH-yhdisteiden pitoisuuksiin pohjavedessä
  - atratsiinin kulkeutuminen taimitarhalta

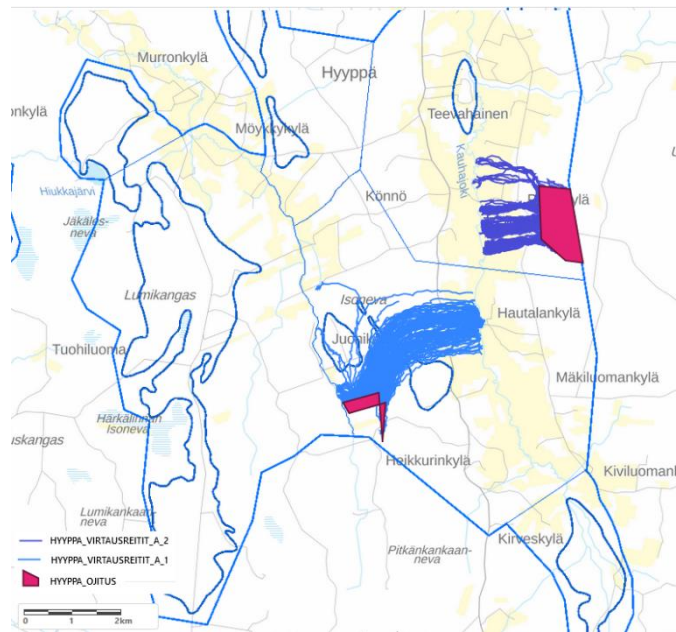
# Hyypän alueen kulkeutumisreitit

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta  
Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet

- Hyypän alueeseen on yhdistetty useita pohjavesialueita
- Lasketaan kulkeutumisreitit Pahalähteen alueelle
- Pääosin kerääviä esiintymiä (pieni muodostumisalueen pinta-ala suhteessa koko muodostuman pinta-alaan)

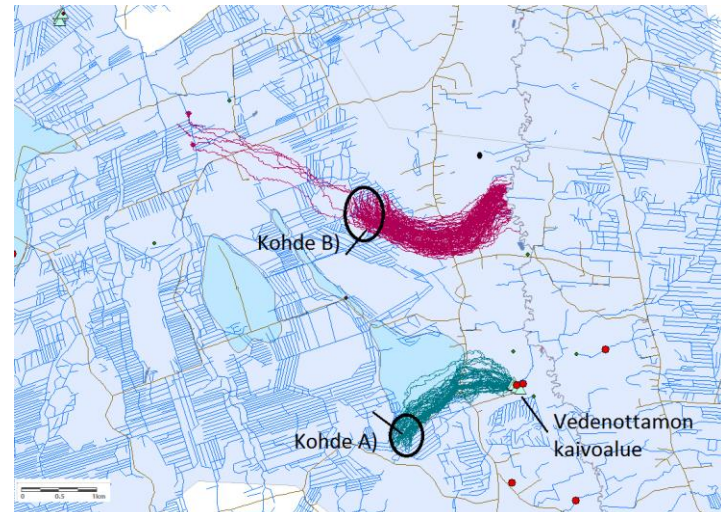


Varsinainen muodostumisalue tummemmalla värisävyyllä



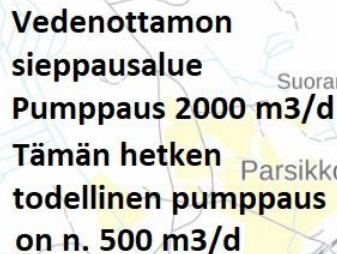
## Hyypän alueen kulkeutumisreitit

- Pahalähteen muodostuman alueella on pohjavedenottamo
- Laskettiin toinen laskelma eri ojitusalueiden rajauksilla
- Kohteen A) kulkeutumisreittien päätepisteet ovat pääosin pohjavedenottamon kaivoalueelle  
> alueen A) ojitus voisi muodostaa riskin pohjavedenottamon veden laadulle
- Kohteen B) reittien päätepiste on Kauhajoessa



# Tärkeiden kohteiden sieppausalueet ja altistumisanalyysi

- Rajataan pohjavesialueen tärkeät kohteet (monikulmiona)
  - vedenottamo
  - tärkeä lähde
  - E-luokituksen mukainen alue
- KUNNOS-mallilla voidaan laskea altistumiskohteiden sieppausalueet
  - miltä alueelta kohde todennäköisimmin kerää pohjavesiä
- Sieppausalueiden etsintä on myös yksi osa pohjavesiesiintymän **haavoittuvuusanalyysiä**
- Haavoittuvuusanalyysissä rajataan altistumiskohde ja etsitään sen sieppausalue
  - > sieppausalueella tulee välttää kaikkia toimintoja, jotka voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisriskin

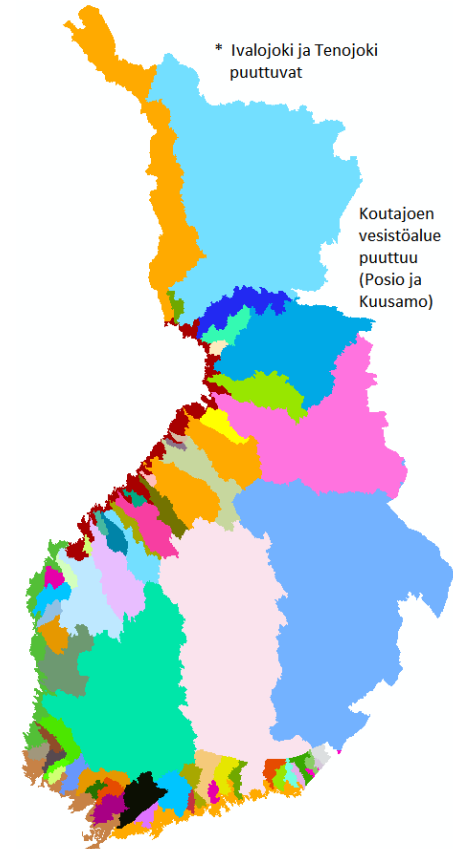




## Aineistojen kattavuus

- KUNNOS-ohjelmiston aineisto kattaa n. 5000 luokiteltua pohjavesimuodostumaa
- Pohjavesialueet ovat osa vesistöalueita
  - > oleelliset GIS-datat lähes 70 vesistöalueelta on myös tallennettu palveluun
- Pohjavesialueiden kytkentä vesistöalueiden uomaverkostoon
  - > valuma-alueen vaikutusten ennustaminen myös mahdollista

PILVIPALVELUUN TALLENNETUT VESISTÖALUEET





## **Metsätalouden ennallistamistoimien ja vesiensuojelurakenteiden vaikutusten mallintaminen valuma-alueetasolla (kehitteillä oleva osio)**

Vesiensuojelurakenteiden toteuttaminen valuma-alueiden latvoilla

- Kosteikot
- pintavalutuskentät
- huonosti kasvavien suometsien ennallistaminen
- valunnan viivyttäminen pohjakynnyksillä
- Kaksitasouomat

Kaikilla näillä on vaikutus myös ylivirtaamahuippujen leikkaamisessa



# KUNNOS-työkalun käyttö pintavesikuormitusten laskennassa

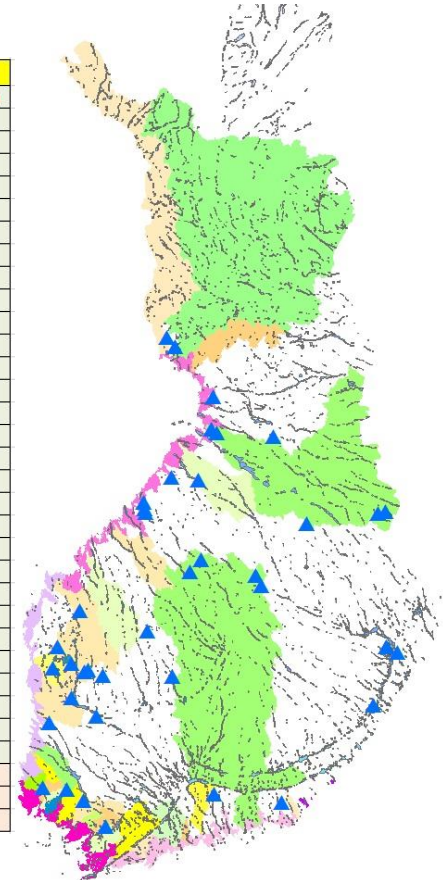
Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta  
Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet

# Tapion aineistot

- Tapiolla on 40 havaintoaseman verkosto
- Kaikilta alueilta pitkät aikasarjat vedenlaatumittauksia
- Mukana 10 muuttujaa kiintoaineen lisäksi
  - \* PO4-P, P-tot, NH4-N, NO3-N, N-tot, TOC, sähkönjohtokyky, pH, alumiini ja rauta

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta  
Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet

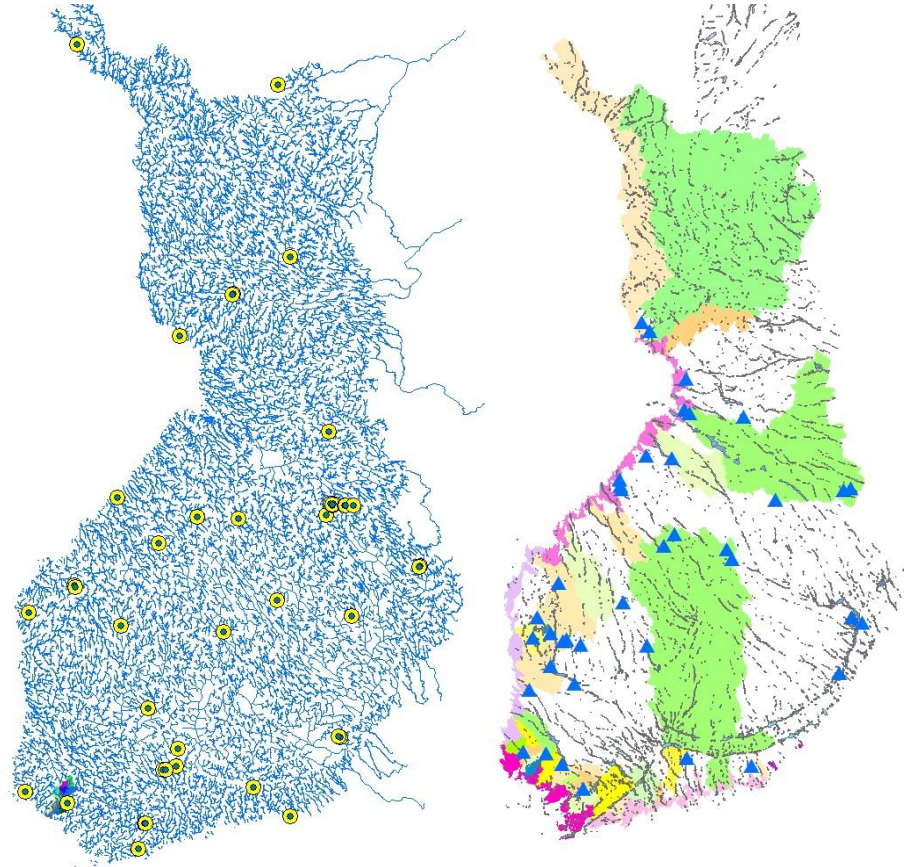
| Muuttuja  | Yksikko | Selitys                             |
|---|---------|-------------------------------------|
| Vuosia  |         | Vuosia toimenpiteen toteuttamisesta |
| Kiintoaine  | mg/l    |                                     |
| P-tot   | mg/l    | Kokonaisfosfori                     |
| N-tot   | mg/l    | Kokonaistyppi                       |
| pH  | mg/l    |                                     |
| Sähkönjohtokyky   | µS/cm   |                                     |
| NH4N  | mg/l    | Ammonium                            |
| NO3N  | mg/l    | Nitraatti                           |
| TOC   | mg/l    | Kokonaishili                        |
| PO4P  | mg/l    | Liukoinen fosfori                   |
| Al  | mg/l    | Alumiini                            |
| B   | mg/l    | Boori                               |
| Ca  | mg/l    | Kalsium                             |
| Cd  | mg/l    | Kadmium                             |
| Cr  | mg/l    | Kromi                               |
| Cu  | mg/l    | Kupari                              |
| Fe  | mg/l    | Rauta                               |
| K   | mg/l    | Kalium                              |
| Mg  | mg/l    | Magnesium                           |
| Mn  | mg/l    | Mangaani                            |
| Na  | mg/l    | Natrium                             |
| Ni  | mg/l    | Nikkeli                             |
| Pb  | mg/l    | Lyijy                               |
| S   | mg/l    | Rikki                               |
| Si1   | mg/l    | Pii                                 |
| Zn  | mg/l    | Sinkki                              |
| Valuma  | l/s/ha  |                                     |
| Cl mg/l   | mg/l    | Kloridi                             |
| SO4 mg/l  | mg/l    | Sulfaatti                           |
| Sameus  |         |                                     |
| * Punaisella merkityt muuttujat otetaan ainakin mukaan  |         |                                     |
| ** Alueita on 40 ja jokaiselta löytyvät samat muuttujat |         |                                     |
| ** Havaintoja keskimäärin 180/alue                      |         |                                     |



# SYKE:n pienet valuma-alueet

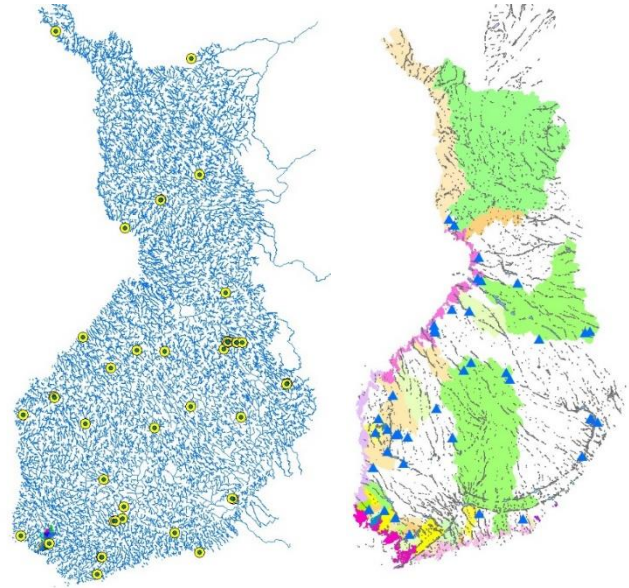
Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta  
Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet

- SYKEllä on pienten valuma-alueiden verkosto
- KUNNOS-mallin lähtötiedoiksi on tallennettu n. 60 alueen tiedot
- Näiltä alueilta on riittävän pitkät (>20 v) valunnan aikasarjat
- Vasen kuva: pienten valuma-alueiden sijainti
- Oikeanpuoleinen kuva: Tapion koealueet
- Pienten valuma-alueiden maankäytön jakauma otetaan CORINE-aineistosta



## Kunnostusojitusten vaikutus pintavesien laatuun

- Kunnostusojitusten vaikutusten arviointi tehdään yhdistämällä Tapion vedenlaatudatat ja valunnat SYKEN pieniltä alueilta
- Arvio tehdään 20 v eteenpäin
- Ojitusalueen maalajijakauman avulla etsitään viisi parhaiten sopivaa aluetta Tapion datasta
- Ojitusalueen koordinaattien (X,Y-EUREF) avulla etsitään viisi lähintä pientä valuma-aluetta, joilta löytyy vähintään 20 vuoden yhtäjaksoinen valunnan aikasarja
  - \* mukana otetaan ne alueet, joilla metsäalueiden %-osuus on vähintään 80 %
- Tapion datojen ja SYKEN valuntadatojen avulla lasketaan 25 kuormitusennustetta
  - \* 5x5 yhdistelmää





# KUNNOS-työkalun erityispiirteet? Mallin käyttö?

Miten KUNNOS-työkalu eroaa  
”perinteisistä” mallinnussovelluksista?

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta  
Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet

## KUNNOS-työkalu on toteutettu perinteisistä mallinnuskäytännöistä poikkeavalla tavalla

- **Perinteinen tapa:**
- Käyttäjä asentaa ohjelmiston omalle koneelleen ja lataa itse kaikki tarvittavat paikkatietoaineistot
- Käyttäjä joutuu myös poimimaan meteorologiset datat ja pohjavesihavainnot ym. omalle koneelleen
- Sen lisäksi käyttäjän on kalibroitava malli mittaushavaintojen avulla



## KUNNOS-työkalu on toteutettu perinteisistä mallinnuskäytännöistä poikkeavalla tavalla

- **KUNNOS-työkalun käyttö pilvipalvelun avulla/1:**
- Ohjelmat ja paikkatietoaineistot on ladattu pilvipalvelun tarjoajan verkkolevyille
- Pohjavesimallit on kalibroitu ja lisäkalibroinnit tehdään kun uutta aineistoa on käytettävissä
- Mallien ja datan päivitykset (esim. pohjavesialueiden rajaukset, GTK:n uudet rakennemallit jne.) ovat heti kaikkien käytettävissä



## KUNNOS-työkalu on toteutettu perinteisistä mallinnuskäytännöistä poikkeavalla tavalla

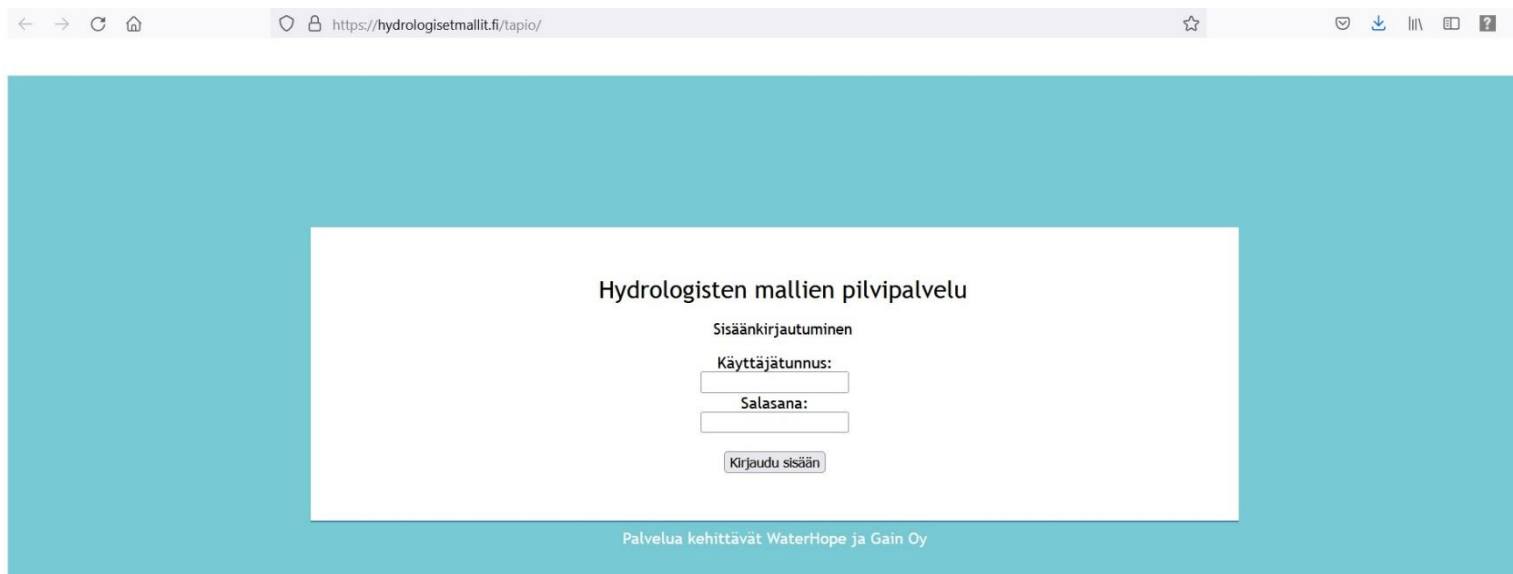
- **KUNNOS-työkalun käyttö pilvipalvelun avulla/2:**
- Aineistot kattavat kaikki SYKEN pohjavesirekisterissä olevat n. 5000 pohjavesimuodostumaa
- Käyttäjä tarvitsee tulosten syöttöön ja katseluun minimissään vain Excel-ohjelman
- Paikkatietojen tulokseen sopivat esim. SYKEN KARPALO-karttaliittymä tai joku GIS-ohjelma (ArcGIS tai ilmainen QGIS)

## KUNNOS-työkalu on toteutettu perinteisistä mallinnuskäytännöistä poikkeavalla tavalla

- KUNNOS-työkalun käyttö pilvipalvelun avulla/3:
- KUNNOS-mallia käytetään pilvipalvelun kautta
- Yhteys Internet-selaimella <https://hydrologisetmallit.fi/tapio/>
- Tapauskohtaiset tiedot syötetään lomakkeelle
- Laskenta tapahtuu pilvipalvelussa ja käyttäjä lataa tulokset omalle koneelle
- KUNNOS-työkalun käyttöön tarvitaan *Käyttäjätunnus ja salasana* (tunnuksen hankkimisesta kalvo esityksen lopussa)

# Otetaan yhteys pilvipalvelimeen

## <https://hydrologisetmallit.fi/tapio/>



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying <https://hydrologisetmallit.fi/tapio/>. The page has a teal background. In the center, there is a white rectangular box containing the following text and form elements:

Hydrologisten mallien pilvipalvelu

Sisäänkirjautuminen

Käyttäjätunnus:

Salasana:

At the bottom of the white box, it says: Palvelua kehittävät WaterHope ja Gain Oy

# Kirjautumisen jälkeen valitaan MALLIT ja sieltä KUNNOS

Hydrologisten mallien pilvipalvelu

ETUSIVU OHJEET **MALLIT** YHTEYSTIEDOT

Käyttäjä:testaa Kirjaudu ulos

## Mallit

Valitse haluamasi malli alla olevasta alasvetovalikosta.

Valitse malli... ▾

Valitse malli...  
KUNNOS  
2021-11-24 07:31:12 KUNNOS ▾

Lataa tiedot

Valitse malli... kaisemmin tehdyn simulaation alla olevasta listasta pohjaksi (KOKEELLINEN TOIMINTO). Paina sitten "Lataa tiedot" nappia. Jos viimeisin simulaatio ei näy listassa, kokeile ladata tämä sivu uudestaan. Jos selain näyttää välimuistissa olevan vanhan sivun.

Palvelua kehittävät WaterHope ja Gain Oy

## Täytetään web-lomakkeelle oman kohteen tiedot ja lähetetään simuloitavaksi

Lasketaanko yhdisteiden kulkeutumista?

- ☒ Ei  
☐ Kyllä

Ojitusalueiden (maks. 5) purkupisteiden koordinaatit, valuma-alue ja ojasyvyyydet.

| Oj.alue | ETRS TM35<br>North | ETRS TM35<br>East | Valuma-<br>alue (ha) | Syvyys<br>ennen (cm) | Syvyys<br>jälkeen<br>(cm) | Perattavan<br>uoman<br>pituus (m) | Avohakkuu<br>0=ei 1=kyllä |
|---------|--------------------|-------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| 1       | 6711632            | 3288690           |                      | 50                   | 99                        |                                   |                           |
| 2       | 6708674            | 288435            |                      | 60                   | 90                        |                                   |                           |
| 3       |                    |                   |                      |                      |                           |                                   |                           |
| 4       |                    |                   |                      |                      |                           |                                   |                           |
| 5       |                    |                   |                      |                      |                           |                                   |                           |

Ojitusalueiden maalajijakaumat (jätä tyhjäksi jos tietoja ei ole).

| Oj.alue | Hieno | Keski-<br>karkea | Karkea | Turve |
|---------|-------|------------------|--------|-------|
| 1       |       |                  |        |       |
| 2       |       |                  |        |       |
| 3       |       |                  |        |       |
| 4       |       |                  |        |       |
| 5       |       |                  |        |       |

Ojitusalueiden rajaukset. Vähintään neljän nurkkapisteen koordinaatit.

| Oj.alue | Ojitusalueiden aluerajaukset WKT-muodossa (EPSG:3067) (maks. merkkien määrä 250 per kenttä) |
|---------|---|
| 1       | Polygon((6711199.123,3288570.23 6710963,3288639 6710939,3288803 6711142,3.                  |
| 2       | Polygon((6708660.12,288378.23 6708571,288378 6708520,288505.3456 6708660,2                  |
| 3       |   |
| 4       |   |
| 5       |   |

-1 Iurvekerrosten keskimääräinen  
paksuus ojitusalueilla (cm)

-1 Varalla 1

-1 Varalla 2

-1 Varalla 3

-1 Varalla 4

-1 Varalla 5

0 Lasketaanko Tapion aineistojen  
perusteella ravinteiden  
kuormitus purkuvesistössä  
(1=Kyllä)

-1 Lasketaanko Tapion aineistojen  
perusteella TOC-kuormitus  
purkuvesistössä (1=Kyllä)

-1 Lasketaanko Tapion aineistojen  
perusteella Al, Fe, Mn,Pb-  
kuormitus purkuvesistössä  
(1=Kyllä)

-1 Lasketaanko Tapion aineistojen  
perusteella muiden yhd.  
muutokset ojavesissä (1=Kyllä)  
(manuaali!)

-1 Lasketaanko kulutuksen vaikutus  
PAH-yhdisteiden kulkeutumiseen  
(1=Kyllä) Tiedot annettava  
Altistusalueiden avulla

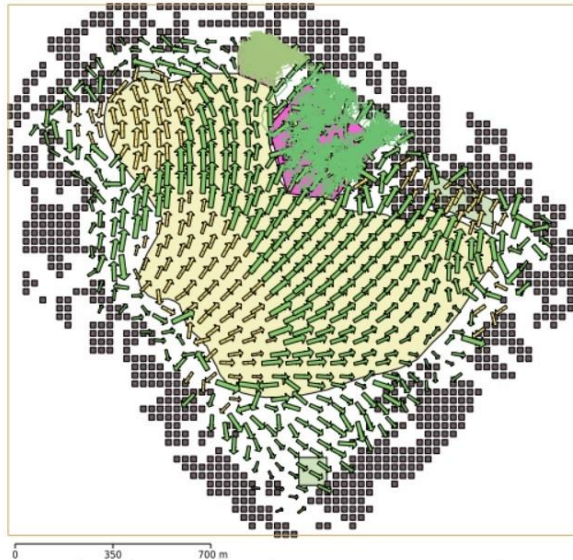
0 Arvioidaanko happamien  
sulfaattimaiden vaikutus  
(1=Kyllä)

Lähetä simuloitavaksi

# Onnistuneen laskennan tulos näkyy karttana ruudulla Tulokset ladataan omaan koneeseen

Simulaation tulos

Takaisin mallisivulle



Kuva 1. Tulosten alustava visualisointi (TESTAUKSESSA OLEVA OMINAISUUS).

Ladattavissa: kyllä

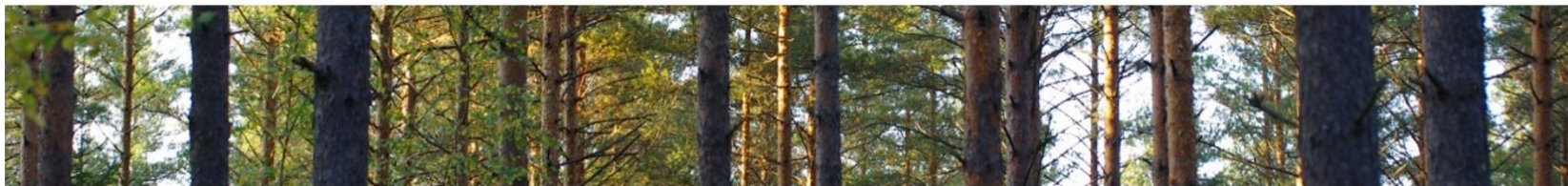
Lataa tulokset

- TAPIO
- 

HAKU Q

[BRIEFLY IN ENGLISH](#) | [KORT PÅ SVENSKA](#) | [VERKKOKAUPPA](#) 

[TUOTTEET JA PALVELUT](#)  | 
 [AJANKOHTAISTA](#)  | 
 [VASTUULLISUUS](#) | 
 [AINEISTOPANKKI](#) | 
 [TIETOA TAPIOSTA](#)  | 
 [YHTEYSTIEDOT](#)



[Etusivu](#) > [Projektit](#) > [Metsätalouden pohiavesi...](#)

METSÄTALouden POHJAVESIVAikutukset -  
MEPO

PÄIVITETTY 18.1.2022

Metsätalouden pohjavesitutkimukset – MEPO-hankkeessa kootaan tutkimustietoa metsätalouden vaikutuksista pohjaveden laatuun ja määrään. Tämän pohjalta tuotetaan ohjeistusta ja työkaluja metsätalouden toimenpiteiden hallintaan pohjavesialueilla. Hankkeessa tarkastellaan, onko tarvetta tämentää hydrogeologialtaan erilaisten pohjavesialueiden metsähoitosuosituksia. Lisäksi selvitetään erilaisten pohjaveden seuranta-aineistojen hyödyntämistä yhdistämällä eri tahoilla olevaa tietoa.

KUNNOS-työkalu avataan helmikuussa 2022. Ohjeet käyttäjätunnuksen ja salasanan hankkimiseen tulevat tälle verkkosivulle.

# KUNNOS-mallin epävarmuudet

- Hyvin oleellinen epävarmuustekijä on kallionpinnan korkeusmalli
  - \* GTK:n rakennemallit on tallennettu pilvipalveluun (n. 240 rakennemallia)
- Epävarmuutta voi pienentää ottamalla huomioon PV-mittaukset
  - \* HERTTA/mittauksia n. 1000 esiintymälle
- Hyvä selitysaste on yleensä luotettava indikaattori mallin hyvyydestä jos pohjavesiputkia on paljon
- Valitettavasti on tapauksia, joissa malli ”antaa oikeita tuloksia vääristä syistä”
- Näiden tilanteiden tunnistaminen:
  - \* tarvitaan hyvä geologinen ymmärrys alueesta
  - \* esimerkiksi kerrosrakenne, jota malliin ei ole syötetty



# Pilvipalvelu: haitat käyttäjän kannalta

- Pilvipalveluun on syötettävä käsin ojitusalueiden ja altistuskohteiden rajaukset: kärsivällisyyttä ja tarkkuutta vaativa vaihe
- Rajauksia ei voi viedä omasta tietokoneesta tiedoston avulla
  - näin vältetään se, että käyttäjän täytyisi antaa pilvipalvelun tarjoajalle oikeus lukea tietoja omalta tietokoneelta
  - se olisi iso tietoturvariski, ja siihen ei haluta mennä
- Vain lähtötietojen kopio jää palvelimelle joten tulosten arkistointi on käyttäjän omalla vastuulla
- Mallit toimivat hyvin suurimmassa osassa sovelluksia, mutta ongelmia saattaa tulla: ongelma-alueiden tunnistaminen etukäteen ei ole helppoa

# Käyttäjän omien aineistojen tallentaminen pilvipalveluun

- Käyttäjä ei voi itse tallentaa paikkatietoaineistoja pilvipalveluun
- Palvelun ylläpitäjä voi tallentaa tarkempia aineistoja pilvipalveluun käyttäjän puolesta
  - > sen jälkeen ne ovat käytettävissä samaan tapaan kuin muutkin aineistot
  - > tarkemmat ehdot tallentamiselle on sovittava erikseen

# Pilvipalvelun ylläpitotarpeet/1

- Pohjavesimallien lisäkalibroinnit: tärkeä ylläpitotehtävä; malli on kalibroitu n. 1000 muodostumalle ja kalibroitua on tarpeen parantaa
- Mallin testaus mahdollisimman monen tyyppisille pohjavesialueille
- Uusien pohjavedenpinnan mittaushavaintojen syöttäminen palveluun
- Pohjavesialueiden rajaukset muuttuvat > ne on päivitettävä malliin
- GTK:lta uusia rakennemalleja  
> ne päivitetään pilvipalveluun

## Pilvipalvelun ylläpitotarpeet/2

- Tarkennettujen aineistojen tallentaminen ja niihin liittyvien lähtötietojen tarpeet
- Uusien osamallien liittäminen mukaan palveluun (mm. metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutusten ennustaminen valuma-alueetasolla)
- Epävarmuuksien käsittelyn parantaminen
- Tulostusvaihtoehtojen lisääminen

## Pilvipalvelun avaus

- MEPO-projekti päättyy virallisesti tammikuussa 2022
- KUNNOS-mallin pilvipalvelun avaaminen helmikuussa
- Ohjeet palveluun liittymiselle Tapion verkkosivuilla  
<https://tapio.fi/projektit/metsatalous-pohjavesialueilla/>  
- käyttäjätunnus ja salasana tarvitaan
- Alkuvaiheessa muutaman kuukauden koekäyttöaika, jolloin korjataan mahdolliset virheet
- Tapion henkilökunnalle ja MEPO-projektin tutkijoille jaetaan henkilökohtaiset käyttäjätunnukset
- Muille käyttäjätunnus on maksullinen (kts. seuraava kalvo)

## Pilvipalvelun ylläpitoon tarvittavan rahoituksen etsiminen

- Ennen palvelun avaamista on selvitettävä palvelun ylläpitämisen rahoitus
- Kokous Tapion edustajien kanssa 28.01.2022

### Ylläpidon rahoitusvaihtoehdot

- A) Joku organisaatio ottaa rahoitusvastuun ylläpidon kustannuksista
- B) Käyttäjätunnus on maksullinen
- \* samaa käyttäjätunnusta voi käyttää usea henkilö mutta ei samaan aikaan
  - \* joko pysyvä lupa tai vuodeksi kerrallaan
  - \* lisäksi käyttöön perustuva kustannus

Hydrologisten mallien pilvipalvelu

Sisäänkirjautuminen

Käyttäjätunnus:

Salasana:

Kirjaudu sisään

Palvelua kehittävät WaterHope ja Gain Oy

# Kiitos!

Lisätietoja: [tk@waterhope.fi](mailto:tk@waterhope.fi)

[samuli.joensuu@tapio.fi](mailto:samuli.joensuu@tapio.fi)

<https://tapio.fi/projektit/metsatalous-pohjavesialueilla/>



TAPIO



**Gain Oy**

