



FREEWAT
Free and Open Source Software Tools for Water Resource Management
EU HORIZON 2020 Project

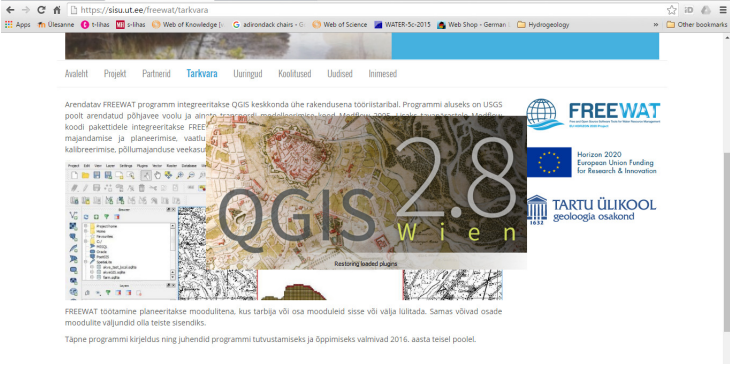


Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation



TARTU ÜLIKOOL
geoloogia osakond
1632

FREEWAT-modelleerimise platvorm



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://sisu.ut.ee/freewat/tartuvara>. The page features a navigation menu with items like 'Avaldised', 'Projekt', 'Partnerid', 'Tarkvara', 'Uuringud', 'Koolitused', 'Uudised', and 'Inimesed'. The main content area includes a large image of the QGIS 2.8 interface with the text 'QGIS 2.8' and 'W i e n' overlaid. Below the image, there is text in Estonian describing the FREEWAT program's integration with QGIS and its development goals. Logos for FREEWAT, Horizon 2020, and Tartu University are also visible on the page.

Tallinn, 19.08.2016



FREEWAT

Freewat platvorm



Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation



FREEWAT toimib moodulprogrammina QGIS süsteemis, kus ülesannete lahendamiseks on võimalik sisse või välja lülitada programmi erinevaid moduleid.


Moodulite arendamise üks põhimõte on, et programmi kasutamine ei tohi olla limiteeritud kolmandate osapoolte tasulistest pakettidest.


FREEWAT tutvustus 19.08.2016




TARTU ÜLIKOOL
geoloogia osakond
1632


 **Freewat ehitus**  Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation


 **QGIS** – GIS keskkond, kuhu on modelleerimise tarkvara mähitud



 **Spatialite** – kõik andmed ja mudeli komponendid on seotud geoinfo andmebaasiga

 **USGS**
science for a changing world

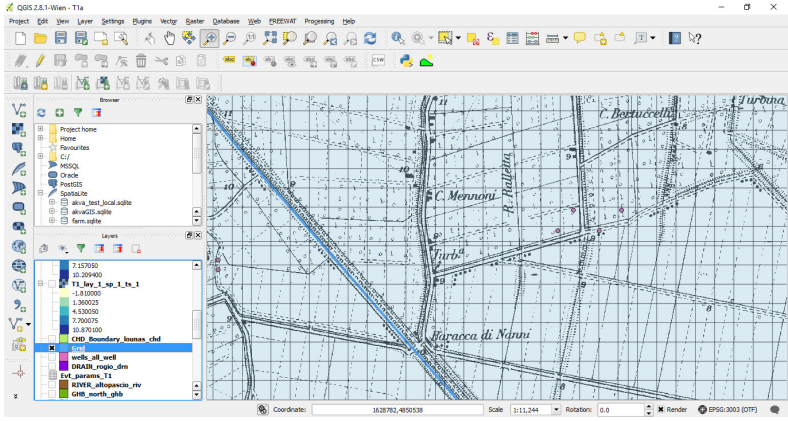
Modflow – modelleerimise põhituumaks on USGS poolt arendatud Modflow 2005


 **FloPy** – Python rakendus, et ühendada QGIS modelleerimise koodidega

FREEWAT tutvustus 19.08.2016  **TARTU ÜLIKOOL**
geoloogia osakond

 **Freewat põhikomponendid**  Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation

Freewat peamine eelis on kogu modelleerimisprotsessi sidumine GIS keskkonda



FREEWAT tutvustus 19.08.2016  **TARTU ÜLIKOOL**
geoloogia osakond



Freewat põhikomponendid




Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation


- Andmete eeltöötlus
- Aegridade eeltöötlus
- Põhjaveemudeli ehitus ja rajatingimused
- Põllumajandusliku veekasutuse ja veemajanduse optimeerimise moodul
- Modelleerimistulemuste järeltöötlus
- Mudeli tundlikkuse analüüs, kalibreerimine, verifitseerimine

FREEWAT tutvustus 19.08.2016



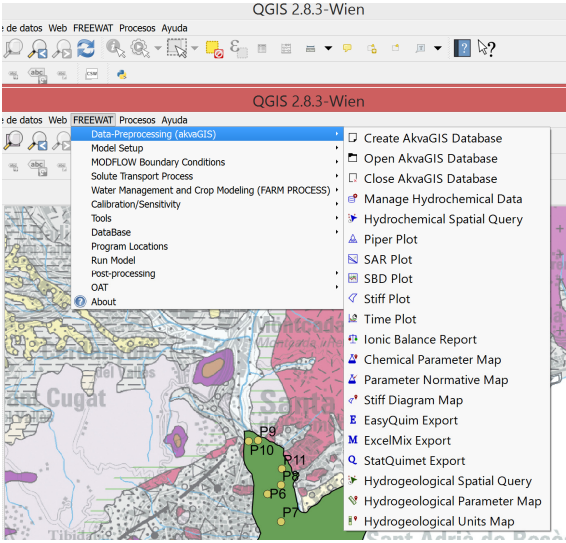


Andmete eeltöötlus - AkvaGIS




Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation

- Andmebaasi ehitus ja kasutusvahendid;
- Hüdrogeokeemia vahendid – arvutusmeetodid, diagrammid
- Hüdrogeoloogia vahendid - teemakaardid



FREEWAT tutvustus 19.08.2016





Aegridade eeltötlus - OAT



Aegridadel on oluline osa põhjavee modelleerimise protsessis, eriti aeg-muutuvate mudelite kalibreerimisel

Tänu automaatsete, *online* ja reaalajas toimivate seiresüsteemide kasvule suureneb aegridade kasutatavus mudelites

Aegread ei ole reeglina otse kasutatavad modelleerimise protsessides

OAT võimaldab pikki aegridasid töödelda selliseks, et neid on võimalik sisestada modelleerimisprogrammi

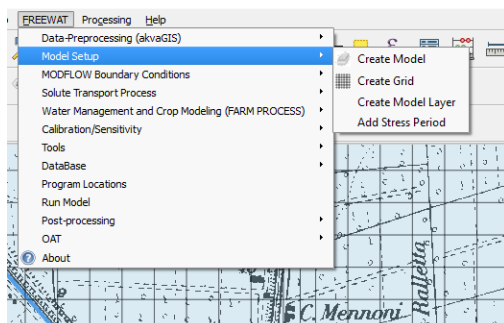
FREEWAT tutvustus 19.08.2016



Põhjaveemudeli ehitus



Modflow 2005 kasutamiseks on vaja **luua arvutusvõre**, anda igale rakule arvutusteks vajalikud keskkonnaparameetrid ning määrata mudeli rajatingimused



FREEWAT tutvustus 19.08.2016



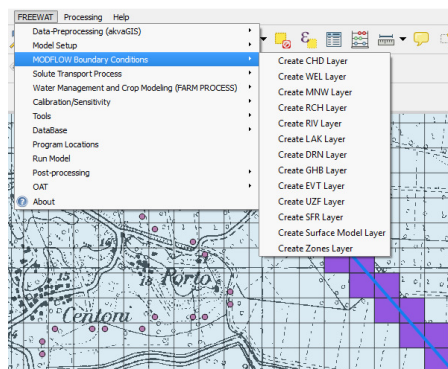


Põhjaveemudeli ehitus



Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation

Modflow 2005 kasutamiseks on vaja luua arvutusvõre, anda igale rakule arvutusteks vajalikud **keskkonnaparameetrid ning määrata mudeli rajatingimused**



FREEWAT tutvustus 19.08.2016



Põllumajandusliku veekasutuse ja veemajanduse optimeerimise moodul



Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation

Moodul Farm võimaldab dünaamiliselt arvutada integreeritud veekasutust põllumajanduspiirkonnas

Veebilanssi arvutatakse põllumajanduslike alade kaupa, mis lähtuvalt tegevustest vajavad erineval hulgal vett

Optimeerimise puhul on võimalik sisestada ka prioriteete ning maksmusi

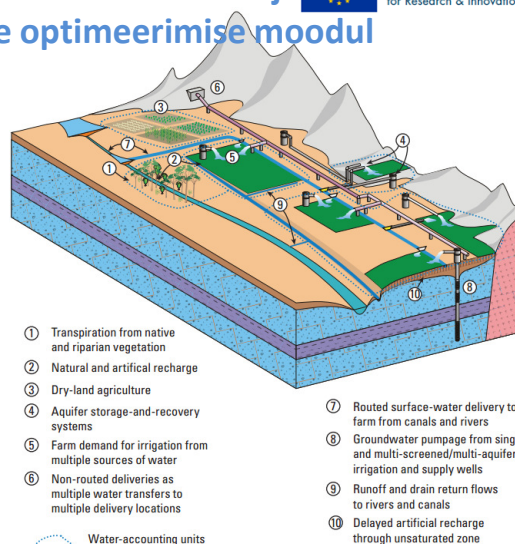




Figure 1. Diagram showing the types of interdependencies within MF-QWHM and the related constraints on the supply and demand components (modified from Schmid and Hanson, 2009).

FREEWAT tutvustus 19.08.2016



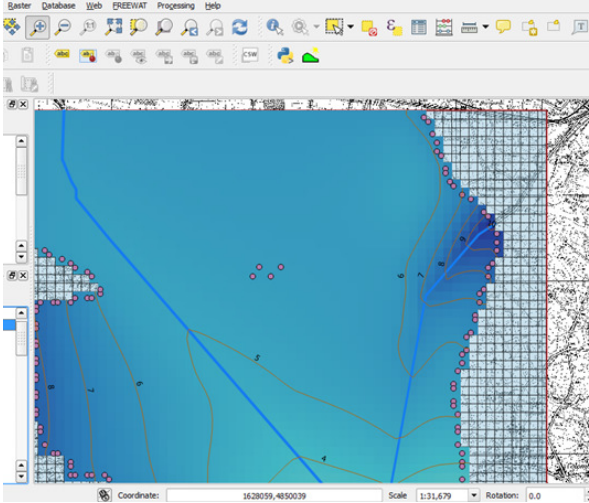


Modelleerimistulemuste järeltöötlus




Arvutustulemused iga raku kohta

Järeltöötamiseks vormistatakse rasterfailid, mis võimaldavad edasist GIS analüüsi



FREEWAT tutvustus 19.08.2016





Mudeli kalibreerimine, verifitseerimine



Iga mudeli puhul on vajalik hinnata selle kvaliteeti, täpsust ning usaldusväärsust.

FREEWAT kasutab mudeli tundlikkuse analüüsiks, kalibreerimiseks ning verifitseerimiseks UCODE programmi.

UCODE ja Modflow on integreeritud ning kalibreerimiseks vajalikud sisendfailid tekitatakse automaatselt.

FREEWAT tutvustus 19.08.2016






Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation

Mudeli kalibreerimine, verifitseerimine


Põhjavee modelleerimisel on tavaliselt tulemused paremini mõõdetavad kui arvutuste sisendparameetrid.

Kalibreerimine on tüüpiline „vastupidine modelleerimine“ (*inverse modelling*), kus tulemuste kaudu püütakse leida keskkonnaparametreid.

Kalibreerimisel on võimalik kasutada kõiki:

- vaatlusandmeid - põhja- ja pinnavee tasemed, jõgede vooluhulgad
- parameetreid – kivimite horisontaalsed ja vertikaalsed filtratsioonikoefitsiendid, veejuhtivused, veemahtuvuskoeffitsiendid

FREEWAT tutvustus 19.08.2016



TARTU ÜLIKOOL
geoloogia osakond




Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation

Mudeli kalibreerimine, verifitseerimine

Kõigi parameetrite kalibreerimine on väga mahukas, seetõttu tehakse kõigepealt mudeli tundlikkuse analüüs, millega selgitatakse välja kõige tundlikumad parameetrid.

Tundlikkuse analüüsil selgitatakse, kui oluline on iga vaatlus igale parameetrile ning milline vaatlus mõjutab kõiki parameetreid?

Kalibreerimisel selgitatakse, millised parameetrite väärtused annavad parima kooskõla vaatlustega ning kuivõrd mõistlikud on saadud väärtused.

Verifitseerimine?

FREEWAT tutvustus 19.08.2016



TARTU ÜLIKOOL
geoloogia osakond



Täna kuulamast!

Kontakt:

Argo Jõelet
Andres Marandi
Maile Polikarpus
Marko Kohv

argo.joeleht@ut.ee
andres.marandi@ut.ee
maile.polikarpus@ut.ee
marko.kohv@ut.ee

FREEWAT tutvustus 19.08.2016

