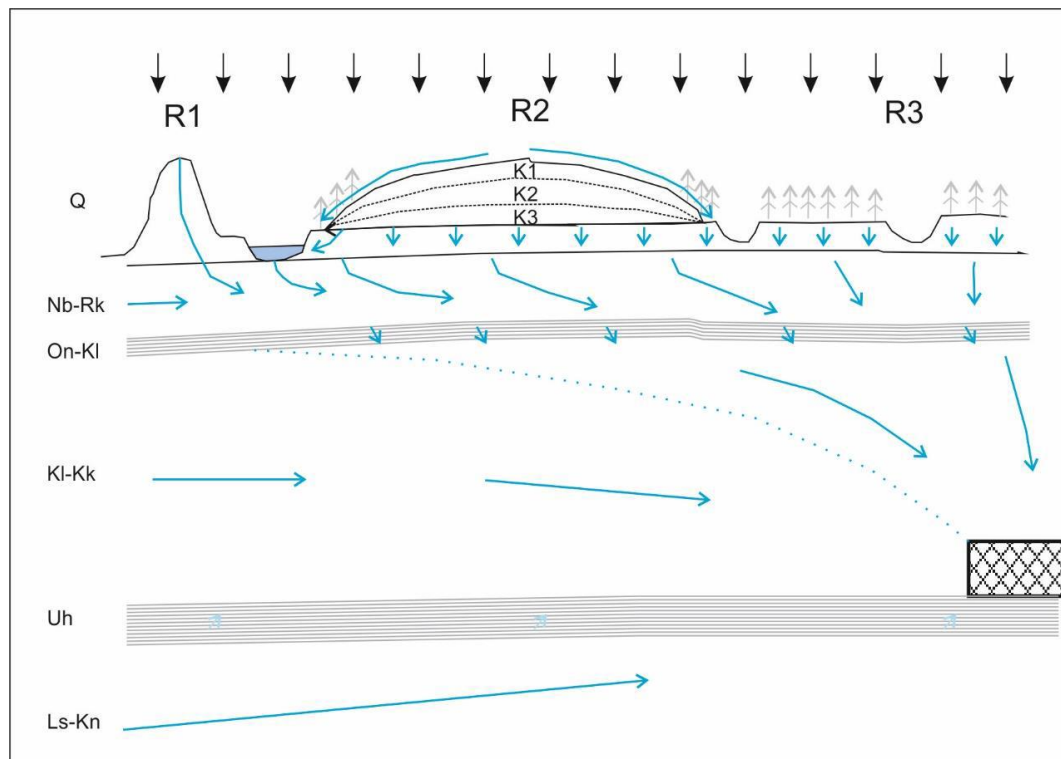


## Freewat koolituste kokkuvõte: Mida on vaja teada põhjavee modelleerimisest?



Tallinn, 23.08.2017

**FREEWAT projekti raames toimus kokku 5 koolitust kus tutvustati põhjavee modelleerimise põhialuseid loodava programmi näitel :**

2 algkoolitust 24.-27. 01. Tallinnas – 39 osalejat

Edasijõudnute koolitus 07.03. Tallinnas - 18 osalejat

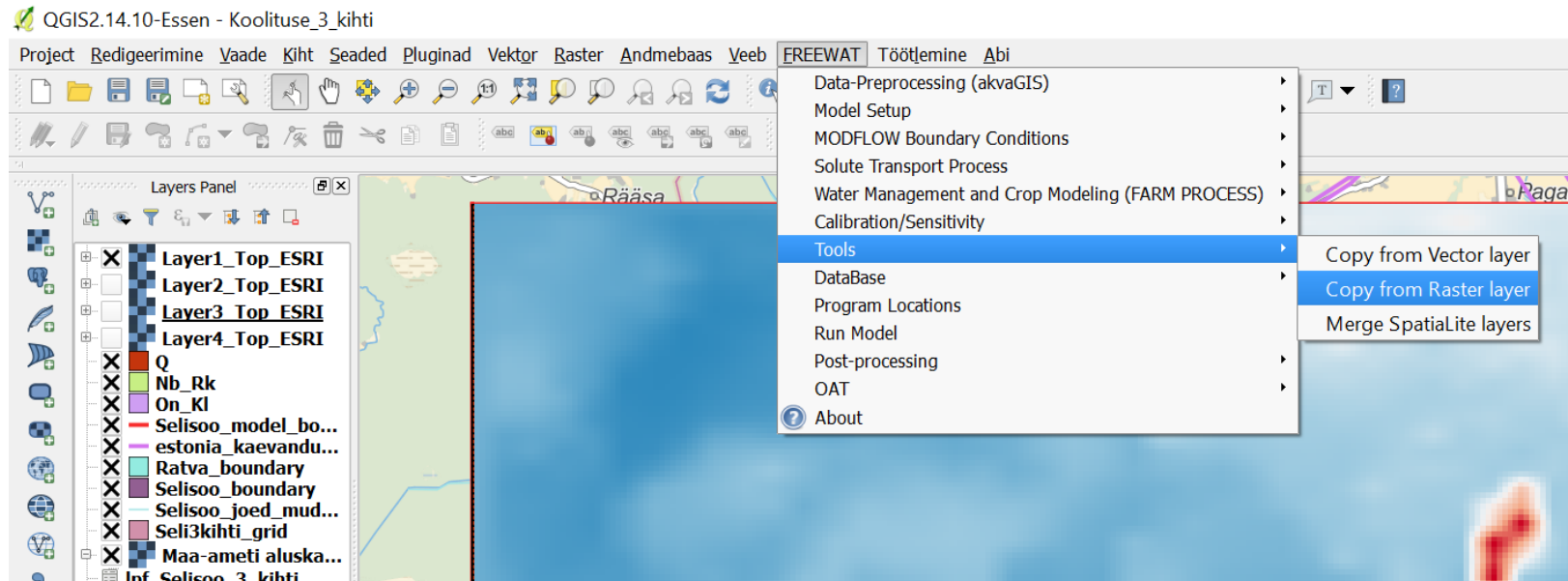
Pikk koolitus 09.-10.03 Riias – 18 osalejat

Pikk koolitus 14.-16.03. Tartus - 15 osalejat



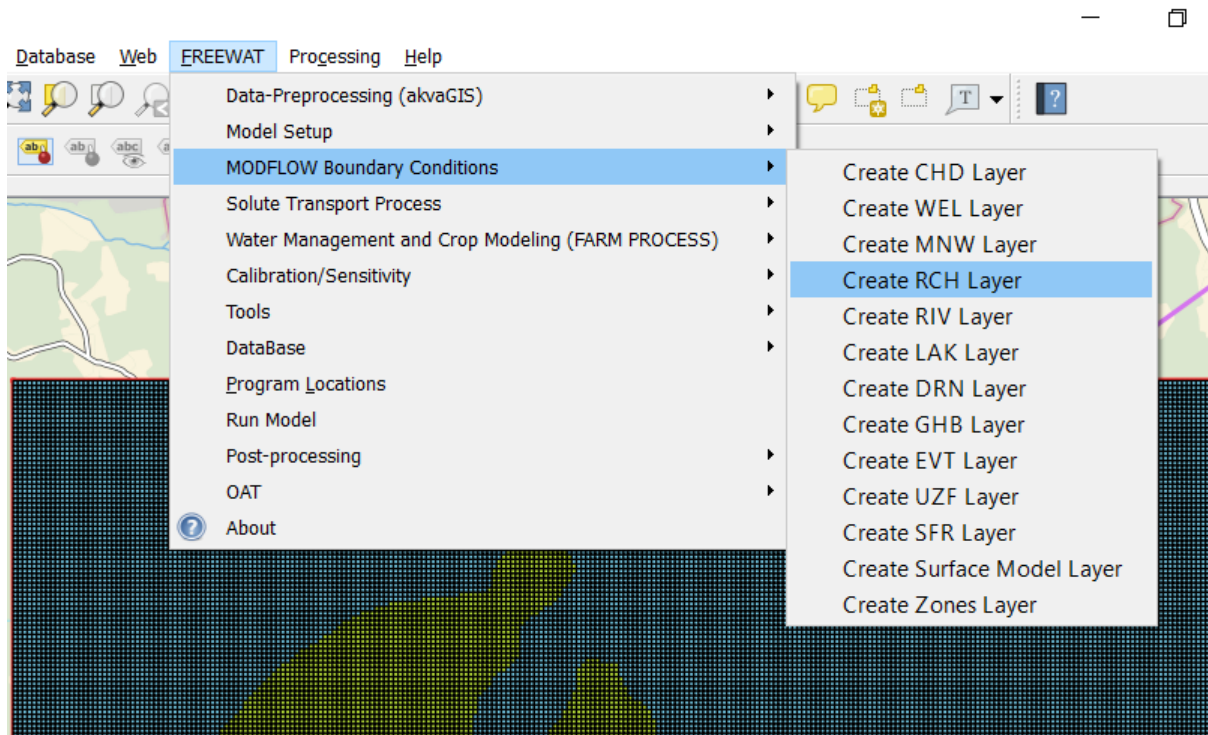
**FREEWAT projekti raames toimus kokku 5 koolitust kus tutvustati põhjavee modelleerimise põhialuseid loodava programmi näitel**

Koolitustel keskenduti Freewat programmile



## **FREEWAT projekti raames toimus kokku 5 koolitust kus tutvustati põhjavee modelleerimise põhialuseid loodava programmi näitel**

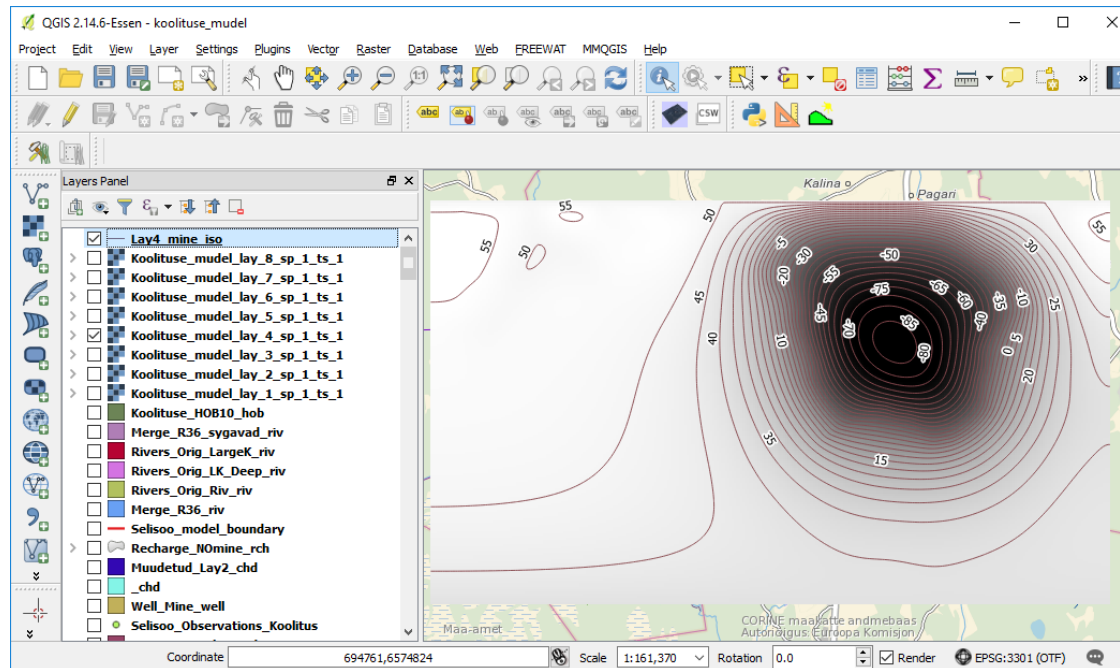
Freewat programmi näitel käsitleti peamisi põhjavee modelleerimise etappe ning töövahendeid



**FREEWAT projekti raames toimus kokku 5 koolitust kus tutvustati põhjavee modelleerimise põhialuseid loodava programmi näitel**

Põhjavee modelleerimise koolitamiseks loodi spetsiaalne lihtsustatud Selisoo mudel.

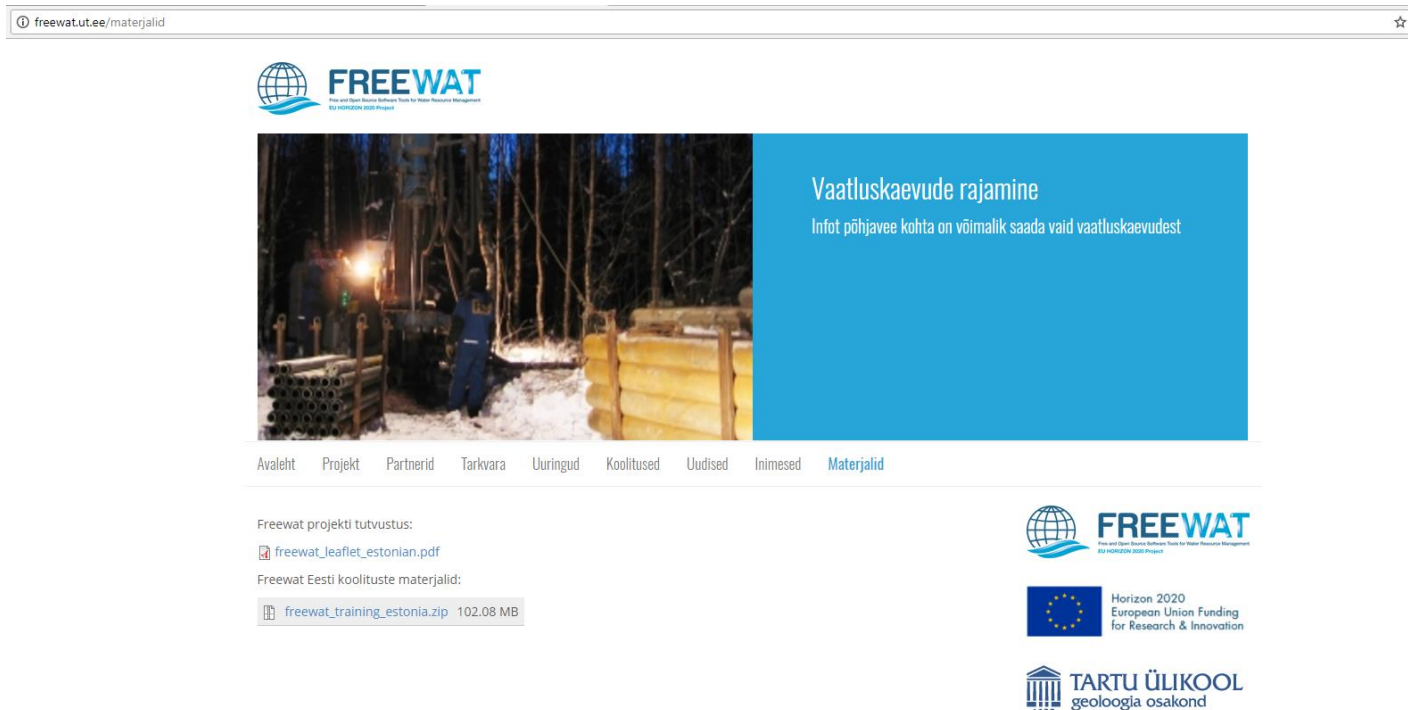
Mudeli põhjal loodi eestikeelne juhend QGIS ning Freewat programmide kasutamiseks, mida on soovijatel võimalik kasutada ka iseseisvana.



## FREEWAT projekti raames toimus kokku 5 koolitust kus tutvustati põhjavee modelleerimise põhialuseid loodava programmi näitel

Koolituse materjalid on kättesaadavad igale soovijale Freewat projekti eestikeelselt kodulehelt:

[http://freewat.ut.ee/sites/default/files/freewat/files/freewat\\_training\\_estonia.zip](http://freewat.ut.ee/sites/default/files/freewat/files/freewat_training_estonia.zip)



The screenshot shows the website page for Freewat training materials. At the top, there is a search bar with the URL "freewat.ut.ee/materjalid" and a star icon. Below the search bar is the Freewat logo and a navigation menu with items: "Avaleht", "Projekt", "Partnerid", "Tarkvara", "Uuringud", "Koolitused", "Uudised", "Inimesed", and "Materjalid". The main content area features a large image of a construction site at night with the text "Vaatluskaevude rajamine" and "Infot põhjavee kohta on võimalik saada vaid vaatluskaevudest". Below the image, there is a section titled "Freewat projekti tutvustus:" with a link to "freewat\_leaflet\_estonian.pdf" and another section titled "Freewat Eesti koolituste materjalid:" with a link to "freewat\_training\_estonia.zip" (102.08 MB). The footer contains the Freewat logo, the Horizon 2020 logo, and the Tartu Ülikool geoloogia osakond logo.

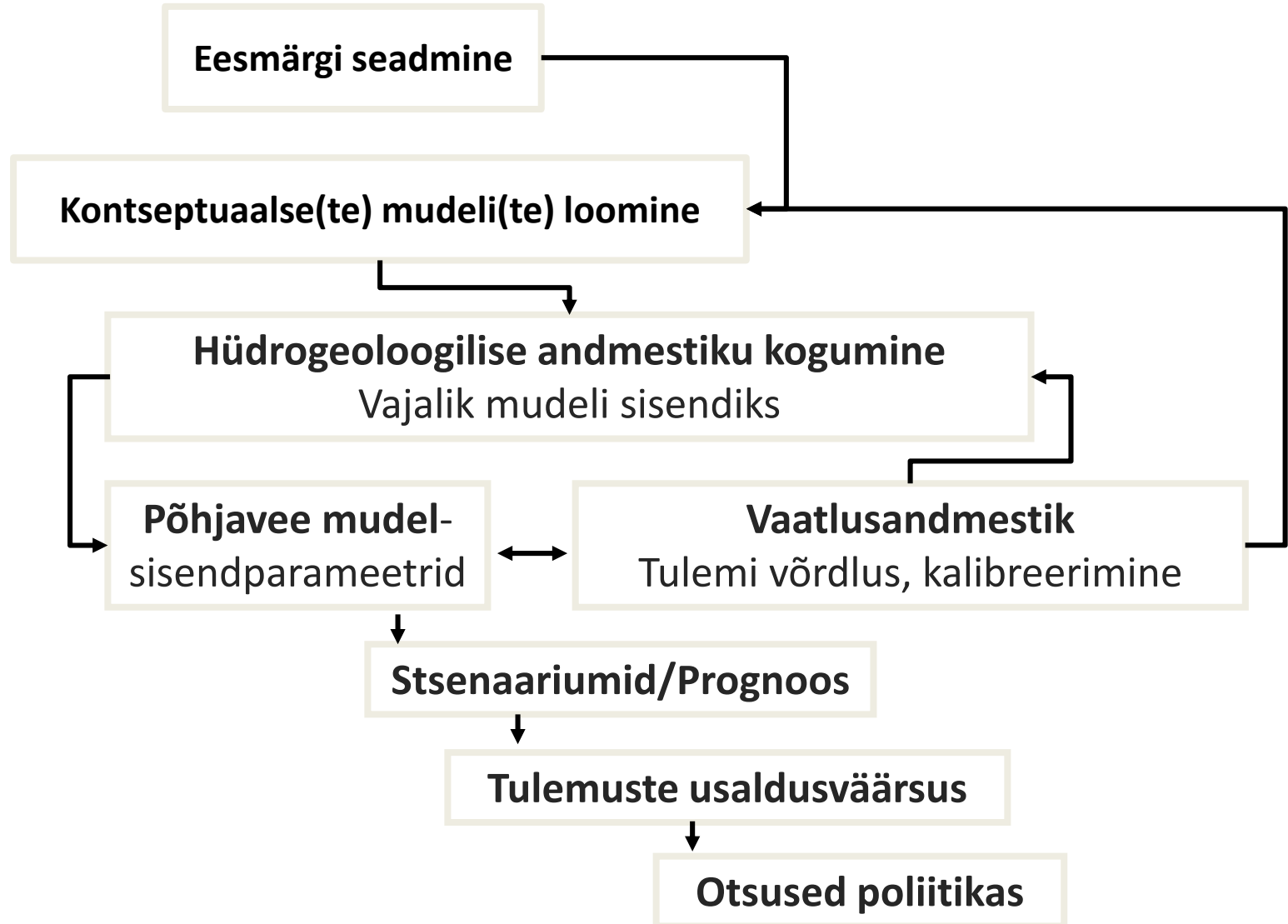
## Kuidas toimub (põhjavee) modelleerimine?

“In groundwater projects, models evolve as we rule out the ridiculous and reinforce the plausible.”

Fienen, M. N. (2013), We Speak for the Data, *GroundWater*, 51(2), 157–157, doi:10.1111/gwat.12018.

„Välista rumalused ning kasuta mõistlikke lahendusi“

## Põhjavee modelleerimise peamised etapid





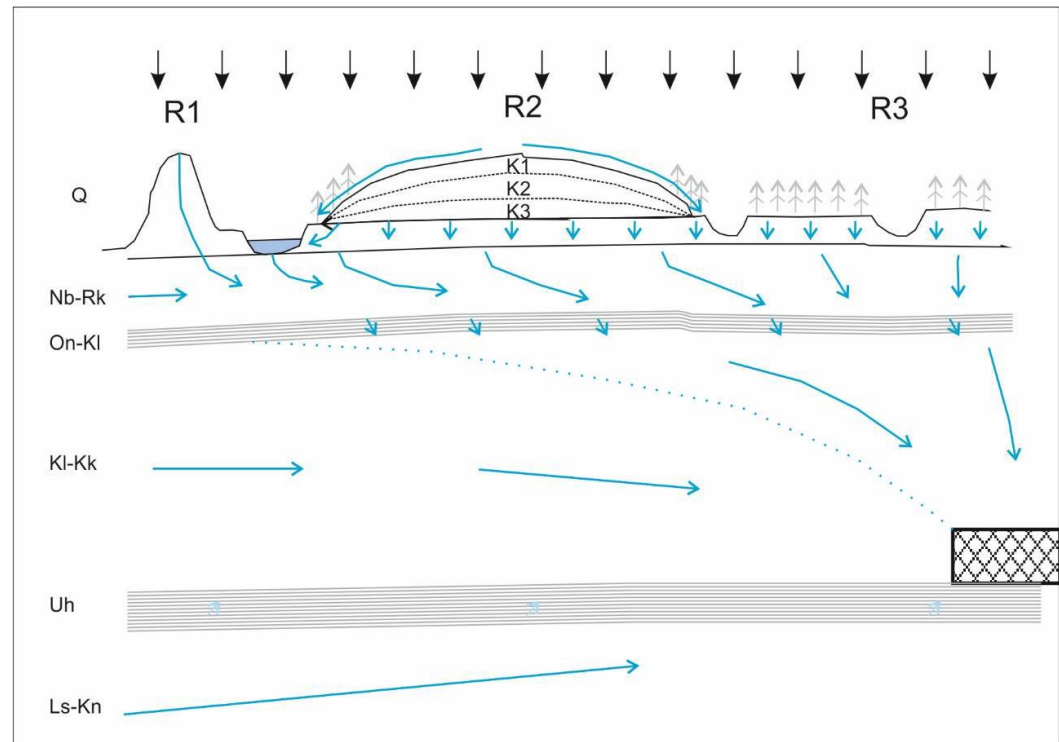
## Soovitused modelleerijatele:

1. Alusta alati tegevusi probleemi defineerimisega
2. Modelleerimist tuleb alati alustada lihtsamast ning liikuda pidevalt keerulisema süsteemi poole
3. Püüa alati säilitada hästi defineeritud regressiooni ülesannet
4. Kasuta modelleerimisel erinevaid kontseptuaalseid mudeleid
5. Kasuta olemaolevaid andmeid targalt
6. Kasuta õiget mõõtkava

## Soovitused modelleerijatele:

### 1. Alusta alati tegevusi probleemi defineerimisega

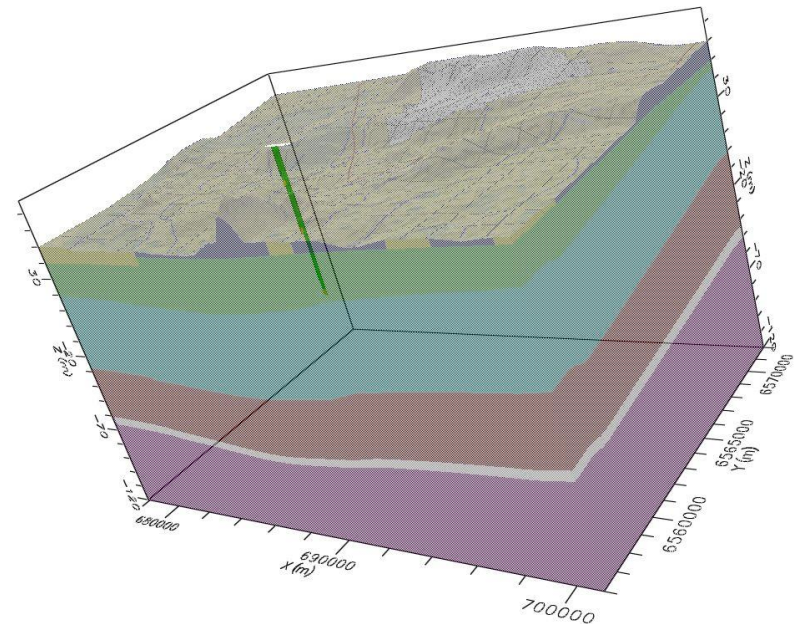
- Põhjavee mudel on ehitatud alati kindlat eesmärki silmas pidades
- Püüa probleemid, protsessid ja eesmärgid kirjeldada kontseptuaalse mudeliga
- Kasuta kogu taustinfot probleemi defineerimiseks ning täpsustamiseks.
- Kaasa võimalikult erinevaid huvigruppe eesmärgi püstitamise faasis.



## Soovitused modelleerijatele:

### 2. Modelleerimist tuleb alati alustada lihtsamast ning liikuda pidevalt keerulisema süsteemi poole

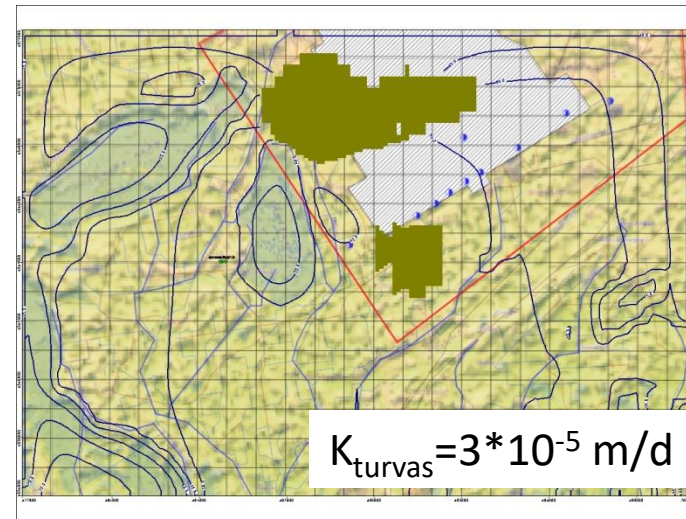
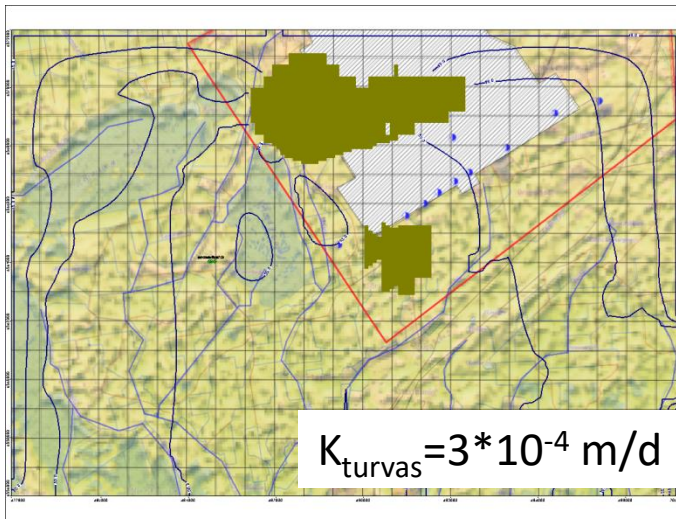
- Kui eelnevaid andmeid mudeli sisendparameetrite kohta on vähe, siis tee võimalikult lihtne mudel, mille jooksumiskiirus on väike.
- Väike jooksumiskiirus annab võimaluse proovida palju erinevaid konfiguratsioone.
- Jooksumiskiirus peaks igal juhul jääma all 30 min.
- Mudeli keerukus ei sõltu mitte algandmete rohkusest vaid vaatlustest, mida saab kontrolliks kasutada – mudelit on mõtet keerulisemaks muuta vaid siis, kui on piisavalt vaatlusandeid, et tulemusi kontrollida



## Soovitused modelleerijatele:

### 3. Püüa alati säilitada hästi defineeritud regressiooni ülesannet:

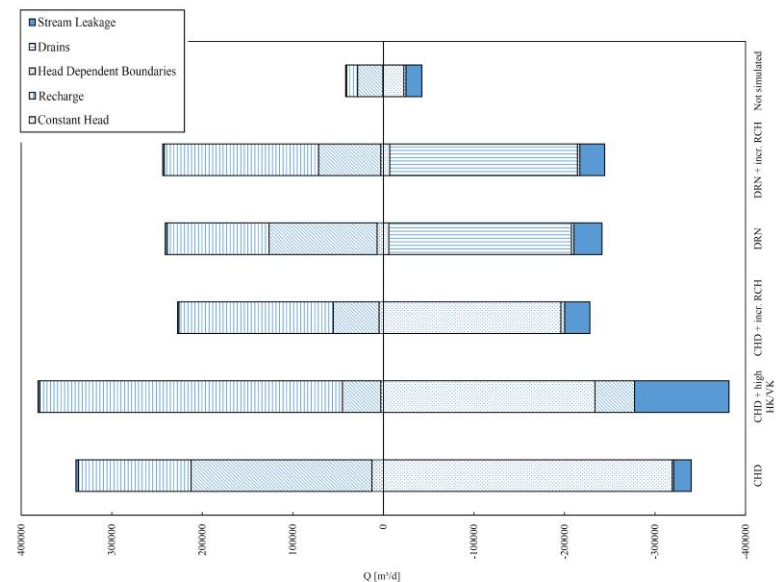
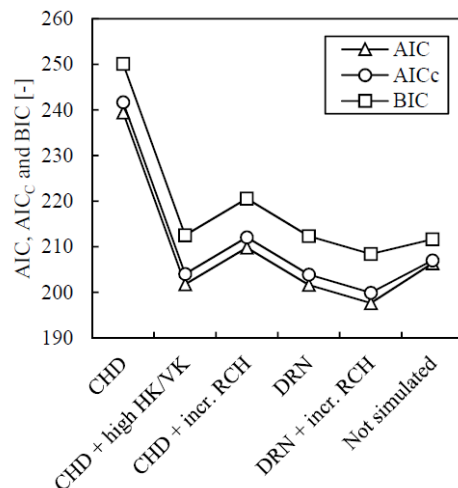
- veetasemete muutus sõltub pumpamismahtudest,
- veetasemete levik sõltub kihtide veejuhtivusest,
- väljapumbatavad veehulgad sõltuvad kivimite veejuhtivusest jne.



## Soovitused modelleerijatele:

### 4. Kasuta modelleerimisel erinevaid kontseptuaalseid mudeleid

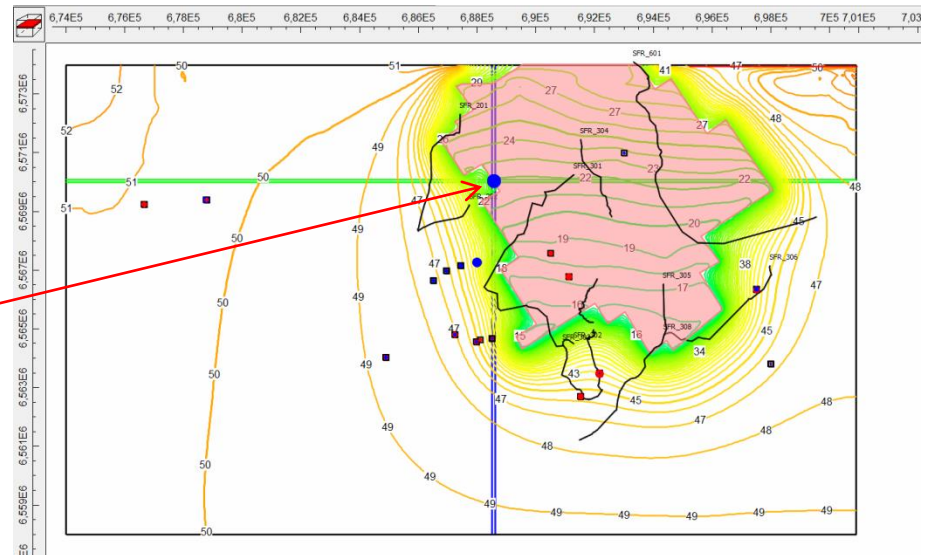
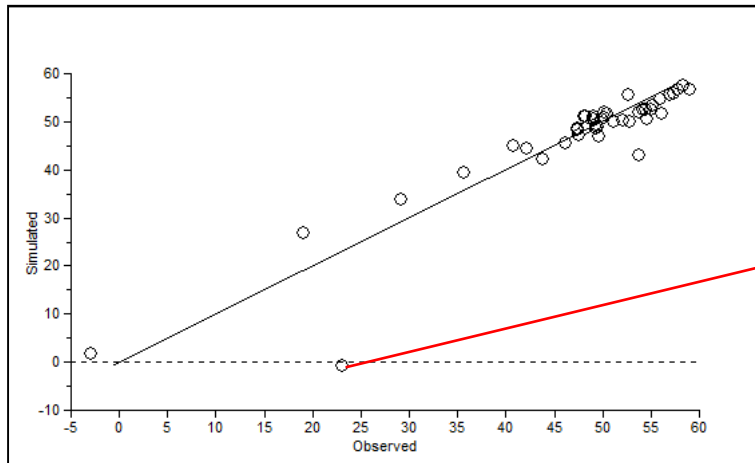
- Testi erinevaid mudeleid kasutades automaatseid vahendeid ning statistikuid
- Hinda kriitiliselt automaatsel kalibreerimisel saadud parameetreid
- Hinda, kus oleks vaja luua uusi vaatlusandmeid
- Võrdle erinevate mudelite bilanssi



## Soovitused modelleerijatele:

### 5. Kasuta olemaolevaid andmeid targalt

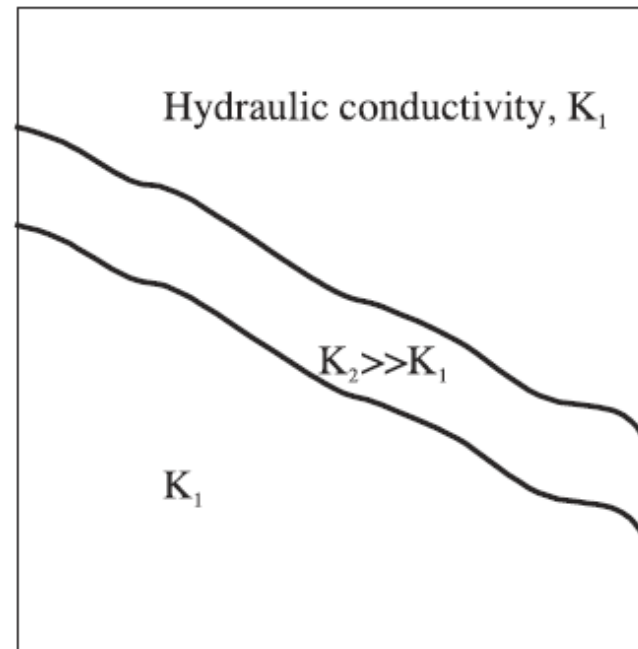
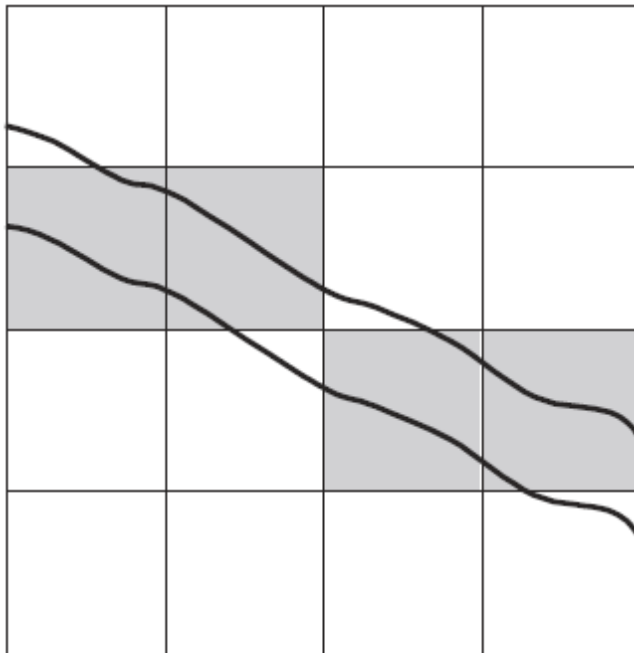
- Kasuta andmeid mõistlikult /ettevaatlikult,
- Kõigil vaatlustel, määramistulemustel on mõõtmisviga – kasuta kaalu,
- Hinda kriitiliselt vaatlustulemusi



## Soovitused modelleerijatele:

### 5. Kasuta õiget mõõtkava 1/3

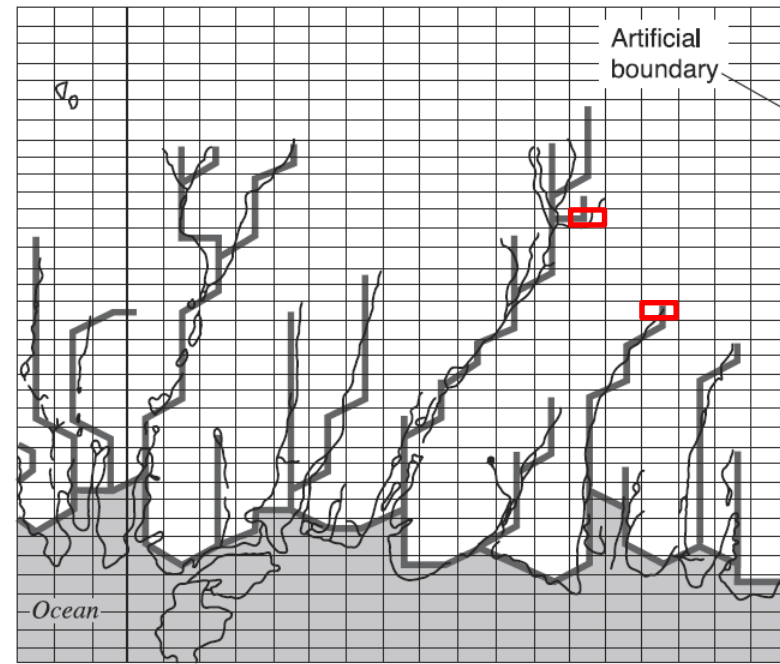
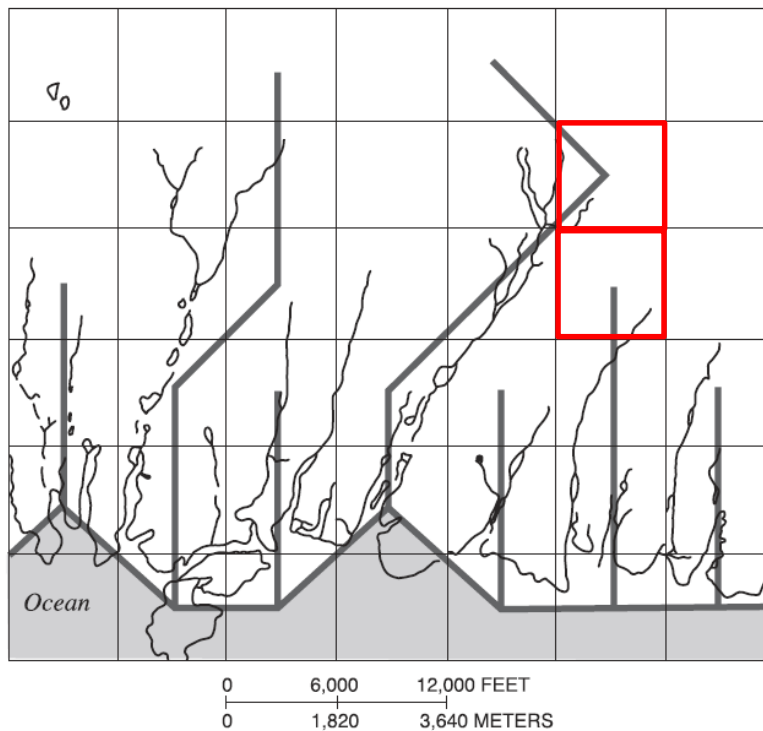
- sisend-parameteerite jaotus ruumis



## Soovitused modelleerijatele:

### 5. Kasuta õiget mõõtkava 2/3

- rajatingimuste kuju

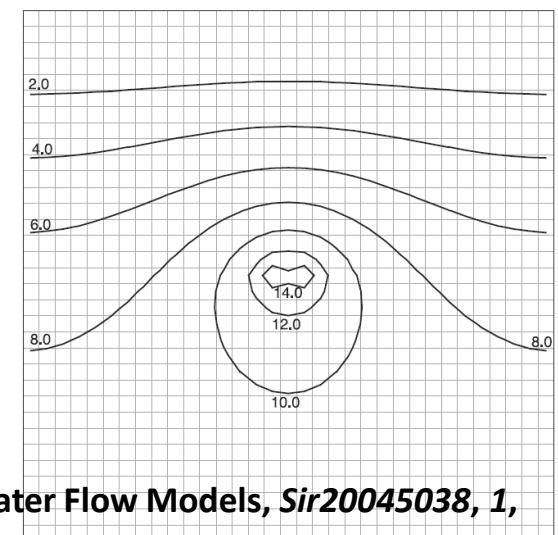
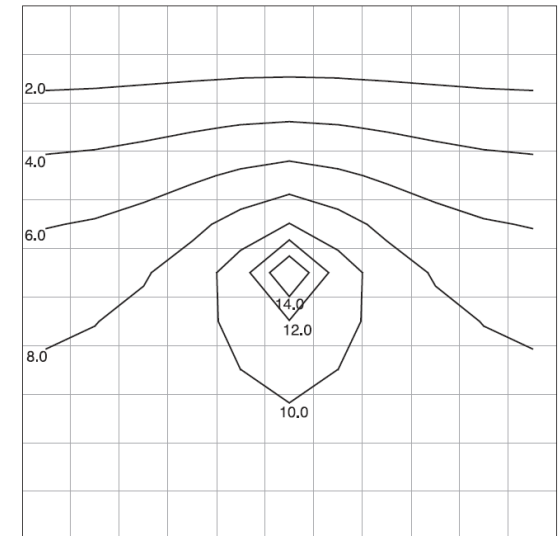
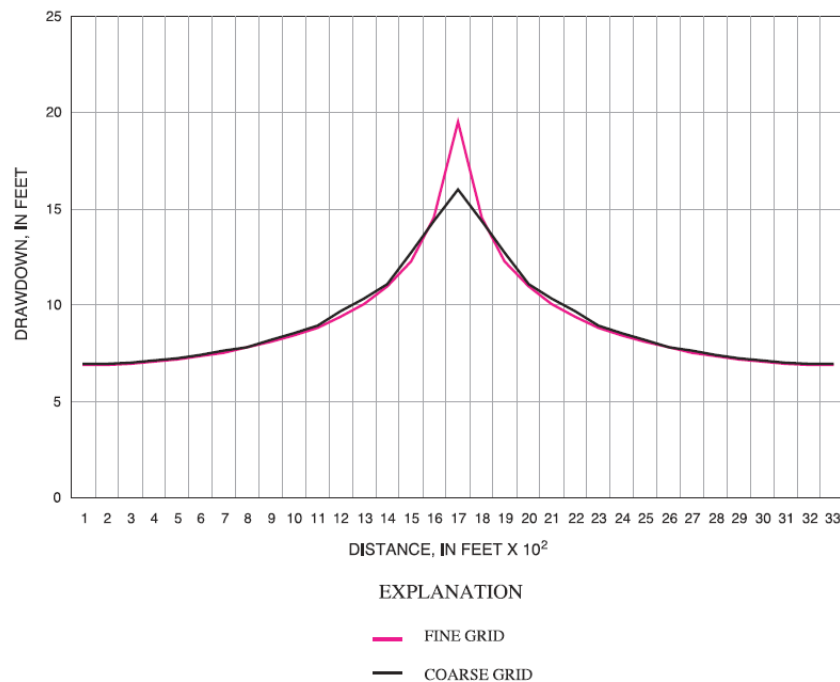




## Soovitused modelleerijatele:

### 5. Kasuta õiget mõõtkava 3/3

- rajatingimuste kuju



## Soovitused mudeli tellijatele:

1. Tutvuge põhjavee mudeli koostamise põhimõtetega või otsige abiks spetsialist
2. Põhjavee mudelit saab koostada vaid konkreetsete ülesannete lahendamiseks – sama mudel ei pruugi olla sobilik muuks otstarbeks
3. Nõudke kontseptuaalse mudeli koostamist koos kõigi huvigruppidega
4. Lisage juba lähteülesandes erinevate modelleerimisetappide tutvustamine huvigruppidele
5. Nõudke põhjaveemudeli usaldusväärse kontrolli ning selgitust
6. Arvestage, et põhjaveemudel saab olla vaid nii täpne kui palju on vaatlusandmeid

# Mida on vaja teada põhjavee modelleerimisest?

## Soovitused mudeli tellijatele:

Enne mudeli tellimist veenduge, et teil on mudelit vaja:

- korraliku mudeli tegemine nõuab nii aega kui raha
- kas mudeli koostamine annab mingid erilist eelist muude arvutustega võrreldes?

## Aitähh kuulamast!

**Kontakt:**

Argo Jõelet  
Maile Polikarpus  
Andres Marandi  
Marko Kohv

[argo.joeleht@ut.ee](mailto:argo.joeleht@ut.ee)  
[maile.polikarpus@ut.ee](mailto:maile.polikarpus@ut.ee)  
[andres.mrandi@ut.ee](mailto:andres.mrandi@ut.ee)  
[marko.kohv@ut.ee](mailto:marko.kohv@ut.ee)