

# Kuivenduskraavide tuvastamine lidariandmetest süvaõppega

H. Virro, A. Kmoch, W. Lidberg, M. Muru, W. T. Chan, D. M. Moges, E. Uuemaa



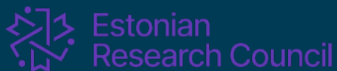
UNIVERSITY OF TARTU

Landscape Geoinformatics Lab



@Lgeoinformatics

Eesti kaugseirepäev 2024, 14.11.2024, Tartu  
observatoorium



REPUBLIC OF ESTONIA  
MINISTRY OF EDUCATION  
AND RESEARCH



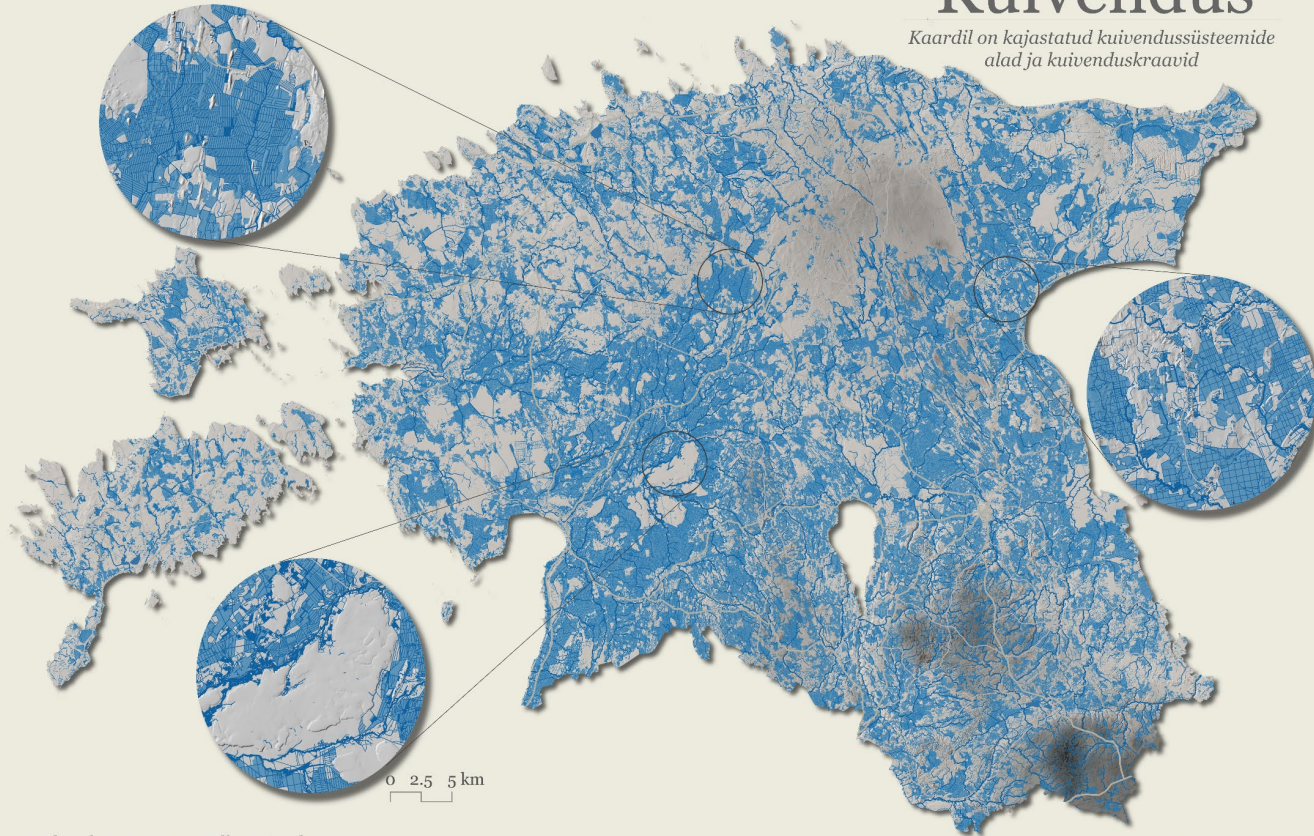
FutureScapes



European Research Council  
Established by the European Commission

# Kuivendus

*Kaardil on kajastatud kuivendussüsteemide  
alad ja kuivenduskraavid*

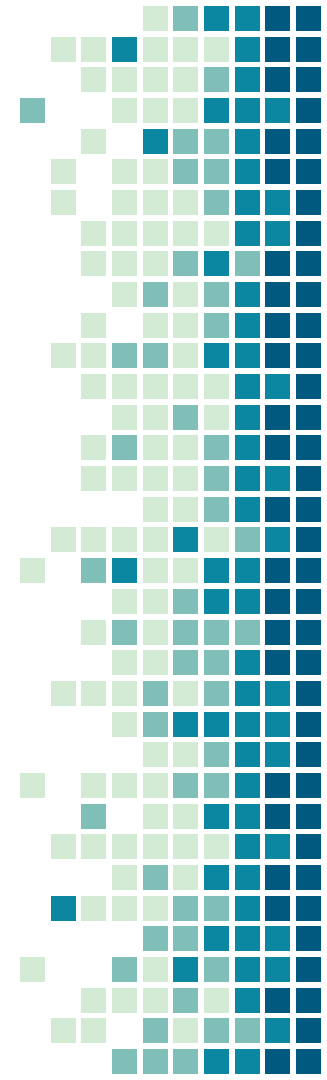


Andmed: Maa-amet, Põllumajandusamet  
Autor: Evelyn Uuemaa, TÜ geograafia osakond 2022

**Kraavide kogupikkus (ETAK, 2024) >150000 km**

# Kraavide kaardistamise hetkeseis

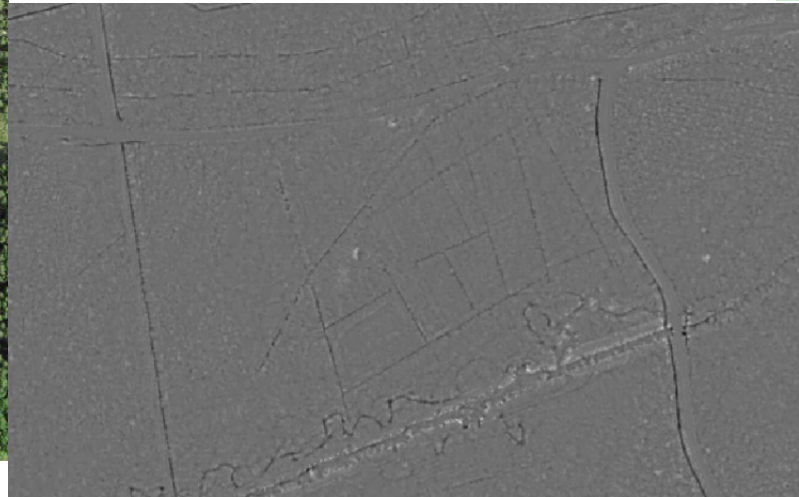
- Käsitsi digimine on aja- ja töömahukas
- Kraavide tuvastamine ortofotodelt ei ole inimsilma jaoks alati võimalik
  - Suurim probleem on taimkate
- Kõiki kraave ETAKi jaoks ei kaardistata
  - Nt turbaväljadel



# Kraavid ortofotol vs kõrgusrastril



Ortofoto



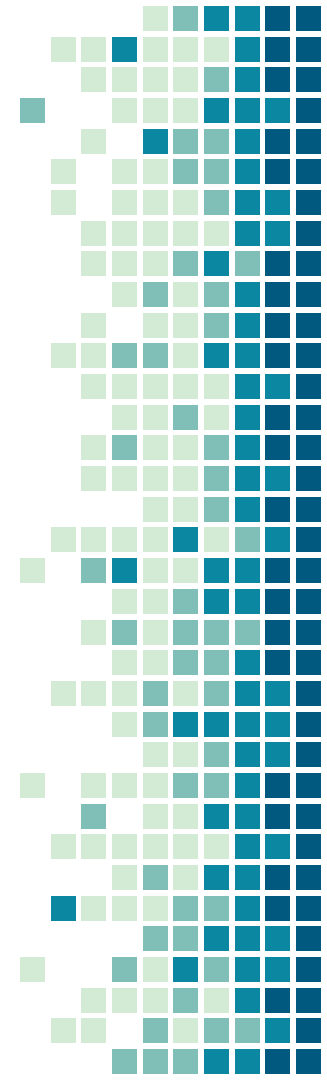
Kõrgpääsufiltriga töödeldud 1m DTM



# Kraavid ortofotol

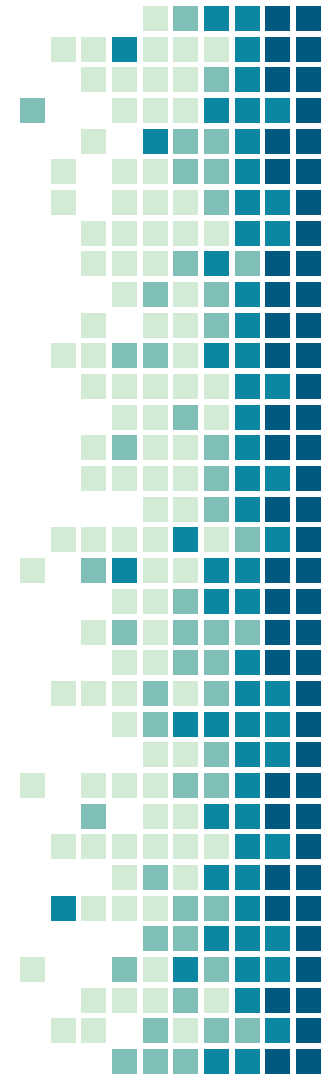


Digimata kraavid turbaväljal



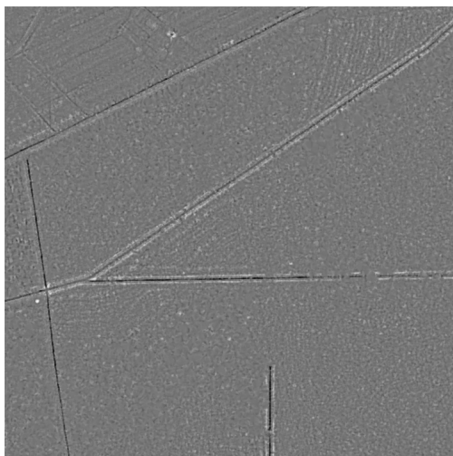
# Kraavide automaatne tuvastamine

- Eesmärgiks arendada välja mudel, mis
  - kasutab sisendina **kõrgusandmeid** (Maa-ameti 1 m DTM)
  - tuvastab kraave mitmekesistes tingimustes (metsa-, turbavälja, teeäärsed kraavid jne)

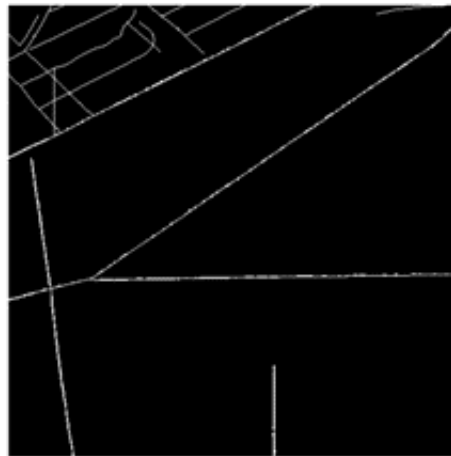


# Mudeli sisendandmed

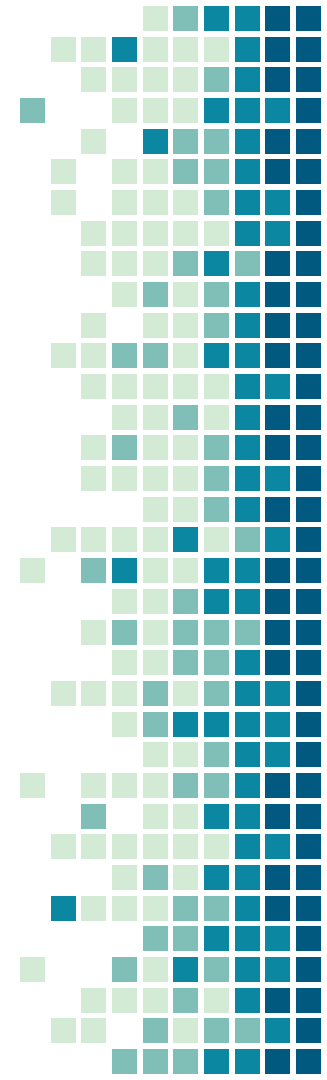
- Süvaõppe jaoks on vaja suures koguses treeningandmeid, nn **pildi-märgendi** (ingl *image-label*) paare
- Probleem: kust neid ilma ise digimata saada?

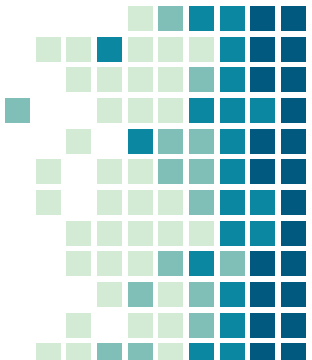


Kõrgusraster (pilt)



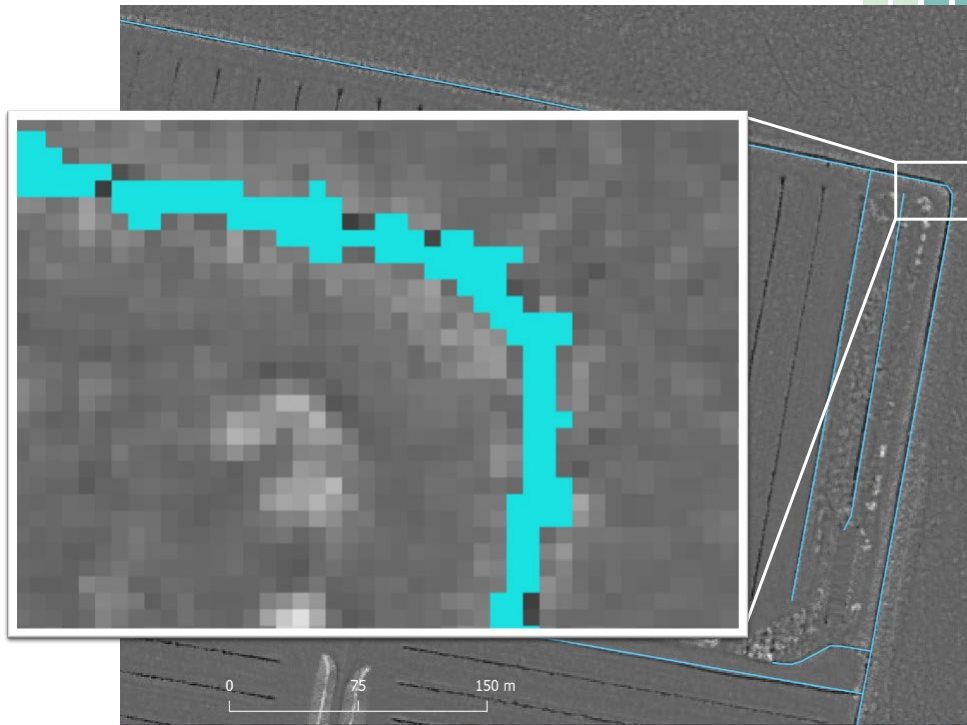
Kraavimärgend





# Mudeli sisendandmed

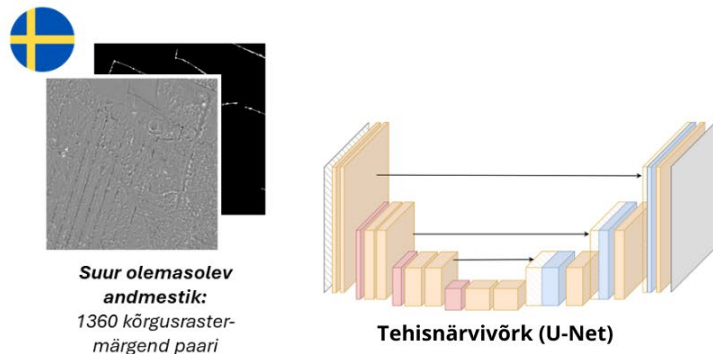
- Miks mitte kasutada ETAKi kraave mudeli treenimiseks?
  - Need on natuke liiga „ilusad“ ehk sirgendatud
  - Reaalsuses on kraavi põhja kulg ebakorrapärasem





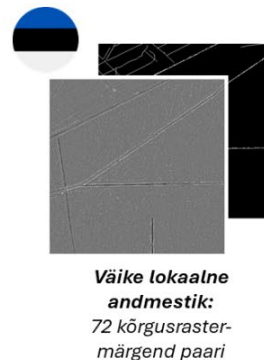
# Kuivenduskraavide tuvastamine lidariandmetest süvaõppe abil

## EELTREENIMINE



*Erinevate mudeli seadistuste testimine:  
Erinevad liikuva akna suurused  
Sisendandmete augmenteerimine*

## PEENHÄÄLESTUS



## MUDEL



# Tulemused: ETAK vs mudel



ETAKi kraavid



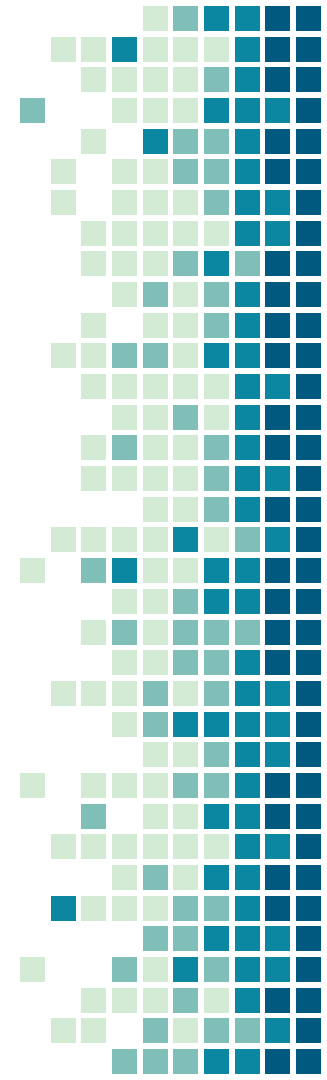
ETAK + mudel



Modelleeritud kraavid

# Tulemused: ETAK vs mudel

- Filtreerisime ETAKi kraavidega kattuvad modelleeritud kraavid välja ja lisasime need ETAKi omadele
- ETAKi + modelleeritud kraavide kogupikkus: **199249 km**
  - ETAKi kraavide kogupikkus: **153963 km**
  - Modelleeritud kraavide kogupikkus: **45286 km**

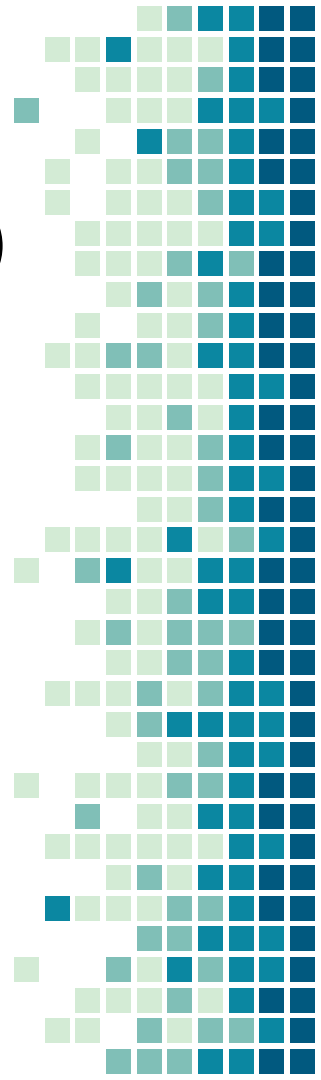




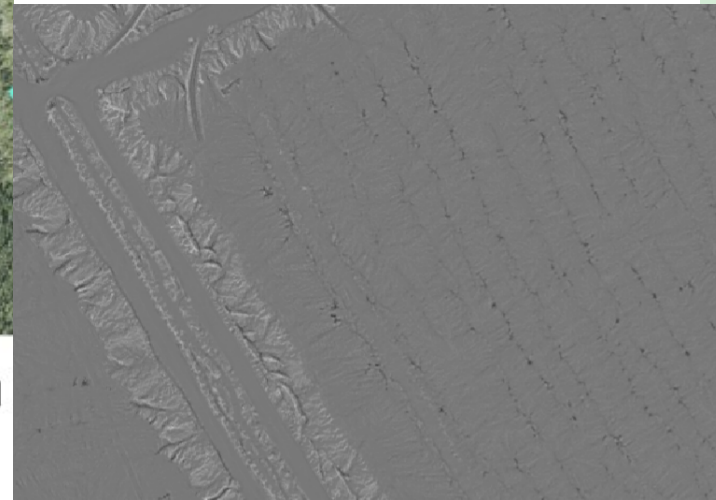
# Tulemused: turbaväljade kraavid



Modelleeritud kraavid turbaväljal



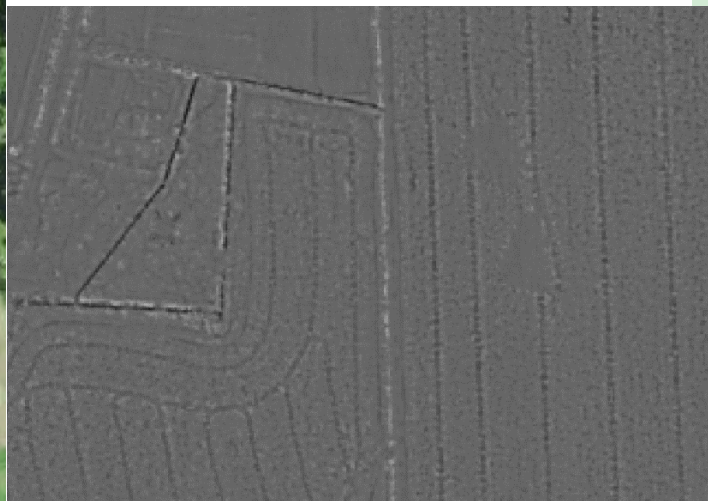
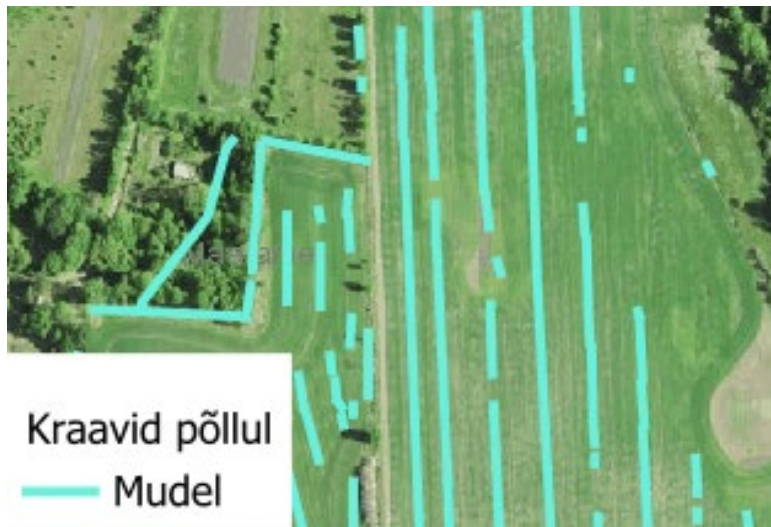
# Tulemused: „valekraavid“ karjääris



Põhjus: kraavilaadsed kaevandusjäljed kõrgusrastril



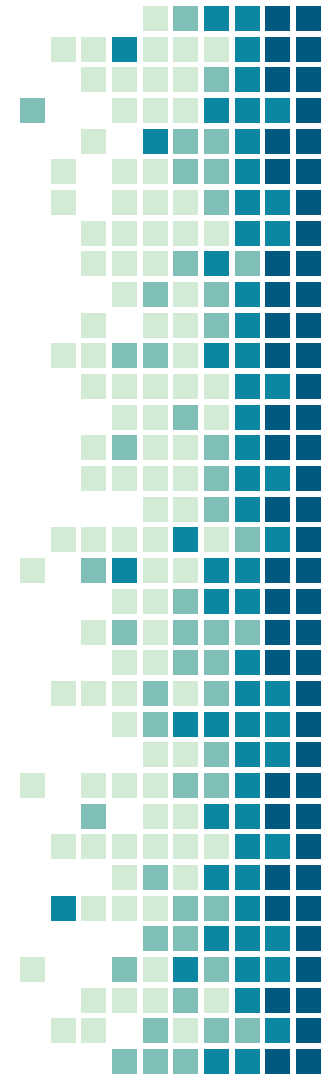
# Tulemused: „valekraavid“ põllul



Põhjus: sügavad künnivaod

# Võimalikud edasiarendused

- Rohkem lokaalseid treeningandmeid
  - Eriti seal, kus kõrgusraster „mürarikas“ (nt mets)
- Mitmeklassiline mudel
  - Eristada metsa-, turba- ja põllukraavid, et parandada täpsust erinevates tingimustes
- Mitmekanaliline sisendandmestik
  - Kõrgusele lisada ortofoto RGB kanalid, mis võib aidata vältida „valekraave“ karjääris ja põllul



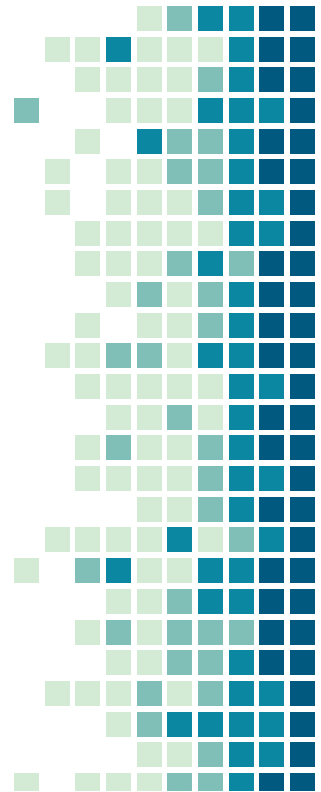


UNIVERSITY OF TARTU

# Landscape Geoinformatics Lab



Aitäh!



Estonian  
Research Council



REPUBLIC OF ESTONIA  
MINISTRY OF EDUCATION  
AND RESEARCH



European Research Council  
Established by the European Commission