

# Matemaatilise modelleerimise, optilise kaugseire ja sonari rakendamine merepõhja kaardistamisel

**Kristjan Herkül**  
TÜ Eesti Mereinstituut



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND  
**INVESTING IN YOUR FUTURE**



CENTRAL BALTIC  
INTERREG IV A  
PROGRAMME  
2007-2013



# Sissejuhatus

---

## Klassikaline proovipunktipõhine kaardistamine

---

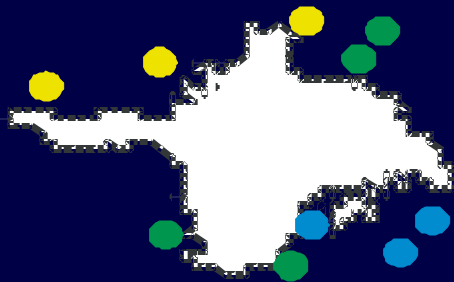
(metoodika ülevaade eelmises ettekandes)

Head ja vead

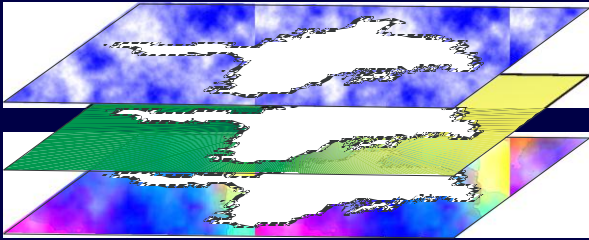
- + väga täpne ja detailne proovipunktides: liigiline koosseis, kvantitatiivsed hinnangud katvusele, biomassile, arvukusele
- aeganõudev
- kulukas
- tundmatud alad proovipunktide vahel

# Matemaatiline modelleerimine

**Sõltuv muutuja:**  
**Bioloogilised punktandmed**

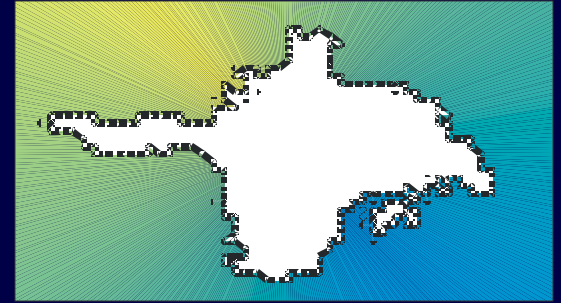


**Sõltumatud muutujad:**  
**GIS-andmestik keskkonna kohta**

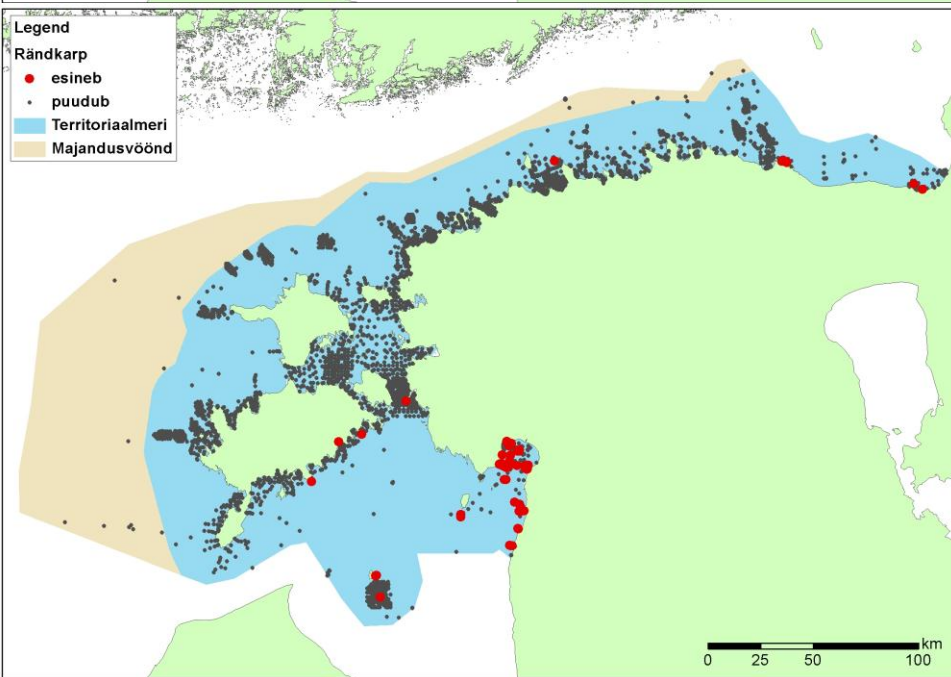
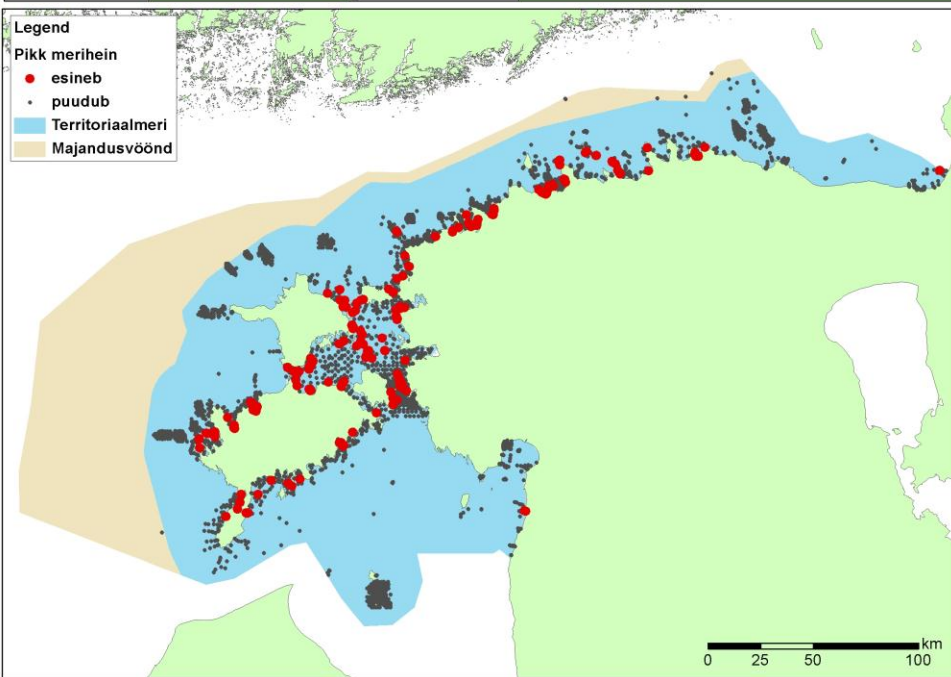
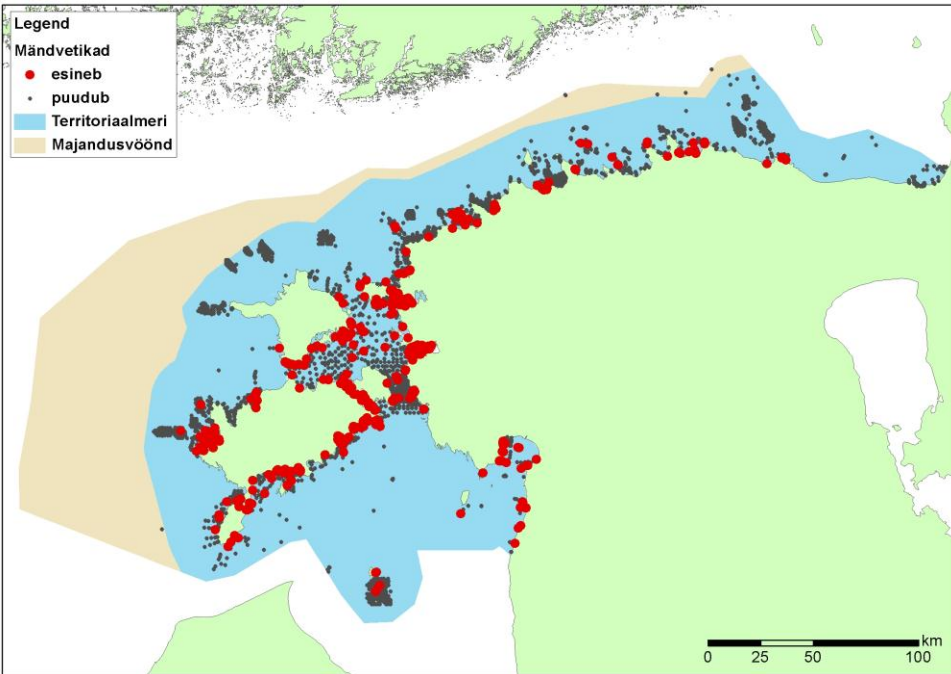
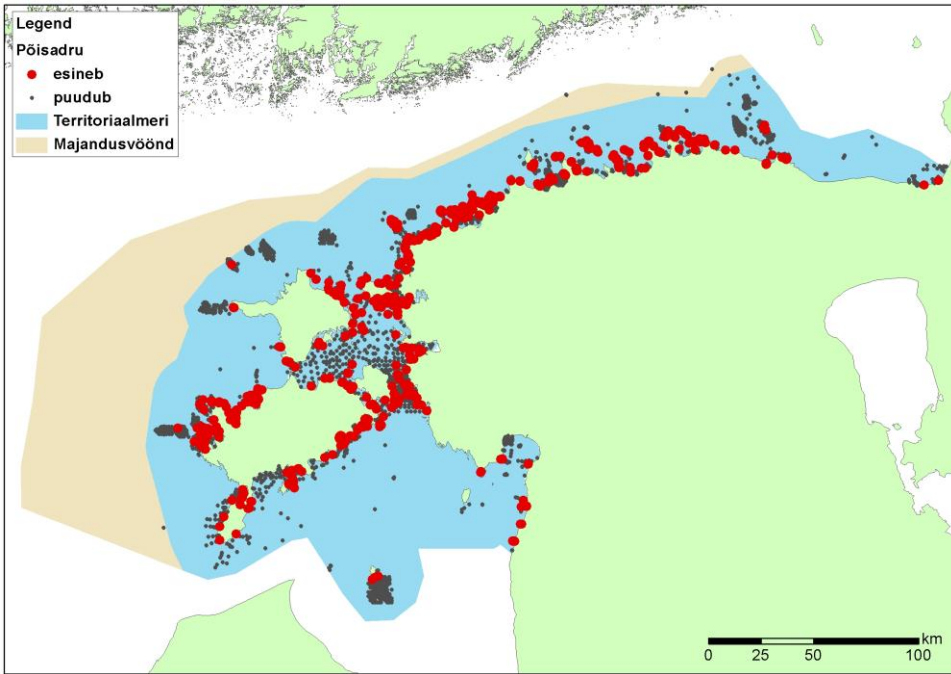


**STATISTILINE  
MUDEL**

**Ennustus:**  
**bioloogilise muutuja  
esinemise tõenäosus**



- keskkonnamuutujate olulisus
- funktsioonide kirjeldus
- mudeli valideerimine



Näiteid modelleeritavate liikide leviku sisendandmetest

## Keskkonna- muutujad:

sügavus

nõlva kalle

avatus

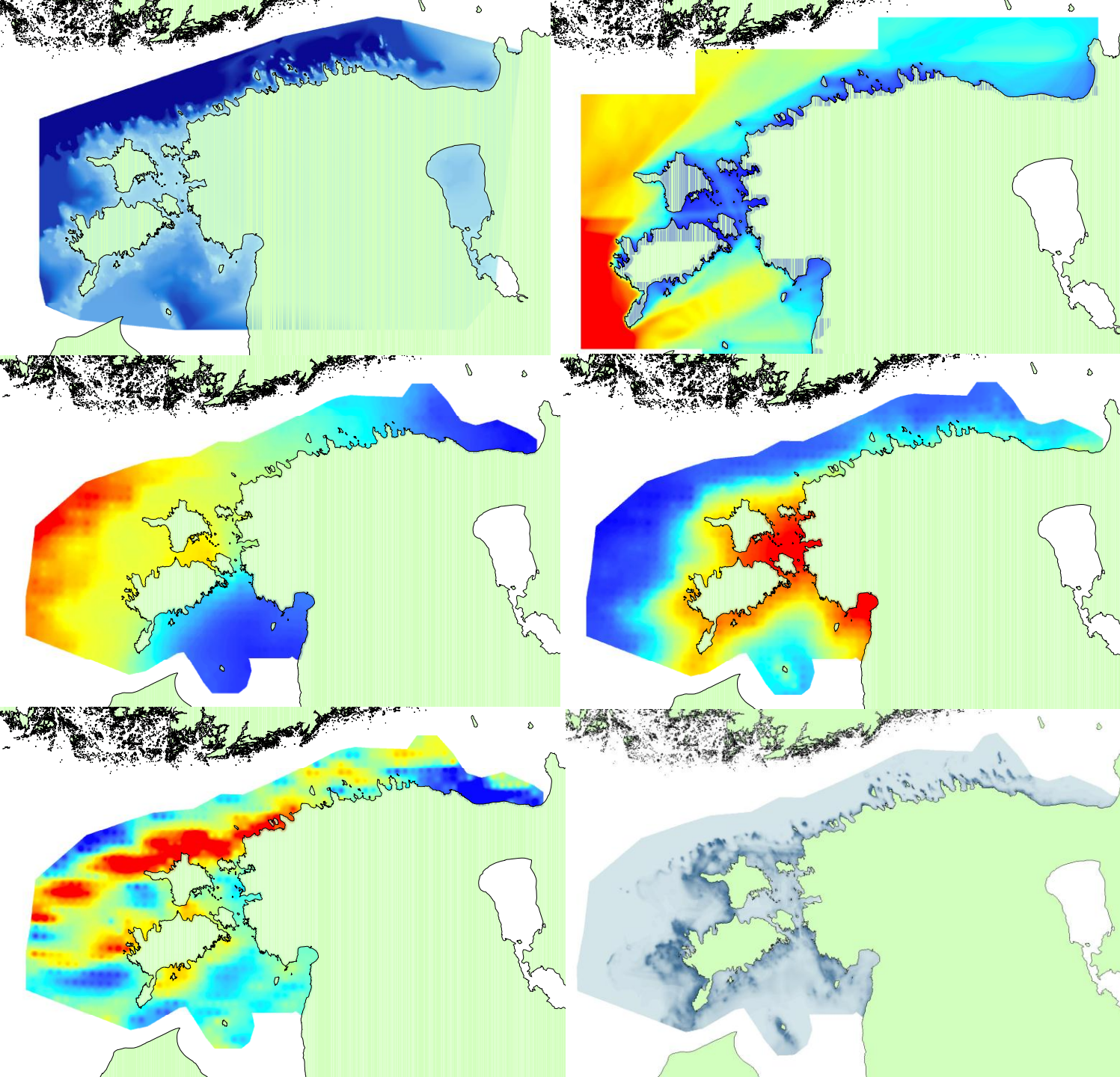
põhjasete

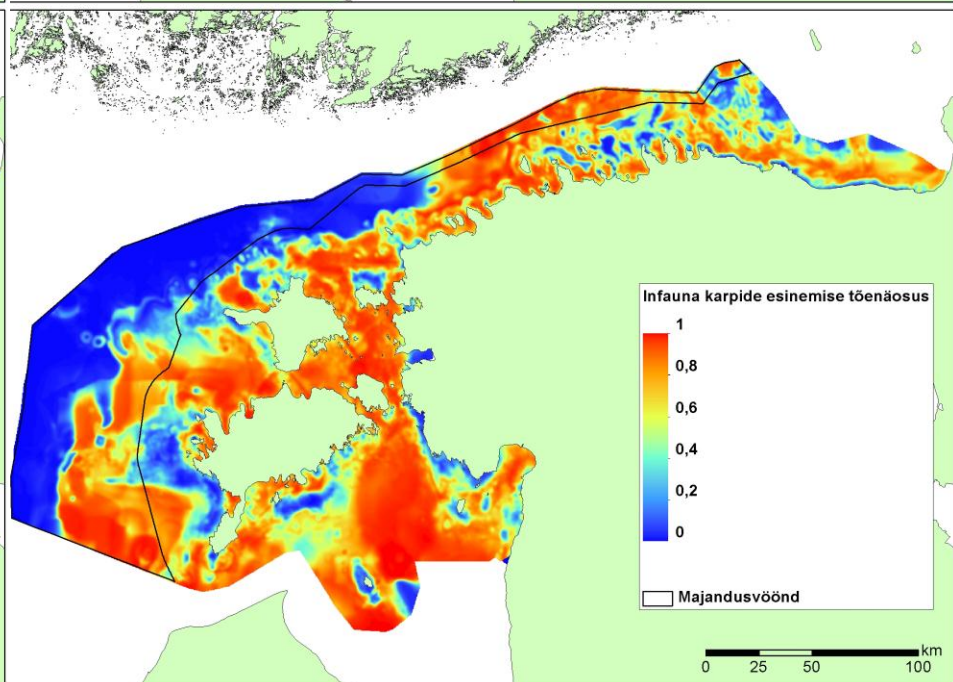
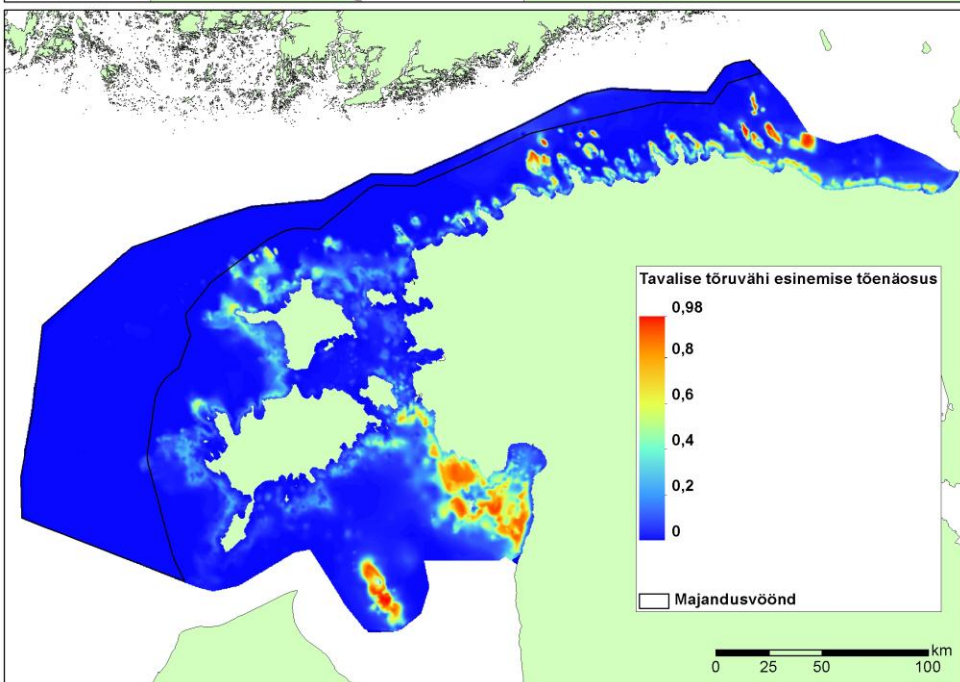
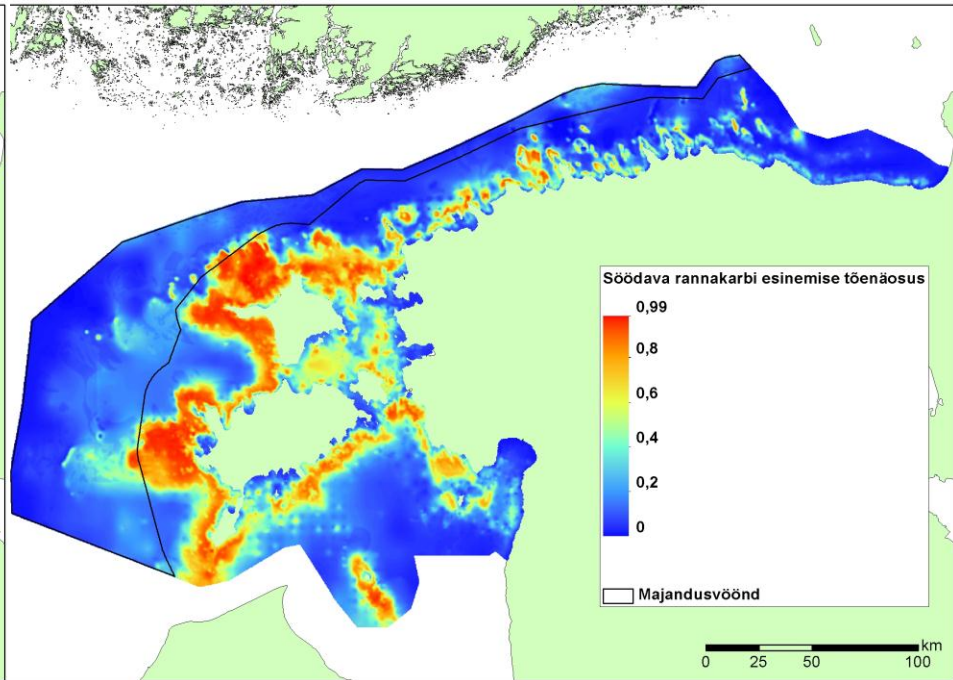
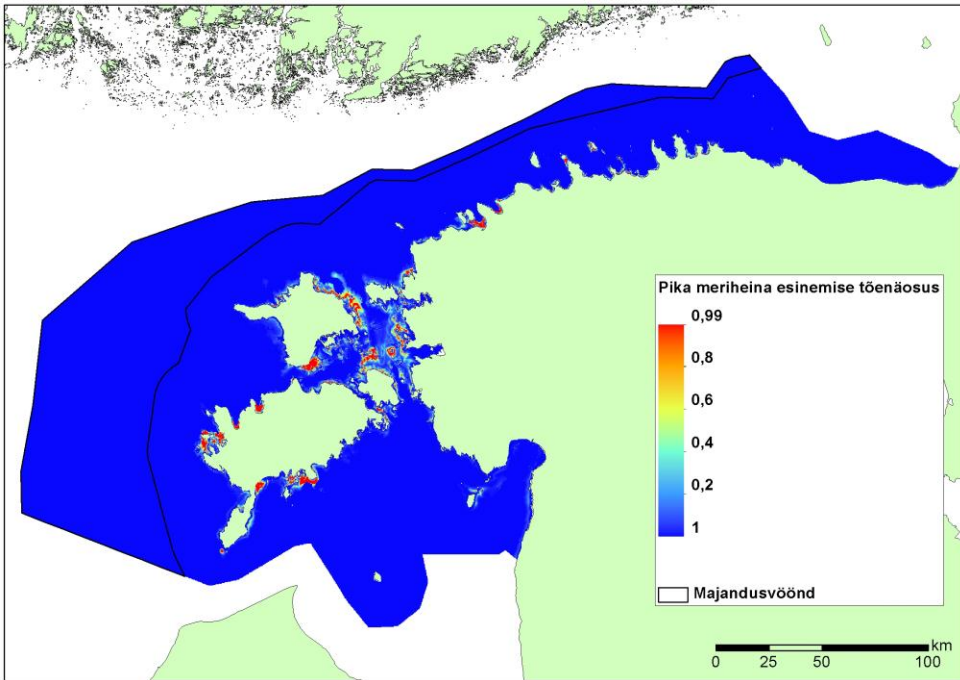
soolsus

temperatuur

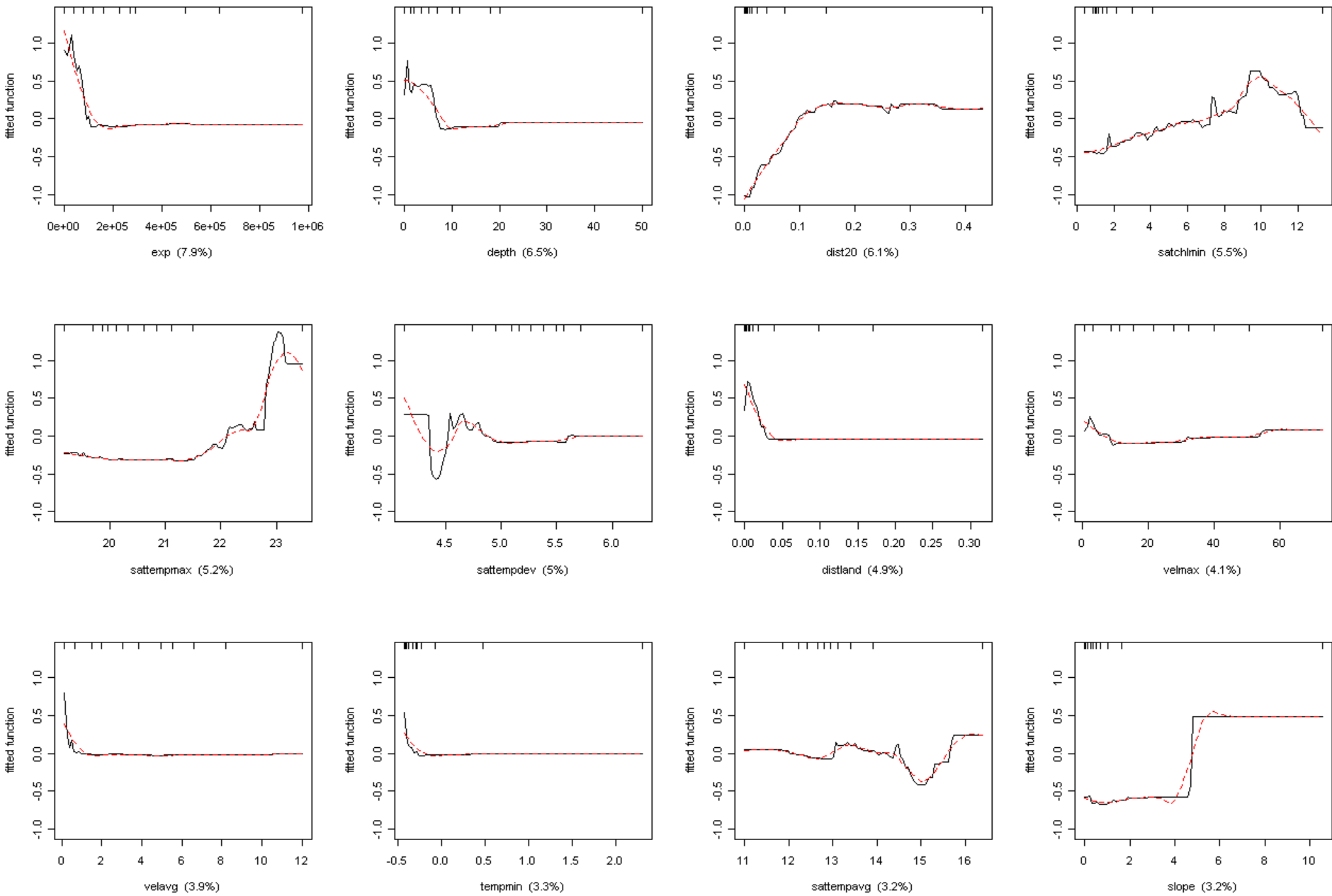
hoovused

O<sub>2</sub> sisaldus





Liikide/rühmade leviku mudelite tulemused: merihein, rannakarp, tõruvähk, infauna karpid



Seosed keskkonnamuutujate ja ennustatava bioloogilise muutuja vahel

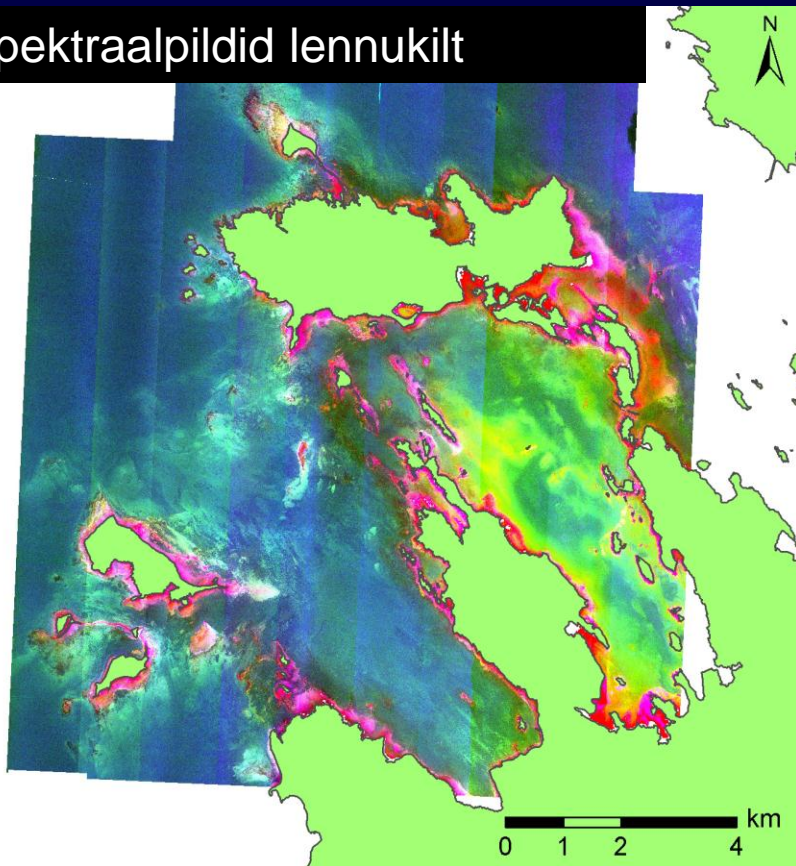
## Head ja vead

- + üldine suunda näitav hinnang suurte alade kohta, mis ei ole kaetud piisava tihedusega vaatluvõrguga
- + mudelid aitavad mõista ja kvantifitseerida keskkonna ja elustiku vahelisi seoseid
- mudelid vajavad sisendandmeid, mida on võimalik saada ainult välitöödel
- keeruline on saada kvaliteetseid andmestikke keskkonnamuutujate kohta, mille abil teha ennustusi bioloogiliste muutuja kohta
- tulemus sõltub mudeli tüübist ja seadetest

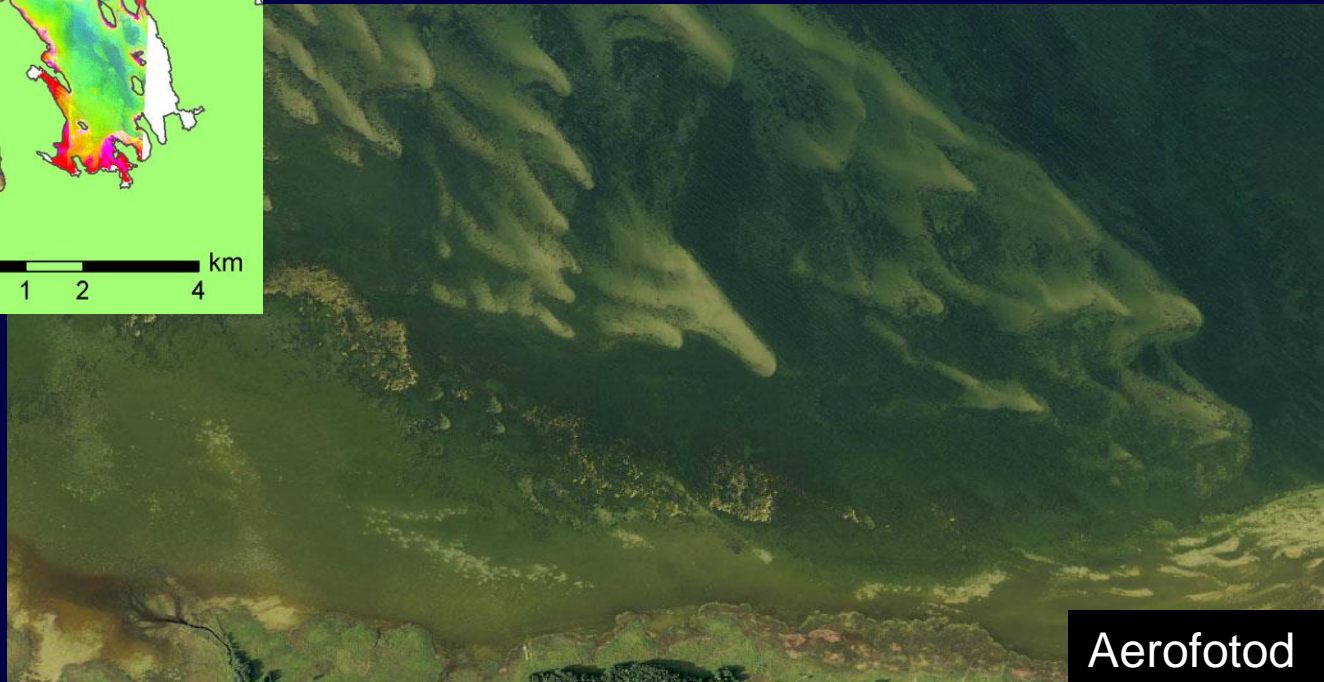
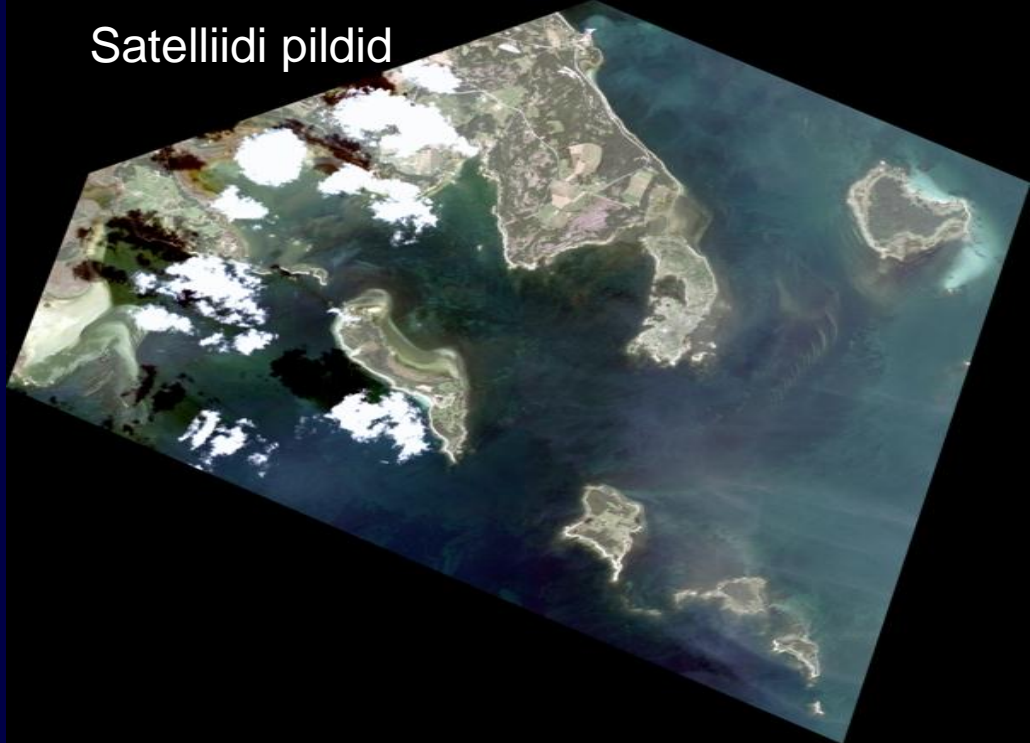


# Optiline kaugseire

Spektraalpildid lennukilt

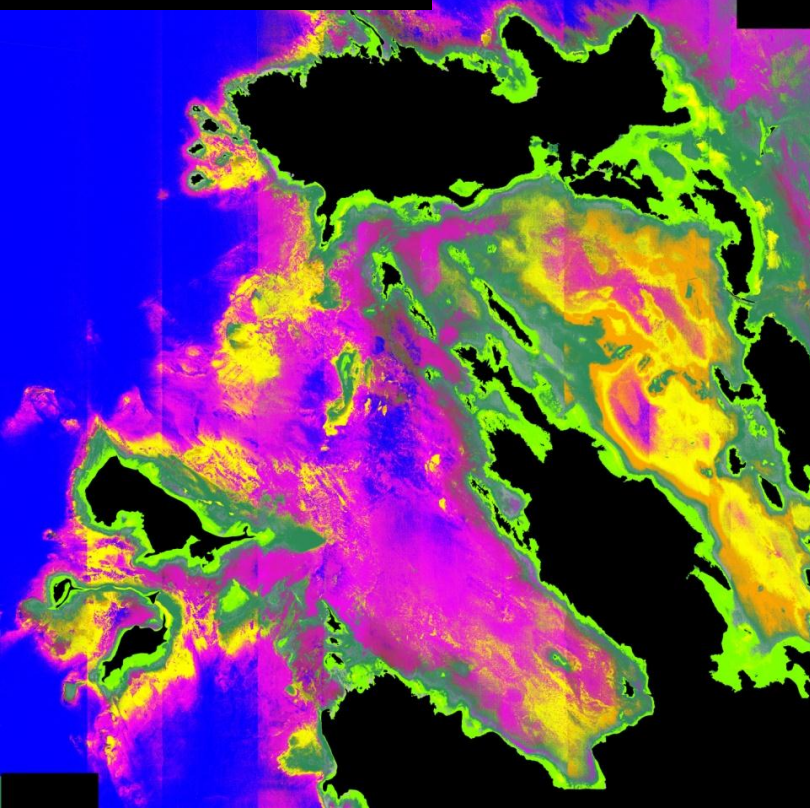


Satelliidi pildid

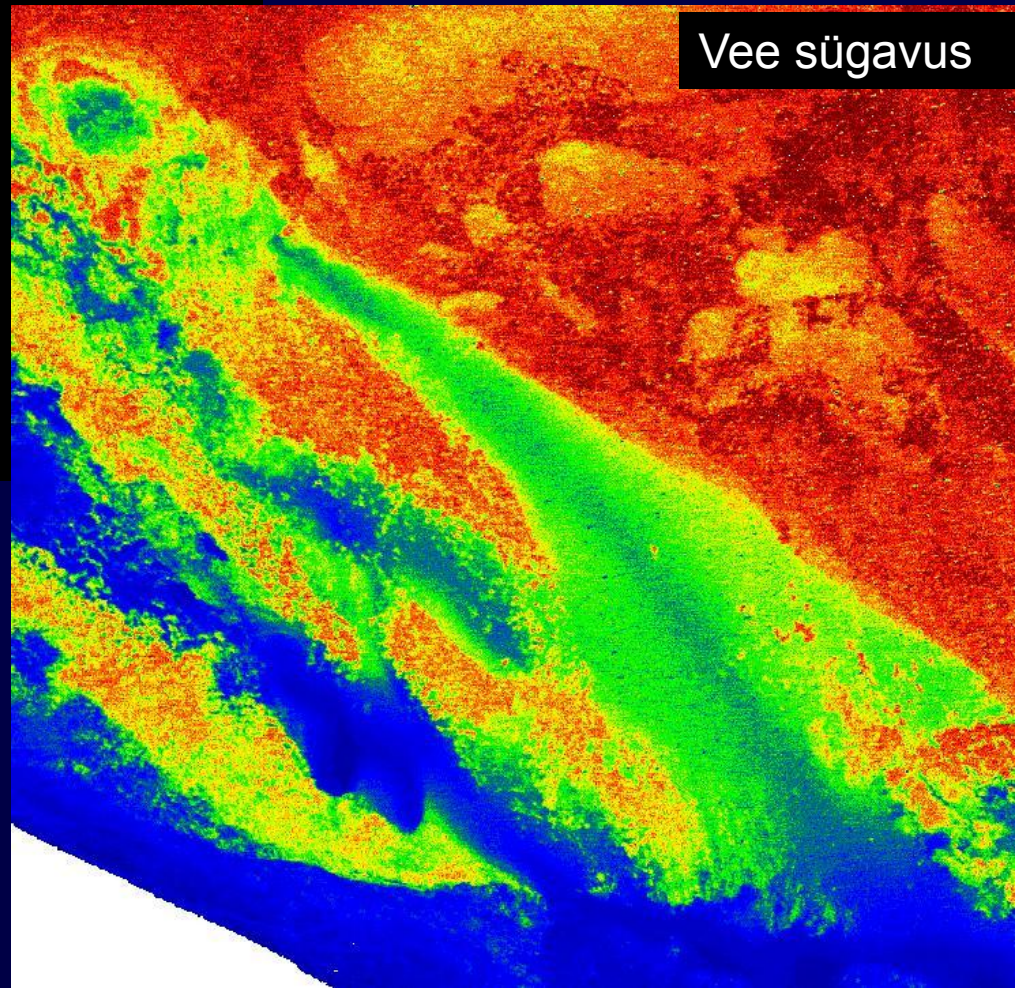


Aerofotod

# Merepõhja klassifitseerimine



- Land mask
- Bare sand
- Deep water > 6m
- Fucus
- Bare limestone
- Charophyte community
- Dense higher vegetation
- Higher vegetation on sand
- Hard subst. and green algae

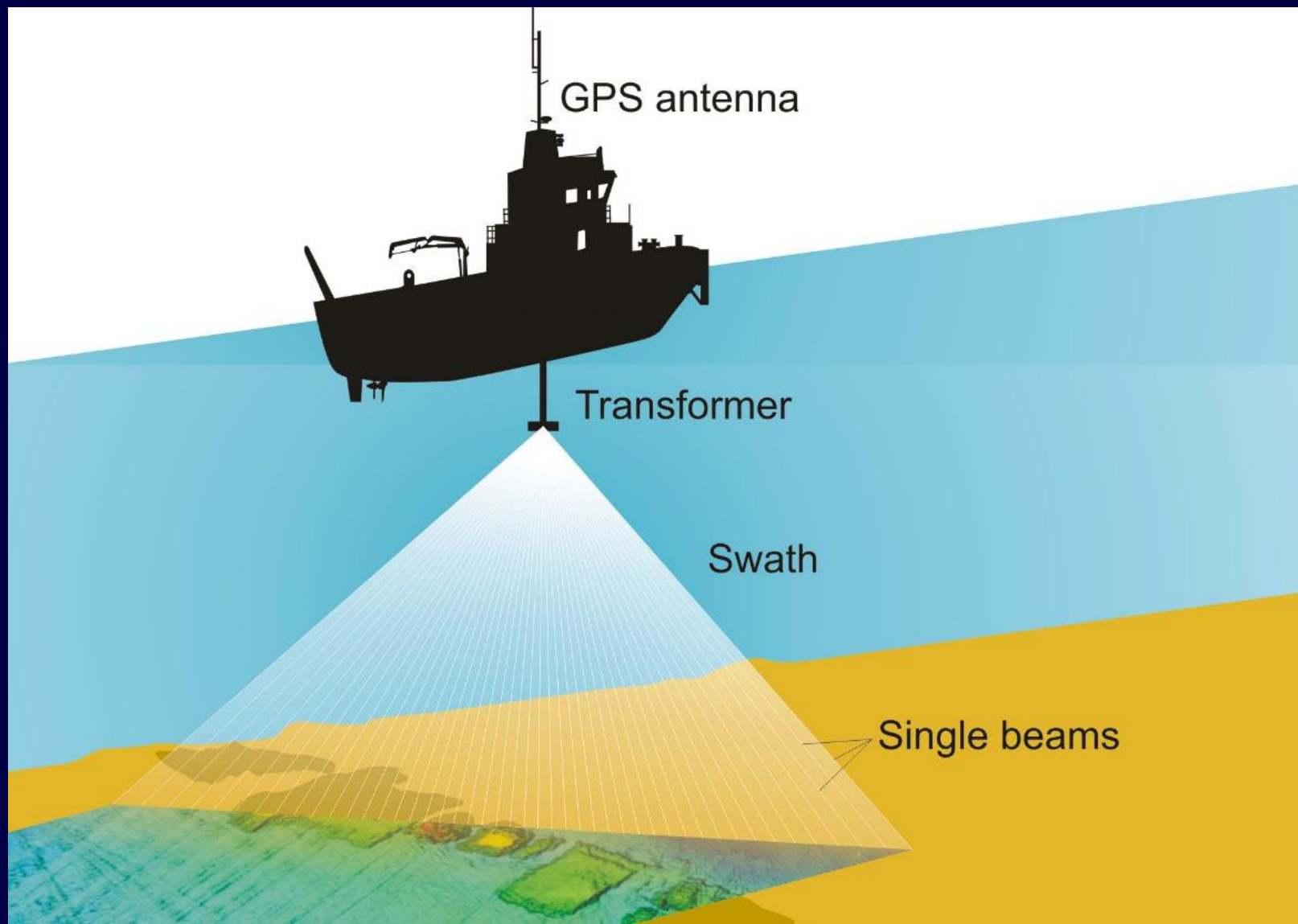


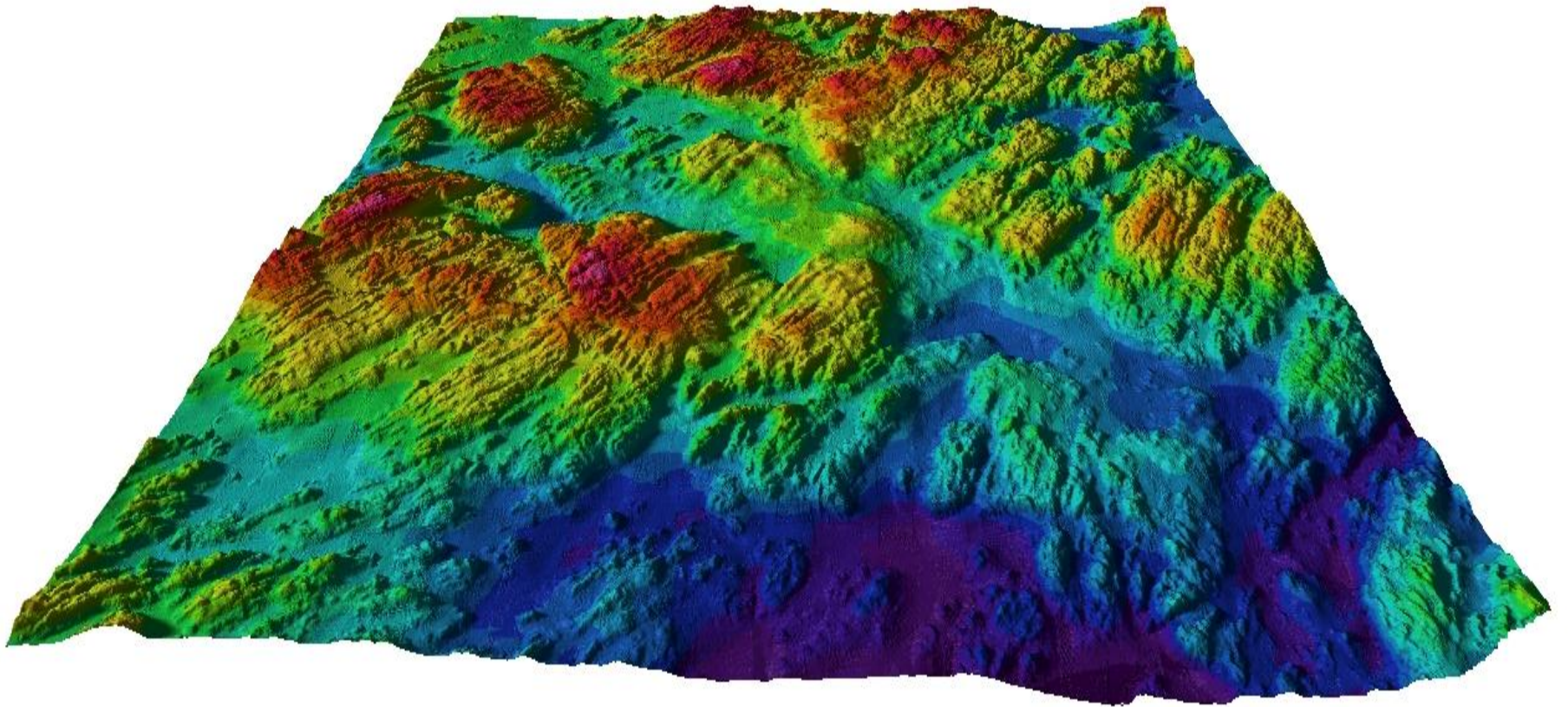
Vee sügavus

## Head ja vead

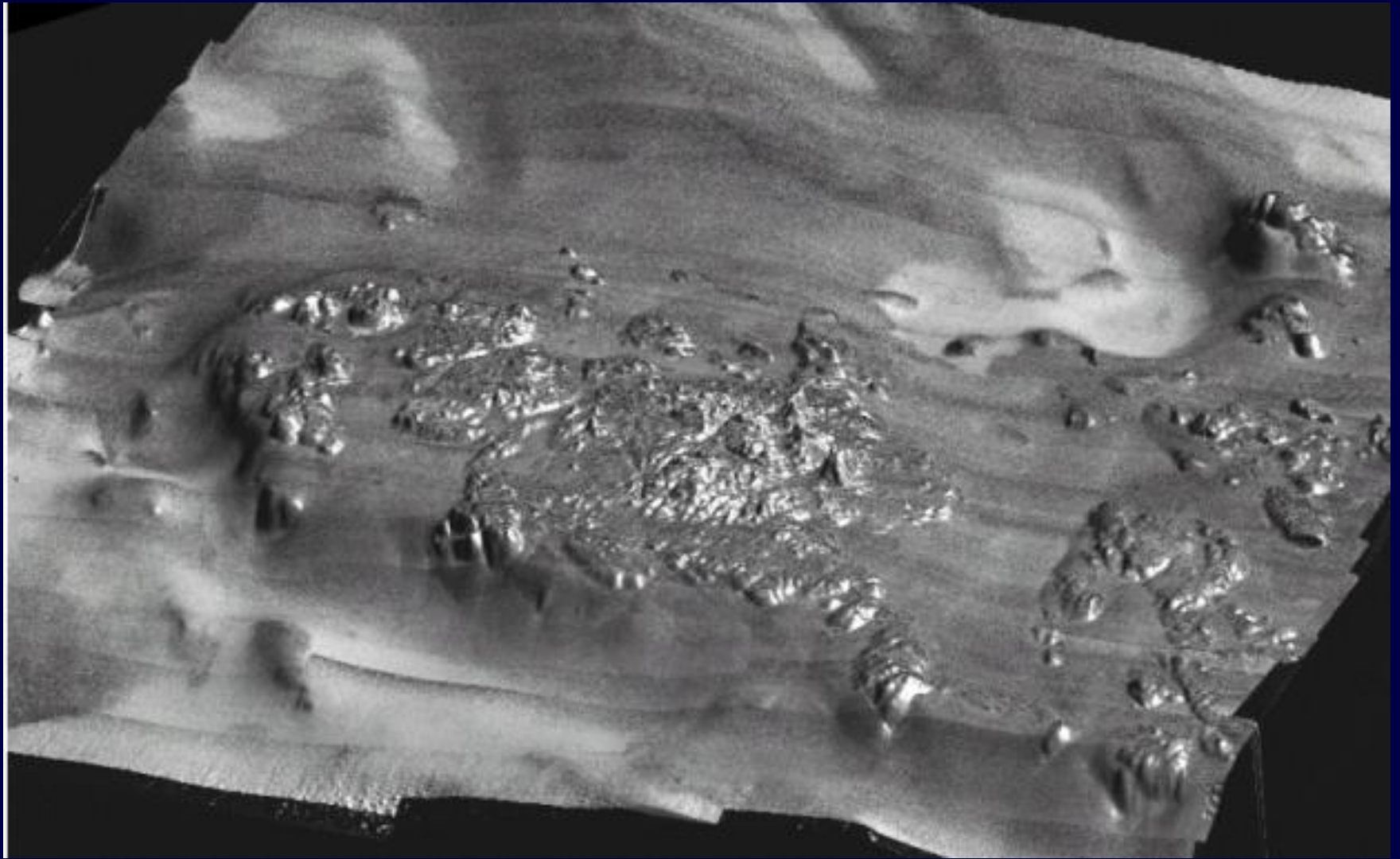
- + suuri alasid kattev andmestik
- + hinnangud väga madalatele merealadele, mis raskesti ligipääsetavad sonari kasutamiseks ja proovide kogumiseks
- + kõrge ruumiline resolutsioon
  
- kasutatav ainult madala vee puhul
- andmete saadavus ja kvaliteet sõltub ilmast
- ei anna täpset infot liigilise koosseisu kohta

# Sonar (akustilised meetodid)

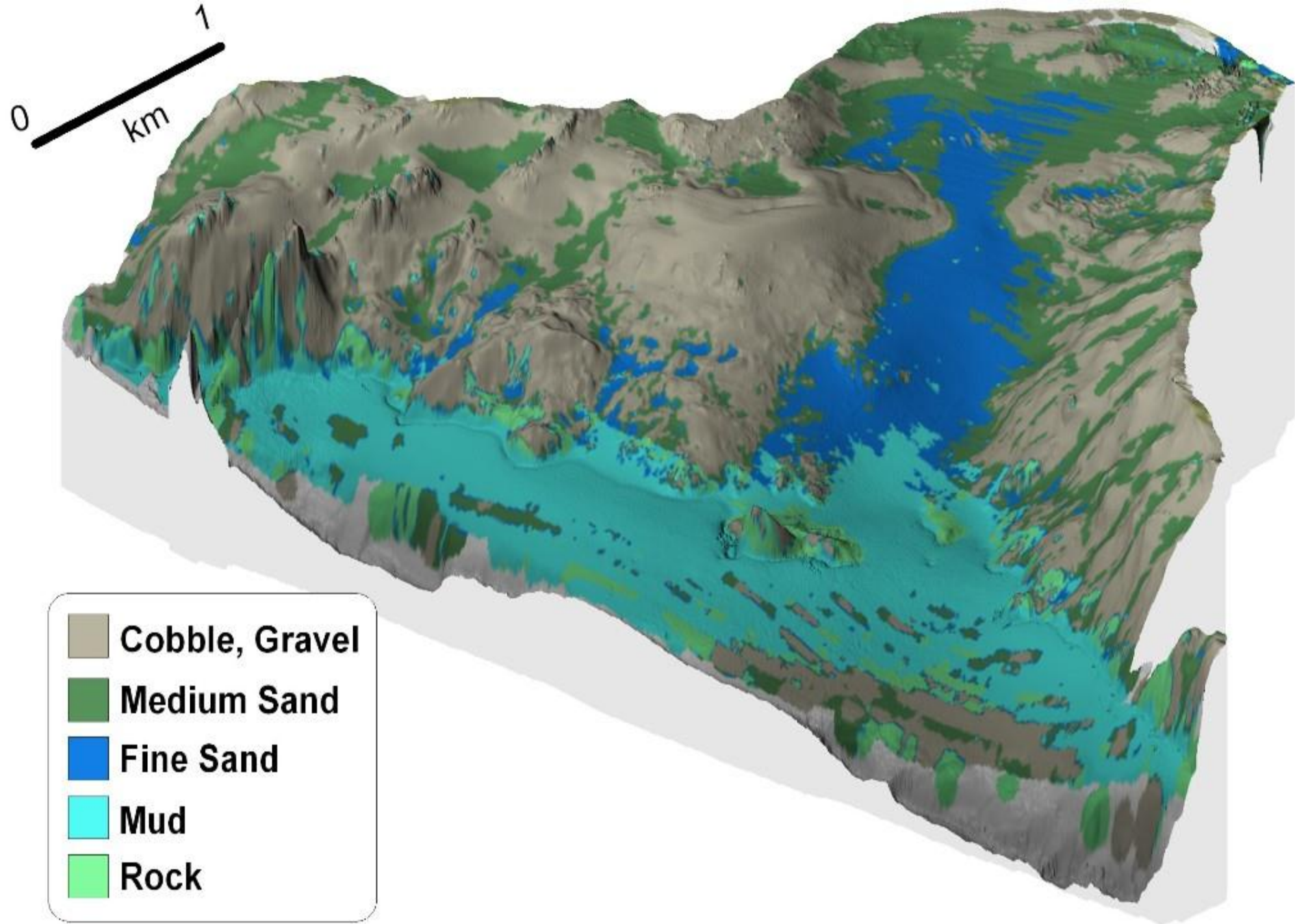




Allikas: CR Environmental, Inc.



Allikas: Fugro Pelagos, Inc.



## Head ja vead

- + täpne sügavusmudel
- + katkestusteta hinnang üldisele elupaigatüübile/settetüübile
- ei anna otsest infot elustiku kohta
- keeruline kasutada väga madalates piirkondades



## Statistiline meetod

Bioloogia  
punktandmed

Kaugseire

Füüs. & keem.  
keskkonna  
andmed

Sonar

Täpsed ja kõrge ruumilise  
resolutsiooniga põhjaelustiku ja  
elupaikade kaardid