

# **Afrennsliskort og möguleikar til raforkuvinnslu**

---

**Tinna Þórarinsdóttir**

**Aðalfundur Landssamtaka raforkubænda**

**13. apríl 2013**

---

# Efnisyfirlit

---

- 1. Notkunarmöguleikar afrennsliskorta**
- 2. Afrennsliskort fyrr og nú**
- 3. Kortlagning vatnsafls**
  - a) Mat á vatnsafli
  - b) Tiltæk gögn
  - c) Aðferðafræði
  - d) Sýnidæmi
- 4. Samantekt**
  - a) Ályktanir
  - b) Möguleikar og staða verkefnis

# Notkunarmöguleikar vatnafræðilíkana

## Fylla í tímaraðagöt

### Flytja upplýsingar yfir á önnur vatnasvið

- ▶ Ef við höfum veðurgögn og upplýsingar um vatnafræðilega eiginleika er hægt að reikna afrennsli af ómældum svæðum

### Lengja tímaraðir mælds rennslis

- ▶ Aflagðir mælar
- ▶ Lenging tímaraða aftur í tímamann með eldri veðurgögnum

### Spá fyrir um framtíðarrennsli

- ▶ Næstu daga
- ▶ Næstu mánaða
- ▶ Næstu áratuga

### Afrennsliskort sem nýta má t.d. við kortlagningu vatnsafls

# Afrennsliskort

**1965, Sigurjón Rist**

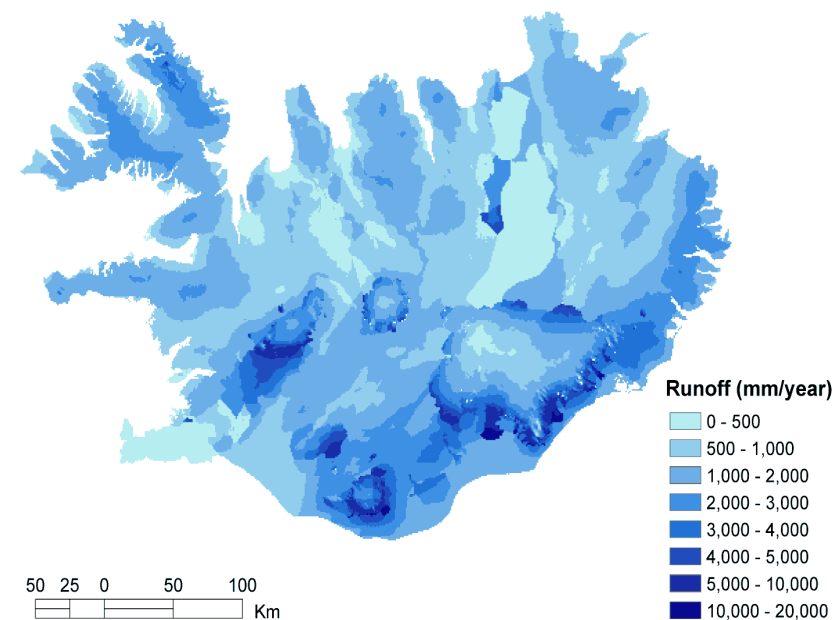
**1981, Haukur Tómasson**

**2004, Jóna Finndís Jónsdóttir**

**Afrennsliskort fyrir tímabilið**

**1961-1990**

- ▶ Skoðaði einnig framtíðar-sviðsmyndir



**Afrennsliskort án grunnvatnshluta**

## Vatnafræðilíkanið WaSiM

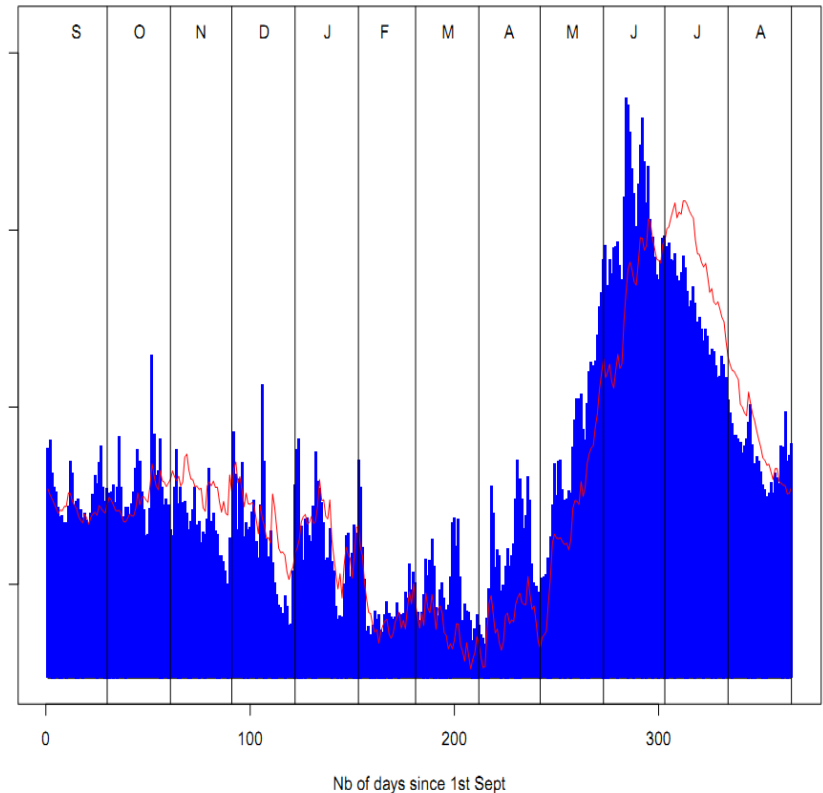
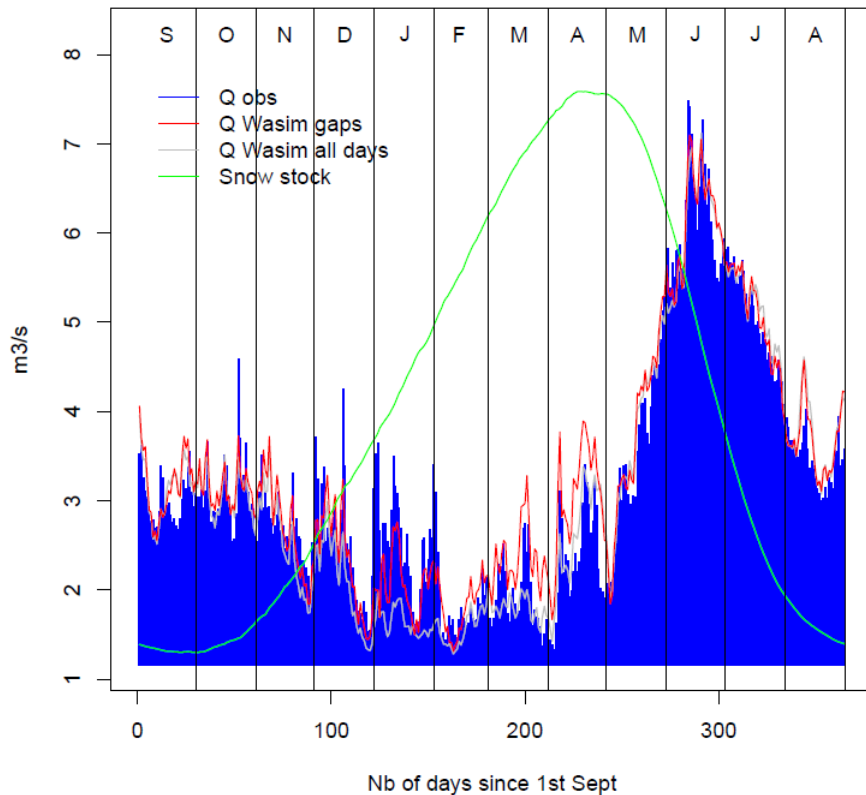
Inntaksgögn á reglulegum  
reikninetum (e. grids)

- Veðurfarsgögn
- Jarðvegsgögn
- Landhæðargögn

Úttaksgögn á reglulegum  
reikninetum (e. grids)

- Dagleg meðalgildi afrennslis fyrir hvern reit reikninettsins af stærðinni 1000x1000 m.

# Eldra vs. endurunnið líkan



Dagleg meðalgildi mælds (blátt) og líkanreiknaðs vatnsrennslis (rautt) fyrir Dynjandisá. (2012, óútg.)

Dagleg meðalgildi fyrir Dynjandisá frá eldri rannsókn. (Jóna Finndís Jónsdóttir & Bergur Einarsson, 2006).

## Mat á vatnsafl

**1981: Haukur Tómasson mat nýtanlegt vatnsafl, sem byggði á útreikningum í punktum með 5 km millibili eftir helstu farvegum**

- ▶ 2200 punktar í 192 ám
- ▶ Lágmarksfallhæð 5 m
- ▶ Lágmarksvatnsafl 1 MW
- ▶ Niðurstaða: 64 TWst/ári

**Hvaða aðferðum er beitt við mat á vatnsafl nú til dags?**

- ▶ Aðferðirnar eru ávallt háðar mögulegum gögnum og settum markmiðum

# Kortlagning vatnsafls

**Hvar eftir farveginum á að reikna vatnsaflið?**

**Á að ákvarða:**

- ▶ Lágmarksrennsli
- ▶ Lágmarksfallhæð
- ▶ Lágmarksafl

**Grunnupplýsingar**

**Útreikningar fyrir hvern reit (25\*25m) eftir farveginum**

**Nauðsynlegar upplýsingar**

- ▶ Fallhæð eftir öllum farveginum
- ▶ Rennsli eftir öllum farveginum



# Aðferð – Skilgreining vatnsafls

$$P = \gamma \cdot Q \cdot H$$

- ▶  $P = \text{Afl (W)}$
- ▶  $\gamma = \text{Eðlisþyngd (N/m}^3\text{)}, \text{ þar sem } \gamma = g \cdot \rho;$ 
  - ▲  $g = \text{þyngdarhröðun við jörð (9,81 m/s}^2\text{)}$
  - ▲  $\rho = \text{eðlismassi vatns (1000 kg/m}^3\text{)}$
- ▶  $Q = \text{Rennsli (m}^3\text{/s)}$
- ▶  $H = \text{Fallhæð (m)}$

ATH! Tæknilega mögulegt vatnsafl

Rennsli og fallhæð þarf að meta eða reikna

---

# Tiltæk gögn

---

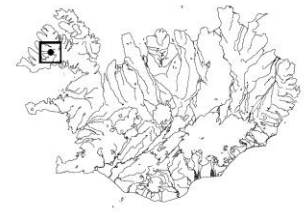
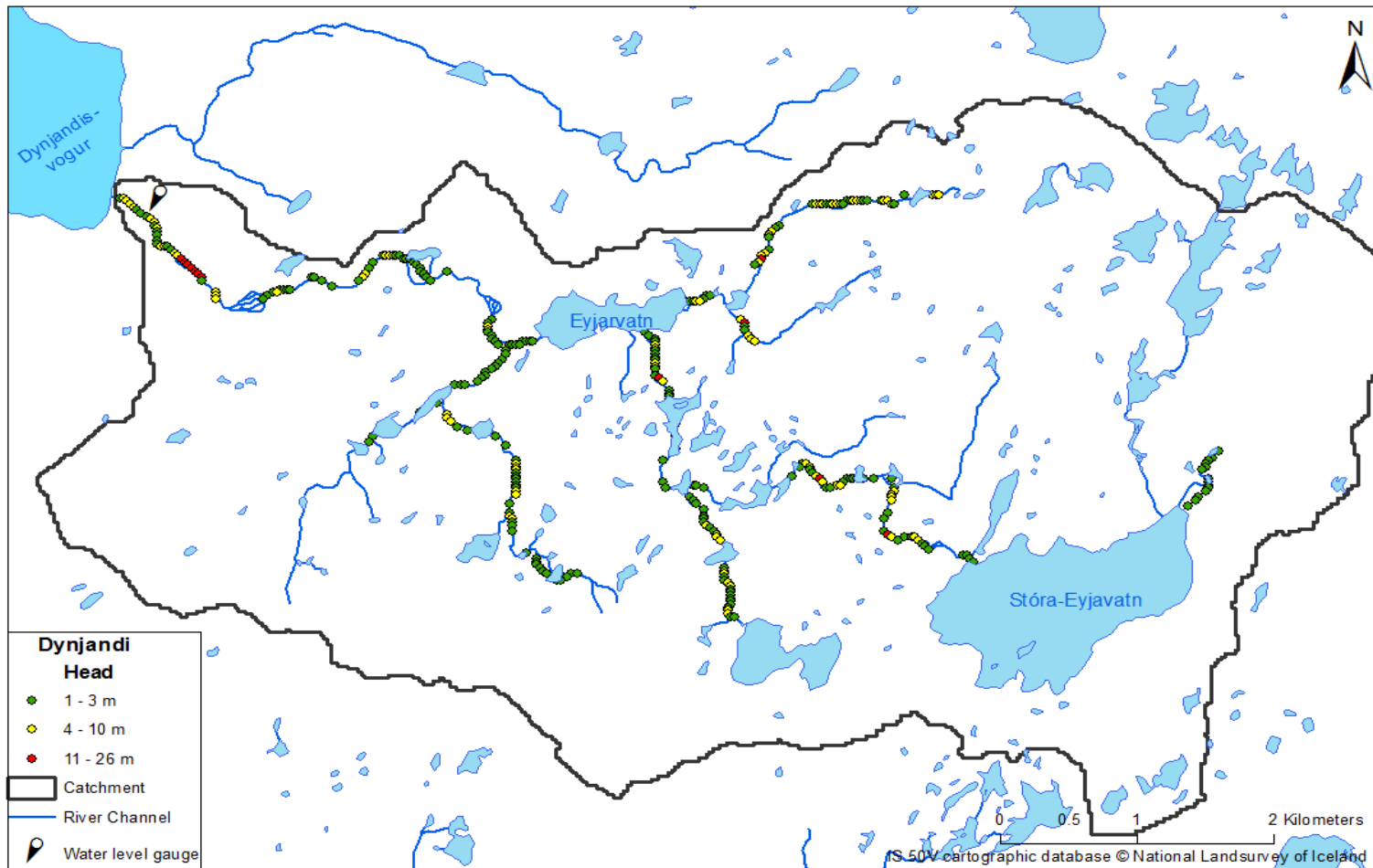
## Gögn úr vatnagrunni Veðurstofu Íslands

- ▶ Notuð eru rastagögn með vatnafræðilegum upplýsingum með 25x25 m möskvastærð
  - ▲ Gefa upplýsingar um staðsetningu farvega og nýttast ásamt hæðarlíkani til að reikna fallhæð

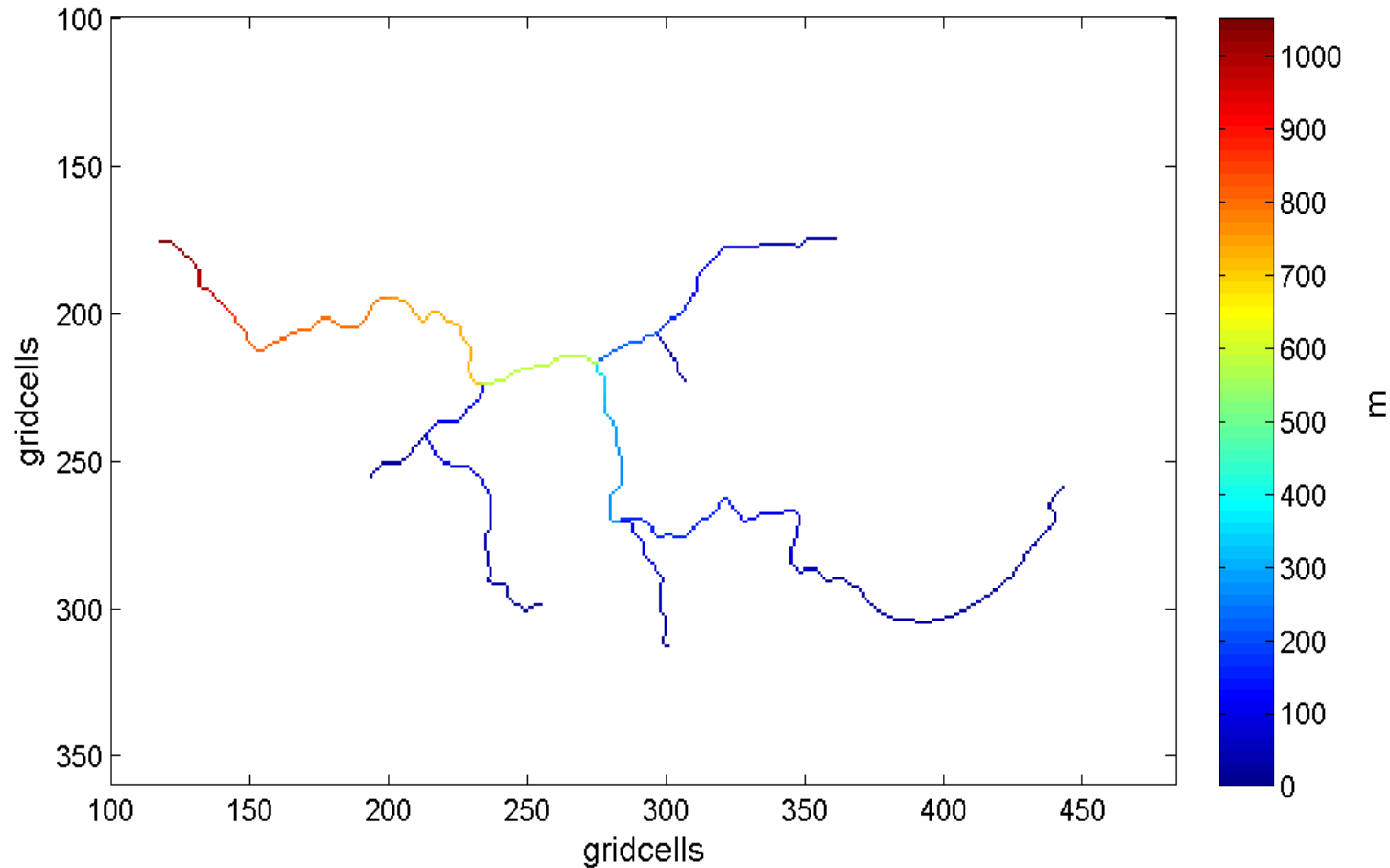
## Gögn úr vatnafræðilíkaninu WaSiM

- ▶ WaSiM líkir eftir daglegu meðalrennsli á reglulegu reiknineti með 1000x1000 m í möskvastærð
    - ▲ Gefa mat á áætlun vatnsmagns
-

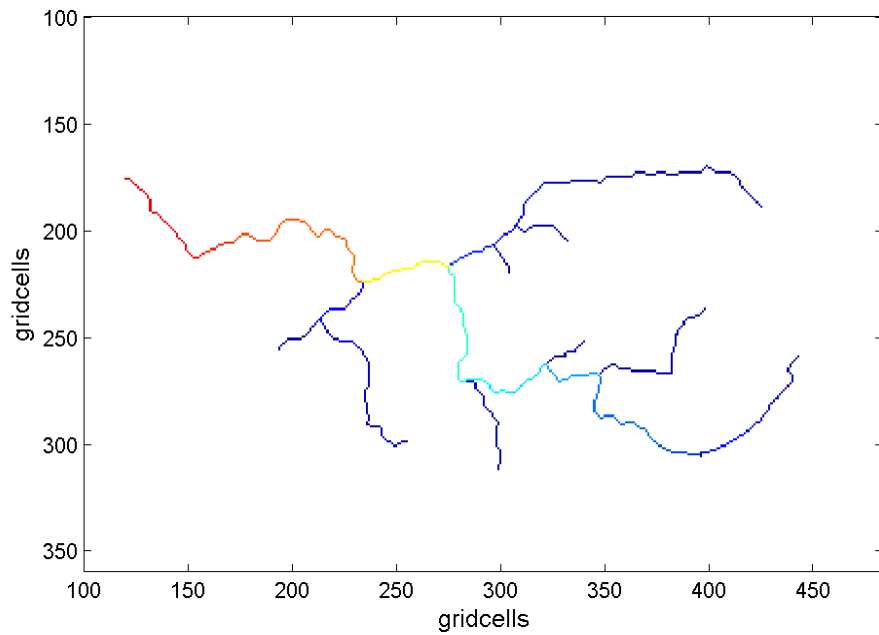
# Fallhæð eftir farvegum Dynjanda



# Fallhæð eftir farvegum Dynjanda

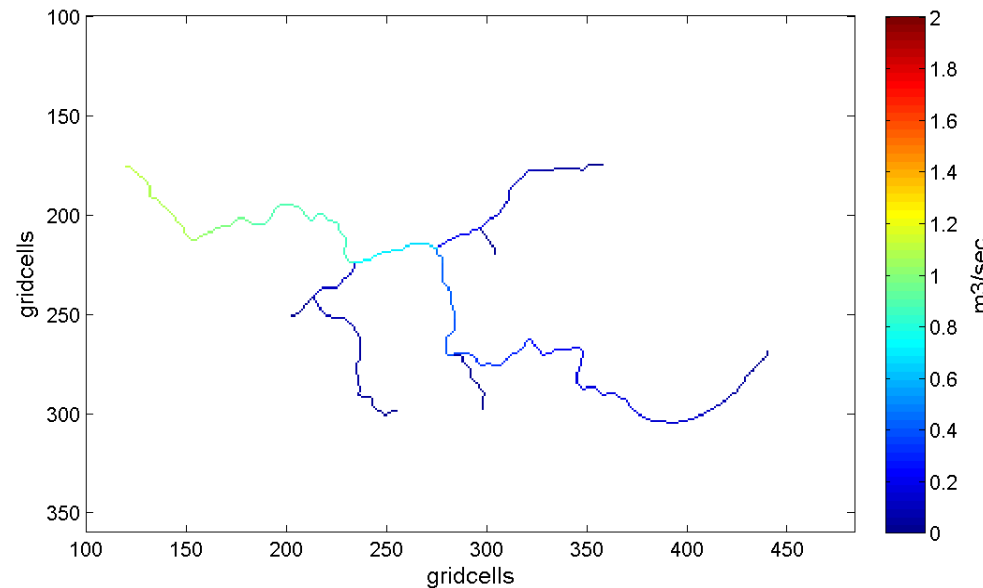


# Rennsli eftir farvegum Dynjanda

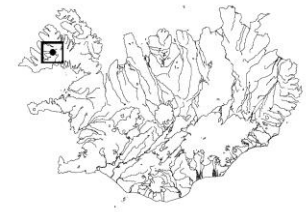
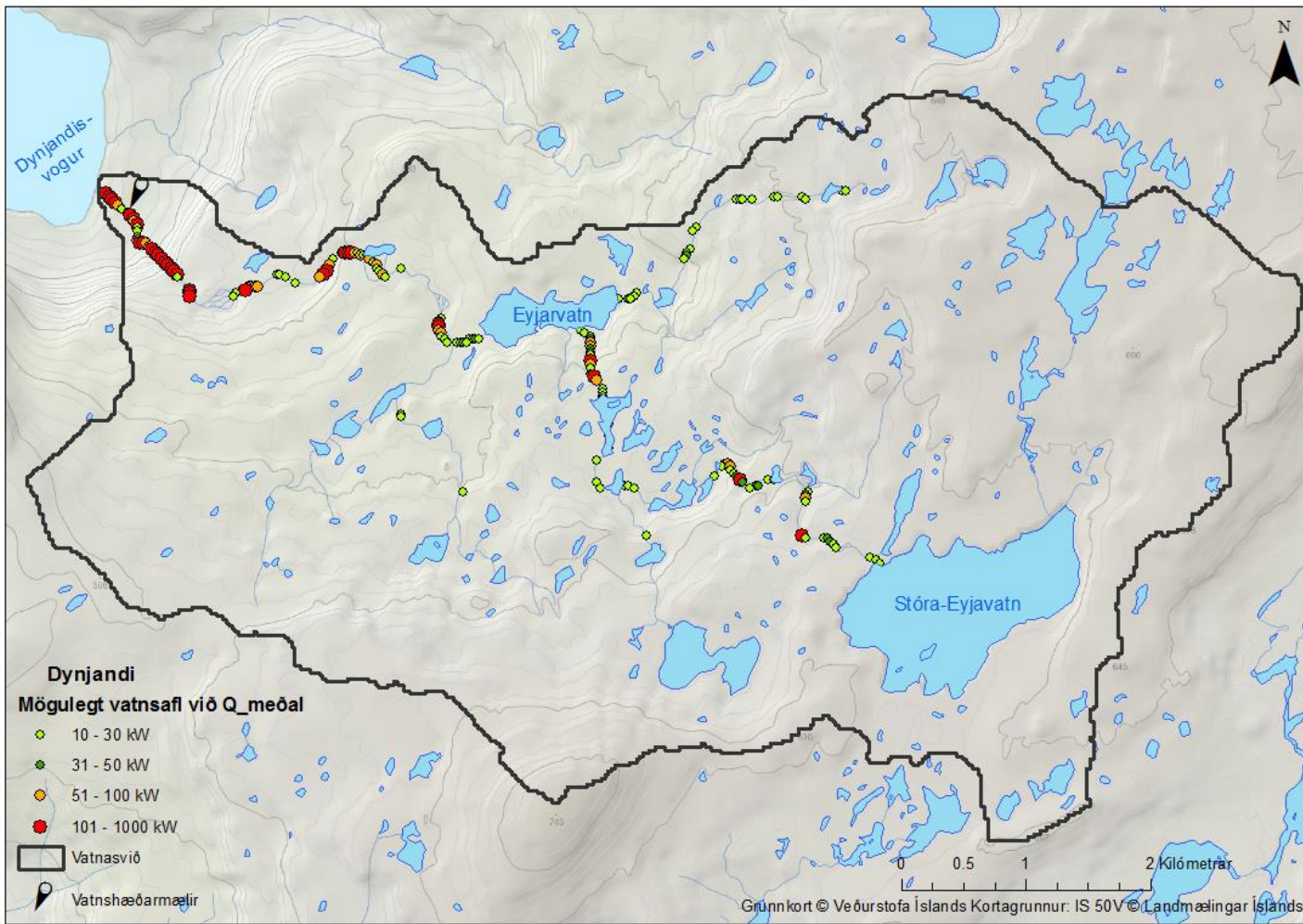


Meðalrennsli

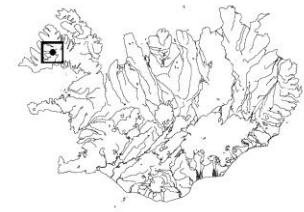
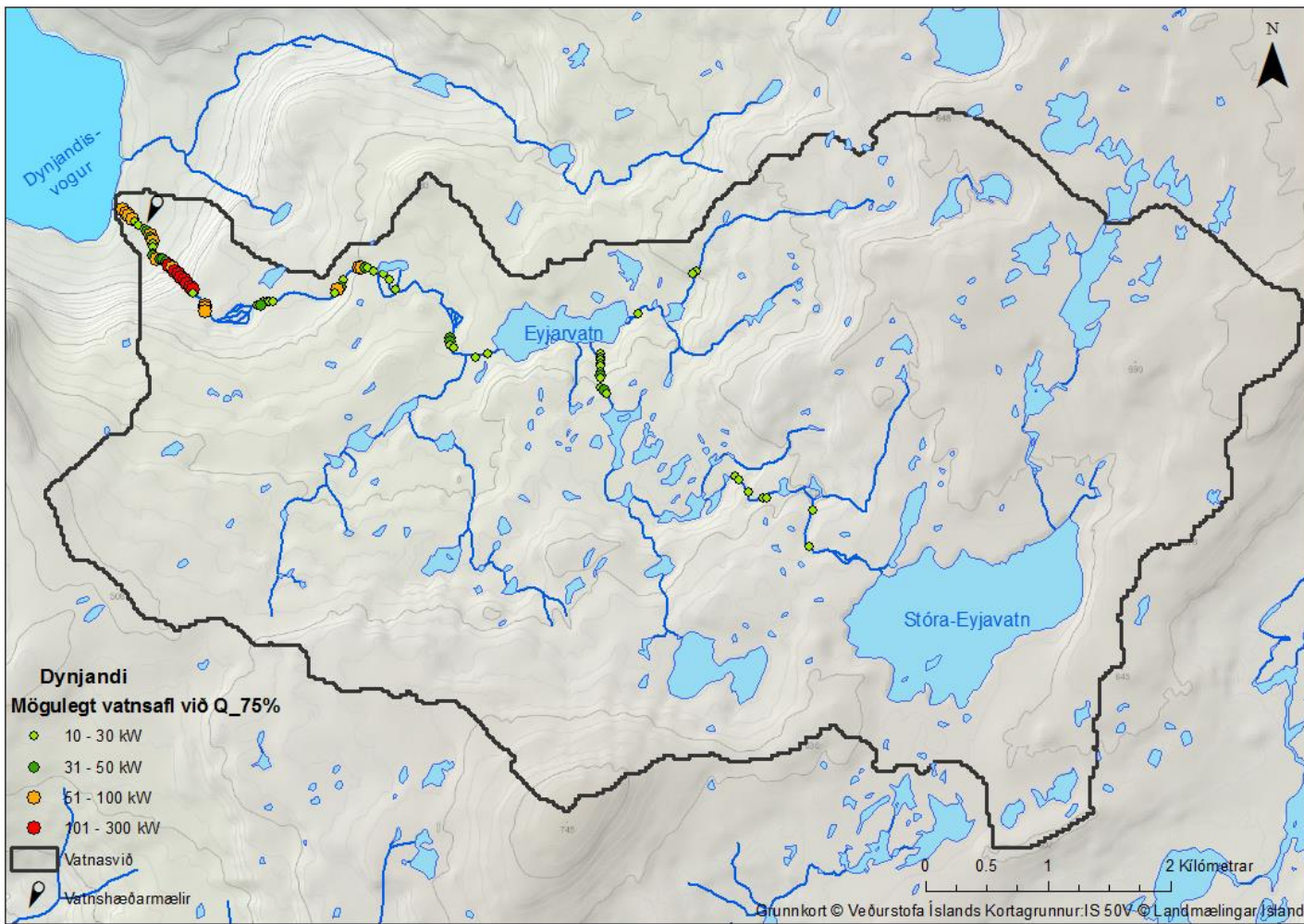
75% langæi →



# Tæknilega mögulegt vatnsafl Dynjanda gefið meðalrennsli



# Tæknilega mögulegt vatnsafl Dynjanda gefið 75% langæi



# Niðurstöður útreikninga, dæmi

## Mögulegt reiknað vatnsafl fyrir Dynjanda

- ▶ Misjafnt eftir farveginum og eftir því við hvaða langæi er miðað
- ▶ Fyrir meðalrennsli ( $Q_{\text{meðal}}$ ):
  - ▲ Hámark í punkti: 785 kW
  - ▲ Heild: 13.575 kW
  - ▲ Heild að frádregnum punktum  $<10$  kW: 12.958 kW
- ▶ Fyrir 75% langæi ( $Q_{75}$ ):
  - ▲ Hámark í punkti: 273 kW
  - ▲ Heild: 3.991 kW
  - ▲ Heild að frádregnum punktum  $<10$  kW: 3.614 kW



# Samantekt - Ályktanir

**Fyrsta skrefið í átt að nýtanlegu vatnsafla**

**Gefur sterkar vísbendingar um mögulegt vatnsafl**

**Upplýsingar um rennsli fáanlegar eftir endilöngum farvegum (í stað einungis við vhm) → Nýtist vel fyrir smávirkjanir**

**Aðferðafræði til að meta tæknilega mögulegt vatnsafl fyrir hverja 25x25 m í árfarvegi**

- ▶ ATH - Möguleikar vatnsafls eru kortlagðir án þess að leggja mat á hversu hagstæðir þeir séu né hvort miðlunarmöguleikar séu fyrir hendi, ekki tekið tillit til annarrar landnýtingar, s.s.náttúruverndarsjónarmiða.
- ▶ Fyrst og fremst grunngögn sem nota má sem vísbendingu um hvort heppilegt sé að leggja í frekari kostnað.

## Samantekt – Möguleikar

**Mikilvægt er að skoða hvert vatnasvið fyrir sig**

**Möguleikar og kostnaður eru einna helst háðir tiltækum gögnum**

- ▶ Endurkvarðað afrennsliskort → Tiltölulega lítil vinna
- ▶ Eldra afrennsliskort → Meiri vinna
- ▶ Stakar rennslismælingar ⋮
- ▶ Engar mælingar ⋮

**Kvarðaðar mælingar á vatnshæð með rennslismælingum æskilegar til staðfestingar á nýtanlegu vatnsafli**

- ▶ <http://www.vedur.is/vatnafar/smavirkjanir/leidbeiningar/>
- ▶ <http://www.os.is/orkustofnun/umsoknir/smavirkjanir/>

# Samantekt – Staða verkefnis

**Tiltæk eru gögn til vinnslu á fallhæð eftir farvegum**

**Rennslismatið er dragbítur enn sem komið er**

- ▶ Stöðugt unnið að endurgerð afrennsliskortsins í heild og eins þróun á aðferðafræði til að meta afrennsli á ómældum vatnasviðum

**Unnið er að kortlagningu vatnsafls eftir því sem fjármagn leyfir**

