
Davíð Egilson

Vatnsöflun og vatnsforði

Áskoranir við nýtingu auðlindarinnar

Efnisyfirlit

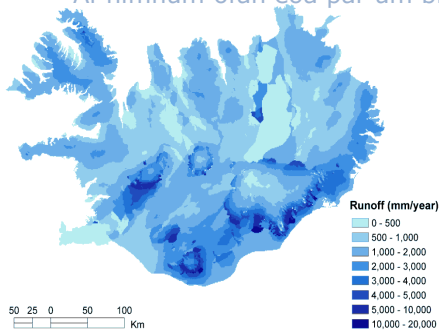
-
- Yfirlit yfir afrennsli
 - Hvað er það sem er svona merkilegt við það að vera
 - Auðlindastjórnun og yfirsýn
 - Gagnagrunnur VÍ og OS um grunnvatnstökuna
 - Náttúrulegur eða ónáttúrulegur breytileiki
 - Veikir hlekkir
 - Samantekt
-

GRUNNVATN

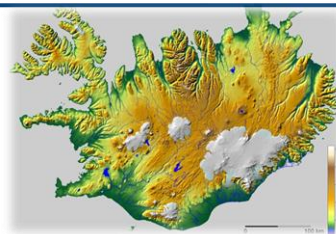
YFIRLIT

Í upphafi skyldi endinn skoða

Af himnum ofan eða þar um bil



Af landinu öllu runnu að meðaltali um 4700 m³/s af vatni yfir árabilið 1961-1990



Það sem hefur áhrif á úrkomuna:

- Staðsetning landsins
 - Landslag
 - Jöklar
 - Gróður
 - Landnot
-

Það sem hefur áhrif á hvernig vatnið rennur fram

Yfirborðspekja

Gróður, jöklar, frosinn jarðvegur, sífreri o.sv.frv.

Gerð jarðvegs

Sandur, leir, skriður

Gerð berggrunns

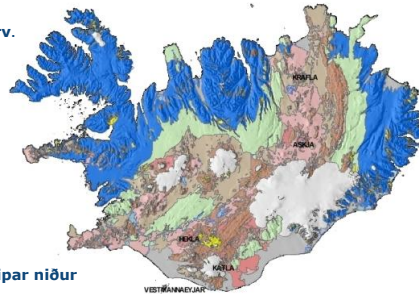
Ungar hraunamyndanir eða eldra berg

Landslag

Hversu auðveldlega vatnið rennur fram eða hripar niður

Sprungur, misgengi og landform

t.d. langir grafnir móbergshryggir, hraunfylltir dalir eða farvegir



Vatnajarðfræði

Tertíert berg á austur og vesturhluta landsins

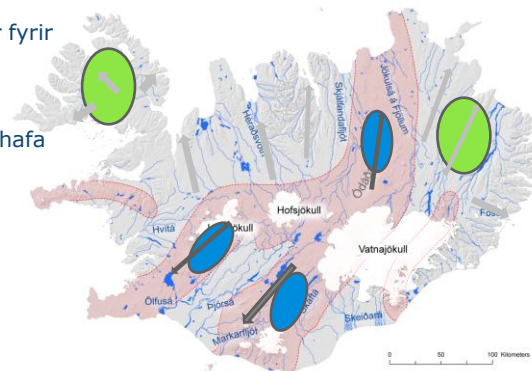
- ▶ Lítið írennsli skapar forsendur fyrir dragám

 Eldvirknibeltið

- ▶ Ung hraun runninn eftir ísöld hafa mikla lekt.
- ▶ Takmarkað yfirborðsrennsli
- ▶ Lindár við mörk jarðlaga

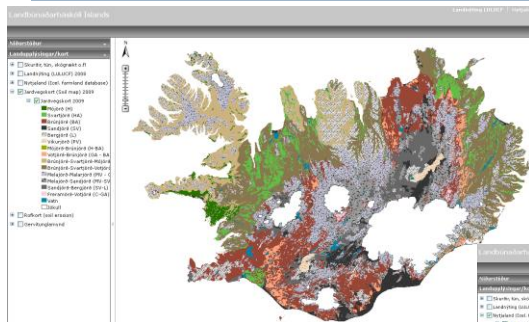
↑↓ Stefna vatns og grunnvatnsstreymis

- ▶ Stýrt af staðbundinni höggun (sprungur og misgengi) lögun gosmyndana landformi sem mótað hefur verið af jökli



1

Vatnafar á Íslandi Jarðvegur, gróður, landnot



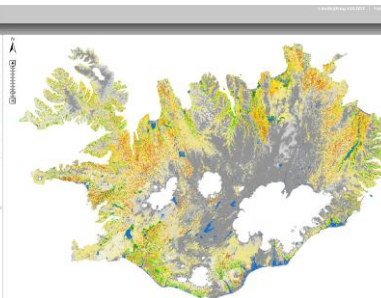
**Víðfeðm landsvæði með lítinn
sem engan gróður**

**Votlendi og vatnasvæði í
talsverðum mæli**

Eldfjallajarðvegur

- Mjög rofgjarn
- Getur geymt verulegt magn af vatni

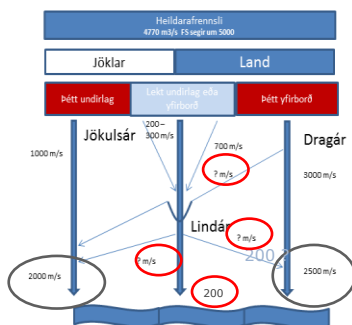
Kort frá Landbúnaðarháskóla Íslands



Distribution of the runoff



Skipting afrennslis eftir FS

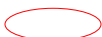


Enn er verk að vinna

GRUNNVATN

Hlutur grunnvants í heildarafrennslinu

- ▶ Heildarmagn grunnvatns $>1000 \text{ m}^3/\text{s}$, og þar af koma $400 \text{ m}^3/\text{s}$ fram á láglendi
- ▶ Um 20% af heildarafrennsli landsins
- ▶ Um 20% af nýtri raforku kemur frá grunnvatni
- ▶ Um 97% drykkjarvatns
- ▶ Orkuberi fyrir allan jarðhita



Hvað hefur grunnvatn fram yfir annað vatn



Alla jafna er það ómengað og rennsli þess er stöðugt

Neysluvatn

- Yfirleitt ómengað og alla jafna ekki umtalsverð hættu að það mengist..

Orkuframleiðsla

- Stöðugt grunnrennsli er mikill kostur við rekstur vatnsaflsvirkjana þar sem það dregur úr þörf á miðlun.
- Mikilvæg uppspretta þegar verið er að umbreyta í jarðhitaorku úr jarðbufu eða sjóðandi jarðsjó í heitt vatn.

Vernd

- Lindasvæði eru yfirleitt hluti af fallegustu náttúrufyrirbrigðum landsins. Þau eru yfirleitt órofatengd ósnortinni náttúru, fegurð og friði. Sameiginleg arfleifð.

Það er fyrirséð að ásókn í þessa auðlind mun aukast og mismunandi forsendur liggi þar að baki. Það er næsta fyrirséð að það kunni að verða mikil átök um nýtingu hennar. Þess vegna er svo mikilvægt að hafa yfirlit og mikla þekkingu á auðlindinni, áskorun og áhættu til þess að geta nýtt hana með heildarhagsmunum í huga.

11

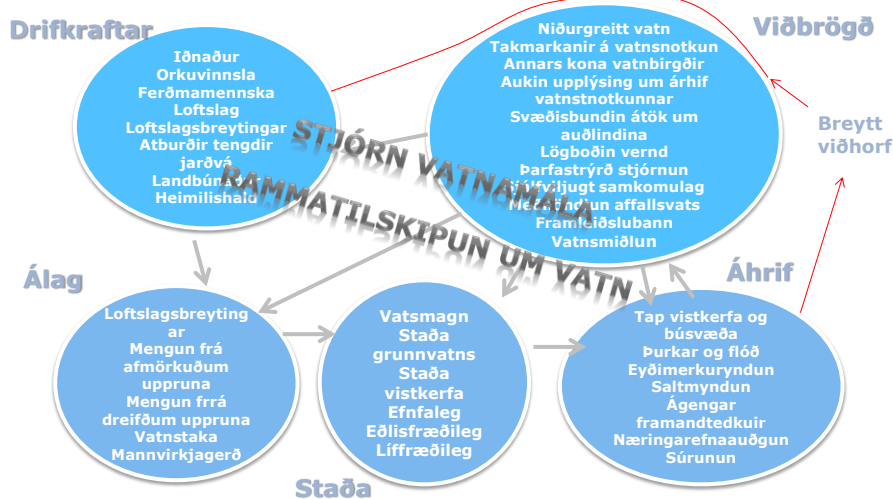


AÐEINS UM YFIRSÝNINA

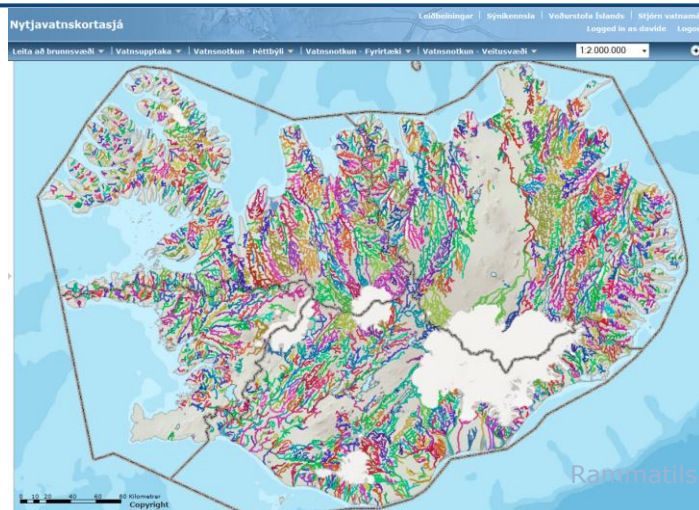
DPSIR líkanið



DPSR líkanið fyrir vatnsnot



Flokkun vatnshlota á Íslandi

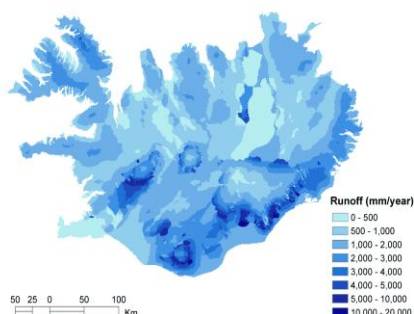


Afrennsliskort

- 1965, Sigurjón Rist
- 1981, Haukur Tómasson
- 2004, Jóna Finndís Jónsdóttir

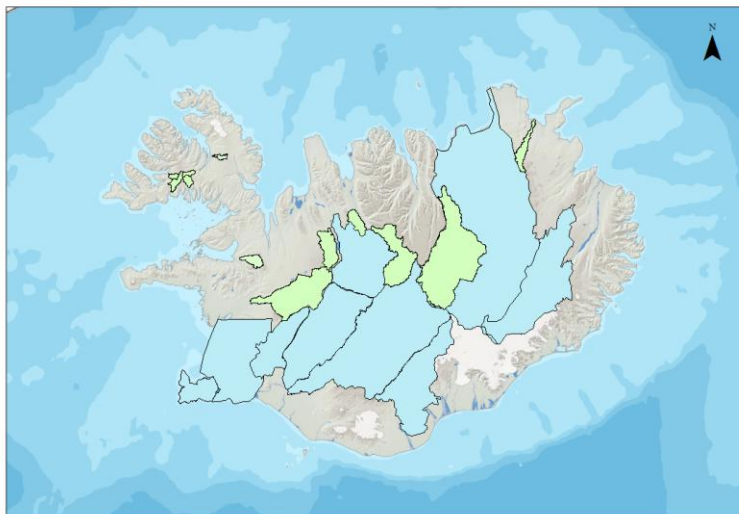
Afrennsliskort fyrir tímabilið
1961-1990.

- Skoðaði einnig framtíðar-
sviðsmyndir



Afrennsliskort án grunnvatnshluta.

Endurreiknuð vatnasvið í WaSiM (grænt)



Aðfallsgreining

$$(1) Q_t = Q_0 e^{-\alpha t}$$

þar sem Q_t = rennsli á tímanum t

α = fasti einkennandi fyrir aðstæður á mælistað

Heildun gefur

$$Q_t = \alpha * St$$

þar sem St er geymslan í vatnsveitinum á tímanum t

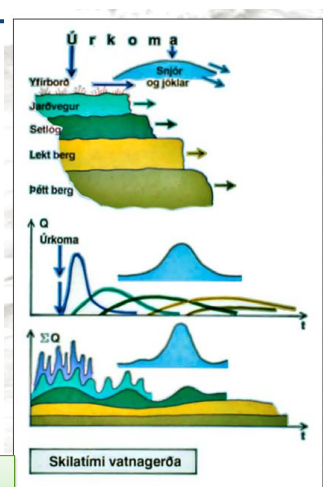
„Linear storage – outflow model“

Miðað við líkingu (1) ætti aðhvarfsferillinn að vera línulegur á (lín-log) grafi.

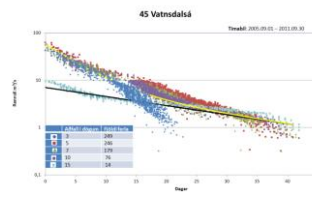
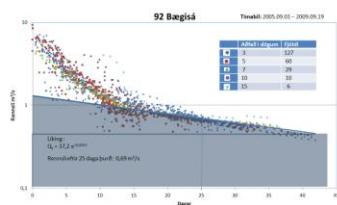
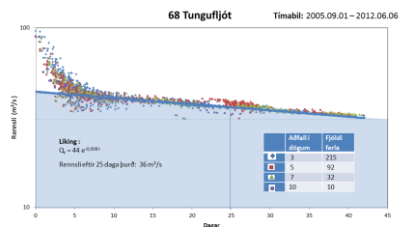
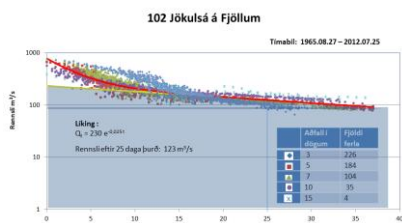
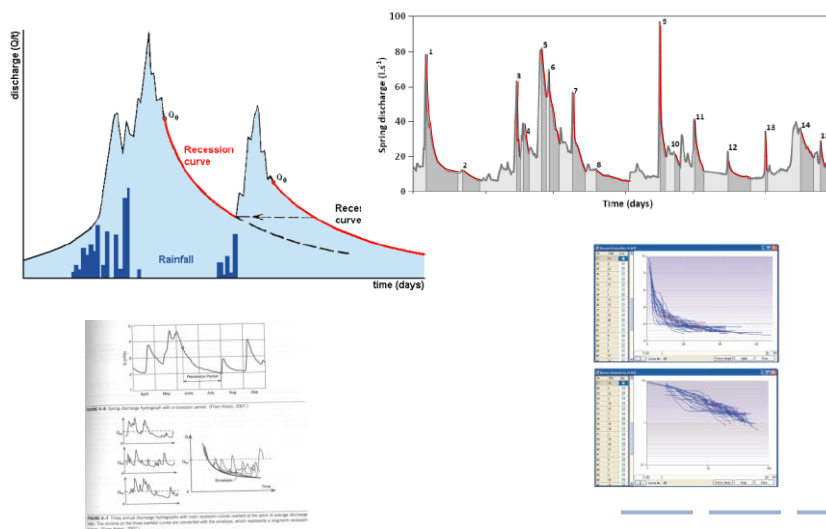
Í raunveruleikanum er myndin nokkuð flóknari þar sem aðfallsferillinn endurspeglar áhrif fjölmargra náttúrulegra þátta svo sem bakkarymd, taftíma í jarðvegi og votlendi og lengra að komið grunnvatn.

λ endurspeglar hvort sem er breytingar í rennsli eða hæð grunnvatnsborðs

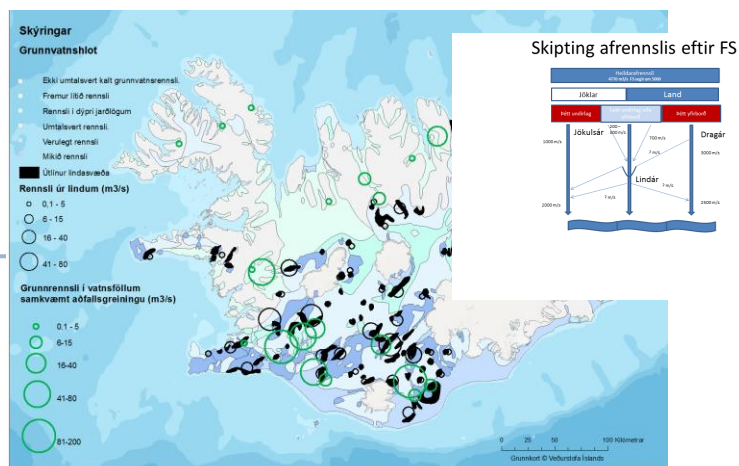
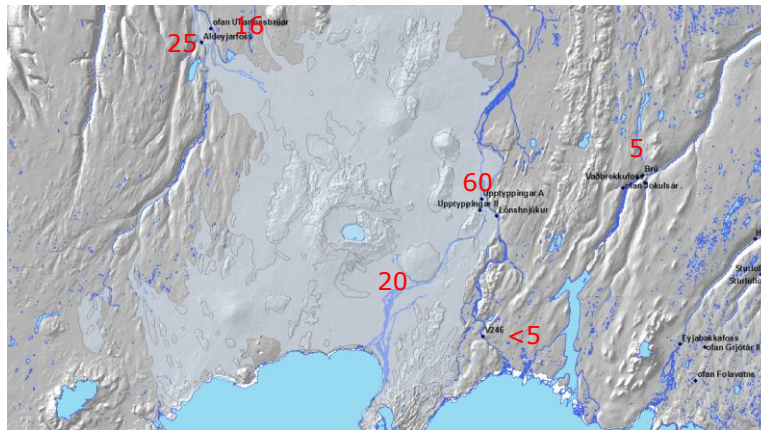
$$\frac{\ln(\frac{Q_1}{Q_2})}{(t_2 - t_1)} = \lambda = \frac{\ln(\frac{Q_2}{Q_1})}{(t_2 - t_1)}$$



Using multiple recessions



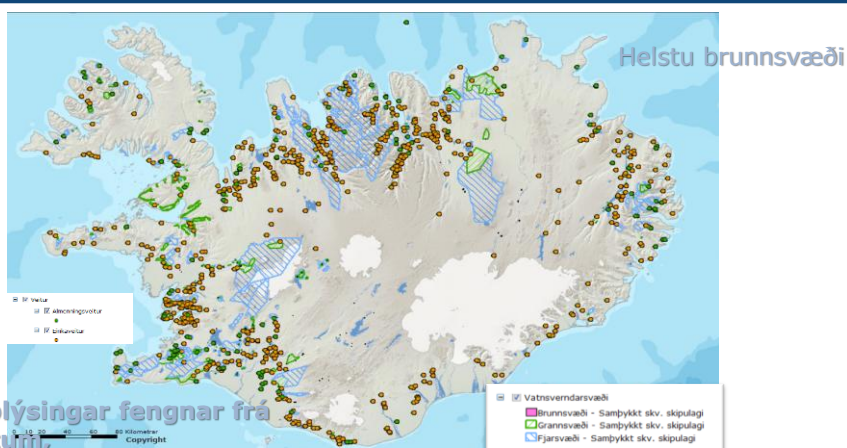
Norðan Vatnajökuls



GAGNAGRUNNUR VÍ OG OS

Vatnsveitur og verndarsvæði

Í grunninum er 641 veita af mismunandi stærð. Í honum eru skráð og 723 brunnsvæði

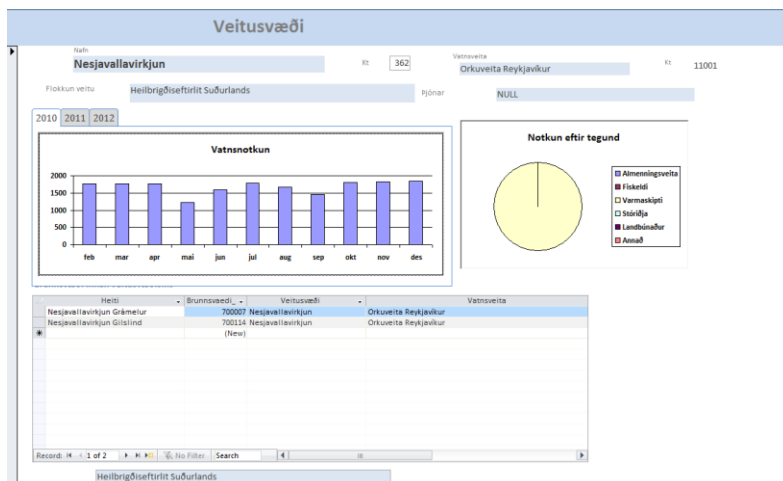


Upplýsingar fengnar frá
veitum,
skipulagsyfirvöldum,
heilbrigðiseftirliti
sveitarfélaga

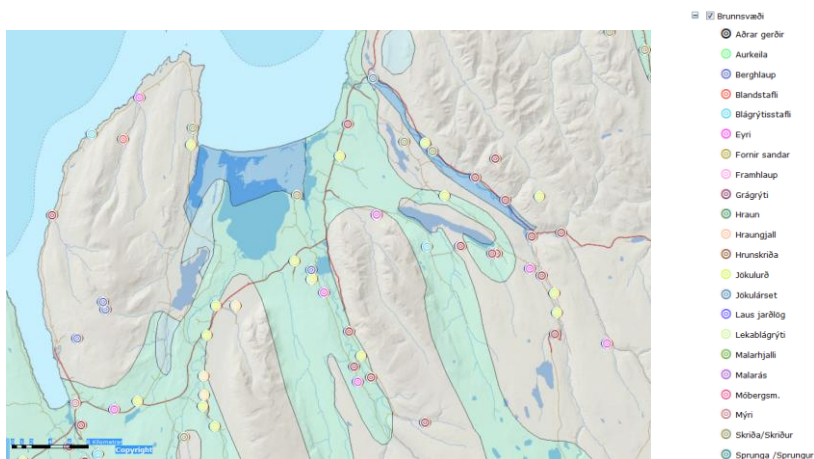
Úr Gagnagrunninum

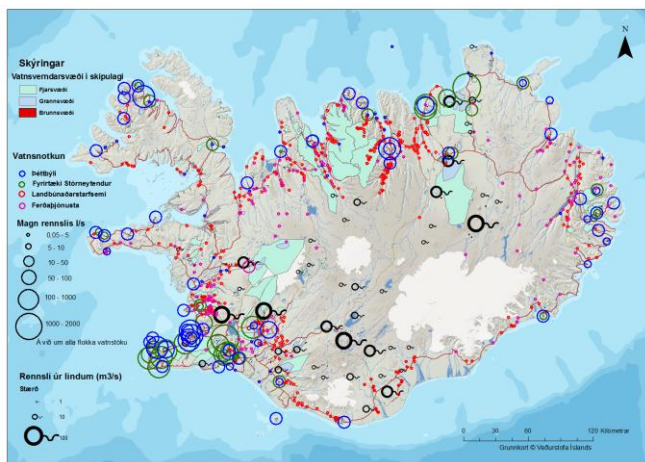


Inniheldur tímaraðir

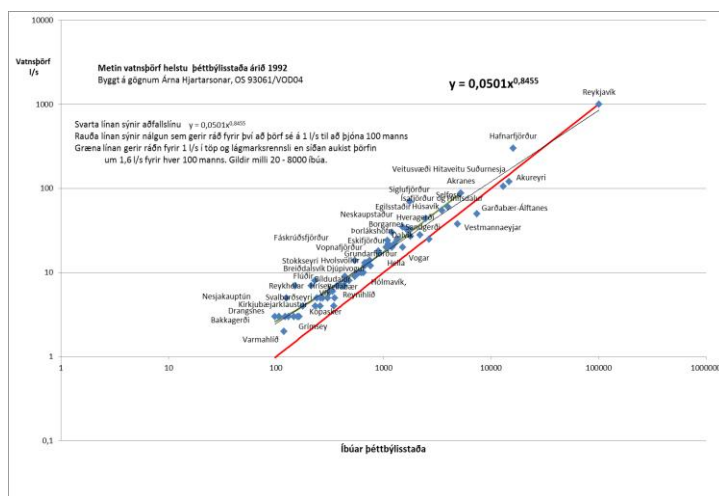


Jarðlög sem vatnið er tekið úr

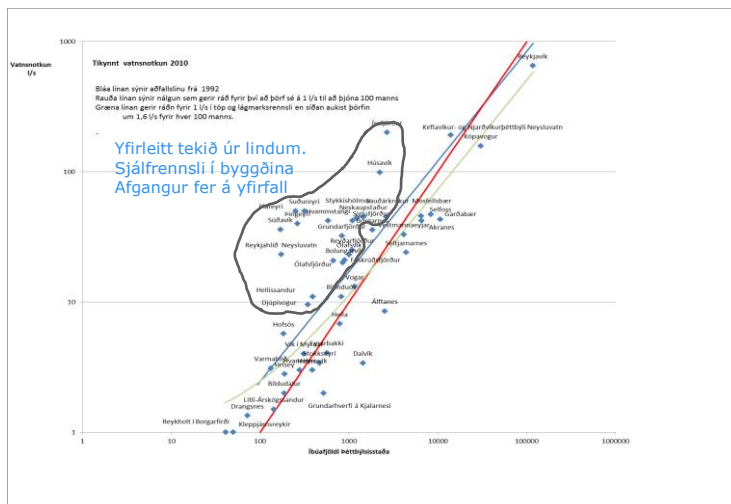




Metin vatnspörf 1992



Tilkynnt vatnsnotkun 2012



Vatnstaka 2010 og 2011

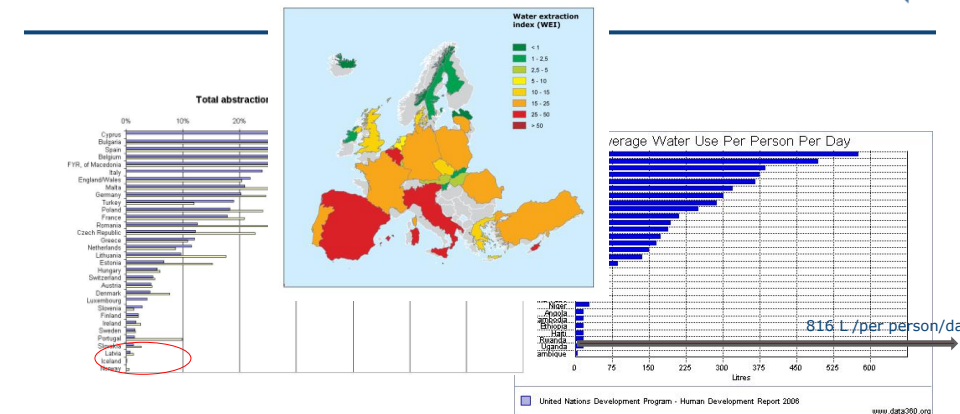


Vatnstaka		
	2010	2011
	l/s	l/s
Þéttbýli	2604	2640
Stakar veitur	74	112
Sveitarfélög	20	20
Samveitur í þéttbýli	219	343
Samveitur í dreifbýli	89	85
Fyrirtæki	6191	6671
Summa	9197	9871

Vatnstaka Fyrirtækja		
	2010	2011
	l/s	l/s
Fiskeldi	2811	3036
Orkuver/Varmaskiptir	2858	3063
Flugstöð	15	15
Fiskiðnaður		
Matvælavinnsla	254	253
Stóriðja	298	333
Kalkverksmiðja	5	5
Summa	6240	6704

Aðeins munur á magni vegna mismunandi flokkunar

Mun meiri not en annar staðar



Endurspeglast að auðveldu aðgengi víða og ósjaldan eru unnt að ná vatni sjálfrennandi

Kostnaður við nýtingu auðlindarinnar kemur ekki fram í verði til neytenda

33



NÁTTÚRULEGUR EÐA
ÓNÁTTÚRULEGUR
BREYTILEIKI

Runoff maps 1961-1990 vs. 2071-2100

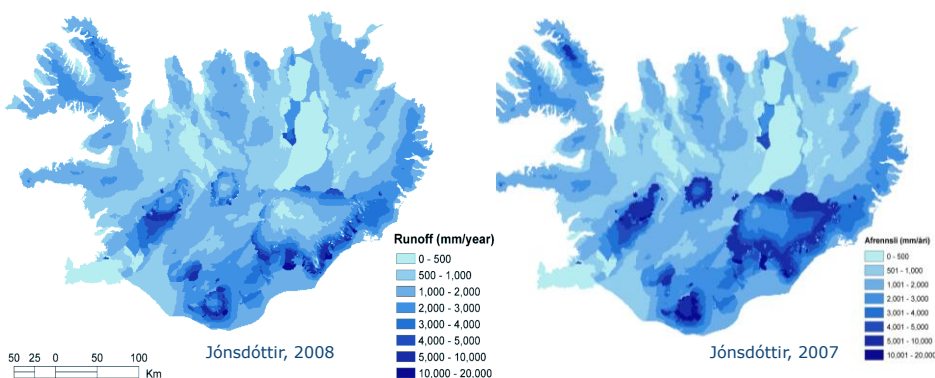


1961-1990

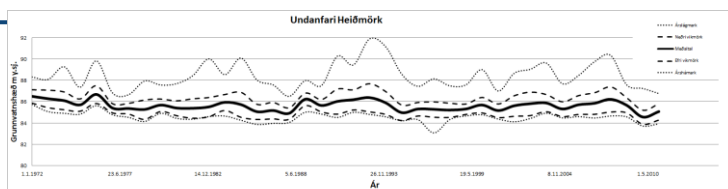
2071-2100

▶ 1460 mm/year or 4770 m³/s1900 mm/ári eða 5900 m³/s

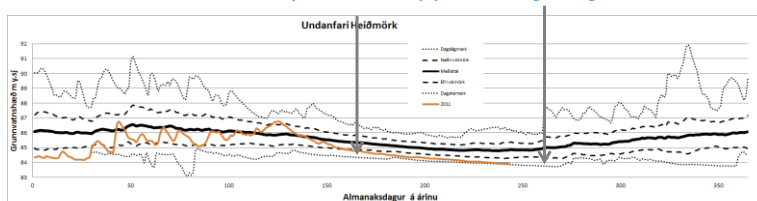
25% increase from 1961-1990 to 2071-2100



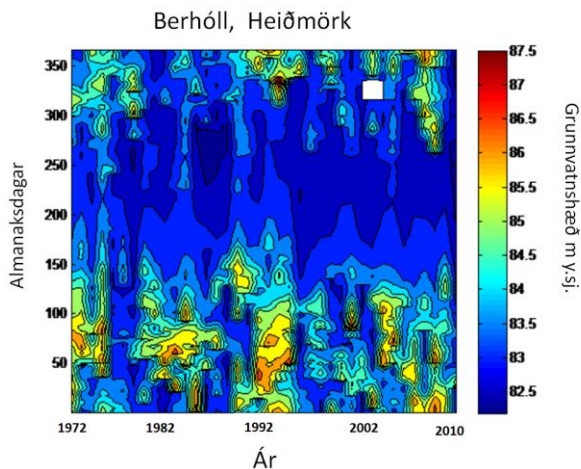
Breytingar í vatnshæð



Mestu líkindi á þurrðum upp úr miðjum júní til endaðs septembe

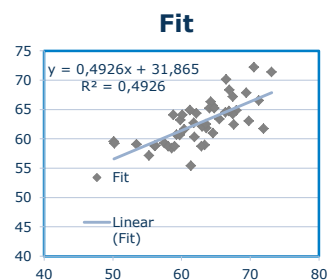
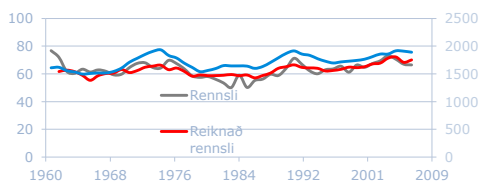


Breyting yfir ár og innan árs

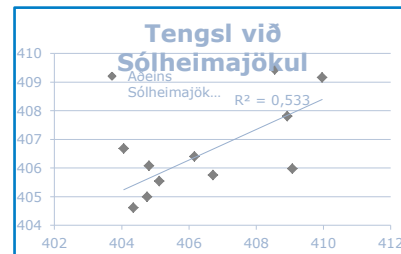
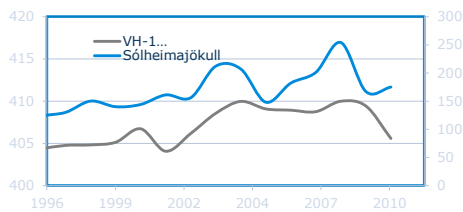
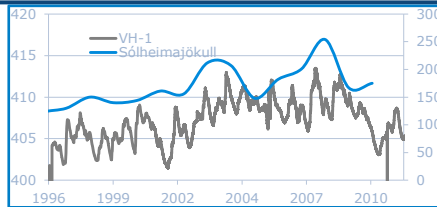


Tengsl langtíma grunnrennslis við úrkomu

Kljáfoss



VH 1 Þingvöllum

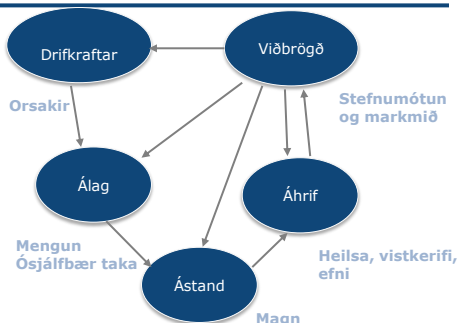


SAMANTEKT

Samantekt



- Ísland hefur gnótt af ferskvatni en það er staðbundið og það verður að stýra nýtingunni skynsamlega, einkanlega á SV horninu.
- Margt er vitað um eðli auðlindarinnar en þekkingin er brotkennd.
- Stjórnsýslan nálgast viðfangsefnið út frá mismunandi sjónarhorni en ekki sem ein heild.
- Mikil vatnsnotkun stýrist af auðveldu aðgengi og lágrí verðlagningu.



Ásókn í auðlindina er að aukast og aðilar hafa mismunandi sýn hverjir eiga að nýta hana og hvernig. Það eru fyrirséð átök um þessa auðlind eins og margar aðrar.

Almennt svar um Veikleikana



Helsti veikleikinn er skortur á viðurkenningu á auðlindin kunni að vera takmörkuð og að mismunandi aðilar vilji nýta auðlindina á mismunandi hátt.

Hver aðili horfir á málið út frá sínu sjónarhorni, rekstraraðilar, sveitarfélög, fyrirtæki, eftirlitsaðilar.

Aðgengi að sjálfsögðum upplýsingum er ekki auðvelt.

Það skortir samráðsferli og vettvang þar sem unnt er að fá allar tiltækar upplýsingar rétt uppfærðar

Veikleikar sem auðvelt er að bæta úr

Veðurstofa
Íslands



Þeir veikleikar sem eru fyrir hendi eru m.a. eftirfarandi:

Yfirsýn yfir eðli auðlindarinnar , möguleikum hennar og takmörkum skortir.

- Líkangerð sem nær yfir allt landið, breytileiki milli ára og yfir ár



Stjórnsýslan er sundurlaus og nýtir sér ekki þá samlegð sem fellst í litlu samfélagi.

- Sameiginlegir gagnagrunnar þar sem unnt er að ná rauntíma-upplýsingum úr skipulagi, frá rekstraraðilum og eftirlitsaðilum



Auðlindin er ekki vöktuð víða og því skortir viðbúnað og áætlanir þegar kemur að þurrðum

- Rekstraraðilar komi upp siritandi grunnvatnsborðshæð. Bæta við vefsíðu VÍ svo unnt sé að sýna vatnsborðs hæð mun víðar í rauntíma