

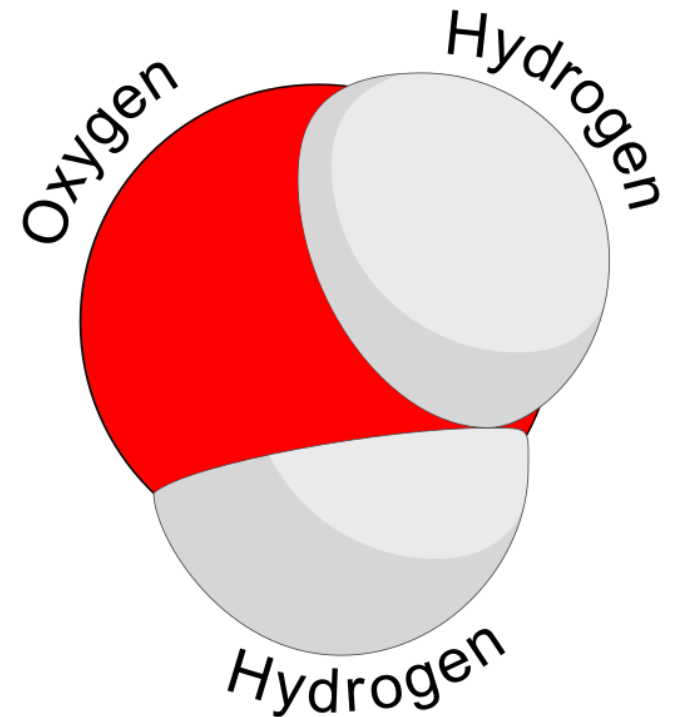
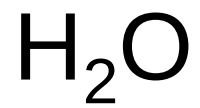


Í Roynd og Veru: **Grundvatn - Hvussu vatnið í undirgrundini kann brúkast til veiting av brúksvatni og leiklutin, sum vatnið hevur í samband við jarðhita**

Sørvágur 2021

Meinhard Eliassen, Orkudeildin á Umhvørvisstovuni

Vísindavøka 24. september 2021



Vatn - Grundvatn, Feskvatn og sjógvur
Vatn & Vatnveiting í søguligum høpi
Hvussu fáa vit og onnur fatur á vatni
Praktiskar og vísindaligar kanningar í Føroyum
Kvalitetur og prísur
Hvat verður vatn brúkt til og hava vit nokk av vatni
Hitapumpur og jarðhiti

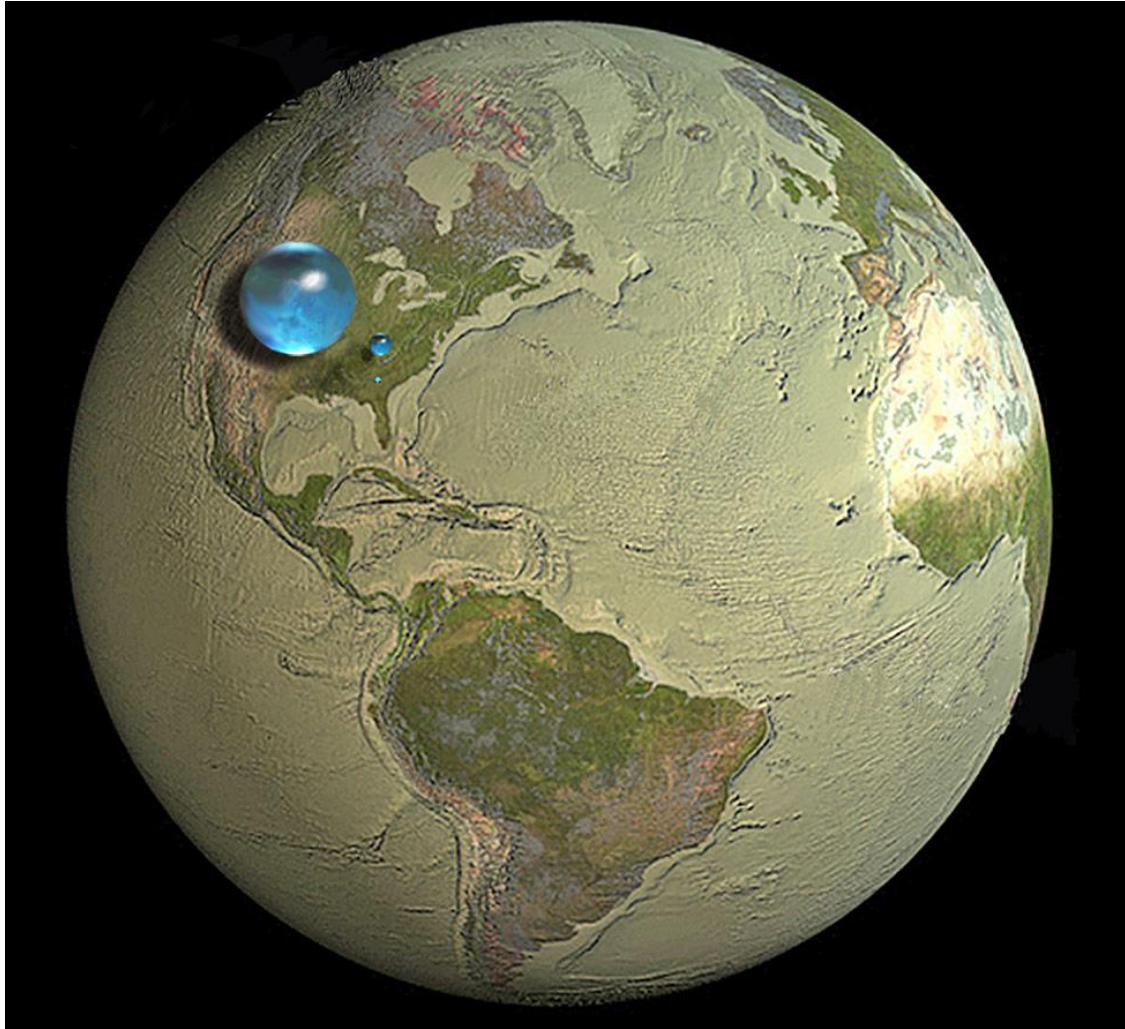


Tryggja, at vatn og reinførisviðurskipti eru í lagi og umsitin á burðardygga hátt

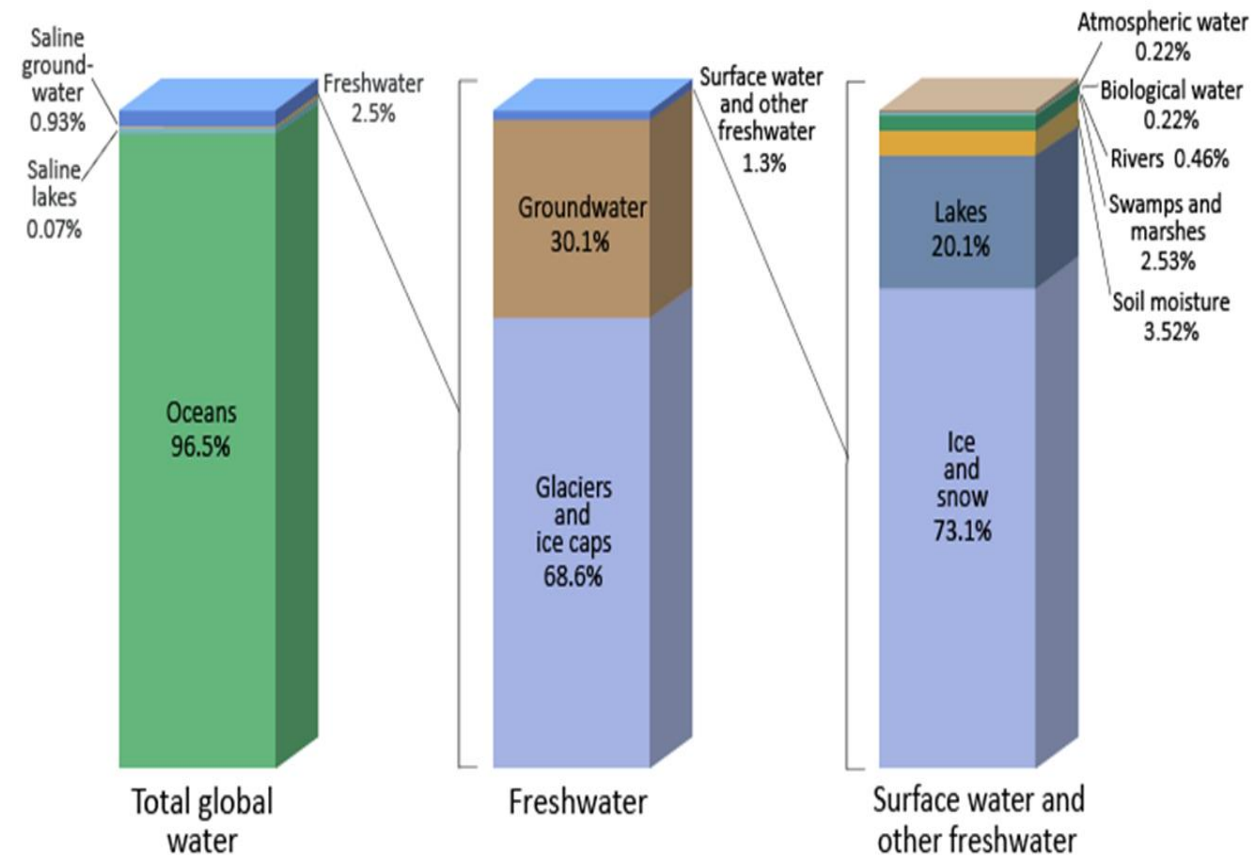


Tryggja, at øll fáa álítandi, burðardygga og tíðarhóskandi orku, sum øll hava ráð til

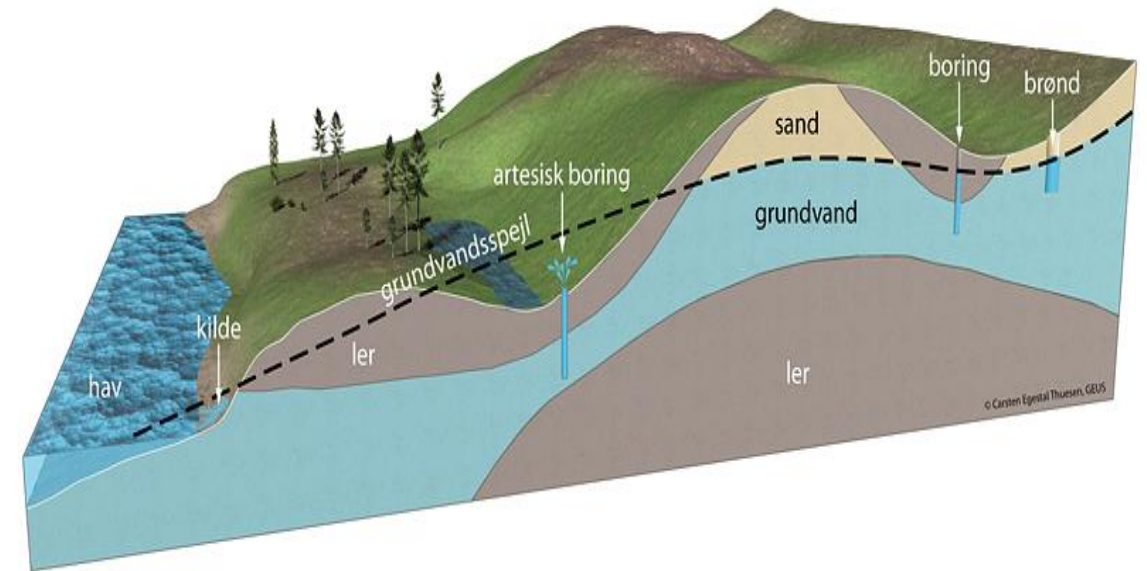
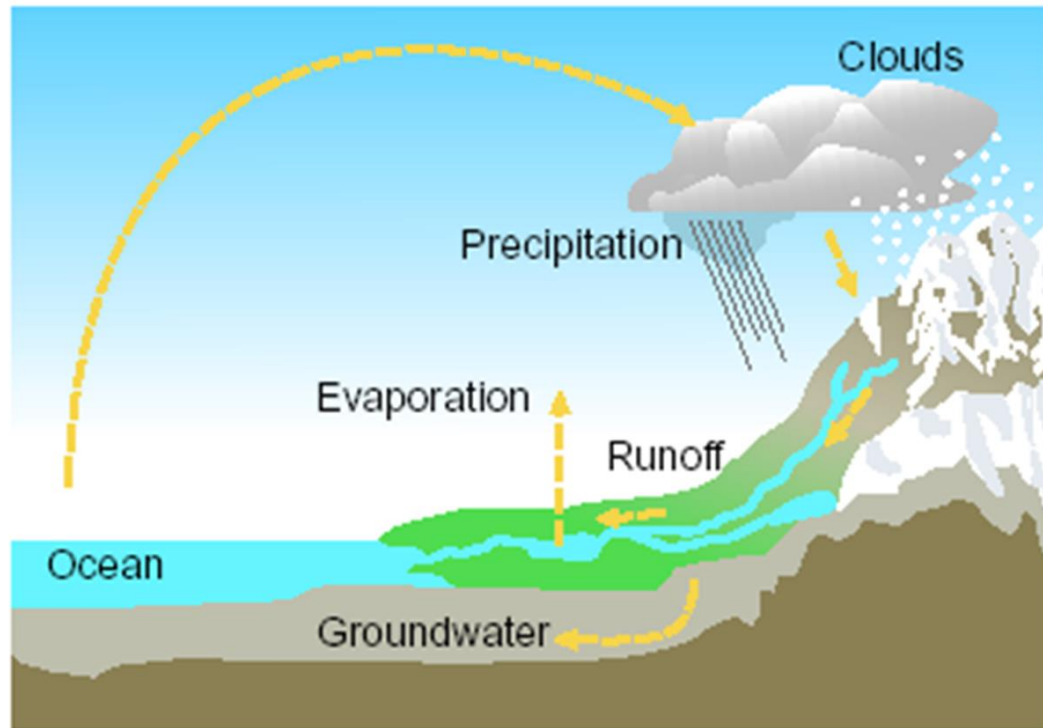
Hvussu nógv vatn er á ”Bláu Planetini”?



Distribution of Earth's Water



Source: Igor Shiklomanov's chapter "World fresh water resources" in Peter H. Gleick (editor), 1993, *Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources*.

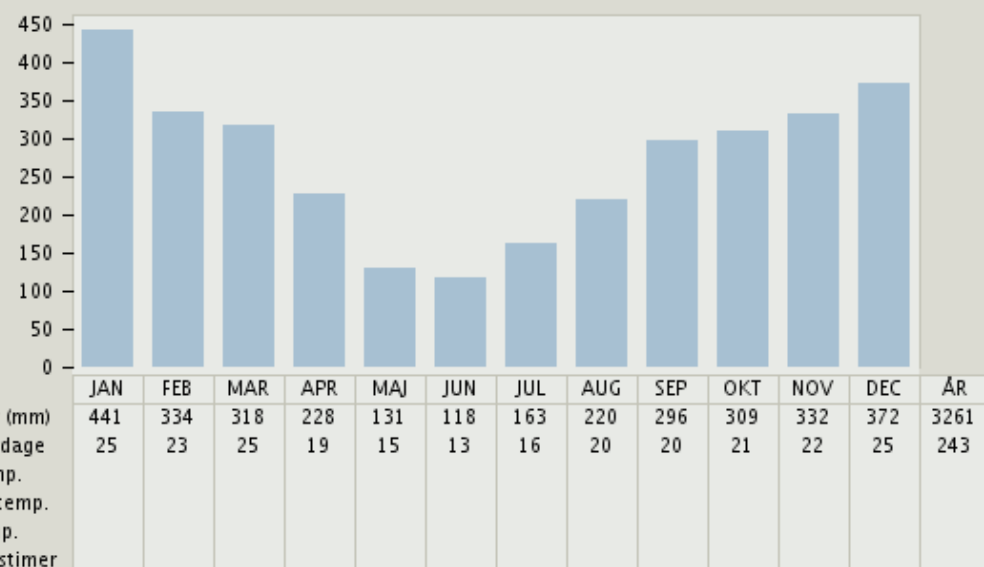


Í Føroyum regnar millum 800 og 3900 mm/m² um árið
Tað mesta fer í áir/vøtn og so á sjógv.
Men nakað seyrar niður í mold, sand, eyr, rivur, sprungur,
fláir o.a.

Avfall o.a. Hvalvík - Tórshavn

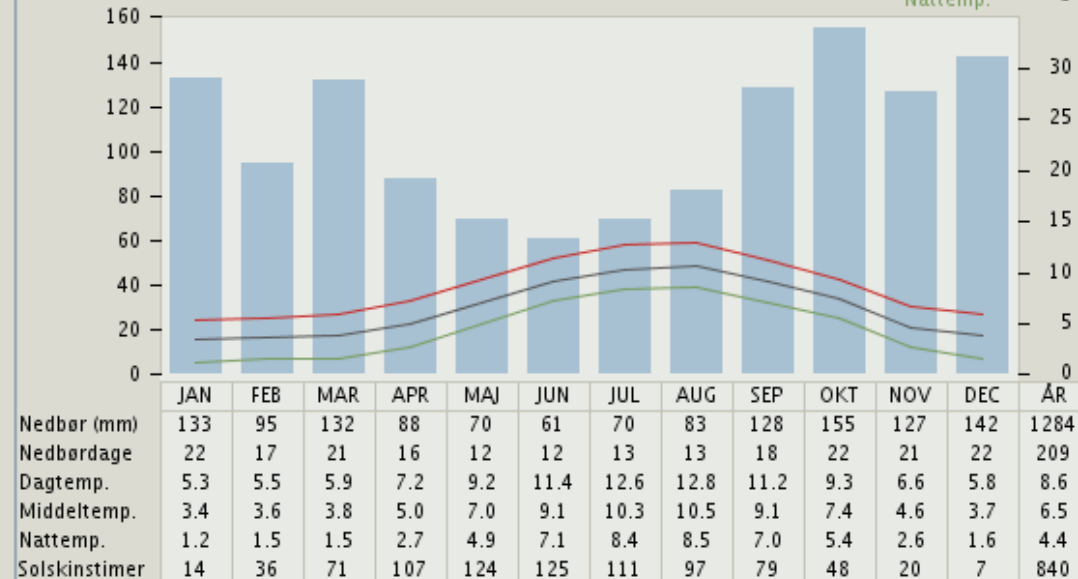
Hvalvík

Nedbør (mm) Klimadata 1961 - 1990



Tórshavn

Nedbør (mm) Klimadata 1961 - 1990



	Nedbør	Evapotranspiration	Afstømning
Torshavn	1433 mm/år	470 mm/år	1000 mm/år
Klaksvig	2740 mm/år	470 mm/år	2250 mm/år
Mykines	769 mm/år	405 mm/år	360 mm/år

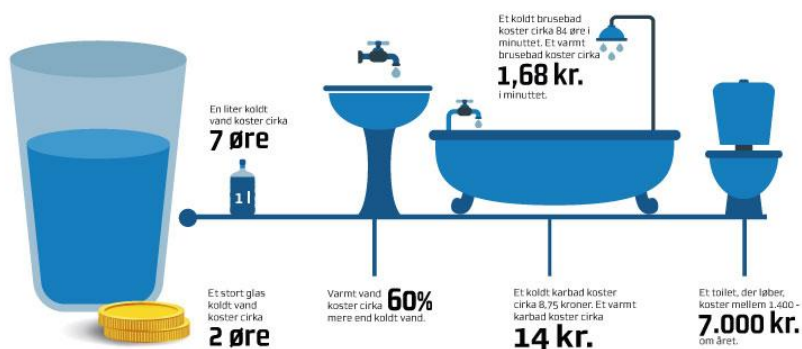
Nedbørsværdier fra Trapš Danmark /2/.

Aktuel fordampning beregnet for Torshavn, Klaksvig og Mykines ved hjælp af Turcs metode.

$$\text{Turcs metode: } E = \frac{P}{\sqrt{0.9 + \left(\frac{P}{I_t}\right)^2}} \quad \text{mm/år}$$

Í Tórshavnar kommunu er dagliga nýtslan av vatni ca. 11.500 tons sum er góð ½ tons pr. Íbúgva. Hetta er meira enn dupult so nógv sum í okkara grannalondum.

Hvad betaler du for dit vand?



Kilde: Danske Vandværker & Energistyrelsen 2017



En danskers vandforbrug

I gennemsnit bruger en dansker mellem 130 og 160 liter vand i døgnet.

Det svarer til, at en familie på to voksne og to børn har et årligt vandforbrug på omkring 200 m³

Anvendelse	Liter	Procent
Hygiejne	48	36%
Toiletskyl	36	27%
Tøjvask	17	13%
Rengøring	13	10%
Mad og drikke	9	7%
Øvrigt	9	7%

Kilde: Danske Vandværkers Forening.

Hvat verður vatn brúk til

Heima við hús og á stovnum
- drekkivatn, vask, útskoling,
svimjihallir

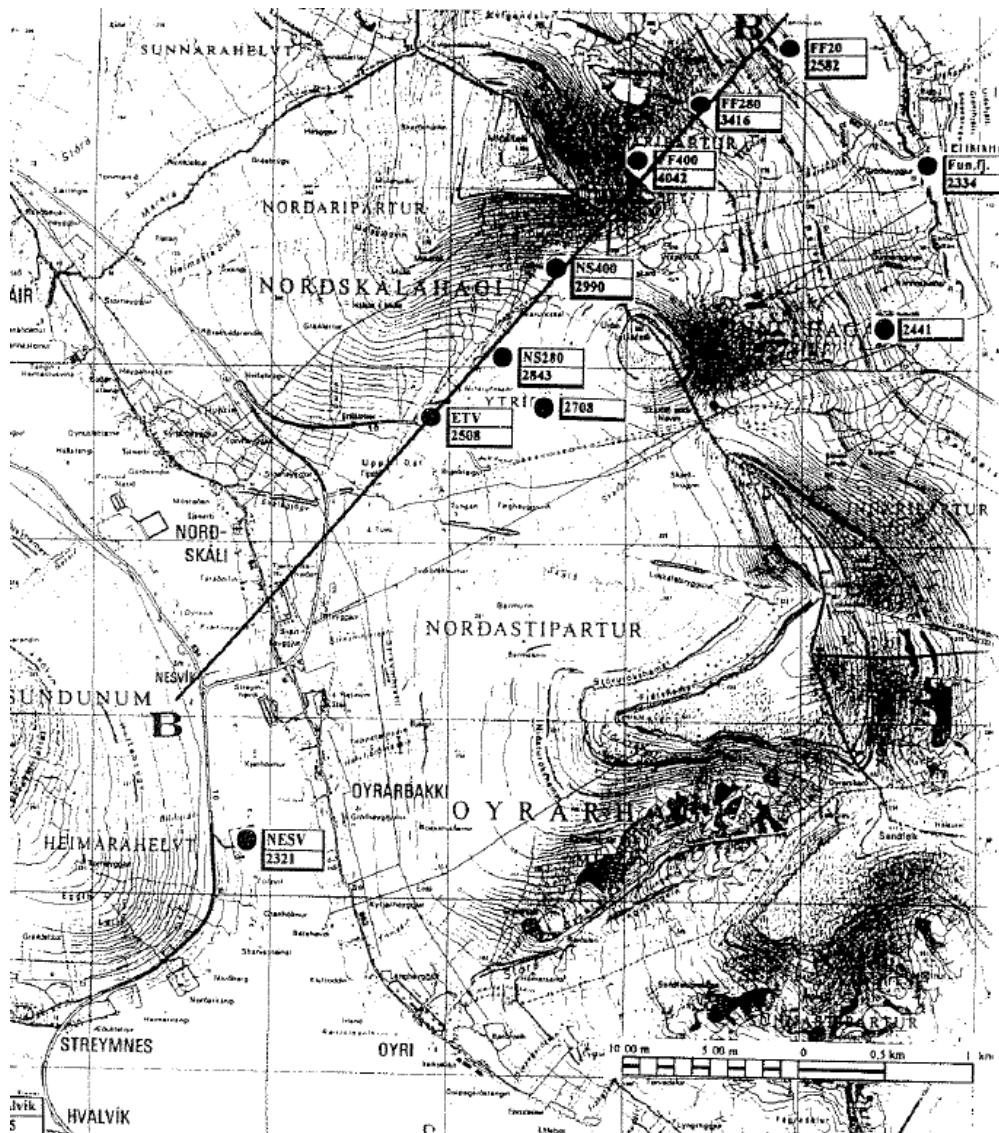
Virkir - Fiskavirking,
bryggjaríir, aling
(smoltstöðir), mjólkavirkir

Vatnorka til el-framleiðslu



Fyrsta vatnorkuverk í Sörvági

Mátingar av avfalli



Tað regnar meira uppi í hæddunum enn niðri við sjóvarmálan. Heita luftin við nógvum fukti verður niðurkøld og guvan verður til regndropar.

Fleiri sprungur og rivur eru í teimum ovaru fláunum tí trýsti frá í erva er minni. Tí er líkindini fyri at finna vatn størri.

Jarðfeingi er farið undir neyvari kortlegging av rivuskipanum í Føroyum.

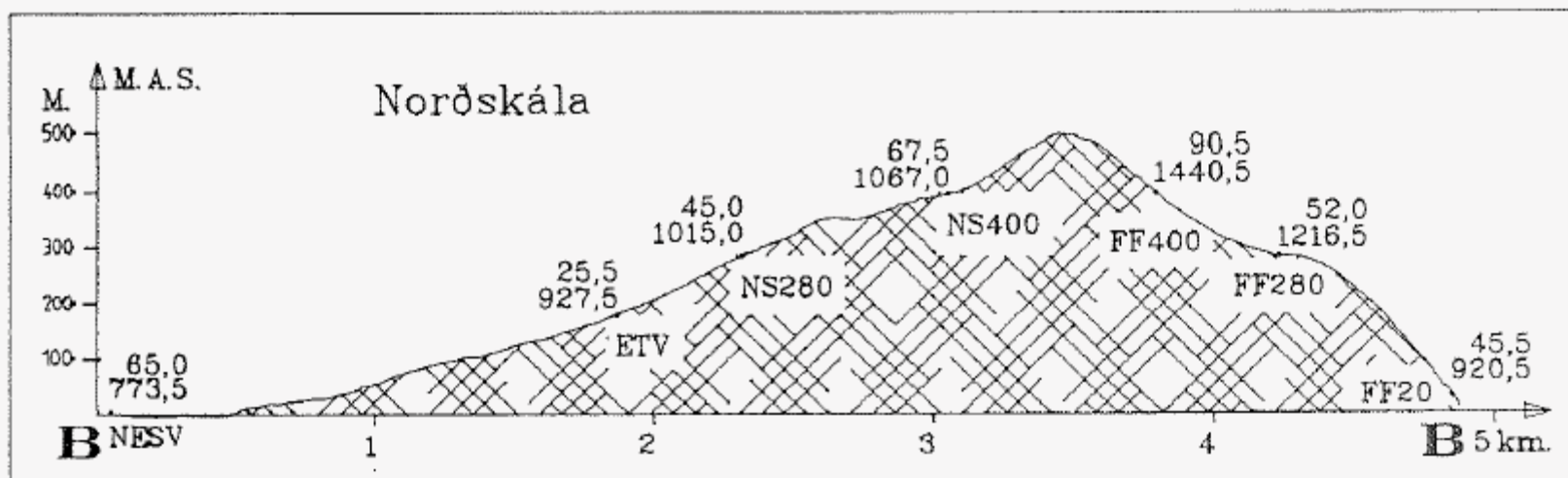


Fig.4. Terrænprofilet (B-B) ved Nordskála med de automatiske stationers placering. Det øverste og nederste tal ud for stationerne angiver nedbørmængden (mm) for henholdsvis 4 vejsituationer og totalsummen for september til november 1991.

- Hesar seinastu dagarnar hevur regnað illa og vit hava onga vatnneyð
- Í summar hava kommunur fleiri ferðir heitt á fólk um at spara vatn
- Vatnið er ikki nóg reint og fólk verða biðin um at kóka vatnið
- Tangabilar hava koyrt í pendulfart við vatni til smoltstøðirnar
- Smoltstøðir brúka nógva el-orku til at køla niður vatnið

Kelstrup - vitjaði í 1979

Det blev oplyst til Joannes Rasmussen og N. Kelstrup af en biolog i Torshavn, Jacob Sverre Joensen, at der fandtes yderligere 3 lokaliteter med varmekilder (kort 1-3), nemlig ved Air, fig. 6-9, og Skalafjordur, fig. 10-12, samt Norðskali. Kilderne havde en vis lokal betydning, idet de blev anvendt til opdræt af ørredyngel. Det varme vand kunne hæve yngletemperaturen nogle få grader. Kilderne ved Air og Skalafjordur og Varmakelda ved Fuglefjord blev besøgt i 1979.

Noe-Nygaard kommer til den konklusion, at den forhøjede temperatur skyldes, at vandet, der strømmer til Varmakelda, er trængt ned til større dybde end normalt for grundvand og er derved opvarmet af jordvarmen. Han udelukker vulkanisme som årsag til den forhøjede temperatur.

	Højde over havet	Temperatur	Thermal kilde
Varmakelda	ca. +10 m	18,7 ⁰ C	+
Air	ca. +200 m	14,8 ⁰ C	+
Skalafjordur	?	13,2 ⁰ C	
Norðskali		ca. 10 ⁰ C	

Undir Grashajalla í Klaksvík



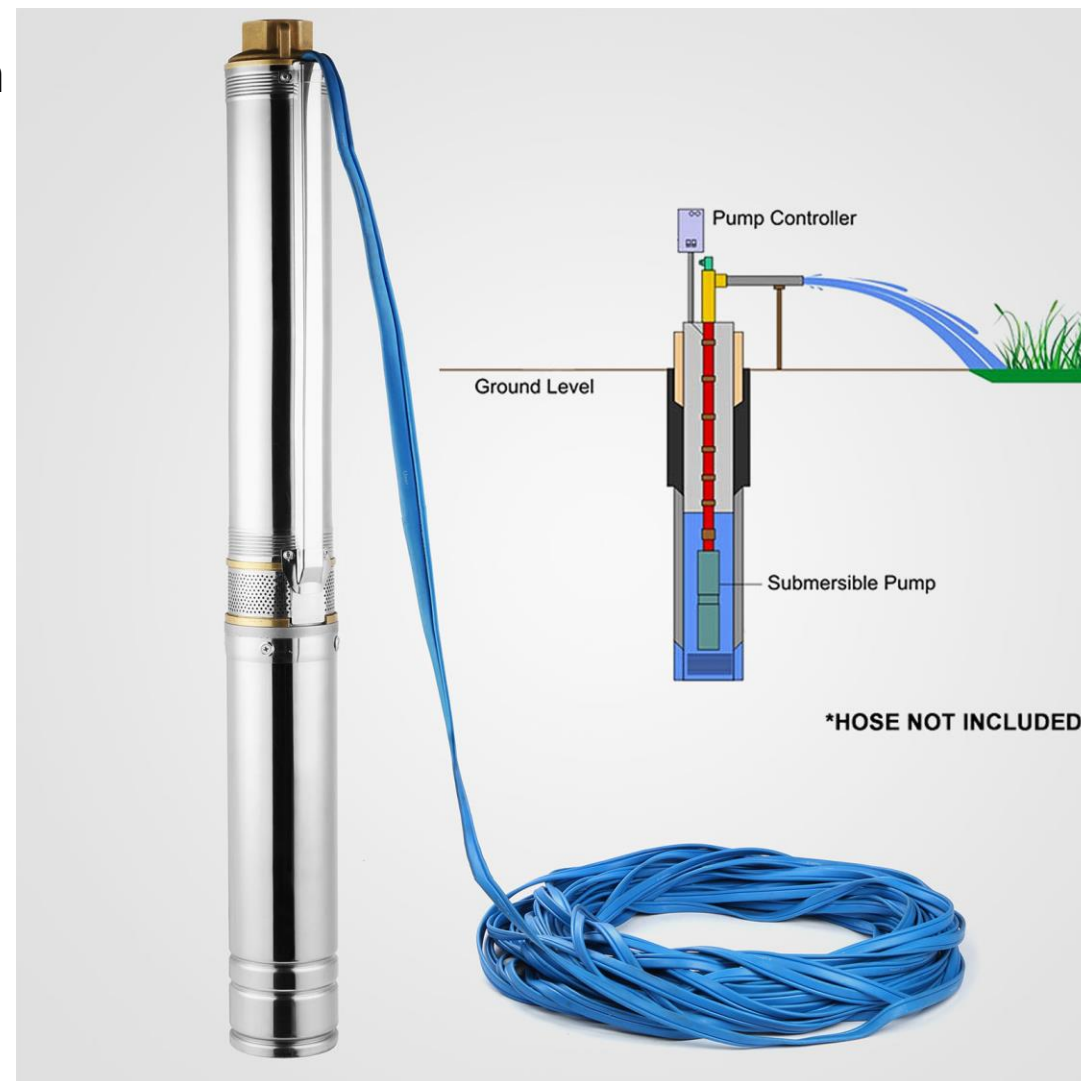
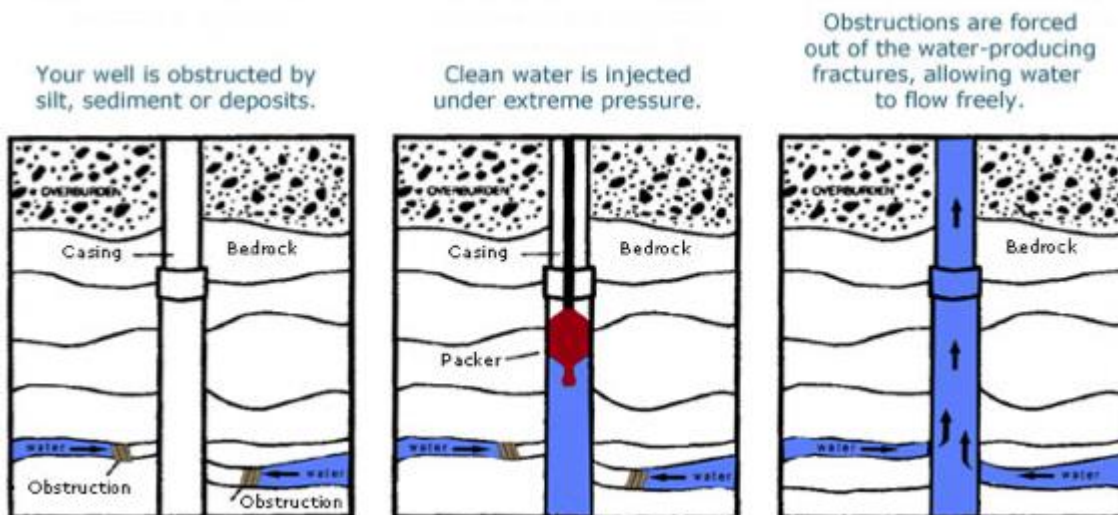
Ber til at fáa fatur á meira vatni

Seinastu 10 árin eru boraði 900 hol til jarðhita
Minni enn 5% er turr og vatn rennur úr 5-10% av holunum
(artesisisk hol)

Til ber at koyra eina el-rikna vatnpumpu niður í holið
Seta holið undir trýst við pumpu/ Fracking eins og í
kolvetnisvinnuni

Koyra sprengjievni í botnin á holinum

Jarðfeingi skrásetir rivuskipanir



Fleiri 1000 hitapumpur í Føroyum

Luft til luft (bíligar)

Luft til vatn

Jarðhiti (dýrari enn hinar)

Sjóhiti og ventilatiónsluft

Virka sum eitt kuldaskáp ella frystiboks

Innleiðandi royndir við jarðhita í 2008

Boraðu nøkur royndarhol

Serfrøðingar úr Svøríki

Frágreiðingar liggja á netinum

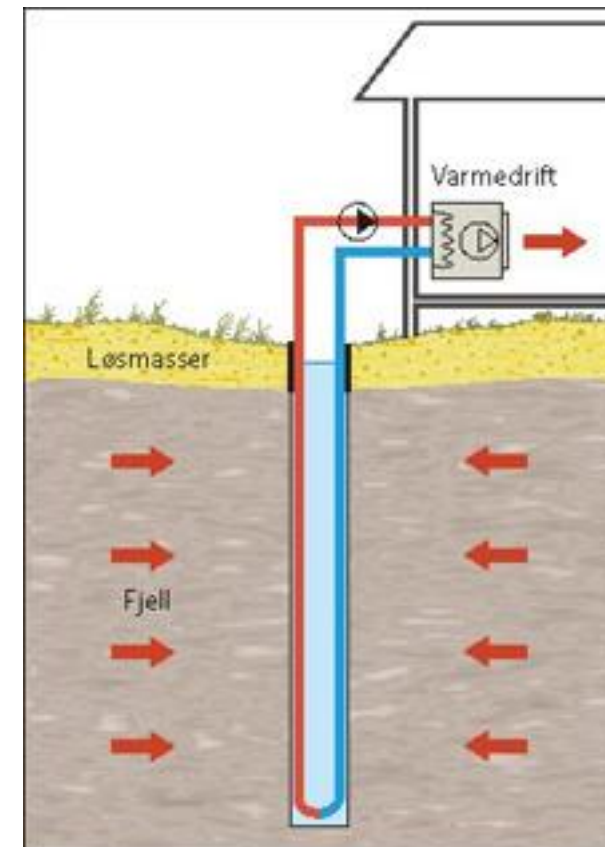
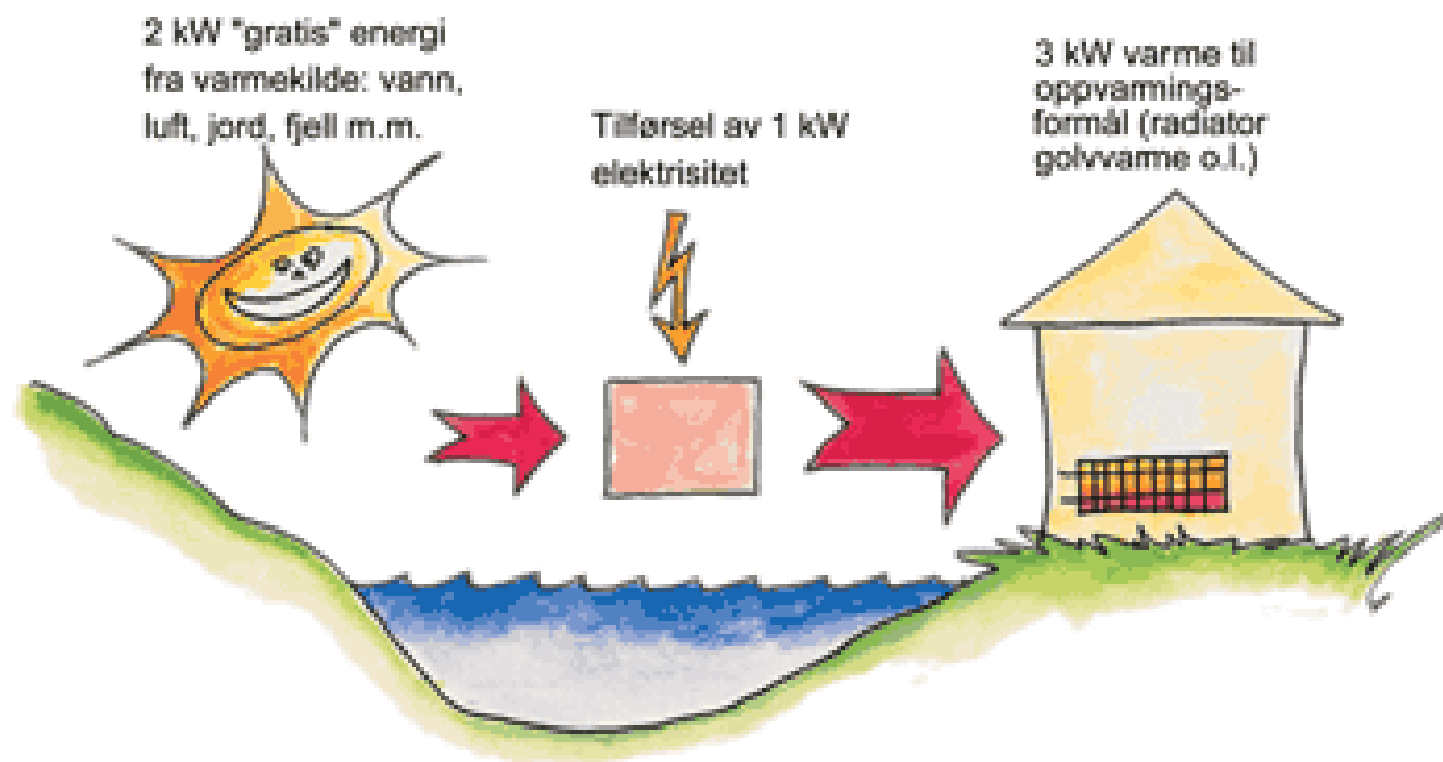
www.jf.fo

Føroyska veðurlagið er vælegnað

Gagnnýta (yvirska) vindorku



Hitapumpur - Jarðhiti



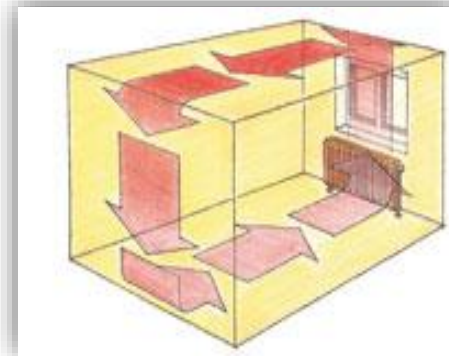
Varmi (orka) kann flytast uppá 3 mátar



Leiðing



Stráling



Konvektión

Sólin er tann ultimativa orkukeldan

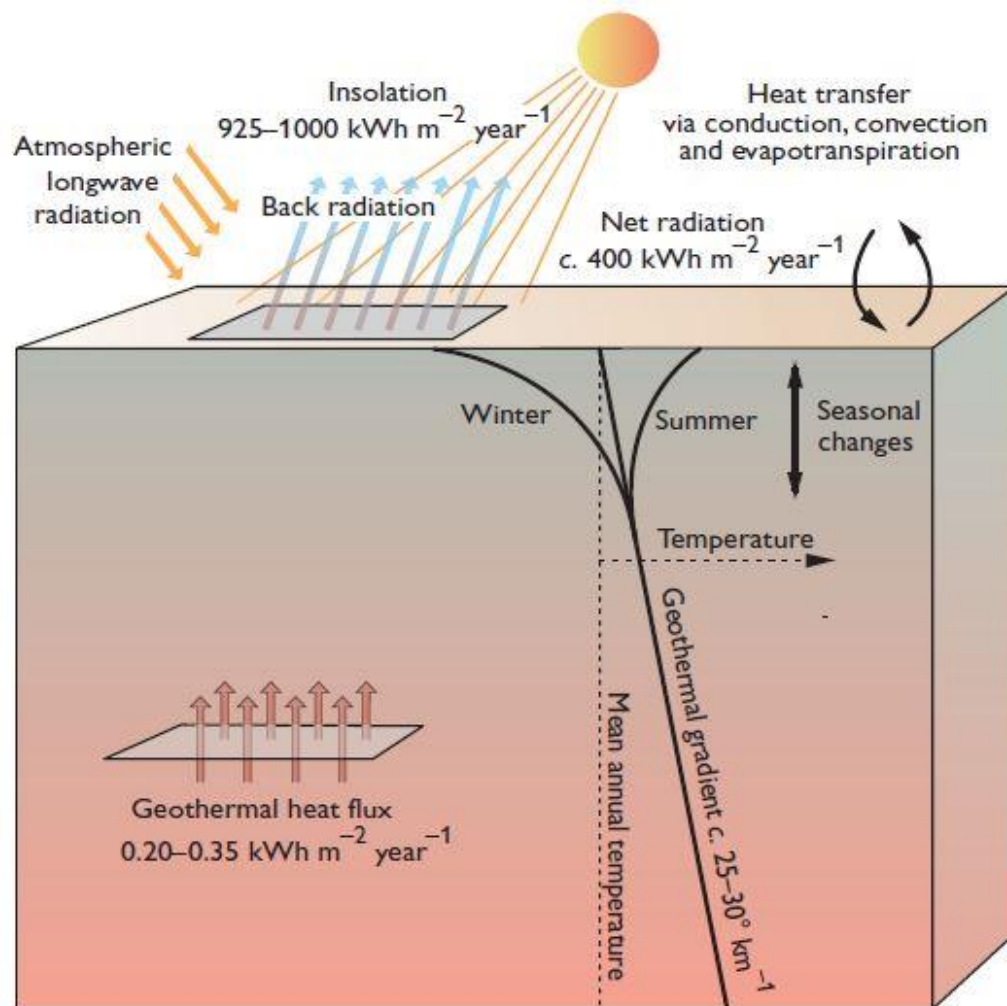


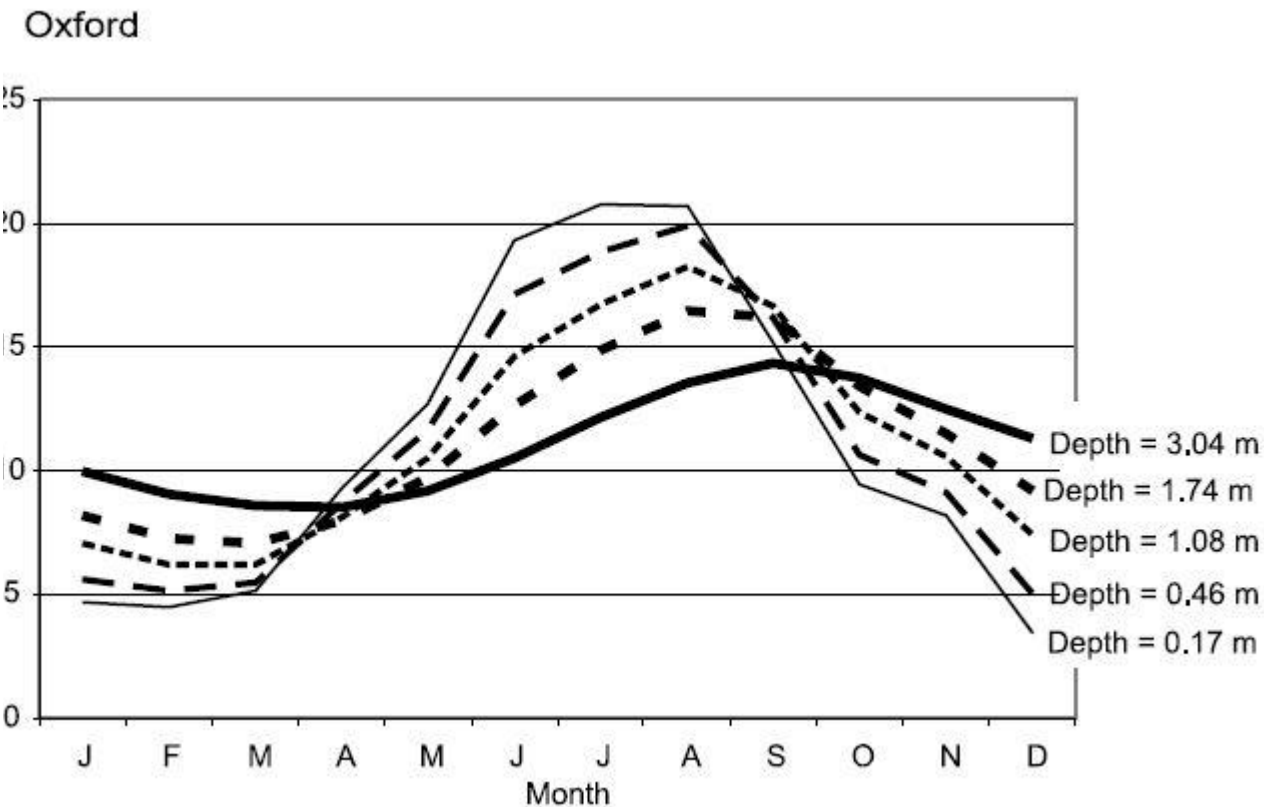
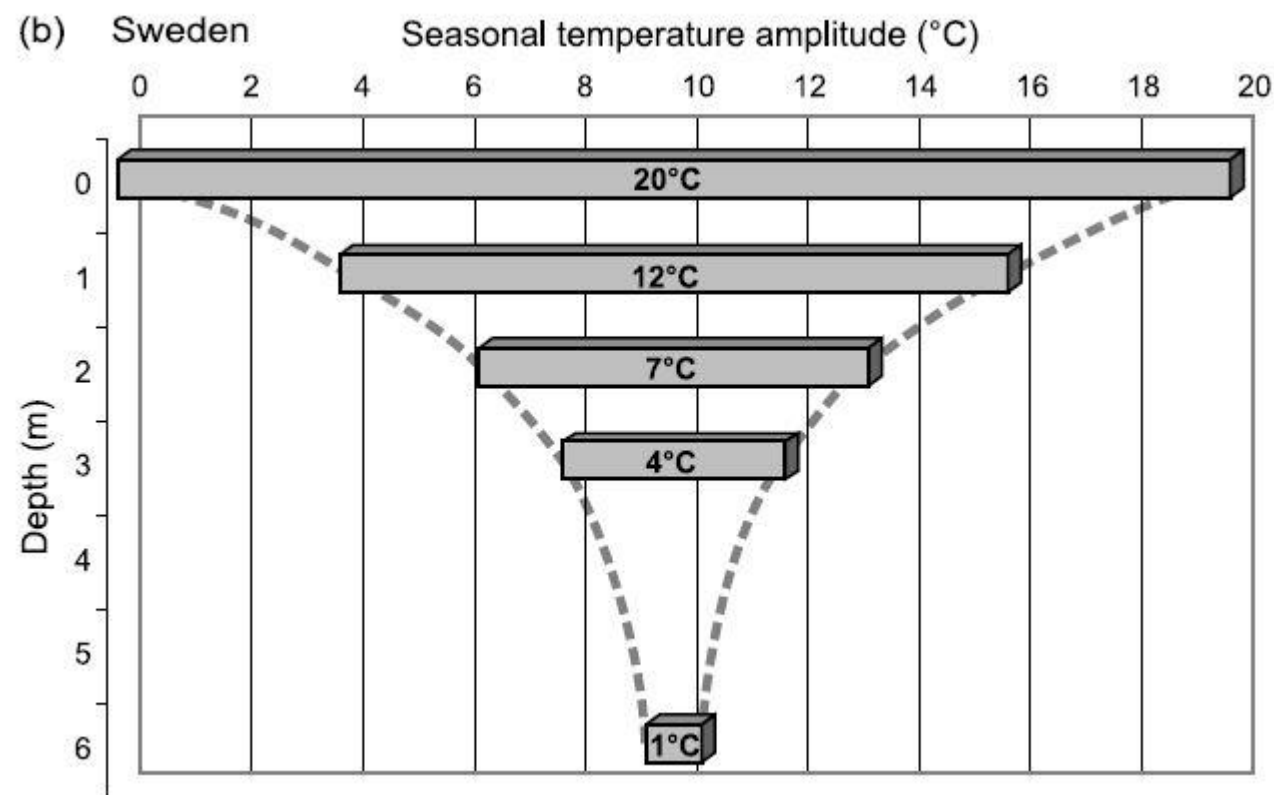
Fig. 1. Schematic block diagram showing the geothermal gradient and magnitude of geothermal heat flux and insolation with average values for Denmark as well as the seasonal zone of fluctuation in temperature (modified from Banks 2008).

Sólin er “orkukeldan” og upprunin til flest allar aðrar:

- Kol, olja, gass
- Vind
- Vatn
- o.s.fr.

Hitin innan úr jörðini
Atdráttarmegin frá mánanum

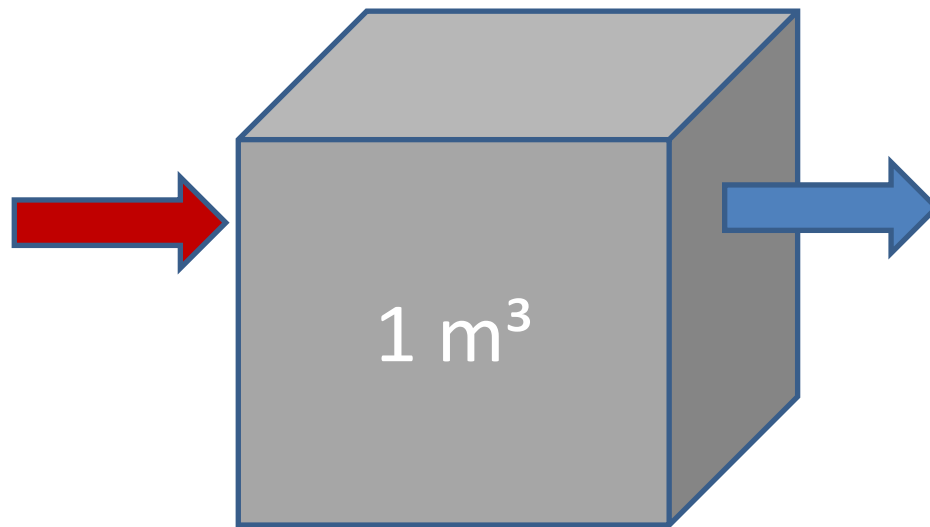
Temperaturin í jarðlagnum



λ -virði (thermal conductivity) sigur okkum, hvussu væl tilfari leiðir varma

10,5 °C

9,5 °C



λ -virði i W/m °C

	$W/m\ ^\circ C$
• Timbur	0,12
• Bjálvingarull	0,039
• Aluminium	170
• Luft still	0,024
• kavi, turrur/vátur	0,05/0,23
• Vatn	0,58
• Basalt	1,8
• Betong	1,7

Tess lægri λ -virði - tess betri er isoleringin (verri varmaleiðing)

Undirgrundin kann vera ymiskt

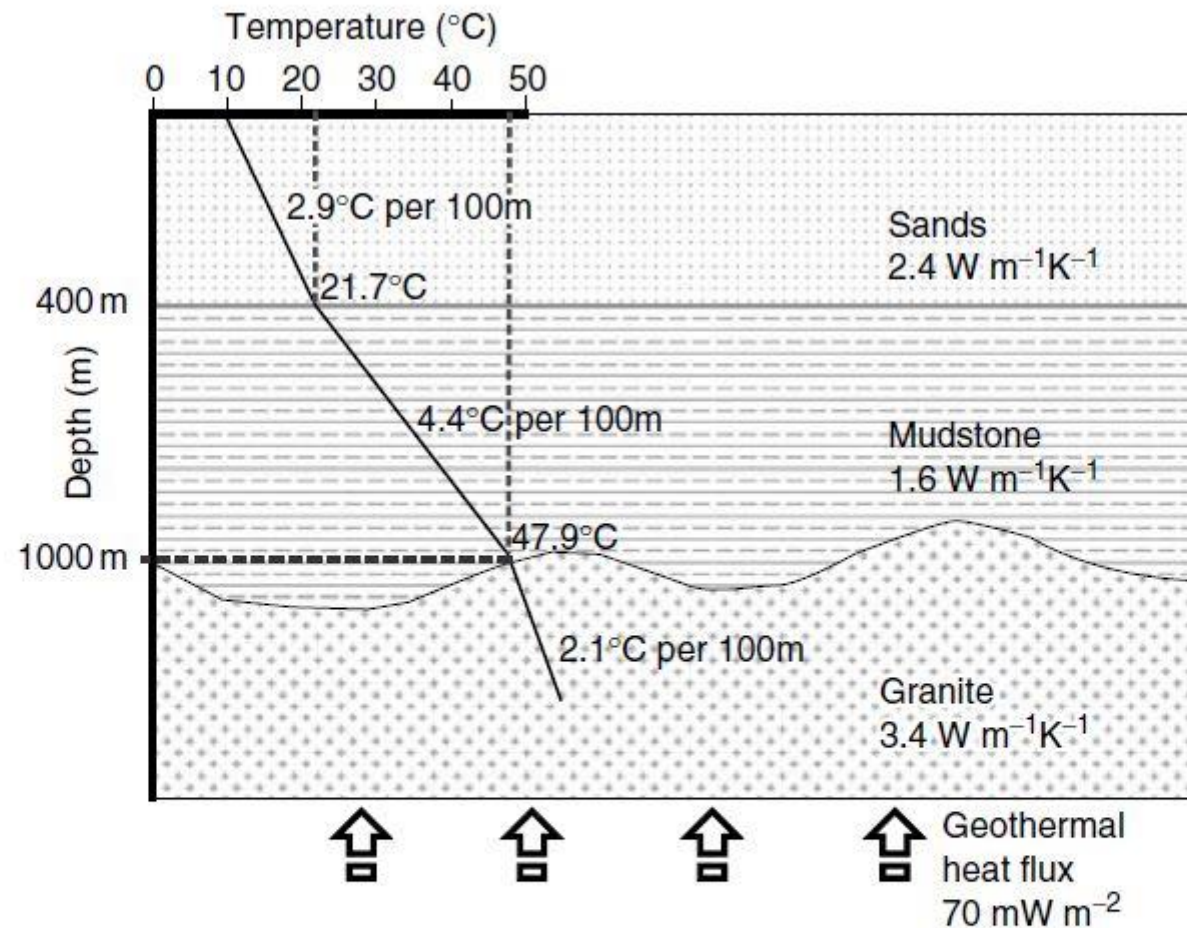


Figure 2.4 Schematic cross section through a three layer ‘sandwich’ of different rock types. In order to maintain a constant geothermal heat flux of, say, 70 mW m^{-2} , the geothermal gradient in the lower conductivity mudstone layer must be higher than in the sand layer. Therefore, temperatures at the top of the granite are higher than they otherwise would have been, given the initial geothermal gradient in the top (sand) layer.

Heita vatnið í Kollafirði

- 2 fólk frá GEUS og GEO
- Bilur við mátiútgerð
- Oktober-november 2015
- Gamma, sonic, resitivitet, flow, konduktivitet, kaliper og Televiwer
- Úrslitið vísur, at mesta vatnið kemur inn í holið á 152 m dýpi
- Hitin í botninum er tann sami



Paa den nordre Side af Ejdet ved *Noragøta* er en, *Varma-Kjelda* kaldet, der, efter Beretning, skal være saa varm om Vinteren, at naar || man legger en 1323 Flia, $\circ$: *patella testudinalis*, deri, skal Dyret skilles fra Skællen. Den 17de *Julii* Kl 11 $\frac{1}{4}$ Form. var Luftens Varme paa dette Sted 13 $\frac{1}{4}$ Gr., og da *Thermometret* havde lagt i Kilden 1 $\frac{1}{2}$ Min., stod det 14 $\frac{3}{4}$ Gr., og efter 8 Min. 15 Gr. Den skulde denne Dag, efter mine Ledsageres Beretning, der nøje kjendte den, være usædvanlig kold, hvilket de meente at betyde Varme. Døn springer op af Gruus-Bund, og et Slags Slie ligger i dens Vand.

Omtrent 20 Skridt søndenfor denne, er en anden, som springer op af den rene Klippe, hvis Varmes Grad var 14 $\frac{1}{2}$. Omkring dens Væld havde sadt sig en Art Slie, der ikke var uligt Tare.

Det er især ved den første af disse, || at der samles en Deel Mennesker om 1324 Sommeren, og ved St. Hans Dag, ligesom her ved *K. Piils* Kilde i Dyrehaven. De dandse da og fornøje dem. Endeel gjør vel denne Rejse i *Medicinske* Henseender, – skjønt vel ikke med den Frugt og Nytte, som *L. Debes* formoder om dette Vand S. 81.

cc) Kolde. Paa *Fjædl* nord paa *Vaagøen* er en af dette Slags, som den 20. Aug. 1782 holdt kun 4 Grader, da Luftens Varme var 10.

Den 21. *Julii* forsøgte jeg en Kilde ved *Svinaa* syd af *Ejde* paa *Østerøe*. Luftens Varme var paa det Sted Kl. 2 Eftermidd. 13 $\frac{1}{2}$ Grad og Kildens 11 $\frac{1}{4}$ Gr.

*) Kl. 2 Eftermidd. samme Aar.



Vísinda *vøka*