



# Geotermiskt vatten

Risk och erfarenhet

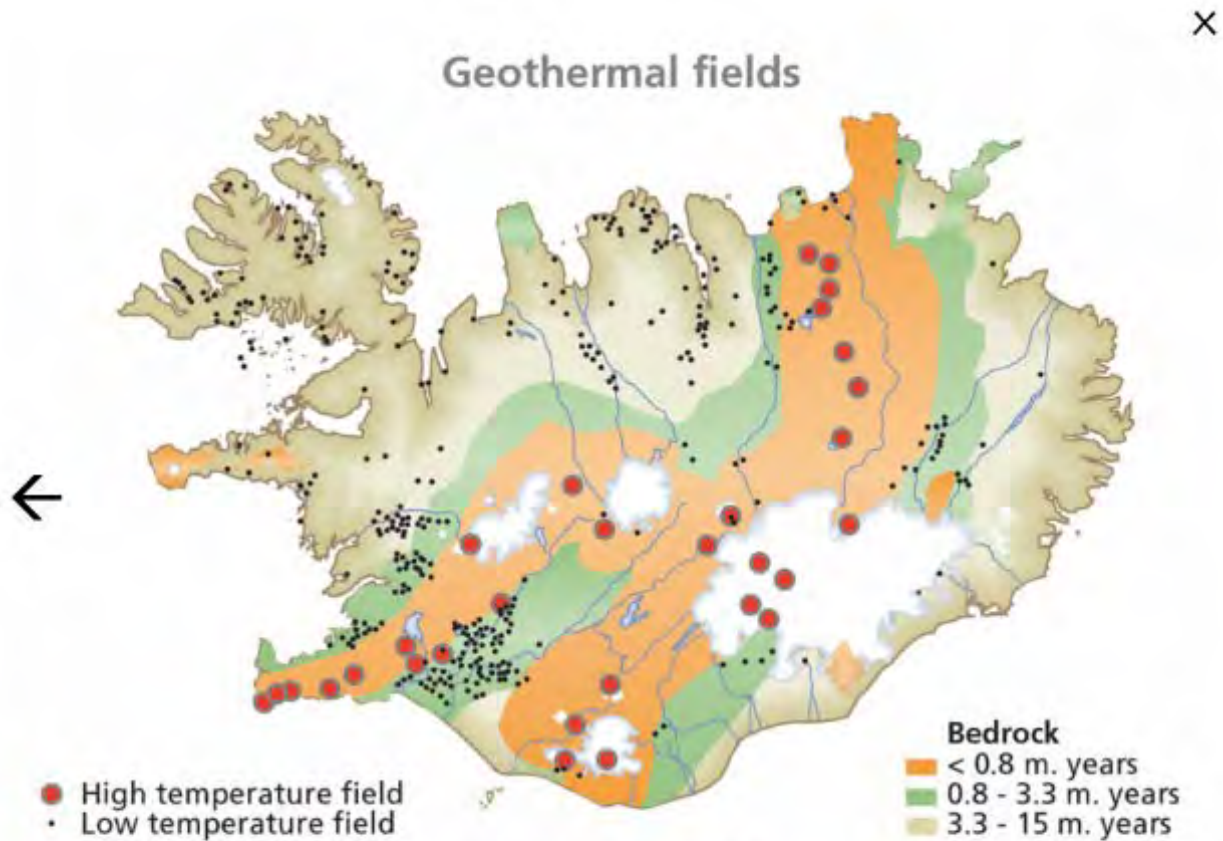
Seminarium Djurönäs 27.-29. 8. 2013

Jón Sigurjónsson / Sigurður Ingi Geirsson

# Föredragsämne

- Nesjavellir geotermiskt fjärvärmensystem
- Rörledningen från Nesjavellir till Reykjavik och Grafarholts reservoar
- Geotermiska vattens kemiska sammansättning
- Val av rörmaterial vs vattenkemi
- Vattenskader, typer, orsaker och statistik
- Sammanfattning och resultat

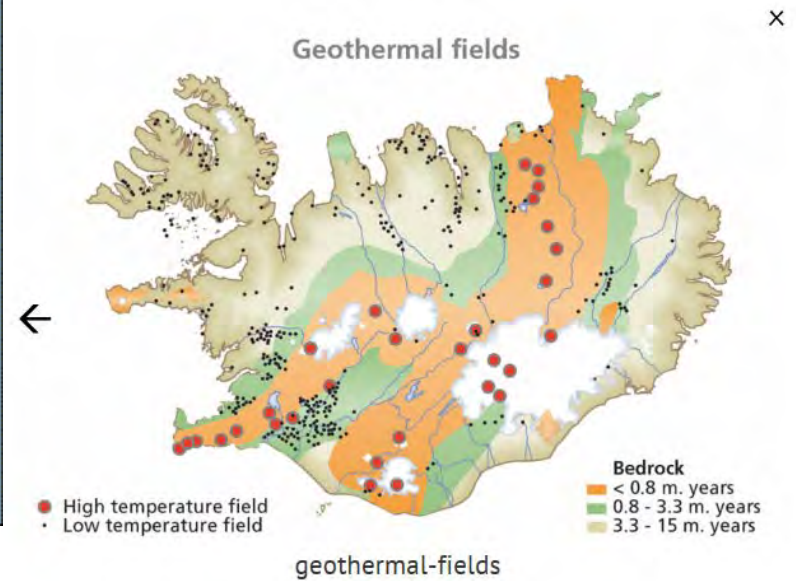
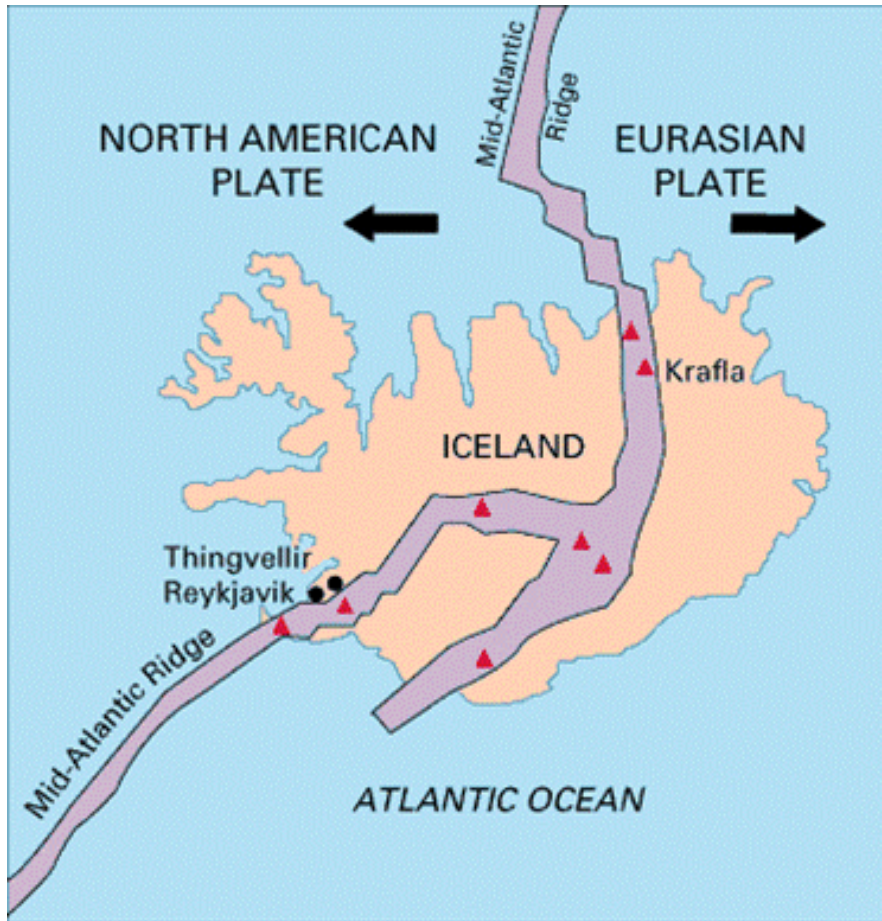
# Fjärvärme, översiktskarta



geothermal-fields

Mynd 1 af 1

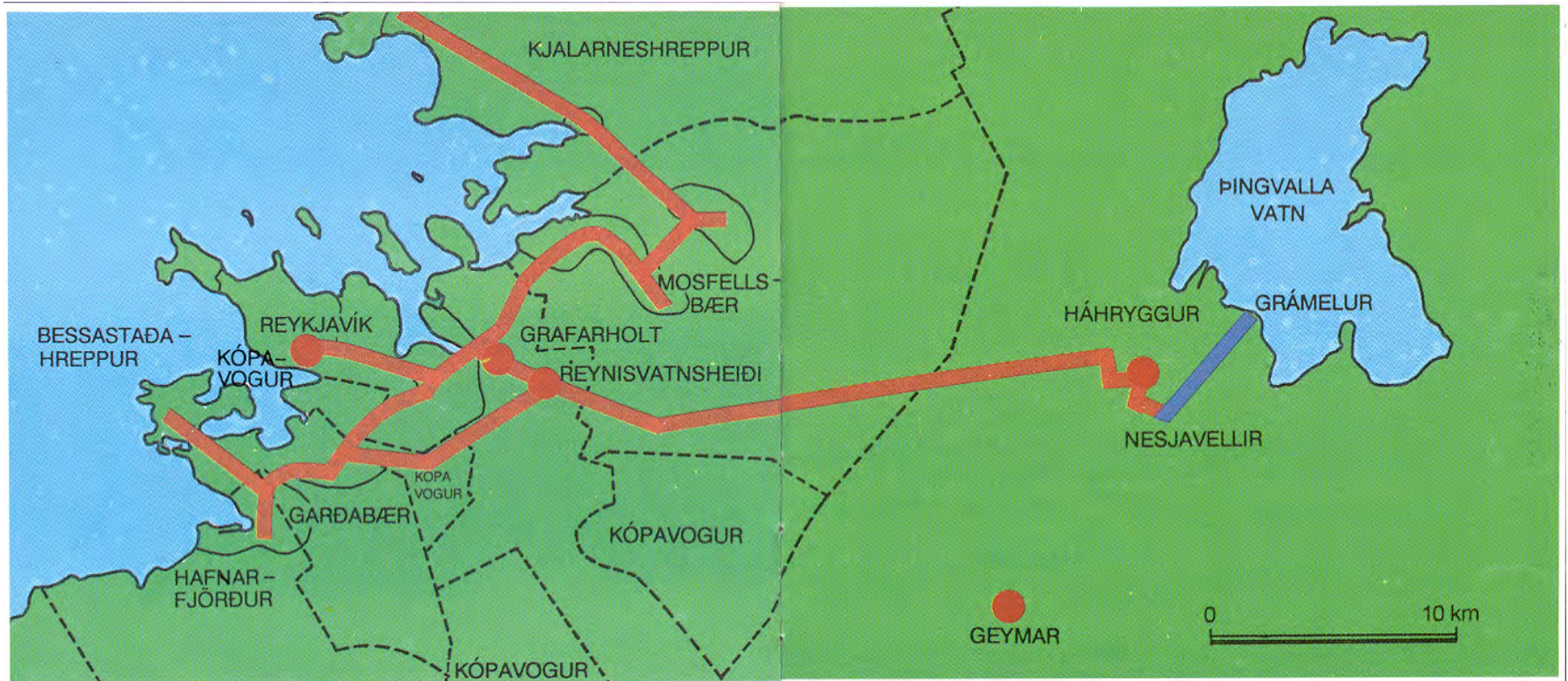
# Fjärvärme, översiktskarta



geothermal-fields

Mynd 1 af 1

# Nesjavellir fjärvärmenät, översigtskarta



# Nesjavellir och Þingvallavatn



# Nesjavellir „powerhouse“



# Nesjavellir rör med varmt vatten





# Ånga sprutas ut från borrhål



# Rörledning från Háhryggur till Reykjavík



- Rördimension  $\phi 900$  mm
- Vatten  $\leq 1850$  l/s
- Vattenhastighet ca. 5 km/h
- Lengd 22,7 km
- Höjdskillnad 266 m
- Temperaturfall **1-2°C**
- Ledningsmaterial av stål
- Isolering mineralull/polyurethan
- Yterst aluminium-/plast-skyddskåpa



Djurönäs 2013

# Háhryggur, reservoir



# Reservoir för varmt vatten på Grafarholt



# Varmt vatten från Nesjavellir

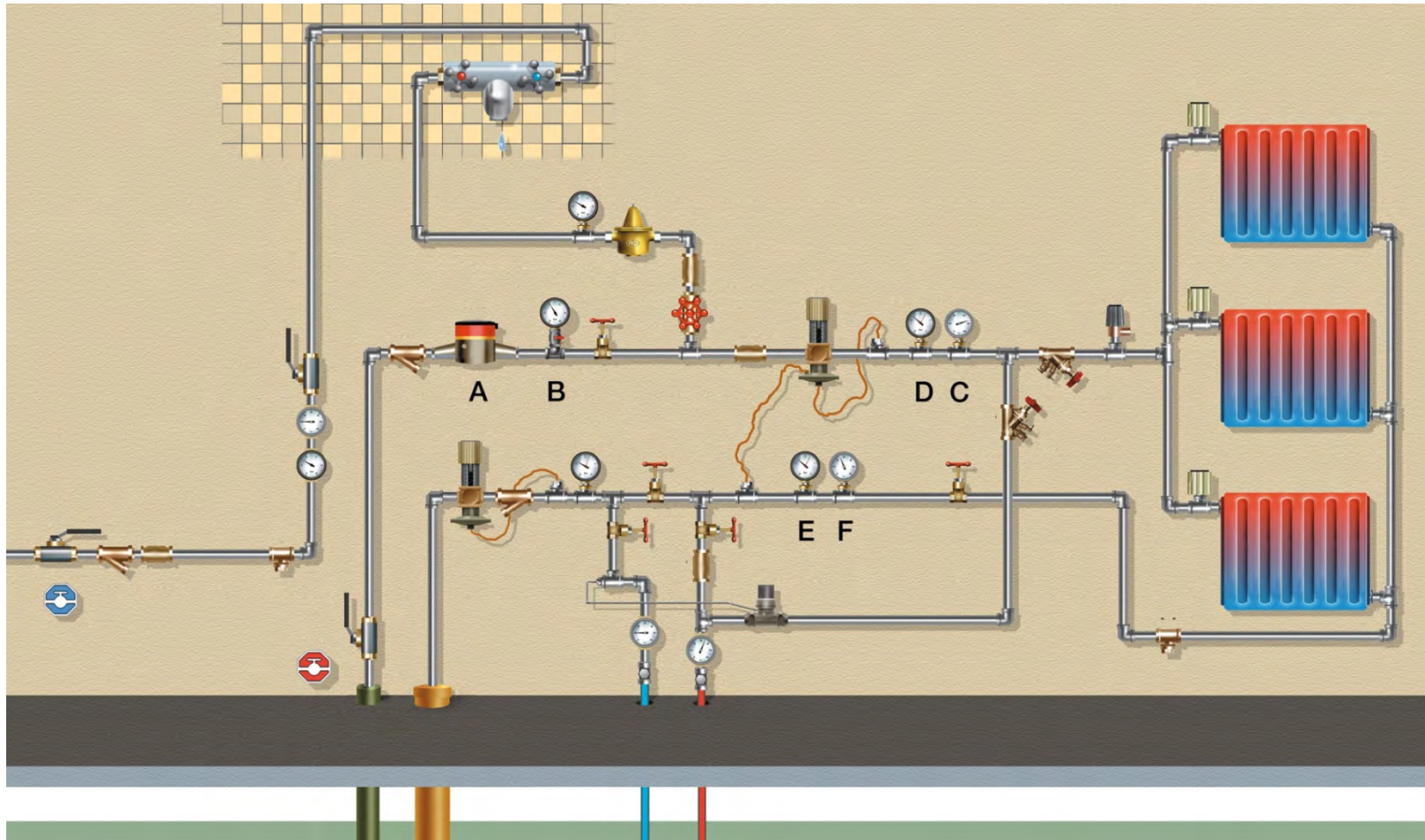
- **Kemisk sammansättning och syre**

- pH- värde **8,5**
- CO<sub>2</sub> 33,7 mg/l
- O<sub>2</sub> **0**
- Cl 15,7 mg/l
- H<sub>2</sub>S **0,57** mg/l
- Ca 8,76 mg/l
- Mg 5,01 mg/l
- SiO<sub>2</sub> 43,9 mg/l
- F 0,19 mg/l

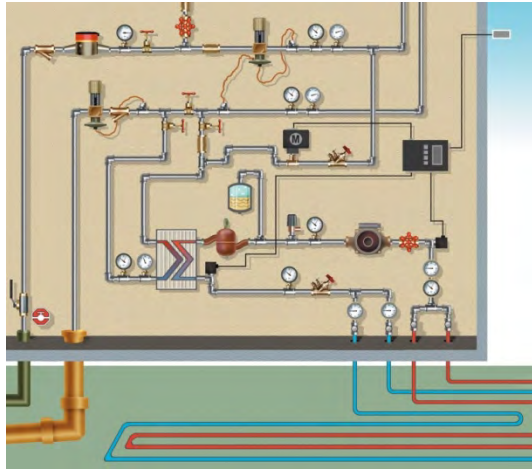


Djurönäs 2013

# Principschema över husvärmesystem



# Snösmeltning och varmvattenbassäng



# Ledningsmaterial vs vattenkemi

## lagnaival.is

### Kemisk sammansättning och syre

- pH- värde 8,5
- CO<sub>2</sub> 33,7 mg/l
- O<sub>2</sub> 0
- Cl 15,7 mg/l
- H<sub>2</sub>S 0,57 mg/l
- Ca 8,76 mg/l
- Mg 5,01 mg/l
- SiO<sub>2</sub> 43,9 mg/l
- F 0,19 mg/l

Lagnaefni sem mælt er með án skilyrða.	
Efni	Athugasemdir
Stálofnar	Hentar.
Pottofnar	Hentar.

Lagnaefni sem hægt er að nota ef vissum skilyrðum er fullnægt.	
Efni	Athugasemdir
Svart stál	Getur hentað, þar sem engin hættu er á utanaðkomandi raka. Hættu er á tæringu utan frá, ef raki kemst að rörunum. Notið ekki í dreifbýli eða smærri bæjum þar sem langar lagnaleiðir eru úr plasti.
Galvaniserað stál.	Getur hentað, þar sem engin hættu er á utanaðkomandi raka. Hættu er á tæringu utan frá, ef raki kemst að rörunum. Notkun galvanhúðaðra röra getur valdið útfellingu sinksambanda í ofnlökum o.þ.h.
Ryðfrítt AISI 316 stál.	Getur hentað, ef tekið er tillit til hættu á tæringu utan frá. Tæring myndast ef raki kemst utan á rörin og vatnshitastig er yfir um 65°C. Við þau skilyrði þurfa ryðfríar lagnir að vera aðgengilegar og helst sýnilegar, þannig að hægt sé að sjá hvort hrúður er að myndast utan á rörunum t.d. við samskeyti. Þéttihringir í þrýstítengjum og/eða lóðmálmar þurfa að þola áætlað vatnshitastig.

Lagnaefni sem ekki er mælt með notkun á.	
Efni	Athugasemdir
Ryðfrítt AISI 304 stál.	Ekki mælt með vegna hættu á tæringu utan frá.
Kopar (og mismunandi lóðmálmar)	Ekki ráðlagt vegna hættu á tæringu innan frá.
HD-PE	Ekki ráðlagt vegna hitastigs vatnsins.
MD-PE	Ekki ráðlagt vegna hitastigs vatnsins.
PP	Ekki ráðlagt vegna hitastigs vatnsins.
PB	Ekki ráðlagt vegna hitastigs vatnsins.
PEX	Ekki er mælt með við hitastig yfir 70°C.
Álplast	Ekki er mælt með við hitastig yfir 70°C.
Alófnar	Ekki mælt með vegna pH-gildis eða brennisteins.



# Vattenskader hos isländska försäkringsbolag 2012

Total ersättning  
**Euro 11.200.000**

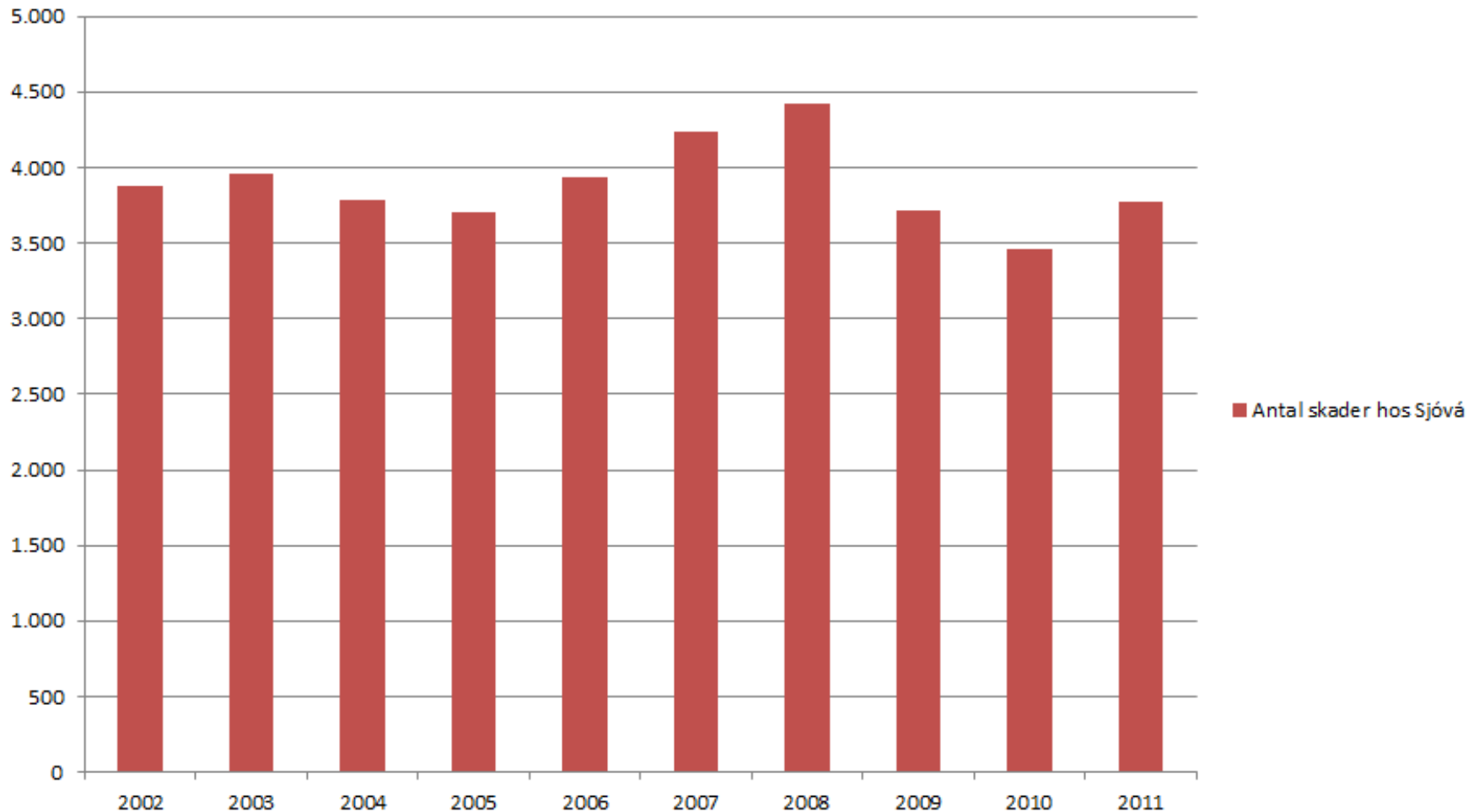
Fastighets-, husförening- och sommarhusförsäkringar

# Vattenskader 2003

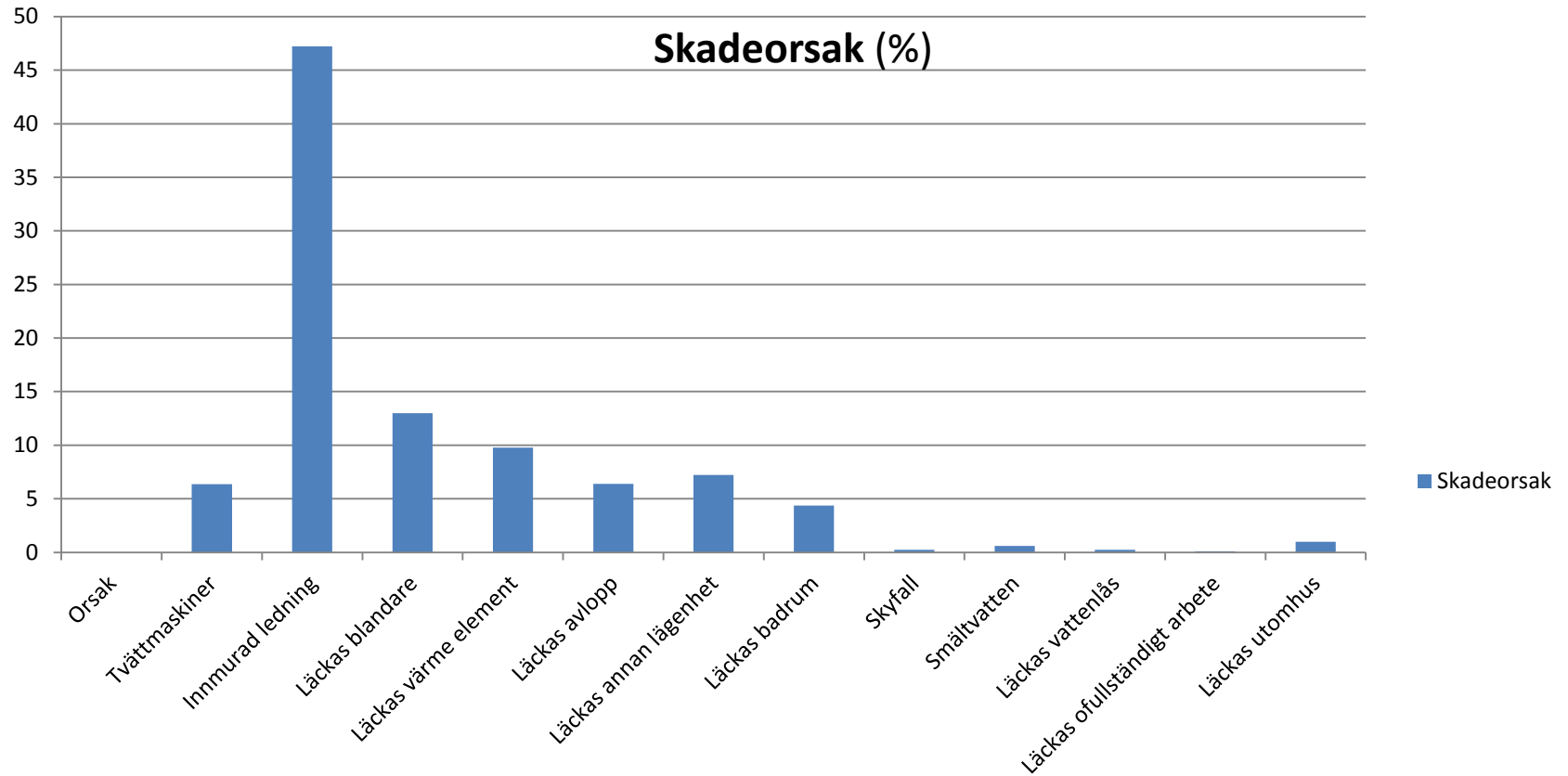
- Beräknad kostnad av vattenskader hos isländska försäkringsbolagen for år 2003 var Euro 5,6 millioner.
- Framräknad till desember 2012 med hänsyn till byggnadsindex är Euro 11.3 millioner
- Beräknad kostnad av vattenskader som inte var ersatta av isländska försäkringsbolagen för år 2003 var Euro 3,1 millioner.

# Vattenskader

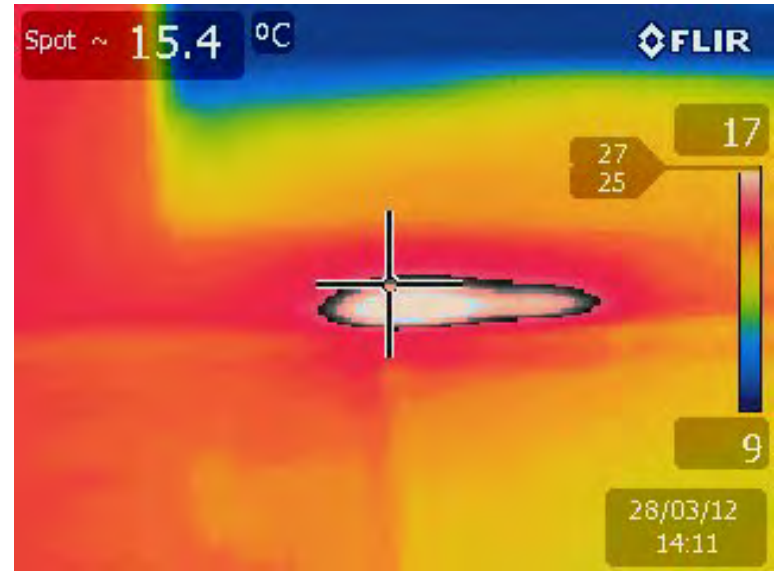
Antal skader hos Sjóvá



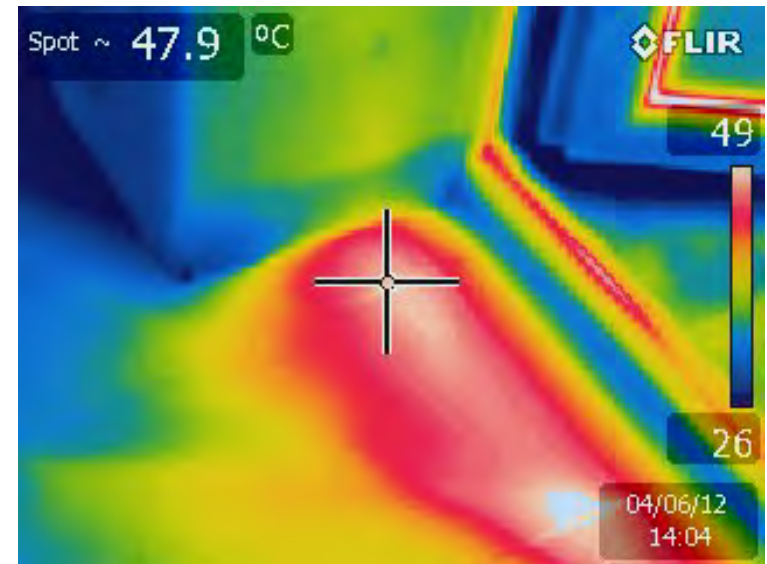
# Skadeorsak



# Vattenskade balkondörr



# Vattenledning under dörr



# Skade besiktning



Skade besiktning



# Skade besiktning





# Utförande slarv



# Utförande slarv



Djurönäs 2013

# ALUPLAST delaminering

Vatten är ca. 80 TILL 90°C varmt när det lämnar pumpcentralen



# Obehag för ägare och invånare



# Vattenskada från varmt vatten



# Skade besiktning



# Skade besiktning



# Framtidadrömmar





# Badplats ved stranden



# Badplats ved stranden



# Varm bassäng havsutsikt



# Varm bassäng



# Geotermisk badplats Mývatn



# Ångbadet Laugarvatn



Djurönäs 2013

# Laugarvatn Fontana geotermiskt bad



# Laugarvatn Fontana geotermiskt bad





# Blue Lagoon geotermiskt bad



# Blue Lagoon geotermiskt bad



# Blue Lagoon geotermiskt bad



# Blue Lagoon geotermiskt bad



# Sammanställning

- Geotermiskt vatten har olika sammansättning efter ursprung
- Geotermiskt vatten innehåller syre och gaser som böhövs luftas bort
- Val av rörmaterial är viktigt och är beroende av vattnets ursprung
- Kostnad för vattenskader i Island är större än kostnad för brandskader ca. Euro 12, millioner år 2012
- Antal vattenskader från inmurade (skjulta) ledningar är 45% av skadeorsaker
- Vattenskader: inget hinder att varmt vatten rinner in i fastigheten i fall av vattenskada (om fel uppstår kan fastigheten fyllas med mycket varm ånga och vatten)
- Fördelar: Opvärmning med varmt vatten är ca. 3 till 5 gånger billigare än opvärmning med olja eller electisitet
  
- Referans: [bluelagoon.is](http://bluelagoon.is), [jardbodin.is](http://jardbodin.is), [fontana.is](http://fontana.is)