

Aðferðir til jarðhitaleitar í Eyjafirði, árangur og tækifæri

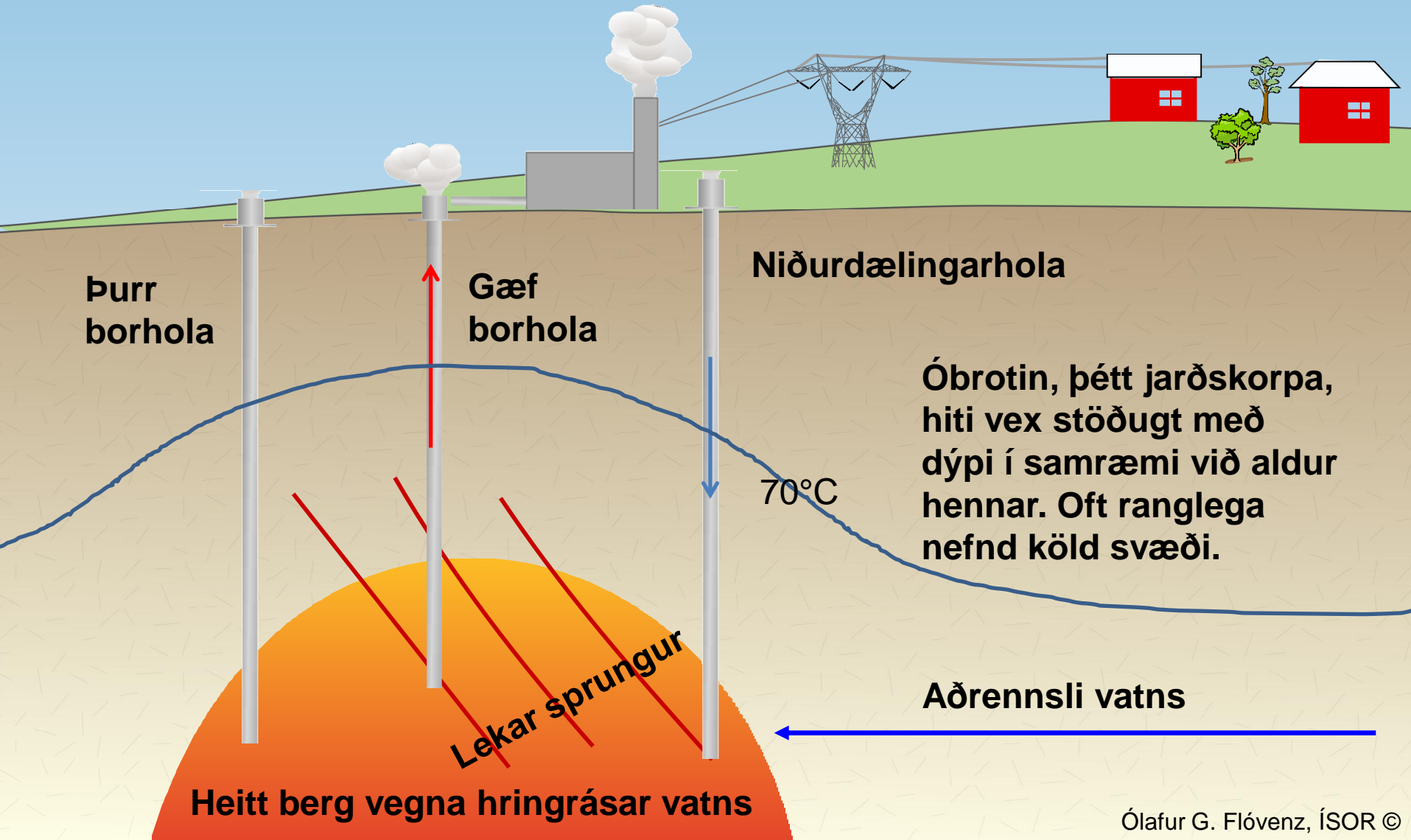
Ólafur G. Flóvenz og Arnar Már Vilhjálmsson
Fyrirlestur á ársfundi Norðurorku hf 2013

Menningarhúsinu Hofi Akureyri 22. mars

Hefðbundið íslenskt lághitakerfi

Virkjun, heitt vatn
og jafnvel rafmagn

Markaður



Svæðisbundin og staðbundin leit

- **Svæðisbundin jarðhitaleit:**

Leit að jarðhitasvæði og mat á stærð þess

Aðallega gert með

jarðfræðikortlagningu, viðnámsmælingum og hitastigulsborunum

- **Staðbundin jarðhitaleit:**

Leit að vatnsleiðandi sprungum innan þekktra jarðhitasvæða.

Ýmsum mismunandi aðferðum beitt eftir aðstæðum.

Nýjasta aðferðin er að nota borholusjá.

Helstu mæliaðferðir við svæðisbundna leit

- **Jarðfræðikortlagning**
- **Viðnámsmælingar**
 - Mælt er eðlisviðnám gegn rafstraumi í jörðu. Hátt vatnsinnihald og hár hiti lækka viðnám á lághitasvæðum.
 - Niðurstöður eru sýndar sem þvernsið af eðlisviðnámi eða kort af eðlisviðnámi á tilteknu dýpi.
- **Hitastigulsboranir**
 - Boraðar eru grunnar holur og hitastigull mældur.
 - Leitað að svæðum þar sem hitastigull er hærri en baggrunnshitastigull.

Viðnámsmælingin sem Hitaveita Norðurorku byggir á.

Árið 1975 var gerð lokatilraun til að finna nýtanlegt vatn í Eyjafirði fyrir Akureyri.

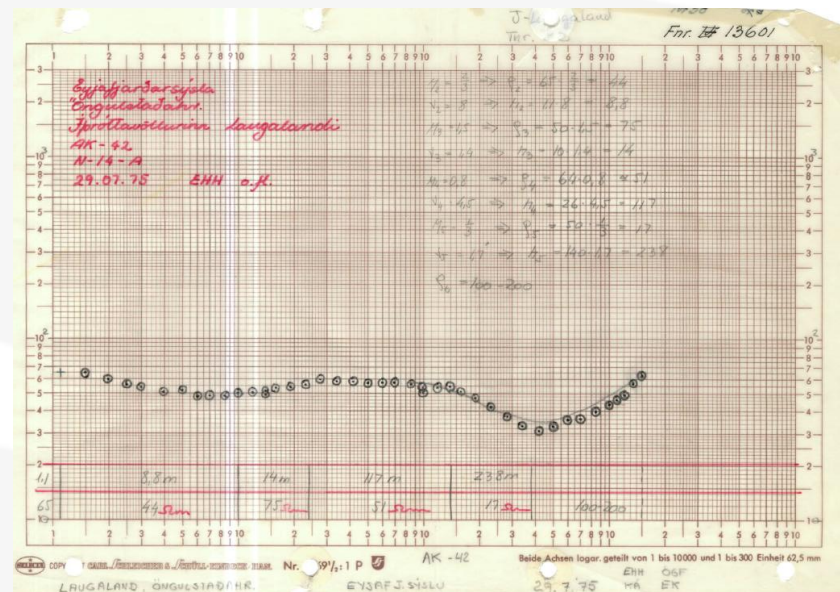
Beitt var viðnámsmælingum í Eyjafirði og Fnjóskadal austur í Ljósavatnsskarð. Þær sýndu afbrigðilega lágt viðnám við Laugaland.

Á grundvelli hennar var lagt í djúpboranir á Laugalandi.

ORKUSTOFNUN JARÐHITADEILD VÍÐNÁMSMÆLINGAR

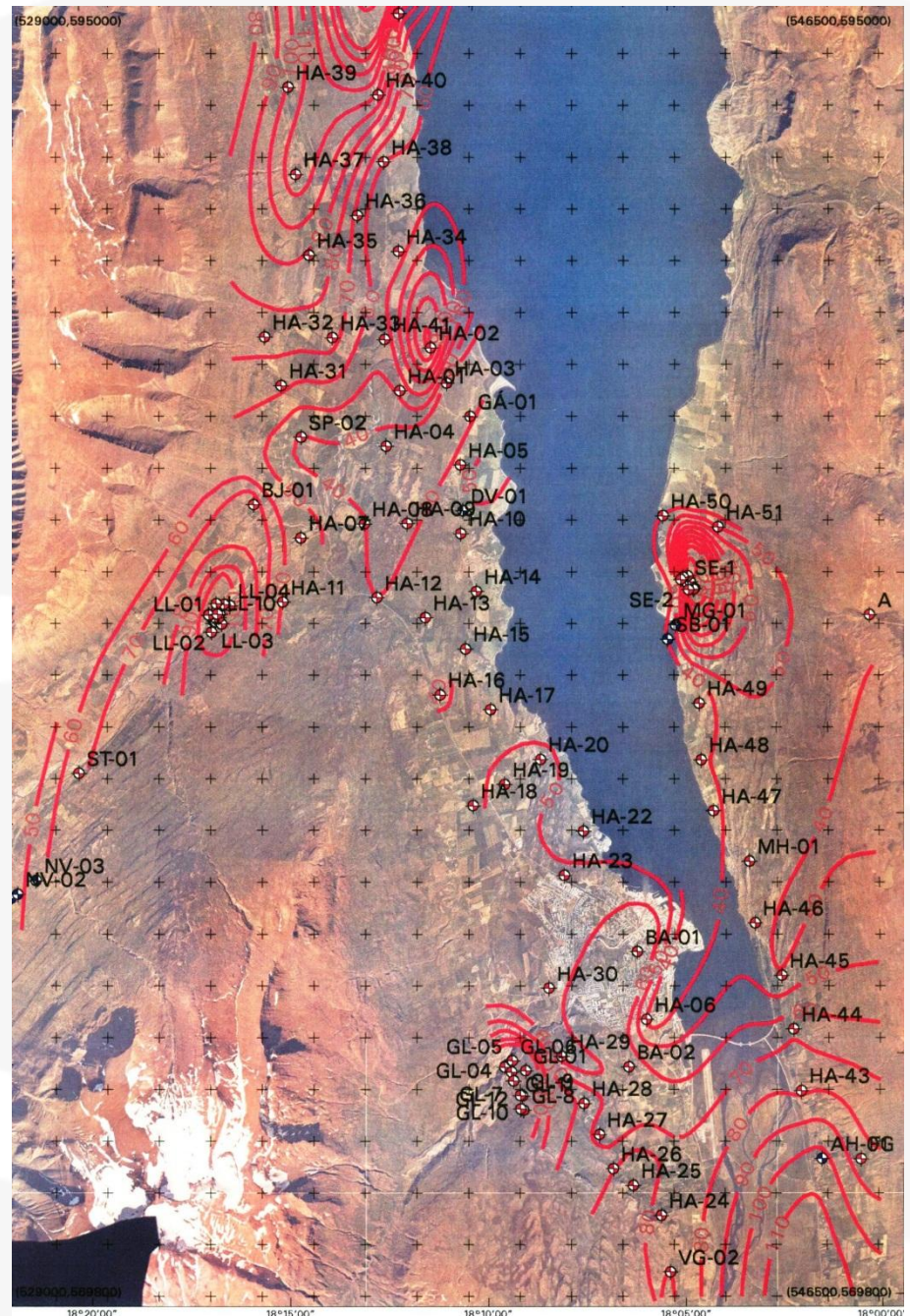
Sýna, kaupstaður:						Hreppur:									
EYJAFIRÐIR						ÖNGULSTAÐIR									
Staður:		Mæling nr.:				Staður:		Mæling nr.:							
JARÐHITADEILD		AK-42				JARÐHITADEILD		AK-42							
Dagsetning:		Stofa Nnr:		Mellitki:		Mæit af:		Dagsetning:		Stofa Nnr:		Mellitki:		Mæit af:	
29.7.75		N 14 A		M 14 A		EYJAFIRÐIR		29.7.75		N 14 A		M 14 A		EYJAFIRÐIR	
S	P	K	I	ΔV	Q	Atha.	S	P	K	I	ΔV	Q	Atha.		
45	0.5	6.28	480	5800	45		400	10	2000	3.5	7.7	5.1			
80	-	11.8	400	3600	60		400	-	2000	3.5	5.7	4.7			
25	-	19.1	405	4200	50		200	-	4000	5.0	4.9	4.2			
30	-	27.6	420	3100	54		200	-	6000	6.0	3.2	3.7			
40	-	49.5	385	400	51		340	-	3500	4.5	2.25	3.3			
50	-	77.7	300	200	52		420	-	14000	6.5	1.35	3.1			
60	-	112	235	145	48		500	-	24000	7.0	1.17	3.3			
70	-	152	205	105	49		600	-	40000	6.0	0.6	3.3			
80	-	206	205	105	49		600	-	10000	6.0	3.3	3.0			
10	-	30	294	47	50		700	-	5000	5.0	2.0	3.0			
15	-	45	251	28.7	51		800	-	10000	6.0	1.65	4.0			
19	-	65	465	39	52		1000	-	18000	5.0	1.25	4.3			
14	3.0	97.9	455	23.0	49		1000	-	22000	5.0	1.1	4.6			
16	-	121	390	15.5	53		1200	-	24000	5.0	0.55	4.9			
19	-	181	207	8.5	54		1300	-	33000	4.5	0.72	5.7			
23	-	272	206	7.4	56		1500	-	40000	5.45	0.27	6.3			
28	-	400	200	5.2	59										
34	-	600	4.5	4.0	5.8										
42	-	910	390	24.5	58										
50	-	1300	400	17.5	57										
60	-	1980	200	8.4	58										
70	-	2800	320	7.3	54										
80	-	3700	200	4.35	54										
100	-	5000	250	3.45	51										
100	19	770	400	23	54										
150	-	1000	310	16.3	54										
400	-	1500	200	9.1	55										

Atha: 1x 21



Hitastigulskort frá Hjalteyri að Vöglum

Kortið dregur fram
jarðhitasvæði við
Hjalteyri, Hörgárósa, Lauga
land á
Þelamörk, Svalbarðsströnd,
Glerárdal og syðst glittir í
svæðin í norðanverðri
Eyjafjarðarsveit



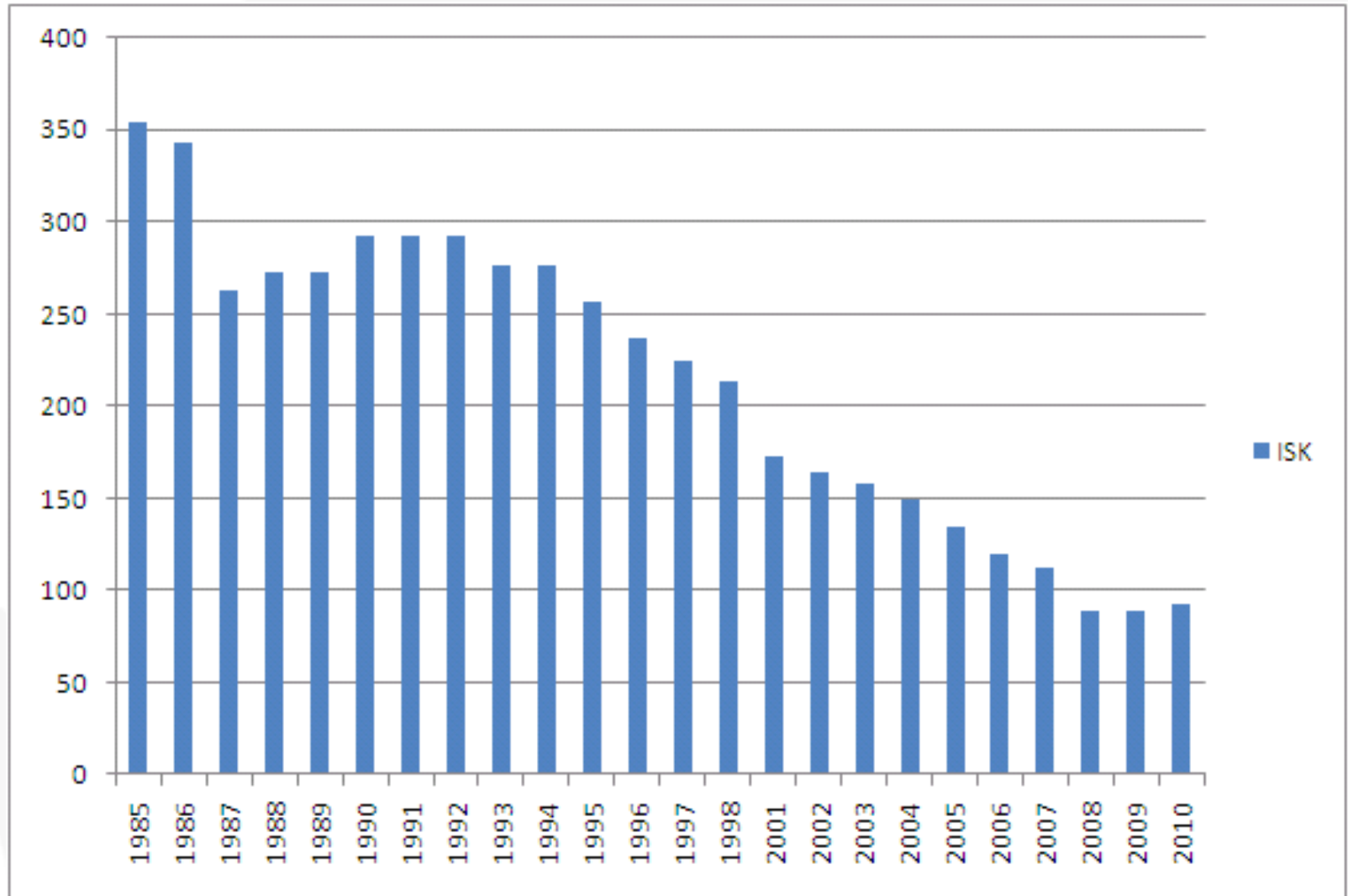
Árangur batnar með bættri tækni:

Árangur borana í Eyjafirði

	Tímabil		
	1970-1980	1981-2008	Alls
Fjöldi vinnsluholna	29	16	45
Árangurslausar holur	17	2	19
Árangursríkar holur	12	14	26
Holur sem hafa verið nýttar	9	13	22
Holur í notkun árið 2008	5	11	16
Varaholur	2	2	4
Holur sem hætt er að nota	1	0	2
Árangurshlutfall	41%	88%	58%
Hlutfall nýtttra holna	31%	81%	49%



Orkuverð til húshitunar á Akureyri

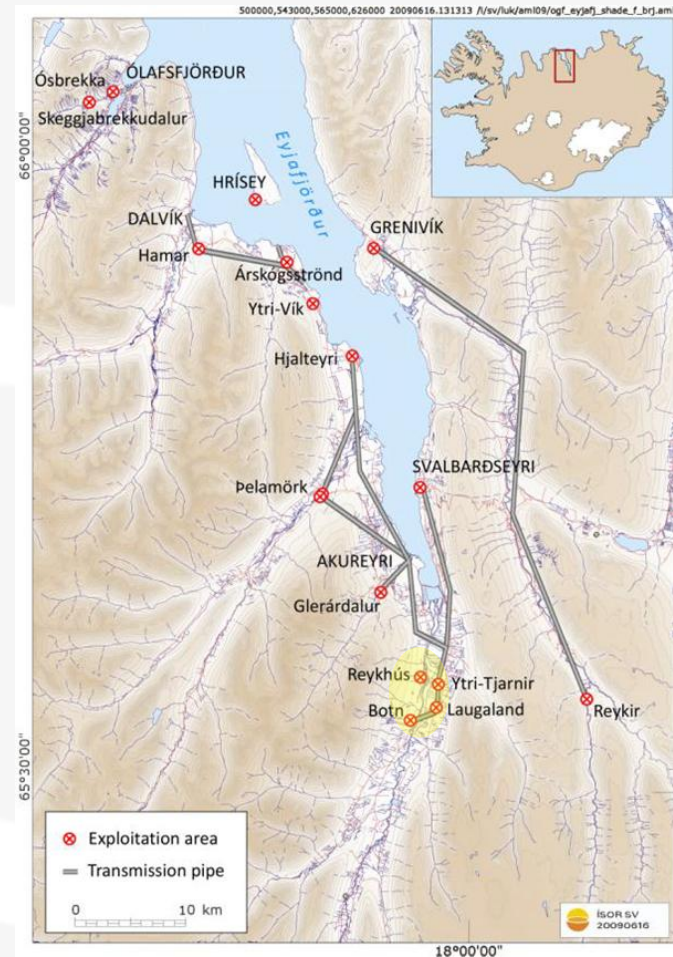


Árangur fortíðar

- Norðurorka útvegar nú heitt vatn til húshitunar ódýrar en flestar aðrar stærri veitur landsins þrátt fyrir erfið jarðfræðileg skilyrði og margs konar erfiðleika á fyrstu árum veitunnar.
- Árangurinn má þakka góðri stjórnun og vönduðum og markvissum rannsóknum.

Horft til framtíðar

- Að því kemur að nýrra fjárfestinga verður þörf til að útvega nægt heitt vatn:
 - Ný lögn til Hjalteyrar
 - Aukin vinnsla í Eyjafjarðarsveit sem nýtir núverandi lögn, annað hvort með meiri vinnslu við núverandi vinnslusvæði eða með því að finna ný svæði sunnar.
 - Er meira heitt vatn nær Akureyri, t.d. vestan Kjarnaskógar?

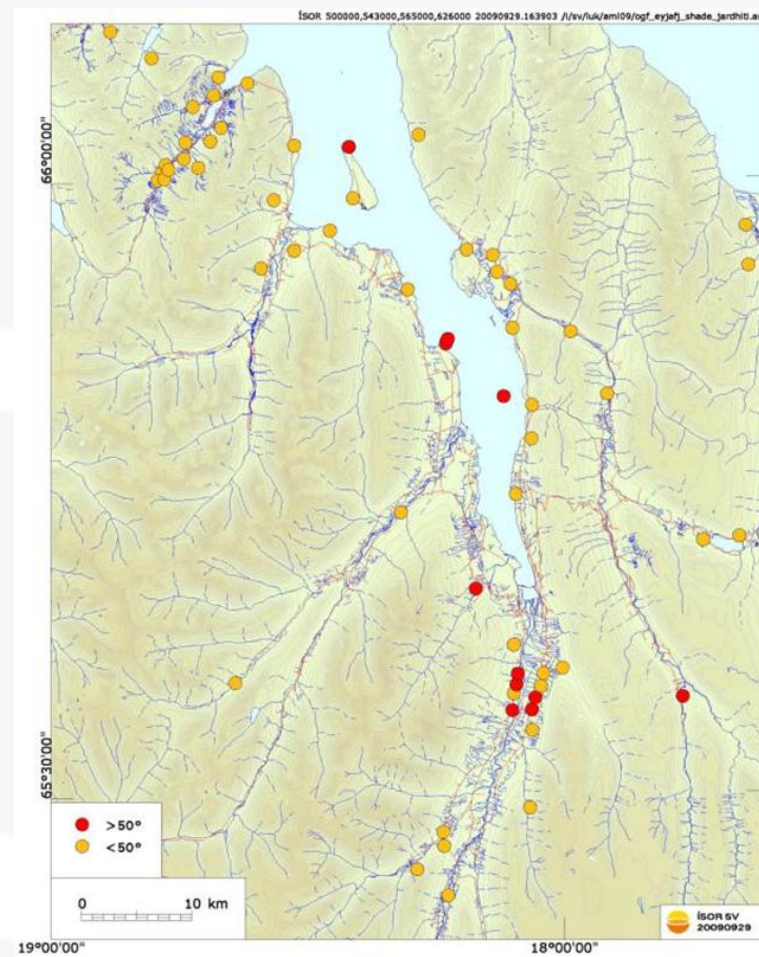


Horft til framtíðar

Þrátt fyrir miklar rannsóknir fyrri ára hefur okkur ekki tekist að skilja jarðhitakerfin í Eyjafjarðar-sveit til fulls og ná í þá orku sem er þar til staðar.

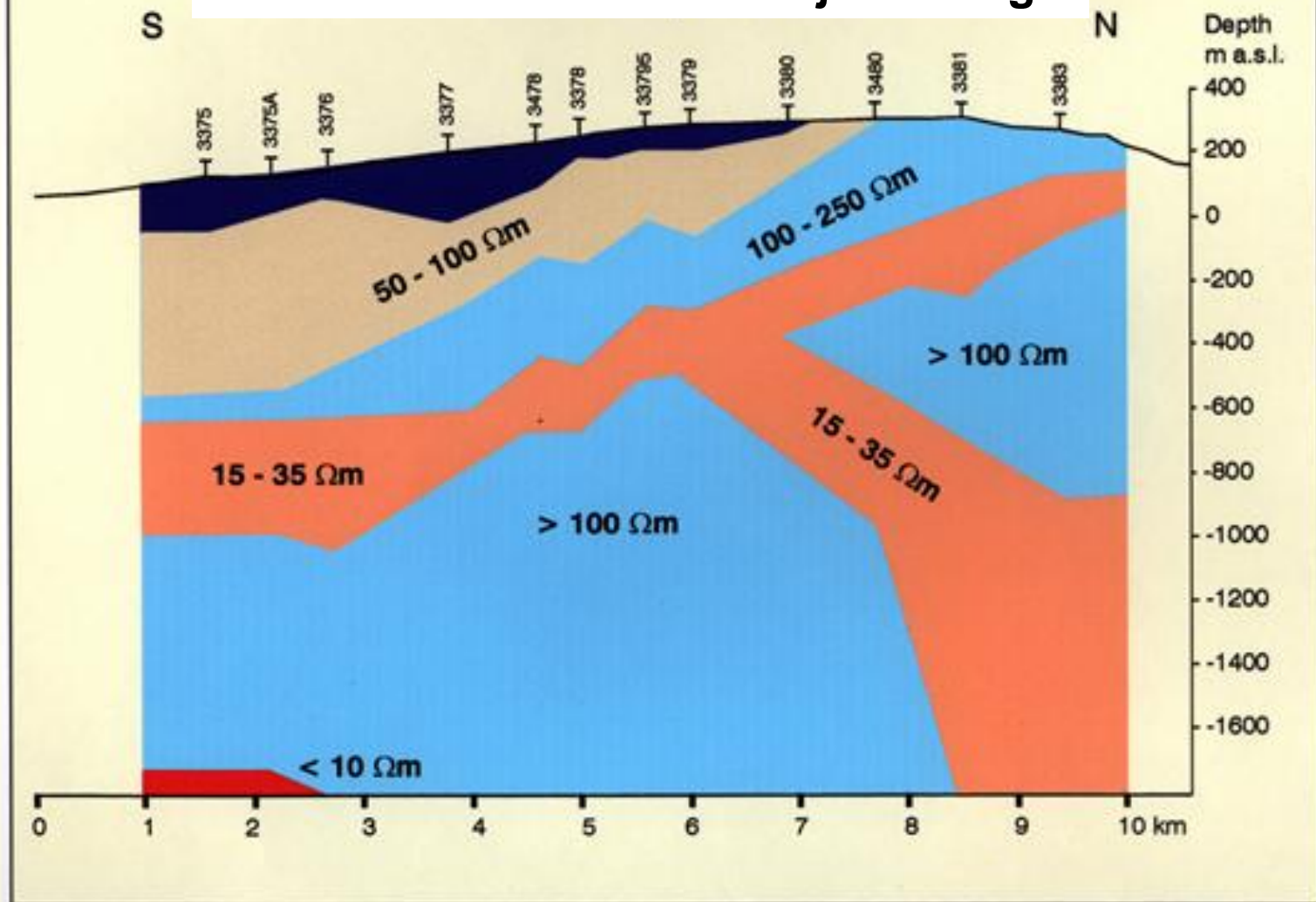
Við höfum t.d. lengi vitað að þrýstingur djúpt í jarðhitakerfinu við Botn hefur lítið lækkað þrátt fyrir áratuga vinnslu.

Rannsóknaaðferðum fleygir fram svo sífelld opnast nýir möguleikar.

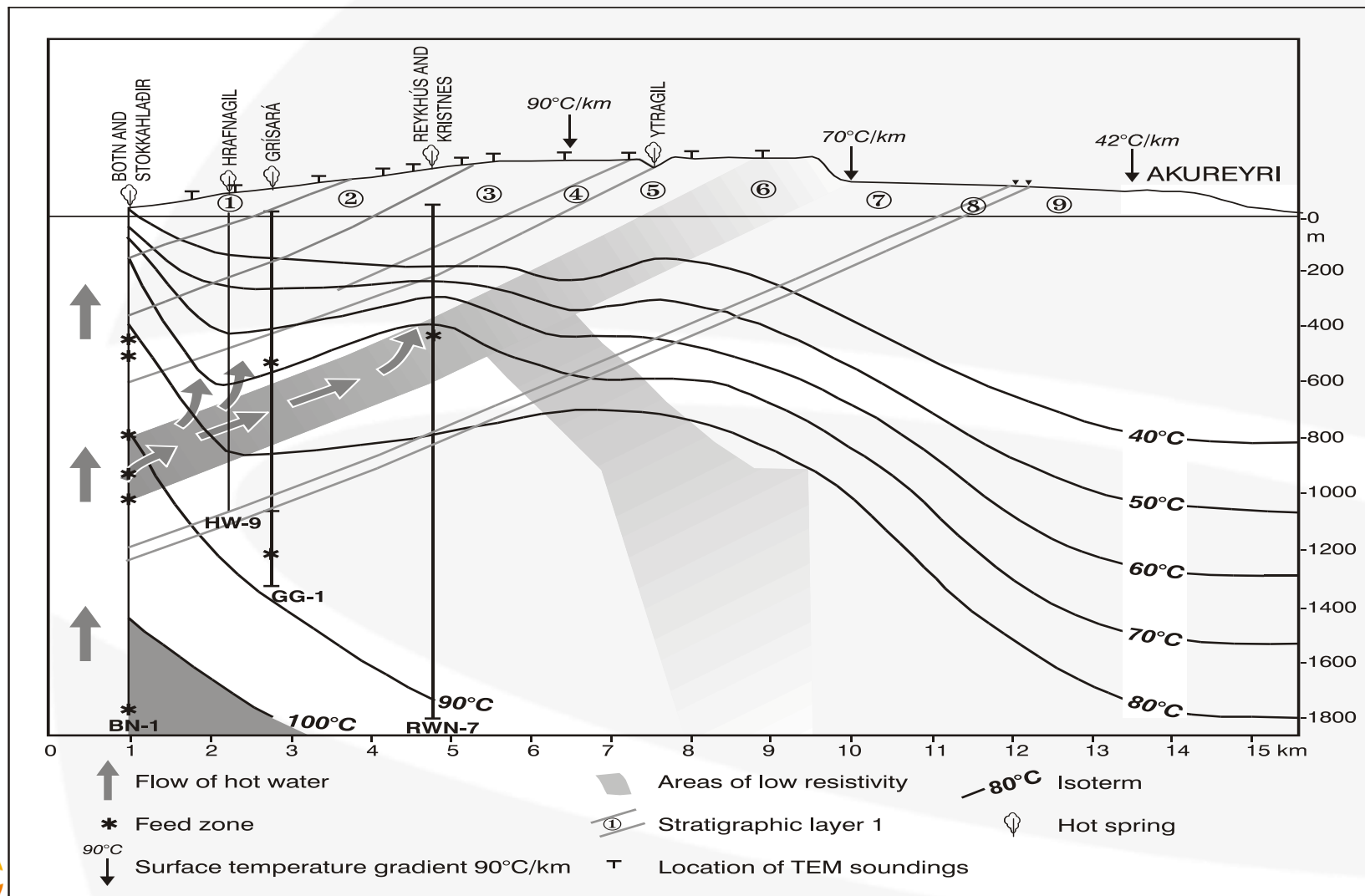


Þekktar laugar og volgrur

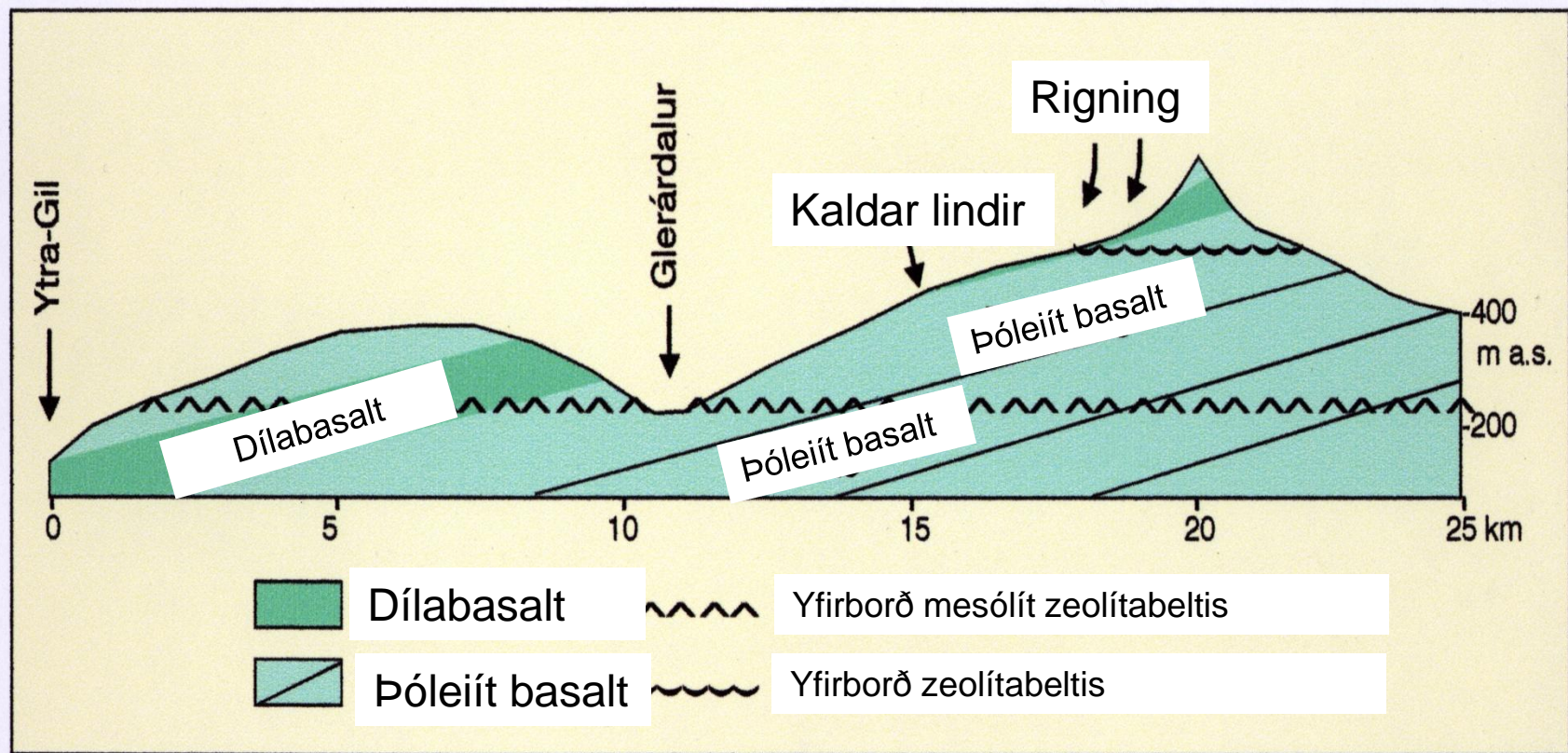
Viðnámssnið frá Botni að Kjarnaskógi



Hita- og jarðfræðilíkan af jarðhitakerfinu vestan Eyjafjarðarár

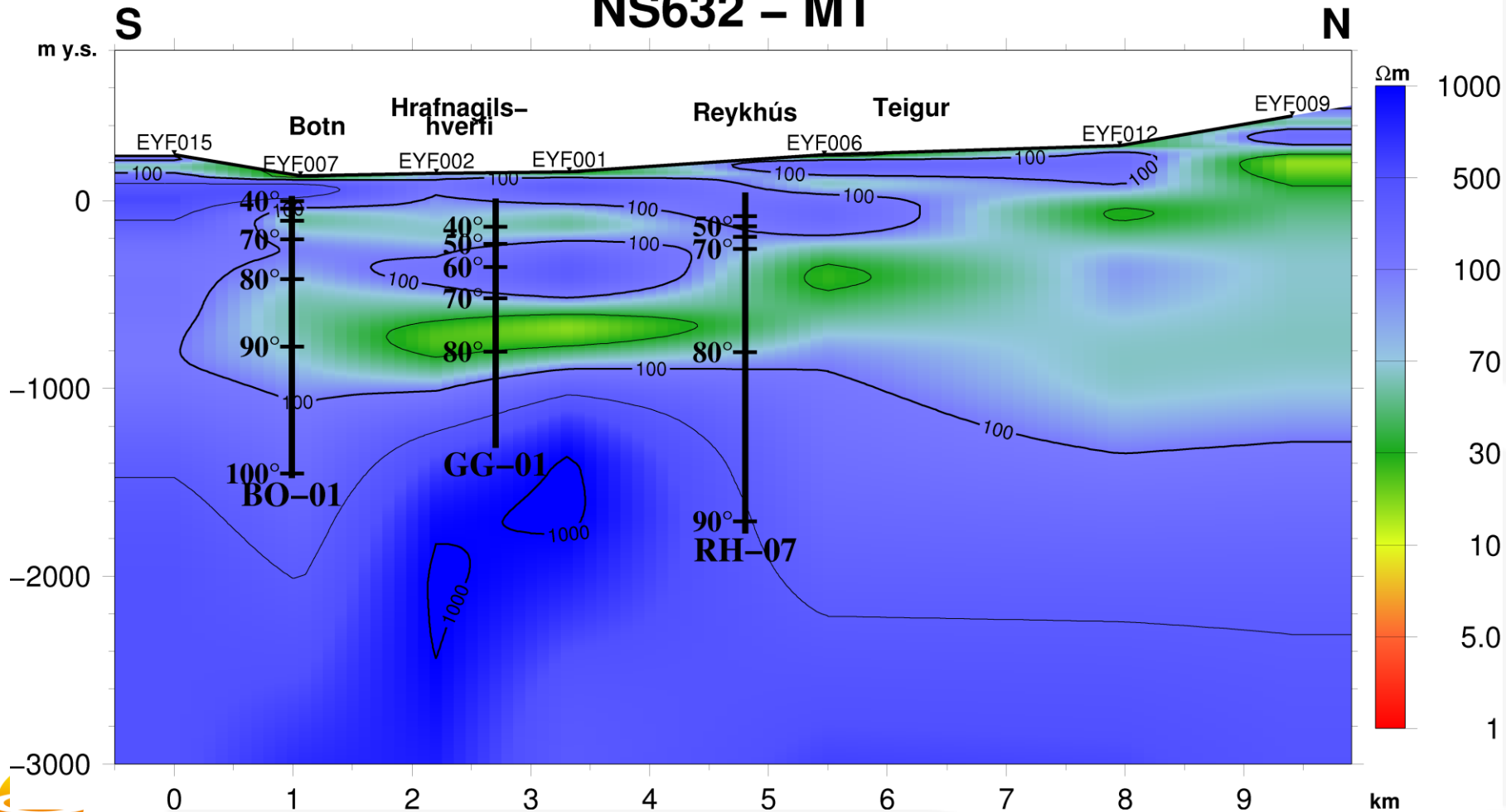


Jarðfræðisnið byggt á kortlagningu og viðnámsmælingum



Viðnámssnið niður á 3000m dýpi með viðbættum mælingum frá 2012. Byggt á MT mælingum

NS632 – MT



Rannsóknáherslur í jarðhitaleit næstu ára

- Kortleggja jarðhitasvæðin sunnan Akureyrar og fram í Eyjafjarðardali með nútíma viðnámsmælingum og hitastigulsborunum.
- Kortleggja sprungukerfi í borholum með borholusjá til að finna út hvers konar sprungum gjöfular vatnsæðar tengjast, meta halla sprungna og stefnu og mæla það spennusvið í jörðu sem myndar þær.
- Kortleggja stóru gömlu og kulnuðu megineldstöðina sem er undir fjallendinu suðvestan Akureyrar og samspil hennar við jarðhitasvæðin í dölunum.



Takk fyrir

