

Hvað má afhendingaröryggið kosta?



Hvenær þarf að auka heitavatnsframleiðslu?

Tómas Hansson, forstöðumaður Tækniþróunar hjá OR Veitur
Guðleifur Kristmundsson, Björn Ágúst Björnsson



Vaxandi hámarksnotkun á heitu vatni kallar á auknar fjárfestingar

Verkefnið: Meta þarf hvenær auka þarf afkastagetu heitavatnskerfisins. Eftir að ákvörðun er tekin tekur um 3 ár að undirbúa gangsetningu. Horft er til stækkunar varmastöðvar Hellisheiðarvirkjunar en aðrir kostir eru t.d.:

- Stækkun tankarýmis.
- Aukið dæluafl á lághitasvæðum.
- Endurbætur á kyndistöð (rafmagn eða olía).

Hvað er örugg afhending? Hvað gerist í skorti?

Skortur á heitu vatni í kuldakasti - áhættumat OR

- Hættutilvik: Kuldakast veldur því að birgðastaða lækkar og loka þarf tímabundið fyrir afhendingu á heitu vatni í vissum hverfum á höfuðborgarsvæðinu til að laga birgðastöðu í tönkum. Kólnar í húsum.
- Áhrif atburðar: Fyrirtæki verða fyrir minniháttar tekjutapi og almennir notendur verða varir við kólnun og einhverjir verða fyrir vatnsleka vegna þrýstingsbreytinga eða frostsskemmda í veitukerfinu. Orðspor OR gæti verið í hættu, en ástandið er tímabundið.
- Endurkomutími: Ákvörðun OR Veitna. Er ásættanlegt að skortur verði á 20 ára fresti? Hvaða afhendingaröryggi lofar OR Veitur? Fari álag yfir mörk verður skammtað.
- Viðbragðsáætlun: Notendasvæði OR Veitna er flokkað eftir samfélagslegu mikilvægi og skömmtnaráætlun sett upp í samræmi við það. Ef séð er fram á skort er hægt/(þarf) að búa notendur undir mögulegan vatnsskort.

Örugg afhending á heitu vatni er háð afköstum veitu og mestu heitavatnsnotkun ársins

Þættir sem hafa áhrif:

- Hver er núverandi afkastageta virkjana og lághitasvæða OR?
- Hver er ásættanlegur endurkomutími? Hverju lofar OR varðandi orkuafhendingu?
- Hver eru áhrif skorts í kuldakasti? Mat afleiðinga og viðbragðsáætlun (skömmtnun).
- Eru kuldaköst mildari en áður? Veðurfræði.
- Byggingamagn er að aukast. Skipulagsmál til framtíðar.
- Er mesta heitavatnsnotkun hvers árs að hækka? Leitni og tímaraðir.
- Með hvaða vissu má áætla mestu heitavatnsnotkun? Dreifing hágilda og vilmörk.
- Hvaða birgðir eru í kerfinu? Er lághitasvæðið birgðastöð? Forðafræði.
- Er hægt að spá um notkun í aðdraganda kuldakasts? Spálíkan GMK.
- Hvernig á að auka afköst og minnka hættuna á skorti? Hagkvæmniathugun.
- Hvað með önnur hættutilvik en kuldakast, t.d. eldgos og/eða alvarlegar bilanir?⁴

Afkastageta veitu til skamms tíma er um 18.800 m³/klst að meðtöldum birgðum *)

MÖGULEGT RENNSLI FRÁ BORHOLUM OG VIRKJUNUM 2014

	Reiknuð heildarafköst		Mælt hámarks álag	Mism. reiknaðs og mælds	Hitastig	Leiðrétt fyrir 80°C framrás og 30°C bakrás	
	l/sek	m ³ /klst	m ³ /klst	m ³ /klst	°C	Heildarafköst 2014	Heild m. MG-4 og MG-6
1)* Laugarnessvæðið	315	1.135	1.050	85	128	2.058	2.058
Reykir	905	3.259	3.210	49	79	3.210	3.307
Reykjahlíð	905	3.259	3.150	109	92	3.919	3.919
2)* Elliðaár	249	896	870	26	83	870	870
Samtals lágthiti			8.280	270		10.057	10.154
Nesjavellir	1.640	5.904	5.550	354	80	5.550	5.550
Hellisheiði	650	2.340	2.450	110	80	2.450	2.450
Samtals virkjanir			8.000	244			
Samtals		15.659	16.280	514		18.057	18.154
Mismunur				3,8%			

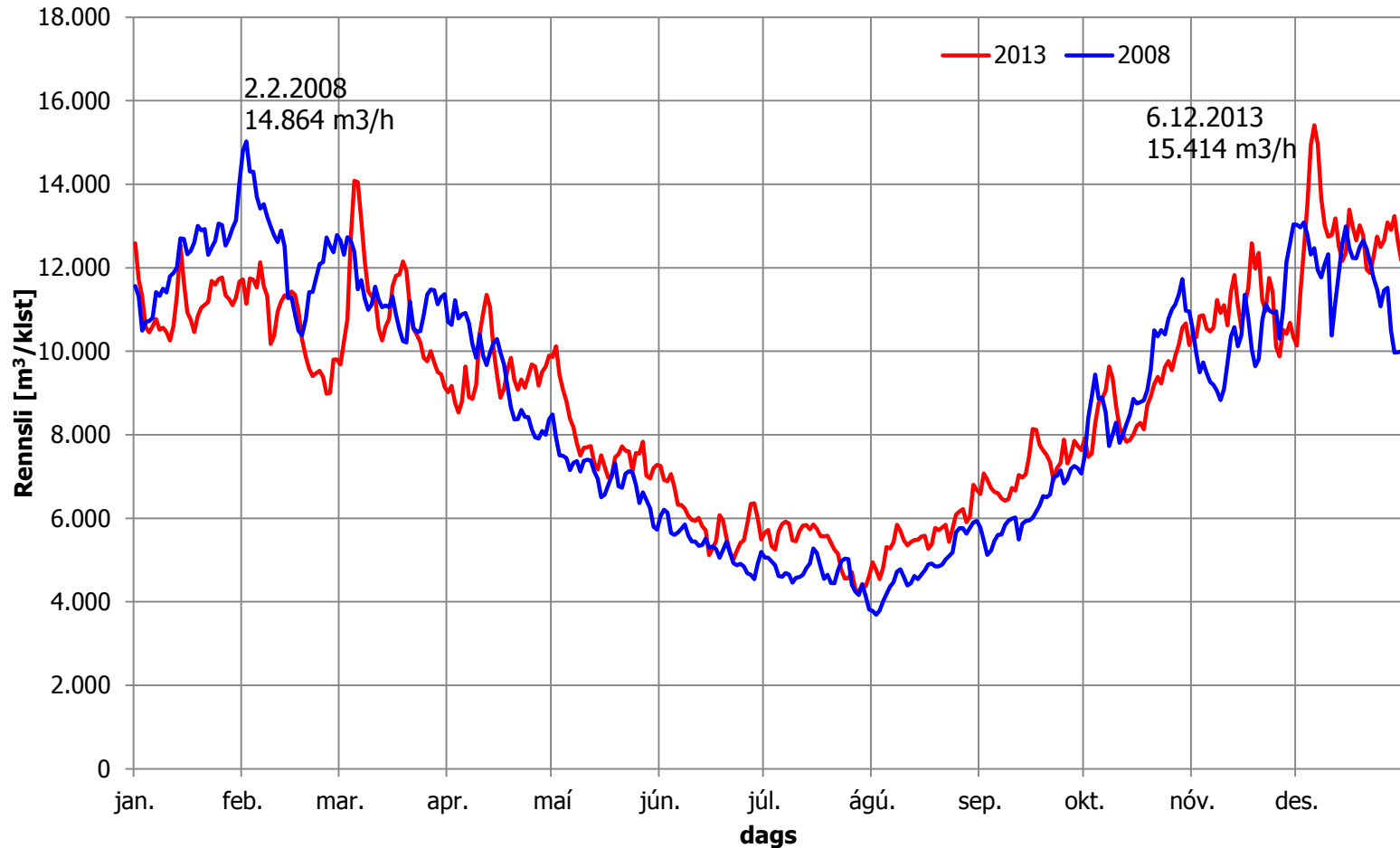
1)* Svæðið gefur 336,6 l/sek samkvæmt samnlögðum afköstum en miðað er við að annað hvort sé RV-11 (55,6 l/sek) eða RV-35 (21,3 l/sek) keyrð vegna nálægðar. Hér er reiknað með RV-11 og því 21,3

2)* Svæðið gefur 264,7 l/sek samkvæmt samnlögðum afköstum en hér er ekki reiknað með RV-36 og því 15,7 l/sek dregin frá.

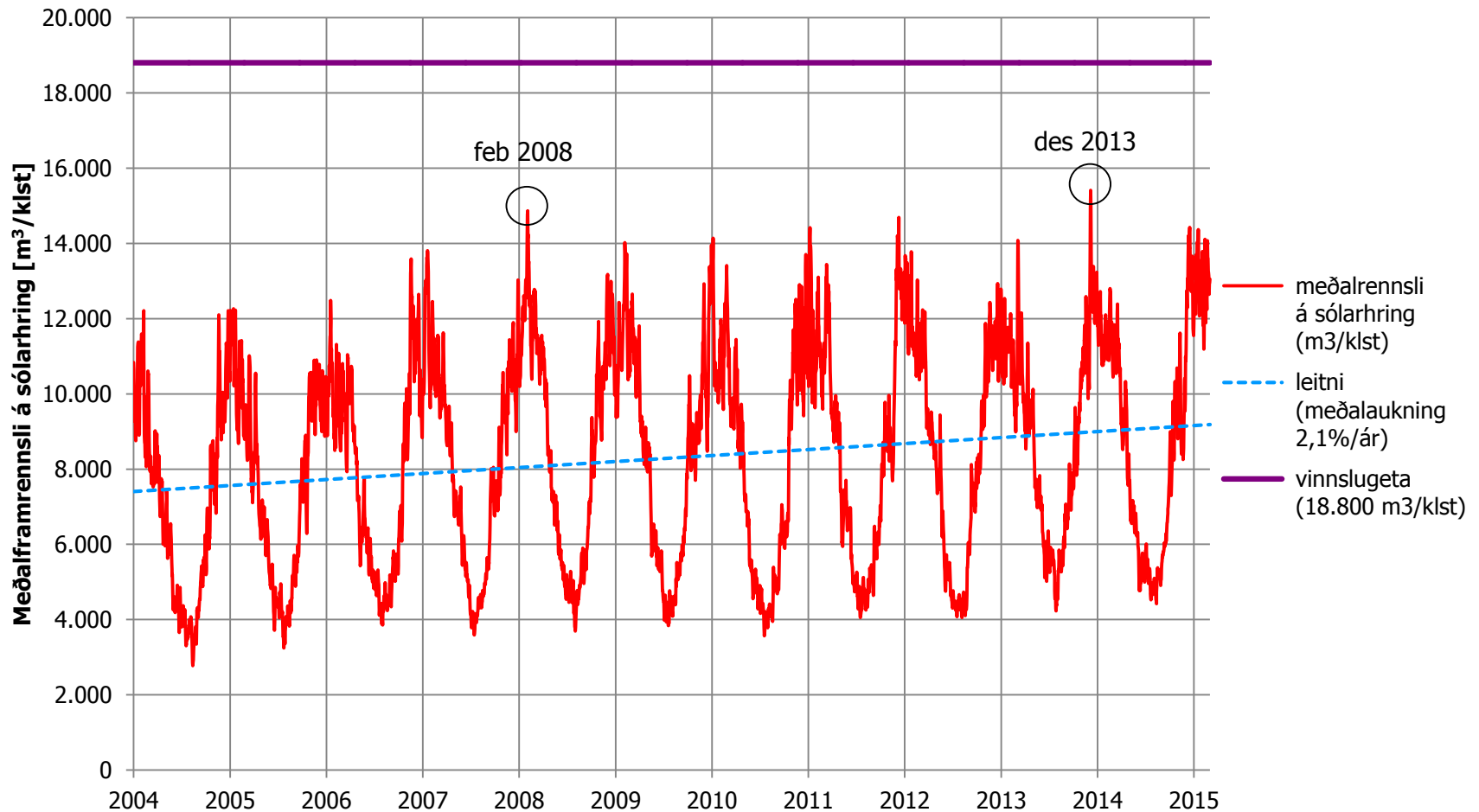
*) G.r.f. að 50% af tankarými sé nýtt í 72 klst kuldakasti, 700 m³/klst.

Hámarksnotkun á heitu vatni varir í skamman tíma á hverju ári

Heildarframrennsli - Sólarhringsgildi

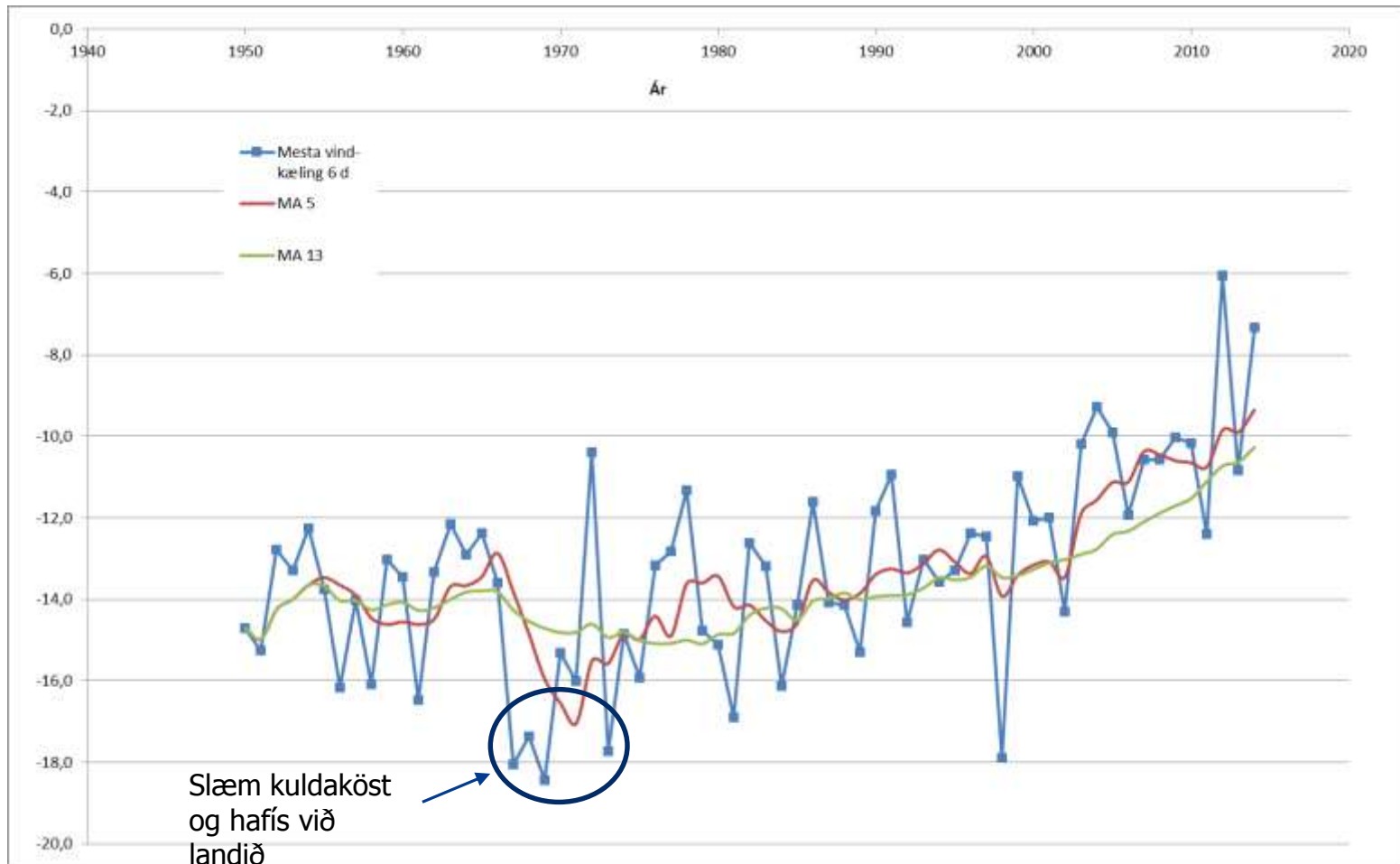


Hámarksnotkun síðustu ár var um eða undir 15.000 m³/klst

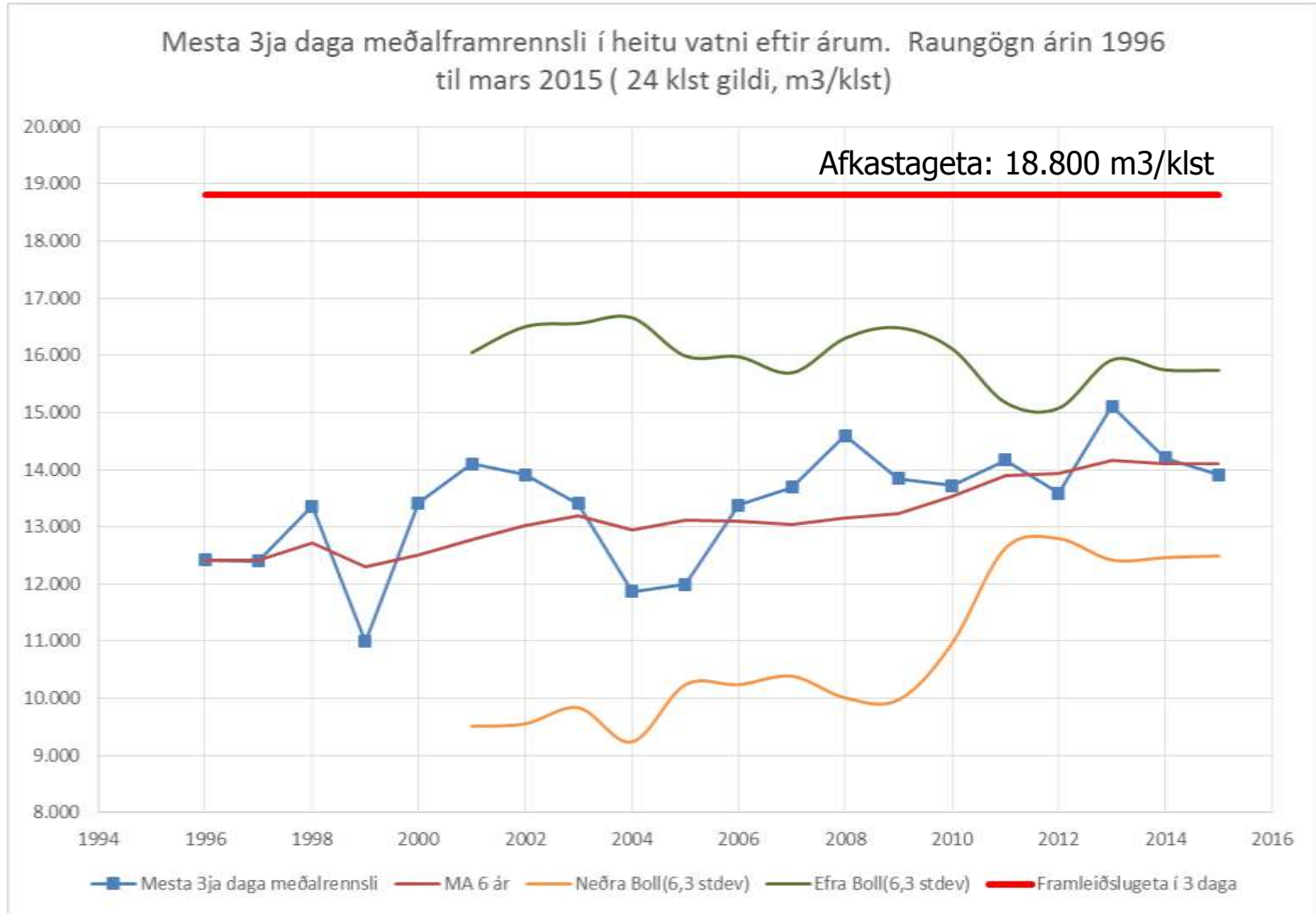


Kuldaköst á höfuðborgarsvæðinu hafa mildast síðustu ár

Mesta 6 daga vindkæling – gildi hvers árs (1950 til 2014)

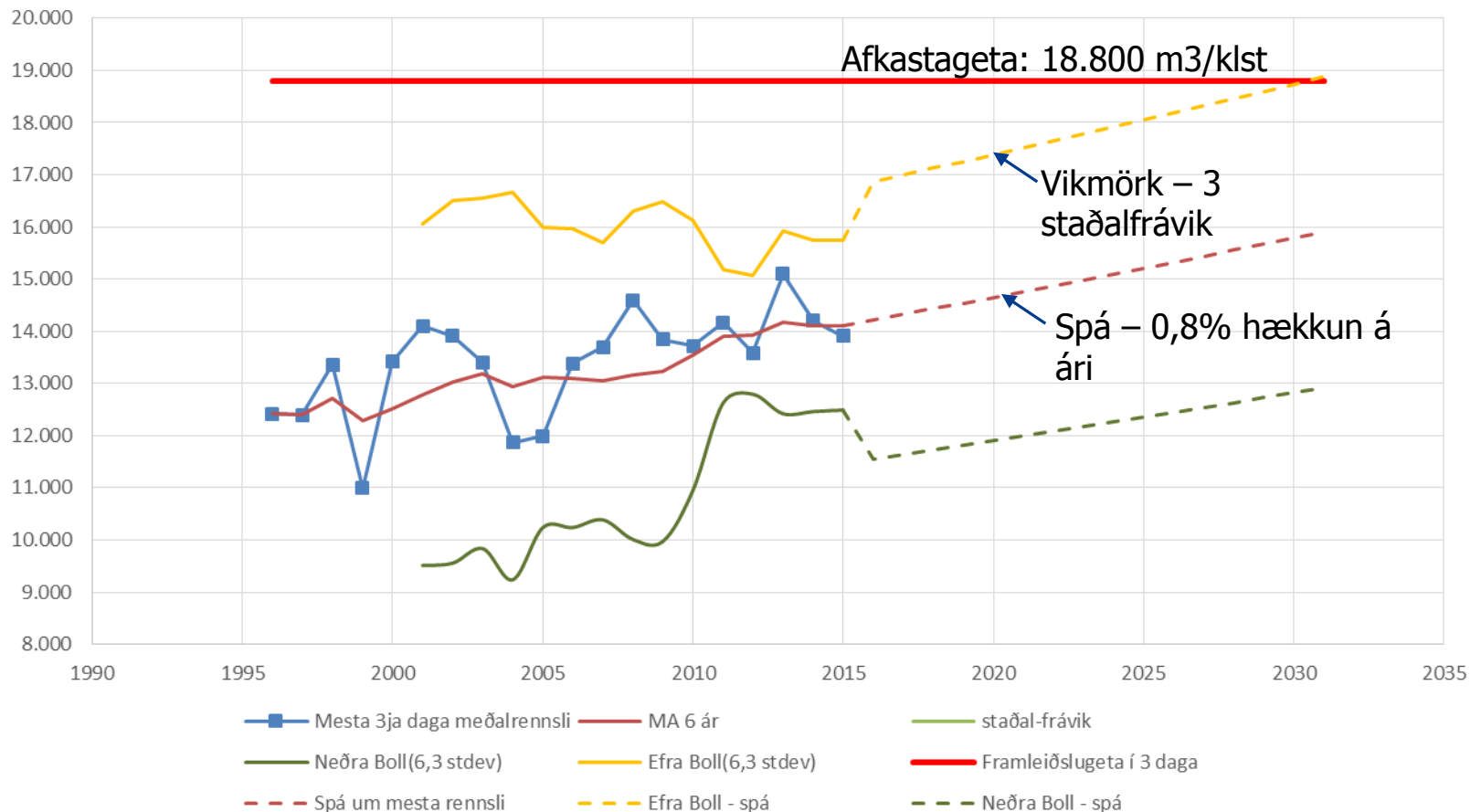


Hámarksnotkun vex vegna nýbygginga en mildun kuldakasta dregur úr vexti



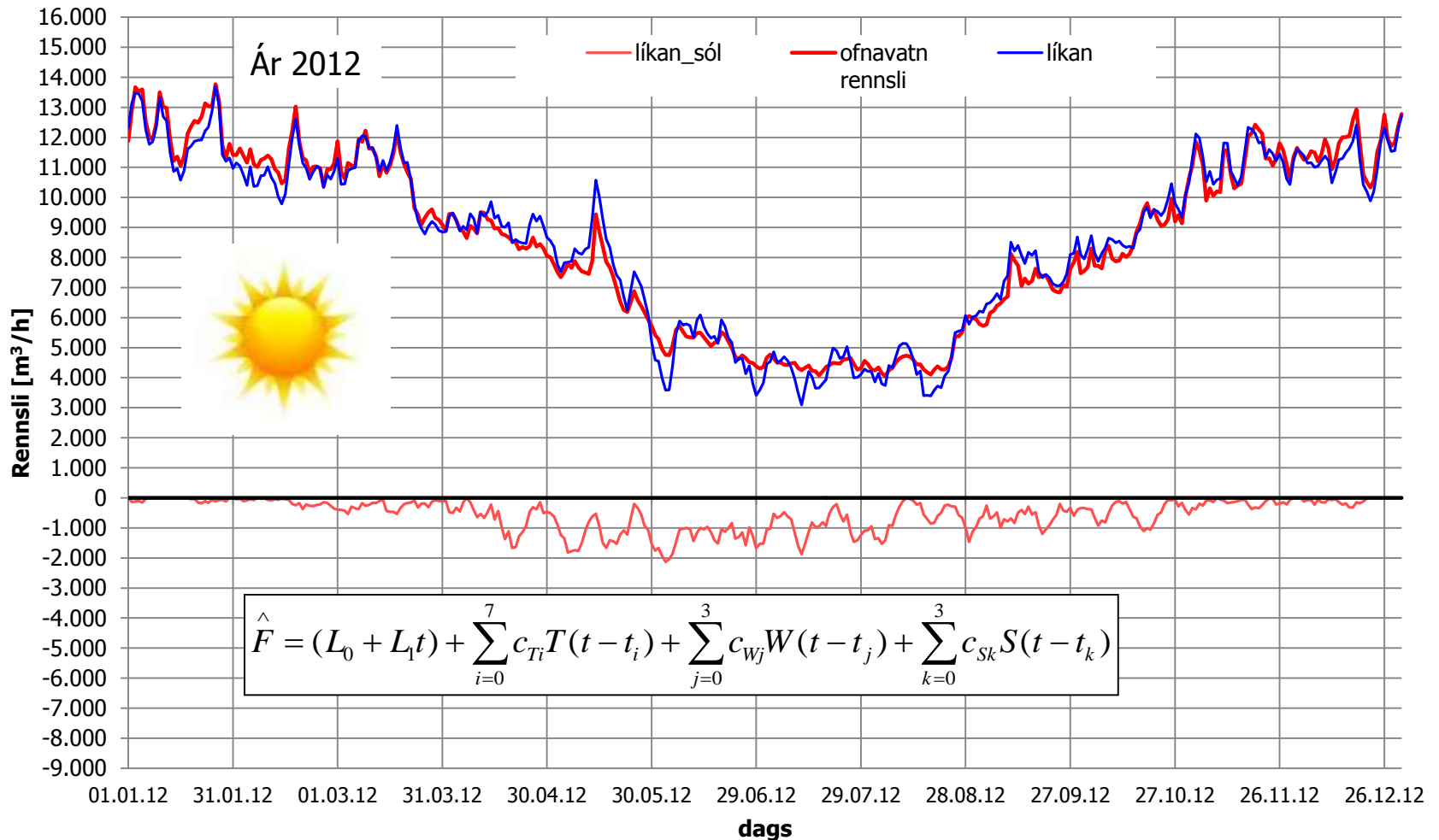
Ef hámarksnotkun vex um 0,8% á ári þarf að auka afköst eftir 10 - 15 ár

Mesta 3ja daga meðalframrennsli í heitu vatni eftir árum. Raungögn árin 1996 til mars 2015 og spágildi til framtíðar (24 klst gildi, m³/klst)



Hver verður notkunin m.v. veðurspá?

Spálíkan GMK: Lin + hiti + vindur + sól



Hvernig á að auka afköst og minnka hættuna á heitavatnsskortri?

Hvaða kostur er hagkvæmastur?

- **Stækkun varmastöðvar Hellisheiðarvirkjunar**: Kuldakast veldur því að birgðastaða lækkar og loka þarf tímabundið fyrir afhendingu á heitu vatni í vissum hverfum. Það kólnar í húsum. Fjárfestingarkostnaður er um 2.400 m. kr-. Afkastageta eykst um 2.340 m³/klst. (~ 1 milljón pr. m³/h)
- **Lághitasvæði nýtt sem birgðastöð**: Birgðum af heitu vatni er safnað á lághitasvæðum yfir heitustu mánuði ársins. Til að nýta það vatn í kuldakasti þarf að fjárfesta í dælum, borholum og lögnum á milli svæða. Fjárfestingarkostnaður er um 260 – 410 m. kr-. Afkastageta eykst um ~700 m³/klst. ¹⁾ (~ 0,5 milljón pr. m³/h)
- **Tönkum fjölgað**: Stækkun tankarýmis eykur afhendingaröryggi vatns frá virkjunum OR. Ef 70.000 m³ er bætt við tankarými eykst afkastageta í 3ja daga kuldakasti um 1.000 m³/klst. Fjárfestingarkostnaður er um 2 - 2.500 m. kr-. ¹⁾ (~ 2,25 milljón pr. m³/h)
- **Kyndistöðin gerð gangfær**: Kostnaður við breytingar er um 200 m kr.- og aflið er um 90 MW. Stöðin er aðeins notuð á 20 ára fresti og rekstrarkostnaður lítill. Afkastageta í kuldakasti eykst um 1.400 m³/klst. ¹⁾ (~ 0,14 milljón pr. m³/h)

1) Þessar kostnaðartölur eru bundnar mikilli óvissu.

Hvaða meðhöndlun áhættu hentar í öðrum hættutilvikum?

Hættutilvik	Varmstöð HH stækkuð	Kyndistöð	Niðurdælingarvatn HH notað	Stærri tankar	Rafkyndistöðvar	Athugasemd
Eldgos í Hengli	✗	✓	✗	✗	✓	Báðar virkjanir stöðvast, eyðilegging.
Eldgos - framleiðsla stöðvast í viku	✗	✓	✗	✗	✓	Öskufall veldur tímabundinni stöðvun.
Jarðskjálfti í nágr. virkjana, > 8 á Richter	✗	✓	✗	✗	✓	Ólíklegt.
Bilun í aðveituæð HH	✗	✓	✗	✓	✓	Loft í aðveituæð - stutt stöðvun.
Bilun í aðveituæða NV	✓	✓	✓	✓	✓	Ekið á æðina, loft o.þ.h - stutt stöðvun.
Kuldakast	✓	✓	✓	✓	✓	Eftirspurn umfram afköst kerfis - nokkrir dagar.

Samantekt

- Sýnd hefur verið aðferðarfræði sem beita má við ákvarðanatöku á tímasetningu aukins varmaafls
- Álag á kerfið er að aukast vegna stækkunar byggðar
- Veðurfar er hlýnandi nú en það getur breyst með skömmum fyrirvara
- Verkefnið er enn í vinnslu. Nokkur óvissa er enn á mati á leitni í þróun meðals- og hámarksrennslis og er verið að afla frekari gagna til að draga úr þeirri óvissu. Leitni hámarksálags og vilmörk eru lykilstærðir í þessu verkefni.
- Þá þarf að meta áhrif og afleiðingar alvarlegri bilana á niðurstöður.
- Áætlun um stækkun þarf að endurmeta árlega, eða allt þar til framkvæmdir hefjast.

HAGSÝNI

FRAMSÝNI

HEIÐARLEIKI