

Küttekulude optimeerimine börsihindade alusel: gaas vs elekter

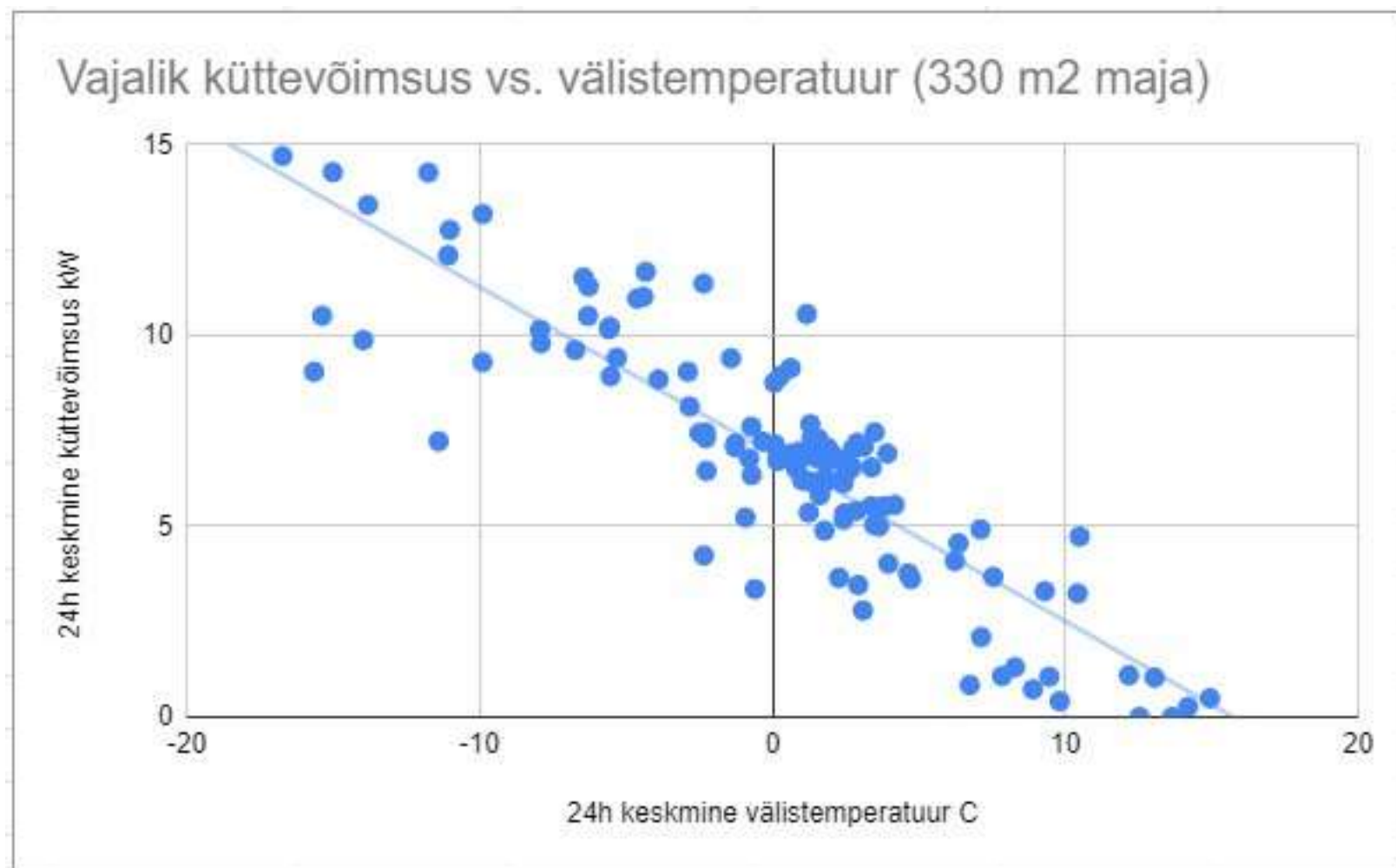
Neeme Takis

Uniflex Systems OÜ

LA81



Küttevajadus välistemperatuuri suhtes

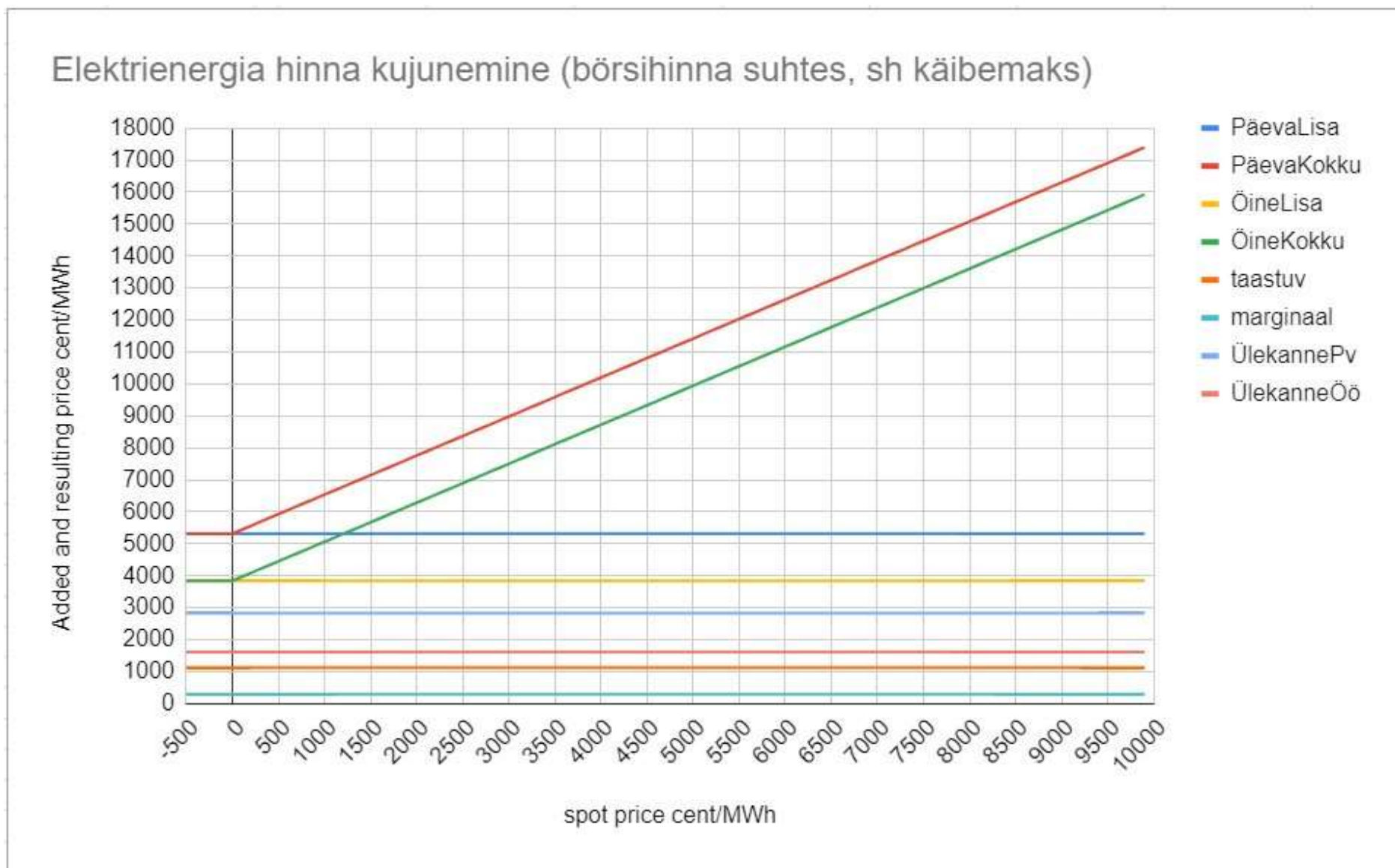


Andmepunkte hajutavad mitmesugused häiringud, peamiselt päike ja tuul.

Kulukomponendid gaas vs elekter

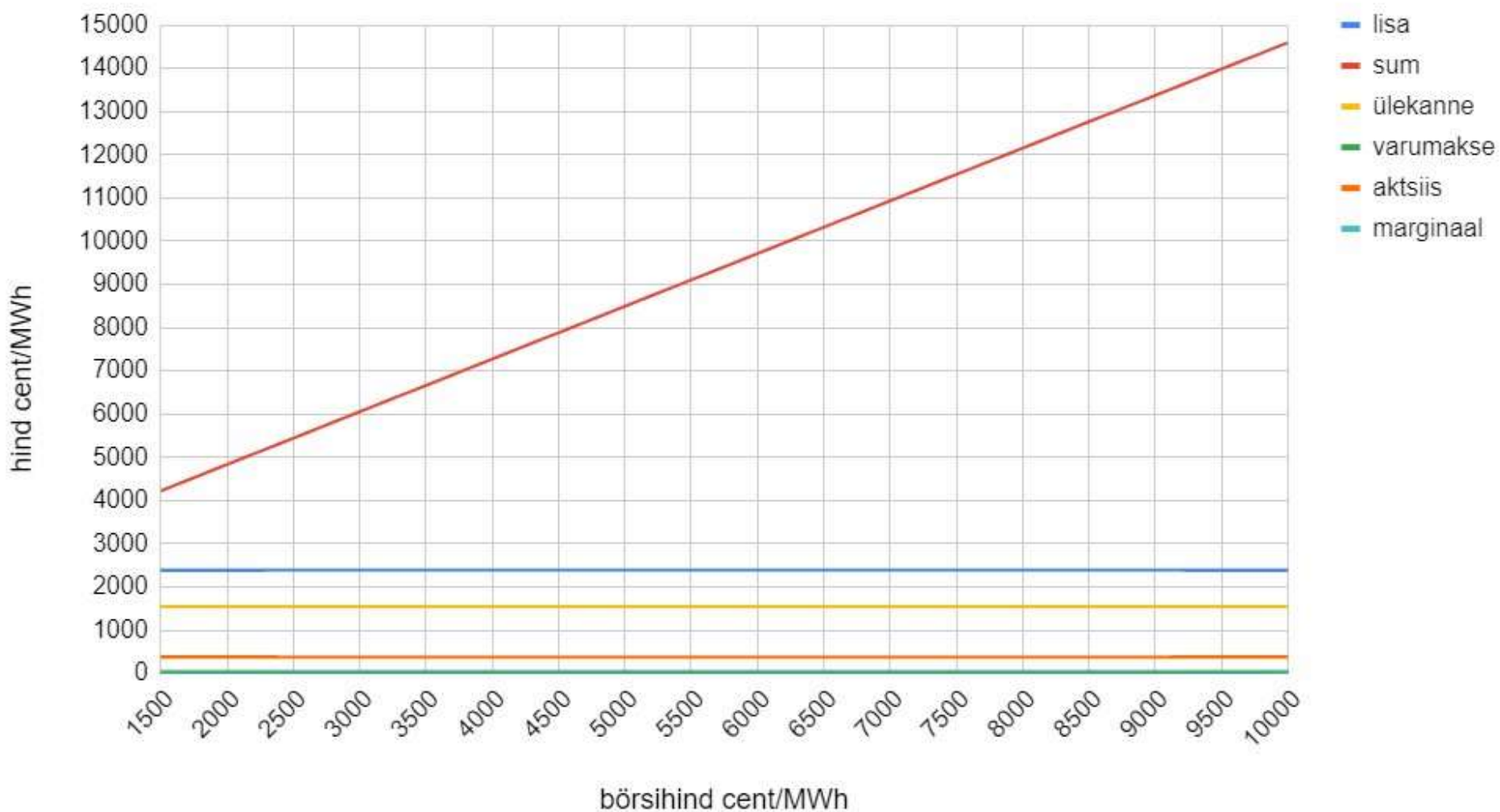
kulukomponent	soojusallikas	
	gaas	elekter
börsihind	ööpäevapõhine	tunnipõhine
ülekandetasu	proportsionaalne tarbitud energiakogusega, ei sõltu kellaajast või nädalapäevast	proportsionaalne tarbitud energiakogusega, sõltub kellaajast ja/või nädalapäevast
aktsiis	jah	jah
varumakse	jah	ei
taastuenergia tasu	ei	jah
müüja marginaal	jah	jah
käibemaks	jah	jah

Elektri hinna kujunemine tarbijale



Gaasi hinna kujunemine tarbijale

Gaasi hinna komponendid (börsihinna suhtes, sh käibemaks)

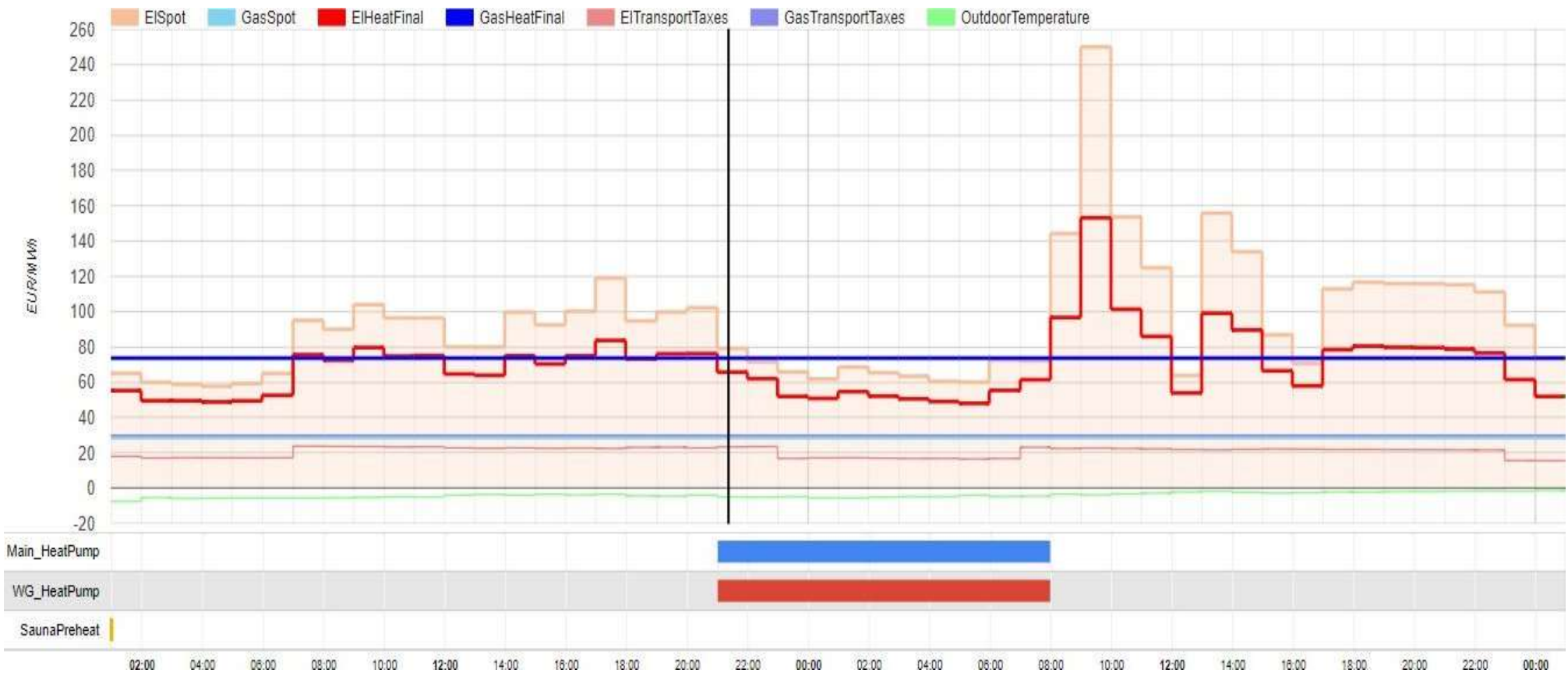


Soojuse hind gaas vs elekter

	soojusallikas	
arvessevõetav aspekt	gaas	elekter
soojusenergia vajadus	Sõltub välistemperatuurist, päikesest, tuulest (asukohapõhise ilmaennustuse alusel!). <i>NB - täpsema tulemuse annaks hoone ajakonstantide arvestamine (erinevad küttele ja jahtumisele!), mis nihutab kasutatavat ennustust kaugemale tulevikku.</i>	
kütteseadme kasutegur	0.8..1.0	2..4, sõltub välistemperatuurist (kasuta ennustust)
tarbitud energia on	suurem, kui saadud soojus	väiksem, kui saadud soojus

Soojuspumba ja gaasi kasutus tuleb ette planeerida, üritades tagada soojuspumbale pikki töötsükleid.

Soojus gaasist või elektrist

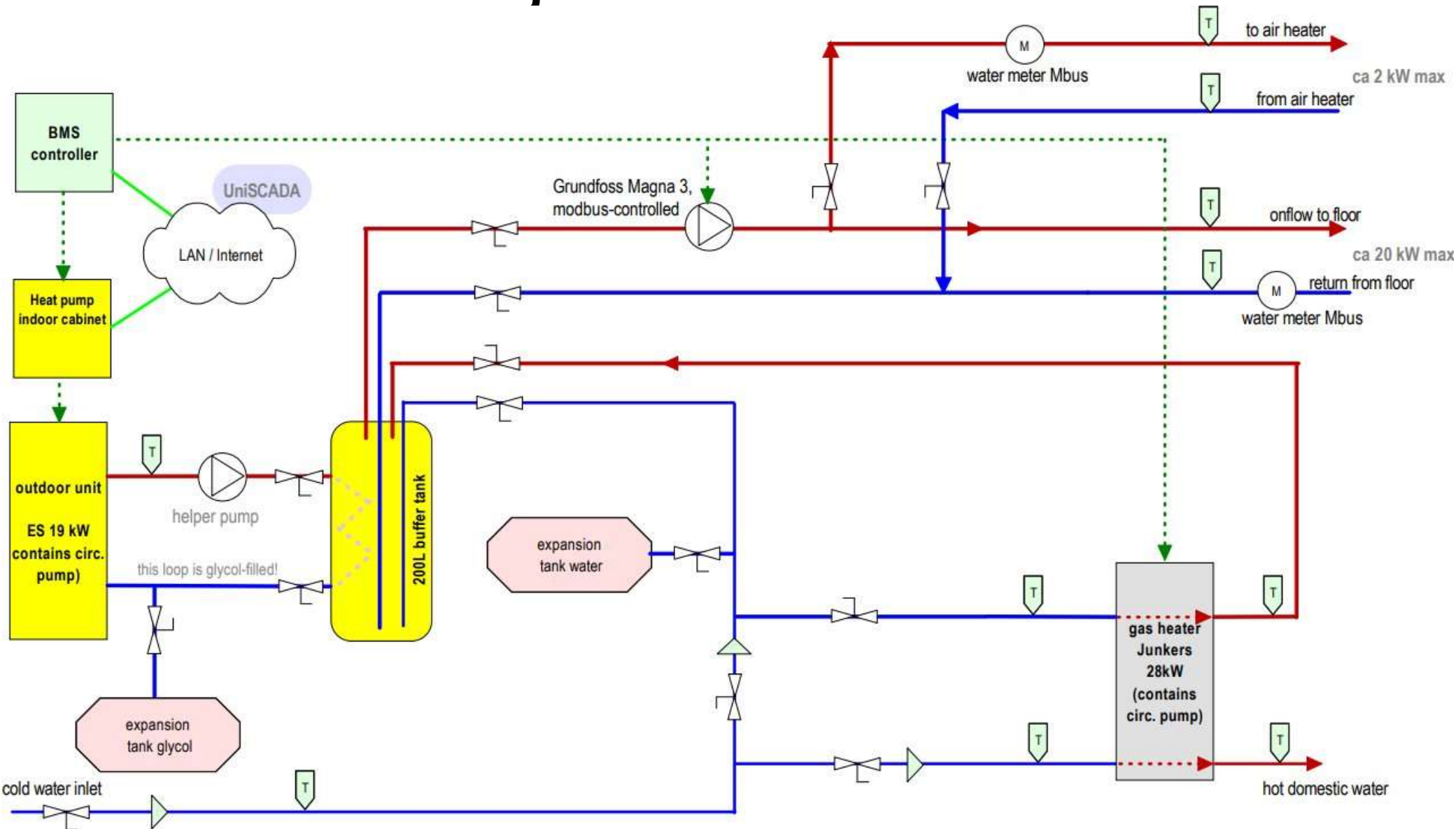


- Soojuspump tahab pikalt töötada, üksikuid tunde ei tasu kasutada või välja jätta.
- Soodsaid ajaintervalle võib ühendada, kuni ühendatud intervall soodsaks jääb.
- Kui küttevajadus võimaldab, saab kasutada kõige soodsamaid soodsatest intervallidest (põrandakütte inertis võimaldab ligi ööpäevaseid pause küttes).

Kahe kütteseadme eelised

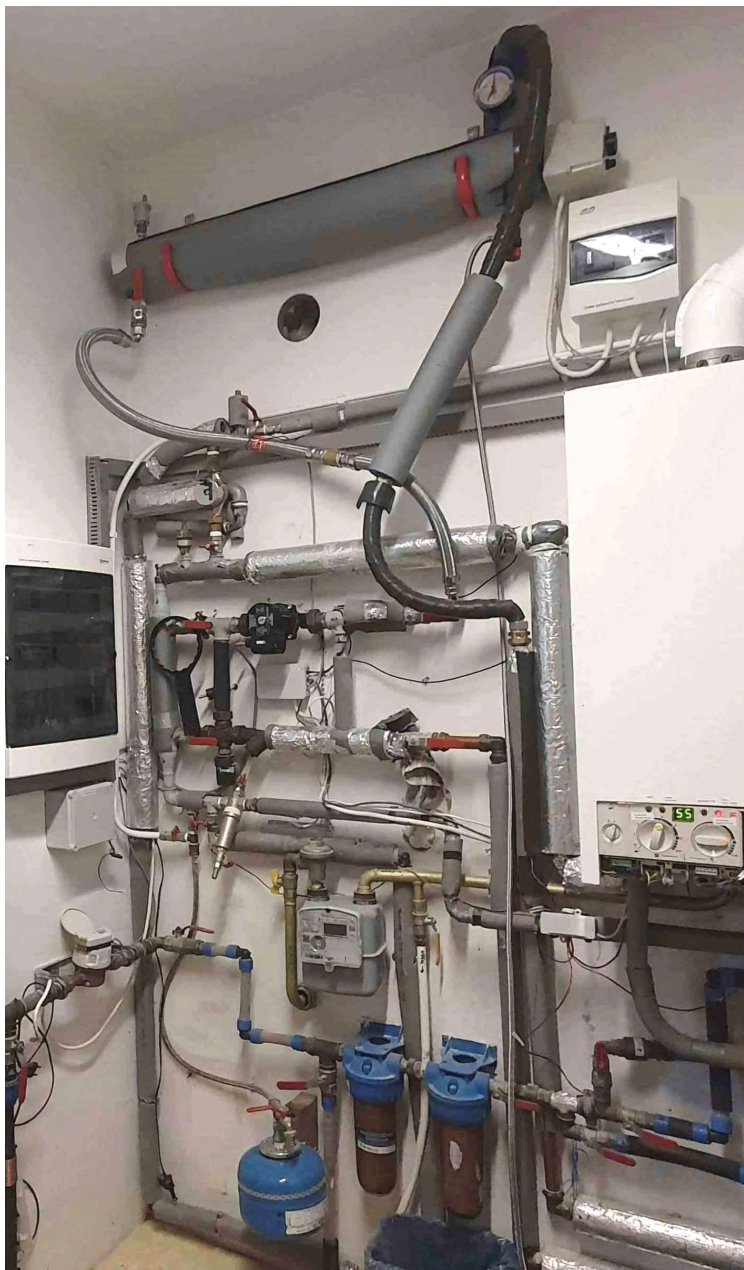
- Kütte töökindlus paraneb
 - ei sõltu enam ühest kütteseadmest (mille rike oleks keset talve probleematuiline)
- Väga külmade ilmadega saab gaasi- ja elektrikütet korruga kasutada
 - ühise puhverpaagi kaudu
- Oluline: elektrienergia varustuskindlus
 - selleta ei toimi ei tsirkulatsioon ega miski muu
 - linnatingimustes pikki pause siiski ei esine

Soojasõlme skeem



- Pausi korral küttes võetakse kalorifeerile vajalik soojus põrandast (jälgi tagastuva vee temperatuuril!)
- Glükooli kasutamine välisseadmes kõrvaldas külmumisohu pauside ajal töös, kuid soojusvahetus siu kaudu nõudis lisapumpa, suurendas temperatuuride vahet ja langetas soojuspumba COP.

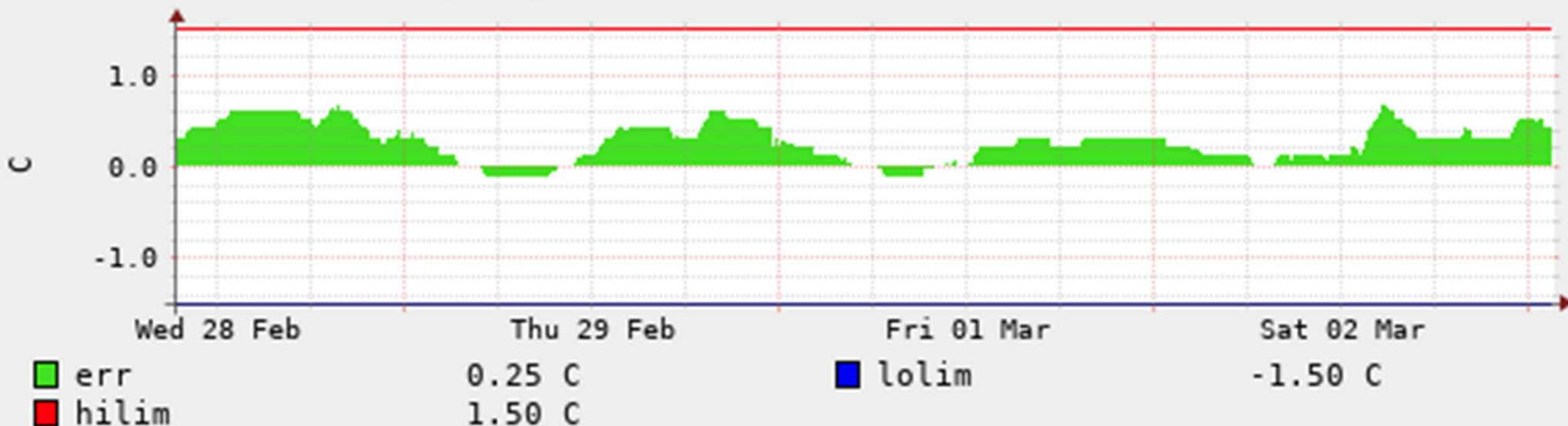
Kütteruum enne ja peale soojuspumba lisamist



Soojasõlme juhtimine

- Puhverpaagi temperatuur: küttegaafik (välistemperatuuri alusel, juhtsignaal nii gaasiseadmele kui soojuspumbale)
- Tsirkulatsioonipumba kiirus: PI-kontuur (veasignaal on toatemperatuuride keskmine viga (-> Modbus))

koogu20 kyte ja vent (010000000011) TempRoomAvgError



Soojuse jaotus tubadesse

- Individuaalsed PI-kontuurid ja seadepunktid tubade õhutemperatuurile
 - Selle kontuuri väljund on toa pörandakontuuridest **tagastuva** vee temperatuuri seadepunkt
- Pörandakontuurides termoveniilid, individuaalsed juhtkontuurid
 - PWM 30 min perioodiga, avatakse ühe kollektori ventiilid korraga
 - Kontuur suletakse, kui sellest tagastuva vee temperatuur on etteandesuuruseni tõusnud (automaatne tasakaalustus)
 - Temperatuuri mõõtmine omab mõtet ainult veeringluse ajal (naaberkontuuride mõju kollektori anduripesadele)

Kokkuvõte

Month	Heat MWh	time_gas	pwr_gas	EURsaved_el	EURsaved_gas	EURel	EURgas
Dec 23	5.87	28%	16.88%	154	18	451	325
Jan 24	7.34	72%	47.32%	71	364	520	544
Feb 24	5.38	1%	1.30%	232	1	438	218
3 kuud kokku	18.59	33.67%	34.31%	457	383	1409	1087

- **Gaasi välja lõigata ei tasu mingil juhul!**
- **Soojuspumba olemasolul on enamasti sellega odavam kütta, kuid mitte alati.**
- **Soojuspumba tasuvusaeg sõltub COP väärtusest, jääb 10 ja 20 aasta vahele.**
- **Soojuspumba hinnast olulisem on selle juhitavus (Modbus!) ja kasutajatugi!**
- **Vana gaasikatla võiks vahetada kondenseeriva vastu, tasuvusaeg 10..20 a vahel.**
- **Ventilatsiooni sissepuhke järelsoojendus on oluline (soojuvahetist ei piisa)**
 - Suurendab mugavustunnet ja langetab pisut põranda temperatuuri
 - Otsest elektrikütet tuleks vältida, vesikalorifeer kasutusse (külmumiskatse!)

