SOOJUSPUMBA JUHTIMISE POTENTSIAAL ELEKTRI HINNA JÄRGI

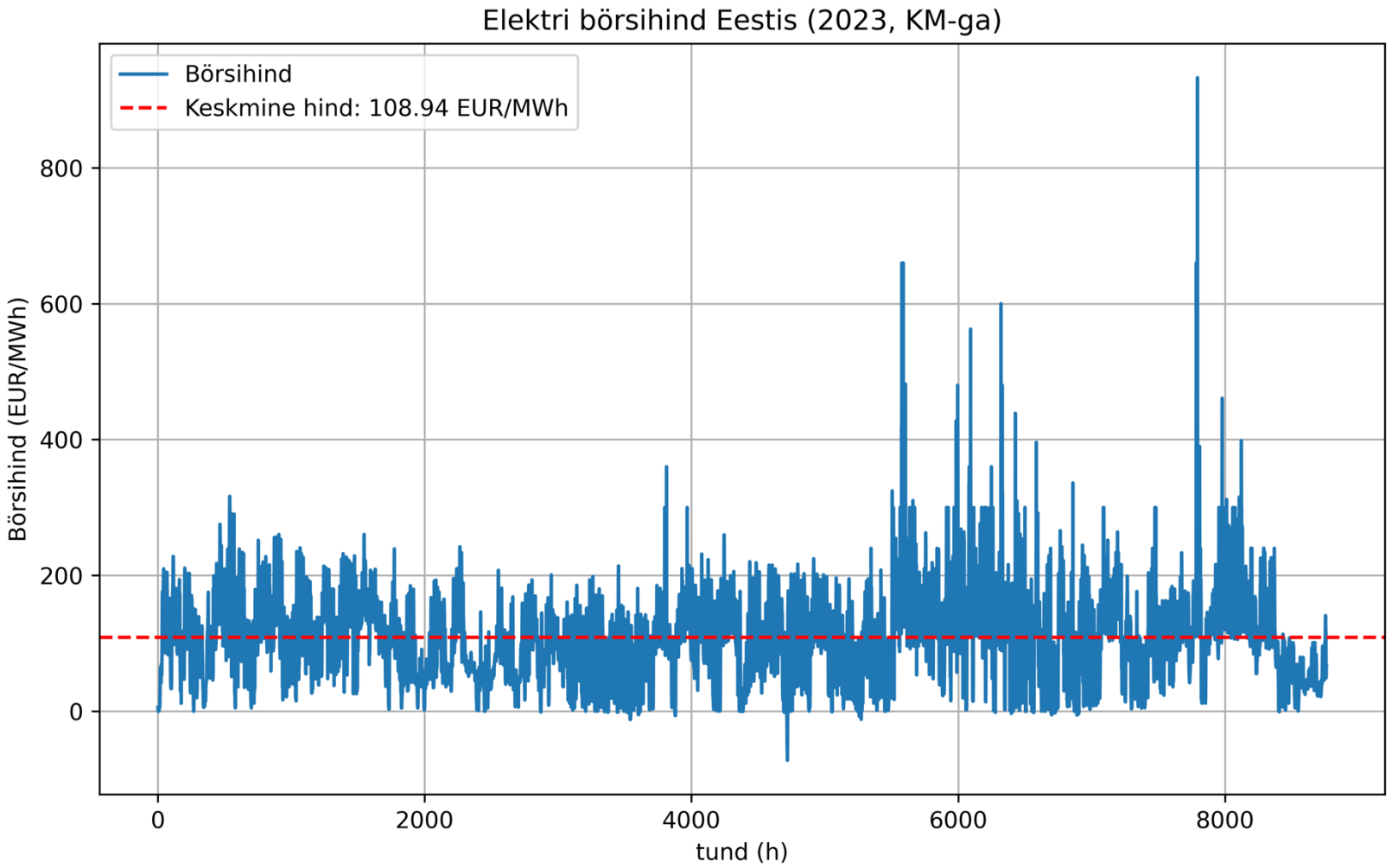
Karl-Villem Võsa
Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond,
Ehituse ja arhitektuuri instituut, ekspert

08.10.2024

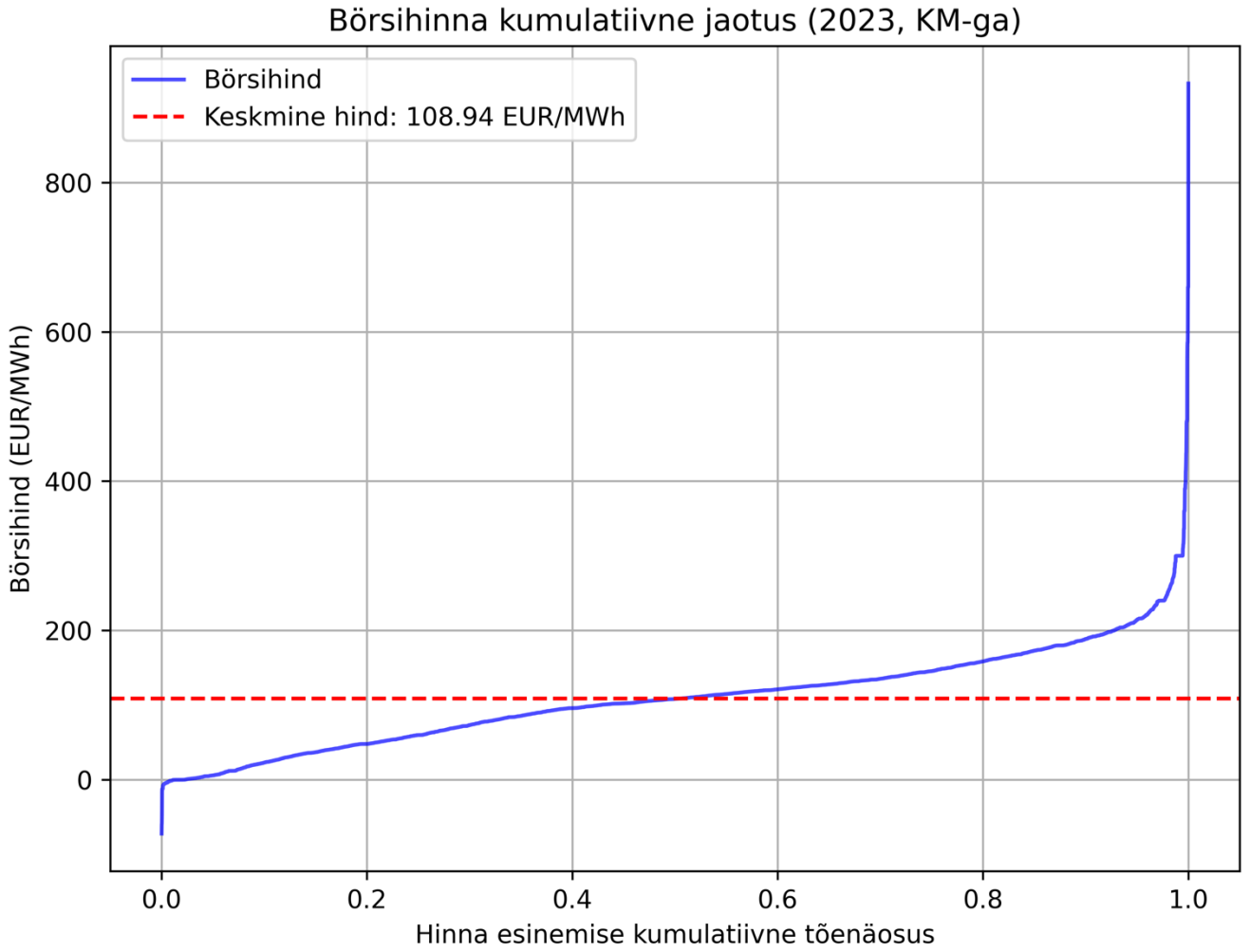
TEEMA AKTUAALSUS



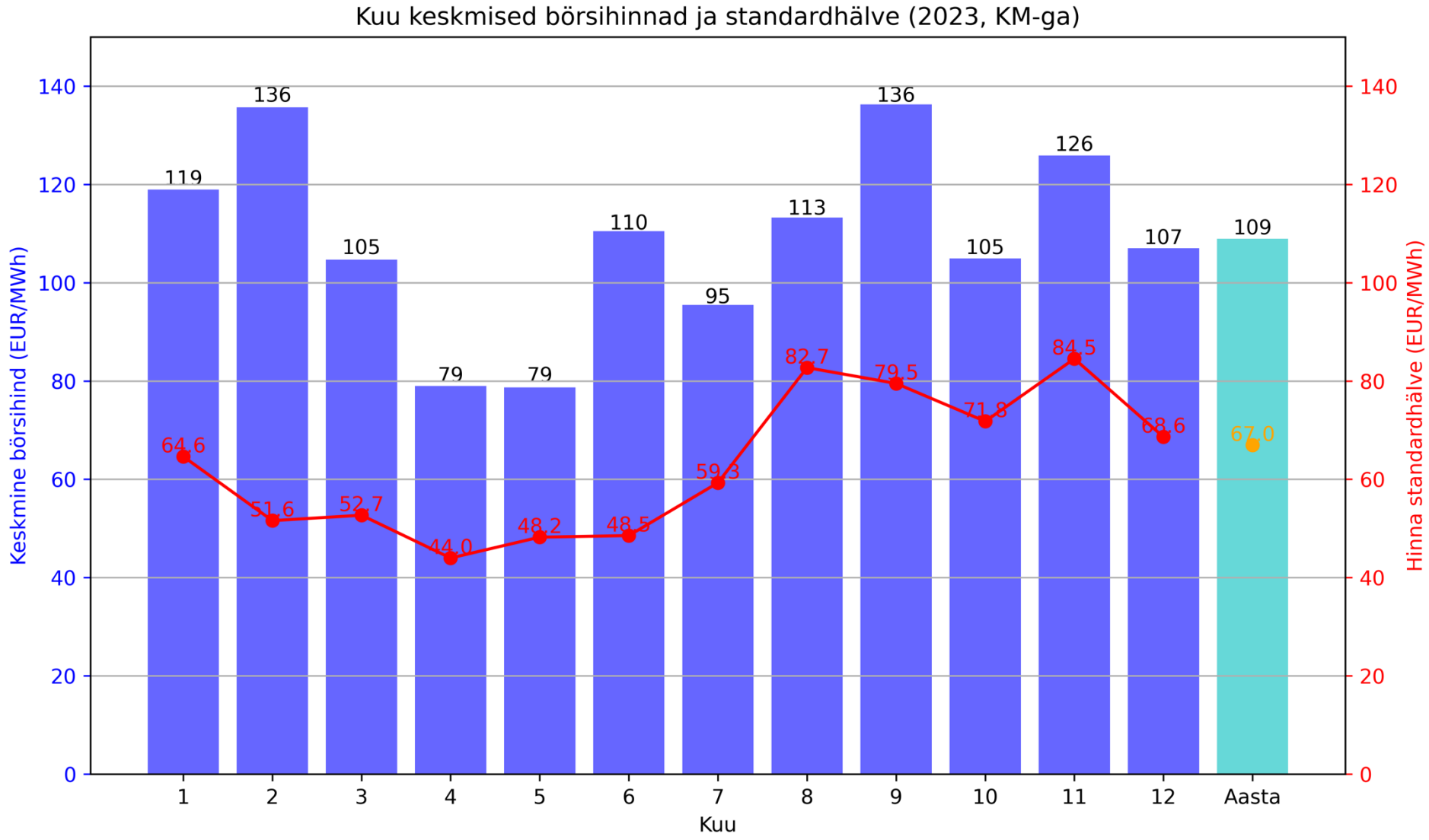
ELEKTRI BÖRSIHINNA ANALÜÜS (2023)



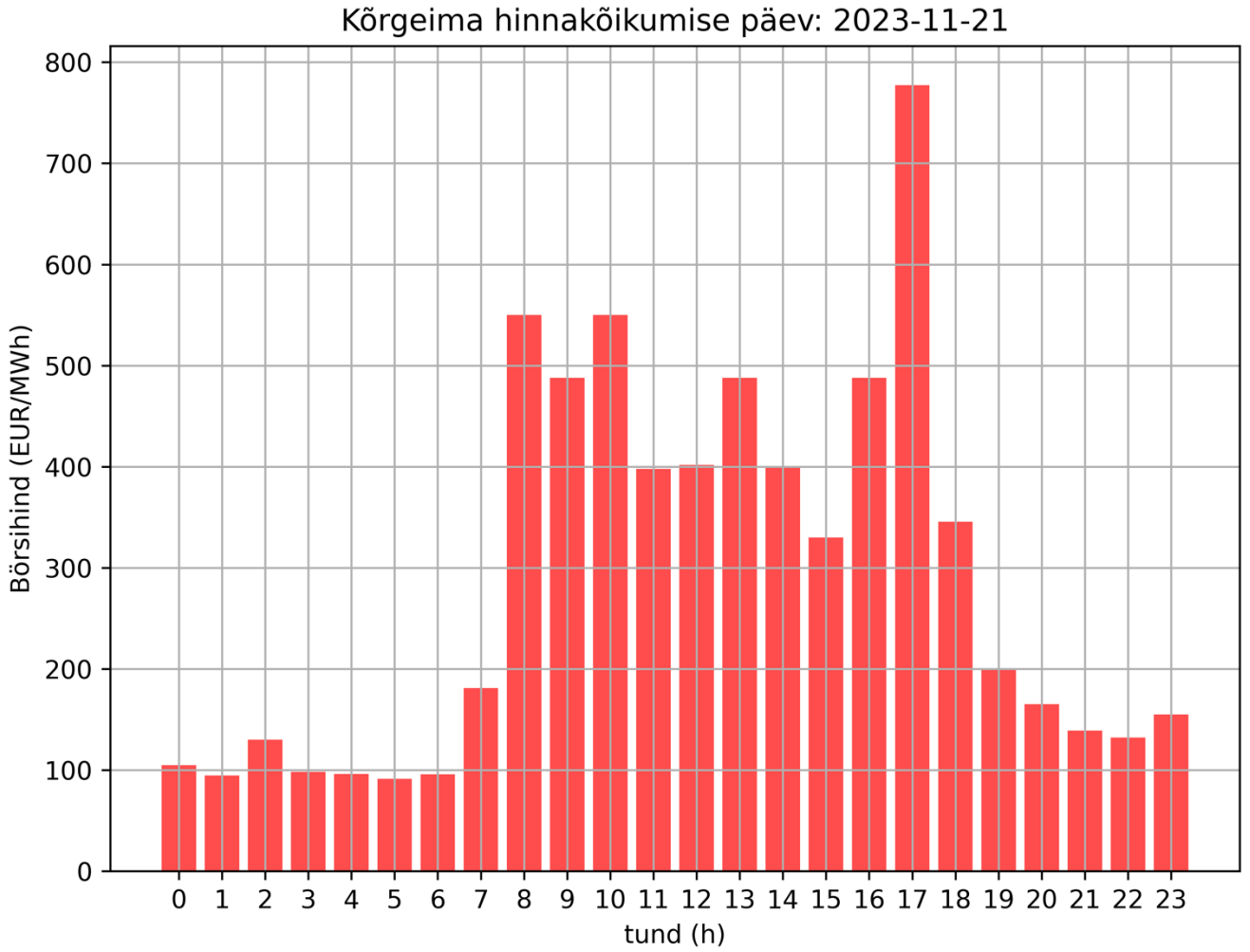
ELEKTRI BÖRSIHINNA ANALÜÜS (2023)



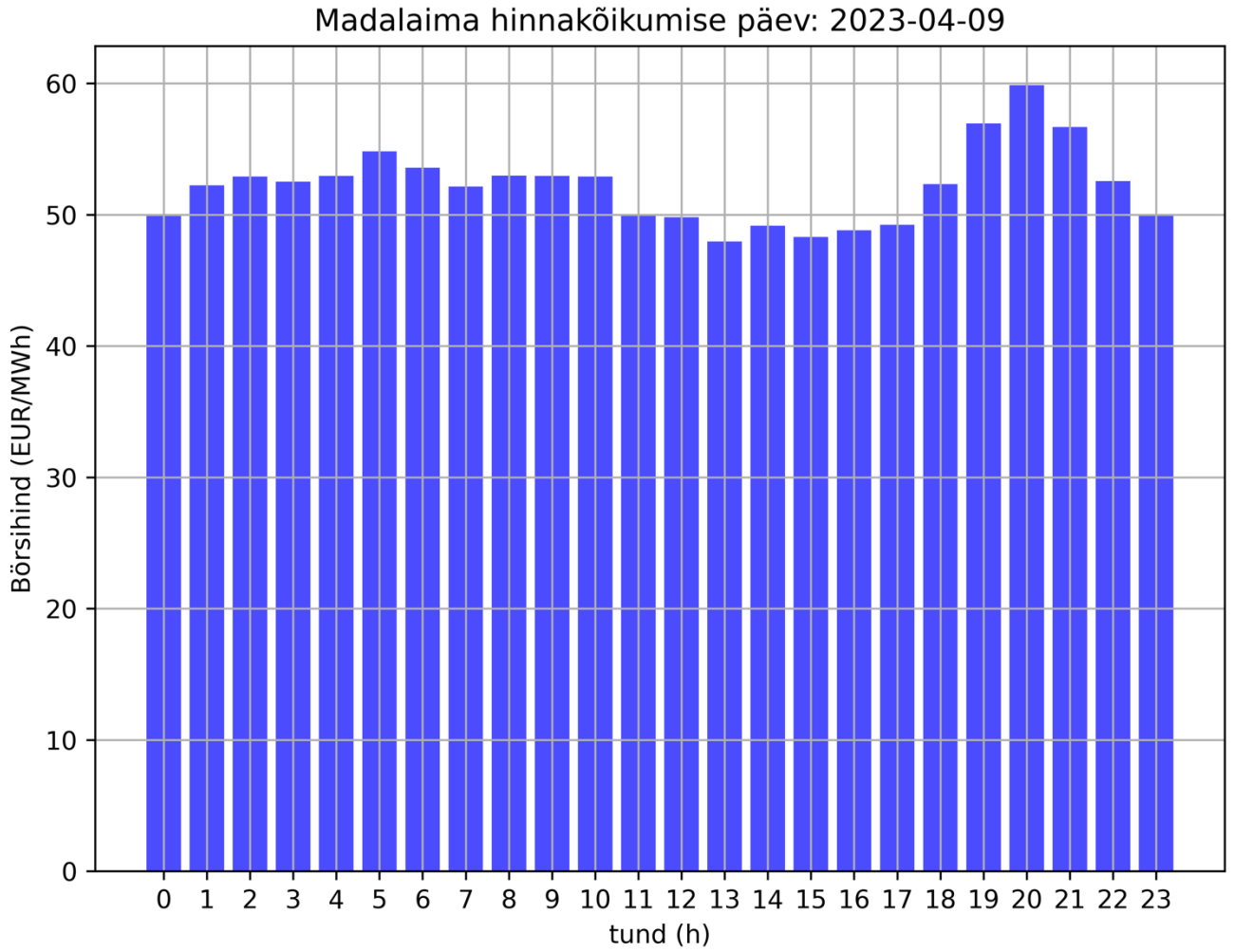
ELEKTRI BÖRSIHINNA ANALÜÜS (2023)



ELEKTRI BÖRSIHINNA ANALÜÜS (2023)



ELEKTRI BÖRSIHINNA ANALÜÜS (2023)



SOOJUSPUMBA VÄLISE JUHTIMISE VÕIMALUSI

- Soojuspumpa integreeritud lahendus/tootjapoolne lisamoodul
  - Kasutajasõbralik, samas juhtimisloogika tihti kinnine ja piiratud seadistuse võimalusega (aga ka pigem töökindel nende seadistuste piires)
- Järelturu lahendus olemasolevale soojuspumbale
  - Üldiselt Smart-Grid (SG) sisendite kaudu
  - Või muu välise juhtimise protokolli abil (sõltub soojuspumbast)
- Kodukootud (DIY) lahendus
  - Siin segmendis toimetab suure tõenäosusega asjaarmastaja-asjatundja, kes võib tegelikult suurima rahalise võidu saavutada
  - Tõenäoliselt (peen)häälestab juhtimise vastavalt oma hoone ja kasutustarbimisele vastavalt
  - Kui palju kulutate aega monitoorimisele-häälestamisele?

TAL TECH

MIDA VÕTTA SOOJUSPUMBA JUHTIMISEL ARVESSE

- Hoone jahtumisele ja üleskütmisele kuluv aeg, sõltub muuhulgas:
  - Hoone tarindite soojuslikust mahtuvusest (piirdetarindid)
  - Hoone küttesüsteemi soojuslikust mahtuvusest
    - Millised on ruumiseadmed, tasanduspaagi olemasolu korral selle mahtuvus
  - Hoone sooja tarbevee mahuti mahust – STV temperatuuri tagamine üldiselt seadistatud prioriteetseks
  - Paigaldatud soojuspumba võimsusest (+ elektriliste lisaküttekehade võimsus)
- Ruumide soojusväljastuse reguleerimine
  - Ettekütmist raske/võimatu realiseerida, kui reguleerventiilide ajameid juhivad täiesti eraldiseisvad termostaadid.
- Individuaalsed eelistused
  - Talutav ruumiõhu temperatuuri miinimumväärtus
  - Vastuvõtlikkus ruumiõhu temperatuurikõikumisele
  - Sooja tarbevee kasutamisharjumused – kasutusprofiil kipub kattuma tipuhindadega
- Juhtimise keerukus
  - Kas võtame arvesse ainult börsihinda
  - Või ka ilmaennustust
  - Ja küttesüsteemi/hoone/kasutajate kohaloleku hetkeolukorda
  - …

TAL TECH

SIMULATSIOONARVUTUSE NÄIDE

- Sisendid
  - 2023 aasta kliima (juhtalgoritmile ilmaprognoos 1 ööpäev ette)
  - 2023 aasta elektri börsihind (1 ööpäev ette)
  - 2019a ehitatud eramu, B-energiaklass
    - 165 m^2
    - ETA 123 kWh/(m^2a)
    - Küte ja STV õhk-vesisoojuspumbaga, põrandküte
  - Hoone kasutus- ja vabasoojusprofiilid energiatõhususe arvutusele vastavalt. **Soe tarbevesi ööpäevase ja nädalaprofiiliga tüüpiline elamu kasutusprofiil.**
- Kolmeastmeline juhtimine
  - Soojuspump tavapärases töörežiimis
  - Soojuspumba töö blokeeritud
    - Järjestikku lubatud kuni 3h blokeeringusignaali
    - Ööpäevas lubatud kuni 6h blokeeringusignaali
    - Välisõhu temperatuuril **alla -10 °C** blokeeringusignaal keelatud
  - Soojuspump eelkütte režiimis
    - Küttegraafiku nihutus kõrgemale temperatuurigraafikule (**NB! Antud majas termostaadid tagasisidestamata**)
    - Sooja tarbevee seadeväärtuse tõstmine 7°C võrra





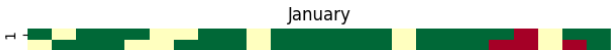
Juhtimissignaali näide (2023a)



Juhtimissignaalid kuude kaupa

Tavarežiim
Eelküte
Blokeering

Juhtimissignaali näide (2023a)



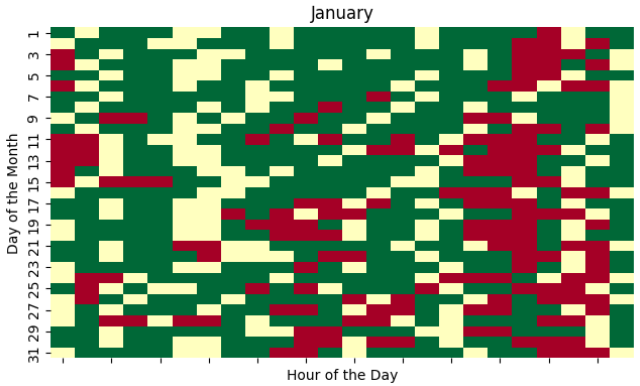
Juhtimissignaalid kuude kaupa

Tavarežiim
Eelküte
Blokeering

Juhtimissignaali näide (2023a)

Tavarežiim
Eelküte
Blokeering

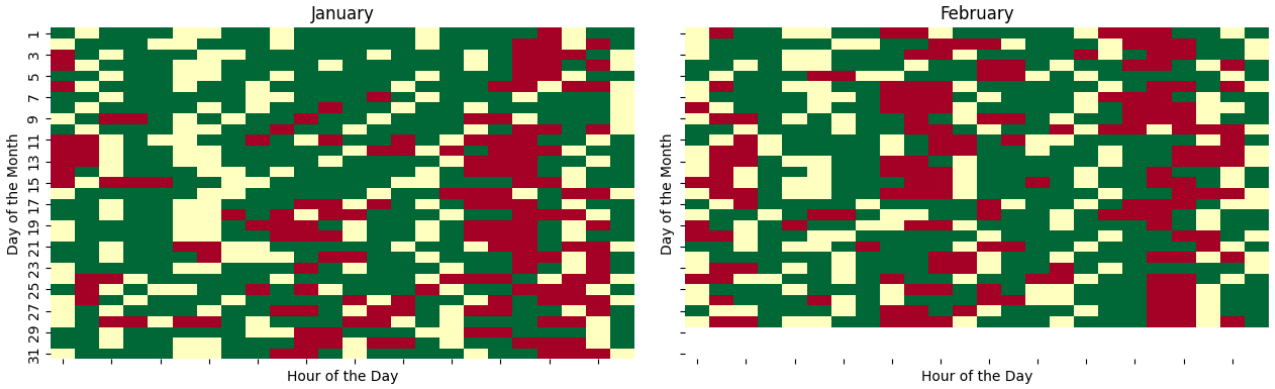
Juhtimissignaalid kuude kaupa



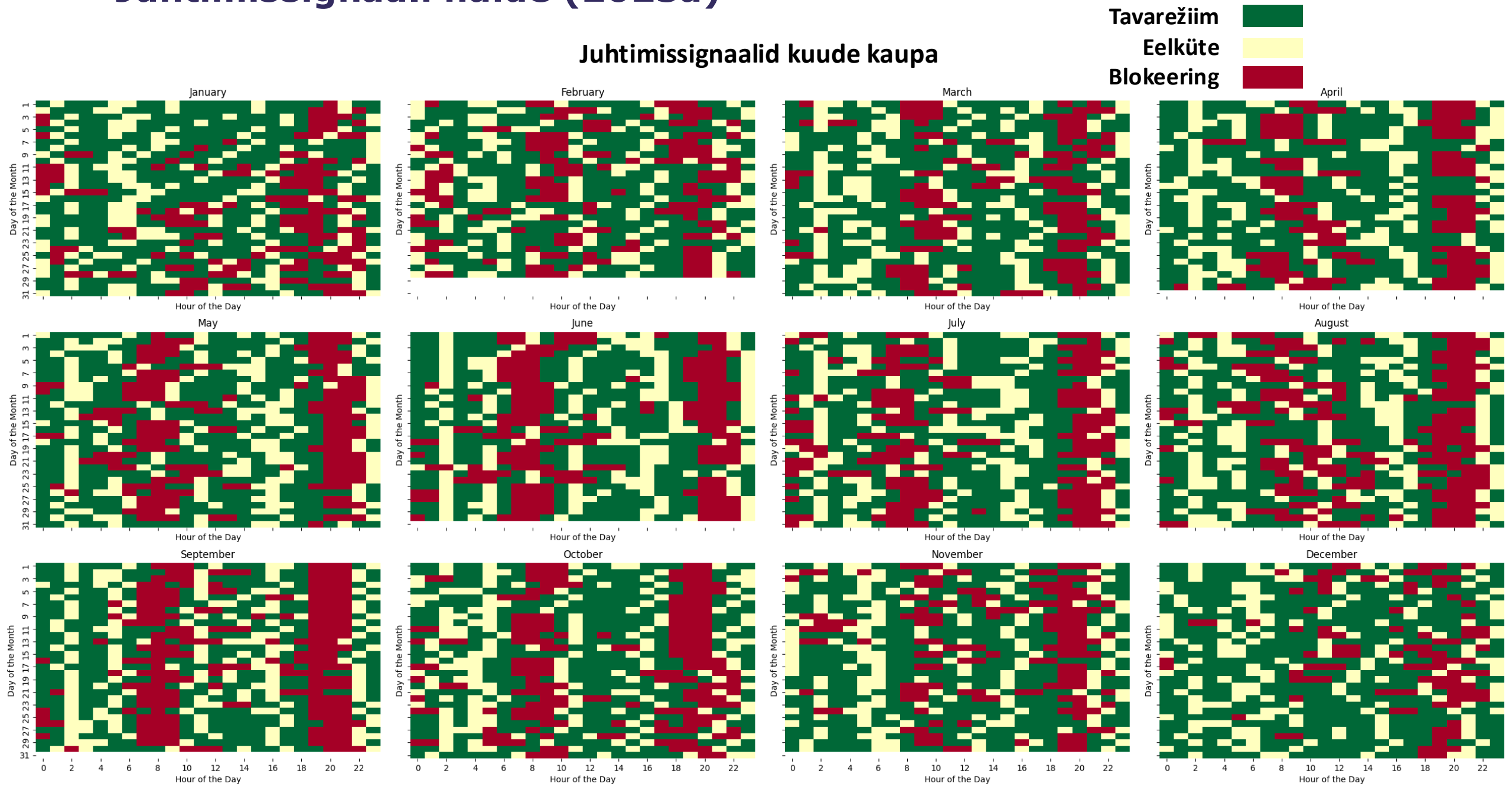
Juhtimissignaali näide (2023a)

Tavarežiim
Eelküte
Blokeering

Juhtimissignaalid kuude kaupa



Juhtimissignaali näide (2023a)



Eramu, 2023a

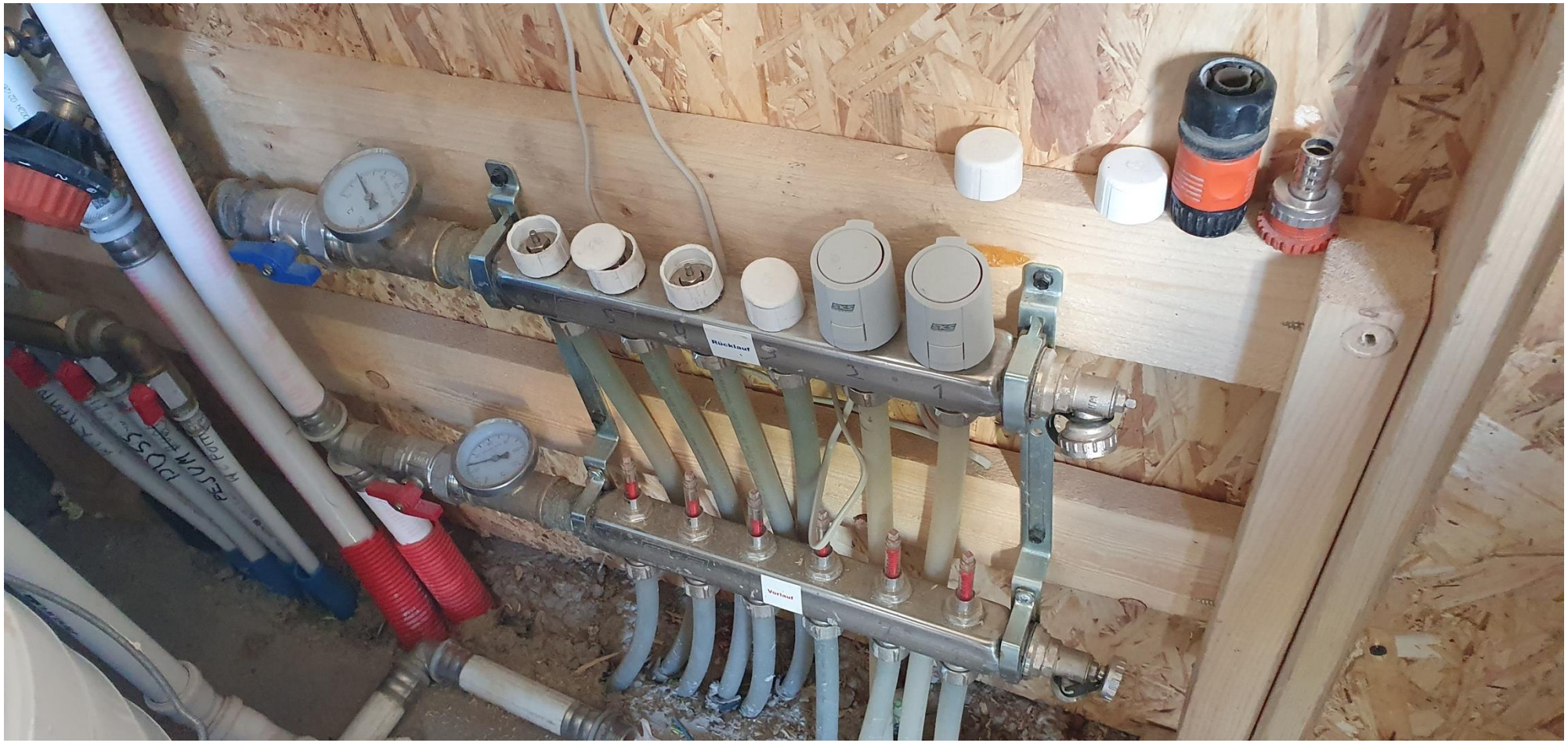


- v0 – tavapärane juhtimine
- v1 – soojuspumba börsihinna järgi juhtimine

Variant	v0	v1	
Elektrienergia kasutus kWh	6863	6954	+1,3 %
Elektrienergia börsihind, EUR	653	575	-12 %
Elektri võrgutasu, EUR	221	224	
Maksumus kokku, EUR	**874**	**799**	-75 €

TAL TECH

ENNE PEENEMAT JUHTIMIST TASUKS SÜSTEEMI TOIMIVUS ÜLE VAADATA… SUUREM SÄÄST (MITTEKULUTAMINE) VÕIB TULLA HOOPIS MUJALT



KOKKUVÕTE

- Simulatsioonarvutuse näite puhul rahaline sääst puhtas elektrihinnas 2023 aastal uuemal eramul 75 € (-12 %), lõpp-arvel võrgutasu ja aktsiise arvesse võttes protsentuaalne võit väiksem
- Eeldatav säästu vahemik 10…30% aastasest soojuspumba poolt kasutatud elektri rahalisest kulust tavapärase juhtimise juures
  - Suurem sääst eeldab ka süsteemi töö täpsemat seadistust ja monitoorimist vastavalt hoonele ja kasutajale
  - Või järeleandmisi sisekliimas/sooja tarbevee temperatuuris ja mahus
- Hinnatasemed ja -volatiilsus on ettearvamatud - pikaajalist rahalist säästu keeruline prognoosida (k.a. tasuvusarvutust)
- Kombilahendused PV/päikesekollektoritega teevad optimaalse juhtimissüsteemi leidmise/rakendamise keerulisemaks
- (Väline) juhtsignaal ei pea kujunema ainult ilmtingimata börsihinna järgi – soojuspumbad saavad osa võtta paindlikkusteenustest (ajatamine, väljalülitamine vastavalt elektri jaotusvõrgust tulevale signaalile)

TAL TECH

*Antud ettekandes esitatud materjal on osaliselt koostatud TalTechi ja SoftProject OÜ koostöös. Projekti toetas EIS (RE.5.04.23-0329 **“Väikeelamute küttesüsteemide arukas juhtimine”**)*

TÄNAN KUULAMAST!