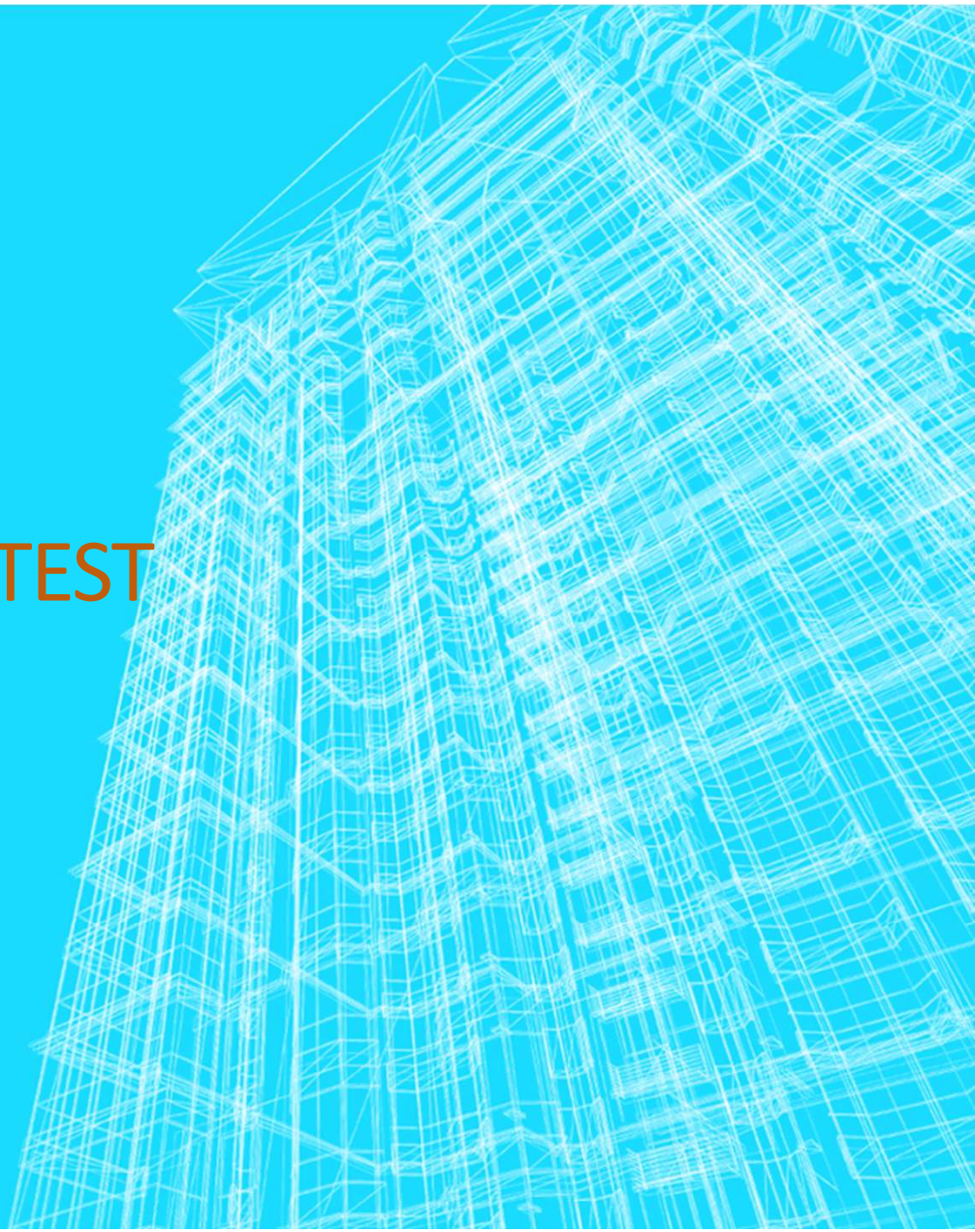
PRAKTILISED NÄITED JAHUTUSSEADMETE LAIENEVATEST KASUTUSVÕIMALUSTEST

Roland Jung
TRV KLIIMA AS juhataja



VAADELDAVAD PROJEKTID

- Kunstimuuseum - idee
- Eesti Rahva Muuseum – teostus
- Tornimäe Ärikeskus – idee ja teostus

KUNSTIMUUSEUM

- *Algus*

Hoone haldaja tellis TRV Kliima AS ´ilt uuringu, mille eesmärgiks oli olemasolevate tehnosüsteemide energisäästlikumaks muutmine. Uuringu tulemusena jõuti põhilise mureni. Kuna näitusesaalid ja hoidlad vajasid kindlat niiskuse taseme hoidmist, oli suvel vaja õhk jahutada kuivatamise eesmärgil nii madalale, et oli vaja pärast üles kütta. Ja seda kütte vajadust oli keskmiselt 400kW.

KUNSTIMUUSEUM

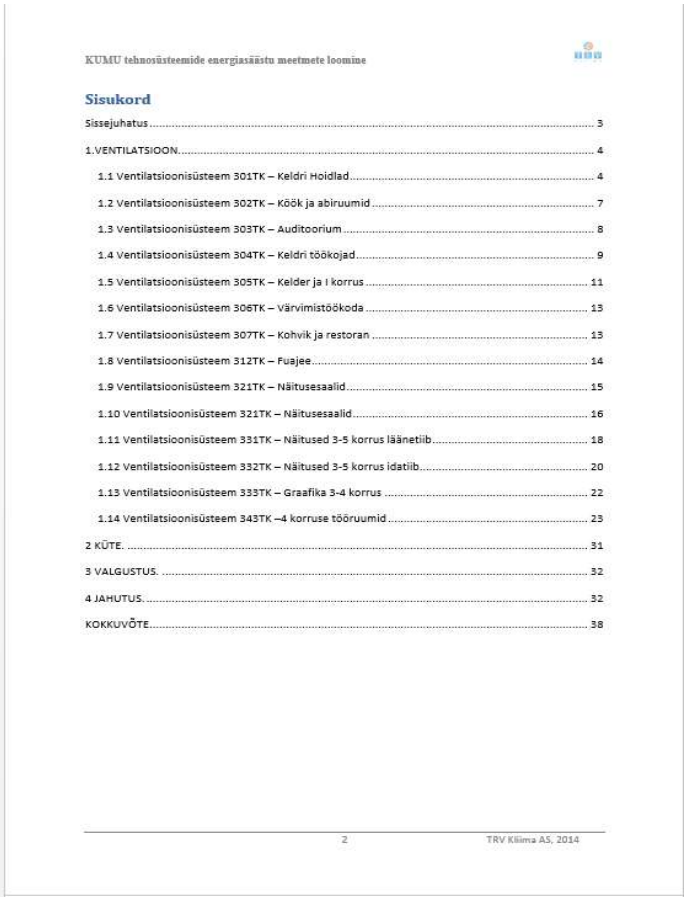


KUMU tehnosüsteemide
energiasäästu meetmete loomine

AS TRV Kliima direktor: Roland Jung
AS TRV Kliima projektijuht: Kristjan Liivrand

13.08:2014

Tallinn 2014

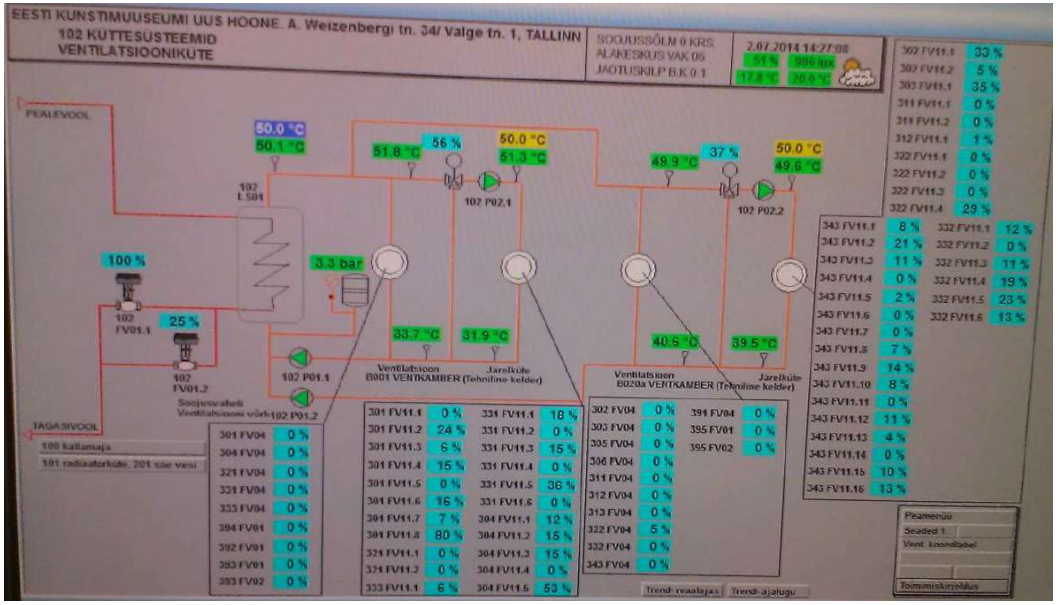


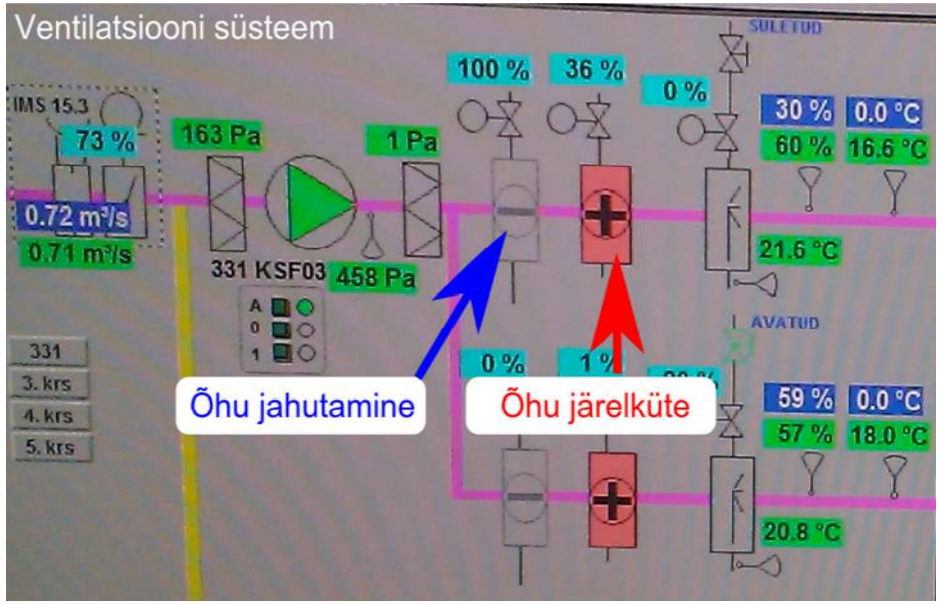
Sisukord

Sissejuhatus ... 3
1.VENTILATSIOON ... 4
1.1 Ventilatsioonisüsteem 301TK – Keldri Hoidlad ... 4
1.2 Ventilatsioonisüsteem 302TK – Köök ja abiruumid ... 7
1.3 Ventilatsioonisüsteem 303TK – Auditoorium ... 8
1.4 Ventilatsioonisüsteem 304TK – Keldri töökojad ... 9
1.5 Ventilatsioonisüsteem 305TK – Kelder ja I korrus ... 11
1.6 Ventilatsioonisüsteem 306TK – Värvimistöökoda ... 13
1.7 Ventilatsioonisüsteem 307TK – Kohvik ja restoran ... 13
1.8 Ventilatsioonisüsteem 312TK – Fuajee ... 14
1.9 Ventilatsioonisüsteem 321TK – Näitusesaalid ... 15
1.10 Ventilatsioonisüsteem 321TK – Näitusesaalid ... 16
1.11 Ventilatsioonisüsteem 331TK – Näitused 3-5 korrus läänetiib ... 18
1.12 Ventilatsioonisüsteem 332TK – Näitused 3-5 korrus idatiib ... 20
1.13 Ventilatsioonisüsteem 333TK – Graafika 3-4 korrus ... 22
1.14 Ventilatsioonisüsteem 343TK –4 korruse tööruumid ... 23
2 KÜTE. ... 31
3 VALGUSTUS. ... 32
4 JAHUTUS. ... 32
KOKKUVÕTE ... 38

KUNSTIMUUSEUM

Näide soojussõlme ja ühe ventilatsiooniagregaadi seisust 02.07.2014



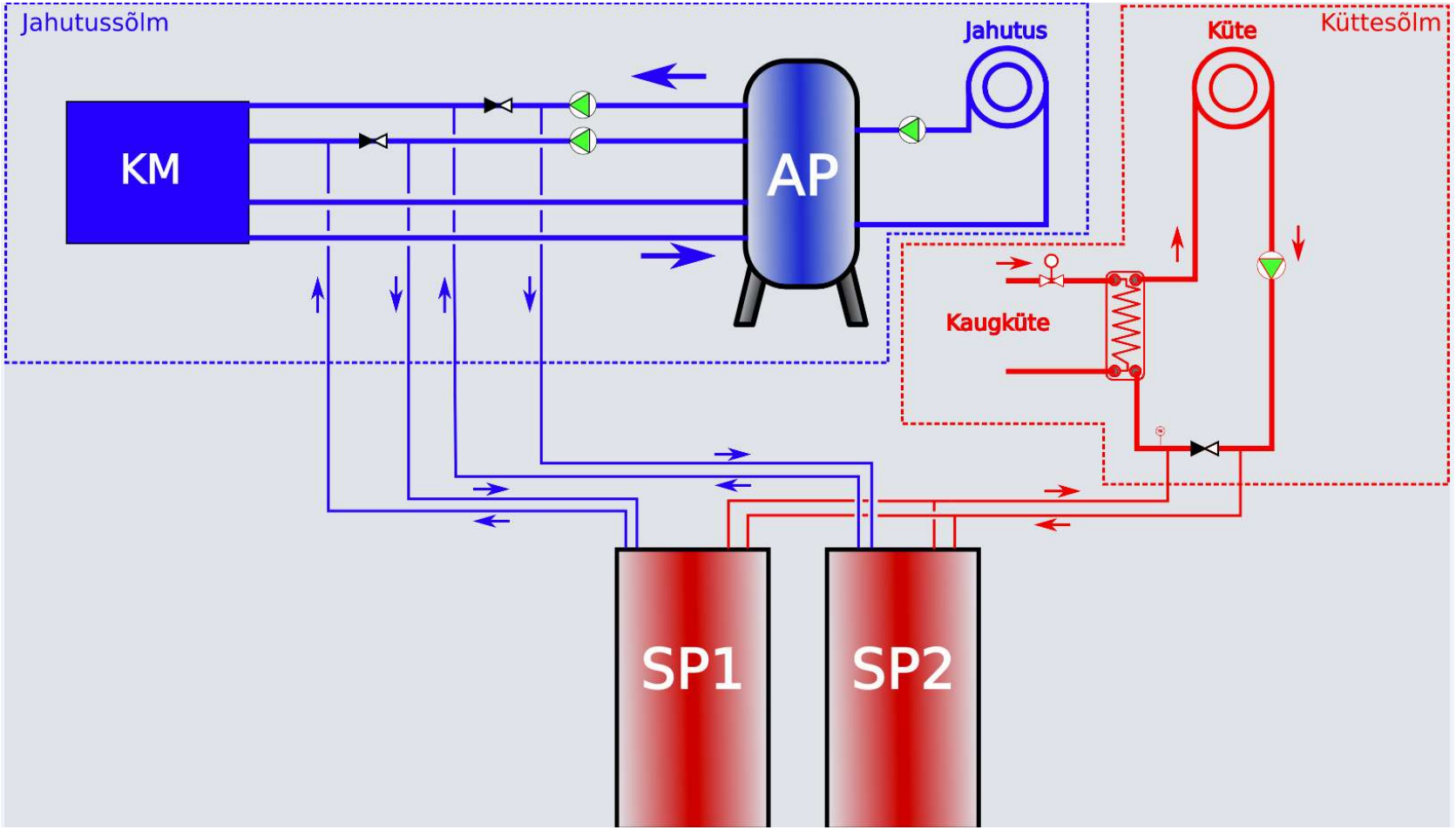


KUNSTIMUUSEUM

- *Tegevused*

Energia säästmiseks sai valitud kaks soojuspump a´ 200kW, mis töötaksid jahutus- ja küttesüsteemi vahel. Nad kasutasid ära jahutussüsteemist vabaneva soojuse ja suunasid selle küttesse.

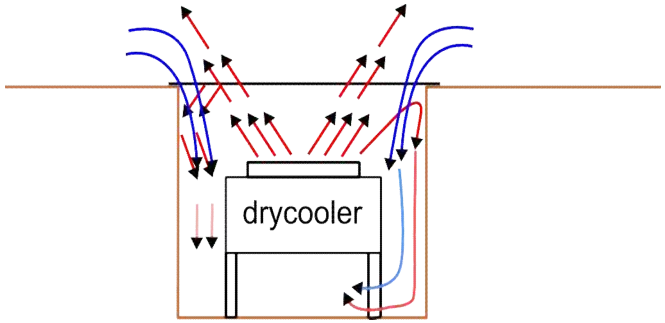
KUNSTIMUUSEUM



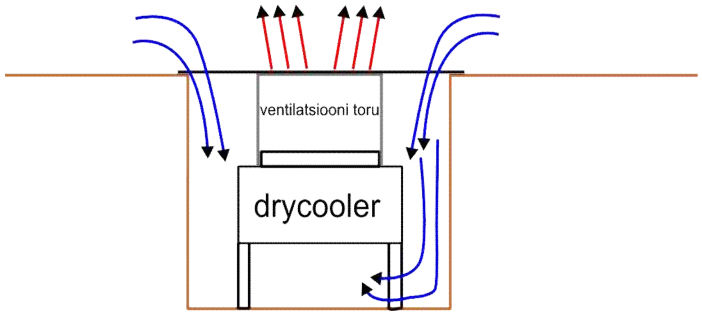
KUNSTIMUUSEUM

- Lisategevused efektiivsuse saavutamiseks:
- Korrigeeriti ventilatsiooni automaatikat
- Parendati dry coolerite tööd. Need olid liiga sügaval augus ja hakkasid sooja õhtu tagasi võtma

Vana olukord



Uus olukord



KUNSTIMUUSEUM

- *Tulemus*

Süsteemi tasuvusajaks kujunes 2,5 aastat.

EESTI RAHVA MUUSEUM

- Projekteerija oli IB AKSIAAL
- Süsteemi eripäraks on, et puudub tavapärane veejahutaja õues vaid kogu kondenseeruv soojus antakse tagasi kaugküttevõrku. Arvutuslik maksimaalne vabanev soojus on 1300kW. Kaugküttevõrk on võimeline vastu võtma suvel kuni 8000kW. Seega kogu soojus on igal juhul võimalik ära anda. Ekspluatatsioon näitab, et tegelikkuses enamuse sellest kasutab ERM ise ära. Soojussõlm asub samas ruumis

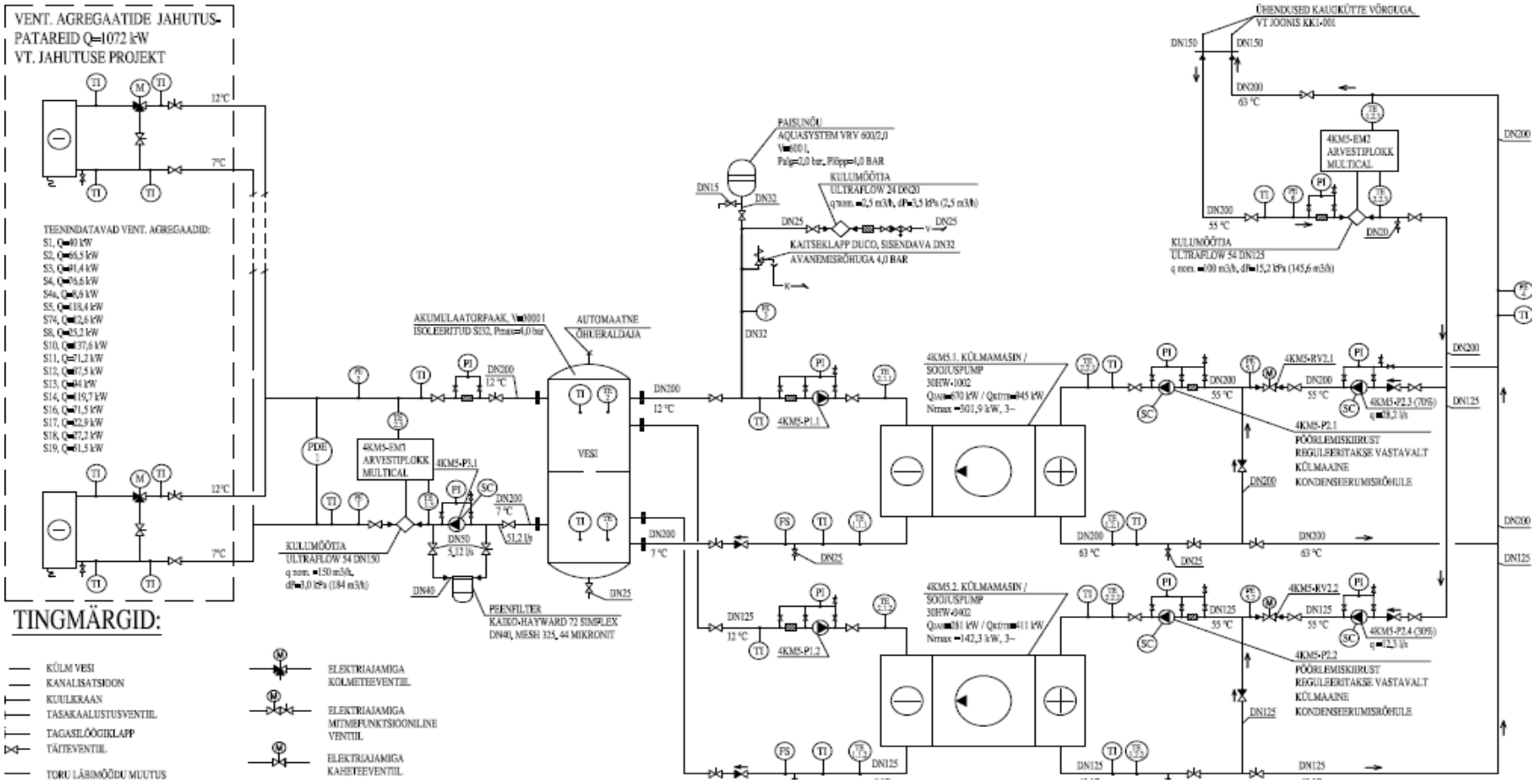
EESTI RAHVA MUUSEUM

- Tartu Fortum nõue oli, et kondenseerimisvee temperatuur oleks 63C. See on külmamasina kondenseerumisrõhu max. piir (külmaaine R134A). Ekspluatatsioon näitas, et tegelikult masinad toimisid häireteta temperatuurini 61,5C. Seejärel hakkasid nad jõuga koormust vähendama.

EESTI RAHVA MUUSEUM

- Väga tähtis ja kõige keerulisem oli see, et koormuse muutumisel püsiks küttevõrku antava vee temperatuur konstantsena. Seega pidi kogu aeg mingi külmamasin töötama. Väga hästi pidid toimuma üleminekud väiksemalt masinalt suuremale, nende koos töötamisel ja ka tagurpidi võimsuse vähenemisel. See vajas väga head koostööd AS CLIK automaatikutega, et leida vajalikud viited, võimsused, ümberlülitused. Häälestus kestis peaaegu pool aastat ja tahab seda veelgi.

EESTI RAHVA MUUSEUM



EESTI RAHVA MUUSEUM

- Energia säästu seisukohalt oli halb see, et ventilatsiooniagregaatide ette oli paigaldatud 3-tee ventiilid (kaob temperatuuride vahe) ning ringluspump töötas pidevalt. Enamus ventiile muudeti 2-tee ventiilideks (osad jäeti, kuna tegemist oli väga pikkade magistraalidega ning vajadusel oleks külm vesi jõudnud ventilatsiooni agregaatideni liiga suure viitega). Ringluspump hakkab tööle ainult vastava käsu saamisest välisõhu andurilt

EESTI RAHVA MUUSEUM

- Pilte sõlmest ehituse käigus





EESTI RAHVA MUUSEUM





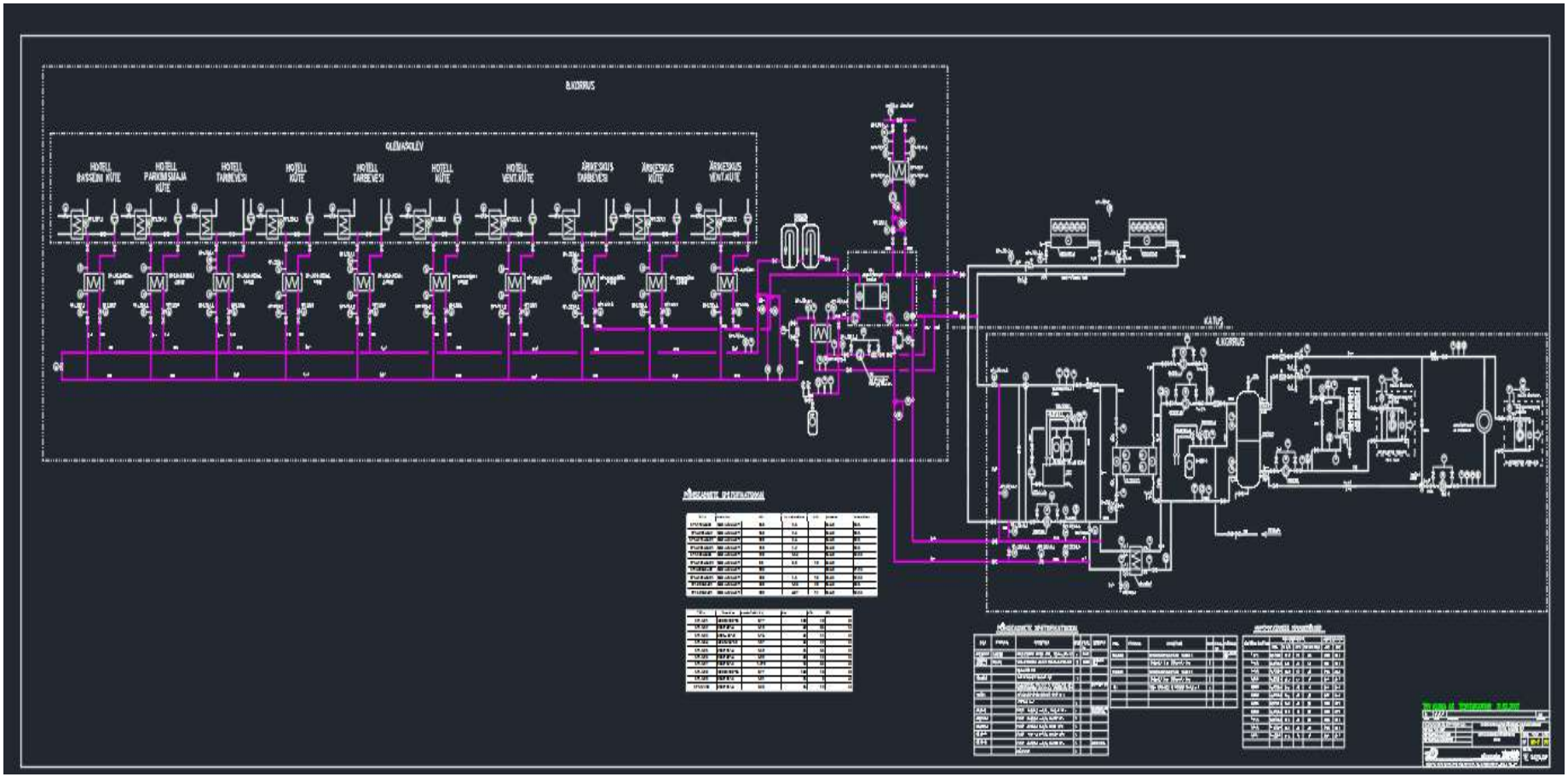
TORNIMÄE ÄRIHOONE

- *Algus*

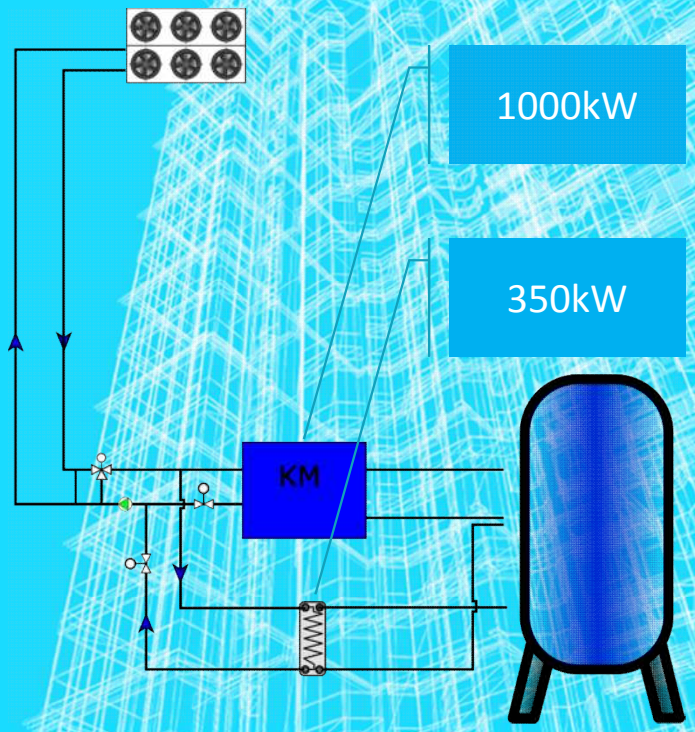
Ärihoone puhul oli algus ka see, et suvel vajati pidevalt lisakütet sooja vee tegemiseks ning ka basseini kütteks. Kogu võimsus kuni 400kW. See oli väga sobiv ühendada jahutussüsteemiga, milles on vabajahutuse soojusvaheti 350kW.

Sooja saame ära anda läbi 10 soojusvaheti, kuna majas on palju erinevaid tarbijaid

TORNIMÄE ÄRIHOONE

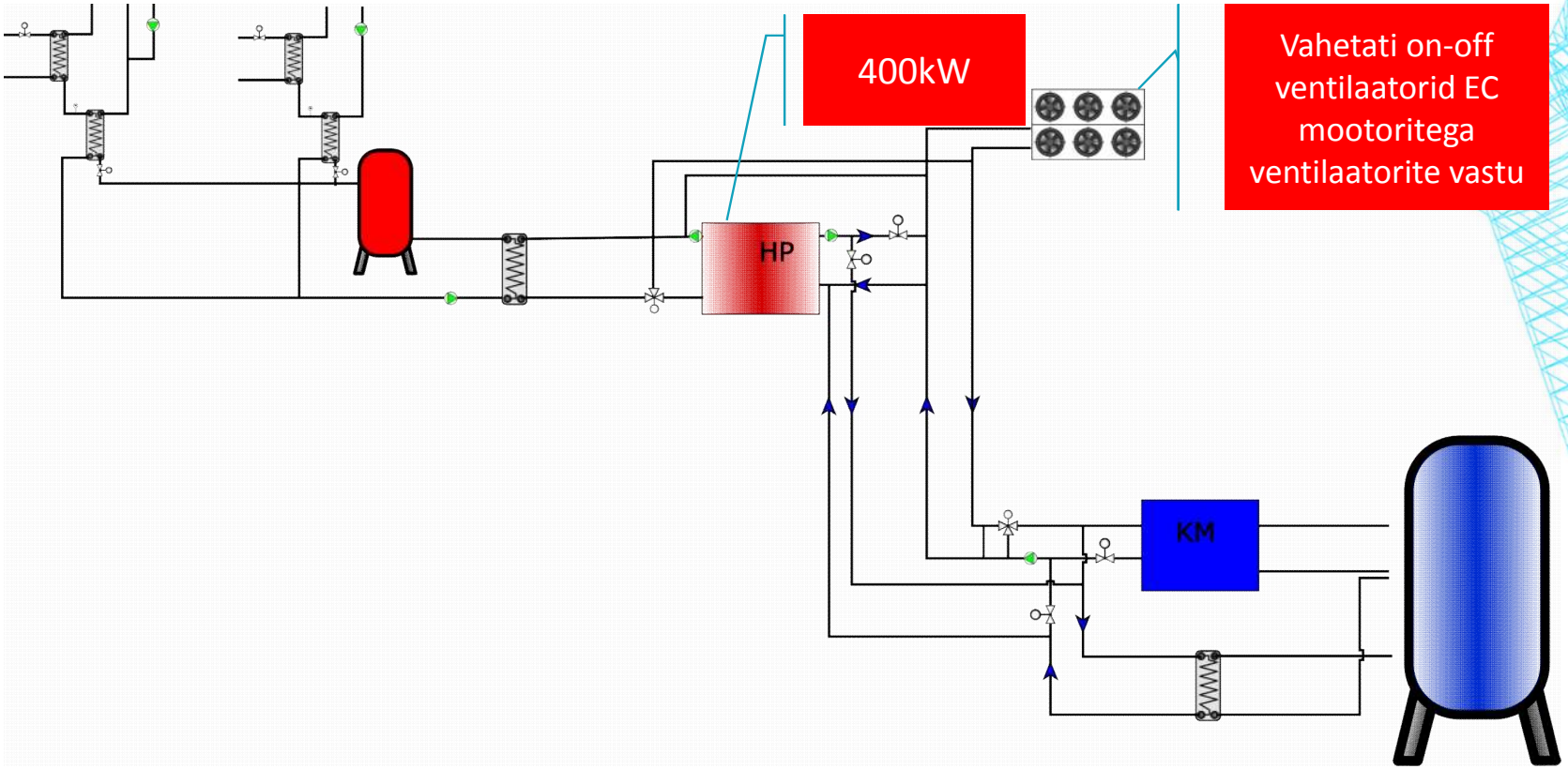


Tavareziim külmamasin



TORNIMÄE ÄRIHOONE

Soojuspump + külmamasin



TORNIMÄE ÄRIHOONE



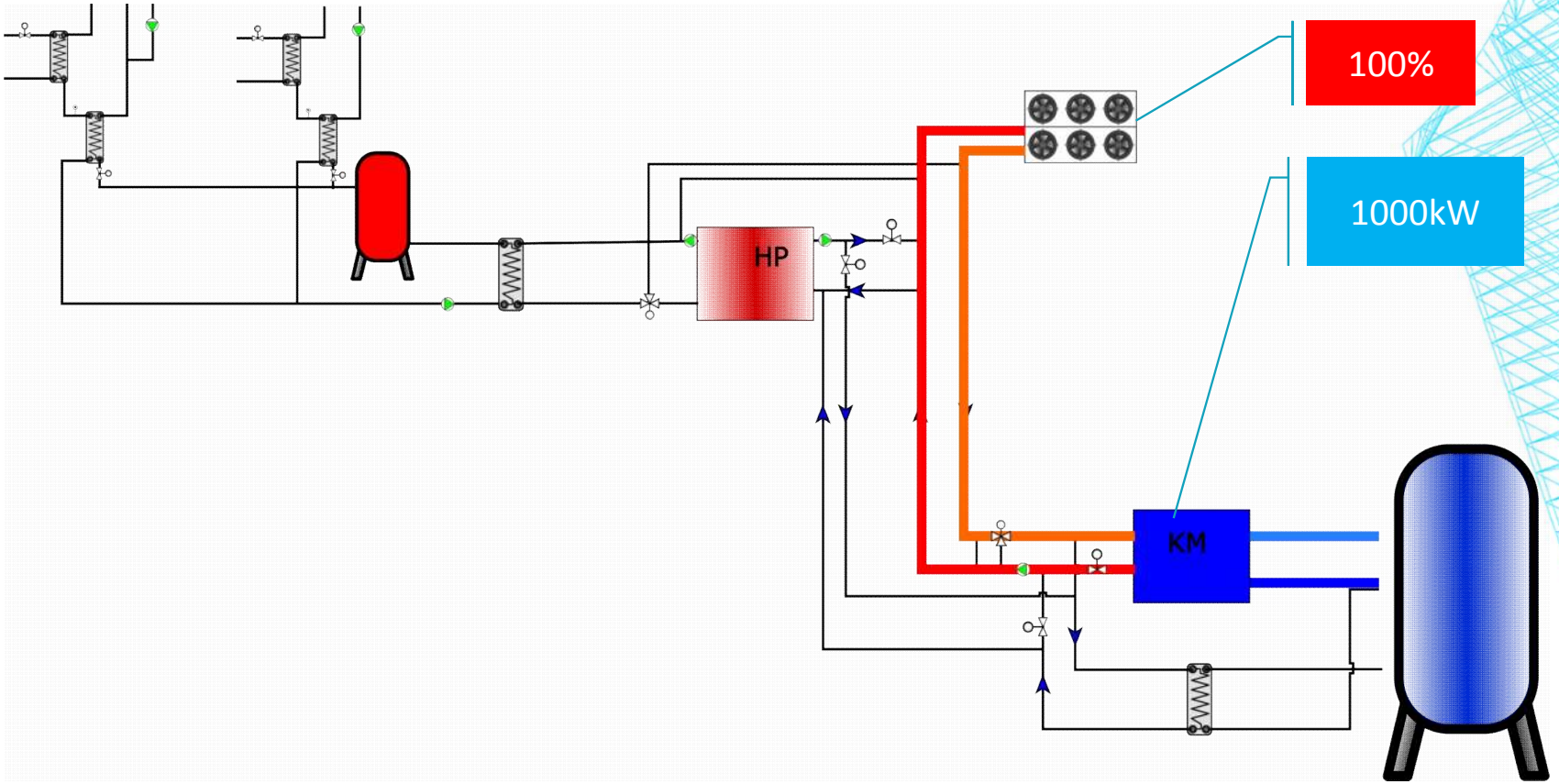


TORNIMÄE ÄRIHOONE



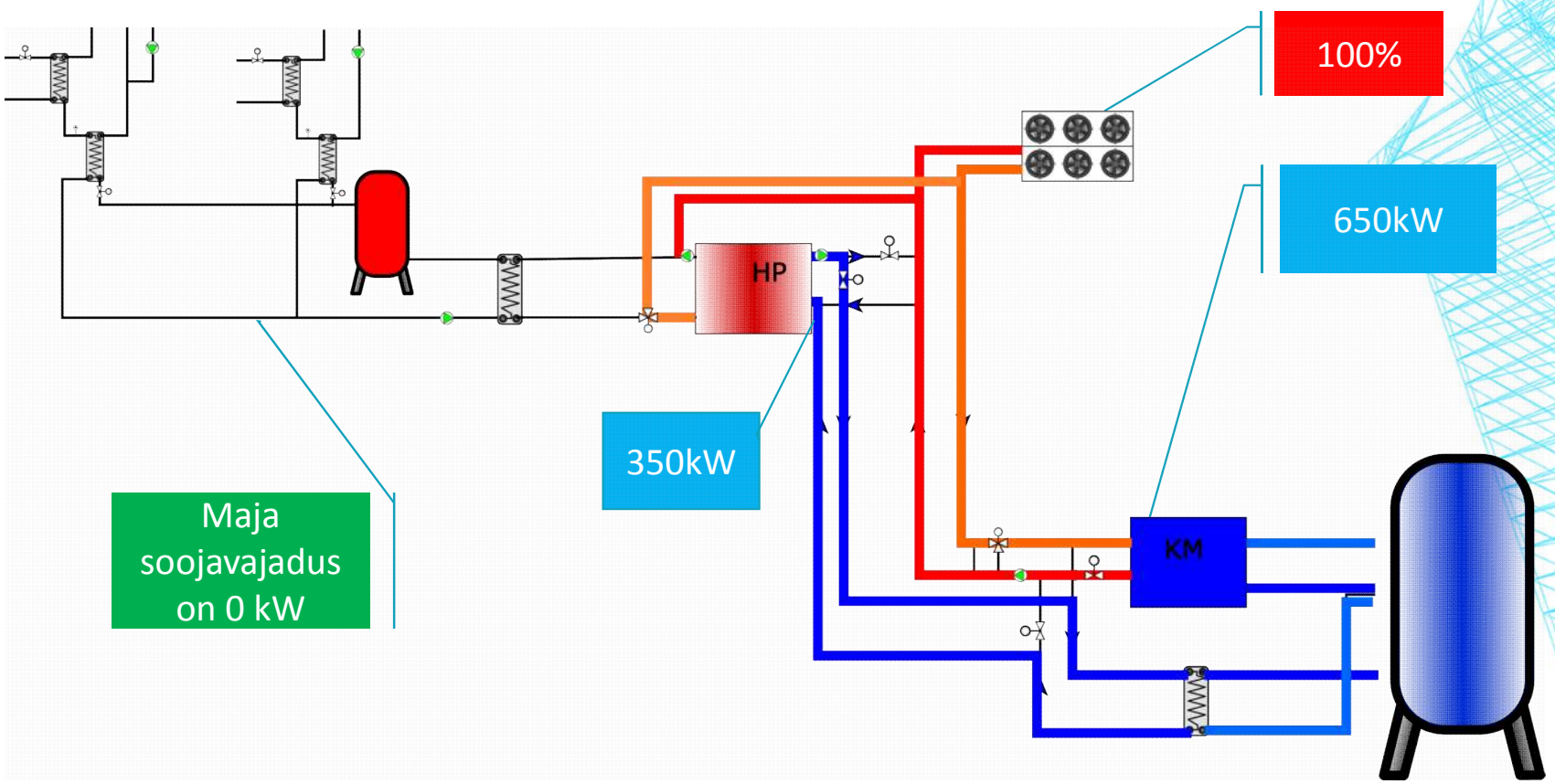
TORNIMÄE ÄRIHOONE

Suvereziim KM töötab



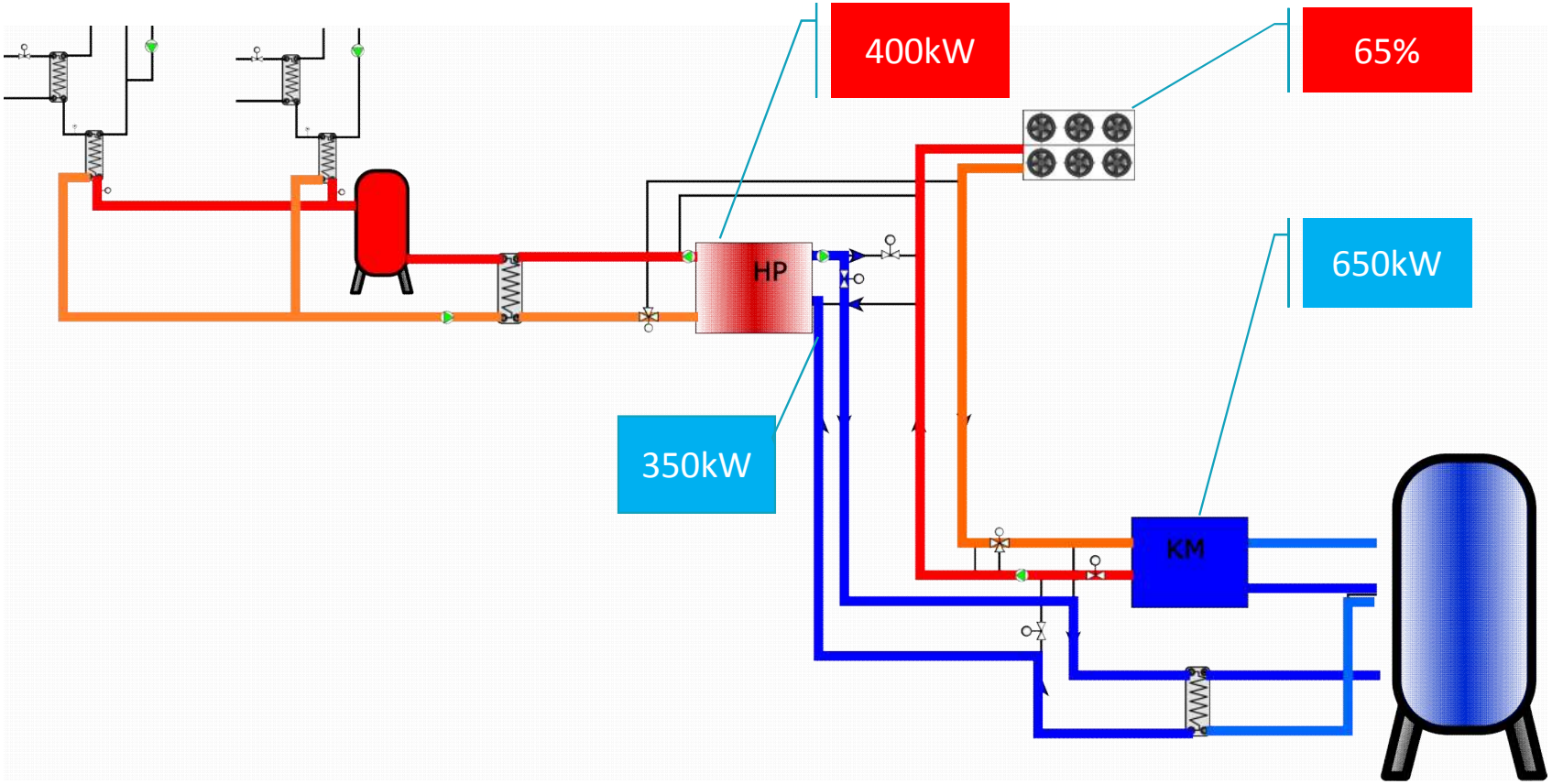
TORNIMÄE ÄRIHOONE

Suvereziim KM ja SP töötab abireziimis



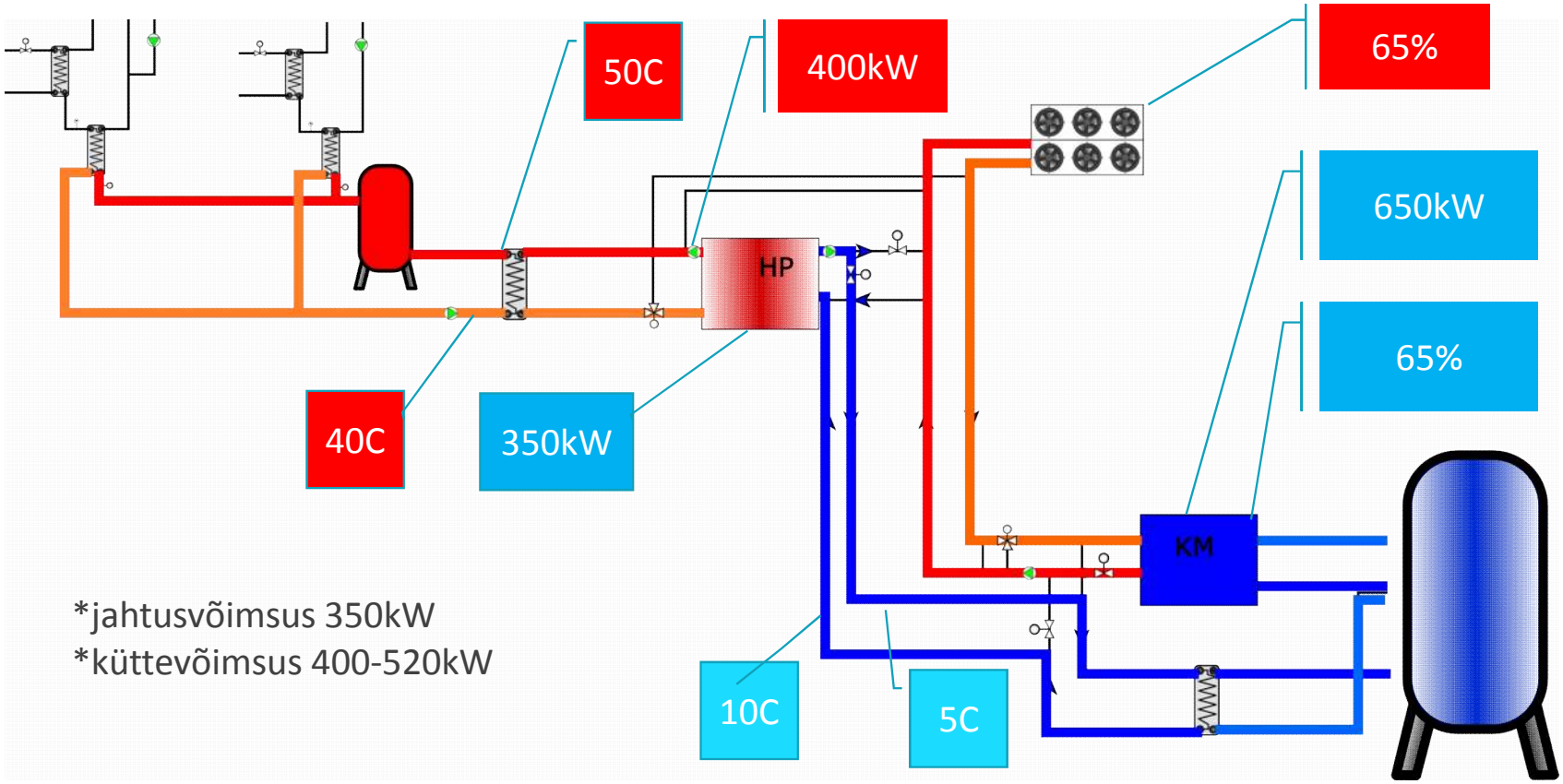
TORNIMÄE ÄRIHOONE

Suvereziim KM ja SP töötab kütte reziimis



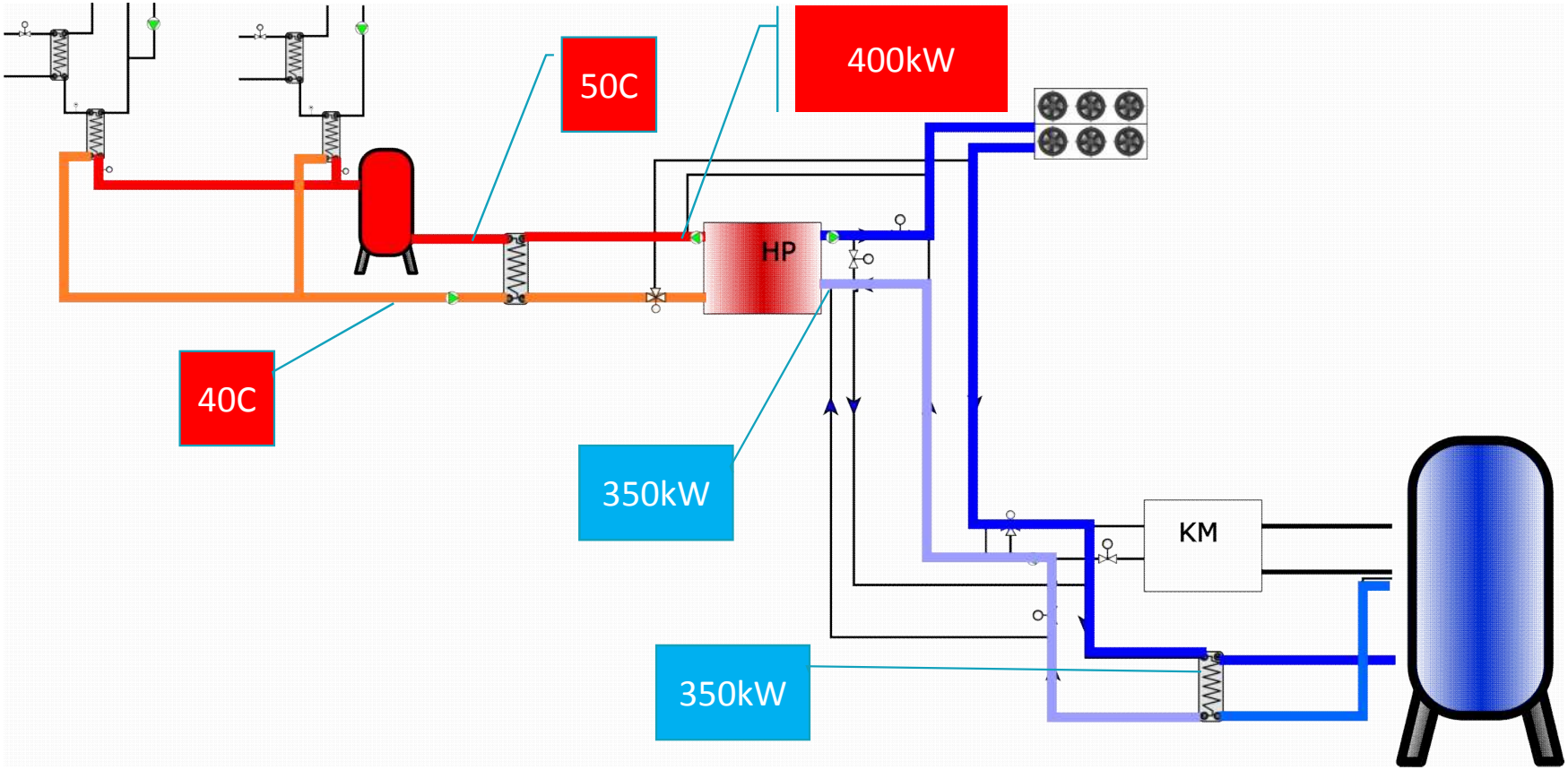
TORNIMÄE ÄRIHOONE

Suvereziim KM ja SP töötab kütte reziimis



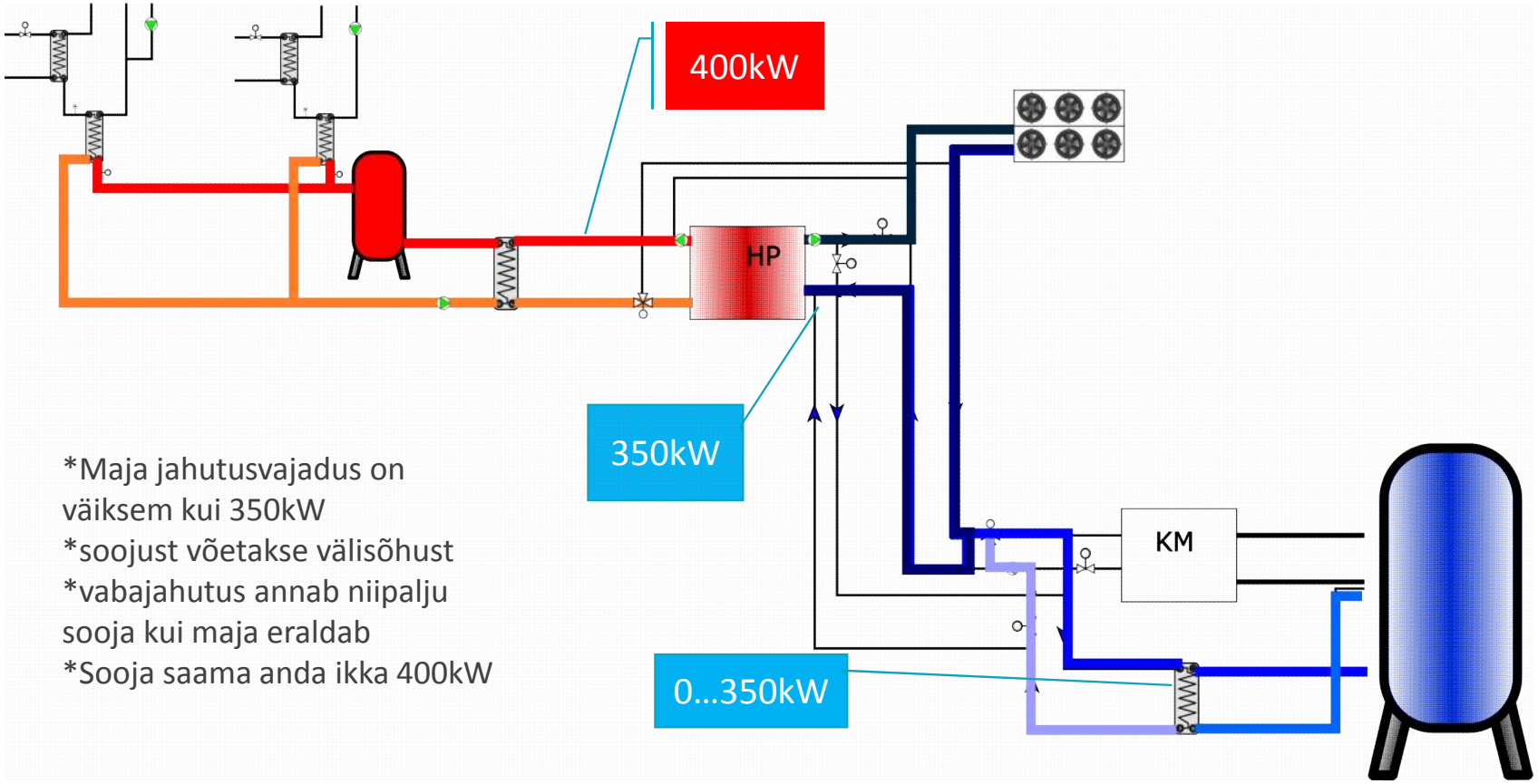
TORNIMÄE ÄRIHOONE

Talvereziim KM seisab ja SP töötab kütterezиimis



TORNIMÄE ÄRIHOONE

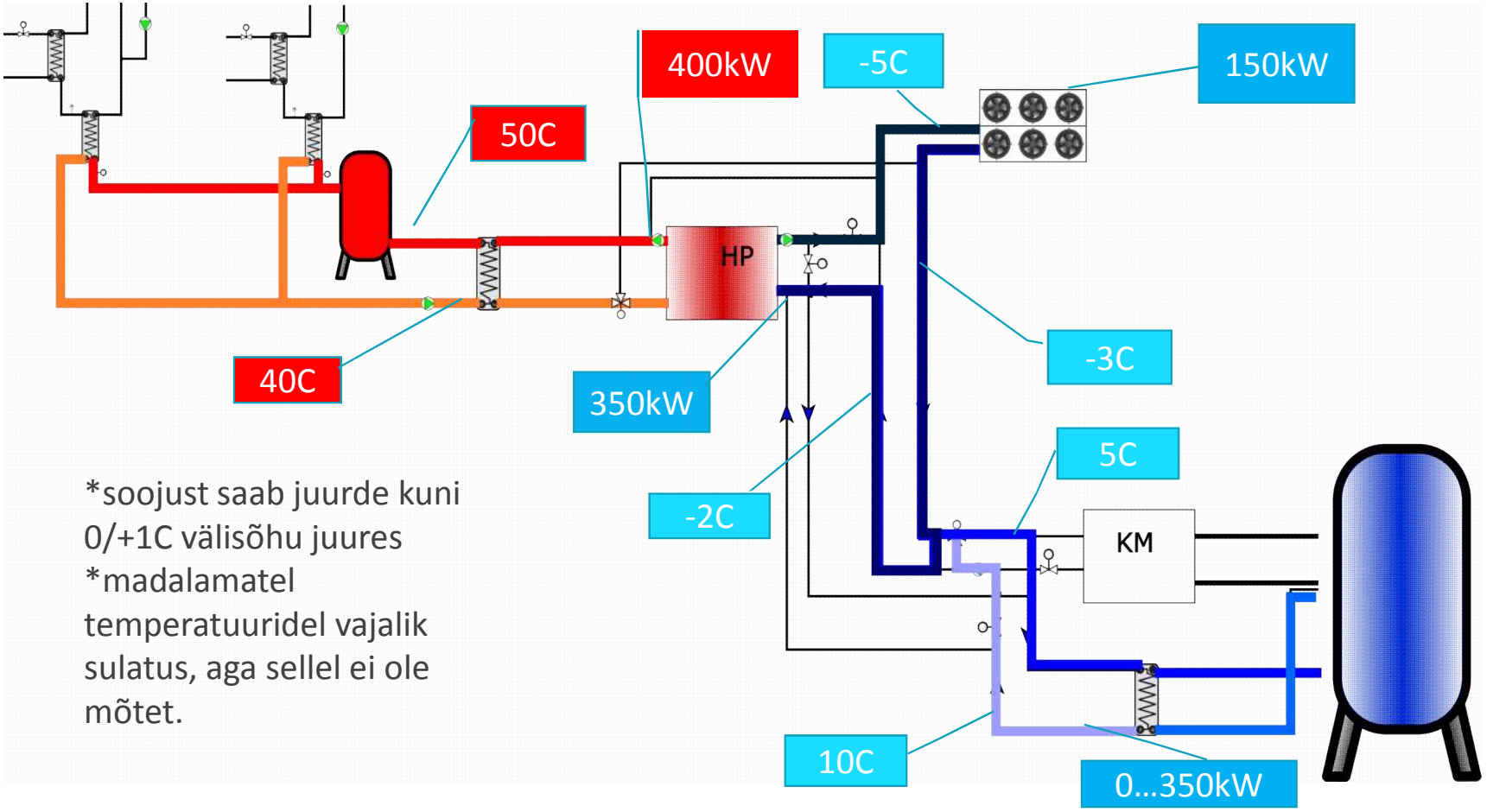
Talvereziim KM seisab ja SP töötab kütterežiimis.



*Maja jahutusvajadus on väiksem kui 350kW
*soojust võetakse välisõhust
*vabajahutus annab niipalju sooja kui maja eraldab
*Sooja saama anda ikka 400kW

TORNIMÄE ÄRIHOONE

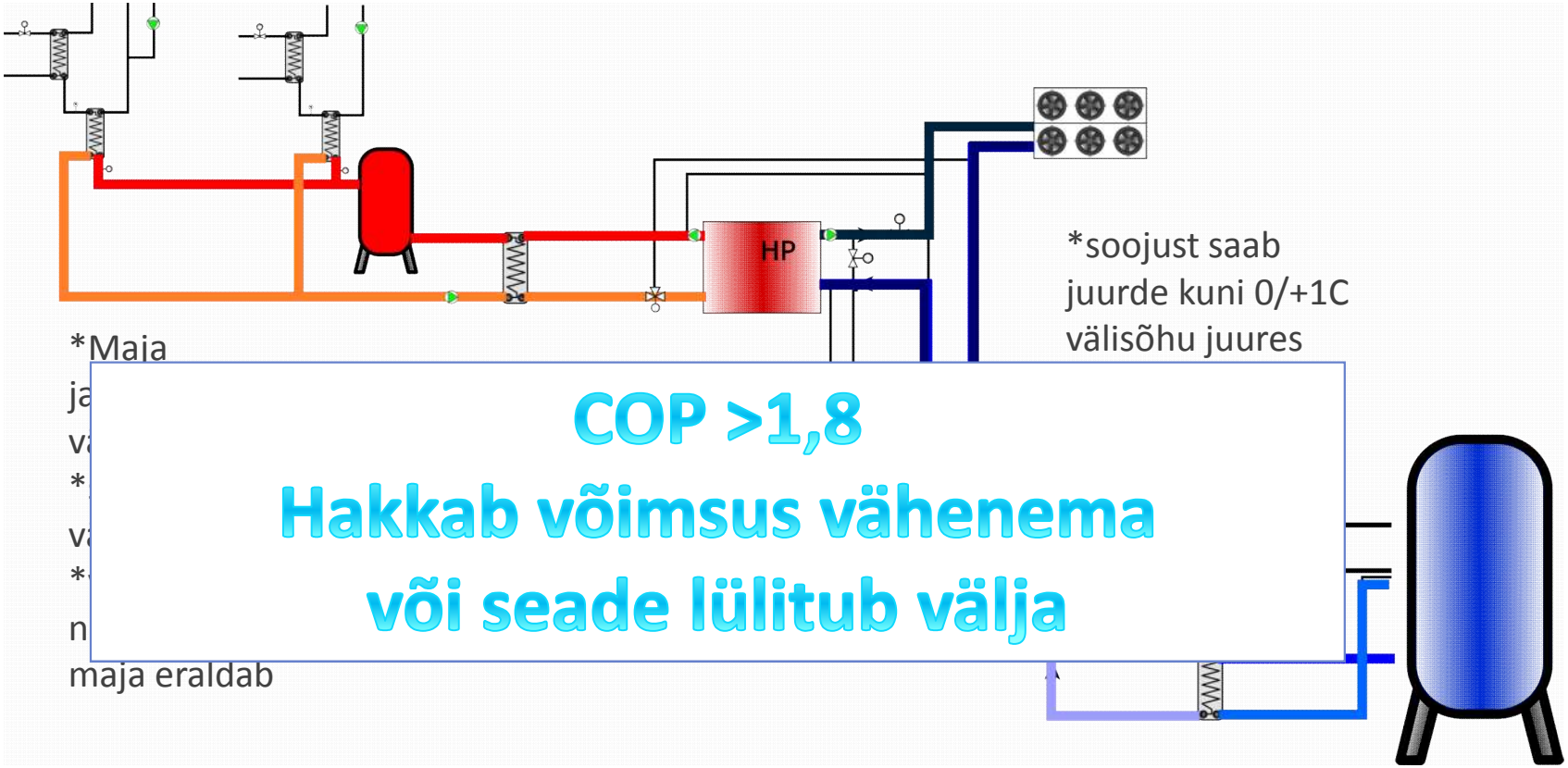
Talvereziim KM seisab ja SP töötab kütterezиimis.



*soojust saab juurde kuni 0/+1C välisõhu juures
*madalamatel temperatuuridel vajalik sulatus, aga sellel ei ole mõtet.

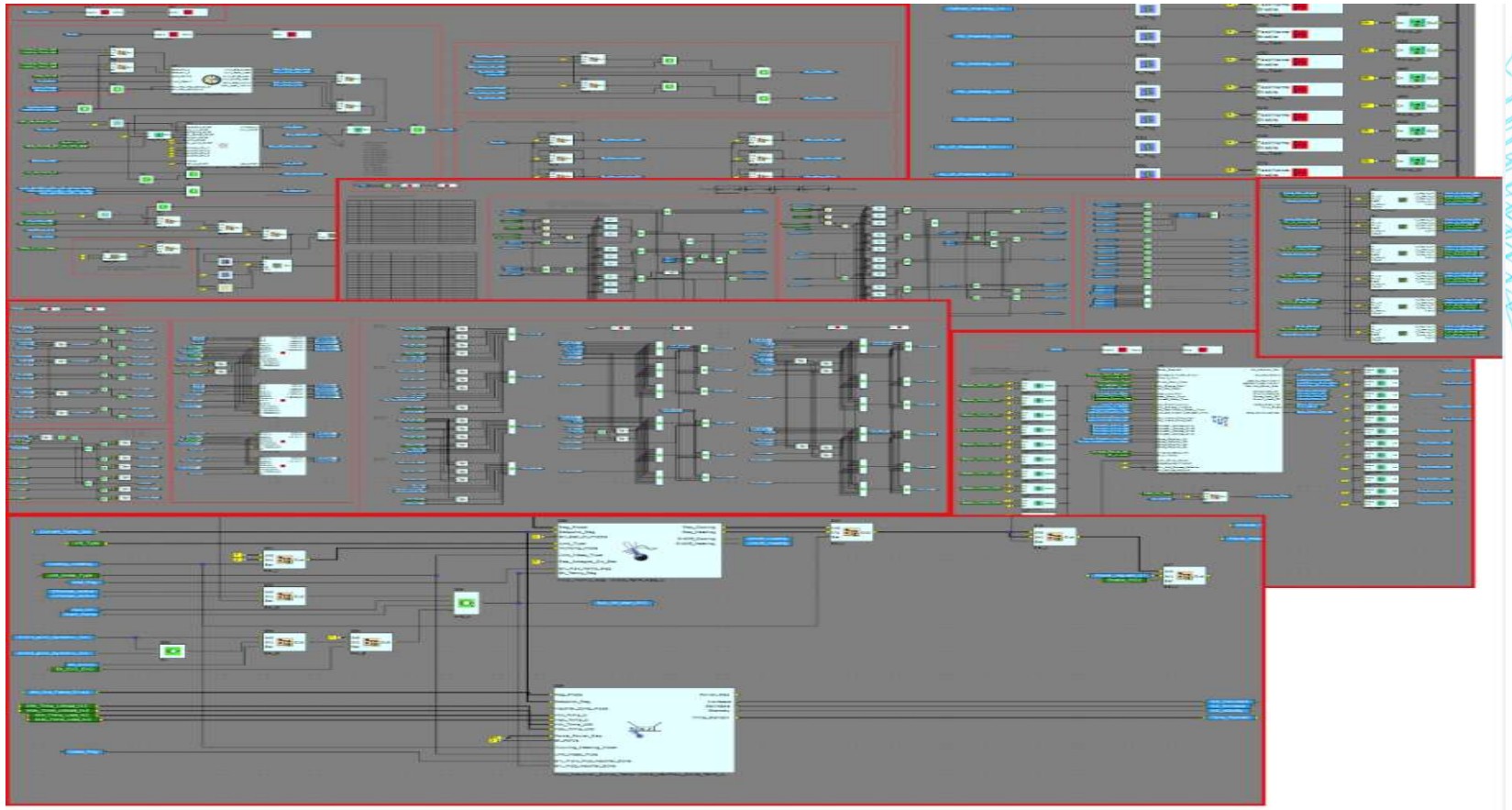
TORNIMÄE ÄRIHOONE

Talvereziim KM seisab ja SP töötab kütterezиimis.



TORNIMÄE ÄRIHOONE

Juhtimisskeem

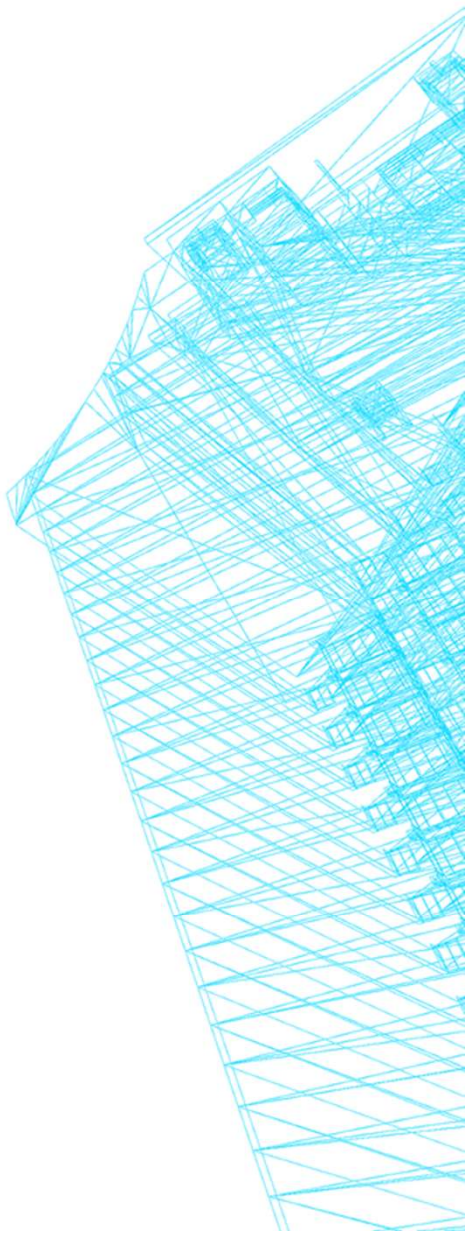


TORNIMÄE ÄRIHOONE

Juhtimisskeem

Süsteemi toimimiseks oli vaja:

- Lisada süsteemi 16 uut reguleerventiili ning ümber programmeerida 14tk
- Lisada 40 uut andurit
- Läbi käia ~ 160 000 tunnust



TORNIMÄE ÄRIHOONE

- *Tulemus*

Süsteemi tasuvusajaks on prognoositud 3 aastat.

TÄNAN