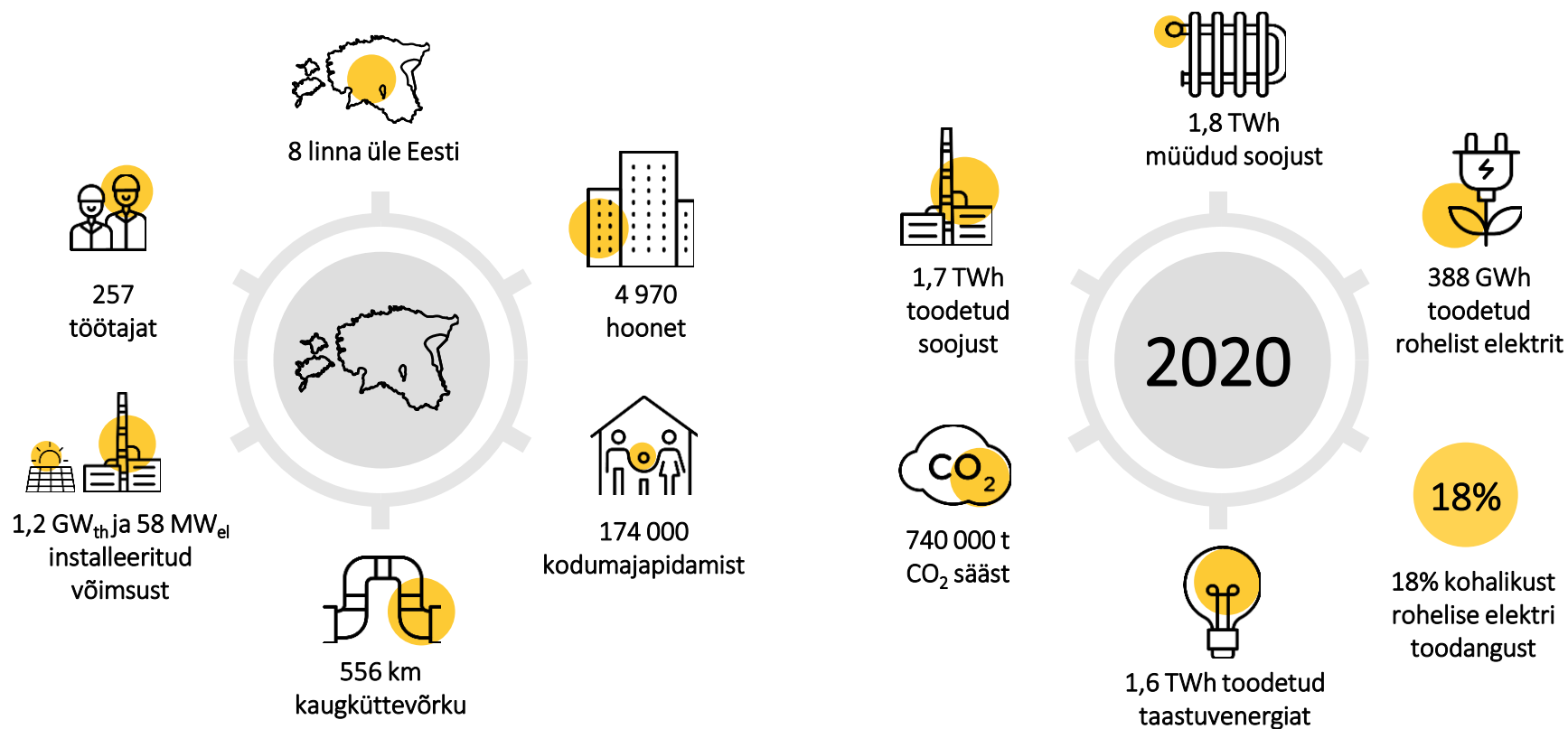




Utilitas kontserni sammud CO2 neutraalsusele

Janek Trumsi, Vladislav Mašatin, Tanel Kirs, Aleksandr Šablinski
15.02.2021

SUURIM TAASTUVENERGIA TOOTJA EESTIS JA PARIMATE LINNAENERGIALAHENDUSTE PAKKUJA



Jätkusuutlikud lahendused, mis võimaldavad tarbida

- soovitud ajal
- mõistliku hinnaga
- keskkonnasõbralikku energiat



Kõik Utilitase kaugkütte- ja -jahutussüsteemid on tõhusad kaugkütte- ja -jahutussüsteemid vastavalt Euroopa Liidu energiatõhususe direktiivis 2012/27/EL sätestatule

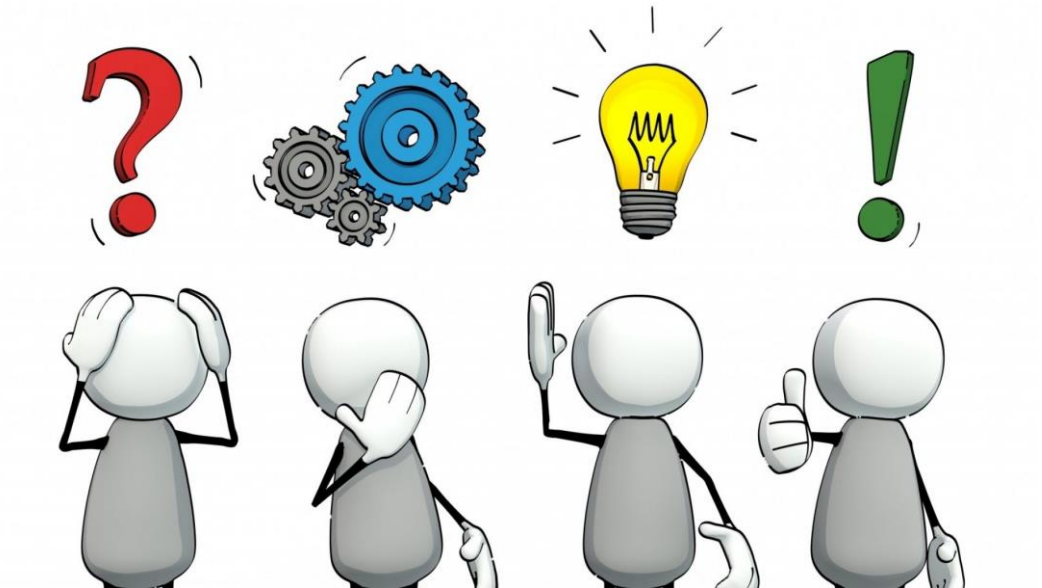
Väljakutsed

TRENDID SOOJUMAJANDUSES

- Soojustarbimine hoonetes väheneb
- Tarbimistipud jäävad
- Paralleeltarbimine
- Efektiivsuse tagamine tootmisel ja edastusel
- Fossiilkütuste osakaalu vähendamine

Turu eeldus

- Paralleelselt kütte ja sooja vee varustusega soovitakse üha rohkem ka jahutusteenust.
- Energiaefektiivsus ja keskkonnasõbralikkus on arendajatel müügiargument
- Eelistatakse madalatemperatuurilisi lahendusi – hoonetes põrandaküte; madalatemperatuuriline jaotusvõrk.



Lahendused

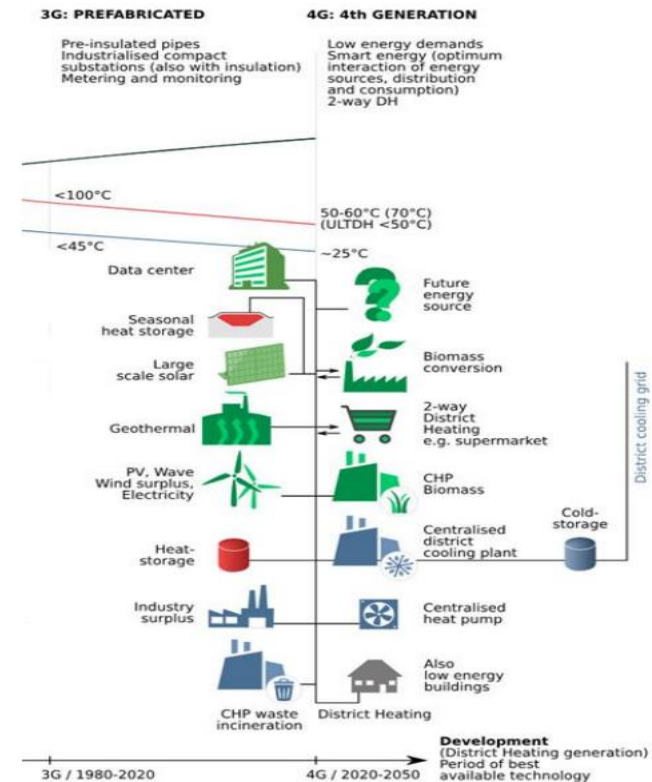
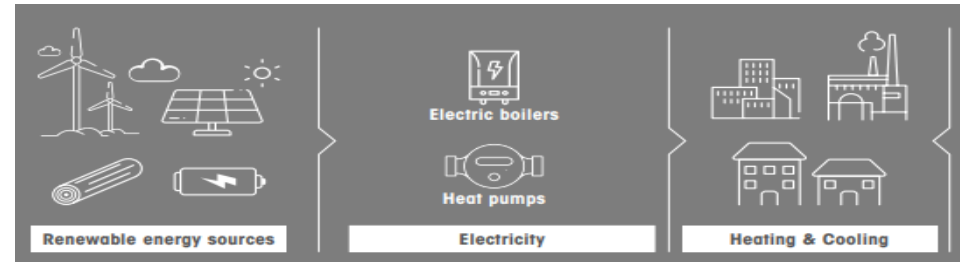
PARALLEELSE TEGEVUSED

Tootmine

- **protsessisoojuse efektiivne kasutamine**
 - ✓ suitsugaaside kondensaatorid
 - ✓ soojuspumbad
- **power-to-heat**
 - ✓ soojuspumbad
 - ✓ elektrikatlad
- **soojus ↔ jahutus**
 - ✓ jääsoojuse kasutamine
 - ✓ soojuspumbad (absorbtsioon, kompressor)
- **soojussalvestid**

Võrk

- **madalam temperatuur, suurem vooluhulk ja rõhud**
 - ✓ võrkude töökindluse tõstmine
- **tarbimistiheduse kasv**
 - ✓ Uute ja olemasolevate hoonete liitmine
- **tippude maha lihvimine (võimsustasu komponent)**
 - ✓ 2-komponendiline soojuse hind (võimsustasu+energiatasu)



Lähitulevik

INVESTEERINGUD JA SÜSINIKUNEUTRAALSUSE SAAVUTAMISE PLAANI VÄLJATÖÖTAMINE

- Investeeringute põhisuunad

- Töökindlus, võrkude asendused
- Uued liitumised
- Kaugjahutus
- Salvestid
- Taastuvelektri projektid

Utilitase kaugküttevõrku antud soojuste osakaalud kasutatud kütuste lõikes

Puiduhake	Olmeprügi	Turvas	Maagaas	Kerge kütteõli	Kaugjahutuse jääsoojus
53,6%	17,04%	0,93%	28,38%	0,03%	0,01%

- kõigis kaugküttevõrkudes 2030. aastaks süsinikuneutraalsuse saavutamise teekaardi väljatöötamine

- Keskkonnamõõdikud ja jalajälje arvestus
- Uued investeeringud tootmise järgmise kümnendi jooksul
 - ✓ Tööstuslikud soojuspumbad
 - ✓ Jääksoojuse kasutamine nii kaugkütte kui -jahutuse tootmiseks
 - ✓ Koostootmise potentsiaali rakendamine väiksemates linnades
 - ✓ Automatiseerimine ja digitaliseerimine



Kaugjahutusjaam Ülemiste katlamaja hoones

Kaugkütte ja jahutus maailmas

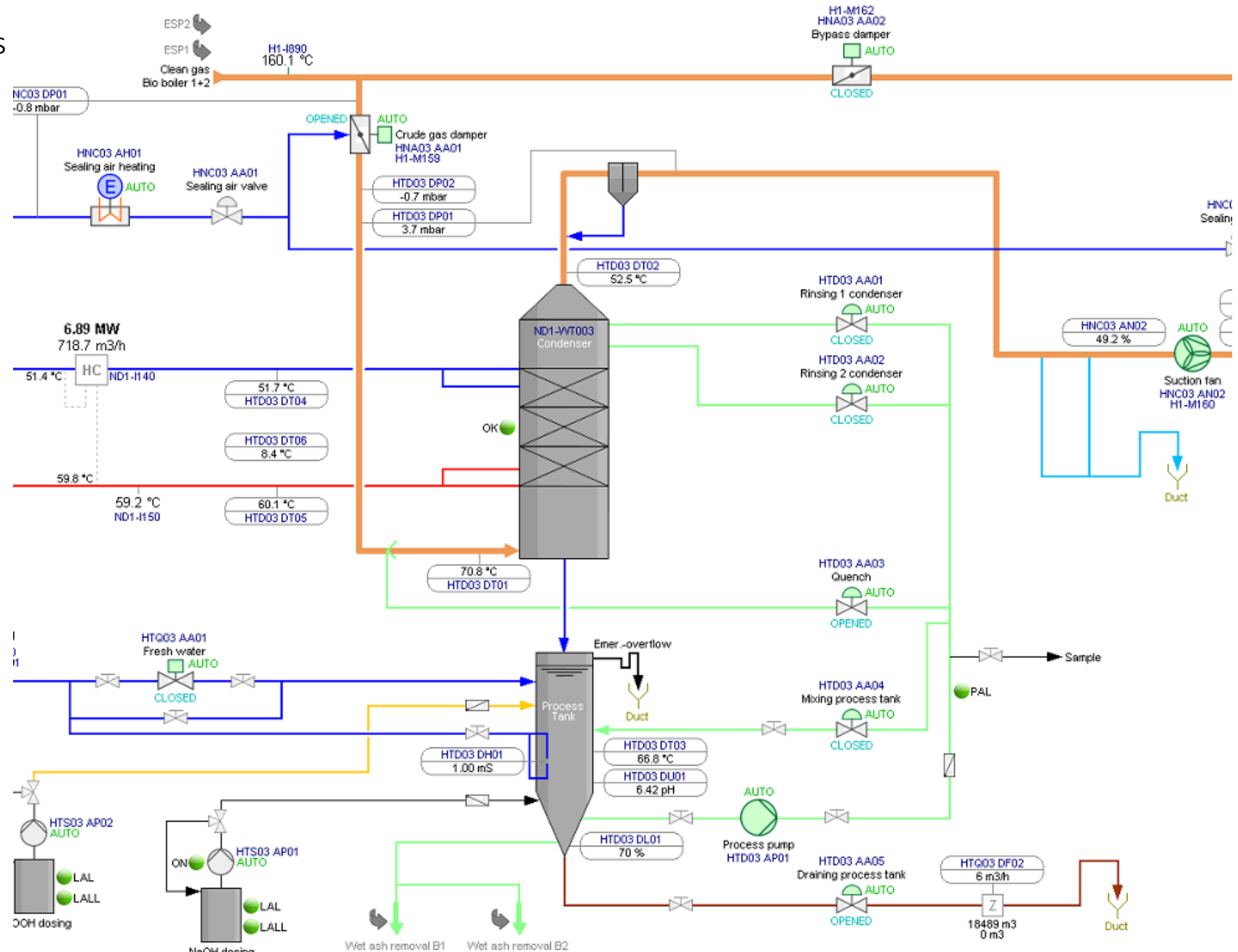
	Energia tarve	s.h. KK ja KJ	s.h. taastuvate baasil
Maailm	166 000 000GWh	9 965 999GWh (6%)	800 000GWh (8%)
Venemaa	8 300 000GWh (5%)	1 826 000GWh (22%)	36 500GWh (2%)
USA	26 560 000GWh (16%)	400 000GWh (1.5%)	8 000GWh (2%)
Hiina	36 500 000GWh (22%)	1 826 000 GWh (5%)	18 000GWh (1%)
Euroopa	18 260 000GWh (11%)	1 460 000GWh (8%)	250 000GWh (17%)
Eesti	56 109GWh (0,03%)	ca 9 000GWh (6%)	ca 4 700GWh (53%)

Allikas: dbdh.dk ja stat.ee

Soojuspumbad

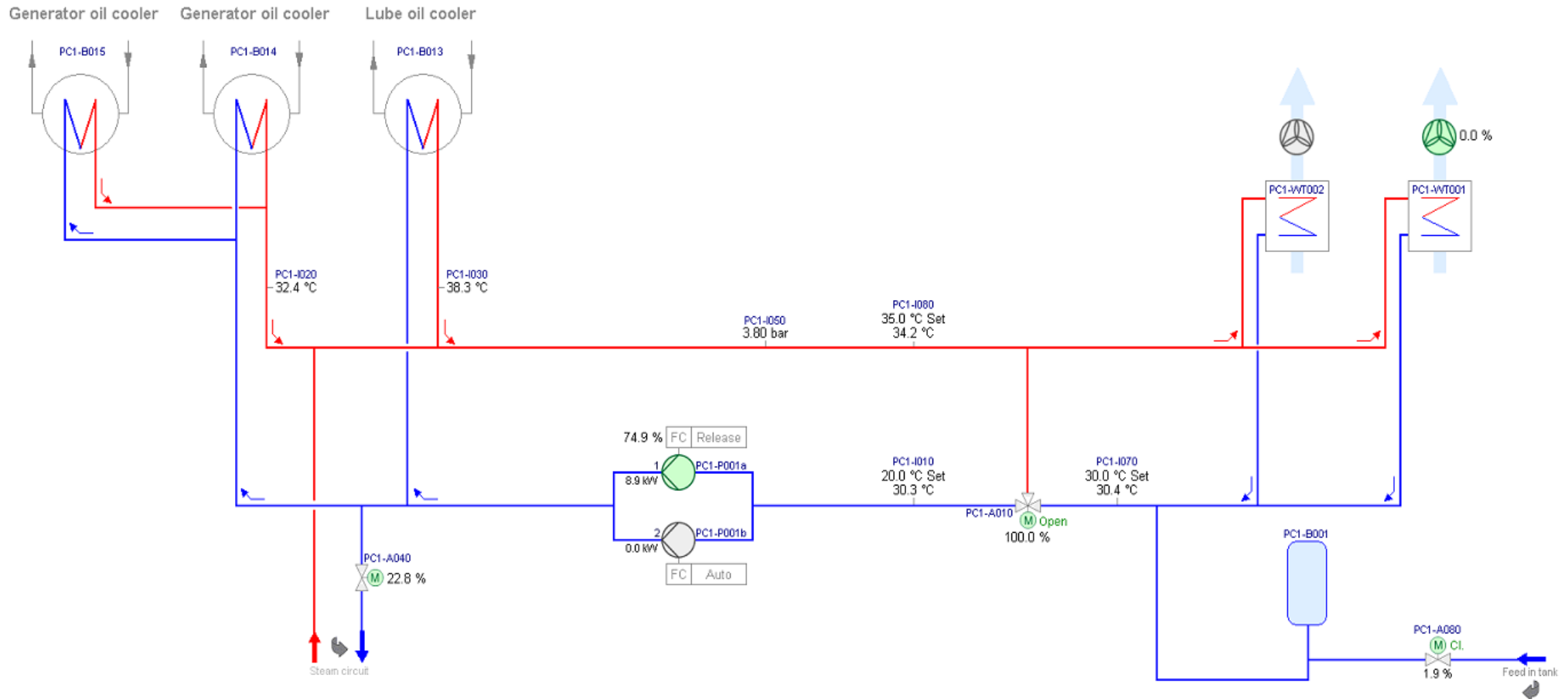
Kondensaadi jahutus

- Jahutus 350kW
- Soojus 420kW
- COP >5
- Tasuvus ~2a
- Sääst:
 - 2000MWh/a
 - 7000m3/a



Soojuspumbad

Turbiini õli ja generaatori jahutuskontuuri soojuse suunamine KK võrku (ca 550kW)



Sääst:
kuni 3500MWh aastas

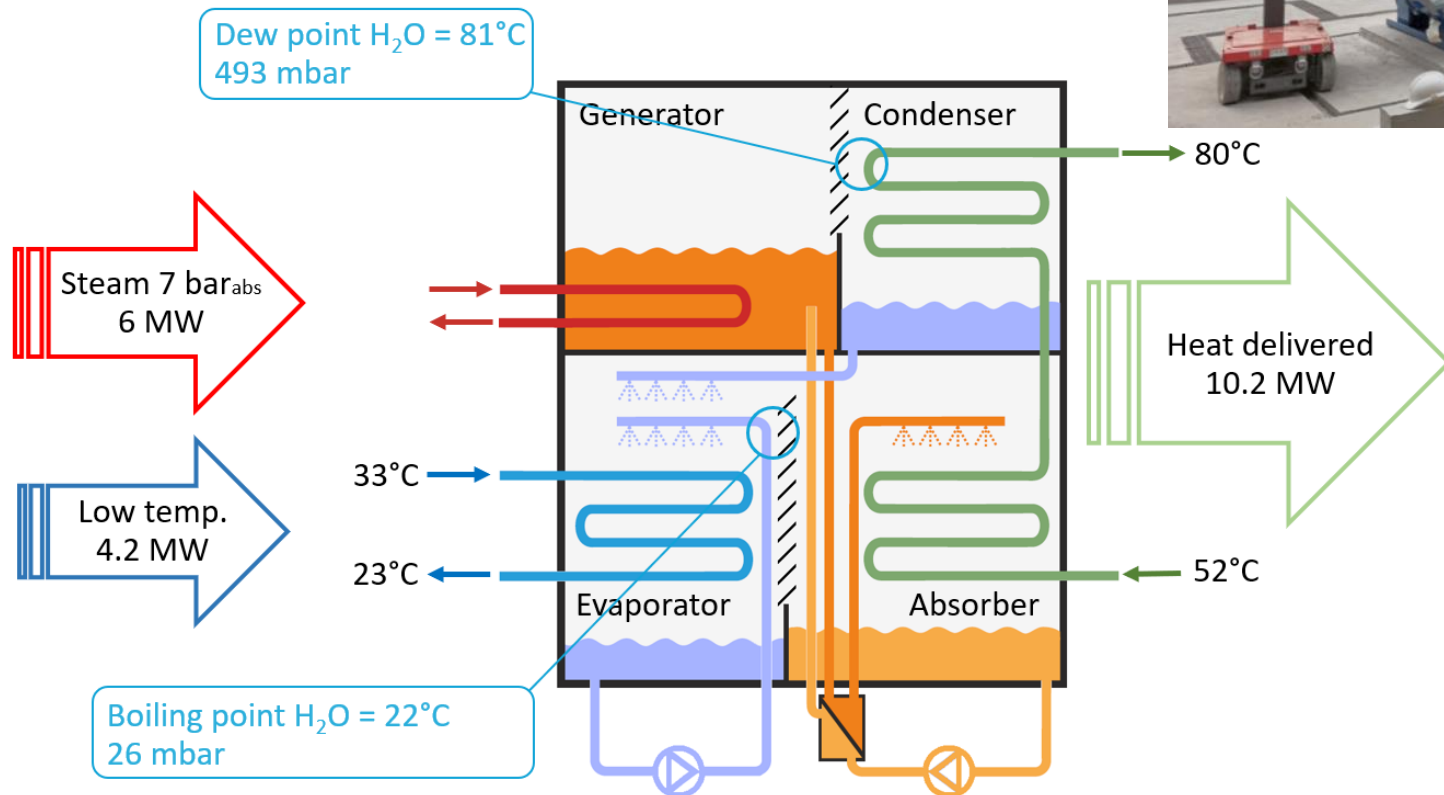
Soojuspumbad

Suitsugaaside kondensaatori teine aste

Suitsugaasi temperatuur korstnasse 20-25 kraadi

Täiendav soojuse kogus 4-4.5MW

LISADA KASUTEGURID: TAVA, PESURIGA; KÕIK SOOJUSED KOKKU



Sääst:
kuni 24000MWh

Power to heat

Kuivjahutite kasutamine õhk-vesi soojuspumbana.



2020 päeva keskmine temperatuur Tallinnas

	jaanuar	veebruar	märts	aprill	mai	juuni	juuli	august	september	oktoober	november	detsember
1	2,4	1,7	1,7	2,8	7,6	11,3	14,8	15,4	14,0	12,7	5,9	1,7
2	4,1	4,8	3,8	4,2	10,0	11,4	16,1	16,9	13,2	13,3	7,3	0,2
3	4,5	1,5	2,2	2,1	7,5	12,6	16,2	16,6	16,3	13,1	10,8	-1,9
4	2,4	-1,6	2,7	2,7	7,2	12,7	14,8	15,2	15,3	12,7	8,0	0,4
5	-0,7	-1,7	3,4	1,6	8,4	14,1	16,6	16,9	15,1	15,7	7,6	2,9
6	1,6	-0,9	2,4	6,2	8,2	14,6	16,7	16,5	13,4	14,5	10,2	2,8
7	3,8	-2,3	1,8	9,3	6,9	15,1	15,2	19,2	12,1	12,5	8,9	0,4
8	5,4	1,8	1,7	8,0	8,2	15,6	13,4	19,5	11,3	13,0	6,5	-3,6
9	4,0	3,1	4,0	5,7	8,6	13,2	12,9	20,1	13,6	11,6	3,8	-5,6
10	0,4	4,2	4,3	3,8	10,3	16,3	14,1	18,5	13,6	9,8	5,1	-5,8
11	-1,5	2,8	4,0	3,4	6,9	17,2	14,1	15,0	12,2	10,4	6,2	-5,0
12	5,0	2,4	4,6	3,9	5,3	16,2	15,1	14,4	13,0	9,4	5,3	-0,5
13	3,2	2,1	2,4	4,3	3,4	18,0	14,2	15,3	13,4	8,9	3,7	-3,8
14	3,0	0,2	-0,9	1,4	3,4	16,2	15,2	16,6	14,4	8,7	2,5	-2,9
15	6,0	0,5	0,5	3,2	5,0	18,4	15,3	18,5	13,5	7,6	1,9	-0,7
16	5,3	3,4	3,1	3,5	6,0	17,9	17,0	20,0	15,4	5,9	3,1	1,9
17	4,2	6,2	1,7	4,3	4,9	18,5	18,6	17,4	10,2	5,4	4,7	3,4
18	2,4	6,0	5,5	5,1	5,9	17,2	19,6	17,0	11,3	5,3	9,9	3,2
19	3,9	4,3	4,0	5,2	7,0	19,8	19,4	19,1	12,2	3,3	9,8	4,8
20	3,2	2,1	1,7	7,3	6,9	19,5	19,1	19,2	10,7	3,0	2,7	3,8
21	5,5	2,7	-1,4	8,0	9,0	16,4	18,0	19,9	13,4	4,5	2,3	2,3
22	3,2	3,6	-3,0	7,2	9,3	16,6	15,4	18,0	12,9	9,9	5,9	2,8
23	0,8	3,9	-0,8	6,7	11,6	17,7	14,3	18,6	14,2	9,7	5,9	1,0
24	3,6	2,5	2,5	6,0	11,0	18,8	14,2	16,7	17,1	5,4	4,6	2,9
25	2,2	-0,6	5,2	3,5	12,5	20,4	15,4	14,6	17,4	8,0	4,3	1,2
26	3,0	-0,7	5,9	4,6	13,0	20,9	17,4	13,9	17,3	9,9	6,8	-0,4
27	4,2	-1,7	4,0	4,8	12,9	22,9	19,7	13,6	17,3	11,3	2,1	-1,0
28	2,9	-2,2	5,1	2,1	12,1	23,2	18,1	11,9	14,8	9,3	2,6	-1,6
29	1,1	-4,4	1,0	3,1	12,3	19,2	17,0	12,2	12,8	9,8	0,3	0,5
30	1,4		-2,4	2,3	13,9	15,9	14,5	14,5	12,9	7,1	-0,1	1,8
31	1,4		-2,3		14,5		16,5	13,7		5,9		1,9
KESK	3,0	1,5	2,2	4,5	8,7	17,4	16,1	16,6	13,8	9,3	5,3	0,2

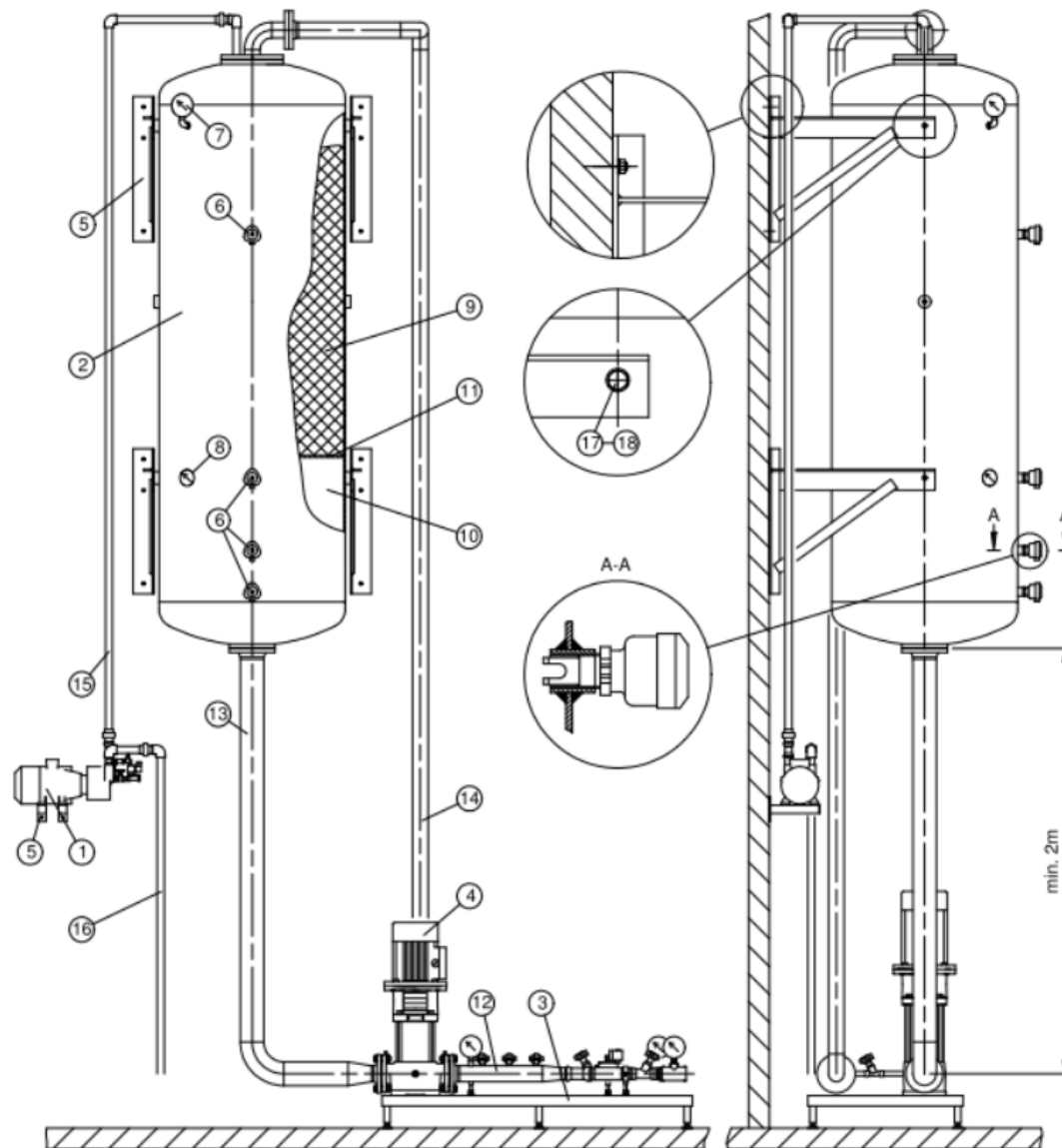
Potentsiaal:
kuni 6000MWh

Kaugjahutuse ja KK koostöö

- Toorvesi linnatrassist 10-20C
- KJ kompressori sekundaar kontuur kuni 30 kraadi
- Teoreetiline toodang: kuni 750MWh



Suitsugaasid lisaveeks



Sääst:

kuni 14000m³

ca 500MWh

Tulemus

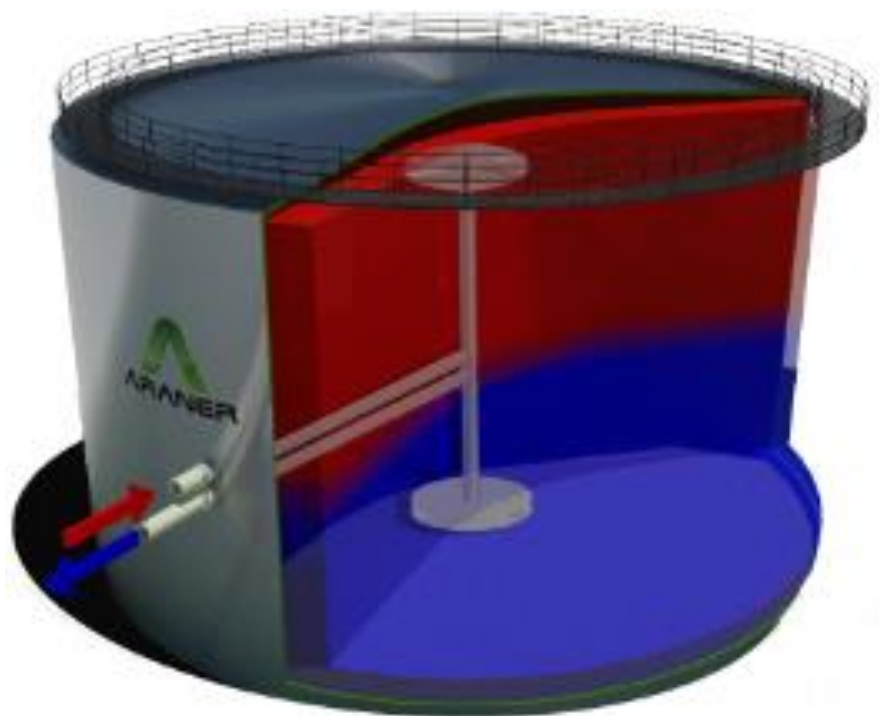
Projekt	Energia sääst, MWh	CO ₂ t ekv
Kondensaadi jahutus	2000	400
Turbiini jahutus	3500	700
Kondensaator 2	24000	4800
Kuivjahutid	6000	1200
Lisavesi	750	150
Vak.deaeraator	500	100
KOKKU	36750	7350

130g/km = 56.540.000km = 3700 autot (15.000km/a)

Keila linna tarbimine ca 35000MWh/aastas

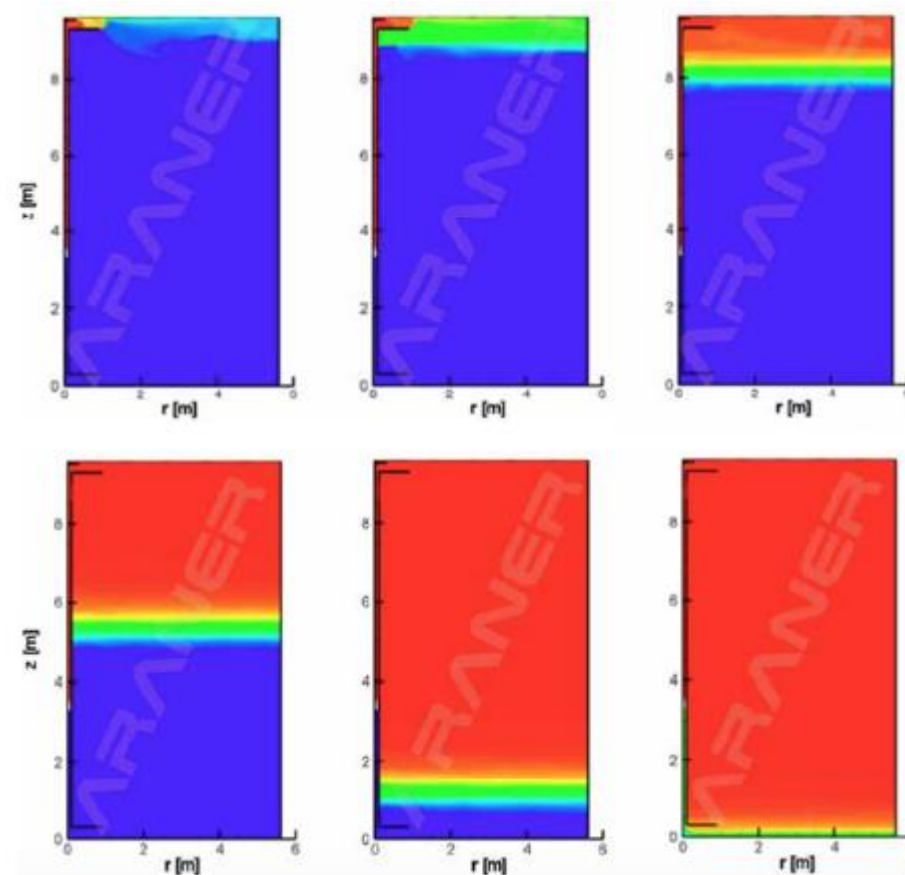
Utilitas kontserni sammud CO₂ neutraalsusele...

Üldinfo akkuulaatorist



- Heat storage.

Allikas: Araner



- Soojusakkumulaatori laadimine.

Allikas: Heat Storage for Load Balancing District Heating Demand in the Westmanislands, Háskóli Íslands

Utilitas kontserni sammud CO₂ neutraalsusele...

Soojusakumulaatorite kasutamise arenguplaanid

- Planeeritav soojusakumulaatorite rajamine on mõeldud Utilitas Tallinna energiatootmiskompleksi keskkonna sõbralikkuse tõstmiseks ja heitgaaside koguste vähendamiseks.
- Projekti realiseerimine viib kontserni taastuvate energiaallikate tootmisvõimuste osakaalu suurendamiseks.

Utilitas kontserni sammud CO₂ neutraalsusele...

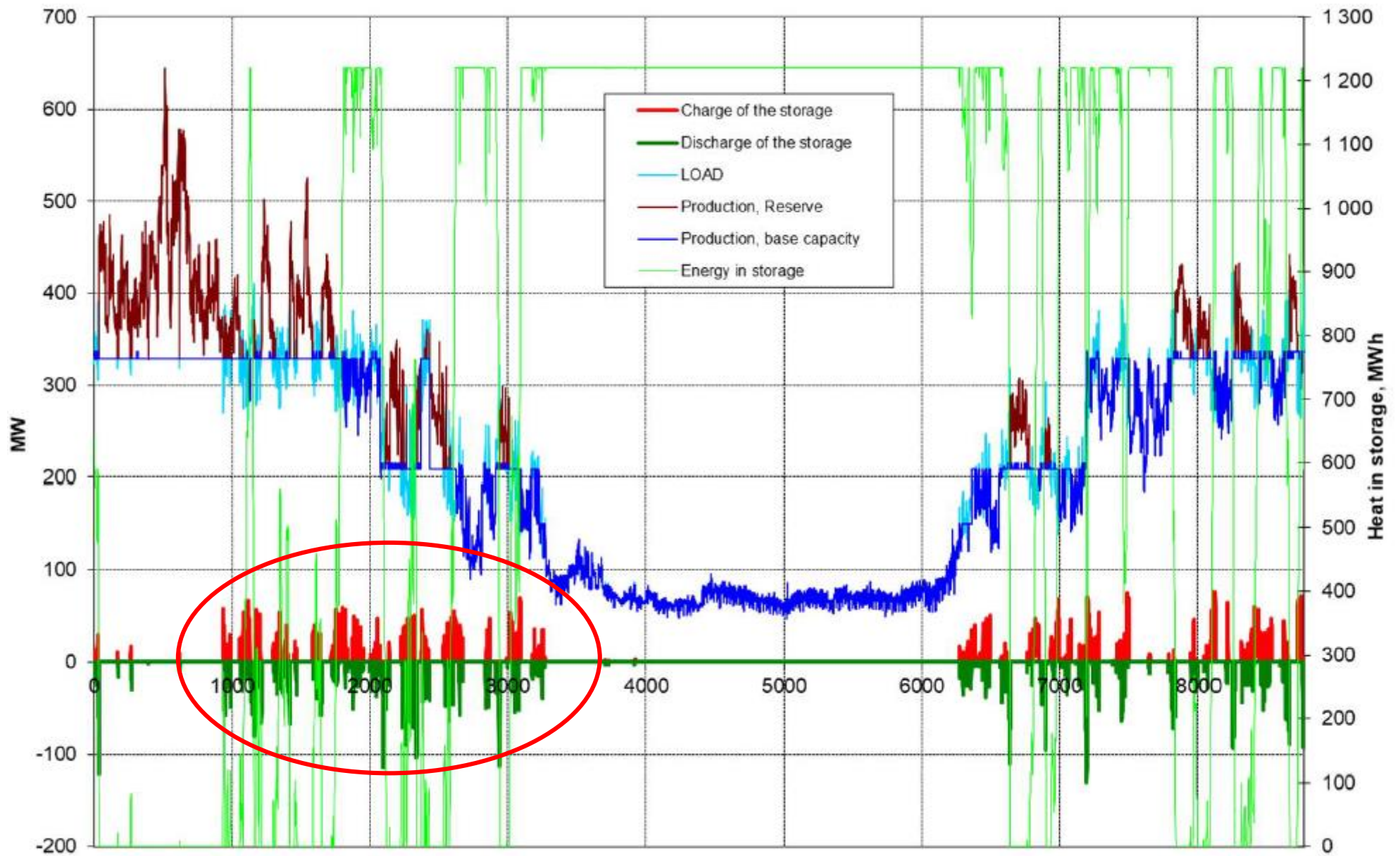
Soojusakumulaatorite kasutamise arenguplaanid

- Soojustootmiskompleksi on planeeritud kaks akumulaatormahutit kogumahuga ca 30 000 m³.
- Üks rajatakse Mustamäele ja teine Vao jaamade juurde. Sellega saavutatakse akumulaatori mahtuvuse mõju terve Tallinna linna võrgupiirkonnale.
- Mahutite lisafunktsioonina on ette nähtud ka kaugkütte võrgu lisavee võimalus.
- Soojusakumulaatori tehnoloogiliseks funktsioneerimiseks on vajalikud seadmed sh. pumbad, automaatika, arvestus, soojusvahetid jne. Seadmete paigutamiseks on mõeldud lisaks eraldi abihoone.

Utilitas kontserni sammud CO₂ neutraalsusele...

Soojusakumulaatorite kasutamise arenguplaanid

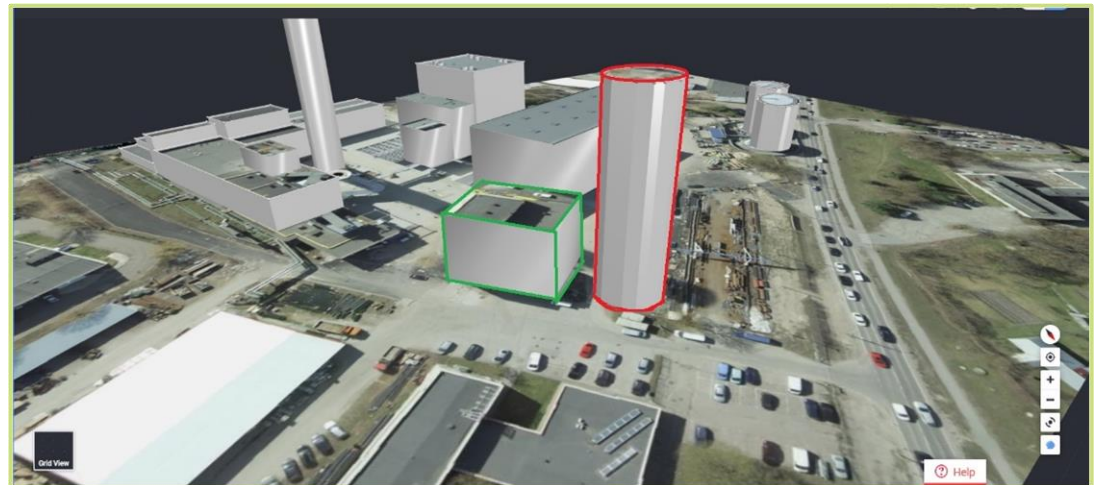
- Soojusakumulaatori eesmärk on fossiilsete kütuste kasutamise vähendamine koos võrgustabiilsuse suurendamisega.
- Salvesti kasutamine aitab tasandada energia nõudlust ja tootmist.
- Koostootmisjaamad katavad tavaliselt ainult soojuse tarbimise baaskoormust, kuid soojuse tippkoormuse ajal lülitatakse juurde teised tootmisüksused, antud juhul gaasikatlad.
- Gaasikatelde töö on omaette võimalik osaliselt asendada soojuse salvestamise tehnoloogiat kasutavate seadmetega tõstes samaaegselt baaskoormuse jaamast toodetava energia hulga kasutamise.
- Soojusakkumulaator laaditakse võrgu väiksema jaama koormuse puhul ja annab sooja välja siis, kui on vaja tippu energiat, sell juhul on ka baaskoormuse jaama kasutus pikkendatud.



Mustamäe energiatootmiskompleksi soojusakkumulaator

Põhilised numbrid:

- Mustamäe akumulaatori rajatakse Mustamäe energiatootmiskompleksi territooriumile.
- Tehnoloogiline rajatis koosneb akumulaatorist ja abihoonest koos vajalikke abiseadmetega
- Mahuti põhiparameetrid on:
 - Kõrgus: 45 m
 - Diameeter: 20 m
 - Maht: 11 000 m³
 - Soojusvahetite koguvõimsus planeeritud 90 MW ulatuses
 - Soojusakumulaatori maht ca 300 - 400 MWh

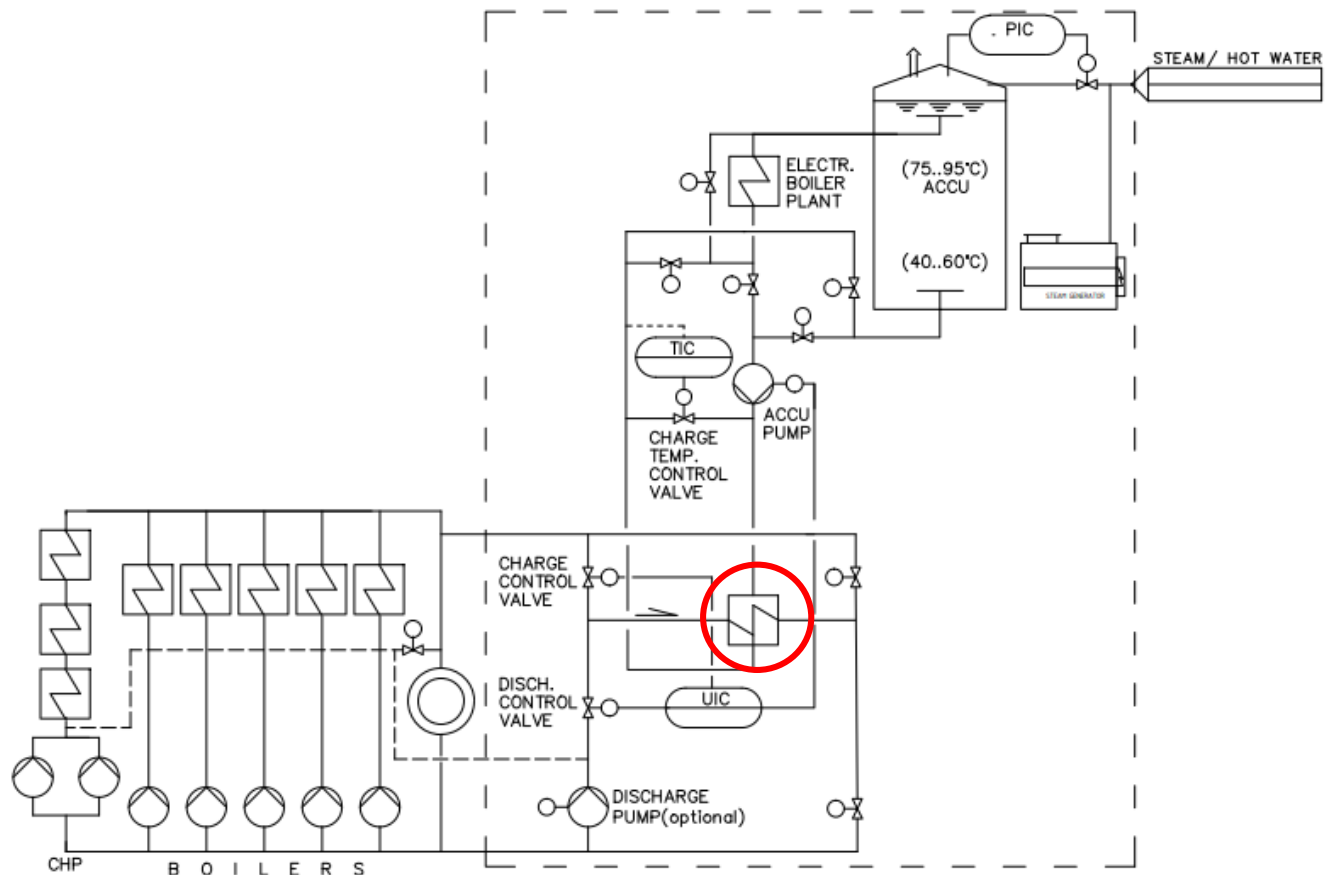


Põhimõtteline võrguga ühendus

Soojusvahetiga ühendus

Soojusakkumulaator

- Akumulaator ühendatakse võrguga soojusvahetite abil.
- Akumulaator ei mõjuta võrgu rohu karakteristikutele. (+)
- Rõhu vähendamine tänu soojusvahetitele (-)
- Temperatuuri kadu tänu soojusvahetitele (-)

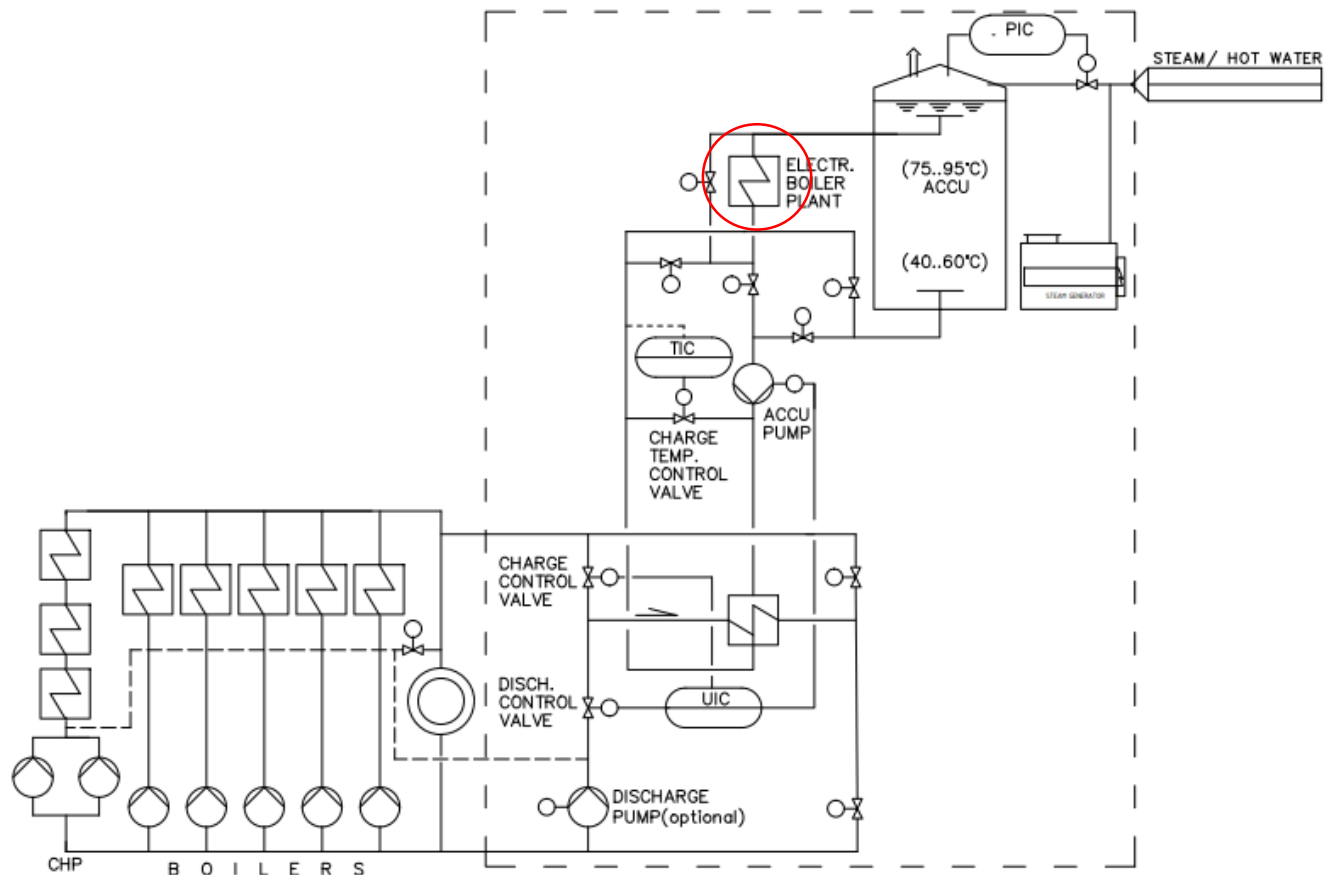


Põhimõtteline võrguga ühendus

Elektriline katel

Soojusakkumulaatori lisafunktsionaalsus

- Lisaks soojusakkumulatsiooni eesmärgile on tehnoloogilise kompleksi lisafunktsiooniks ka soojuste tootmine elektrienergiast
- Elektrilise katla ülesanne on muuta elektrienergia soojusenergiaks. Mustamäe projektis on plaanitud kasutada elektrienergiat võimsusega kuni 9 MW.
- Elektri boilerit saab kasutada aku laadimiseks ja võrgu toetamiseks nt. väga madala börsi elektrihinna puhul.
- Madalad elektrihinnad on tihti seotud taastuvenergia ülejäägiga nt. tuuleenergiast. Kasutades elektrikatla sel ajal tõstab taastuvenergia efektiivse kasutuse
- Elektrikatla olemasolu lubab osutada teenust põhivõrgu reguleerimisel, sel juhul elektrikatel on väga kiire reageerimisega elektritarbija.
- Elektrikatel on elektrodikatel, mis on ette nähtud tööpingele 10,5kV.



Kaugjahutuse piirkonnad Tallinnas

- Info on saadaval ka meie kodulehel
- Kolm peamist piirkonda – kesklinn, Tselluloos ja Ülemiste
- Tselluloosis on töötav kaugjahutusjaam.
- Ülemiste piirkonnale hakatakse sellel aastal jahutusjaama ehitama. Plaan käivitada 2022 suveks.



Tselluloos

Kaugjahutusjaam

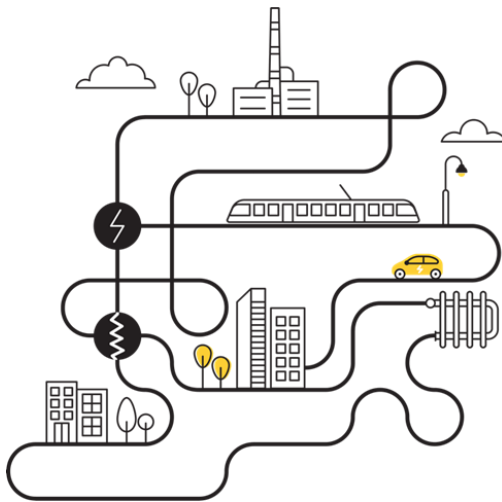
- Hetkel jahutusvõimsus 2,1 MW. Kaugjahutusjaamale on väljastatud ka tõhusa kaugjahutuse märgis.
- Jahutusseadmetest on hetkel kasutusel kompressorjahutid. Olemas ka vabajahutus ja päikesepaneelid.
- 50% CO2 vähenemine, suureneb
- Nõudlus tõhusa kaugjahutuse järele
- Jaama on lähiajal plaanis laiendada
- Seadmete valikul lähtume tõhusa kaugjahutuse nõuetest.



Kaugjahutusvõrk

Lähitulevik

- Pikaajaline plaan näeb ette erinevate kaugjahutuse võrgupiirkondade ühendamist.
- Järgnevate aastatega jõuame kaugjahutusvõrguga südalinna.
- Tselluloosi jaam jääb esialgu põhijaamaks ja hiljem tipukoormuse jaamaks.



Ülemiste kaugjahutus

Ülemiste City on valinud tõhusa ja keskkonnasõbraliku kaugenergia terviklahenduse

- Kogu Ülemiste piirkond on plaanis ühendada kaugkütte ja –jahutusega. Kombineeritud lahendus on tõhusaim.
- Jaotatud etappideks. Esimene etapp algab sellel aastal.
- Trasside rajamine algab peagi ja lõpeb plaani kohaselt selle aasta lõpuks.
- Piirkonna jaoks ehitatakse eraldi kaugjahutusjaam.
- Ehitus algab kevadel ja jaam käivitatakse 2022 aasta suveks.



Peterburi tee kaugjahutusjaam

- Jahutusvõimsus 15 MW.
- Tehnoloogiast on kasutusel soojuspumbad, kompressorjahutid, absorptsioonjahutid ja vabajahutus.
- Suurim osakaal on absorptsioonjahuited – umbes 75%. Absorptsioonjahutitest kujunevad põhiseadmed. Nende madal elektritarve aitab jaamal saavutada kõrget energiatõhususe suhtarvu.
- Tuleb ka soojuspump, et jahedamal ajal oleks võimalus jääksoojus kaugküttevõrku suunata.
- Jaama rajamine samuti jaotatud etappideks. Esimene etapp umbes 6 MW.
- Jaam vastab tõhusa kaugjahutuse nõetele
- CO₂ vähenemine ligi 80%



Kaugjahutus



Keskkonnasäästlik



CO₂



