

EXCELLENCE
IN SOLUTIONS

FläktGroup®



Utilisaatorite arvutused ja võimalused kliimamuutuste perspektiivis

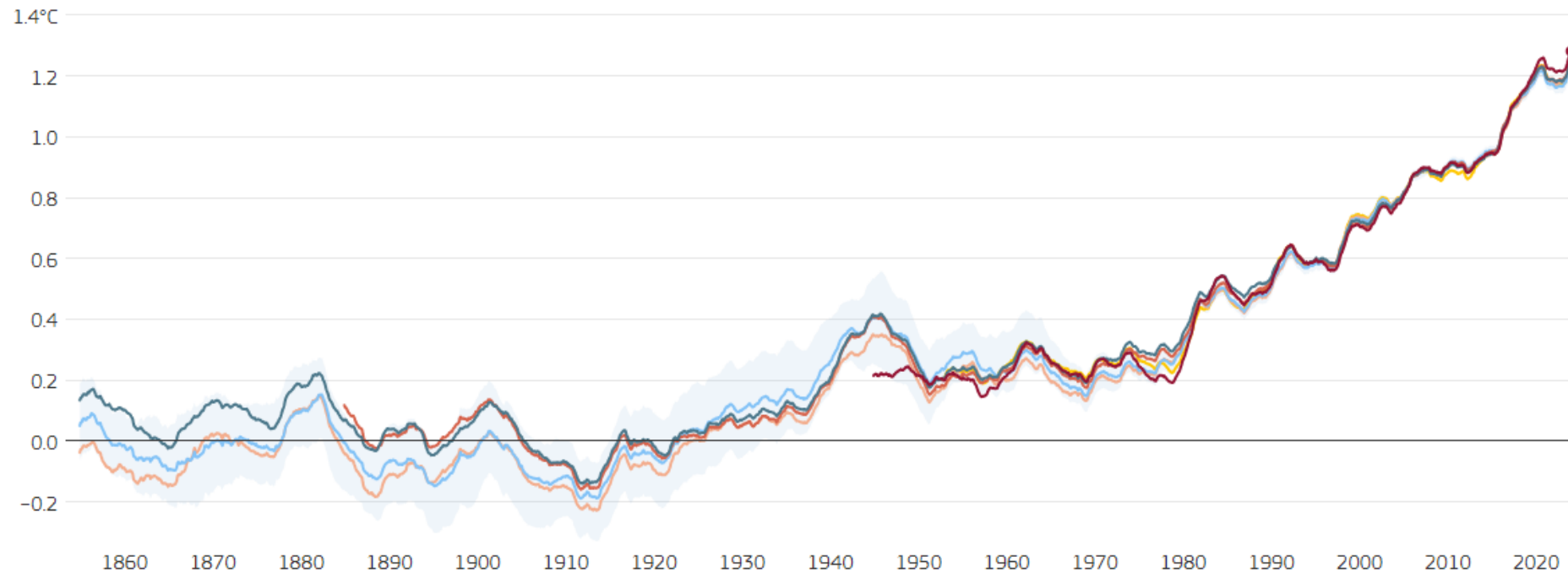
Heikki Jürilo EKVÜ 22.04.2026

Increase in global average temperature

Increase above:

1850–1900 reference period (pre-industrial) 1991–2020 reference period

ERA5 GISTEMP Berkeley Earth JRA-3Q HadCRUT5 NOAA GlobalTemp



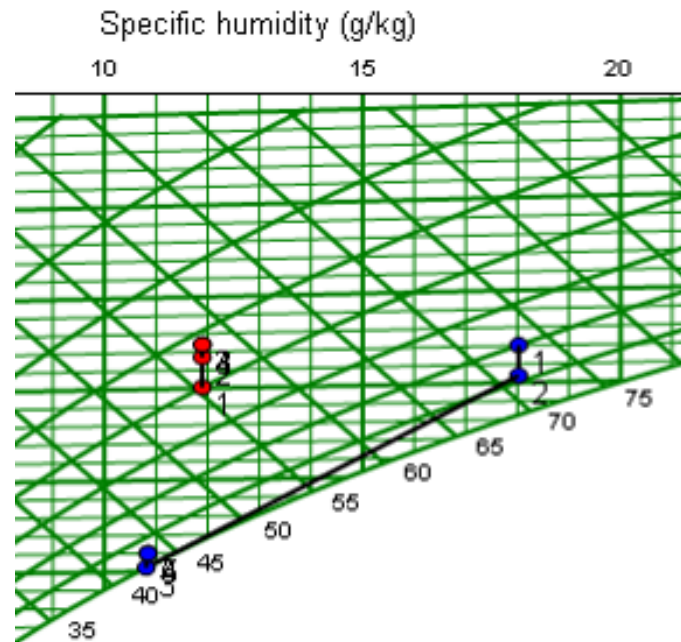
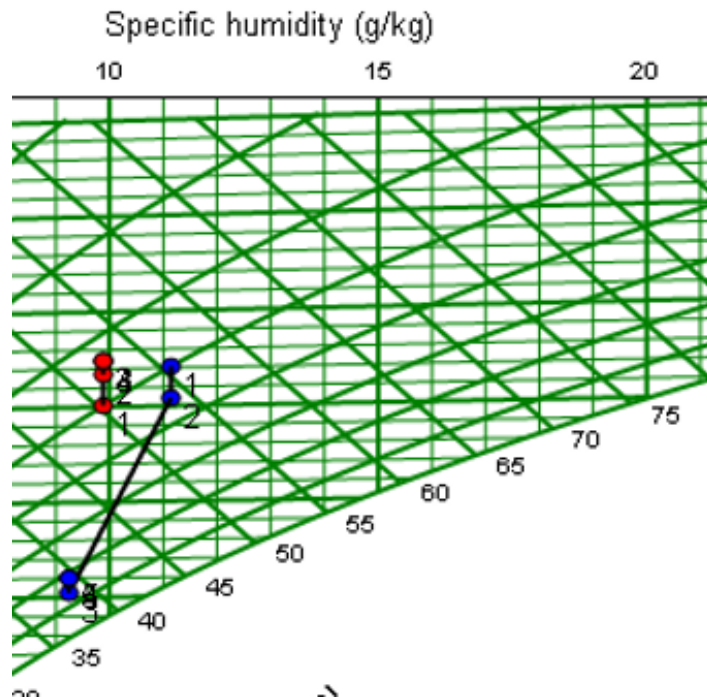
The light blue shaded area shows the min-max range for the HadCRUT5 values.

Data: ERA5 (C3S/ECMWF), JRA-3Q (JMA), GISTEMPv4 (NASA), HadCRUT5 (Met Office Hadley Centre), NOAA GlobalTempv6 (NOAA) and Berkeley Earth • Credit: C3S/ECMWF

1. Suurem temperatuuride vahemik
Ventilatsiooniseadmed peavad töötama laiemas töövahemikus.
Talvel suurem utilisaatorite jäätumisoht, suvel jahutusvõimsuse defitsiit.
2. Niiskuse kontroll keerulisema
raskem hoida siseruumides optimaalset niiskustaset, hallitus, korrosioon
3. Halvenev välisõhu kvaliteet
võimalikud metsa- ja prügila tulekahjud, tolmutormid ja linnade õhusaaste
4. Energiatõhususe nõuded kasvavad
lisaks CO₂ -le ka energia hind ja defitsiit
5. Sademed ja äärmuslik ilm
6. Vajadus nutikama juhtimise järele
vajaduspõhine toimimine, statistika, iseõppivad funktsioonid
7. Suurem koormus, töötsükliid ja kulumine
Seadmed töötavad rohkem ja intensiivsemalt, mis:
lühendab komponentide eluiga, suurendab hooldusvajadust,
tõstab ekspluatatsioonikulusid

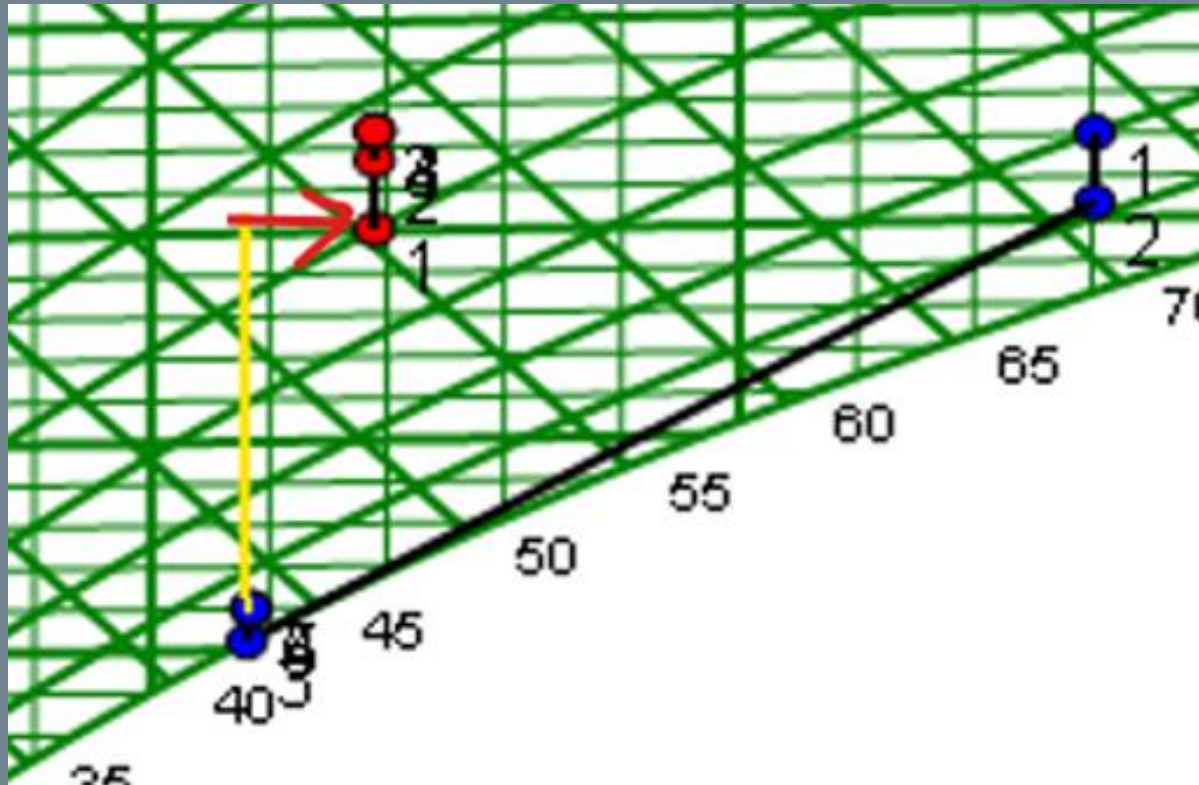


Plaatutilisaator		Kalorifeer	Jahutustagastus	Kalorifeeri dp	Kalorifeeri varu
Jahutus		kW	kW	kPa	%
27/50 -> 16°C		37,4	4,15	7,1	26
27/80 -> 16°C		71,7	4,25	22,5	17



Kalorifeeri takistus 2... 3 x suurem - ei saa väga suurt varu alguses valida kuna laminaarne voolamine osakoormusel.

Kütte puhul -25°C ilma eelsoojendusega.

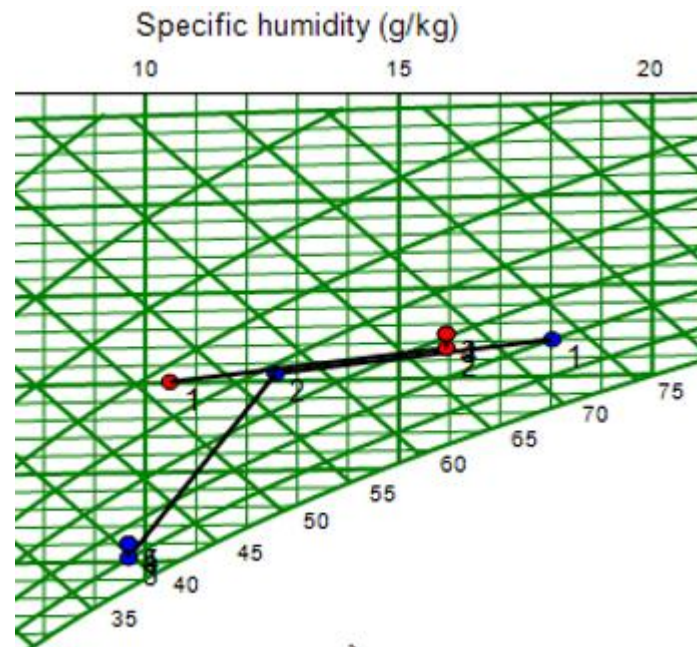
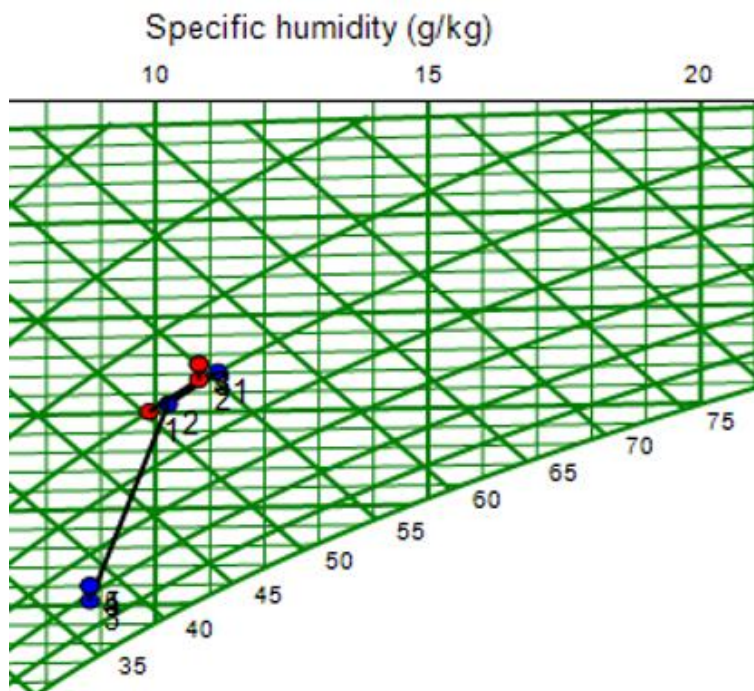


Võrdluses seadmed samade jahutuskalorifeeridega erineval välisõhu niiskusel, kas piisab samast kalorifeerist kui välisõhu niiskus on 50 % asemel 80 % RH.

Väljatõmbe õhule võimalike niiskuseeralduse jaoks varu orienteeruvalt 1 g/kg

Sorbtsioonrootori jahutustagastus ja võimsus erineva välisniiskusega

Sorbtsioonrootor		Kalorifeer	Jahutustagastus	Kalorifeeri dp	Kalorifeeri varu
Jahutus		kW	kW	kPa	%
27/50 -> 16°C		34,5	9,82	6,1	28,7
27/80 -> 16°C		44	38,8	9,5	25

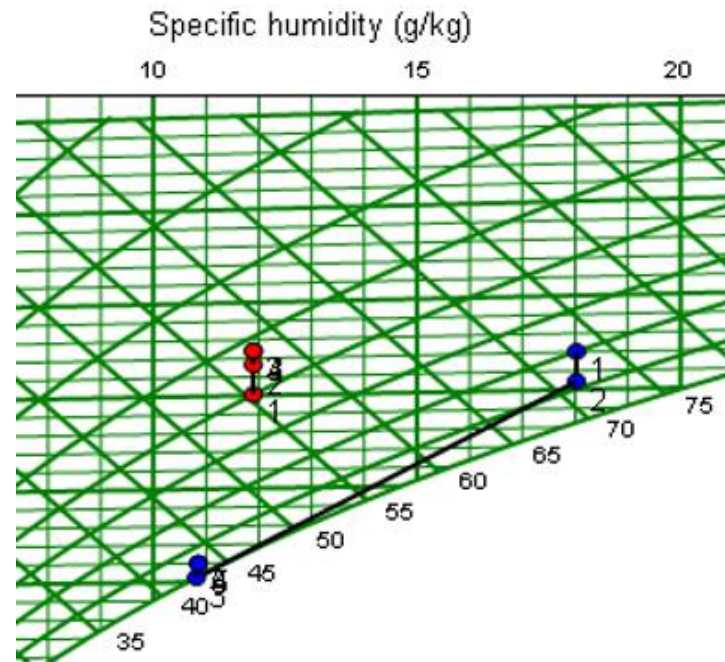
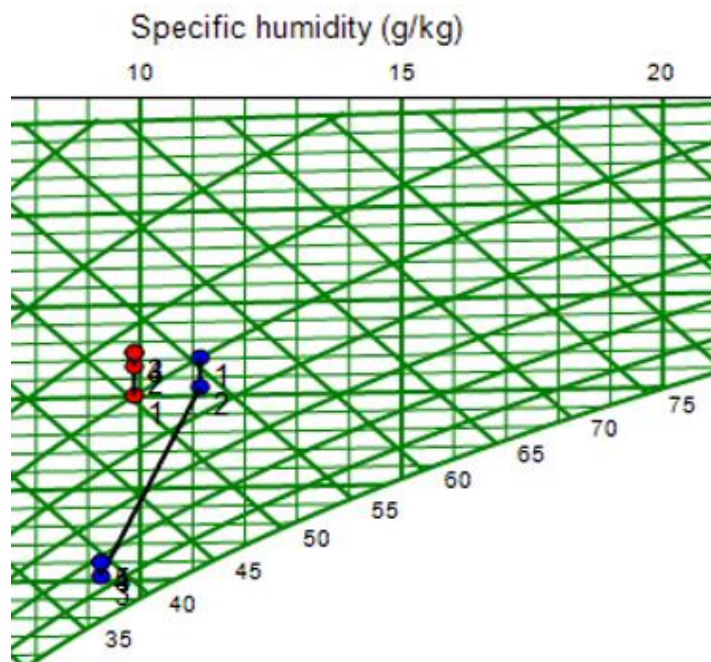


Jahutuse tagastus u 4 x suurem @ 80 % RH –vähendab tipukoormust



Tavarootori jahutustagastus ja võimsus erineva välisniiskusega

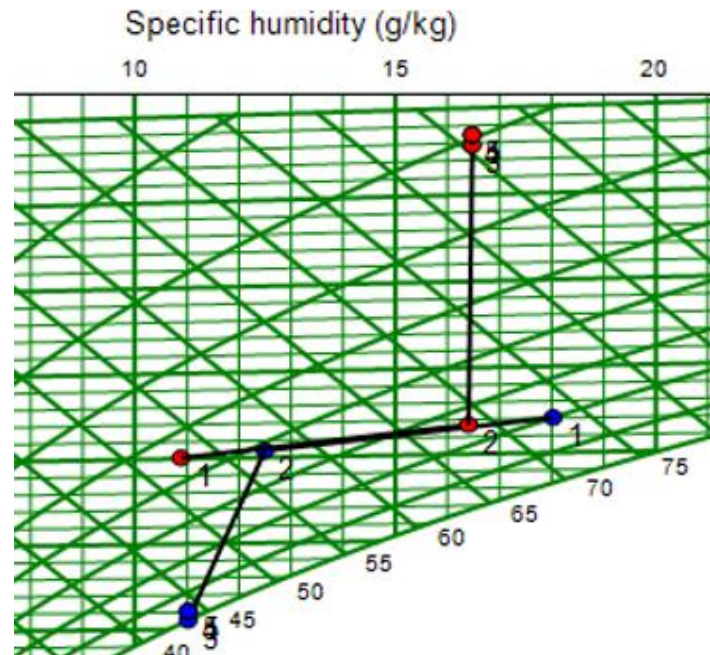
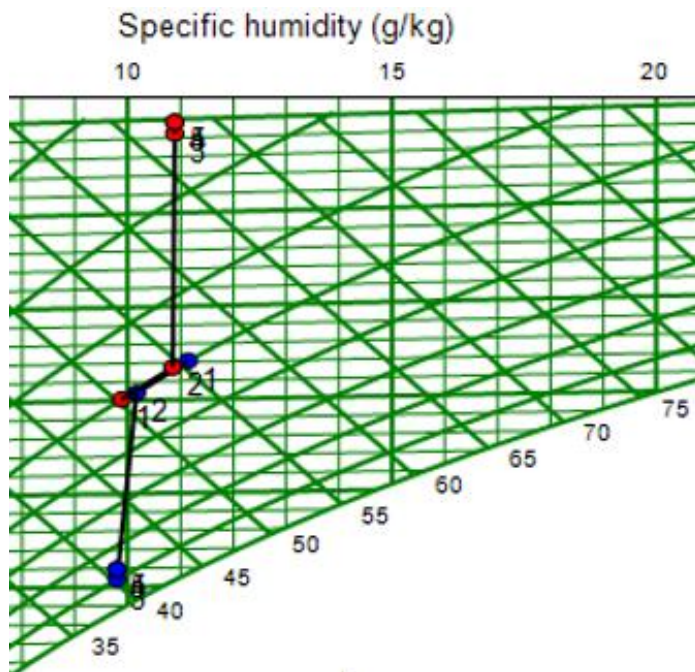
Tavaline rootor		Kalorifeer	Jahutustagastus	Kalorifeeri dp	Kalorifeeri varu
Jahutus		kW	kW	kPa	%
27/50 -> 16°C		37,5	4	7	25
27/80 -> 16°C		72	4,12	22,5	18



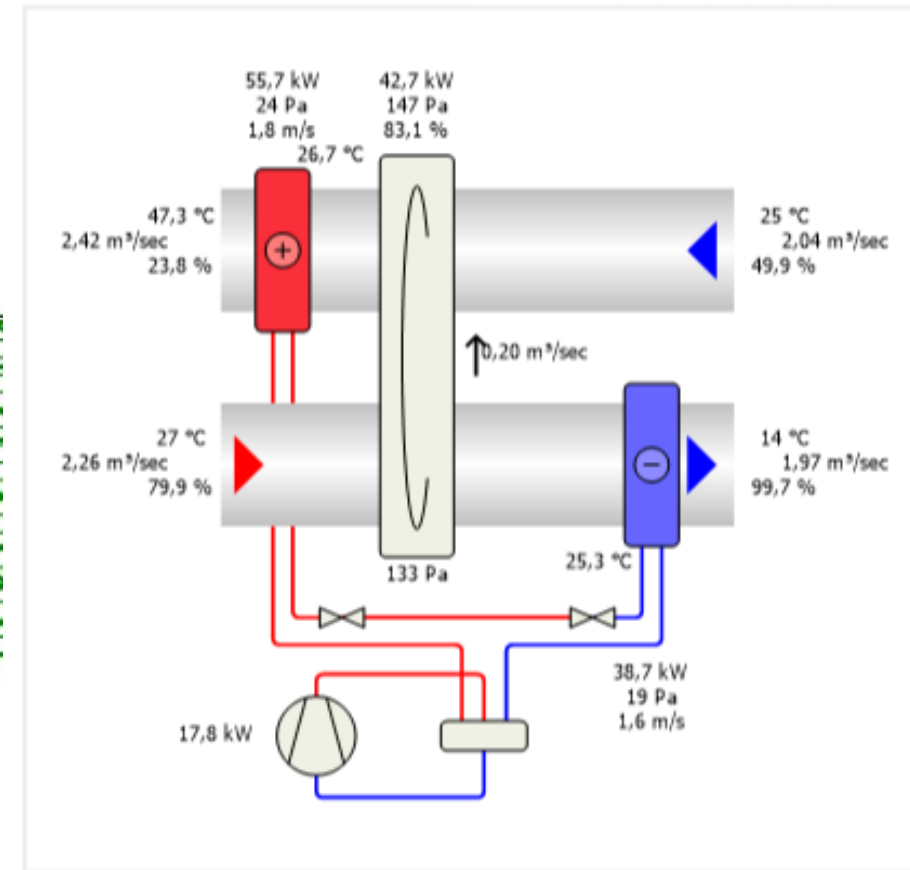
@ 80 % RH jahutuse tagastus sorbtsioonrootoril u 9 x suurem kui tavalisel rootoril; 4,12 vs 38,8 kW

Niiskussisaldus väljatõmbes suurem, u 11...12 g/kg – see omakorda vähendab utiliseerimist

RcCooler		Kalorifeer	Jahutustagastus	Kalorifeeri dp
Jahutus		kW	kW	kPa
27/50 -> 16°C		27	10	-
27/80 -> 16°C		34,1	39,4	-

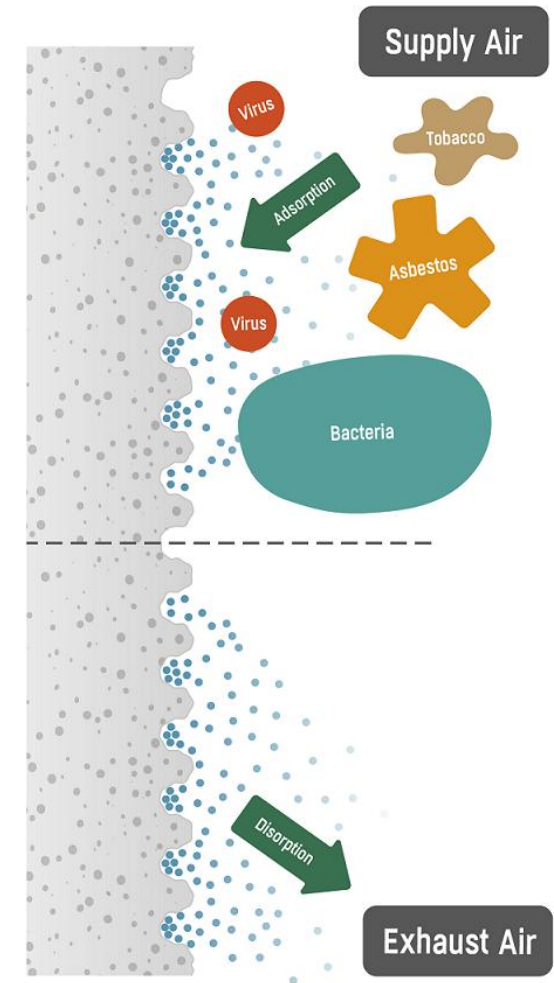
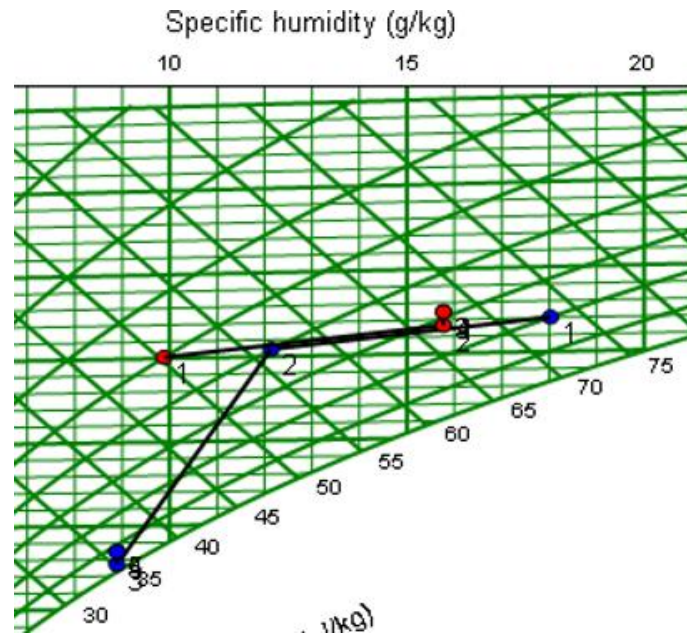
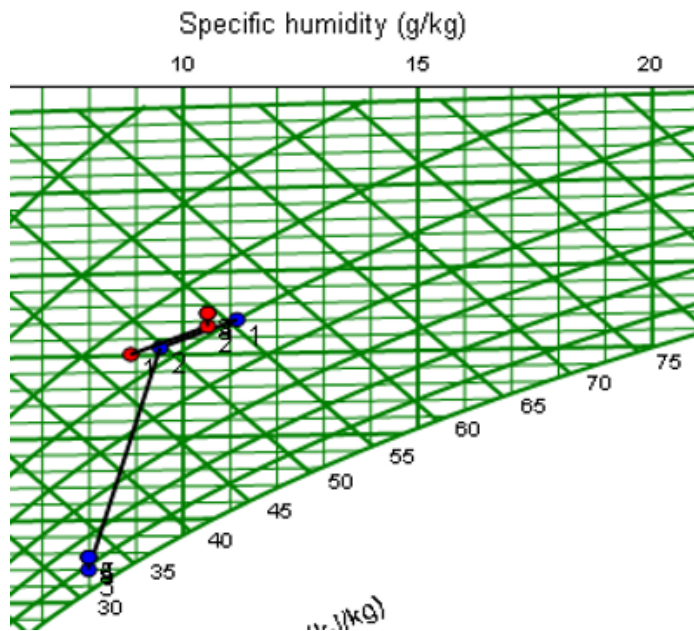


Summer



Näitel ei ole lisatud varuks 1 g/kg. Võimsus sõltub väljatõmbe parameetritest.
Rootorist saab energiat tagasi peaaegu tasuta, kalorifeeris vaja energiat kulutada

Sorptsioonrootor	Kalorifeer	Jahutustagastus	Kalorifeeri dp	Kalorifeeri varu
Jahutus + kuivatus	kW	kW	kPa	%
27/50 -> 12°C	43	14,4	9,3	0
27/80 -> 12,7°C	52,4	41,6	13	0

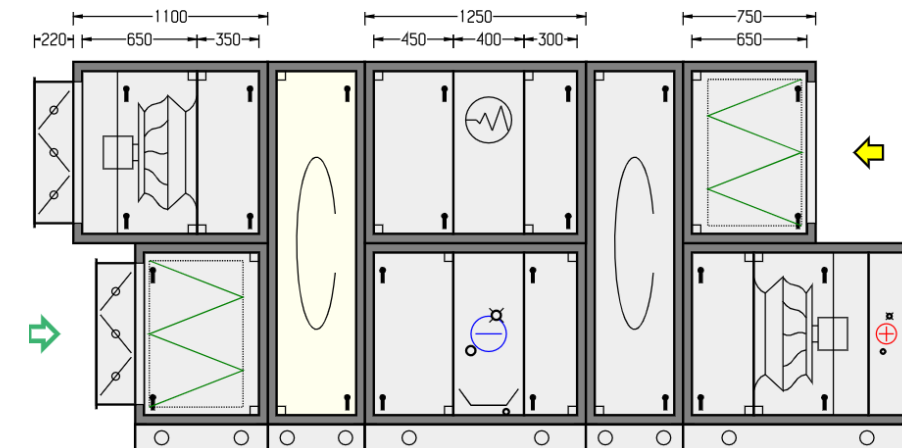
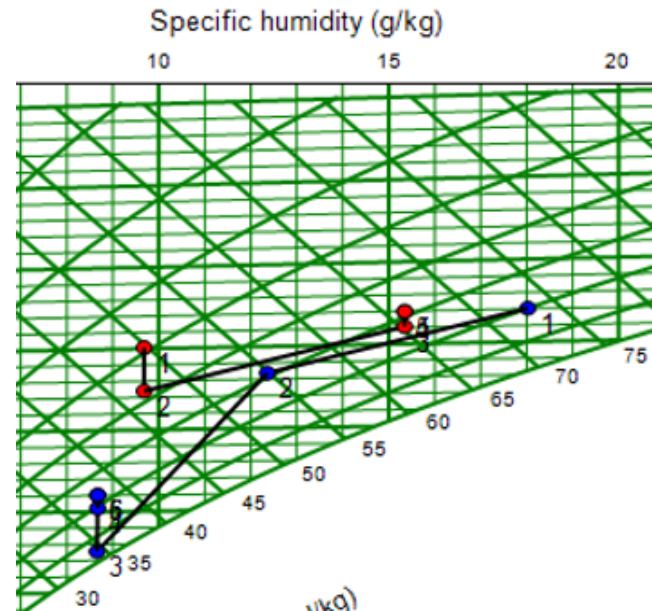
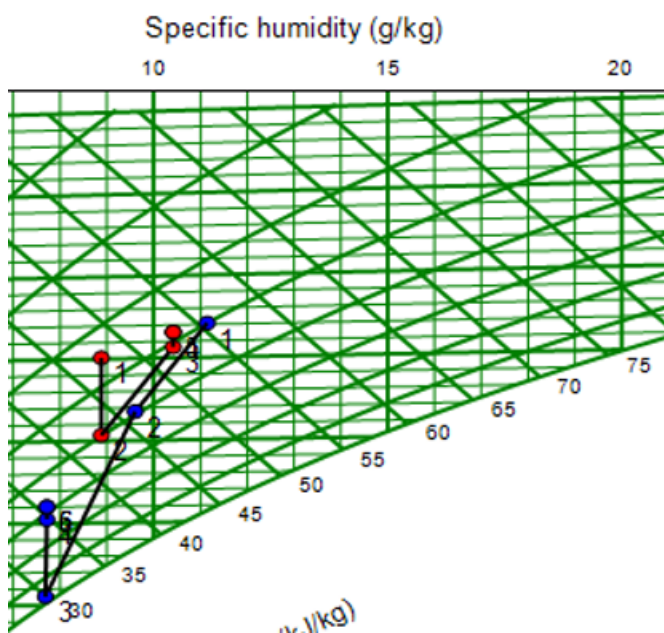


Tänu sorptsioonrootori tagastusele veab olemasolev kalorifeer ilma varuta napilt välja.

Kalorifeeri konfiguratsiooni ja/või jahutusvee temperatuuri või temp. vahet oleks vaja muuta

Kuivatuse puhul vaja lisada pisarapüüdja – kondens vähendab ristlõiget ja suurendab kiirust, õhk rebib vee kaasa.

TwinWheel				
Sorbtsioon + Regoterm	Kalorifeer	Jahutustagastus	Kalorifeeri dp	Kalorifeeri varu
Jahutus + kuivatus	kW	kW	kPa	%
27/50 -> 12 -> 16°C	40	23	8	6
27/80 -> 12 -> 16°C	50,4	45,5	12,3	18

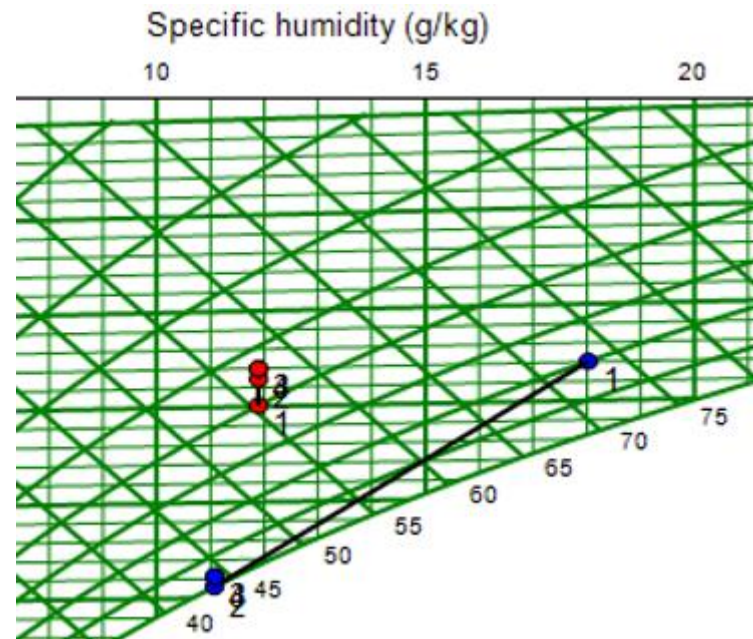
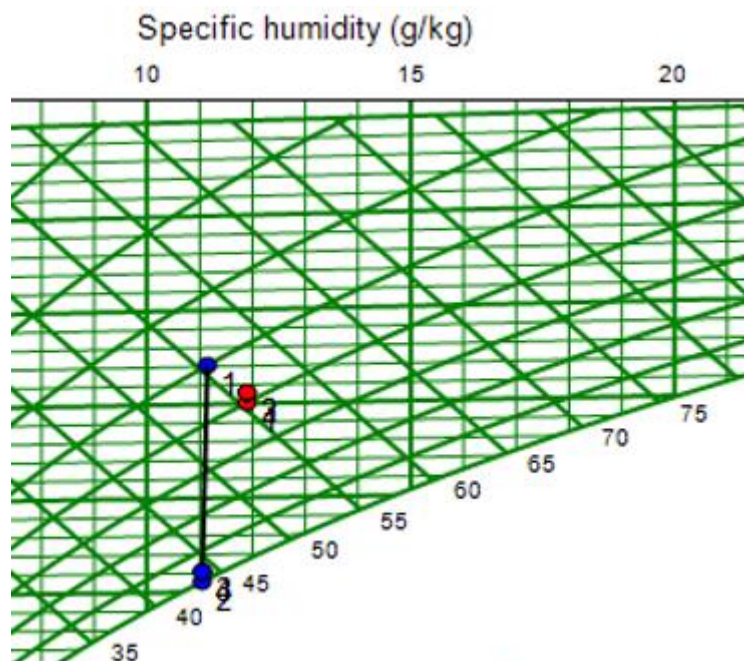


Suure võimsusega entalpia ja jahutustagastus.

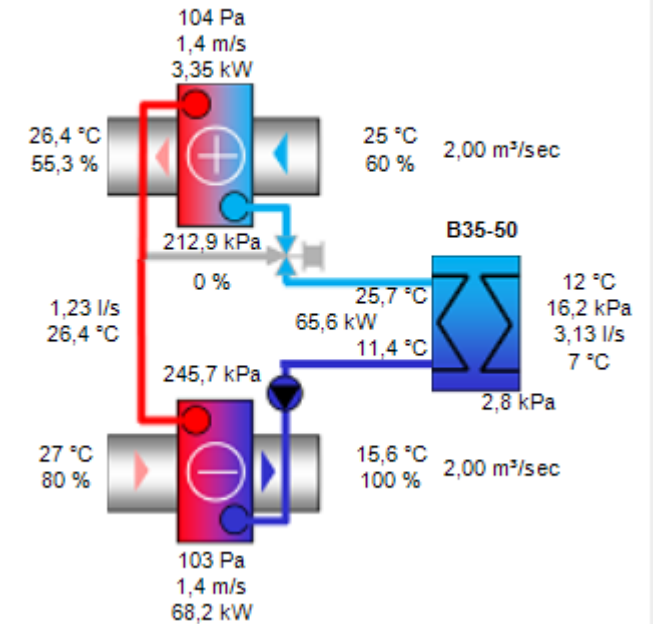
Pole vaja peale kuivatamist temperatuuri tõstmiseks lisaenergiat - see tehakse II astme rootoris, näites 10 -> 16°C=> 12 kW

Jääb ära lisakütte, torustik jne; Talvel lisakütte vajadus märkimisväärne.

Econet	Kalorifeer		Jahutustagastus	Kalorifeeri dp
Jahutus		kW	kW	kPa
27/50 -> 16°C		29,5	0	18,6
27/80 -> 16°C		73,4	0	29



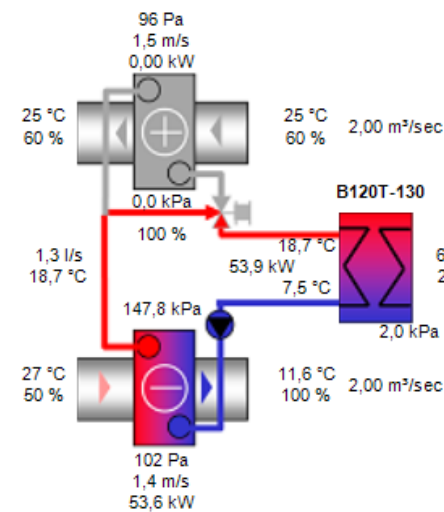
Summer



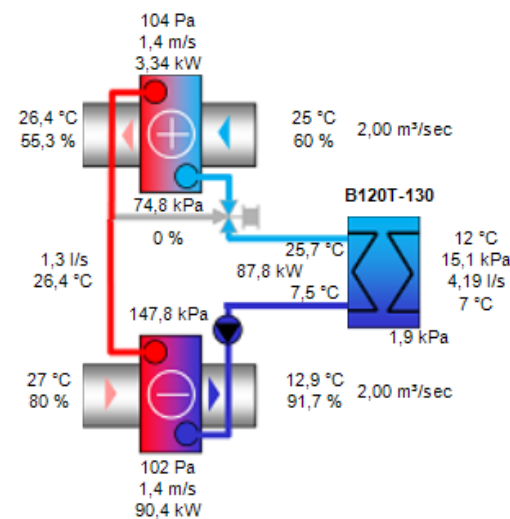
Suurema välisniiskuse puhul ei vaja seade ise muutumist - saab vahetada lihtsalt soojusvahetid - odavamad kui kalorifeerid.
 Kui kuivatusfunktsiooni ei ole vaja siis võimalik jahutada "sooja" veega –> 20 + % väiksem energiakulu ilma kondenseerumiseta.
 Näites 37 kW vs 30 kW

Econet	Kalorifeer	Jahutustagastus	Kalorifeeri dp	
Jahutus + kuivatus	kW	kW	kPa	
27/50 - > 12°C	54	0	6	7/12" C veega
27/80 -> 12,9°C	87,8	0	15	7/12" C veega
27/80 -> 12,1°C	95	0	18	5/10 "C veega

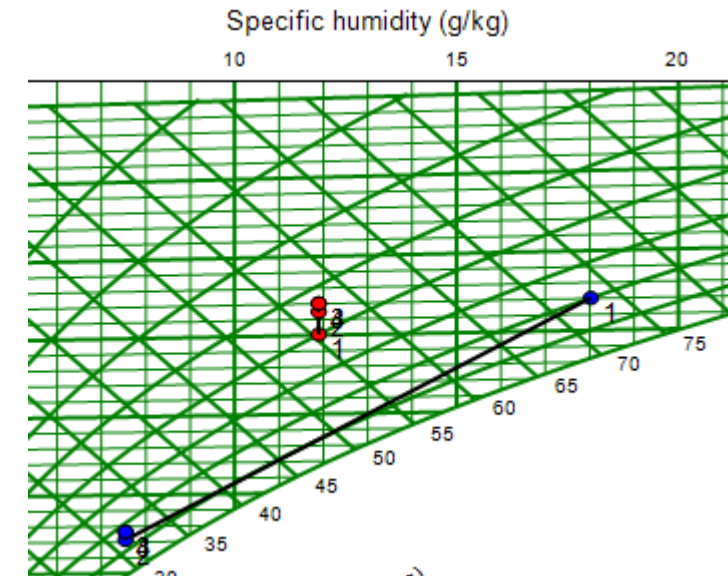
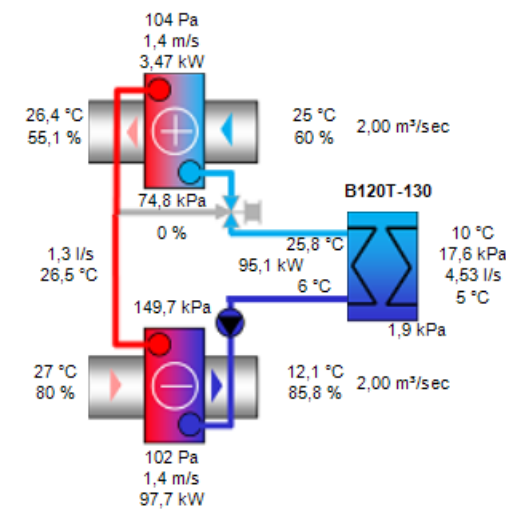
Summer



Summer



Summer



Suurema välisniiskuse puhul ei vaja seade ise muutumist - saab vahetada lihtsalt soojusvahetid - odavamad kui kalorifeerid.

Kui 80 % RH siis kuni 10 g/kg kuivatus standastse veega 7/12 "C, alla selle 5/10"C.

Võimalus jahutuse vesi-glükool lasta otse kalorifeeri ilma soojusvahetita.

Plaatutilisaator

ilmselt vaja vahetada jahutuskalorifeer ja/või võimsad pumbad, torustikud jne.

Sorbtsioonrootor

Väliskliima mõju kõige väiksem - elimineerib tipukoormuse - ei vaja suuri muudatusi

27"/50% vs 27"/80% utiliseeritud võimsuse vahe u 4 x

Kuivatamisega saab hästi hakkama

Entalpiatagastus @ 27"/80 % tavalise rootoriga võrreldes u 9 x suurem

TwinWheel, sorbtsioon + Regoterm

Kui vaja kuivatada, siis samm edasi sorbtsioonrootorist

Pole vaja peale kuivatamist temperatuuri tõstmiseks lisaenergiat - see tehakse II astme rootoris, @ 2 m³/s +10 -> +16°C=> 12 kW

Jääb ära pumbasõlm, torustik jne.

Tänu kahele rootorile talvel @ -15°C sissepuhe +18°C

Econet

Suurema välisniiskuse puhul ei vaja seade ise muutumist - saab vahetada lihtsalt soojusvahetid - odavamad kui kalorifeerid.

Kui puudub kuivatuse vajadus siis on võimalik jahutada kuni +16 °C märgatavalt väiksema võimsusega

Kui 80 % RH siis kuni 10 g/kg kuivatus standardse veega 7/12 °C, alla selle 5/10°C.

Jahutustagastus toimib temperatuuride vahele, niiskusülekannet ei ole.

ReCooler

Kompaktne, komplektne ja tõhus sorbtsioonrootoriga seade, välisõhu niiskusel 80 % RH u 4 x suurem jahutustagastus.

Efektiivne kütte ja jahutuse tagastus kuna kondensaator ja aurusti erineval pool rootorit.

Jahutustagastuse aeg aasta lõikes väike aga tipukoormuse, investeeringu ja energiakulu mõistes tähtis asjaolu, eriti niiskusolude suurenedes.

Kuna kompressori võimsus väiksem, siis töötab osakoormusel ökonoomsemalt..

Kuivatuseks saab arvestada kuni 10 g/kg

Key Facts



~€750m
FLÄKTGROUP TURNOVER



65
COUNTRIES WORLDWIDE



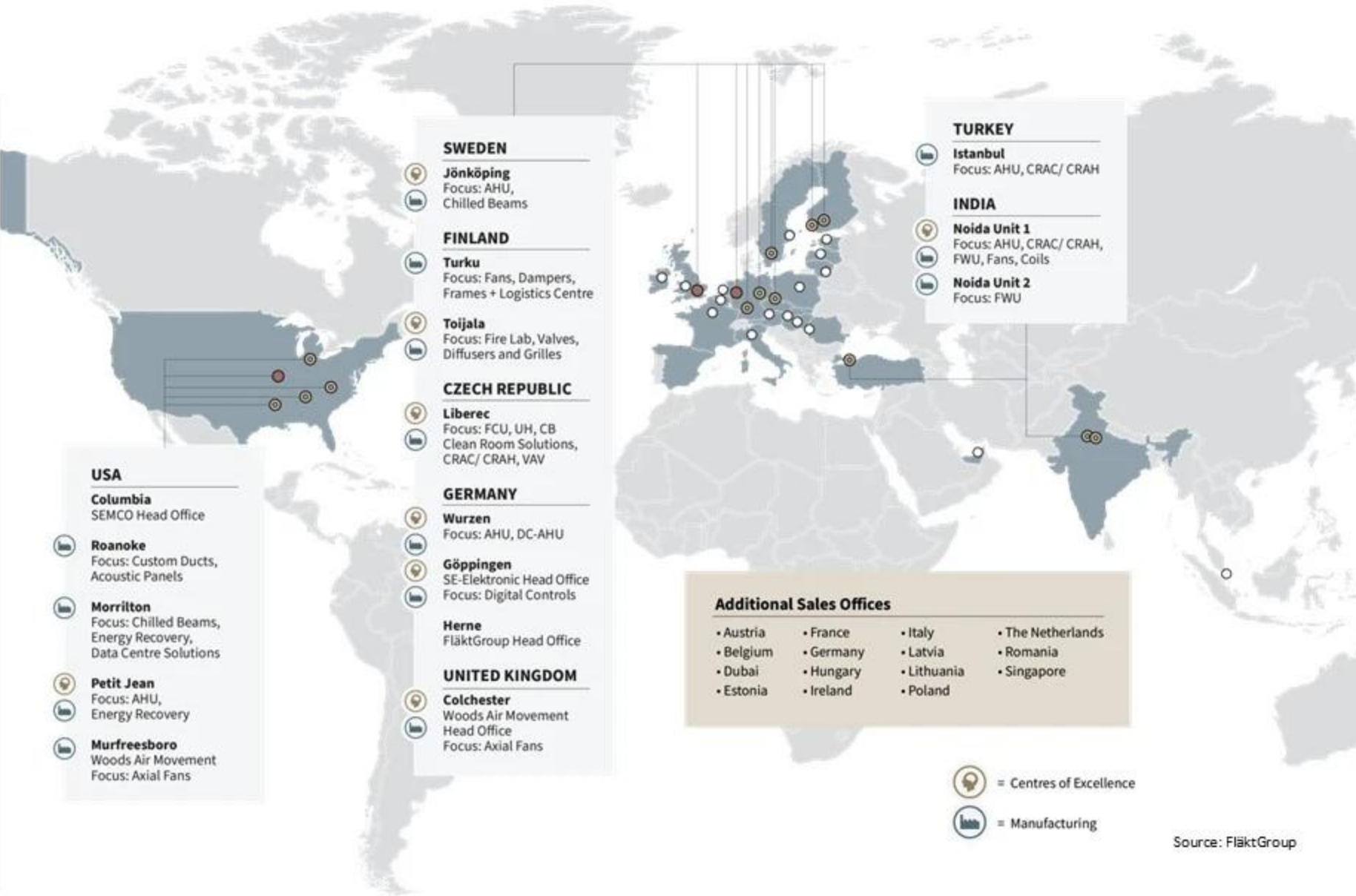
~3,400
TALENTED EMPLOYEES



14
FACTORIES



8
CENTRES OF EXCELLENCE



Twin wheel

RESULT

Annual energy recovery	
Annual energy efficiency	97.0 %
Heat recovery	237513 kWh
Reheating recovery	78065 kWh
Temp. rise in supply air fan	16656 kWh
Cooling recovery	26985 kWh
Total	359219 kWh

Annual additional energy	Energy demand	Energy cost
Heating	6167 kWh	463 EUR
Cooling	101276 kWh	10128 EUR
Supply air fan	19110 kWh	4778 EUR
Exhaust air fan	24737 kWh	6184 EUR
Other Equipment	1942 kWh	486 EUR
Total	153232 kWh	22037 EUR

single wheel

RESULT

Annual energy recovery	
Annual energy efficiency	93.0 %
Heat recovery	248636 kWh
Temp. rise in supply air fan	14436 kWh
Cooling recovery	2507 kWh
Total	265579 kWh

Annual additional energy	Energy demand	Energy cost
Heating	17433 kWh	1307 EUR
Reheating	77829 kWh	5,837 EUR
Cooling	145362 kWh	14536 EUR
Supply air fan	16492 kWh	4123 EUR
Exhaust air fan	15090 kWh	3772 EUR
Other Equipment	1752 kWh	438 EUR
Total	273958 kWh	30,014 EUR

	Twin Wheel	Single Wheel	@	Single wheel
Annual Energy Recovery	359,219 kWh	265,579 kWh		
Heating	6,167 kWh	95,262 kWh	0.075 € /kWh	+6,7 k€
Cooling	101,276 kWh	145,362 kWh	0.1 € / kWh	+4.4 k€
Supply Fan	19,110 kWh	16,492 kWh	0.25 € / kWh	-0.7 k€
Exhaust Fan	24,737 kWh	15,090 kWh	0.25 € / kWh	-2.4 k€
SUMMARY	153,232 kWh	273,958 kWh		+8 k€
				+ 1.6 k€ per m³/s

Flakt Group twin wheel benefits summary

Benefit	How?	Scope	Saving
Investment cost, cooling demand	Smaller chiller	Up to 60% reduction	Typically €7.5 k per m3/s
Investment cost, heating demand	Smaller boiler	Up to 100% reduction	
Investment cost, other services	Smaller pipework, pumps, insulation	See above	
Operating cost reduction, cooling	Reduced coil load	Up to 60% reduction	Typically €1.6 k per m3/s
Operating cost reduction, heating	Reduced coil load	Up to 100% reduction	
Operating cost increase, fans	Extra unit resistance	But a lot less than above	
Improved indoor air quality	Controlled room humidity		Reduced supply enthalpy reduces the period at which the chilled beam flow and return increases – which reduce the cooling power

Controls

- The Twin Wheel is equipped with a pre-programmed integrated control system, specifically developed to meet the requirements for cost effectiveness, user friendliness, reliability and energy efficiency.
- The control system is based on a powerful digital controller with internal Modbus communication and an integrated web server as standard. Connection to other BMS system are a selectable option. The user interface includes an operator panel, with an easy to use and logical menu structure. The control system is automatically selected and configured in ACON. Thereby simplifies the design process, reduces time spent dimensioning and money spent on engineering and documentation.

Humidity control

- The Twin Wheel controller operates the hygroscopic rotor and cooling coil in sequence to a dew set-point value, thereby limiting the supply air humidity level. During the course of the year, the system will limit indoor humidity.

- **ROTORS**

Twin Wheel is equipped with two rotors. The first one is hygroscopic (moisture and heat transfer) rotor. The second is sensible (heat transfer)

- **Hygroscopic rotor**

For winter mode, the hygroscopic rotor is first in the heating sequence. It is blocked from the heating sequence during summer mode, where only the sensible rotor is used. In the cooling sequence however, the hygroscopic rotor is used whenever possible. For cooling recovery, the hygroscopic rotor is run at 100 %. The condition for cooling recovery to start, is when the outdoor temperature is 2 degrees (default) higher than the extract air.

- **Sensible rotor**

The sensible rotor regulates so that the supply air temperature set point is withheld. Under conditions when the sensible rotor fails to reach the set point, the hygroscopic rotor is used (if allowed to start).

Rotor settings are found under:

- **Temperature control**

The temperature sequence is independent of the humidity sequence. The temperature sequence uses both rotors (under the condition that the current operating mode allows it). When cooling is needed, the cooling coil is used. When the conditions for cooling recovery are met, the hygroscopic rotor is used. If the temperature set point is not reached the controller can call for external heating to start through a digital output.