

[illegible][illegible]

\_\_\_\_\_

Heikki Jürilo  
FläktGroup Eesti

Copyright © FläktGroup 2020

- Molekulaarsõela olemus ja kasutus sorbtsioon-rootoris
- Lekked ventilatsiooniseadmetes ja nendest hoidumine
- UV lampide kasutamine ventilatsiooniseadmetes
- Abimehed seadmete ja õhujaotajate valikul

|                                |             |                                                                                                               |
|--------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • Seadmed                      | ACON        | <a href="https://acon.flaktgroup.com">https://acon.flaktgroup.com</a>                                         |
| • Õhujaotajad, jahutuspalgid   | Select      | <a href="http://select.flaktgroup.com">http://select.flaktgroup.com</a>                                       |
| • Düüstorud                    | Activent    | <a href="http://select.flaktgroup.com/Activent/Calculate">http://select.flaktgroup.com/Activent/Calculate</a> |
| • Ventilaatorid, sutsueemaldus | FanSelector | <a href="https://fanselector.flaktgroup.com/">https://fanselector.flaktgroup.com/</a>                         |
| • Korter / eramaja             | RAHU        | <a href="https://residential.flaktgroup.com/">https://residential.flaktgroup.com/</a>                         |





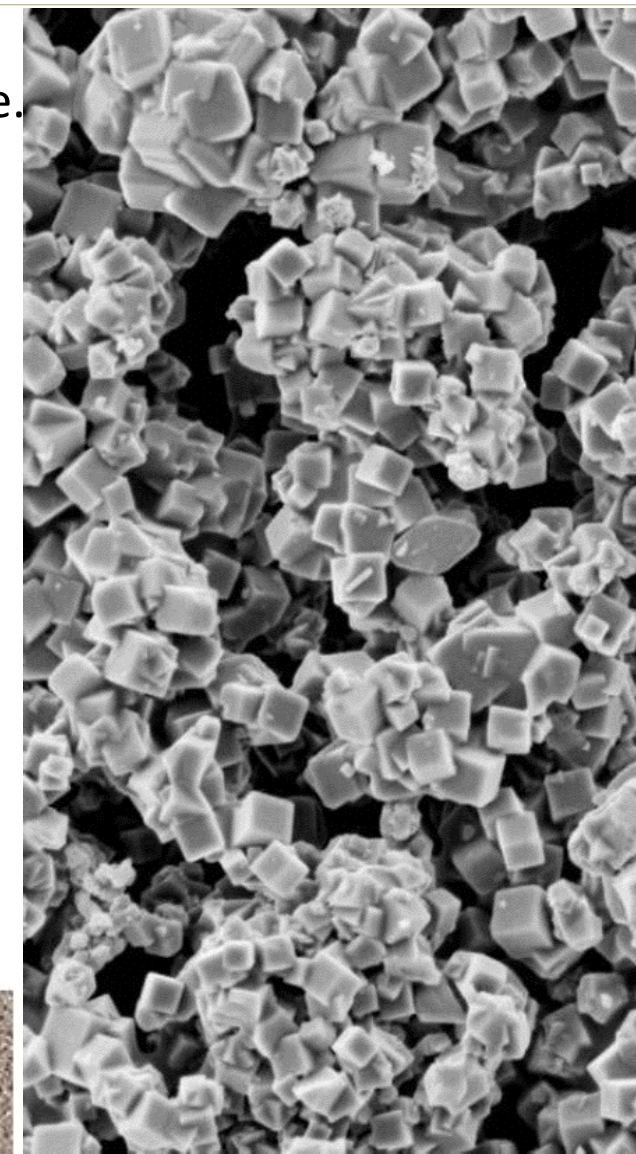
## Adsorbtsioon, absorptsioon ja desorptsioon

Adsorbtsioon on tingitud molekulaarjõududest - kogunemine tahke aine pinnale.

Absorptsioon on neeldumine vedelikus või tahkes aines.

Mõiste Sorptsioon hõlmab nii adsorbtsiooni kui ka absorptsiooni.

Sorbtsiooni pöördprotsess on desorptsioon.



Molekulaarsõelad on kristallilised alumiinium-silikaadid (põhiliselt keraamilised materjalid) mis koos hapniku aatomitega moodustavad tohutu sisepinnaga kolmemõõtmelise struktuuri. Sinna adsorbeeritakse gaase ja vedelikke.

Molekulaarsõela pooride mõõt määrab ära mis sinna sisse mahub.

See annab ainulaadse võimalus "valikuliselt adsorbeerida" materjale vastavalt nende läbimõõdule, jättes välja molekulid, mis on suuremad.

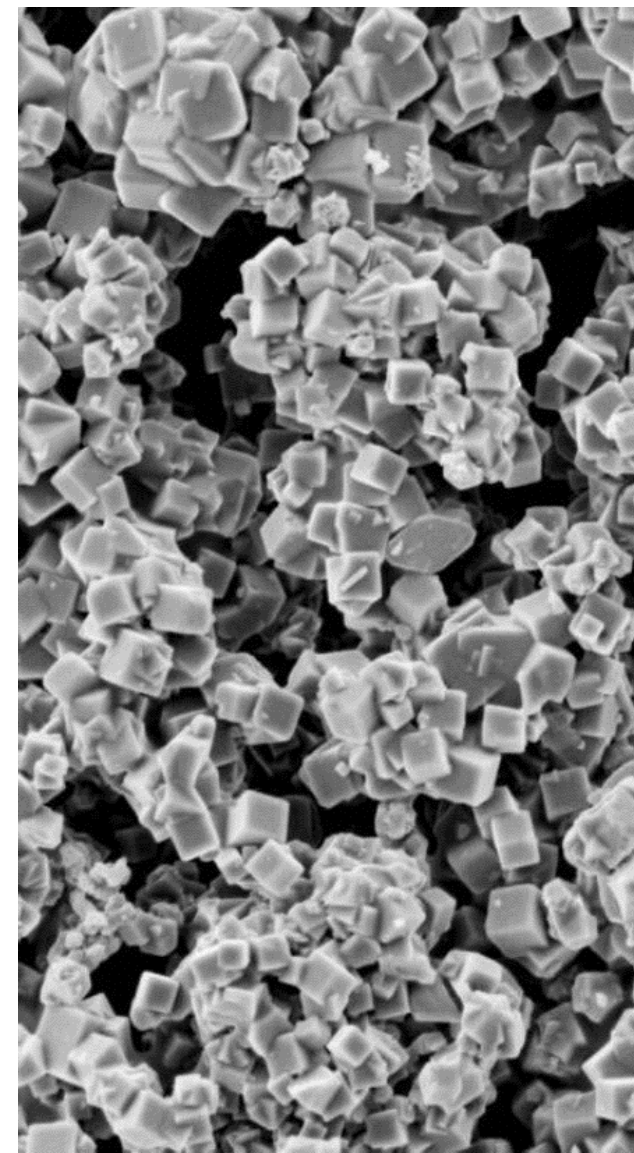
Molekulaarsõelad võivad olla erineva pooriga, poori suurust mõõdetakse angströmi'ides [Å], mõõdud alates 3 Å kuni 500 Å .

**Å on kümnendik nanomeetrist mis omakorda on miljardik meetrit.**

Tavaliselt kasutatakse sorptsioon-rootorites silikageeli / soola tüüpi pinnatöötlust mille pooride suurus on umbes 30 Å

**RegaSorp sorptsioon-rootori pinnakatte poori suurus on 3...4 angströmi, (0,3 nm)**

See on vajalik selleks, et mitte adsorbeerida molekule, mille suurus on üle 4Å.



## Molekulaarsõel RegAsorp rootoris

Kõik rootorid on mingil määral poorsed ja toimub pooridest väiksemate osakeste adsorptsiooni / desorptsioon.

### Mittehügrokoopne rootor

Pind korrodeerub aja jooksul, pooride suurus on 0 ... 500 Å

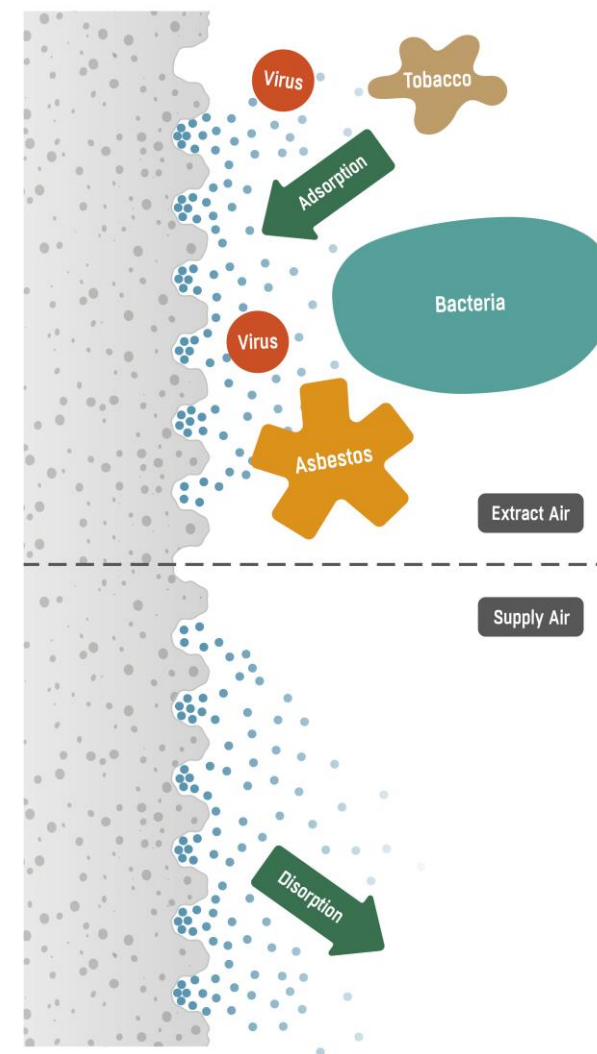
**Sorbtsioon-rootor** tavalise pinnatöötlustusega, silikageeli / soola tüüpi kuivatusainega, poorid u. 30 Å

### RegaSorp molekulaarsõel kuivatusaine

pinnakatte poori suurus on 3..4 angströmi [Å] (0,3 nm)

See mõõt on vajalik selleks, et **mitte adsorbeerida** molekule, mille pooride suurus on suurem kui 3...4 Å.

**See võimaldab üle kanda vett ilma bakterite, viiruste ja muude saasteaineteta.**

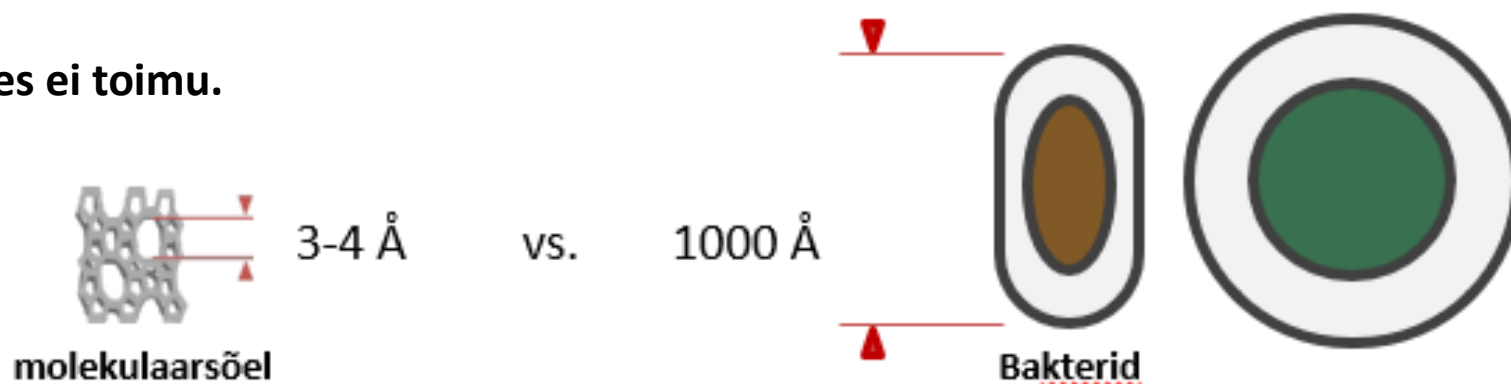




## Vee ülekanne

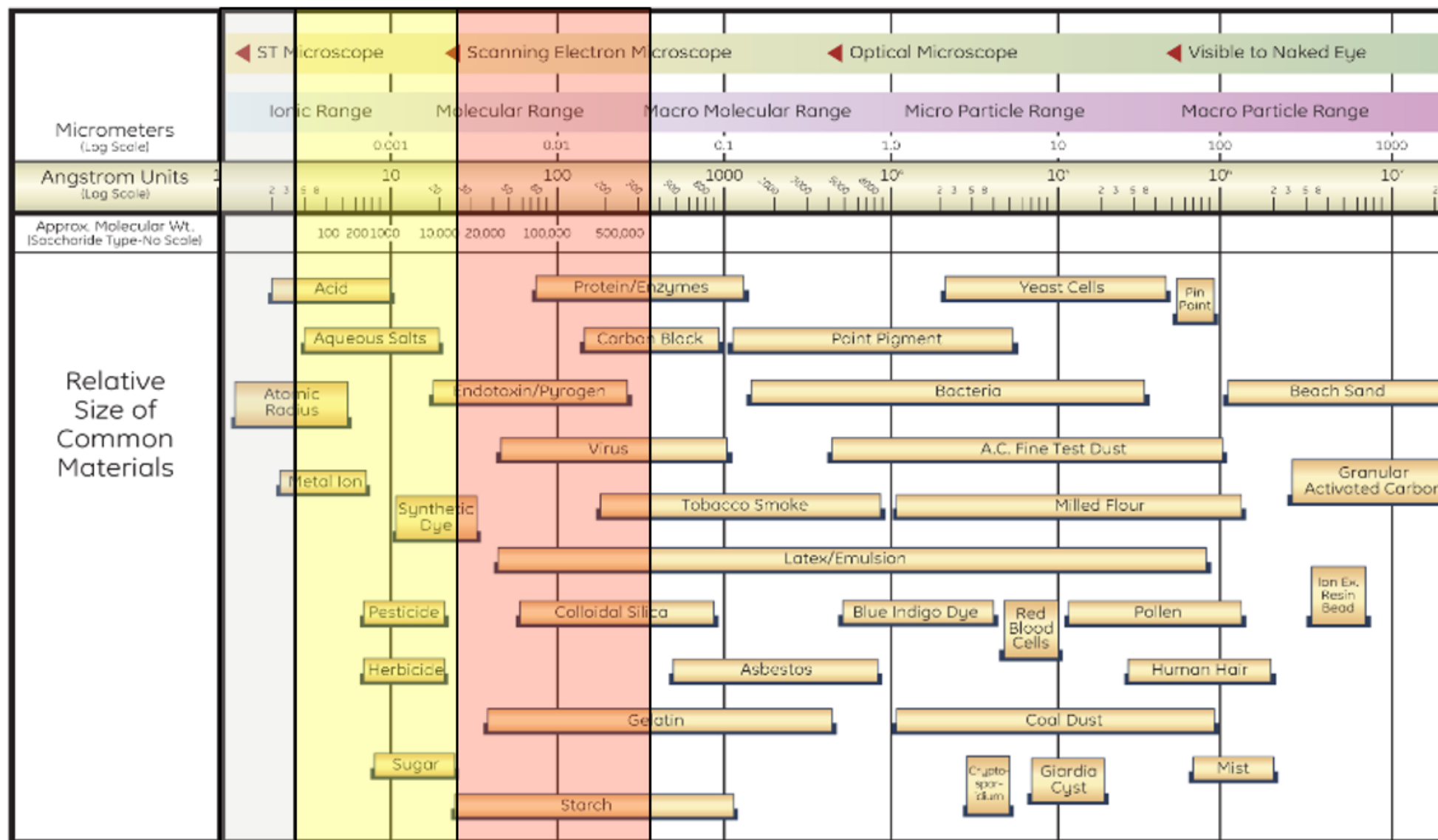
- RegAsorp rootori kuvatusaine on uue generatsiooni molekulaarsõel mille pooride suurus on 3-4 Å.
- Väikseim bakter on >1000 Å.
- Viirused on vahemikus 50-1000 Å
- Vee molekuli läbimõõt on 3Å.

**Bakterite ja viiruste ülekannet kuivatusaines ei toimu.**

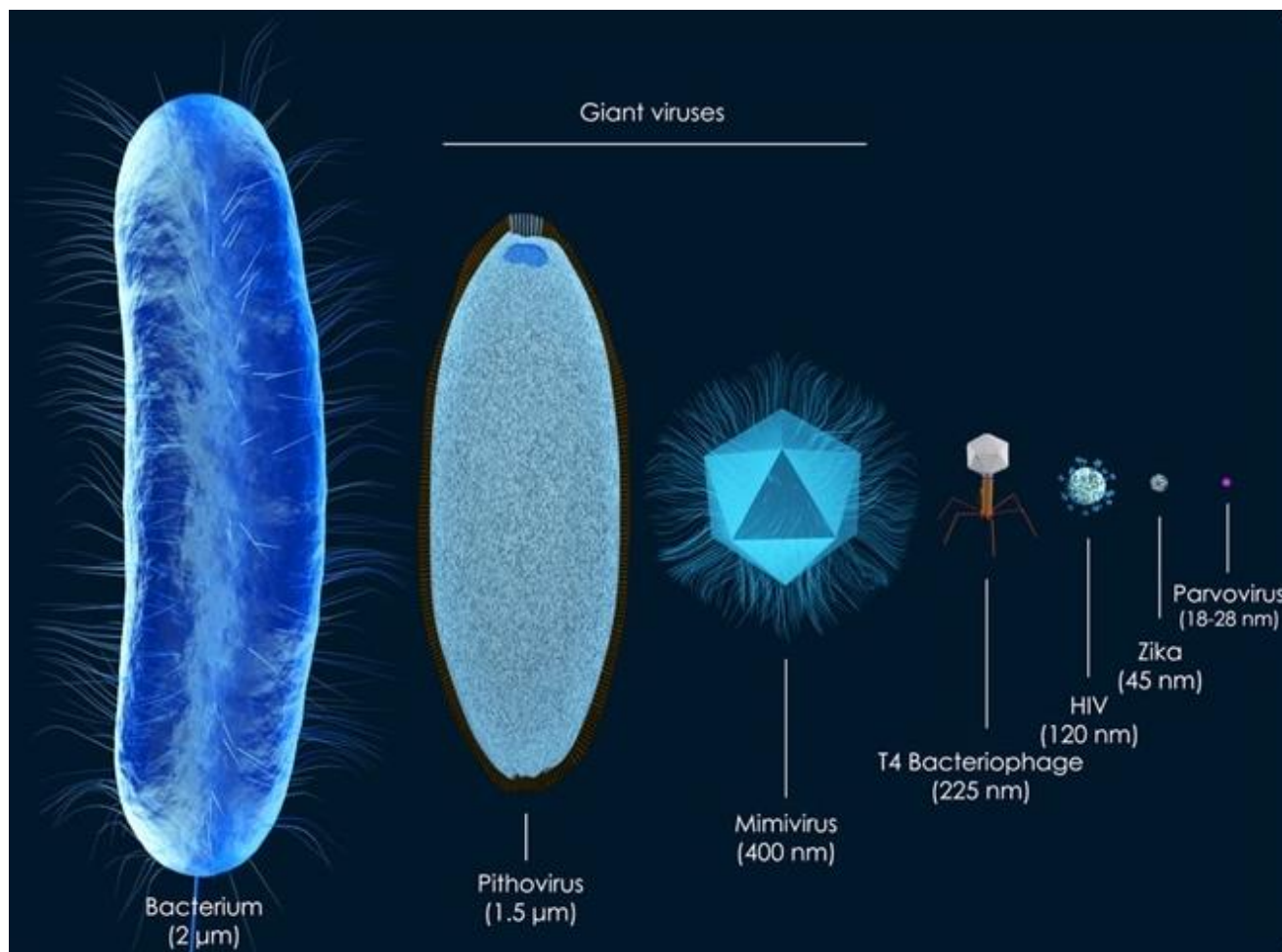


## Kondenseerumine ja härmatumine

- Külmas kliimas kõikide utilisaatorite pinnale kondendseerub vesi
- RegAsorp puhul on tänu sorptsioonile kondenseerumist vähem ja härmatumise piir madalam.
- rootori puhul on temperatuurid alla 0°C ja see muudab bakterite ja viiruste elu ebameeldivaks
- RegAsorp imab niiskust, samas kui mittehügroskoopes rootoris vesi enamjaolt kondenseerub.



Covid-19 viiruse suurus on 60-140 nm (600 – 1400 Å)





## RegAsorp rootor - nii otsese kui varjatud energia ülekanne

- RegAsorp on sorptsioon-rootor soojustagasti
- Erinevad variandid võimalikult parema soojustagastuse / SFP suhte saavutamiseks
- Kõrge kasutegur koos molekulaarsõela omadustega
- Parem sisekliima stabiilsema õhuniiskusega RH%
  - Talvel niisutab
  - Suval kuivatab
  - Lihtsustab kuivjahutus-süsteemide kasutamist,
    - Jahutuspalgid, kaugjahutus
  - Vähendab jahutusvõimsust ja jooksvaid kulusid
  - „Lõikab“ ära jahutuse tippkoormuse
  - Vähendab investeeringuid jahutusseadmetesse
  - On vähem tundlik härmatumisele



# Jahutusvõimsuste erinevus sorbtsioon- vs tavarootor

Välistemperatuur 27°C@60%RH

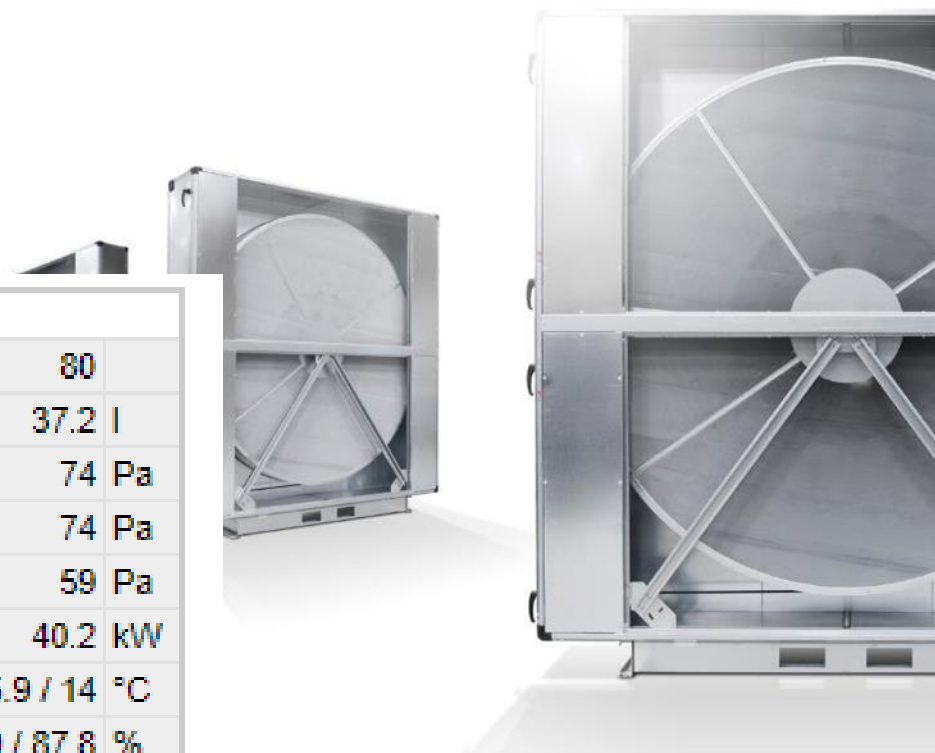
Väljatõmme 25°C@ 50%RH

Kuivatusfunktsiooniga jahutusvõimsuse erinevus üle 30%

| Air cooler for chilled water |               |
|------------------------------|---------------|
| Nom. pipe size               | 80            |
| Liquid volume                | 37.2 l        |
| Pressure drop, dimensioning  | 84 Pa         |
| Pressure drop, wet coil      | 84 Pa         |
| Pressure drop, dry coil      | 59 Pa         |
| Output                       | 53.4 kW       |
| Air temperature              | 25.9 / 14 °C  |
| Relative humidity            | 64.1 / 93.7 % |
| Face velocity                | 1.6 m/s       |
| Water temperature            | 7 / 12 °C     |
| Water flow                   | 2.54 l/s      |
| Water velocity               | 0.6 m/s       |
| Pressure drop water          | 3.7 kPa       |



| Air cooler for chilled water |               |
|------------------------------|---------------|
| Nom. pipe size               | 80            |
| Liquid volume                | 37.2 l        |
| Pressure drop, dimensioning  | 74 Pa         |
| Pressure drop, wet coil      | 74 Pa         |
| Pressure drop, dry coil      | 59 Pa         |
| Output                       | 40.2 kW       |
| Air temperature              | 25.9 / 14 °C  |
| Relative humidity            | 50.9 / 87.8 % |
| Face velocity                | 1.6 m/s       |
| Water temperature            | 7 / 12 °C     |
| Water flow                   | 1.91 l/s      |
| Water velocity               | 0.4 m/s       |
| Pressure drop water          | 2.2 kPa       |



# Jahutusvõimsuste erinevus sorbtsioon- vs tavarootor tippkoormusel

Välistemperatuur 27°C@70%RH

Väljatõmme 25°C@ 50%RH

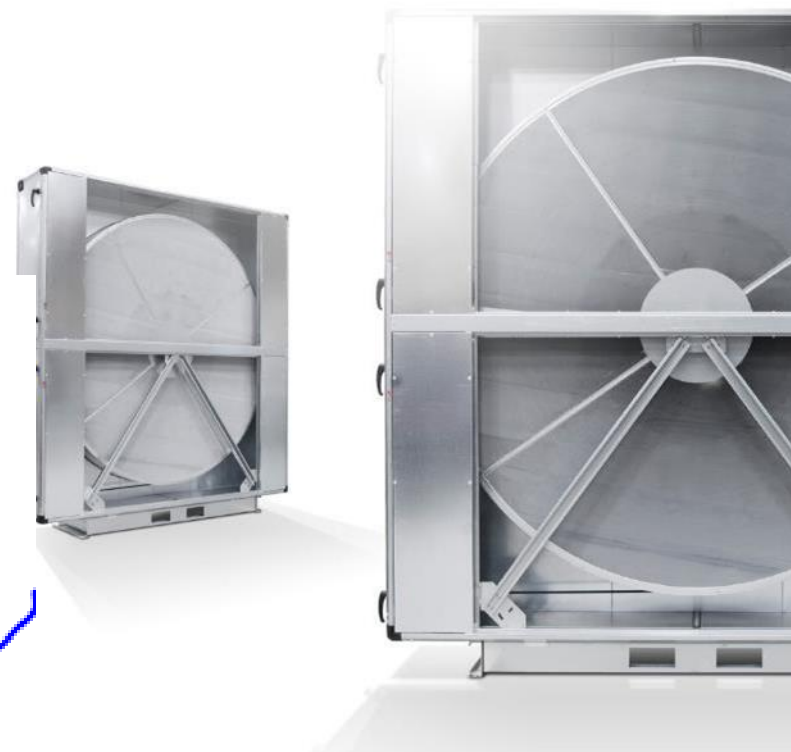
Kuivatusfunktsiooniga jahutusvõimsuse erinevus üle 50%

Air cooler for chilled water

|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| Nom. pipe size              | 80            |
| Liquid volume               | 37.2 l        |
| Pressure drop, dimensioning | 76 Pa         |
| Pressure drop, wet coil     | 76 Pa         |
| Pressure drop, dry coil     | 59 Pa         |
| Output                      | 42.2 kW       |
| Air temperature             | 25.9 / 14 °C  |
| Relative humidity           | 53.1 / 89.1 % |
| Face velocity               | 1.6 m/s       |
| Water temperature           | 7 / 12 °C     |
| Water flow                  | 2.01 l/s      |
| Water velocity              | 0.5 m/s       |
| Pressure drop water         | 2.4 kPa       |

Air cooler for chilled water

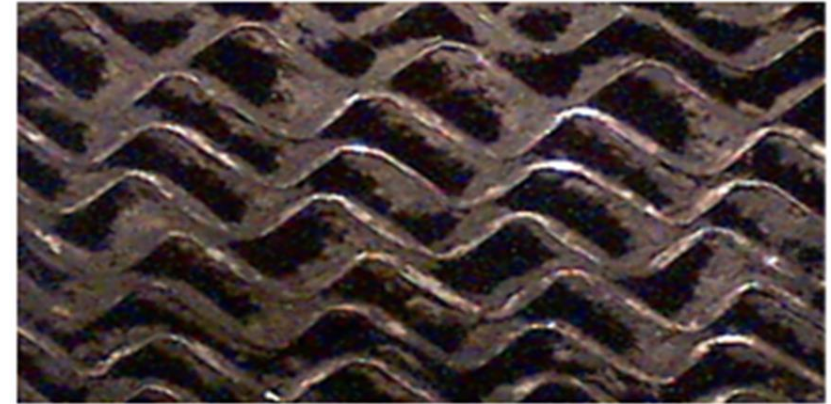
|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| Nom. pipe size              | 80            |
| Liquid volume               | 37.2 l        |
| Pressure drop, dimensioning | 91 Pa         |
| Pressure drop, wet coil     | 91 Pa         |
| Pressure drop, dry coil     | 59 Pa         |
| Output                      | 64.8 kW       |
| Air temperature             | 25.9 / 14 °C  |
| Relative humidity           | 74.7 / 97.5 % |
| Face velocity               | 1.6 m/s       |
| Water temperature           | 7 / 12 °C     |
| Water flow                  | 3.09 l/s      |
| Water velocity              | 0.7 m/s       |
| Pressure drop water         | 5.3 kPa       |





Sissepuhke saastumise vältimiseks tuleb peale rootori omaduste arvestada ka muude teguritega:

- Rõhutasakaal sissepuhke ja väljatõmbe vahel
- Puhtakspuhumissektor ja selle seadistamine
- Vee kondenseerumine rootoril
- Rootori pind ja sellele kinnituvad osakesed
- NB! Rootori seisma panemine ei too lahendust

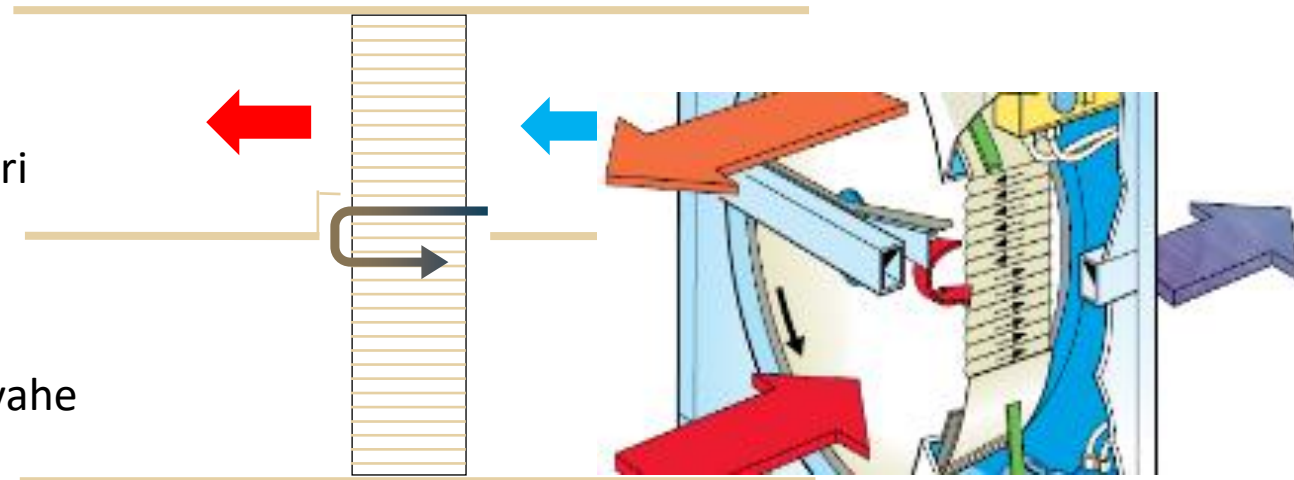


## Ülekanne:

- ✓ Õhk / saaste kandub ühest õhuvoolust teise rootori pöörlemisega

## Leke:

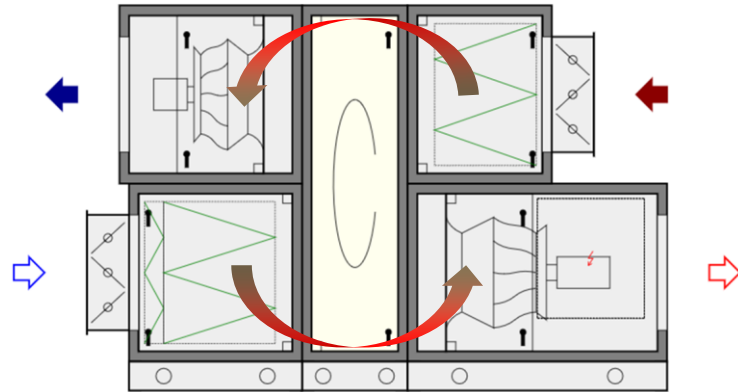
- ✓ Õhk / saaste kandub ühest õhuvoolust teise rõhuvahe mõjul läbi ebatiheduste



Kus tekib seadme sisene leke?

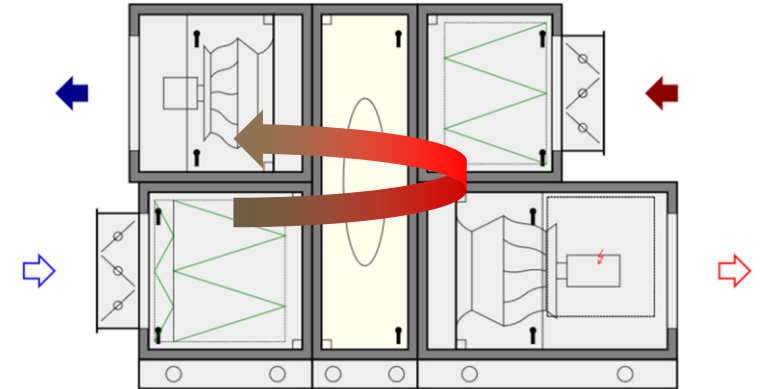
# Neli põhilist lekke võimalust

1



Perifeerne leke

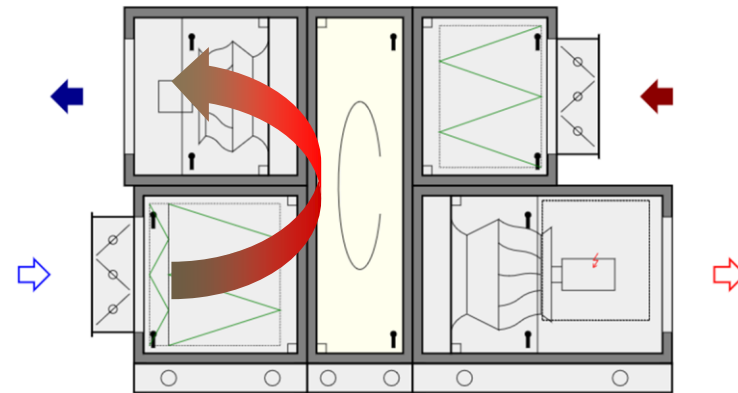
3



Puhtaksspuhumise leke

2

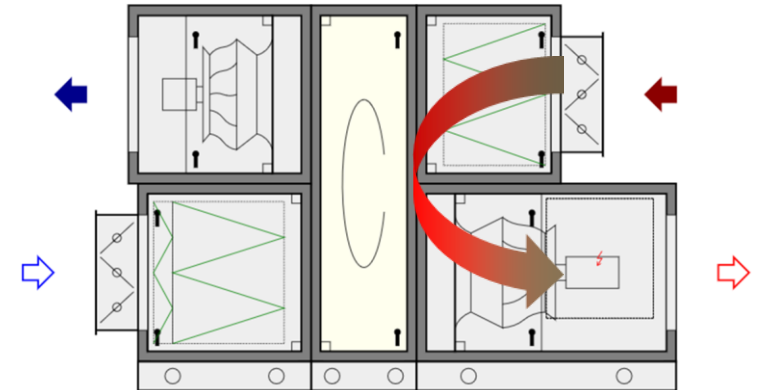
OACF



OACF - Outdoor Air Correction Factor

4

EATR



EATR - Exhaust Air Transfer Ratio

Lekkeid **OACF** ja **EATR** käsitleb Eurovent 6-15 2020 ja EN16798-3

Eurovent Industry Recommendation / Code of Good Practice



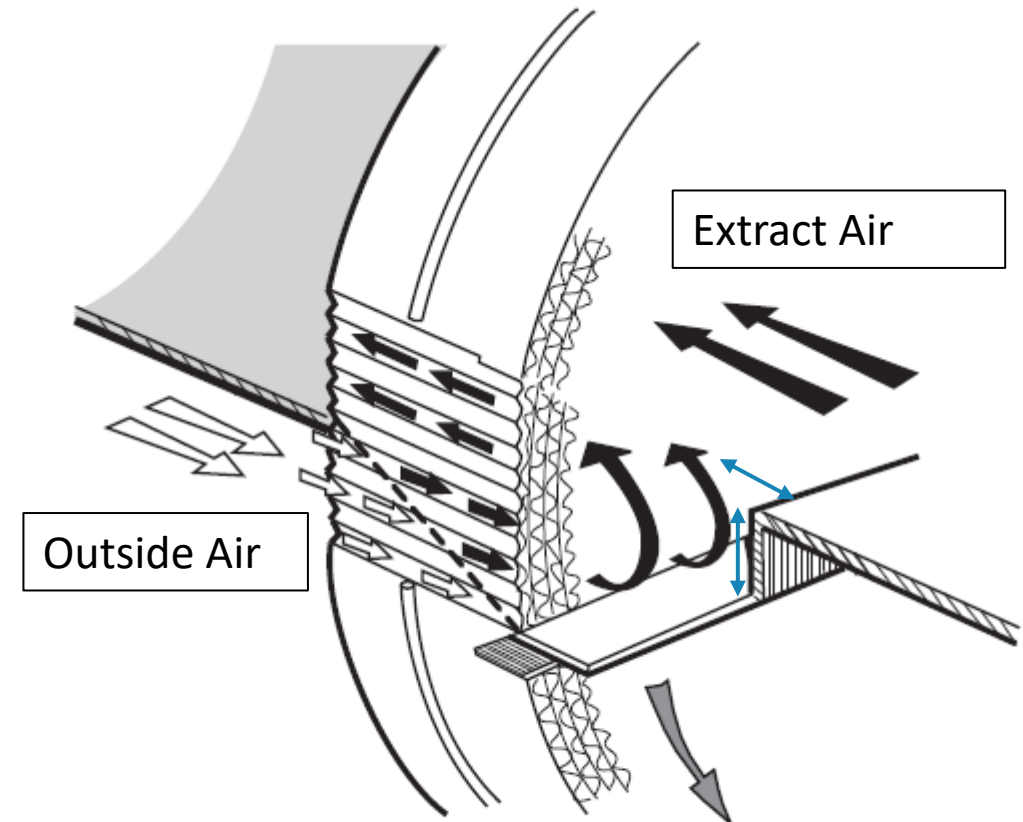
Eurovent 6/15 - 2020

# **Air leakages in Air Handling Units. Guidelines for improving indoor air quality and correcting performance.**

First Edition

Published on 20 March 2020 by  
Eurovent, 80 Bd. A. Reyers Ln, 1030 Brussels, Belgium  
[secretariat@eurovent.eu](mailto:secretariat@eurovent.eu)

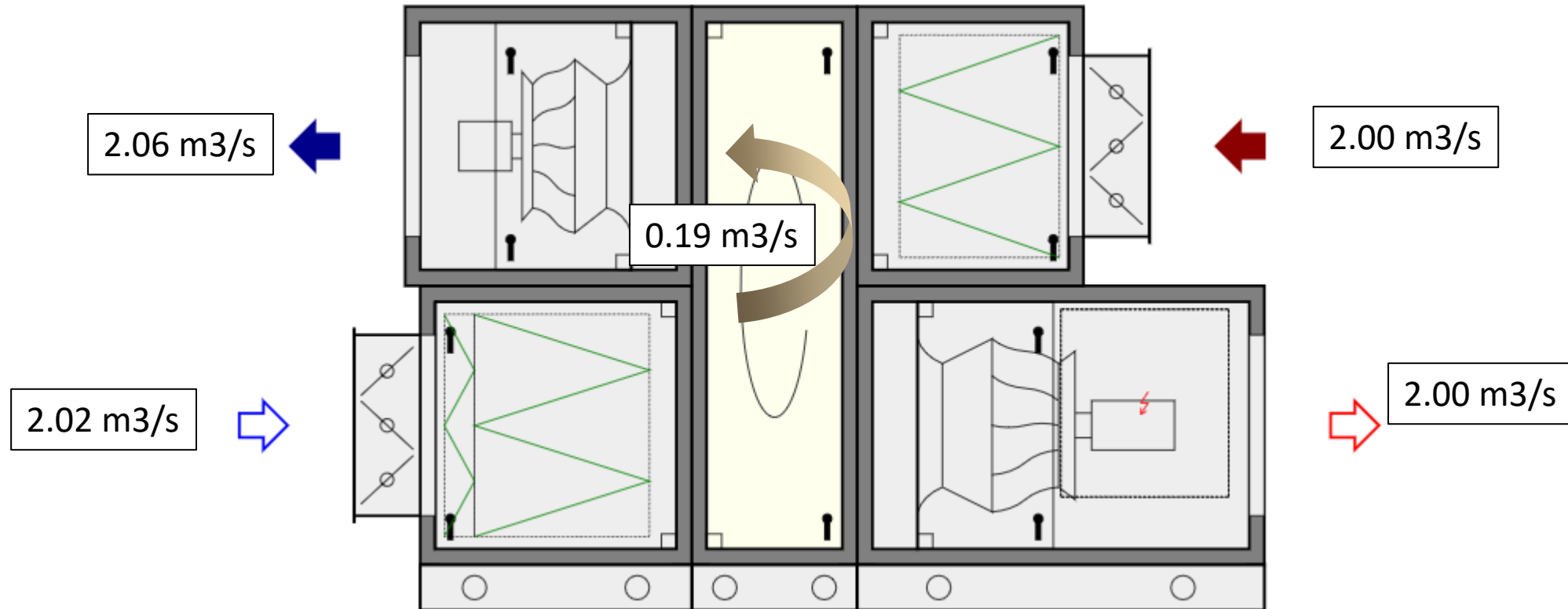




© SEMCO Incorporated 2002.

Talve olukord, korrigeeritud arvestus hulga 2 m<sup>3</sup>/s

Outdoor Air Correction Factor



- Exhaust Air Transfer Ratio (EATR) väljendab väljatõmbeõhu lekke % läbi rootori sissepuhkesse.
- EATR of funktsioon rootorist ruumi poole sissepuhke (P22) ja väljatõmbe (P11) rõhuvahedest.
- Rootori kiirus ja puhtakspuhumissektor omavad sellele mõju.
- Põhiline eesmärk on hoida sissepuhke poolel ülerõhku väljatõmbe suhtes. See tagab õige lekke sissepuhkest väljatõmbesse. (EATR = 0%).

## Exhaust Air Transfer Ratio

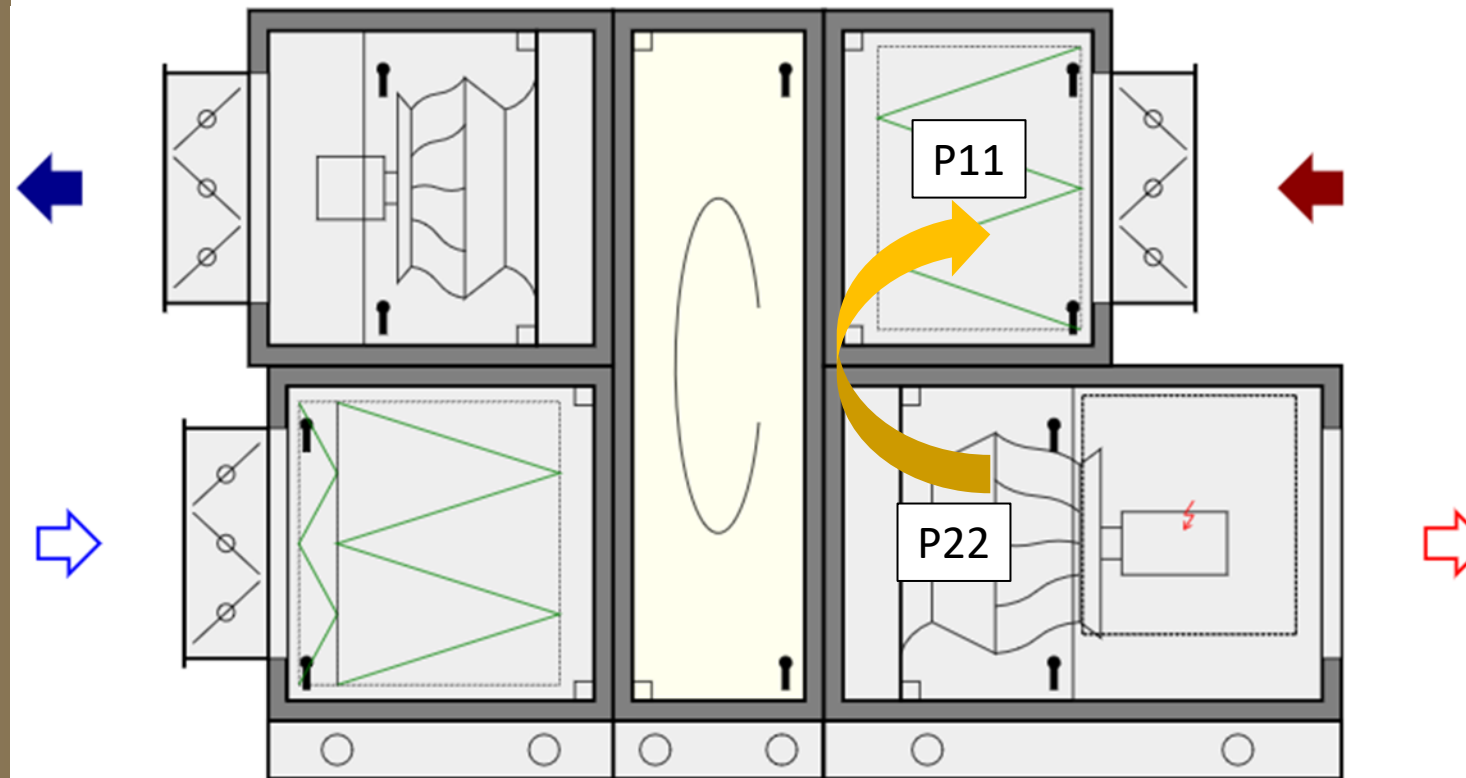
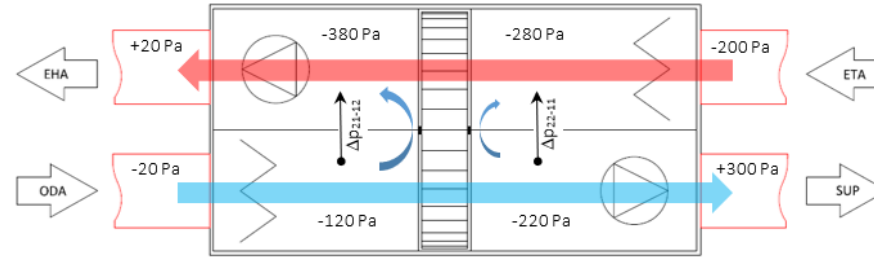


Figure 1.  $\Delta P_{22-11}$  in AHU

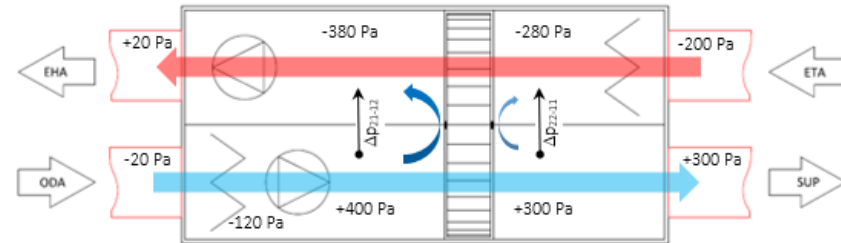
1.



Parim konfiguratsioon.  
Mõlemad peale rootorit



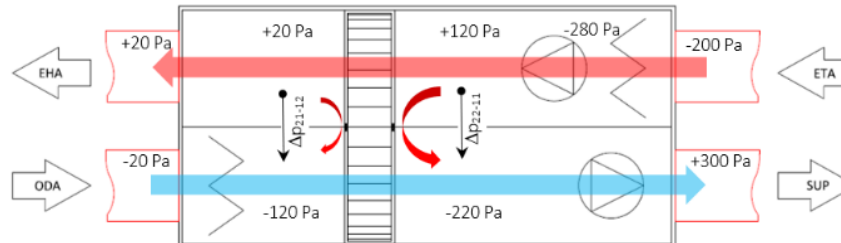
2.



Mõlemad välis e. „külmal“ poolel



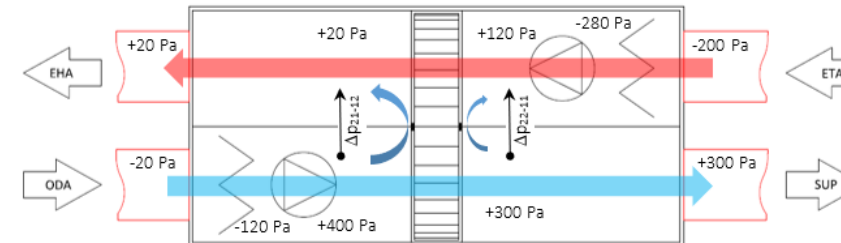
3.



Mõlemad ruumi e „soojal“  
poolel



4.

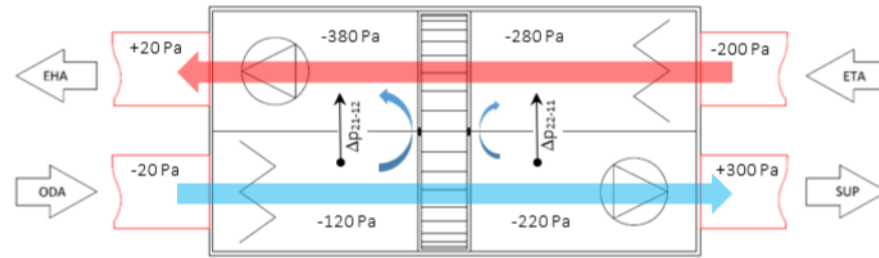


Mõlemad enne rootorit



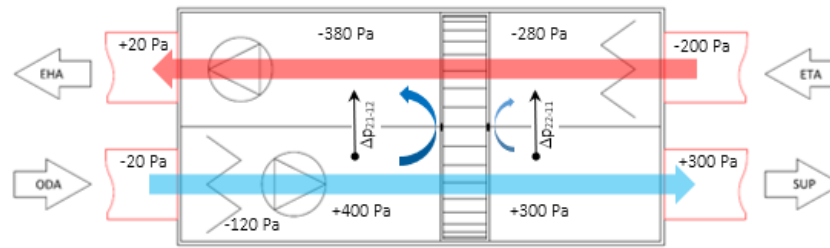
# Ventilaatori paigutuse mõju väljatõmbe lekkele e EATR'ile

Flakt Group  
standard  
konfiguratsioon



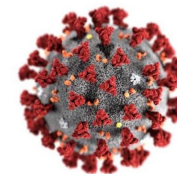
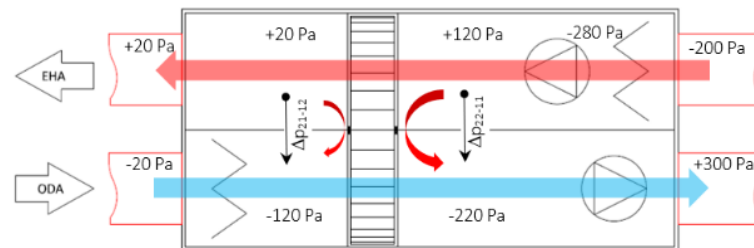
Puhtakspuhumine: Hea,  
Kasutegur: Hea  
EATR: 0% to <5 % puhtakspuhumisega  
<3% to 7% ilma p-puhumiseta  
Õhu leke puhtast musta poole

Väline pool



Puhtakspuhumine: Hea,  
Kasutegur: Keskmine  
EATR: <1 % ilma p-puhumiseta  
0% with purge  
Õhu leke puhtast musta poole

Ruumi pool

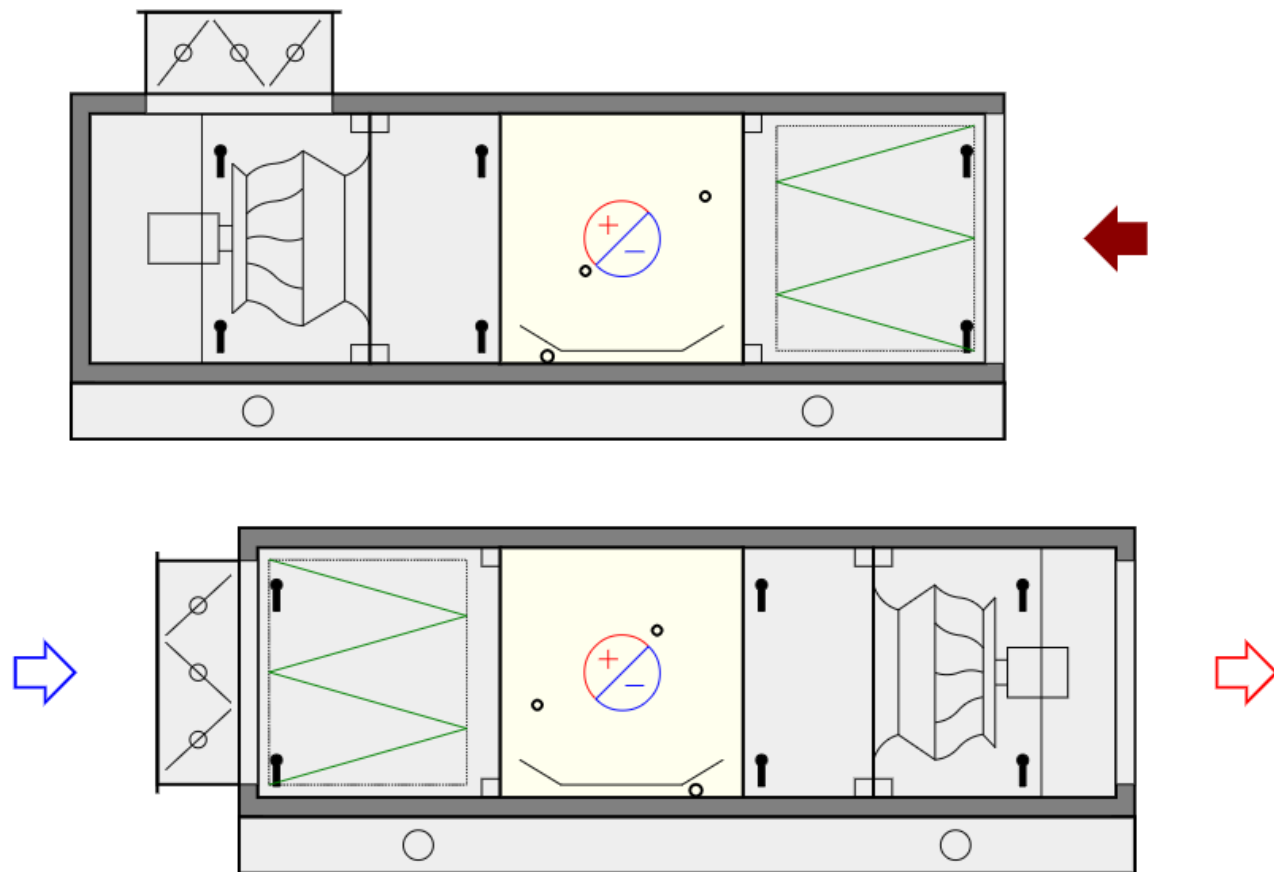


Puhtakspuhumine ei toimi  
EATR: 10% to 30% ilma p-puhumiseta  
15% to 35% puhtakspuhumisega  
Õhu leke mustalt puhta poole

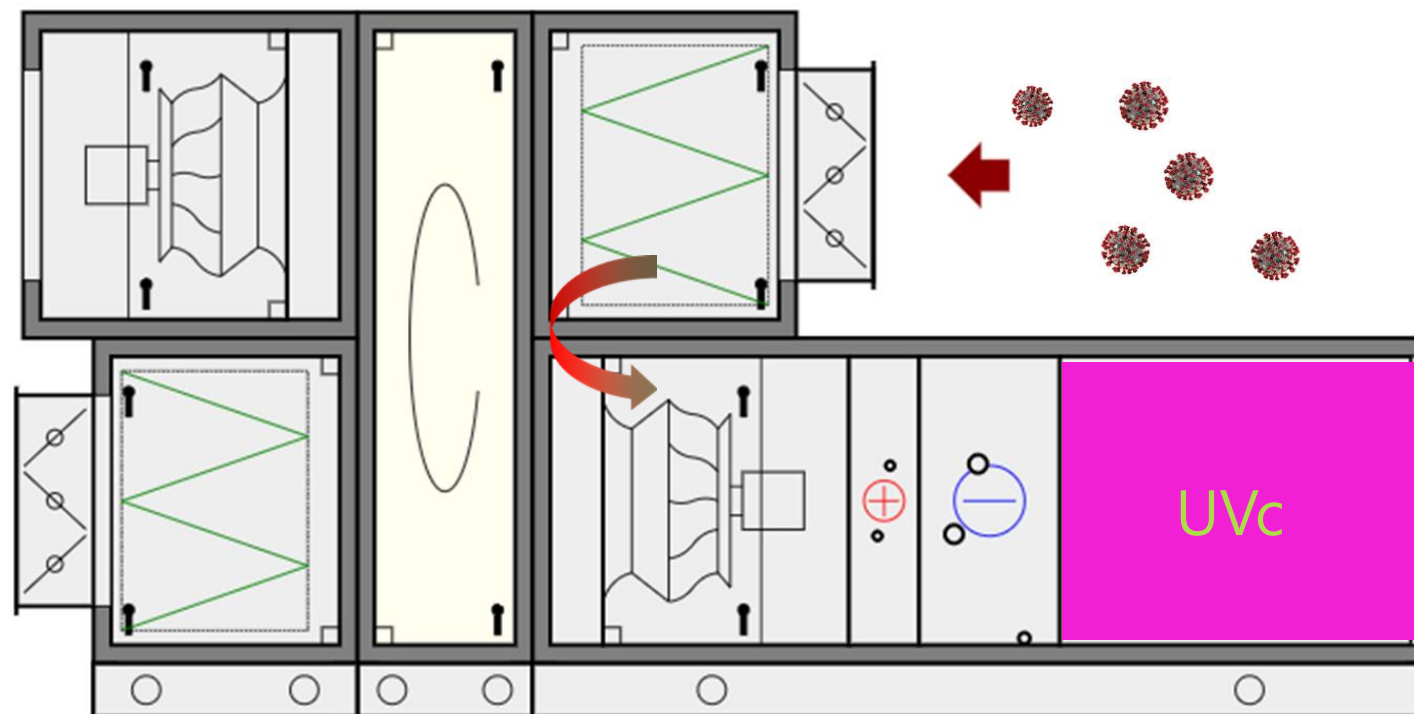
Kui vaja leke ja ülekanne  
välistada?

## Vahesoojuskandjaga Econet seade – õhuvoolud 100 % realdatud

Eestis töötab edukalt kokku u 200 Econet seadet, pidev arendustöö tagab kaasaegse tehnilise taseme.



## UV lampidega lahendus



- Abiks seadmete ja õhujaotajate valikul

- |                                 |             |                                                                                                               |
|---------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • Seadmed                       | ACON        | <a href="https://acon.flaktgroup.com">https://acon.flaktgroup.com</a>                                         |
| • Õhujaotajad, jahutuspalgid    | Select      | <a href="http://select.flaktgroup.com">http://select.flaktgroup.com</a>                                       |
| • Düüstorud                     | Activent    | <a href="http://select.flaktgroup.com/Activent/Calculate">http://select.flaktgroup.com/Activent/Calculate</a> |
| • Ventilaatorid, sutisueemaldus | FanSelector | <a href="https://fanselector.flaktgroup.com/">https://fanselector.flaktgroup.com/</a>                         |
| • Korter / eramaja              | RAHU        | <a href="https://residential.flaktgroup.com/">https://residential.flaktgroup.com/</a>                         |

- Uued kompaktsed seadmed eCO TOP, eCO Side

- Link informatsioonile kodulehel

- <https://www.flaktgroup.com/en/products/air-treatment/compact-air-handling-units/>

- reklaamvideo:

- <https://flaktgroup.sharepoint.com/sites/FlaktGroupIntranet/SitePages/eCO-SIDE-&-eCO-TOP---Compact-AHUs.aspx>



# *Uued kompaktsed eCO TOP ja eCO Side väikestele õhuhulkadele*

**FläktGroup**

Info: <https://www.flaktgroup.com/en/products/air-treatment/compact-air-handling-units/>  
Seadmete valik ACON programmis

