

# Liquid cooling: Crac cooling VS Inline cooling



Sami Salmela



KYTKENTÄKAAPIIT

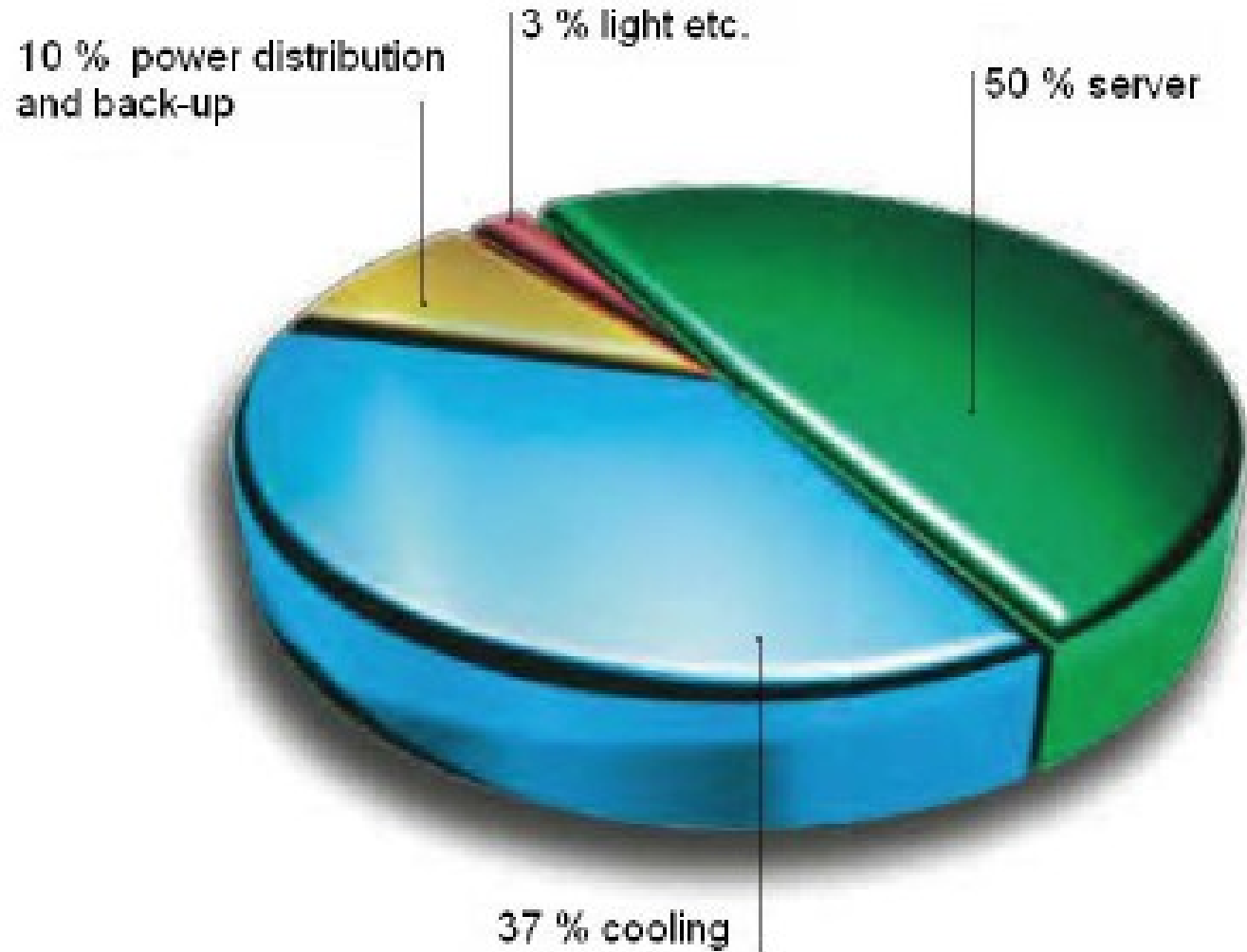
VIRRRANJAKELU

ILMASTOINTILAITTEET

IT-INFRASTRUKTUURI

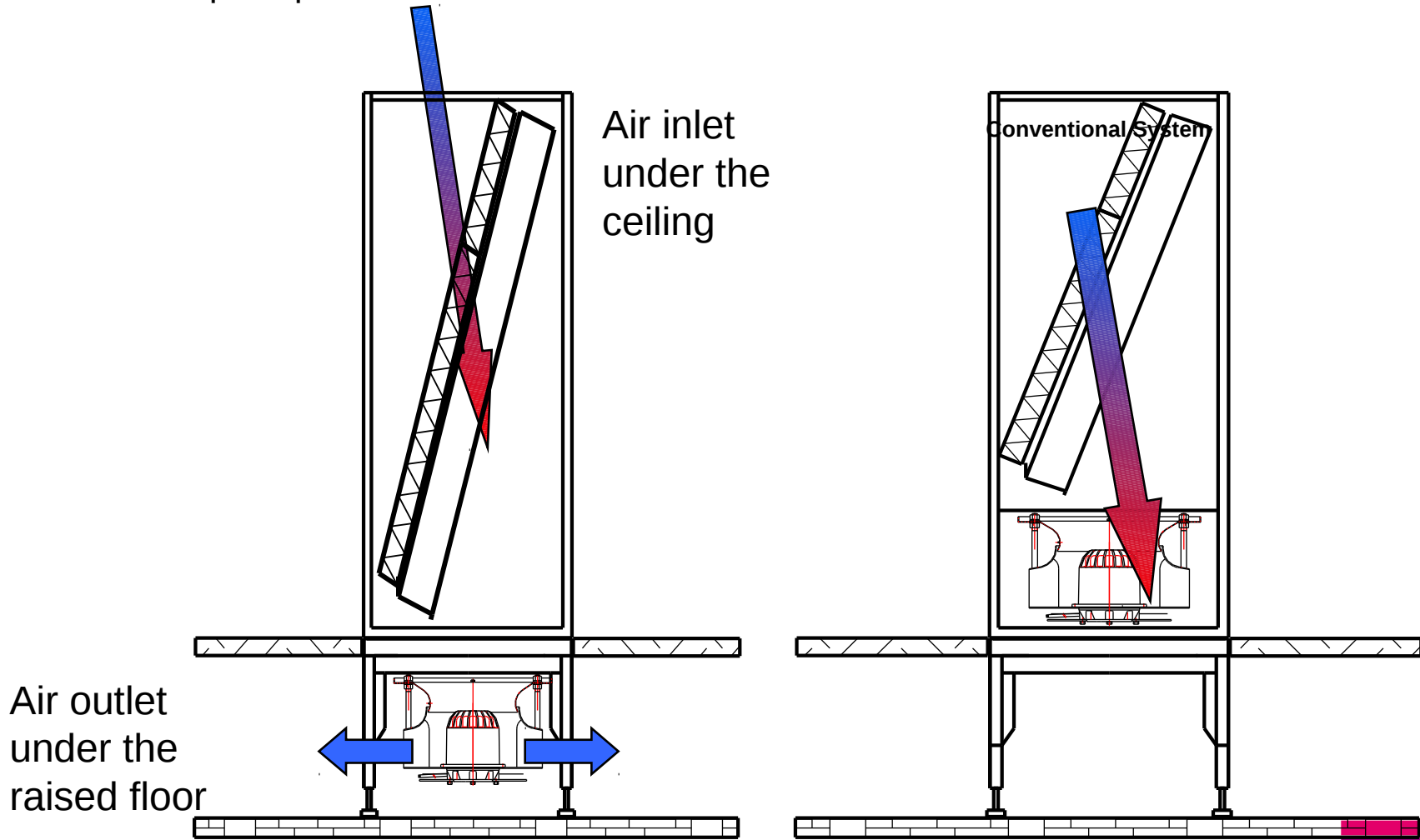
SOFTWARE & PALVELUT

# Energy consumption in data centers

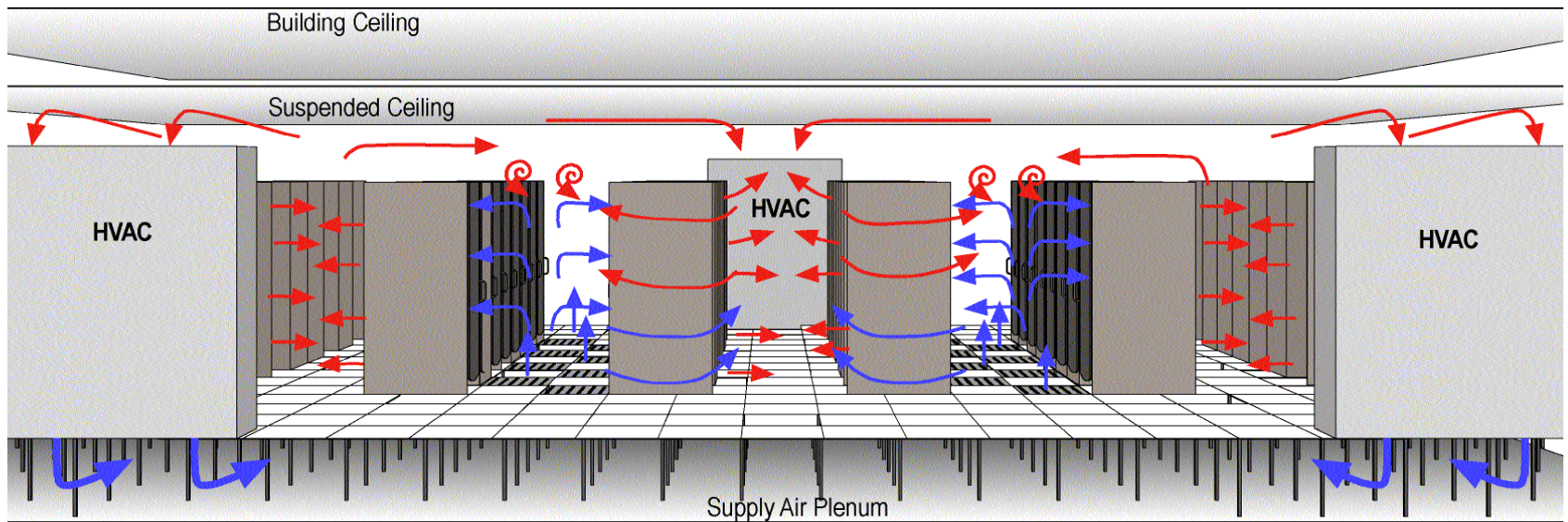


# CRAC system

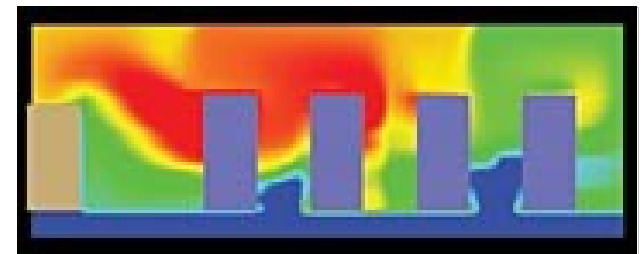
Functional principle



# Open solution



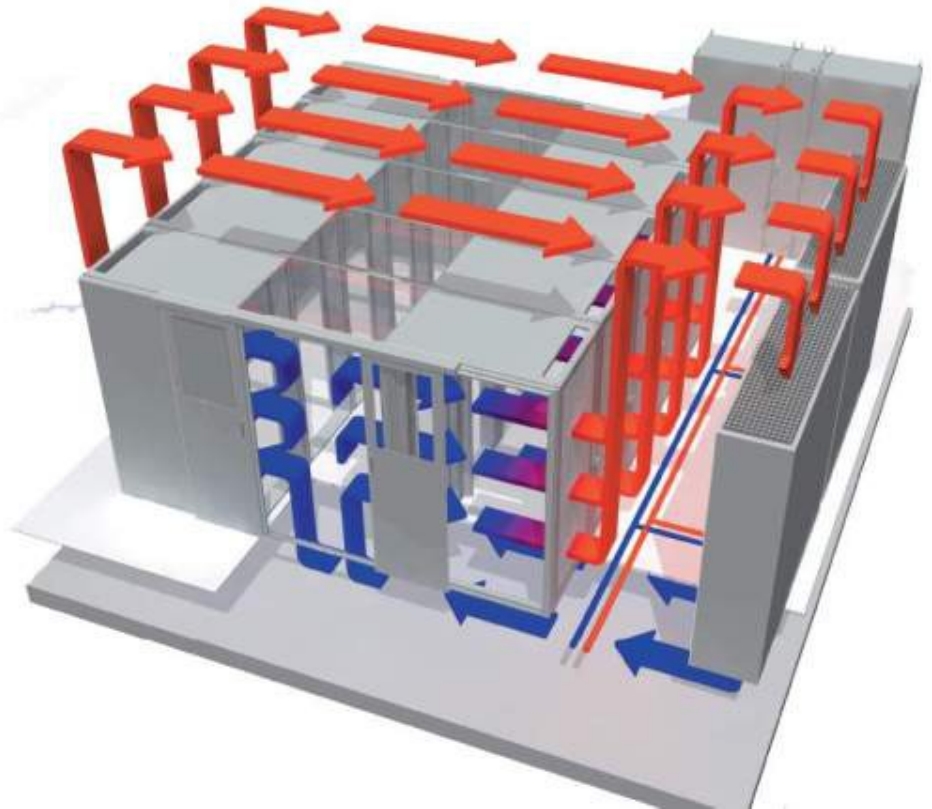
- Problem – hot spots
- Heat load; 3 – 4kW per rack
- High air pressure losses
- Requires a double floor
- Possible impurities



# Cold aisle solution



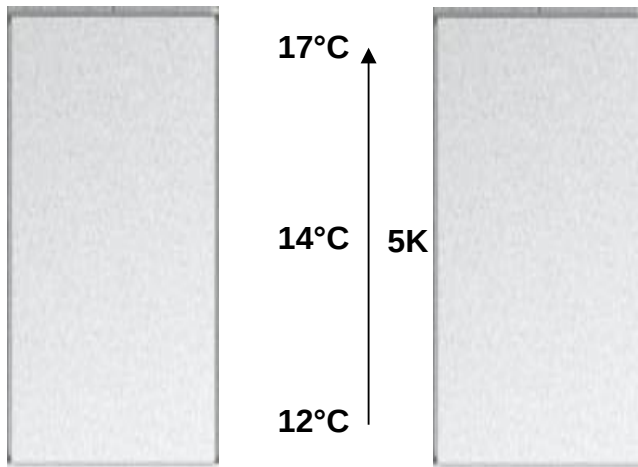
- Heat load; 4 – 6kW per rack
- High pressure losses in air flow
- Requires a double floor
- Possible impurities
- Higher air  $\Delta T$  values



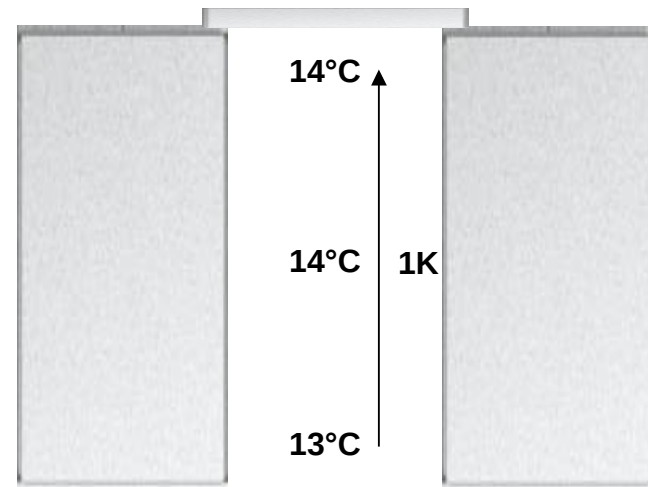


# Temperature comparison

Open solution

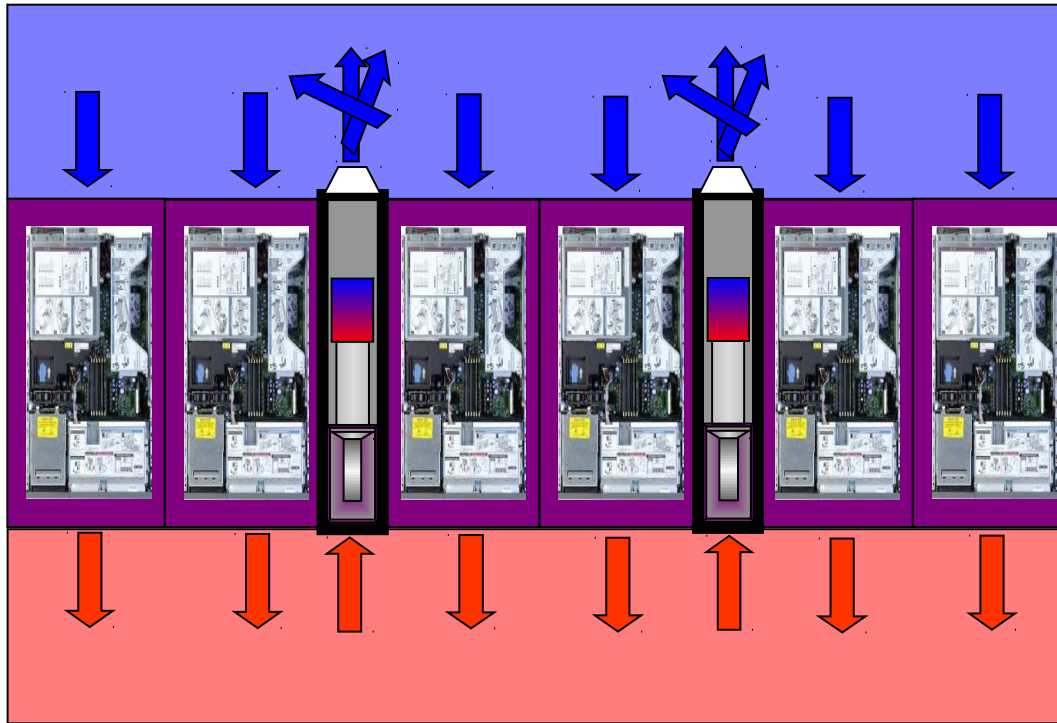


Cold aisle solution



- A cold aisle enables high air temperature levels
- Higher air temperature enables higher feed water temperature levels
- Higher air  $\Delta T$  levels and higher return water temperature levels improve the cooling efficiency

# LCP (liquid cooling package)



- Lower hot spot risk
- Cooling power; up to 50 kW per rack
- Lower air flow pressure losses
- Low space requirements

KYTKENTÄKAAPIT

VIRRRANJAKELU

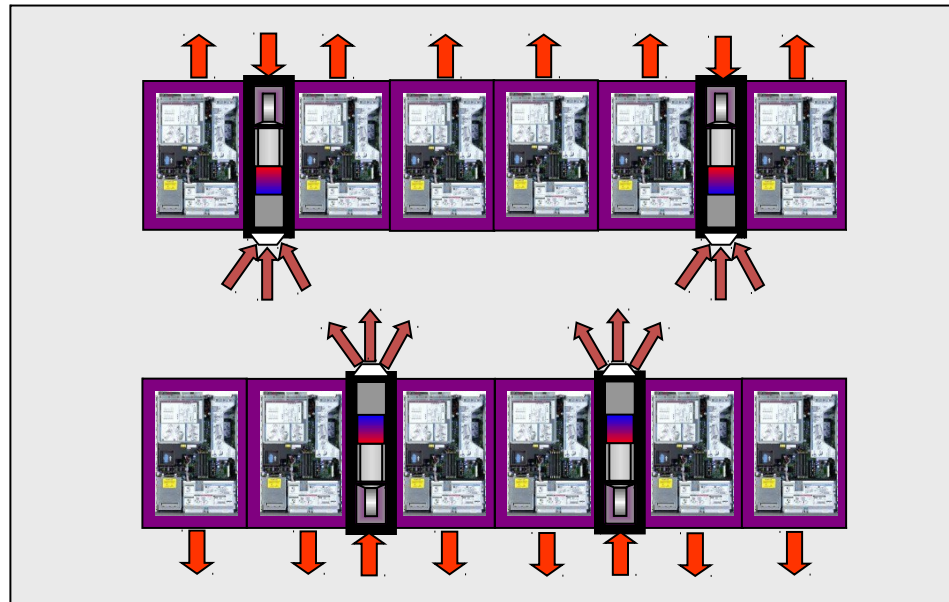
ILMASTOINTILAITTEET

IT-INFRASTRUKTUURI

SOFTWARE & PALVELUT



# Open solution



KYTKENTÄKAAPIIT

VIRRANJAKELU

ILMASTOINTILAITTEET

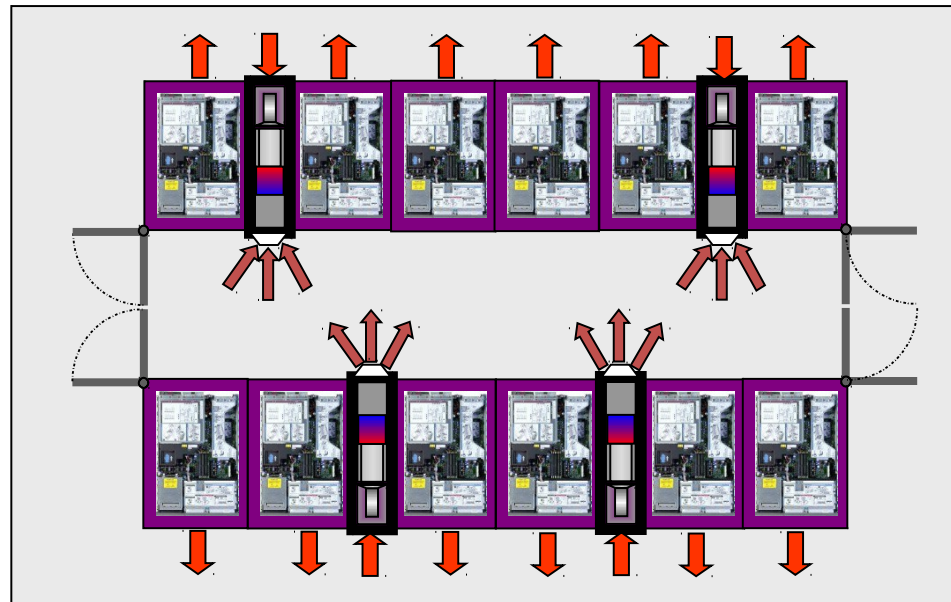
IT-INFRASTRUKTUURI

SOFTWARE & PALVELUT





# Cold aisle solution



KYTKENTÄKAAPIT

VIRRANJAKELU

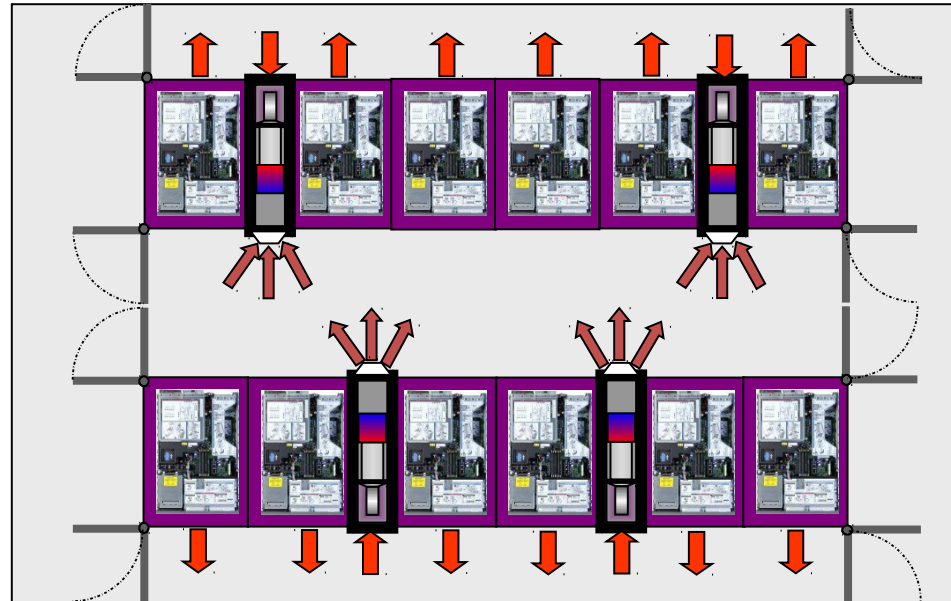
ILMASTOINTILAITTEET

IT-INFRASTRUKTUURI

SOFTWARE & PALVELUT



# Cold and hot aisle solution



KYTKENTÄKAAPIT

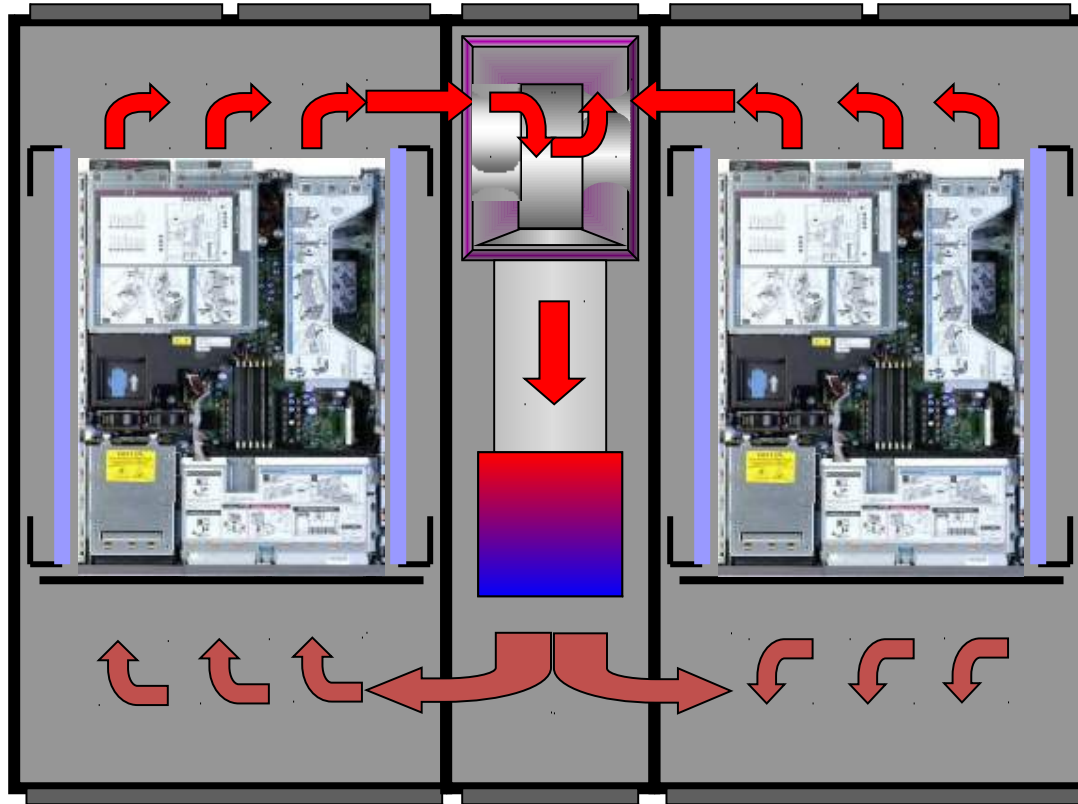
VIRRANJAKELU

ILMASTOINTILAITTEET

IT-INFRASTRUKTUURI

SOFTWARE & PALVELUT

# Closed system



No hot spots  
High energy efficiency  
55kW cooling power with a single LCP unit

KYTKENTÄKAAPIT

VIRRANJAKELU

ILMASTOINTILAITTEET

IT-INFRASTRUKTUURI

SOFTWARE & PALVELUT



# Why use a closed system?

- Servers installed in a hermetic/clean environment
- Low space requirements
- Low air pressure losses
- Controlled air circulation -> higher set point values
- Higher air  $\Delta T$  levels -> more power available from cooling coil
- Possibility of increasing cooling liquid temperature
  - More free cooling days available
  - Improved chiller efficiency

# Freecooling

Effect of freecooling with different Inlet water temperature

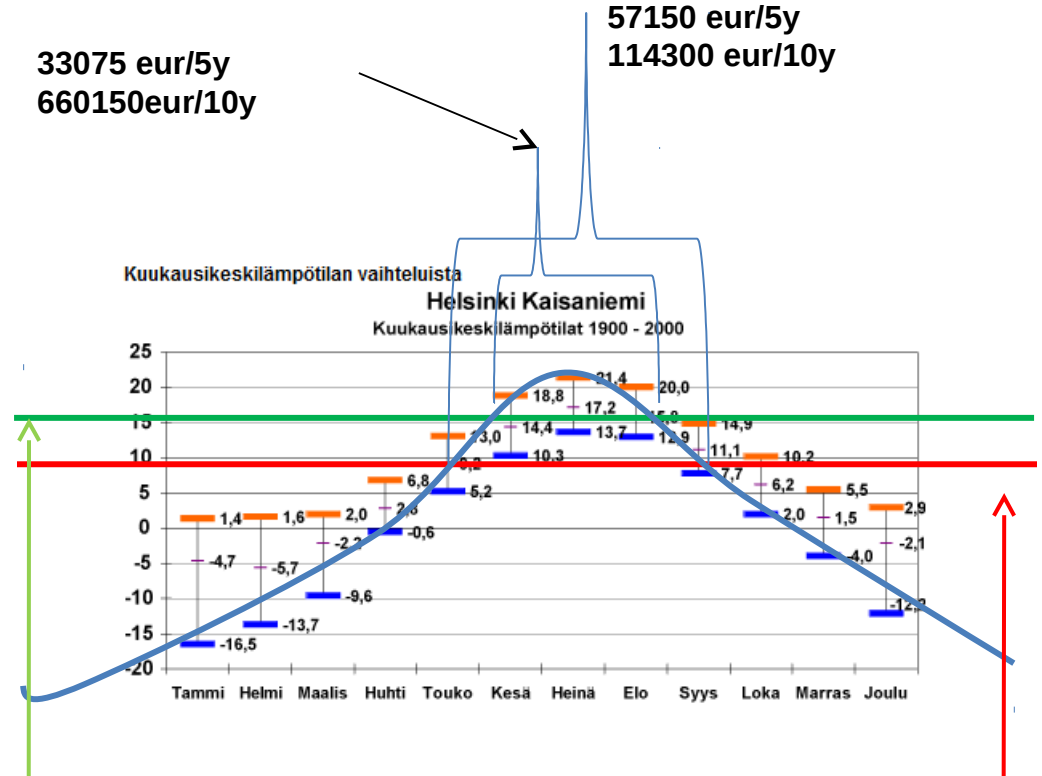
COP = 2,9

Cost saves because of increase of inlet water temperature

4815 €/1y  
24075 €/5y  
48150 €/10y

Inlet Water 15° C  
Compressortime **3mth**  
34kW->100 kW cooling power  
0,09€/kWh = **6615 eur / 1y**  
**33075 eur/5y**  
**660150eur/10y**

Inlet water 9° C  
Compressortime **5 mth**  
34kW->100 kW cooling power  
0,09€/kWh = **11430 eur/1y**  
**57150 eur/5y**  
**114300 eur/10y**



In case of 7°C inlet water, savings per year is aprox. 6000 €



KYTKENTÄKAAPIT

VIRRANJAKELU

ILMASTOINTILAITTEET

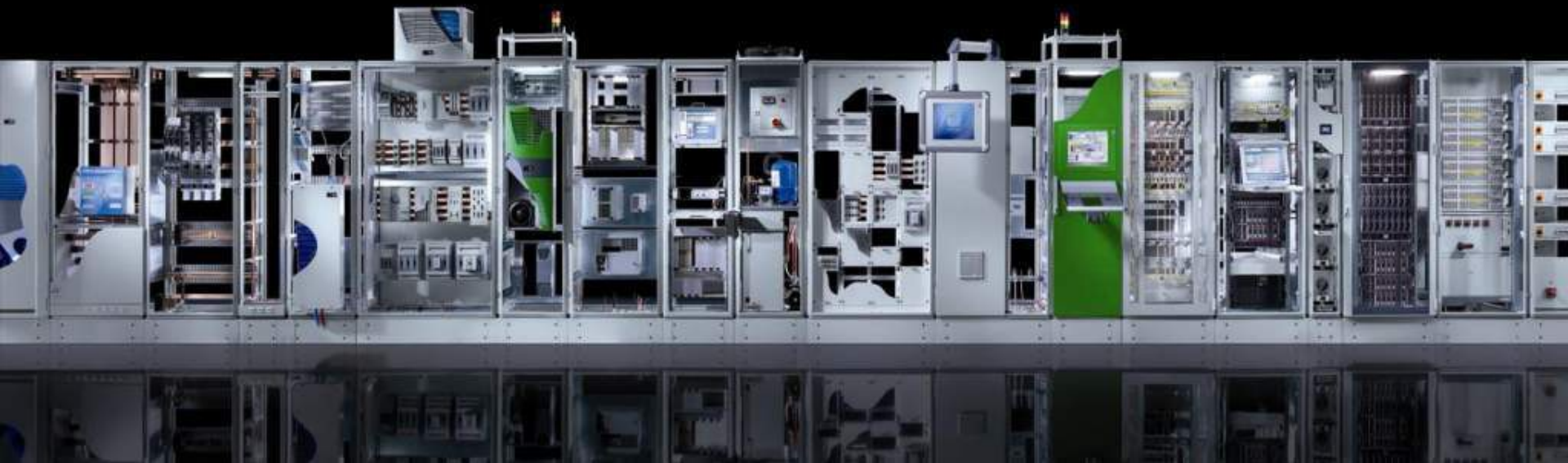
IT-INFRASTRUKTUURI

SOFTWARE & PALVELUT





# Hi-Efficiency Cooler



KYTKENTÄKAAPIIT

VIRRRANJAKELU

ILMASTOINTILAITTEET

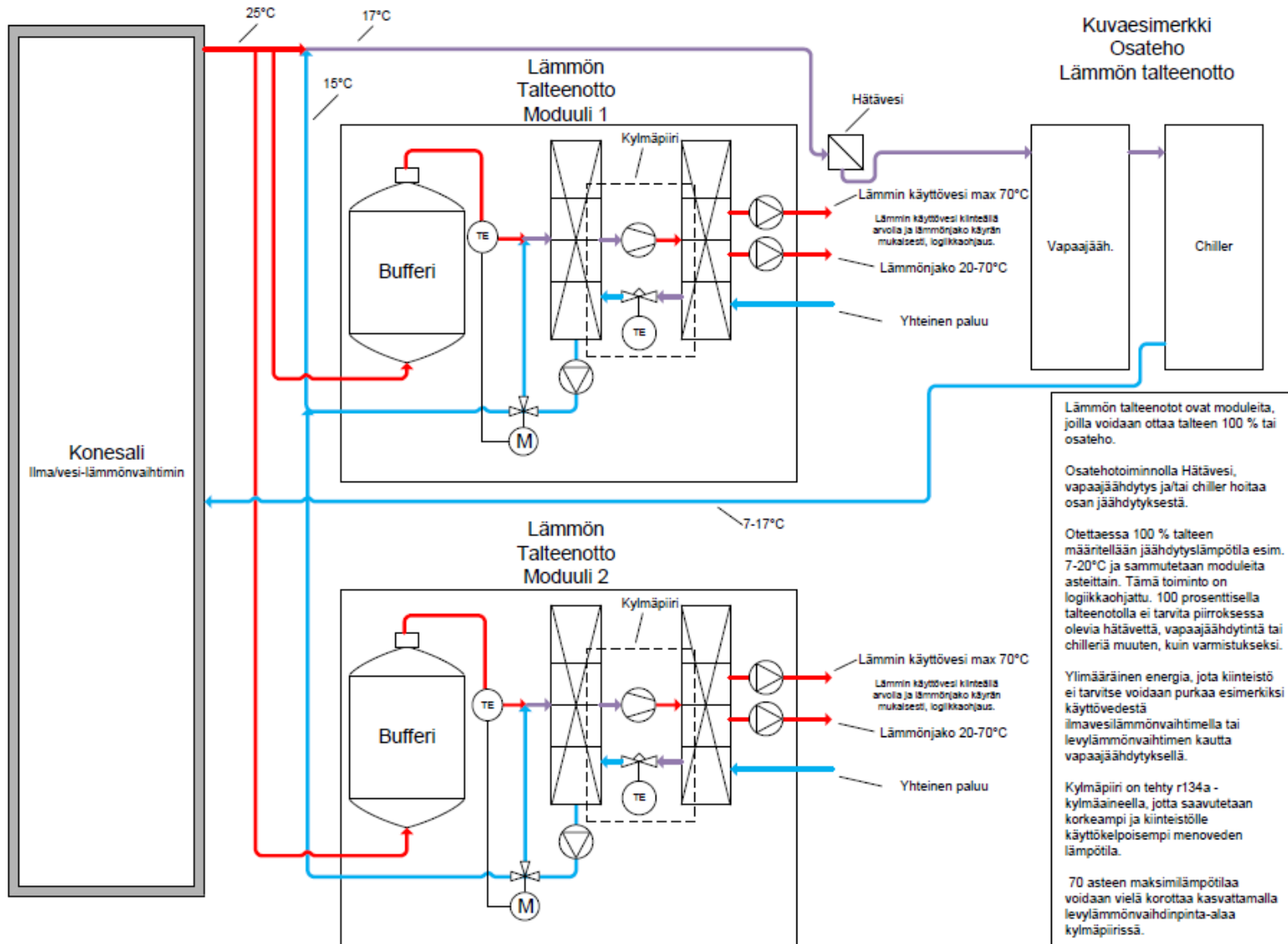
IT-INFRASTRUKTUURI

SOFTWARE & PALVELUT

FRIEDHELM LOH GROUP



# Hi-Efficiency Cooler, functional principle



Lämmön talteenotot ovat moduleita, joilla voidaan ottaa talteen 100 % tai osateho.

Osateho toiminnolla Hätävesi, vapaajäähdytys ja/tai chiller hoitaa osan jäähdytyksestä.

Otettaessa 100 % talteen määritellään jäähdytyslämpötila esim. 7-20°C ja sammutetaan moduleita asteittain. Tämä toiminto on logiikkaohjattu. 100 prosenttisella talteenotolla ei tarvita piirroksessa olevia hätävetä, vapaajäähdytintä tai chilleriä muuten, kuin varmistukseksi.

Ylimääräinen energia, jota kiinteistö ei tarvitse voidaan purkaa esimerkiksi käyttövedestä ilma-vesilämmönvaihtimella tai levylämmönvaihtimen kautta vapaajäähdytyksellä.

Kylmäpiiri on tehty r134a - kylmäaineella, jotta saavutetaan korkeampi ja kiinteistöille käyttökelpoisempi menoveden lämpötila.

70 asteen maksimilämpötilaa voidaan vielä korottaa kasvattamalla levylämmönvaihtinpinta-alaa kylmäpiirissä.

# Hi-Efficiency Cooler

- Coefficient of heating performance (COP) is approximately 5 in a typical operating environment
- Compact structure
- Reliable components
- Energy monitoring can be integrated
- Two heating modes – warm water and heat distribution
- Can be connected to existing water heating systems
- Can be connected to existing liquid cooling lines
- As a stand-alone liquid cooler with integrated free cooling



# Thank you!



Sami Salmela

KYTKENTÄKAAPIT

VIRRANJAKELU

ILMASTOINTILAITTEET

IT-INFRASTRUKTUURI

SOFTWARE & PALVELUT

FRIEDHELM LOH GROUP

