

Serveriruumide sisekliima ja energiatõhususe meetmed.

Urmas Leppik- Rausi OÜ

SERVERIKESKUSE SOOJUSERALDUSED.

Serverikappide soojuseraldused:

- Ajaloolises serveriruumis 2 kW
- “Blade” ehk labaserverite korral kuni 40 kW
- Tüüpiliselt 4...18 kW

Serveriruumi serverite ehk IT soojuseraldus:

- Ajaloolises serveriruumis 1 kW/ m²
- Tüüpiliselt 2 kW/ m²
- Effektiivses serveriruumis ≥ 3 kW/ m²

SERVERIKESKUSE SOOJUSERALDUSED.

Tüüpilise serverikeskuse soojuseraldused:

- IT 80%
- UPS 13%
- Valgustus 1%
- Elektrisüsteemid 4%
- Personal 2%

SERVERIRUUMI KLIMAATILISED TINGIMUSED

TEMPERATUUR

- Reguleerimispiirkond $21...22\pm 2^{\circ}\text{C}$ maks. 25°C ,
- Kriitiline temperatuur 27°C

NIISKUS

- Reguleerimispiirkond $50\pm 20\%...30\%$,
- Kriitilised piirid: alla 20% ja üle 80%

Töökindluse tase

	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
IT seadmeid teenindavate komponentide arv	N	N+1	N+1	N peale mitut tõiget
Jaotusteed	1	1	1 töös 1 reservis	2 pidevalt töös
Samaaegselt hooldatav	ei	ei	jah	jah
Tõrketaluvus	ei	ei	ei	jah
Kasutus	bürood	koolid	väliskliendid pangad	Rahvusvaheline äri ja finants

Tabel. Uptime Institute TIER klassifikatsiooni kokkuvõte

SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.

Serverikeskuste efektiivsust mõõdetakse serverikeskuse koguvõimsuse suhtega IT seadmete võimsusesse.

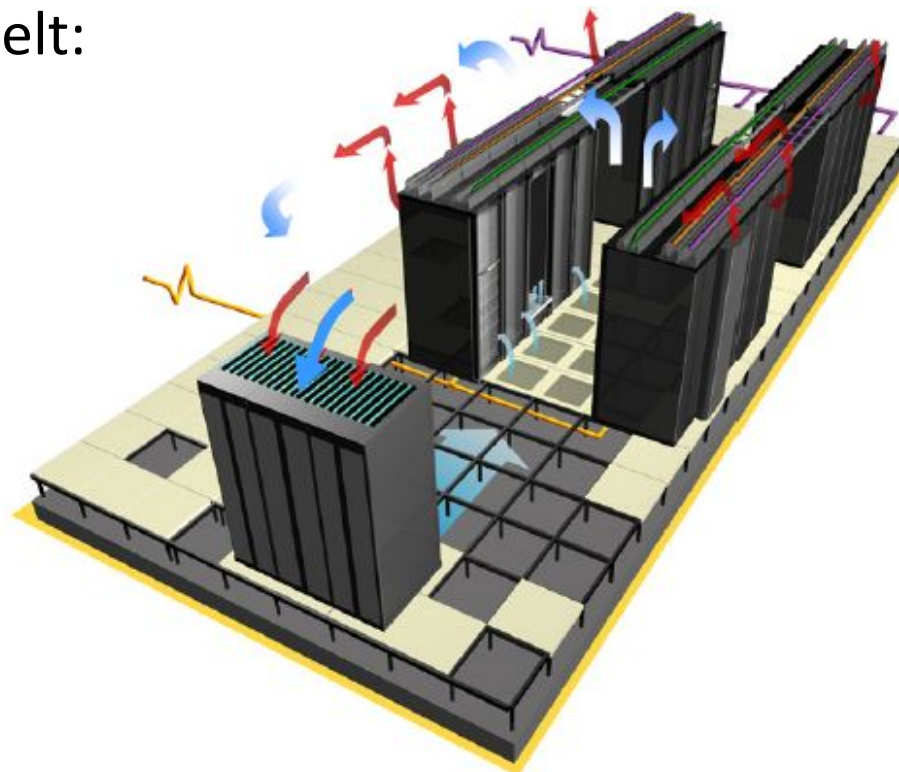
Sellist suhtarvu nimetatakse võimsuse kasutuse efektiivsuseks ja tähistatakse lühendina PUE (Power Usage Effectiveness).

$$\text{PUE arv} = \frac{\text{Serverikeskuse summaarne võimsus}}{\text{IT seadmete võimsus}}$$

SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.

Tüüpses serverikeskuses jaguneb summaarne võimsus järgmiselt:

- Külmamasin	23%
- Niisuti	3%
- Konditsioneerid	15%
- IT seadmed	47%
- PDU	3%
- UPS	6%
- Valgustus	1%
- Kilbid ja generaator	1%



Serveriruumis toimub õhu segunemine.

SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.

Serveriruumi võimsused jagunevad põhiliselt kolme gruppi: IT võimsus, elektrisüsteemide võimsus ja jahutussüsteemide võimsus. Kahte viimast on võimalik muuta efektiivsemaks.

Ükski serveriruum ei tööta koheselt täisvõimsusel. Kuna täisvõimsus saavutatakse alles aastate pärast, siis on oluline jälgida efektiivsust ka osakoormustel.

SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.

Effektiivsuse tõstmine eeldab erinevate meetmete kombinatsiooni. Põhilised meetmed on järgmised:

- Õige suurusega elektri ja jahutuse seadmed, kasutades modulaarset või astmelist seadmete arhitektuuri. Kokkuhoid 10-30%.

- Effektiivsem jahutuse põhimõte. Kappide rivi põhine jahutus on efektiivsem suuremate võimsuste puhul. Lühem õhu liikumise tee vähendab vajalike ventilaatorite võimsust. Serveriruumi õhu konditsioneeride tagastuva õhu temperatuur on kõrgem, mis tõstab efektiivsust, vähendab seadmete arvu ja niisutuse vajadust. Kokkuhoid 7-20%.

SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.

- Konditsioneeride kokkuhoiu režiimi kasutamine. Vabajahutuse parem ära kasutamine. Sõltuvalt külmakandja temperatuuri režiimist saab vabajahutust kasutada pikemat aega. Kokkuhoid 7-15%.
- Serverite paigutus ruumis, millest sõltub võimsuste jagunemine ja kontsentreeritus ruumis ning laiendatavus. Paigutusest sõltuvad jahutuse tehnilised lahendused ja nende efektiivsus. Kokkuhoid 5-15%.
- Rohkem efektiivsed elektriseadmed. Siis on ka UPS-
sedmete jahutusvõimsus väiksem. Kokkuhoid 4-10%.

SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.

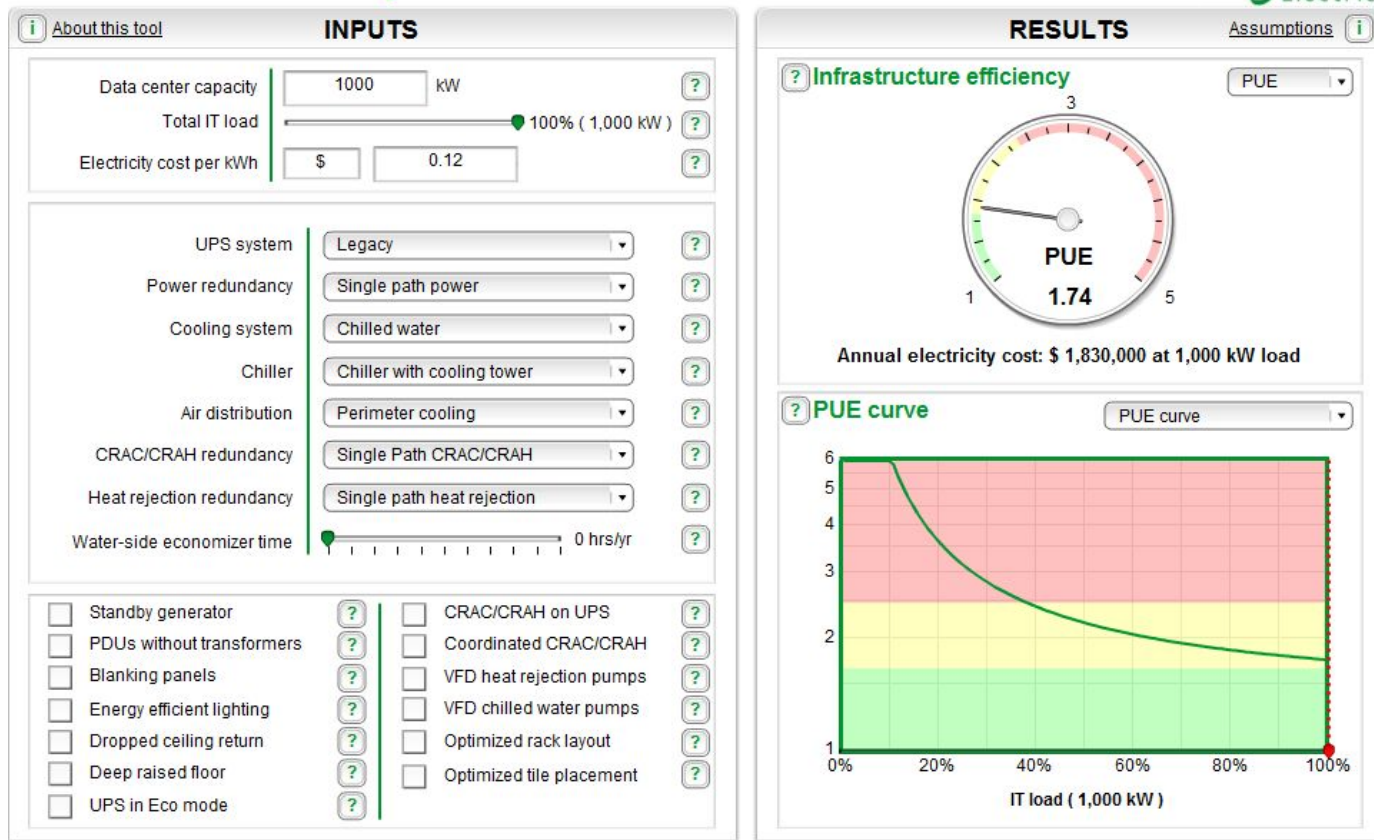
- Konditsioneeride töö koordineerimine. Välistatakse üheaegne ühe seadme niisutus ja teise seadme samaaegne kuivatus. Kokkuhoid 0-10%.
- Põrandarestide õige paigutus. Peab jälgima, et oleks kasutusel põrandarestide õige arv ja paigutus. See eeldab serveriruumi kasutamisel ja serverite lisamisel professionaalset lähenemist, et leida õige lahendus. Kokkuhoid 1-6%.
- Sagedusmuundurite kasutamine võimaldab pumpade ja ventilaatorite efektiivsemat kasutamist.

SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.

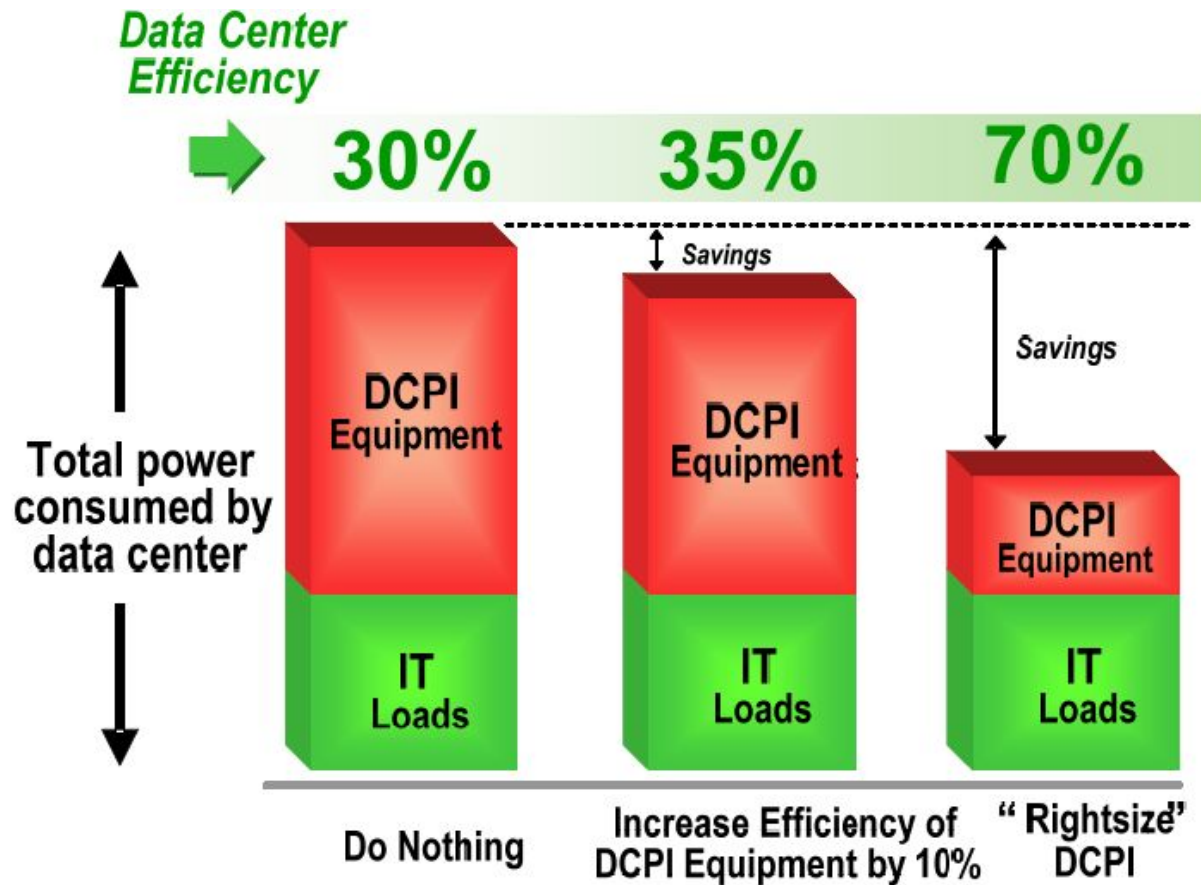
Tootjatel on olemas PUE kalkulaatorid, näitena APC oma:

Data Center Efficiency Calculator

Schneider
Electric



SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.



SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.

- Kirjunduse järgi on saavutatud tehnosüsteemide kokkuhoidu kuni 70% ja sellisel juhul kujuneb PUE arvuks vähemalt 1,3. See on saavutatav:
 - kui kasutatakse kappide reapõhist jahutust, kus ruum on jagatud soojaks ja külmaks tsooniks;
 - kui kasutatakse soojusvahetiga õhkjahutust kasutades ära välisõhu temperatuuri, kombineerituna külmakalorifeeridega;
 - kui kasutatakse looduslikku välist külmaallikat näiteks järve vett.

SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.

Effektiivse 145 kW serverikeskuse aastane energiakulu:

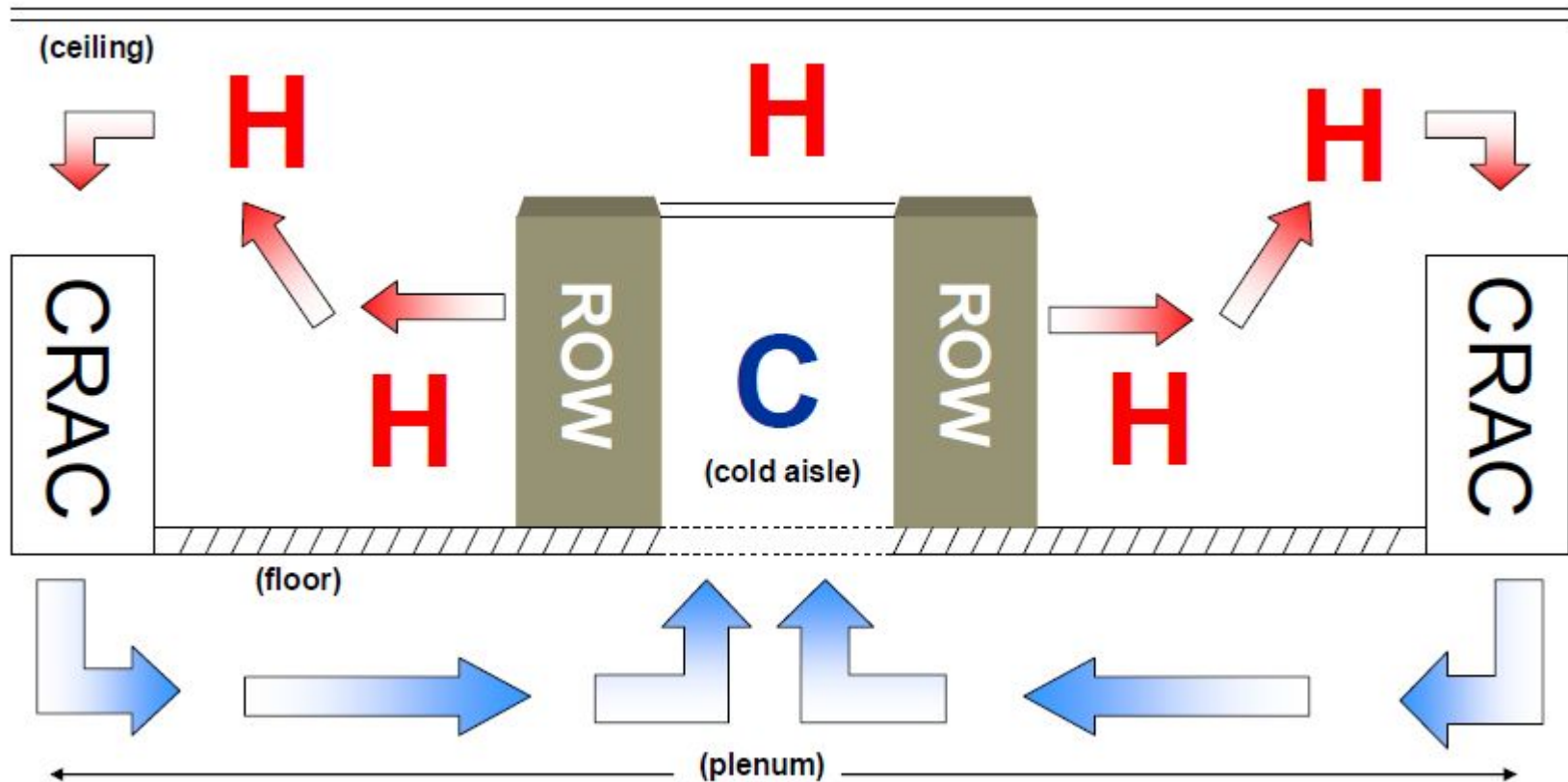
- Energiakulu 1 400 000 kW/h
- Elektrienergia maksumus 97 000.-€

145 kW serverikeskuse aastane energiakulu

- Energiakulu 2 400 000 kW/h
- Elektrienergia maksumus 168 000.-€

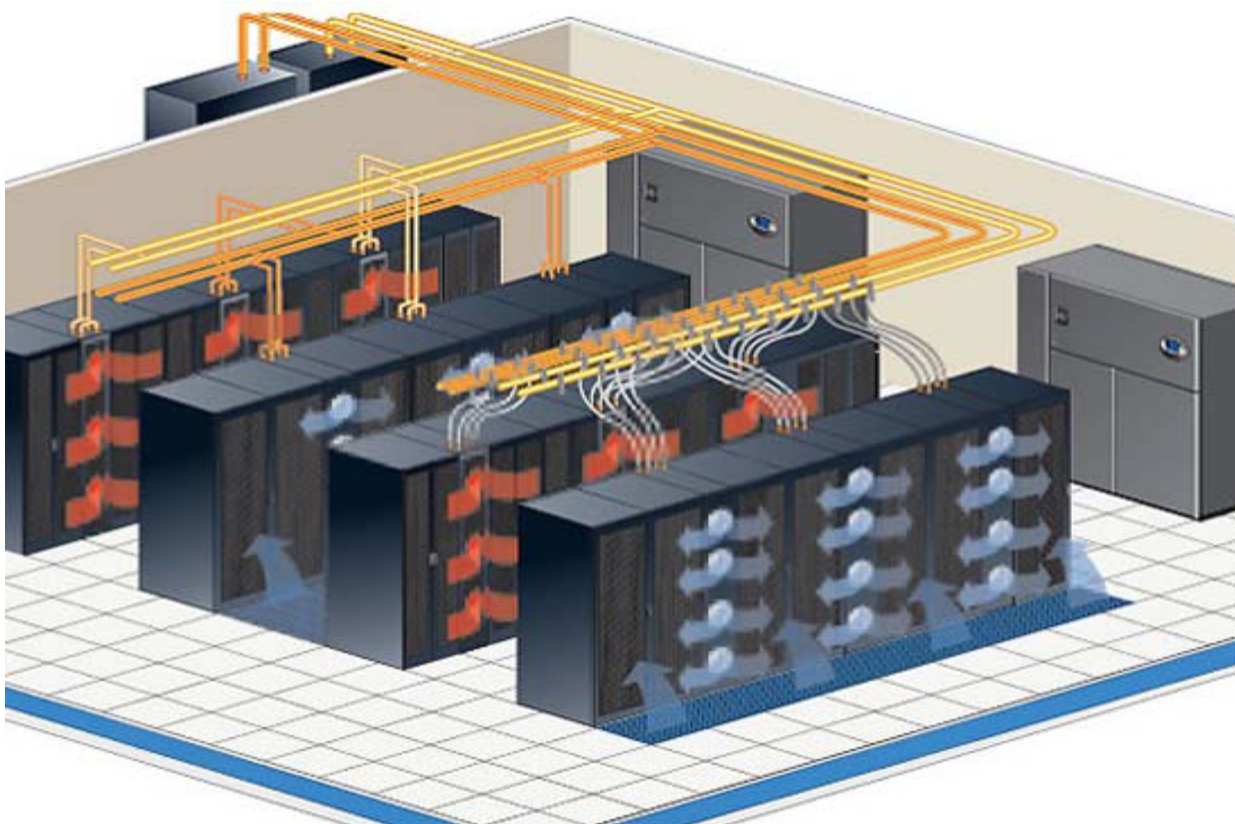
SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.

Külma koridori lahendus, kus enam ei toimu sooja jakülma õhu segunemist.



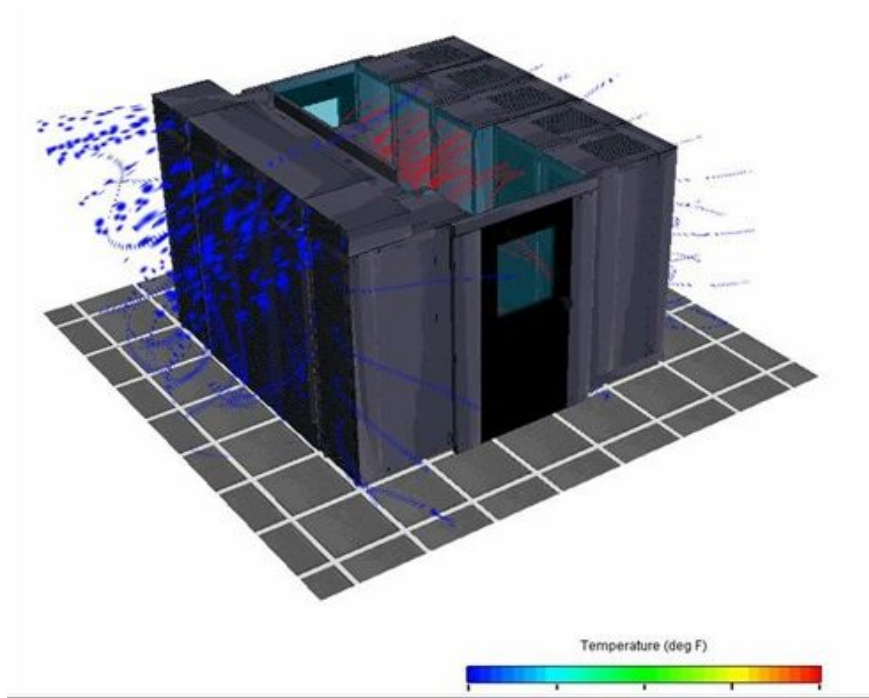
SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.

“Inrow cooling” ja täppskonditsioneerid kombineeritud süsteemina.



SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.

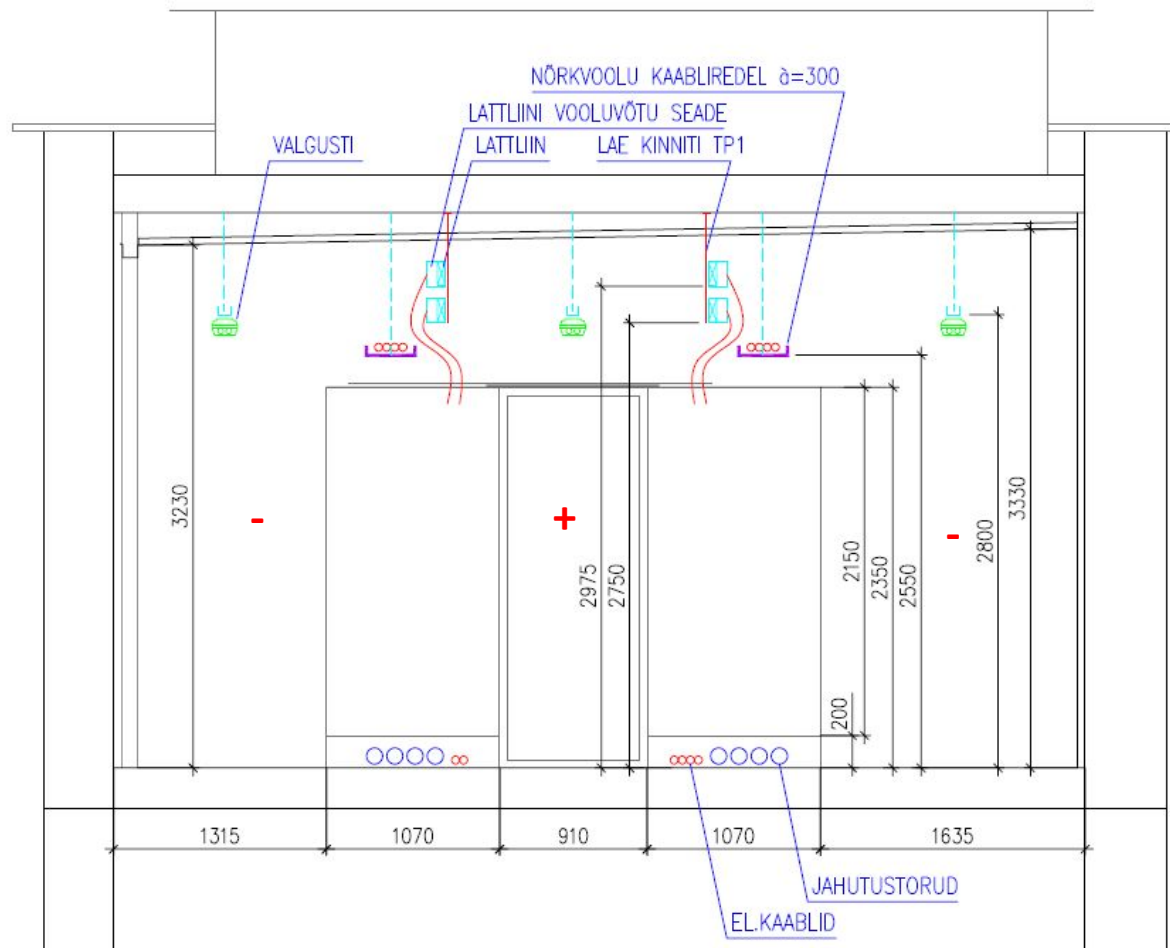
Kuuma koridoriga reas jahutus



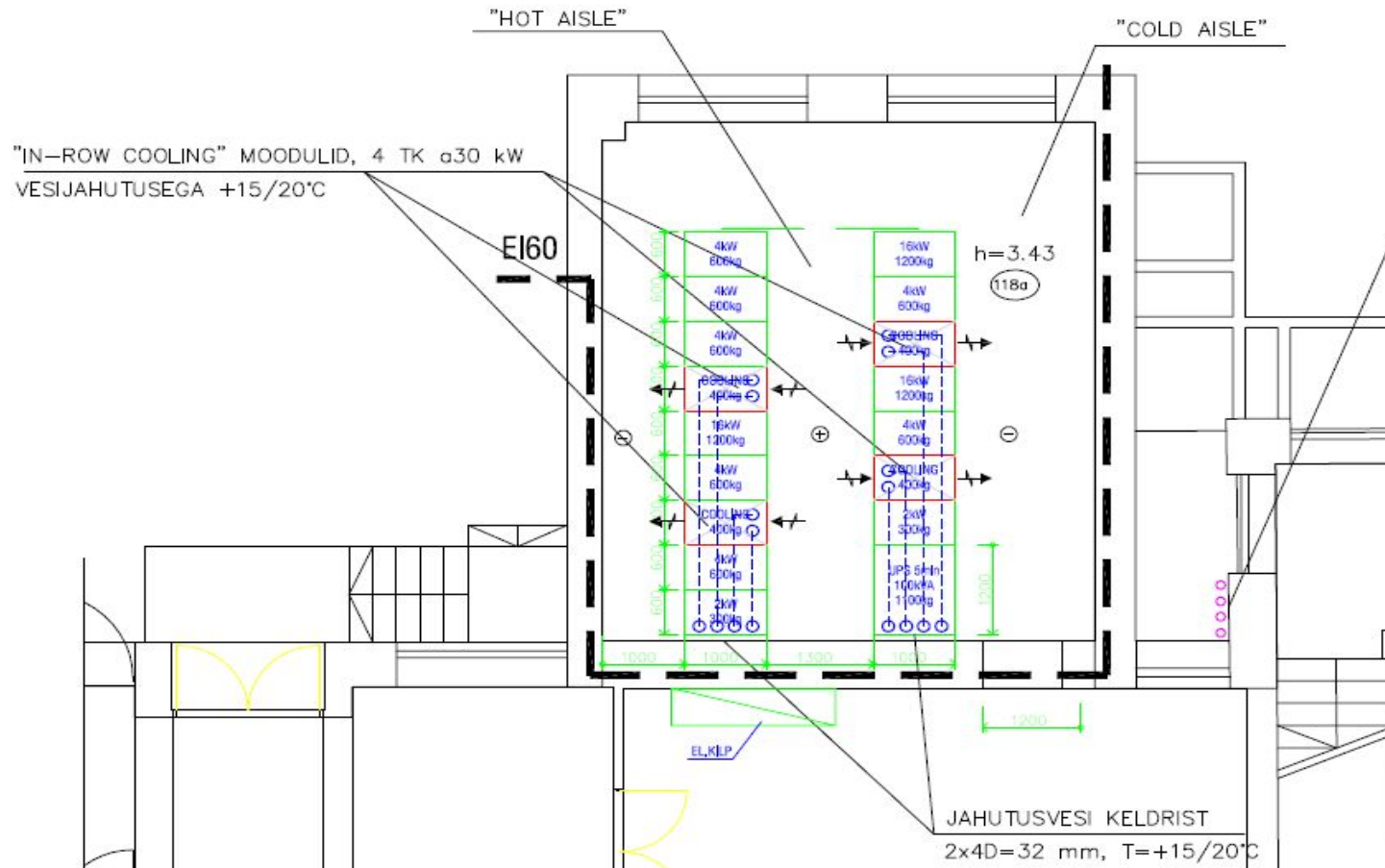
SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.



SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.

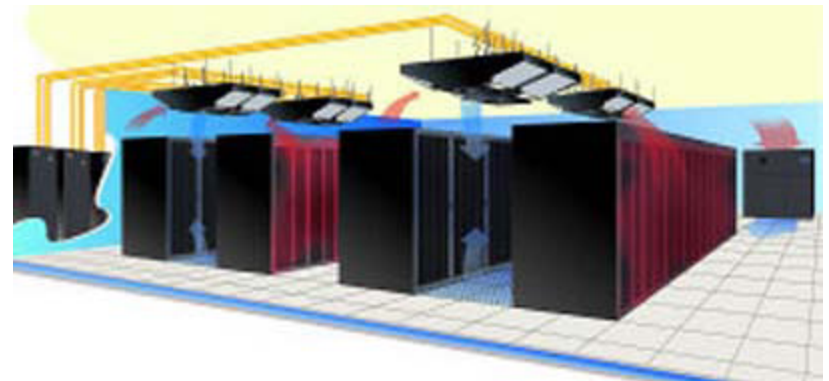


SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.



SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.

Emerson laealused jahutusmoodulid.



SERVERIKESKUSE ENERGIATÕHUSUS.

Passivsed kärgjahutid kapi tagauksena.

