

Energieeffektive serverrum

Jacob Ilsøe
Elsparefondens Kunderådgivning

jail@sparel.dk

Tlf: 51 31 95 11



ELSPAREFONDEN

Serverrum

Sikker drift og god økonomi



Elforbrug i serverrum



Måling af elforbrug i serverrummet



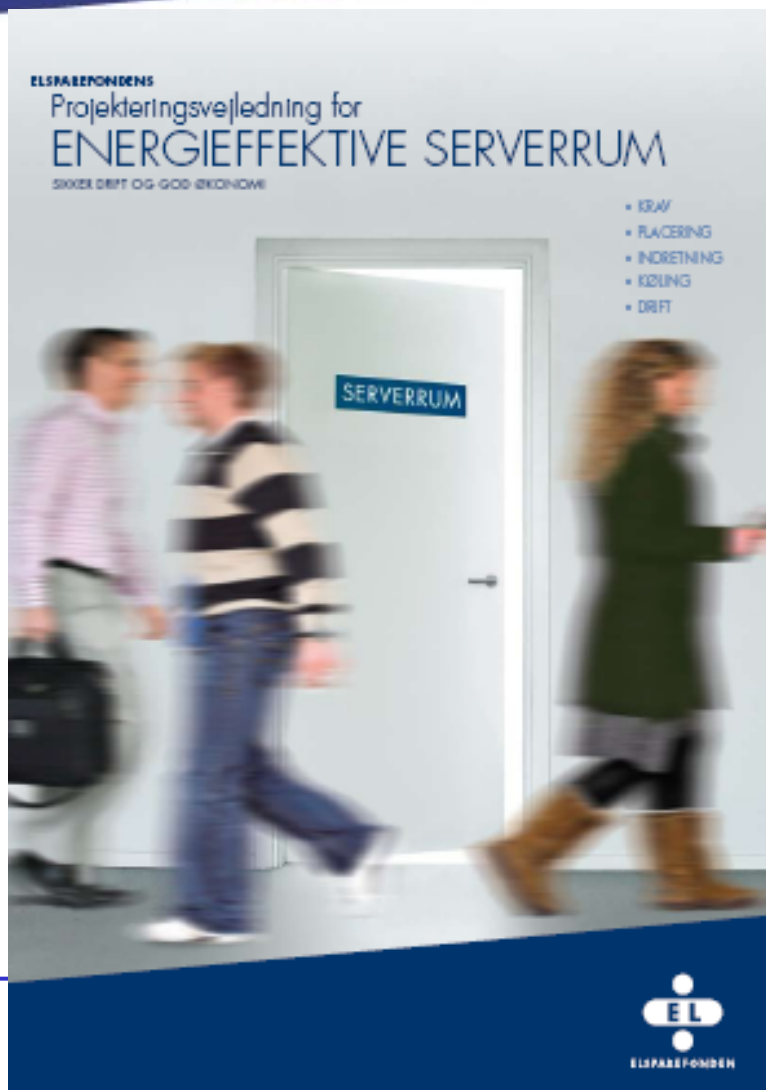
Nøgletal for serverrum



Indretning og køling

Serverrum

Sikker drift og god økonomi

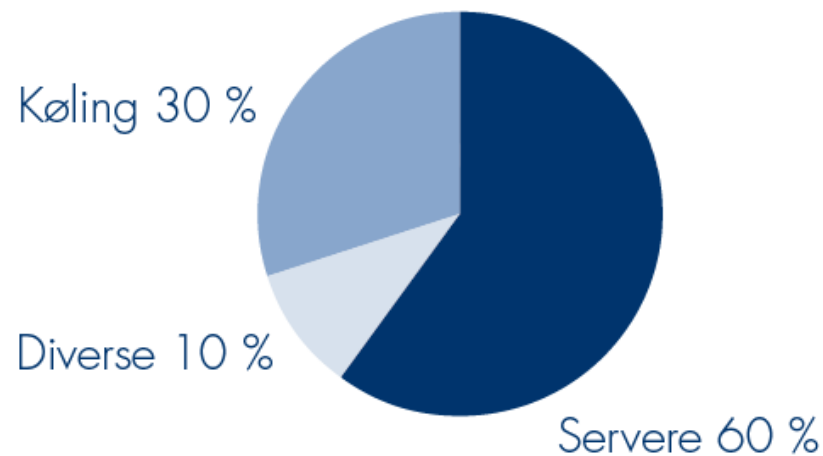




ELSPAREFONDEN

Elforbrug i serverrum

- Typisk kan mellem en tredjedel og halvdelen af elforbruget spares uden at miste funktioner, drifts- eller it-sikkerhed



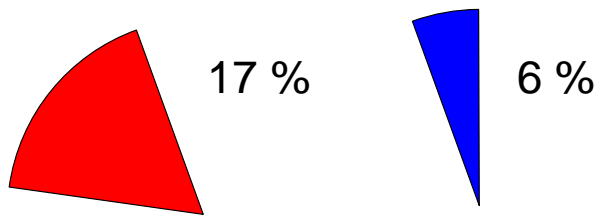
- Problemstillinger

- Problemstilling: Hvorfor skal den IT-ansvarlige gå op i energiforbrug når IT-afdelingens driftsbudget ikke indeholder driftsudgifter til elforbrug?

Driftsbudget - bygningen



Energiomkostninger



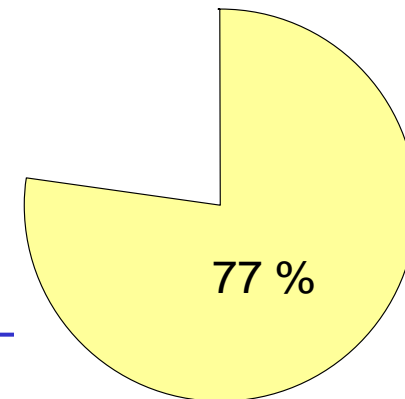
Servere m.m.

Køling

Driftsbudget - serverrum

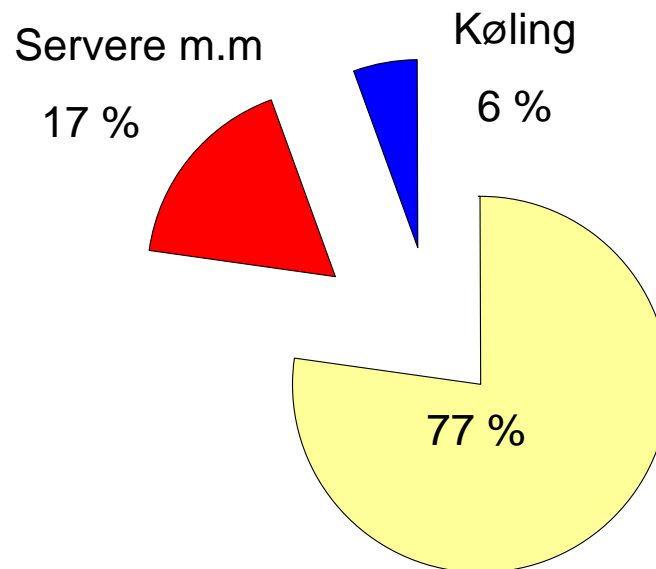


Serviceaftaler med videre



- Problemstillinger

Driftsbudget - serverrum

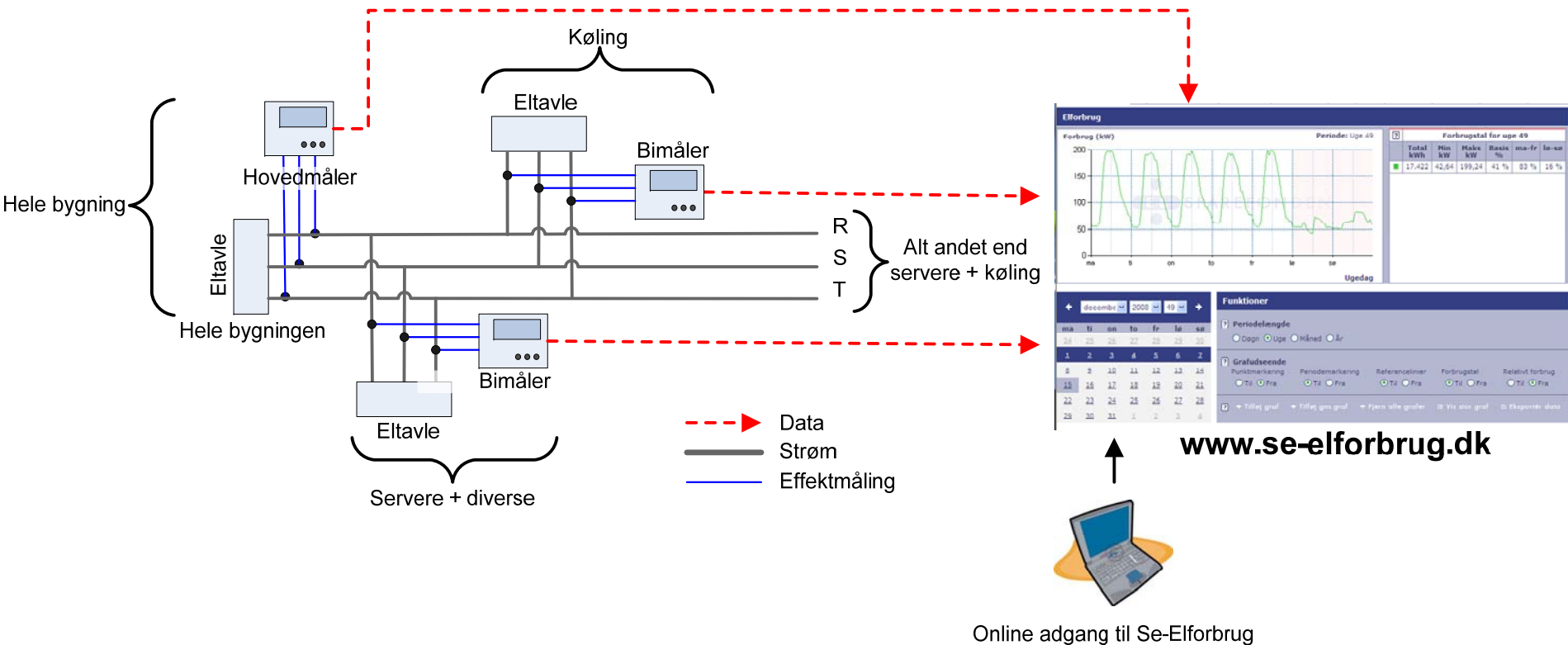


Serviceaftaler med videre

- Problemstillinger

- Problemstilling: Elforbruget i serverrummet måles ikke.
 - Konklusion: Indfør måling af elforbrug i serverrummet.

- Måling af elforbrug



Mål elforbruget på Se Elforbrug

ALECTIA

ALECTIA

Hovedbygningen

Serverrum

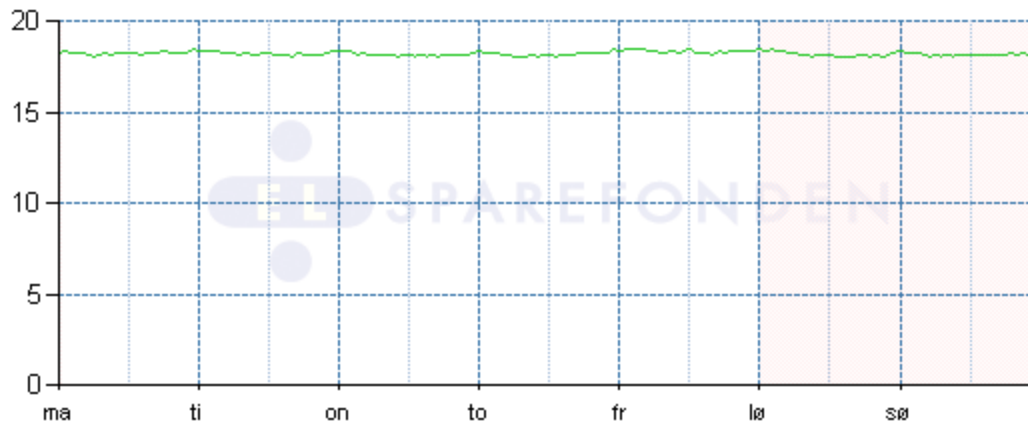
165.171



Elforbrug

Forbrug (kW)

Periode: Uge 1



Ugedag

Forbrugstal for uge 1						
	Total kWh	Min kW	Maks kW	Basis %	ma-fr	lø-sø
■	3.069	18,00	18,80	98 %	71 %	28 %

← januar 2009 1 →

ma	ti	on	to	fr	lø	sø
<u>29</u>	<u>30</u>	<u>31</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>
<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>17</u>	<u>18</u>
<u>19</u>	<u>20</u>	<u>21</u>	<u>22</u>	<u>23</u>	<u>24</u>	<u>25</u>
<u>26</u>	<u>27</u>	<u>28</u>	<u>29</u>	<u>30</u>	<u>31</u>	<u>1</u>
<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>

Funktioner

Periodelængde

Døgn Uge Måned År

Grafudseende

Punktmarkering Til Fra
Periodemarkering Til Fra
Referencelinier Til Fra
Forbrugstal Til Fra
Relativt forbrug Til Fra

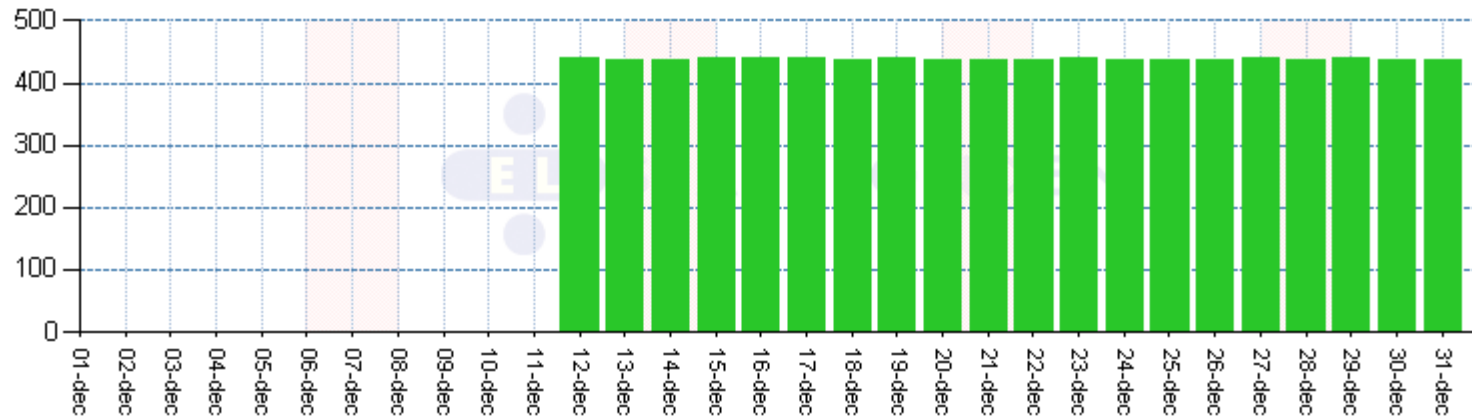
+ Tilføj graf + Tilføj gns.graf ÷ Fjern alle grafer Vis stor graf Eksportér data

Mål elforbruget på Se Elforbrug

Elforbrug

Total (kWh/Døgn) ▾

Periode: 01-12-2008 - 31-12-2008



Døgn

decembe ▾ 2008 ▾ 49 ▾ ➔

ti	on	to	fr	lø	sø
25	26	27	28	29	30
2	3	4	5	6	7
9	10	11	12	13	14
16	17	18	19	20	21
23	24	25	26	27	28
30	31	1	2	3	4

Funktioner

? Periodelængde

Døgn Uge Måned År

? Grafudseende

Punktmarkering

Til Fra

Periodemarkering

Til Fra

Referencelinier

Til Fra

Forbrugstal

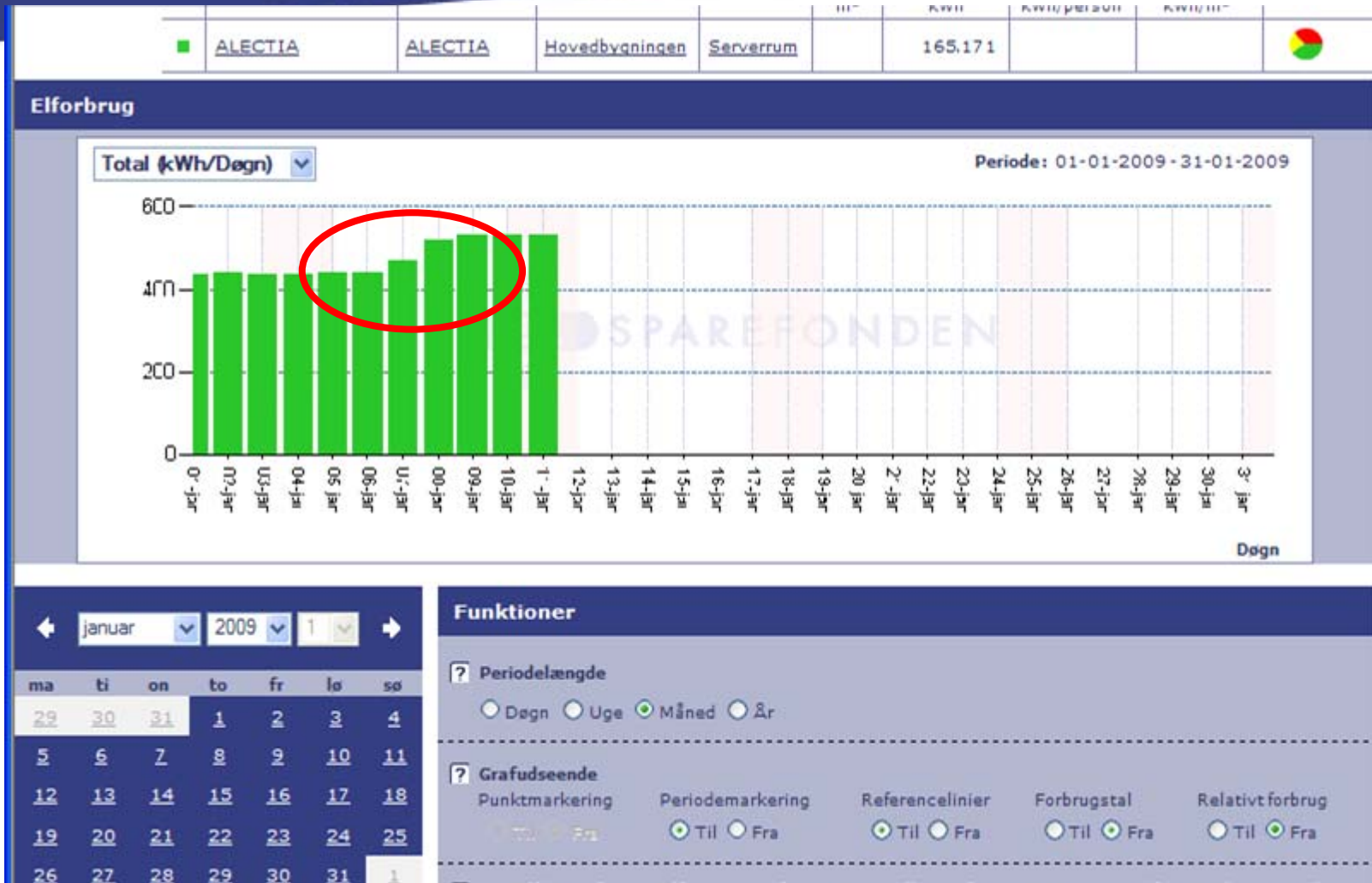
Til Fra

Relativt forbrug

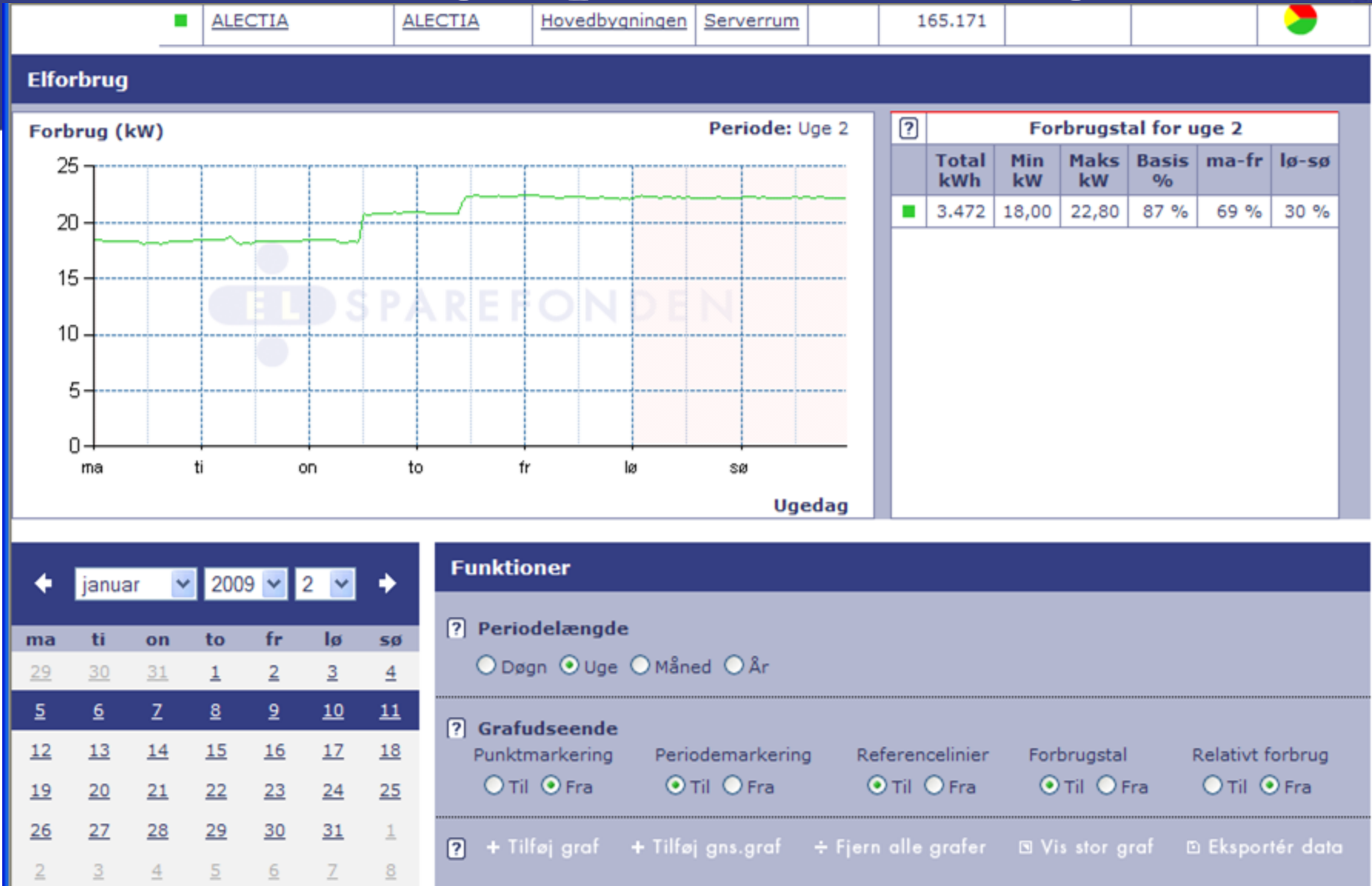
Til Fra

? + Tilføj graf + Tilføj gns.graf + Fjern alle grafer Vis stor graf Eksportér data

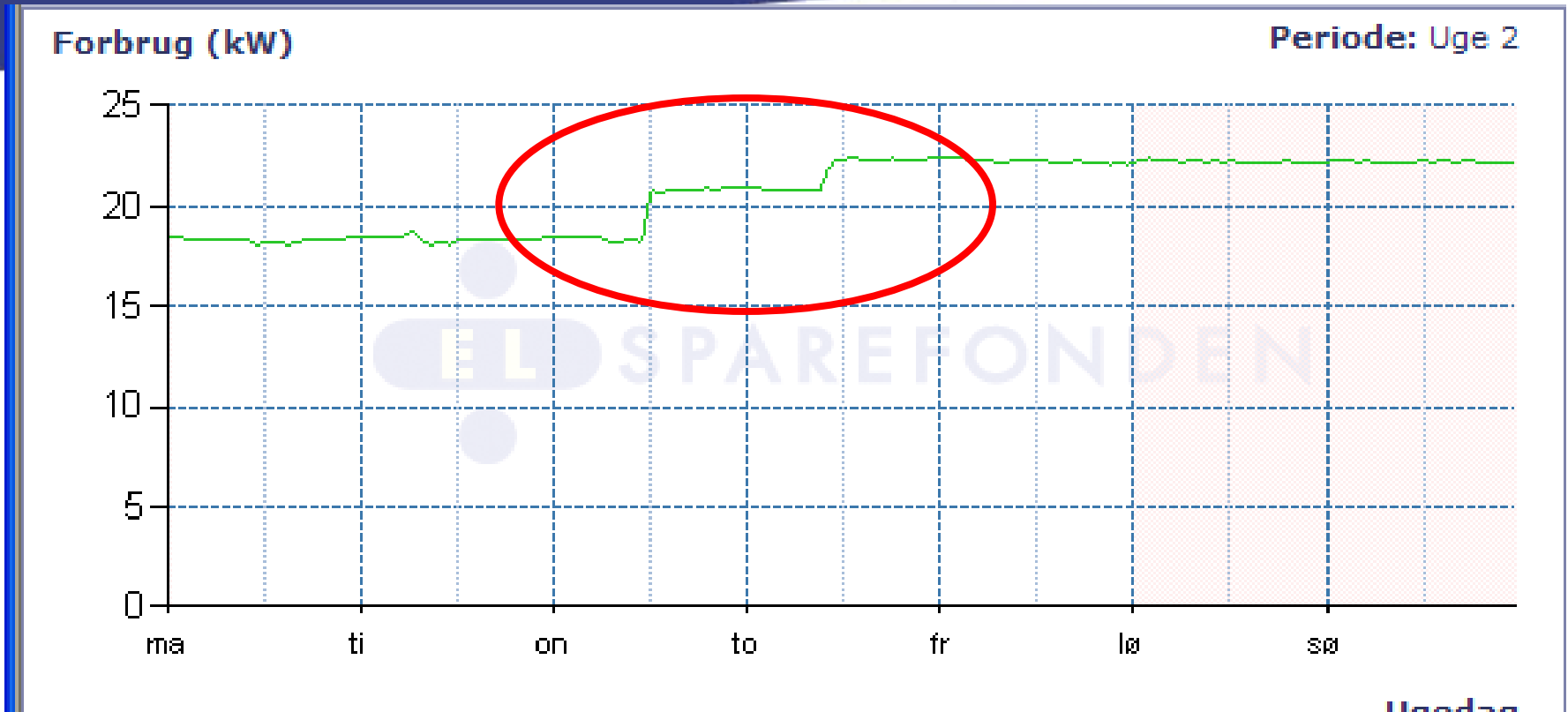
Mål elforbruget på Se Elforbrug



Mål elforbruget på Se Elforbrug



Mål elforbruget på Se Elforbrug



Konsolideringsprojekt - case

	Nuværende Energiforbrug	Fremtidigt Energiforbrug
Switches	1,5 kW	1,5 kW
Små stationære computere placeret i serverrummet	0,5 kW	0,5 kW
Blæsere til køling	1,0 kW	0,7 kW
Servere og diske	15 kW	4,5 kW
Total:	18 kW	7,2 kW
Køling, Års-COP på 4,5	4,0 kW	1,6 kW
Totalt elforbrug til drift af serverrummet:	22,0 kW	8,8 kW

Konsolideringsprojekt - case

Estimeret årlig besparelse

Antal driftstimer	8.760 h / år
Energibesparelse	
Besparelse, servere	95.000 kWh / år
Besparelse, køl	21.000 kWh / år
Total energibesparelse	116.000 kWh / år
Økonomisk besparelse	
Total økonomisk besparelse. 1,4 kr / kWh	162.000 kr / år
CO2 besparelse	
Total besparelse i CO2, 570 g / kWh	66 ton / år



Nøgletal – Mål & udfordring

- Ønske
 - Vi ønsker en målemetode der viser hvor energieffektivt et serverrum drives
- Måleudfordring
 - Hvor meget strøm anvender serverrummet?
 - Hvor meget brugbart arbejde producerer serverrummet?

Nøgletal - organisationer

- SPEC

- Standard Performance Evaluation Corporation

- The Green Grid

- Amerikansk organisation. Arbejder blandt andet med metrics for serverrum

- European Code of Conduct

- Arbejder generelt med energieffektivitet, f.eks. elektronisk udstyr, computere, strømforsyninger med videre. Serverrum er et separat emne.

Nøgletal – Benchmark metoder

■ SPEC

- Måling af udført arbejde sammenholdt med effektoptag. Primært 3 forskellige principper:
 - Største arbejdsmængde på kortest tid
 - Tidsbaserede benchmarks – Måling af den nødvendige tid for at udføre en given arbejdsmængde
 - Hybrider af de to ovenstående

Nøgletal - organisationer

- European Code of Conduct
 - Udgivelser: Code of Conduct on Data Centres Energy Efficiency
 - Værktøj: Excel reporting form – Best Practice

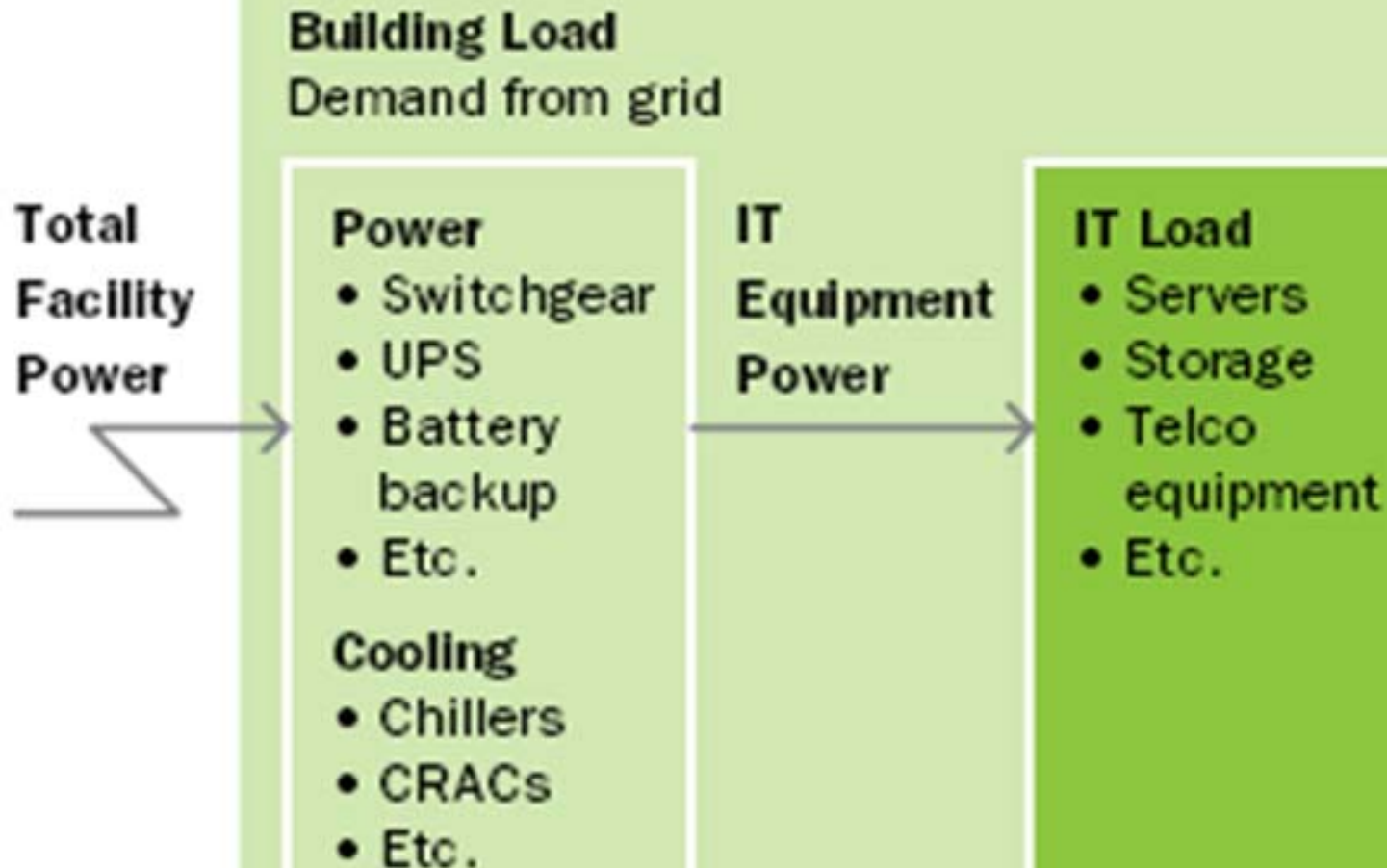
Nøgletal – Benchmark metoder

- The Green Grid & Code Of Conduct
 - Total effektivitet af serverrum, PUE & DCE
 - PUE = Power Usage Effectiveness
 - DCE = Data Center Effectiveness

$$\text{PUE} = \frac{\text{Total Facility Power}}{\text{IT Equipment power}}$$

$$\text{DCE} = \frac{\text{IT Equipment Power}}{\text{Total Facility Power}}$$

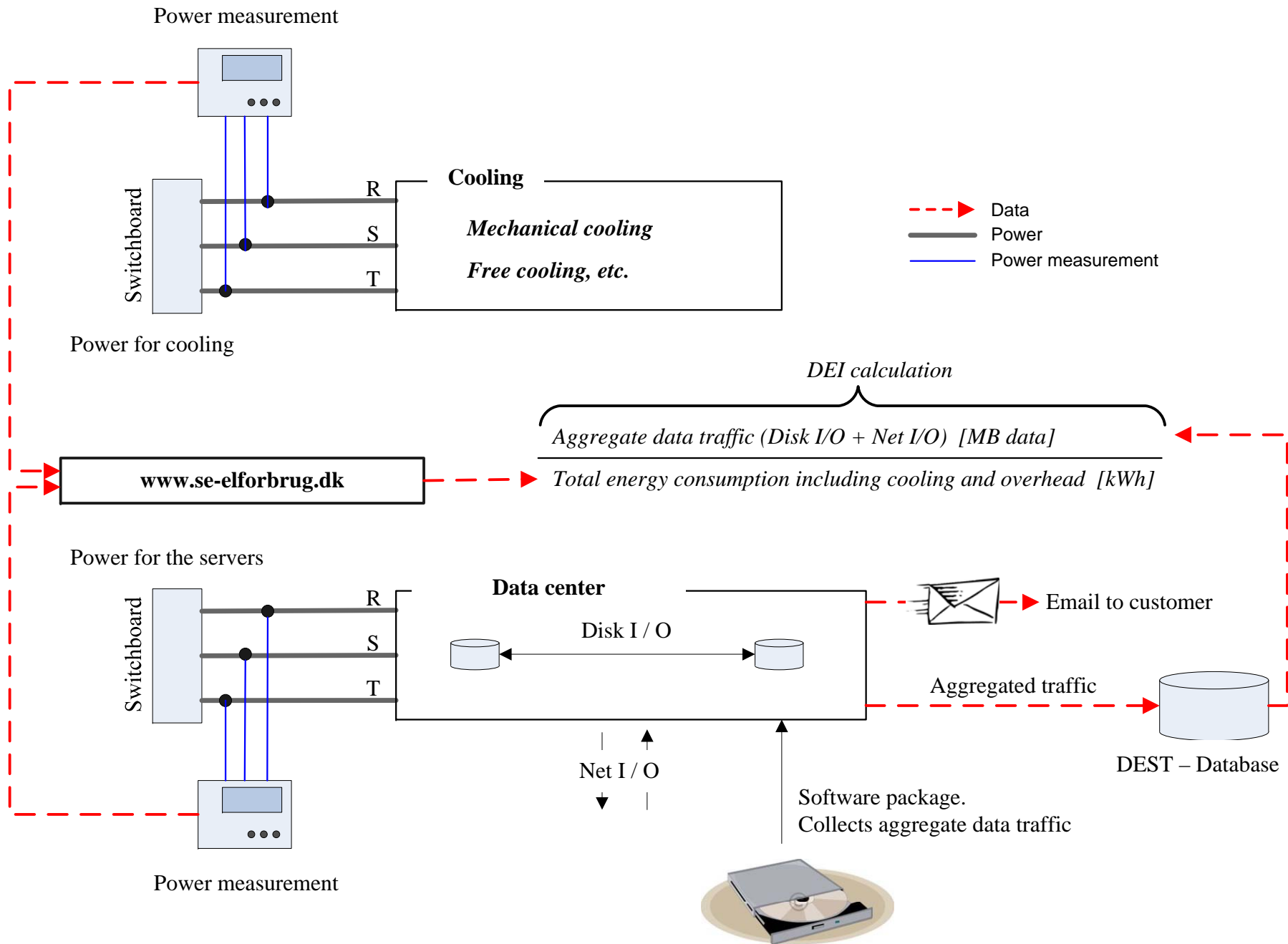
Nøgletal – Benchmark metoder



DEI: Data center Energy efficiency Index

$$DEI = k \bullet \frac{\text{Aggregate data traffic (Disk I/O + Net I/O) [MB data]}}{\text{Total energy consumption including cooling and overhead [kWh]}}$$



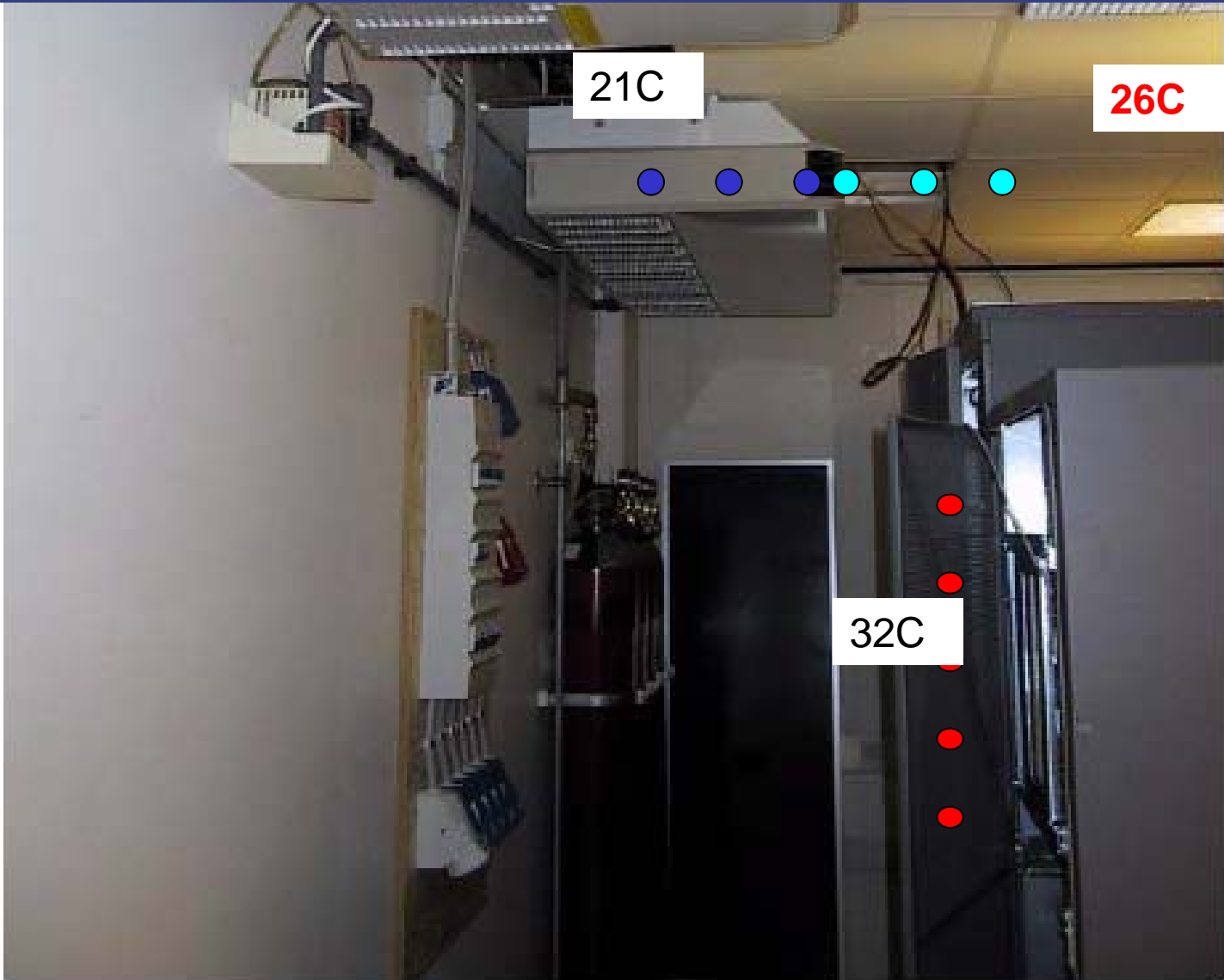


- Temperatur i serverrummet

- Temperaturen i serverrummet bør ikke være højere end 21 °C. Den maksimalt tilladelige temperatur er 35 °C
- Temperaturen må ikke være under 19 °C
- For hver grad temperaturen hæves sænkes energiforbruget til køling med ca. 3%

Indretning



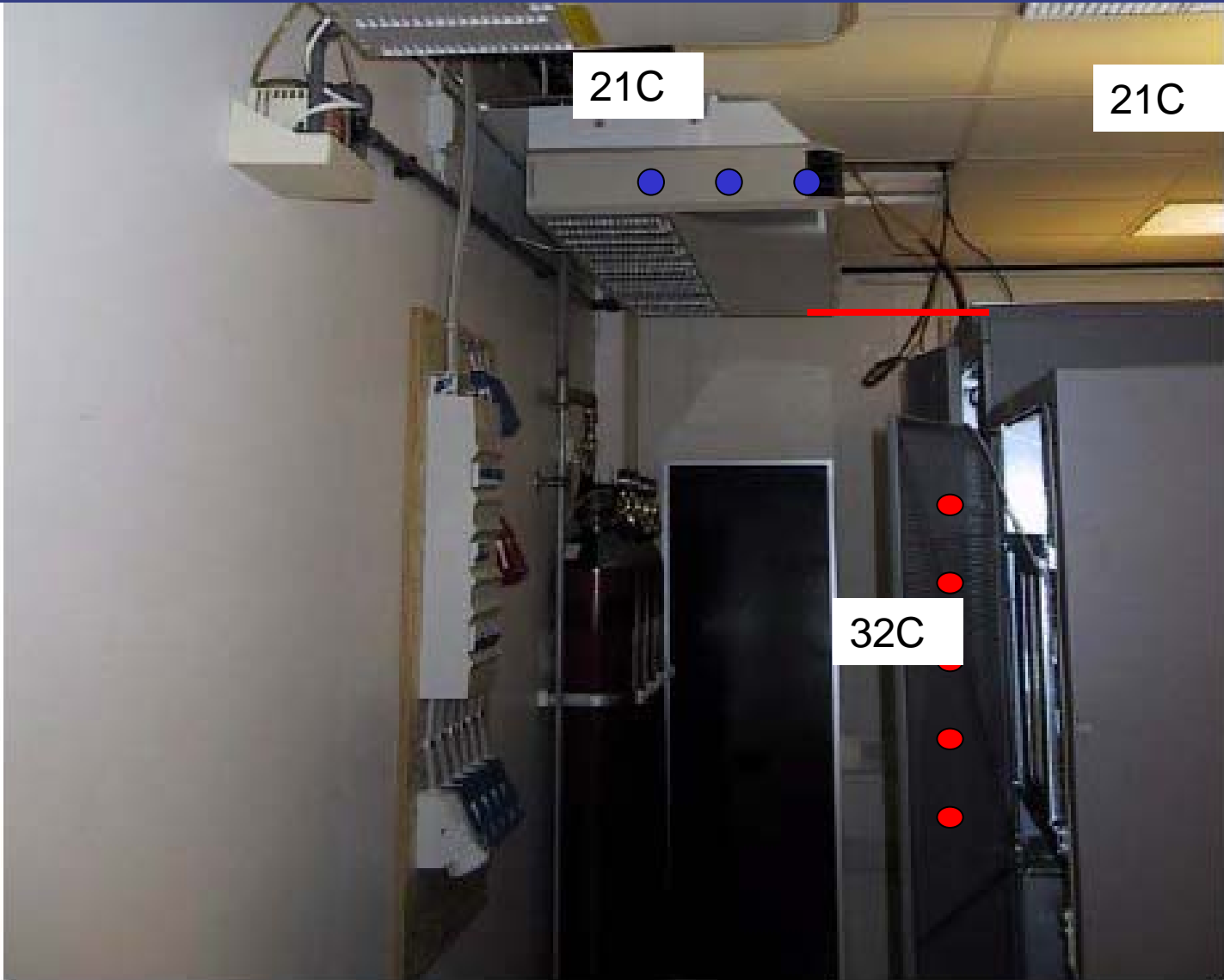


21C

26C

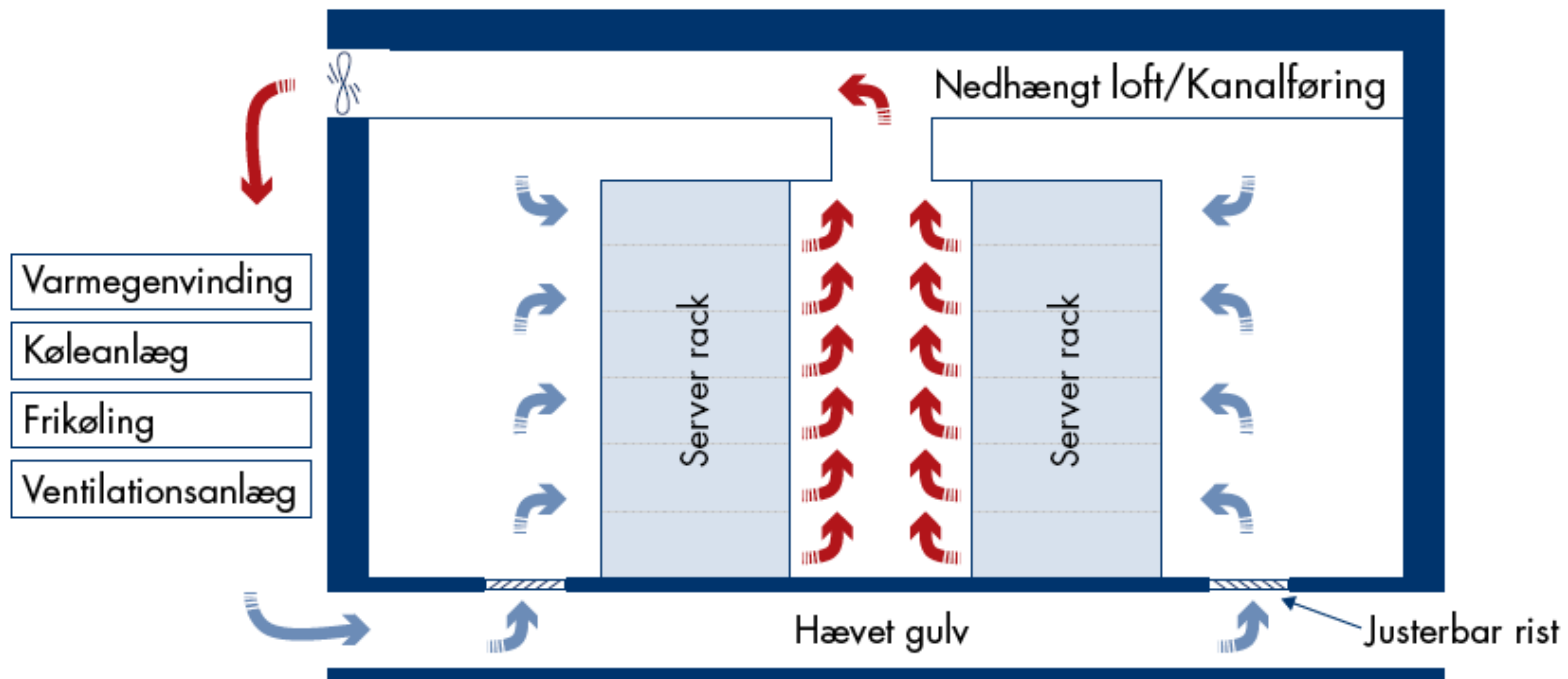
32C



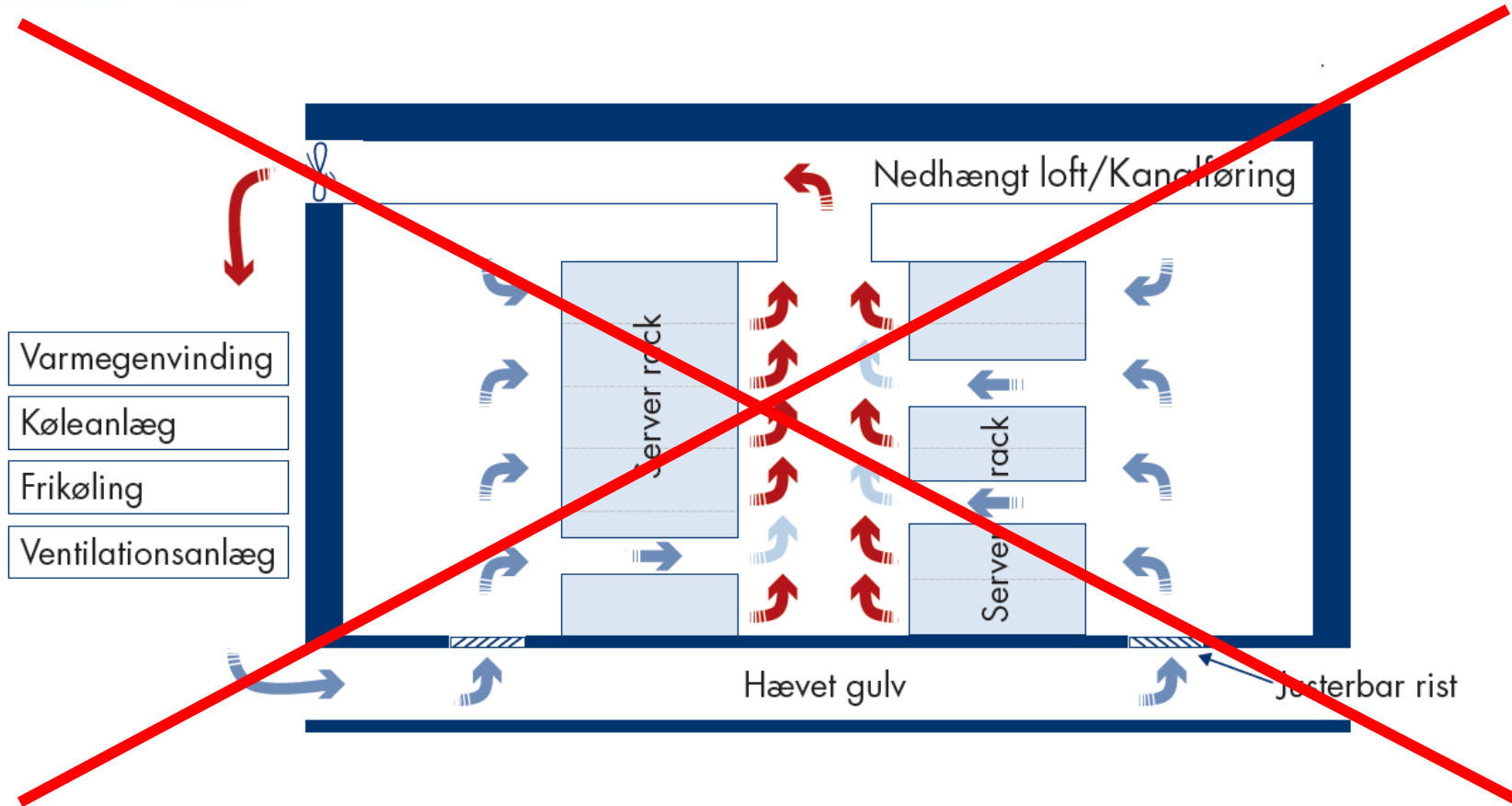


Indretning

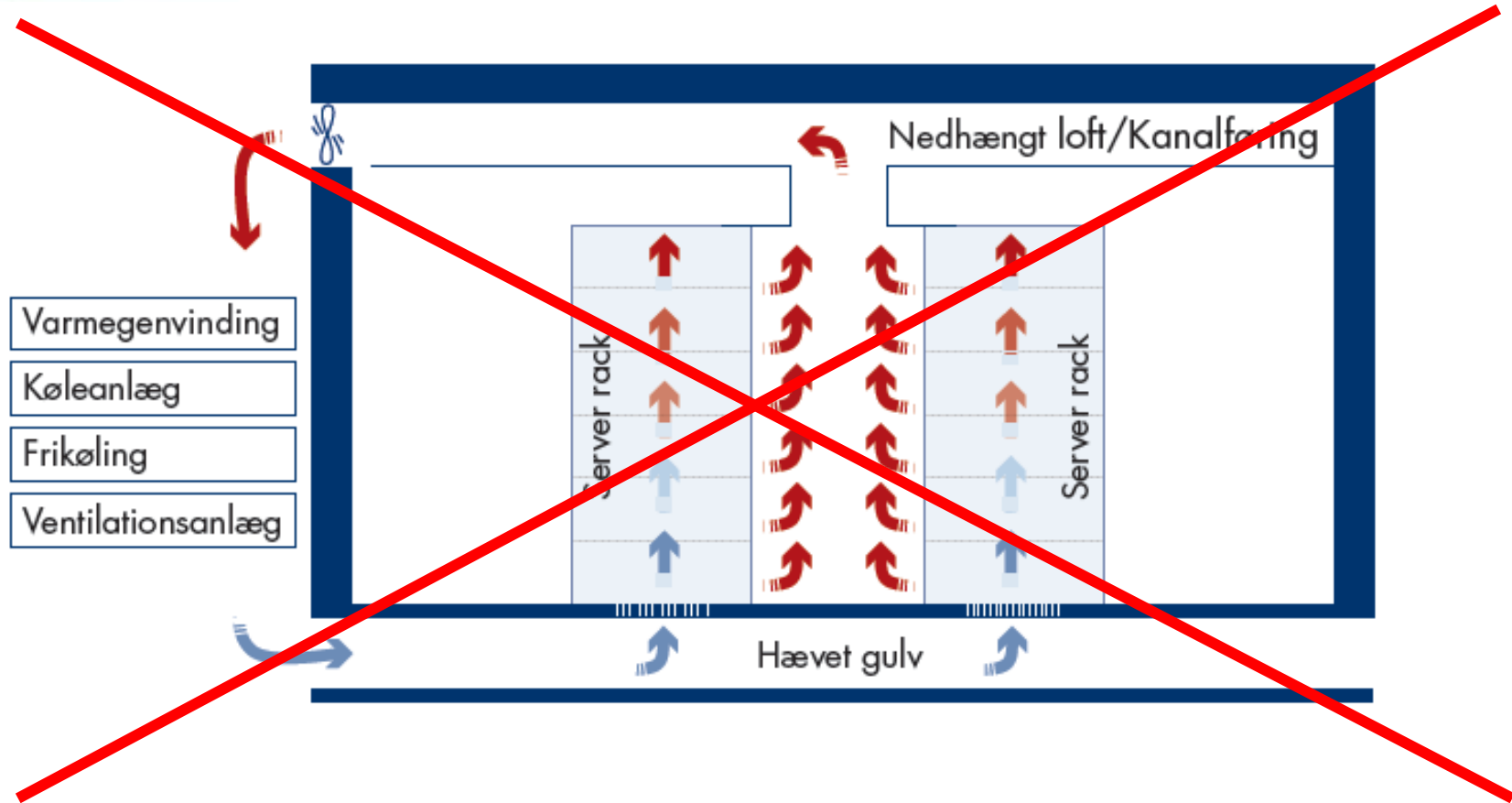
- Opdel serverrummet i kolde og varme zoner / gader



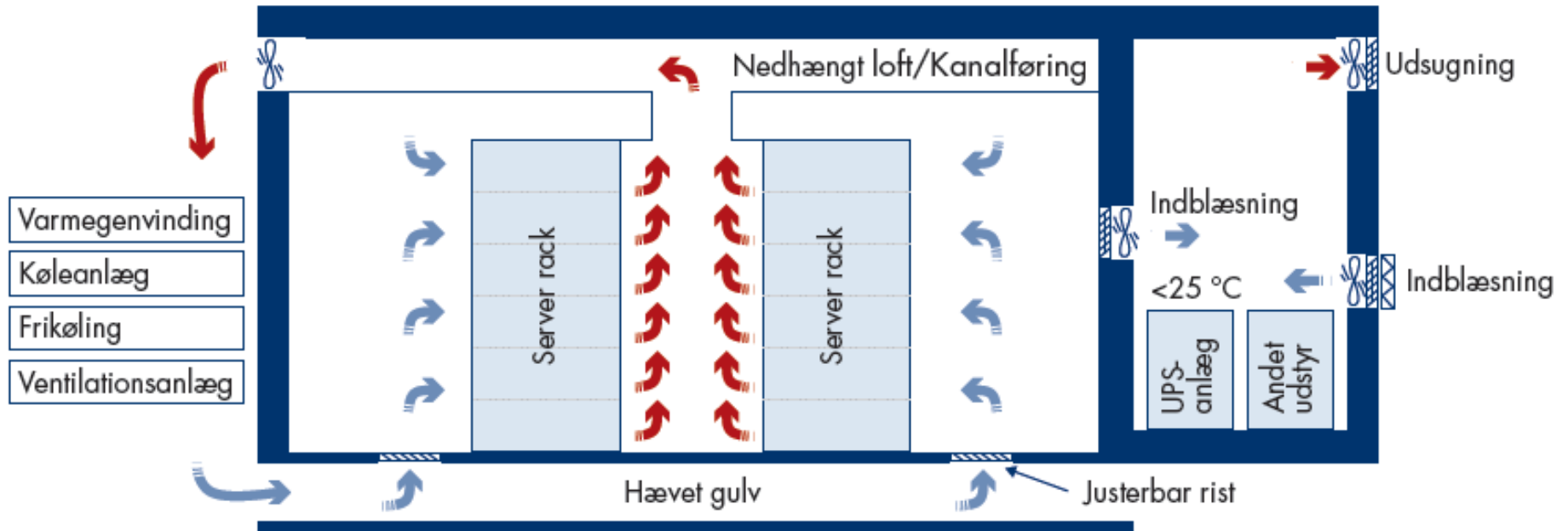
Indretning



Indretning



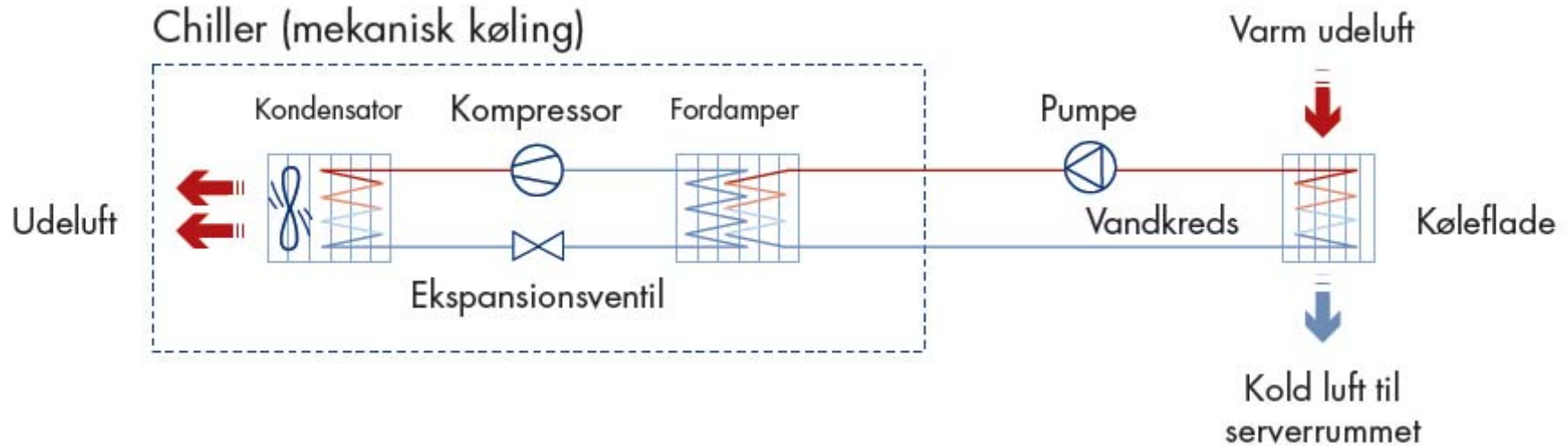
Indretning



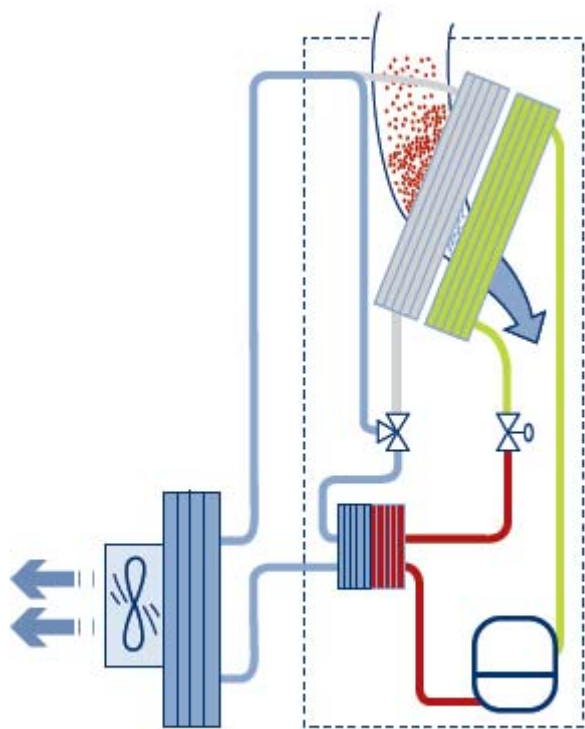
Køling

- Der findes tre forskellige køleprincipper for serverrum
 - Udelukkende mekanisk køling
 - Indirekte frikøling
 - Direkte frikøling

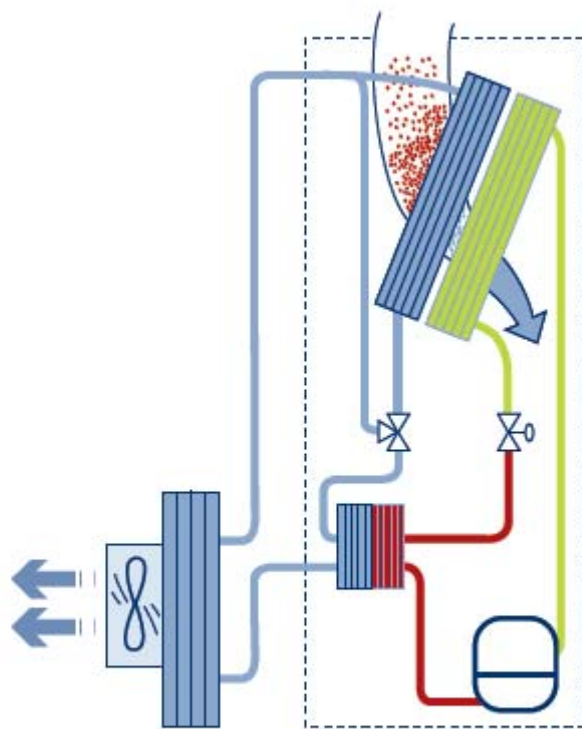
Mekanisk køling



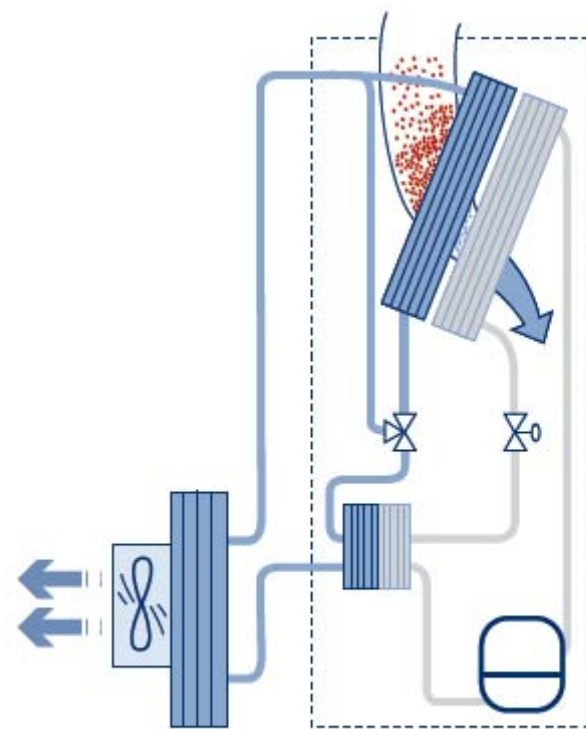
Mekanisk køling + Indirekte frikøling



Mekanisk køling

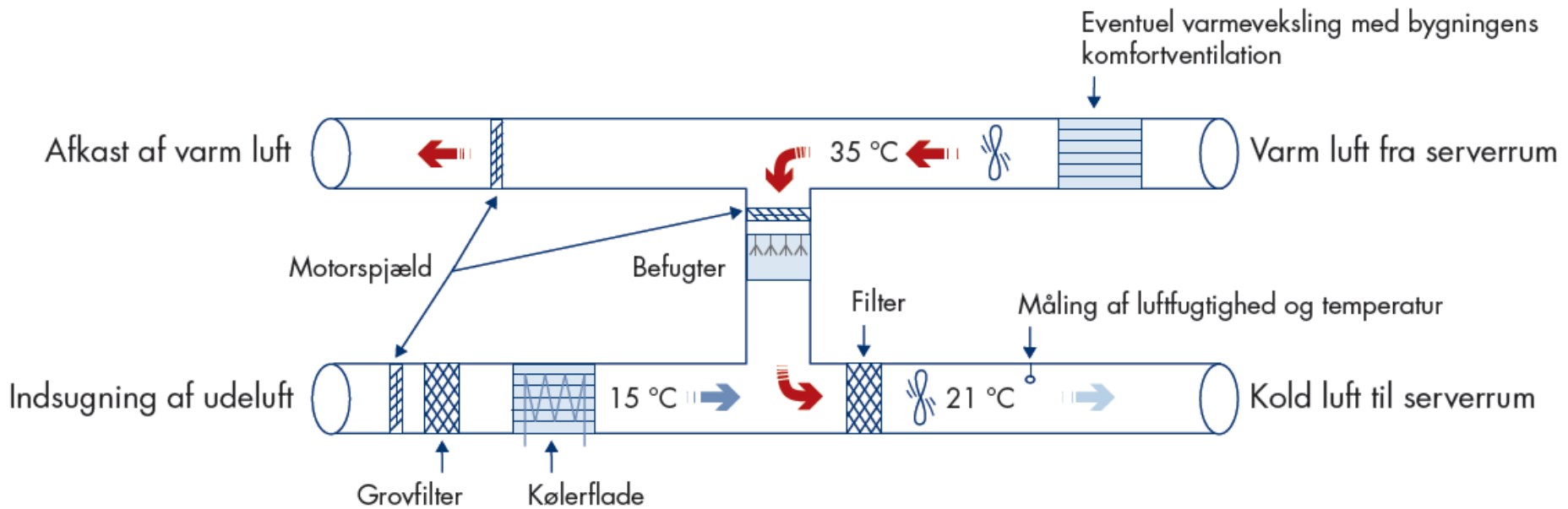


Mekanisk + indirekte køling

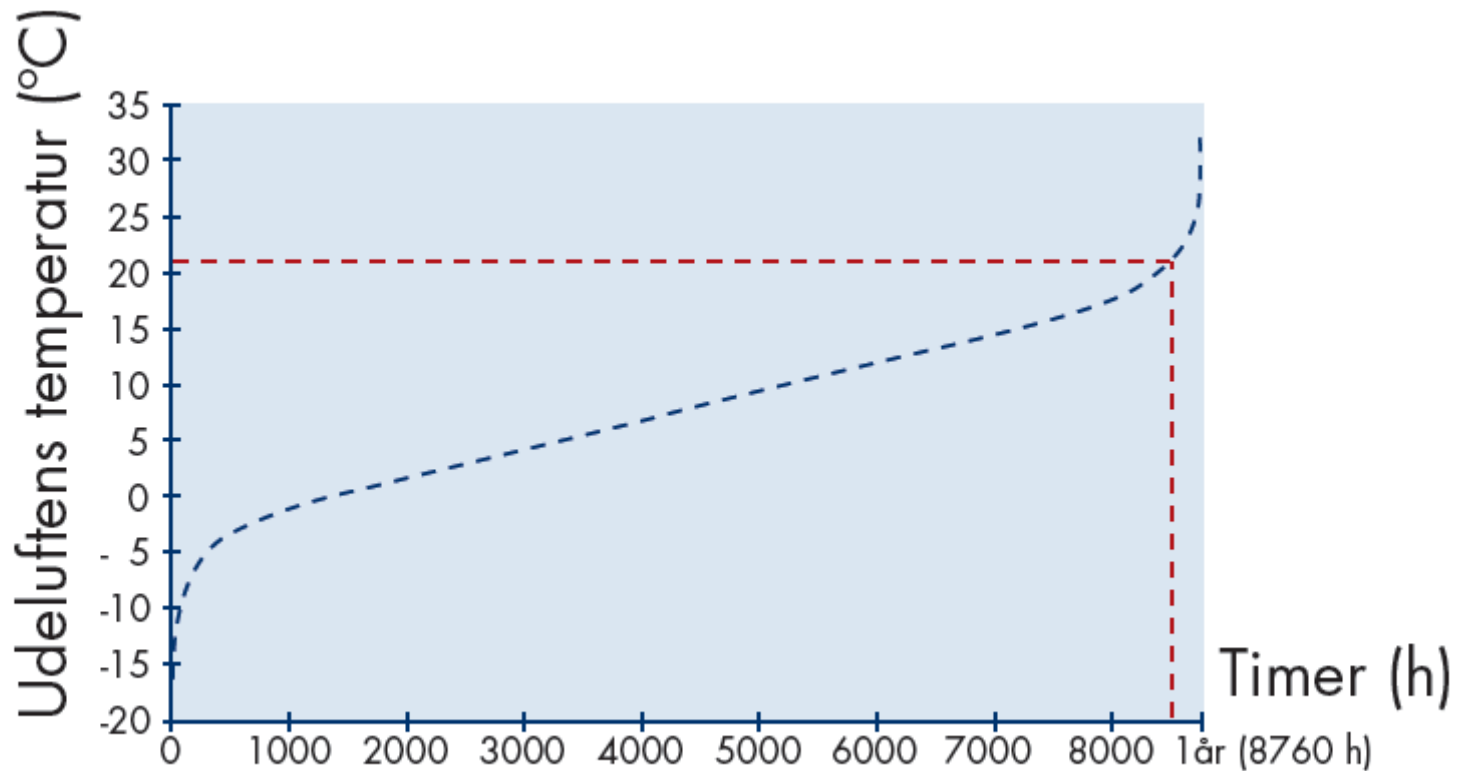


Indirekte frikøling

Direkte frikøling



Temperaturfordeling i Danmark



Kommende projekter

- Kommende vejledning: Energieffektiv drift af serverrum

Kommende projekter

- Tak for opmærksomheden!