

Het optimaliseren van Datacenter koeling loont bij:



14 november 2017



Netwerk en diensten leverancier.

Martin Amsterdam

Sr. Site Specialist VodafoneZiggo

CDCS

- Certified Data Centre Specialist

CDCP

- Certified Data Centre Professional



Advies en leverancier van energiezuinige en milieuvriendelijke systemen voor luchtkoeling en klimaatbeheersing.

Marius Klerk

Commercial Director

CDCEP

- Certified Data Centre Energy Professional

Lid NEN Normcommissie – EN 50600

Agenda

- Introductie VodafoneZiggo
- Richtlijnen voor datacenter koeling
- Energie verbruik van een datacenter
- Situatie en ervaringen VodafoneZiggo
- Toegepaste nieuwe generatie koelsystemen bij VodafoneZiggo
- Calculatie / simulatie vervanging koeling
- De overheid en verduurzaming
- Stappenplan optimaliseren

VodafoneZiggo intro

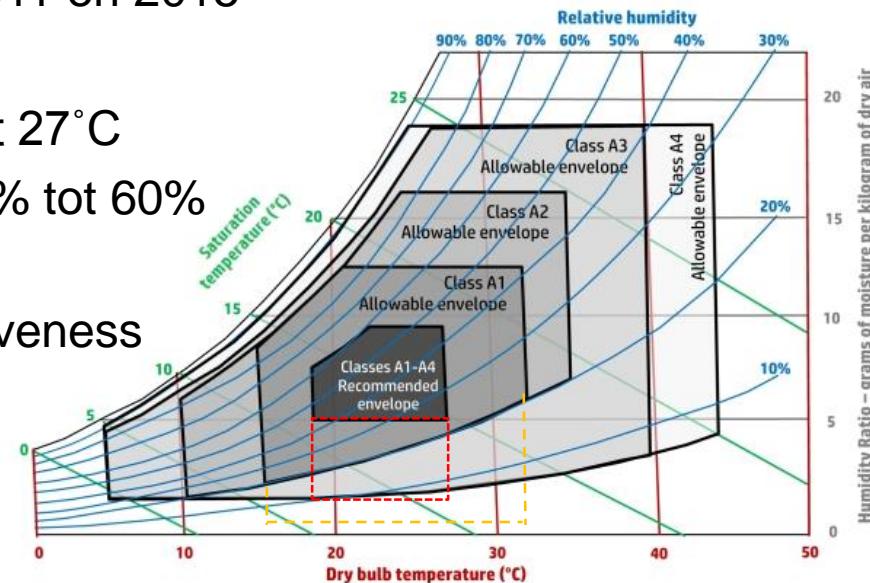
- UPC <>> Ziggo >>> VodafoneZiggo
- Activiteiten VodafoneZiggo
 - HFC Netwerk met meer dan 7 miljoen aansluitingen
 - 2017 15 miljoen verkochte diensten:
 - Mobiel
 - vaste telefonie
 - Breedband
 - Video
- VodafoneZiggo beheert in Nederland 640 ICT ruimtes, bestaande uit
 - Eindversterker en optische patchlocaties
 - Lokaal centrum
 - RC regionaal centrum

Richtlijnen datacenter koeling

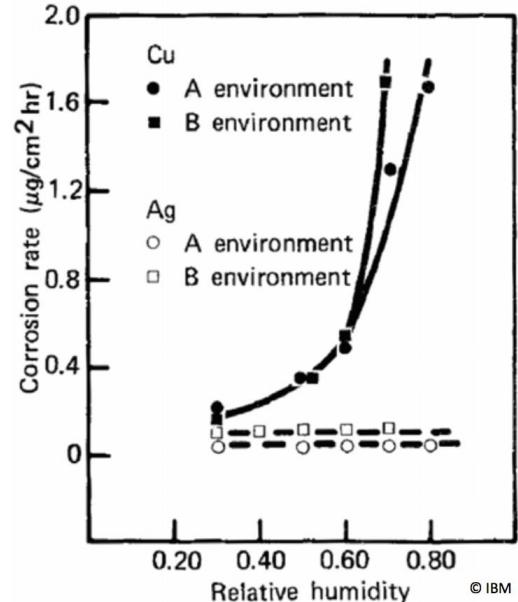
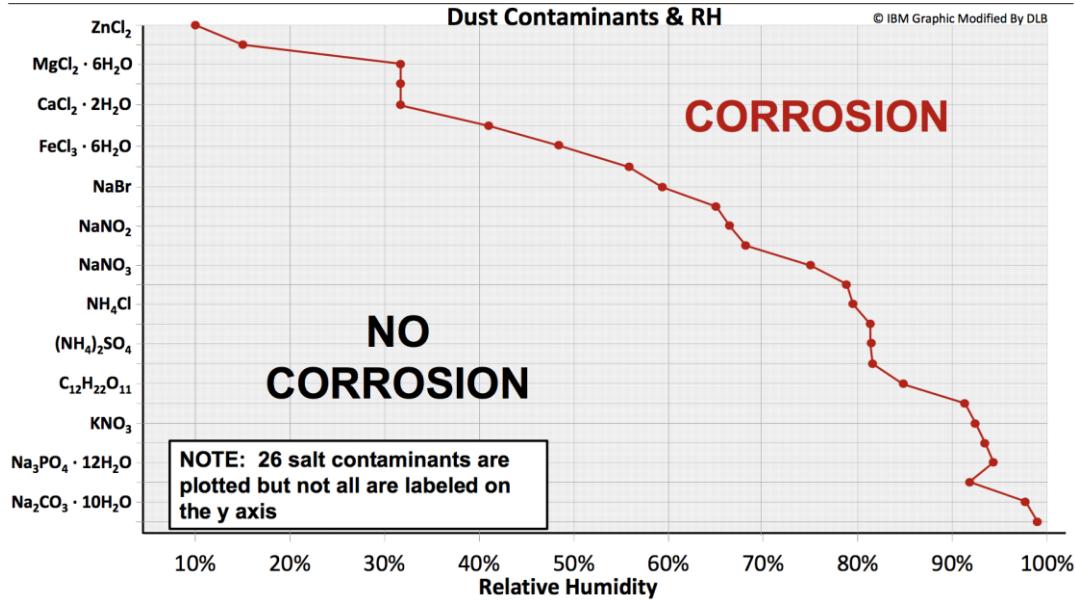
- Ashrae TC 9.9 richtlijn 2004, 2008, 2011 en 2015
- Verruiming data center klimaat
- Hogere inblaas temperaturen 18°C tot 27°C
- Ruimer luchtvochtigheid gebied RV 8% tot 60%
- The Green Grid: Power Usage Effectiveness

$$\text{PUE Datacenter} = \frac{\text{Energie verbruik Datacenter}}{\text{Energie verbruik IT-apparatuur}}$$

$$\text{PUE KOELING} = 1 + \frac{\text{Energie verbruik Koeling}}{\text{Energie verbruik IT-apparatuur}}$$



Corrosie risico met buitenlucht !

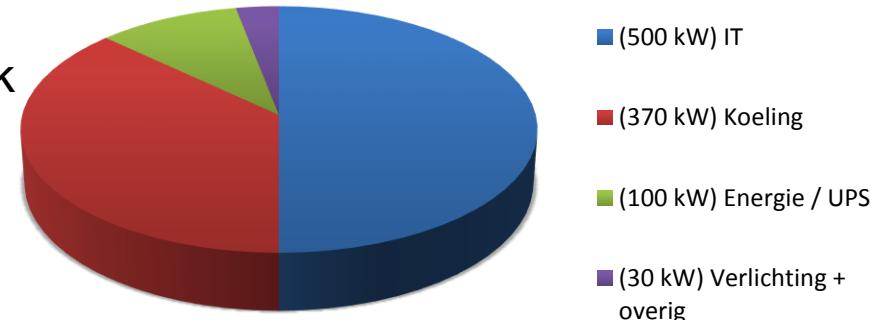


Sultaat-, nitraat- en chloride-ionen niet alleen in Zeelucht,
maar ook in fijnstof!

Energie verbruik van een datacenter

Traditioneel datacenter:

- Racks los geplaatst in datacenter
- Design datacenter op maximaal gebruik
- Energie / UPS niet schaalbaar
- Koeling niet schaalbaar
- Lage inblaas temperatuur
- Kleine delta T
- Veel lucht recirculatie

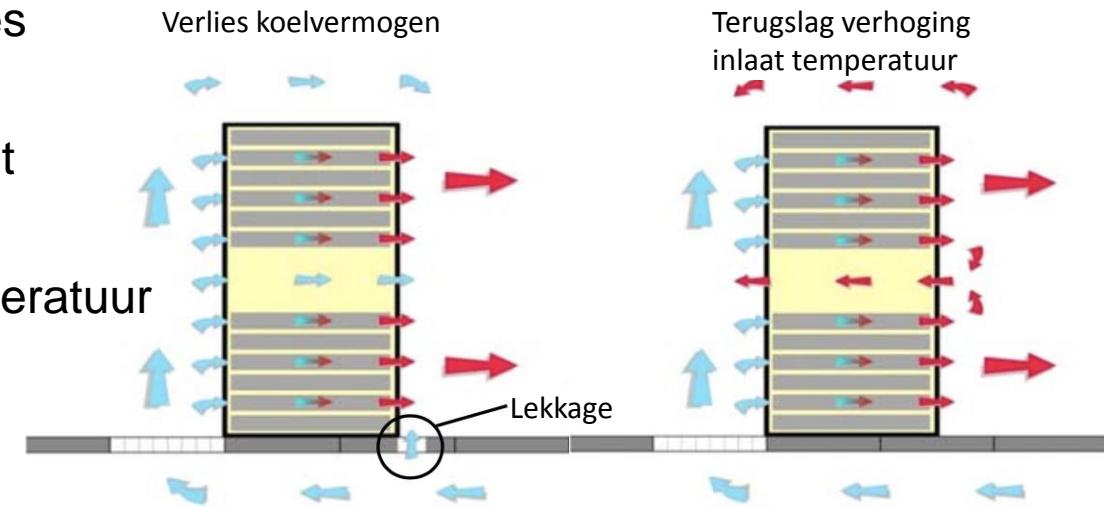


PUE datacenter = 2

PUE koeling = 1,7

Het optimaliseren van de luchtstroming en temperatuur in een datacenter

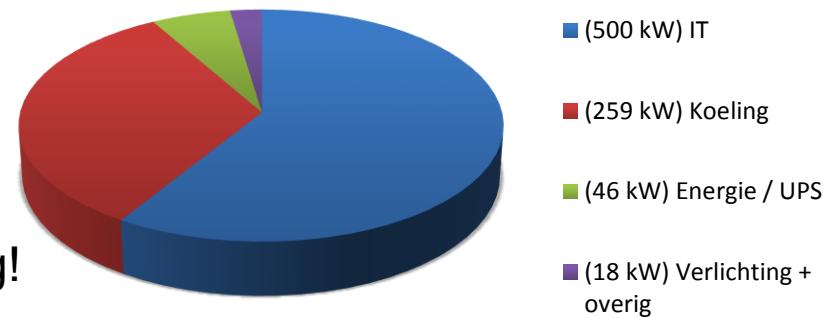
- Afdichten van lucht lekkages
- Racks plaatsen in corridor
- Inventariseren IT equipment
- Verhogen van de delta T
- Verhogen van inblaas temperatuur



Energie verbruik van een datacenter na optimalisatie

Datacenter optimalisatie:

- Lucht lekkage afgedicht
- Racks geplaatst in rijen
- Afsluiten koude en warme kant
- Inblaas temperatuur verhoogd
- Per 1°C verhoging 4% energie besparing!
- Delta T over IT vergroot
- Minder lucht recirculatie, minder fan vermogen!
- Energie / UPS geoptimaliseerd



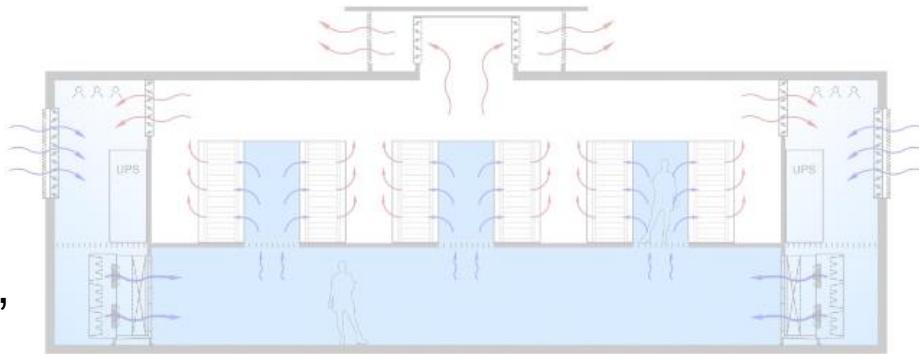
PUE datacenter = 1,6
PUE koeling = 1,5

Situatie en ervaringen VodafoneZiggo

- Huidige situatie
- Verbeteringstrajecten toegepast
 - Low Speed Ventilation (LSV)
 - Phase Change Material (PCM)
 - Indirecte Luchtkoeling met Indirecte Adiabatische Koeling (IAK)

Low Speed Ventilation

- Toegepast bij nieuwbouw
- Gebaseerd op minimale luchtsnelheden en drukverschillen
- Besparing op ventilator vermogen
- Gebruik buitenlucht
- Betere lucht afscheiding tot stand gebracht door cold corridor opstelling, hierdoor grotere delta T mogelijk
- In warme periode $> 25^{\circ}\text{C}$ gebruik maken van conventionele koeling.
(circa 108 uur per jaar)



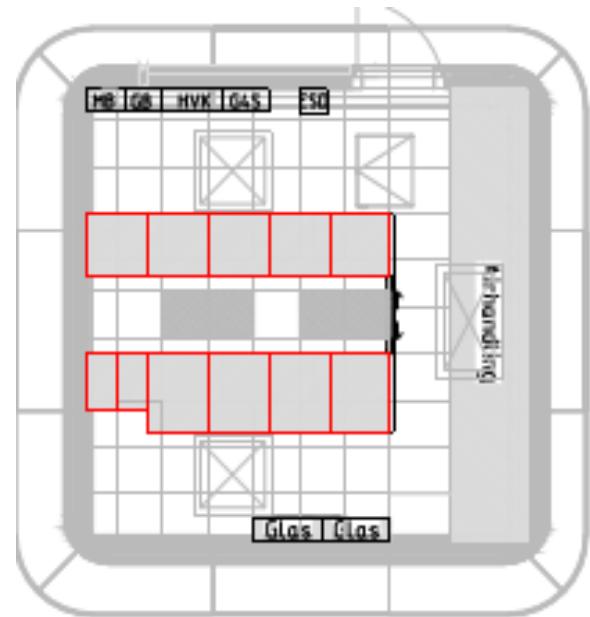
Phase Change Material

- Ontwikkeling sinds 2010
- Fase overgangsmaterialen (PCM) met een buitenluchtventilatorsectie en een adiabatische koelersectie.
- PCM is een warmte accumulerend materiaal
- PCM smelt bij een vaste temperatuur en neemt hiermee warmte op
- PCM stolt bij een vaste temperatuur en staat warmte af



Phase Change Material toegepast in LC24

- Standaard nieuwbouw concept voor LC24
- Cabinetten in cold cube opstelling
- Toevoer van lucht via verhoogde vloeropstelling
- Afvoer van lucht deels via LBK (recirculatie) en dakkappen
- Luchttemperatuur tussen 22 en 27 graden in koude gang
- PUE <1,1 (kleiner of gelijk aan)



Duurzaamheid LC24

- Aandacht voor duurzaamheidsprestatie LC24
 - Getoetst volgens BREEAM. Score: Very Good
 - Getoetst op negen duurzaamheidscategorieën
- Hiermee fiscale voordelen
 - Milieu-Investeringsaftrek (MIA)
 - Energie-Investeringsaftrek (EIA)



Optimalisatie- en vervangingstraject koeling

- Optimaliseren lucht stroming
- Verhogen toevoer temperatuur
- Verhogen delta T
- Bestaand koelsysteem vervangen voor indirect adiabatisch koelsysteem
- 100 kW N+1 vervangen voor 150 kW N+1
- Opbouwen naast bestaand koelsysteem



Optimaliseren koeling



Racks in rijen opgesteld



Afgesloten koude gang opstelling

Vervanging koeling



4 x luchtbehandelingskasten op het dak



Toevoer plenum



Lucht afzuig op het datacenter dak

Weergave koeling

4 x 50 kW koeling

Uitgelegd op:

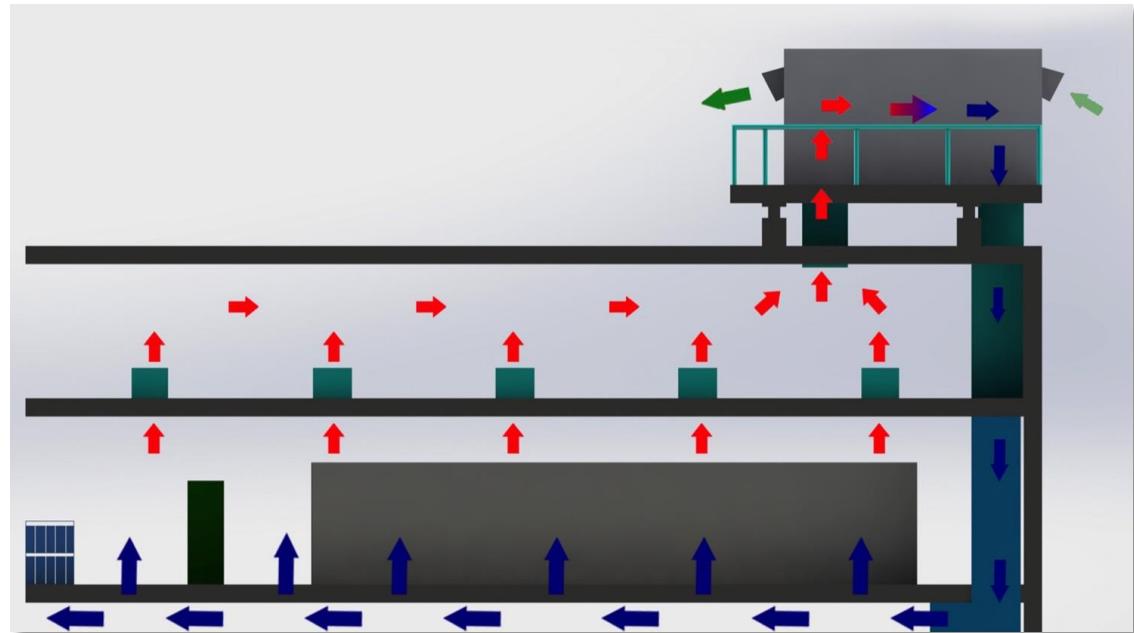
Set point: 24°C

Delta T: 12°C

Operationeel op:

Set point: 22°C

Delta T: 10°C

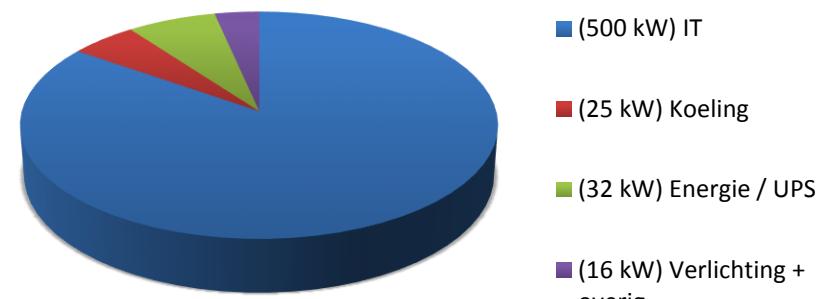


Resultaat

- Lager energie verbruik
 - PUE verlaagd van 1,9 naar 1,2
- Lager aansluitvermogen
 - Meer vermogen beschikbaar voor ICT load
 - Meer noodstroom vermogen beschikbaar
- Lagere onderhoudskosten
 - Door uitfaseren van conventioneel koelsysteem

Energie verbruik van een datacenter

- Koeling vervangen voor compressor vrij
- Alleen nog fan vermogen
- Racks geplaatst in warme / koude gang
- Geen kortsluiting warme en koude lucht
- Inblaas temperatuur verhoogd
- Per 1°C verhoging 4% energie besparing
- Delta T over IT vergroot
- Minder lucht recirculatie, minder fan vermogen
- Energie / UPS geoptimaliseerd



PUE datacenter = 1,14
PUE koeling = 1,05

Koelkosten voor 500 kW opgesteld vermogen @ 0,05 € kWh/h

SEER	PUE Koeling	Benodigd elektrisch vermogen [kW]	Energiekosten per jaar [€]
2 (DX)	1,5	250	€ 109.500,-
4 (CW + vrij)	1,3	125	€ 54.750,-
20 (Vrije lucht +DX)	1,05	25	€ 10.950,-
29 (IAK)	1,03	17	€ 7.551,-

Simulatie vervanging koeling VodafoneZiggo

Choose design conditions

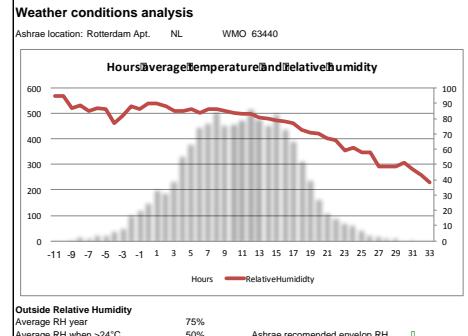


Location	Conditions	Results
Rotterdam	Cooling Capacity [kW] 25 kW 1000 kW AT [$^{\circ}$ C] 8 $^{\circ}$ C 12 $^{\circ}$ C Airflow Primary [m ³ /h] 37500 m ³ /h 375000 m ³ /h Goal [$^{\circ}$ C] 10 $^{\circ}$ C 40 $^{\circ}$ C Primary Side Temperature Dry Bulb [$^{\circ}$ C] 18 $^{\circ}$ C 54 $^{\circ}$ C CutOff [$^{\circ}$ C] 6 $^{\circ}$ C 30 $^{\circ}$ C	 3(+)x DC 13500 Redundancy: N = 1 Cooling Capacity: 150 kW IT: 12 A/C Airflow Primary: 37500 m ³ /h Nominal: 60% Clear values Select

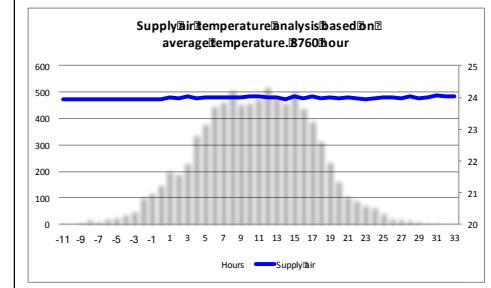
DISCLAIMER: The tables show information that are offered for example purposes only. Nothing indicated in these tables is to be taken as a representation or warranty of performance. Each specific situation will have varying inputs and outcomes.



Datacenter Characteristics	
Country	NL
Location	Rotterdam Apt.
WMO	63440
Total required cooling capacity (kW)	150 kW
Redundancy (N+...)	1
Air@Work IAC DC 13500	4
ICT load DC (%)	100 %
Condition Characteristics	
Preferred outgoing temperature Cold Corridor ($^{\circ}$ C)	24 $^{\circ}$ C
Delta T over server ($^{\circ}$ C)	12 $^{\circ}$ C
Outgoing temperature Hot Corridor ($^{\circ}$ C)	36 $^{\circ}$ C
Airflow Primary (m ³ /h)	37.500 m ³ /h
Wet/dry set point ($^{\circ}$ C)	12 $^{\circ}$ C
Datacenter cooling requirements	
Ashrae recommended envelop max. supply temp ($^{\circ}$ C)	27 $^{\circ}$ C
Ashrae allowable envelop max. supply temp ($^{\circ}$ C)	32 $^{\circ}$ C



Technical Analysis	
Cooling time	
Calculated hours indirect free cooling/year	4.749
Calculated hours indirect adiabatic cooling per year	4.011
Calculated hours trim cooler per year	
Airflow and temperature	
Assumed difference of outgoing (36 $^{\circ}$ C) and ingoing temperature (24 $^{\circ}$ C) ($^{\circ}$ C)	12 $^{\circ}$ C
Calculated required supply air (m ³ /h)	37.500 m ³ /h
Energy consumption	
Energy consumption IT equipment (kWh/year)	1.314.000 kWh/year
Required annual cooling capacity (kWh/year)	1.314.000 kWh/year
Energy consumption for cooling (kWh/year)	44.978 kWh/year
Water consumption	
Water consumption for cooling (m ³ /year)	678 m ³ /year
Efficiency calculation	
Average Water Usage Effectiveness (WUE)	0.52
Average calculated Seasonal SEER of cooling system	29
Average PUEcooling of cooling system	1.03



Simulatie vervanging koeling VodafoneZiggo

Output Calculator Rotterdam Apt.		Air@Work most efficient air cooling			
Version 2.0					
Financial and investment analysis					
Investment in cooling equipment		Alternative system	Air@Work DC		
Cost of 1 kWh	0,05 ▶ EUR	0,05	EUR		
Average calculated Seasonal SEER of cooling system	2	29			
Required annual cooling capacity (kWh/year)	1.314.000	1.314.000			
Energy consumption for cooling (kWh/year)	657.000	44.978			
Annual energy costs for cooling (EUR/year)	32.850 ▶ EUR	2.249	EUR		
Annual maintenance costs (EUR/year)		P.M.	P.M.		
Costs of m3 water		1,25	EUR		
Water consumption for cooling (m3/year)		678			
Annual water costs (EUR/year)	848	EUR			
Energy consumption IT equipment (kWh/year)	1.314.000	1.314.000			
Annual energy costs for IT equipment (EUR/year)	65.700 ▶ EUR	65.700	EUR		
Sum of costs (EUR/year)	98.550 ▶ EUR	68.797	EUR		

Summary of Environmental savings with Air@Work

Average PUEcooling	1,03
Average Water Usage Effectiveness (WUE)	0,52
Annual CO ₂ savings on energy use (kg)	367.213
Annual energy savings (kWh)	612.022

Summary of Financial savings with Air@Work

Annual cost savings	29.753	EUR
Annual return on extra investment (%)	149%	
Payback time on extra investment (years)	0,67	

DISCLAIMER: The tables show information that are offered for example purposes only.
 Nothing indicated in these tables is to be taken as a representation or warranty of performance.
 Each specific situation will have varying inputs and outcomes.

De overheid en verduurzaming!

- De overheid stimuleert dit met:
 - Milieu-Investeringsaftrek (MIA)
 - Energie-Investeringsaftrek (EIA)
 - (indirecte) Vrije koeling van serverruimten of bestaande datacenters
 - Energiezuinige koeling van serverruimten tot en met 10 m²
 - Energiezuinige koeling van serverruimten tot en met 100 m²
- Activiteitenbesluit milieubeheer
 - Geactualiseerd 1-6-2017
 - Terugverdientijd < 5 jaar
- **LET OP!!!. UITFASEREN VAN KOUDEMIDDELEN (HFK)**

Stappenplan optimaliseren

- Inventarisatie
 - Doelstelling organisatie?
 - Eisen IT equipment?
 - Quick Scan!
 - Financiering / ROI!
- Optimalisatie (20 % energie besparing)
 - Luchtstroming en temperatuur?
- Vervanging (80 % energie besparing)
 - Lifetime cycle?
 - Doelstelling organisatie?
 - Wat kan bouwkundig?

Contactgegevens

- Bedrijfsnaam: VodafoneZiggo
- Naam: Martin Amsterdam
- Telefoonnummer: +31 88 716 22 56
- E-mailadres: martin.amsterdam@vodafoneziggo.com

- Bedrijfsnaam: Air@Work
- Naam: Marius Klerk
- Telefoonnummer: +31 850 655 350
- E-mailadres: marius.klerk@airatwork.com
- Stand nummer: 2