



Agentschap NL
Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie

Duurzaam Koelen van datacenters

Het mes snijdt aan twee kanten

>> Als het gaat om energie en klimaat



Inhoud

Duurzaam Koelen van datacenters	3
1 Het koudewiel van KyotoCooling	6
2 Het koelconcept DataCenterKoeling™ van Datacenter Infra Solutions	8
3 Air@Work: totaalconcept voor het duurzaam koelen van datacenters	10
4 WKO voor datacenters door de bedrijven van Installect	12
5 Klimaattechnologie van Menerga voor datacenters	14
6 Compressorloos datacenters koelen met Jaeggi en Rittal	16
7 De D2C technologie van Optimair: energiezuinig koelen én drogen	18
8 Koudewinning uit het Eesermeer	20

Duurzaam Koelen van datacenters

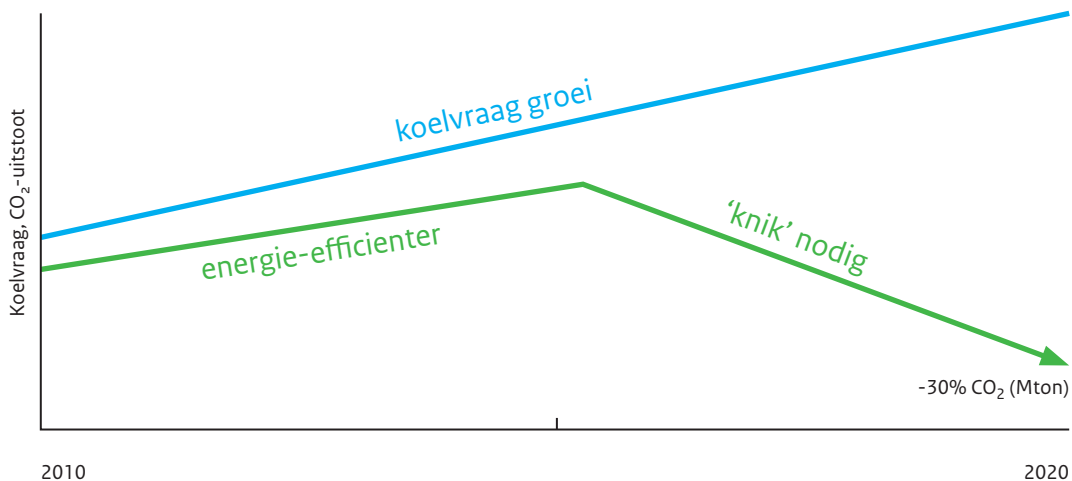
Het mes snijdt aan twee kanten

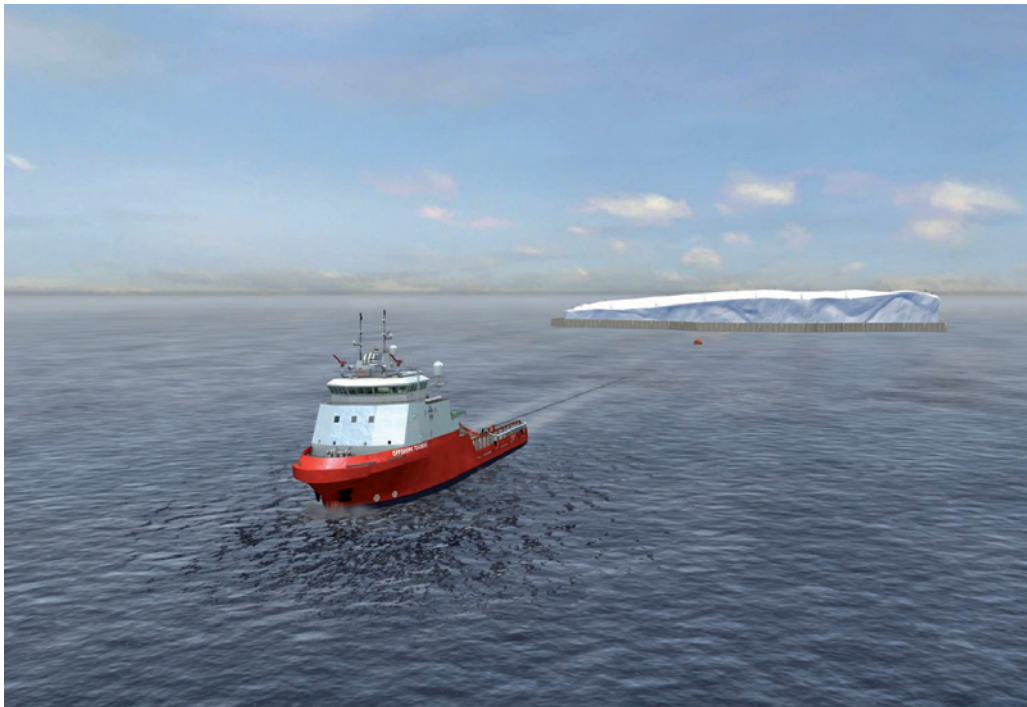
Met de groei van het aantal datacenters, neemt ook het energieverbruik en de CO₂-uitstoot de komende jaren toe. Het is daarom de hoogste tijd voor de overstap op duurzame koeling. Immers, juist hier kan de branche een grote winst behalen, aangezien de koeling maar liefst 30 tot 50% van het totale energieverbruik vraagt. Wist u bijvoorbeeld dat u op uw koelenergie kunt besparen tot 80% of meer? Waardoor de EUE onder 1,1 kan dalen? De oplossingen zijn al te koop. Bovendien is zo'n oplossing erg rendabel. Bent u manager of beheerder van een datacenter? En wilt u werk maken van duurzame koeling? Dan snijdt het mes voor u aan beide kanten. Agentschap NL helpt u er graag bij op weg.

Met de groeiende rol van ICT in onze samenleving neemt ook de stroomvraag sterk toe. Dat zorgt niet alleen voor krapte op het lokale net, maar ook voor een grotere druk op onze Nederlandse energievoorziening. En dat terwijl de ICT-sector met de meerjarenafspraak (MJA-ICT) juist de afspraak heeft staan om tot 2020 het energieverbruik jaarlijks met gemiddeld 2% terug te dringen.

Er is een echte 'knik' nodig in de koelvraag, zo vinden innovatieve koplopers in de markt. Met hen ook Agentschap NL, dat namens het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie de ICT-branche volop ondersteunt bij het oppakken van duurzame rendabele oplossingen. En daarmee tegemoet te komen aan de uitdagingen van de toekomst: **groene groei in Nederland.**

Grafiek: Koelvraag groeit, 'knik' nodig in CO₂-uitstoot.



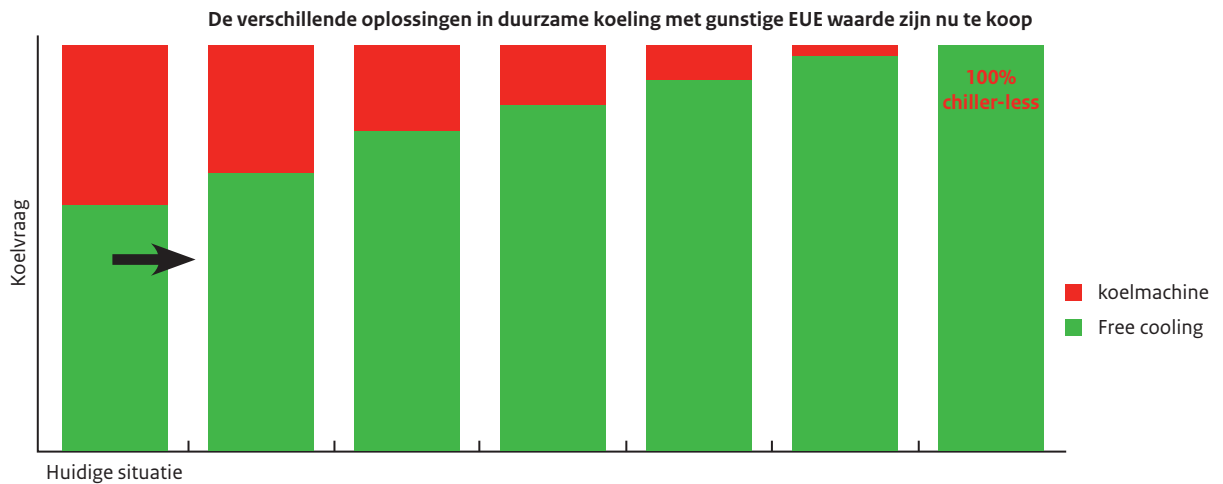


Onze datacenters hoeven daarvoor niet naar een ijsberg bij IJsland versleept te worden. Nederland is een koud landje, met een hoop koude lucht, bodem, water. Dat heeft de ICT-sector al ontdekt (aandeel free cooling). Nieuwe oplossingen kunnen we nog veel beter uitnutten, waarbij de conventionele koelmachines geschrapt kunnen worden (chiller-less). Dat is niet alleen goed voor ons milieu, maar maakt een datacenter ook veel energiezuiniger.

Wist u bijvoorbeeld dat u op uw koelenergie kunt **besparen tot 80% of meer**? Dat is niet alleen goed voor het milieu, maar ook economisch erg aantrekkelijk. Een investering verdient zich in een mum van tijd terug, mede doordat datacenters 24 uur per dag draaien en de conventionele koelmachines niet meer nodig zijn. Dit elektrische, redundante vermogen hoeft u dus niet meer te reserveren, wat extra mogelijkheden biedt voor groei. Steeds meer plaatsen overheidsinstanties en bedrijven duurzaamheid hoog op de agenda. Dat betekent dat zij bij keuze voor een datacenter steeds

vaker de regels voor **duurzaam inkopen** laten gelden. Kortom, de verduurzaming van datacenters is een belangrijke trend.

Voor datacenters staat **beschikbaarheid** uiteraard voorop. Hun diensten moeten ze dag en nacht kunnen aanbieden. Conventionele koelmachines (backup), die naast een hoge energierekening ook voor een hoge CO₂-uitstoot zorgen, zijn hiervoor niet meer nodig. In dit koude landje kunnen we verschillende duurzame oplossingen slim combineren. We kunnen water verdampen, om zo de luchtstroom in onze datacenters te koelen. En zelfs in die paar warme zomerdagen, wanneer de temperatuur buiten hoger is dan binnen, hoeven we niet terug te vallen op de conventionele koeling, maar is er de koude uit de bodem of uit nabijgelegen diepe meren (bijvoorbeeld het Eesermeer). Nieuwe datacenters met hogere toelaatbare temperaturen in de serverzalen profiteren des te makkelijker van deze innovatieve koeltechnieken.



Duurzame én rendabele koeltechnieken zijn er al, in meerdere vormen. Producenten ontwikkelden ze mede dankzij subsidieregelingen van Agentschap NL. Partijen binnen de ICT-sector gebruiken ze inmiddels, met alle voordelen van dien. Hoe dit uitpakt, en waarom zij voor deze oplossingen hebben gekozen, vertellen ze u in deze brochure. Uiteraard leest u ook over de technieken zelf, zodat u zich een goed beeld kunt vormen van de mogelijke oplossingen voor uw datacenter. De brochure biedt een momentopname en garandeert geen volledig beeld van het duurzame marktaanbod.

Overheid steunt duurzame aanschaf. Bent u na het lezen van de brochure benieuwd naar de mogelijkheden van een duurzame koeltechniek? Wilt u meer weten over hoe Agentschap NL u hierbij

kan helpen? De Nederlandse overheid biedt generieke ondersteuning voor de aanschaf van deze duurzame koelsystemen. Zo kunnen ondernemers gebruikmaken van de regeling Energie Investeringsaftrek (EIA), die na een investering niet alleen voor **minder energiekosten** zorgt, maar ook voor een lager bedrag aan inkomsten- of vennootschapsbelasting. Hetzelfde geldt voor de regelingen Milieu Investeringsaftrek (MIA) en Willekeurige Afschrijving Milieu-investeringen (Vamil), die u bij een klimaatvriendelijke investering belastingvoordeel opleveren. Wie energie bespaart binnen gebouwen, komt via Agentschap NL mogelijk in aanmerking voor de Groenregeling, die zorgt voor financiering tegen een lagere rente. Neem gerust contact met ons op. We gaan graag met u mee aan de slag.

1 Het koudewiel van KyotoCooling

Het wiel opnieuw uitvinden is zeker niet altijd verspilde energie en weggegooid geld. Dat bewijst het in Amsterdam gevestigde KyotoCooling. Het bedrijf draaide het warmewiel, dat al decennia lang gebruikt wordt voor verwarming van gebouwen, letterlijk om voor gebruik in datacenters. Het 'koudewiel', waar KyotoCooling patent op heeft, vormt de basis voor een zeer efficiënte lucht-lucht-warmtewisselaar. Het systeem kan tot 80 procent koelenergie in datacenters besparen.

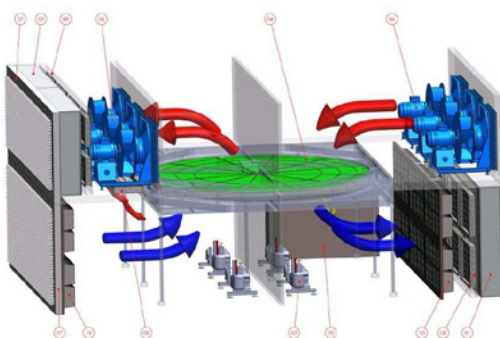
Het koudewiel van KyotoCooling is een langzaam draaiend rad, bestaande uit aluminium lamellen. Het wiel roteert voor de helft in koele buitenlucht en voor de andere helft in warme lucht uit de serverruimte. De warmte wordt in het aluminium opgeslagen en, een halve slag van het wiel later, afgegeven aan de buitenlucht. De koude die de lamellen van buiten meenemen, wordt op haar beurt weer naar de serverruimte gestuurd.

In Nederland is het 97 procent van de tijd koud genoeg (onder de 22 graden Celsius) om op deze manier datacentra duurzaam te koelen. Voor de overige 3 procent aan warme zomerdagen heeft de installatie van KyotoCooling een conventioneel koelingsstelsel als back-up.

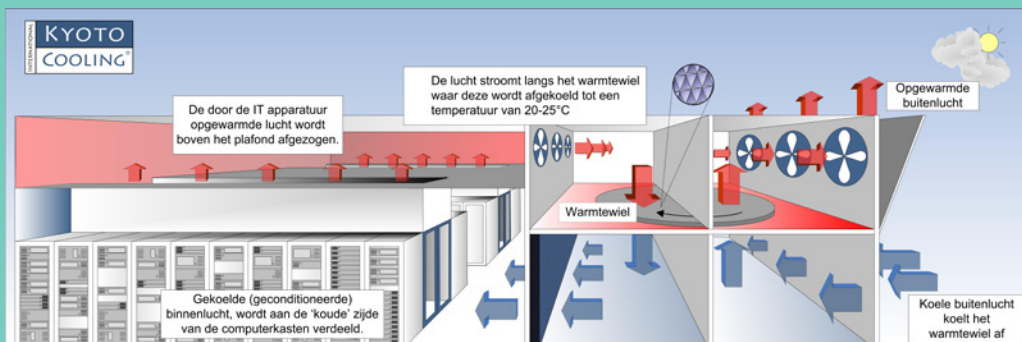
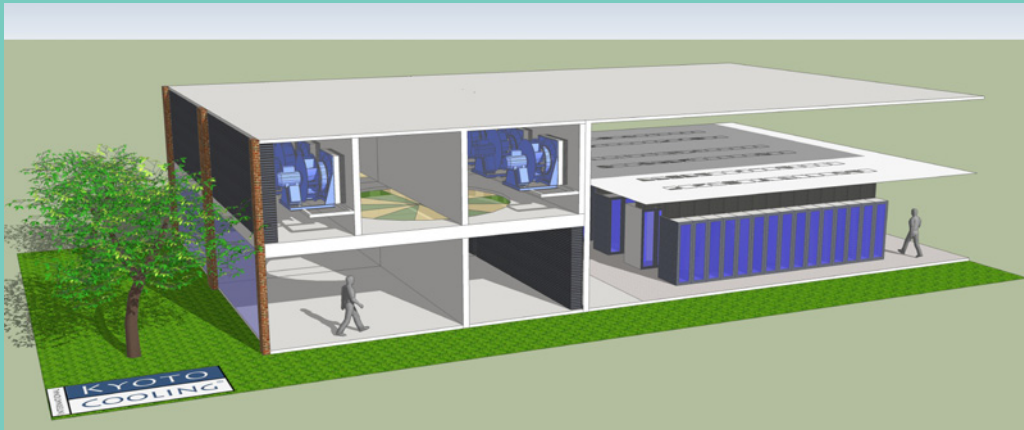
Gescheiden ruimten

Het elektriciteitsgebruik van koeling met het koudewiel bedraagt een fractie van dat van compressiekoeling en is ook lager dan bij de meeste systemen voor vrije koeling. Belangrijke oorzaak voor deze energiebesparing is de fysieke scheiding van de warme retourlucht en de aangevoerde koellucht in de serverruimte. Die scheiding wordt gerealiseerd door de koude gang volledig af te sluiten. De lucht uit de warme gang wordt boven het plafond opgezogen en gaat vervolgens richting het koudewiel, waar de warmtewisseling plaatsvindt. Binnenlucht komt hierbij niet in contact met buitenlucht. Zo wordt voorkomen dat koellucht zich vermengt met retourlucht. De kwaliteit van de koellucht blijft daarmee op peil.

Een bijkomend voordeel van het gebruik van gescheiden ruimten is dat de luchtvochtigheid in de computerruimte niet wordt beïnvloed. De techniek van KyotoCooling is enkele jaren geleden getest en gedemonstreerd in een installatie in Amersfoort, gebouwd met subsidie van Agentschap NL. Het systeem wordt inmiddels door tientallen bedrijven in een groot deel van de wereld gebruikt (van 180 kW tot 8 MW). KyotoCooling is vooral geschikt voor nieuwe datacenters met een koelcapaciteit van 100 kW tot 100 MW.



Voorbeeld: Rotterdam internet exchange



‘Prettig werken en enorm energiezuinig’

Betrouwbaar, gebruiksvriendelijk en vooral groen. Dat waren de eisen die het internetknooppunt Rotterdam Internet eXchange (R-iX) aan het koelsysteem van hun datacenter stelde. Twee jaar geleden werd de 700 m² dataruimte in de Spaanse Kubus in de Maasstad officieel in gebruik genomen. Een ‘koudewiel’ draait sindsdien bijna onafgebroken en zorgt voor koeling van het center. Volgens Hans den Aantrekker, teamleider van het datacentrum van R-iX, maakt het systeem van KyotoCooling alle verwachtingen waar.

‘Het is enorm energiezuinig’, zegt Den Aantrekker. Een blik op een scherm leert hem dat de zogeheten PUE-factor op dit moment 1,19 bedraagt. Dit getal staat voor de verhouding van het totale energieverbruik ten opzichte van IT-verbruik. Den Aantrekker: ‘Een hele mooie waarde, zeker als je weet dat bij een conventioneel koelsysteem die waarde vaak boven 2 ligt.’

Naast de energiezuinigheid roemt Den Aantrekker het gebruiksgemak van het systeem. ‘Het is hier veel stiller dan in de meeste andere datacentra. Dat is erg prettig werken, voor zowel klanten als medewerkers. Ook de constante temperatuur en de afwezigheid van vervelende luchtstromen verbeteren de werkomstandigheden.’ In de warmtecorridor is het weliswaar iets warmer. ‘Maar dat merk je nauwelijks.’

In de twee jaar dat het koudewiel bij R-iX draait, zijn er geen noemenswaardige storingen geweest. ‘Het is in feite een heel simpel systeem en er kan dan ook weinig aan kapot gaan’, legt Den Aantrekker uit. ‘Bovendien houdt een monitorsysteem de KyotoCooling van afstand goed in de gaten. Als er iets aan de koeling moet gebeuren, zie ik dat meestal pas als de onderhoudsman al voor de deur staat.’

2 Het koelconcept DataCenterKoeling™ van Datacenter Infra Solutions

Koude lucht daalt, warme lucht stijgt, verdampend water koelt. Samen vormen deze wetmatigheden de basis van een ronduit duurzame oplossing voor het koelen van datacenters: DataCenterKoeling™. Het concept reduceert het energieverbruik met maar liefst 80% ten opzichte van traditionele koelsystemen en bestaat uit het ActiefKoeldak™ en een luchtconditionerings-unit, met daarin de duurzame verdampingskoeling van StatiqCooling.

Veel traditionele koelsystemen blazen te veel koude lucht met een te hoge snelheid in de 'koude' gang van het datacenter. Dat kan beter en efficiënter, vond Datacenter Infra Solutions. Dus ging het bedrijf aan de slag met een techniek die een ruimte niet meer koelt dan echt nodig is. Het resultaat: het ActiefKoeldak™.

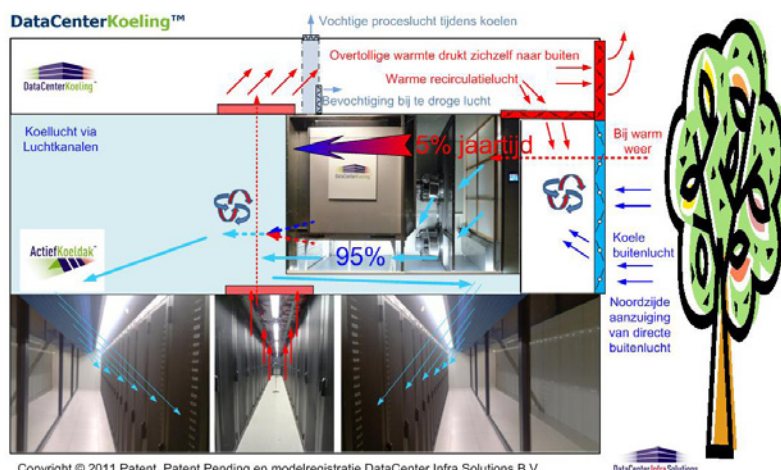
De oplossing verdeelt koude lucht met een kleine overdruk zeer gelijkmatig over de 'koude' gang van een datacenter. Daarvan nemen de ventilatoren in de te koelen apparatuur eenvoudig elk de gewenste, variërende hoeveelheid koellucht tot zich. Altijd precies de hoeveelheid die nodig is, en niet meer dan dat. Daardoor is veel minder energie nodig om te koelen dan in het geval van een conventioneel

koelsysteem. Milieuvriendelijk, en ook in financieel opzicht erg interessant.

Conditioneren van koellucht

De modulaire luchtconditioneringsunit bestaat uit een luchtfiltering, en heeft altijd twee energiezuinige, overgedimensioneerde EC-ventilatoren. Dat betekent dat de ventilatoren op lage toeren draaien, weinig stroom verbruiken en veel overcapaciteit bezitten. De warmte uit het datacenter wordt hergebruikt en aangemengd met directe buitenlucht tot de gewenste koeltemperatuur.

Jaarlijks volstaat veruit de meeste dagen deze koude van buiten, aangezien de buitentemperatuur in Nederland over het algemeen een stuk lager ligt dan in een datacenter vereist is. Tijdens de circa 18, 19 dagen dat de buitenlucht toch te warm is, wordt er extra gekoeld. Dit gebeurt met de warmtewisselaar van StatiqCooling, die de lucht koelt door water te verdampen en daarbij de waterdamp naar buiten geleidt zodat het datacenter niet te vochtig wordt. Vervolgens stroomt de afgekoelde lucht met de gewenste temperatuur door de kanalen naar het ActiefKoeldak™. Uiteindelijk zorgt Datacenter Infra Solutions met dit concept voor een oplossing die het hele jaar duurzaam, beschikbaar én rendabel is.



Copyright © 2011 Patent, Patent Pending en modelregistratie DataCenter Infra Solutions B.V.

DataCenterInfraSolutions

Voorbeeld: e-Quest datacenter in Helmond



‘DataCenterKoeling is milieuvriendelijk en energiezuinig’

De markt van datacenters is jong. Dat betekent dat de ontwikkelingen volop gaande zijn, ook op het gebied van koeling. Een van de pioniers op dat vlak is e-Quest uit Helmond, dat zich voor het nieuw te bouwen datacenter laat adviseren door het bedrijf Tier3 van zelfstandig datacenter architect Erwin Born. Volgens hem is het niet zo vreemd dat datacenters soms terughoudend zijn.

“Bedrijfszekerheid staat uiteraard voorop, het systeem moet betrouwbaar zijn. Nieuwe technieken moeten zich daarom dubbel bewijzen. Toch is op het vlak van duurzaam koelen al veel mogelijk. De match met een datacenter is in vrijwel alle gevallen goed te maken.”

Zelf gaat Born binnen e-Quest met het koelconcept van Datacenter Infra Solutions aan de slag. “e-Quest wilde een state-of-the-art oplossing. Milieuvriendelijk, door de afwezigheid van een koelmachine. Uiteindelijk viel de keuze op het systeem van Datacenter Infra Solutions. Niet in de

laatste plaats vanwege de innovatieve blik van eigenaar Jo van de Pas. DataCenterKoeling™ is een integrale oplossing, met verschillende deelcomponenten die goed op elkaar zijn afgestemd. Door de lucht goed te verdelen over de racks, kan met een minimaal drukverschil en tegen minimale ventilatie een optimaal klimaat worden behaald.”

Het datacenter van e-Quest is de eerste helft van 2012 operationeel, inclusief het duurzame koelsysteem van DataCenterKoeling™. Born: “Wie te maken heeft met nieuwbouw of renovatie van een datacenter, wil ik adviseren ‘out of the box’ te denken. Durf integraal te kijken, en zet de mogelijkheden van duurzaam koelen op een rij. Ik weet zeker dat de keuze dan al snel valt op een enorm efficiënte en maatschappelijk verantwoorde oplossing, met daarbij de besparing op een back-up koelmachine.’

3 Air@Work: totaalconcept voor het duurzaam koelen van datacenters

Laat de lucht z'n werk maar doen. Op alle mogelijke manieren, met maximaal voordeel als gevolg. Die gedachte vormt het uitgangspunt van Air@Work. Het concept brengt de koeltechnieken van StatiqCooling samen met de producten van de Holland Ventilatie Groep op basis van het DataCenterKoeling™ koelconcept. Het gevolg: een bundeling van innovatie en techniek die ervoor zorgt dat de gebruiker een datacenter optimaal kan koelen.

Air@Work richt zich op de behandeling van lucht binnen datacenters. Voor verwarming en bevochtiging, maar ook voor koeling. Als totaalconcept wordt het systeem compleet ingericht, wat betekent dat een gebruiker er direct – turn-key – mee aan de slag kan. Air@Work is geschikt voor het koelen van een capaciteit van 4kW tot 10MW en toepasbaar voor vrijwel alle datacenters, van Tier 1 tot Tier 4 classificatie.

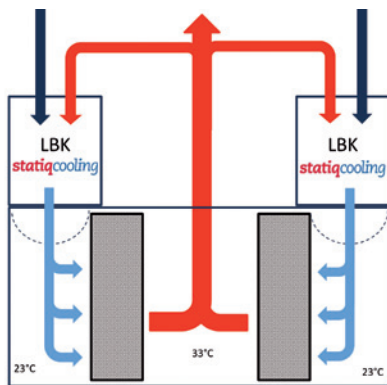
Het systeem van Air@Work bestaat uit meerdere units. Daarin komt niet alleen de techniek van de Holland Ventilatie Groep terug, maar ook die van StatiqCooling. Binnen laatstgenoemde techniek staat de warmtewisselaar centraal, die via een ventilator buitenlucht krijgt aangeleverd.

De wisselaar bestaat uit kunststof platen die aan de buitenzijde een vlies hebben dat continu met water wordt bevochtigd. Door vervolgens de buitenlucht langs dat vlies door de kanaaltjes van de platen te laten stromen, koelt diezelfde lucht dankzij de waterverdamping af. Uiteindelijk komt tweederde van de gekoelde lucht in het datacenter terecht. De rest van de lucht voert het verdampte water af naar buiten.

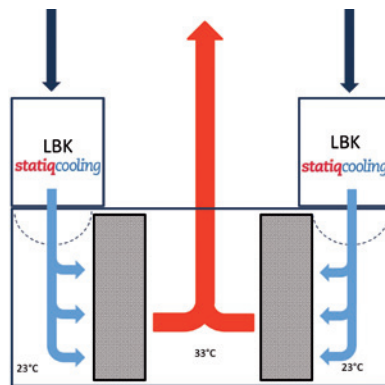
Nauwelijks onderhoudskosten

Ventilatoren en ventielen zijn de enige bewegende onderdelen binnen dit systeem. Dat maakt Air@Work tot een concept dat nauwelijks om onderhoudskosten vraagt. Bovendien is de verdampingstechniek vrij van het risico van legionella, zo blijkt uit testen door TNO.

Het systeem werkt zonder compressors, waterpompen of chemische koelmiddelen. Dat zorgt ervoor dat het systeem niet alleen duurzaam en milieuvriendelijk is, maar ook energiezuinig: voor het koelen van een datacenter blijft de Power Usage Efficiency (PUE) in veruit de meeste gevallen onder de waarde van 1,15. Tot slot kan het systeem worden voorzien van een noodkoeling, die zorgt voor 100% lucht recirculatie.



Buitentemperatuur < 23 °C: Buitenlucht (donkerblauw) wordt met lucht uit de warme gang (rood) gemengd en in de koude gang geblazen (lichtblauw). De warme lucht (rood) wordt afgevoerd en deels recirculeerd. De StatiqCooler werkt niet.



Buitentemperatuur > 23 °C: Buitenlucht (donkerblauw) wordt door de StatiqCooler afgekoeld en in de koude gang geblazen (lichtblauw). De warme lucht (rood) wordt afgevoerd.

Voorbeeld: SmartDC in Rotterdam



‘Altijd beschikbaar, en duurzaam en energiezuinig bovendien’

Datacenters leveren hun diensten dag en nacht, wat betekent dat een koeltechniek altijd beschikbaar dient te zijn. Toch gaat het SmartDC om meer, als provider die duurzaamheid hoog in het vaandel heeft. Het koelconcept van Air@Work gebaseerd op het DataCenterKoeling™ concept sluit daar prima op aan, vertelt Richard Boogaard, directeur van SmartDC. “We zijn erg tevreden over de prestaties van dit koelconcept. Niet alleen omdat de koeling inderdaad altijd beschikbaar is, maar ook omdat het om een erg energiezuinige en duurzame oplossing gaat. Air@Work biedt ons veel voordelen op meerdere vlakken.”

Het koelsysteem van Air@Work draait sinds september 2011 in een van de units van het datacenter, dat huist in de voormalige Van Nelle fabriek in Rotterdam. Daar voorziet het nu in een

koelcapaciteit van 200kW, al zit er voor de toekomst meer in het verschiet. “We willen door met deze techniek”, vertelt Boogaard. “Verdampingskoeling biedt ons volop kansen. De kwaliteit van de lucht in de serverruimte is beter, doordat de StatiqCooling verdampingstechniek ervoor zorgt dat er sprake is van 100% vrije koeling. Bovendien zit de oplossing technisch gezien goed in elkaar. Het concept is altijd beschikbaar, en biedt daardoor meer zekerheid dan onze conventionele DX-koelsystemen.”

De voordelen zijn SmartDC inmiddels bekend. Daarmee lijkt de koeloplossing zijn toegevoegde waarde op de markt te gaan bewijzen. Boogaard: “Onze ervaringen met dit koelconcept zijn positief. Zodanig, dat we er graag verder mee gaan.”

Dit is een publicatie van:

Agentschap NL
NL Energie en Klimaat
Croeselaan 15
Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht
T 088 602 92 00
www.agentschapnl.nl/duurzameenergie

© Agentschap NL | november 2011
Publicatie-nr. 2EOSA1102

Hoewel deze publicatie met de grootst mogelijke zorg is samengesteld kan Agentschap NL geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten.

Agentschap NL is een agentschap van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. Agentschap NL voert beleid uit voor diverse ministeries als het gaat om duurzaamheid, innovatie en internationaal. Agentschap NL is hét aanspreekpunt voor bedrijven, kennisinstellingen en overheden. Voor informatie en advies, financiering, netwerken en wet- en regelgeving.

De divisie NL Energie en Klimaat versterkt de samenleving door te werken aan de energie- en klimaatoplossingen van de toekomst.

