

# 2018 REPORT

Datacenter Restwarmte  
& Innovatie

# COLOFON

---

Het rapport "Datacenter Restwarmte & Innovatie 2018" is een uitgave van de Dutch Data Center Association (DDA), de brancheorganisatie van datacenters in Nederland, fundament van de digitale economie.

## Contact

T. @dutchdatacenter  
E. info@dutchdatacenters.nl  
W. [www.dutchdatacenters.nl](http://www.dutchdatacenters.nl)

## Aan deze uitgave hebben meegewerkt

Marc Gauw (DDA)  
Stijn Grove (DDA)  
Eline Stuivenwold (DDA)  
Wouter Pegtel (Splend)

## Marketing & artwork

Eline Stuivenwold **Splend!**  
Michiel Cazemier

## Editie

Datacenter Restwarmte & Innovatie 2018, Versie 1  
Oktober, 2018

## Print oplage

100

## Beschikbaarheid

Alle publicaties zijn vrij te downloaden via  
[www.dutchdatacenters.nl/publicaties](http://www.dutchdatacenters.nl/publicaties)  
© 2018

## Gebruiksvoorwaarden en disclaimer

Het "Datacenter Restwarmte & Innovatie rapport 2018" (hierna: 'het Rapport') bevat informatie en data samengesteld en/of verzameld door de Dutch Data Center Association (naar alle informatie en data wordt hierna verwezen als 'Data'). De informatie in het Rapport is gebaseerd op bronnen die naar onze mening betrouwbaar zijn, maar de Dutch Data Center Association staat niet in voor de nauwkeurigheid of volledigheid ervan. De Dutch Data Center Association behoudt zich het recht voor op elk moment de inhoud aan te passen of onderdelen te verwijderen zonder daarover aan u mededeling te hoeven doen.

Hoewel de Dutch Data Center Association zich inspant om ervoor te zorgen dat de samengestelde/verzamelde Data nauwkeurig wordt weergegeven in het Rapport, verstrekt de Dutch Datacenter Association de Data zoals deze beschikbaar is en zonder enige vorm van garantie met betrekking tot de inhoud of volledigheid. De Dutch Data Center Association is nooit aansprakelijk voor enig

gebruik of vertrouwen op de Data, inclusief, maar niet uitsluitend, voor enige interpretatie, beslissing of andere actie gebaseerd op de Data in het Rapport.

Het kan zijn dat andere partijen belang hebben bij een deel van de Data in het Rapport. De Dutch Data Center Association staat er op geen enkele manier voor in of garandeert dat het eigendom en controle heeft op alle rechten met betrekking tot de Data en de Dutch Data Center Association is niet aansprakelijk tegenover gebruikers voor claims tegen gebruikers door derden in verband met het gebruik van enige Data.

De Dutch Data Center Association en zijn werknemers staan op geen enkele manier garant en bekrachtigen op geen enkele manier de producten of services van derden gebaseerd op de Data, het materiaal of de inhoud/verwijzingen naar inhoud van het Rapport

# INHOUD

---

<b>Colofon</b>	<b>2</b>
<b>Inhoudsopgave</b>	<b>3</b>
<b>Voorwoord</b>	<b>4</b>
<b>Datacenter Restwarmte &amp; Innovatie 2018</b>	<b>6</b>
> Infographic: restwarmte in Nederland	6
> Datacenter restwarmte & klimaatbeleid	8
> Dagverslag congres 2018	14
> Restwarmte voorbeelden	20
> Organisatie & partners	22
> Keynote samenvattingen	26
> Partner visies	38
<b>Datacenter Restwarmte: basiskennis &amp; status</b>	<b>56</b>
> Restwarmte in Nederland	57
> Restwarmte per regio	58
> Datacenter & Restwarmte: veelgestelde vragen	59
> Warmtekaarten	67
> DDA datacenters per regio	69
<b>Slotwoord</b>	<b>70</b>
<b>Over ons</b>	<b>72</b>
> Over DDA	73
> DDA deelnemers	74
> DDA partners	76
> Publicaties	78
> DDA datacenter map	80
<b>Save the date 2019</b>	<b>81</b>



Foto: Marc Gauw



# VOORWOORD

---

**De tijd dat datacenters simpelweg hun stroom uit het net verkregen en hun warmte daarna volledig aan de buitenlucht afgaven is voorbij. De voorraad fossiele energie op onze planeet raakt ooit op, gaswinning in Nederland dient al veel eerder te stoppen dan in eerste instantie gedacht, en de overdadige CO2-uitstoot veroorzaakt een steeds sneller global warming effect, welke 2030 gehalveerd dient te zijn.**

Zowel het wereldwijde Akkoord van Parijs in 2015 als ons nationale Voorstel voor een Klimaatakkoord van juli 2018 geeft dan ook steeds meer dwingende richting om dit ten goede te keren. Recentelijk heeft ook het kabinet zich gebogen over het te voeren beleid en zijn de eerste voorzichtige maatregelen wereldkundig gemaakt.

Ook de datacenter sector zal en wil zijn bijdrage hieraan leveren, en heeft dit reeds intensief gedaan. De sector zet zich al jaren in voor groene energie en is koploper in het gebruik hiervan. Daarnaast is stroom-efficiency intussen de tweede natuur voor datacenters, zowel vanwege het duurzaamheidsaspect als het kostenaspect. Zo maakte de DDA begin 2017 publiek dat de Nederlandse datacenter sector zijn restwarmte gratis wil aanbieden aan de samenleving om zo al een stevige bijdrage te leveren aan de energietransitie.

Sindsdien zijn er veel plannen omtrent datacenter restwarmte gemaakt, waarvan meerdere inmiddels in uitvoering. Ook is er in februari 2018 een eerste Datacenter Restwarmte Rapport uitgebracht, en zijn er inmiddels in zowel oktober 2017 als oktober 2018 congressen georganiseerd rond dit thema, met tijdens het laatste congres zelfs een uitbundige belangstelling. De DDA wil de inspanningen echter nog meer in een stroomversnelling brengen door bestaande projecten te versterken en verdere initiatieven te initiëren. Ook andere groene innovaties, zoals het gebruik van nieuwe volledig groene energiebronnen als waterstof, windmolens, zonneparken e.d., worden in rap tempo ontwikkeld en dienen breed aangemoedigd worden.

Derhalve is onder andere besloten om nog in 2018 een tweede Datacenter restwarmte rapport uit te brengen, met hierin de bevindingen zoals verzameld tijdens het restwarmte congres op 10 oktober. Bemoedigend te constateren hieruit dat vele initiatieven al in gang zijn gezet door de sector, met daarbij wel een dringende oproep aan de overheid om datacenter restwarmte te classificeren als hernieuwbare energie in de nieuwe BENG-regeling. Hiermee kan dan de weg verder geplaveid worden om restwarmte op grotere schaal in te zetten, met als gevolg veel minder CO2-uitstoot afkomstig van fossiele brandstoffen bij de verwarming van woningen en kantoren, ingeschat op zo'n 600 Kiloton.

Tevens vormt het recente congres en dit rapport het einde aan mijn eigen kwartiersmakers-bijdrage bij de DDA waarbij het een voorrecht was om mee te hebben mogen werken aan de initiëring, stimulering en coördinatie van vele restwarmte opportuniteiten, waarvoor mijn dank aan de DDA !

Marc Gauw,  
*Kwartiermaker Restwarmte*  
*Dutch Data Center Association*

“CLASSIFICEER DATACENTER RESTWARMTE ALS  
HERNIEUWBARE ENERGIE DIE BOVENDIEN STAAT VOOR  
0% CO2”

# 2018

DATACENTER RESTWARMTE  
& INNOVATIE RAPPORT 2018

## DATACENTER RESTWAR

*We leven is een steeds digitaler wordende samenleving en economie. Alles wat online gebeurt komt uit of staat in verbinding met datacenters. Datacenters zijn daarmee het fundament van toekomstige groei in Nederland.*

*De wet van behoud van energie zorgt ervoor dat bijna alle energie die een datacenter in gaat wordt omgezet in restwarmte.*

*Deze restwarmte is kan worden gebruikt voor de verwarming van huizen, kantoren, kassen en voor industriële processen.*

***Kortom: datacenter restwarmte heeft een enorm potentieel om Nederland duurzaam van het gas af te helpen!***

Met de huidige hoeveelheid datacenter restwarmte kunnen

# 1 miljoen

huishoudens van het gas af

# 60

KILOTON

kan in Nederland worden b  
restwarmte te gebruiken in

# 64%

van de DDA deelnemers  
gebruikt nu al haar  
restwarmte

# 18%

gemiddelde datacenter  
groei in de laatste 7 jaar in  
de MRA regio

*“Door (datacenter) restwarmte te geven gaat de transitie van investeringen van*



DUTCH  
DATA CENTER  
ASSOCIATION

VOOR MEER INFORMATIE: [WWW.DUTCHDATACENTERS.NL](http://WWW.DUTCHDATACENTERS.NL)

# WARMTE & INNOVATIE 2018

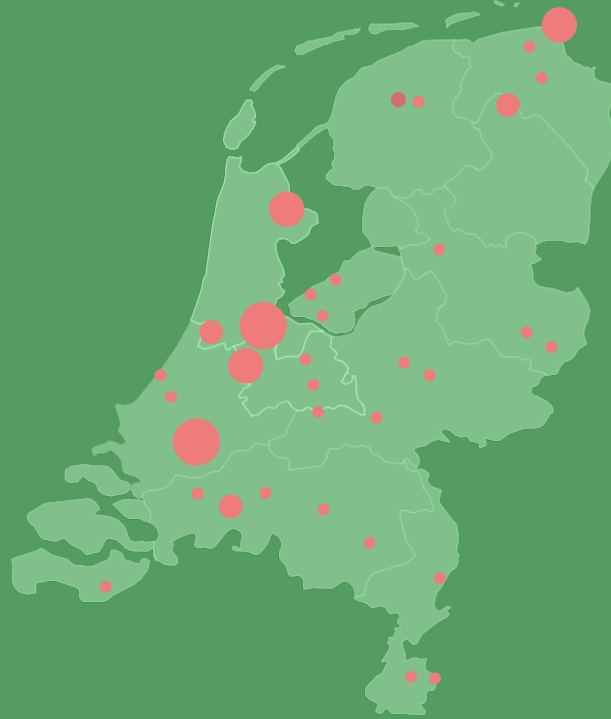
# 100

TON CO<sub>2</sub>  
bespaard door datacenter  
in de gebouwde omgeving

*“Veel datacenters liggen pal naast bestaande of geplande wijken, glastuinbouw of kantoren. Er is **nu** een unieke kans om met die beschikbare datacenter restwarmte fossiele brandstoffen te vervangen.”*

# 1300

MW stroom wordt bijna  
allemaal omgezet in **nu**  
beschikbare restwarmte



*Datacenters in Nederland*

# 200

grote commerciële  
data centers zijn verspreid  
over heel Nederland

*... warmte het predicaat 0% CO<sub>2</sub>  
... zelf lopen en zonder grote  
... in de overheid”*



DATACENTER  
RESTWARMTE & INNOVATIE

# DATACENTER RESTWARMTE & KLIMAATBELEID

# VOORSTEL VOOR HOOFDLIJNEN KLIMAATAKKOORD

In het Klimaatakkoord van Parijs is in 2015 afgesproken dat de opwarming van de aarde wordt beperkt tot minder dan twee graden Celsius ten opzichte van het pre-industriële tijdperk. Het streven daarbij is om de opwarming beperkt te houden tot anderhalve graad. Op 5 maart 2018 hadden 195 landen het Akkoord ondertekend. Daarmee is er een wereldwijde coalitie van landen die het risico op klimaatverandering gaan beperken.

## VOORSTEL VOOR HOOFDLIJNEN VAN HET KLIMAATAKKOORD

Het nationale Klimaatakkoord, de Nederlandse bijdrage aan 'Parijs', heeft een centraal doel: het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen in Nederland in 2030 met ten minste 49 procent ten opzichte van 1990. Daarnaast kan de Europese inzet van het kabinet leiden tot een aangescherpte ambitie richting de 55 procent. In het voorjaar van 2018 vonden de besprekingen plaats aan vijf sectortafels: gebouwde omgeving, industrie, landbouw en landgebruik, mobiliteit en elektriciteit. Voor deelname aan de sectortafels werden organisaties en bedrijven uitgenodigd die concreet kunnen bijdragen aan de transitie binnen hun sector. Aanvullend werden er twee taakgroepen ingesteld om het thema Arbeidsmarkt en het thema Financiering uit te werken, in samenwerking met de sectortafels.

Op 10 juli 2018 heeft dit geleid tot het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord, met hierin voorstellen voor een CO<sub>2</sub> emissiereductie van 49 procent in 2030, maar ook aanvullende maatregelen voor een reductie van 55 procent. Ten aanzien van de datacenter-sector zijn er drie Klimaattafels het meest relevant:

- De Klimaattafel Elektriciteit; omdat datacenters een grote (groene) stroom afnemer zijn;
- De Klimaattafel Industrie; vanwege het feit dat datacenters als sector tot de Industrie behoren, en ook de beschikbare restwarmte als 'industriële' gezien wordt;
- De Klimaattafel Gebouwde Omgeving; wegens het gegeven dat datacenters deze restwarmte kunnen leveren aan woningen en kantoren, waarbij aldaar CO<sub>2</sub> kan worden bespaard op de huidige fossiele verwarming daarvan.

“ZORG VOOR MEER OPWEK VAN GROENE ENERGIE UIT NEDERLAND”



Afbeelding: Samenstelling klimaattafel Elektriciteit



Afbeelding: Samenstelling klimaattafel Gebouwde omgeving



Afbeelding: Samenstelling klimaattafel Industrie



# RESTWARMTE & HET KLIMAATAKKOORD

## ANALYSES VAN CENTRAAL PLAN BUREAU (CPB) EN PLANBUREAU VOOR DE LEEFOMGEVING (PBL)

Eind september 2018 zijn er analyses gepubliceerd door het Centraal Plan Bureau (CPB) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) die laten zien dat de klimaatmaatregelen die worden genoemd in het Voorstel voor Hoofdlijnen van het Klimaatakkoord het technisch potentieel hebben om aan het doel van 49% emissiereductie in 2030 te voldoen. Het maatregelenpakket is grosso modo in lijn met een kosteneffectieve transitie strategie, zoals door het kabinet gewenst.

Echter, de instrumentatie achter de voorgestelde maatregelen is nog slechts summier uitgewerkt. Daarom kan nog geen uitspraak worden gedaan over de vraag welke effecten concreet van het akkoord verwacht kunnen worden. De werkelijke meerkosten, de betaalbaarheid, de lastenverdeling tussen burgers en bedrijven en burgers onderling, en de effecten op milieu, ruimte en werk hangen volledig af van de keuzes voor concrete (beleids-)instrumenten die de komende maanden worden gemaakt. De analyses concluderen dan ook dat het 'wat' met dit voorstel duidelijker is geworden en dat het nu aankomt op het 'hoe'.

De analyses laten tevens zien dat de dwarsverbanden tussen de onderhandelings tafels nog niet consistent zijn uitgewerkt. Soms zijn maatregelen aan de ene tafel nodig om reducties aan een andere tafel te bewerkstelligen, of beïnvloeden maatregelen elkaar onderling. De Nederlandse datacenter sector, vertegenwoordigd door de DDA, is direct betrokken bij het Klimaatakkoord via de Noordzeekanaalgebied Industrie tafel.

## TWEDE RONDE NATIONAAL KLIMAATAKKOORD

Begin oktober 2018 heeft het Kabinet en de voorzitter van het Klimaatoverleg een tweede ronde ingezet om het 'hoe' nu nader in beeld te brengen. Zo zullen de klimaattafels zich gaan richten op 29 specifieke vraagstukken rond de uitwerking van CO<sub>2</sub>-reductie, en heeft het kabinet nadere kaders gezet aan de oplossingsrichting.

Specifiek voor de Gebouwde Omgeving, waar datacenter restwarmte een grote bijdrage kan leveren, staat het kabinet voor een gestructureerde, gebiedsgerichte aanpak waarbij gemeenten de regie voeren over de verduurzaming en het aardgasvrij maken van wijken. Ter ondersteuning hiervan zijn op 1 oktober de eerste 27 proeftuinen bekend gemaakt waarvoor het kabinet een bedrag van € 120 miljoen beschikbaar heeft gesteld. In de loop van december 2018 worden dan de eerste kabinetsbesluiten rond alle vraagstukken verwacht.



Foto: 't Haagsche Torentje

“GEBRUIK DE RESTWARMTE VAN DATACENTERS VOOR DE GEBOUWDE OMGEVING”

# RESTWARMTE & HET KLIMAATAKKOORD

## BESPARINGEN CO<sub>2</sub>-UITSTOOT IN GEBOUWDE OMGEVING

Vanuit de restwarmte van Nederlandse datacenters is een significantie besparing aan CO<sub>2</sub>-uitstoot te behalen in de Gebouwde Omgeving indien de grotere en modernere datacenters hun restwarmte zouden uitkoppelen naar woningen, kantoren en bedrijven in hun regio ten behoeve van verwarming van deze.

In schattingen, onder andere gebaseerd op ervaringen in Stockholm, is berekend dat dit zou kunnen gaan om het bruikbare restwarmte-equivalent van circa 750 MW aan datacenter vermogen. Gebruik van deze restwarmte in de Gebouwde Omgeving zou een besparing kunnen opleveren van circa 600 Kiloton CO<sub>2</sub> bij ruim een miljoen huishoudens vanwege de aldaar mogelijke reductie aan fossiele verwarming en de hieruit nu nog veroorzaakte CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Zoals eerder publiekelijk aangegeven zijn de datacenters bereid hun restwarmte pro-deo beschikbaar te stellen aan de omgeving, behoudens eventuele aanvullende kosten voor de uitkoppeling hiervan naar een warmtenetwerk.

## CONCESSIEVERLENING

Op dit moment is de markt voor warmtenetwerken nog niet gereguleerd, zoals bijvoorbeeld wel het geval is bij stroom- en gasaanbieders in Nederland. Dit leidt in de praktijk tot een situatie waarbij datacenters door meerdere warmtenetwerken worden benaderd, waarbij dan de kans bestaat dat er versnipperde business cases en kosten worden gemaakt voor meerdere netwerken in hetzelfde gebied, en/

of voor meerdere temperaturen, namelijk hoge temperatuur (HT) en lage temperatuur (LT), hetgeen uiteraard geen ideale situatie is voor de beste kosten/baten verhouding.

Ook is nog niet gereguleerd in hoeverre een warmtenetwerk 'open' dient te zijn (het netwerk beschikbaar stellen voor andere warmte-aanbieders), of 'gesloten' mag blijven (alleen de eigen warmtebronnen gebruiken), wat sommige derden-aanbieders in een achterstandspositie brengt daar waar in een regio al een warmtenetwerk aanwezig is.

Ter verbetering van de haalbaarheid van de aanleg en exploitatie van warmtenetwerken is het derhalve aan te bevelen om per regio niet meer dan één warmtenetwerk een concessie te verlenen (of hooguit twee concessies voor LT en HT), waarbij aanvullend de eis dient te worden gesteld dat het geselecteerde warmtenetwerk zijn netwerk openstelt voor derden-aanbieders.



Afbeelding: concessieverlening bij warmtenetten wenselijk om versnippering te voorkomen

“DUIDELIJKHEID IN CONCESSIES IS NODIG VOOR PARTIJEN  
OM TE KUNNEN INVESTEREN IN WARMTENETTEN”

# RESTWARMTE & HET KLIMAATAKKOORD

## BENG-REGULERING

Voor alle nieuwbouw, zowel woningbouw als utiliteitsbouw, geldt dat de vergunningaanvragen vanaf 1 januari 2020 moeten voldoen aan de eisen voor bijna energieneutrale gebouwen (BENG). BENG vloeit voort uit het Energieakkoord voor duurzame groei en uit de Europese richtlijn EPBD.

Deze nieuwe BENG-normering heeft echter een ernstige weeffout ten aanzien van het gebruik van restwarmte uit de industrie (waaronder datacenter restwarmte): deze restwarmte telt namelijk helaas NIET mee bij de verplichte minimale 50% 'hernieuwbare energie', en restwarmte mag daarmee dus niet worden gebruikt bij nieuwbouw of vernieuwbouw.

Dit is een grote gemiste kans om (minimaal nog enige jaren) restwarmte uit de industrie te kunnen gebruiken en daarmee flink op CO<sub>2</sub>-uitstoot te besparen. Om dit te veranderen is geen ingrijpende nieuwe BENG-regulering nodig, alleen de classificatie van restwarmte zal behoeft te worden aangepast. Hiermee ontstaat een trigger voor ontwikkelaars en investeerders om de restwarmte te gaan gebruiken en aldus de 600 Kiloton CO<sub>2</sub> vermindering ten minste met goede regulering mogelijk te maken.

> [Lees meer over BENG op de website van RVO](#)

## RUIMTELIJKE ORDENING

Warmtebronnen zoals datacenters zijn afhankelijk van voldoende stroom in hun regio om die restwarmte voor de Gebouwde Omgeving te kunnen produceren. Gelijktijdig, daar waar het datacenter de regio kan verwarmen als gevolg van dit stroomverbruik, heeft de omliggende gebouwde omgeving dus minder gas, maar uiteindelijk (bij migratie naar all-electric) ook minder stroom nodig voor verwarming. Per saldo zou dit het totale energiegebruik in een bepaalde regio ten goede kunnen komen.

Daarnaast wordt op dit moment restwarmte van datacenters vooral gebruikt ter verwarming van woningen, kantoren, tuinbouwkassen, scholen en zwembaden. Er blijkt echter ook in de industrie geregeld behoefte te bestaan aan restwarmte waarbij restwarmte uit datacenters al een behoorlijke besparing op de stookkosten zouden kunnen betekenen. Te denken valt hierbij aan warm water voor industriële schoonmaak doeleinden e.d.

Het is derhalve aan te bevelen om bij bestemmingsplannen in beschouwing te nemen in hoeverre warmtebronnen en warmteafnemers in dezelfde regio's gehuisvest zouden kunnen worden om de restwarmte van alle bronnen en bestemmingen en de totale energiebehoefte het meest efficiënt op elkaar af te stemmen.



Afbeelding: voorgenomen eisen m.b.t. het aandeel hernieuwbare energie

“PAS BELEMMERENDE  
REGULERING AAN OM  
DE ENERGIETRANSITIE TE  
VERSNELLEN.”



# RESTWARMTE & HET KLIMAATAKKOORD

## PROEF PROJECTEN

Om verdere uitrol van warmteprojecten te versnellen is het aan te bevelen een aantal proefprojecten uit te voeren waar wijken en kantoren kunnen worden verwarmd met behulp van restwarmte. Hiermee komt er echte realtime data beschikbaar en wordt de onderzoeksrapporten fase achter zich gelaten. Er zijn meerdere projecten die inmiddels klaar zijn om uitgerold te worden. Deze projecten zijn allen anders en daarmee van ervaringswaarde bij het verdere (landelijke) uitrollen.

Wellicht kan een deel van de inmiddels door het Ministerie van BZK geïnitieerde proeftuin projecten (120 miljoen euro voor 27 proeftuin projecten) worden aangewend voor deze experimenten.

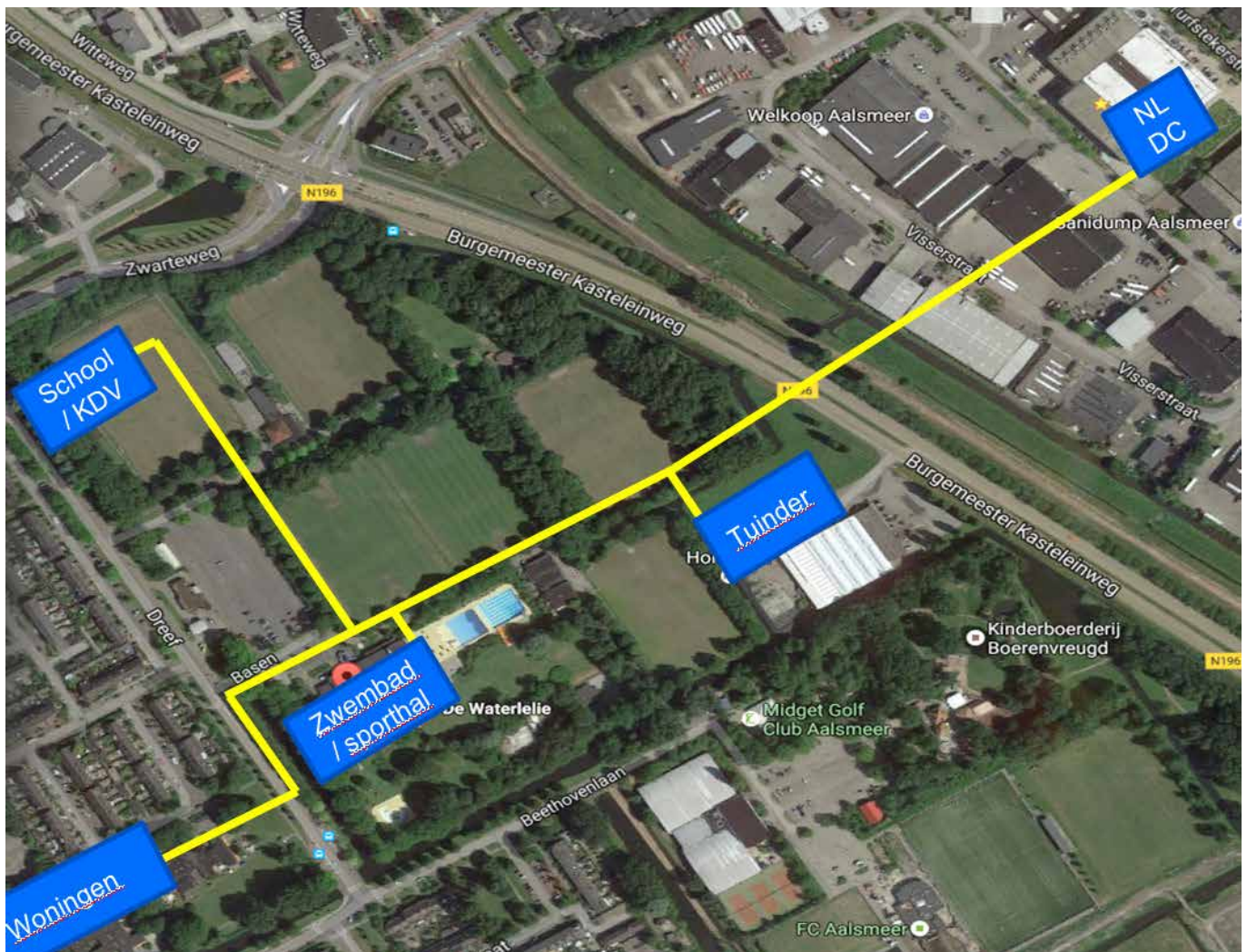


Foto: Restwarmte hergebruik in Aalsmeer

DATACENTER RESTWARME & INNOVATIE 2018

# DAGVERSLAG



# DE GROTE VERBOUWING

Op woensdag 10 oktober 2018 vond het Datacenter Restwarmte & Innovatie congres 2018 plaats. Op deze bijeenkomst met ruim 220 deelnemers, waaronder datacenters, beleidsmakers, vastgoed professionals, warmte- en energiebedrijven, engineers, leveranciers en financiers, werden de ambities op het gebied van datacenter restwarmte ten behoeve van de Klimaat- doelstellingen breed besproken tijdens presentaties, breakouts en een Forum waar o.a. Diederik Samsom aan deelnam, Voorzitter van de Klimaattafel Gebouwde Omgeving. De belangrijkste take-aways van deze sessies volgen hieronder.

## DE GROTE VERBOUWING VAN SAMSOM

Ger Baron, CTO van Gemeente Amsterdam en dagvoorzitter Marc Gauw trappen het event af in de mooie Johan Cruijff ArenA te Amsterdam. We kijken uit op het voetbalveld, dat zich 7 meter boven NAP bevindt. Maar hoe lang kunnen we onze hoofden nog boven water houden nu de klimaatverandering duidelijke symptomen begint te vertonen?

Vanaf heden tot 2050 dienen dagelijks 1000 Nederlandse gebouwen duurzaam gerenoveerd worden om de Klimaatdoelen te bereiken. Een onmogelijke opgave? Zeker niet, volgens Diederik Samsom, Voorzitter van de Klimaattafel Gebouwde Omgeving. "Tijdens de wederopbouw 40 jaar geleden bouwden we ook 1000 woningen per werkdag. Het kan wel, maar we moeten wel het tempo opschroeven!" Samsom spreekt ook wel van "De Grote Verbouwing" die op wijkniveau moet worden aangepakt. Diverse bouwlagen komen hierbij ter sprake:

Het creëren van fiscale ruimte en het stimuleren van duurzame verbouwingen middels belastingen en normeringen. Bijvoorbeeld door de belasting op gas te verhogen en elektriciteit te verlagen. Het garanderen van de levering van duurzame warmte. Hierbij gaat geothermische warmte een grote rol spelen en ook duurzaam gas, restwarmte en waterstofproductie in offshore wind worden meegenomen in de aanpak. Het investeren in innovatieve technieken en middelen om warmte van A naar B te krijgen. Dit heeft betrekking op o.a. geothermie, warmtepompen en warmtenetten.

## CLASSIFICEER DATACENTER RESTWARMTE ALS HERNIEUWBAAR!

Zowel in de tweede en derde bouwlaag die Samsom benoemt kunnen datacenters een flinke bijdrage leveren. Om maar een voorbeeld te noemen: conform de BENG-regulering moet het aandeel 'hernieuwbare energie' van

woningen en kantoren gebouwd na 1 januari 2020 minimaal 50% zijn. Nederlandse datacenters hebben het vermogen om 1 miljoen Nederlandse huishoudens te verwarmen. Reken maar uit wat dit kan betekenen in het behalen van de BENG-normering!

Echter, wat later op de middag terecht wordt opgemerkt door een bezoeker, is dat reguleringen wel eens in de weg zouden kunnen staan. De overheid classificeert restwarmte uit de industrie namelijk niet als 'hernieuwbaar': datacenters vallen onder de noemer 'industrie' en helpen gebouwen daarom niet om aan de normering van 50% te voldoen. Wanneer datacenter warmte wel kan worden geclassificeerd als 'duurzaam', zal dit de energietransitie in de gebouwde omgeving een grote stimulans kunnen geven. Het mes snijdt bovendien aan twee kanten: naast de levering van duurzame energie kunnen we duizenden Kiloton aan CO<sub>2</sub>-uitstoot voorkomen die nu nog ontstaan uit fossiele verwarming van de gebouwde omgeving. Een no-brainer!

> [Download de presentatie van Diederik Samsom](#)



Foto: Diederik Samsom tijdens zijn keynote op Datacenter Restwarmte & Innovatie 2018

# 7 SLEUTELS TOT SUCCESVOLLE RESTWARMTE PROJECTEN

Op basis van de presentaties en breakouts hebben we zeven factoren geïdentificeerd die bijdragen aan het succes van datacenter restwarmte projecten, zoals toegelicht hieronder.

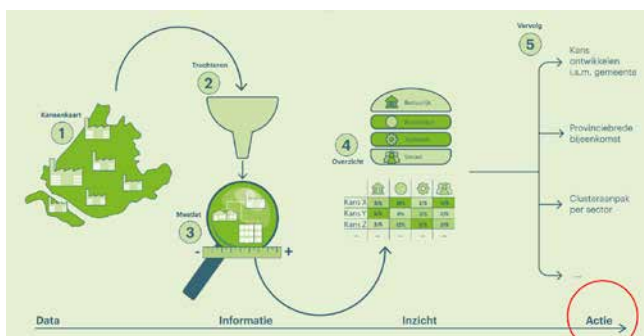
## I. Rentabiliteit

Datacenter restwarme projecten kunnen alleen slagen als er een financieel aantrekkelijk scenario gecreëerd kan worden voor alle belanghebbenden. Dat is geen gemakkelijke opgave. Immers zijn er veel stakeholders gemoeid bij elk project. Hans Otten, Sr. Consultant Duurzame Restwarmte bij Greenvis, laat aan de hand van vier fases zien hoe duurzame concepten kunnen worden omgezet naar haalbare business cases:

1. Identificeren: welke warmteleveranciers- en afnemers bevinden zich in een regio en welke infrastructuur is aanwezig?
2. Kwalificeren: wat zijn de kenmerken van de leveranciers en afnemers? Om wat voor type gebouwen gaat het, en welke warmte hebben zij nodig? Hoeveel restwarmte heeft het datacenter tot zijn beschikking, en is die levering continue?
3. Selecteren: waar liggen op basis van die kenmerken de meeste kansen als het gaat om de koppeling van leverancier en afnemer? In andere woorden: welke concrete koppelingen kunnen we maken?
4. Concretiseren: hoe kunnen we de kansen rendabel maken voor de stakeholders? Wat zijn de kosten van het project en wat is de terugverdientijd?

Door verschillende scenario's te presenteren aan stakeholders creëer je draagvlak en flexibiliteit. Wanneer alle stakeholders akkoord zijn met een bepaald scenario, kan worden overgegaan tot de uitvoering.

> [Download de presentatie van Hans Otten](#)



Afbeelding: in 4 fases van restwarmte concept naar business case

## II. Samenwerking

Agropark Agriport A7, gelegen te Wieringermeer, is eigenlijk op dezelfde manier gegroeid als de datacenter clusters in Amsterdam: ongepland en organisch. In de letterlijke zin, want Agriport was in den beginne een ijsbergsla teler! Logistiek gezien was het makkelijker om de kroppen te vervoeren in combinatie met andere gewassen zoals tomaten. Naast de verbeterde logistiek voor de ijsbergsla teler en de tomatenkweker bleek al snel dat er meer voordelen kleven aan de samenwerking. Zo kon de CO<sub>2</sub> van de kassen worden hergebruikt als kunstmest voor de slakroppen. Niet veel later ontstond ook symbiose tussen glastuinbouw en ICT, toen bleek dat de restwarmte uitkoppeling van het nabijgelegen datacenter kon zorgen voor verdere verduurzaming van beide sectoren. Op deze manier ontstond een innovatief, slim ecosysteem dat inmiddels een omvang van ruim 800 hectare heeft. De samenwerking tussen kassencomplex en datacenter is een mooi voorbeeld van sector overschrijdende verduurzaming en kan een blauwdruk vormen voor vergelijkbare projecten, aldus spreker Jack Kranenburg, Commercieel Directeur van Agriport A7.

> [Download de presentatie van Jack Kranenburg](#)

## III. Uitstekende infrastructuur

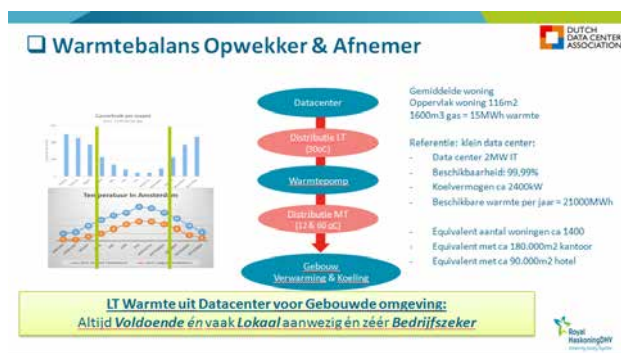
Erik Rylander, Head of Data Park Stockholm, vertelt in zijn presentatie over hoe de Zweedse stad Stockholm sinds 1950 werkt aan een slim warmtenetwerk om de stad circulair te maken. Toen al werd geïnvesteerd om 2800 km aan ondergrondse pijpleidingen aan te leggen om warmte en koude te transporteren naar ruim 10.000 gebouwen. Dit komt inmiddels overeen met 12 TW uur per jaar aan warmtelevering, waarvan 90% hernieuwbaar is. Dit komt voort uit vijf enorme warmte- en energie productie units met een capaciteit van 4000 MW aan warmte en 650 MW aan elektriciteit. Bijna 70 jaar later heeft dit ertoe geleid dat Stockholm tot één van de verst gevorderde steden van Europa behoort op het vlak van duurzaamheid en circulariteit. Ook als Nederland moeten we vooruit denken en investeren in de duurzame infrastructuur van de toekomst.

> [Download de presentatie van Erik Rylander](#)

# 7 SLEUTELS TOT SUCCESVOLLE RESTWARMTE PROJECTEN

Overigens zijn er meer succesvolle voorbeelden in de Nordics waar wij van kunnen leren. Zo heeft Royal HaskoningDHV twee succescases in Finland, als op het congres gepresenteerd door Martien Arts, Director Mission Critical Facilities.

> [Download de presentatie van Martien Arts](#)



Afbeelding:: lage temperatuur datacenter restwarmte inzetten voor de gebouwde omgeving

## IV. Multi-inzetbare warmtenetten

In deze presentatie spreken Caryl Jonis, Programmamanager BU Heat Netherlands bij Nuon, en Martijn Clarijs, Senior Business Consultant Sustainable Energy bij TNO, over de 'vierde generatie warmtenetwerken'. Er worden een aantal significante verschillen benoemd ten opzichte van de vorige generatie warmtenetten, waarvan de meest relevante is dat er bij de nieuwste versie gebruik gemaakt kan worden van meerdere decentrale bronnen, waaronder restwarmte. Door gebruik te maken van verschillende bronnen geef je een groot aantal spelers de kans om te verduurzamen en bovendien vang je hiermee onvoorspelbare warmtelevering op. Een ander kenmerk is de integratie met andere energie-infrastructuren, zoals elektriciteit en koeling. Op deze manier wordt slim, flexibel netwerk gecreëerd dat optimaal gebruik maakt van de beschikbare resources van verschillende aanbieders.

> [Download de presentatie van Caryl Jonis en Martijn Clarijs](#)

## V. Innovatie

Innovatie is de katalysator van de energietransitie. We moeten blijven investeren in nieuwe technieken en oplossingen en deze vervolgens verder uitbouwen. Een mooi voorbeeld hiervan is de zijn de watergekoelde servers van

Asperitas. "Velen weten inmiddels dat deze oplossing het stroomverbruik van een datacenter inperkt door efficiëntere koeling. Echter, wat veel mensen niet weten is dat de oplossing het hergebruik van restwarmte vereenvoudigt door warmte af te geven aan water; dat hoge temperaturen kan bereiken tot 65 graden. Het opwaarderen van restwarmte d.m.v. warmtepompen is dus in veel gevallen niet meer nodig." Aldus Maikel Bouricius, Marketing Manager van Asperitas.

> [Download de presentatie van Maikel Bouricius](#)

Ook ABB, vertegenwoordigd door Glenn Ceusters, Consultant District Heating, biedt diverse efficiënte en effectieve elektrotechnische oplossingen en expertise om het energieverlies en down time te reduceren, zoals door hun toegepast op bedrijvenpark Zellik in België. Meer hierover in de presentatie hieronder.

> [Download de presentatie van Glenn Ceusters](#)

## VI. Incentives

In Nederland hebben datacenters hun restwarmte kosteloos aangeboden in een brief aan de overheid. Wat dan ook opviel tijdens het congres is dat in een stad als Stockholm, datacenters betaald krijgen voor hun restwarmte. "As a data center in Sweden, your waste has value," aldus Erik Rylander. De stad heeft een business model waarbij datacenter (en andere industrieën) betaald krijgen voor hun restwarmte. Zonder subsidies, volledig op basis van eigen investeringen. En hoewel Stockholm nog eigen power plants heeft, krijgen datacenters een steeds groter aandeel in de warmtelevering.

> [Download de presentatie van Erik Rylander](#)



Foto: Caryl Jonis tijdens een van de breakout sessies

# VERDERE LESSEN VAN DE EXPERTS

## VII. Gewoon doen!

Op dit moment zijn er nog intensieve discussies gaande in ons land over de suggesties uit het Voorstel voor het Klimaatakkoord zoals deze zomer uitgebracht door de Klimaattafels. Met hierin vragen zoals: 'waar en hoe energie te besparen of te vergroenen' en 'hoeveel CO2 daarbij te reduceren'. Kabinet en lokale overheden zullen zeker de komende maanden met beleid komen om hier regulering op te zetten. Hoewel dergelijke reguleringen de laatste jaren absent zijn geweest, is het veelbelovend dat we op het congres hebben mogen constateren dat vele datacenters zelf al met restwarmte projecten aan de slag zijn gegaan.

## VERDERE LESSEN VAN DE EXPERTS

**“Zie het project als een kleurplaat, waarbij de tekening vlakje voor vlakje meer betekenis krijgt.** Vooralsnog is geen enkel datacenter restwarmte project bij voorbaat succesvol. Het gaat om een intens complex project, met veel kikkers in de kruiwagen. Gezamenlijk belang en visie creëren vormt het startpunt, vanuit daar volgt de business case. Mijn hoop is bovendien dat er na verloop van tijd een blauwdruk ontstaat voor dit soort samenwerkingen.” geeft Jeroen Vollmuller, VP Operations & Projects bij NL-DC, aan.

> [Download de presentatie van Jeroen Vollmuller](#)

**“Elke temperatuur warmte is wel ergens goed voor.**

Door (rest)warmte op te waarderen naar 90 graden kunnen we deze gebruiken voor kantoren en hotels. De 60 graden warmte die overblijft kunnen we gebruiken voor het verwarmen van nabijgelegen kassen en de 40 graden warmte die daar weer van overblijft gebruiken we voor het drogen van biomassa. Op die manier kunnen we maximaal gebruik maken van de warmte die we produceren.” stelt Diederik Notenboom, Senior Strategisch Adviseur bij Meerlanden.

> [Download de presentatie van Diederik Notenboom](#)

**“Bouw zoveel mogelijk flexibiliteit in.** Als het aankomt op restwarmte bouwen we zoveel mogelijk flexibiliteit in. Concreet houdt dit in: voldoende inkoppelpunten voor diverse energiestromen. Op die manier houd je de opties open”, aldus Peter de Jong, CEO Bytesnet

> [Download de presentatie van Peter de Jong](#)

**“Circulaire oplossingen kunnen maatschappelijk én economisch interessant zijn.”** De ArenA is gestart met de installatie van een 3MW batterij, bestaande uit honderden gebruikte Nissan Leaf batterijen. Niet alleen dient deze megabatterij als noodstroomvoorziening van de Arena, het helpt ook met het ontlasten van het publieke energienet. Volgens Henk van Raan, CIO Johan Crujff ArenA, is het slechts een van de voorbeelden waarbij organisatie en gemeente samenwerken om de stad te verduurzamen en te verslimmen.

> [Download de presentatie van Henk van Raan](#)

**“Werk samen aan een oplossing”**. Naar zeggen van Jacob Froling, Programma Manager Energie Transitie bij Arcadis, zijn er soms creatieve oplossingen mogelijk door met alle betrokkenen in een vroeg stadium samen een project te ontwikkelen. Zo kan misschien in een ontwerp voor een nieuwe woontoren een verdieping worden vrijgemaakt voor een lokaal datacenter, waar vandaan dan de restwarmte meteen naar de overige verdiepingen kan worden getransporteerd,

> [Download de presentatie van Jacob Froling](#)

## BREDE STEUN OVERHEID EN PARTNERS

Graag willen wij nogmaals onze dank betuigen voor de brede steun en deelname aan het congres vanuit Gemeente Amsterdam, Gemeente Haarlemmermeer, Provincie Noord-Holland, Stichting Warmtenetwerk, en het Ministerie van BZK. Het is fantastisch te zien dat de initiatieven van de sector worden gezien, ondersteund en versterkt op gemeentelijk, provinciaal en landelijk niveau. Daarnaast hopen wij dat de weg verder vrij wordt gemaakt voor nieuwe initiatieven en oplossingen. De sector is continu bezig met duurzame innovaties en wanneer bepaalde reguleringen en normeringen worden aangepast, zal dit de energietransitie verder in een stroomversnelling kunnen brengen. Met de komst van het voorstel voor het Klimaatakkoord is het immers **nu** het moment om restwarmte kansen met beide handen aan te grijpen.



# RESTWARMTE PROJECTEN: 7 SLEUTELS TOT SUCCES



## 1. Rentabiliteit

Creëer financieel aantrekkelijke scenario's voor alle stakeholders.



## 2. Samenwerking

Zoek naar slimme samenwerkingen met overheden en met bedrijven binnen én buiten de sector.



## 3. Uitstekende infrastructuur

Investeer in extensieve en adequate ondergrondse infrastructuren om warmte en koude te transporteren waarnaar woonwijken, kantoren en industrie makkelijk kunnen uitkoppelen.



## 4. Multi-inzetbare warmtenetten

Zet in op multi-inzetbare warmtenetten waarbij optimaal gebruik gemaakt kan worden van meerdere beschikbare decentrale bronnen van warmte en andere energie-infrastructuren zoals elektriciteit en koeling.



## 5. Innovatie

Creëer een klimaat waarin innovatie wordt gestimuleerd, ondersteund en beloond.



## 6. Incentives

Werk aan een win-win model waarbij dorpen en steden de kans krijgen om verder te verduurzamen door restwarmte zo nodig tegen een vergoeding in te kopen van datacenters.



## 7. Gewoon doen!

Pionieren is het startpunt van vooruitgang.



# RESTWARMTE VOORBEELDEN NEDERLAND

---

Sinds de inventarisatie van restwarmteprojecten in het vorige Datacenter Restwarmte rapport (februari 2018) is er een significant aantal datacenter restwarmte projecten bijgekomen in ons land. Hieronder volgt een up-to-date overzicht:

## Nederland

- Agriport A7 in de Wieringermeer gaat pilot projecten opzetten voor onder andere restwarmte uitwisseling c.q. levering koeling door de glastuinbouw aldaar (zie elders in dit rapport).
- NUON en TNO starten met fase 2 voor koppeling van een Equinix datacenter via het Nuon warmtenetwerk aan woongebied Amstel III in Amsterdam Zuidoost. Hierbij bestaan mogelijkheden voor uitbreidingen van dit netwerk naar de andere datacenters in Amsterdam ZO, en wellicht ook Amsterdam-Zuid en Amsterdam-West (zie elders in dit rapport).
- NLDC datacenters verwarmen reeds een deel van de High Tech Campus in Eindhoven. Momenteel wordt onderzocht of daar nog een extra zwembad aan gekoppeld kan worden. Ook onderzoekt NLDC voor haar datacenter in Aalsmeer de aansluiting van een restwarmte netwerk op een kas, zwembad en school in Aalsmeer (zie elders in dit rapport).
- SmartDC te Rotterdam heeft een project gestart om de nabij gelegen van Nelle Fabriek te gaan verwarmen.
- Bytesnet is betrokken bij een restwarmte en alternatieve energie project voor datacenter d'Root op Zernike in Groningen, met onder meer in samenwerking met Groningen WarmteStad (zie elders in dit rapport).
- InterXion werkt samen met SamenWarm/Meerlanden aan een grootschalige restwarmte oplossing op Schiphol-Rijk. Andere grote datacenters in hetzelfde gebied staan in de planning om hierbij betrokken te worden (zie elders in dit rapport). Interxion verwarmt overigens momenteel al een intern kantoor met eigen warmte eveneens op deze campus.
- Iron Mountain (voormalig Evoswitch) werkt samen met de Gemeente Haarlem aan een restwarmte oplossing voor woonwijk Waarderpolder. Mogelijk wordt hier ook een nieuwe datacenter exploitant bij betrokken dat gebouwd gaat worden op bedrijventerrein Polanenpark.
- Equinix op Science Park Amsterdam is betrokken bij het project Middenmeer te Amsterdam-Oost. Hetzelfde Equinix datacenter was al eerder betrokken bij het verwarmen van delen van de Universiteit van Amsterdam op dezelfde campus. Ook het Digital Realty datacenter in dit gebied zal zo mogelijk hierbij betrokken worden.
- Het Digital Realty datacenter in Hoofddorp is betrokken bij een restwarmte initiatief om de woonwijk De Parken/De President aan te sluiten. Mogelijk wordt ook het nieuwe Green Datacenter Park van SADC hierin meegenomen.
- Het Ingenieursbureau van de Gemeente Amsterdam onderzoekt of de datacenters van TDCG en Digital Realty in Amsterdam-West en OverAmstel op de nabije nieuwbouw kunnen worden aangesloten.
- Daarnaast heeft de Gemeente Amsterdam inmiddels ook een markt-consultatie opgestart voor een warmteoplossing voor de nieuwe wijk Havenstad in Amsterdam-West, met mogelijke opname hierin van de restwarmte van het grote nieuwe datacenter van Caransa.
- In Arnhem is recent een initiatief gestart door Dataplace, met o.a. IFTechnology en Gemeente Arnhem om nieuwe bebouwing rond het Dataplace datacenter zo mogelijk van restwarmte te voorzien. In navolging zullen vergelijkbare kansen rond de datacenters van Dataplace in Waalwijk, Utrecht en Alblasserdam worden onderzocht.
- In Enschede wordt geïnventariseerd of de Equinix vestiging aldaar kan worden gekoppeld met een bestaand warmtenet van Ennatuurlijk dat voor de deur loopt.
- In zowel Den Bosch als Eindhoven (High Tech campus) wordt geïnventariseerd of de datacenters van Interconnect kunnen worden gekoppeld aan warmtenetwerken van nabije nieuwe woonwijken.
- Verdere voorbeelden:
  - In Ede bij BIT wordt het evenementen gebouw verwarmd met datacenter restwarmte;
  - In Dronten verwarmt Solcon haar kantoren met eigen datacenter restwarmte;
  - Bij Previder in Hengelo wordt het kantoor verwarmd met eigen datacenter restwarmte.
  - Ennatuurlijk levert CO<sub>2</sub>-arme koude aan datacenter van NEP The Netherlands

# RESTWARMTE VOORBEELDEN BUITENLAND

---

Ook buiten de eigen grenzen zijn er diverse restwarmte projecten die het vermelden waard zijn. Hieronder enkele voorbeelden:

## Buitenland

- Interxion is aangesloten op het warmtenetwerk van Stockholm Data Parks. Ook de datacenters van Borderlight en H&M leveren warmte aan dit netwerk in Stockholm (zie elders in dit rapport).
- In Finland verwarmt het datacenter van Yandex de stad Mäntsälä. Daarnaast is het datacenter van Telia in Helsinki aangesloten op het warmtenetwerk van de Helsinki Heat Exchange (zie elders in dit rapport) .
- In België wordt op Zellik een nieuw bedrijvenpark ontwikkeld, met onder andere een nieuw datacenter in dit gebied dat daar zal worden aangesloten op het lokale warmtenetwerk (zie elders in dit rapport).
- Verdere voorbeelden:
  - Het Facebook datacenter in Denemarken levert warmte aan de stad.
  - Facebook verwarmt bovendien kantoren met eigen Oregon datacenter.
  - IBM in Zwitserland verwarmd zwembad met datacenter;
  - Amazon verwarmt Biosphere project met datacenter restwarmte;
  - Telehouse West datacenter gaat woonwijk in London verwarmen;
  - Deense datacenter van Apple levert restwarmte aan lokale stadsverwarming;
  - Restwarmte uit datacenter TeliaSonera wordt ingezet voor Finse stadsverwarming;
  - Japans datacenter levert warmte aan kassen;
  - Franse startup verwarmt zwembad met restwarmte;
  - Duits datacenter verwarmt bovengelegen woningen met restwarmte;
  - Datacenter Alibaba in China verwarmt huizen en gebruikt koeling uit meer.

# ORGANISATIE

---



Bent u van plan om aan de slag te gaan met restwarmte projecten? Laat het ons weten via [info@dutchdatacenters.nl](mailto:info@dutchdatacenters.nl)

# PARTNERS

---



EVERSHEDS  
SUTHERLAND



NL|DC



ABB



interxion™



RWE

+GF+



Bent u van plan om aan de slag te gaan met restwarmte projecten? Laat het ons weten via [info@dutchdatacenters.nl](mailto:info@dutchdatacenters.nl)







# KEYNOTE SAMENVATTINGEN



# DATACENTERS ALS POTENTIËLE WARMTEBRON: KANS OF KANSLOOS?

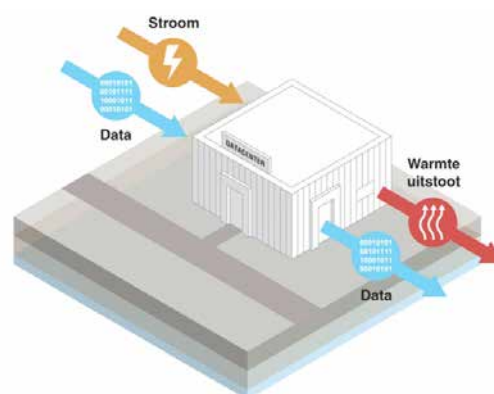
HANS OTTEN - GREENVIS

In Nederland zijn diverse initiatieven gaande rond datacenters en restwarmte. Waar gaat het dan precies over, en hoe pak je zo'n project aan? Burgers, bedrijven en overheid benaderen in dit kader de datacenters met veel enthousiasme, maar ook met voorzichtigheid. Het is bekend dat datacenters met hun enorme hoeveelheid 30 graden restwarmte ruim 1 miljoen gebouwen kunnen verwarmen. Minder bekend is nog in welke situaties dit mogelijk is, en wat het betekent in specifieke gevallen van verwarming van oudbouw, danwel juist bij nieuwbouw. Daarnaast speelt naast verwarming ook de speciale behoefte aan hogere temperaturen voor warm tapwater een rol, mede vanwege legionella risico's. Daarbij lijkt het omzetten van de 30 graden datacenter warmte naar 60 graden douche/bad-warmte om deze vervolgens weer te laten afkoelen tot 40 graden niet bijster handig. Hoe men dergelijke vraagstukken kan omzetten naar opportuniteiten, wordt toegelicht door Hans Otten in zijn presentatie.

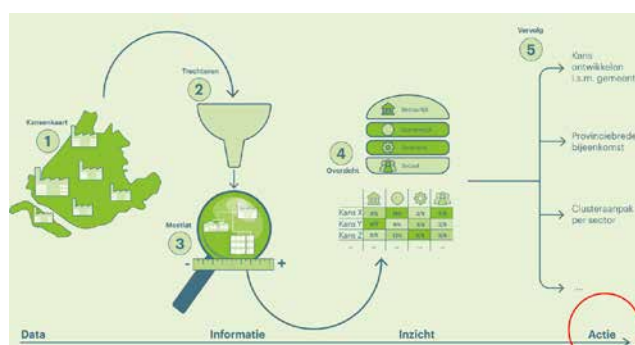
## De juiste aanpak

Met een juiste, slimme benadering kunnen opportuniteiten mogelijk worden omgezet naar haalbare business cases in vier fases:

1. Identificeren: welke potentiële warmtebronnen - en afnemers bevinden zich in een regio en welke infrastructuur is aanwezig?
2. Kwalificeren: wat voor gebouwen zijn er, waar dienen ze voor, wat hebben ze nodig, nieuwbouw of vernieuwde bouw? Hoeveel restwarmte heeft het datacenter tot zijn beschikking? Is die levering constant? Wat zijn de maatschappelijke en sociale parameters om rekening mee te houden?
3. Selecteren: welke buurten hebben met name de warmte nodig? Met welke bewoners hebben we te maken, hoe ziet de infrastructuur en wijkopbouw eruit, hoe oud zijn deze en welke temperatuur warmte wordt naar verlangd?
4. Concretiseren: welke scenario's kunnen we bedenken of kansen combineren om te komen tot een rendabel project. Wat is de rol van de gebiedseigenaar? Wat gaat het kosten, wat is de terugverdientijd? Naast de rendabiliteit worden ook de sociale factoren meegewogen. Is het ontwerp gebaseerd op een LT warmtenet of is het aan te sluiten op HT en hoeveel gaat dat kosten, inclusief benodigde warmtepompen.?



Afbeelding: datacenter input en output



Afbeelding: in 4 fases van restwarmte concept naar business case

DOWNLOAD PRESENTATIE

## Hans Otten, Senior Consultant Duurzame Warmte bij Greenvis

Hans is vanuit verschillende rollen betrokken om duurzame warmtenetprojecten in Nederland te begeleiden van idee tot en met realisatie. Een combinatie van technische en financiële uitdagingen, die gepaard gaan aan met (lokale) bestuurlijke en sociale ontwikkelingen, uitdagingen waar Hans de laatste vijf jaar in acteert.





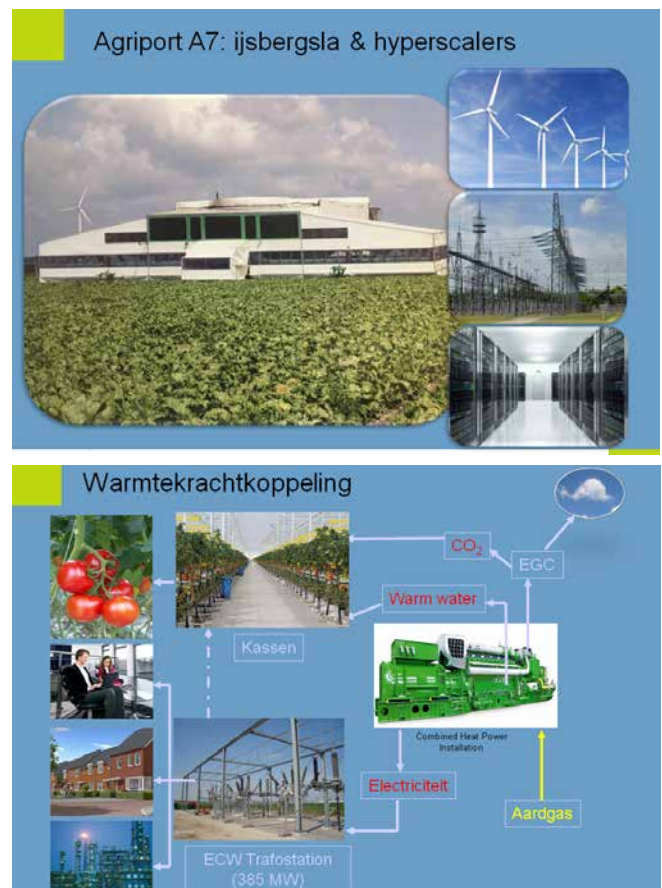
# VAN IJSBERGSLA TOT HYPERSCALERS

## JACK KRANENBURG - AGRIPORT A7

**Agriport A7 is opgezet als project voor grootschalige glastuinbouw en logistiek, maar groeit inmiddels uit tot een van de grootste datacenter campussen van Europa. De weg daarheen is een mooi voorbeeld hoe circulair denken rond logistiek, energie en CO2 uiteindelijk tot een zeer modern multi functioneel bedrijvenpark kan leiden.**

### Symbiose van Sectoren

Agropark Agriport 7, gelegen in Wieringermeer, is eigenlijk op dezelfde manier gegroeid als de datacenter clusters in Amsterdam: ongepland en organisch. In de letterlijke zin, want Agriport was in den beginne een ijsbergsla teler. Logistiek gezien was het makkelijker om de krippen te vervoeren in combinatie met bijvoorbeeld tomaten en het was daarmee dan ook niet meer dan logisch om te partneren met de tomatenkassen. Dit bleek een handige samenwerking te zijn, want de CO2 van de kassen kon bijvoorbeeld worden hergebruikt als kunstmest. Al snel ontstond er ook een symbiose tussen glastuinbouw en ICT, toen bleek dat de restwarmte uitkoppeling van het nabijgelegen datacenter kon zorgen voor verdere verduurzaming van beide sectoren. Op deze manier ontstond een innovatief, slim ecosysteem van ruim 800 ha waar zowel datacenters als tuinbouw floreren. De ecologische samenwerking tussen kassencomplex en een datacenter is daarmee een mooi voorbeeld van sectoroverschrijdende verduurzaming.



Afbeelding: warmtekrachtkoppeling op Agriport

### DOWNLOAD PRESENTATIE

### Jack Kranenburg, Commercieel Directeur AgriportA7

Jack Kranenburg is sinds het begin in 2005 betrokken bij de ontwikkeling van het plangebied A7 in de Wieringermeer, en werkt sindsdien aan de transitie van traditionele landbouw naar moderne ecosystemen.





# KOUDWATERVREES

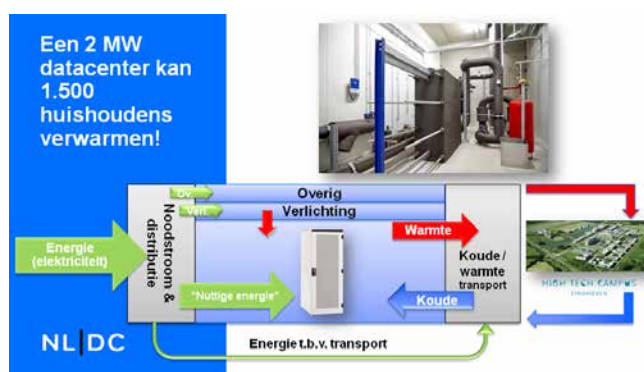
## JEROEN VOLLMULLER - NLDC

NLDC heeft reeds een operationeel restwarmte project op de HighTech campus in Eindhoven. Daarnaast is er inmiddels een tweede restwarmte-project in voorbereiding in Aalsmeer. Dit project zit momenteel in de RFP-fase waarin potentiële aanbieders een aanbod gaan doen om het netwerk daadwerkelijk aan te leggen. Bij dit soort trajecten gaat het er niet alleen om wat het netwerk technisch inhoudt, maar ook over de gezamenlijke zoektocht hoe dit op te pakken met de politiek, overheid en commerciële partijen om dit goed van de grond te tillen.

### Kleurplaat

Bij het nieuwe project in Aalsmeer worden diverse faciliteiten, waaronder een tuinder, zwembad, school en sporthal, gekoppeld aan het datacenter van NLDC in Aalsmeer.

Hoewel het aantal betrokken gebouwen beperkt is, gaat het om een intens complex project, met veel kikkers in de kruiwagen. Het kan worden gezien als een kleurplaat waar de tekening vlakje voor vlakje meer kleur krijgt. Gezamenlijk belang en visie creëren vormt het startpunt, van daaruit volgt de businesscase. De hoop daarbij is dat er na verloop van tijd een blauwdruk ontstaat voor dit soort samenwerkingen.



Afbeelding: warmtepotentie van een middelgroot datacenter



Afbeelding: restwarmte hergebruik in Aalsmeer

### DOWNLOAD PRESENTATIE

### Jeroen Vollmuller, VP Operations & Projects bij NL-DC

Jeroen is sinds februari 2017 verantwoordelijk voor alle operations bij het nieuwe NL-DC, maar was daarvoor ook al 7 jaar verantwoordelijk voor de operations bij de datacenters van toen nog KPN.



# SAMEN HOUDEN WIJ HAARLEMMERMEER WARM

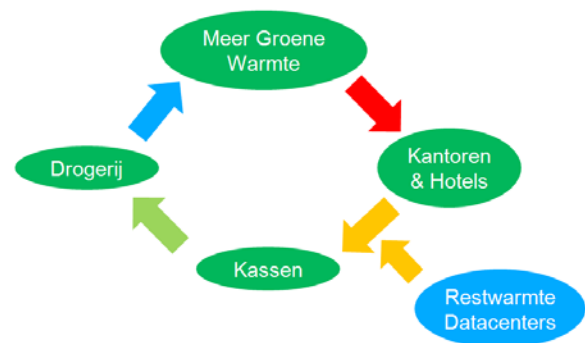
## DIEDERIK NOTENBOOM - MEERLANDEN

In deze presentatie wordt aangegeven hoe Meerlanden en SamenWarm bezig zijn om lokale restproducten om te zetten naar duurzame lokale warmte in de omgeving van Schiphol-Rijk en Rijsenhout. Groente- fruit en tuinafval en takken en grassen uit de openbare ruimte worden in de Groene Energiefabriek omgezet in zes producten: 1) groen gas (als vervanger van aardgas), 2) CO<sub>2</sub> (gaat naar de kassen), 3) warmte (eveneens naar de kassen), proceswater komt beschikbaar voor 4) sproeien en 5) pekewater, en tot slot 6) citrusolie (als dieselvervanger). Ook datacenter restwarmte kan een interessante rol spelen in dit recycling proces.

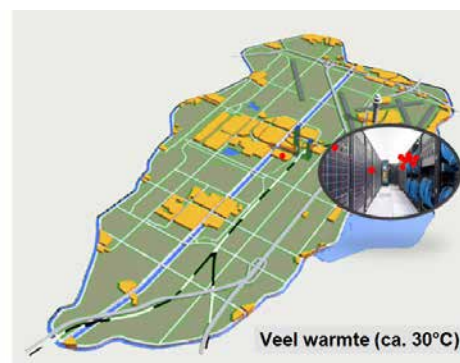
### Elke temperatuur warmte is ergens goed voor

In de wijk Parkrijk op Schiphol-Rijk zijn er mogelijkheden voor meervoudig gebruik van het restproduct warmte (zoals van biomassa), helemaal in combinatie met de restwarmte van datacenters.

In een vierde generatie open warmtenet wordt deze warmte slim gecombineerd en meerdere keren gebruikt. Zie ook de afbeelding aan de rechterkant (rode pijl 70-90 °C, gele pijl ca. 50 °C, groene pijl ca. 30 °C.) Het betreft een volledig circulair systeem.



Afbeelding: meervoudig warmtegebruik op Park Rijk



Afbeelding: aanbod van lokale datacenter restwarmte

## DOWNLOAD PRESENTATIE

### Diederik Notenboom, Sr Strategisch Adviseur bij Meerlanden

Dagelijks werkt Diederik aan de opgaven van morgen, is hij aanjager van innovatie en geeft hij, samen met partners, invulling aan het circulair maken van de economie door lokaal kringlopen op te zetten.



# BESPARINGEN EN RESTWARMTE MET VLOEISTOFGEKOELDE SERVERS

## MAIKEL BOURICIUS - ASPERITAS

Asperitas is opgericht in 2014 en richt zich op high performance cloud en computing met vloeistofgekoelde servers. In zijn presentatie geeft Maikel Bouricius aan in hoeverre vloeistofgekoelde servers zowel het stroomverbruik van een datacenter kunnen beperken als dat hiermee een hoger rendement op restwarmte kan worden behaald.

### Liquid of air?

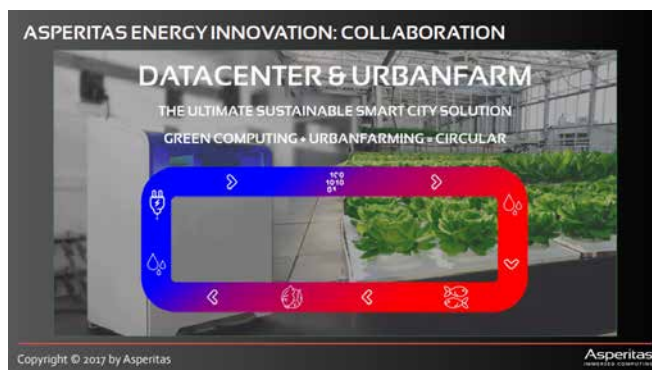
Asperitas heeft een unieke watergekoelde olie immersie oplossing ontwikkeld waar door middel van natuurlijke convectie circulatie plaatsvindt. Momenteel leidt dit tot 50 graden warm water als restproduct van het datacenter. Intern vinden inmiddels zelfs al experimenten plaats met 65 graden warm water dat potentieel geleverd kan worden.

Asperitas werkt daarnaast samen met fabrikanten van hardware, met als doel om op grote schaal geoptimaliseerde hardware voor vloeistofkoeling te ontwikkelen. Op dit moment zijn er al meerdere server systemen beschikbaar via partners.

Momenteel werkt Asperitas reeds met meerdere partners aan projecten waar datacenters energie gaan leveren aan andere partijen.



Afbeelding: air vs.- liquid



Afbeelding: asperitas initiatief "datacenter & urbanfarm"

[DOWNLOAD PRESENTATIE](#)

### Maikel Bouricius, Marketing Manager bij Asperitas

Maikel is sinds januari 2017 Marketing Manager bij Asperitas, en daarvoor zo'n 4 jaar actief bij GreenIT als Manager Marketing en Stakeholder relations



# DATA COMPETENCE CENTER D'ROOT

PETER DE JONG - BYTESNET

Bytesnet realiseert op de Zernike Campus in Groningen een nieuw Datacenter en Datalab genaamd d'Root. Het datacenter is zeer energie-efficiënt ontworpen. Sterker nog: de provider wil zelfs een bijdrage leveren aan het lokale energiesysteem. Zo gaat D'Root restwarmte leveren aan het warmtenet van WarmteStad. Daarnaast wordt onderzocht op welke wijze een deel van de benodigde energie kan worden opgewekt met groene waterstof. In het Datalab komen proefopstellingen onder andere met vloeistof gekoelde high performance systemen die een hogere temperatuur restwarmte kunnen leveren.

## Waterstof en High Density

Bij het datacenter komt een technische ruimte voor brandstofcellen waarmee groen geproduceerde waterstof stroom wordt opgewekt. Deze ruimte staat los van het datacenter gedeelte. Waterstof is een kansrijk alternatief voor gas, waar in het Noorden hoog op wordt ingezet. Zo wordt in de regio een systeem ontwikkeld om waterstof groen te produceren, op te slaan en te vervoeren. Voor d'Root zijn er 3 opties om de waterstof in te zetten: i) als noodstroomvoorziening, ii) als permanente energiebron aanvullend op het net, of iii) als primaire energiebron op lange termijn.

Daarnaast zal Bytesnet in dit center gaan werken met stapsgewijze verhoging van de temperatuur van de retourwarmte: van standaard (18 – 25 graden), via high density (26 – 38 graden) naar hpc (38 – 50 graden).



Afbeelding en foto's: Bytesnet datacenter D'root in Groningen

[DOWNLOAD PRESENTATIE](#)

## Peter de Jong, CEO Bytesnet

Peter de Jong is 20 jaar actief in het management van Datacenters en een van de oprichters van Bytesnet. Energie-efficiency en milieu staan hoog in het vaandel van Bytesnet. Zij is voorloper in nieuwe technologieën en toepassingen onder andere met een warmtewiel, dynamische regeling van luchtcondities en een Datalab.





# BENUTTING DATACENTER RESTWARMTE

## JACOB FROLING & RONALD VAN WALSUM - ARCADIS

In deze presentatie worden o.a. andere de speerpunten van Arcadis aangestipt, waaronder het transporteren van energie. Belangrijke nieuwe dimensie hierin is het gasloos worden van de gebouwde omgeving. Arcadis wil hierbij niet alleen adviseren maar ook echt mee doen. Jacob neemt een aantal energieprojecten in beschouwing waar men bij betrokken is en gaat daarbij in discussie met de zaal over hoe datacenters daarin meegenomen kunnen worden. Een praktijk voorbeeld daarbij is een woontoren Amsterdam, waarin zowel woningen als een datacenter zouden kunnen worden ondergebracht. Arcadis geeft aan op zoek te zijn naar een partner om deze case door te rekenen.

### Omgevingseisen

Arcadis heeft daarbij te maken met de strenge epc eis van gemeente Amsterdam (in 2020 overgaand in de BENG-normering). Andere elementen die meespelen zijn het reduceren van de energievraag, een hoge RC waarde richting het passiefhuis concept en slimmere omgang van zontoetreding waardoor warmtewinst en koelvraag efficiënter worden.

Niet zelden dient dan lokale duurzame energie te worden opgewekt om toch de epc eis te halen. In de presentatie wordt derhalve duidelijk aangegeven hoe men momenteel die epc eis van 0,15 gaat halen.

### Praktijk voorbeeld

#### Woontoren Amsterdam

- 300 wooneenheden
- EPC-eis gemeente Amsterdam = 0,15 (in plaats van 0,40)

#### Aanpak:

- Reduceren de energievraag:
  - Rc = 10, triple glas, passief house infiltratie
  - Optimalisatie zontoetreding (warmtewinst / koelvraag)
  - Vraaggestuurde ventilatie
  - Zeer hoog warmte terugwinrendement
  - Lage temperatuur warmteafgifte
- Gangbare keuze warmte voor ruimteverwarming en tapwater:
  - Externe warmte met een kwaliteitsverklaring of;
  - WKO-installatie i.c.m. een warmtepomp

© Arcadis 2016

Afbeelding: datacenters als deel van een woontoren

ARCADIS



ARCADIS

### Proces cases



Afbeelding: diverse samenwerkingsverbanden van Arcadis

DOWNLOAD PRESENTATIE

### Jacob Froling, Programma Manager Energie Transitie bij Arcadis

Jacob werkt reeds 10 jaar bij Arcadis, waarvan het laatste jaar in projecten betreffende de energietransitie.



### Ronald van Walsum, Ontwerper bij Arcadis

Ronald werkt eveneens bij Arcadis voor nu zo'n 7 jaar en assisteerde Jacob bij zijn presentatie.





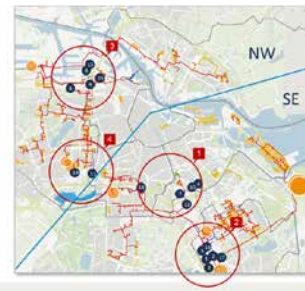
# TOEKOMSTBESTENDIG, INNOVATIEF WARMTENET IN AMSTERDAM-ZUIDOOST

CARYL JONIS - NUON & MARTIJN CLARIJS - TNO

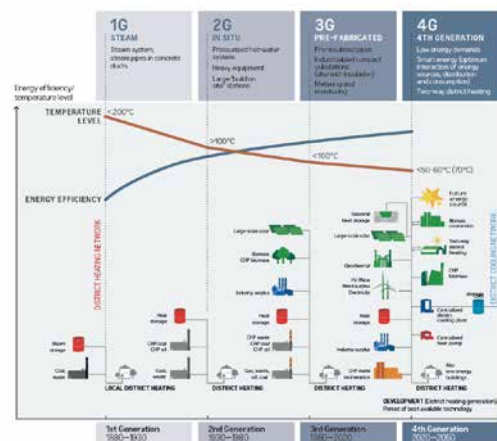
Het potentieel aan datacenter restwarmte in Amsterdam is erg hoog. Daarbij blijken circa 18 datacenters gevestigd te zijn langs het al bestaande warmtenet van Nuon. Ingeschat door Nuon wordt dat hier zo'n 50 - 100 MW aan restwarmte beschikbaar zou moeten zijn. Daarnaast blijken deze datacenters en het Nuon netwerk zich veelal in de buurt van gebiedsontwikkeling te bevinden. Conclusie hieruit is dat er volop mogelijkheden zouden moeten zijn om in deze gebieden met datacenter restwarmte te gaan werken.

## Vierde generatie warmtenetten

TNO benadrukt de kansen die de zogenaamde "vierde generatie warmtenetten" bieden. Door een andere manier van ontwerpen en het gebruik van slimme aansturing van warmtenetten kunnen de kosten met minstens 25% omlaag, waardoor veel business cases kunnen gaan 'vliegen'.



Afbeelding: datacenters gevestigd langs het warmtenetwerk van Nuon



Afbeelding: overzicht van de vier generaties warmtenetten

[DOWNLOAD PRESENTATIE](#)

## Caryl Jonis, Programmamanager BU Heat Netherlands bij Nuon

Caryl is sinds 1993 werkzaam in de energiebranche waar hij verschillende management functies heeft bekleed. Als programmamanager houdt hij zich de laatste jaren bezig met strategische projecten/programma's binnen Nuon en Vattenfall.



## Martijn Clarijs, Sr. Business Consultant Sustainable Energy bij TNO

Martijn leidt projecten die TNO samen met partners uitvoert en waarin innovaties voor het ontwerp en aansturing van warmtenetten centraal staan. Doel is om de betaalbaarheid, duurzaamheid en flexibiliteit van warmtenetten te verbeteren.



# SLIM RESTWARMTE HERGEBRUIK IN DATACENTERS

## GLENN CEUSTERS

ABB heeft al ruim 30 jaar ervaring met district heating en cooling projecten. Door voorspellende technieken in combinatie met de laatste optimalisatie algoritmes toe te passen kan tot 15% operationele kosten bespaard worden. Daarnaast kan men door gesofisticeerde haalbaarheidsstudies aldaar tot 30% reduceren op de CAPEX kosten. In het project Green Energy Park in België wordt ervaren hoe een microgrid met hernieuwbare elektriciteitsproductie een datacenter kan voeden, waarbij deze restwarmte op zijn beurt kan worden ingezet in een lokaal ultralaag temperatuur warmtenetwerk.

### Totaal concept

Het hele concept in België is gericht op electrical, heating, cooling, maar ook op IT. Het betreft het leveren van verschillende oplossingen voor datacenters en de nabije omgeving.

Diverse partners hebben bijgedragen aan dit project, waaronder de Vrije Universiteit van Brussel. Binnen dit project wil men uiteindelijk begin 2019 een “proeftuin” realiseren, waarbij er technieken die nu nog in de innovatiemodus zitten, marktrijp worden gemaakt.



Afbeeldingen: Green Energy Park in België, gericht op heating, cooling en IT

[DOWNLOAD PRESENTATIE](#)

### Glenn Ceusters, Consultant District Heating bij ABB

In zijn huidige rol als stadsverwarming adviseur voor de multinationale tech gigant ABB houdt Glenn zich bezig met opportuniteiten betreffende “de slimme integratie van verschillende energievectoren als een transformerende kracht”.



# HOE MAKEN WE WARMTE UIT DATACENTERS WINSTGEVEND? MARTIEN ARTS - ROYAL HASKONINGDHV

De inzet van restwarmte wordt breed ondersteund. Waarom blijkt het in de praktijk dan toch zo lastig om het van de grond te krijgen? Wat kunnen we leren van succesvolle projecten én nieuwe initiatieven? Royal HaskoningDHV heeft inmiddels veel ervaring met dergelijke projecten, zowel in Nederland (Science Park, A'dam) als in Scandinavië en presenteert haar ervaringen met restwarmte projecten, waarbij Martien Arts inmiddels liever inmiddels van 'warmte' projecten spreekt.

## Finland

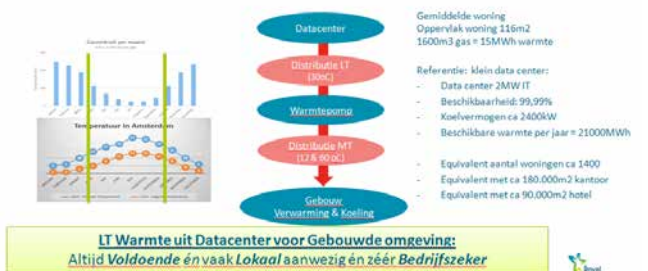
Royal HaskoningDHV heeft inmiddels concrete cases bij Telia in Helsinki, en bij Yandex in Mäntsälä:

- Telia Datacenter: hierbij is de doelstelling een 100% warmte-uitwisseling en winstgevendheid, en geldt de ambitie om het meest duurzame datacenter van Finland te worden.
- Yandex: dit betreft een warmteuitwisseling project vanuit een hyperscale met warmtelevering aan een stad van circa 20.000 inwoners. Hierin is de doelstelling qua CO2 reductie voor 2030 al gehaald in fase 1. Indien men fase 2 ook toepast, dan zou 90% CO2 gereduceerd kunnen worden.



Afbeelding: restwarmte case studies in Finland

## Warmtebalans Opwekker & Afnemer



Afbeelding: lage temperatuur datacenter restwarmte inzetten voor de gebouwde omgeving

## DOWNLOAD PRESENTATIE

### Martien Arts, Director Mission Critical Facilities bij Royal HaskoningDHV

In zijn rol is Martien verantwoordelijk voor alle datacenter activiteiten van RHDHV, zowel binnen als buiten Nederland. Zijn brede ervaring in de datacenter industrie, gekoppeld aan een permanente zoektocht naar innovatie, is mede de basis geweest van een aantal grote succesvolle datacenter restwarmte projecten.



# PARTNER VISIES



# “DUURZAAMHEID MAAKT VOOR NLDC VANZELFSPREKEND ONDERDEEL UIT VAN DE BEDRIJFSVOERING”

Colocatieprovider NLDC staat bekend als één van de pioniers van hergebruik van datacenter restwarmte in Nederland. Het bedrijf heeft 6 datacenter locaties, waarvan drie in de metropool regio Amsterdam en drie verspreid over Nederland in Rotterdam, Eindhoven en Groningen. Onlangs is een uniek project voor hergebruik van restwarmte gestart in de gemeente Aalsmeer, waar het NLDC Datacenter Aalsmeer restwarmte gaat leveren aan een kindcentrum, zwembad, sporthal en een kwekerij & exporteur van potplanten.

Voor NLDC zijn dit soort projecten een uiting van de identiteit van het bedrijf. Jeroen Vollmuller, Vice President Operations & Projects bij NLDC, licht toe waarom dat zo is: “Met zes datacenters hebben we een flinke positieve impact op onze omgeving. Duurzaamheid maakt daar voor ons vanzelfsprekend onderdeel van uit en wij hebben op dat vlak dan ook een stevige ambitie waardoor we in de sector voorop lopen.”

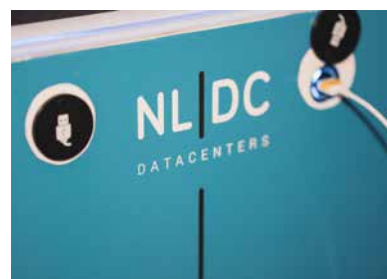


Foto: NLDC tijdens DC RW&I 2018

Vollmuller benadrukt dat groei van de sector gepaard gaat met de verantwoordelijkheid om de groeiende hoeveelheid energie die de sector verbruikt zo duurzaam mogelijk te betrekken en circulair te benutten. “Naast het project in Hornmeer verwarmt het NLDC Datacenter Eindhoven gebouwen op de High Tech Campus. Daarnaast worden in Datacenter Aalsmeer noodaggregaten voorverwarmd met restwarmte, waardoor op jaarbasis voor 310 huishoudens energie wordt bespaard. Ook werken we aan een BREEAM-certificering (in use) voor datacenter Eindhoven. Op langere termijn willen we de restwarmte van al onze datacenters benutten, zowel binnen als buiten de datacenters.”

De lopende, afgeronde en voorgenomen duurzaamheidsprojecten van NLDC passen in een bredere toekomstvisie. Vollmuller: “Over 20 a 30 jaar wordt in onze visie op grote schaal warmte en koude uitgewisseld tussen datacenters en de gebouwde omgeving. Levensduur verlengende initiatieven en het geven van een tweede leven aan onderdelen en installaties is dan de standaard in de branche. Daarnaast worden veel hogere eisen gesteld aan producenten van ICT-apparatuur als het gaat om duurzaamheid, herinzet en energieverbruik, gecombineerd met veel intelligentere regeltechniek en de inzet van big data om het datacenter te optimaliseren.”

## OVER NLDC

NLDC is de grootste Nederlandse aanbieder van colocatie- en connectiviteitsdiensten en heeft diepe wortels in de Nederlandse samenleving en economie. De provider handelt vanuit de overtuiging dat de digitale transformatie kansen biedt voor verduurzaming en dat beide ontwikkelingen elkaar kunnen versterken.



# “IDEALITER KUNNEN WE IN 2050 DE RESTWARMTE VAN DATACENTERS OPTIMAAL BENUTTEN VOOR HET VERWARMEN VAN STEDELIJK GEBIED”





**Momenteel wordt het Klimaatakkoord ontwikkeld met ruimtelijke principes voor een duurzame toekomst die doorwerken in de Nationale Omgevingsvisie en Regionale Energiestrategieën (RES). Deze ontwikkelingen hebben naar verwachting een grote invloed op de datacenter sector. Martin Leuvenink en Marinde van Rooij, trekkers van de REOS-actie 'Ruim baan voor digitale infrastructuur' en beide werkzaam voor het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, vertellen hoe zij de invulling daarvan zien. Zeker is dat de datacentersector en het ministerie de komende tijd hun samenwerking beogen te intensiveren om zowel de groei van de sector als de energietransitie in goede banen te leiden.**

"De vijf grote steden, vijf provincies en vier economic boards hebben samen met het Rijk in de Ruimtelijk Economische Ontwikkelstrategie (REOS) van juni 2016 het belang onderstreept om de internationale concurrentiekracht van het economisch kerngebied van Nederland verder te versterken" vertelt Leuvenink. "Een adequate digitale infrastructuur is daarbij geïdentificeerd als een belangrijke randvoorwaarde voor deze concurrentiekracht en daarom opgenomen als een van de zes acties in het Uitvoeringsprogramma van eind 2017. Datacenters zijn een cruciaal onderdeel van deze digitale infrastructuur en daarom binnen deze actie benoemd als een van de drie pijlers. De andere pijlers zijn (toekomst)vaste digitale infrastructuur en mobiele infrastructuur."

Voor de verduurzaming van de energievoorziening in Nederland is de datacentersector een belangrijke schakel. "Datacenters vragen veel energie, maar kunnen daar ook veel van terug leveren door middel van restwarmte" aldus Van Rooij. "Dat biedt belangrijke kansen. Tegelijkertijd is de onstuimige groei van de sector ook reden voor extra aandacht. "De grootste uitdaging zien wij voor enerzijds de groei van de datacentersector die gefaciliteerd moet worden, en anderzijds de ruimtelijke afstemming tussen de vestigingswensen van de sector, de energietransitie en andere ruimteclaims als woningbouw. Dat vraagt om een gezamenlijke, ruimtelijke en duurzame strategie waar nu aan wordt gewerkt." Leuvenink en van Rooij signaleren ook dat energiereductie- en efficiëntie een uitdaging is voor datacenters, mede doordat op dit vlak al veel stappen zijn genomen. Het is van belang dat hetgeen wat technisch mogelijk is, opgeschaald wordt en breed toegepast in de praktijk.

Gezien de grotendeels autonome groei van de datacentersector en het feit dat tot een aantal jaar geleden centrale vertegenwoordiging van de sector ontbrak, zijn de sector en het ministerie van BZK pas sinds enkele jaren structureel in gesprek met elkaar. Die samenwerking verloopt voorspoedig en de wens bestaat om deze verder te verdiepen. Verduurzaming en is daarbij een belangrijk thema, net zoals bestaande en te voorziene uitdagingen die gezamenlijk aangepaan kunnen worden. Leuvenink: "REOS heeft samen met de datacenter sector nu twee masterclasses in 2017 en 2018 en een breakoutsessie tijdens het Datacenter Restwarmte & Innovatie congres georganiseerd. Tijdens deze bijeenkomsten wordt kennis uitgewisseld, gediscussieerd en overeenstemming gezocht. Dit is de lijn die we door moeten zetten om nog meer samenwerking te bereiken."

Op langere termijn streven Leuvenink en Van Rooij er naar dat zowel de digitale ambities zoals die zijn vastgelegd in de Digitaliseringsstrategie van het kabinet-Rutte III als de ambities op het gebied van verduurzaming hand in hand gaan. "Idealiter heeft Nederland in 2050 een dermate goede digitale infrastructuur dat we digitaal koploper van Europa zijn, in lijn met de ambitie die het kabinet recent heeft uitgesproken. Die digitale infrastructuur bestaat ook uit datacenters die volledig draaien op groene stroom en hun restwarmte optimaal laten benutten voor het verwarmen van stedelijk gebied."

## OVER REOS

REOS (Ruimtelijke Economische Ontwikkelstrategie) is een intentieverklaring en uitvoeringsprogramma van het Rijk, de vijf grote steden, vijf provincies en vier economic boards. Centraal hierin staat het belang om de internationale concurrentiekracht van het economisch kerngebied van Nederland verder te versterken. Een adequate werking van de digitale infrastructuur, waarbij datacenters fundamenteel zijn, is hierbij als randvoorwaarde gedefinieerd.

“DATACENTERS, OVERHEID EN  
NETBEHEERDERS MOETEN SAMEN  
AAN DE SLAG OM TE VOORZIEN IN DE  
ENERGIEVRAAG”





**Momenteel heeft het energienet op bepaalde plaatsen nog onvoldoende capaciteit om de datacenters van stroom te voorzien. Door de toenemende vraag naar digitale diensten groeit de datacenter branche gemiddeld met 18% per jaar, wat ertoe zal leiden dat er steeds meer aandacht nodig is om aan de energiebehoefte van huidige en toekomstige datacenters te voldoen. Voor een oplossing moeten stakeholders zoals datacenters, overheid en netbeheerders in overleg treden omtrent de oplossingen. Eversheds Sutherland (Netherlands), een internationaal advocatenkantoor met oog voor duurzaamheid, biedt datacenters- juridische expertise ten aanzien van deze uitdagingen.**

Grofweg levert Eversheds Sutherland (Netherlands) juridische expertise ten aanzien van drie grote uitdagingen op het snijvlak van datacenters en duurzaamheid. Michel Chatelin: "Een van onze grote uitdagingen is in de energiebehoefte van alle huidige en toekomstige datacenters te voldoen vanuit het publieke elektriciteitsnet. Wij adviseren datacenters ten aanzien van hun juridische positie en of zij aangesloten kunnen worden op het publieke energienet". Ook het verbinden van partijen speelt een grote rol: "Door middel van het grote netwerk dat Eversheds Sutherland heeft kunnen wij stakeholders zoals overheid, netbeheerders en datacenters bij elkaar brengen om in overleg te treden omtrent de mogelijke oplossingen voor de capaciteitsproblemen met het publieke energienet."

Daarnaast adviseert Eversheds Sutherland (Netherlands) om enerzijds energiebesparende maatregelen te treffen en anderzijds zelf groene energie op te wekken. Immers heeft het publieke elektriciteitsnet momenteel nog onvoldoende capaciteit om te voorzien in de (toekomstige) energievraag van datacenters en moet worden nagedacht over andere manieren om aan die vraag te voldoen. "Allereerst is het noodzakelijk de vraag naar energie substantieel te reduceren. Een onderdeel van onze werkzaamheden heeft betrekking op de juridische begeleiding c.q. advisering bij de ontwikkeling van datacenters. Wij kunnen met onze ervaring per datacenter goed inschatten welke energiebesparende maatregelen voorhanden zijn om deze zo duurzaam mogelijk te ontwikkelen," legt Chatelin uit. "Echter; met het reduceren van het energieverbruik en nuttig gebruik van restwarmte alleen zijn wij niet tevreden. Wij zien graag in 2050 dat de energietransitie vergevorderd is en de gebruikte energie vrijwel alleen nog van duurzaam opgewekte bronnen komt zoals wind, zon en water. Dit kan voornamelijk door zelf groene stroom op te wekken of in te kopen bij een leverancier."

Chatelin eindigt met een proactieve benadering van de toekomst: "Nederland is een gewild land voor de vestiging van datacenters en daarnaast blijft de digitale economie zich stormachtig ontwikkelen. Deze factoren zullen zorgen voor een navenante stijging van de vraag naar de diensten van deze datacenters. Wij verwachten derhalve de komende jaren een verdere groei van deze branche. Juist om die reden is het belangrijk om vooruit te denken. Vooruit te denken over hoe we energie nog slimmer kunnen opwekken, efficiënter kunnen opereren en hoe we de hieruit voortkomende restwarmte circulair kunnen inzetten."

## OVER EVERSHEDS SUTHERLAND

Eversheds Sutherland (Netherlands) is een wereldwijd opererend advocatenkantoor met een ondernemersmentaliteit en oog voor duurzaamheid. Het bedrijf is onderdeel van Eversheds Sutherland LLP, een organisatie met 66 vestigingen verspreid over 32 landen met meer dan 2.800 topjuristen. Hierdoor kan zij haar kennis over de markt en juridische vraagstukken op internationaal niveau delen en is zij in staat om overal ter wereld haar cliënten van dienst te zijn met hoogwaardige adviezen.

“VERDUURZAMING IS EEN  
KWESTIE VAN VOLHARDING EN  
EENSGEZINDHEID”



**In het hart van de energietransitie staat elektriciteit. Huishoudens gaan van het aardgas, we gaan elektrisch autorijden en de digitale transformatie kan zich alleen voltrekken als voldoende stroom beschikbaar is. Die elektriciteit moet niet alleen duurzaam worden opgewekt, maar ook zo efficiënt mogelijk worden gebruikt. De energietransitie gaat óók over energiebesparing.**

Het Franse Socomec begeeft zich al bijna 100 jaar op het snijvlak van laagspanningsproducten, energie efficiëntie en innovatie. Het onafhankelijke bedrijf investeert ieder jaar een fors deel van de jaaromzet in R&D en innovatie en introduceert regelmatig nieuwe producten die de standaard zetten voor de industrie. In de datacentersector is Socomec onder meer bekend vanwege de Masterys UPS reeksen.

Dennis Klein, sales manager bij Socomec Nederland, is er van overtuigd dat de energietransitie vooral een kwestie van doorzetten is. "De energietransitie stelt ons allemaal voor een grote opgave. Het ene alarmerende rapport na het andere wordt gepubliceerd en het is dus zaak dat we sneller stappen zetten. Datacenters hebben daarbij natuurlijk in eerste instantie een financiële prikkel om efficiënter met energie om te gaan. Daar zijn zij dan ook heel goed in. Nederlandse datacenters gebruiken vrijwel allemaal groene stroom en hebben veel maatregelen genomen om het elektriciteitsgebruik van de IT-apparatuur en koeling te minimaliseren." De Power Usage Effectiveness (PUE), die de energie efficiëntie van datacenters uitdrukt, is dan ook al hoog bij datacenters, gemiddeld 1,1 (1 staat voor 100% energie efficiëntie). "Circulair gebruik van energie, bijvoorbeeld door hergebruik van restwarmte, is een logische volgende stap. Ook kun je denken aan onze UPS'en met lithium-ion batterijen, die zijn wij momenteel aan het testen. Deze hebben niet alleen een kleinere milieu footprint dan de traditionele loodzuur batterijen, maar vereisen ook minder koeling waardoor het verbruik van energie in een datacenter ook weer afneemt."

Naast modulaire groene UPS'en is Socomec ook actief in de zonne- en windenergie. Klein: "Het garanderen van de prestaties en duurzaamheid van de productie van hernieuwbare energie zijn een uitdaging. Bepaalde sectoren, waaronder natuurlijk de datacenter sector, hebben een constante stabiele toevoer van elektriciteit nodig. Wij investeren sterk in onderzoek om die continuïteit op basis van duurzaam opgewekte energie te kunnen garanderen. Dat kan bijvoorbeeld ook met off-grid opstellingen. Zeker is in ieder geval dat energieopslagsystemen, of het nu om elektriciteit of warmte/koude gaat, een steeds belangrijker rol gaan spelen voor datacenters."

Klein benadrukt dat het van belang is om actie te ondernemen, zelfs als dat niet direct iets oplevert. "Verduurzaming is een kwestie van volharding en eensgezindheid. Socomec onderschrijft de gedachte dat alleen met concrete handelingen vorderingen gemaakt kunnen worden en stopt daarom veel resources in innovatie. Zo hopen we onze bijdrage te leveren aan een circulaire economie en de energietransitie."

## OVER SOCOMECEC

Socomec is van origine een Frans bedrijf, opgericht in 1922, en onafhankelijk fabrikant van laagspanningsproducten. Het bedrijf is een specialist met een scherpe focus en legt zich wereldwijd uitsluitend toe op vier domeinen: critical power, power control & safety, expert services en energy efficiency. Socomec introduceert regelmatig innovaties in deze markten die als standaarden worden geadopteerd.



“SAMEN STAAN WE STERK VOOR EEN  
DUURZAAM NEDERLAND”





**Leverancier van klimaatoplossingen voor kritische toepassingen en datacenters STULZ is een vertrouwde partner in de datacentersector. Het bedrijf kan vertrouwen op meer dan 40 jaar ervaring en is een belangrijke pionier op het gebied van onder andere koeling en luchtbehandeling. Het bedrijf ontwerpt uitsluitend volgens meest strikte kwaliteitsnormen en alle systemen worden ontwikkeld en geproduceerd in Duitsland.**

“We kunnen gerust stellen dat we specialisten in ons vakgebied zijn”, aldus Carlo Brouwer, managing director bij STULZ Groep B.V. “Dat bedoel ik niet pretentief. Mede door onze lange staat van dienst hebben we een heel hoog niveau van technische expertise op kunnen bouwen in datacenters en daarbuiten. Dat is ook nodig, want nu verduurzaming een drijvende factor is geworden in de markt moet je weten hoe je een verantwoorde balans tussen energiebesparing- en efficiëntie en doeltreffendheid kunt realiseren.” Brouwer doelt daarmee onder meer op de komst van micro- en modulaire datacenters, die andere klimaat- en koelingsoplossingen vereisen dan hun grotere evenknieën. “Ook voor STULZ zijn dit soort ontwikkelingen een uitdaging. Het is belangrijk om de juiste producten in te zetten voor de juiste doeleinden, en zo het energieverbruik terug te brengen tot een verantwoord minimum. Maar het biedt ons ook de mogelijkheid om onze kennis en expertise te delen met de sector.”

Concreet betekent dit dat STULZ voor ieder koelingsvraagstuk binnen datacenters een oplossing beschikbaar heeft. “Het STULZ precisie koeling assortiment omvat traditioneel koelruimte koeling, high-density koeling, chillers, container modules en luchtbehandelingskasten met adiabatische koeling” zet Brouwer uiteen. “Alle systemen zijn leverbaar met indirecte vrije koeling. Tevens biedt STULZ directe vrije koeling voor precisie-airconditioners, luchtbehandelingskasten en modulaire datacenters. Onze klimaatoplossingen voor precisie koeling variëren van grote tot kleine oplossingen, denk hierbij aan koeling voor een server rack, tot koeling voor een compleet datacenter. Klimaat en milieu staan daarnaast hoog bij ons in het vaandel. Wij spelen daar bijvoorbeeld op in door onze ventilatoren groter en stiller te maken. Ook zitten nieuwe producten in de pijplijn waar duurzaamheid en innovatie voorop staan.”

Brouwer is optimistisch over de maatschappij brede uitdaging om te verduurzamen. “Nederland heeft alle potentie om over een aantal decennia volledig energieneutraal, klimaat robuust en circulair te zijn. Ik denk dat oplossingen daarvoor tegen die tijd nauw samenwerken en elkaar aanvullen. Kennisdeling is hier een belangrijk onderdeel van. Samen staan we sterk, duurzaam Nederland is een combinatie van bedrijven, organisaties en individuen die samenwerken voor een efficiënter en klimaat bewuster Nederland.”

## OVER STULZ

Gesteund door meer dan 40 jaar ervaring is STULZ een van de belangrijkste pioniers op het gebied van klimaatoplossingen voor kritische toepassingen en datacenters. STULZ systemen zijn ontwikkeld en geproduceerd in Duitsland in overeenstemming met uitzonderlijk strenge toetsing en kwaliteitscriteria en voldoet daardoor aan de hoogste kwaliteitsnormen.

# “MET SMART CITIES BEHOORT ENERGIEVERNIEGING TOT HET VERLEDEN”

**Betere benutting van restwarmte, ontwikkeling op het gebied van vloeistofkoeling voor servers, OCP en IoT oplossingen. Dat zijn de uitdagingen die Gert Pater ziet op het gebied van duurzaamheid in de datacenter sector. Pater is inmiddels acht jaar werkzaam bij Beveco en heeft ruimte kennis over het ontwikkelen en implementeren van integrale oplossingen voor efficiënt beheer van de technische, veiligheids- en beveiligingssystemen binnen gebouwen.**

Door efficiënte aansturing van technische installaties kan Beveco bovenstaande doelen bereiken. Pater: “Beveco biedt slimme en innovatieve softwarematige oplossingen om gebruik van restwarmte mogelijk te maken. We zijn dan ook zeer actief in nieuwe ontwikkelingen. Enkele voorbeelden hiervan zijn de IXWeb, IXapp en IXCloud applicaties waardoor bedieningen en beheer makkelijker wordt. Door onze samenwerking in een IoTaaS consortium met prominente partners zoals DELL EMC, Spie en 3BPlus zijn wij als relatief compact bedrijf snel in staat om op nieuwe ontwikkelingen in te spelen.”



*Foto: Beveco levert diverse oplossingen, zoals DMS, CMS, ARS, SMS en BMS (Bron: Beveco).*

Beveco heeft met deze oplossingen al heel wat restwarmteprojecten voorzien van restwarmte. Pater: “Onderling gebruik van (rest)warmte en koude hebben we al gerealiseerd voor Park2020 in Hoofddorp en in appartementencomplex Clarissenhof in Tilburg. Beveco neemt als ontwikkelende partner deel aan het innovatieve project The Dutch Mountains. Dat is een project dat staat voor radicaal groen, gelukkig en slim leven. Met gezonde lucht, duurzame materialen en functies die constant kunnen veranderen en upgraden proberen zij een interactieve omgeving te realiseren.”

Over hoe 'duurzaam' Nederland in 2050 uit zou moeten zien heeft Pater ook al nagedacht: “De verschillende IoT oplossingen vormen samen Smart Cities, waarbij alleen nog maar gebruik wordt gemaakt van groene energiebronnen. Datacenters maken hierin meer deel uit van hun omgeving, door de toepassing van warmtenetten, waarbij zij hun restwarmte kwijt kunnen en koude terug krijgen. Energievernieging hoort hierbij tot het verleden.”

## OVER BEVECO

Beveco staat voor BEveiliging, VEiligheid en COmfort. Beveco is gespecialiseerd in systeemintegratie trajecten en verzorgen de complete regeltechniek voor klimaatinstallaties. Dit regelen zij voornamelijk voor datacenters, (academische) ziekenhuizen, industrie, overheden en het bedrijfsleven.

# “LEVERINGSZEKERHEID EN BETAALBARE GROENE ENERGIE VORMEN HET UITGANGSPUNT”

**Elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare bronnen brengt belangrijke uitdagingen met zich mee, met name de beperkte voorspelbaarheid en het wegvallen van de productie bij minder goed weer of tijdens de nacht. Daarnaast liggen de kosten van wind- en zonneproductie en batterijopslag nog steeds ver boven die van de conventionele bronnen. Het is daarom een belangrijke zaak om de leveringszekerheid, in combinatie met haalbare prijzen, voor grootverbruikers zoals datacenters te kunnen blijven garanderen. RWE Supply & Trading neemt deze uitdaging ter hand met als uitgangspunt consistentie in levering en verduurzaming.**

Maurice Paulussen, Benelux Origination Manager bij RWE Supply & Trading, legt uit welke oplossingen RWE biedt om de zekerheid van die duurzame elektriciteit te leveren: “Wij ondersteunen datacenters met innovatieve oplossingen zoals Master+, dat de leveringszekerheid van datacenters garandeert tegen lagere kosten dan de conventionele UPS systemen. Daarnaast bieden we lang lopende leveringscontracten op basis van specifieke hernieuwbare bronnen (Power Purchase Agreements, ook wel PPA’s genoemd). En tot slot biedt het delen van een locatie tussen een datacenter en een RWE locatie belangrijke synergieën, bijvoorbeeld op het vlak van ruimte, beschikbaarheid van koelwater, aansluitingsmogelijkheden op het transmissienetwerk en 24/7 bewaking.”

RWE werkt op dit moment al hard aan verduurzaming. Paulussen: “In Nederland is RWE momenteel twee kolenuits aan het transformeren om te kunnen draaien op biomassa. Met deze brandstof zetten we opnieuw een stap naar de verduurzaming van ons productiepark. Naast onze eigen verduurzaming werken we ook nauw samen met onze partners innogy, Indi Energie en Belectric aan lokale, ‘on-site’, wind- en zonneprojecten. Ons doel is om oplossingen met een kleinere ecologische voetafdruk te realiseren, waarbij we de leveringszekerheid en betaalbare energieprijzen niet uit het oog verliezen. Om dit mogelijk te maken zien wij een rol voor zowel betrouwbare vollast productie als flexibele productie-eenheden zonder CO2 uitstoot.”



Foto: RWE, hoofdkantoor in Essen

## OVER RWE SUPPLY & TRADING

RWE Supply & Trading is van oorsprong een Duits energiebedrijf dat internationaal actief is in Engeland, Nederland, België en diverse Oost-Europese landen. RWE Supply & Trading ondersteunt datacenters in hun elektriciteitsbehoefte, die net zo betrouwbaar en onderbroken moet zijn als het dataverkeer. Zij zien de voorziening van betaalbare, duurzame en efficiënte elektriciteit dan ook als een grote uitdaging.

## “KOELSYSTEMEN MET EEN LAGER ENERGIEVERBRUIK EN MINDER CO<sub>2</sub> UITSTOOT WORDEN DE STANDAARD”

Bij verduurzaming van datacenters hebben ogenschijnlijk eenvoudige maatregelen grote effecten. Die maatregelen hebben ook betrekking op de minder zichtbare elementen in een datacenter. Georg Fischer N.V., de Nederlandse vestiging van het wereldwijde GF Piping Systems, levert meer dan 40.000 verschillende soorten producten, waaronder hoogwaardige kunststof leidingsystemen en aanverwante producten voor industriële toepassingen, woning- en utiliteitsbouw en water- en gasdistributie. Diverse voorgeïsoleerde leidingsystemen die het bedrijf levert zijn zeer geschikt voor proceskoeling en het transport van gekoeld water in datacenters.

Marcel Dikkers, Markt Segment Manager Cooling bij Georg Fischer, vertelt waarom kwalitatieve kunststof leidingsystemen hard nodig zijn als oplossing voor verschillende duurzaamheidsvraagstukken in de sector: “Het gebruik van apparatuur en data is de afgelopen jaren sterk toegenomen en de behoefte aan een beter en meer regelbaar klimaat wordt groter. Al deze koelsystemen vragen echter wat van ons milieu. Wij zien het dan ook als uitdaging om het energieverbruik te verminderen. Dit is mogelijk met het voorgeïsoleerde leidingsysteem COOL-FIT voor koelinstallaties. Een systeem dat duurzaam en energie-efficiënt is en een lagere CO<sub>2</sub> uitstoot mogelijk maakt.”



Foto: geavanceerde koelsystemen zijn essentieel voor datacenters

Dikkers noemt een praktijkvoorbeeld bij een datacenter in Amsterdam. “Dit project, in samenwerking met APAC, betrof een uitbreiding van het huidige datacenter en tevens vervanging van het huidige Dx koelsysteem door COOL-FIT en koud water machines op het dak. Door deze verandering van koelmethode, realiseert het datacenter een enorme besparing op de jaarlijkse kosten voor elektrische energie voor de koeling van servers. Dit complete leidingsysteem met fittingen, afsluiters en beugels, heeft een robuuste, UV bestendige PE buitenmantel, is lichtgewicht en 100% corrosievrij.” Met het oog op de toekomst voorziet Dikkers dat producten zoals COOL-FIT de standaard worden, en onderdeel uitmaken van volledig duurzame gebouwen in een circulaire, CO<sub>2</sub> neutrale economie.

### OVER GEORG FISCHER

Georg Fischer N.V. is de Nederlandse vestiging van het wereldwijde GF Piping Systems. Wij leveren o.a. hoogwaardige kunststof leidingsystemen en aanverwante producten voor industriële toepassingen, woning- en utiliteitsbouw en water- en gasdistributie. Middels opgebouwde kennis en jarenlange ervaring voorziet Georg Fischer o.a. datacenters van goed advies en de juiste producten.



# “IN 2020 IS ER NOG STEEDS SPRAKE VAN EEN FOSSIELE BRANDSTOF ECONOMIE, MAAR DAT ZAL IN 2050 EEN H<sub>2</sub> ECONOMIE ZIJN”

**Air Liquide is marktleider voor industriële gassen en is aanwezig in 80 landen met ongeveer 65.000 werknemers. Veel van de diensten van het bedrijf, waaronder die voor datacenters, zorgen voor een reductie in CO<sub>2</sub> uitstoot en een kleinere ecologische voetafdruk.**

Nadia Bakker, Offer Deployer M&P Benelux bij Air Liquide, ziet door de stijgende vraag naar energie door datacenters nieuwe technieken opkomen. “Datacenters zorgen voor 2% van de wereldwijde elektriciteitsconsumptie en die behoefte groeit. Wij zien in de sector een beweging naar het vinden van alternatieven voor minerale zuren, zoals hergebruikte CO<sub>2</sub> voor pH regulatie in koelsystemen.”

Air Liquide is één van de aanjagers van deze innovaties. Bakker: “Wij bieden een gebruiksklare oplossing voor pH regulatie voor nieuwe en bestaande koelwatersystemen. CO<sub>2</sub> voor pH regulatie biedt een competitieve prijs, veiligheid, en milieuvoordelen ten opzichte van een behandelingssysteem met toxische en corrosieve minerale zuren zoals H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en HCL, wat ook bijdraagt aan een duurzame bedrijfsvoering.”

Als voorbeeld noemt Bakker een project waarbij bestaande pH regulatie is omgebouwd naar regulatie met CO<sub>2</sub>. In de tussentijd is op dezelfde locatie een tweede project gestart en een derde project in aanbouw waarbij ook CO<sub>2</sub> voor de pH regulatie wordt gebruikt. Uit een pilot bleek onder meer dat met CO<sub>2</sub> het waterverbruik kan verminderen en veel milieuvriendelijker is.

Als multinational die wereldwijd actief is, kijkt Air Liquide vanuit een mondiaal perspectief naar een duurzame wereld. “Daarbij is een hoofdrol voor een pioniersland als Nederland weggelegd” vindt Bakker: “Air Liquide handelt als een wereldburger om het milieu en de volksgezondheid te beschermen, en stelt zich tot doel de luchtkwaliteit te verbeteren en de opwarming van de aarde tegen te gaan, onder meer door in te zetten op waterstof. In 2020 is er nog steeds sprake van een fossiele brandstof economie, maar dat zal in 2050 een H<sub>2</sub> economie zijn.”



Foto: Air Liquide industriële centrale

## OVER AIR LIQUIDE

Air Liquide is wereldwijd marktleider op het gebied van gassen, technologieën en diensten voor de industrie en de gezondheidszorg. Met 400 medewerkers in Nederland zorgen zij voor de betrouwbare levering van gassen en kwalitatief excellente dienstverlening aan 5.000 industriële klanten en 24.000 patiënten en ziekenhuizen.

## “MINIMAAL 98% VAN DE GEBRUIKTE ELEKTRICITEIT VOOR IT WORDT OMGEZET IN WARM WATER”

**Vergroening is vaak een kwestie van doorpakken. Het Nederlandse cleantech bedrijf Asperitas belichaamt deze mentaliteit en bestormt de datacentersector met zijn innovatieve liquid cooling technologie. Kortgeleden won het bedrijf daar nog een prijs voor tijdens de New Energy Challenge 2018.**

Maikel Bouricius, Marketing Manager bij Asperitas vertelt over de eigenschappen van de koelingtechnologie die het bedrijf levert. “Asperitas heeft een eigen portfolio van Immersed Computing® oplossingen voor datacenters. Met de technologie van Asperitas, op basis van immersie vloeistof koeling, kunnen datacenters efficiënter, duurzamer en flexibeler ontworpen, gebouwd en geopereerd worden. Met Immersed Computing® kunnen datacenters op minder vloeroppervlakte energie besparen en tegelijkertijd de meest geavanceerde high performance applicaties huisvesten. Ook kunnen ze waardevolle warmte gaan leveren aan de omgeving: minimaal 98% van de gebruikte elektriciteit voor IT wordt omgezet in warm water van 50 graden en experimenteel al tot 65 graden.”



Foto: Asperitas 'ecoracks' met Immersed Computing® technologie

Net als bij restwarmte bij luchtkoeling, is warm water het 'restproduct' waar tal van nuttige toepassingen voor te bedenken zijn. Bouricius: “De grootste uitdaging is de transformatie van een optimaliserende branche naar een industrie die direct bijdraagt aan verduurzaming van de omgeving. Op dit moment is warmte een afvalstroom, de uitdaging is om dit om te zetten naar een kans en er een echt waardevolle energiebron van te maken. De moeilijkheid zit er natuurlijk in om dit samen met andere stakeholders te realiseren.” Een groot voordeel van warm water als restproduct is dat het beter te transporteren is dan warme lucht. Immersed Computing® is daarmee een technologie die de warmte waardevol maakt door de temperatuur te verhogen en in een medium aan te bieden dat te transporteren is en direct is te gebruiken. Daarnaast besteedt Asperitas resources aan het realiseren van grootschalige datacenter warmteprojecten in binnen- en buitenland. Bouricius: “We werken binnen onze business unit Asperitas Energy Innovation (AsperitasEI) actief samen met energiebedrijven, overheid, eindgebruikers van warmte en startups om projecten met een hoog innovatiegehalte te realiseren.”

Immersed Computing® werd in 2017 gelanceerd en de eerste projecten zijn dit jaar opgeleverd. “In Eindhoven staat een datacenter faciliteit op basis van deze technologie waar de nabijgelegen omgeving staat te popelen om de warmte te gaan gebruiken. De infrastructuur ontbreekt, dus dit moet gerealiseerd worden. Op dit moment zijn we bezig met grootschalige projecten waar warmte hergebruikt, door het koppelen van datacenters met bijvoorbeeld stadsverwarming, maar ook met innovatieve decentrale concepten waarbij kleinere faciliteiten direct gekoppeld worden aan warmte gebruikers.” Bouricius signaleert daarnaast edge computing als een ontwikkeling die gedreven is vanuit de behoefte om lokaal rekenkracht te faciliteren maar ook kansen oplevert om lokaal warmte te gaan leveren.

### OVER ASPERITAS

Asperitas, opgericht in 2014, is een zogenaamd cleantech bedrijf dat zich richt op het verduurzamen van de datacenter industrie. Asperitas wordt gesteund door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland en is gevestigd in Haarlem.

## “RESTWARMTE UITKOPPELING ZOU EIGENLIJK EEN STANDAARD ONDERDEEL VAN EEN DATACENTER KOELINSTALLATIE MOETEN ZIJN”

**Om de energietransitie te ondersteunen hebben de Nederlandse Datacenters in 2017 via de DDA hun restwarmte beschikbaar gesteld (onder bepaalde voorwaarden). Hoe en in welk tempo dit uitgerold gaat worden is aan de overheid, in samenwerking met de datacenters en bouwende partijen.**

Martijn Kolk, Key Accountmanager bij APAC Airconditioning, vertelt hoe tijdens de (ver)bouw van een Datacenter het veelal eenvoudig is om een mogelijkheid in de installatie op te nemen om de warmte uit te koppelen. “Door de stijgende temperaturen in het datacenter wordt er restwarmte van een steeds betere kwaliteit gegenereerd. Een eenvoudige platenwisselaar is vaak al voldoende om nu of in de toekomst op aan te sluiten. Hiermee is er meteen een scheiding gecreëerd tussen datacenter en buitenwereld, met andere woorden: dat wat er buiten het datacenter gebeurt heeft geen invloed op de betrouwbaarheid van de datacenter koeling. Bijkomend voordeel van verwarmen met restwarmte is dat daar waar warmte wordt onttrokken, koud water terugkomt. Bijvoorbeeld: er gaat warm water van 30 graden het datacenter uit, hiermee wordt een warmtepomp gevoed (opwaardering van de warmte voor de gebruiker), waarna het water met 20 graden weer terugkomt naar het datacenter. Dit deel hoeft al niet meer door de datacenterkoelinstallatie te worden gekoeld. Dit levert jaarlijks al een behoorlijke besparing op ten aanzien van energiekosten (gas en elektriciteit).”

Vooralsnog is het binnen het datacenter hergebruiken van restwarmte het meest efficiënt. Denk hierbij aan het verwarmen van de carvers van NSA's, kantoorruimte en overige ruimten waar tijdens het winterseizoen verwarming noodzakelijk is. Nu gaat dat meestal nog met een separaat gasgestookt verwarmingssysteem of met elektrische verwarming (in het geval van de NSA). Door deze systemen aan te passen kan veelal met een redelijk standaard warmtepomp al in een groot deel van de verwarmingsbehoefte voorzien worden. Zelfs sanitair water, waarbij je voorbij de legionella grens moet verwarmen, is met een warmtepomp te maken. Bytesnet Groningen verwarmt de kantoorruimten reeds met restwarmte, waardoor dit Groningse datacenter 'Gasloos' gebouwd kon worden. In de nabije toekomst kunnen er zelfs woningen en gebouwen verwarmd worden met restwarmte uit het datacenter. Hiervoor is een overeenkomst gesloten met WarmteStad, waarbij de restwarmte om niets geleverd wordt, conform de aanbieding van de Dutch Data Center Association..



*Foto: APAC heeft o.a. de koeling verzorgt van een enorm energieopslagsysteem van de Johan Cruijff Arena, waar DC RW&I in 2018 plaatsvond.*

### OVER APAC AIRCONDITIONING

APAC Airconditioning B.V. is de specialist op het gebied van koeling voor Datacenters en Computerruimten. Bij APAC staat duurzaamheid voorop. Dit vertaalt zich niet alleen in een laag energieverbruik, ook over hergebruik van de restwarmte wordt nagedacht tijdens het ontwerp van een installatie.

## “ONZE MISSIE IS OM EEN SIGNIFICANTE BIJDRAGE TE LEVEREN AAN EEN DUURZAAM NEDERLAND”

**Eén van de primaire doelen van de energietransitie is de reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot. Dat is niet alleen te realiseren middels energieopwekking uit duurzame bronnen, maar ook door energiereductie. NCK Europe biedt datacenters de mogelijkheid om het energieverbruik en de CO<sub>2</sub> uitstoot te verminderen met het product Adgreencoat®. Paul van Deijl, Managing Director bij NCK Europe, legt uit hoe dat in zijn werk gaat.**

“Wij willen de datacenter branche graag versterken in haar missie om te verduurzamen, te beginnen bij het reduceren van het energieverbruik en de CO<sub>2</sub>-uitstoot, door datacenters aanzienlijk koeler te houden,” aldus van Deijl.

Door middel van een coating die op het dak, muren en/of ramen aangebracht wordt, kan de binnentemperatuur van een pand significant worden gereduceerd. “Naast IT is de koeling in datacenters de grootste verbruiker van stroom” aldus van Deijl. “Het is dus heel wat waard als deze apparatuur minder belast wordt. Bijkomend voordeel is dat servers beter beschermd zijn tijdens warme dagen en koelapparatuur een stuk langer mee gaat. Het rendement van datacenters is daardoor ook tijdens zomers een stuk beter.”



*Foto: de Adgreencoat® weerkaast 97% van het zonlicht, en daarmee ook de hitte*

Een mooi voorbeeld van de resultaten die bereikt kunnen worden met Adgreencoat® is het bedrijf Kloosterboer uit Vlissingen. Van Deijl: “Kloosterboer is een bedrijf dat actief koelt om producten op de juiste temperatuur te kunnen bewaren. In de periode maart 2017 – mei 2017 is Adgreencoat® getest. Uit de onderzoeksresultaten bleek dat een energiereductie van 17% is gerealiseerd.”

Op langere termijn verwacht van Deijl dat Nederland volledig op duurzame energie draait en geen gebruik meer maakt van fossiele brandstoffen. De circulaire economie staat centraal en Nederland is CO<sub>2</sub> neutraal. “Onze missie is om een significante bijdrage te leveren aan een duurzaam die verduurzaming van Nederland middels de toepassing van Adgreencoat®.”

### OVER NCK EUROPE

NCK Europe levert het product Adgreencoat®. Deze coating zorgt met zijn reflecterend vermogen dat 97 procent van het zonlicht en daarmee hitte wordt weerkaatst. Gemiddeld ligt de ROI tussen de twee à vier jaar. Vanwege de sterke eigenschappen kent het product een minimale levensduur van 10 jaar.

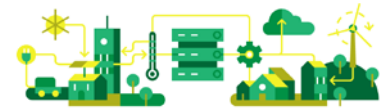


## “MILIEUBEWUST HANDELEN IS NIET ALLEEN SOCIALE NOODZAAK, HET IS DE ENIGE ECONOMISCH VERSTANDIGE AANPAK”

**Veel verduurzamingsinitiatieven hebben een regionale basis. Een belangrijk voorbeeld daarvan is Green IT Amsterdam, een non-profit netwerkorganisatie van stakeholders die zich richt op het scouten, testen en demonstreren van innovatieve IT-oplossingen om de duurzaamheidsdoelstellingen binnen de regio Amsterdam te bevorderen.**

De focus op de regio Amsterdam biedt belangrijke mogelijkheden, zegt Vasiliki Georgiadou, projectmanager bij Green IT Amsterdam. “Green IT Amsterdam ondersteunt nadrukkelijk de visie van een werkelijk duurzame groei van de datacenter industrie in de regio Amsterdam. Dit vraagt om een nieuwe generatie datacenters die in hun ontwerp en operatie alle beschikbare middelen effectief inzetten en tegelijkertijd zorgen voor een naadloze integratie met Smart City-ecosystemen.”

In de loop der jaren is een flinke staat van dienst opgebouwd met innovatieve EU-projecten. “Deze projecten zijn gericht op het ontwikkelen en opzetten van zowel het technologische als het zakelijke kader om duurzame energieoplossingen te bieden voor datacenters en hun lokale energie-ecosysteem. Daar behoren netbeheerders, nutsbedrijven en leveranciers van energieoplossingen in Smart Cities toe. Met de grote hoeveelheid kennis, vaardigheden en expertise die we hebben opgedaan door onze deelname aan deze EU-projecten, verbeteren we voortdurend onze dienstenportfolio op het gebied van groene IT, Smart Cities en energiemarkten.”



Afbeelding: CATALYST project: “Converting data centres in energy flexibility ecosystems”

Het CATALYST-project springt in dit verband het meest in het oog. CATALYST streeft ernaar dat datacenters flexibele energieknooppunten (energy hubs) worden, die investeringen in hernieuwbare energiebronnen en energie-efficiëntie ondersteunen. Georgiadou: “Door gebruik te maken van de resultaten van eerdere projecten, ontwikkelt CATALYST innovatieve technologische en zakelijke mogelijkheden die datacenters in staat stellen om een reeks van wederzijdse energiediensten aan te bieden aan zowel elektriciteits- als warmtenetten en tegelijkertijd hun eigen flexibiliteit op het gebied van energievoorziening te vergroten. Als datacenters een centrale rol innemen binnen de energietransitie, biedt dit mogelijkheden voor het verbeteren van de energie efficiëntie van datacenters. Zo kunnen zij niet alleen hun operationele kosten verlagen maar ook hun prestaties en het efficiënt gebruik van hulpbronnen verbeteren.”

Mede door initiatieven als Green IT Amsterdam voorziet Georgiadou een groene toekomst voor Nederland. “Nederland is over enkele decennia een robuuste, open digitale economie die alle burgers en bedrijven in staat stelt te floreren en tegelijkertijd het effectieve gebruik van hulpbronnen op een milieuvriendelijke en sociaal bewuste manier waarborgt. 100% hernieuwbare energieopwekking en -gebruik, een CO<sub>2</sub>-vrije industrie en bebouwde omgeving en een volledig circulaire economie zijn daarvan de basis. Milieubewust handelen is niet alleen een sociale noodzaak; het is de enige economisch verstandige aanpak om in de toekomst als land in ons levensonderhoud te kunnen voorzien.”

### OVER GREENIT AMSTERDAM

Green IT Amsterdam is opgericht in 2010 door 25 organisaties die gezamenlijk een groene IT-industrie wilden ontwikkelen met daarbij een specifieke focus op de verduurzaming van datacenters. De projecten die zij initieert richten zich op vergroening van de IT-industrie en de stimulering van de algemene duurzame economie.



# DATACENTER RESTWARMTE BASISKENNIS & STATUS

# RESTWARMTE IN NEDERLAND

## “OM AAN DE KLIMAATDOELEN TE VOLDOEN MOETEN WE NU VOL INZETTEN OP DUURZAME ENERGIEBRONNEN”

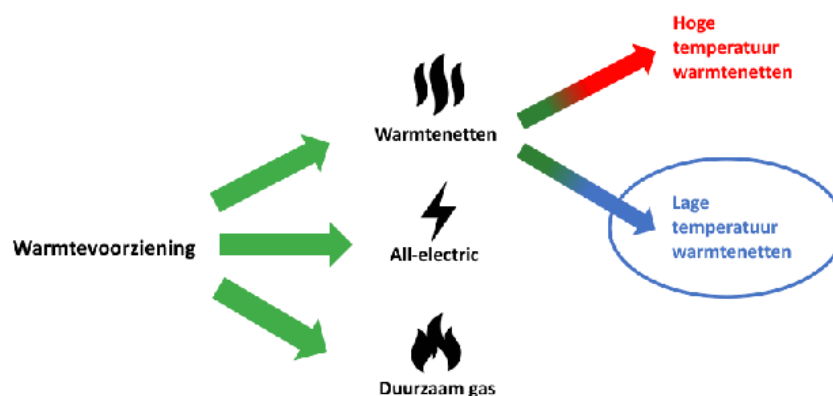
Nederland staat voor de grote opgave om verregaand te verduurzamen. Om aan de Parijse klimaatdoelen te kunnen voldoen moeten we als land **nú** vol inzetten op duurzame energiebronnen en het circulair maken van onze economie. De versnelde afbouw van het gas zet extra druk achter deze transitie.

Deze druk betekent dat nieuw te bouwen woningen vanaf 2020 energieneutraal moeten zijn. Voor de reeds bestaande bouw ligt er nog een grotere uitdaging om per 2050 energieneutraal te zijn, vanwege de kosten, complexiteit en benodigde aanpassingen.

Binnen de bestaande bouw gaat het grootste deel van de energievraag uit naar woningverwarming en warm tapwater. Veel maatregelen op energiebesparingsgebied richten zich dan ook op het verduurzamen van deze warmtevraag, via isolatie en duurzame warmteproductie- en levering.

Kijkend naar woningverwarming zijn er grofweg drie verduurzamingsrichtingen in de bestaande bouw, die afhankelijk van de lokale situatie alle valide oplossingen kunnen zijn:

- Warmtenetten
- All-electric oplossingen
- Duurzaam gas



Figuur: Afwegingskader verduurzaming warmtevoorziening

# RESTWARMTE PER REGIO

## Eindhoven

In de Brainportregio wordt al flink vaart gemaakt met verduurzamingsinitiatieven op het gebied van reststromen. Nu de eerste Eindhovense wijken zijn geselecteerd om van het aardgas af te halen, wordt het slim matchen van warmte en elektriciteit steeds belangrijker.

Bedrijventerreinen waar onder andere datacenters gevestigd zijn, spelen hierin een belangrijke rol. In Eindhoven zijn de eerste ervaringen al opgedaan op bijvoorbeeld de High Tech Campus waar het datacenter ter plaatse onderdeel is geworden van de verwarming van de campus. Zo wordt o.a. onder aanvoering van de Duurzaamheidsorganisatie Eindhoven (DOE) hard gewerkt aan de uitbreiding van ervaringen door ook andere datacenters te betrekken in de verduurzaming van het slimste stukje Nederland.

## Rotterdam

In Rotterdam wordt middels het Rotterdam Climate Initiative gewerkt aan een groene, gezonde en toekomstbestendige stad. Een aantrekkelijke, leefbare en groene stad met schone lucht en schonere energie tegen lagere kosten.

Rotterdam produceert meer duurzame energie dan wat de Rotterdammers aan energie consumeren. Stad en haven zijn op dit gebied succesvol met elkaar verbonden en de restwarmte uit de haven zorgt voor verwarming en koeling van minstens de helft van alle huizen en gebouwen. Rotterdam streeft er tegelijkertijd naar een sterke en innovatieve economie te blijven. Een stad met een efficiënte en schone haven waarmee Rotterdam in Europa hét centrum is van de biobased en circulaire economie.

## Groningen

De stad Groningen heeft de ambitie om in 2035 energieneutraal zijn. Hun doel is om alle energie die in de stad Groningen wordt gebruikt, duurzaam op te wekken. Om deze plannen te meten is de energiemonitor ontwikkeld. Onder de noemer "Groningen Geeft Energie" doen de meeste grote energieverbruikers in de stad nu mee met deze energiemonitor. Elk jaar zullen de betrokken partijen via de website verslag doen van de vorderingen op weg naar het doel: energieneutraal in 2035.

## Amsterdam

Amsterdam, waar zo'n 70% van alle commerciële datacenters in Nederland staat, is in 2040 klimaatneutraal. Daarom is besloten dat stadsverwarming van een hoge temperatuur voortaan uit den boze is in Amsterdamse nieuwbouwwijken. Deze verstrekkende motie van de raadsleden Marijn Bosman (D66), Jasper Groen (GroenLinks) en Tjakko Dijk (VVD) is unaniem aangenomen. Nieuwe, goed geïsoleerde woningen zo verwarmen is zonde, vindt de voltallige gemeenteraad.

Alle nieuwbouwwijken die Amsterdam de komende jaren gaat neerzetten, worden niet meer verwarmd door water dat met een temperatuur van 70 graden linea recta uit een elektriciteitscentrale komt. Nieuwe woningen met moderne isolatie en vloerverwarming kunnen met een warmtebron van lage temperatuur heel comfortabel verwarmd worden.

De vele nieuwbouwplannen die Amsterdam nog op stapel heeft staan, mogen best een warmtenet krijgen, maar dan alleen met warmte van een lagere temperatuur. Warmte uit fossiel gestookte elektriciteitscentrales is vanaf nu uit den boze.

*Bron: Parool*

## Noordelijke Energie agenda

*Stichting Energy Valley zet zich samen met bedrijven, kennisinstellingen en overheden in om marktkansen op het gebied van schone en innovatieve energie te realiseren. Stichting Energy Valley is actief in Drenthe, Fryslân, Groningen en Noord-Holland Noord.*

*Met de Noordelijke Energieagenda SWITCH geven ze versneld invulling aan het nationale Energieakkoord. SWITCH heeft als doel 21 procent van het regionale energiegebruik in 2020 zelf duurzaam op te wekken. En hiermee 3600 nieuwe banen te creëren. Dit wordt bereikt door een gezamenlijke aanpak van bedrijven, kennisinstellingen, overheden en belangenorganisaties. De uitvoering van SWITCH vindt plaats onder aanvoering van de vier noordelijke provincies (Noord-Holland, Friesland, Groningen en Drenthe) en zes gemeenten, verenigd in het Bestuurlijk Overleg Noord-Nederland (BONN). Energy Valley heeft de rol om (markt) partijen te betrekken en nieuwe ontwikkelingen te versnellen.*



# DATACENTER & RESTWARMTE

## Wat kan je met 30 graden datacenter restwarmte?

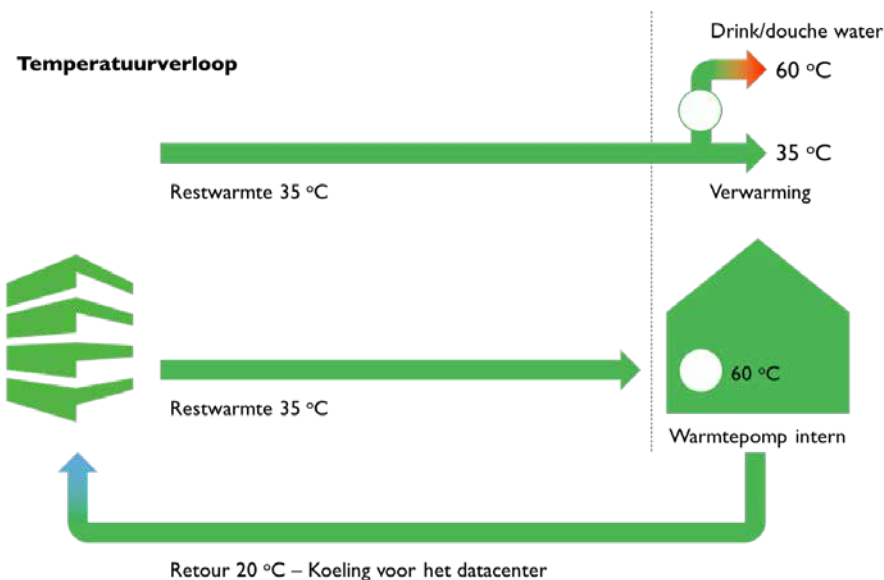
30 graden is genoeg om een goed geïsoleerde woning te verwarmen. Woningen worden steeds beter geïsoleerd, zodat er in de toekomst een steeds kleinere vraag naar warmte zal zijn. Deze lagere warmte is hier ideaal voor. Datacenters die bijna volledig draaien op energie uit duurzame bronnen kunnen hiermee hun energie doorgeven en nuttig gebruiken.

Voor warm kraan- of douchewater is minimaal 60 graden nodig om legionella tegen te gaan. Datacenter restwarmte kan als 'halffabrikaat' dienen dat door een centrale of lokale warmtepomp opgewaardeerd kan worden naar 60 graden.

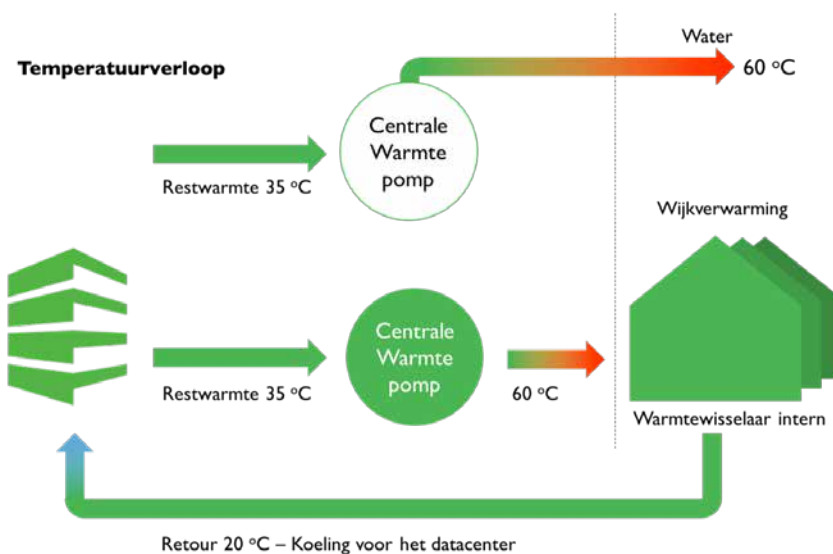
*Legionella is een bacterie die de veteranenziekte of legionellagriep veroorzaakt. De ziekte kan ontstaan wanneer mensen de bacterie inademen, bijvoorbeeld door een legionella besmetting in een douche of via een sproei-installatie.*

### Bronnen

- RIVM.nl
- Mikko Wahroos, Matti Pärssinen, Jukka aManner, Sanna Syria, Utilizing data center waste heat in district heating – Impacts on energy efficiency and prospects for low temperature district heating networks, 2016, rev 2017



*Figuur: Netwerk met interne warmtepomp Restwarmte wordt direct ingezet voor verwarming in combinatie met een kleine warmtepomp in huis die drink/douche water op temperatuur brengt.*



*Figuur: Netwerk met centrale warmtepomp Centrale warmtepomp brengt warmte naar 70°C. Binnenshuis wordt via een warmte wisselaar het tapwater verwarmd.*

# DATACENTER & RESTWARMTE

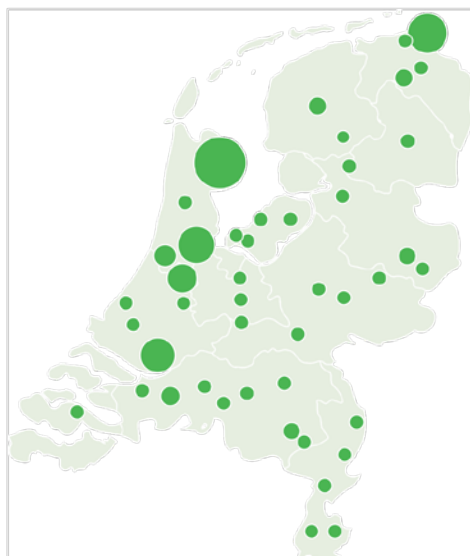
## Waar zitten datacenters?

Datacenters zijn overal in het land te vinden. Van Friesland tot Limburg. Dit komt vanwege de landelijke vraag naar veilige en betrouwbare plekken om IT-apparatuur neer te zetten. Deze lokale datacenters hebben zich veelal op bedrijventerreinen rondom steden gevestigd.

Rond Amsterdam zit de grootste concentratie datacenters: zo'n 70% van de commerciële datacentercapaciteit van Nederland. Dit komt door de internationale rol die Amsterdam heeft als datahub. Alle grote techbedrijven hebben wel een (digitale) vertegenwoordiging in Amsterdam. Samen met Frankfurt, London en Parijs is Amsterdam een van de grootste datacenter hubs. In de kop van Noord-Holland en Groningen zijn er daarnaast nog hyperscale campussen te vinden. Hier zijn grote datacenters te vinden van de grote webbedrijven. In Nederland zijn Google en Microsoft met grote datacenters aanwezig.

### Bronnen

- Dutch Data Center Report, CBRE Research, 2017
- Datacenterguides 2018, Dutch Data Center Association, 2018
- Dutch Data Center Map, Dutch Data Center Association, 2018



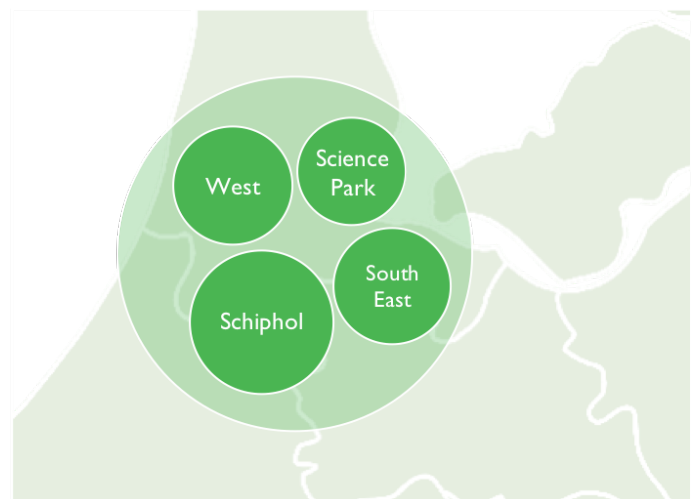
Afbeelding: Datacenters in Nederland

## Kunnen datacenters niet bij de warmtevraag worden gebouwd?

Datacenters zijn een relatief nieuw fenomeen en nooit gepland. Bestemmingsplannen hielden geen rekening met de komst van de vele datacenters. En nog steeds weten planologen van een stad vaak niet goed wat ze met datacenters aan moeten.

In de Metro Regio Amsterdam (MRA) zijn datacenters grotendeels gevestigd in een aantal gebieden, campussen genaamd. Op SciencePark, Zuid-Oost, Schiphol-Rijk en in West, rond Sloterdijk. Dit zijn de gouden gebieden waar iedereen wil zitten. Waarom is dat?

Webbedrijven maken veel gebruik van services van anderen. Advertentie data, geo gegevens, meteo gegevens, etc. Indien er met die data gekoppeld kan worden binnen een datacenter of op een campus waar al die services te vinden zijn heeft dat grote voordelen.



Afbeelding Amsterdamse campussen

# DATACENTER & RESTWARMTE

---

Een van de grootste voordelen van dicht bij elkaar in de buurt zitten, is dat data snel kan worden verzameld en teruggestuurd kan worden naar de gebruiker, zodat hij/zij de beste gebruikerservaring heeft. Omdat al die services in hetzelfde gebouw zitten, of heel dicht bij elkaar, zijn de transportkosten nihil. Indien de datacenters kilometers van elkaar vandaan zouden staan dan zouden webservices niet meer te betalen zijn. Dus door bij elkaar op de campus te zitten zijn verbindingen onderling eenvoudig en kosten-efficiënt te maken. Daarom zijn op een aantal plekken in de wereld internationale hubs met campussen ontstaan. Zo zijn er hubs in Amsterdam, Frankfurt, London, Hong Kong, Singapore, Tokyo, San Francisco, New York en Washington. Deze hubs groeien ook allemaal door op dezelfde manier.

## Is het transportverlies van restwarmte niet veel te groot bij lage temperatuur netwerken?

Hoe lager de temperatuur, hoe lager het energieverlies is. Bij hogere temperatuurnetten is het absolute verval een stuk groter. Hoe lager het verlies, hoe efficiënter en duurzamer we kunnen omgaan met energie.

## Is het niet veel handiger om alleen maar kleinere datacenters te gebruiken?

Onze vraag naar data en webservices is enorm en kan simpelweg niet worden opgevangen door kleinere datacenters. Ook geldt het schaalvoordeel dat grotere datacenters hebben: hoe groter het datacenter, hoe efficiënter er met energie en energiebesparende maatregelen kan worden omgegaan.

Cisco voorspelt dat de hoeveelheid data die door datacenters gaat, de komende drie jaar met een CAGR (Compound Annual Growth Rate) van 25% zal toenemen.

In dezelfde periode zal 95% van het datacenterverkeer afkomstig zijn van cloud oplossingen, volgens de nieuwste Global Cloud Index. Cisco suggereert ook dat het digitale verkeer in grote, hyperscale datacenters in 2021 verantwoordelijk zal zijn voor zo'n 55% van het globale totaal. Met als gevolg dat het aantal hyperscale datacenters in 2021 zal verviervoudigen.

### Bronnen

- *Dutch Data Center Report, CBRE Research, 2017*
- *Cisco Global Cloud Index: Forecast and Methodology, 2016–2021 White Paper, Feb 2018*

## Maar komen er dan geen kleinere datacenters?

Deze komen er ook. Onze toenemende vraag naar data en webservices vraagt er ook om dat data steeds dichterbij de gebruiker geplaatst wordt. Dit wordt ook wel "edge-computing" genoemd. Helemaal met nieuwe technieken als 5G zullen er meer micro-datacenters verschijnen door heel het land, in de buurt van deze 5G apparatuur.

Onze ervaring leert dat deze lokale datacenters altijd gepaard gaan met groei van centrale datacenters. Ook deze kleine datacenters worden centraal aangestuurd en sturen hun data weer naar een centrale plek.

Daarnaast zijn er nog kleinere initiatieven zoals het Nederlandse Nerdalize, die cloud servers in huizen plaatst waarbij de restwarmte direct wordt gebruikt in diezelfde huishoudens.

Een interessant initiatief, maar door eisen op gebied van borging, GDPR en simpelweg de schaalgrootte van vele applicaties en dataverbindingen is dit geen alternatief voor datacenters.

### Bronnen

- *Emergence of micro datacenter (cloudlets/edges) for mobile computing, Microsoft, 2015*
- *Micro Mobile Data Center Market, Markets and Markets Research, 2017*

# DATACENTER & RESTWARMTE

## Hoeveel stroom gebruiken datacenters?

Er zijn een heleboel schattingen over de huidige en toekomstige wereldwijde vraag naar elektriciteit van IT en de gerelateerde CO<sup>2</sup> effecten. Er zijn geen manieren om het energieverbruik systematisch te meten en dus zijn de schattingen gebaseerd op modellering. Deze geven aan dat datacenters, netwerken en verbonden apparaten ongeveer 3,6% van de wereldwijde elektriciteit gebruiken en verantwoordelijk zijn voor ongeveer 1,4% van de wereldwijde CO<sup>2</sup>-uitstoot.

Definities variëren en als entertainment (film, muziek, games, etc.), media (tv, radio, nieuws, boeken, tijdschriften, etc.) en kantoorprinters worden meegenomen, stijgt dit tot ongeveer 6% van de wereldwijde elektriciteit en ongeveer 2,4% van de wereldwijde CO<sup>2</sup>-uitstoot. De Nederlandse datacenter sector verbruikte in 2017 ongeveer 1300 MW.

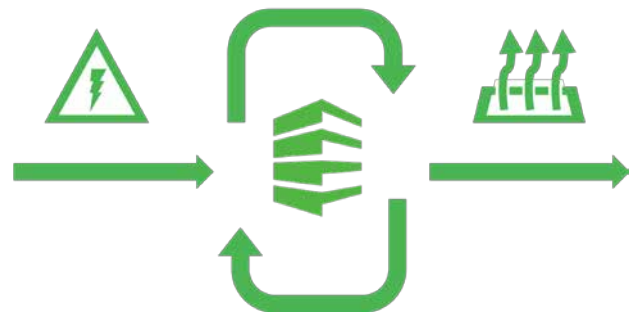
### Bronnen:

- IEA (2017), *Digitalization and Energy*, Available at: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/DigitalizationandEnergy3.pdf>
- PB7 Research, *Dutch Data Center Report 2017*
- J. Malmudin, D. Lundén (2018), *The energy and carbon footprint of the global ICT and E&M sector 2010-2015*, Paper accepted for publication and presentation at: *ICT for Sustainability (ICT4S)*, Toronto, Canada, 2018.

## Maar datacenters gebruiken sowieso niet te veel stroom?

Datacenters concentreren het energiegebruik van IT. Bedrijven die hun IT outsourcen naar een datacenter kunnen daardoor flexibeler en kosten-effectiever omgaan met hun IT. Door de schaalvoordelen die het commerciële datacenter heeft, wordt er meer energie bespaard. Zonder datacenters zou onze samenleving meer dan het dubbele van de hoeveelheid energie die er nu gebruikt wordt verbruiken.

De laatste 15 jaar zijn er veel verbeteringen op het gebied van klimatisering van datacenters doorgevoerd. Mede door de gestelde eisen van de gemeente Amsterdam en de meerjaren afspraken (MJA) voor energie efficiëntie. Deze regelingen en de effectiviteit hiervan lopen echter op hun einde, aangezien de meeste efficiency maatregelen met betrekking tot datacenters inmiddels zijn doorgevoerd. De toekomst is veel meer gericht op het hergebruiken van warmte en het efficiënter maken van de IT.



Figuur: Datacenter energie - invoer en output

De laatste jaren is heel veel nadruk gelegd op het hebben van een lage Power Usage Effectiveness, afgekort tot PUE. De PUE is een waarde waarmee datacenters bepalen hoe efficiënt het bedrijf met stroom omspringt. De meting kijkt naar het totale energieverbruik en zet dat af tegen de energie die wordt gebruikt voor de IT-middelen. Hoe hoger dit getal, hoe meer stroom er wordt verbruikt per ingezet serverpark. Datacenters streven naar een zo laag mogelijke PUE, want dat scheelt in de kosten en is beter voor het milieu.

“ZONDER DATACENTERS ZOU ONZE SAMENLEVING MEER DAN HET DUBBELE VAN DE HOEVEELHEID ENERGIE DIE ER NU GEBRUIKT WORDT VERBRUIKEN”



# DATACENTER & RESTWARMTE

Maar indien IT minder stroom zal verbruiken is het logisch dat de PUE weer gaat stijgen. Ook de extra pomp die nodig is de restwarmte van het datacenter aan het netwerk te leveren zal worden meegenomen en laat de PUE stijgen. Beide betekenen het einde van de PUE als eis van duurzaamheid. ETSI heeft hiervoor een nieuwe standaard voorgesteld.

## Bronnen

- *Energiegebruik Nederlandse commerciële datacenters 2014-2017*, CE Delft, 2014
- *Wei Deng, Fangming Liu, Hai Jin, Bo Li, Dan Li, Harnessing Renewable Energy in Cloud Datacenters: Opportunities and Challenges*, IEEE Network, 2014
- *GS OEU 001, Operational Energy efficiency for Users*, ETSI, 2014

## Kunnen we gebouwen niet geheel elektrisch verwarmen?

Technisch is dat goed mogelijk. Maar kijkend naar de capaciteit van ons huidige energienetwerk is hier op dit moment niet op berekend.

Volgens het NIBUD is het gemiddeld verbruik per huishouden zo'n 3000 kWh per jaar; terwijl toezichthouder ACM 3495 kWh aangeeft (2016). Volgens Gaslicht.com is het elektriciteits- en gasverbruik gespecificeerd per type huishouden als volgt:

- 1-persoons huishouden (1800 kWh/1100 m<sup>3</sup>)
- 2-persoons huishouden (2700 kWh/1200 m<sup>3</sup>)
- 3-persoons huishouden (3500 kWh/1500 m<sup>3</sup>)
- 4-persoons huishouden (4500 kWh/1700 m<sup>3</sup>)
- 5-persoons huishouden of groter (5000 kWh/1900 m<sup>3</sup>)

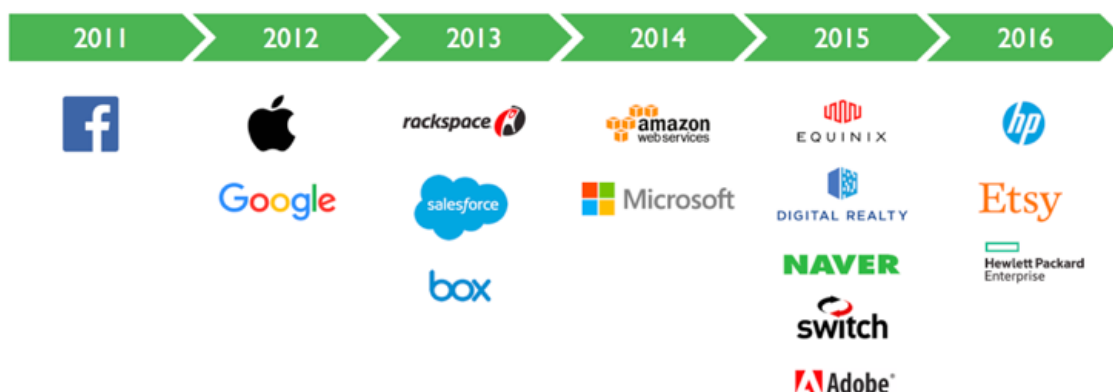
Het IEA voorspelt in het rapport World Energy Outlook dat de energievraag op wereldniveau tot 2035 met een derde zal toenemen. Dit staat nog los van de transitie van fossiel naar duurzaam, dat zal betekenen dat elektriciteit, willen we verduurzamen, op ten duur gas en olie zal vervangen (verwarming, transport). Ramingen gaan uit van een verviervoudiging van de capaciteit op het energienetwerk.

Een duidelijk voorbeeld is de overschakeling van koken op gas naar elektrisch. Als een stad met veel oudere woningen (van voor 1950) volledig zou overstappen op inductie koken zouden bijna alle stoppenkasten vernieuwd moeten worden. Een perilex aansluiting heeft namelijk minimaal twee stroomgroepen nodig, die nu vaak niet aanwezig zijn. Ook betekent het een opwaardering van de kabels om die gezamenlijke capaciteit te kunnen leveren. Er is geen alternatief. Helaas kunnen we niet koken op restwarmte.

Om de energietransitie te laten slagen zijn grootschalige investeringen in ons energienetwerk en onderstations nodig. Hoe eerder er geïnvesteerd wordt, hoe sneller de transitie kan plaatsvinden. Vooral in stedelijke gebieden is de verwachting dat dit nog tientallen jaren zal duren. Met de inzet van datacenterrestwarmte voor verwarming van huizen kunnen we een deel van die extra benodigde capaciteit opvangen en gebruik maken van door duurzame energie opgewekte warmte.

## Bronnen

- *IEA, World Energy Outlook*
- *ACM, 2016*
- *Nibud, 2016*
- *Gaslicht.com, 2017*



Afbeelding: Wereldwijde IT bedrijven die zich hebben gecommiteerd aan 100% duurzame energie

# DATACENTER EN RESTWARMTE

## Is hogere temperatuur (HT) stadsverwarming niet meer nodig?

De komende 30 jaar gaan we een enorme transitie in. Dat betekent dat we alle zeilen moeten bijzetten, willen we onze klimaatdoelen halen. Het gebruik van alle duurzame energiebronnen is hierbij belangrijk. Restwarmte opgewekt door duurzame energie is zo'n duurzame bron. Het is ook zonde die energie niet te gebruiken. Dit geldt ook voor de huidige energie uit nog draaiende kolen- en afvalcentrales.

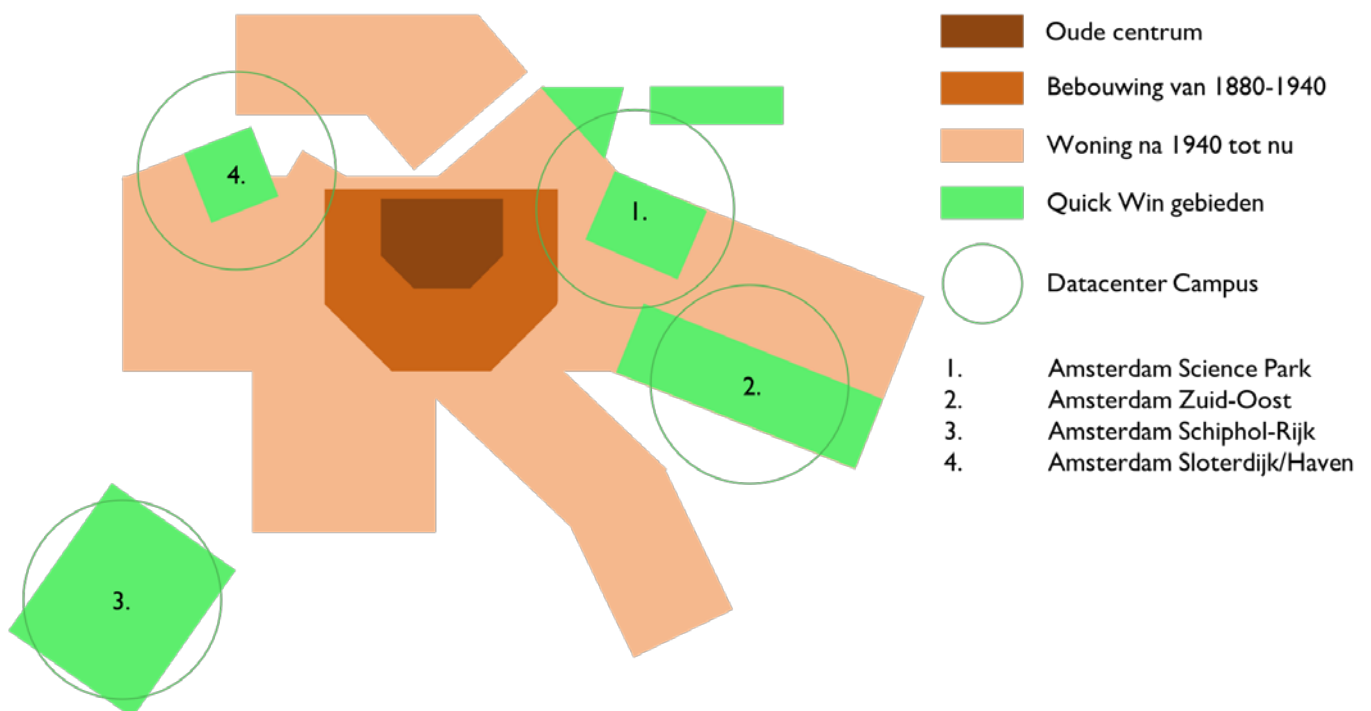
Dat betekent dat nieuwere wijken, met lagere energieprestatiecoëfficiënt (EPC), op lagere temperatuur (LT) restwarmtenetten moeten worden aangesloten. Oudere, slecht geïsoleerde wijken kunnen op de hoge temperatuur restwarmte (HT) worden aangesloten of via CO<sup>2</sup> arm gefabriceerd gas worden verwarmd. Het is dus en-en.

Het is echter wel zo dat HT-stadsverwarming gebaseerd op restwarmte van fossiele energie, biomassa of afvalcentrales uiteindelijk zullen moeten verdwijnen, willen we echt iets gaan doen aan de CO<sup>2</sup>-uitstoot. En ook oudere wijken zullen beter geïsoleerd moeten worden.

Ook zullen onze netwerken moeten worden aangepast voor decentrale warmtebronnen als bijvoorbeeld datacenters. In de Metro Regio Amsterdam is men bezig met het 'Grand Design'-project voor de warmtenetwerken van de toekomst.

### Bronnen

- Oei, A.H.G., *Towards a new market model for the Dutch district heating sector*, 2016
- Martijn Clarjs, *Innovaties en Warmtenetwerken*, TNO, 2017
- Jan van der Meer, *Grand Design Metropoolregio Amsterdam warmtenet*, 2017
- *Collectieve warmte naar lage temperatuur, Een verkenning van mogelijkheden en routes*, Ecofys, Greenvis, 2016



Afbeelding Amsterdamse datacenter restwarmte Quick Wins

# DATACENTER & RESTWARMTE

## Kan een datacenter continue warmte leveren?

De core business van datacenters is het continu operationeel houden van de IT-apparatuur van haar klanten. Datacenters volgen een heel stabiel en voorspelbaar patroon van energieconsumptie gedurende de nacht en dag. Wat betekent dat ze ook qua restwarmte een heel stabiele levering laten zien.

De grote uitdaging in de energietransitie is om duurzame energie gegenereerd door wind en zon, met een zeer onregelmatig opwekkingspatroon, te combineren met datacenters die juist een zeer stabiel patroon hebben.

Datacenters bieden ook indirecte hulp bij investeringen door met windparken contracten af te sluiten voor de levering van energie. Als windmolens produceren betekent dat er veel extra capaciteit op dat moment ter beschikking komt. Dit aanbod resulteert in een lagere energieprijs en dus in een slechter rendement. Datacenters zijn juist gebaat bij een lage en stabiele prijs op lange termijn. Door elkaar te helpen hebben windmolens meer stabiliteit in hun businessmodel en een stabiel rendement op de investeringen. Datacenters krijgen dan lokale groene energie voor een goede prijs.

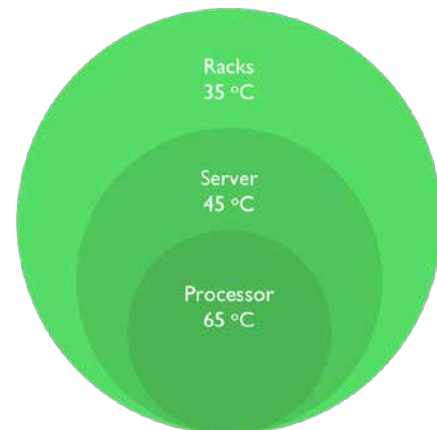
### Bronnen

- Miyuru Dayarathna, Yonggang Wen, Rui Fan, *Data Center Energy Consumption Modeling: A Survey*, IEEE, 2016
- Arman Shehabi, Sarah Smith, Dale Sartor, Richard Brown, Magnus Herrlin, *United States Data Center Energy Usage Report*, Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory, 2016

## Geven computers in de toekomst nog wel warmte af?

De techniek van onze huidige computers is gebaseerd op elektronica, specifiek micro-elektronica. Hoewel de wet van Moore, die stelt dat het aantal transistors in een geïntegreerde schakeling elke twee jaar verdubbelt, nog steeds geldt, naderen we inmiddels de grenzen van wat er mogelijk is met steeds verdergaande miniaturisatie. Ook worden andere problemen, zoals om van de gegenereerde warmte van de geïntegreerde schakeling af te voeren, beperking van de variabiliteit en de betrouwbaarheid steeds groter.

Een natuurlijke grens voor de miniaturisatie wordt gevormd door de afmetingen van atomaire en moleculaire processen. Zo kunnen er bijvoorbeeld geen transistors worden gemaakt die uit minder dan een atoom bestaan.



Figuur: verschillende temperaturen binnen datacenter installaties

Gezien de groei van de sector, vaak aangeduid als exponentiële groei, wordt er druk onderzoek gedaan naar nieuwe technieken. Kwantumcomputers en Fotonica zijn daarin de meest opvallende.

### Kwantumcomputers

Een kwantumcomputer is een nieuw soort computer waarbij de processor gebruik maakt van de principes van de kwantummechanica. Zo'n processor kan in één keer (parallel) dezelfde berekeningen uitvoeren over een zeer grote hoeveelheid data. Deze zal daardoor vele malen sneller zijn dan een conventionele computer, maar wel slechts inzetbaar zijn op zeer specifieke taken. In 2017 kwam IBM met een prototype die op dit moment nog extreem moet worden gekoeld.

Kwantumcomputers zullen, wanneer deze zijn uitontwikkeld, vooral geschikt zijn om heel specifieke problemen op te lossen. In potentie leveren kwantumcomputers de oplossing van het probleem sneller dan wij kunnen denken. In de meeste andere gevallen zullen klassieke computers beter presteren. Ze zullen deze dan ook niet vervangen.

# DATACENTER EN RESTWARMTE

---

## *Fotonica*

In geïntegreerde fotonische schakelingen worden geen elektronen gebruikt maar fotonen, vandaar de naam fotonica. Vergeleken met elektronen zijn fotonen uiterst licht, wat mogelijkheden biedt om met veel minder energie veel meer informatie te verwerken.

De ontwikkeling van fotonica vraagt veel wetenschappelijk onderzoek om licht op het minuscule nano-niveau zo te manipuleren dat we er allerlei nuttige bewerkingen mee kunnen doen. Fotonische chips kunnen een veel hogere datasnelheid behalen dan nu mogelijk is met de elektronische systemen; fotonische verbindingen kunnen in grote massa zonder storing functioneren. Fotonische chips gaan dan ook voor een deel de micro-elektronische chips vervangen, maar zeker niet volledig. Nog los van het rebound-effect en de exponentiële groei waar de sector zich nu al in bevindt.

Op dit moment kunnen miljarden componenten op huidige chips worden geplaatst, maar slechts een paar duizend op fotonische chips. Het verhogen van de dichtheid van fotonische enkele circuits zal een van de grote uitdagingen zijn in de komende jaren.

## *Bronnen*

- *"Quantum computers will be commercially available in 20 years: scientist," (link: CIO)*
- *"The era of quantum computing is here. Outlook: cloudy" (link: Wired.com)*
- *"How photonics will topple electronics" (link: Technologist)*
- *"Microchips' optical future" (link: MIT news)*



# WARMTEKAART NEDERLAND

In 2030, 2040, 2050 willen veel steden in Nederland klimaatneutraal zijn. In steden liggen via warmtenetwerken grote kansen om de CO<sup>2</sup>-uitstoot sterk in te perken. Door warmtebronnen als geothermie, industriële restwarmte en datacenterrestwarmte zo slim mogelijk te gebruiken en te combineren kunnen de klimaatdoelen worden gehaald.

## DDA Warmtekaart (eind 2017)

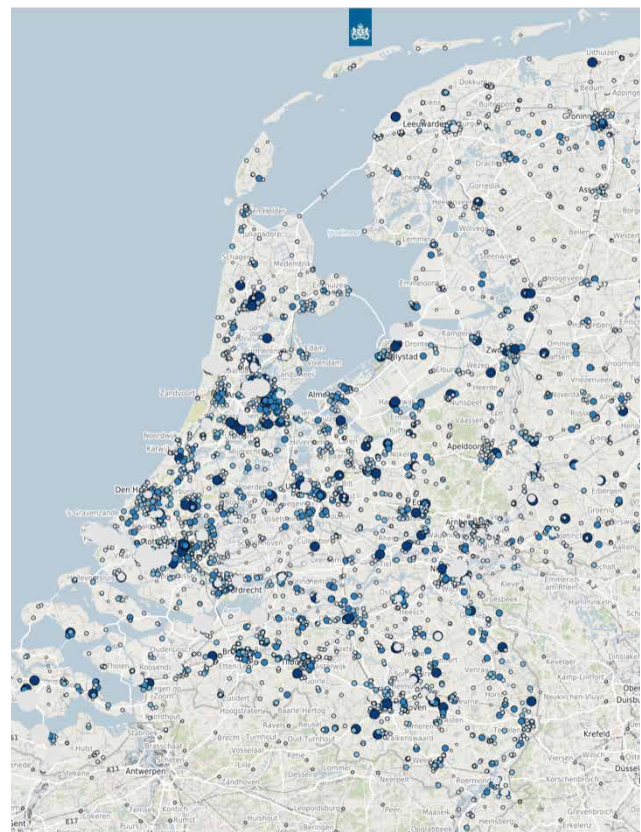
Eind 2017 heeft de DDA in samenwerking met Greenvis een combinatie gemaakt van de datacenterkaart en de warmtenetwerkkarten in Nederland. Hierdoor is duidelijk te zien in welke gebieden sprake is van de meeste potentie. Het resultaat is te zien op de datacenterwarmtekaart hieronder en op de regionale warmtekaarten op de volgende pagina. De datacenter warmtekaart zal periodiek worden geupdate door de DDA en Greenvis.

## Warmteatlas (eind 2018)

Naast de DDA warmtekaart zullen de Nederlandse datacenters ook worden toegevoegd aan de warmteatlas ([www.warmteatlas.nl](http://www.warmteatlas.nl)). De Dutch Data Center Association heeft hierin o.a. met RVO samengewerkt om dit te realiseren. Met de publicatie van deze warmteatlas zullen ook de GIS gegevens beschikbaar worden gesteld. DDA en RVO zullen hierbij blijven samenwerken om de gegevens up-to-date te houden.

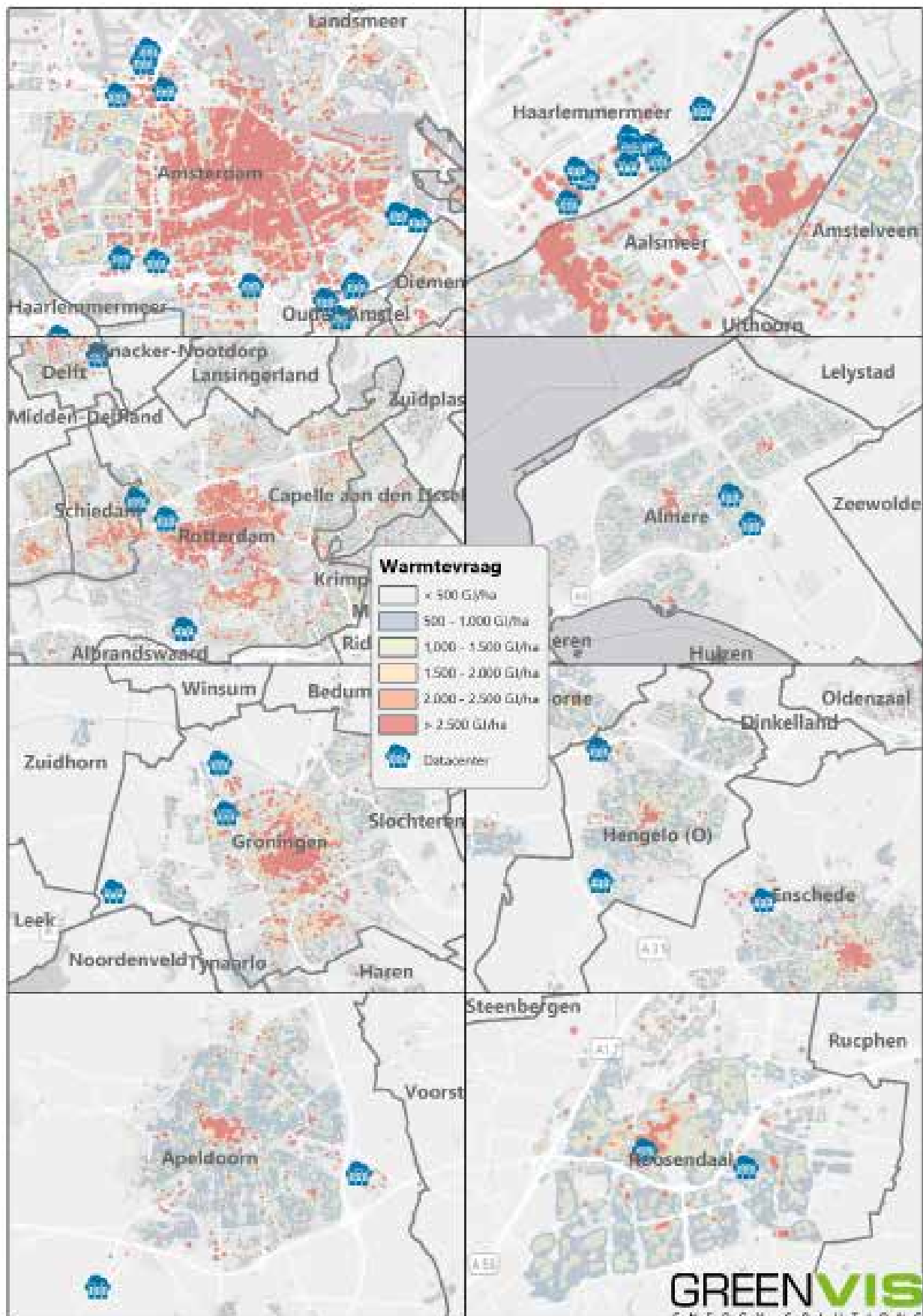


Afbeelding: datacenter warmtekaart DDA - Greenvis



Afbeelding: warmteatlas DDA - RVO

# REGIONALE WARMTEKAARTEN



# LIJST MET DDA DATACENTERS

Provincie	Stad	Datacenter
Drenthe	Hoogersmilde	Alticom
Drenthe	Meppel	Serverius
Flevoland	Almere	Keppel Data Centres Holding
Flevoland	Almere	NLDC
Flevoland	Lelystad	Alticom
Flevoland	Dronten	Serverius
Friesland	Leeuwarden	Datacenter Fryslân 1
Friesland	Leeuwarden	Datacenter Fryslân 2
Friesland	Tjerkgaast	Alticom
Gelderland	Apeldoorn	ITB2 Datacenters
Gelderland	Apeldoorn	NLDC
Gelderland	Arnhem	Dataplace
Gelderland	Ede	BIT 1
Gelderland	Ede	BIT 2AD
Gelderland	Ugchelen	Alticom
Groningen	Eemshaven	TCN Data Hotels
Groningen	Groningen	Bytesnet
Groningen	Groningen	NLDC
Groningen	Groningen	TCN Data Hotels
Groningen	Zuidbroek	Datacenter Groningen
Groningen	Eemsmond	Google
Limburg	Eys	Alticom
Limburg	Heerlen	SmartDC B.V.
Limburg	Ittervoort	Alticom
Limburg	Maastricht	Alticom
Limburg	Maastricht-Airport	ENGIE Services
Limburg	Roermond	Alticom
Limburg	Venlo	Systemec Data Centers
Noord Brabant	De Mortel	Alticom
Noord Brabant	Eindhoven	Interconnect Services BV
Noord Brabant	Eindhoven	NLDC
Noord Brabant	Loon op Zand	Alticom
Noord Brabant	Megen	Alticom
Noord Brabant	Mierlo	Alticom
Noord Brabant	Rijen	Global-e Datacenter bv
Noord Brabant	Roosendaal	Alticom
Noord Brabant	Roosendaal	Colt
Noord Brabant	s-Hertogenbosch	Interconnect Services BV
Noord Brabant	Steenbergen	Datacenter Nedzone
Noord Brabant	Waalwijk	Datacenter Brabant

Provincie	Stad	Datacenter
Noord Holland	Aalsmeer	NLDC
Noord Holland	Amsterdam	Alticom
Noord Holland	Amsterdam	Colt
Noord Holland	Amsterdam	Digital Realty
Noord Holland	Amsterdam	Equinix
Noord Holland	Amsterdam	Global Switch
Noord Holland	Amsterdam	Interxion
Noord Holland	Amsterdam	NLDC
Noord Holland	Amsterdam	Switch Datacenters
Noord Holland	Amsterdam	The Datacenter Group (TDCG)
Noord Holland	Amsterdam	Interxion
Noord Holland	Amsterdam	Nikhef
Noord Holland	Haarlem	Alticom
Noord Holland	Haarlem	EvoSwitch
Noord Holland	Hilversum	Alticom
Noord Holland	Hoofddorp	Digital Realty
Noord Holland	Schiphol	Digital Realty
Noord Holland	Schiphol-Rijk	Interoute
Noord Holland	Schiphol-Rijk	Interxion
Noord Holland	Schiphol-Rijk	NLDC
Noord Holland	Schiphol-Rijk	eX
Noord Holland	Schiphol-Rijk	maincubes
Noord Holland	Wormer	Alticom
Overijssel	Deventer	ITB2 Datacenters
Overijssel	Enschede	Equinix
Overijssel	Hengelo	Previder PDC1
Overijssel	Hengelo	Previder PDC2
Overijssel	Markelo	Alticom
Overijssel	Zwolle	Alticom
Overijssel	Zwolle	Equinix
Utrecht	Groenekan	Dataplace
Utrecht	IJsselstein	Alticom
Utrecht	Woerden	Switch Datacenters
Zeeland	Goes	Alticom
Zuid Holland	Alblasserdam	Dataplace
Zuid Holland	Alphen aan den Rijn	Alticom
Zuid Holland	Delft	The Datacenter Group (TDCG)
Zuid Holland	Den Haag	Alticom
Zuid Holland	Rotterdam	Alticom
Zuid Holland	Rotterdam	Bytesnet
Zuid Holland	Rotterdam	NLDC
Zuid Holland	Rotterdam	SmartDC B.V.

# SLOTWOORD



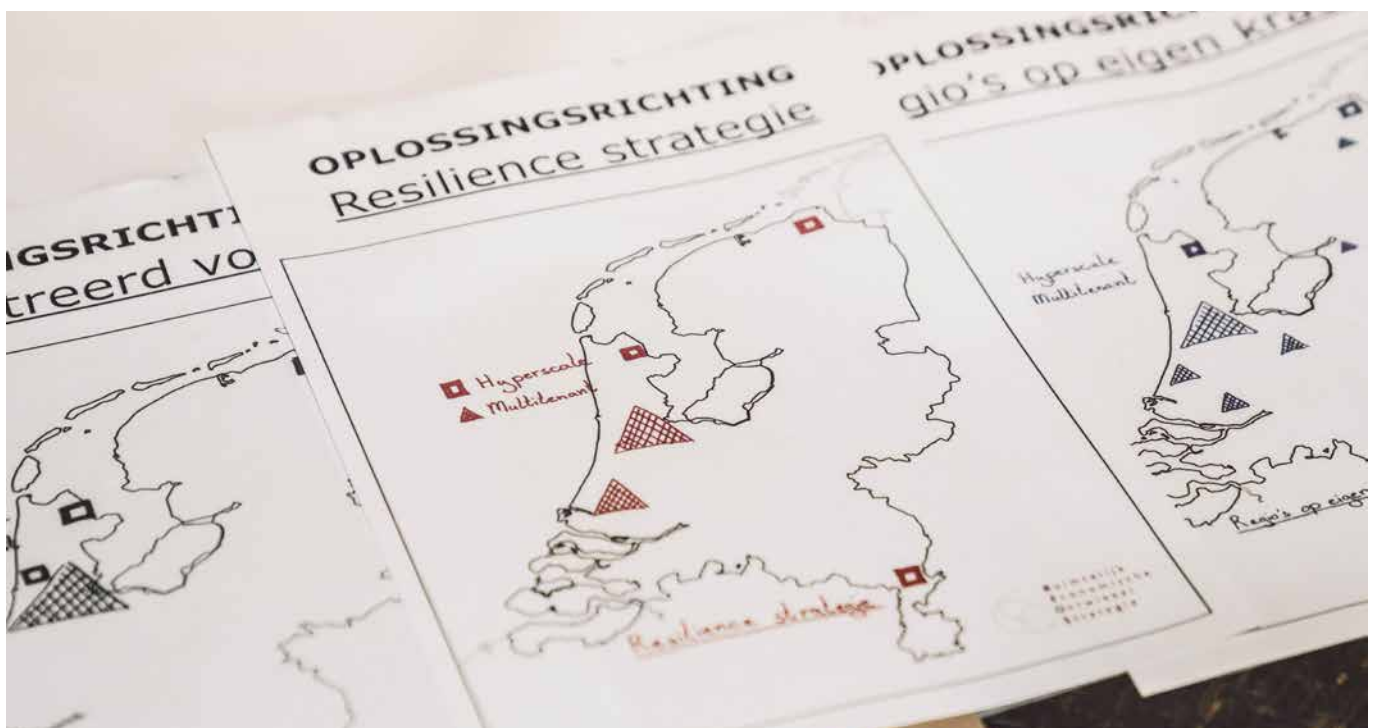
# SLOTWOORD

Sinds verleden jaar de DDA haar restwarmte 'gratis' heeft aangeboden aan de samenleving zijn er diverse nieuwe restwarmte projecten rond datacenters gestart. Met name het laatste half jaar is dit in een stroomversnelling gekomen en worden in vele regio's in ons land al mooie resultaten geboekt. Op dit moment kan geconstateerd worden dat de meeste datacenters minimaal al constructief betrokken zijn bij een restwarmte initiatief.

Hierbij komen steeds meer praktijk-ervaringen in beeld waaruit een les voor de toekomst getrokken kan worden. De meest cruciale leerervaringen zijn in dit rapport reeds uitgebreid besproken, maar er zullen er vast meer volgen. Belangrijk hierbij is dat leerervaringen worden omgebogen tot verbeteringen bij toekomstige projecten. Bij de DDA streven we derhalve naar een maximale deling van verkregen informatie waar het recente congres en dit rapport een voorbeeld van zijn. Ook bij veel van onze partners zien we dezelfde insteek, ondanks dat warmtenetwerken en aanpalende expertise nu nog veelal aan marktwerking onderhevig zijn.

De overheid heeft een belangrijke voorwaardenscheppende rol bij het succes van de projecten. Het aanpassen van de BENG-regeling staat daarbij voor in de rij. Daarnaast zou een snelle duidelijkheid in eventueel nieuw regionaal beleid qua warmtenetwerken en eventuele concessies zeer wenselijk zijn. Daarbij moet wel zeer nadrukkelijk in beschouwing worden genomen dat dergelijk nieuw beleid niet ten koste mag gaan van reeds gestarte warmtenetwerk initiatieven, wat zeer ontmoedigend zou zijn.

Tot slot is er bij alle betrokkenen al aan één belangrijke voorwaarde voldaan om uiteindelijk tot succesvolle projecten te komen: er is voor bijna geen andere maatschappelijk issue zoveel morele steun als voor klimaatverbeterende projecten. Het enthousiasme waarmee velen momenteel dan ook samen werken aan restwarmte projecten rond datacenters is ongehoord, en met zoveel 'emotionele restwarmte' kan het haast niet anders dat dit uiteindelijk tot mooie resultaten zal leiden!



# OVER ONS

Dutch Data Center Association (DDA) is de brancheorganisatie van datacenters in Nederland, fundament van de digitale economie. DDA verbindt de marktleidende datacenters in Nederland met een missie: het versterken van de economische groei en het profileren van de datacenter sector naar de overheid, media en samenleving.

Wij verwoorden standpunten van de industrie met betrekking tot regelgeving en beleidskwesties. Het toont leiderschap door leden te faciliteren en te stimuleren tot operationele verbetering in de vorm van 'best practices'. DDA bevordert onderwijs en levert een bijdrage aan technische normen waarmee de datacenter industrie zich in Nederland en daarbuiten verder kan onderscheiden.

De Dutch Data Center Association is één van de oprichters van de koepel Digitale Infrastructuur Nederland, DINL. Deze koepel verenigt de organisaties die de digitale infrastructuur mogelijk maken in Nederland. Ook werken wij intensief samen met Digital Gateway to Europe, de organisatie ter promotie van de digitale mainport van Nederland. Tenslotte werken wij actief samen met marktpartijen, overheid en andere belangenorganisaties.

## BESTUUR



**Michiel Eielts**  
Voorzitter  
(Equinix)



**Eric Boonstra**  
Secretaris  
(Iron Mountain)



**Michael van den  
Assem**  
Penningmeester  
(Interxion)



**Gerben van der Veen**  
Boardmember (Dataplace)

## EXECUTIVE TEAM



**Stijn Grove**



**Eline Stuivenwold**



**Judith de Lange**



**Marc Gauw**

# DDA DEELNEMERS



The Netherlands

[www.alticom.nl](http://www.alticom.nl)



Schiphol-Rijk

[www.atom86.net](http://www.atom86.net)



Ede

[www.bit.nl](http://www.bit.nl)



Rotterdam & Groningen

[www.bytesnet.nl](http://www.bytesnet.nl)



Amsterdam & Roosendaal

[www.coltdatacentres.net/](http://www.coltdatacentres.net/)



Leeuwarden

[www.dcf.nl](http://www.dcf.nl)



Zuidbroek

[www.datacentergroningen.nl](http://www.datacentergroningen.nl)



Arnhem, Brabant, Rotterdam & Utrecht

[www.dataplace.eu](http://www.dataplace.eu)



DIGITAL REALTY

Amsterdam, Groningen, Hoofddorp & Schiphol

[www.digitalrealty.com](http://www.digitalrealty.com)



Schiphol-Rijk

[www.e-shelter.nl](http://www.e-shelter.nl)



Amsterdam

[www.edgeconnex.com](http://www.edgeconnex.com)



Maastricht

[www.engie-services.nl](http://www.engie-services.nl)



EQUINIX

Amsterdam, Enschede & Zwolle

[www.equinix.nl](http://www.equinix.nl)



Gilze & Rijen

[www.global-datacenter.nl](http://www.global-datacenter.nl)



Amsterdam

[www.globalswitch.nl](http://www.globalswitch.nl)



Eemshaven, Groningen

[www.google.com/about/datacenters](http://www.google.com/about/datacenters)

Om deelnemer te worden kunt u contact met ons opnemen via [info@dutchdatacenters.nl](mailto:info@dutchdatacenters.nl)



# DDA DEELNEMERS

## INTERCONNECT

Eindhoven &  
's Hertogenbosch

[www.interconnect.nl](http://www.interconnect.nl)

## interxion™

Amsterdam & Schiphol-  
Rijk

[www.interxion.com](http://www.interxion.com)

## IRON MOUNTAIN®

Haarlem

[www.ironmountain.com/digital-transformation](http://www.ironmountain.com/digital-transformation)

## ITB<sup>2</sup>

Apeldoorn & Deventer

[www.itb2.nl](http://www.itb2.nl)

## Keppel Data Centres

Almere

[www.keppeldatacentres.com](http://www.keppeldatacentres.com)

## maincubes SECURE DATACENTERS

Schiphol-Rijk

[www.maincubes.com](http://www.maincubes.com)

## nedzone<sup>o</sup> datacenter

Steenbergen

[www.nedzone.nl](http://www.nedzone.nl)

## Nik|hef

Amsterdam

[www.nikhef.nl/housing](http://www.nikhef.nl/housing)

## NL|DC

Aalsmeer, Almere, Eindhoven,  
Groningen, Rotterdam & Schiphol

[www.nl-dc.com](http://www.nl-dc.com)

## previder

Hengelo

[www.previder.com](http://www.previder.com)

## serverius CONNECTIVITY & COLOCATION

Dronten & Meppel

[www.serverius.net](http://www.serverius.net)

## smartdc PERFORMANCE DATACENTERS

Heerlen & Rotterdam

[www.smartdc.net](http://www.smartdc.net)

## switch datacenters

Amsterdam & Woerden

[www.switchdatacenters.com](http://www.switchdatacenters.com)

## SYSTEMEC DATACENTERS

Venlo

[systemec-datacenters.com](http://systemec-datacenters.com)

## TCN

Eemshaven & Groningen

[www.tcndatahotels.com](http://www.tcndatahotels.com)

## THE DATACENTER GROUP

Amsterdam & Delft

[www.thedatacentergroup.nl](http://www.thedatacentergroup.nl)

Om deelnemer te worden kunt u contact met ons opnemen via [info@dutchdatacenters.nl](mailto:info@dutchdatacenters.nl)

# DDA HOOFDPARTNERS

---



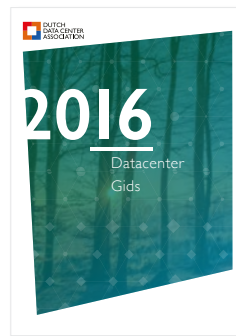
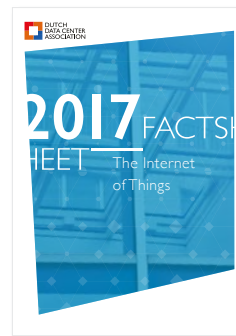
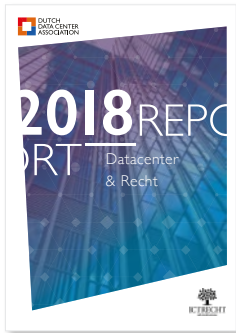
EVERSHEDS  
SUTHERLAND

# DDA PARTNERS



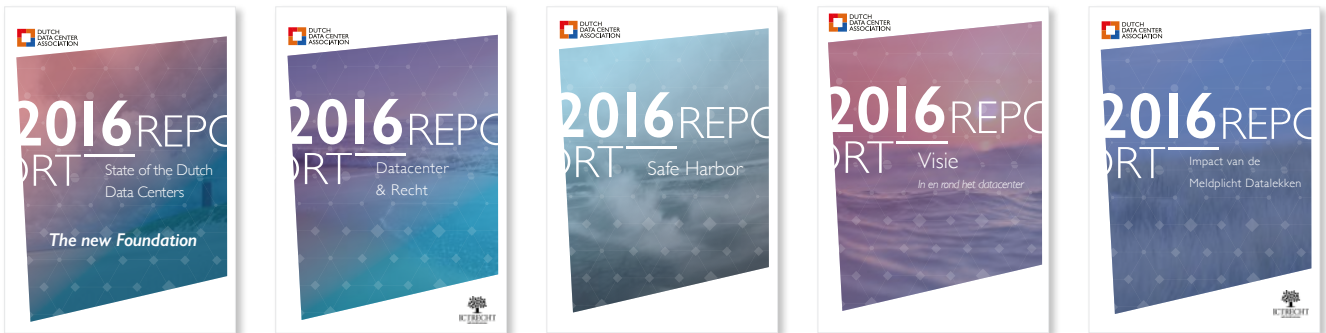
Om partner te worden kunt u contact met ons opnemen via [info@dutchdatacenters.nl](mailto:info@dutchdatacenters.nl)

# PUBLICATIES



# PUBLICATIES

---



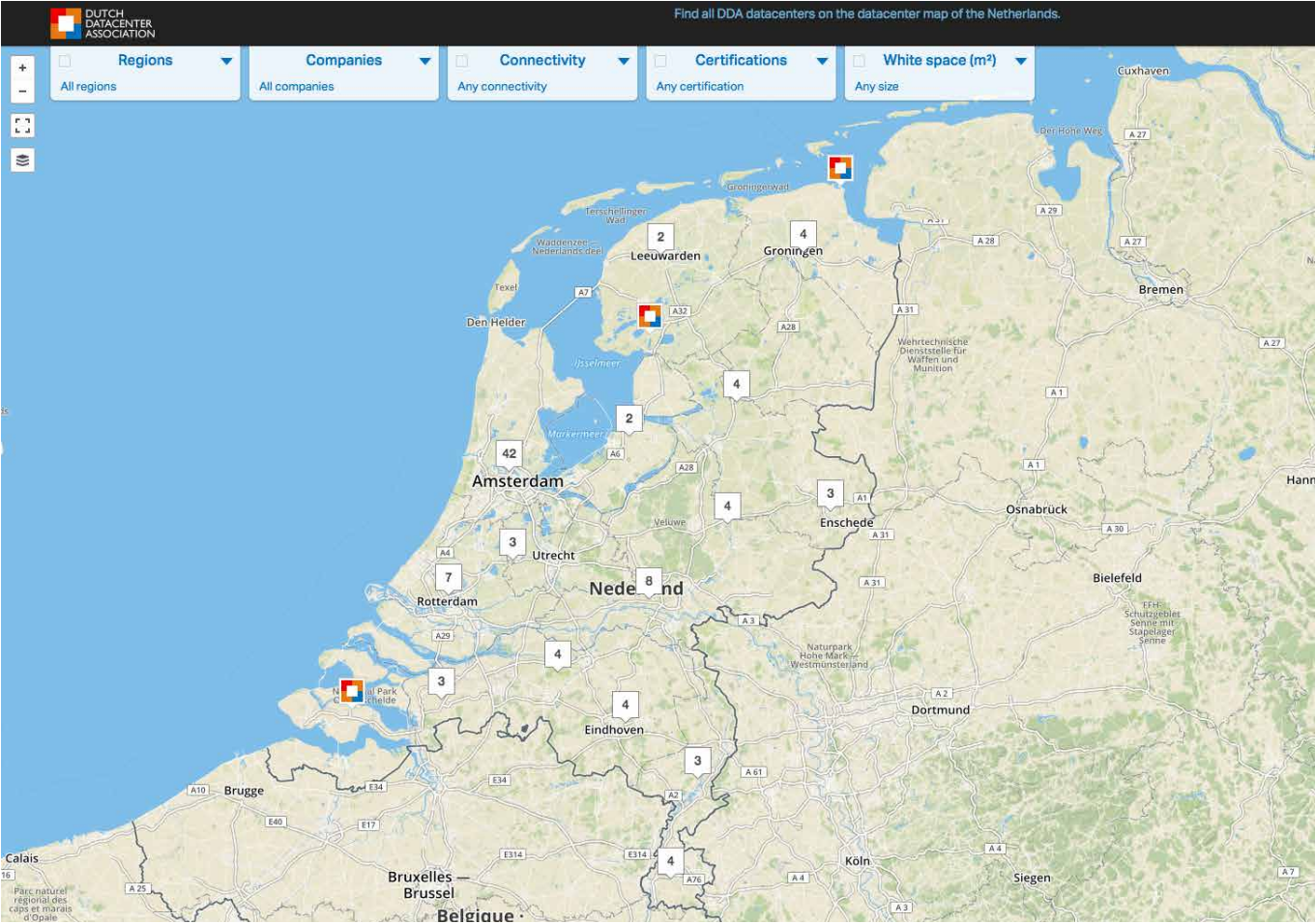
# DIGITAL GATEWAY TO EUROPE PUBLICATIES

---





# DDA DATACENTER MAP



Bekijk de DDA datacenter map op [www.dutchdatacenters.nl/map](http://www.dutchdatacenters.nl/map)

# SAVE THE DATE 2019

---

GRAAG TOT VOLGEND JAAR  
OP DONDERDAG 10 OKTOBER 2019!







More information:  
@DutchDatacenter  
[www.dutchdatacenters.nl](http://www.dutchdatacenters.nl)



**DUTCH  
DATA CENTER  
ASSOCIATION**