

# Duurzame digitalisering vereist goede data

Meer foutieve data is slechter voor het milieu, dan meer data

27 september 2023, Rudolf van der Berg

---

## Wie ben ik

- Rudolf van der Berg, partner in Stratix
- Bestuurskunde, Universiteit Twente, 2001
- Hiervoor werkzaam bij EZK, OESO, Logica, Tele2 en NDIX
- Lid secretariaat van Greening of Streaming
- Onderwerpen; datacenters, 5G, spectrum, regelgeving, netneutraliteit, energieverbruik
- Klanten Stratix: Rijk, BEREC, VNG, gemeenten, provincies, FTTH-aanbieders, telecombedrijven etc.!

<https://www.linkedin.com/in/rudolfvanderberg/>

<https://twitter.com/internetthought>


[Rudolf.vanderberg@stratix.nl](mailto:Rudolf.vanderberg@stratix.nl)



## Recente opdracht

metropool  
regioamsterdam

 Nederlands ▾

Menu 

# Feiten en fictie rond datacenters ontrafeld

17-05-2023

/ Nieuws

#duurzaamheid

#economie

#ruimte

# Datagroei: Het is toch verschrikkelijk?

## De quizvraag

Hoeveel e-mailtjes moet je sturen om evenveel CO2 uit te stoten als 1,5 kilometer rijden met de auto?

Stuur jouw antwoord vóór 15 september naar de [redactie](#). Vermeld ook je postadres, want onder de juiste antwoorden wordt een echte Hart voor de stad Dopper verloot. Dit doen we fair and square via [www.naamloting.nl](#).  
En wie wil nou geen hippe, drielidige, unieke, herbruikbare, volledig recyclebare plastic waterfles? En o ja, als je 'm wilt, willen we wel een selfie van jou met fles in de volgende editie. De winnaar krijgt bericht.

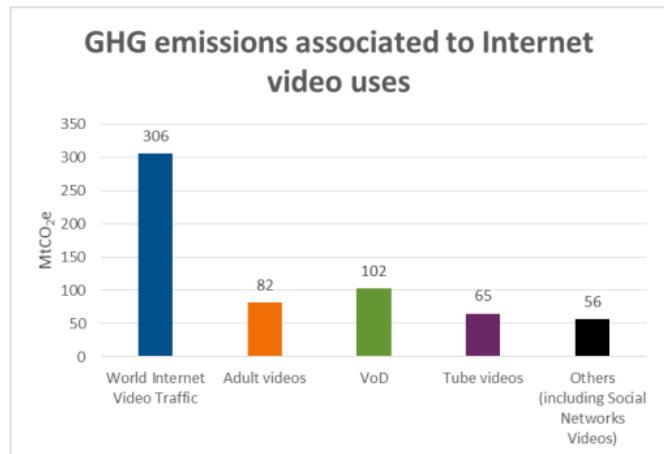


Figure 5: Greenhouse gas emissions generated by the different uses of online video in 2018  
[Source : « [Video+ Materials] Internet Video Traffic by use » (The Shift Project Materials, 2019a)]

Company | 01-13-2022 | Wolfgang Kopf | 4 Comments

## How sustainable is unlimited data growth on the Internet?

Share Print Read out

An article by Wolfgang Kopf, Senior Vice President for Group Public and Regulatory Affairs Deutsche Telekom AG.

Streaming

# Het stroomverbruik van Squid Game is geen kinderspel

Als antwoord op [@PatrickAJansen](#) [@WattisDuurzaam](#) en 2 anderen

Als je de hele internetketen meerekent (upload, transport, thuisapparaten), wordt het verbruik op 2.48 of 5.12 kWh (twee studies) per MB geschat. Een minuut videobellen kost je 4 MB per minuut, maar al de andere in de meeting ook!

[onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.111...](#)

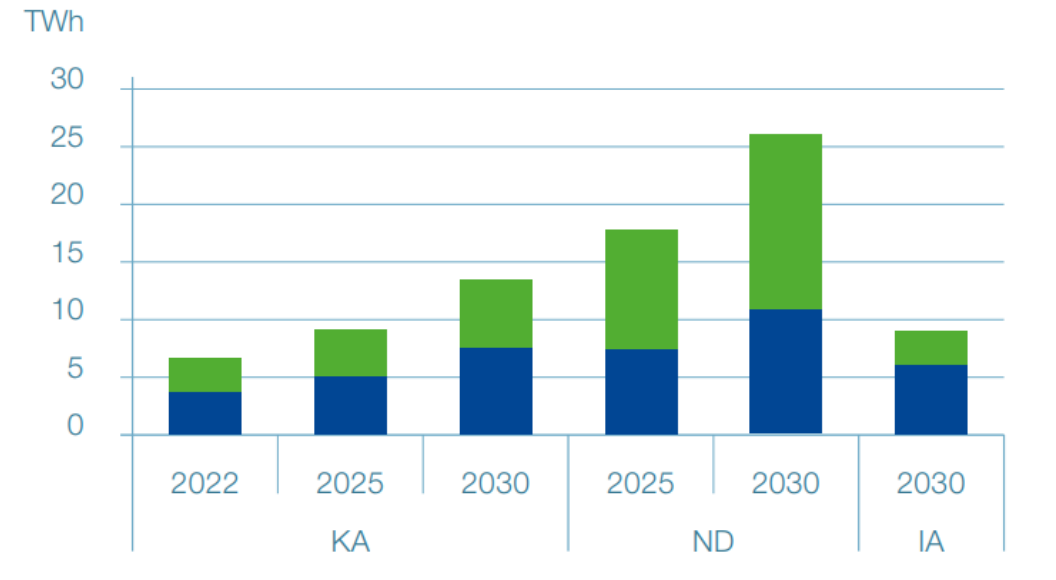
9:33 a.m. · 27 okt. 2021 · Twitter for Android

1 Vind-ik-leuk

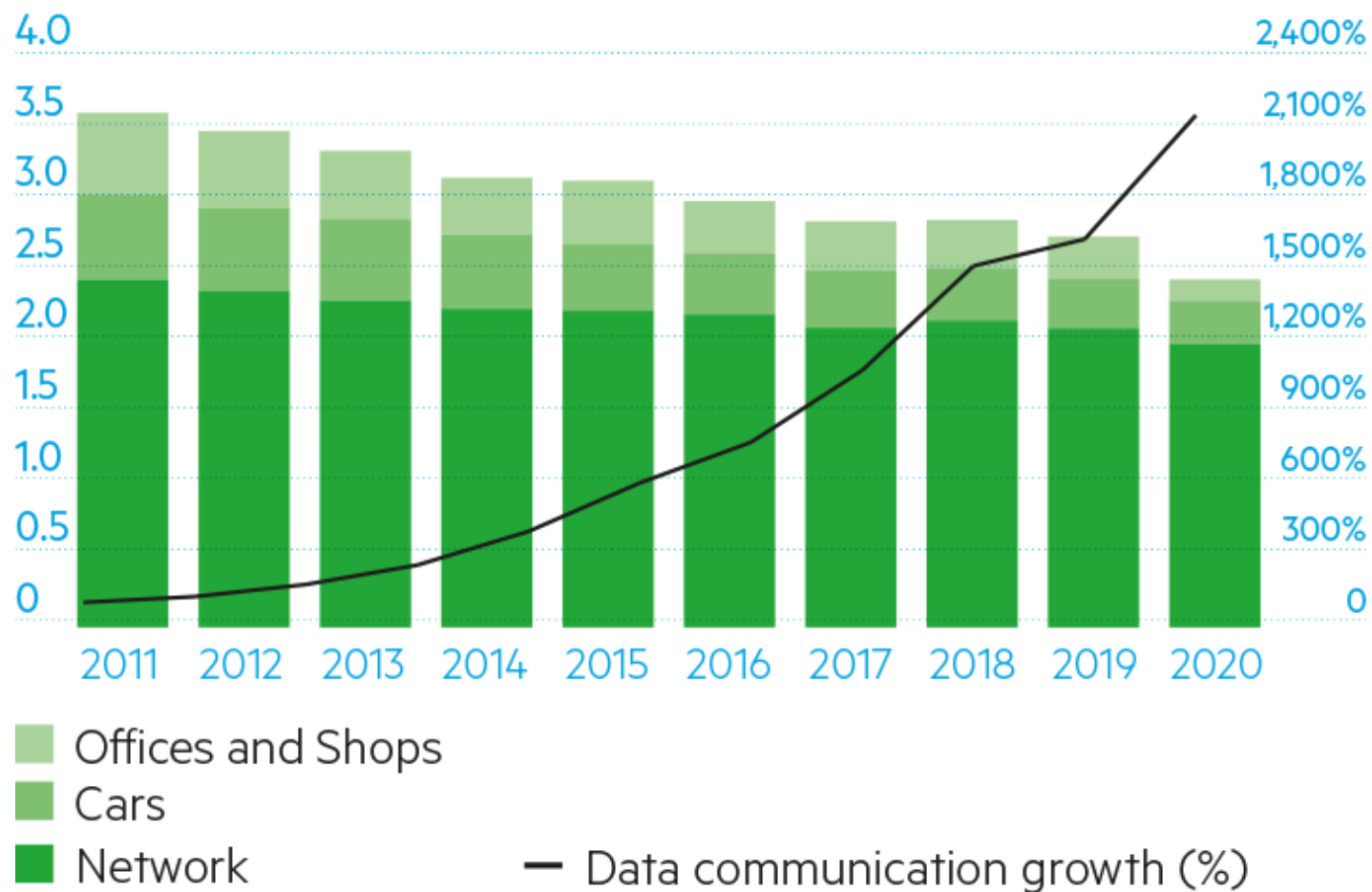
## Datagroei: Soms zijn foutieve aannames de basis van beleid (Tennet) (Gecorrigeerd in prognoses netbeheerders juni 2023)

- Tennet verwachtte 10-40 extra hyperscale datacenters tot 2030
- Consultant had marktvraag verkeerd ingeschat
  - Zachte aanvragen als hard extrapoleren
  - Dataverkeer correleren met energieverbruik.
- Verwachting

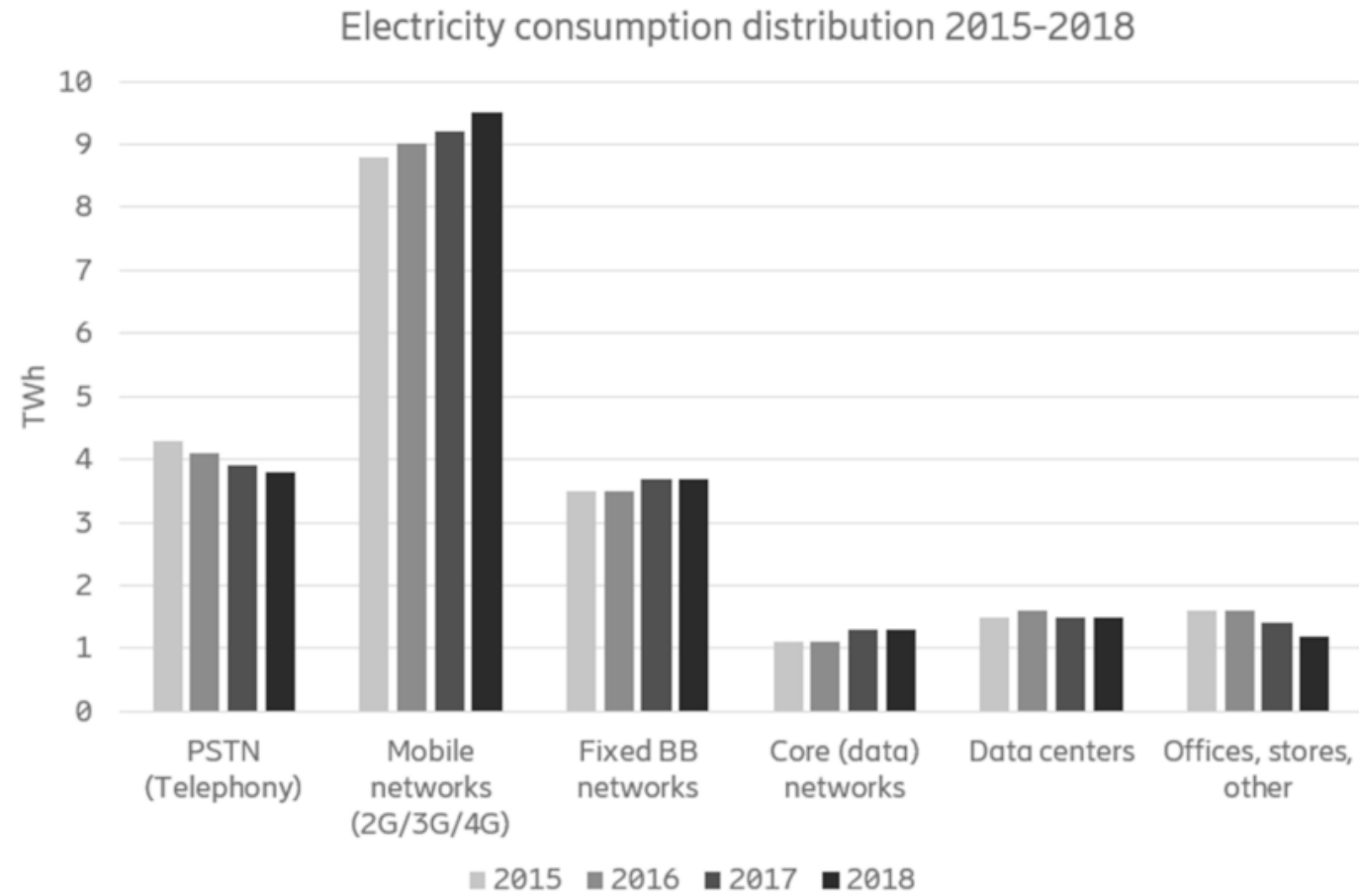
Figuur 4.9: Jaarlijkse elektrische vraag van datacenters



## Datagroei niet gerelateerd aan verbruik: KPN verbruikt minder ondanks 20x meer dataverkeer



## Datagroei: Stabiel energieverbruik telecomnetwerken in Europa





## **kWh/GB voor telecom en Internet is een zeker teken dat de onderzoeksresultaten kunnen worden genegeerd.**

*kWh/GB is one of the most misleading and scientifically incorrect ways of describing the energy use of networks. Even a cursory glance of the academic literature shows that estimates range so far and wide that there must be something wrong with it. A slightly deeper analysis would show there is no basis in physics, electrical engineering, optical and wireless networking, protocol design or computer science for relating electricity to an arbitrary selection of groupings of 8 billion bits, modulated, transmitted and received over a signal, while generally omitting large numbers of other modulations of bits on the same signal.*

Me on an IETF mailinglist ;-)

<https://mailarchive.ietf.org/arch/msg/e-impact/t9IzF7j2DQWi4EDp7Pe2JKIcQdg/>



---

## Datacenters en stroom: 3x vermogen, maar welke kies je?

Locatie	Aantal EAN	Technisch vermogen	Gecontracteerd vermogen	Piekvermogen (gebruik)
Amsterdam	29	265	132	105
Haarlemmermeer	15	314	279	119
Overig	7	81	54	24
<b>Totaal</b>	<b>51</b>	<b>660</b>	<b>465</b>	<b>248</b>

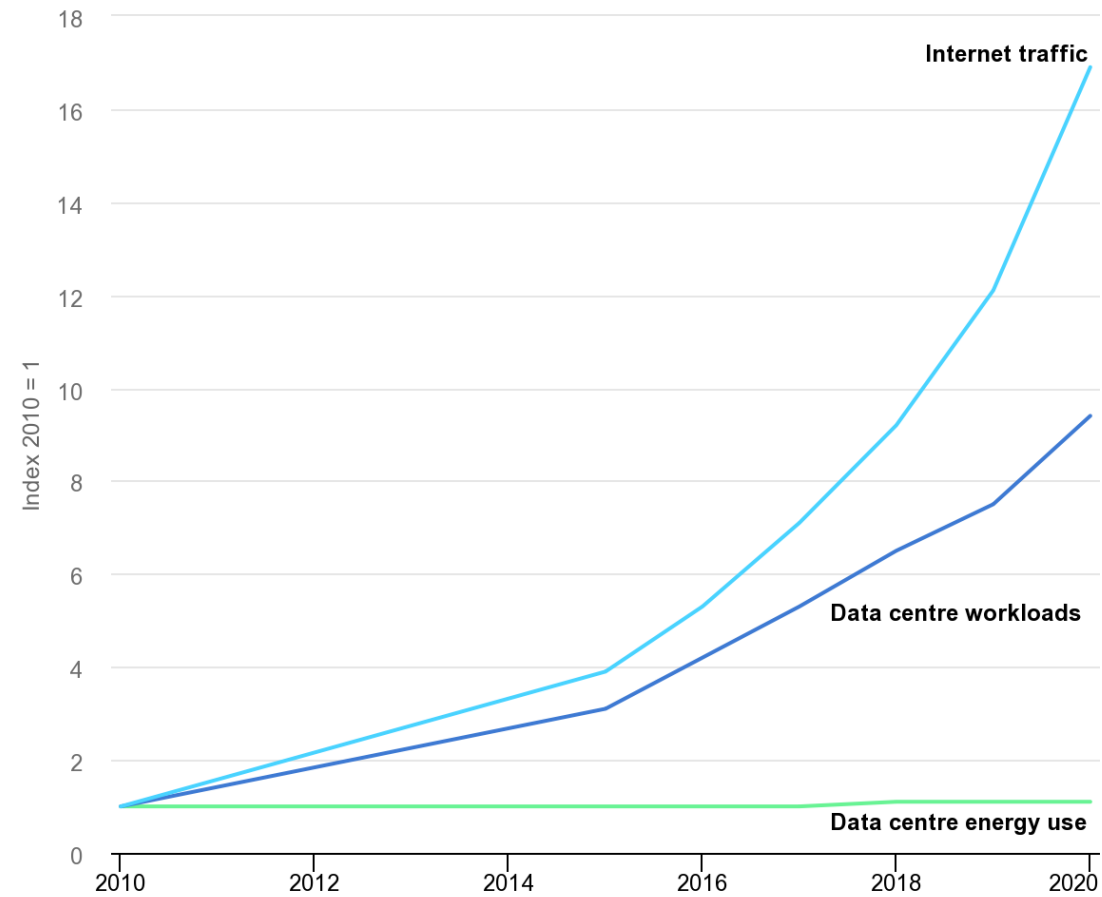
## Energie: Hoeveel elektriciteit? Hoeveel datacenters? T.o.v. totaal? Als 122TWh elektriciteit is geleverd, dan kan 3,74 niet kloppen

Tabel 1  
Levering van elektriciteit via het openbaar net aan datacenters in Nederland, 2017-2021

Onderwerp	Leveringscategorie	Eenheid	2017	2018	2019	2020	2021
Levering elektriciteit datacenters	Totaal	<i>GWh</i>	1.652	2.367	2.747	3.184	3.730
	< 10 GWh	<i>GWh</i>	358	387	365	373	336
	> 10 GWh	<i>GWh</i>	1.295	1.980	2.382	2.810	3.394
t.o.v. totaal elektriciteitsverbruik	Totaal	%	1,48	2,09	2,42	2,82	3,29
	< 10 GWh	%	0,32	0,34	0,32	0,33	0,30
	> 10 GWh	%	1,16	1,74	2,10	2,49	2,99
t.o.v. totaal elektriciteitslevering via openbaar net	Totaal	%	1,67	2,34	2,73	3,21	3,74
	< 10 GWh	%	0,36	0,38	0,36	0,38	0,34
	> 10 GWh	%	1,31	1,96	2,37	2,84	3,40
Adressen	Totaal	<i>aantal</i>	205	210	210	210	210
	< 10 GWh	<i>aantal</i>	175	175	175	175	165
	> 10 GWh	<i>aantal</i>	35	35	40	40	50

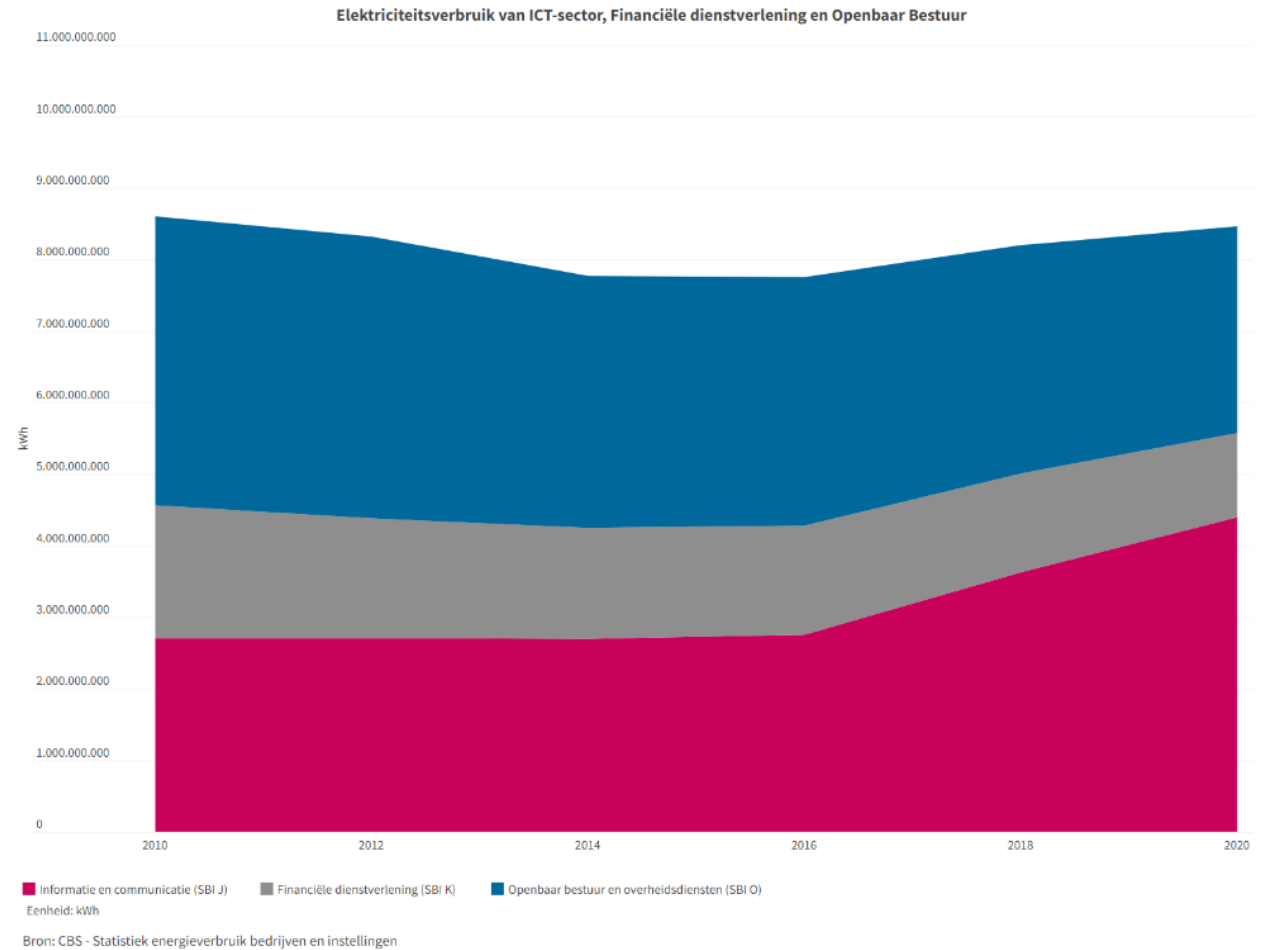
Bron: CBS

## Datacenter energieverbruik bleef redelijk stabiel



## Energie van ICT : ICT stijgt, Financieel en Overheid daalt, netto blijft het gelijk

- Rijksoverheid voegde 64 oude rekencentra samen in 4 deels commerciële onder coördinatie van Shared Service Centrum ICT.
- Hierdoor ging het elektriciteitsverbruik per jaar van 235GWh naar 128GWh.
- Statistische bonus: Het verbruik schoof van van SBI-O naar SBI-J bij CBS. De besparing in verbruik bleef bij SBI-O.



## Water

- Drinkwater vs Oppervlaktewater
  - Maakt het uit? Drinkwater komt ook van oppervlaktewater
  - Industriewater is water dat minder behandelingen heeft gehad
- Wat gebeurt er na gebruik?
  - Verdamping
  - Lozing (niet te warm, maar ook niet te geconcentreerd en geen toevoegingen)
  - Warmtenet?
- Statistieken:
  - CBS: 1 miljoen m<sup>3</sup> drinkwater voor ICT (niet alleen datacenters)
  - PWN: 0,6-0,7 miljoen m<sup>3</sup> drinkwater voor koeling, waarvan 0,55 miljoen m<sup>3</sup> voor datacenters
  - Google: 1,3 miljoen m<sup>3</sup> oppervlakte water, waarvan 2/3 verbruikt in Eemshaven en 20.000 m<sup>3</sup> drinkwater in Middenmeer.
- Maar! Meer kennis nodig
  - Verdringing bij droogte
  - Concentratie van afname (verbruiklocaties van datacenter clusters)
  - Samenhang drinkwater en oppervlaktewater

## Nieuwe ontwikkelingen

- Energy Efficiency Directive
  - Nu online!
  - Ook voor overheid!
  - Datacenters boven 500kW vermogen
- Brussel komt nog met welke data datacentra moeten delen
- Beter kijken naar waterverbruik

Basisgegevens publiek	Duurzaamheidsdata publiek	Additionele data publiek
Naam	Waterverbruik	Type datacenter
Adres	Duurzaam energieverbruik	Bouwjaar
Beheerder	Stroomverbruik	
Oppervlakte gebouw		
Oppervlakte datavloeren		
Stroomcapaciteit		
Datatraffic in/uit		
Data stored/processed		

Omschrijving	Afkorting	EN 50600
Power Usage Effectiveness	PUE	EN 50600-4.2
Renewable Energy Factor	REF	EN 50600-4.3
IT Energy Efficiency	ITEE	EN 50600-4.4
IT Energy Utilization	ITEU	EN 50600-4.5
Energy Reuse Factor	ERF	EN 50600-4.6
Cooling Efficiency Ratio	CER	EN 50600-4.7
Carbon Usage Effectiveness	CUE	EN 50600-4.8
Water Usage Effectiveness	WUE	EN 50600-4.9

Gebouw	Beheer over	Additionele data
Vrijstaand ja/nee	Gebouw ja/nee	Type datacenter
Soort gebouw	Stroom- en andere voorzieningen ja/nee	Bouwjaar
	Datavloeren ja/nee	Aantal racks
	Racks ja/nee	Indeling
	Overige IT ja/nee	Redundantie stroomvoorziening
	Hardware ja/nee	Redundantie koelvoorziening
	OS/Software ja/nee	
	Operatie ja/nee	

## Probleem: hoe zorgen we ervoor dat correcte data en aannames worden gebruikt?

### BRIEVEN

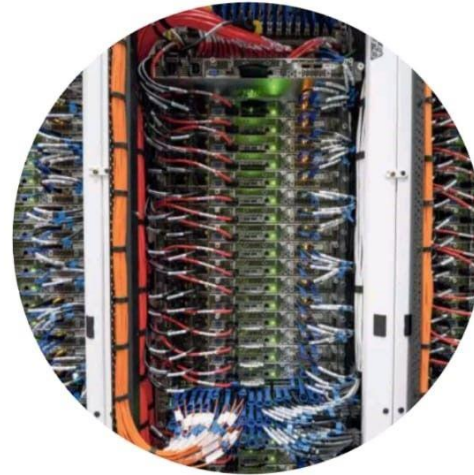


FOTO OLIVIER MIDDENDORP

### ENERGIEVERBRUIK

#### De schattingen zijn vaak te hoog

Het opiniestuk *Denk na voor je op post, share, of like klikt* (1/3) roept consumenten op om stil te staan bij de CO<sub>2</sub>-uitstoot van digitale diensten. Op zich valide, maar de auteurs presenteren onjuiste cijfers over energieverbruik en de groei van het internet. De raming van het energieverbruik anno 2030 door The Shift Project is al in 2020 ontkracht door het International Energy Agency. De bron is een wetenschappelijk onderzoek uit 2014, met daarin helaas de denkfout dat je het energieverbruik kan delen door het aantal gigabytes. Digitale techniek werkt echter contra-intuïtief: méér bytes versturen kost niet méér energie in het netwerk. In het datacentrum is vooral het type berekening van belang, in de huiskamer vooral het formaat beeldscherm - kleiner is zuiniger dus. De auteurs halen verder een schatting aan van de groei van het internetver-

keer: vijftien keer zoveel in vier jaar. De Europese telecombedrijven (ETNO) stelden een groei vast naar vier keer zoveel in vijf jaar.

Wat deze onjuiste cijfers zo problematisch maakt, is dat ze blijven rondzingen en telkens effect hebben op het debat tussen overheden, energiebedrijven, de digitale sector, milieuorganisaties en andere belanghebbenden. Neem de invloed van datacentra op de stroomnetten. In mijn werk als adviseur bij Stratix zie ik onjuiste groeicijfers voorbijkomen die zouden betekenen dat er twee à drie hyperscale datacentra (zoals van Microsoft of Meta) per jaar bijkomen. Deze argumenten worden vaak met de beste bedoelingen naar voren gebracht, maar belemmeren organisaties om een goede afweging te maken.

**Rudolf van der Berg** Hilversum



---

## Too much bad (academic) data

- Most studies are based on kWh/GB. That's like dividing energy use of streetlights over number of cars that drive by and then using that for extrapolation.
- Some examples of good studies:
  - Arcep and Ademe Sources of data center energy estimates: A comprehensive review, Mytton D., Ashtine M. (2022) *Joule*, 6 (9) , pp. 2032-2056.
  - Lundén, Dag, Jens Malmodin, Pernilla Bergmark, and Nina Lövehagen. 2022. "Electricity Consumption and Operational Carbon Emissions of European Telecom Network Operators" *Sustainability* 14, no. 5: 2637. <https://doi.org/10.3390/su14052637>
  - The carbon footprint of streaming video: fact-checking the headlines, Kamiya, IEA, 2020 <https://www.iea.org/commentaries/the-carbon-footprint-of-streaming-video-fact-checking-the-headlines>
  - Koot, Martijn & Wijnhoven, Fons, 2021. "Usage impact on data center electricity needs: A system dynamic forecasting model," *Applied Energy*, Elsevier, vol. 291(C).