

Werken aan klimaatbewuste dataopslag



Tineke van Heijst en Tamara van Zwol
27 maart 2024



samenwerkend in
netwerk digitaal erfgoed

NDE Netwerkgroep Green IT

- Partners in de groep: KB, NA, DEN, Europeana, VHIC. KIA groep online.
- Campagne voor bewustwording gestart in 2023
- Concreet: onderzoek Delpher casus, blogs green techwatcher, green IT bijeenkomsten/webinars, presentaties in het land, wegwijzer in de maak, onderzoek naar websites en gebruik.
- Bewustwording: op de agenda zetten van dit thema: in kleine stappen aan de slag. Aansluiten bij wat organisaties al doen op dit vlak



Wat zou je willen veranderen in de toekomst?



Noem 1 maatregel die je al treft om de voetafdruk te verkleinen als het gaat om preserving.

dubbele opslag dam voorko
opschonen digitale data
groene stroom
data-centers onder water
hoeveelheid kopieen
geen
strenger selecteren
just in case migraties
onbekend wel ikv gebouw
niet alle afgebewaren
geen dubbele opslag
verhuizing naar andere da

Communicatie

[Home](#) [Groepen](#) [Blogs](#) [Agenda](#) [KennisIndex](#) [Leden](#) [Over KIA](#) [Help](#)

 **Green IT Digitaal Erfgoed** [Beheer](#)

 [Maak aan](#)

[Tijdslijn](#) [Agenda-items](#) [Blogs](#) [Discussies](#) [Leden](#)

Steeds meer erfgoedinstellingen zijn klimaatbewust bezig. Denk aan het gebruik van vintage materialen voor tentoonstellingen, het verduurzamen van het depot, of het stimuleren van je bezoekers om lopend, met de fiets of openbaar vervoer te reizen. Maar denk je daarbij ook wel eens aan de opslag (servers) en het online gebruik van je digitale erfgoedcollecties? Wat is de impact van deze activiteiten voor je ecologische voetafdruk?

De NDE-netwerkgroep Green IT gaat door met de landelijke campagne voor verdere bewustwording en mogelijke maatregelen bij erfgoedinstellingen.

Wil je bijdragen? Graag zelfs! Word lid van deze groep en deel je eigen ervaringen,

  +74

77 leden

Agenda

Green IT Conference: van inzicht na...

14 mei





samenwerkend in
netwerk digitaal erfgoed

Wegwijzer in de maak voor erfgoedorganisaties

- Klimaatbewustzijn
- Praat erover met collega's
- Bepaal je doelen
- Zet een klimaatteam/Green Team op
- Meten = weten
- Opstellen aanpak en maatregelen
- Hoe nu verder?



Uitdagingen en kansen

- Heel veel bronnen over dit onderwerp beschikbaar , niet perse over green(er) IT
- IT impact is redelijk onzichtbaar voor organisaties, maar groeit nog steeds. Denk ook aan AI toepassingen en de productie en opslag van steeds meer data.
- Veel aandacht in de media over klimaat
- (Gedrags)verandering komt vaak van onderuit de organisatie, vanuit intrinsiek gemotiveerde mensen
- Gebruikersdilemma's
- Klimaatimpact wordt/is een factor die in beleid en besluiten standaard wordt meegewogen?



Tijd voor discussie

Challenge 7

**Stel de juiste vragen
voor een groenere
toekomst**

#DigitalCleanupDay



Handige bronnen (1)

- Groep op KIA: <https://kia.pleio.nl/groups/view/ed34c36f-c1d8-4c75-ada1-8a2eef311946/green-it>
- Rapport De CO2-impact van opslag en gebruik van digitaal erfgoed: Met platform Delpher als casus: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6341483>
- Praatplaat <https://doi.org/10.5281/zenodo.6411668>
- Ecologische duurzaamheid DEN <https://www.den.nl/actueel/ecologische-duurzaamheid>



Handige bronnen (2)

- Digital trash day: <https://www.projecttracks.be/overzicht-toolbox/weggooien-en-bijhouden/een-digitale-opruimdag-of-trash-day>
- Op weg naar een emissieloze online thuiswerkplek: uitgebreide handleiding van de Nationale Coalitie Duurzame Digitalisering, die verder strekt dan thuiswerken.
<https://coalitieduurzamedigitalisering.nl/wp-content/uploads/Handleiding-Emissieloze-Online-Thuiswerkplek-2023.pdf>
- Dieuwertje Wallaart (voorzitter Jonge Klimaatbeweging) over de toekomst van digitaal erfgoed <https://youtu.be/Z3lZH4TzcfQ?si=EESuxbhWTa2r8dU>



Blijf ons volgen!



Contact:
tvzwol@beeldengeluid.nl



netwerk
digitaal
erfgoed



Werken aan klimaatbewuste opslag

KORTE INTRODUCTIE:

- ✓ Tineke van Heijst
- ✓ Directeur VHIC en VHIC Faculty
- ✓ GreenTech Watcher voor het Netwerk Digitaal erfgoed
- ✓ Lid netwerkgroep Green IT – te volgen op KIA Pleio: <https://tinyurl.com/28r99evv>
- ✓ Ik maak me zorgen over:
 - de toenemende groei van digitale data
 - en de impact hiervan op het klimaat.





De aanleiding ICT– niet zo onschuldig als het lijkt..

Onderzoek Universiteit van Lancaster toont aan dat:

- De productie en gebruik van IT is verantwoordelijk voor 2,1 tot 3,9 % van de wereldwijde broeikasgasemissies
- Dit is gelijk aan de uitstoot van de commerciële luchtvaart
- In 2040 zal dit percentage tussen de 6 en 14 % liggen.

Er is dus sprake van een groeiend probleem..



Groene Revolutie: Green IT

- ✓ Green IT 1.0 -> Impact van de inzet van ICT op het milieu minimaliseren
- ✓ Green IT 2.0 -> Inzet van IT om schade aan het milieu van andere sectoren te verminderen
- ✓ New Green Deal Europese Unie zet volledig in op Green IT 2.0
- ✓ Greener IT?

Benefits of digital for sustainability



Digital technologies have the potential to enable a 20% reduction of global CO₂ emissions by 2030, in particular in the following sectors:

↓ **Energy**
1.8 Gt

Digitisation enables “intelligent” electricity networks and leads to more efficient and resilient grids with sustainable integration of renewable generation, and a more reliable power system with reduced operations, maintenance costs and outages. Such a fully modern electricity smart grid takes advantage of advanced digital control and data analytical models and systems.

↓ **Transport**
3.6 Gt

Digitising the logistics sector will significantly reduce CO₂ emissions through optimisation, by enabling driverless and connected cars as well as mobility-as-a-service solutions.

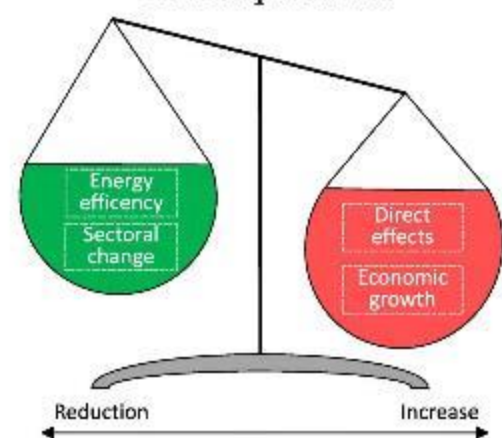
↓ **Agriculture**
2.0 Gt

Advanced monitoring of livestock health and growth enables dedicated administering of fertilizers or food supplements, optimising and conservation of water resources, avoiding spillage and pollution, achieving energy savings.

↓ **Manufacturing**
2.7 Gt

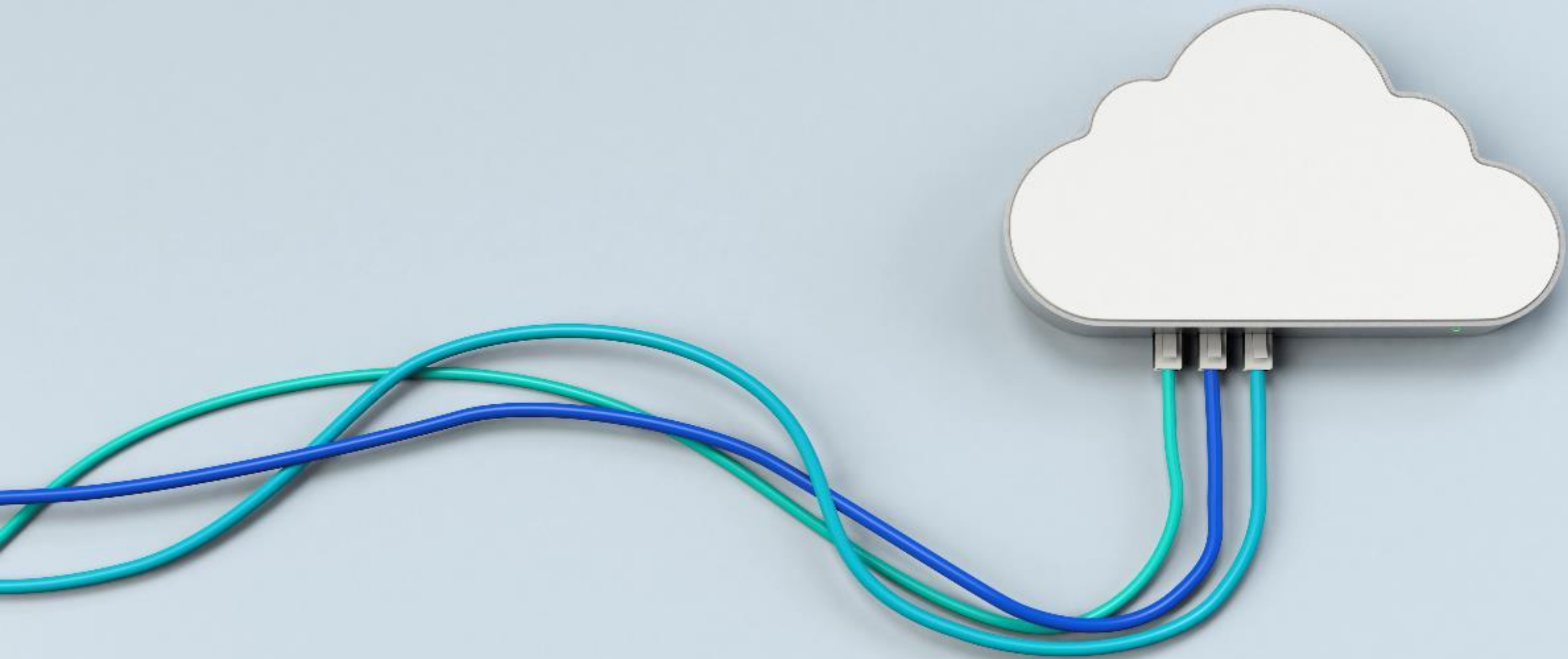
Digital manufacturing enables decarbonisation and material efficiency in key sectors of the EU economy thereby enabling the European manufacturing sector to reinforce its leadership position.

Digitalization affects energy consumption via



IOE, 2019

*Source: #SMARTer 2030, GeSI & Accenture 2015



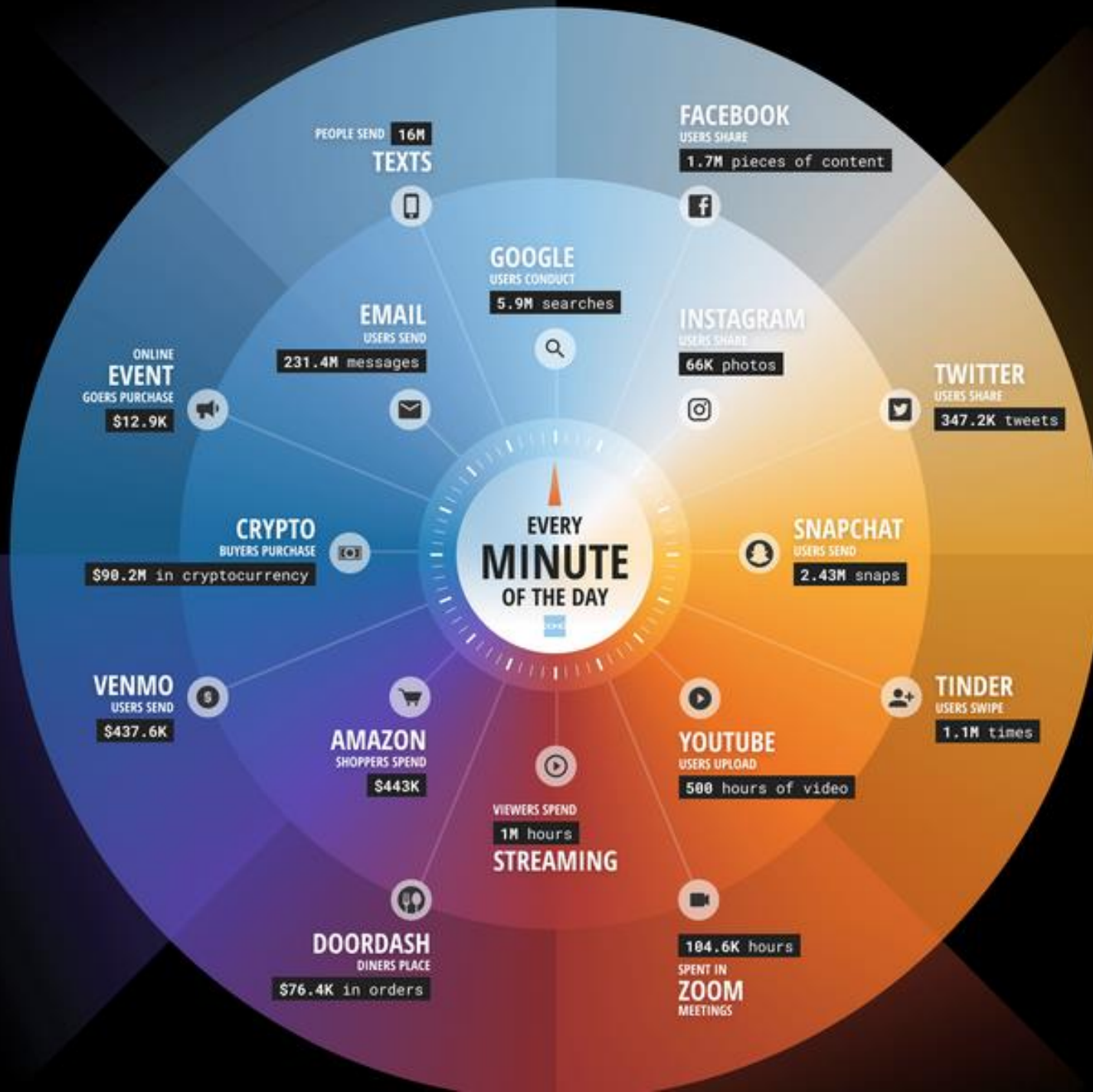
OPSLAG



DATA NEVER SLEEPS VERSIE 10.0

Iedere minuut van de dag in 2022 werden er:

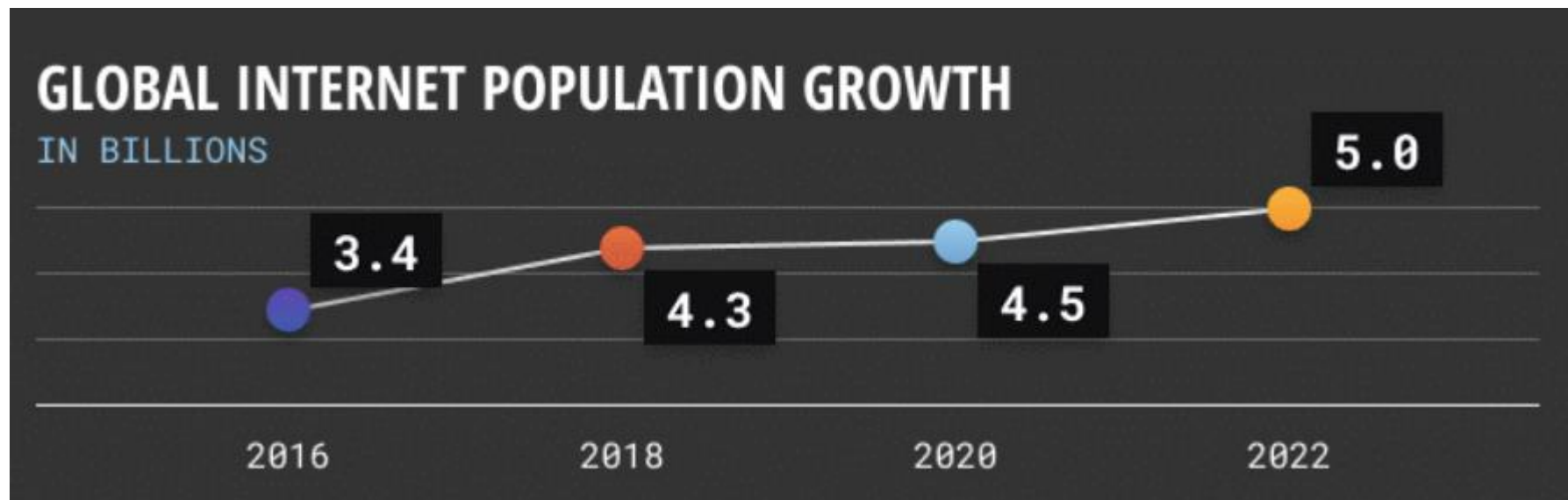
- 231,4 miljoen emails verzonden
- 66.000 foto's op Instagram gedeeld
- 500 uur aan video op YouTube geupload
- 5.9 miljoen zoekacties op Google uitgevoerd



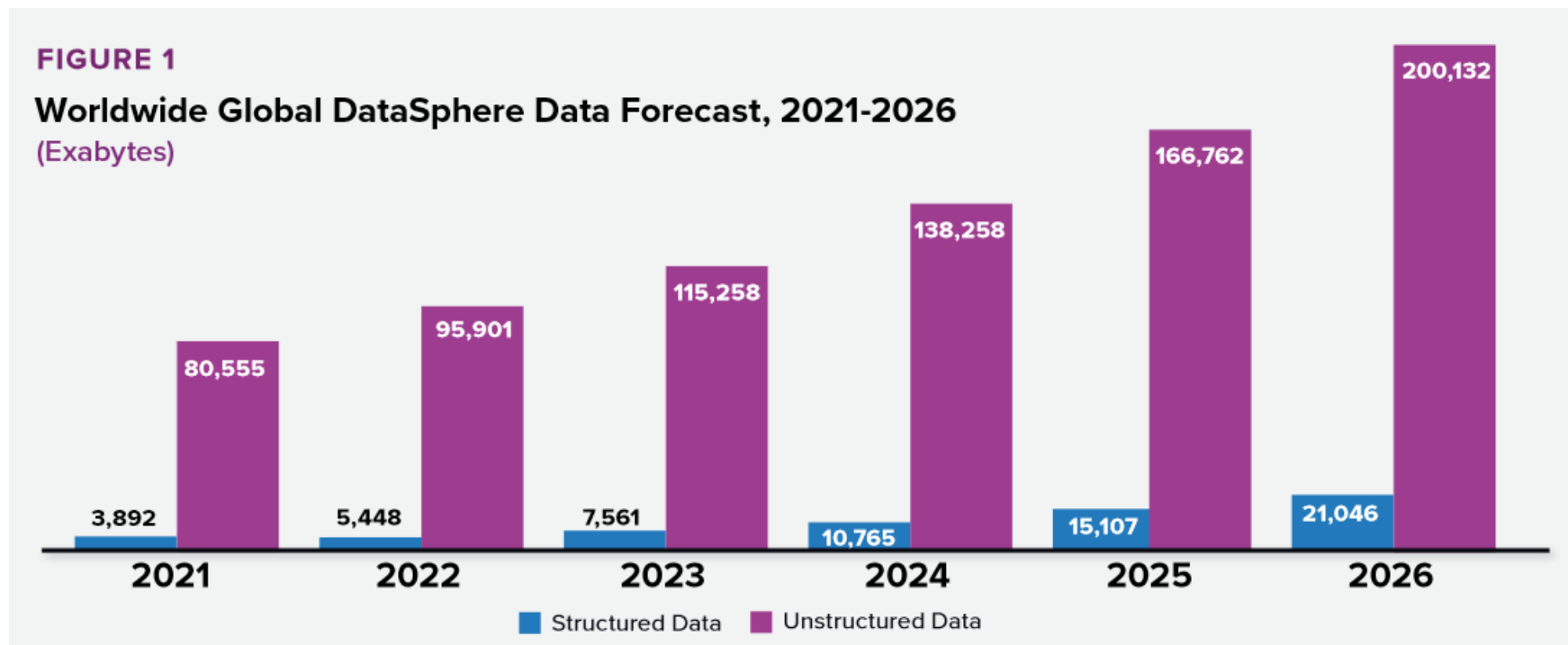
Bron: <https://www.domo.com/data-never-sleeps#>



DATA NEVER SLEEPS



ONTWIKKELING VAN DATA OPSLAG 2021-2026



Bron: [IDC worldwide Global Data StorageSphere Structured and Unstructured Data Forecast, 2022-2026](#)

MEETEENHEDEN DATA OPSLAG

Unit	Waarde	Voorbeeld
Kilobytes (KB)	1.000 bytes	Een paragraaf van een tekstdocument
Megabytes (MB)	1.000 kilobytes	Een kleine roman
Gigabytes (GB)	1.000 megabytes	<u>Beethoven's 5^e Symphonie</u>
Terabytes (TB)	1.000 gigabytes	Alle röntgenfoto's in een groot ziekenhuis
Petabytes (PB)	1.000 terabytes	De helft van de inhoud van alle academische <u>onderzoeksbibliotheken</u> in de VS.
<u>Exabytes (EB)</u>	1.000 <u>petabytes</u>	Ongeveer een vijfde van alle woorden die mensen ooit hebben gesproken.
<u>Zettabytes (ZB)</u>	1.000 <u>exabytes</u>	Evenveel informatie als dat er zandkorrels zijn op alle stranden van de wereld.
<u>Yottabytes (YB)</u>	1.000 <u>zettabytes</u>	Evenveel informatie als er atomen zijn in 7.000 menselijke lichamen.

Tabel afkomstig van: MyNASA Data te vinden op https://mynasadata.larc.nasa.gov/sites/default/files/inline-images/datavolume_0.png

Exponentiële datagroei vraagt om transitie naar duurzame digitale infrastructuur

(Bron: LEAP, 2021)

Figuur 1: Exponentiële datagroei vraagt om transitie naar duurzame digitale infrastructuur

Ambitie en positie

60%
van het Nederlandse BBP komt voort uit de digitale industrie

2,1 miljoen
mensen zijn in hun werk afhankelijk van digitale diensten uit datacenters

90%
van de Nederlanders gebruikt internet dagelijks

140 miljard
investeert de EU tot 2027 in de digitale transformatie

80%
van het stroomgebruik in datacenters komt voor rekening van IT apparatuur

74%
van het aantal datacenters in de Metropool-regio Amsterdam



huidige trends

- Verschuiving ICT naar datacenters en cloud
- Centralisatie van datacenters in de MRA
- Vestiging nieuwe hyperscale datacenters

Innovatieve oplossingen zijn essentieel



Toekomstvast
digitale infrastructuur

Nu

- Toenemende digitalisering zorgt voor sterke groei datacenter-sector en elektriciteitsbehoefte
- Steeds groter wordende datacenters zijn steeds moeilijker inpasbaar in het energie- en ruimtelijke systeem
- Grenzen van steeds kleinere, snellere, energiezuinige elektronica is in zicht
- Intensievere publiek-private samenwerking hard nodig

Transitie

- Nieuwe oplossingen: technologische innovatie, circulariteit en gedistribueerde modellen
- Gezamenlijke missie- en visie ontwikkeling op duurzame digitalisering
- Concrete, ambitieuze acties, met een stimulerende en proactieve overheid

Toekomst

- Ontwikkeling van geïntegreerde (circulaire) oplossingen in het energiesysteem en landschap
- Beschikbaarheid en prijs van energie wordt meer weersafhankelijk; flexibeler gebruik data en energie
- Nederland als meest innovatieve duurzame digitale hub in de wereld

Groei en impact

20-voudig
verwachte groei dataverkeer tussen 2020-2030

3%
van elektriciteit in NL voor ICT sector (4TWh) waarvan 2/3 binnen datacenters

Meer dan verdubbeling
hoeveelheid benodigde elektriciteit in 2030 verwacht

39 mln
gebruikte ICT-producten per jaar afgedankt

59%
van ICT e-waste wordt gerecycled

50%
groei m2 datacenters in de komende jaren (400k m2 naar 600k m2)

Cloudopslag

OPSLAG IN DE CLOUD



Jevon's paradox

Verbeteringen in de efficiëntie van het gebruik van een hulpbron leiden niet noodzakelijkerwijs tot een afname in het verbruik van die hulpbron.

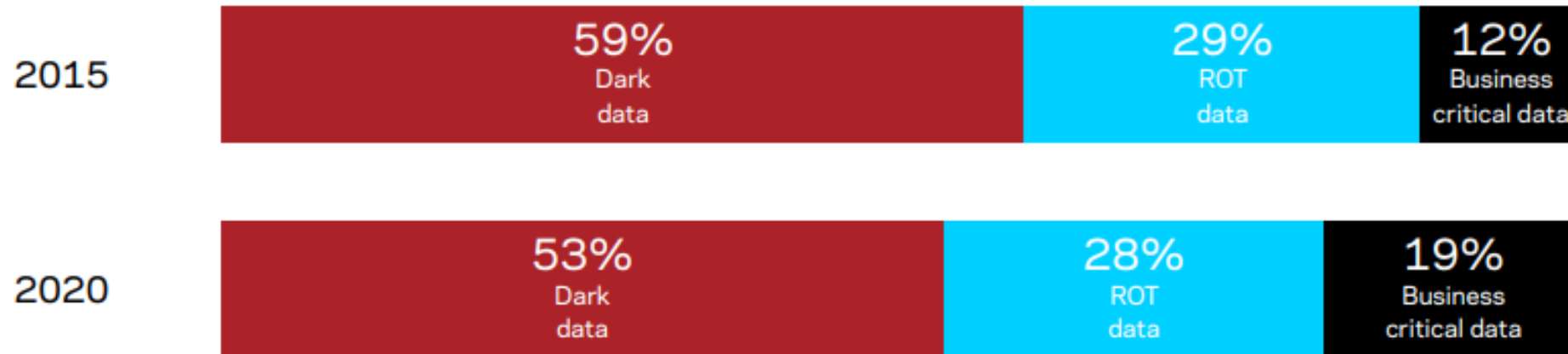
Sterker nog we zien dat het juist leidt tot een toename in het verbruik.





IS AL DIE DATA NODIG? MAAK KENNIS MET DARK DATA

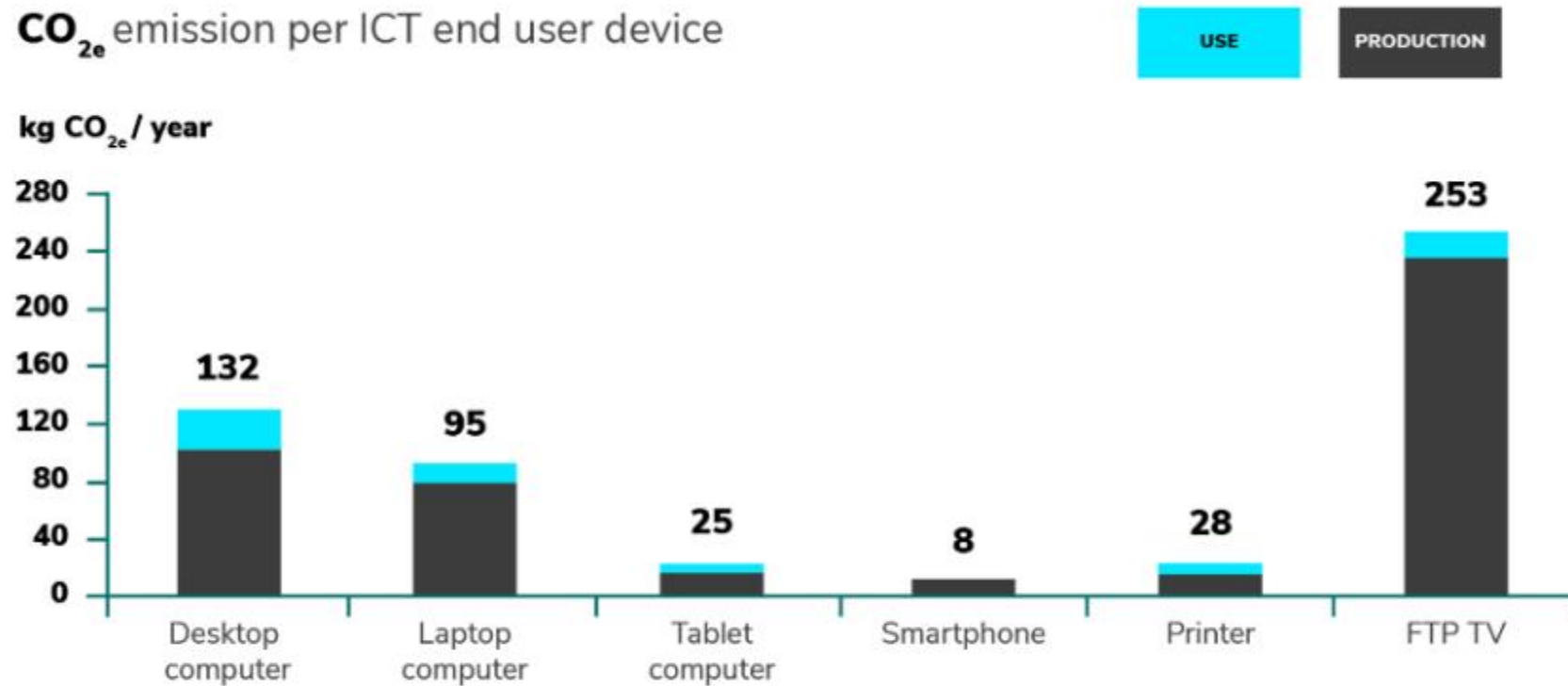
The proportion of dark data has only slightly decreased
in the last five years



Showing the proportion of data in respondents' organisations that is classified as dark data, ROT data and business critical data [2015 = 200, 2020 = 100] split by historical data

Bron: [The UK 2020 Databerg Report Revisited \(veritas.com\)](https://www.veritas.com/uk/2020-databerg-report-revisited)

Embodied or embedded Co2 van IT apparatuur



Tipping point: Als we 1% van alle data in de wereld willen preservareren...

Topdown benadering

- ✓ 2023 - 100 ZB data geproduceerd
- ✓ Mondiale CO₂-uitstoot is 40 GigaTon.
- ✓ Aandeel IT sector tussen de 2 - 4 % = +/- 1 GigaTon
- ✓ 1% bewaren = 10 MegaTon CO₂-uitstoot per jaar

10 MegaTon is gelijk aan de jaarlijkse CO₂-uitstoot van een stad met 10 miljoen inwoners.

Bottom up benadering

- ✓ Arkivum onderzoek toont aan ingest, opslag en toegang tot 1 TB data staat gelijk aan een uitstoot van 10 kg CO₂.
- ✓ 1 ZB data = 10 MegaTon per jaar





DOWNLOAD THE MATERIALS 



HOW TO ORGANIZE A DIGITAL CLEANUP?

GUIDELINES FOR ORGANISATIONS

BELANGRIJK IN RELATIE TOT E-DEPOTS

- ✓ Stel vragen aan je e-depot leverancier over de manier waarop zij met ecologische duurzaamheid omgaan.
- ✓ Zorg dat je alleen dat gene overzet naar het e-depot dat echt nodig is:
 - Pas selectie en waardering goed toe – vernietig wat vernietigd moet worden
 - Ontdubbel de informatie
 - Zorg dat je alleen bestanden overzet die ook geopend kunnen worden (check bijv. op met wachtwoord beveiligde bestanden)
- ✓ Zorg voor een goede metadatatering van je bestanden – informatie moet kunnen worden terugvonden!
- ✓ Vraag je bij grote digitaliseringstrajecten af hoe vaak de informatie digitaal zal worden geraadpleegd. Is scanning on demand een duurzamer alternatief?

Duurzaamheid en e-depots

- ✓ Slechts twee leveranciers besteden (openbaar) aandacht aan ecologische duurzaamheid van hun e-depots: Archivematrix en Divault.



Milieu-impact van onze opslag en gebruik van data

De werkgroep Green IT binnen het Netwerk Digitaal Erfgoed (NDE) berekende aan de hand van het platform Delpher de milieu-impact van opslag en gebruik van digitaal erfgoed. Wij hebben dit voor ons eigen platform ook berekend.

Voor de berekening is gebruik gemaakt van de metingen in ons datacenter, de energiegegevens van ons datacenter en de gemiddelde rekengegevens uit het voornoemde rapport. De berekende footprint van onze digitale archiefoplossing is: 0,47 kg CO₂/dag = 172,5 kg CO₂/jaar. Volgens de gegevens uit de rapportage "De CO₂-impact van opslag en gebruik van digitaal erfgoed" staat dit gelijk aan:

- 870 km autorijden;
- De opname van CO₂ van 9 bomen gedurende 1 jaar;
- Minder dan 1 keer vliegen van Amsterdam naar Parijs;
- De uitstoot van 0,02 huishoudens.

Lees [meer](#) op de website van het Netwerk Digitaal Erfgoed

Alternatieve opslagtechnieken

Opslag in DNA



v Geheimschrift:

- A – 00
- C – 01
- G – 10
- T – 11

v Via laboratoria coderen en decoderen

v Voordelen:

- Code gaat nooit verloren
- 10.000 jaar bewaren + ook relatief eenvoudig te bewaren

v Nadelen:

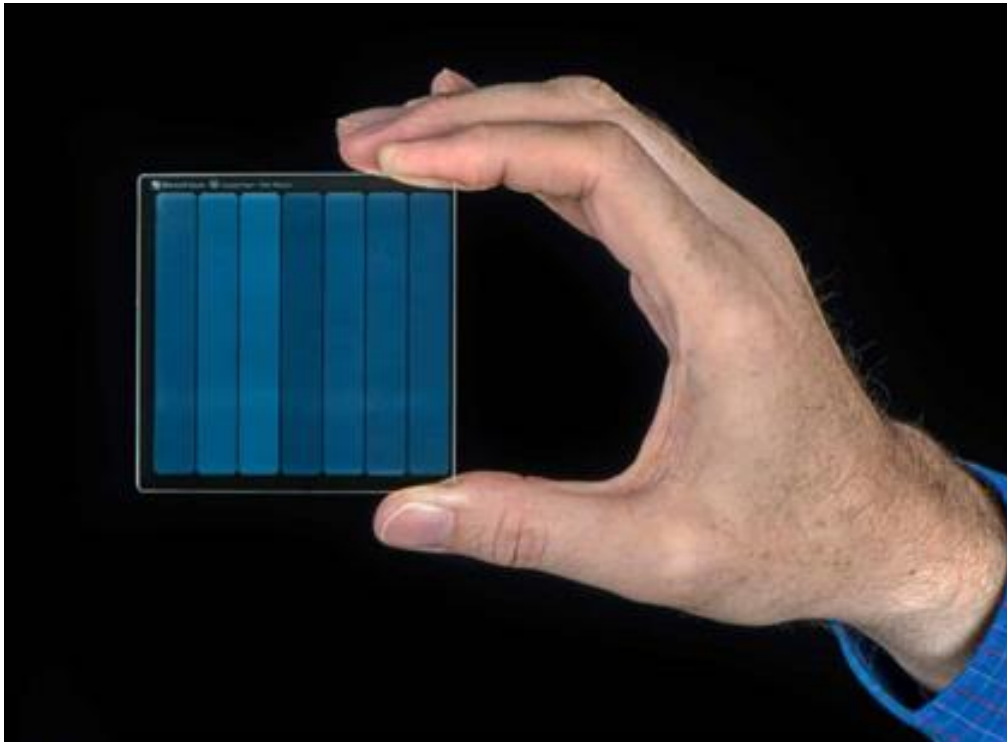
- Chemisch proces
- Op dit moment nog erg duur
- Niet direct opvraagbaar.

Data opslag op atomen

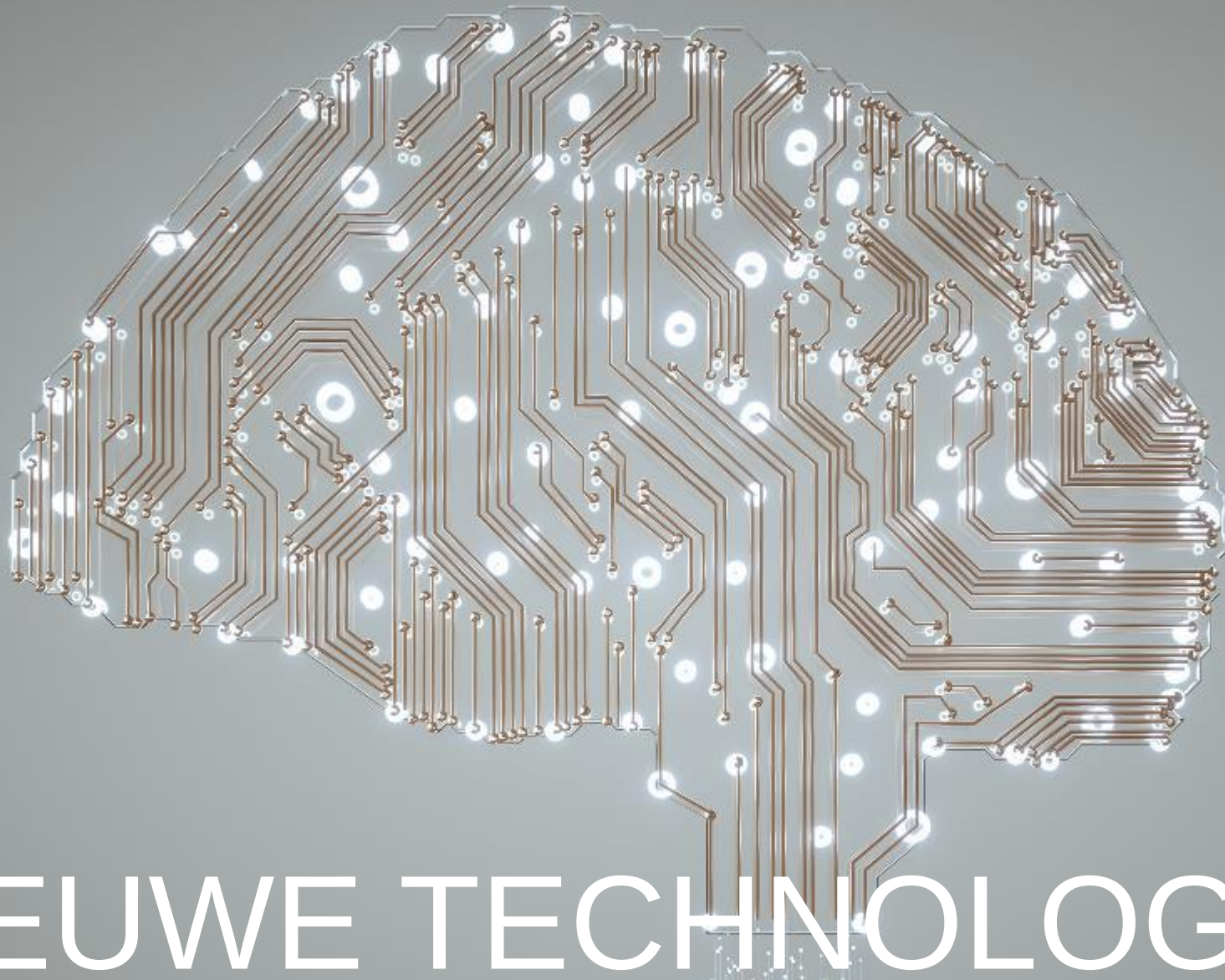


- ✓ Magnetisch veld
- ✓ Noord-zuid pool vertalen naar 0 of 1
- ✓ Grote uitdaging: stabiliseren van de polen.
- ✓ Nog veel onderzoek nodig én maakt gebruik van kritieke grondstoffen.

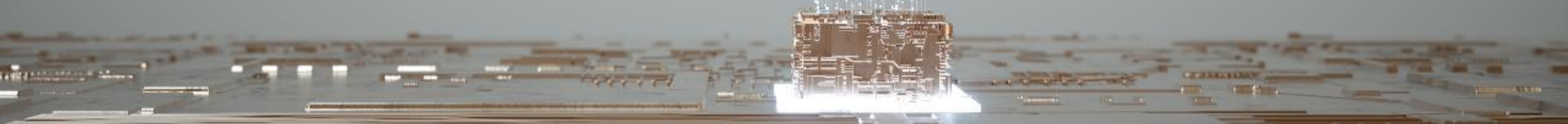
Opslag op glas

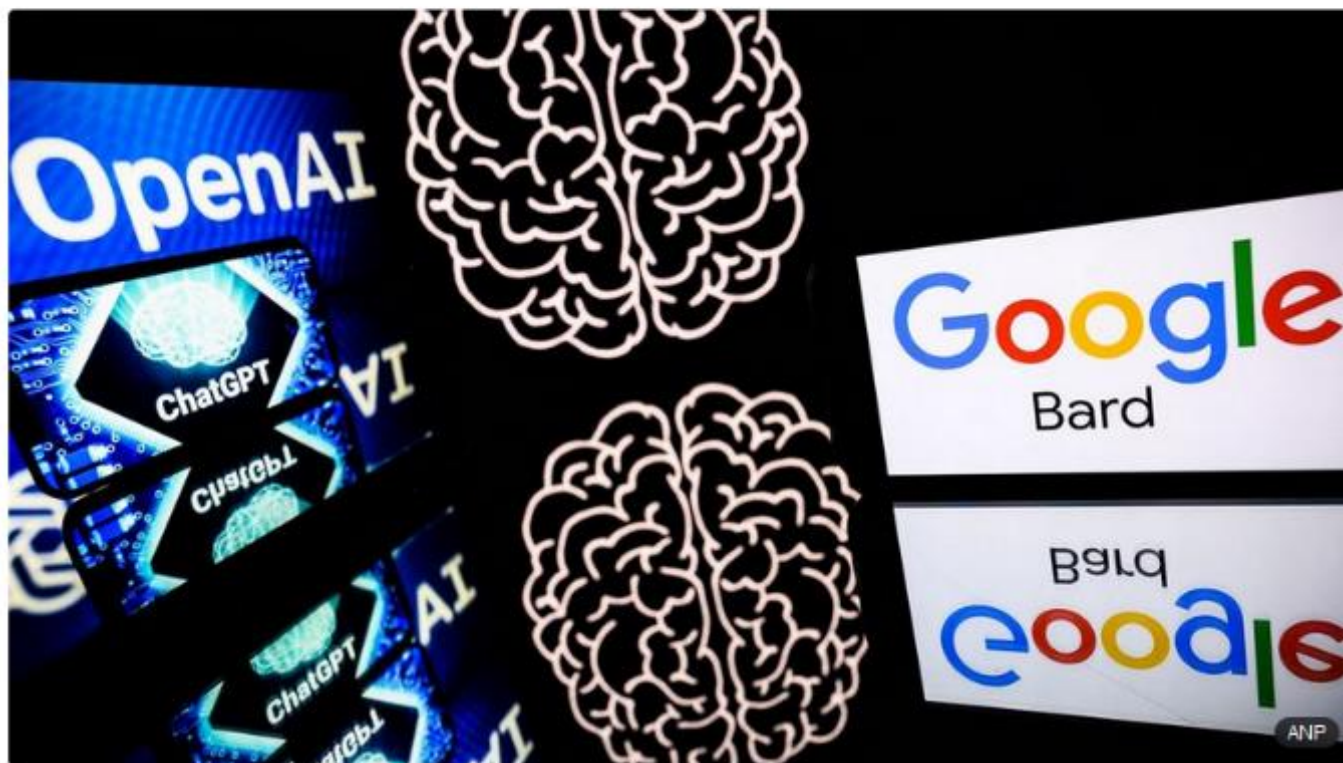


- ✓ [Project Silica](#) van Microsoft
- ✓ Opslag van data op kwartsglas in voxels
- ✓ Eerste Proof of concept Warner Bros 'Superman' uit 1978
- ✓ Meest milieuvriendelijke en duurzame vorm van opslag
- ✓ Tot 500 TB per glasplaatje!
- ✓ Zeer geschikt voor archieven



NIEUWE TECHNOLOGIE





NOS Nieuws • Dinsdag 10 oktober, 17:51



AI slurpt energie: 'Kan over vier jaar net zoveel stroom als Nederland gebruiken'

Als de vraag naar kunstmatige intelligentie (AI) in het huidige tempo blijft groeien, verbruikt AI in 2027 net zoveel energie als heel Nederland. Dat becijfert datawetenschapper Alex de Vries in het wetenschappelijke blad [Joule](#).



nieuwsuur



Woensdag 31 mei 2023, 13:21

Kunstmatige intelligentie vreet stroom, één opdracht hetzelfde als een uur een lamp aan

Het trainen van Artificiële Intelligentie (AI) vergt enorm veel stroom. Daarmee is de opkomst van AI meteen een bedreiging voor het klimaat, vanwege de grote CO2-voetafdruk. Nu al slurpen datacentra zo'n drie procent van alle elektriciteit wereldwijd [↗](#) op en één procent van de CO2-uitstoot komt van diezelfde datacentra. Dat is de helft van wat de luchtvaartsector uitstoot. Wetenschappers willen AI groener maken.

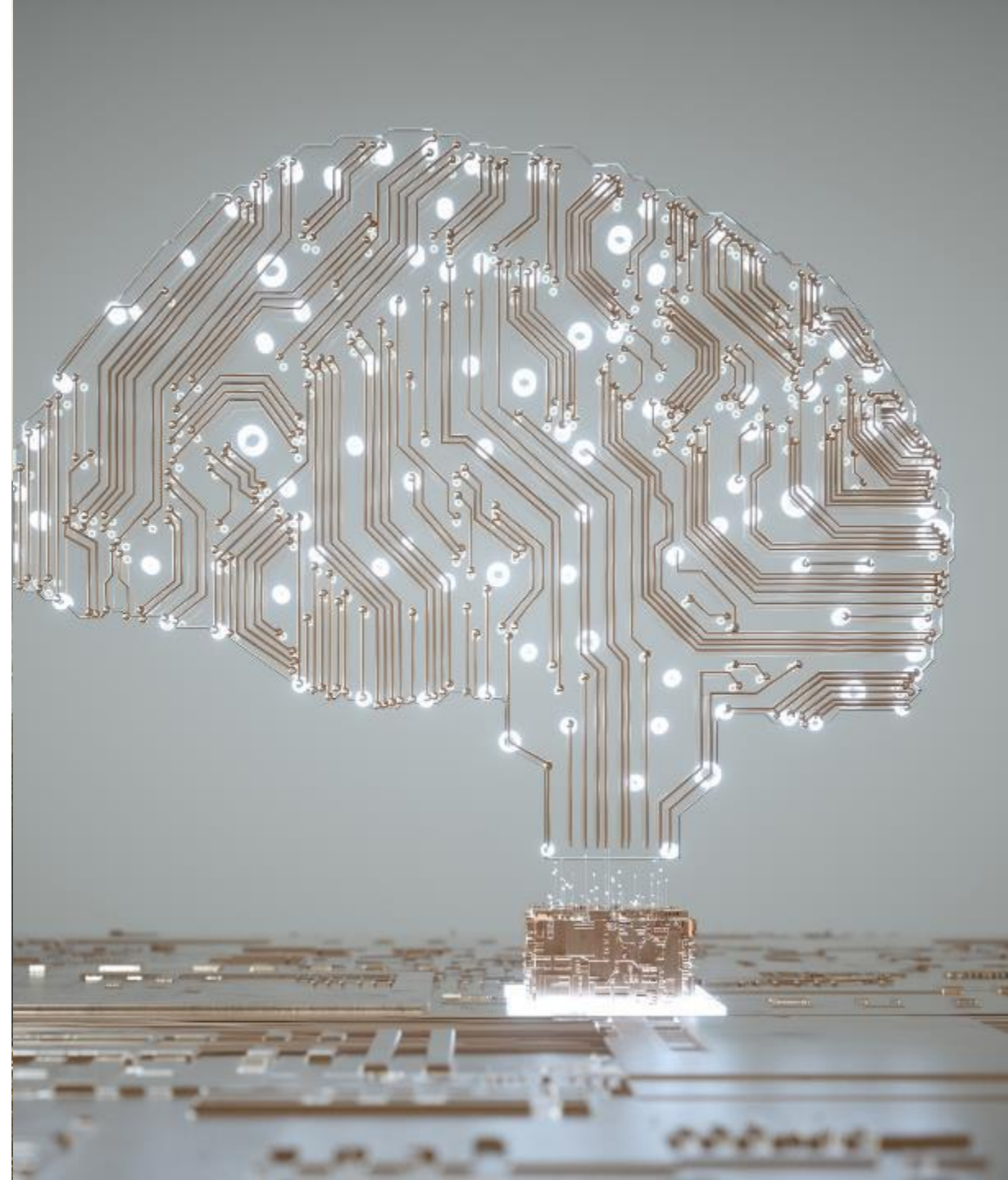
EEN VOORBEELD: CHAT GPT

- ✓ Ontwikkeling GPT-3:
 - 190.000 kilowattuur aan elektriciteit
 - 68 NL huishoudens energieverbruik voor 1 jaar
 - 700.000 km rijden in een dieselauto
- ✓ GPT-4 – opvolger is 1000 x groter (niet bekend hoeveel elektriciteit hierbij is verbruikt)
- ✓ Gebruik Chat GPT hierin nog niet meegenomen..
- ✓ Geschat wordt dat dit gelijk staat aan het stroomverbruik van 8000 gezinnen in een jaar.



Effect nieuwe technologie op CO2-uitstoot

- ✓ Blockchain energieslurper – bitcoin transactie 700.000 x meer stroom dan visa.
- ✓ Eén transactie met een cryptomunt staat gelijk aan energie om een tweepersoonshuishouden 3 maanden van energie te voorzien.





Het goede nieuws

Het is mogelijk om actie te ondernemen:

- ✓ Groen gebruik – verminder het energieverbruik van ICT en zorg voor een verantwoord gebruik ervan
- ✓ Groene afvoer – repareer en hergebruik verouderde ICT apparatuur of recycle apparatuur
- ✓ Groen ontwerp – ontwerp energie-efficiënte en milieuvriendelijke ICT
- ✓ Groene productie – produceer ICT met een minimale milieu-impact



Kennisplatform Green IT Digitaal Erfgoed ⓘ

[Log in om lid te worden](#)[Tijdslijn](#)[Agenda-items](#)[Blogs](#)[Discussies](#)

Steeds meer erfgoedinstellingen zijn klimaatbewust bezig. Denk aan het gebruik van vintage materialen voor tentoonstellingen, het verduurzamen van het depot, of het stimuleren van je bezoekers om lopend, met de fiets of openbaar vervoer te reizen. Maar denk je daarbij ook wel eens aan de opslag (servers) en het online gebruik van je digitale erfgoedcollecties? Wat is de impact van deze activiteiten voor je ecologische voetafdruk?



De NDE-netwerkgroep Green IT zal in 2023 met een landelijke campagne inhoud geven aan de verdere bewustwording en mogelijke maatregelen bij erfgoedinstellingen.

Wil je bijdragen? Graag zelfs! Word lid van deze groep en deel je eigen ervaringen, kennis of vragen.

63 leden

Agenda

Bewust bewaren: Groene revolutie i...
1 nov

1
nov

vhic bron van vernieuwing