

Lunch & Learn



Duurzaam en Digitaal;
een Twin Transition

Else Laura Rademaker, DEN

Januari 2025

DEN

Even voorstellen

Else Laura Rademaker

Kennisbeheerder en adviseur duurzaamheid bij
DEN Kennisinstituut cultuur & digitale transformatie

Mail: else.laura.rademaker@den.nl

LinkedIn: [Else Laura Rademaker | LinkedIn](#)

Green IT netwerkgroep van NDE: [Entree - Green IT - KIA community](#)

Schrijf je in voor de [DEN Nieuwsbrief](#)

*Bij verspreiding van info uit deze presentatie geldt de Creative Commons Licentie:
CC BY-ND 0.4 **Deed - Attribution-NoDerivatives 4.0 International - Creative Commons***



Tijdens deze Lunch & Learn

Over DEN

Twin Transition + waarom?

Top 5 kansen voor de Cultuursector Verduurzamen door IT

Onderzoek CO2-uitstoot online en fysieke voorstellingen + vergelijkingstool

Verduurzamen van IT

Hardware en e-waste beleid

Handafdruk

Verduurzaming online diensten

Verduurzaming thuiswerkplek



Over DEN Kennisinstituut cultuur & digitale transformatie

DEN is aanjager van digitale transformatie voor cultuur. We signaleren trends, ondersteunen innovatie, ontwikkelen kennis en bieden tools om direct mee aan de slag te gaan. Samen bereiken we het publiek van de toekomst.

We bestaan al 25 jaar.

Digitale transformatie is een continue verandering van de gehele organisatie, gedreven en ondersteund door het toenemend gebruik van digitale technologieën.

De transformatie raakt alle facetten van een organisatie.

DEN Digitale transformatie Onderwerpen Kennis & inspiratie Over ons DEN Academie EN / NL

Ben jij klaar voor het publiek van de toekomst?

Je publiek leeft in een digitale wereld waar alles beschikbaar is, los van tijd en plaats. Tijd voor de cultuursector om die digitale wereld te veroveren.

Gloednieuw & praktisch: jouw digitale strategie in 7 weken

Wil jij dat jouw culturele organisatie meer bezoekers trekt, innovatieve projecten ontwikkelt en toekomstbestendig is? Dan is een digitale strategie onmisbaar. Maar waar begin je? Onze gloednieuwe e-learning 'Digitale strategie' is speciaal voor professionals die aan de slag willen met een concreet plan van aanpak.

[Ontwikkel een digitale strategie](#)

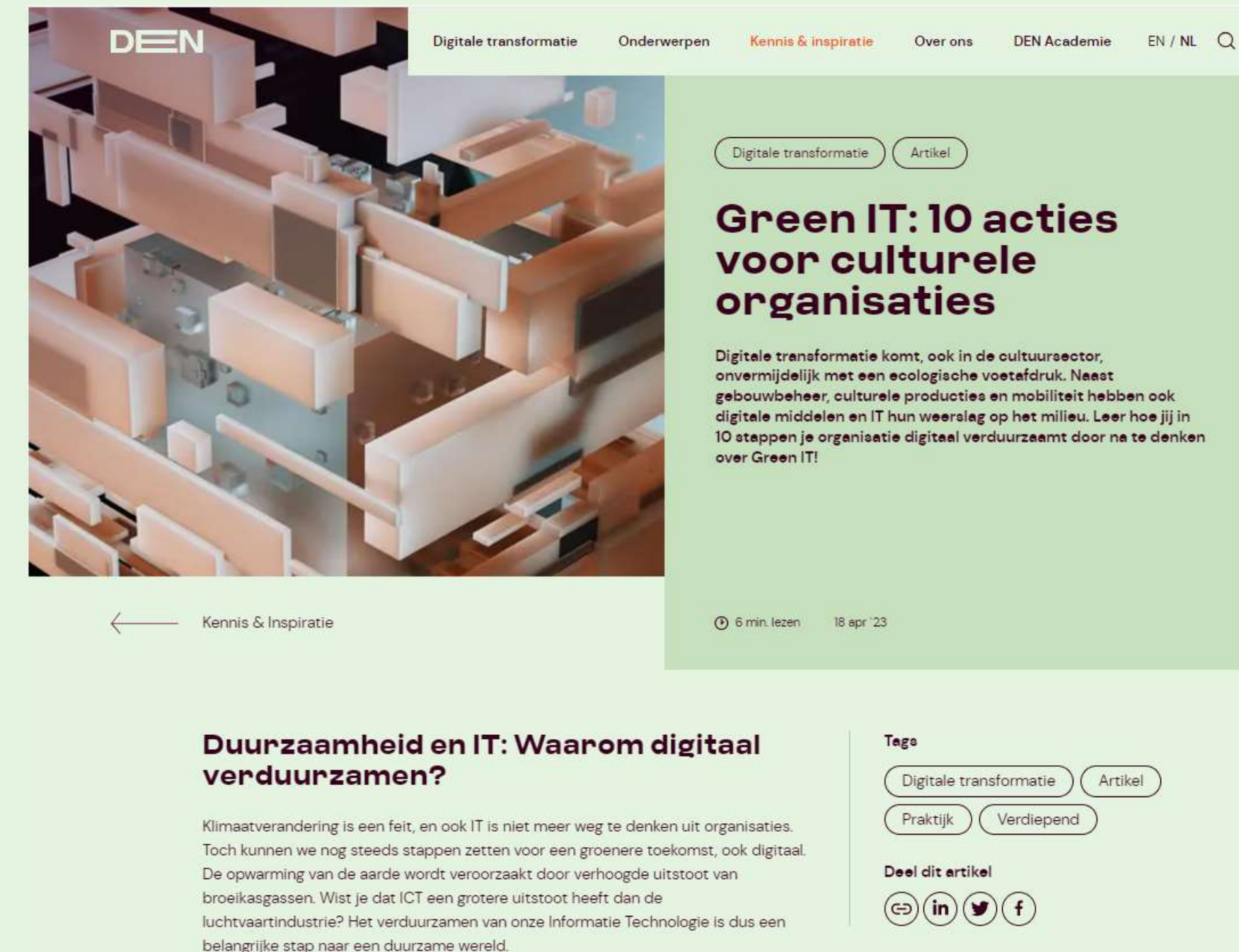
DEN

Over DEN Kennisinstituut cultuur & digitale transformatie

DEN stimuleert de culturele sector om **maatschappelijke waarden, dus ook duurzaamheid**, mee te nemen in de digitale transformatie. We onderzoeken ook **hoe de digitale transformatie en duurzaamheidstransitie elkaar versterken**.

Maak duurzaamheid vast onderdeel van je digitale strategie.

Meer weten over digitale strategie? Lees: [Een digitale strategie met maatschappelijke waarden](#)



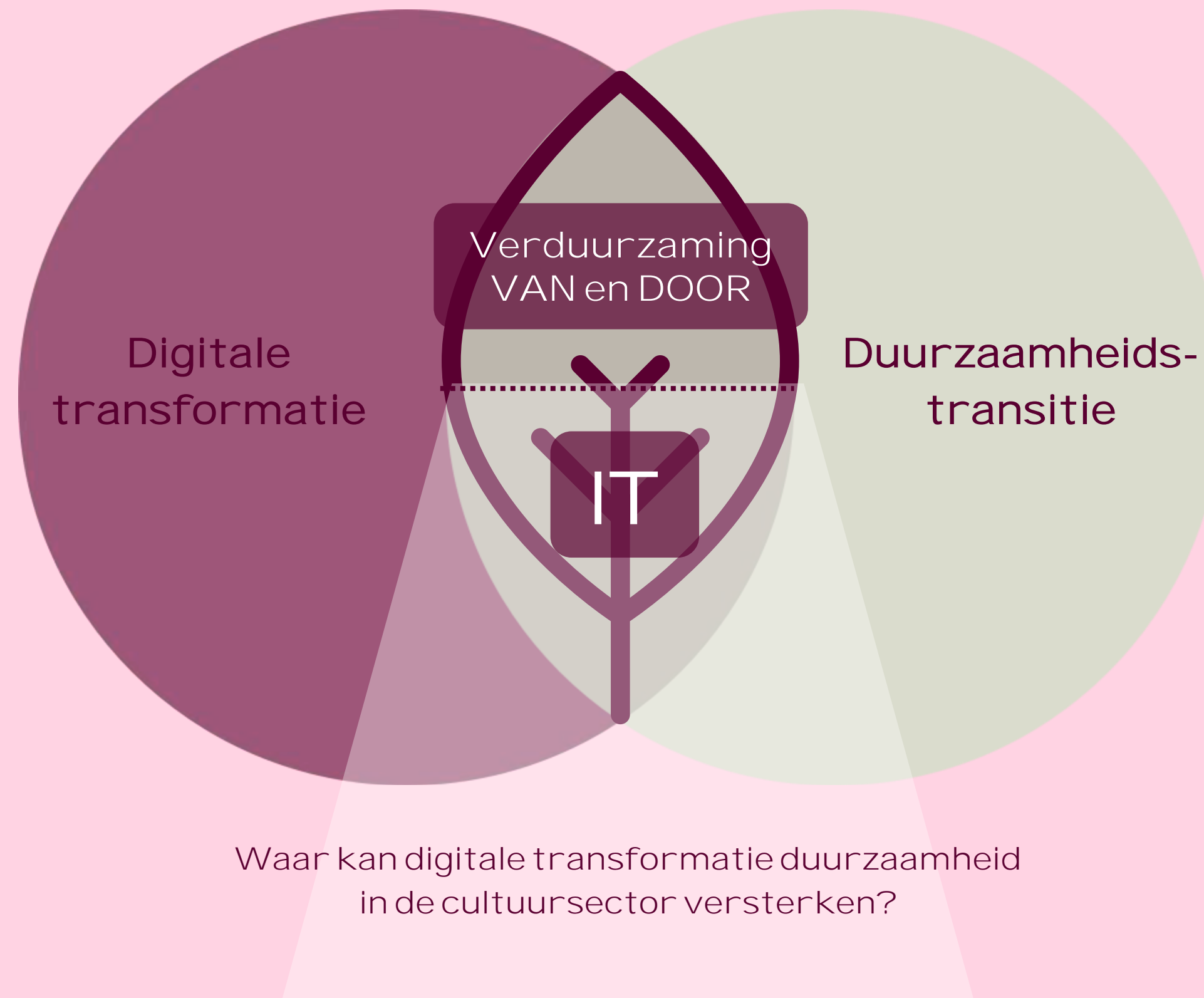
Twin Transition

Model

We spreken van **Twin Transition**: de culturele sector maakt een **digitale transformatie** door om het publiek van de toekomst te blijven bereiken.

Tegelijkertijd gaan culturele organisaties aan de slag met **verduurzaming**. Deze twee veranderprocessen hangen met elkaar samen.

Ze kunnen elkaar versterken.



Waarom
verduurzamen?



DEN

Posters for the Planet

1. 'Say when'

Liam Houlihan

Twee woorden en twee vlakken, in de zijlijn lees je; 2m. Het blauwe vlak (water) lijkt te stijgen.

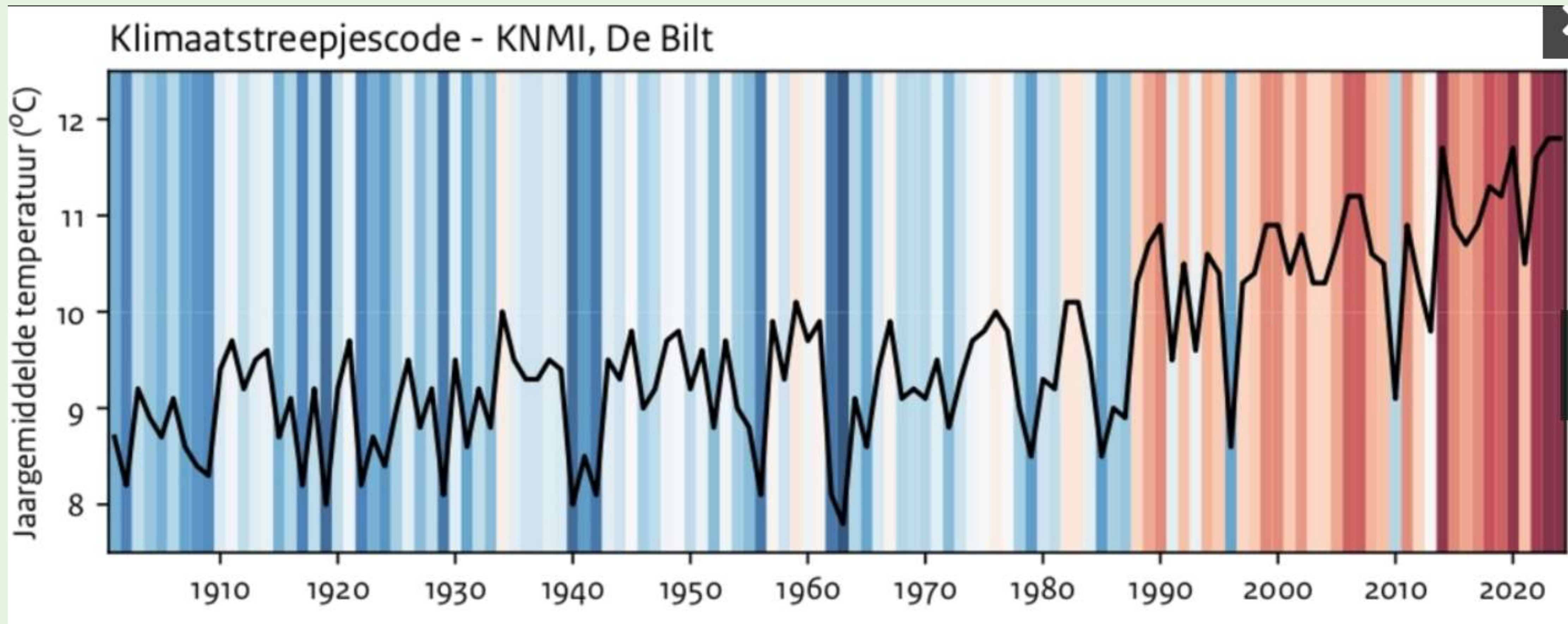
2. 'Ik had tog nog geen plannen voor de toekomst'

Manouk Hasebos

De boodschap dat de toekomst van onze planeet vooral voor kinderen belangrijk is

[Posters for the Planet](#)

#2. Klimaatstreepjescode KNMI [KNMI klimaatverandering](#)



IT/digitaal gedrag vaak nog een blinde vlek bij verduurzaming:

- In footprint-tools voor consumenten, zoals die van WWF , Milieu Centraal en **ontbreekt het kopje ICT of Online gedrag** helemaal.
- Bureaus die de carbon-footprint van bedrijfsvoering meten, hebben vaak **geen gedetailleerde criteria voor (externe) ICT** (staat vaak onder energieverbruik).



[afbeelding: tool WWF [Voetafdruktest WWF | Test jouw voetafdruk en krijg duurzame tips](#)]

We zien dat de belangstelling voor duurzame digitalisering groeit

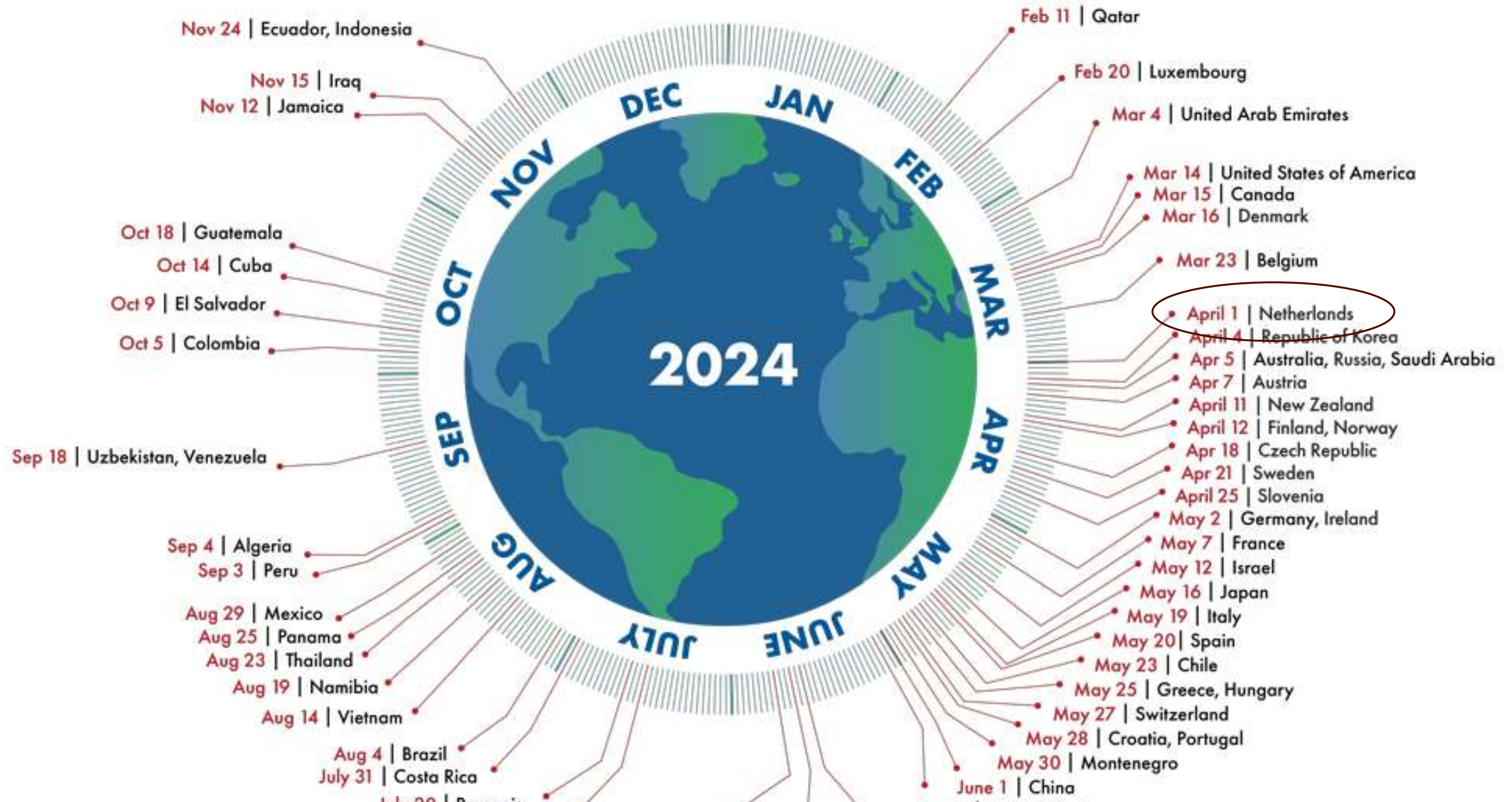
- Adviesbureaus voor duurzaamheid krijgen meer oog voor IT, bijv. [PHI Factory](#) en [Copper8](#)
- NCDD [Nationale Coalitie Duurzame Digitalisering](#)
- Institute for Sustainable IT: [Belgian Institute for Sustainable IT](#)
- Green IT Frankrijk [Green IT.fr](#)
- E-missions: [Hoe duurzaam is jouw digitale levensstijl?](#)
- Overheden, waaronder **OCW**, hebben meer oog voor de duurzaamheid in samenhang met digitale cultuur.

Uit: Ministerie van OCW, *Duurzaamheid in de culturele sector; wat is de stand in 2024?*



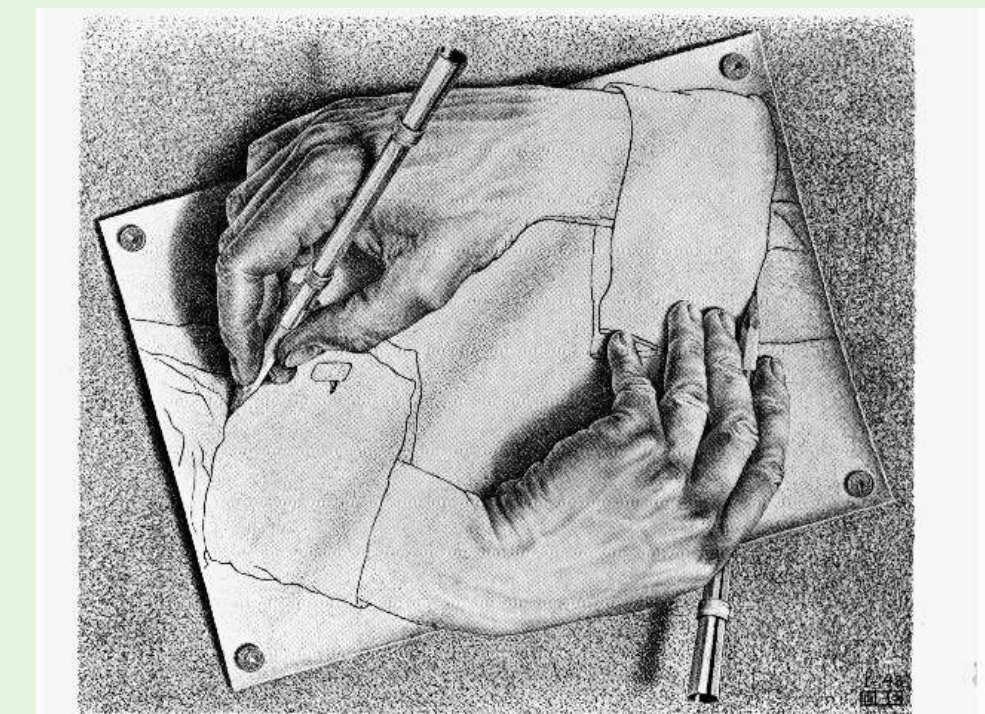
Country Overshoot Days 2024

When would Earth Overshoot Day land if the world's population lived like...



Win-win bij verduurzaming van je IT

- Verduurzaming sluit aan bij de **verwachtingen van de sector en (toekomstig) cultuurpubliek;**
 - Boekmanstichting: Onderzoek Sustainability in the Cultural Sector: [Boekman Report 2024](#) en
 - Duurzaamheid in de culturele sector; wat is de stand in 2024?
https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering
- Je kunt **kosten besparen** door efficiënt gebruik van energie en apparatuur;
- Het hoeft niet altijd moeilijk te zijn om je IT milieubewust in te zetten, soms zijn **digitale alternatieven** juist **duurzamer** en ook **toegankelijker;**
- Door het gesprek te voeren over verduurzaming van je IT draag je bij aan **bewustwording** bij leveranciers in de keten en gebruikers van je digitale diensten ('handafdruk')



Top 5 kansen

Top 5 kansen voor de cultuursector

Verduurzaming DOOR IT

1. Streaming en 'on demand' voorstellingen

Verduurzaming VAN IT

2. Hardware en e-waste beleid
3. Handafdruk: voer het gesprek
4. Verduurzaming online diensten
5. Verduurzaming thuiswerkplek



DEEN

1. Verduurzaming DOOR IT:

Hoe digitale transformatie kan bijdragen aan een duurzamere culturele sector

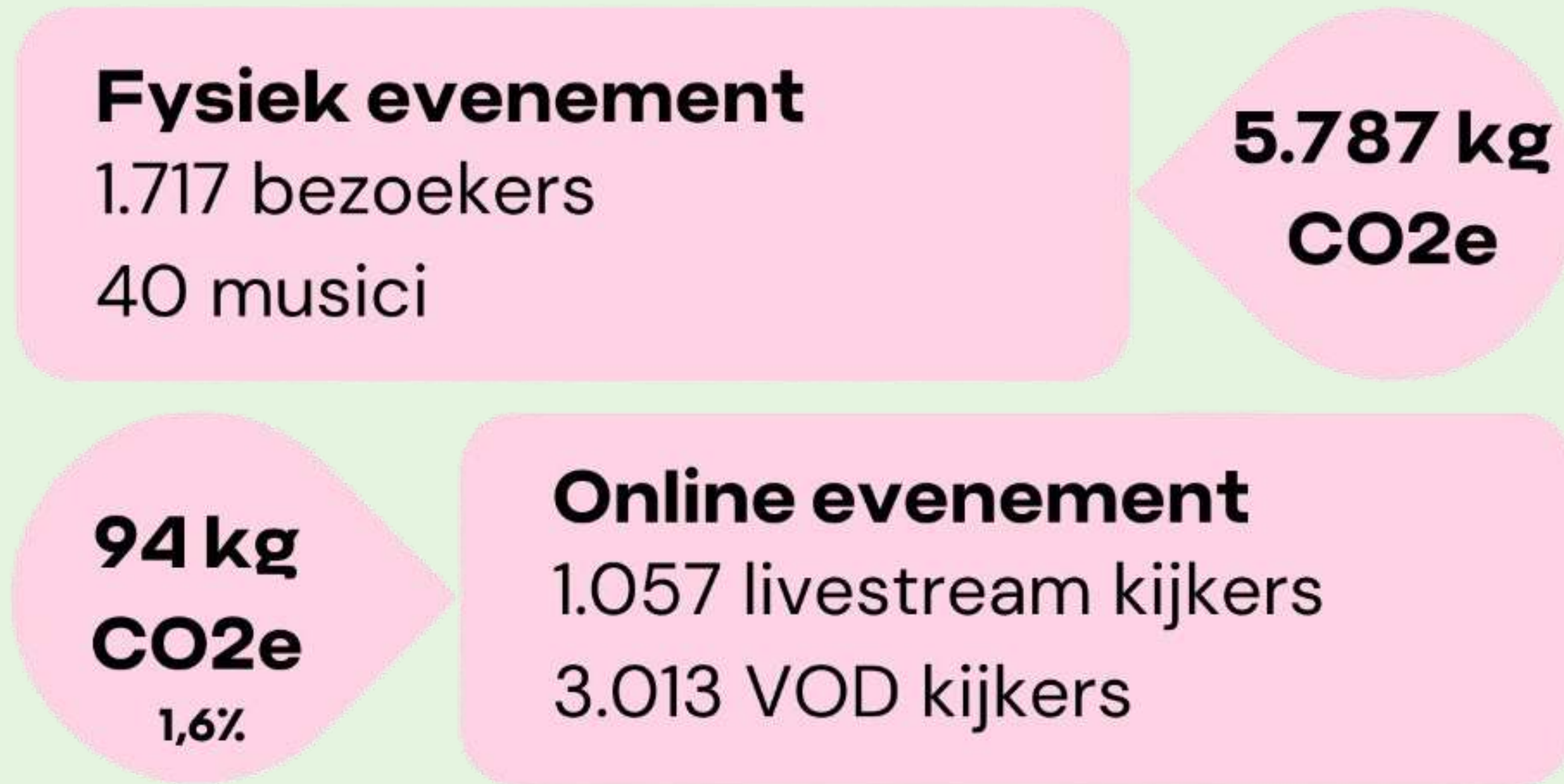
- Slimme Klimaatsystemen
- Digitaal Product Paspoort
- Digital fashion
- Online voorstellingen...

DEN en PHI Factory: vergelijkend onderzoek CO-impact fysieke en online voorstellingen

- Aanleiding
- Samenwerking PHI, Festival Oude Muziek en Nederlands Dans Theater (NDT)
- Ontwikkeling vergelijkingstool



Uitkomsten onderzoek naar CO2-impact online fysieke en online FOMU #1 (TivoliVredenburg)



Mobiliteit bezoekers grootste aandel CO2e- impact (11% per auto).

Mobiliteit publiek naar TivoliVredenburg

11% per auto, aandeel CO2-uitstoot auto 58% mobiliteit.

Tips:

Bied deelvervoer, bijv. app Slinger [Samen rijden met andere bezoekers is veel leuker | Slinger.](#)

Vraag bij de ticketverkoop hoe de bezoekers reizen en verwijs naar alternatieven.

Uitkomsten onderzoek naar CO2-impact online fysieke en online FOMU #2 (Domkerk)



Uitkomsten onderzoek naar CO2-uitstoot online voorstellingen vergeleken met fysieke zaalvoorstellingen NDT (Amare)

Fysiek evenement

838 bezoekers

**2.600 kg
CO2e**

**73 kg
CO2e**

2,7%

Online evenement

634 livestream kijkers

Materialen zoals kostuums en decor grootste aandel CO2e- impact.

Wat is vergelijkbaar met 1 kg CO₂?

Afb.: [Hoeveel is één kilo CO₂? - COREKEES](#)

1 kilo CO₂ uitstoot is vergelijkbaar met:

4,5 km met de auto

7 km met de bus (meerdere passagiers per bus)

5 km vliegen (retourtje Rome is bijv. 360 kilo)

12 min. douchen

14 uur googelen

0,04 spijkerbroeken (1 spijkerbroek is 23 kg CO₂)

66 uur gloeilamp laten branden

500 uur een LED-lamp laten branden



Ontwikkeling tool CO2-impact van culturele zaalvoorstellingen en online streaming

Testsessies met: ITA, ILFU en Summer Dance Forever

Aanpassingen tool

Vooruitblik: verbredend en verdiepend vervolgonderzoek 2025

- Tool gemakkelijker in gebruik
- gedetailleerd inzicht emissies van online
- verbreding naar museale sector

De vergelijkingstool CO₂-impact van culturele zaalvoorstellingen en online streaming

Funcities

- **-Terugrekenen** welke CO₂-impact (bij benadering) een bepaalde voorstelling in de zaal en/of online heeft gehad.
- **Vooruitkijken**, door hypothetische data in te voeren en hiermee te berekenen welke CO₂-impact diverse scenario's hebben.
- Data die je niet beschikbaar hebt worden op basis van eerder onderzoek **vooringevuld**.

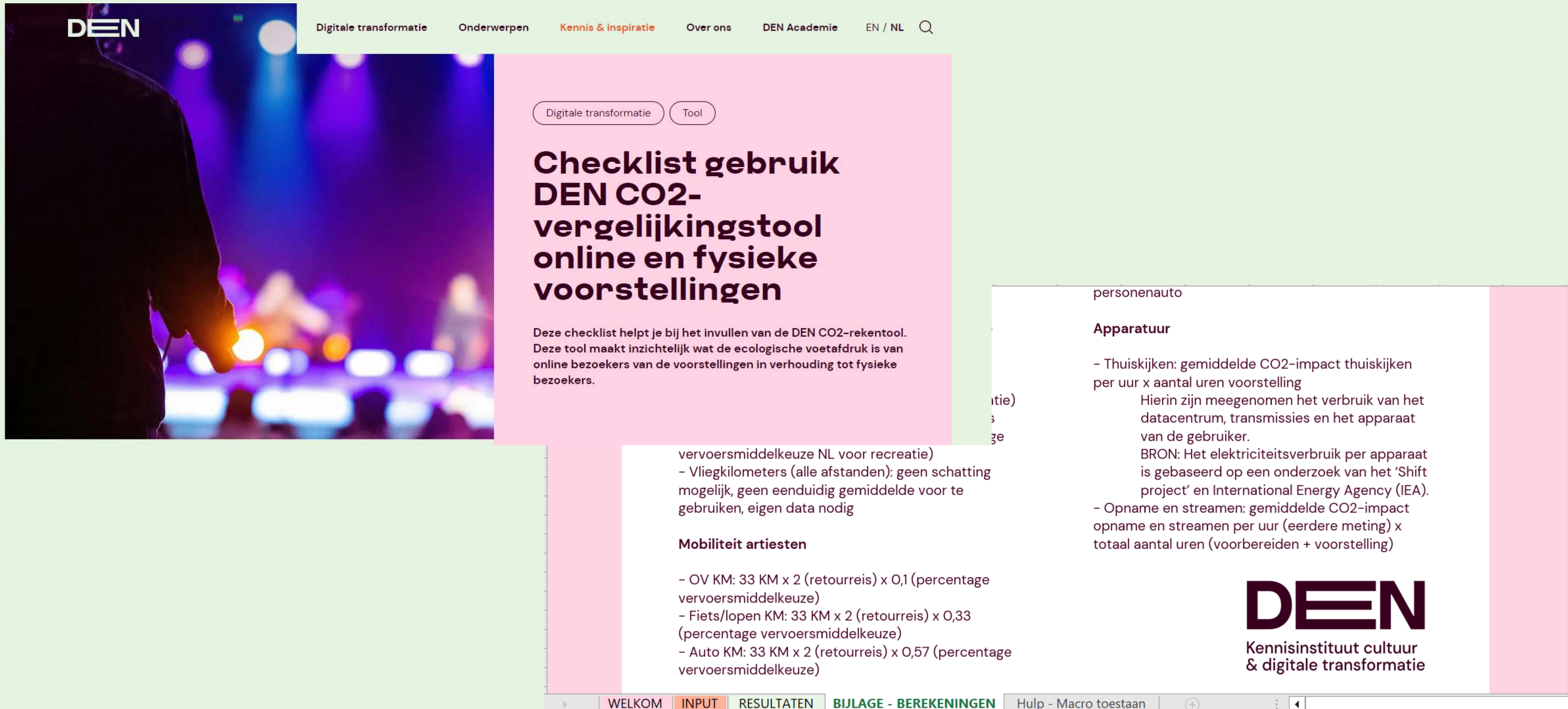
Categorieën tool CO2-impact van culturele zaalvoorstellingen en online streaming

1. Algemene informatie
2. Energie – Gebouw
3. Mobiliteit – Bezoekers
4. Mobiliteit – Artiesten
5. Mobiliteit artistiek team en crew (inclusief streaming)
6. Materialen
7. Apparatuur opname/streamen
8. Apparatuur thuis kijkers
9. Opmerkingen

Tip.

Bekijk op den.nl de hele checklist!

De vergelijkingstool CO2-uitstoot online en fysieke voorstellingen



The screenshot shows the DEN website interface. The top navigation bar includes 'Digitale transformatie', 'Onderwerpen', 'Kennis & inspiratie', 'Over ons', 'DEN Academie', and 'EN / NL'. The main content area features a pink background with the title 'Checklist gebruik DEN CO2-vergelijkingstool online en fysieke voorstellingen'. Below the title is a descriptive paragraph: 'Deze checklist helpt je bij het invullen van de DEN CO2-rekentool. Deze tool maakt inzichtelijk wat de ecologische voetafdruk is van online bezoekers van de voorstellingen in verhouding tot fysieke bezoekers.' To the right, a white box titled 'Apparatuur' lists CO2 impact factors for 'personenauto', 'Thuis kijken', and 'Opname en streamen'. At the bottom, a navigation bar shows 'WELKOM', 'INPUT', 'RESULTATEN', 'BIJLAGE - BEREKENINGEN', and 'Hulp - Macro toestaan'.

DEN
Digitale transformatie Onderwerpen **Kennis & inspiratie** Over ons DEN Academie EN / NL

Digitale transformatie Tool

Checklist gebruik DEN CO2-vergelijkingstool online en fysieke voorstellingen

Deze checklist helpt je bij het invullen van de DEN CO2-rekentool. Deze tool maakt inzichtelijk wat de ecologische voetafdruk is van online bezoekers van de voorstellingen in verhouding tot fysieke bezoekers.

personenauto

Apparatuur

- Thuis kijken: gemiddelde CO2-impact thuis kijken per uur x aantal uren voorstelling
Hierin zijn meegenomen het verbruik van het datacentrum, transmissies en het apparaat van de gebruiker.
BRON: Het elektriciteitsverbruik per apparaat is gebaseerd op een onderzoek van het 'Shift project' en International Energy Agency (IEA).
- Opname en streamen: gemiddelde CO2-impact opname en streamen per uur (eerdere meting) x totaal aantal uren (voorbereiden + voorstelling)

vervoersmiddelkeuze NL voor recreatie)
- Vliegkilometers (alle afstanden): geen schatting mogelijk, geen eenduidig gemiddelde voor te gebruiken, eigen data nodig

Mobiliteit artiesten

- OV KM: 33 KM x 2 (retourreis) x 0,1 (percentage vervoersmiddelkeuze)
- Fiets/lopen KM: 33 KM x 2 (retourreis) x 0,33 (percentage vervoersmiddelkeuze)
- Auto KM: 33 KM x 2 (retourreis) x 0,57 (percentage vervoersmiddelkeuze)

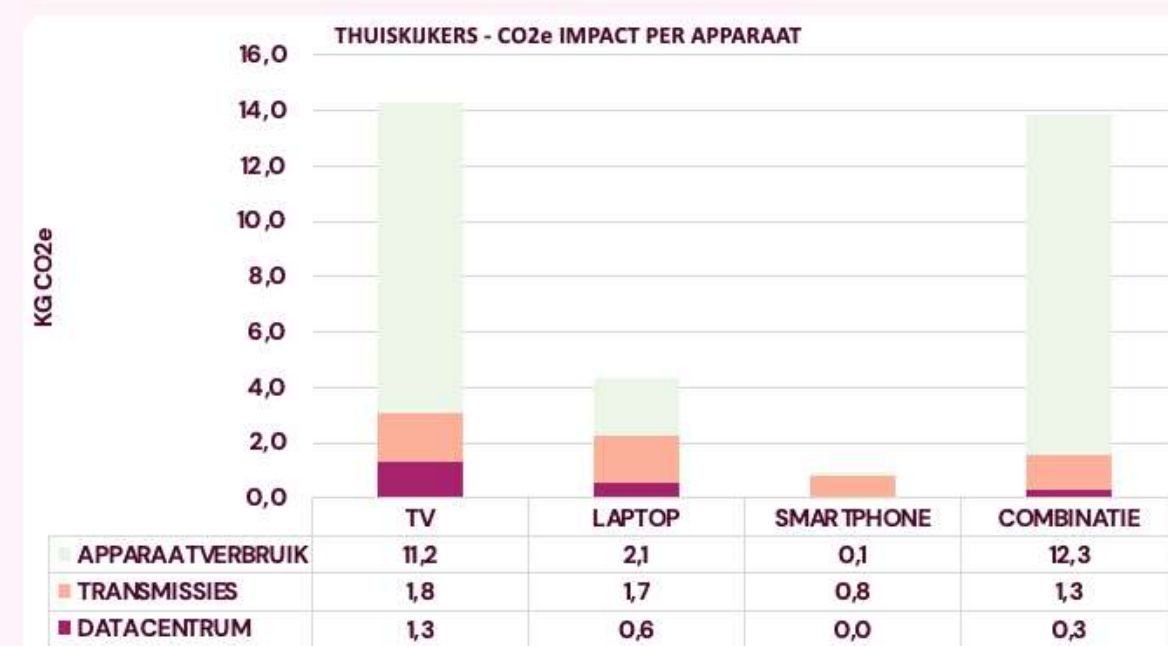
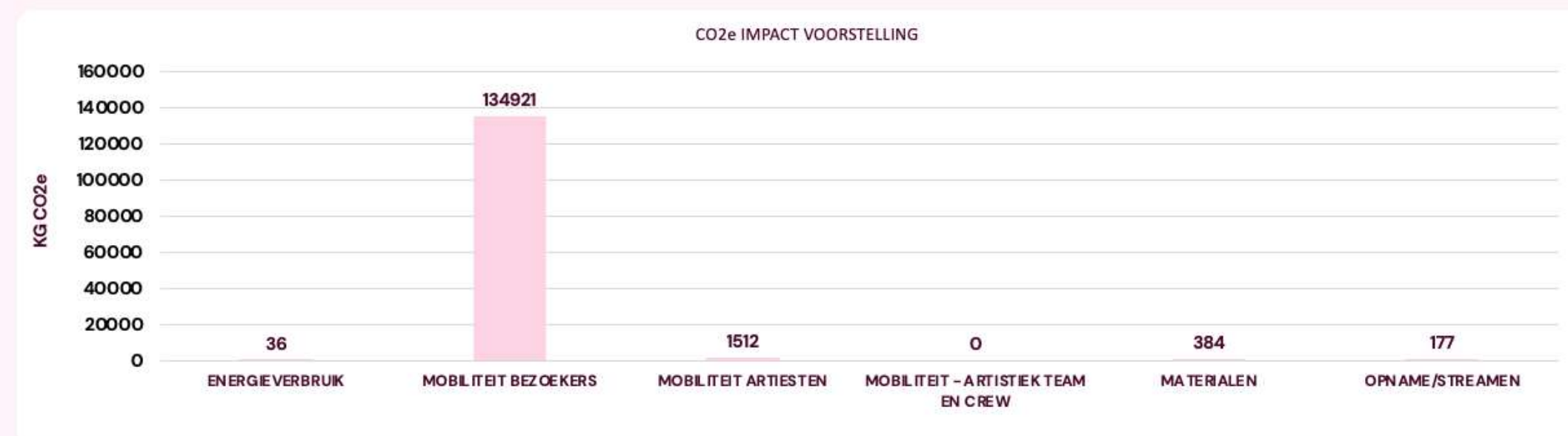
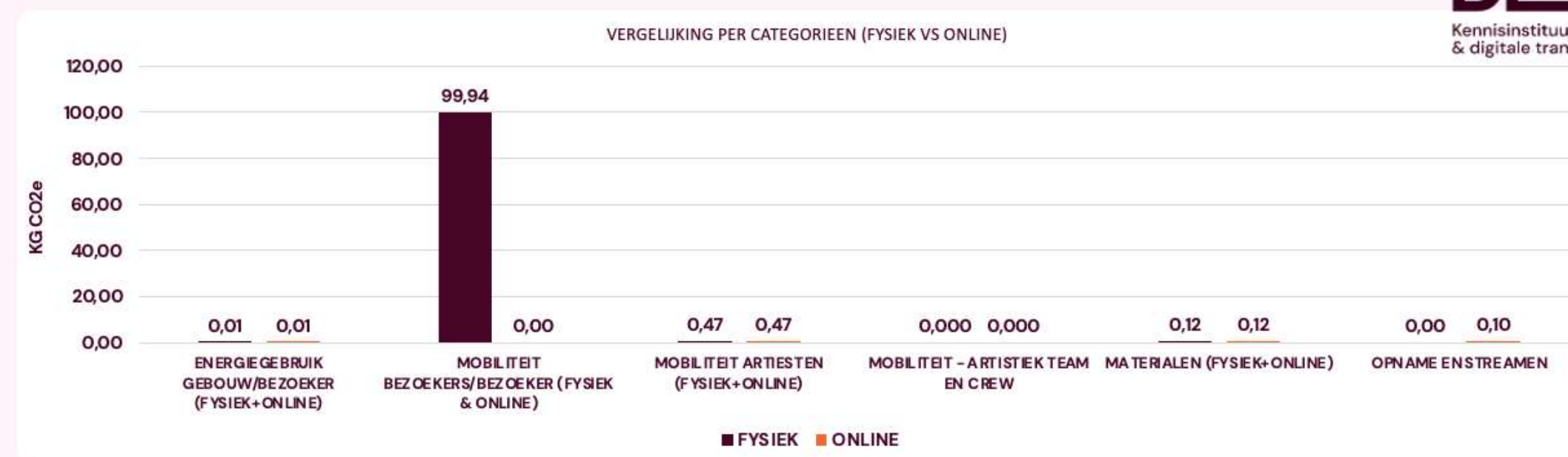
WELKOM **INPUT** RESULTATEN **BIJLAGE - BEREKENINGEN** Hulp - Macro toestaan

DEN
Kennisinstituut cultuur & digitale transformatie

Overzicht

Rekentool CO2-impact resultaten

Algemeen	THEMA	WAARDE	
Algemene informatie	Datum voorstelling	25 augustus 2024	
Algemene informatie	Naam voorstelling	Hiphop Forever	
Algemene informatie	Naam zaal	aradiso, Amsterdam	
Algemene informatie	Zaal oppervlakte	437	
Algemene informatie	Kleedkamers en andere backstageruimten oppervlakte	250	
Algemene informatie	Aantal fysieke bezoekers	1350	
Algemene informatie	Artiesten/cast/performers/musici	7	
Algemene informatie	Artistiek team	3	
Algemene informatie	Crew voor voorstelling (excl. cameraploeg voor opnamer)	16	
Algemene informatie	Duur voorstelling (incl. inloop zaal)	5	
Algemene informatie	Voorstelling opgenomen voor video on demand (VOD)?	JA	
Algemene informatie	Voorstelling gestreamd?	JA	
Algemene informatie	Totaal aantal online bezoekers (Streaming + VOD)	1857	
ENERGIE	THEMA	CO2e-IMPACT	EENHEID
Gebouw	Groene stroom	36	KG CO2e
Gebouw	Aardgas	0	KG CO2e
MOBILITEIT - BEZOEKERS		134921	KG CO2e
Bezoekers	Openbaar Vervoer	28	KG CO2e
Bezoekers	Fiets en/of Lopen	0	KG CO2e
Bezoekers	Auto	204	KG CO2e
Bezoekers	Vliegtuigkilometers (afstand <700 KM)	26945,1	KG CO2e
Bezoekers	Vliegtuigkilometers (afstand <700-2500 KM)	25318,4	KG CO2e
Bezoekers	Vliegtuigkilometers (afstand >2500 KM)	82425	KG CO2e
MOBILITEIT - ARTIESTEN		1512	KG CO2e
Artiesten	Openbaar Vervoer	61	KG CO2e
Artiesten	Fiets en/of Lopen	0	KG CO2e
Artiesten	Auto	5	KG CO2e
Artiesten	Vliegtuigkilometers (afstand <700 KM)	0	KG CO2e
Artiesten	Vliegtuigkilometers (afstand <700-2500 KM)	0	KG CO2e
Artiesten	Vliegtuigkilometers (afstand >2500 KM)	1445,813	KG CO2e
MOBILITEIT - ARTISTIEK TEAM EN CREW		0	KG CO2e
Artiesten	Openbaar Vervoer	0	KG CO2e
Artiesten	Fiets en/of Lopen	0	KG CO2e
Artiesten	Auto	0	KG CO2e
MATERIALEN		384	KG CO2e
Decor	Decor	199	KG CO2e
Kostuums	Kostuums	0	KG CO2e
Leveranciers transport	Trailer	0	KG CO2e
Leveranciers transport	Bestelbus	186	KG CO2e
OPNAME/STREAMEN		177	KG CO2e
Apparatuur	Camera en streamingsapparatuur - voorstelling	3	KG CO2e
Apparatuur	Camera en streamingsapparatuur - voorbereiding	0	KG CO2e
Apparatuur	Camera en streamingsapparatuur - Postproductie	141	KG CO2e
Apparatuur	Thuis kijkers	33	KG CO2e
	TOTAAL	274023	KG CO2e



Links

- **Download de tool:** [DEN CO2-vergelijkingstool voor online en fysieke voorstellingen | DEN](#)
- **Checklist:** [Checklist gebruik DEN CO2-vergelijkingstool online en fysieke... | DEN](#)
- **Interviews PHI Factory, NDT, FOMU:** <https://www.den.nl/kennis-en-inspiratie/ndt-impact-meting-stream-en-zaal>
- **Twin transition:** [Twin transition: digitale transformatie & duurzame transformatie | DEN](#)

2. Hardware- en e-wastebeleid

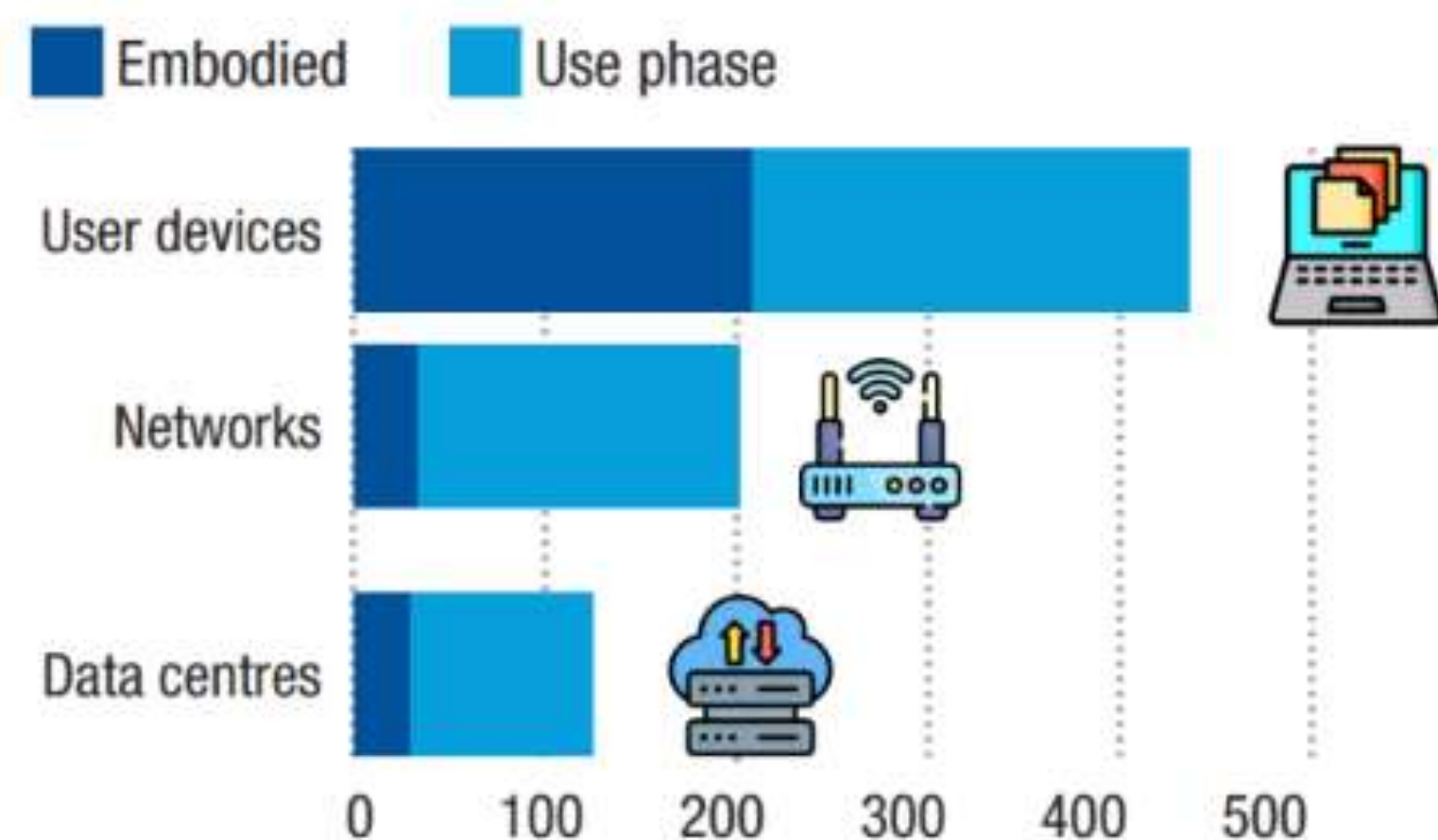
Bron: ISIT België

Bronnen van milieu-impact (2024)

Greenhouse gas emissions

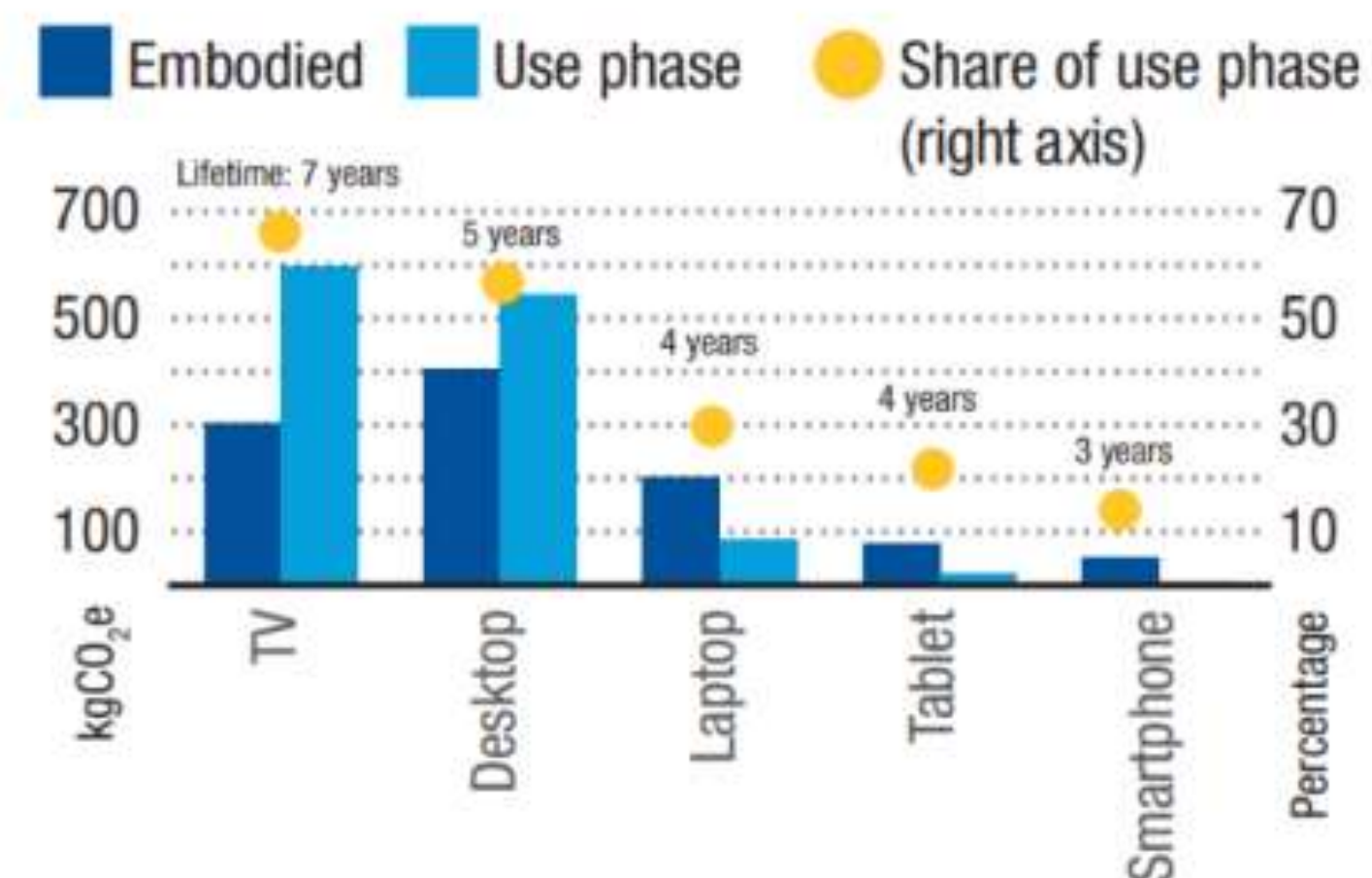
a) by the three parts of the ICT sector, 2020

(megatons of CO₂ equivalent emissions)



b) by end-user device type, global averages

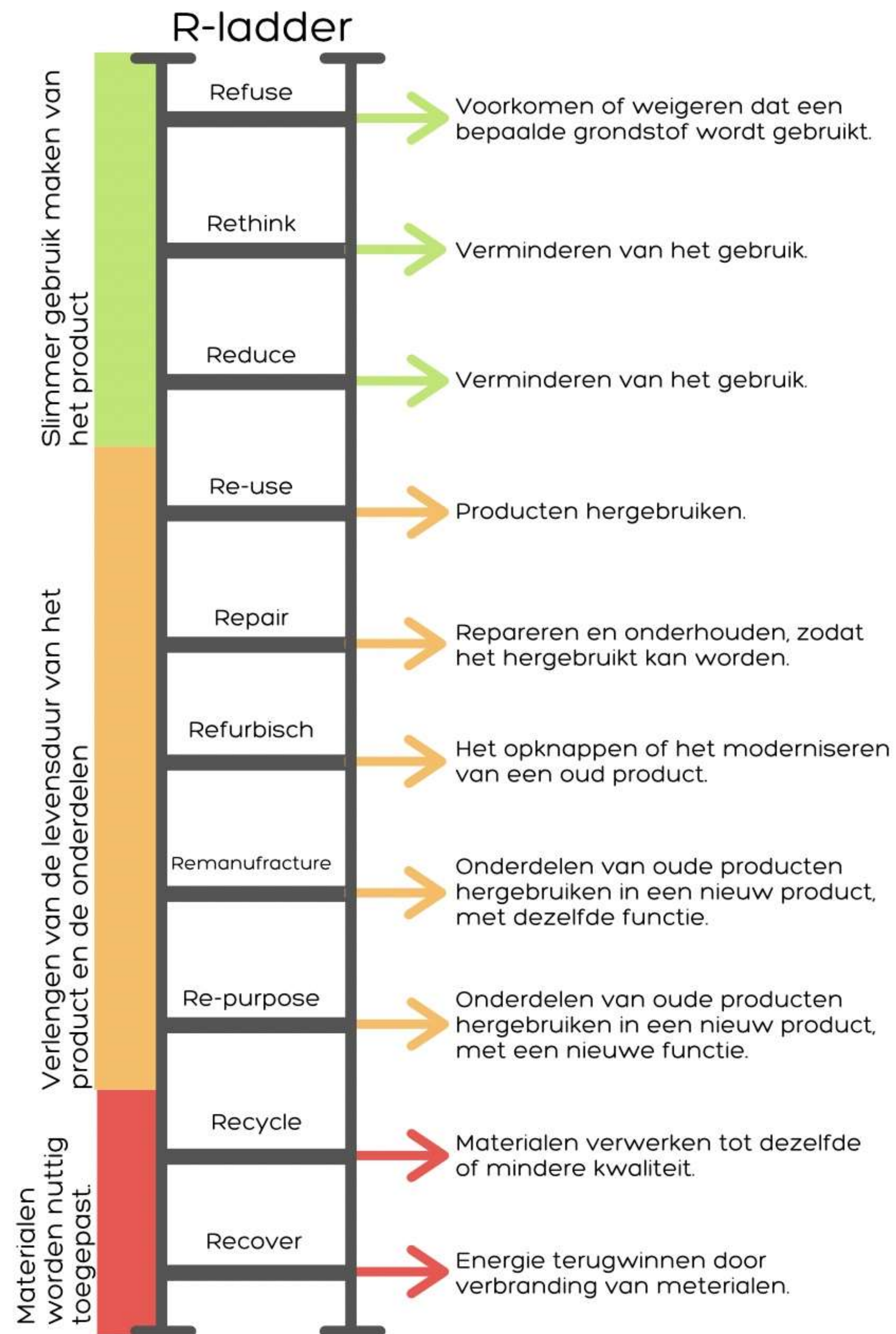
(kilograms of CO₂ equivalent emissions and percentage of total emissions)



Source: Malmudin et al. (2024, left) and Malmudin and Lundén (2018, right).

2. Hardware- en e-wastebeleid

R-ladder – Strategieën van circulariteit



3. Handafdruk

Vragen voor IT-keten

- Werken **de ontwikkelaars** van de digitale diensten in onze organisatie al groen?
- Werken onze softwareontwikkelaars al met '**green coding**'?
- Is er een **e-wastebeleid** - of beter - is er nagedacht hoe de levensduur van hardware verlengd kan worden?
- Zijn er data die geschikt zijn voor '**cold storage**'?
- Worden onze digitale applicaties **groen of grijs gehost**?



Draag bij aan het bewustzijn, ook bij developers en leveranciers!

DEN

3. Handafdruk

Voer het gesprek op de werkvloer

- Duurzaamheidsmeting bedrijfsvoering, inclusief IT
- Organiseer een activiteit rond Digital Cleanup Day <https://www.digitalcleanupday.org/>



(afbeelding: studie van handen, Therese Schwartze, Rijksmuseum)

- Meer tips in: [Tips voor een duurzame toekomst; Groen doen](#)

4. Verduurzaming online diensten

- Installeer een groene zoekmachine, zoals Ecosia: <https://www.ecosia.org/>
- Check of je online diensten groen gehost worden en hoe groen jouw site is, bijvoorbeeld via: [Website Carbon Calculator v3 | What's your site's carbon footprint?](#) of [Ecograder](#)
- Wees **kritisch bij het gebruik van AI**, zoals ChatGPT, want het trainen en gebruiken van AI kost veel energie. Tegelijkertijd kan het ook heel nuttig zijn, dus **kies bewust!**
- Verduurzaam de website: websites van nu zijn bijna 4 x zo zwaar als in 2010.

4. Zó wordt je website toegankelijk en duurzamer tegelijk

- **Beperk embedded content** en third party scripts zoals embedded podcasts en video, ticketshopintegraties en enquête pop-ups. Deze scripts **vertragen de laadtijd** waardoor ze je site minder toegankelijk en minder duurzaam maken.
- **Comprimeer** afbeeldingen en documenten tot max. 2 MB om de gegevensbelasting te verminderen. Zorg dat video's **niet vanzelf starten** met autoplay.
- Bied in plaats van PDF-downloads **liever long read pagina's** aan. Dat is beter voor je zoekmachine-optimalisatie (SEO). Daarmee ben je beter vindbaar, beter toegankelijk én duurzamer.
- Zorg voor een **duidelijke koppenstructuur**, zodat je pagina's schermlezer-vriendelijk zijn. Want: hoe beter je bezoeker zijn weg vindt, hoe minder energie er verspild wordt.

[8 tips voor een duurzame en inclusieve website | DEN](#)

5. Verduurzaming (thuis-)werkplek

Bron:

Nationale Coalitie Duurzame Digitalisering:

Op weg naar een emissieloze Thuiswerkplek p.51

[Handleiding-Emissieloze-Online-Thuiswerkplek-2023.pdf](#)

Tijdens online vergaderingen bespaar je energie door:

- Je camera uit te schakelen wanneer dat kan (bijvoorbeeld tijdens een presentatie met scherm delen)
- Je camera-instellingen op lage resolutie te zetten

5. Verduurzaming (thuis-)werkplek

Opruimen

- Mailbox opschonen (ook privé)
- Digitaal archief opschonen
- Samen werken in documenten (via bijvoorbeeld Sharepoint of google docs) in plaats van bijlagen heen en weer sturen

Gebruik Digital Cleanup Day om met je organisatie online op te ruimen (15 maart 2025)

Concrete acties snel mails opruimen: [Digital Cleanup; simpel en snel je mails opruimen | DEN](#)

Voor in de agenda

30 januari: [DigitALLks: Goede voornemens](#)

15 maart: Digital Cleanup Day [Digital Cleanup Day](#)

DEN conferentie 2025: 12 en 13 juni [DEN](#)

Links DEN

- ❖ [Twin transition: hoe kunnen de-digitale transformatie en de duurzaamheidstransitie elkaar versterken](#)
- ❖ [De toekomst is digitaal én duurzaam: in gesprek met Ines Vanlangendonck over de twin transition](#)
- ❖ Onderzoek en tool CO2-impact fysieke en online voorstellingen: [DEN CO2-vergelijkingstool voor online en fysieke voorstellingen](#)

Green IT: 10 acties voor culturele organisaties

- ❖ [Verduurzaam je IT: 10 acties voor culturele organisaties](#)

Digitaal met een duurzame aanpak, zo doe je dat!

- ❖ [Digitaal met een duurzame aanpak: zo doe je dat](#)

8 Tips voor een duurzame en toegankelijke website

- ❖ [8 tips voor een duurzame en inclusieve website | DEN](#)



Meer lezen over verduurzaming van je IT: praktisch

Blogserie op Green IT KIA Kenniscommunity:

<https://kiacommunity.nl/thoughts/20337>

NCDD: Op weg naar een emissieloze thuiswerkplek:

[Handleiding-Emissieloze-Online-Thuiswerkplek-2023.pdf](#)

Klimaatimpact van erfgoedwebsites, en wat je eraan kunt doen: Digihobbit/NDE:

<https://zenodo.org/records/10930899>

Groen doen met digitale data. Gids met tips voor een duurzame toekomst Green IT netwerkgroep: [Tips voor een duurzame toekomst; Groen doen met digitale data | DEN](#)

Minigids Duurzaam en digitaal: <https://leerplatform.cultuurconnect.be/courses/duurzaam-digitaal/lessons/minigids/>

Bij verspreiding van info uit deze presentatie geldt de Creative Commons Licentie: CC BY-ND 0.4

[Deed - Attribution-NoDerivatives 4.0 International - Creative Commons](#)

