



Duurzaam Streamen

Stokking, H.M. (Hans)

21 January 2025

[Start presentation](#)

Wat kunnen we doen om 'duurzamer' te streamen?

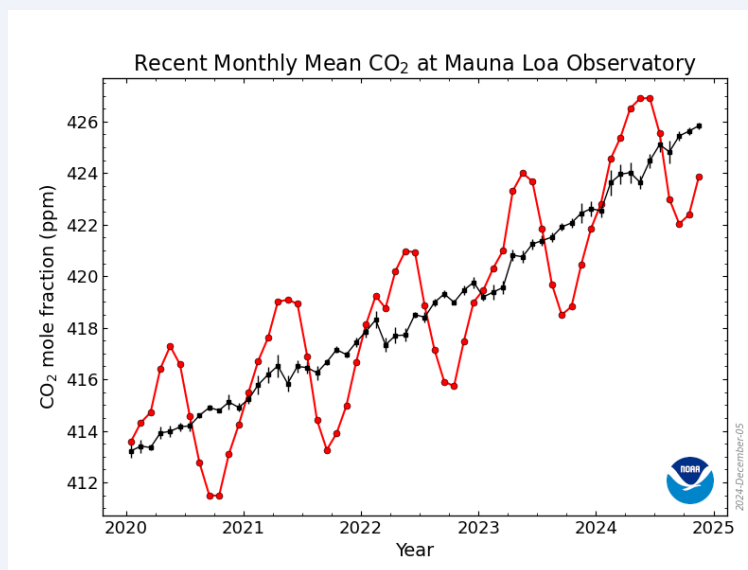
Wat is 'duurzaamheid' eigenlijk ?

Hoe zit het met streamen en milieu-impact ?

Waar zit het handelingsperspectief ?

Duurzaamheid is een breed begrip

- **Duurzame ontwikkeling** is ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen. (VN, 1987)
- Bij digitale diensten wordt dit meestal vertaald naar 'CO2 uitstoot' met als doel tegengaan van klimaatverandering / opwarming van de aarde
- Maar ook:
 - Chips: schaarse aardmaterialen
 - watergebruik,
 - etc.



<https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/>

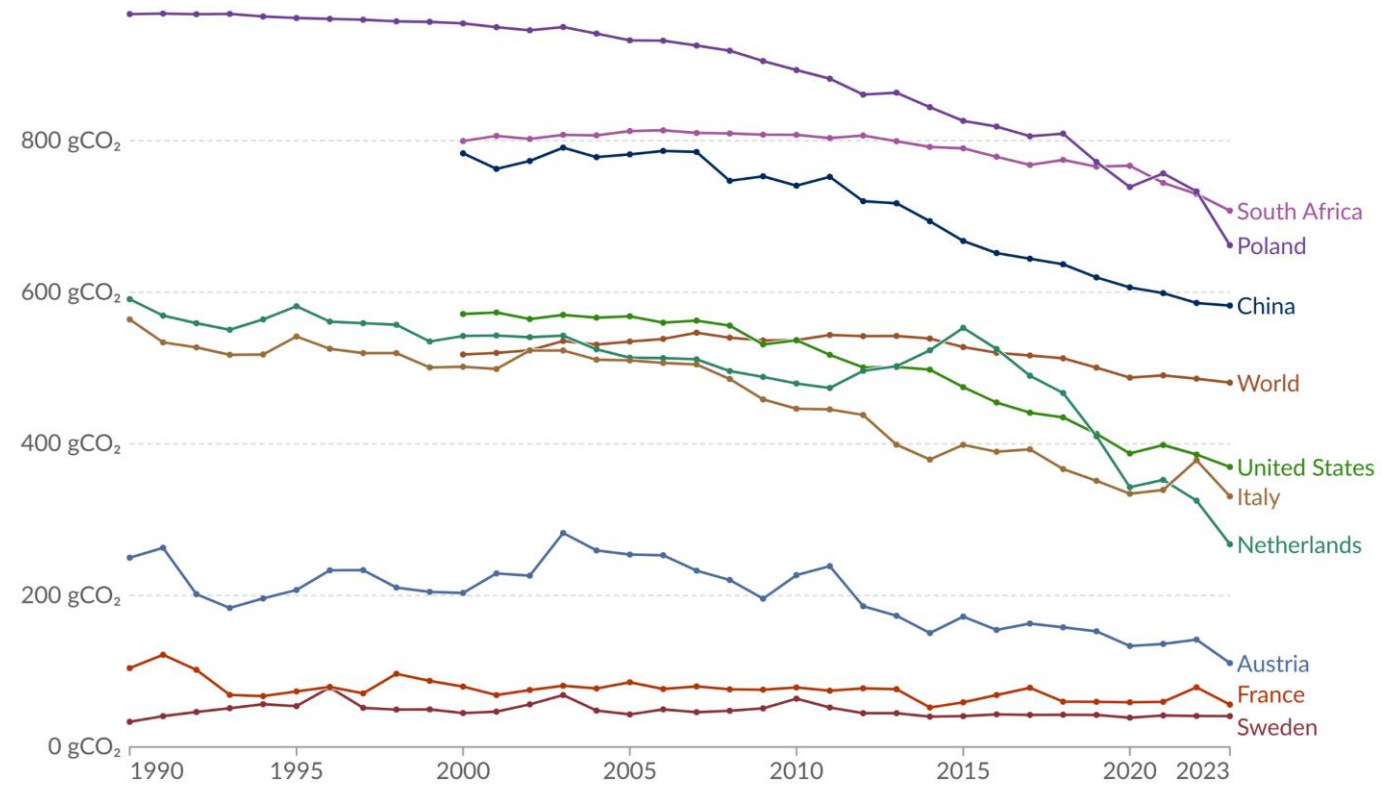


Energiemix: uitstoot per kWh, neemt langzaam af

Carbon intensity of electricity generation, 1990 to 2023

Our World in Data

Carbon intensity is measured in grams of carbon dioxide-equivalents¹ emitted per kilowatt-hour² of electricity generated.



Data source: Ember (2024); Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024)

OurWorldinData.org/energy | CC BY

Duurzaamheid ICT = Hardwareproductie en Energieverbruik

Table 8. ICT sector use stage electricity consumption and GHG emissions in 2020.

ICT sector part	Use stage electricity (TWh)	Embodied GHG emissions (Mtonne CO ₂ e)	Use stage GHG emissions (Mtonne CO ₂ e)	Total GHG emissions (Mtonne CO ₂ e)
User devices ^a	421	208	228	436
Networks ^b	247	31	155	186
Data centers	223	30	95	126
Enterprise networks	25	3	13	16
Total ^{c,d}	916	272	492	764

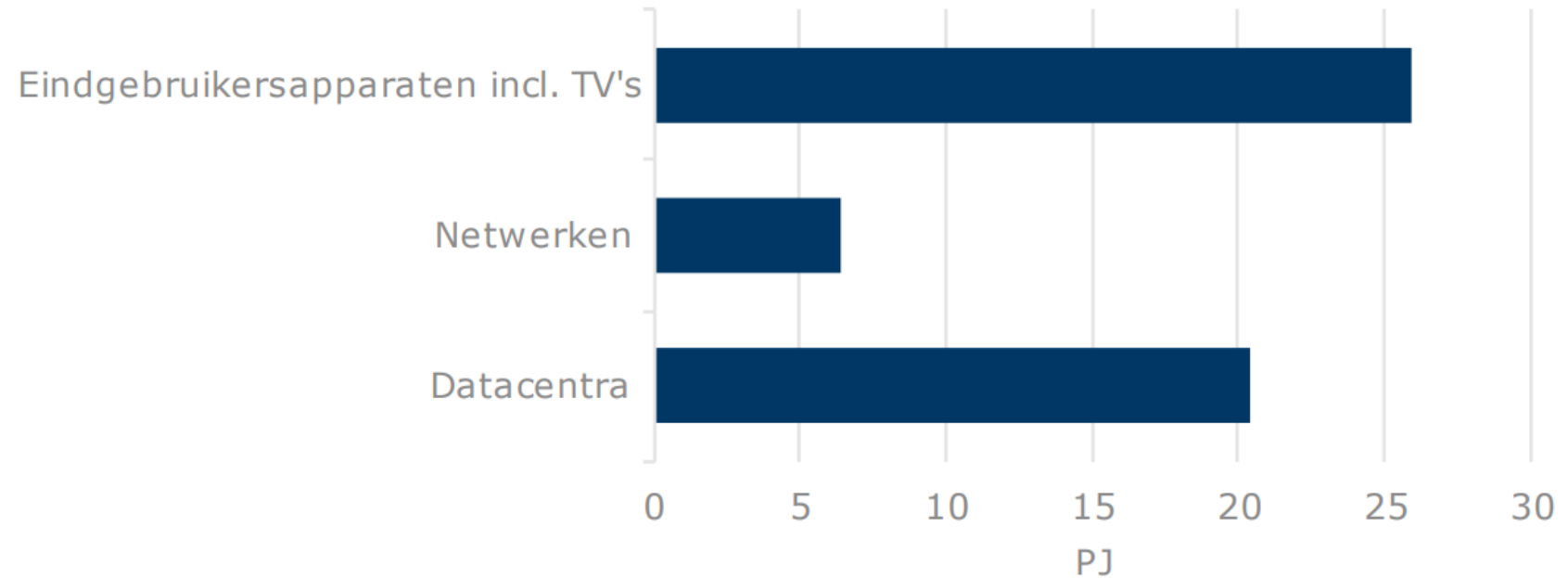
Malmodin, Jens, et al. "ICT sector electricity consumption and greenhouse gas emissions—2020 outcome." *Telecommunications Policy* 48.3 (2024): 102701.

Duurzaamheid ICT = Hardwareproductie en Energieverbruik

Table 8. ICT sector use stage electricity consumption and GHG emissions in 2020.

ICT sector part	Use stage electricity (TWh)	Embodied GHG emissions (Mtonne CO ₂ e)	Use stage GHG emissions (Mtonne CO ₂ e)	Total GHG emissions (Mtonne CO ₂ e)
User devices ^a	421	208	228	436
Networks ^b	247	31	155	186
Data centers	223	30	95	126
Enterprise networks	25	3	13	16
Total ^{c,d}	916	272	492	764

Energieverbruik (PJ) digitale sector in Nederland in 2023 naar categorie



Dialogic, 2023 (opdracht vanuit Ministerie van Economische Zaken)

- 53 PJ \approx 15 TWh (12,5% van NL)
- NL \rightarrow \approx 120 TWh

Duurzaamheid ICT = Hardwareproductie en Energieverbruik

Table 8. ICT sector use stage electricity consumption and GHG emissions in 2020.

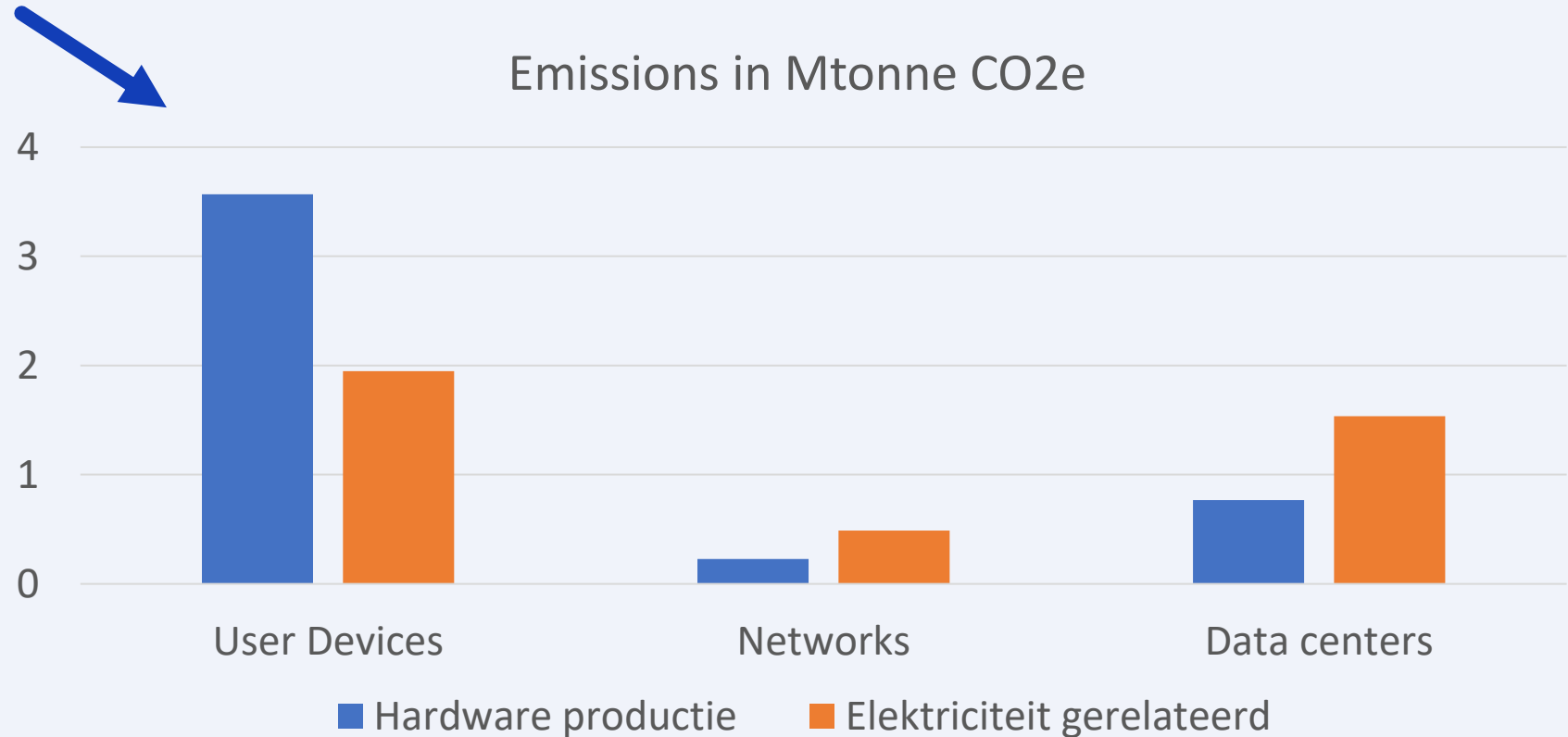
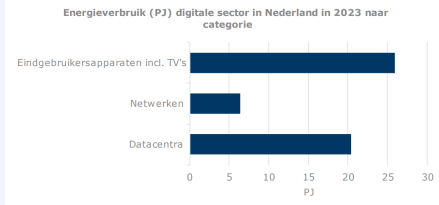
ICT sector part	Use stage electricity (TWh)	Embodied GHG emissions (Mtonne CO ₂ e)	Use stage GHG emissions (Mtonne CO ₂ e)	Total GHG emissions (Mtonne CO ₂ e)
User devices ^a	421	208	228	436
Networks ^b	247	31	155	186
Data centers	223	30	95	126
Enterprise networks	25	3	13	16
Total ^{c,d}	916	272	492	764

269.80 gCO₂eq/kWh

Carbon Intensity

#61

<https://lowcarbonpower.org/region/Netherlands>



Voor actie perspectief is “consequential” inzicht nodig

- **Attributional**: toewijzen van alle impact (productie & gebruik) aan de verschillende delen.
- **Consequential**: berekening van verschil-impact bij X meer of minder gebruik.
- Drie belangrijke lessen:
 - De Attributional Valkuil -> vertalen naar uitstoot per uur content maakt consument verantwoordelijk ?!
 - De Complexiteit van Consequential -> welke systeem-aanpassing geeft nu welk effect ?
 - De Utilisatie (& Mbps) Paradox -> staan servers en netwerken uit als ze niet/minder worden gebruikt ?

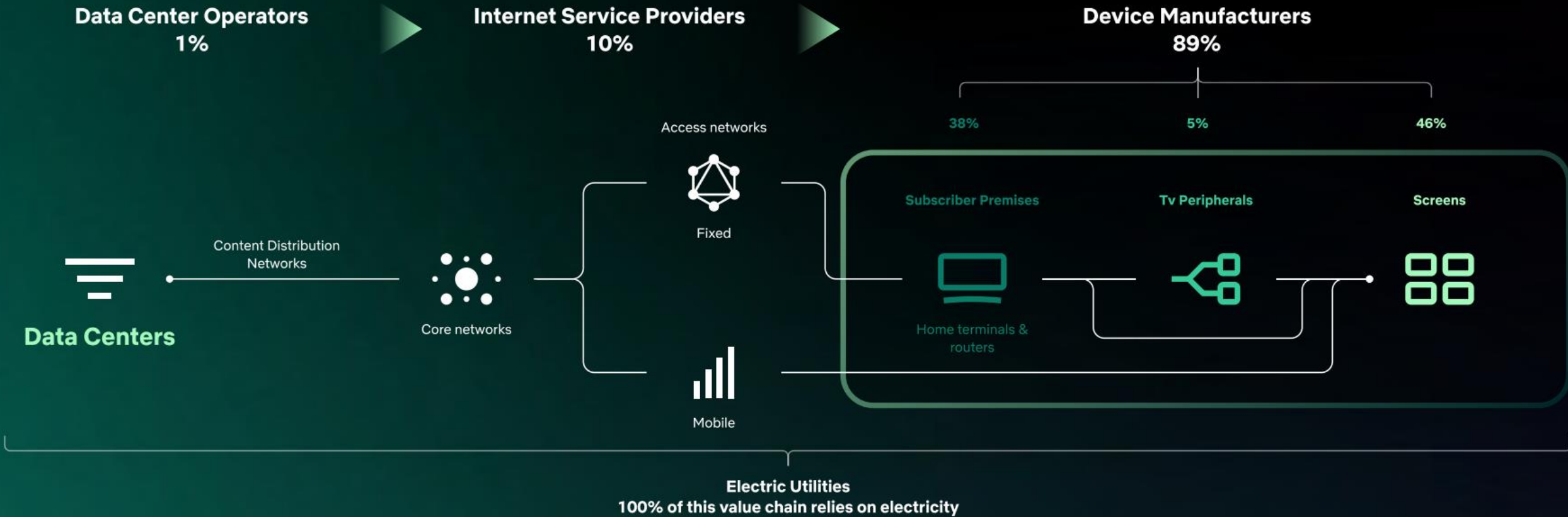
Screen technology (LED, vs OLED, ...) and size is orders of magnitude more impactful than HDR or resolution



Greening of Streaming WG1:

Attributional and Consequential Life Cycle Assessment for Streaming

De streaming keten heeft impact in het fijnmazige deel 21 Januar



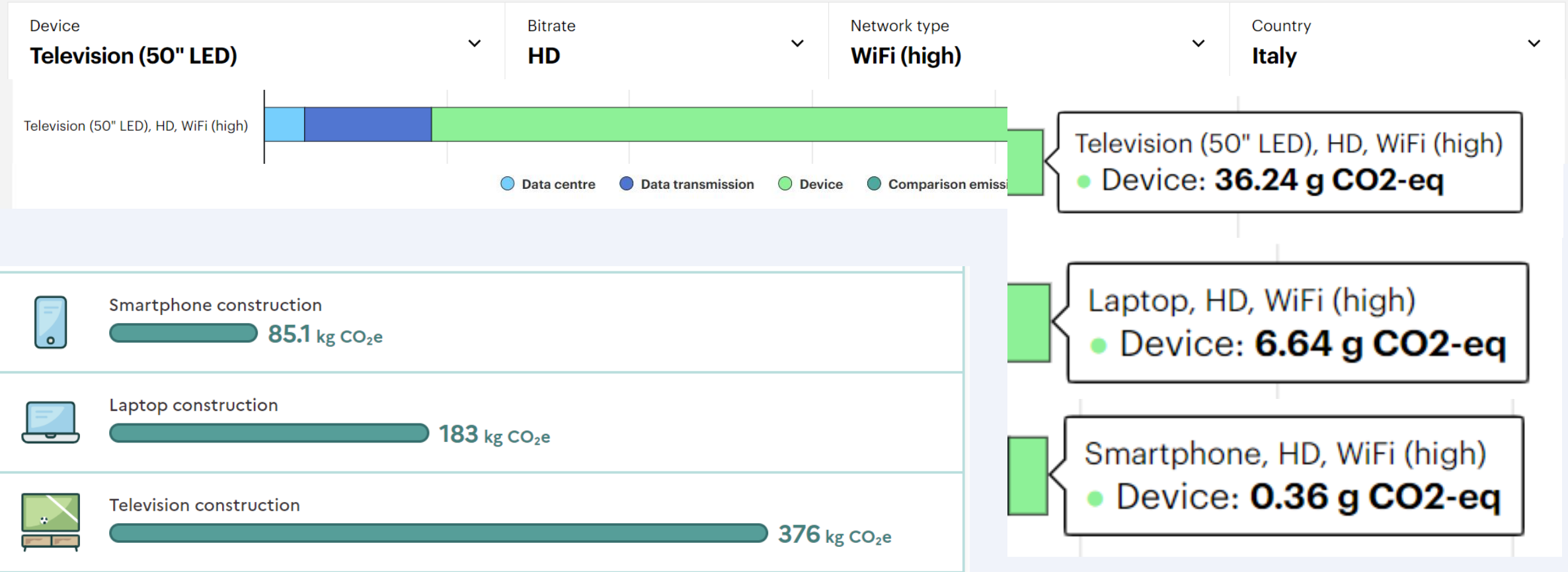
Emissions in the delivery chain, from Netflix Environmental Social Governance report 2023

Gebruikte randapparatuur maakt een groot verschil

Hours

1

[The carbon footprint of streaming video: fact-checking the headlines – Analysis - IEA](#)



De R-ladder: mik op strategieën hoog op de ladder

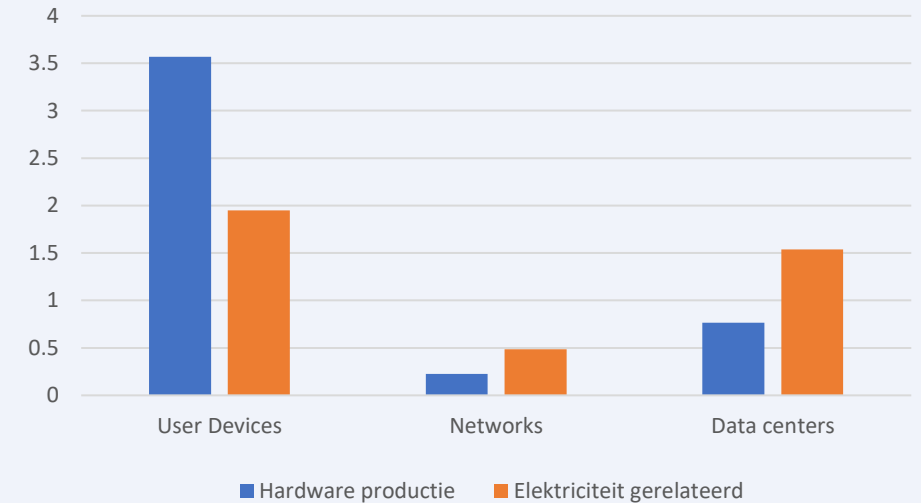


- Zijn nieuwe mogelijkheden en innovaties echt de moeite waard?
- Hoe stimuleer je ‘nuttig gebruik’ in plaats van kijktijd te maximaliseren?
- End-of-Life van apparatuur, hergebruik of herinzet mogelijk?

De drie belangrijkste inzichten

- Impact ICT & Streaming zit vooral in rand-apparatuur, en dan met name in de productie
- Er is een groeiende zorg over toename van elektriciteitsverbruik door de groei van datacenters en gebruik van AI
- Electriciteit wordt steeds groener, dus impact elektriciteitsverbruik wordt alsmal lager

Emissions in Mtonne CO₂e



Data source: Ember (2024); Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024)

OurWorldinData.org/energy | CC BY

Aanbevelingen voor meer duurzaamheid

- Zorg dat kijkers zo lang mogelijk met hun apparatuur kunnen doen
 - Voorkom gedwongen upgrades; denk aan migratie naar 8K, aan gebruik van nieuwste codecs, aan veeleisende apps (door bijv. AI) op de smartphone
- Beperk uitbreiding en vervanging van infrastructuur zoveel als mogelijk
 - Denk na over nut en noodzaak van bijv. inzet AI, migratie naar 8K
 - En: niet zomaar vervangen om stroomverbruik te verminderen!
- Optimaal/bespaar energieverbruik
 - Gezien de toenemende vraag naar electriciteit helpt dit Nederland in verdere vergroening van electriciteit, maakt ook meer ruimte voor electrificatie elders bijv. elektrische auto's
 - Praktisch: ondersteun en stimuleer kijken op kleinere schermen -> laptop en smartphone