

A close-up photograph of medical supplies, including a clear plastic container with a blue cap, a red syringe, and a red container, all resting on a metallic surface.

26 maart 2026

Stelling 1:

Ik kan **niet** wezenlijk bijdragen
aan het verlagen van de
milieu-impact van de zorg

GROEN EN GOED GEBRUIK GENEESMIDDELEN

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Ass Prof. Dr. Nicole Hunfeld

Prof. dr. Wouter Hehenkamp

ZonMw GGG-congres 2026





1. Waarom duurzame zorg?

Wouter Hehenkamp



(potentiële) belangenverstrengeling	
Voor bijeenkomst mogelijk relevante relaties met bedrijven	Geen
• Sponsoring of onderzoeksgeld • Honorarium of andere (financiële) vergoeding • Aandeelhouder • Andere relatie, namelijk ...	Meerdere subsidies duurzaamheid: • Methode ontwikkeling milieu-impact zorgpaden (ZonMw) • Milieu-impact anticonceptiva (Amsterdam UMC AR&D) • Ontwikkeling leidraad en online tool duurzame zorg (SKMS) • Ontwikkeling richtlijn verstandig vliegen door zorgprofessionals (diverse subsidiegevers)



TRANSITIE



‘We are the first generation to feel the impact of climate change, and the last to be able to do something about it’

Barack Obama (1961-heden)



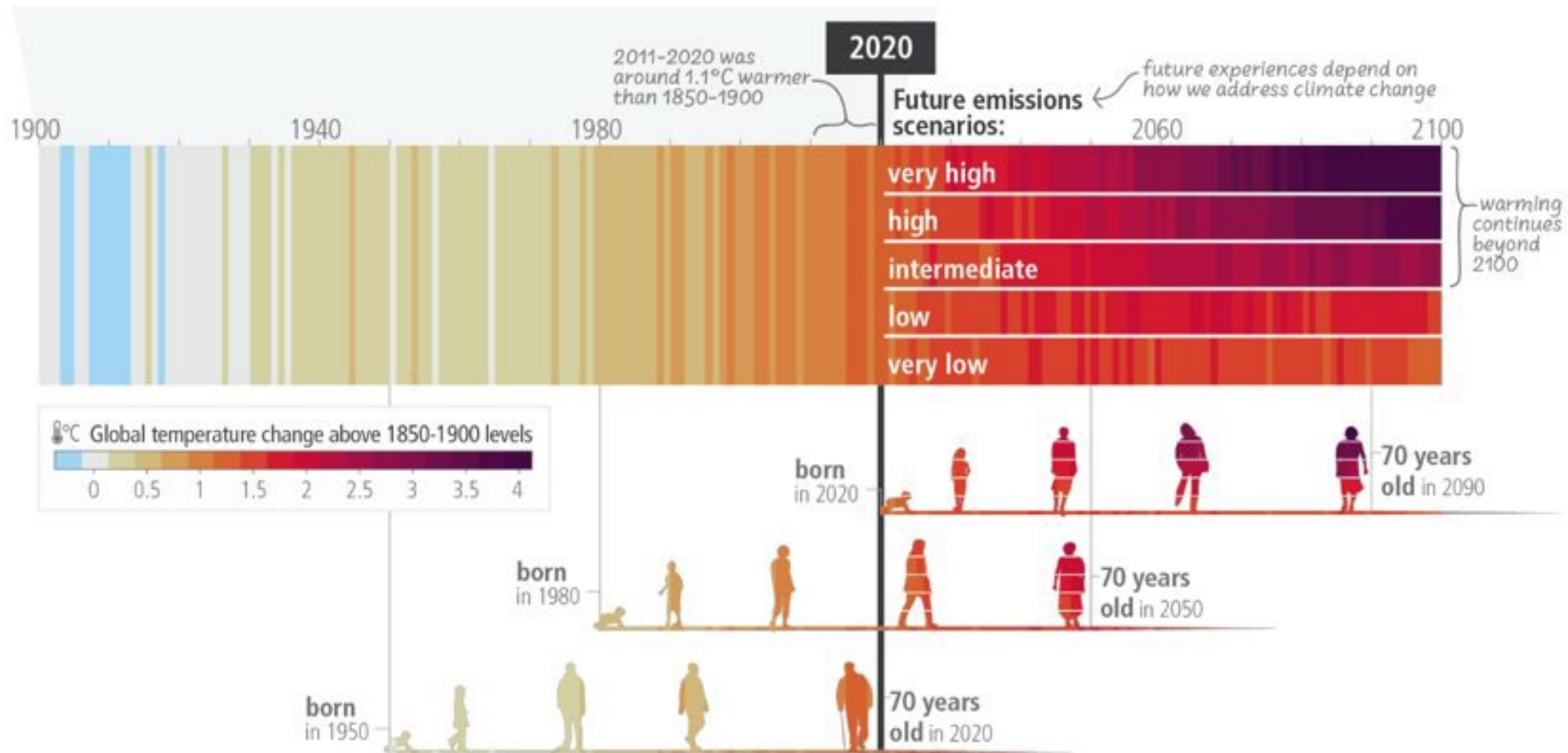


WINTER IN NEDERLAND





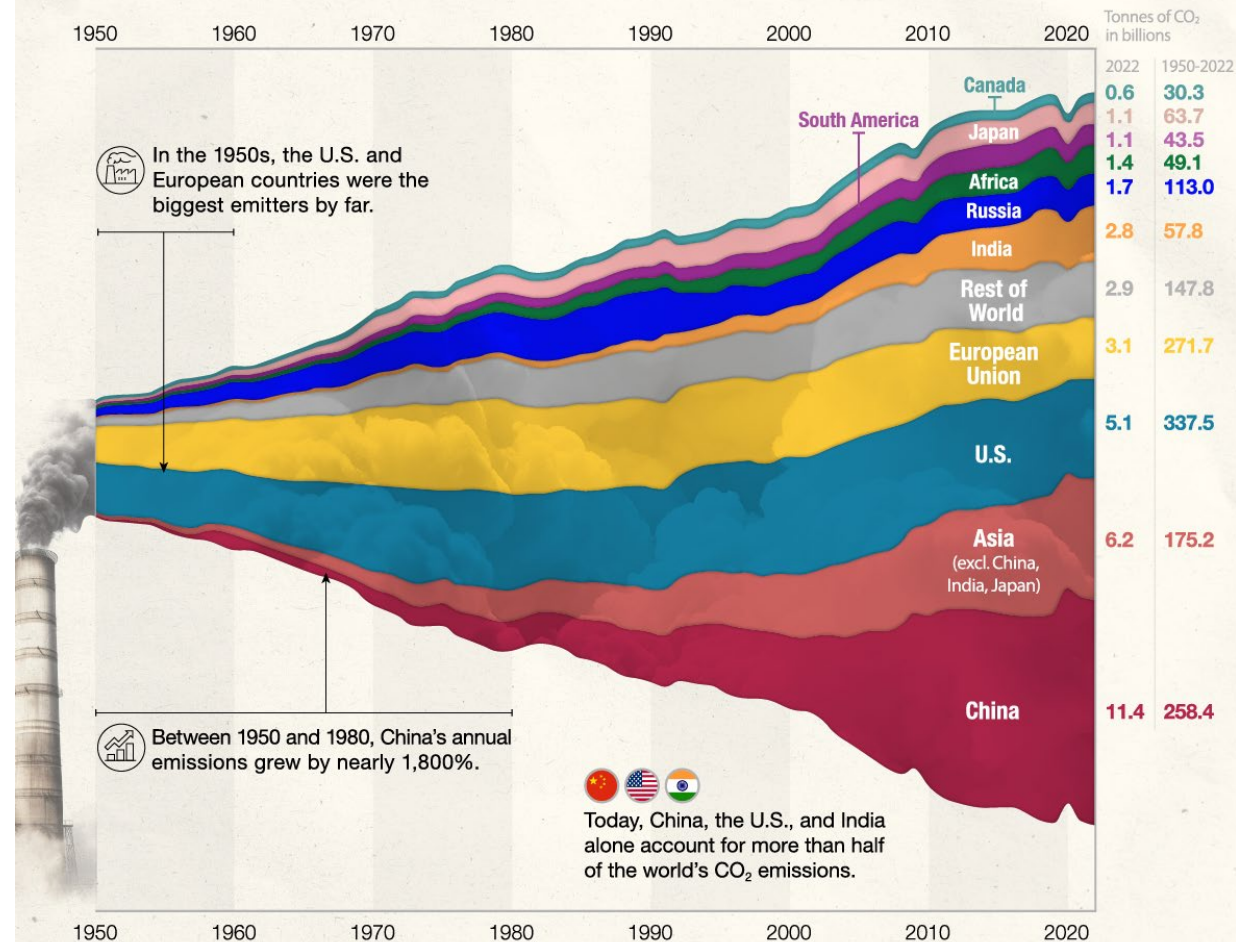
Temperatuur in de tijd



CO₂ Emissions Through Time

1950-2022

Global CO₂ emissions have grown six-fold since 1950.
Here's how each world region has contributed to this growth.



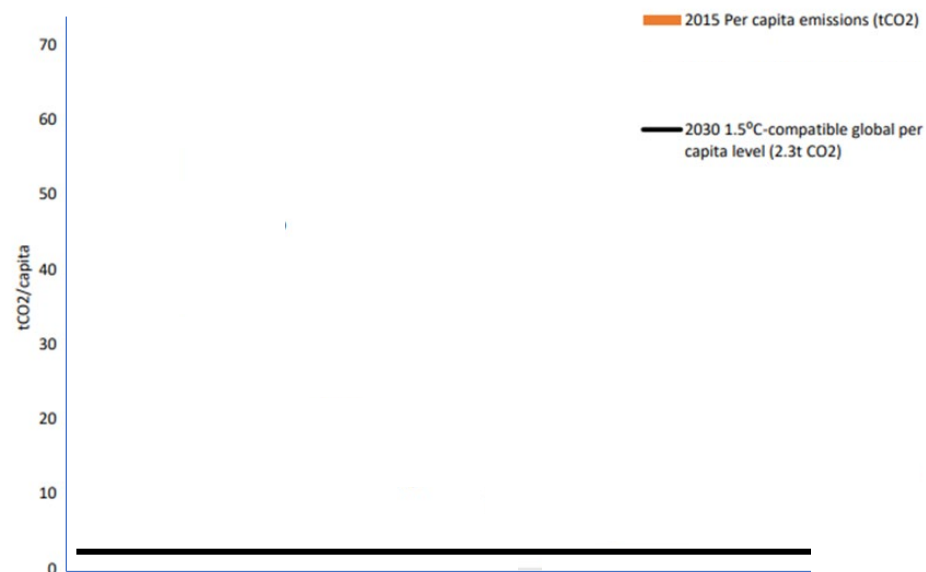
Source: Berkley Earth, Global Carbon Project

Data provided by BERKELEY EARTH.



CO₂ in perspectief

Figure 1: Per capita consumption emissions of global income groups 1990–2030 and the 2030 1.5°C-compatible global per capita goal



Source: IEEP and SEI analysis. Annual income in 2030 (\$2011PPP) of richest 1%: >\$172k; richest 10%: >\$55k; middle 40%: \$9.8k; poorest 50%: <\$9.8k. Total population in 2030: c.7.9 billion.

CO₂ limiet (<1,5 °C):
2.300 kg CO₂ per jaar/pp

New York retour	2.600 kg CO ₂
Auto 12.000 km/jaar	2.800 kg CO ₂
e-Auto 12.000 km/jaar	1.100 kg CO ₂
Vegetarisch (1 jaar)	-600 kg CO ₂
Vegan (1 jaar)	-1.000 kg CO ₂

[Home](#) / [News Portal](#) / [Press Releases](#)

WMO confirms 2024 as warmest year on record at about 1.55°C above pre-industrial level

● PRESS RELEASE



1.5°C vs 2°C GLOBAL WARMING

SPECIES

1.5°C

6% of insects, 8% of plants and 4% of vertebrates will be affected

2°C

18% of insects, 16% of plants and 8% of vertebrates will be affected

SEA-LEVEL RISE

1.5°C

10cm higher at 2°C than at 1.5°C in 2100.

This difference would expose up to 10 million more people to risks.

CORAL BLEACHING

1.5°C

70% of world's coral reefs are lost by 2050

2°C

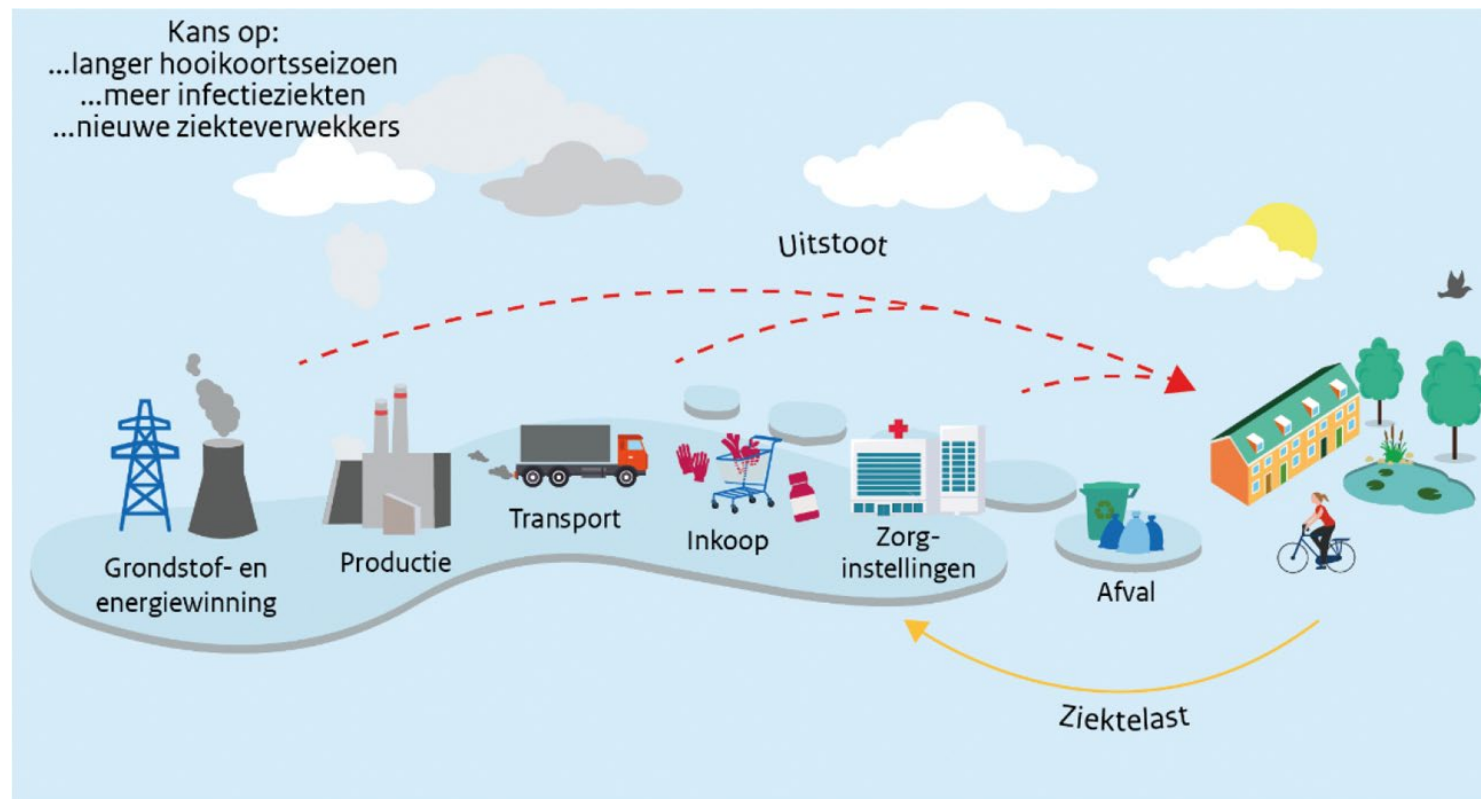
Virtually all coral reefs are lost by 2050



Based on the IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C and Special Report on Oceans and Cryosphere in a Changing Climate.



Gezondheids-paradox





Milieu-impact zorg NL



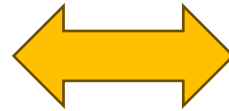
Nederlandse zorg

- Broeikasgassen 7.3%
- Landgebruik 7.6%
- Grondstoffen 13.0%
- Water gebruik 7.2%
- Afval 4.2%

RIVM, 2022

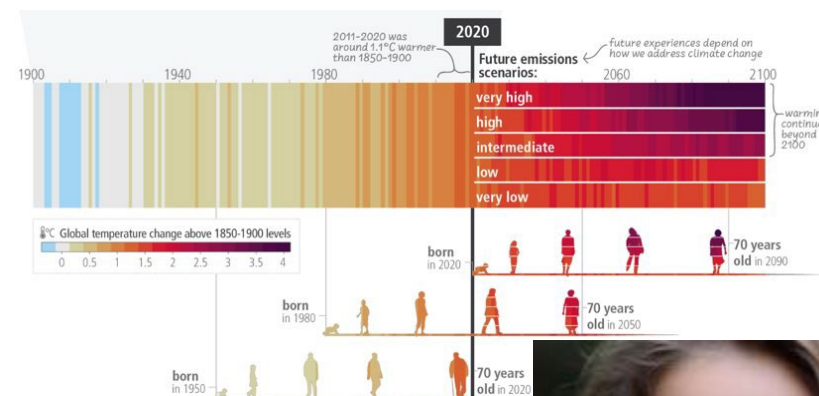
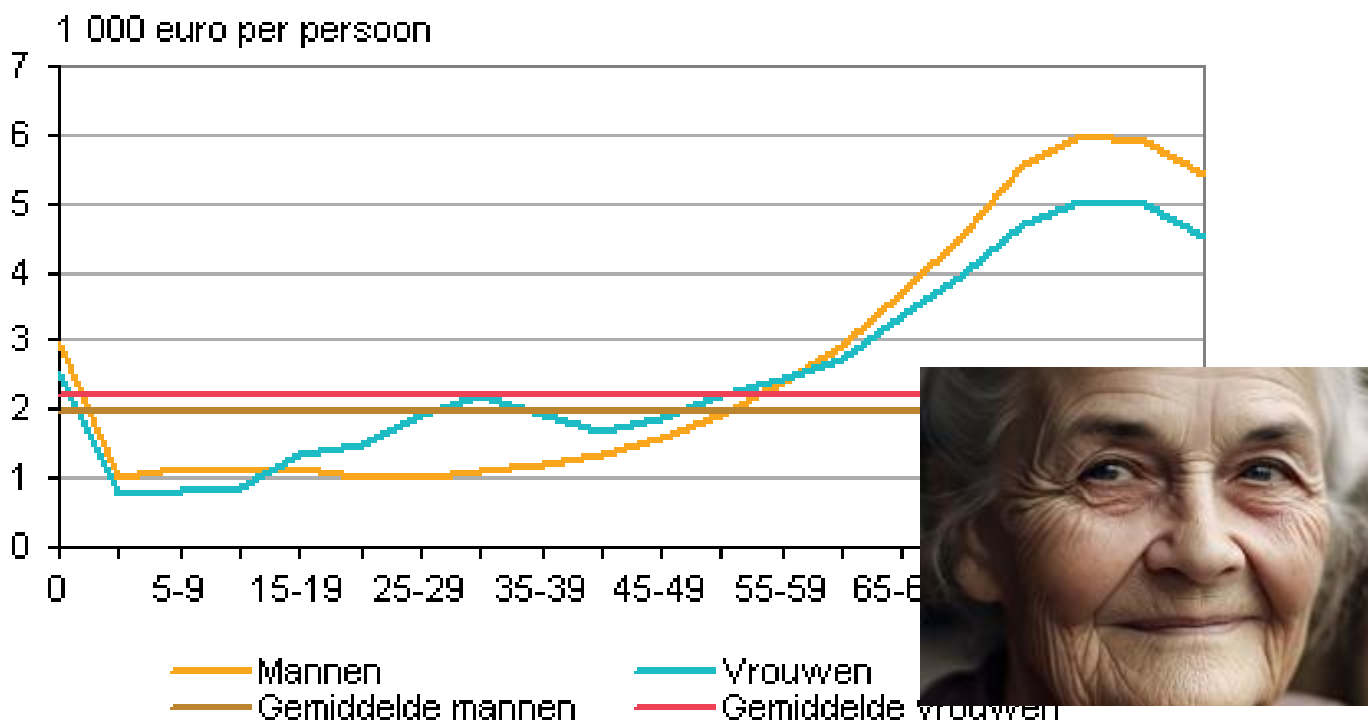


Afwegen ten bate van jongere generatie





Zorgkosten per leeftijdsgroep



Bron: CBS



EINDE DEEL 1





Stelling 2

Inzicht in de CO₂-voetafdruk van een geneesmiddel is essentieel om te komen tot meer duurzame behandelingen



2. Medicatie en milieu

Nicole Hunfeld



(potentiële) belangenverstrengeling	
Voor bijeenkomst mogelijk relevante relaties met bedrijven	Geen
Sponsoring of onderzoeksgeld	-ZonMw Samen de zorg vergroenen -NWO ESCH-R consortium -ZonMw ECOPATH -Erasmus MC sustainable healthcare program (endoscopie)
- Honorarium of andere (financiële) vergoeding - Aandeelhouder - Andere relatie, namelijk ...	- Geen - Geen - Geen

MEDICATIE EN MILIEU: WAT IS HET PROBLEEM?

- Milieu-impact van geneesmiddelen is groot
- Bevestigd met diverse onderzoeken
(25%-40% van scope 3 emissies)
- Data over specifieke geneesmiddelen moeilijk te verkrijgen, overall beeld wel duidelijk



ENIGE DUIDING (WAT WETEN WE WEL?)



- Er zijn cradle to grave Life Cycle Assessments van:
 - Paracetamol iv versus po (breed opgezet)
 - Morfine iv (Australische setting)
 - Fosfaat iv versus po (USA setting)
 - Aantal orale oncolytica (NL)
- En er is wat 'deel' onderzoek: halve LCA's met cradle to gate of veel aannames → niet geschikt

MILIEU-IMPACT VAN GENEESMIDDELEN IN CO₂



Small molecules

~ 1 – 1000 g CO₂ eq. per dosis

Productieproces >90% of impact

Taylor, et al. 2024. Smale, et al. 2024. Verlinden, et al. 2024.



Inhalatoren

~ 4 – 295 g CO₂ eq. per dosis

Drijfgas >95% of impact

Janson, et al. 2025.



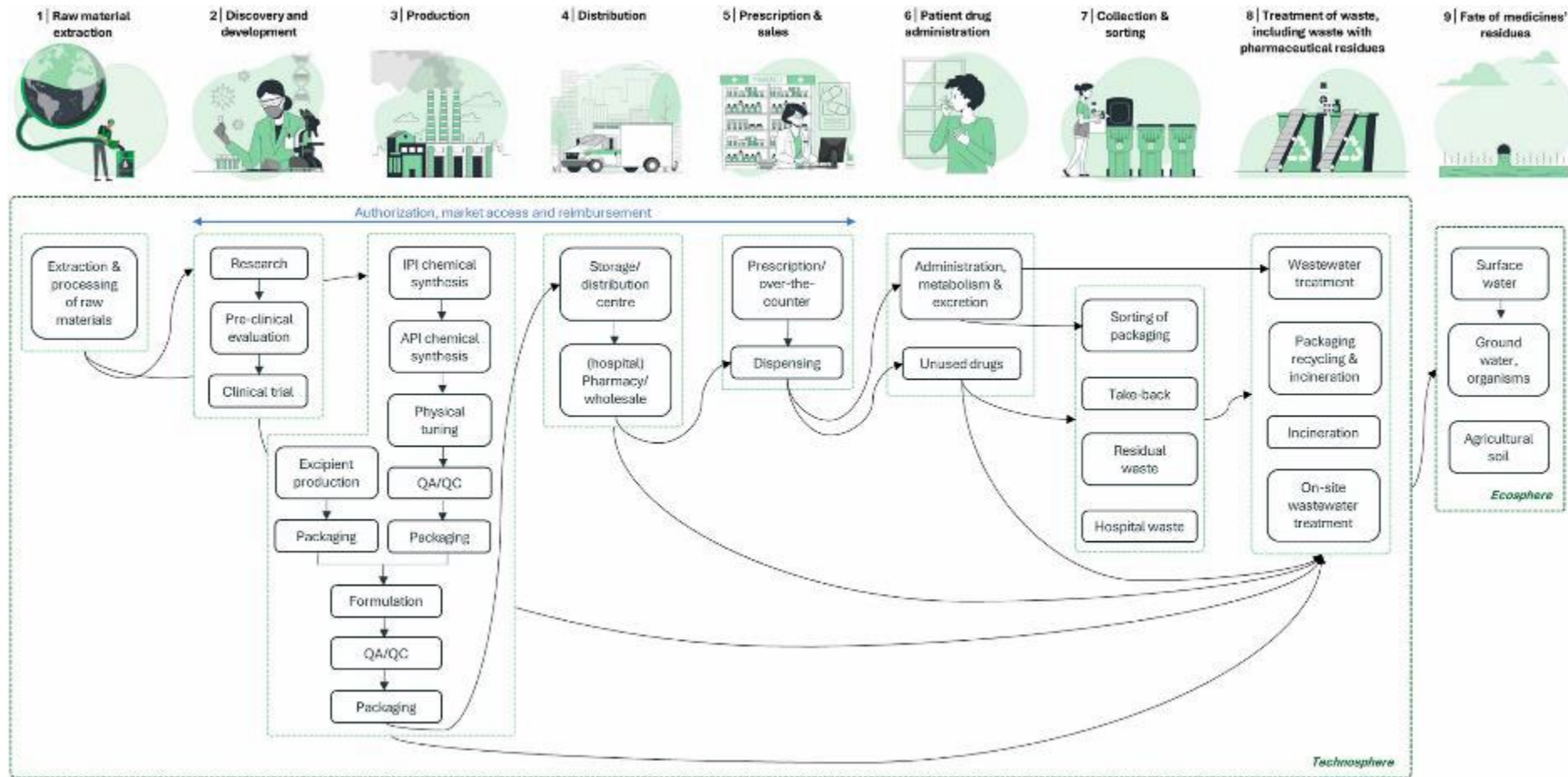
Biologicals

~ 2 – 3 kg CO₂ eq. per 100 mg dosis

Energie gebruik voor fermentatie proces
(warmte, ventilatie en air conditioning)
grootste impact

Renteria Gamiz, et al. 2019.

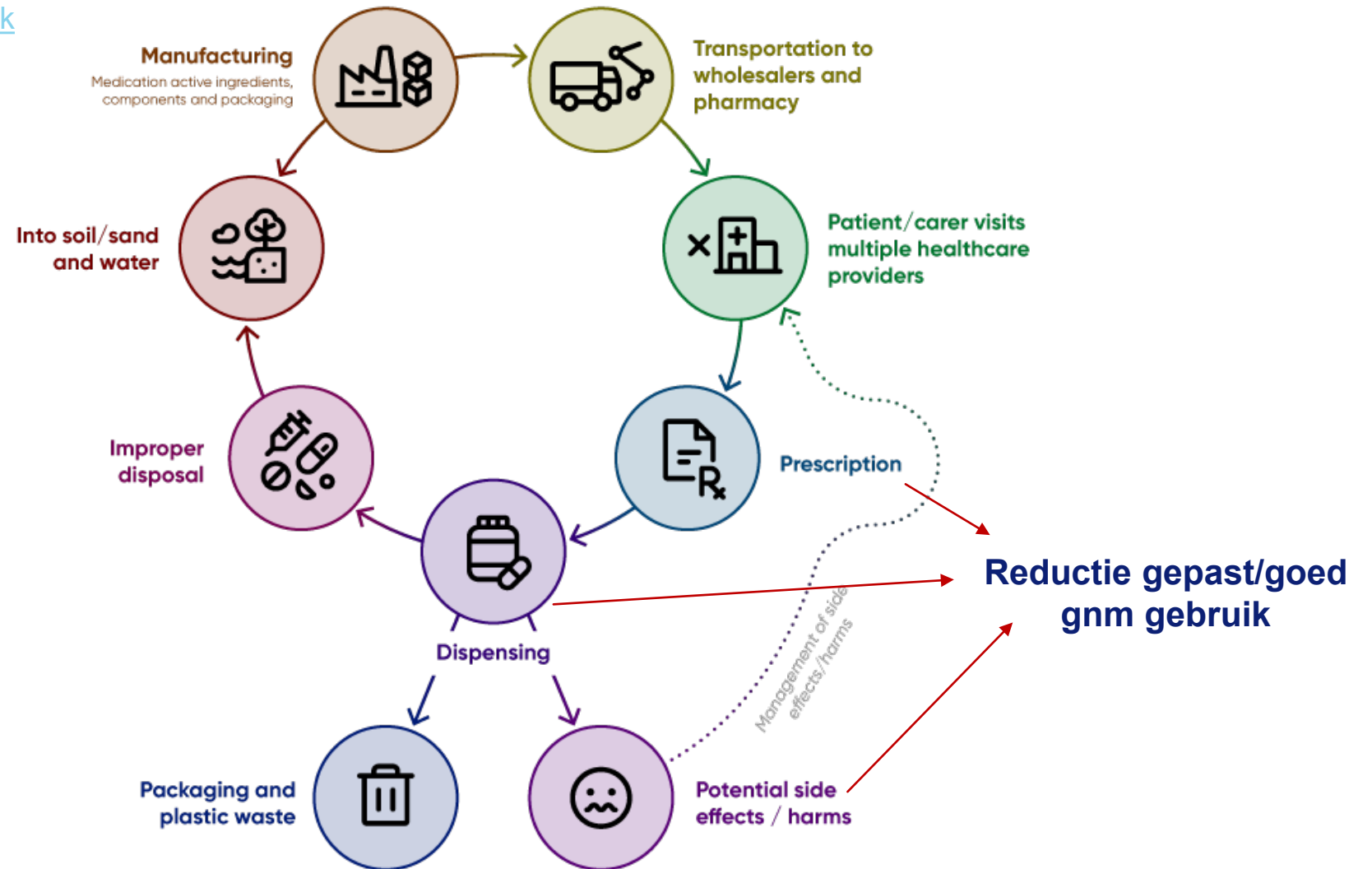
FOOTPRINT VAN GENEESMIDDELEN



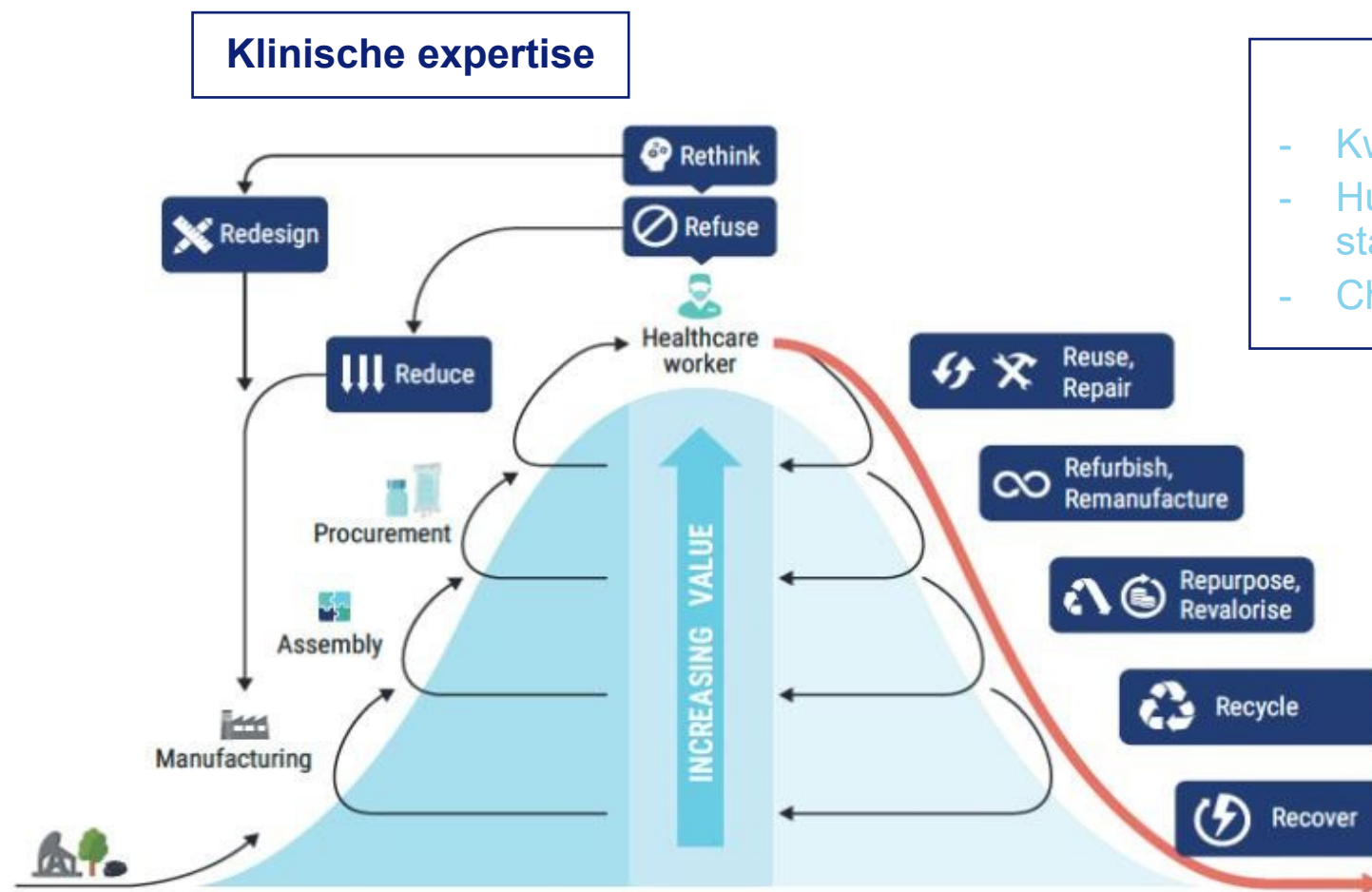
Van Wilder, et al. 2024.

FOOTPRINT VAN MEDICATIE

[MedsAware Deprescribing Action Week](#)



DUURZAAM GENEESMIDDELGEBRUIK



Medicatie-uitdagingen:

- Kwaliteit en veiligheid
- Huidige wet en GDP/GMP standaarden staan het niet toe
- Chemisch mogelijk?

DUURZAAM MEDICATIEGEBRUIK



1

Afval verminderen

~40% te voorkomen¹

1) Bekker, et al. 2018.



2

Groene medicatieopties

Data beschikbaar voor
paar groepen/middelen



3

Goed geneesmiddelgebruik

Onderzoek zo duurzaam
mogelijk opzetten

ULTIEME DOEL: IN RICHTLIJNEN



NVZA: leidraad duurzame farmaceutische zorg → gereed Q2 2026

- Module 1 Milieubewust voorschrijven en evalueren van medicatie in het ziekenhuis
- Module 2 Gebruik van ready-to-use/ready-to-administer preparaten
- Module 3 Toedieningsvormen van medicatie
- Module 4 Medicatieverstrekking
- Module 5 Heruitgifte van medicatie
- Module 6 Communicatie over milieubewust medicatiegebruik

SAMENGEVAT:



- Geneesmiddelen hebben grote milieu-impact
- Er valt grofweg aan te geven wat de milieu-impact is, maar data per gnm zijn er niet/nauwelijks → dit moeten we accepteren voor nu
- Betrek de groene expert bij de opzet van je geneesmiddelenonderzoek
- Iedere stap telt in verduurzaming!



EINDE DEEL 2





Stelling 3

Als 2 behandelingen dezelfde uitkomst hebben, dan moet de meest duurzame behandeling worden gegeven





3. Wat vindt de patiënt?

Wouter Hehenkamp



Kan

Samen maken verschil

Beste zorgverlener!

Mogen wij ons even aan jou voorstellen
100% patiënt gedreven initiatief dat
1 diabetes en alle schillen eromheen.

Opgericht in 2020 en zichtbaar vande
meteen al de Publieksprijs voor het Me
Green Deal Duurzame Zorg van VWS. I
bewustwordingsactie #plasticdiabet
enorm te storen aan de berg afval die
zich meebrengt en daar hebben we g
Als resultaat hiervan zijn we op dit mo
van al dat plastic om te zoeken naar o

En graag gaan wij ook met jou in gespr
niet meer weg te denken is uit het zorg
verpakt in plastic. Lees snel verder hoe
maken in de type 1 diabeteszorg.

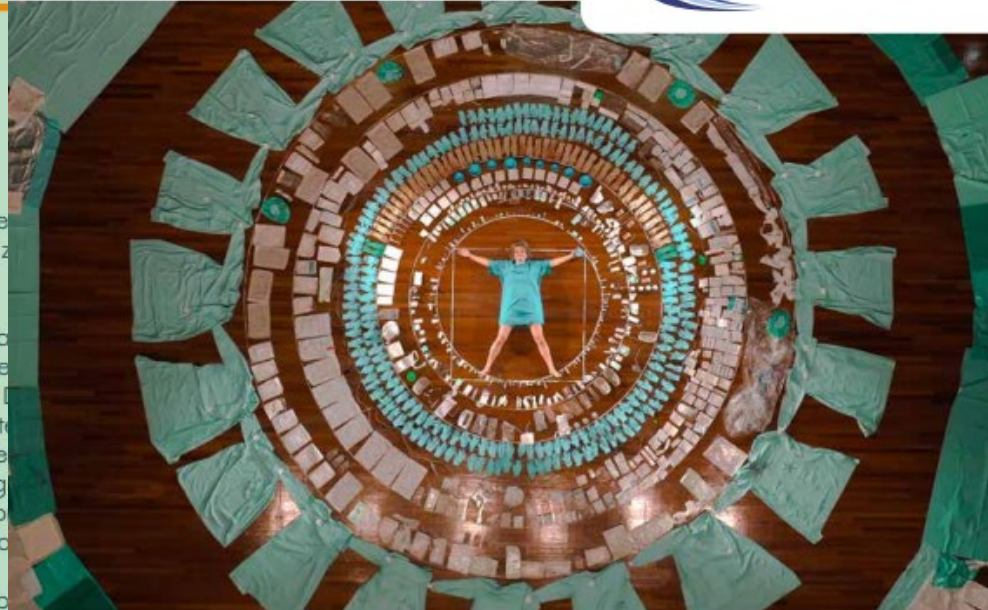
Cas de Heus | Loes Heijmans | Wietske
Stichting Diabetes+

Ps. De achterzijde is een poster, hang

BEKKENBODEM OP DE KAART

INFOMAGAZINE VAN DE STICHTING BEKKENBODEM4ALL

TWINTIGSTE JAARGANG • DECEMBER 2022 • NR. 67

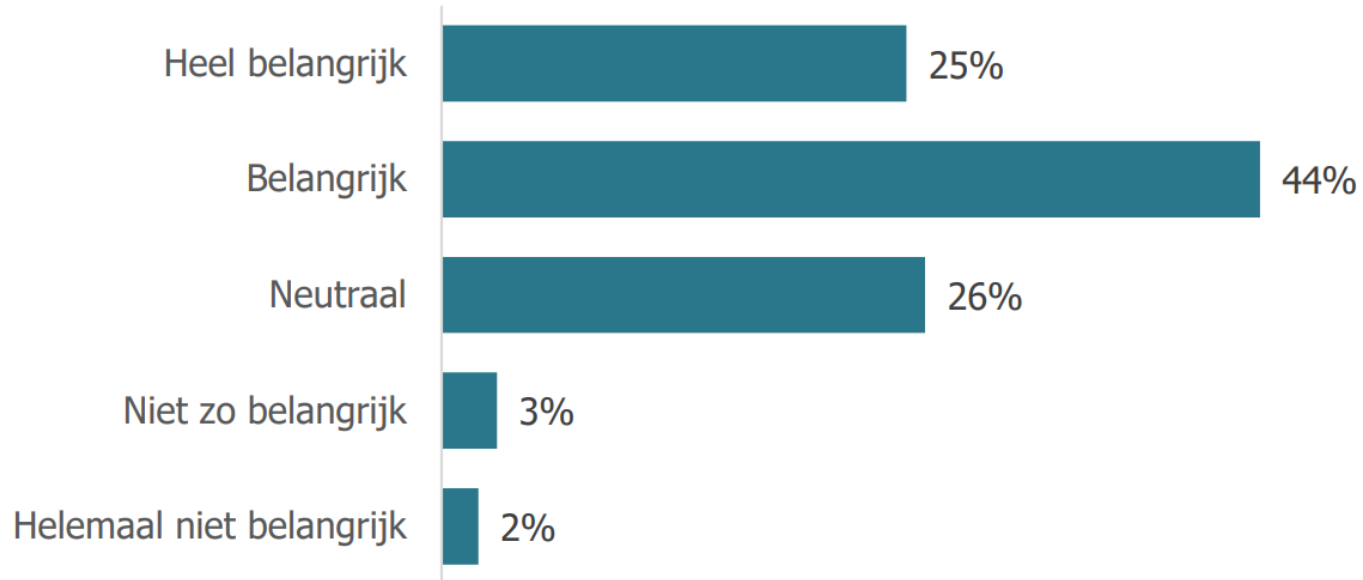


THEMA:

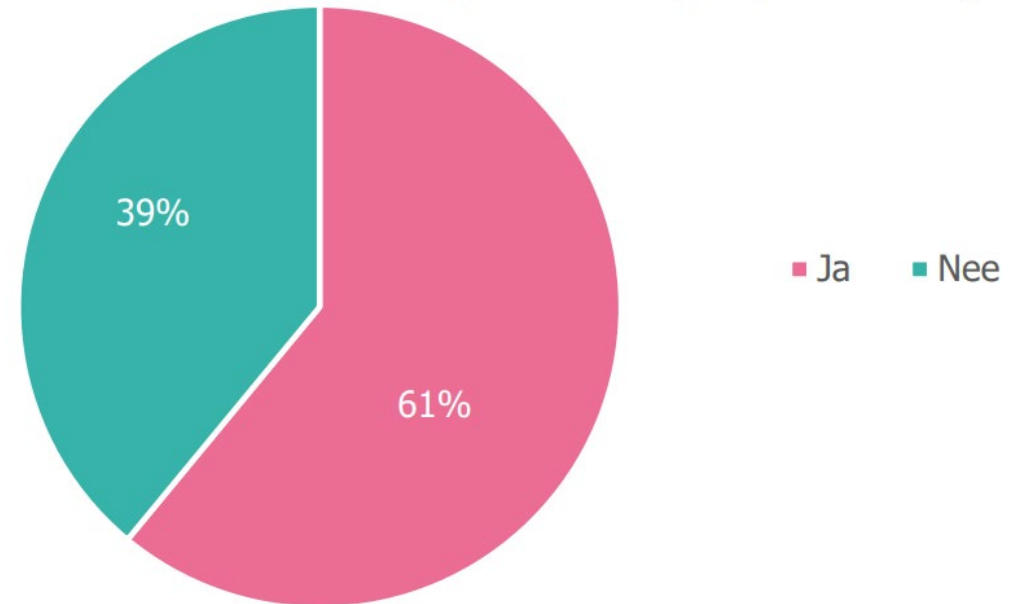
DUURZAAMHEID

Patiënten vragen: kan het ook anders?

Hoe belangrijk vind je verduurzaming van zorg?
(n=9371)



Heb je behoefte aan (meer) informatie
over verduurzaming van zorg? (n=9371)



Meewegen duurzaamheid bij zorgkeuzes

Informatie over duurzaamheid meewegen
in keuze voor behandeling (n=9371)

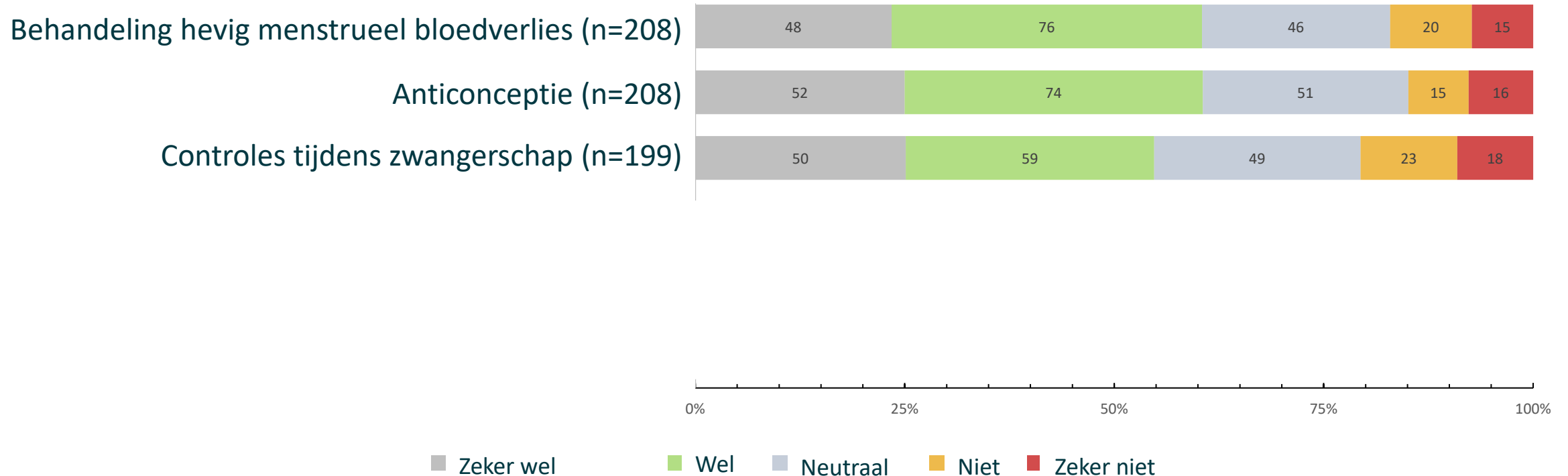


- Dat zou ik zwaar meewegen in mijn keuze
- Dat zou ik wel meewegen, maar het is niet het belangrijkste
- Dat zou ik helemaal niet meewegen
- Weet ik niet

Rapport 'Verduurzaming van Zorg', Patiëntenfederatie Nederland (2024)

Meewegen duurzaamheid bij zorgkeuzes

Zou je bereid zijn om in deze situatie voor een meer milieuvriendelijke behandeling te kiezen?



Keizersnede versus vaginale bevalling

Accepted: 10 January 2024 | Published Online 25 January 2024
DOI: 10.1111/1471-0528.17771

RESEARCH ARTICLE

General obstetrics

BJOG

On International Journal of
Obstetrics and Gynaecology

The carbon footprint of different modes of birth in the UK and the Netherlands: An exploratory study using life cycle assessment

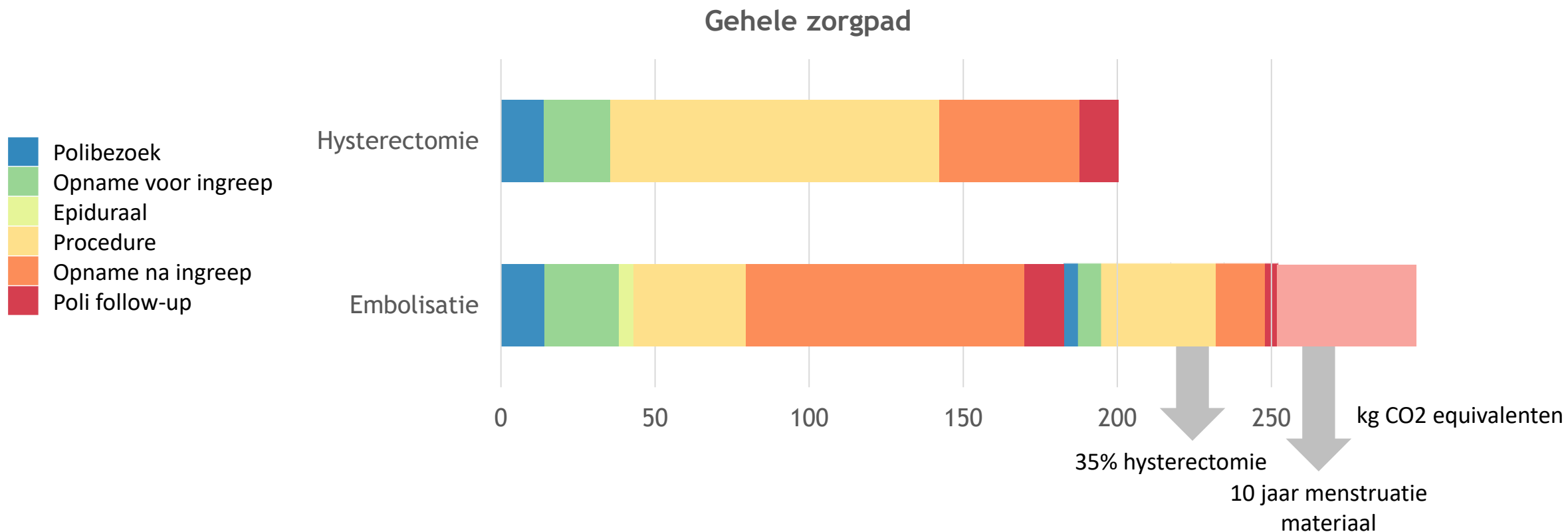
Nienke A. Spil^{1,2} | Kim E. van Nieuwenhuizen³ | Rachel Rowe⁴ | Jim G. Thornton⁵ | Elizabeth Murphy⁶ | Evelyn Verheijen⁷ | Clifford L. Shelton^{8,9} | Alexander E. P. Heazell^{1,6}

(A)

	Caesarean section	Vaginal + Entonox	Vaginal + Epidural	Vaginal + Remifentanyl	Vaginal + Morphine
Analgesia/ anaesthesia	7.14	237.33	1.2	0.75	0.08
Mode of birth	31.21	9.4	9.4	9.4	9.4



Impact embolisatie versus hysterectomie





Hysterectomie versus embolisatie

	EMBOLISATIE	HYSTERECTOMIE
Effectiveness ¹	=	=
Costs ²	6.600 \$	8.300 \$
Carbon footprint	183 kg CO ₂ -eq	136 kg CO ₂ -eq

¹ Volkers/Hehenkamp JVIR 2008

² Hehenkamp/Volkers Radiology 2008



Ziektelast	Referentiewaarde voor de maximale meerkosten (€) per QALY	
Van 0,1 tot en met 0,4	Tot € 20.000 per QALY	Max ... kg CO ₂
Vanaf 0,41 tot en met 0,7	Tot € 50.000 per QALY	Max ... kg CO ₂
Vanaf 0,71 tot en met 1,0	Tot € 80.000 per QALY	Max ... kg CO ₂



Korte termijn



Lange termijn



Arbeidsinzet duurzaamheid criteria bij in de zorg

Een advies over uitwerking en
weging

Onderzoeksmethodologie
Passende zorg - Ecologische
duurzaamheid



EINDE DEEL 3





Stelling 4

Een hoge milieu-impact beïnvloedt
mijn besluit om een onderzoek wel/niet
uit te voeren

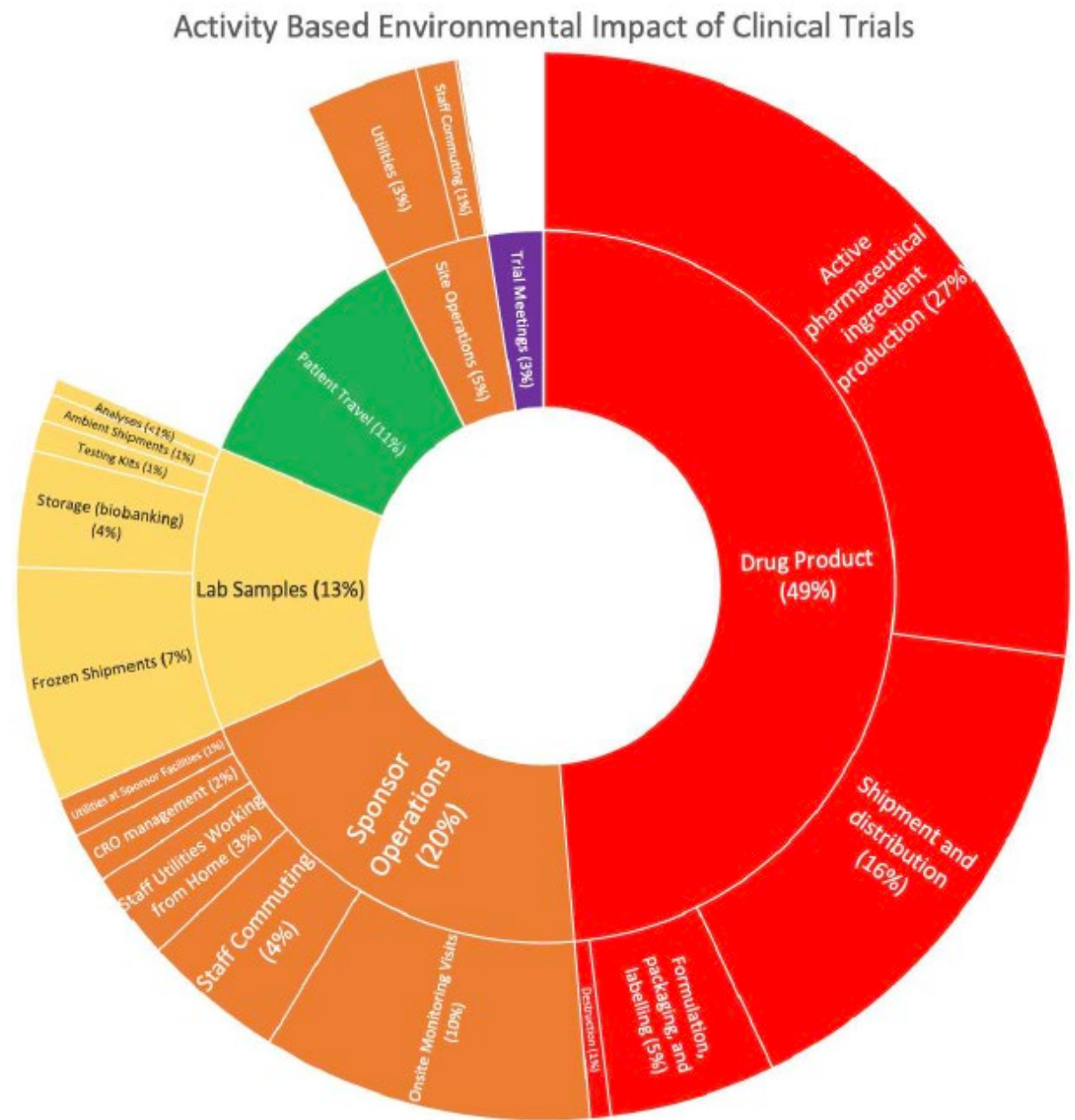


4. Wat kun je zelf doen?

Nicole Hunfeld



MILIEU-IMPACT VAN STUDIES MET GENEESMIDDELEN?



LaRoche JK, et al. Climate footprint of industry-sponsored in-human clinical trials: life cycle assessments of clinical trials spanning multiple phases and disease areas. BMJ Open. 2025 Feb 19;15(2):e085364. doi: 10.1136/bmjopen-2024-085364. PMID: 39971605

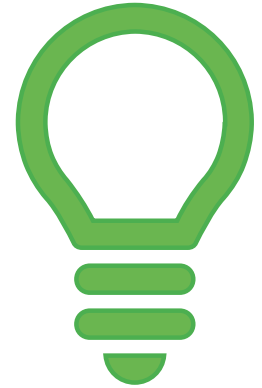
HET START AL BIJ HET ONTWERP VAN JE STUDIE



Hergebruik data?

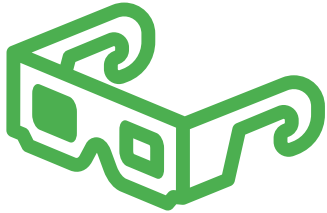


Wat kan digitaal?



Interventie
zo duurzaam
mogelijk?

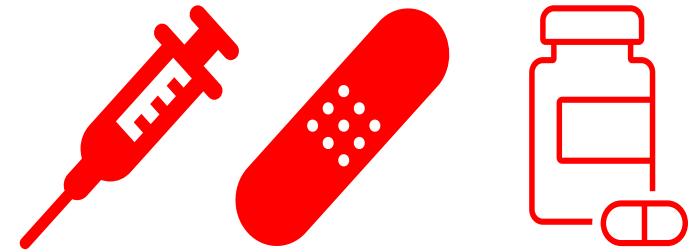
WAT KUN JE ZELF DOEN BIJ UITVOER STUDIE?



Is elke stap nodig?

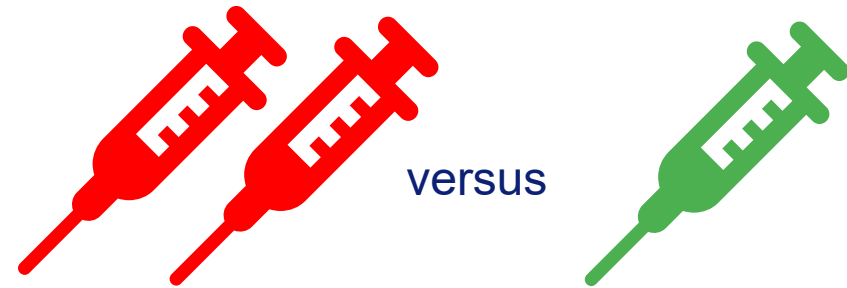


Data opslag minimaal?



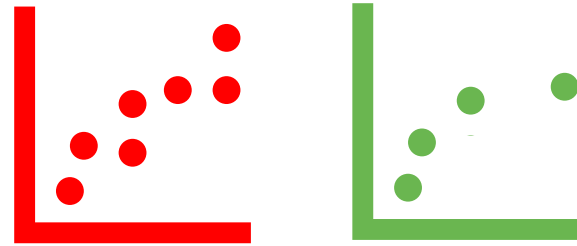
Zuinig met hulpmiddelen?

VOORBEELDEN UIT GGG-AANVRAGEN?



versus

2dd versus 1dd subcutaan
toedienen



Afname bloedspiegels
voor curve



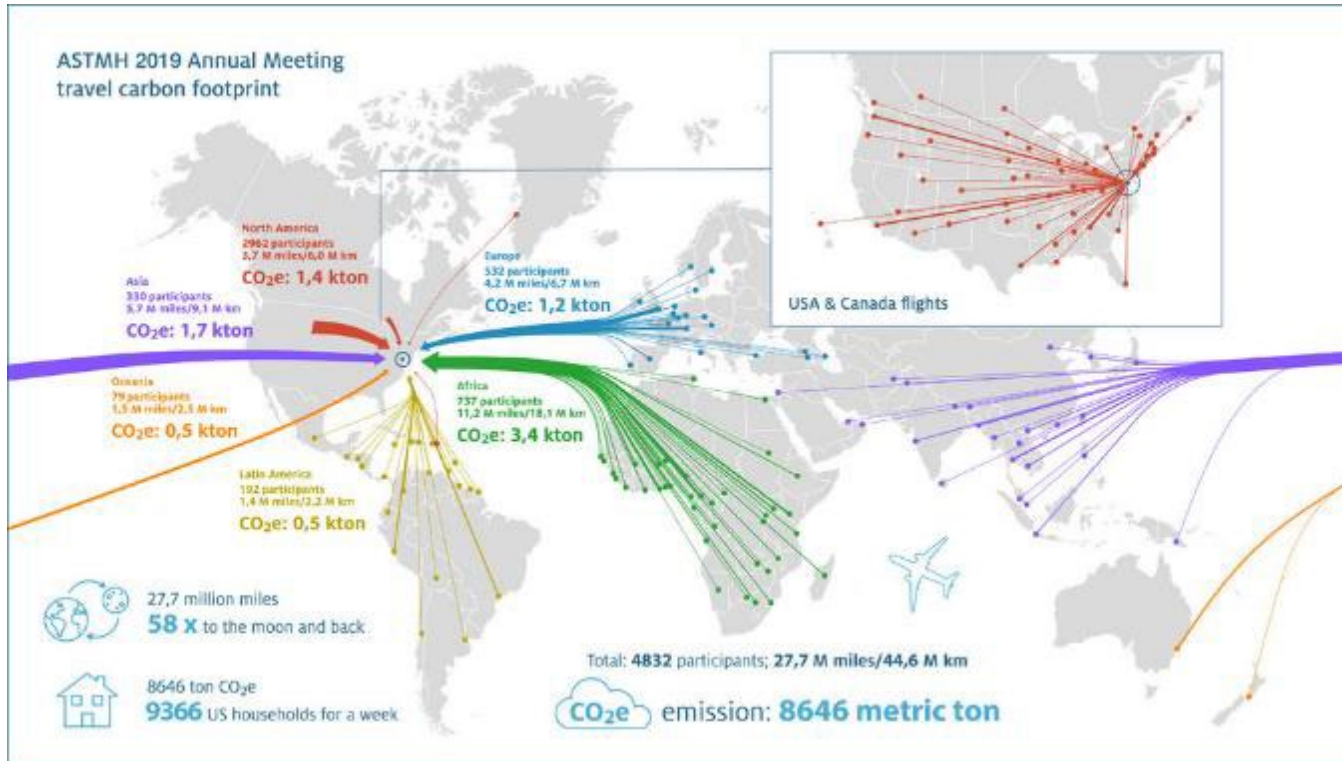
Gepaste hoeveelheid
studiemedicatie
(veel verspilling)

VLIEGEN NAAR CONGRESSEN?





VLIEGEN NAAR CONGRESSEN?



The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 103, 5; [10.4269/ajtmh.20-1013](https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-1013)

Internationaal congres

→ 8.000 - 40.000 kilo**TON** CO₂-eq



Alle disposables van alle
UMCs per jaar

→ 12.500 kilo**TON** CO₂-eq

→ Max besparing 50%

= 6.250 kilo**TON** CO₂-eq

MEEDOEN MET GROENE PROGRAMMA'S



Samen de zorg vergroenen

Nationaal implementatieprogramma (2024 – 2028)

- Verlaging van de milieu-impact van ziekenhuiszorg
- Bewustwording en gedragsverandering van zorgverleners

Bijna 70 ziekenhuizen doen mee!



8 interventies om duurzamer voor te schrijven

Een groen ziekenhuis begint bij jou.

Poliklinische zorg Klinische zorg

Staken van protonpompremmers zonder actuele indicatie

Identificeren, afbouwen en stoppen van onnodig gebruikte protonpompremmers (langdurig gebruik zonder indicatie).

Poliklinische zorg Klinische zorg

Gericht voorschrijven van protonpompremmers (als maagbescherming)

Gericht voorschrijven van protonpompremmers als maagbescherming op basis van risicofactoren, zoals leeftijd, (co-)medicatie, voorgeschiedenis en co-morbiditeiten, volgens het kennisdocument protonpompremmers*1.



Klinische zorg

Behandelen met orale antibiotica bij goede biologische beschikbaarheid

Behandelen met orale antibiotica bij een goede biologische beschikbaarheid, indien geen aanwijzingen zijn voor malabsorptie.

Klinische zorg

Anti-emetica oraal of rectaal in plaats van intraveneus toedienen

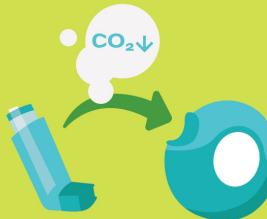
Toedienen van anti-emetica bij voorkeur oraal of rectaal in plaats van intraveneus, tenzij een specifieke indicatie voor intraveneuze toediening aanwezig is.



Poliklinische zorg

Klimaatbewust voorschrijven van inhalatiemedicatie

Voorkeur geven aan klimaatvriendelijke inhalatiemedicatie (poederinhalator, soft-mist inhalator of dosisaerosol op basis van duurzamer drijfgas) bij starten van therapie, of waar mogelijk switchen van een traditionele dosisaerosol naar een klimaatvriendelijke inhalator*2.



Klinische zorg

Paracetamol oraal in plaats van intraveneus toedienen

Toedienen van paracetamol bij voorkeur oraal in plaats van intraveneus, tenzij een specifieke indicatie voor intraveneuze toediening aanwezig is.

Poliklinische zorg Klinische zorg

Restrictief opioïden voorschrijven met indicatie en beoogde behandelduur

Restrictief voorschrijven van opioïden voor acute pijn, met een duidelijke indicatie en vooraf vastgestelde behandelduur.



Klinische zorg

Delen van de indicatie en beoogde behandelduur van meervoudige antistollingstherapieën met de eerste lijn

Voorkomen van onnodig lang gebruik van meervoudige antistollingstherapieën door het delen van de indicatie en beoogde behandelduur met de zorgverleners uit de eerste lijn.

**Samen
de zorg
vergroenen**

*1 Multidisciplinaire Richtlijn Polyfarmacie bij ouderen - Module 'Minderen en stoppen van medicatie', Kennisdocument Protonpompremmers. Beschikbaar via: <https://richtlijnen.rnhg.org/multidisciplinaire-richtlijnen/polyfarmacie-bij-ouderen>.
*2 Zorginstituut Nederland, CAHAG, De Groene Longarts, KNMP, Longfonds, NHI, NVALT, NIK, Transmurale leidraad klimaatbewust voorschrijven van inhalatiemedicatie, 9 april 2025. Beschikbaar via: <https://www.zorginstituutnederland.nl/documenten/2025/04/09/transmurale-leidraad-klimaatbewust-voorschrijven-van-inhalatiemedicatie>

Intresse in de verduurzamingsinterventies geneesmiddelen?

Scan de QR-code en laat je contact gegevens achter of neem contact met ons op via contact@samendezorgvergroenen.nl.



Eenvoudig duurzamer voorschrijven met Samen de zorg vergroenen

Interesse om een interventie in jouw
ziekenhuis te implementeren in
2026?

Meld je aan met jouw team!



SYSTEEMVERANDERING
=
CULTUURVERANDERING





TRANSITIE



EINDE DEEL 4





Stelling 5

Ik kan wel wezenlijk bijdragen aan het verlagen van de milieu-impact van de zorg