



DE GROENE OK, MET DE GROENE BAROMETER ALS LEIDRAAD
Hoe krijgen we de OK groen?

Prof dr Frank Willem Jansen

Conflict of interest

1. Gynaecoloog n.p.
2. Voorzitter Landelijk Netwerk de Groene OK
3. Voorzitter Medical Delta
4. Duurzame (onderzoek) OK in LUMC



Country Over

When would Earth Overshoot Day



Aug 4 | Brazil
July 31 | Costa Rica
July 20 | Romania
Jul 17 | Bolivia

June

For a full list of countries, visit

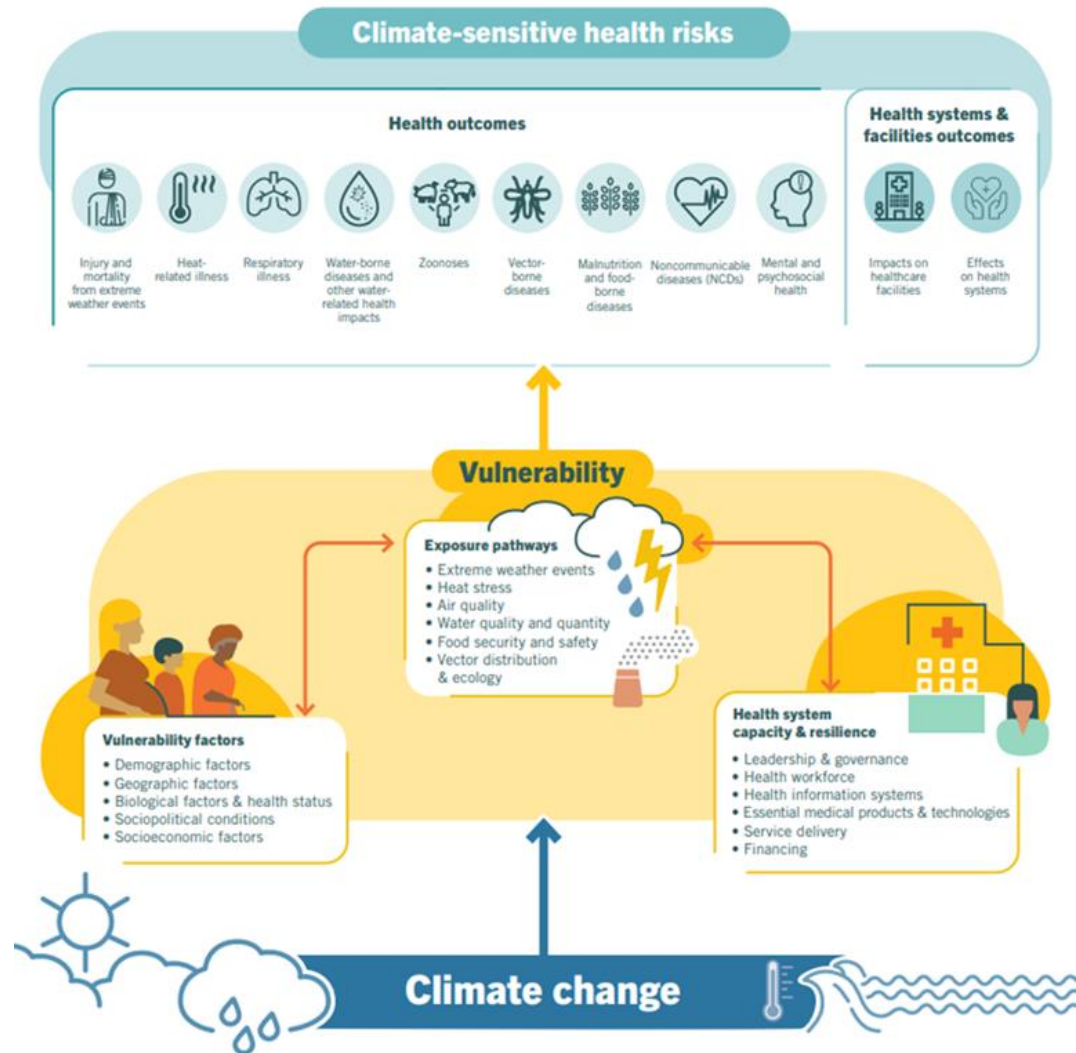


**EARTH
OVERSHOOT
DAY**

Source: National Footprint of
data.fo



Zorgen vanuit medische hoek



THE LANCET

Volume 392, Issue 10163, 8–14 December 2018, Pages 2479-2514

THE LANCET

Review

The 2018 report of the *Lancet* Countdown on health and climate change: shaping the health of nations for centuries to come

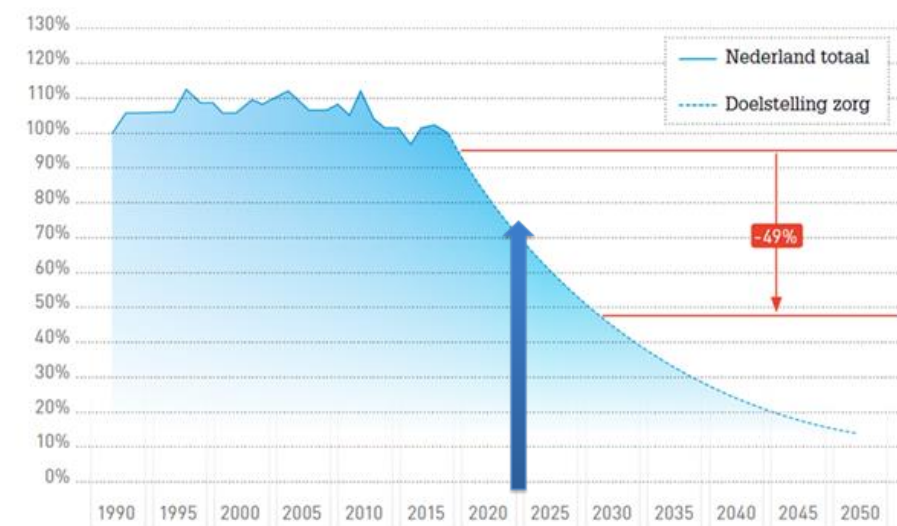
Nick Watts MA ^{a, R, B}, Markus Amann PhD ^b, Prof Nigel Arnell PhD ^c, Sonja Ayeb-Karlsson PhD ^d, Kristine Belesova PhD ^e, Prof Helen Berry PhD ^f, Timothy Bouley MD ^g, Maxwell Boykoff PhD ^h, Prof Peter Byass PhD ⁱ, Wenjia Cai PhD ^j, Diarmid Campbell-Lendrum DPhil ^k, Jonathan Chambers PhD ^l, Meaghan Daly PhD ^m, Niheer Dasandi PhD ⁿ, Prof Michael Davies PhD ^o, Anneliese Depoux PhD ^p, Paula Dominguez-Salas PhD ^q, Paul Drummond MSc ^r ... Prof Anthony Costello FMedSci ^{s, †}

Show more

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32594-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32594-7)

Get rights and content

1. Energieverbruik in Nederland





Feiten

CO2 emissie in de zorg

Wereldwijd

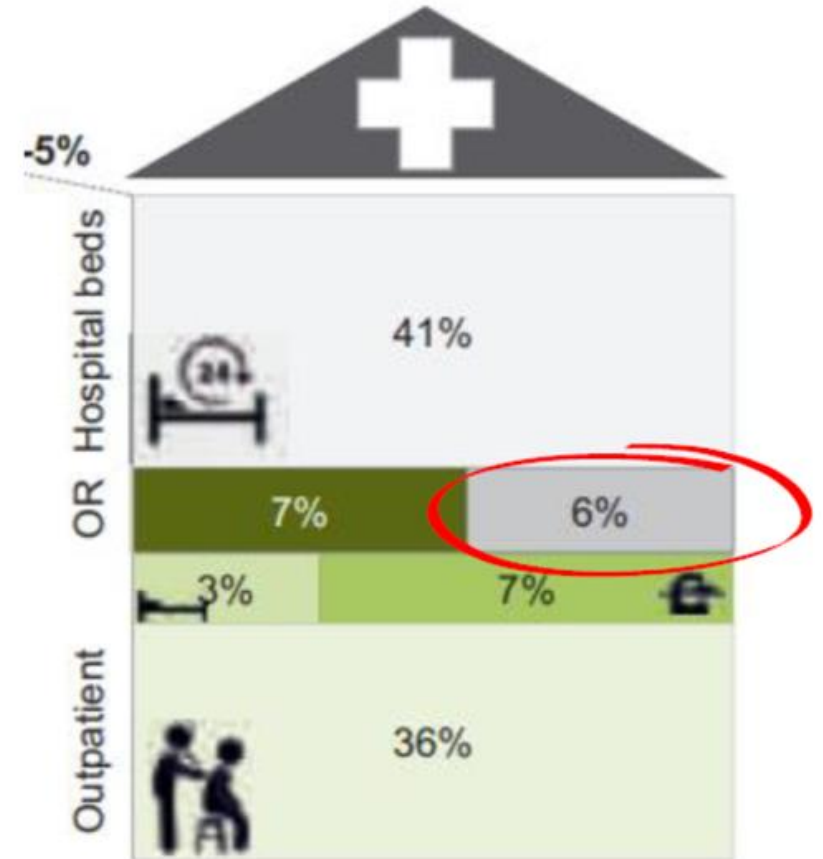
- 2 gigaton CO2
- Gezondheidszorg als 'land': 5^e plaats

Operatie

- CO2 footprint: 150- 230 kg CO2
- oftewel 25 operaties = 1 auto, 20x naar Parijs vliegen

Afval

- Zorg produceert 7% van nationale footprint
- 1400 kg per Ziekenhuisbed (LUMC)
- OK: 20-30% van ziekenhuis afval tgv:
 - Hoge energie consumptie (laminar flow 24/7)
 - Steriele materialen (instrumenten, gazen, handschoene..)
 - Afval (papier, plastic, disposables)
 - Inhalatie anesthetica



Kick-off 10 september 2020



- Ondertekening de Green Deal zorg 2.0
- Oprichting Landelijk Netwerk de Groene OK
- 15 wetenschappelijke en beroepsverenigingen
- Allen werkzaam op de OK

Missie

Het Landelijk Netwerk Groene OK versnelt verduurzaming van zorgprocessen op de OK's in Nederland. We willen een transitie van en binnen de operatiekamers bewerkstelligen zodat onze CO2 voetafdruk afneemt. Daarnaast nemen wij een voortrekkersrol in de landelijke verduurzaming van de gezondheidszorg.



Thema's

Anesthesie en medicijn
resten



Circulair werken
en plastic afval



Energie



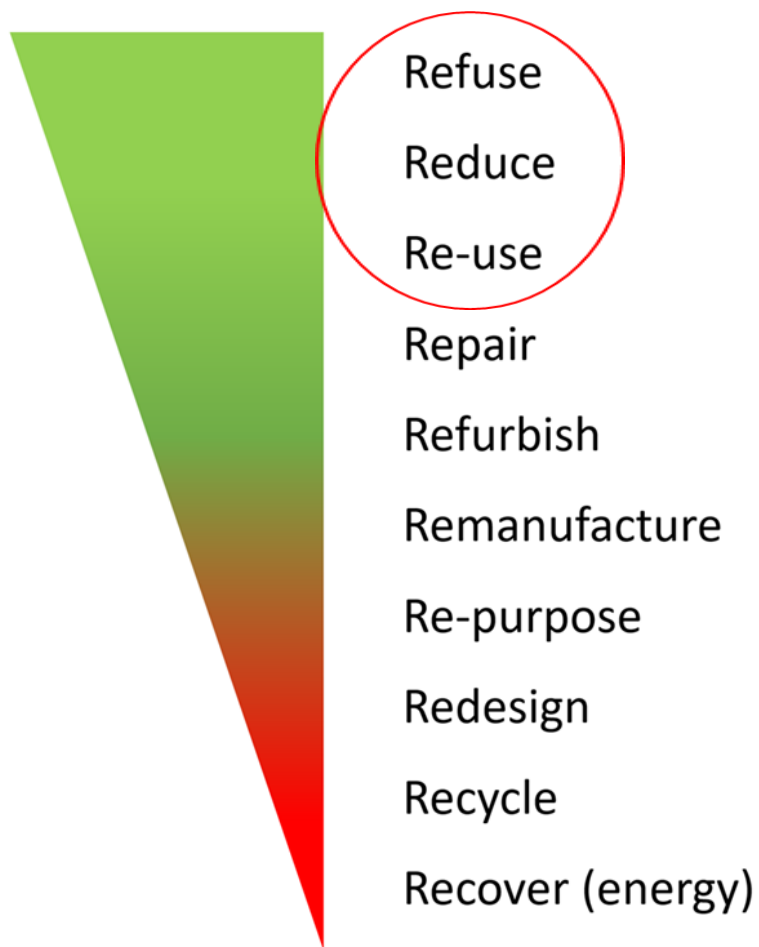
Leidraad
duurzaamheid voor
Richtlijnen



Groene Barometer

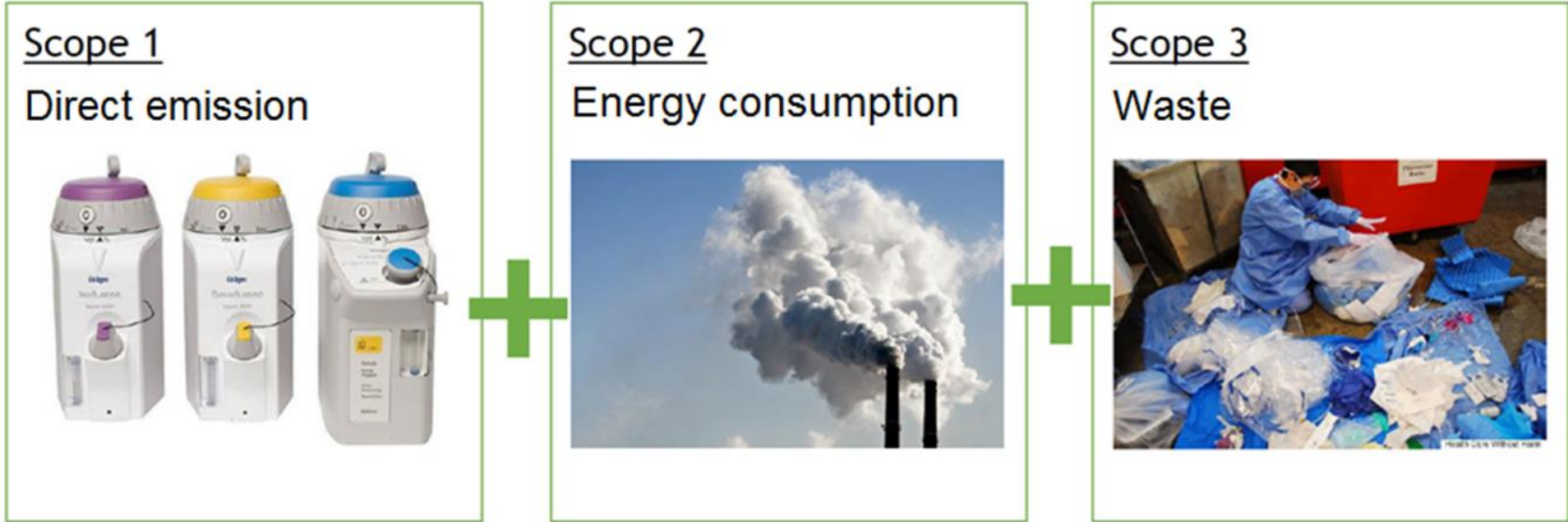


R-ladder of circularity strategies



1. Circulair werken bevorderen
2. Duurzame technologie aanjagen (economisch model)
3. GezondheidsRaad advies tav medische hulpmiddelen
4. Urgenda nota regel 51
5. Professional in the lead

CO2 footprint op OK



Anesthesie gassen (scope 1)

Per package



49 kg
≈ 350 km



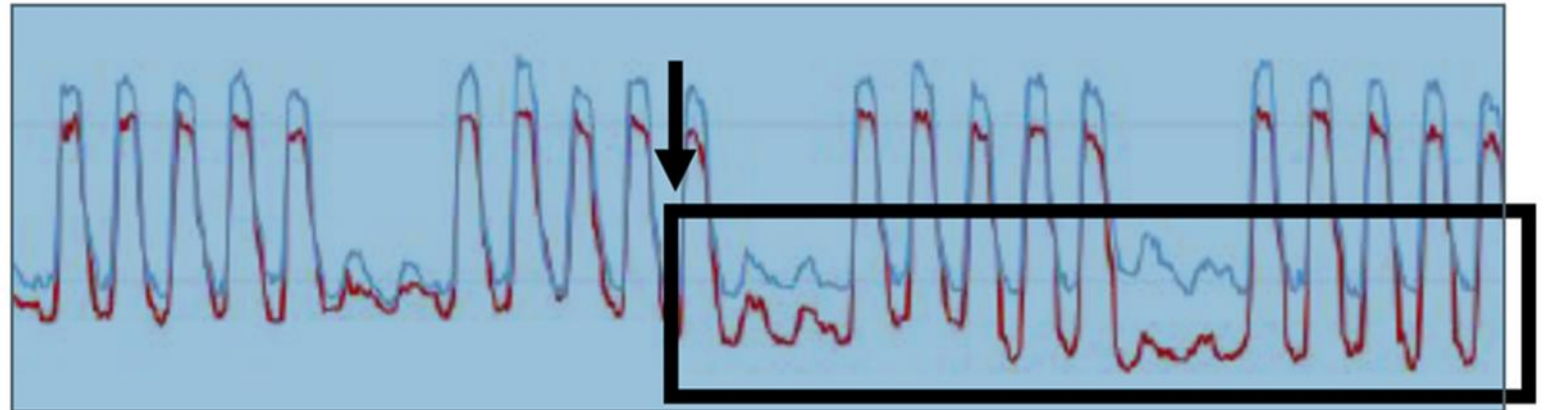
886 kg
≈ 6.800 km



<0.1 kg
≈ 1 km



Laminar Flow (scope 2)



Waarom laminar flow
1. op elke OK
2. & waarom 24/7 ?

400.000 kWh/jaar
240.000 kg CO₂ (€40,000)



LAN
D

O

"I
2
p
e
r
v



Literatuur robot en milieu

Environmental sustainability in robotic and laparoscopic surgery: systematic review

Ariadni Papadopoulou Br J Surg 2022

1. De enorme toename van de milieu impact van robot chirurgie rechtvaardigt onvoldoende de veronderstelde klinische meerwaarde ervan
2. 2456 abstracts: 16 studies met 5203 MIS procedures
3. Laparoscopie vs Robot:
 - 6-814 kg CO₂/case
 - Robot 43.5% hoger GHG emissie
 - 24% meer afval

Advies

Strategie tav (robot) afval:

1. Reuse/hergebruik disposables (robot instrument 10 naar 15 keer)
2. Reduceer geopende en ongebruikte instrumenten
3. Educatie

Robot vs de rest.....



Environmental Impacts of Surgical Procedures: Life Cycle Assessment of Hysterectomy in the United States

Cassandra L. Thiel,^{*,†,⊗} Matthew Eckelman,^{§,⊗} Richard Guido,^{‡,⊗} Matthew Huddleston,^{†,⊗} Amy E. Landis,[⊗] Jodi Sherman,^{||,⊗} Scott O. Shrake,[⊗] Noe Copley-Woods,^{‡,⊗} and Melissa M. Bilec^{†,⊗}

[†]Department of Civil and Environmental Engineering, University of Pittsburgh, 153 Benedum Hall, 3700 O'Hara Street, Pittsburgh, Pennsylvania 15261, United States

[‡]Magee-Womens Hospital of UPMC, Department of Obstetrics and Gynecology, University of Pittsburgh School of Medicine, 300 Halket Street, Pittsburgh, Pennsylvania 15213, United States

[§]Department of Civil and Environmental Engineering, Northeastern University, 360 Huntington Avenue, Boston, Massachusetts 02115, United States

^{||}Department of Anesthesiology, Yale University School of Medicine, 333 Cedar Street, TMP 3, New Haven, Connecticut 06520, United States

[⊗]School of Sustainable Engineering and the Built Environment, Arizona State University P.O. Box 875306, Tempe, Arizona 85287, United States

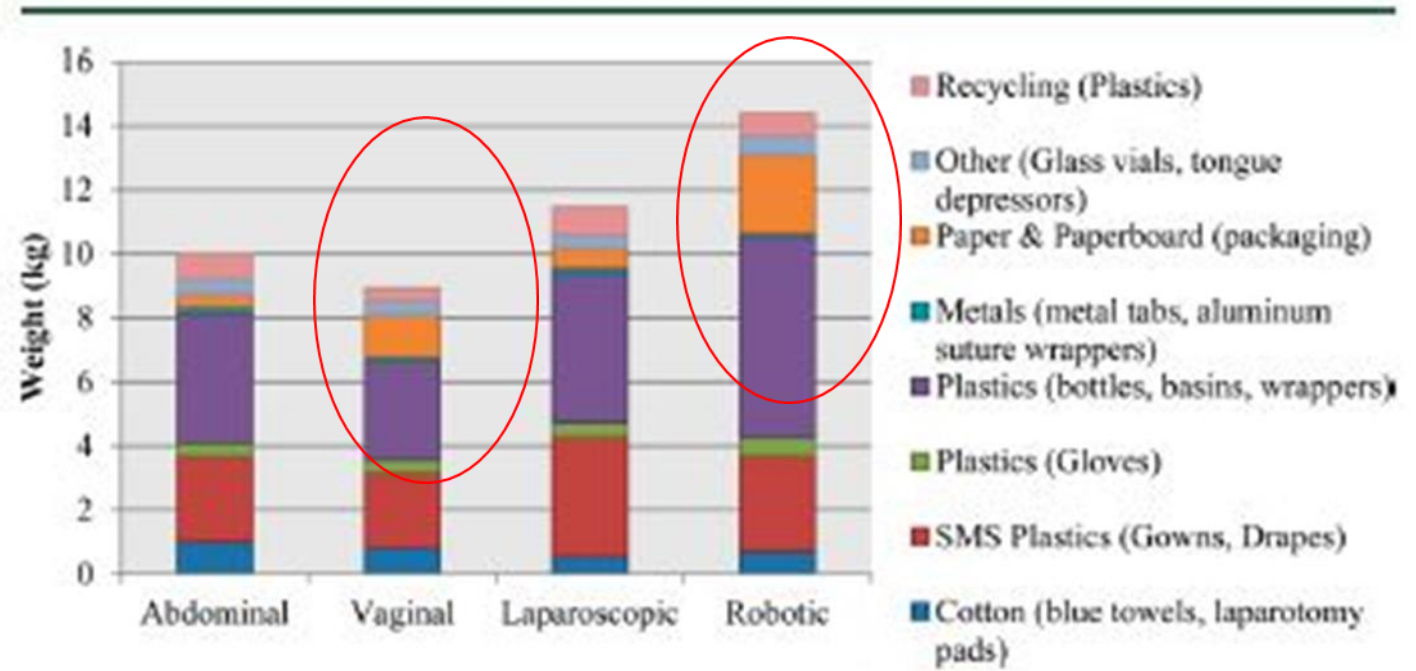


Figure 2. Average material composition of nonhazardous solid waste (municipal solid waste and recycling) from a single hysterectomy by surgery type. SMS = spunbond-meltblown-spunbond.

Robot 3x < duurzaam dan VUE
60% meer afval!!

Leidraad duurzaamheid chirurgie- anesthesie

5 hoofd Aanbevelingen

01

Surgical techniques

Robot-assisted surgery has a **greater negative** impact on the environment.

Environmental hotspots: **energy consumption & disposables.**

→ If clinical outcome is equal, use the most sustainable surgical technique.

02

Disposables vs. reusables

Disposables have a **greater negative** impact on the environment.

Environmental hotspots: **manufacturing.**

→ Preferably use reusables.

03

Cover materials

Check whether the use is **actually necessary** or whether it can be **used less.**

→ Use less and adjust existing protocols if possible. Seek cooperation with infection prevention.

04

Anaesthesia

Inhalational anaesthesia: **greater negative** impact than intravenous anaesthesia. Environmental hotspots: **production & GHG potential.**

→ Preferably use intravenous anaesthesia.
→ If inhalational anaesthesia are used:

- Reduce the flow
- Prefer sevoflurane.
- If possible, use Vapour Capture Technology.

05

Airflow ventilation

Airflow ventilation is very resource intensive and is **one of the biggest hotspots** in the OR².

→ Shut the airflow down if not in use.
→ Use a low energy setting.
→ Check if form of airflow is suitable for the kind of surgery.

Ontwikkelingen robot



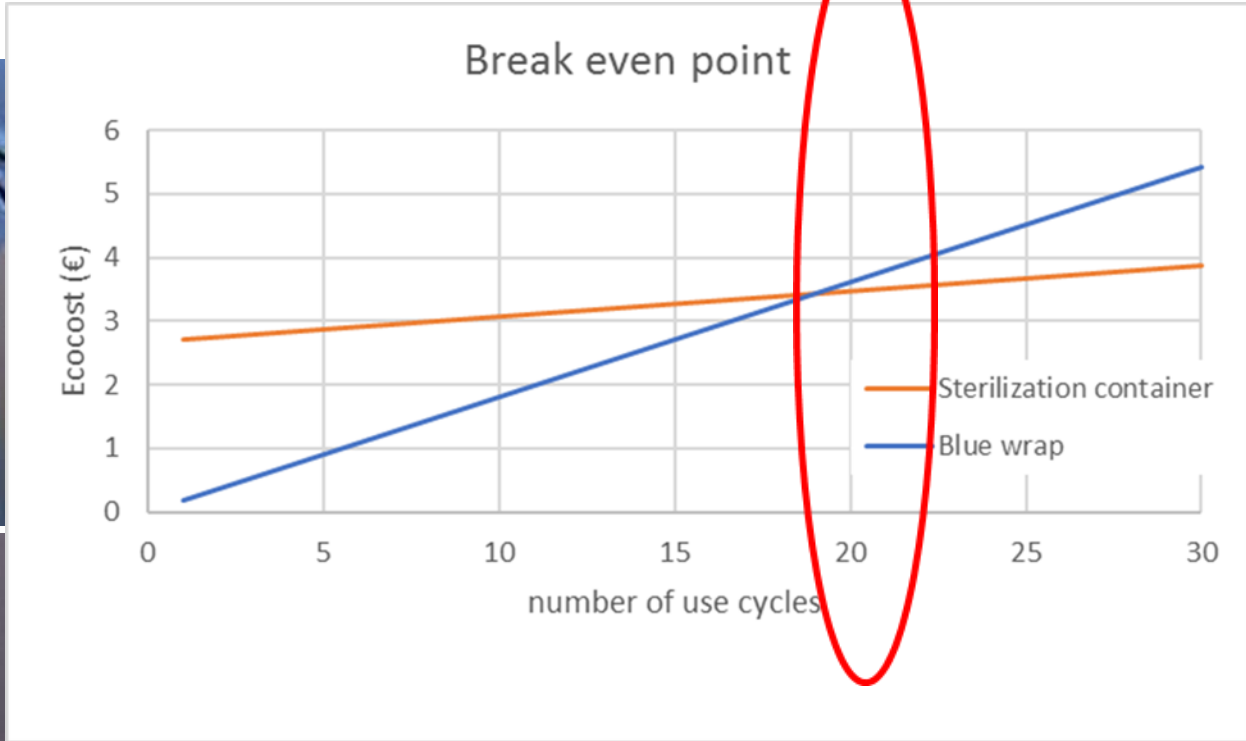
Da Vinci Robot



Hugo robot



Eco & kosten effectiviteit sterilisatie box



Reducing the Environmental Impact of Sterilization Packaging for Surgical Instruments in the Operating Room: A Comparative

20 Presentation title / dd-mm-yyyy

Life Cycle Assessment of Disposable versus Reusable Systems.

Friedericy, HJ; van Egmond, CW; Vogtlander, JG; van der Eijk, AC; Jansen, FW SUSTAINABILITY Volume: 14 Issue: 1, JAN

2022 Article Number: 430 DOI: 10.3390/su14010430

Barometer: 2 wijzers

1. Meet de huidige luchtdruk

2. De te verwachten luchtdruk

Ofwel: voorspelt het weer





Basis verschillen (2019)

MacNeill vs LUMC

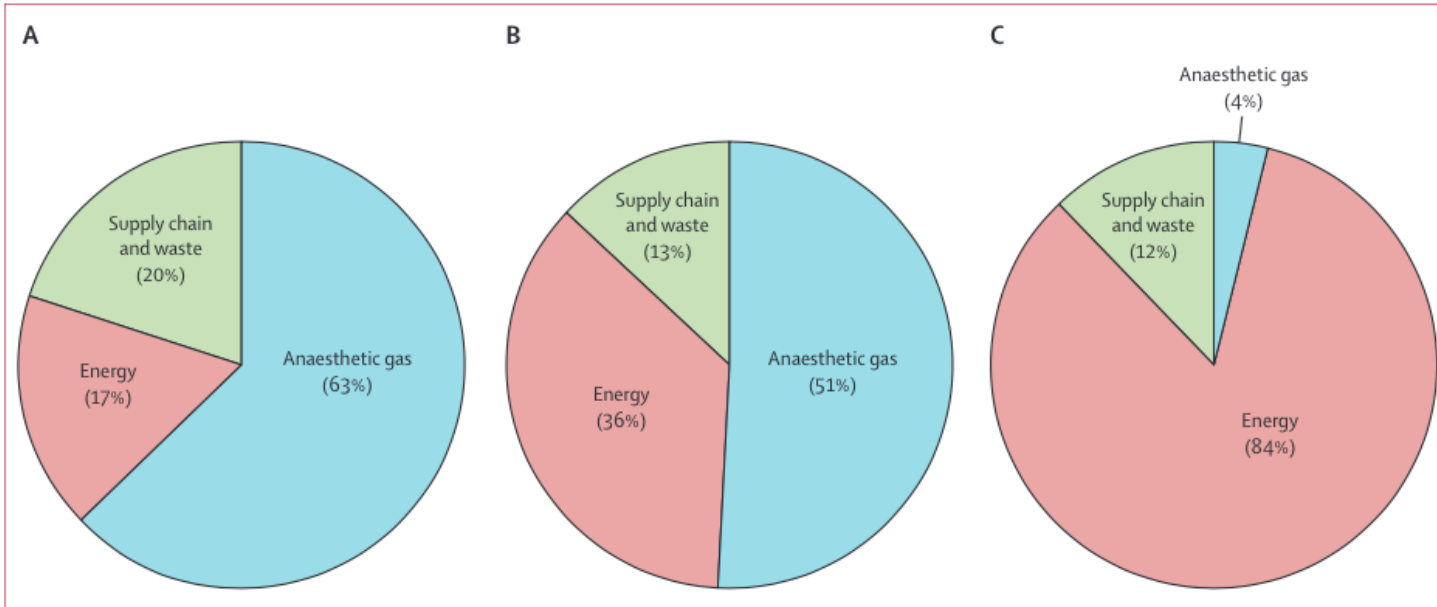
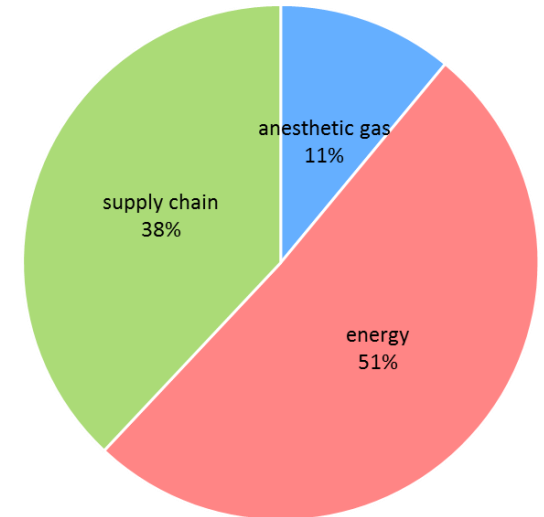


Figure 2: Relative contribution of scopes 1, 2, and 3 to the carbon footprint of operating theatres at (A) Vancouver General Hospital, (B) University of Minnesota Medical Center, and (C) John Radcliffe Hospital
 Anaesthetic gas=scope 1. Energy=scope 2. Supply chain and waste=scope 3.



LUMC (2019)

Waarom een Barometer?

Informereren van hoger management, milieucoördinatoren of bestuur

Dit kan helpen bij het verkrijgen van steun en middelen voor verdere verduurzamingsinitiatieven.

Gebruik als nulmeting

Door deel te nemen aan de Barometer kunnen ziekenhuizen hun uitgangspunt vaststellen en vervolgens verbeteringen op lange termijn in kaart brengen.

Identificeren van best practices

Dit biedt de mogelijkheid voor ziekenhuizen om van elkaar te leren en succesvolle strategieën voor duurzaamheid te implementeren die elders effectief zijn gebleken.

Onderlinge verbindingen

Dit kan leiden tot een netwerk van ziekenhuizen die samenwerken om hun duurzaamheidsinspanningen te versterken en te versnellen.

Landelijke rapportage: algemeen

Eerste resultaten obv 35 individuele rapportages van ziekenhuizen



Figuur 1 – Gemiddelde scores (grijs) en best practice (groen) scores van operatiekamers in Nederland op de vijf onderzochte thema's in deze barometer

Landelijke rapportage

Eerste resultaten obv 35 individuele rapportages



Geschat potentieel in winst voor alle OK's in Nederland
 uitgedrukt in ton CO₂-eq per jaar



OK-model: individueel

Toelichting OK-model

Voor het OK-model zijn per thema meetbare onderwerpen geïncludeerd. In onderstaande tabel kunt u zien om welke onderwerpen dit gaat.

Energie

- Aantal OK's in complex
- Groene stroom
- Aantal OK's met warmteterugwinning
- Aantal OK's met actieve nachtstand

Anesthetica

- Desfluraan
- Lachgas
- Alleen lachgas bij kinderen
- Vapour Capture Technology
- End-Tidal Control

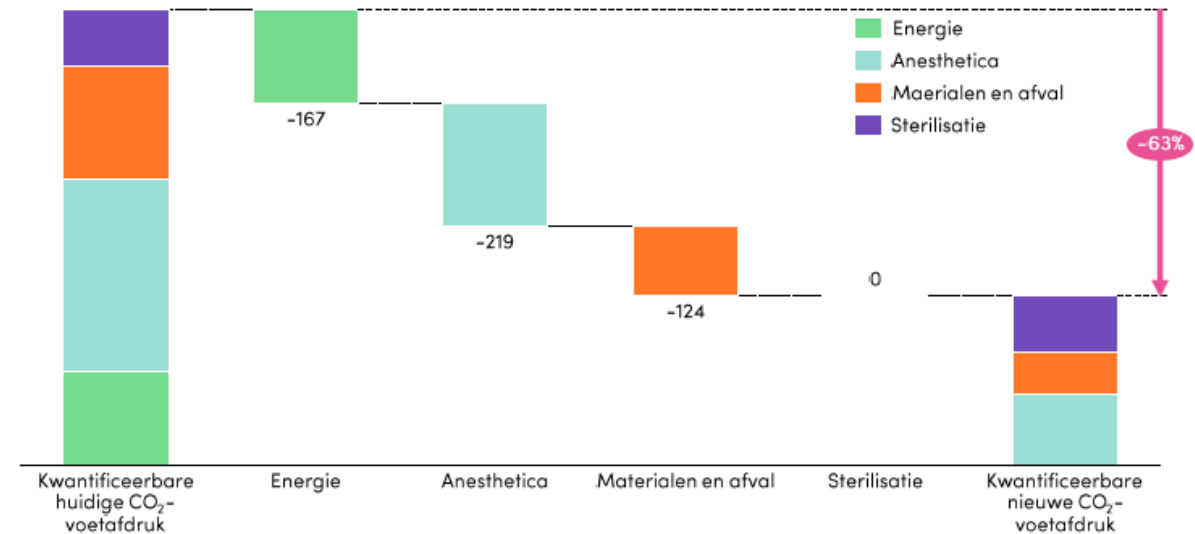
Materialen

- Steriele operatiejassen
- Steriele afdekmaterialen
- Laryngoscoop handvatten
- Laryngoscoop bladen
- Larynxmasker
- Bloeddrukbanden
- Laparoscopische trocars
- Laparoscopische scharen
- Laparoscopische clippers
- Naaldencontainers
- Anesthesie medicijn tray

Sterilisatie

- Inpakmethode

Geschat verbeterpotentieel voor OK-centrum
uitgedrukt in ton CO₂-eq per jaar



Gevraagde aanpassing energie

- Gebruik groene stroom i.p.v. grijze stroom
- Maak gebruik van een warmteterugwinningssysteem
- Zet het luchtbehandelingssysteem op een lage stand in het weekend en in de avonduren

Gevraagde aanpassing anesthetica

- Maak gebruik van End-Tidal Control om automatisch de versgasstroom aan te passen en de hoeveelheid inhalatie-anesthetica te minimaliseren.
- Maak gebruik van Vapour Capture Technology om de dampresten van de inhalatie-anesthetica op te vangen.

Gevraagde aanpassing materialen en afval

- Gebruik 100% reusable afdekmaterialen
- Gebruik 100% reusable laparoscopische trocars
- Gebruik 100% reusable laparoscopische clippers
- Gebruik 100% reusable larynxmaskers

Gevraagde aanpassing sterilisatie

-

Landelijke bevindingen (NL)

Energie

Advies – maak gebruik van groene stroom & van warmteterugwinning

Van het totale elektriciteitsgebruik van de OK's is momenteel 53% groene stroom. 62% van de ziekenhuizen gebruikt warmteterugwinning.

Anesthesie

Advies – desfluraan wordt afgeraden

Alle OK's gebruiken nauwelijks of geen desfluraan meer, met uitzondering van 1 OK die het nog inzet bij kinderen. Ban lachgas als drijfgas.

Materialen & afval

Advies – stap over naar reusable

Nog geen ziekenhuizen die herbruikbaar afdekmateriaal gebruiken. Eén ziekenhuis bezig met inventarisatie voor pilot met herbruikbaar afdekmateriaal.

Sterilisatie

Advies – verduurzaam de verpakkingsmethode van instrumenttrays

83% van de ziekenhuizen gebruikt blue wrap, waarvan bijna de helft dit apart inzamelt om het circulair te verwerken.



Radboudumc

Radboud Universiteit



Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

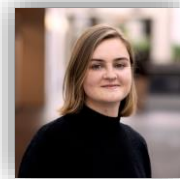
Contact: barometer@degroeneok.nl

Voor meer informatie: www.degroeneok.nl

Het Team



Kim van Nieuwenhuizen, arts-onderzoeker, LUMC



Julia Borgers, onderzoeker, Radboud Universiteit



Hans Friedericy, anesthesioloog, LUMC



Prof. dr. Kristina Lauche, Radboud Universiteit



Prof. dr. Frank Willem Jansen, gynaecoloog n.p., LUMC

de Barometer: hoe duurzaam ben ik? Meten = Weten

Landelijk Netwerk de Groene
OK







WE MUST DO THIS

