Energiegebruik luchtbehandeling operatiekamers

dr. Roberto Traversari

11 April 2024

Start presentation

TNO innovation for life

Disclosure

Dr. Roberto Traversari

I have the following potential conflicts of interest to report:

- ❑ Consulting
- ❑ Employment in industry
- ❑ Stockholder of a healthcare company
- ❑ Owner of a healthcare company
- ❑ Other(s)
- ✓ I do not have any potential conflict of interest

inhoud

1. Aanleiding
2. Aanpak onderzoek
3. Resultaten enquête
4. Conclusies

Aanleiding

Urgenda agenda maatregel 51 “ANDERS VERDOVEN EN BESPARING IN OK’S”

- Vervang inhalatiegassen en –dampen waar mogelijk met intraveneuze anesthetica
- Zet de luchtbehandeling van operatiekamers lager wanneer ze niet gebruikt worden
- De totale besparing van beide maatregelen (A + B) komt neer op 0,11 Mton CO_2 reductie en zijn kostenbesparend

Verzoek aan de overheid:

- Zorg voor meer bewustwording: impact van broeikasgassen bij de diverse opties van anesthesie
- Informeer en verplicht ziekenhuizen met OK’s tot het lager/uit zetten van OK’s die niet operationeel zijn

Aanpak onderzoek

- Onderzoek wordt uitgevoerd door de werkgroep energie binnen het landelijk netwerk De Groene OK
  - Sandra Lako (VZ)
  - Wim Maassen/Anne Brouwer
  - Gerbrand van Middelkoop
  - Lise van Turnhout
  - Jos Lans (promovendus)
  - Elmar Helmich
  - Roberto Traversari
- Promovendus wordt direct begeleid door Wim Maassen/Anne Brouwer en Roberto Traversari
- Periodieke afstemming met voltallige werkgroep

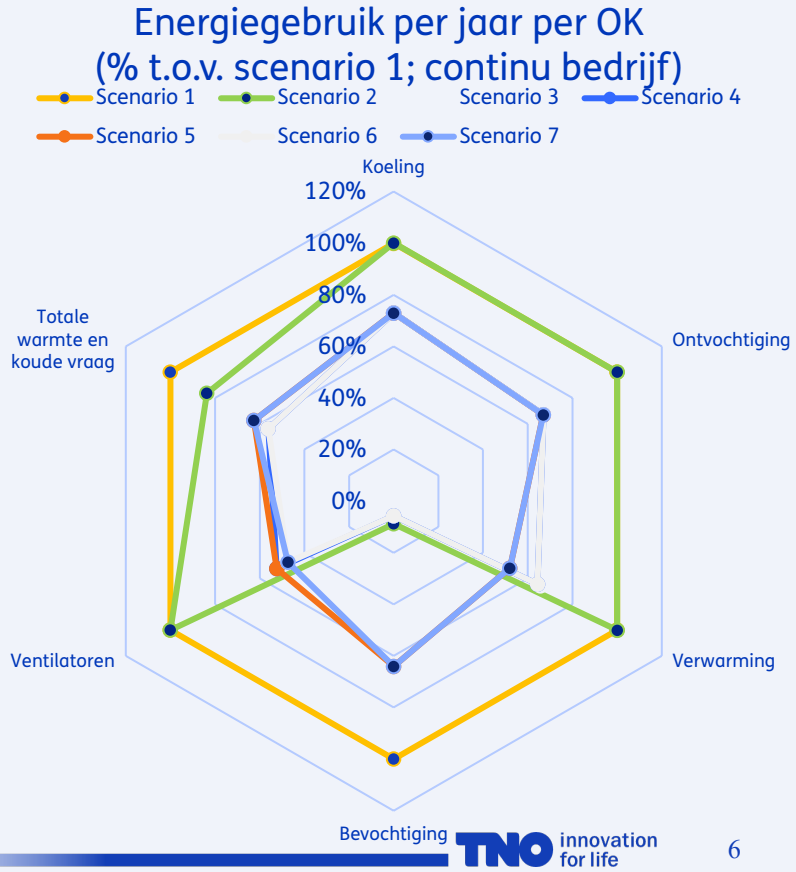
Dit onderzoek wordt gefinancierd vanuit het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS)

Fasering onderzoek

1. Inzicht verkrijgen in huidige situatie -> enquête bij ziekenhuizen

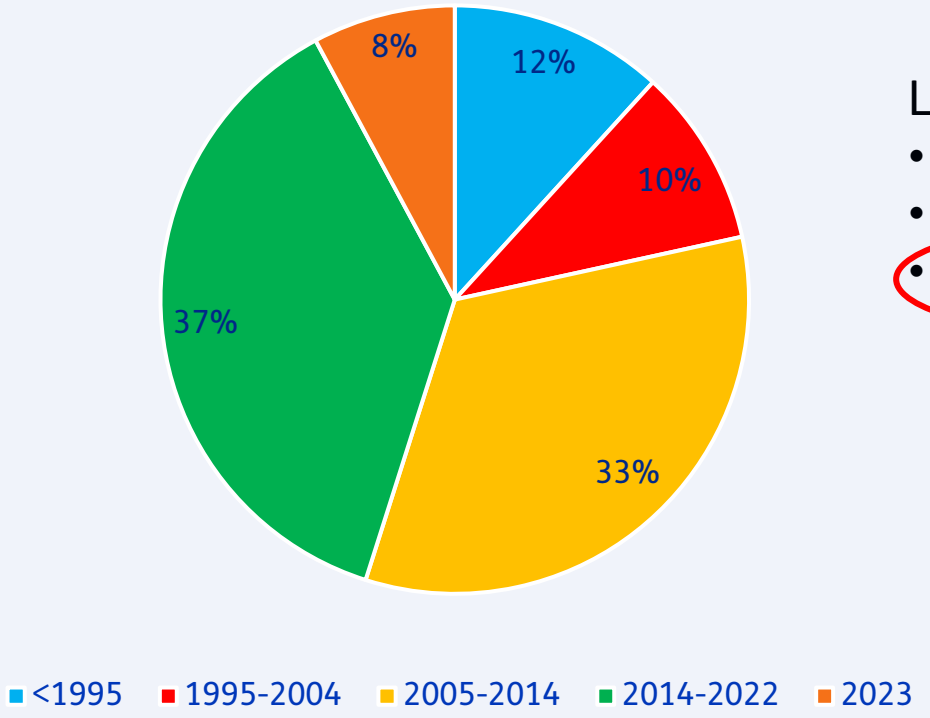
2. Metingen bij ziekenhuizen om de randvoorwaarden voor een rekenmodel te bepalen en bepaling energiegebruik ventilatoren

3. Berekenen van het landelijke besparingspotentieel van maatregelen:
   - Verlagen verse luchthoeveelheid tot minimaal benodigde hoeveelheid
   - Reduceren totale luchthoeveelheid op basis van FMS-richtlijn (differentiatie tussen soorten ingrepen)
   - Verruimen bandbreedte luchtvochtigheid
   - Luchthoeveelheid in OK's die niet worden gebruikt minimaliseren (nacht, weekeind en indien niet gebruikt)



Resultaten enquête

51 deelnemende ziekenhuizen (respondenten)

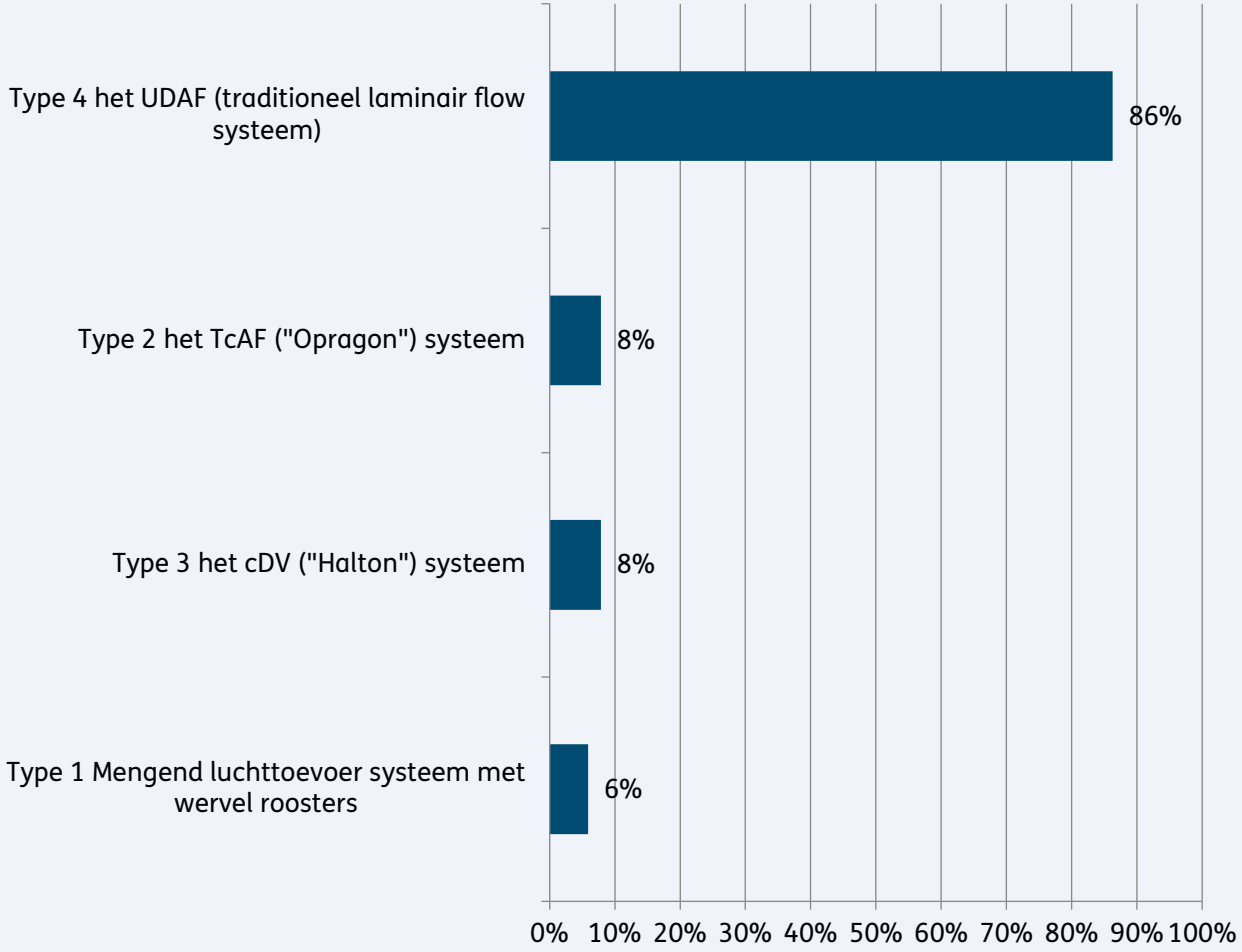


Leeftijd van OK complexen van Nederlandse ziekenhuizen:

- 55% > 10 jaar
- 22% >20 jaar
- 12% >30 jaar

Technische levensduur?

Type luchttoevoersysteem (n=51)

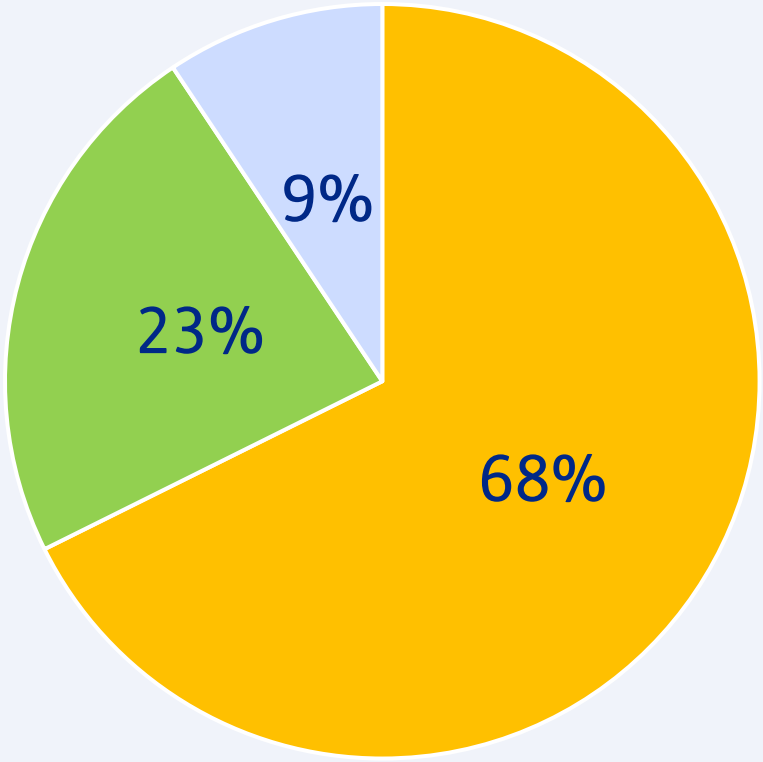


Ziekenhuizen hebben soms meerdere systemen (Σ>100%)

Het UDF system is het dominante system

Mengende systemen zijn het minst toegepast

Classificatie OK's (n=563)

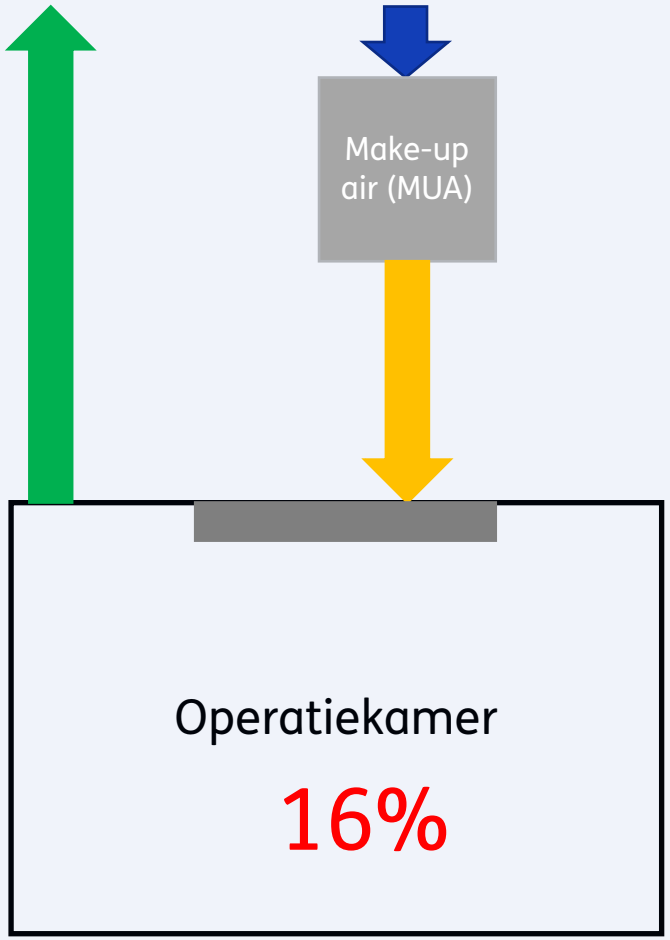


- Klasse 1+, prestatiniveau 1
- Klasse 1, prestatiniveau 2
- Klasse 2

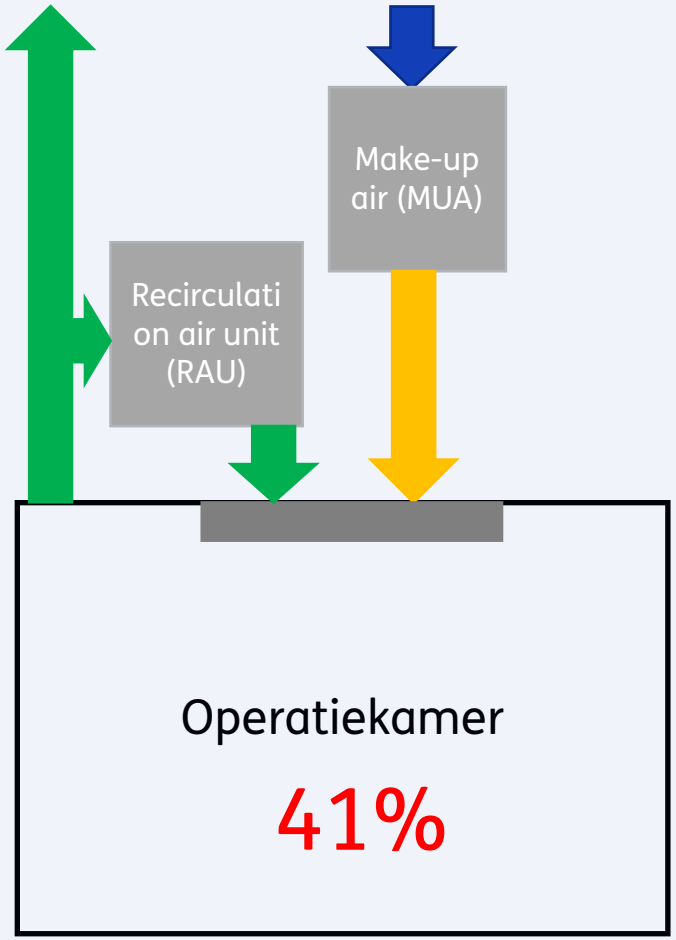
Niet alle UDF systemen zijn als een Klasse 1+, prestatieniveau 1 geclassificeerd, dat betreft 80% van de systemen

68% van de OK's zijn een Klasse 1+, prestatieniveau 1 OK terwijl ca 10% van de ingrepen een dergelijke klasse nodig hebben

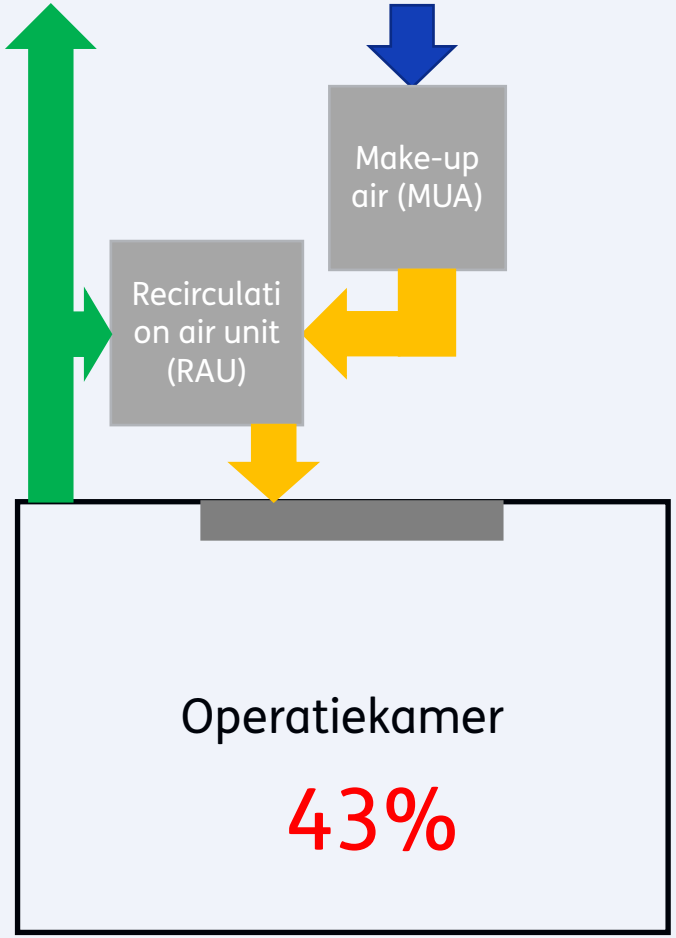
Systeem typologyeën luchtbehandeling (n=51)



Systeemtypologie A

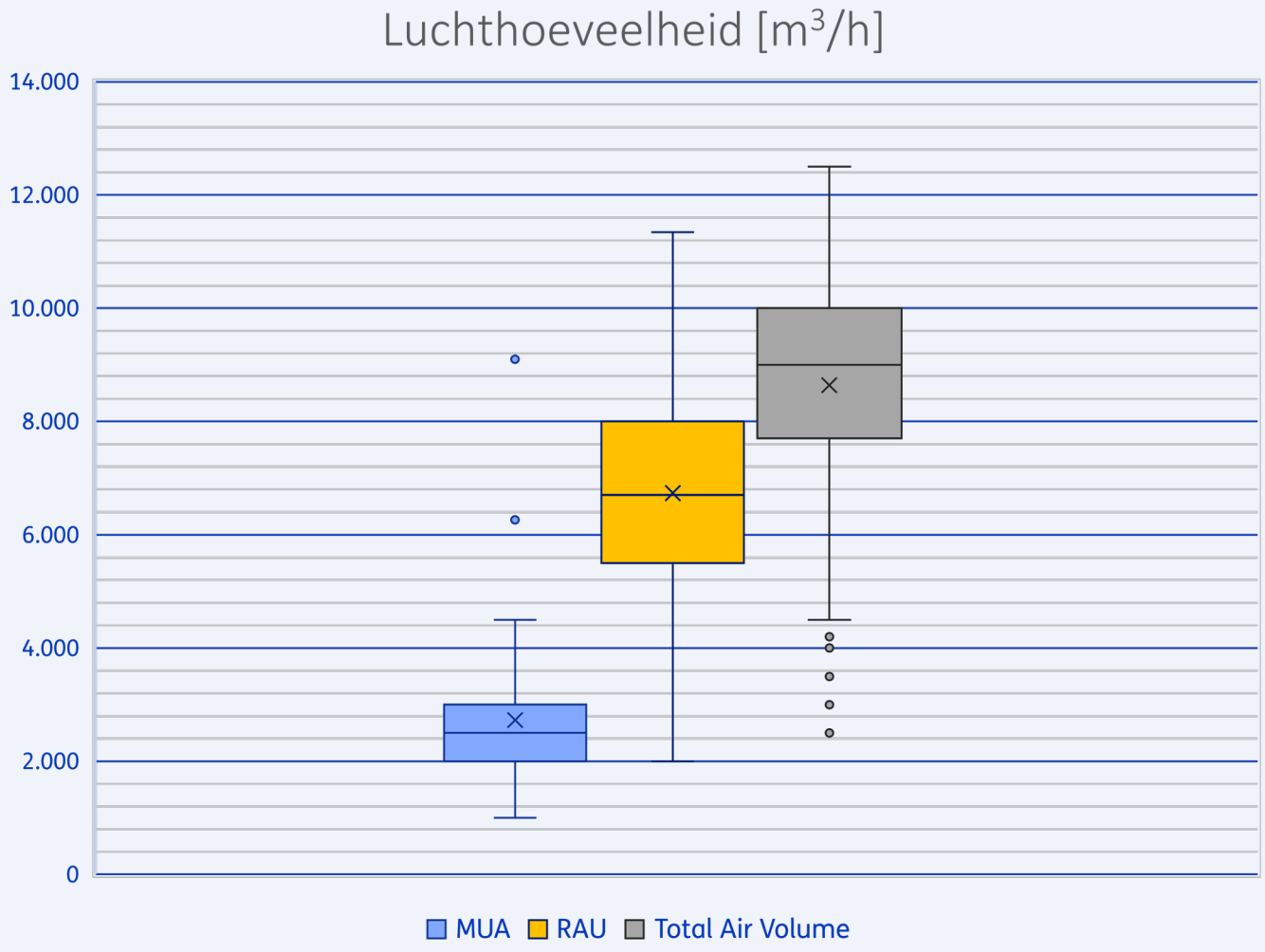


Systeemtypologie B



Systeemtypologie C

Luchthoeveelheid per operatiekamer [m3/h] (n=49)



	Gem.	(SD)
MUA	2.728 m^3/h	(1.317)
RAU	6.737 m^3/h	(2.044)
Totaal	8.641 m^3/h	(2.363)

Arbo catalogus inhalatie anesthetica:

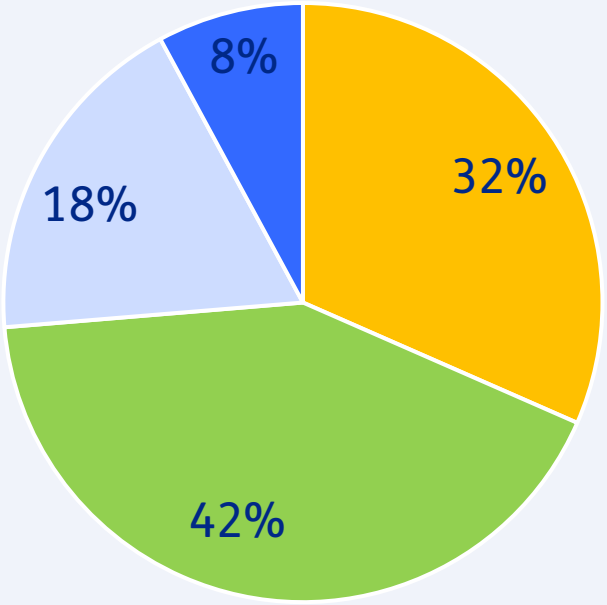
- 2.000 m^3/h zonder bijzondere maatregelen
- 1.000-1.500 m^3/h onder voorwaarden

Verse buitenlucht is “dure” lucht

- Verse buitenlucht (Make-up air MUA) wordt gekoeld, verwarmd, be- en ontvochtigd en is daarmee energie intensief en duur

- Recirculatielucht (RAU) wordt nauwelijks geconditioneerd (meestal alleen gefiltreerd) en rondgepompt. Dit kost allen de energie van de ventilator

Percentage OK's gebruikt voor grote gewricht vervangende ingrepen (n=38)

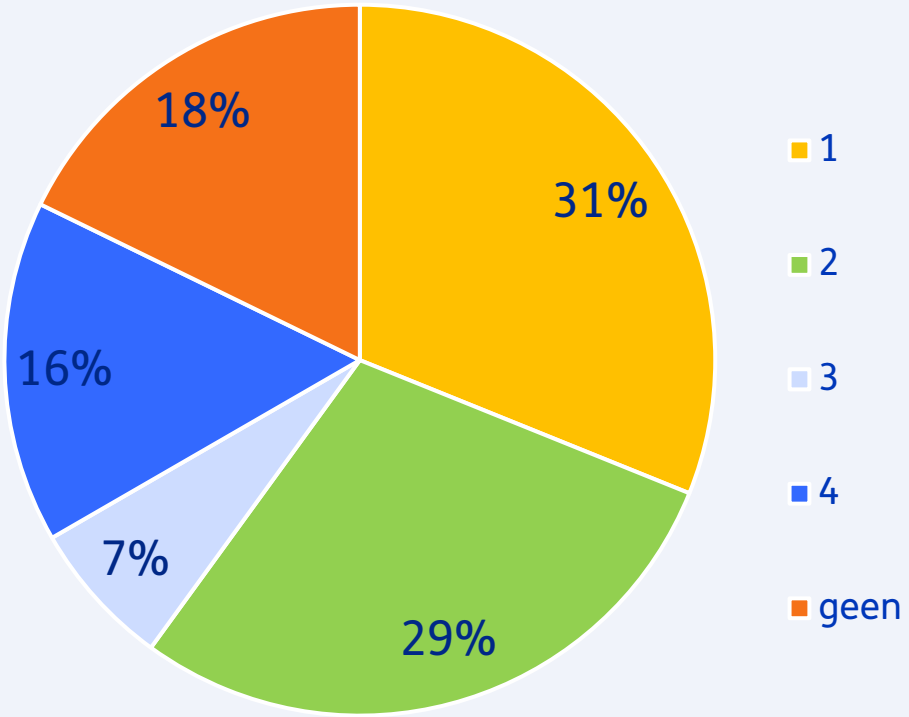


- Alle operatiekamers
- 25% Van de operatiekamers
- 50% Van de operatiekamers
- 75% Van de operatiekamers

In 32% van de ziekenhuizen worden **alle** OK's hiervoor gebruikt

In 42% van de ziekenhuizen wordt slechts **25%** van de OK's hiervoor gebruikt

Aantal spoed OK's (n=45)

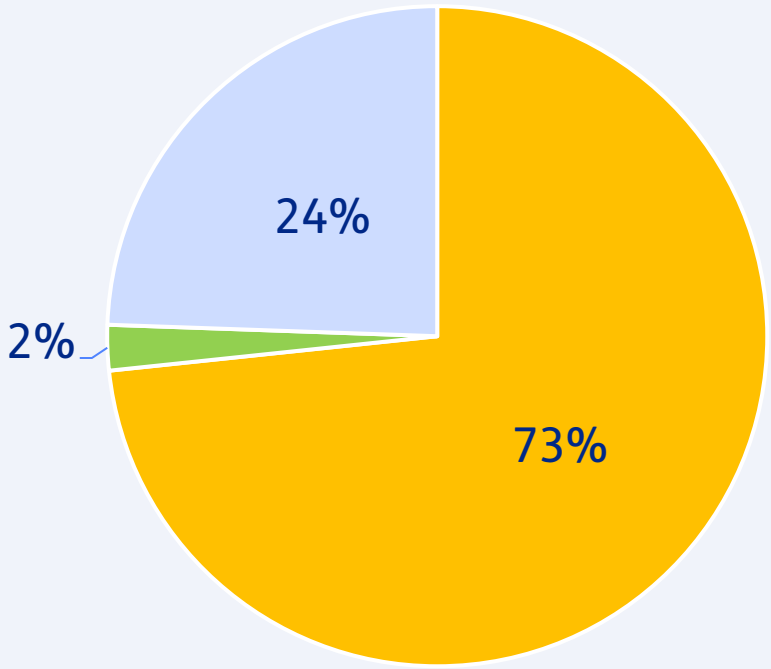


18% van de ziekenhuizen heeft **geen** spoed OK's

31% van de ziekenhuizen heeft 1 spoed OK

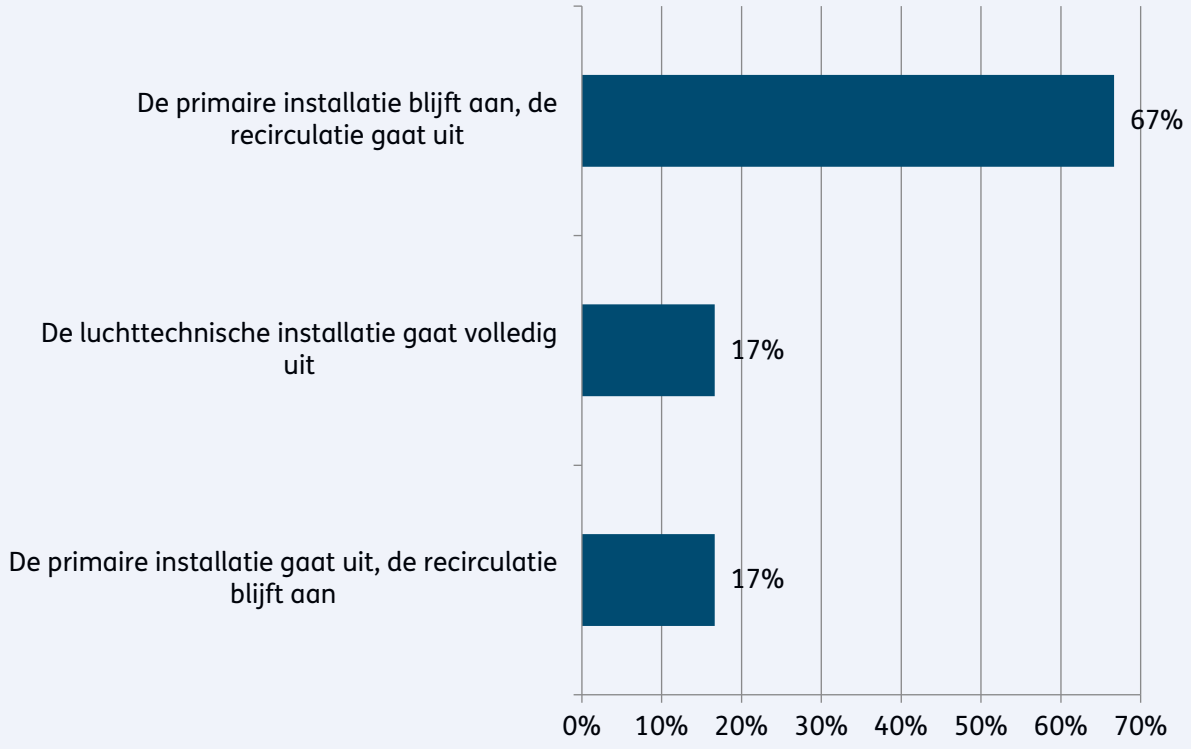
Energiebesparende maatregelen (n=51)

(n=45)

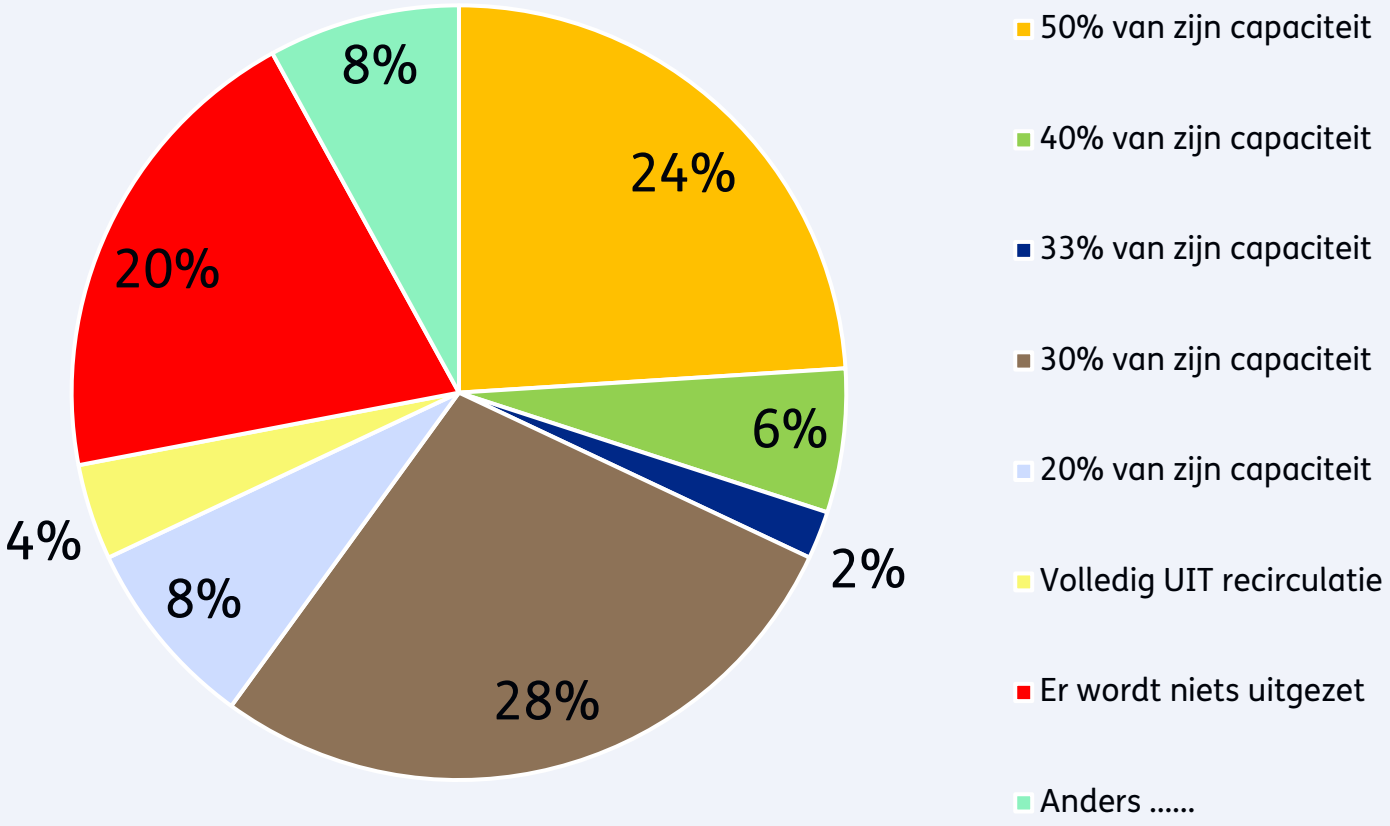


- De luchttechnische installatie gaat naar lager bedrijf na werktijd en in het weekend
- De luchttechnische installatie gaat alleen naar lager bedrijf in het weekend
- De luchttechnische installatie blijft volledig aan 24/7 het hele jaar door

(n=6)



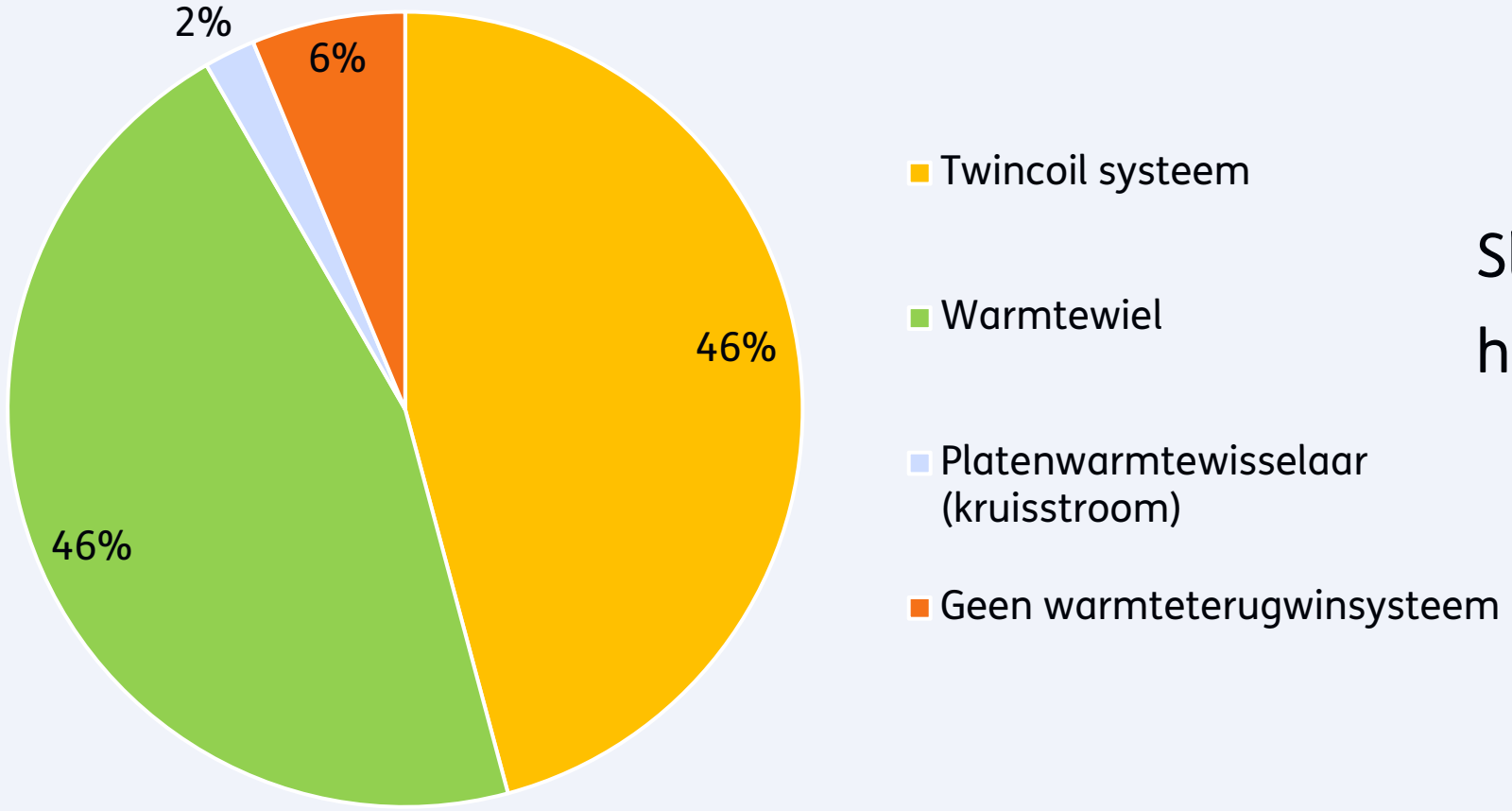
Reductie luchthoeveelheid (n=50)



24% ziekenhuizen reductie 50%

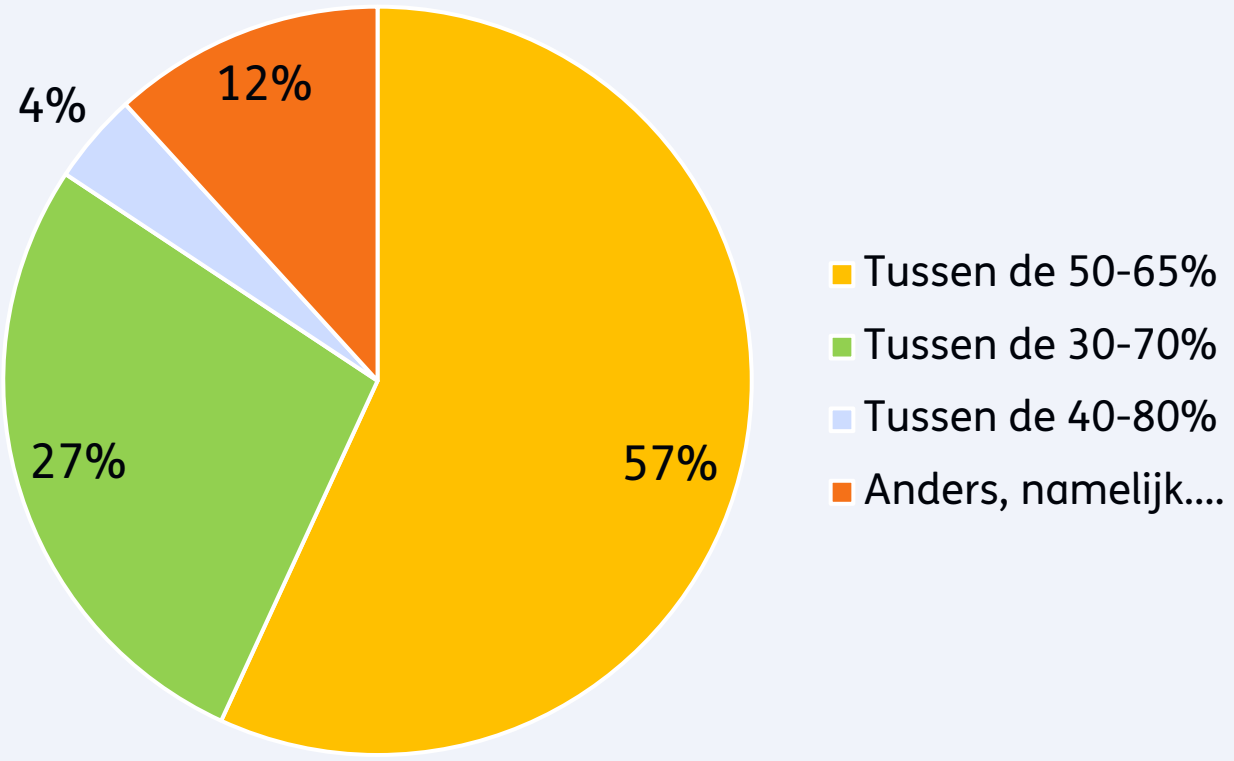
28% ziekenhuizen reductie 30%

Gebruik warmteterugwinning (n=48)



Slechts 6% van de ziekenhuizen heeft **geen** WTW

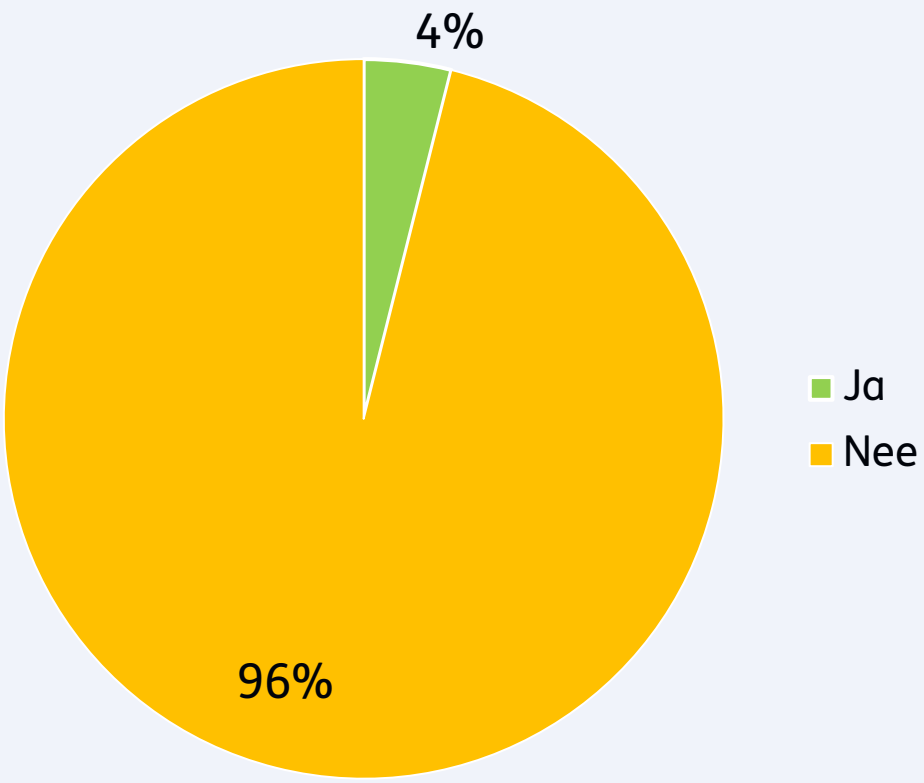
Setpoint relatieve vochtigheid (n=51)



57% van de ziekenhuizen regelt de RV tussen de 50 en 65%

Er is geen bewijslast voor de noodzaak van deze strikte grenzen

Monitoring energiegebruik OK's (n=51)



Slechts 4% van de ziekenhuizen monitort het energiegebruik van de luchtbehandeling van de OK's

Conclusie

- In ziekenhuizen worden al maatregelen genomen om het energiegebruik van het luchtbehandelingssysteem in operatiekamers te reduceren
- Vrijwel alle ziekenhuizen maken gebruik van warmteterugwinsystemen
- De luchthoeveelheid in de nacht en/of weekenden wordt vaak al gereduceerd
- De luchthoeveelheid wordt nog zeer beperkt geschakeld op basis van de behoefte aan een klasse 1 en klasse 1+ operatiekamer conform de FMS richtlijn
- Er lijkt nog veel potentie te zijn voor energie besparing door maatregelen zoals het reduceren van de luchtvochtigheid, hoeveelheid verse buitenlucht

Bedankt voor uw aandacht

Vragen en discussie