



# LUCHTBEVOCHTIGING IN DE ZORG NUT EN NOODZAAK

**dr. Roberto Traversari**

[Roberto.traversari@tno.nl](mailto:Roberto.traversari@tno.nl)

**Utrecht 31-8-2021**

**NVZ** Nederlandse  
Vereniging van  
Ziekenhuizen

**NFU** NEDERLANDSE FEDERATIE VAN  
UNIVERSITAIR MEDISCHE CENTRA

## › 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

# LUCHTBEVOCHTIGING IN DE ZORG

01. WAAROM DIT ONDERZOEK

02. AANPAK

03. RESULTATEN

04. DISCUSSIE



## › SAMENWERKING

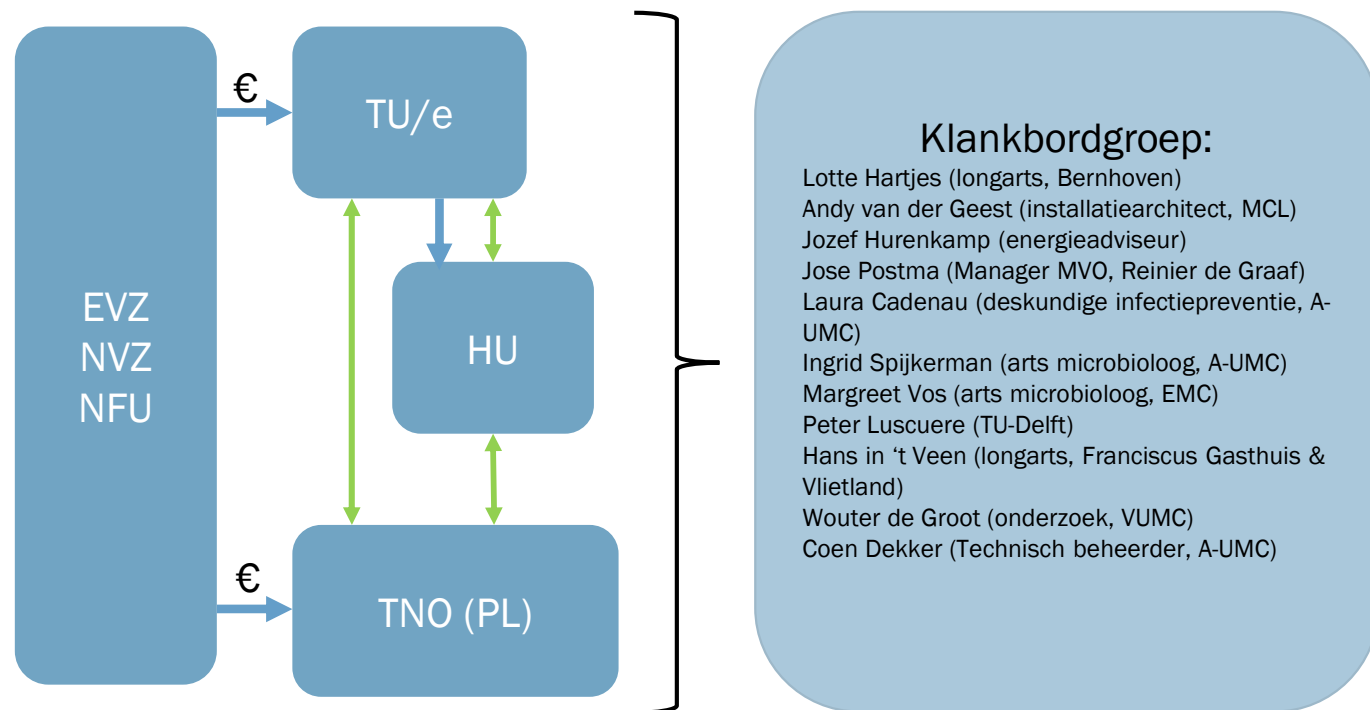
# INITIATIE ONDERZOEK VANUIT HET EXPERTISECENTRUM VERDUURZAMING ZORG (EVZ)

### › Samenwerking tussen:

- › TU/e
- › Hogeschool Utrecht
- › TNO

### › Financiering onderzoek:

- › EVZ
- › NVZ
- › NFU



## › **WAAROM DIT ONDERZOEK**

# **LUCHTBEVOCHTIGING IS ENERGIE INTENSIEF**

- › Belangrijk klimaatdoel is het terugdringen van het aardgasgebruik en daarmee de directe CO<sub>2</sub>-emissie
- › Luchtbevochtiging is energie intensief en hiervoor wordt vaak aardgas gebruikt
- › Er zijn nog geen goede energiezuinige alternatieven voorhanden
- › Iedere partij lijkt eigen en strikte grenzen aan te houden

## › ONDERZOEKSVRAGEN EN AANPAK

› 1. Wat is de noodzaak van bevochtiging in zorghuisvesting vanuit het oogpunt van de veiligheid en het comfort van de patiënt en de medewerkers en is er een onderscheid in functies?

- › RV in relatie tot micro-organismen en virussen
- › Effect van RV op het functioneren van medische apparatuur
- › Effect van RV op de fysiologie van de mens
- › Effect van RV op het ervaren welzijn en comfort

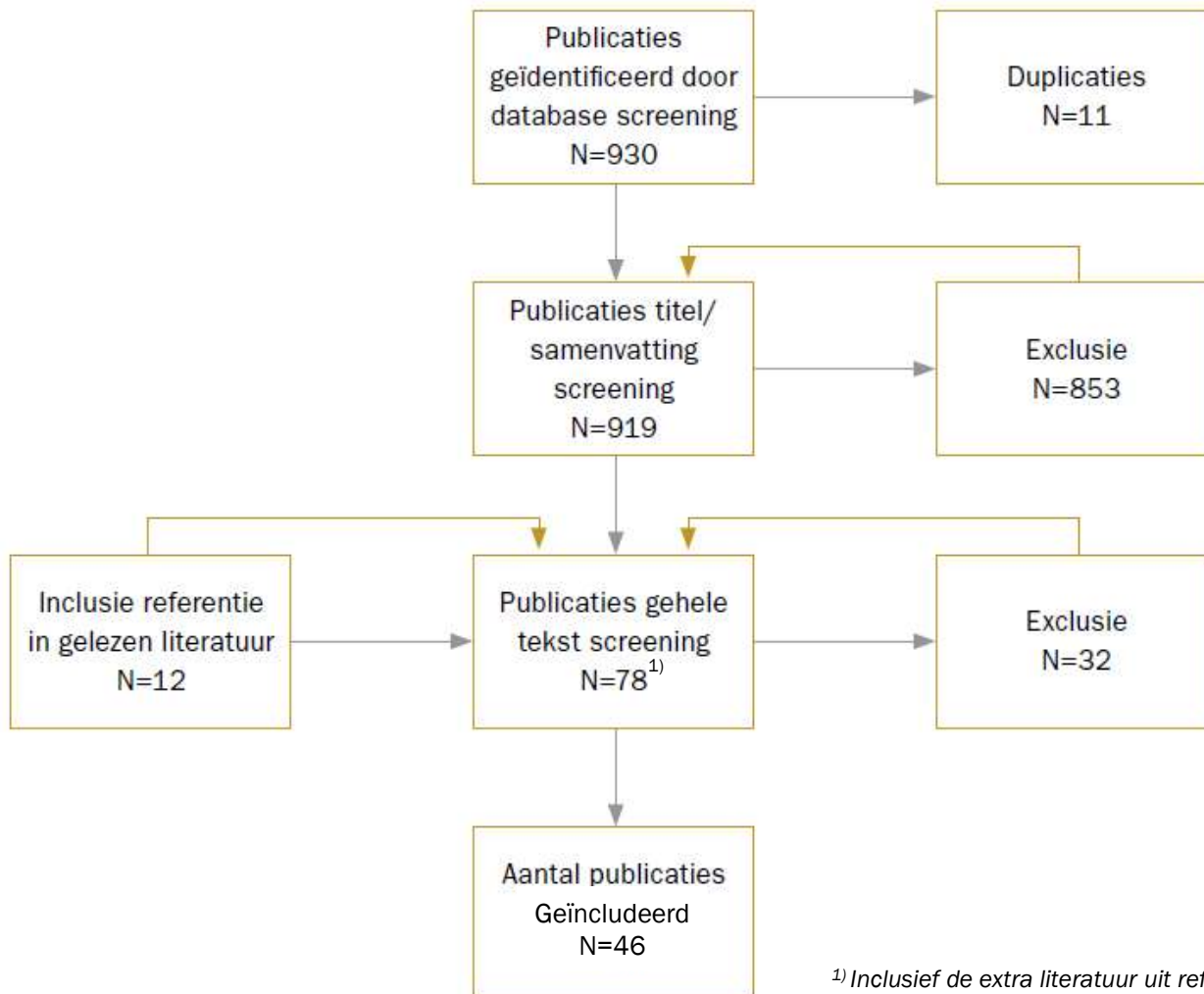
Literatuurstudie  
(Kennisbasis)

› 2. Op welke alternatieve, meer energievriendelijke wijze, kan bevochtiging worden gerealiseerd?

- › Praktijk ten aanzien van bevochtiging: gehanteerde eisen en gebruik luchtbevochtigingsinstallatie (enquêtes en interviews)
- › Alternatieven voor stoombevochtiging

Inventarisatie bij  
ziekenhuizen

## › KENNISBASIS LITERATUURSTUDIE



<sup>1)</sup> Inclusief de extra literatuur uit referenties (12)



## › RV IN RELATIE TOT MICRO-ORGANISMEN EN VIRUSSEN

- › 22 studies geïnccludeerd, 11 studies in een ziekenhuisomgeving
- › Er is onderscheid gemaakt in schimmels, bacteriën, virussen, mijten en allergenen
  
- › Temperatuur en relatieve luchtvochtigheid beïnvloeden de microbiële groei
- › De conditie waaronder de overlevingskans het grootst is, verschilt per organisme en het is niet mogelijk een specifieke waarde hiervoor te noemen
- › In het algemeen kan gesteld worden dat m.b.t. de groei van micro organismen en virussen lage en hoge RV-waardes vermeden moeten worden
- › Het is niet duidelijk in welke mate de RV effect heeft op het ontstaan van een besmetting



## › EFFECT VAN RV OP HET FUNCTIONEREN VAN MEDISCHE APPARATUUR

- › 4 studies geïncludeerd,
- › Het effect van de RV op het functioneren van medische apparatuur is afhankelijk van het specifieke apparaat en de gebruiksspecificaties door de fabrikant
- › De RV heeft effect op de werking van medische apparatuur door de potentie van elektrostatische ontlading (Electrostatic discharge - ESD)
- › Veelal wordt een minimale eis gesteld van 30% maar dit is niet voor alle medische apparatuur even belangrijk. Met name beeldvormende technieken (MRI) lijken hiervoor gevoelig te zijn. Hogere RV kan wenselijk wenselijk zijn indien specificaties daarom vragen.
- › Pas om ESD (schokjes bij aanraking van oppervlakken en andere personen) te voorkomen juiste materiaal, bijvoorbeeld schoeisel (geleidend) en beddengoed (katoen) toe. RV kan deze vorm van ESD verminderen maar niet volledig voorkomen

## › EFFECT VAN RV OP DE FYSIOLOGIE VAN DE MENS

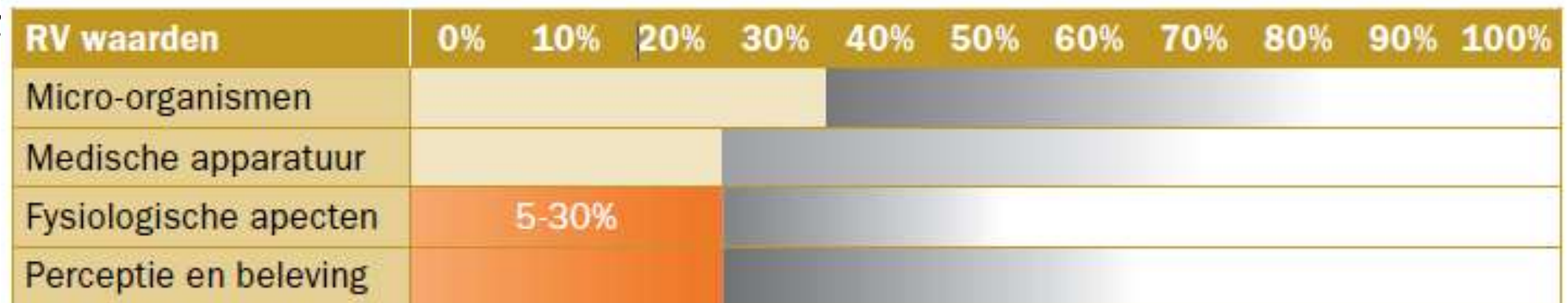
- › 13 studies geïnccludeerd, 4 studies in een ziekenhuisomgeving
- › Er is onderscheid gemaakt in
  - › algemene klachten, neusklachten, oogklachten, huidklachten,
  - › luchtwegklachten, niezen en hoofdpijn.
  
- › Bij een RV waarde < 30% ontstaat bij *ouderen* een significante verslechtering van bescherming van het neusslijmvlies
- › Beperking van de studies is dat de duur van de blootstelling aan deze condities niet expliciet wordt gegeven of beperkt is (maximaal enkele uren)
- › Langdurige blootstelling (enkele dagen, bijvoorbeeld gerelateerd aan gewenning) is niet onderzocht
- › Op functieniveau (specifieke functies binnen een zorggebouw) zijn nagenoeg geen studies beschikbaar die ingaan op de RV

## › EFFECT VAN RV OP HET ERVAREN WELZIJN EN COMFORT

- › 17 studies geïnccludeerd, 5 studies in een zorgomgeving
- › Er is onderscheid gemaakt in:
  - › klachten als (gepercipieerde) vermoeidheid, concentratie, misselijkheid
  - › stress en prestatie/productiviteit, droge lucht, comfort.
- › Effecten van de RV op de perceptie van droge lucht lijken beperkt te blijven.
- › Individuele gevoeligheid kan effect hebben op deze perceptie

## › CONCLUSIES LITERATUURSTUDIE (KENNISBASIS)

- › Er is beperkt onderzoek beschikbaar gerelateerd aan de zorghuisvesting
- › Er is onvoldoende kwantitatieve onderbouwing te geven voor te hanteren waardes voor de RV
- › Een indicatieve ondergrens van 30% RV lijkt wenselijk (medische apparatuur, fysiologische aspecten en welzijn en comfort)
- › Voor micro-organismen en virussen is geen algemene relatie gevonden
- › Een bovengrens voor RV kan niet worden geadviseerd daar er geen eenduidig optimum voor alle vier de thema's geldt





# › PRAKTIJK: BEVOCHTIGINGSEISEN IN DE ZORGHUISVESTING

dinsdag 31 augustus 2021 | Luchtbevochtiging in de zorg

## › RICHTLIJNEN

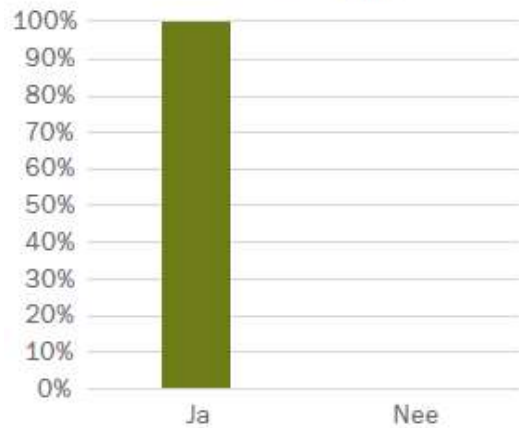
- › ASHRAE 170-2017 (20-60%)
- › DIN1946-4 (30-60%)
- › ÖNORM H 6020:2007 (40-61%)
- › UNI 11425 (5/30-60%)
- › College Bouw Ziekenhuisvoorzieningen (CBZ) 50 - 75%)
- › WIP richtlijn 'Luchtbehandeling in operatiekamer en opdekruimte in operatieafdeling klasse: 2014 (40-65%)
- › ARBO-eisen (30-70%)
  
- › Onduidelijk waarop deze eisen zijn gebaseerd
- › Grote variatie tussen de eisen voor minimale en maximale RV



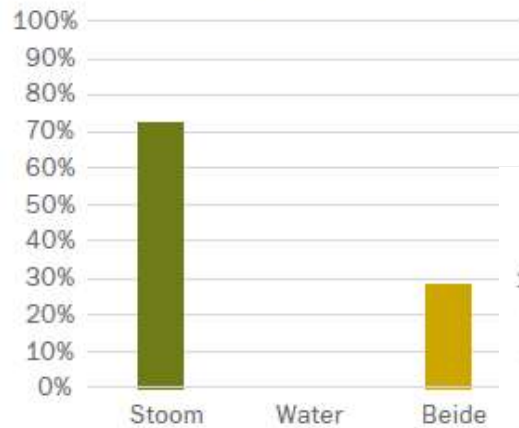
# › SITUATIE IN NEDERLAND

## GESPREKKEN MET ZIEKENHUIZEN

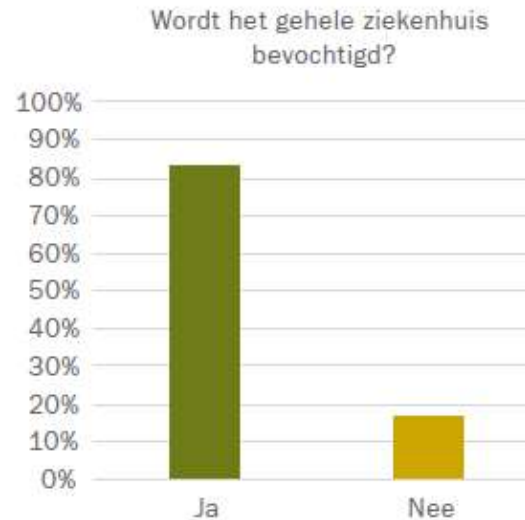
Wordt er gebruik gemaakt van luchtbevochtiging?



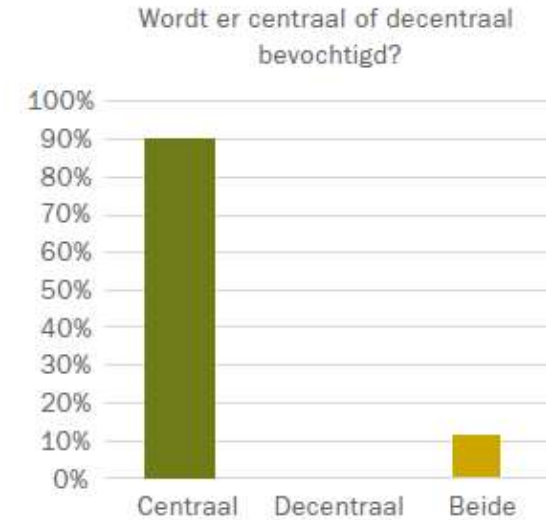
Op welke wijze wordt er bevochtigd?



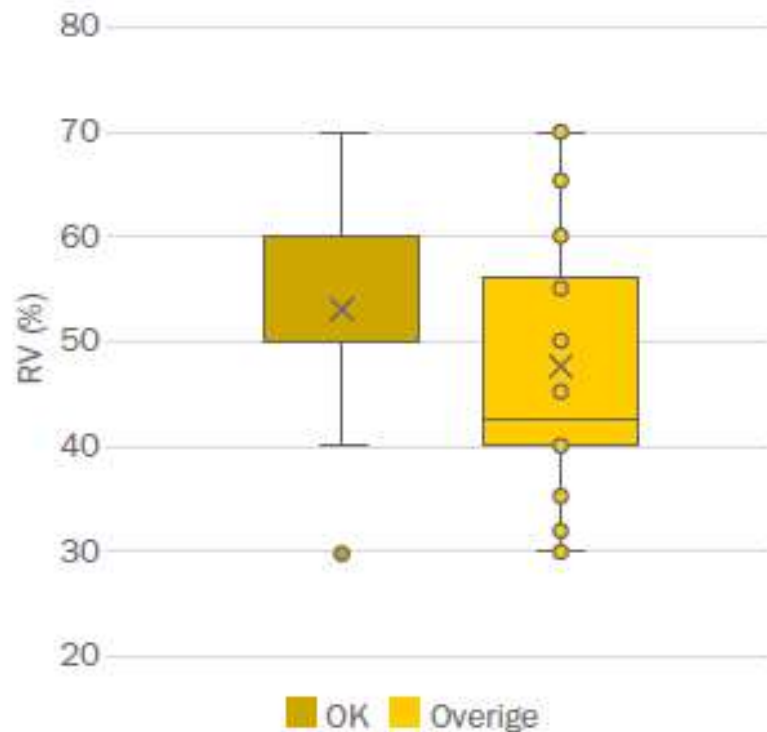
Wordt het gehele ziekenhuis bevochtigd?



Wordt er centraal of decentraal bevochtigd?



## › RANGE SETPOINT LUCHTBEVOCHTING ZIEKENHUIZEN EN MEDISCHE APPARATUUR

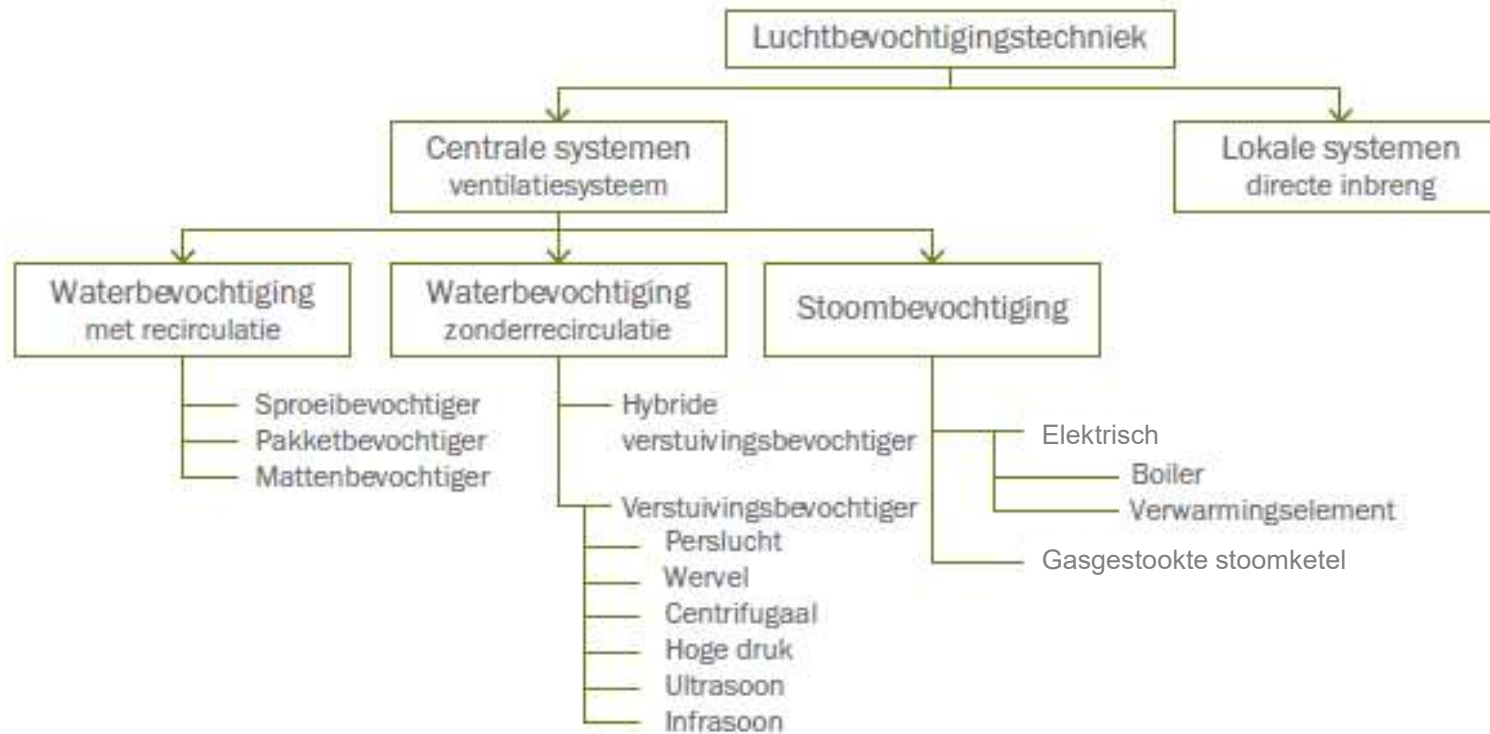


	RV	
	min	max
Infuuspompen	30	90
Echo	35	85
EMG	20	80
Laser	30	80
PET/CT	20	75
Bewakingsmonitor	15	95
Voedingspomp	30	75
Diathermie	15	80
Transcutane pO <sub>2</sub> /PCO <sub>2</sub> meter	20	80
Bloeddrukmeter	15	90
AED	10	95
CTG		95
ECG	10	90

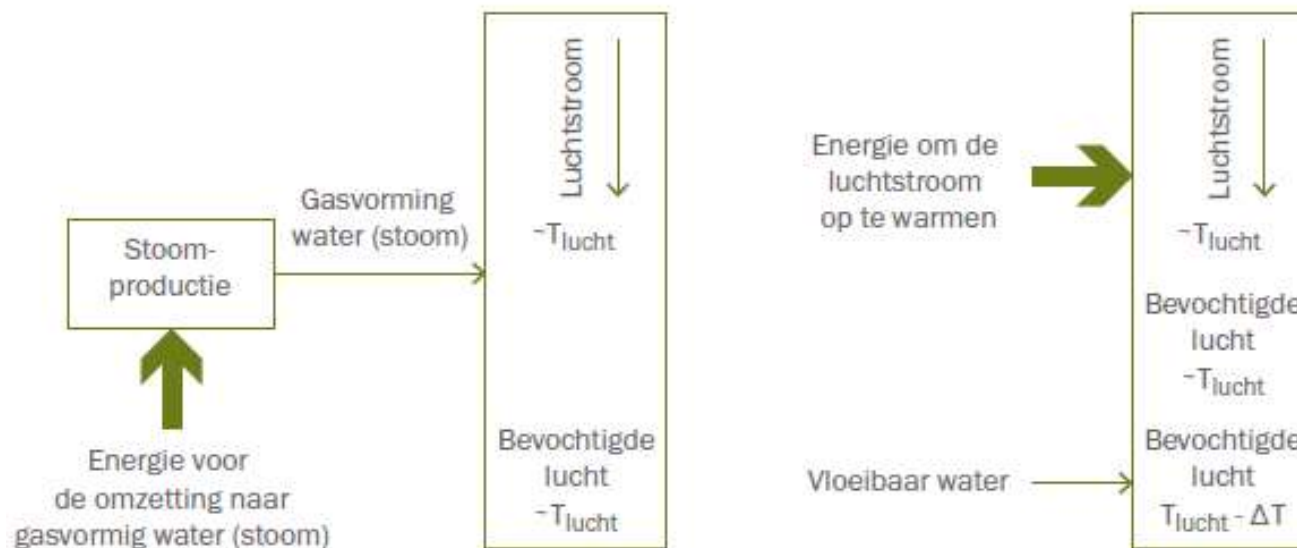
MRI: 20%-80%RV, (representatief voor een grote selectie van medische apparatuur)  
Bij vloeren een synthetische oorsprong: ondergrens van 30%RV



# › INDELING LUCHTBEVOCHTINGSTECHNIEKEN



## › VOOR DE VERDAMPING VAN TOEGEVOERD VOCHT WARMTE NODIG



Waterbevochtiging heeft aandacht nodig voor preventie van micro-organismen.

## › **KAN JE DE STOOMBEVOCHTING ZOMAAR UITZETTEN?**

- › Met stoombevochtiging voer je ook warmte toe
- › Door de stoombevochtiging uit te zetten kan de capaciteit van de verwarmingsblokken in de LBK te klein worden
- › Voor het met water (adiabatisch) bevochtigen zijn grotere verwarmingsblokken in de LBK noodzakelijk, de verdampingswarmte van het water moet extra worden toegevoerd

## › CONCLUSIES HUIDIGE SITUATIE

- › De gehanteerde eisen in ziekenhuizen zijn strikt als het gaat om operatieafdelingen. Dit wordt vaak doorgetrokken naar andere functiegroepen of zelfs het gehele ziekenhuis
- › Vanuit het medisch handelen is er geen relatie met de minimale of maximale vochtigheid gevonden.
- › Voor het toepassen van specifieke medische apparatuur kan een ondergrens worden gegeven vanuit het oogpunt van aansprakelijkheid. Dit wil niet zeggen dat er onder deze grens problemen ontstaan.
- › Stoombevochtiging wordt momenteel het meest toegepast.
  - › Het produceren van stoom is een energie-intensief proces.
  - › Ziekenhuizen overwegen alternatieven (zoals waterbevochtiging)
- › Er is aandacht voor de vraag of luchtbevochtiging in het gehele ziekenhuis noodzakelijk is.

## › CONCLUSIES HUIDIGE SITUATIE (2)

- › Er zijn verschillende vormen van bevochtigingstechnieken beschikbaar
- › Stoombevochtiging wordt aangeraden door verschillende normen, standaarden en richtlijnen
- › Een alternatief voor stoombevochtiging is het toepassen van waterbevochtiging
- › Welk principe energetisch het meest efficiënt is kan niet eenduidig worden aangegeven
- › Indien waterbevochtiging wordt toegepast dient de microbiologische veiligheid te zijn aangetoond

## › **STELLINGEN**

**LOG IN OP MENTIMETER**



› **BEDANKT VOOR  
UW AANDACHT**



## › STELLING 1

- › Adiabatische bevochtiging is met de huidige techniek een goed en kosteneffectief alternatief voor stoombevochtiging



= Ik ben het met de stelling eens



## › STELLING 2

- › Bij renovatie en nieuwbouw kunnen we met het oog op duurzaamheid beter geen luchtbevochtiging toepassen



= Ik ben het met de stelling eens

## › STELLING 3

› “Piep” gestuurd luchtbevochtiging kan worden uitgetest bij de hoofdlocatie



= Ik ben het met de stelling eens

## › STELLING 4

› Luchtbevochtiging uit worden gezet zonder capaciteitsprobleem te krijgen op koude dagen



= Ik ben het met de stelling eens

## › STELLING 5

- › Er zou alleen moeten worden bevochtigd bij  $RV < 30\%$  en ontvochtigd bij  $RV > 70\%$ , daartussen wordt de RV niet geregeld en kan vrij bewegen



= Ik ben het met de stelling eens