

## Duurzaamheid in de operatiezaal: waar staan Vlaamse dierenartsen in het scheiden van afval en het hergebruik van materiaal?

*Sustainability in the surgery room: attitude and practices of Flemish veterinarians regarding waste sorting and reuse of material*

T. Haverkort, H. Haardt, A. Martens

Vakgroep Heelkunde, Anesthesie en Orthopedie van de Grote Huisdieren, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke, België

haverkorttamara@gmail.com

### SAMENVATTING

De grote hoeveelheid afval die in operatiezalen wordt geproduceerd, is een belangrijk probleem met significante gevolgen, zoals de bijdrage tot de huidige klimaatverandering. Het doel van deze studie was informatie te verkrijgen over de houding en gebruiken van Vlaamse dierenartsen omtrent duurzaamheid in de operatiezaal. Dit werd gedaan middels een enquête met 22 respondenten. Uit de enquête bleek dat de meeste respondenten (86%) verduurzaming (zeer) belangrijk vinden. Wat betreft afvalsortering hanteren de meeste respondenten naast restafval de volgende afvalstromen: gele naaldcontainers (95%), papier (82%), plastic (73%), glas (64%) en medisch afval (55%). Slechts een beperkt percentage van de respondenten hergebruikt materialen: operatiedoeken (18%), operatieschorten (57%), operatiemutsen (28%) en urinesondes (18%). De belangrijkste redenen voor het beperkt hergebruik van materiaal zijn de vrees dat het niet steriel genoeg is (50%), het niet beschikken over het juiste toestel voor hersterilisatie (50%) en de tijd die aan hersterilisatie besteed wordt (36%). Een eerste aanbeveling voor verduurzaming is uitgebreidere afvalsortering. Door meer afvalstromen te hanteren naast restafval, kan meer gerecycleerd worden. Daarnaast kan meer materiaal hergebruikt worden. De hoeveelheid afval kan gereduceerd worden door bijvoorbeeld operatieschorten te hergebruiken. Tenslotte kan ingezet worden op educatie om de kennis en bewustwording betreffende het belang van verduurzaming en correct afvalbeleid te vergroten.

### ABSTRACT

The production of large amounts of waste in surgery rooms is a major problem with significant consequences, such as the contribution to climate change. The aim of this study was to obtain information on the attitude and practices of Flemish veterinarians regarding sustainability in the surgery room. This was investigated in a survey with 22 participants. The results showed that most participants (86%) consider sustainability to be (very) important. In terms of waste sorting, most respondents use the following waste streams beside residual waste: yellow needle containers (95%), paper (82%), plastic (73%), glass (64%) and medical waste (55%). Only a limited percentage of the respondents reuse materials: surgical drapes (18%), surgical gowns (57%), surgical caps (28%) and urinary catheters (18%). Important reasons for the limited reuse of materials include the fear that it is not sterile enough (50%), not having the right device for reesterilization (50%) and the time spent on reesterilization (36%). A first recommendation for sustainability is more extensive waste sorting. By handling more waste streams besides residual waste, more can be recycled. Furthermore, more material should be reused. The amount of waste can be reduced by reesterilization of surgical aprons, for example. Finally, education will lead to an increased knowledge and awareness regarding the importance of sustainability and correct waste policy.

## INLEIDING

In de voorliggende studie werd duurzaamheid in de diergeneeskundige operatiezaal onderzocht, met focus op afvalproductie. Er wordt een grote hoeveelheid afval in operatiezalen geproduceerd. Humane ziekenhuizen in westerse landen genereren gemiddeld een relatief groot deel van de vaste afvalstoffen en de jaarlijkse broeikasgasemissie van het land (Lui et al., 2014; Stall et al., 2013). Zo genereerde de Canadese gezondheidssector in 2001 gemiddeld 1% van het vast afval van het land en 2,1% van haar jaarlijkse broeikasgasemissies (Hancock, 2001). In 2007 zorgde de gezondheidssector van de Verenigde Staten (VS) voor 8% van de totale broeikasgasemissie en 7% van de totale CO<sub>2</sub>-emissie van de VS (US Environmental Protection Agency, 2009). Operatiezalen zijn naar schatting verantwoordelijk voor 20-33% van de totale hoeveelheid afval geproduceerd in ziekenhuizen (Kagoma et al., 2012; Tieszen en Gruenberg, 1992). In tegenstelling tot de humane gezondheidssector, zijn voor de diergeneeskunde geen cijfers bekend betreffende de bijdrage tot de totale broeikasgasemissie of CO<sub>2</sub>-emissie van een land.

Het correcter sorteren van afval laat toe om meer te recyclen, wat zorgt voor een kleinere milieu-impact. Daarnaast biedt het ook een financieel voordeel. In een kwantitatieve studie van Babu et al. (2019) werd de milieu-impact van recyclage van “blue wrap” gedurende 39 dagen onderzocht in tien operatiezalen. “Blue wrap” is verpakkingsmateriaal van polypropyleen, bedoeld voor chirurgische dozen en instrumenten. Na correcte sortering kan de “blue wrap” in balen worden geperst en verkocht aan recyclers, die het materiaal pelletiseren en omzetten in andere plastic producten. Door 555 kg “blue wrap” te recyclen, werd een energiebesparing behaald van 158.700 kWh aan elektriciteit (namelijk 713.076 liter olie omgerekend naar energie in kWh). Doordat door recyclage minder transportkosten en afvalverwijderingskosten worden gemaakt, was er ook een kostenbesparing van omgerekend 30.633 euro. Ook wat betreft broeikasgassen zorgt meer recyclage voor een kleinere milieu-impact. Zo bleek uit een Schotse kwantitatieve audit op basis van twintig chirurgische procedures dat dankzij recycling van papier en karton (54 kg gerecycleerde afvalzakken) in totaal 25 kg CO<sub>2</sub>-uitstoot kon worden bespaard (McKendrick et al., 2017). Ook meer hergebruik van wegwerpmateriaal kan bijdragen tot een kleinere milieu-impact en moet daarom zorgvuldig overwogen worden (Gautam en Sahney, 2020).

Het is belangrijk om te vermelden dat het reduceren van de hoeveelheid afval en het hergebruik van materiaal efficiëntere manieren zijn om de ecologische voetafdruk te verkleinen dan recyclen, en dus een grotere milieu-impact hebben als verduurzamende maatregelen. Het proces van recyclage verbruikt namelijk veel energie. Daarnaast leidt incorrecte afvalscheiding tot onzuivere afvalstromen, waardoor

regelmatig ladingen afval alsnog verbrand moeten worden (Harding, 2020).

In de Europese Unie geldt de *Uitvoeringsverordening (EU) 2020/1207 van de Commissie van 19 augustus 2020 tot vaststelling van bepalingen ter uitvoering van Verordening (EU) 2017/745 van het Europees Parlement en de Raad wat betreft gemeenschappelijke specificaties voor de herverwerking van hulpmiddelen voor eenmalig gebruik* (2020). In deze verordening staat onder andere dat bepaalde hulpmiddelen voor eenmalig gebruik niet geschikt zijn om te herverwerken, wegens risico's zoals microbiologische besmetting en toxische reacties. Voor hulpmiddelen die wel herverwerkt kunnen worden, moet het maximale aantal herverwerkingscycli worden bepaald dat de hulpmiddelen kunnen ondergaan zonder afbreuk te doen aan prestatie en veiligheid. Zorginstellingen zijn verantwoordelijk voor de prestaties en veiligheid van herverwerkte hulpmiddelen en moeten daarom beschikken over een kwaliteitsmanagementsysteem en een systeem dat de traceerbaarheid van herverwerkte hulpmiddelen waarborgt (Uitvoeringsverordening (EU) 2020/1207). Het is belangrijk om te weten dat er in de diergeneeskunde minder regelgeving bestaat betreffende hergebruik van medische hulpmiddelen dan in de humane geneeskunde.

Het hergebruik van operatieschorten is duurzamer (Vozzola et al., 2020) en financieel voordeliger (Baykasoğlu et al., 2009) dan eenmalig gebruik van wegwerpschorten. Uit een studie van Vozzola et al. (2020), waarin ervan uitgegaan werd dat de herbruikbare schorten zestig keer gebruikt zouden worden alvorens te worden weggegooid, bleek dat herbruikbare operatieschorten een kleinere milieu-impact hebben dan wegwerpoperatieschorten. Het gebruik van herbruikbare operatieschorten in plaats van eenmalig gebruikte wegwerpoperatieschorten zou leiden tot een lager energieverbruik (64%), minder waterverbruik (83%), minder uitstoot van broeikasgassen (66%) en minder productie van vast afval (84%). Hergebruik biedt daarnaast een financieel voordeel. Baykasoğlu et al. (2009) voerden een kosten-batenanalyse uit, waarbij wegwerp- en herbruikbare operatieschorten en -doeken werden vergeleken in een Turks ziekenhuis. Uit deze studie bleek dat herbruikbare operatieschorten en -doeken goedkoper zijn. Een set met een herbruikbare schort en doek kost omgerekend 0,38 euro per gebruik (uitgaande van dertig keer gebruiken) en een wegwerpoperatieschort kost omgerekend 3,60 euro (hoge kwaliteit) tot 1,64 euro (medium kwaliteit). Echter, op andere criteria, zoals protectie (de mate van bescherming tegen microbiële penetratie en vocht) en comfort, scoorden wegwerpschorten en -doeken beter.

Naast het werken met herbruikbare materialen in operatiezalen worden in sommige gevallen ook wegwerpmaterialen opnieuw gesteriliseerd om ze te kunnen hergebruiken. Uit meerdere studies blijkt dat handsets van bipolaire “vessel sealing”-instrumenten

(zoals LigaSure®) meermaals veilig hergebruikt kunnen worden (Kuvaldina et al., 2018; Gardeweg et al., 2019). Ondanks bovenstaande vaststelling wordt slechts in 30% van de ziekenhuizen van National Health Service in het Verenigd Koninkrijk gebruik gemaakt van herbruikbare operatieschorten en is ook het hergebruik van wegwerpmateriaal in de geneeskunde beperkt (Textile Services Association, 2021).

Enquêtes die in de humane geneeskunde werden uitgevoerd om de barrières voor het hergebruik van materiaal in de gezondheidszorg te onderzoeken, tonen aan dat er de vrees bestaat voor onvoldoende steriliteit bij hergebruik (Harding, 2020). Daarnaast beschikt men niet altijd over de juiste apparatuur om te steriliseren. Immers, voor de sterilisatie van chirurgische instrumenten en medische hulpmiddelen die niet tegen de hitte en vochtigheid van een autoclaaf bestendig zijn (bijvoorbeeld endoscopen, chirurgische handvaten van rubber of plastic, elektrocauter, urinesondes, etc.) is een gassterilisator op basis van ethyleenoxide of waterstofperoxide gasplasma nodig (Verwilghen, 2018). Handvaten van metaal kunnen wel in een autoclaaf, alsook herbruikbare operatieschorten.

Tot op heden is er geen onderzoek gedaan naar de houding van dierenartsen tegenover verduurzaming in de operatiezaal. Voor deze studie is een enquête gemaakt om te peilen naar gebruiken in de dierenartsenpraktijk betreffende afvalsortering en hergebruik van materiaal. Daarnaast werd ook gepeild naar de houding van dierenartsen tegenover verduurzaming en mogelijke barrières die verduurzaming tegengaan. De doelgroep bestond uit Vlaamse praktiserende dierenartsen die in een operatiezaal ingrepen uitvoeren bij paarden en/of gezelschapsdieren.

## MATERIAAL EN METHODEN

De enquête, gemaakt met behulp van Google Forms, bestond uit 22 vragen, onderverdeeld in vijf secties: algemene informatie, afvalscheiding, hergebruik van materiaal, houding tegenover verduurzaming in de operatiezaal en tot slot houding tegenover duurzaamheid buiten het werk. Onder algemene informatie viel persoonlijke informatie (gender, eenmans- of groepspraktijk, diersoort waarbij de chirurgie wordt uitgevoerd, etc.). Er werd gevraagd of de dierenarts voornamelijk gezelschapsdieren (gedefinieerd als >80% gezelschapsdieren), voornamelijk paard (gedefinieerd als >80% paard) of gemengd (paard en gezelschapsdieren, paard en een andere diersoort) opereert. In de sectie over afvalsortering werd onder andere gevraagd met welke afvalstromen gewerkt wordt. In de sectie over hergebruik van materiaal werd voor specifieke materialen gevraagd of ze al dan niet gesteriliseerd worden door de dierenarts. In de sectie over houding tegenover verduurzaming werd onder

andere gevraagd hoe belangrijk verduurzaming wordt gevonden, wat daarvoor de redenen zijn en wat eventuele zorgen zijn aangaande hergebruik van materiaal. In de laatste sectie werd gepeild naar de mate waarin de dierenarts ook buiten het werk met duurzaamheid bezig is.

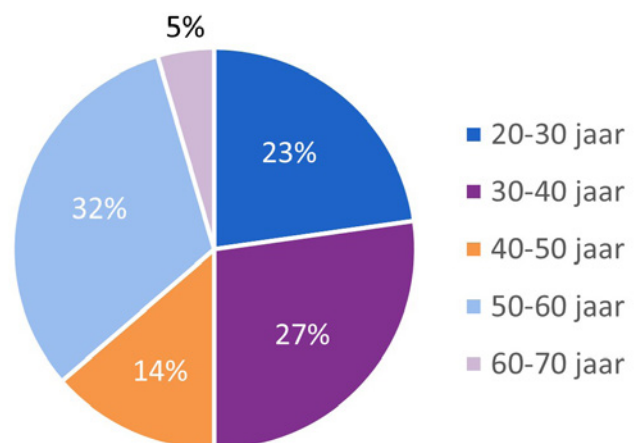
In oktober 2022 werd de enquête per email verstuurd door de Orde der Dierenartsen naar al haar leden. De enquête heeft twee maanden opengestaan. De antwoorden op de enquêtevragen werden verwerkt met data-analyse van Google Forms. Door de lage respons (22 respondenten) was het niet betrouwbaar om significante correlaties te berekenen. Wel werd op verkennende wijze gekeken naar verschillen in afvalsortering en hergebruik van materiaal tussen groepen respondenten (bijvoorbeeld man versus vrouw, groep die verduurzaming belangrijk vindt versus groep die dat niet vindt, etc.).

De volledige enquête is beschikbaar in de bijlage van de Masterproef Duurzaamheid in de operatiezaal: hoe ver staan we in de humane geneeskunde en de diergeneeskunde? (Haverkort, 2023).

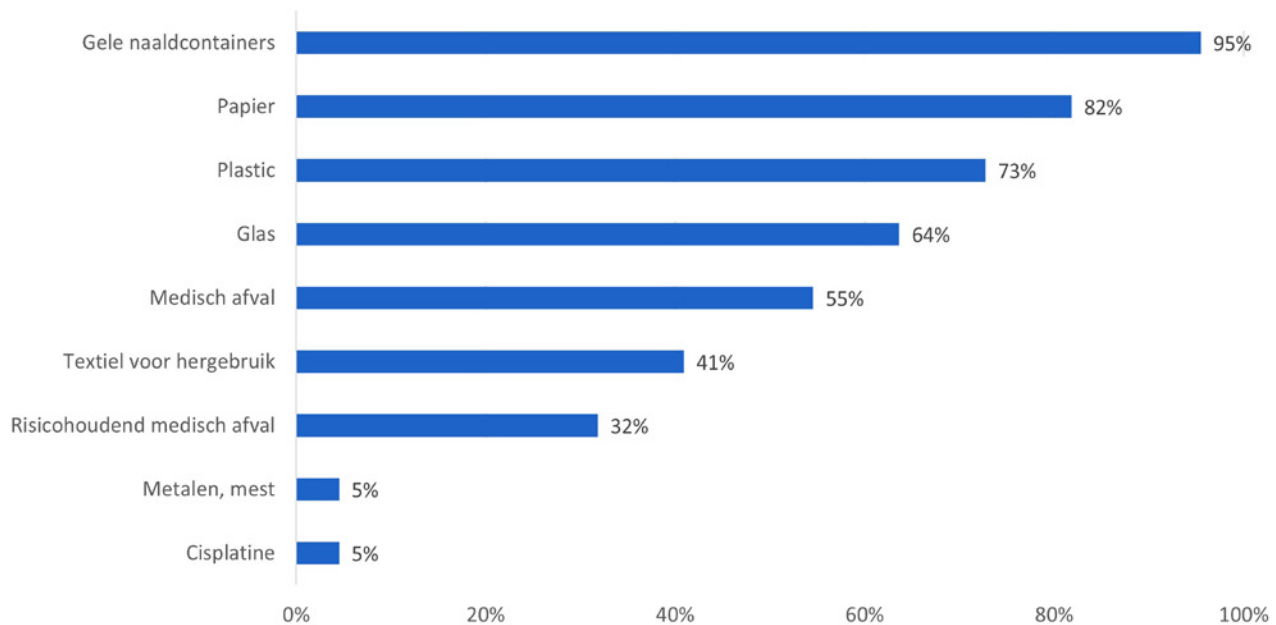
## RESULTATEN

### Algemene informatie over de respondenten

In totaal waren er 22 respondenten, waarvan een duidelijke meerderheid vrouw (16/22, 73%). De leeftijdsverdeling wordt weergegeven in Figuur 1. De meeste respondenten waren 50-60 jaar, gevolgd door 30-40 jaar en 20-30 jaar. Geen van de respondenten was ouder dan 70 jaar. Twee derde van de dierenartsen zijn werkzaam in een groepspraktijk (dierenartsenpraktijk, dierenkliniek of dierenartsencentrum). Van de dierenartsen voert 82% (18/22) voornamelijk chirurgie uit bij gezelschapsdieren.



**Figuur 1.** Leeftijdsverdeling van de 22 respondenten van de enquête.



**Figuur 2.** Percentage dierenartsen dat een bepaalde afvalstroom hanteert in de operatiezaal (22 respondenten). Medisch afval is biologisch afval. Risicohoudend medisch afval kan een microbiologische of virale besmetting, een vergiftiging of een verwonding met zich meebrengen (voorbeelden: bloed, anatomisch afval, pathologisch afval). Cisplatine (in de enquête genoemd als antwoordoptie) is een cytostaticum voor de behandeling van sarcoïden.

### Afvalscheiding

De mate waarin de respondenten gebruik maken van verschillende afvalstromen naast restafval wordt weergegeven in Figuur 2. Meer dan 80% van de respondenten gebruikt de afvalstroom ‘papier’ en heeft gele naaldcontainers. Tussen de 50% en 80% van de respondenten sorteert daarnaast medisch afval, glas en plastic in gescheiden afvalstromen. Een minderheid van de respondenten (<50%) hanteert als afvalstromen textiel voor hergebruik, risicohoudend medisch afval, metalen, mest en chemotherapeutica, zoals cisplatine. Een volgende vraag was of de dierenartsen hard en zacht plastic apart scheiden, of als één afvalstroom weggooien. Vijfennegentig procent van de respondenten (21/22) gooit zowel hard als zacht plastic bij Plastic flessen en flacons, Metalen verpakkingen en Drinkkartons (PMD).

Om te kunnen inschatten hoe consequent de dierenartsen aan afvalscheiding doen, werden concrete vragen gesteld over het verschil tussen grote en kleine verpakkingen. Bij grote verpakkingen bestaande uit plastic en papier, zoals autoclaveringszakken, scheidt ca. 48% van de dierenartsen (10/21) ‘regelmatig’ het plastic en papier, terwijl ca. 33% (7/21) het ‘nooit’ doet (Figuur 3). Bij kleine verpakkingen, zoals de verpakking van een spuit, is de verhouding omgekeerd: 46% van de respondenten (10/22) scheidt het plastic en papier ‘nooit’, terwijl 32% (7/22) dit ‘regelmatig’ doet. Wat betreft dozen (lege kartonnen verpakkingen) worden grote dozen, bijvoorbeeld van spuiten, door ca. 91% van de dierenartsen (20/22) ‘regelmatig’ bij papierafval weggegooid (in plaats van restafval),

de overige dierenartsen doen dit ‘nooit’ (Figuur 4). Bij kleine papieren/kartonnen verpakkingen (die eveneens bij papierafval horen), van bijvoorbeeld een flesje medicatie, wordt iets minder correct aan afvalscheiding gedaan: ca. 82% van de dierenartsen (18/22) gaf aan dit ‘regelmatig’ weg te gooien bij papierafval.

### Hergebruik van materiaal

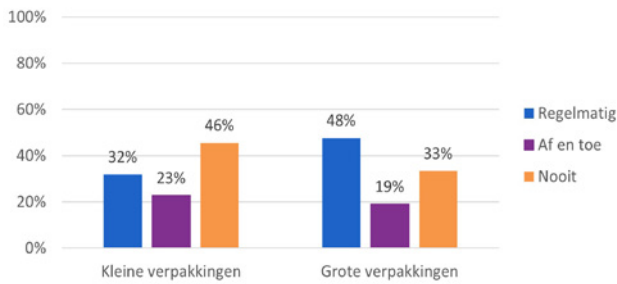
De mate waarin medisch materiaal wordt gesteriliseerd en hergebruikt, wordt weergegeven in Figuur 5. De meest hergebruikte materialen zijn instrumenten voor elektrochirurgie en operatieschorten. Afdekdoeken en tafeldoeken worden daarentegen weinig hergebruikt. Spuiten worden door niemand hergebruikt.

### Houding tegenover verduurzaming in de operatiezaal

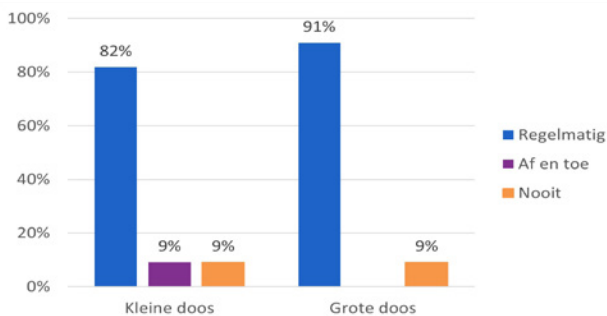
In totaal gaf 86% van de dierenartsen (19/22) aan verduurzaming in operatiezalen belangrijk tot zeer belangrijk te vinden.

Indien de respondenten het belangrijk vinden om te verduurzamen, werd gevraagd waarom dit zo was (gesloten meerkeuzevraag). De antwoordopties waren ecologische en sociale redenen (antwoordoptie 1), financiële redenen (antwoordoptie 2) en redenen betreffende het imago van de praktijk (antwoordoptie 3). De ondervraagden mochten meerdere antwoordopties selecteren. De antwoorden worden weergegeven in Figuur 6. Alle respondenten duiden antwoordoptie 1 aan, die in de enquête als volgt werd geformuleerd: ‘Voor toekomstige generaties, tegen klimaatopwar-





**Figuur 3.** Mate waarin de respondenten (22) plastic en papier scheiden bij verschillende groottes verpakkingen. Een voorbeeld van een kleine verpakking is de verpakking van een spuit en een voorbeeld van grote verpakkingen zijn autoclaveringszakken.



**Figuur 4.** Mate waarin de respondenten (22) verschillende groottes kartonnen verpakkingen bij papierafval weggoeien. Een voorbeeld van een kleine verpakking is een kartonnen doosje van een flesje medicatie en een voorbeeld van een grote verpakking is een grotere kartonnen doos van spuiten.

ming, voor behoud van biodiversiteit, om de leefomgeving schoon te houden, voor onze gezondheid.' Iets meer dan de helft van de dierenartsen koos daarnaast antwoordoptie 2, geformuleerd als: 'Het is financieel gunstig voor de praktijk om minder te verspillen en meer te hergebruiken, zodat minder materiaal ingekocht hoeft te worden.' Slechts een minderheid koos antwoordoptie 3, namelijk: 'Het is goed voor het imago van de praktijk, klanten vinden verduurzaming belangrijk.'

Het is moeilijk te stellen of er een verschil is wat betreft afvalsortering tussen dierenartsen die verduurzaming van de operatiezaal belangrijk vinden of niet, gezien slechts drie respondenten aangaven dat ze duurzaamheid onbelangrijk vinden (1/22 respondenten) of er nog nooit over nagedacht hebben (2/22 respondenten).

Een volgende vraag was hoe belangrijk de dierenarts klimaatverandering vindt. Quasi alle respondenten (95%, 21/22) gaven aan dit 'zeer belangrijk' tot 'belangrijk' te vinden, net zoals de meesten het hergebruik van materialen in de operatiezaal (zeer) belangrijk vinden (91%, 20/22).

In figuur 7 worden de barrières weergegeven die de respondenten ondervinden betreffende verduurza-

ming in de operatiezaal. De meest genoemde zorgen zijn dat het materiaal niet steriel of hygiënisch genoeg is na hersterilisatie en dat het juiste toestel om bepaalde zaken te hersteriliseren niet aanwezig is. Slechts drie respondenten gaven aan dat ze geen zorgen hebben, wat betreft het hergebruik van materiaal.

Quasi alle respondenten (95%, 21/22) gaven aan het '(zeer) belangrijk' te vinden dat er aan afvalsortering wordt gedaan in de operatiezaal. Ook spreekt de meerderheid (ca. 59%, 13/22) van de respondenten wel eens met collega-dierenartsen of assistenten/paraveterinair over de hoeveelheid afval die geproduceerd wordt of over duurzaamheid in de operatiezaal. Op de vraag of ze wel eens een collega erop aanspreken als gezien wordt dat de collega niet correct afval scheidt, antwoordde 68% van de respondenten (15/22) dit wel eens te doen. Van de zeven dierenartsen die 'nee' antwoordden, gaven er vijf (ca. 71%) aan in een eenmanszaak te werken en dus geen collega's te hebben. Verder werd door twee van de zeven dierenartsen als reden opgegeven: 'Ik stoort mij wel aan incorrecte afvalscheiding, maar durf niet goed mijn collega aan te spreken.'

De volgende vraag was of de dierenarts wel eens verder informatie heeft opgezocht over hoe dierenartsen duurzamer kunnen werken in een operatiezaal, bijvoorbeeld artikelen over verduurzaming. Negen-tig procent van de respondenten doet dit niet. Van de ondervraagde dierenartsen is 41% (9/22) wel bereid om (met zijn/haar praktijk) deel te nemen aan een onderzoek over duurzaamheid in de operatiezaal, terwijl 23% (5/22) dit niet wil doen en 36% (8/22) erover twijfelt.

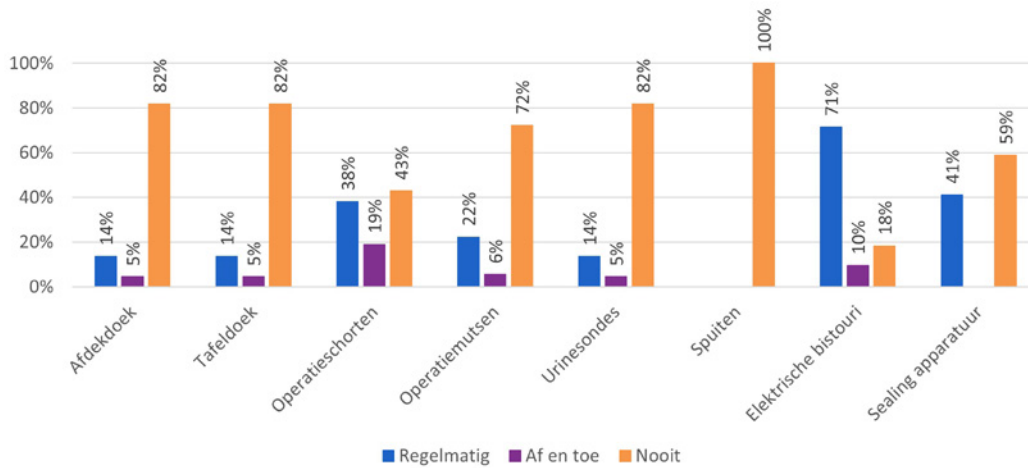
## Het privéleven

Op de vraag of de dierenarts zich in het privéleven bezighoudt met duurzaamheid (cf. afvalscheiding en minder afval produceren, bijvoorbeeld als gezin), antwoordde de meerderheid (59%, 13/22) dat ze dat doet. De rest antwoordde dat ze dat doet maar dat het beter kan (41%, 9/22). Niemand duidde de optie 'Nee' aan.

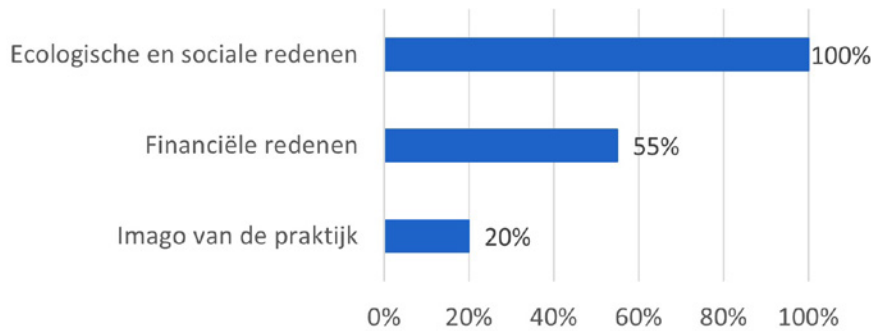
## DISCUSSIE

### Afvalsortering in veterinaire operatiezalen

De enquête toont aan dat Vlaamse dierenartsen duurzaamheid belangrijk vinden, in het bijzonder duurzaamheid in de operatiezaal. Ondanks het belang dat gehecht wordt aan duurzaamheid, is er nog veel ruimte voor verbetering op het gebied van afvalsortering. Enkel de gele naaldcontainers worden consequent door bijna alle respondenten (95%) gebruikt. Opvallend is dat afvalstromen, zoals papier, glas en textiel, die op basis van wetgeving door alle bedrijven in Vlaanderen moeten worden gehanteerd, toch door een groot aandeel van de bevroegde dierenartsen niet



**Figuur 5.** Mate waarin verschillende wegwerpmaterialen door de respondenten hergebruikt worden (22 respondenten voor afdekdoeken, tafeldoeken, urinesondes en spuiten; 21 respondenten voor operatieschorten en elektrische bistouri; 18 respondenten voor operatiemutsen; 17 respondenten voor “sealing”-apparatuur). Bij elektrische bistouri wordt aangegeven dat ook andere elektrochirurgische instrumenten zoals een elektrocauter of “sealing”-apparatuur (bijvoorbeeld LigaSure®) worden bedoeld.



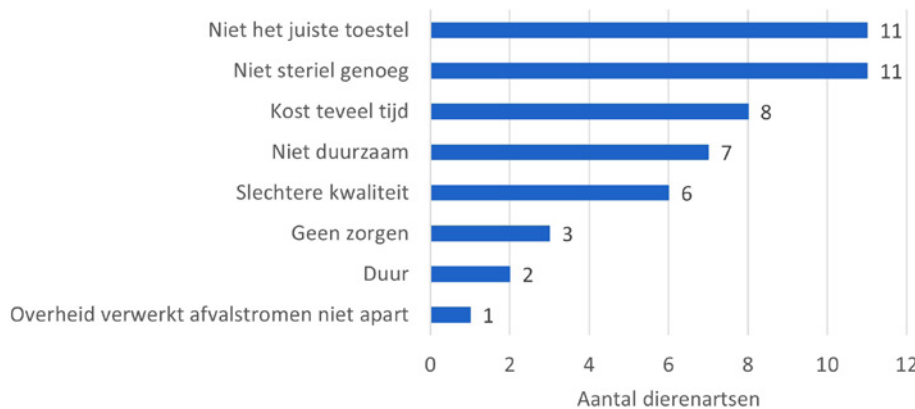
**Figuur 6.** Redenen waarom verduurzaming in de operatiezaal belangrijk gevonden wordt. Respondenten konden één of meer van de volgende drie antwoordopties aanduiden:

**Ecologische en sociale redenen:** ‘Voor toekomstige generaties, tegen klimaatopwarming, voor behoud van biodiversiteit, om de leefomgeving schoon te houden, voor onze gezondheid.’

**Financiële redenen:** ‘Het is financieel gunstig voor de praktijk om minder te verspillen en meer te hergebruiken, zodat minder materiaal ingekocht hoeft te worden.’

**Imago van de praktijk:** ‘Het is goed voor het imago van de praktijk, klanten vinden verduurzaming belangrijk.’

In de figuur wordt per antwoordoptie aangegeven hoe vaak die werd aangeduid.



**Figuur 7.** Zorgen die de 22 respondenten hebben over hergebruik van materiaal. De respondenten konden meerdere antwoordmogelijkheden kiezen. Met ‘niet het juiste toestel’ wordt bedoeld dat de respondent bijvoorbeeld geen gassterilisator heeft. Met ‘niet duurzaam’ wordt bedoeld dat het sterilisatieproces ook energie kost. Onder kwaliteit valt ook de gebruiksvriendelijkheid.

consequent worden gebruikt. In Vlaanderen geldt het *Vlaams Reglement betreffende het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen* (VLAREMA, artikel 4.3.2). Dit is een regelgevend kader dat Vlaamse bedrijven verplicht om afval te sorteren, waarbij 24 afvalstromen minimaal gehanteerd moeten worden. Ook dierenartsenpraktijken vallen onder deze regelgeving en zouden dus verplicht onder andere papier, PMD, glas en textiel moeten sorteren. Het is noemenswaardig dat deze wetgeving dateert van 2012 (weliswaar met minder afvalstromen; sinds 2024 zijn er 24 afvalstromen met als laatste twee toegevoegde afvalstromen keukenafval en etensresten). De voor dierenartspraktijken meest relevante afvalstromen zijn dus al jarenlang verplicht, maar toch wordt dit door velen niet geleefd.

De selectieve inzameling van niet-risicohoudend medisch afval levert op het vlak van verduurzaming niet veel op, gezien dit, net als restafval, verbrand wordt. Risicohoudend medisch afval bestaat uit afvalstoffen die een microbiologische of virale besmetting, een vergiftiging of een verwonding met zich mee kunnen brengen. Voorbeelden zijn bloed, anatomisch afval en pathologisch afval. Het apart ophalen van risicohoudend medisch afval is eerder van belang vanuit veiligheidsoverwegingen en niet vanwege duurzaamheid, want ook risicohoudend medisch afval wordt in veel gevallen verbrand. Mogelijke redenen waarom risicohoudend medisch afval vaak bij restafval wordt weggegooid, zijn het gebrek aan prioriteit, motivatie of gevoel van urgentie, gebrek aan controle van afvalsortering, gebrek aan kennis over het belang van correcte afvalscheiding en over wat bij risicohoudend medisch afval weggegooid moet worden, en onvoldoende faciliteiten zoals containers voor de verschillende afvalstromen (Azouz, 2019; Duong, 2023; McGain, 2012). De reden waarom chemotherapie zoals cisplatine quasi niet als aparte afvalstroom wordt aangeduid, is vermoedelijk omdat deze producten door veel van de respondenten niet worden gebruikt.

Belangrijk om te vermelden is dat plastic op zich eigenlijk geen aparte afvalstroom is. In de volksmond wordt dit vaak zo genoemd (ook in de enquête), maar plastic wordt in Vlaanderen ingezameld bij de afvalstroom Plastic flessen en flacons, Metalen verpakkingen en Drankkartons (PMD). Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten plastic, hoewel bepaalde materialen, zoals harde kunststoffen, bijvoorbeeld emmers, niet bij PMD mogen. Er bestaan veel verschillende soorten plastic, ook onder operatie-afval. Voorbeelden zijn polyethyleen (over het algemeen goed recycleerbaar), polypropyleen (recycleerbaar), polyvinylchloride (bijvoorbeeld intraveneuze buizen en zakken, kan moeilijk recycleerbaar zijn), polystyreen (kan gerecycleerd worden, maar is niet evident wegens additieven) en gemengd plastic (kan recyclageprocessen bemoeilijken).

De resultaten suggereren dat bij een grotere ver-

pakking correcter aan afvalscheiding wordt gedaan dan bij een kleinere verpakking. Ook uit de enquête van Nemat et al. (2020) in vijftien huishoudens in een Zweedse stad bleek dat kleinere, kartonnen verpakkingen van yoghurt en room vaker incorrect bij restafval worden weggegooid dan grotere, kartonnen verpakkingen. Het is echter moeilijk met zekerheid te stellen dat er sprake is van een correlatie tussen de grootte van een verpakking en de correctheid van afvalsortering, omdat ook andere factoren dan de grootte een rol zouden kunnen spelen in het al dan niet correct sorteren, zoals beschikbaarheid van sorteerfaciliteiten, het op een bepaalde manier omgaan met afval uit culturele gewoonte, tijdsdruk en kennis (beschikbaarheid van informatie).

### Praktijken betreffende sterilisatie en hergebruik

Om de diergeneeskundige praktijken betreffende hergebruik, die uit de enquête naar voren komen, te kaderen, is het nodig de context te schetsen. In de jaren 1950 begon zowel in de humane geneeskunde als in de diergeneeskunde een evolutie, waarbij meer en meer wegwerpmaterialen (plastic) gebruikt werden (Greene, 1986). Dit had ook een duidelijke impact op de milieubelastende afvalberg en om die reden is het nuttig het hergebruik van wegwerpmateriaal (zorgvuldig) te heroverwegen (Gautam en Sahney, 2020). In de literatuurstudie van Gautam en Sahney (2020) worden de perceptie van artsen, chirurgen en patiënten, en de gebruiken betreffende hergebruik van wegwerpmateriaal in verschillende landen wereldwijd, in beschouwing genomen. Uit hun onderzoek blijkt dat een vast protocol nodig is met voorschriften betreffende hersterilisatie van medische hulpmiddelen voor eenmalig gebruik en dat interprofessionele samenwerking van belang is om dit op een veilige manier te doen. Uit een enquête van Grantcharov et al. (2018) bleek dat 77% van de ondervraagden zich er niet van bewust was dat er richtlijnen bestaan voor het hergebruik van wegwerpmateriaal. Niet alleen in de Verenigde Staten bestaan deze richtlijnen, in de Europese Unie geldt de *Uitvoeringsverordening (EU) 2020/1207 over herverwerking van hulpmiddelen voor eenmalig gebruik (2020)*.

Uit de enquête van het voorliggende onderzoek blijkt dat alleen handvaten van elektrochirurgische toestellen (elektrische bistouri of “vessel sealing devices” zoals LigaSure<sup>®</sup> of Enseal<sup>®</sup>) door de meeste respondenten regelmatig worden gehersteriliseerd, maar alle andere materialen worden vrijwel nooit hergebruikt. Handvaten van elektrochirurgische toestellen zijn veel duurder dan ander wegwerpmateriaal zoals een operatieschort, wat zou kunnen verklaren waarom deze handvaten vaker hergebruikt worden.

Wat betreft wegwerpoperatieschorten blijkt uit de enquête dat de meeste respondenten deze regelmatig of af en toe hergebruiken. Dit biedt perspectief. Wegwerpoperatieschorten worden meestal gemaakt van Spun-

bond Meltblown Spunbond (SMS), een “non-woven” materiaal (gemaakt uit polypropyleen) (Ajmeri en Joshi, 2011). “Non-woven” materialen staan erom bekend dat het wegwerpmaterialen zijn. Derhalve wordt er ook niet vermeld hoe vaak een wegwerperatieschort potentieel veilig hergebruikt zou kunnen worden. Herbruikbare operatieschorten worden meestal gemaakt van katoen, polyester of een combinatie van polyester en katoen (Ajmeri en Joshi, 2011). Er is op dit moment slechts weinig objectieve, up-to-date informatie over de haalbaarheid van het steriliseren van operatieschorten (zowel wegwerperoperatieschorten als operatieschorten bedoeld voor hergebruik), en de vrees voor onvoldoende hygiëne (gebrekkige steriliteit na hersterilisatie) zou moeten kunnen bevestigd of weerlegd worden door middel van objectieve studies. In literatuuroverzichten worden regelmatig minder recente studies aangehaald, die gebaseerd zijn op materialen die destijds werden gebruikt voor herbruikbare schorten, maar die inmiddels verbeterd zijn (Overcash, 2012). Uit meerdere onderzoeken blijkt dat eenmalig gebruikte wegwerpschorten betere protectie bieden tegen bloed en bacteriële penetratie dan herbruikbare schorten (Rutala en Weber, 2001). Echter, in een studie van McQuerry et al. (2021) waarin eenmalig gebruikte wegwerpschorten met herbruikbare schorten vergeleken werden, werd vastgesteld dat herbruikbare schorten betere protectie bieden.

Naast de keuze tussen herbruikbare operatieschorten en eenmalig gebruik van wegwerperoperatieschorten kan men ook de vraag stellen of wegwerpschorten op een veilige manier gesteriliseerd en hergebruikt kunnen worden. In een pilootstudie van Beekhuis (2023) werd aangetoond dat een wegwerperoperatieschort minstens drie keer hergebruikt kan worden na hersterilisatie in een autoclaaf, met behoud van bacteriële bescherming.

### Houding en zorgen van dierenartsen

Zoals uit de enquêteresultaten blijkt, vinden de meeste dierenartsen verduurzaming van de werking van de operatiezaal en klimaatverandering zeer belangrijk. De meerderheid van de respondenten heeft hier ecologische, sociale en financiële redenen voor.

Hergebruik van materiaal wordt door de meeste dierenartsen belangrijk tot zeer belangrijk gevonden. Dit staat in contrast met het feit dat de respondenten de meeste materialen niet hersteriliseren. Een verklaring hiervoor is vooral de perceptie dat hersterilisatie niet hygiënisch genoeg zou zijn en het feit dat de meeste respondenten niet het juiste toestel hebben voor hersterilisatie. Ook uit een onderzoek van Harding (2020) bleek dat er onder ziekenhuispersoneel zorgen bestaan over de steriliteit van materiaal na hersterilisatie. Echter, uit kwantitatief onderzoek blijkt dat wegwerp-sfincterotomen (i.e. instrumenten gebruikt om een sluitspier (sfincter) in te snijden), veilig hergebruikt zouden kunnen worden (Kozarek et al., 1997).

Op met  $10^5$  tot  $10^6$  *Mycobacterium chelonae* gecontamineerde sfincterotomen werden na sterilisatie met ethyleenoxide geen residuele organismen aangetroffen en na acht keer gebruiken bleef 70% van de sfincterotomen intact.

In een studie van Kuvaldina et al. (2018) werd de invloed van het meermaals hergebruik en het hersteriliseren van een bipolair “vessel sealing”-instrument (LigaSure<sup>®</sup>) bedoeld als wegwerpmateriaal, onderzocht. Er werd geconcludeerd dat LigaSure<sup>®</sup> handsets vanaf tien cycli van hersterilisatie en hergebruik falen door een minder goede weefselappositie. Bij een beperkt aantal cycli van hersterilisatie en hergebruik bereiken bipolaire “vessel sealing”-wegwerpinstrumenten (LigaSure<sup>®</sup> en Caiman<sup>®</sup>) een vergelijkbare barstdruk, i.e. de druk die gefuseerde renale arteriën kunnen weerstaan voordat ze openbarsten, als instrumenten bedoeld voor hergebruik (zoals de herbruikbare MarSeal<sup>®</sup>) (Gardeweg et al., 2019). Uit deze studies kan geconcludeerd worden dat dierenartsen op een veilige manier meermaals bipolaire “vessel sealing”-instrumenten kunnen hergebruiken; uit de voorliggende enquête blijkt dat de meeste dierenartsen dit al doen.

Een minderheid van de respondenten gaf als zorgen betreffende hersterilisatie aan: ‘Het kost (te) veel tijd’, ‘Het is niet duurzaam om materialen opnieuw te steriliseren, bijvoorbeeld omdat het sterilisatieproces ook energie kost’ en ‘De kwaliteit/gebruiksvriendelijkheid van het materiaal vermindert’. De reden dat hersterilisatie te veel tijd zou kosten, kan weerlegd worden met de studie van Baykasoğlu et al. (2009), die in hun vergelijking van wegwerpschorten met herbruikbare schorten ook de werktijd mee in rekening namen. De tijd besteed aan hersterilisatie (als kostenelement, waarbij rekening werd gehouden met zowel werktijd als uurloon) bleek slechts een relatief klein deel (kostenpercentage van 13,7%) van de totale kosten van herbruikbare operatieschorten en -doeken. Voor wegwerpschorten wordt uiteraard geen werktijd besteed aan hersterilisatie, maar de aankoopprijs is dermate hoger, dat de totale kosten van wegwerpschorten ruim viermaal (medium kwaliteit wegwerpschorten) tot tienmaal (hoge kwaliteit wegwerpschorten) zo hoog zijn als die van herbruikbare schorten. De vrees dat hersterilisatie niet duurzaam is, wordt in een studie van Overcash (2012) weerlegd. De voordelen van herbruikbare operatieschorten en -doeken zijn minder verbruik van energie en water, een kleinere CO<sub>2</sub>-voetafdruk en minder productie van vast afval (Overcash, 2012). Wegwerperoperatieschorten en -doeken verbruiken 200-300% meer energie en 250-300% meer water dan operatieschorten en -doeken van herbruikbaar textiel. Ook heeft wegwerpmateriaal een CO<sub>2</sub>-voetafdruk die 200-300% groter is en leidt het tot de productie van 750% meer vast afval dan bij hergebruik (320 kg vast afval per 1000 keer gebruik maken van wegwerpschorten ten opzichte van 38 kg vast afval per 1000 keer gebruik maken van herbruikbare schorten) (Overcash,



2012). Een kritische kanttekening zou geplaatst kunnen worden bij de levensduur van 1000 hergebruikscycli van herbruikbare operatieschorten. Dit lijkt onwaarschijnlijk hoog in vergelijking met een studie van Harding et al. (2020) waarin uitgegaan wordt van bijvoorbeeld 60 cycli. De genoemde voordelen van herbruikbare schorten gelden niet op het niveau van de individuele dierenarts (hij/zij verbruikt immers energie bij hersterilisatie van de operatieschorten), maar op het niveau van de hele productieketen (waarbij de productie van vele wegwerpschorten milieubelastend is). De vrees dat de kwaliteit/gebruiksvriendelijkheid van wegwerpmateriaal na hersterilisatie achteruitgaat, is in sommige gevallen terecht. Zo blijkt uit een studie van Granados et al. (2001) dat wegwerpkatheters na hersterilisatie stijver worden en het oppervlak ruwer.

In de voorliggende enquête werden ook de kosten van het sterilisatieproces als zorg genoemd in het kader van hergebruik van materiaal. Uit de literatuur blijkt echter dat het goedkoper is om materiaal te hergebruiken. Zo voerden Adler et al. (2005) een kwantitatieve studie uit in een ziekenhuis met 255 procedures per jaar waarbij gedurende vijf jaar de milieupact werd vergeleken tussen wegwerp en herbruikbare laparoscopische instrumenten. Er werd over die tijdspanne 812 kg afval gegenereerd door wegwerpinstrumenten. Het uitvoeren van een laparoscopische cholecystectomie met wegwerpinstrumenten is 19 keer zo duur als met herbruikbare instrumenten, een verschil dat voornamelijk wordt veroorzaakt door de aankooprijzen. Het is echter moeilijk om algemene conclusies te trekken, omdat de kosten verschillen per product en ook afhankelijk zijn van bijvoorbeeld de energieprijzen.

De huidige studie heeft echter enkele beperkingen. Allereerst zou een grotere groep respondenten een representatiever en waarheidsgetrouwer beeld hebben gegeven van de Vlaamse praktiserende dierenartsen. Bovendien kan er sprake zijn van een bias die wordt geïntroduceerd door zelfselectie van respondenten, waarbij alleen degenen die al geïnteresseerd zijn in duurzaamheid op de enquête antwoordden.

Een andere beperking is dat in de enquête enkel het onderscheid gemaakt werd tussen hard en zacht plastic en dit niet verder werd opgesplitst in bijvoorbeeld polyethyleen, polypropyleen, polyvinylchloride, polystyreen en gemengd plastic, die een verschillende recycleerbaarheid hebben. De vraag kan echter gesteld worden of de respondenten zelf het verschil zouden kennen tussen de verschillende soorten plastic, wat de resultaten mogelijk weinig betrouwbaar zou maken.

In het algemeen waren sommige antwoorden moeilijk te interpreteren, wat vermeden had kunnen worden door een betere analyse van de vragen voordat de enquête gedeeld werd. Een voorbeeld is de vraag betreffende het aanspreken van collega's op het incorrect scheiden van afval, waarop 32% 'Nee' heeft

geantwoord. Echter, 36% van de respondenten heeft geen collega's. Het is dus onmogelijk om te zeggen of de 32% die 'Nee' antwoordden, geen collega's heeft of dat ze hun collega's inderdaad niet op incorrecte afvalscheiding zouden wijzen.

### Aanbevelingen voor verduurzaming

Op basis van deze studie kunnen meerdere aanbevelingen gemaakt worden tot verduurzaming van de operatiezaal. Dierenartsen zouden correcter afval moeten scheiden en meer afvalstromen moeten hantieren. Naast restafval zou nog meer gebruik moeten gemaakt worden van de afvalstromen PMD (waaronder verschillende soorten plastic vallen), glas, medisch afval en textiel voor hergebruik, zoals voor Vlaamse bedrijven verplicht wordt in het *Vlaams Reglement betreffende het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen*, artikel 4.3.2 (2024).

Ook op het gebied van hergebruik van materiaal zijn er mogelijkheden tot verbetering. Materialen die vaker gehersteriliseerd zouden kunnen worden, zijn onder andere operatiedoeken, -schorten en -mutsen, urinesondes en "sealing"-apparatuur. Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen het hersteriliseren van herbruikbare materialen en het hersteriliseren van wegwerpmateriaal. In de toekomst moet verder onderzoek gedaan worden naar het hersteriliseren van wegwerpmateriaal. Daarnaast kan onderzocht worden in welke mate de mogelijkheden betreffende hersterilisatie van operatieschorten verschillen van hersterilisatie van operatiedoeken, gezien bij operatieschorten vaak sprake is van minder bloedcontaminatie dan bij operatiedoeken en bloedcontaminatie een belemmering vormt in het sterilisatieproces.

Wat betreft de houding van dierenartsen tegenover afvalscheiding en hergebruik is educatie van belang om dierenartsen bewuster te maken van de nood aan verduurzaming en om bepaalde zorgen (zoals de onnodige vrees voor gebrekkige steriliteit) weg te nemen.

Wegens de beperkte literatuur over verduurzaming in de diergeneeskunde, werd voor deze studie vooral humane literatuur geraadpleegd. Studies in de diergeneeskunde zouden echter nuttig zijn om concretere aanbevelingen voor verduurzaming te kunnen doen. Vervolgonderzoeken betreffende de reductie van diergeneeskundig operatieafval door maatregelen die voor betere afvalsortering en meer hergebruik zorgen, zouden dus interessant zijn. Interventiestudies waarbij een bepaalde barrière (zoals gebrek aan kennis over wat er al dan niet gerecycleerd kan worden, of de vrees dat hersterilisatie niet steriel genoeg is) weggenomen wordt, zouden namelijk kunnen tonen hoe efficiënt een bepaalde maatregel in de diergeneeskundige praktijk is. Zo zouden maatregelen ingesteld kunnen worden die aansluiten bij bovengenoemde aanbevelingen.

## CONCLUSIE

Uit de enquête kan geconcludeerd worden dat dierenartsen duurzaamheid in de operatiezaal belangrijk vinden, maar dat er nog onvoldoende naar gehandeld wordt. Op basis van de barrières die uit de enquête naar voren komen, kunnen meerdere aanbevelingen voor verduurzaming worden opgesteld. Ten eerste een correctere afvalsortering, zodat meer gerecycleerd kan worden. Ten tweede meer hergebruik van materiaal om de hoeveelheid afval te reduceren. Ten derde educatie om kennis en bewustwording te verhogen. Er zijn nog meer data en onderzoek in de diergeneeskunde nodig om betrouwbare richtlijnen voor verduurzaming in de operatiezaal te bekomen.

## LITERATUUR

- Adler S., Scherrer M., Rückauer K.D., Daschner F.D. (2005). Comparison of economic and environmental impacts between disposable and reusable instruments used for laparoscopic cholecystectomy. *Surgical Endoscopy* 19, 268-272.
- Ajmeri J.R., Joshi A.C. (2011). Nonwoven materials and technologies for medical applications. In: Bartels V.T. (editor). *The textile institute. Handbook of Medical Textiles*. First edition, Woodhead Publishing, Cambridge, 106-131.
- Azouz S., Boyll P., Swanson M., Castel N., Maffi T., Rebecca A.M. (2019). Managing barriers to recycling in the operating room. *The American Journal of Surgery* 217, 634-638.
- Babu M.A., Dalenberg A.K., Goodsell G., Holloway A.B., Belau M.M., Link M.J. (2019). Greening the operating room: results of a scalable initiative to reduce waste and recover supply costs. *Neurosurgery* 85, 432-437.
- Baykasoğlu A., Dereli T., Yilankırkan N. (2009). Application of cost/benefit analysis for surgical gown and drape selection: A case study. *American Journal of Infection Control* 37, 215-226.
- Beekhuis I. (2023). Duurzaamheid in de operatiezaal: hoe vaak kan men een single-use operatieschort hergebruiken met behoud van bacteriële bescherming? *Masterproef, Master of Veterinary Medicine in de Diergeneeskunde*, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, België.
- Duong D. (2023). Improper disposal of medical waste costs health systems and the environment. *Canadian Medical Association Journal* 195, 518-519.
- Europese Unie (2020). Uitvoeringsverordening (EU) 2020/1207 van de Commissie van 19 augustus 2020 tot vaststelling van bepalingen ter uitvoering van Verordening (EU) 2017/745 van het Europees Parlement en de Raad wat betreft gemeenschappelijke specificaties voor de herverwerking van hulpmiddelen voor eenmalig gebruik.
- Gardeweg S., Bockstahler B., Duprè G. (2019). Effect of multiple use and sterilization on sealing performance of bipolar vessel sealing devices. *Plos ONE* 14, 0221488.
- Gautam D., Sahney R. (2020). Reprocessing and Reuse of single-use medical devices and the role of Interprofessional collaboration: a literature review. *Current Medicine Research and Practice* 10, 70-74.
- Granados D.L., Jiménez A., Cuadrado T.R. (2001). Assessment of parameters associated to the risk of PVC catheter reuse. *Journal of Biomedical Materials Research* 58, 505-510.
- Grantcharov P., Ahmed S., Wac K., Rivas H. (2018). Reprocessing and reuse of single-use medical devices: perceptions and concerns of relevant stakeholders toward current practices. *International Journal of Evidence-Based Healthcare* 17, 53-57.
- Greene V.W. (1986). Reuse of disposable medical devices: historical and current aspects. *Infection Control* 7, 508-513.
- Hancock T. (2001). *Doing Less Harm: Assessing and Reducing the Environmental and Health Impact of Canada's Health Care System*. Branchton, Ontario, Canada. Canadian Coalition for Green Health Care.
- Harding C. (2020). *Verduurzaming van het Operatiekwartier*. Masterthesis, Master Productontwikkeling, Faculteit Ontwerpwetenschappen, Universiteit Antwerpen, België.
- Haverkort T. (2023). *Duurzaamheid in de Operatiezaal: hoe ver staan we in de humane geneeskunde en de diergeneeskunde?* Masterproef, Master of Veterinary Medicine in de Diergeneeskunde, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, België. Te raadplegen op [https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/003/145/070/RUG01-003145070\\_2023\\_0001\\_AC.pdf](https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/003/145/070/RUG01-003145070_2023_0001_AC.pdf)
- Kagoma Y., Stall N., Rubinstein E., Naudi D. (2012). People, planet and profits: the case for greening operating rooms. *Canadian Medical Association Journal* 184, 1905-1911.
- Kozarek R.A., Sumida S.E., Raltz S.L., Merriam L.D., Iriazary D.C. (1997). In vitro evaluation of wire integrity and ability to reprocess single-use sphincterotomes. *Gastrointestinal Endoscopy* 45, 117-121.
- Kuvaldina A., Hayes G., Sumner J., Behling-Kelly E. (2018). Influence of multiple reuse and reesterilization cycles on the performance of a bipolar vessel sealing device (LigaSure) intended for single use. *Veterinary Surgery* 47, 951-957.
- Lui J.T., Rudmik L., Randal D. (2014). Reducing the preoperative ecological footprint in otolaryngology. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery (United States)* 151, 805-810.
- McGain F., White S., Mossenson S., Kayak E., Story D. (2012). A survey of anesthesiologists' views of operating room recycling. *Anesthesia & Analgesia*. 114, 1049-1054.
- McKendrick D.R., Snedden L.J., Bunch R., McGregor H. (2017). Pragmatic recycling of paper and cardboard in the operating theatre: an audit. *Journal of Perioperative Practice* 27, 43-49.
- McQuerry M., Easter E., Cao A. (2021). Disposable versus reusable medical gowns: A performance comparison. *American journal of infection control* 49, 563-570.
- Nemat B., Razzaghi M., Bolton K., Rousta K. (2020). The potential of food packaging attributes to influence consumers' decisions to sort waste. *Sustainability* 12, 2234.
- Overcash M. (2012). A Comparison of reusable and disposable perioperative textiles. *Anesthesia & Analgesia* 114, 1055-1066.
- Rutala W.A., Weber D.J. (2001). A Review of single-use and reusable gowns and drapes in health care. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 22, 248-257.
- Stall N.M., Kagoma Y.K., Bondy J.N., Naudie D. (2013). Surgical waste audit of 5 total knee arthroplasties. *Canadian Journal of Surgery* 56, 97-102.

Textile Services Association (2021). *The Case for Reusable Gowns 3.0*.

Tieszen M.E., Gruenberg J.C. (1992). A quantitative, qualitative, and critical assessment of surgical waste. *Journal of the American Medical Association* 267, 2765.

US Environmental Protection Agency (2009). Inventory of US greenhouse gas emissions and sinks: 1990–2007 (The Agency, Washington) EPA 430-R-09-004.

Vlaamse Overheid (2024). Vlaams Reglement betreffende het duurzaam beheer van materiaalcringlopen en afvalstoffen. Artikel 4.3.2. Geraadpleegd op 9 januari 2024 van <https://navigator.emis.vito.be/detail?wold=44296>

Verwilghen D. (2018). Instrument preparation, antisepsis, and disinfection. In: Auer J.A., Stick J.A. (editors). *Equine*

*Surgery*. Fifth edition, Saunders Elsevier, St. Louis, MO, USA, p. 132.

Vozzola E., Overcash M., Griffing E. (2020). An environmental analysis of reusable and disposable surgical gowns. *Association of Perioperative Registered Nurses Journal* 111, 315- 325.



© 2024 by the authors. Licensee Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift, Ghent University, Belgium. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Vind de juiste werker voor je bedrijf

[www.mediaservice.be](http://www.mediaservice.be)

Plaats je  
personeelsadvertentie in  
*Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*  
en krijg 15% korting.



1294/BM/00133 © SHUTTERSTOCK

**Mediaservice**   
gericht adverteren