

Bron: Lectoraat ZorgGericht Bouwen, Tussenstand, juni 2012.
Hogeschool van Arnhem en Nijmegen.

Auteurs: Ir. Frits Schultheiss en ir. Jarno Nillesen

Jaar: 2010

Gepubliceerd in: FMT

Cradle to Cradle en de operatiekamer

Het inleidende artikel van de auteurs over Cradle to Cradle in de Zorg is verschenen in januari 2009, het artikel over Cradle to Cradle in de Zorg, “De Verpleegkamer” is verschenen in FMT 8/9 2010. In een latere uitgave van FMT zal het onderzoek naar een couveuse worden gepubliceerd.

In het onderzoek “De Operatiekamer” van het Lectoraat Zorggericht Bouwen aan de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen, is aandacht besteed aan het huidige gebruik van materialen in een operatiekamer en de mogelijke gevolgen hiervan op de mens en zijn omgeving met oog op het Cradle to Cradle principe.

De centrale vraag daarbij was: hoe is het gesteld met duurzaamheid van toegepaste materialen in een operatiekamer? En welke Cradle to Cradle oplossingen zijn mogelijk?

“Cradle to Cradle (C2C)-materialen zijn ontworpen om op een hoogwaardige manier te kunnen worden hergebruikt in een nieuw product of als voedende functie voor het systeem als geheel. C2C-materialen zijn goed voor de mens en goed voor het milieu. William McDonough en Michael Braungart onderscheiden twee soorten bouwstoffen: biologische bouwstoffen die worden gerecycled in de biosfeer en technische bouwstoffen die worden gerecycled in de technosfeer. Deze beide sferen moeten gescheiden zijn van elkaar. Daarbij moeten bouwstoffen goed gescheiden kunnen worden voor een optimale recycling. Dit betekent onder andere dat niet te scheiden gelamineerde producten in de technosfeer per definitie geen C2C-producten zijn.”

Doel van het onderzoek

De aanleiding van het onderzoek “De Operatiekamer” zijn de uitkomsten van een onderzoek door het Amerikaanse bureau MBDC/William McDonough + Partners (1) naar bouw materiaal van een Amerikaans ziekenhuis. Dit onderzoek toonde aan dat slechts 10% van de huidige beschikbare bouwmaterialen niet bedenkelijk is voor mens en milieu. Het Lectoraat ZorgGericht Bouwen heeft zich ten doel gesteld onderzoek te verrichten naar de situatie in een operatiekamer in een Nederlands ziekenhuis.

Het onderzoek

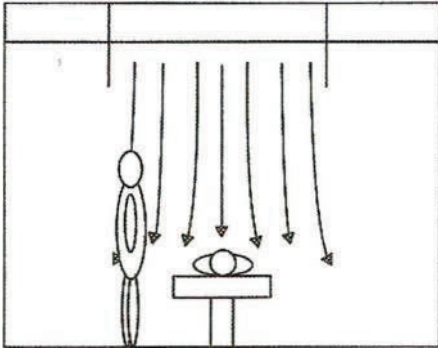
Het onderzoek naar de operatiekamer (2) is gesplitst in een bouwtechnisch en een installatietechnisch gedeelte. Het bouwtechnisch gedeelte omvat de vloer-, wand- en plafondopbouw. Het installatietechnisch gedeelte omvat het luchtbehandelingsysteem en de verlichtingsinstallatie.

Als voorbeeld van het bouwtechnisch gedeelte wordt hier de ESD-vloer (Electrostatic Discharge, ofwel elektrostatisch ontladende vloer) toegelicht.

Als voorbeeld voor het luchtbehandelingsysteem wordt hier de luchtbehandelingskast toegelicht.

Net als bij het materiaalonderzoek van de Verpleegkamer zijn in de Operatiekamer materialen onderzocht en geclassificeerd door middel van kleurcoderingen. Het

toegepaste materiaal uit de operatiekamer is op diverse aspecten onderzocht. Aan de hand van een lijst met giftige stoffen is gekeken naar de invloed op de gezondheid van de mens en op het milieu. Daarnaast is door middel van literatuuronderzoek de mate van duurzaamheid, recyclebaarheid, milieuveiligheid en toxiciteit onderzocht.



Figuur 2. Laminaire downflow (Bouwcollege, 2004).

Esd-vloer

specifiek voor een operatiekamer is een Electro Static Discharge (ESD)-vloer waardoor voorkomen wordt dat elektrostatische ontladingen latente storingen of lagere prestaties van gevoelige elektronische apparatuur tot gevolg hebben. Ook is de weerstand tegen elektrische spanning van de mens bij een geopende huid op de operatiekamer drastisch afgenomen. Zelfs de kleinste spanning kan zorgen voor een hartstilstand. Naast de benodigde aardingsvoorzieningen en potentiaalvereffeningpunten voorkomt de ESD-vloer statische elektriciteit.

Om de ESD-vloer aan te kunnen brengen, wordt eerst een primer voor de egalisatie aangebracht. Dit voorkomt zuiging van de (betonnen) ondervloer en optimaliseert de hechting van de egalisatielaag. Hierna volgt het egalisatiemiddel. Na uitharding volgt een primerlaag voor optimale hechting van de lijm ten behoeve van de geleidende vloer. Na de primer worden koperen strips aangebracht die ervoor zorgen dat alle statisch opgebouwde spanningen in de vloer of van de personen wordt afgevoerd. Hierna volgt de vinyltegel die verlijmd wordt met de ondergrond.

In figuur 1 zijn de materialen van de vloer geclassificeerd. Bij de risicobepaling van de materialen is de gehele levenscyclus inclusief het productieproces betrokken.

Koper wordt bijvoorbeeld als “geel” geclassificeerd omdat het winnen van nieuwe grondstoffen het landschap aantasten, het verwerken van de ruwe grondstof bijdraagt aan de opwarming van de aarde en omdat het een uitputbare grondstof is die waarschijnlijk rond 2030 uitgeput is. Daar tegenover staat dat het weinig energie kost om koper te recyclen en het feit dat het in vaste vorm niet toxisch is.

Luchtbehandelingsysteem

Het luchtbehandelingsysteem bestaat, om de luchttemperatuur en relatieve luchtvochtigheid aan de eisen te laten voldoen, uit een luchtbehandelingskast met High Efficiency Particulate Absorbing (HEPA)-filters om de lucht te zuiveren en zo aan de luchtreinheid te laten voldoen. In de operatiekamer is er een steriele luchtstroom boven de operatietafel en opdektafel (laminare downflow, zie figuur 2). Op de opdektafel worden alle benodigde instrumenten voor de operatie klaargelegd. De laminaire downflow wordt gerealiseerd door het inblaasplenum waardoor een steriel gebied boven de patiënt ontstaat.

In figuur 3 zijn de materialen geclassificeerd van een gedeelte van de luchtbehandelinginstallatie.

Roestvast staal (RVS) is als “rood” geclassificeerd omdat bij het delven van erts het landschap wordt aangetast, het vervoer (vaak over grote afstanden) bijdraagt aan de opwarming van de aarde en bij het produceren van RVS schadelijke missies vrijkomen. Daarbij is ijzererts een uitputbare bron.

Conclusies en aanbevelingen

Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat er zeer weinig materialen en producten voldoen aan de eisen die worden gesteld aan Cradle to Cradle materialen. Wel kan de meerderheid van de onderzochte materialen worden gerecycled en hoeft daarbij maar weinig gestort of verbrand te worden.

Een van de oorzaken voor het feit dat zo weinig C2C-materialen worden toegepast is de strenge wet- en regelgeving met betrekking tot hygiëne en steriliteit in een operatiekamer. Sommige materialen kunnen vervangen worden door een beter alternatief. Bijvoorbeeld PVC-waterleidingen (kleurclassificatie “rood”) zouden kunnen worden vervangen door koperen waterleidingen (kleur “geel”). Het toepassen van materialen met een lange levensduur in onderdelen die snel vervangen moeten worden zou moeten worden vermeden. Voorbeeld daarvan is het gegalvaniseerde frame (levensduur 25 jaar) van een HEPA-filter (levensduur 1 jaar). Hier zou voor het frame niet materiaal uit de technosfeer, maar net als het filtermedium zelf, uit de biosfeer gebruikt moeten worden. Beide componenten kunnen dan gerecycled worden in de biosfeer (compost).

Een ander alternatief is een gemakkelijk van het vervuild filtermedium te scheiden frame, zodat het frame separaat gerecycled kan worden.

Bronnen:

- 1) www.mcdonough.com
- 2) Onderzoek is uitgevoerd door HAN studenten Ralph Beaumont en Francis Kersjes (2010)