

Energiebesparing op het OK centrum

Reisverslag Energy Trek



H.J FRIEDERICY, ANESTHESIOLOOG
12 maart 2018

Inleiding

In het kader van de Energy Trek van de Green Deal- Mileuplatform Zorg is onderzocht wat de mogelijkheden zijn voor energiebesparing op het operatiecentrum van het LUMC in de huidige situatie en voor het nieuw te bouwen OK complex over 5 jaar.

Het energieverbruik in ziekenhuizen zoals het LUMC komt voor meer dan 50% op conto van de luchtbehandeling. Op het operatiecomplex is dat ten gevolge de strenge eisen die gesteld worden aan de luchtkwaliteit ivm infectiepreventie zelfs 80%. In Nederland betekent dit in de praktijk het gebruik van een verdringend luchtbehandelingssysteem (UDF). Hierbij wordt door middel van zeer hoge ventilatievouden (ca 12.000 m³/hr) de lucht zuiver gehouden. Energiebesparende maatregelen mbt de luchtbehandeling zullen dus potentieel belangrijke gevolgen kunnen hebben voor het energieverbruik en de CO₂ uitstoot.

Mogelijkheden om energie te besparen zijn er door het reduceren van de luchtbehandeling als operatiekamers niet in gebruik zijn. Operatiekamers zijn vaak een groot deel van de dag niet in gebruik. Wanneer de OK leeg staat is een hoge mate van luchtzuiverheid dan ook niet noodzakelijk.

Het huidige luchtbehandelingssysteem van het OK complex in het LUMC draait 24 uur per dag en 7 dagen per week op volle toeren. Gezien het belang van de luchtkwaliteit in operatiekamers gelden er strenge regels en richtlijnen om deze te garanderen. Het ligt dan ook erg gevoelig om verstoringen hierin aan te brengen.

Methode

Ter onderbouwing van gereduceerde luchtbehandeling op het operatiecomplex buiten kantooruren zijn de volgende stappen ondernomen:

Literatuuronderzoek

Enquête systemen in andere ziekenhuizen.

Om niet opnieuw “het wiel te hoeven uitvinden” werden 3 Nederlandse ziekenhuizen (Maxima Medisch Centrum, Tergooi en het Rode Kruis Ziekenhuis) waar buiten kantooruren het luchtbehandelingssysteem wordt teruggedraaid benaderd en middels een enquête een zestal praktische vragen gesteld.

Retrospectief onderzoek bezettingsgraad operatiekamers LUMC.

Retrospectief werd in een periode van 5 weken gekeken naar de bezetting van de operatiekamers. Na kantooruren werden de uitloop van de dag en de spoedoperaties geregistreerd. Ook werd er gekeken voor welk specialisme en welke van de 16 operatiekamers dit gold.

Berekening potentiële energie- kostenbesparingen

Met resultaten van het bovenstaande retrospectieve onderzoek werd een berekening gemaakt van de besparingen in geld en CO₂ productie die een reductie van de luchtbehandeling buiten kantooruren zouden kunnen opleveren.

Resultaten

Literatuuronderzoek.

De American Hospital Organisation heeft in 2011 een document gepubliceerd met als specifiek onderwerp strategieën om luchtbehandelingsinstallaties in operatiekamers terug te draaien wanneer deze laatste niet in gebruik zijn (1). In dit stuk worden opties besproken voor bestaande operatiecomplexen en voor nieuwbouw projecten. De te controleren parameters zoals verversingsvouden, drukrelaties, temperatuur en vochtigheidsgraad worden toegelicht evenals verschillende bedieningssystemen zoals tijd klok, bewegingssensoren en manuele bediening.

In de Nederlands WIP richtlijn uit 2014 (2) wordt slechts vermeld dat de luchtverversingsgraad zou kunnen worden gereduceerd met dien verstande dat er geen nadelige gevolgen zijn voor de luchtkwaliteit bij ingebruikname en ook niet op andere operatiekamers binnen de operatieafdeling.

Uit recent onderzoek door de TU Delft op 3 operatieafdelingen naar de effecten van het uitschakelen van het UDF luchtbehandelingssysteem 's nachts en in de weekenden bleek er geen negatief effect te zijn op de luchtkwaliteit tijdens de normale bedrijfstijden overdag (3).

Enquête andere ziekenhuizen

Hoewel de systemen van de 3 ziekenhuizen verschillend zijn was het beeld eenduidig. Energiebesparing door de luchtbehandeling buiten kantooruren te reduceren is zowel technisch als praktisch haalbaar. De luchtkwaliteit blijft gegarandeerd en de besparingen zijn substantieel.

Retrospectief onderzoek bezettingsgraad operatiekamers LUMC

Van de 16 operatiekamers die er dagelijks in het LUMC in gebruik zijn lopen er gemiddeld 2 kamers uit na 17:00. Na kantooruren zijn er door de week dagelijks gemiddeld 4 spoedoperaties en in het weekend 7. Dit resulteert in een gemiddelde leegstand van 50% (door de week 40% en in het weekend 70%). Er zijn in de huidige werkwijze geen speciale spoed OK's en is er de mogelijkheid om na kantooruren op alle operatiekamers te werken.

Door de werkwijze aan te passen zouden er in de theorie na kantooruren slechts drie operatiekamers voor spoedoperaties op druk en temperatuur hoeven te worden gehouden en een reductie van de luchtbehandeling op de overige 13 OK's kunnen worden ingevoerd.

Berekening potentiële energie- kostenbesparingen

Het luchtbehandelingssysteem van het operatiecentrum in het LUMC is inmiddels gedateerd. Het betreft een open systeem (zonder recirculatie en warmteterugwinning) dat 24 uur per dag, 7 dagen per week op volle toeren draait. De energiekosten van dit systeem komen neer op 75.000,- euro per jaar en een CO₂ productie van 400 ton. Wanneer de luchtbehandeling buiten kantooruren op de operatiekamers die niet in gebruik zijn naar 30% zou worden gereduceerd zou dit jaarlijks een besparing van 30% opleveren (23.00 euro, 120 ton CO₂)

Discussie

Het is duidelijk dat er een aanzienlijke energiebesparing mogelijk is op een operatiecomplex wanneer de luchtbehandeling aangepast wordt aan de behoefte. Indien een operatiekamer leeg staat kan de luchtbehandeling gereduceerd worden zonder dat dit een nadelig gevolg heeft op de luchtkwaliteit wanneer er geopereerd moet worden. De 30% besparing op de energiekosten en CO₂ productie die hier berekend zijn voor de huidige situatie in het LUMC gaan uit van de bestaande situatie. Nog veel meer energiebesparing is mogelijk wanneer er in de nieuw te bouwen OK's ventilatiesystemen met recirculatie en warmteterugwinning worden toegepast die bovendien bestuurd worden mbv bewegingssensoren en gemonitord met een gebouwautomatiseringssysteem. Innovatie op het gebied van ventilatiesystemen is ook veelbelovend. Het energieverbruik van het Opron systemen waarbij dmv "luchtdouches" HEPA gefilterde lucht de operatiekamer wordt ingeblazen verbruikt 50% minder lucht. Uiteindelijk moet het mogelijk zijn om het nieuw te bouwen operatiecomplex van het LUMC (bijna) energieneutraal te laten zijn. Resultaten van andere studies (4) laten zien dat dit een zeer reële optie is.

Literatuur

1. Operating Room HVAC Setback Strategies, ASHE Monograph 2011 (http://www.ashe.org/management_monographs/pdfs/mg2011love.pdf)
2. Luchtbehandeling in operatiekamer en opdekruimte operatieafdeling klasse 1. WIP richtlijn 2014.
3. Effect of switching off unidirectional downflow systems of operating theaters during prolonged inactivity on the period before the operating theatre can safely be used. Treversari A.A.L. et al, Am J Inf Contr 2017 (45); 139-44.
4. Report (nearly) Zero Energy Hospital Buildings. REHVA, TVVL, Royal HaskoningDHV, 2017