



RCCTotalEnergy

RCC Total Energy – Schoon & zuinig koelen en verwarmen

Door ing. Rob Jans

Adviseur Coolsultancy, Breda

Determinating of the most critical product temperature in cooling and freezing cabinets

# Bepaling van meest kritische producttemperatuur in koel- en vriesmeubelen

**De producttemperatuur in een koel- of vriesmeubel is tijd- en plaatsafhankelijk, en varieert dus continu. Als gevolg hiervan kan men nooit dé producttemperatuur meten in een koel- of vriesmeubel. Door op de juiste plaatsen draadloze sensoren te monteren, is het echter wel mogelijk om – aan de hand van berekeningen – de meest kritische producttemperatuur te bepalen.**

De koelsystemen in een moderne supermarkt worden vrijwel zonder uitzondering uitgevoerd met elektronische regelapparatuur. Het op afstand beheren van deze installaties is, meer nog dan in de industriële koeltechniek, “state of the art”. Dat er dan ook meteen een goede HACCP-conforme producttemperatuur wordt gewaarborgd, is een misvatting. Koel- en vriesmeubelen worden geregeld op basis van de gemeten (lucht)uittredetemperatuur na het koelblok. Soms wordt een combinatie van intrede- en uittredetemperatuur toegepast. Deze (lucht)temperaturen, die normaliter variëren van 0°C tot -5°C voor koelmeubelen en van -25°C tot -31°C voor vriesmeubelen, hebben dus geen enkele relatie met de momentane werkelijke producttemperatuur.

## Standaard classificatie

Er bestaan ook nogal wat misverstanden met betrekking tot producttemperaturen. Bij de specificaties van koel- en vriesmeubelen door installateurs en fabrikanten werd in het verleden vaak gebruikgemaakt van aanduidingen als 0-2°C, +2/+4°C en +4/+6°C

om aan te geven voor welke temperaturen het meubel geschikt zou zijn. Bij de eindgebruikers (supermarkten) werd zo de indruk gewekt dat dit de te behalen producttemperaturen betrof. Deze temperaturen hadden echter betrekking op luchttemperaturen die ergens (niemand wist precies waar) in het meubel zouden optreden. De introductie van EN441, inmiddels vervangen door NEN-EN-ISO23953-1/2, heeft hierin veel verbetering gebracht. Dankzij deze norm bestaat er nu een standaard classificatie voor koel- en vriesmeubelen. Deze classificatie, die verplicht moet worden vermeld door fabrikanten van koel- en vriesmeubelen, is

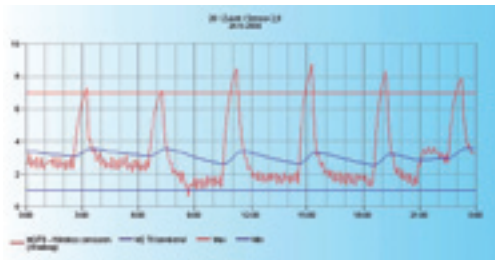
te zien in Tabel 1. Het eerste karakter geeft de classificatie van de testruimte weer; dit zijn de omstandigheden waaronder de tests hebben plaatsgevonden. Het tweede karakter is een letter-/cijfercombinatie waarmee de classificatie van de producttemperaturen wordt aangegeven. Voor de Nederlandse situatie wordt voor de beproevingsomstandigheden meestal klimaatklasse 3 voorgeschreven (25°C / 60%).

## Problematiek

Uit het voorgaande valt af te leiden dat dé producttemperatuur van een bepaald meubel niet bestaat. De producttempera-

Beproevoingsomstandigheden			Producttemperaturen		
Klasse	DB °C	RV %	Klasse	≤ Max °C	≥ Min °C
1	16	80	L1	-15	-
2	22	65	L2	-12	-
3	25	60	M0	+4	-1
4	30	55	M1	+5	-1
5	40	40	M2	+7	-1
6	27	70	H1	+10	+1
			H2	+10	-1
			S	Special	

Tabel 1: classificatie koel- en vriesmeubelen



Figuur 1: overzicht zuivelmeubelsectie

tuur is tijd- en plaatsafhankelijk en varieert dus continu. Daarom geeft de classificatie de bandbreedte aan waartussen de producttemperatuur zich mag bevinden. Producten bij de achterwand hebben een lagere temperatuur dan producten aan de voorzijde van de schappen. Verder zal ook het tijdstip van meten (overdag, 's nachts of tijdens een ontdooiperiode) effect hebben. In het kader van de CBL-hygiëncode moet de producttemperatuur wel op enigerlei wijze door de supermarkten worden verantwoord. Het bepalen van de meest kritische producttemperatuur is ook nodig om de juiste acties te kunnen ondernemen in het belang van de consument. Het vastleggen van de kwartiergemiddelden door de installateur en/of leverancier van de eerder genoemde elektronische regelsystemen, zegt niets over de producttemperatuur. De vastgelegde kwartiergemiddelden zijn slechts een schriftelijke weergave van de regeltemperatuur van de desbetreffende koel- en vriesmeubelen.

Een ander belangrijk discussiepunt is het feit dat de regeling van het koel- of vriessysteem en de HACCP-borging door hetzelfde systeem worden uitgevoerd. Dit is ongunstig omdat het regelsysteem heel gemakkelijk kan worden gemanipuleerd door sensor offsets te geven.

### Onafhankelijk meetsysteem

Al deze zaken pleiten dus voor een onafhankelijk meetsysteem, waarmee op elk moment van de dag de meest kritische producttemperatuur in koel- en vriesmeu-

belen kan worden bepaald. Dit is mogelijk door het op de juiste plaats monteren van draadloze sensoren die de daar heersende condities meten en via berekeningen omzetten naar de juiste producttemperatuur. Hierbij zijn de specifieke stoffeïenschappen (massa, soortelijke warmte) van belang, in combinatie met de afmetingen van de verpakking en de effectieve warmteoverdracht, waarbij de effectieve warmteoverdracht weer afhankelijk is van het specifieke type meubel. Dit resulteert uiteindelijk in een grafiek zoals in Figuur 1. Aangezien de sensorlocatie zodanig is gekozen dat het meest kritische punt van de meubelsectie wordt gemeten, mag worden

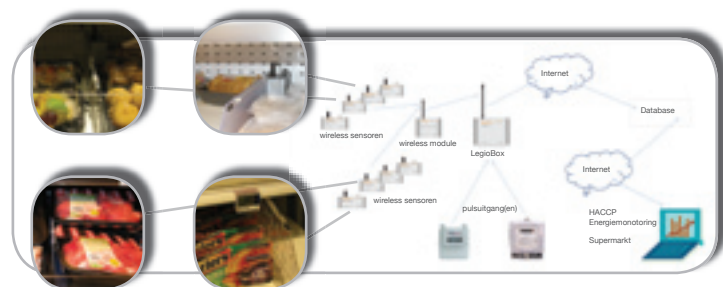
aangenomen dat alle andere producten een lagere temperatuur hebben. De draadloze techniek maakt het mogelijk om ook stekkerklare meubelen te controleren. De hardware van de Coolcontroller® applicatie biedt ook de mogelijkheid om het energiegebruik te meten en te evalueren. Zo wordt het dus mogelijk om – via een volledig transparant en onafhankelijk meetsysteem – energiezorg en HACCP-borging aan elkaar te koppelen.

### Samenvatting

Dé producttemperatuur in een koel- of vriesmeubel bestaat niet, maar is tijd- en plaatsafhankelijk en varieert dus continu. Door het monteren van draadloze sensoren op de juiste locaties is het wel mogelijk om via berekeningen de meest kritische producttemperatuur in koel- en vriesmeubelen te bepalen.

### Summary

The product temperature in a cooling or freezing cabinet doesn't exist; it is time and place dependent and therefore varies continuously. By mounting wireless sensors on specific locations, it is however possible to calculate the most critical product temperature in cooling and freezing cabinets.



Figuur 2: hardwareconfiguratie

**MEER INFORMATIE**  
**Coolsultancy Rob Jans**  
**Ginnekenhof 4**  
**4835 NN Breda**  
**T: 076-8883567**  
**F: 076-8883568**  
**I: [www.coolsultancy.nl](http://www.coolsultancy.nl)**