

# Van regeltechniek naar procestechniek

Uit onderzoek blijkt dat een groot aantal van de huidige klimaatbeheersingsinstallaties niet functioneert zoals bedoeld. Een belangrijke oorzaak is de gebrekkige automatische werking van deze installaties. Dit terwijl de moderne automatisering, die uitgevoerd wordt met behulp van digitaal gestuurde automatiseringstations, juist zoveel mogelijkheden biedt. Om de oorzaak van het disfunctioneren te begrijpen, is het belangrijk de ontwikkelingen van de automatisering van klimaatbeheersingsinstallatie toe te lichten.

H.M.A. (Henk) Janssen Groesbeek, docent procesengineering

## ■ REGELINSTALLATIES

In het verleden werd de automatische werking van een klimaatbeheersingsinstallatie verzorgd door regelinstallaties. Deze waren opgebouwd uit regelapparatuur (meetopnemers, servomotoren en regelafsluiters), schakelpanelen, (met daarin opgenomen de regelaars en schakelapparatuur zoals relais, motorbeschermerschakelaars) en de benodigde bekabeling. Met behulp van de documentatie van de regelaars werd de regelstrategie voor de klimaatbeheersingsinstallatie vastgelegd.

De besturing- en beveiligingsstrategie werd vastgelegd met behulp van de stuurroomschema's voor de schakelpanelen. Aan de hand van deze schema's kon de 'de regeltechnicus', aan de ontwerper van de klimaatbeheersingsinstallatie duidelijk maken hoe deze installatie automatisch aangestuurd zou worden.

De met behulp van regelaars uit te voeren regelstrategie was eenvoudig en ook de mogelijkheden voor de besturingstrategie van de installaties waren erg beperkt, maar voor de toenmalige installaties voldoende.

De komst van de computer heeft deze werkwijze drastisch veranderd. De huidige klimaatbeheersingsinstallaties worden steeds meer geautomatiseerd met behulp van digitaal gestuurde automatiseringstations en zijn hier-

door ook op afstand te beheren. Met behulp van deze automatiseringstations kunnen nu veel meer functies uitgevoerd worden. Dat is een groot voordeel in een tijd waar er steeds hogere eisen gesteld worden aan de werking van een klimaatbeheersingsinstallatie. Deze eisen gelden in het bijzonder voor het beperken van energiekosten met behoud van comfort en daarom is de beheerbaarheid een bepalende factor.

Een klimaatbeheersingsinstallatie die voldoende vermogen heeft om bij vollast goed te functioneren, moet dit ook automatisch in deellast kunnen. Om dit gedrag in deellast op de juiste manier door automatiseringstations te kunnen laten beïnvloeden, moet het juiste programma ingevoerd zijn. Dit programma moet gebaseerd zijn op het gewenste gedrag in deellast. De informatie over de gewenste gedragingen van de processen moet door een deskundige beoordeeld en vastgelegd worden. In de praktijk wordt deze deskundigheid vaak aan de automatiseerder toe gedicht, maar is dat juist?

## ■ SPECIALISME

De taken voor de automatiseerder zijn steeds verder uitgebreid en deze omvatten nu ook de automatisering van andere gebouwgebonden

installaties, zoals beveiliging, verlichting en elektrische energievoorziening. Mede door de snelle ontwikkelingen op het gebied van de automatiseringsapparatuur en de eisen die gesteld worden aan standaardisatie, zoals BACnet, LON en KNX, en de invloed van de ICT bij het beheer, is deze vorm van gebouwgebonden automatisering door zijn uitgebreidheid een specialisme geworden. Er mag dus niet verwacht worden dat een deskundige op dit gebied ook nog deskundig is op het gebied van processen binnen de klimaatbeheersing.

## ■ PROCESENGINEERING

Voor het kunnen vastleggen van de beoogde functionaliteit van een klimaatbeheersingsinstallatie moet men inzicht hebben in het gedrag van processen die voorkomen bij het opwekken en opslaan van warmte en koude, bij luchtbehandeling, en bij het realiseren van comfort op ruimteniveau. Voor het distribueren van warmte en koude met behulp van water moet men kennis hebben van hydraulische schakelingen en de invloed hiervan op de regelbaarheid van de processen. Kortom het gaat hier om een deskundige die meer kennis heeft van de te regelen processen dan de vroegere regeltechnicus had. Deze deskundige, de procesengineer, heeft een opleiding gevolgd

als ontwerper van klimaatbeheersingsinstallatie. Daarnaast heeft hij de vaardigheid om voor het gewenste gedrag van de installatie de juiste regel-, besturing-, en beveiligingstrategie te bepalen en deze in een document vast te leggen. Op basis van dit document moet een automatiseerder de juiste installatie hiervoor kunnen ontwerpen en laten realiseren.

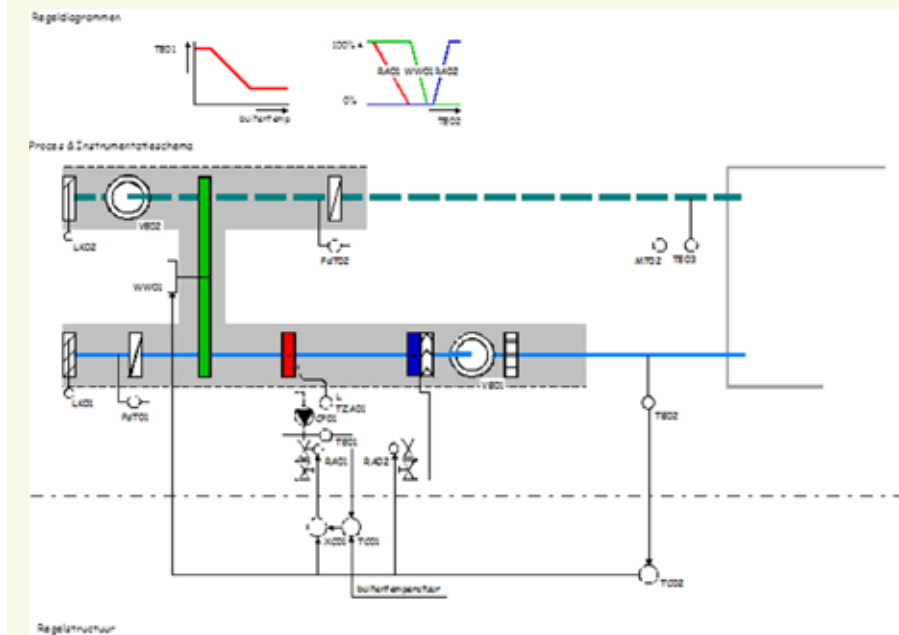
## ■ PROCES- OF REGELTECHNIEK

Aan de hand van een Proces & Instrumentatieschema (P&I-schema) van een luchtbehandelingskast (figuur 1) wordt het onderscheid verklaard tussen procestechniek en regeltechniek. Met de luchtbehandelingskast moet lucht geregeld worden op een temperatuur van bijvoorbeeld 18°C. Hiervoor zijn in de luchtbehandelingskast een warmtewiel, een verwarmers en een koeler opgenomen. De componenten en veldapparatuur van de luchtbehandelingskast zijn aangesloten op een automatiseringstation en met behulp van digitale in- en uitgangen moet de gewenste regeling, besturing en beveiliging gerealiseerd worden.

Voor de regeltechniek is het belangrijk om te weten welke nauwkeurigheid vereist is en welke regelfunctie hiervoor toegepast kan worden. Met behulp van gegevens uit tabel 1 wordt tijdens de ontwerpfase vastgesteld welke invloed de factor tijd heeft op het te regelen proces en wordt een inschatting gemaakt van de moeilijkheidsgraad van het te regelen proces. Om de parameters van de regelkring te kunnen vaststellen moet de versterkingsfactor van de regelkring vastgesteld worden. In de praktijk gaat men hier vaak uit van standaard waarden. Maar om deze te kunnen bepalen moeten de eigenschappen van de verschillende componenten bekend zijn.

In figuur 2 zijn de componenten verwarmers, koeler en toevoerventilator weergegeven. Ieder van deze componenten heeft een eigen invloed op de te regelen temperatuur. Bij de verwarmers en koeler zijn dat het vermogen, de toegepaste watertemperatuur en de gekozen hydraulische schakeling. Bij de koeler komt daar nog de mate van ontvochtiging bij. Ook heeft een toerentalwijziging van de ventilator invloed op het regelbereik. Voor het nauwkeurig kunnen bepalen van de invloeden is dus kennis nodig van het gedrag van de warmtewisselaar, de eigenschappen van regelafsluiters en hydraulische schakelingen. Dit is samen te vatten als proceskennis. Proceskennis is dus nodig om een stabiele regeling te kunnen ontwerpen en de terugregelbaarheid van het proces te bepalen.

Proceskennis wordt nog belangrijker bij het



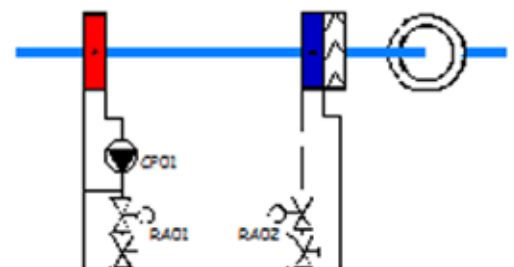
-Figuur 1- P&I-schema van een luchtbehandelingskast voor het regelen van de toevoerluchttemperatuur

Te regelen grootte x	$\tau_w$ (s)	$\lambda = \tau_w / \tau_c$ (-)	$X_h$
Ruimteluchttemperatuur (radiatoren)	180 - 600	0,05 - 0,2	10 - 20 K
Mengtemperatuur (water)	5 - 20 *	0,2 - 0,5	20 - 70 K
Warmtewisselaar (water/water)	10 - 60	0,1 - 0,6	10 - 100 K
Mengtemperatuur met behulp van luchtkleppen	10 *	0,3 - 0,8	0 - 35 K
Ruimteluchttemperatuur (toevoerlucht)	60 - 600	0,1 - 0,3	5 - 10 K
Toevoerluchttemperatuur	15 - 240	0,2 - 0,6	20 - 50 K
Afvoerluchttemperatuur	30 - 300	0,2 - 0,4	5 - 10 K

\* inclusief de temperatuuropmeter

-Tabel 1- Inschatting van de invloed van de factor tijd op de moeilijkheidsgraad bij het regelen van verschillende processen

vastleggen van de gewenste functionaliteit van een energiecentrale. Hierbij gaat het om het afstemmen van de vraag naar warmte en koude en de opwekking ervan. De huidige energiecentrale wordt als gevolg van de vraag naar energiebesparende technieken uitgevoerd met warmtepompen, ketels, droge koelers, warmtewisselaars enz. Alleen met voldoende kennis van de verschillende componenten en hun gedragingen in de praktijk is een juiste afstemming tussen vraag en aanbod te realiseren. Echter, de energiecentrale moet zijn taak automatisch kunnen verrichten en dat is pas mogelijk als het automatiseringstation de componenten van de energiecentrale op de juiste manier en op het juiste moment



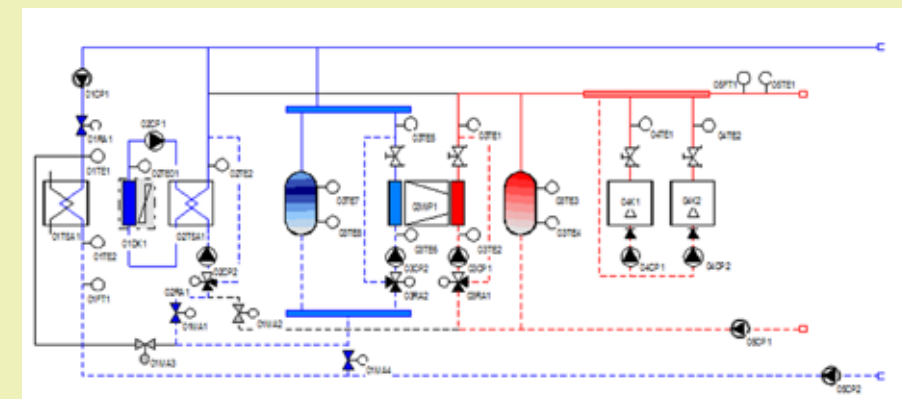
-Figuur 2- Detail van de luchtbehandelingskast van figuur 1

aanstuurt. Zoals al eerder is aangegeven wordt de functionaliteit van het automatiseringstation bepaald door de in het station vastgelegde programmatuur. Het probleem in de praktijk

is dat tussen de ontwerper van de energiecentrale en de automatiseringsdeskundige de informatieoverdracht onvoldoende is. Daar waar de ontwerper van de energiecentrale zich meer en meer ontwikkelt als procesdeskundige, ontbreekt een belangrijke schakel, namelijk het document waarin de gewenste functionaliteit is vastgelegd. Met dit document kan de automatiseerder een vertaling maken voor de juiste programmatuur. Hierbij is het van groot belang dat de programmeur zijn programma's op de juiste manier documenteert. Aan de hand van deze documentatie moet duidelijk worden hoe de gewenste werking met behulp van het programma is gerealiseerd.

### ■ TAAKVERDELING

In de ISSO publicatie 69 is een taakverdeling vastgelegd tussen de ontwerper van de klimaatbeheersingsinstallatie en de ontwerper van de automatisering. In deze publicatie is aangegeven dat het vastleggen van de functionaliteit een deskundigheid is die binnen de discipline van het ontwerp van de klimaatbeheersingsinstallatie verwacht mag worden. Zoals in het begin van dit stuk is aangegeven, functioneren een groot aantal klimaatbeheersingsinstallaties niet naar behoren. Dat is te wijten aan een onjuiste aansturing van



-Figuur 3- P&I-schema van een energiecentrale gekoppeld aan een WKO

deze installaties door de automatisering en de oorzaak hiervan is onjuiste programmatuur in de automatiseringstations. Ook is aangegeven dat dit wordt veroorzaakt door het ontbreken van een duidelijk document waarin de gewenste functionaliteit van de installatie is vastgelegd. Dit komt door het ontbreken van deskundigheid, vaardigheid en niet te vergeten tijd om dit document te maken. Het is daarom belangrijk dat er een procesengineer komt die de vaardigheid heeft om in een beperkte hoeveelheid tijd dit document te maken. De procesengineer krijgt dan de verantwoording

voor het goed functioneren van de klimaatbeheersingsinstallatie. Hij moet als geen ander kennis en overzicht van de werking van het geheel hebben. Op basis hiervan legt hij de beoogde werking vast in een document zoals in ISSO 69 is aangegeven en stelt hij dit document ter beschikking aan de verantwoordelijke voor de automatisering van de installatie. Als op deze manier de taakverdeling tussen de twee disciplines wordt vastgelegd en er ook naar gehandeld wordt, zullen er minder klachten ontstaan over de werking van de klimaatbeheersingsinstallaties.



# NEOSYS™

**Waterkoelmachine lucht/water :**

**Alleen koeling : 200-1000 kW**  
**Warmtepompunit : 200-500 kW**



R410A multi scroll-compressoren



Zeer efficiënte micro-channel warmtewisselaar



Toerengeregelde ventilatoren



CLIMATIC™ 60 regeling

[www.lennox-neosys.com](http://www.lennox-neosys.com)

Lennox Benelux - Watergoorweg 87 - 3861MA Nijkerk - Nederland - Tel: +31 (0)33 24 71 800 - Fax: +31 (0)33 24 71 888 - Email: info.nl@lennox-europe.com