

Renovatie in dynamische en complexe omgeving

Ane Marten de Vries

Bij aanpassing van gebouwen is het vaak nodig om ook de klimaatinstallatie aan te pakken. Dit geldt met name in de zorgsector, waar vaak extra koeling nodig is. Zo ook bij het Dr. Bernard Verbeeten Instituut. Hier is de bestaande ventilatie-installatie aangepast en uitgebreid met koeling. Gekozen is voor een klimaatconcept met bodemopslag en centrale luchtbehandeling aangevuld met fancoils.



Foto: Margriet Telemans

1. Het Dr. Bernard Verbeeten Instituut.

Dr. Bernard Verbeeten Instituut

Het Dr. Bernard Verbeeten Instituut in Tilburg is een centrum voor radiotherapeutische oncologie en nucleaire geneeskunde. Het verzorgingsgebied telt meer dan 1,2 miljoen inwoners en omvat de gehele regio West- en Midden-Noord-Brabant. In het instituut werken ongeveer tweehonderd personen. Het instituut beschikt over zes bestralingsbunkers voor behandeling en onderzoek. Op dit moment wordt het instituut uitgebreid met twee bestralingsruimten, extra kantoorruimte en een ontvangstruimte voor bezoekers.

De huidige locatie van het Dr. Bernard Verbeeten Instituut dateert uit 1981. Dit betekent dat de klimaatinstallaties eveneens uit die tijd zijn. De installaties zijn destijds gedimensioneerd op de toen gangbare medische behandelapparatuur met bijbehorende middelen, zoals dataopslagsystemen en patiëntenregistratiesystemen. In de loop der jaren is veel medische apparatuur, zoals CT-, PET- en MRI-scanners, bestralingsapparatuur en simulatoren, vervangen door nieuwe versies. Gelijktijdig zijn veel processen gedigitaliseerd. Als gevolg van deze vervangingen en digitalisering nam de warmtelast van de apparatuur sterk toe. In combinatie met een beperkte ventilatiehoeveelheid ontstonden hierdoor steeds meer klimaatklachten, zoals bedomptheid en hoge ruimtetemperaturen. De klachten en de verouderde koelinstallatie waren voor het Verbeeten Instituut aanleiding om een onderzoek uit te voeren naar het klimaat en naar een optimale warmte- en koudeopwekking.

KLIMAATONDERZOEK

Uit het klimaatonderzoek bleek dat niet alle ruimten in het instituut optimaal werden geventileerd. Ook werd duidelijk dat het, gelet op de hoge interne warmtelast in de ruimten, niet mogelijk was het gebouw uitsluitend door primaire koeling te koelen. Om toch voldoende te koelen bleek het aanleggen van een gekoeld waternet in combinatie met fancoilunits de juiste keuze. Overigens kan wel worden geconcludeerd dat de capaciteit van de bestaande luchtbehandeling-installatie toereikend is om alle ruimten te voorzien van voldoende ventilatie.

Om voldoende te kunnen ventileren en koelen zijn acht concepten onderzocht:

1. Mechanische ventilatie en primaire koeling door middel van een centrale luchtbehandelingkast;
2. Mechanische ventilatie en secundaire koeling door middel van fancoilunits;
3. Mechanische circulatie en secundaire koeling door middel van splitunits;
4. Natuurlijke ventilatie (rooster in de gevel/het raam);
5. Combinatie van 1 en 2;



- 6. Combinatie van 1 en 3;
- 7. Combinatie van 2 en 4;
- 8. Combinatie van 3 en 4.

Om een optimale afweging tussen deze concepten te maken, werden de concepten individueel beoordeeld aan de hand van tien beoordelingscriteria (tabel 1). Op basis hiervan bleek optie 5 de gunstigste. Dit betekent: ventileren en koelen met de luchtbehandelinginstallatie en daar waar nodig fancoilunits plaatsen voor aanvullende koeling. Hiermee worden de betreffende ruimten voorzien van gebalanceerde ventilatie. De verse toevoerlucht wordt in de luchtbehandelingkast gefilterd, gekoeld of verwarmd en eventueel bevochtigd.

In ruimten met een hoge interne warmtelast is een fancoilunit geplaatst. Deze fancoilunit is aangesloten op de centrale luchtbehandelinginstallatie (afbeelding 2). Om extra koelcapaciteit te krijgen wordt een deel van de ruimtelucht aangezogen in de fancoilunit en gemengd met de ventilatielucht uit de luchtbehandelinginstallatie. Vervolgens wordt deze luchtstroom gefilterd en nagekoeld, voordat het de ruimte wordt ingeblazen via toevoerroosters.

OPTIMALE WARMTE- EN KOUDEOPWEKKING

Het klimaatonderzoek toonde aan dat de bestaande koudeopwekking, gelet op de capaciteit, niet langer voldeed. Omdat bovendien het instituut werd uitgebreid met ongeveer eenderde van het totale gebouwoppervlak, werd besloten tot een haalbaarheidsstudie naar de meest optimale configuratie voor de warmte- en koudeopwekkinginstallatie.

Op basis van de bedrijfsvoering van het instituut bleek uit de studie dat een installatieconcept met een warmte- en koudeopslaginstallatie energetisch en economisch heel aantrekkelijk was. Gelet op de bestaande bouw was een installatieconcept met warmte- en koudeopslag, aangevuld met

	1	2	3	4	5	6	7	8
inpasbaarheid	0	10	15	15	10	10	10	15
mogelijkheid tot ventilatie	20	15	15	10	20	20	15	15
toevoer verse buitenlucht	20	10	5	20	20	10	20	20
mogelijkheid tot koeling	10	15	20	5	20	20	10	10
investeringen	0	5	10	15	5	10	5	10
storingsgevoeligheid / onderhoud	15	10	5	20	10	10	10	10
bouwkundige aanpassingen	5	10	5	5	10	5	5	5
geluidsbelasting	15	10	5	15	10	5	10	5
energiegebruik	5	10	5	5	10	5	5	5
mogelijkheid voor inpassing van innovatieve maatregelen	20	20	5	5	20	10	5	5
totale score	110	115	90	115	135	105	95	100
20 punten: zeer gunstig								
15 punten: gunstig								
10 punten: redelijk								
5 punten: ongunstig								
0 punten: zeer ongunstig								

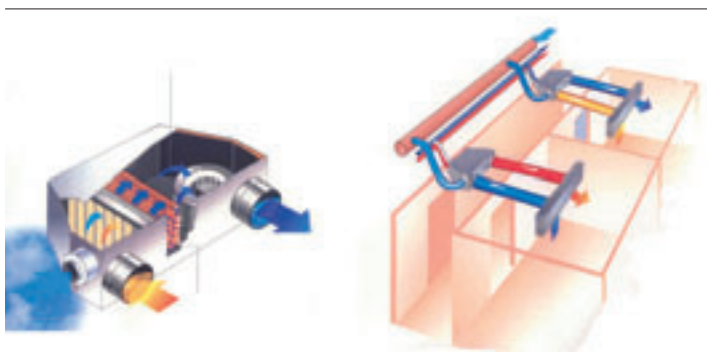
Tabel 1. Beoordeling acht klimaatconcepten.

een koelmachine, de meest optimale configuratie. Om de bodem voldoende te kunnen regenereren zijn droge koelers opgenomen, die in het tussenseizoen vrije koeling kunnen verzorgen.

Voor de nieuwbouw gaf de studie aan dat een installatieconcept met een warmte- en koudeopslaginstallatie, aangevuld met een warmtepomp aantrekkelijk was. In de zomersituatie kon de warmtepomp dan worden ingezet voor aanvullende koeling, terwijl in de wintersituatie de warmtepomp de nieuwbouw verwarmde. Aandachtspunt hierbij was wel dat het afgiftesysteem geschikt moest zijn voor laag-temperatuurverwarming.

INSTALLATIECONCEPT

De luchtbehandelinginstallatie bestond uit een centrale luchttoevoerkast en twee decentrale luchtafvoerkasten. Warmteterugwinning uit de afvoerlucht had plaats door middel van twincoilbatterijen. In het kader van vervanging en uitbreiding van installaties is besloten om de bestaande luchtbehandelingkasten te vervangen voor een centrale luchtbehandelingkast met warmteterugwinning via een warmtewiel. Hierdoor wordt meer warmte uit de afvoerlucht teruggewonnen, wat direct een exploitatievoordeel oplevert. Een ander voordeel is dat in de technische ruimten van de decentrale luchtafvoerkasten ruimte vrijkomt voor nieuwe installatieonderdelen.

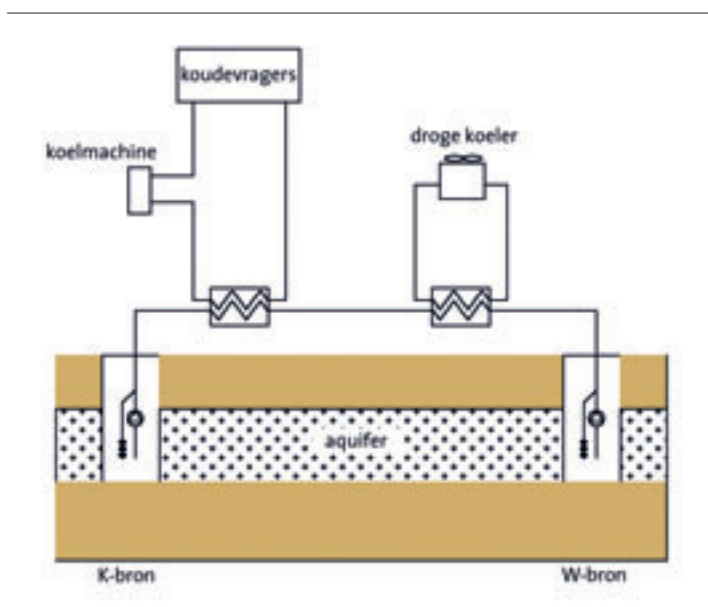


2. Er is gekozen voor een centrale luchtbehandelinginstallaties aangevuld met fancoilunits.

vermogen		verwarming	koeling
<i>vermogensvraag</i>			
bestaande bouw	kW	n.v.t. ¹⁾	604
nieuwbouw	kW	210	460
totaal	kW	210	1.064
<i>vermogenslevering</i>			
warmtepomp	kW	200	224
koppeling warmtecentrale ziekenhuis	kW	10	
warmte- en koudeopslag	kW		840
totaal	kW	210	1.064
energiestromen		verwarming	koeling
<i>energievraag</i>			
bestaande bouw	MWh	n.v.t. ¹⁾	363
nieuwbouw	MWh	295	277
totaal	MWh	295	640
<i>energielevering</i>			
warmtepomp	MWh	280	130
koppeling warmtecentrale ziekenhuis	MWh	15	
warmte- en koudeopslag			510
totaal	MWh	295	640

1) Het bestaande gedeelte van het instituut wordt verwarmd door de warmtecentrale van het naastgelegen ziekenhuis. Daarom is in de verdere uitwerking dit verwarmingsvermogen van de bestaande bouw buiten beschouwing gelaten.

Tabel 2. Gevraagde en geleverde capaciteiten.



3. Installatieconcept Dr. Bernard Verbeeten Instituut.



4. Onderdeel van de koelinstallatie.

Met betrekking tot de koelinstallatie is een warmte- en koudeopslaginstallatie met koelmachine (in een later stadium in te zetten als warmtepomp) geplaatst. In de zomer wordt met het behulp van de warmte- en koudeopslaginstallatie koude aan de bodem onttrokken en aan het gebouw afgegeven. Dit betekent dat de bodem wordt opgewarmd met warmte vanuit het gebouw. De koelmachine zorgt voor aanvullende koeling. Om de bodem thermisch weer in evenwicht te krijgen, wordt in de winter een hoeveelheid koude uit de omgevingslucht (buitenlucht) geladen met behulp van droge koelers (afbeelding 3 en 4).

REALISATIE

De realisatie van de warmte- en koudeopwekinstallatie is gefaseerd uitgevoerd, aangezien de installatieaanpassingen in de bestaande bouw eerder plaatsvonden dan in de nieuwbouw. Dit betekent dat eerst de installatie met warmte- en koudeopslag en de warmtepomp is gerealiseerd. De warmtepomp is hierbij alleen als koelmachine in het concept opgenomen. Fysiek zijn wel op de verdelers de aansluitingen voor de nieuwbouw opgenomen.

Omdat de bedrijfsvoering in de bestaande bouw ongehinderd moest doorgaan, is in overleg met het instituut een planning opgesteld, waarbij elke afdeling gefaseerd op de vernieuwde installatie is aangesloten. In het gebouw is het luchtkanalenstelsel daar waar nodig aangepast en is er gelijktijdig een gekoeld waternet aangelegd waarop de fancoil-units zijn aangesloten.

In de periode januari - september 2004 is de bestaande bouw installatietechnisch gerenoveerd. Een jaar later, in september 2005, is gestart met de realisatie van de nieuwbouw. Deze nieuwbouw is in juli 2006 afgerond. Op dit moment hebben de aanpassingen plaats aan de warmte- en koudeopwekinstallatie, waarbij, zowel hydraulisch als regeltechnisch, de koelmachine als warmtepomp wordt ingepast.

Auteur

Ane Marten de Vries, DWA installatie- en energieadvies.