

ENERGIE-AUDIT : DIENSTENCENTRUM GENTBRUGGE

Het energiegebruik in bestaande gebouwen kan op een milieu- en kostenbewuste manier verminderd worden. In dit artikel schetsen we de basiselementen van een multidisciplinaire aanpak voor het Dienstencentrum Gentbrugge. We leggen de link naar de energieprestatienormering PEP die de Vlaamse regering op 1 januari 2002 wil invoeren voor nieuwe gebouwen.



Het dienstencentrum Gentbrugge is een administratief gebouw van de stad Gent. Het gebouw werd eind de jaren zestig ontworpen door het architectenbureau Felix-Glorieux. Het is een multi-functioneel gebouw met een politiekantoor, loketten, administratieve diensten, een tentoonstellingsruimte, een feestzaal en een trouwzaal. De totale vloeroppervlakte bedraagt 6300 m². Het gebouw wordt verwarmd met drie aardgasketels met een totaal vermogen van 3 MW. Ruim de helft van de vloeroppervlakte, waaronder de kantoren, wordt verwarmd met ejectoconvectoren. De andere ruimten worden verwarmd met radiatoren en convectoren. De jaarlijkse energiekosten bedragen 2.75 miljoen BEF, waarvan 60 % aardgas en 40 % electriciteit.

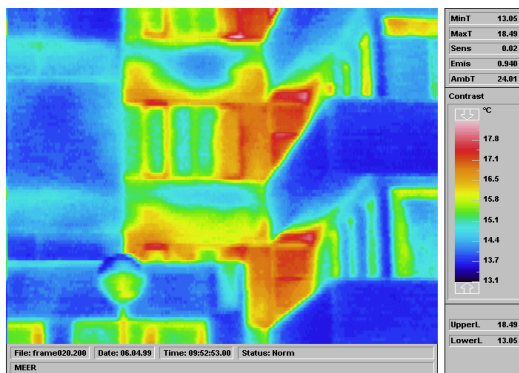
De audit werd uitgevoerd in opdracht van de Dienst Leefmilieu en Natuurontwikkeling in samenwerking met het departement Technische Diensten van de stad Gent. De audit werd uitgevoerd door Groep Planning (coördinatie en kostprijsmodellering), Daidalos bouwfysisch ingenieursbureau (gebouwschil en bouwfysische modellering), Roelandts & Rys (technische installaties) en Ecolux (verlichting).

Methodiek van de energie-audit

Een energie-audit wordt in twee fasen uitgevoerd. In de eerste fase wordt de energiebalans van het gebouw opgesteld en wordt het gebruikersgedrag gekarakteriseerd. Deze fase levert een scherp beeld op van het bestaande energiegebruik. In de tweede fase gebeurt een bouwtechnische en financiële evaluatie van een reeks energie- en milieubesparende maatregelen. Deze maatregelen worden gecombineerd tot optimale scenario's om de energetische en financiële interactie tussen de maatregelen te kunnen begroten.

Analyse van de bestaande toestand

Er gebeurde een uitgebreide inventarisatie van de technische installatie, de verlichtingsinstallatie en de elektrische apparatuur. Het gebruikersgedrag werd gekarakteriseerd onder de vorm van de gebruiksuren van de lokalen en de branduren van de verlichting voor elke gebouwfunctie. De thermische eigenschappen van de gebouwschil werden bepaald via een blower-door test en IR-thermografie.



Drie belangrijke knelpunten kwamen naar voor:

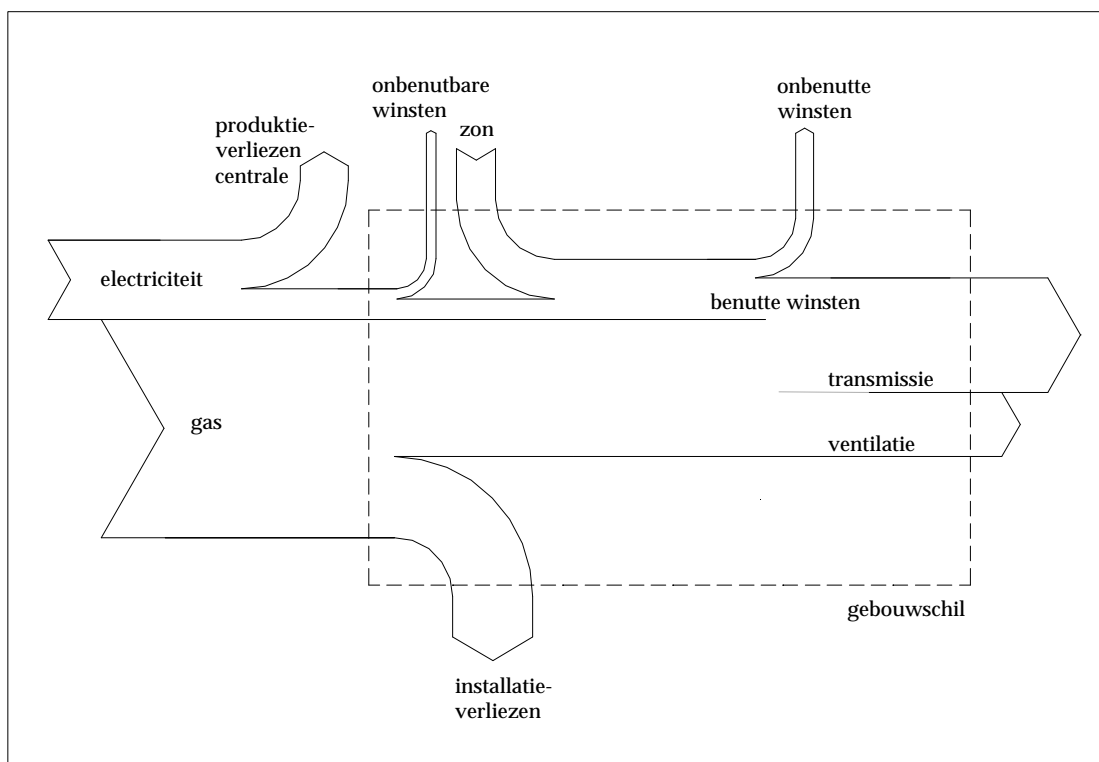
- door de beperkte thermische zonering kan de technische installatie onvoldoende inspelen op de sterk

verschillende gebruikspatronen van de verschillende gebouwfuncties;

- in een comfortenquête klagen de gebouwgebruikers over de slechte regelbaarheid van de verwarmingsinstallatie tijdens de winter. Deze terechte klacht is te wijten aan de zware verontreiniging van het CV-water en het geleidelijk dichtslibben van de ejecto-convectoren;
- bijna de helft van de gebouwgebruikers klaagt over te hoge binnentemperaturen tijdens de zomer.

De energiebalans van de bestaande toestand wordt in de figuur weergegeven. De verticale afstanden tussen de pijlen zijn een maat voor de energiehoeveelheid die met elke component overeenkomt. De energie stroomt het gebouw binnen onder de vorm van electriciteit en gas. Electriciteit wordt geproduceerd in centrales waar slechts een deel van de (fossiele) brandstof in electriciteit wordt omgezet. In het gebouw wordt de elektrische energie hoofdzakelijk gebruikt voor verlichting, bevochtiging en voor het aandrijven van de ventilatoren. Een groot deel van de elektrische energie komt als interne warmtewinst in het gebouw vrij. Een deel van de interne warmtewinsten en van de zonnepwinsten kan voor de verwarming van het gebouw benut worden. Een deel van de primaire energie die in het gas aanwezig is, wordt door de technische installatie van het gebouw omgezet in warmte. De benutbare energie van winsten en installatie compenseert de transmissie- en ventilatieverliezen.

In de milieubalans van het gebouw wordt de uitstoot van CO₂, NO_x en SO₂ begroot.



Analyse van de scenario's

Er werden 188 energie- en milieubesparende maatregelen geformuleerd. Voor elke maatregel werden de energetische en financiële consequenties geraamd. De impact van een maatregel kan echter alleen correct ingeschat worden als onderdeel van een maatregelenpakket. Daarom werden de maatregelen gecombineerd tot twee scenario's: het scenario milieu+ en het scenario milieu++.

In het scenario milieu+ worden die maatregelen gegroepeerd die tegen de huidige energieprijzen rendabel zijn. De selectie van de maatregelen in dit scenario gebeurt met de methode van het optimale investeringspad. Het scenario milieu+ wordt gekozen door een opdrachtgever die financieel optimale resultaten verwacht. De milieubalans van dit scenario is positief.

In het scenario milieu++ wordt een gedeelte van de kostenbesparing in het

milieu+ scenario geïnvesteerd om het energiegebruik en de uitstoot verder te verlagen. Dit scenario is financieel optimaal als rekening gehouden wordt met de externe milieukosten door uitstoot van CO₂, NO_x en SO₂. Dit scenario legt een positievere milieubalans voor dan het scenario milieu+.

Resultaten van de audit

De resultaten van de audit worden geformuleerd in de vorm van een energiebalans, een milieubalans en een set van maatregelen.

In het scenario milieu+ worden de energiekosten gehalveerd. De initiële investeringen die vereist zijn om deze besparing te realiseren bedragen 10 miljoen BEF. De jaarlijkse netto kostenbesparing bedraagt 900.000 BEF. De jaarlijkse uitstoot van CO₂ daalt met 50 % tot 250 ton.

In het scenario milieu++ dalen de energiekosten met 60 %. De initiële

investeringen bedraagt 20 miljoen BEF. De jaarlijkse netto kostenbesparing daalt tot 750.000 BEF. De jaarlijkse uitstoot van CO₂ daalt met 60 % tot 200 ton.

De individuele maatregelen worden in de tabel kort omschreven. De maatregelen zijn scherp toegesneden op dit specifieke gebouw: een verandering van de gebruiksparemeters, van de aard van de gebouwschil of de technische installatie of van het aantal branduren van de verlichtingsinstallatie levert belangrijke verschuivingen op in de optimale set van maatregelen.

Energiebeleid in Vlaanderen

Energiebesparing is niet alleen een doelstelling van een kosten- en milieubewuste bouwheer, ook de overheid streeft rationeel energiegebruik in gebouwen na. Het naleven van de internationale afspraken van Kyoto over de reductie van de CO₂-uitstoot is voor de overheid de belangrijkste motivatie.

Sinds de jaren '80 beschikt de Vlaamse overheid over de K-peil eisen voor woongebouwen om rationeel energiegebruik af te dwingen. Recente evaluaties in de SENVIVV-studie toonden duidelijk aan dat dit instrument niet effectief is.

In de jaren '90 groeide het besef dat naast het verbeteren van de isolatiekwaliteit van de gebouwschil ook andere ingrepen, een belangrijke energiebesparing kunnen opleveren. De notie 'primair energiegebruik' werd ingevoerd om de verschillende energiedragers op een objectieve manier met elkaar te kunnen vergelijken. De energiebalans werd gehanteerd om elke vorm van energiegebruik in gebouwen in rekening te brengen.

Belangrijke technologische evoluties in de thermische isolatiekwaliteit van beglazing leiden in nogal wat gebouwen tot klachten over zomerse oververhitting.

Deze inzichten worden op dit ogenblik verwerkt onder de vorm van een Vlaamse energieprestatienormering PEP (performance énergétique – energieprestatie - energy performance), waarvan de invoering voorlopig gepland is op 1 januari 2002. De krachtlijnen van deze aanpak zijn:

- berekening van de energiebalans van het gebouw onder de vorm van primair energiegebruik;
- toetsingsmethode met variabele complexiteit: er wordt een sterk vereenvoudigde methode voor eenvoudige gebouwen ontwikkeld, technologische innovaties worden gestimuleerd door het toelaten van geavanceerde rekenmethodes;
- verplichte analyse van het zomercomfort;
- uitbreiding van het toepassingsgebied tot woongebouwen én utiliteitsgebouwen (scholen, kantoren, ziekenhuizen, ...);
- mogelijke verlegging van het toetsingsmoment van de bouwaanvraag naar de oplevering.

In tegenstelling tot een energie-audit wordt de PEP-regelgeving gebruikersonafhankelijk geformuleerd. Deze regelgeving profileert zich als een energiewetgeving, en brengt in tegenstelling tot een aanpak via de milieubalans de uitstoot niet in rekening. Het blijft echter een uitstekend hulpmiddel om ontwerpers te begeleiden bij het rationeel energiegebruik in gebouwen.

- Filip Descamps en Johan Coolen

Overzicht van de scenario's en de maatregelen			
	Bestaande situatie	Milieu+ scenario	Milieu++ scenario
GEBOUWSCHIL			
Ramen en deuren	<ul style="list-style-type: none"> • overwegend enkele beglazing 	<ul style="list-style-type: none"> • dubbele zonwerende of klare beglazing in politie blok B, binnenzonwering op ZO en ZW • kierdichting terrasdeuren in circulatieruimten 	<ul style="list-style-type: none"> • dubbele zonwerende of klare beglazing in alle zones, binnenzonwering op ZO en ZW • kierdichting terrasdeuren in circulatieruimten
Wanden	<ul style="list-style-type: none"> • lage isolatiekwaliteit 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 cm. minerale wol in scheidingswand politie A • 10 cm. minerale wol boven bestaande 5 cm. cellenglas op daken 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 cm. minerale wol in scheidingswand politie A • 10 cm. minerale wol boven bestaande 5 cm. cellenglas op daken • 10 cm. minerale wol onder vloer trouwzaal • isolatie koudebruggen
HVAC-INSTALLATIE			
Verwarming en warm water			
<ul style="list-style-type: none"> • Productie verwarming 	<ul style="list-style-type: none"> • conventionele ketel 	<ul style="list-style-type: none"> • condensatieketel (50%) en bestaande ketel (50%) 	idem milieu+
<ul style="list-style-type: none"> • Verwarmingsapparaten 	<ul style="list-style-type: none"> • aan/uit kranen in circulatieruimten 	<ul style="list-style-type: none"> • thermostatische kranen in circulatieruimten 	idem milieu+
<ul style="list-style-type: none"> • Regeling 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 grote zones, vervuilde CV-leidingen, slechte afstelling ejecto-convectoren • recirculatie warm tapwater 11,5 uur/dag elke dag 	<ul style="list-style-type: none"> • opsplitsing verwarming en ventilatie in 11 kleinere zones, zuivering CV-water en afstelling ejecto-convectoren • recirculatie warm tapwater alleen tijdens schoonmaakuren 	idem milieu+
Bevochtiging	<ul style="list-style-type: none"> • elektrische stoomketel 	<ul style="list-style-type: none"> • directe stoombevochtiger op aardgas 	idem milieu+
Ventilatie	<ul style="list-style-type: none"> • conventionele pulsie- en extractieventilatoren • onvoldoende ventilatie in dienst bevolking 	<ul style="list-style-type: none"> • pulsie- en extractieventilatoren met elektronische toerentalregeling • bijkomende ventilatie in dienst bevolking 	idem milieu+
ELECTRISCHE TOEPASSINGEN			
Verlichting	<ul style="list-style-type: none"> • inefficiënte verlichtingsarmaturen met conventionele ballast • occasioneel halogeen en gloeilampen 	<ul style="list-style-type: none"> • efficiënte verlichtingsarmaturen met HF-ballast en 50% daglichtdimming in politie A en B • gloeilampen vervangen door spaarlampen 	<ul style="list-style-type: none"> • efficiënte verlichtingsarmaturen met HF-ballast en 50% daglichtdimming in politie A en B en blok C bevolking • gloeilampen vervangen door spaarlampen • halogeen spots vervangen door compact-fluo spots

Financiële balans (miljoen BEF)

Scenario	Initiële investering	Jaarlijkse kosten			Opmerking	
		investering	onderhoud	energie netto		
Milieu+	10	+0.6	-0.1	-1.4	-0.9	
Milieu++	20	+1.1	-0.1	-1.7	-0.7	verhoging zomercomfort

Milieubalans

Scenario	Jaarlijkse uitstoot		
	CO ₂	SO ₂	NO _x
Milieu+	-269 ton (-52 %)	-34 kg (-45 %)	-381 kg (-70 %)
Milieu++	-319 ton (-62 %)	-37 kg (-49 %)	-408 kg (-75 %)