

SYTEEM D HELFT DUURDER DAN SYSTEEM C+

# De ware kost van ventilatie

De laatste jaren wordt systeem D-ventilatie steeds meer gepromoot. Je kan er warmte mee terugwinnen waardoor je heel wat energie zou uitsparen. Maar een recente studie van de Universiteit Gent spreekt dat nu tegen.

Tekst Eric Cloes  
Illustraties Universiteit Gent



**De** EPB-regelgeving verplicht burgers om een ventilatiesysteem te plaatsen in hun nieuwe woning. Ze hebben de keuze tussen een systeem C+ en een systeem D. Bij beide systemen gebeurt de afvoer van vervuilde lucht mechanisch. Een ventilator zuigt de lucht uit het huis. Bij een systeem D gebeurt dat continu. Een systeem C+ werkt daarentegen vraaggestuurd. Het spoort geurtjes of vocht op en voert op basis van deze gegevens lucht af.

Ook de manier waarop verse lucht het huis binnenkomt verschilt. Bij een systeem C+ wordt die op natuurlijke wijze aangevoerd via zelfregelende raamverluchtingsroosters. Bij een systeem D gebeurt dit mechanisch. Het grote voordeel daarvan is dat je op die manier warmte kan terugwinnen. In de winter kruist de warme binnenlucht de koude buitenlucht. Hierdoor gaat er minder energie verloren, althans in theorie. /...

De woningen uit de testcase zijn uitgerust met drie verschillende soorten ventilatie: een systeem D (3) of een systeem C+ met (2) of zonder Smartzone (1). Met zo'n Smartzone ventileren je ook de leefruimtes.

### CONTEXT VAN DE STUDIE

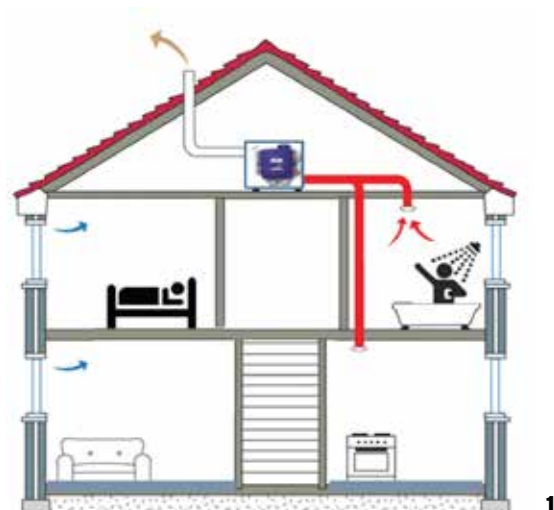
Isolatie en luchtdichtheid zijn vandaag absolute prioriteiten bij elk nieuwbouwproject en bij elke ingrijpende renovatie. We willen immers zo weinig mogelijk energie verliezen. Daardoor moeten we wel mechanisch ventileren, wat ook energie kost.

Als we het huishoudelijke verbruik - bijvoorbeeld de energie die je gebruikt om te koken - niet meerekenen, dan blijkt dat ventilatie - direct of indirect - 30 tot 60 procent van het totale energieverbruik van een woning uitmaakt. Onderzoekers van de Universiteit Gent beslisten daarom om een casestudie uit te voeren. In de Kortrijkse woonwijk De Venning monitorde de universiteit 64 woningen (zie kader hiernaast). Het ecologische woonproject leende zich goed voor zo'n onderzoek: de helft van deze woningen is er uitgerust met een systeem C+, de andere helft met een systeem D met warmteterugwinning. Het energieverbruik kon er vergeleken worden in de praktijk.

De onderzoekers baseerden zich op verschillende bronnen. Naast een algemene monitoring van alle woningen deden ze ook een gedetailleerdere monitoring van een aantal representatieve woningen. Verder ging de universiteit op regelmatige tijdstippen ter plaatse meten en voerde ze gesprekken met de bewoners. De studie liep over een volledig jaar. Zo konden de onderzoekers rekening houden met seizoensgebonden schommelingen.

### WARMTEVRAAG VRIJWEL GELIJK

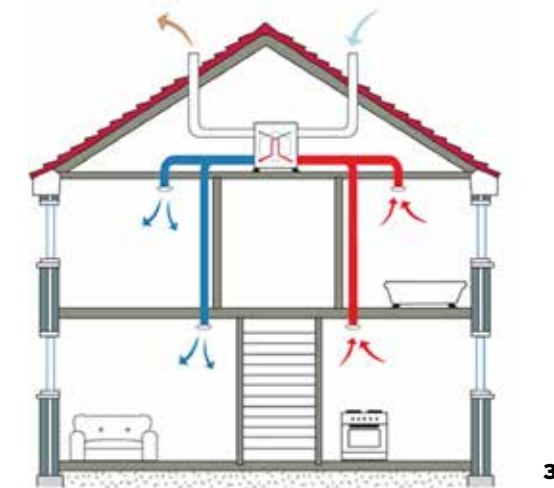
Het eerste onderdeel van de studie vergelijkt de warmtevraag van de woningen. De onderzoekers konden die vraag gemakkelijk nagaan doordat alle woningen aangesloten zijn op een warmtenet. Een aparte teller per woning houdt bij hoeveel warmte de bewoners aftappen. Met deze warmte wordt het huis verwarmd en sanitair warm water aangemaakt. Al hoefden de onderzoekers met die laatste factor geen rekening te houden. Ze merkten dat huishoudens het hele jaar door ongeveer evenveel warm water verbruikten waardoor ze deze warmtevraag gemakkelijk konden wegfilteren. Uit de uiteindelijke cijfers blijkt dat D-ventilatie niet zo rendabel is als gedacht. Hoewel de verschillen soms oplopen tot 10 à 15 procent, verbruiken D-systemen /...



1



2

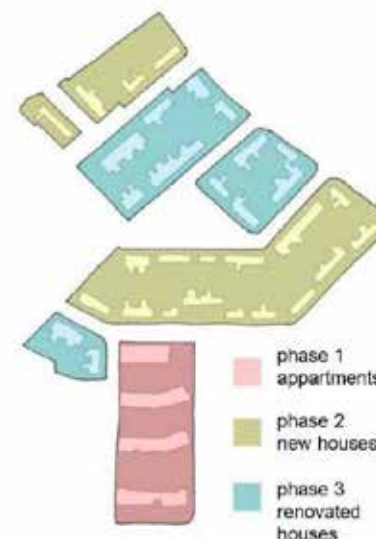


3

### DE BESTUDEERDE CASE

De Venning in Kortrijk dateert uit de jaren zestig. De sociale woonwijk had een slechte reputatie, maar daar kwam enkele jaren geleden verandering in. Met de steun van Europa kreeg de wijk een make-over. Vandaag bestaat De Venning uit 274 wooneenheden, gaande van appartementen tot gerenoveerde huizen en nieuwe woningen. Deze wooneenheden beantwoorden aan de passiefnorm en de wijk is CO<sub>2</sub>-neutraal. De woonkamers zijn - indien mogelijk - zuidgericht en de ramen zijn uitgerust met vaste of mobiele zonwering. Een warmtenet verwarmt de woningen en er liggen zonnepanelen op de daken. Die panelen zijn op wijkniveau aan elkaar gekoppeld.

De helft van de 64 eengezinswoningen - nieuw of gerenoveerd - is uitgerust met een ventilatiesysteem D (met warmteterugwinning en automatische bypass). In de andere helft vind je een ventilatiesysteem C+ met vraaggestuurde luchtafvoer terug. Beide systemen zijn hier goed te vergelijken want alle huizen lijken op elkaar, zowel qua indeling, architectuur en bouwmethode als qua oriëntatie. In de woningen met een ventilatiesysteem C+ werd de geschatte energievraag voor verwarming wel opgetrokken van 15 naar 25 kWh/m<sup>2</sup>/jaar. Zo voldeden ook deze woningen aan de criteria van de EPB-berekening.

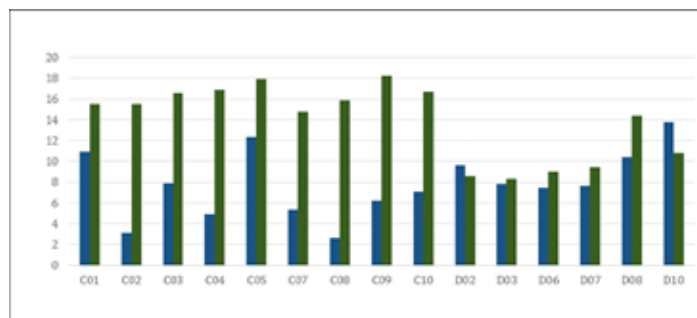


over het algemeen niet zoveel minder dan C+-ventilatie. Bovendien merkten de onderzoekers dat het werkelijke verbruik van een C+-systeem veel lager ligt dan wat de EPB-berekeningen beweren. D-ventilatie verbruikt dan weer iets meer.

#### HOE KOMT DAT?

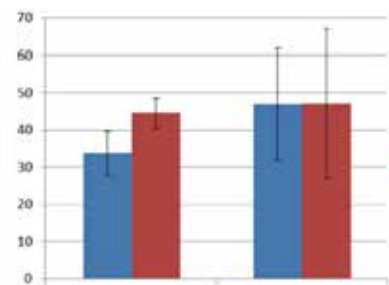
In D-systemen zit een warmtewisselaar. Die warmt de lucht op voor ze in de woning geblazen wordt. Hoe kan het dan dat de warmtevraag van deze systemen vrijwel gelijk is aan die van C+-ventilatie? De onderzoekers geven vier mogelijke verklaringen:

- Er is een verschil tussen de theorie en de praktijk. In laboratoria worden systemen bij ideale, vaste omstandigheden gemeten. De onderzoekers van



De maandelijkse warmtevraag (kWh/m<sup>2</sup>) wordt vergeleken met de EPB-schattingen. Op de grafieken zien we in totaal acht huizen die uitgerust zijn met een C+-systeem. In zes huizen is een D-systeem geïnstalleerd. Vooral het verbruik van C+-systemen wordt in de EPB-berekeningen sterk overschat.

Blauw = reële metingen  
Groen = EPB-schattingen



In de grafieken vergelijken we de jaarlijkse warmtevraag (kWh/m<sup>2</sup>) van D- en C+-systemen. De linkse twee grafieken zijn de theoretische EPB-schattingen. In de rechtse twee grafieken zien we de metingen in de praktijk. Conclusie: de warmtevraag is quasi gelijk.

Blauw = Systeem D  
Rood = systeem C+

de Universiteit Gent deden daarentegen een echte casestudie. Onder andere de seizoenschommelingen speelden hierbij een rol.

- In de EPB-berekening wordt de warmteterugwinning volledig meegeteld. Maar in de praktijk is dat niet altijd nuttig. Zo kan de zon in de winter soms volstaan om een zuidgerichte ruimte op te warmen. Je hebt in dat geval geen nood aan voorverwarmde lucht.
- Een ventilatiesysteem C+ is vraaggestuurd en ventileert alleen waar en wanneer dat nodig is. Dus niet continu zoals bij D-systemen.
- Warmtewisselaars halen in theorie rendementen van 80 tot 90 procent, in de praktijk is dat slechts 50 tot 70 procent (zie onderstaande kader).

#### WAAROM LIGT HET RENDEMENT VAN EEN WARMTEWISSELAAR IN WERKELIJKHEID LAGER?

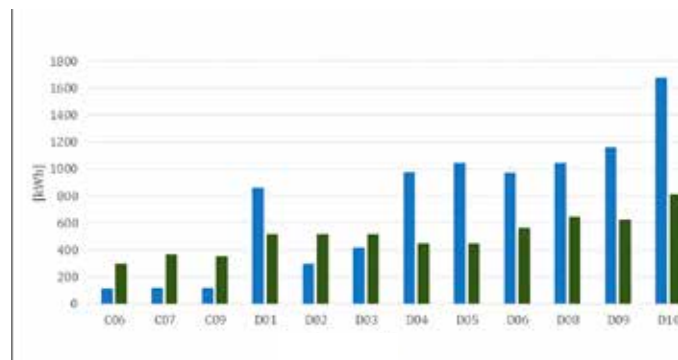
Onderzoekers van de Universiteit Luxemburg stellen dat het rendement van een warmtewisselaar in systeem D-ventilatie rond de 50 à 70 procent ligt. Maar in theorie zou dit 80 tot 90 procent moeten zijn. Ze hebben zes verklaringen voor dit verschil:

- Door de klimaatopwarming worden de winters zachter. Hierdoor daalt de warmtevraag.
- Bewoners zetten het raam van hun slaapkamer vaak open als er warme lucht in de kamer wordt geblazen. De warmte gaat dan verloren.
- Ventilatiesystemen onttrekken binnenlucht aan natte ruimtes zoals een toilet, washok of badkamer. In deze ruimtes is het doorgaans kouder dan in de leefruimtes. Hierdoor ligt de hoeveelheid warmte die je kan terugwinnen lager dan wanneer je warmte zou onttrekken aan ruimtes die continu verwarmd worden.
- In de winter condenseert de koude buitenlucht in de warmtewisselaar. Dat bemoeilijkt de warmterecuperatie. Een deel van de gerecupereerde warmte wordt namelijk gebruikt om de condensatie te doen verdampen.
- Het komt wel vaker voor dat ventilatiemonden slecht afgeregeld zijn. Ook zijn er soms onevenwichten tussen de hoeveelheid aangevoerde en afgevoerde lucht. Door deze technische fouten verlies je warmte.
- Sommige bewoners schakelen de ventilatie af en toe uit. Ze vinden bijvoorbeeld dat het systeem 's nachts te veel lawaai maakt. Hiermee verlagen ze het rendement.

#### VERBRUIK SYSTEEM D VEEL HOGER

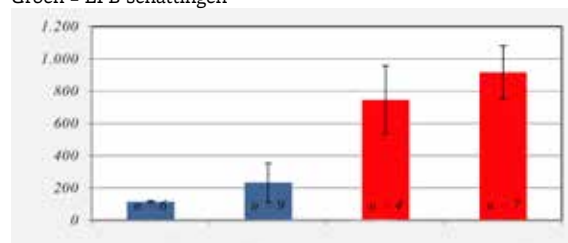
Naast de warmtevraag is ook het elektriciteitsverbruik van de systemen belangrijk. Mechanische ventilatiesystemen hebben namelijk elektriciteit nodig om de ventilator(en) te laten draaien. Je zou kunnen verwachten dat een systeem D (met twee ventilatoren) ongeveer dubbel zoveel verbruikt als een systeem C+ (met één ventilator). Maar uit de metingen blijkt dat een D-systeem vier tot vijf keer meer elektriciteit verbruikt dan een systeem C+. Dat heeft twee redenen:

- In een systeem D ondervinden de luchtstromen meer weerstand door het gebruik van filters, een warmtewisselaar en toe- en afvoerkanalen. Om tot het gewenste debiet te komen heb je meer elektriciteit nodig.
- Een systeem C+ is vraaggestuurd. Hierdoor draait het twee derden van de tijd niet, terwijl een systeem D continu draait. Het verbruik is dan ook navenant. /...



De onderzoekers maten in verschillende huizen het jaarlijkse elektriciteitsverbruik (kWh) van C+- en D-systemen. Dat vergeleken ze met de EPB-schattingen. D-systemen verbruiken veel meer dan wordt aangenomen, C+-systemen heel wat minder.

Blauw = reële metingen  
Groen = EPB-schattingen



Deze grafieken vergelijken het jaarlijkse elektriciteitsverbruik (kWh) bij nieuwbouw- en renovatiewoningen voor beide systemen. Links zien we telkens de nieuwbouwwoning, rechts de renovaties. We zien dat een D-systeem in beide gevallen heel wat meer energie verbruikt.

Blauw = C+-systeem  
Rood = D-systeem

## LIKE ONZE FACEBOOKPAGINA

Lees alles over de bouw wereld

Profiteer van exclusieve acties

Volg onze agenda



Ik ga  
**Bouwen**  
& **RENOVEREN**

Het complete magazine voor jouw woning

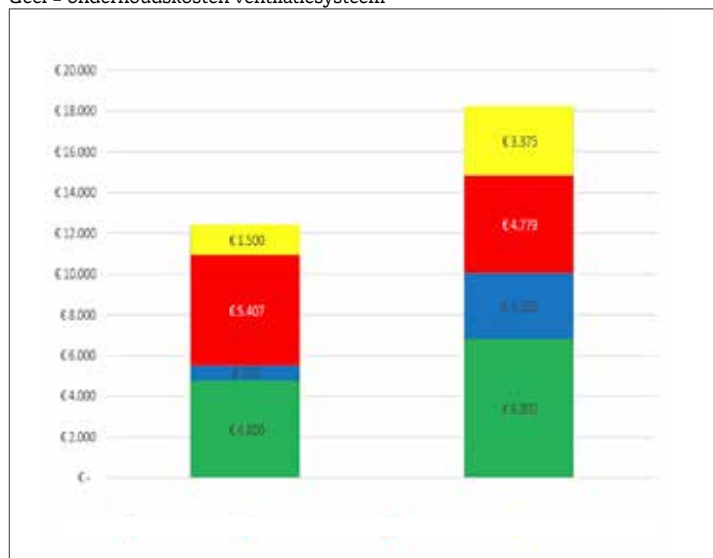
### SYSTEEM D HELFT DUURDER

De onderzoekers telden het verwarmings- en elektriciteitsverbruik bij elkaar op. De woningen met een systeem C+ verbruikten in totaal 6.778 kWh. Bij het systeem D lag dat iets lager: 6.679 kWh. Een verschil van minder dan 2 procent. Passen we daar de energieprijzen op toe - gas voor de verwarming en elektriciteit voor de ventilatoren - dan spreken de cijfers voor zich. Op het moment van de berekening kostte een systeem C+ 408 euro per jaar aan energie. Voor een systeem D was dit 586 euro, maar liefst 30 procent meer. Dat verschil is vooral te wijten aan de elektriciteitsprijs - voor dezelfde hoeveelheid energie is elektriciteit veel duurder dan gas.

Als we tot slot ook de installatie- en onderhoudskosten in rekening brengen, loopt het bedrag zelfs nog verder op. Volgens de onderzoekers van de Gentse Universiteit kost een systeem D over vijftien jaar de helft meer dan een systeem C+. De ventilatiegroep is duurder, je hebt meer ventilatiekanalen nodig en het onderhoud kost meer.

De Universiteit Gent vergeleek de totale kostprijs van een C+- en een D-systeem na 15 jaar gebruik. Het C+-systeem (links) is veel goedkoper.

Groen = prijs aankoop + installatie  
Blauw = verbruik elektriciteit  
Rood = verbruik verwarming  
Geel = onderhoudskosten ventilatiesysteem



### CONCLUSIE

Wie kiest voor een systeem D in de hoop te kunnen besparen, heeft het bij het verkeerde eind. Bovendien benadrukken de wetenschappers dat ook de kwaliteit van de binnenlucht niet verschild. Als het ventilatiesysteem juist geïnstalleerd is en degelijk gebruikt en onderhouden wordt, dan maakt het type niet uit. Al knelt ook hier het schoentje. Ventilatiesystemen worden vaak op moeilijk toegankelijke plaatsen - zoals zolders - geïnstalleerd. Ze krijgen dan ook niet de nodige aandacht en worden vaak te weinig onderhouden. Ook dat speelt in het nadeel van systeem D-ventilatie want de filters, toevoerkanalen en de warmtewisselaar onderhouden is er van groter belang. Kortom: tenzij je passief wilt bouwen, zien we geen redenen om systeem D-ventilatie te plaatsen. We vragen dan ook aan de overheid om de berekeningsmethoden van de EPB aan te passen.

We baseerden ons voor dit artikel op deze studie: *Energy performance of demand controlled mechanical extract ventilation systems vs mechanical ventilation systems with heat recovery in operational conditions: Results of 12 months in situ-measurements at Kortrijk ECO-Life community*, door Ella Derycke, Wolf Bracke, Jelle Laverge en Arnold Janssens, Universiteit Gent, vakgroep Architectuur en Stedenbouw, 2018.