

# DE INVLOED VAN BEWONERSGEDRAG BIJ ENERGIEZUINIGE WONINGEN

Bewonersgedrag leidt bij energiezuinige woningen tot grote(re) verschillen in het energiegebruik voor ruimteverwarming en in comfort. Een gestandaardiseerd bewonersgedrag zoals in de energieprestatienorm doet hieraan geen recht. Zeker niet zolang onbekend is of dit gestandaardiseerde gedrag, gebaseerd op empirisch onderzoek bij minder energiezuinige woningen, nog steeds geldt voor energiezuinige woningen. Bewonersgedrag is sterk individueel en heeft dynamische aspecten. In de huidige norm voor energieprestaties van gebouwen, NEN 5128, wordt bewonersgedrag beperkt en eenvoudig vastgelegd: een gemiddelde binnentemperatuur van 18 °C voor de gehele woning, 6 W/m<sup>2</sup> interne warmtelast en natuurlijke ventilatie die vooral wordt bepaald door het gebruiksoppervlak.

In de nieuwe norm voor energieprestatie van gebouwen, NEN 7120, zijn een aantal zaken verbeterd. Ten eerste bestaat de interne warmtelast nu deels uit een vaste basislast en is deels afhankelijk van het gebruiksoppervlak. De nieuwe, lagere warmtelast sluit aan bij empirisch onderzoek. De gemiddelde binnentemperatuur voor verwarming is verhoogd naar 20°C met een correctie voor nachtverlaging afhankelijk van het warmteverlies en de gebouwmassa en een correctie voor nivellering van de temperatuur binnen een woning door verschillend ruimtegebruik. Bij zeer energiezuinige woningen is er nauwelijks sprake van nachtverlaging en nivellering. Verschillen in interne warmtelast door (elektrische) apparatuur kunnen in uitersten een factor drie schelen. Dit verschil kan via de energiebalans van de woning direct worden vertaald naar een verschil in de (resterende) warmtevraag (waarbij gemakshalve wordt voorbijgegaan aan de benuttingsfactor). Bij een lagere warmtevraag van energiezuinige woningen zal de *relatieve* invloed van een verschil in interne warmtelast op de resterende warmtevraag groter zijn dan bij een hoge warmtevraag. Bij een referentie-tussenwoning met een jaarlijkse warmtevraag van 26 GJ had een (in het stookseizoen) 660 kWh lager/hoger nuttig elektriciteitsverbruik nog een 9% hogere/lagere warmtevraag tot gevolg. Bij een jaarlijkse warmtevraag van 7 GJ is de warmtevraag dan 32% hoger/lager. En dus is het bewonersgedrag meer bepalend geworden.

Voor interne warmtelasten kan de invloed van het bewonersgedrag nog vrij eenvoudig worden bepaald. Anders ligt het bij natuurlijke ventilatie via te openen ramen. Het gebruikersgedrag is hierbij sterk afhankelijk van de (gewenste) omstandigheden. Naast luchtverversing speelt bij energiezuinige woningen ook steeds meer (natuurlijke) koeling een rol. En niet langer alleen in de zomer. De meeste mensen vinden een koele slaapkamer prettig en hebben daarom vaak 's nachts het hele jaar door het raam open. Bewonersgedrag is een combinatie van gewoonte en reageren op omstandigheden. Het eerste is lastig te modelleren, maar het tweede is wel fysisch te beschrijven. Om een idee te krijgen van de invloed van bewoners-

gedrag zijn een aantal varianten dynamisch doorgerekend, zie tabel 1.

De beschrijvingen zijn vertaald naar *setpoints* voor verwarmen en natuurlijk koelen en naar voorwaarden voor het openen van de ramen afhankelijk van de tijd van het jaar, de aanwezigheid van bewoners, de binnentemperatuur en de buitentemperatuur. De aannames hierbij zijn dat het temperatuurverschil met buiten niet meer dan 15°C mag zijn en dat de ramen ook weer dicht gaan wanneer de buitentemperatuur hoger is dan de binnentemperatuur. Dit laatste is een idealisering van de werkelijkheid. Deze aannames gelden niet wanneer een raam constant open is op bepaalde tijden (variant 2 en 3).

	variant	beschrijving
0.	Basis	Setpoints voor ruimteverwarming: 20°C in de woonkamer en 17°C in de slaapkamer gedurende het stookseizoen. Natuurlijke koeling in de hoofdslaapkamer is gericht op 20°C ('s nachts)
1.	Alleen luchten	Ventileren behorende bij uitgangspunten voor balansventilatie (alleen luchten).
2.	Hoofdslaapkamer 's nachts raam open	Gehele jaar 's nachts raam in hoofdslaapkamer op kiepstand (6,5°C), setpoint hoofdslaapkamer op 12°C
3.	Woonkamer elke dag luchten	Gedurende ½-4 uur (~seizoen) midden op de dag worden de tuindeuren of schuifpui volledig geopend, dagthermostaat woonkamer staat hoger op 21°C
4.	Hoofdslaapkamer koeler	Door extra natuurlijke ventilatie (koeling) wordt gestreefd naar een binnentemperatuur van 18°C in de hoofdslaapkamer

Tabel 1: Beschrijving van de doorgerekende varianten in bewonersgedrag voor binnentemperatuur en/of natuurlijke ventilatie

	0. Basis	1. Alleen luchten	2. Slpk. raam 's nachts open	3. Wnk. dagelijks luchten T=21°C	4. Slpk. koeler
Q <sub>beh;verw</sub> [GJ]	4,1	4,1	7,1	8,9	5,7
T <sub>Wnk.;Stookseizoen</sub> [°C]	20,7	20,9	20,3	21,2	20,3
T <sub>H.Slpk;Stookseizoen</sub> [°C]	19,8	20,1	17,9	20,0	18,9
T <sub>Wnk.;Zomer</sub> [°C]	22,7	24,4	22,7	22,2	22,1
T <sub>H.Slpk;Zomer</sub> [°C]	21,3	24,0	21,7	21,4	20,5

Tabel 2: Netto warmtebehoefte en gemiddelde binnentemperatuur voor de doorgerekende varianten bij een energiezuinige referentie-tussenwoning