VITRINE

ENERGIEZUINIGE RENOVATIE

Vitrine
De Grote Renovatieopgave

Het energiezuinig renoveren van de bestaande woningvoorraad is DE opgave van het komende decennium. Hier moet de winst worden behaald voor milieu en klimaat, maar ook voor de portemonnee van bewoners. Met name de bewoners van de goedkopere huurwoningen die door stijgende energielasten in de knel dreigen te raken. De nieuwbouw verkeert in crisis, maar in de renovatiewereld is meer dan genoeg te doen. De Grote Renovatieopgave in de Vitrine.

Hajo Schilperoort

Begin 2008 werd een akkoord gesloten tussen de ministeries van VROM, WWI en EZ, Aedes, Bouwend Nederland, Uneto-VNI en de energiebranche. Dit akkoord, genaamd Meer met Minder of tegenwoordig Meer met Minder Energie (ondertitel Met gemak energie besparen), beoogt te bewerkstelligen dat in 2020 30 procent van de bestaande woningen en kantoren (circa 2,4 miljoen panden!) gemiddeld 30 procent energiezuiniger zijn. MmM(E) stimuleert eigenaars en gebruikers om zelf maatregelen nemen waar hun woning of pand zuiniger van wordt. Deze doelgroep wordt voorgelicht, ontzorgd en gesubsidieerd. Ook verruimt de landelijke overheid de regelingen voor investeringen in energiebesparing bij bedrijfspanden.

Aedes (goed voor 35 procent van de woningvoorraad) heeft het convenant pas later ondertekend, omdat er discussie was over de omstreden Bosbelasting en over de rol die corporaties zouden moeten gaan vervullen. Eind 2008 is Aedes echter alsnog een verplichting aangegaan met de Woonbond, VROM en WWI. In het Convenant Energiebesparing Corporatiesector is vastgelegd dat de corporaties investeringen zullen doen in hun woningvoorraad, om in de periode tot 2020 24 PetaJoules te besparen (ter vergelijk: particulieren gaan als het aan MmM ligt zorgen voor een viervoudig bedrag aan besparingen). Naast renovatie (vooral op de natuurlijke momenten zoals bij groot onderhoud) behoren sloop, verkoop en ver-

Passiefhuis in Waalre voor en na de renovatie. “We hebben heel veel uit Duitsland gehaald: de architect en meerdere onderaannemers en producenten. Er was geen enkele lokale hoofdaannemer te vinden die over een netwerk beschikte die dit kon maken”, aldus bouwbegeleider Jos Weemaes.

In de wijk De Kroeven te Roosendaal wordt momenteel een HEER-project uitgevoerd. HEER staat voor Hoog Energie Efficiënte Renovatie.

Principe van passiefhuisrenovatie, zoals uitgevoerd in het project Sleephelling in Rotterdam.

vangende nieuwbouw tot de mogelijkheden om hun woningvoorraad op orde te krijgen. Onderstaande tabel geeft aan hoe de voorraad is opgebouwd naar energielabel gemeten:

Energielabel	Totale woningvoorraad	Sociale woningvoorraad
A	4%	2%
B	7%	7%
C	17%	17%
D	22%	27%
E	16%	17%
F	19%	18%
G	15%	12%

Bron: dGMR [1]

Bij verbetering worden de huizen op het niveau van energielabel B gebracht, of het label wordt met minimaal twee klassen verbeterd. Corporaties geven daarbij een woonlastenwaarborg af aan bewoners waarin ze garanderen dat de huur minder zal stijgen dan de energierekening daalt (zie ook het project in Roosendaal verderop in dit artikel). In het verleden was het niet toegestaan om de huur te verhogen, zelfs niet als de totale lasten voor de huurders gelijk bleven. Deze blokkade werd vanuit Den Haag weggenomen, zoals toegezegd in het convenant. Het Rijk zorgt er verder voor dat de energieprestatie van woningen in het Woningwaarderingsstelsel wordt opgenomen en gewaardeerd, zodat verhuurders een extra stimulans hebben om hun voorraad te verbeteren.

Terugverdientijd

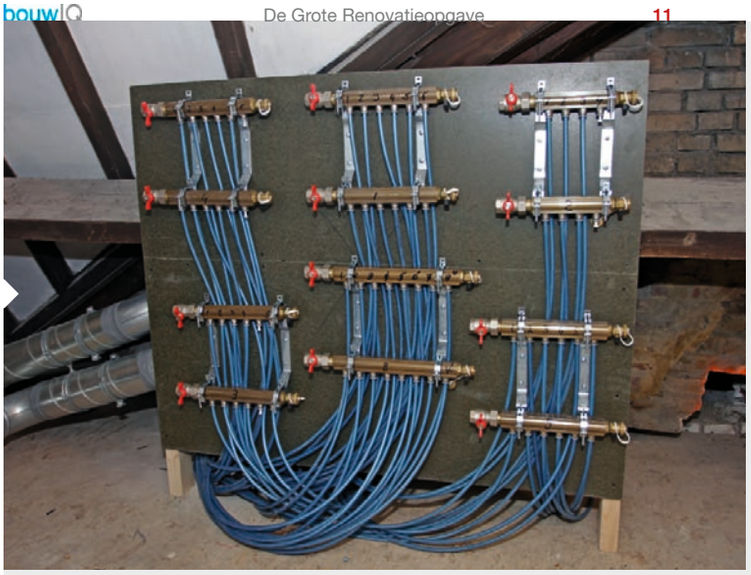
De terugverdientijd van de investeringen wordt doorgaans enkel op basis van energieprijzen berekend. Volgens onderzoek van het Nederlands Bureau Waardebepaling Onroerende zaken leveren goed geïsoleerde woningen bij verkoop echter ook meer op dan slecht geïsoleerde woningen. Het prijsverschil tussen een woning met een Energielabel van B of C en woningen met een F en G label loopt op tot meer dan 30 procent voor appartementen en hoekwoningen. Bij vrijstaande woningen en tussenwoningen zijn de verschillen kleiner. Het NBWO denkt dat het verband tussen het Energielabel en de verkoopwaarde wordt veroorzaakt doordat mensen zich inmiddels bewust zijn geworden van de totale woonlasten per maand. Verder geeft ze als verklaring dat het Energielabel vaak ook een indicatie geeft van de mate waarin onderhoud is gepleegd. “Vooral bij oudere woningen is een gunstig energielabel een indicator voor recente investeringen.” [2]

Praktijk

Wageningen ging als gemeente aan de slag met Meer met Minder Energie, als onderdeel uit van Goed Klimaat in Wageningen. De gemeentelijke aanpak voorziet in cursussen voor de deelnemende bouwbedrijven en maatwerkadvies, ontzorging en subsidies voor deelnemende bewoners.
Aannemers, energieadviseurs en installateurs volgen eerst een introductiecursus. Deze cursus is niet gericht op techniek, maar behandelt de rol van het energieadvies (EPA), het ontzorgen, de samenwerking tussen partijen, de mogelijkheden voor financiering en subsidieregelingen. De cursisten leren bovendien om bewoners vanuit hun eigen perspectief te enthousiasmeren: deze kunnen hun energierekening verlagen, de waarde van hun woning verhogen, het comfort van hun woning verbeteren en een bijdrage leveren aan de bestrijding van de energiecrisis en het klimaatprobleem.
Bewoners kunnen zich opgeven voor een maatwerk energiebesparingsadvies. Ze kunnen aan de hand van dit advies de energiezuinigheid van hun woning blijvend verbeteren en worden gestimuleerd om meerdere maatregelen tegelijk te nemen, en zo hun woning in één keer een stuk zuiniger te maken. Ze weten vaak niet precies wat ze kwijt zijn aan energie of twijfelen aan kosten en baten. Het maatwerkadvies maakt een einde aan die onzekerheid. Het spreekt zich behalve over maatregelen ook uit over investeringen en terugverdientijd.
Als bewoners op basis van het advies tot actie over willen gaan, staan er in Wageningen enkele aannemers voor hen klaar die optreden als Meer met Minder Energie-loket. Dit loket is een full-service aanspreekpunt dat bewoners desgewenst volledig ontzorgt. De aannemers maken het de bewoners zo gemakkelijk mogelijk door het rapport met hen te door te spreken, offertes op te stellen, te adviseren over de financiering, uitvoering te geven aan de gekozen maatregelen, het huis aan te melden voor een slimme meter, het nieuw gerealiseerde label te melden en de aanvraag van subsidies te verzorgen. De subsidies op het EPA-advies worden toegekend als de bewoner energielabel B bereikt of minimaal twee labelsprongen maakt.

Rekenmodel

Wat gebeurt er eigenlijk kwantitatief en ‘kwalitatief’ met de energiehuishouding van een huis dat wordt gerenoveerd? Gert Boxem en Lester van Ree, onderzoeker respectievelijk recent afgestudeerd ingenieur bij Building Physics and Services aan de TU/e, rekenden [3] aan een gemodelleerde doorzonwoning uit 1967 die tot ‘passiefhuis’ wordt verbouwd, via verschillende tussenstappen en deelingrepen.



Een netwerk van slangen in de panelen kan worden aangesloten op een warmtebron. Dit resulteert in een systeem voor lagetemperatuurverwarming of koeling dat eenvoudig van duurzame energie gebruik kan maken.

De Basiswoning wordt voorzien van HR-ketel (vervangt originele stadsverwarming), zeer goede isolatie, dubbel glas, balansventilatie met WTW, zonnecollector, zonneboiler en kierdichting. Waar deze Basiswoning een EPC had van 2,6 (berekend met de huidige EPN methodiek), bereikt de gerenoveerde woning een EPC van 0,6. Dat is hoog voor een passiefhuis, door minder gunstige condities ten opzichte van nieuwbouw. Het relatieve effect is echter zeer aanzienlijk: het energiegebruik is met 75 procent gedaald.
Opmerkelijk is ook dat het aantal temperatuuroverschrijdingen in de zomer bij iedere renovatie steeds groter wordt, maar dat hierin duidelijk verandering komt bij het bereiken van het passiefhuisstadium. Dan zijn de temperatuuroverschrijdingen namelijk vrijwel verdwenen. Er wordt minder warmte binnen gelaten door gebruik te maken van goed isolerende beglazing. Verder wordt er in alle andere constructies ook goed thermisch geïsoleerd, zodat de warmte en koude binnen danwel buiten kunnen worden gehouden.

Uit de berekeningen blijkt verder dat, waar de post verwarming eerst 94 procent van het totaal bedroeg, na renovatie alle grote energieposten ongeveer dezelfde orde van grootte hebben. Verwarming, ventilatoren, verlichting en koeling (aangenomen als forfaitaire waarde in EPN) kosten ieder zo'n 3 à 4 GJ per jaar. Tapwater wordt relatief belangrijk met zo'n 8 GJ per jaar, wat met een zonneboiler wordt ondervangen. Waar het devies bij oude woningen nog zonder meer luidt: isoleren, isoleren, isoleren (en misschien een HR-ketel om het af te maken), ziet het plaatje er bij zuinige woningen anders uit. Deze vragen een andere aanpak voor verdere vergroeningen danwel besparingen.
Waar de energieposten één voor één richting een 'praktisch minimum' gaan, geldt de Wet van de Verminderde Meeropbrengsten. Er kan nog wel een relatieve winst worden behaald, maar in absolute zin betekent deze steeds minder, terwijl dit resultaat wel steeds grotere technische en financiële inspanningen vergt.

VOORBEELDPROJECTEN

De laatste jaren worden op steeds meer plaatsen in het land renovatieprojecten uitgevoerd waarbij de bestaande woningen in een keer enkele klassen qua energielabel stijgen. Ter illustratie een greep uit de oogst (meer voorbeeldprojecten zijn te vinden op www.kennishuisgo.nl van AgentschapNL):

Passiefhuis, Actiefhuis, Kaswoningen?

Het passiefhuis zet de toon in energiezuinige nieuwbouw en renovatie. Het is *proven technology*, waarmee in onze buurlanden al duizenden woningen zijn gerealiseerd en waarover bibliotheken vol zijn geschreven. Recent heeft ook het Actiefhuis-principe zijn intrede gedaan, waarbij zwaarder op woongenot en materiaalgerelateerde aspecten van duurzaamheid wordt ingezet, en bovendien nadrukkelijker op actieve techniek wordt vertrouwd. Vanuit een andere visie wordt de kaswoning naar voren geschoven als alternatief concept waarin de bewoners – meer dan in de andere concepten – daadwerkelijk leven met groen, met de natuur, met het weer en de seizoenen buiten.
Architect Arjan Karssenberg van KWSA, het bureau dat eerder de bekende kaswoningen in Culemborg ontwierp: "Kaswoningen hebben kwaliteiten die een passiefhuis niet heeft. Zo biedt de kas gedurende een groot deel van het jaar voor weinig geld een forse uitbreiding van het woonoppervlak. De temperatuur is in de kas in de winter 3-5°C hoger dan buiten, en je zit er beschut tegen regen en wind. De bewoners kiezen er bewust voor met de seizoenen te leven. Ze maken intensief gebruik van de kasruimte vanwege de overdaad aan groen, licht, lucht en het open contact met de omgeving en de natuur."
Maar is dit concept ook geschikt voor energiezuinige renovatie? En wat is dan het aandeel van de kas in het besparen van energie? Sanne van Velzen studeerde bij Building Physics and Services van de TU/e af op deze vraag [4], en rekende door wat de kas doet bij renovatie van een 'typisch' vrijstaand huis uit de jaren zeventig. Ze rekende diverse varianten door op energie en verblijfsklimaat.
De resultaten: wanneer een kas met enkel glas geheel over de woning heen wordt geplaatst, neemt de energievraag voor ruimteverwarming met 37 procent af. Wanneer de kas aan een zijde aangebouwd wordt, vermindert deze met 5 tot 17 procent, afhankelijk van oriëntatie. De variant met kas op het zuiden kan verder worden verbeterd tot 47 procent reductie wanneer tegelijkertijd de overige gevels van het huis worden geïsoleerd [R_c = 2,11 m^{2}K/W voor de overige gevels, R_c = 1,3 m^{2}K/W voor het dak] en van dubbel glas worden voorzien [U = 2,0 W/m^{2}K].
Ter vergelijk rekende Van Velzen een variant door waarbij dezelfde woning conform passiefhuis benadering is gerenoveerd [R_c = 8,9 m^{2}K/W voor de gevel, R_c = 8,7 m^{2}K/W voor het dak, U = 0,7 W/m^{2}K voor glas]. Dit huis heeft nog drie keer minder energie nodig voor ruimteverwarming dan de verbeterde kaswoning. De hier aangenomen isolatiewaarden voor de passiefhuisvariant zijn echter erg hoog, terwijl die van de verbeterde kaswoning nogal aan de lage kant zijn. Bij na-isoleren liggen R_c-waarden tussen 3 en 4 m^{2}K/W meer voor de hand. De vergelijking zal dan anders uitvallen. Tegelijkertijd moet worden geconcludeerd dat de kas enkel in combinatie met andere maatregelen (passief, actief) aan hogere ambities op het vlak van energieverbruik zal kunnen voldoen.

Passiefhuis in Waalre

In 2007 besloten Christiaan Neeleman en Ursula Haase hun zojuist aangekochte vrijstaande huis in Waalre te renoveren naar passiefhuismodel. De schil is van buitenaf ingepakt en de woning is van balansventilatie met wtw en van passiefhuiskozijnen met hoogwaardig glas voorzien. De architect berekende met PHPP een vraag van 23 kWh/(m²a) (ter vergelijk: voor nieuwbouw passiefhuizen geldt een norm <15 kWh/(m²a)). Het gasverbruik nam door de renovatie met 75 procent af en bedraagt nog slechts 600 m²/jaar voor ruimteverwarming en 200 m^3/jaar voor de verwarming van tapwater.
De opdrachtgevers namen Jos Weemaes in de arm als bouwbegeleider. Weemaes vertelt dat het destijds, nog maar een paar jaar terug, nog erg lastig was om deze operatie uit te voeren: "We hebben heel veel uit Duitsland gehaald: de architect en meerdere onderaannemers en producenten. Er was geen enkele lokale hoofdaannemer te vinden die over een netwerk beschikte die dit kon maken. Ook de passiefhuiskozijnen, die inmiddels

In de Boostenwijk in Maastricht is voor het eerst een Comfort+-project uitgevoerd, gebaseerd op een doos-in-doossysteem voor het energetisch renoveren van woningen. Hierdoor hoeven de woningen niet gesloopt te worden: zij kunnen thermisch, akoestisch, functioneel en esthetisch worden verbeterd.

langzaam maar zeker ingeburgerd raken, waren hier toen niet te vinden, laat staan een partij die ze kon plaatsen. Dus we hadden er uiteindelijk een stuk of tien aannemers rondlopen, waarvan de helft uit Duitsland. De installateur kwam wel uit Nederland, wat wenselijk is voor onderhoud."
Opmerkelijk: terwijl vaak wordt gehoord dat de ventilatienormen in het Bouwbesluit eigenlijk (zo'n 30 procent) te laag zijn voor gezondheid en comfort, is in Waalre juist een installatie gebruikt die alleen in de hoogste stand aan de norm voldoet. Weemaes: "De bewoners zijn zeer tevreden over de luchtkwaliteit, als ook over het geluid. Het is onwerkelijk stil in huis."

Boostenwijk, Maastricht

In de Boostenwijk in Maastricht is voor het eerst een Comfort+-project uitgevoerd. Comfort+ is een doos-in-doossysteem voor het energetisch renoveren van woningen. Hierdoor hoeven de woningen niet gesloopt te worden: zij kunnen thermisch, akoestisch, functioneel en esthetisch worden verbeterd. Bovendien is het mogelijk om woningen opnieuw te verkavelen. Zo zijn 57 woningen samengevoegd tot 31 ruime woningen. De woningen zijn gestript tot casco. Met een voorzetconstructie worden woningscheidende wanden, gevels, vloeren, plafonds en daken van binnenuit bekleed. De voorzetpanelen (isolatiemateriaal en plaatmateriaal) zijn demontabel en verplaatsbaar. Een netwerk van slangen in de panelen kan worden aangesloten op een warmtebron. Dit resulteert in een systeem voor lagetemperatuurverwarming of koeling dat eenvoudig van duurzame energie gebruik kan maken. Het Comfort+-concept levert voor de gerenoveerde woningen in de Boostenwijk per jaar een CO_2-reductie op van minimaal 300 ton door een besparing van ruim 10.000 m^3 gas. Per woning is dit circa 2500 kilo CO_2 per jaar. Het concept werd ontwikkeld door A2L, een samenwerkingsverband van de adviesbureaus AFL en Lichtenberg Consultancy.

Sleephelling, Rotterdam

Villanova architecten kreeg van Woonstad Rotterdam de opdracht een renovatieplan te maken voor zeven beneden- en zeven bovenwoningen in een honderd jaar oud woningblok (1909) op Noordereiland in Rotterdam. Werktitel: Sleephelling. Dit is het eerste passiefhuisrenovatieproject van Nederland in de vrije sector. Het pand is gelegen in een beschermd stadsgezicht. Het ging in de zomer van 2008 in uitvoering en sleepte zowel de Passiefbouwen Award 2009 als de Nationale Renovatieprijs 2009 in de wacht.
De woningen zijn aan de straatzijde aan de binnenkant geïsoleerd met voorzetwanden en van voorzetramen met dubbel glas voorzien. Tussen de kozijnen zijn elektrisch bedienbare jaloezieën als zonwering aangebracht. De achtergevels zijn van buiten ingepakt en bepleisterd. Hier zijn tevens nieuwe passiefhuiskozijnen geplaatst, met drievoudig argon gevuld glas en drievoudige kierdichting. Vloeren zijn van een isolerende dekvloer voorzien, de daken van binnen en buiten ingepakt. Verder is achter de voordeuren een tochtportaal met geïsoleerde deur gezet om het lek aldaar op te vangen. Elke woning beschikt over balansventilatie, een zonneboiler voor tapwater, hotfill aparaten, en een HR combiketel als warmtebron, "zo-

dat de slaapkamer, als je die in de winter koud laat worden – een onuitroeibare Hollandse gewoonte -, weer snel kan worden opgewarmd." Elk raam kan verder gewoon open, en er is extra aandacht besteed aan het tegengaan van geluidshinder van de eigen apparatuur, de buren en het ventilatiesysteem.

De Kroeven, Roosendaal

In de wijk De Kroeven te Roosendaal wordt momenteel een HEER-project uitgevoerd. HEER staat voor Hoog Energie Efficiënte Renovatie. Aramis AlleeWonen streeft ernaar de woonlasten ook in de toekomst voor huurders beperkt te houden en nam als eerste corporatie van Nederland stappen om het passiefhuisconcept op grote schaal toe te passen in de sociale woningbouw. In de wijk zullen 246 sociale huurwoningen uit 1960 worden gerenoveerd. De renovatie valt samen met het natuurlijke moment van groot onderhoud en kost per woning 90-96 duizend euro inclusief BTW (bouwkosten).

Aramis gaf aan de bewoners de garantie dat de woonlasten niet zullen stijgen. Berekend is een besparing van €65,- per huishouden per maand op de energielasten (prijspeil 2010). De huur stijgt met hetzelfde bedrag. Mocht de besparing lager uitvallen, dan zal de corporatie de eerste vijf jaar deze energiekosten compenseren. Als de besparingen van de bewoners in de toekomst verder oplopen met de stijgende energieprijzen, dan komt het extra voordeel hen toe. Het is dan ook niet verrassend dat 70 procent van de huurders akkoord is gegaan met deze regeling en medewerking heeft verleend aan de vernieuwing van hun huis.

Architect Erik Franke begon in opdracht van Aramis eerst met twee proefwoningen. Hierin zijn alle passiefhuis-ingrediënten aanwezig. Bijzonder is echter dat de bestaande cv behouden is, net als een groot deel van de radiatoren. Er is in de proefwoningen een buffervat geïnstalleerd om te voorkomen dat het in het stookseizoen te warm wordt door overcapaciteit. De gevels zijn voorzien van hoogwaardige buitengevelisolatie. De proefwoningen werden in 2008 opgeleverd. Ze zijn uitgebreid geëvalueerd. Wat waren de lessen die nu worden toegepast bij de renovatie van de overige 244 woningen (deze operatie is inmiddels halverwege)?

Franke: "Op het vlak van ontwerp hebben we een paar wijzigingen in detaillering aangebracht ter reductie van het aantal koudebruggen en ter vereenvoudiging van de uitvoering van de kierdichting. We hebben toch gekozen voor een nieuwe ketel en werken met een zogeheten MIT-regeling. Deze biedt de bewoner de mogelijkheid om via de ventilatielucht warmte te kunnen toevoeren. Verder hebben we – op basis van monitoring door de TU/e - geleerd dat we nog zorgvuldiger om moeten gaan met de inregeling van de installaties. Daarnaast zijn belangrijke lessen geleerd op het vlak van organisatie", vervolgt Franke. "We constateren dat aannemers en bouwvakkers helaas nog onvoldoende waarde hechten aan zorgvuldige uitvoering. Ze zijn te zeer gewend om op kosten en snelheid te concurreren en niet op meerwaarde. De vakopleidingen zijn ook niet ingericht op deze kwaliteit. Bij passiefhuizen komen zaken als kierdichting, isolatie en het voorkomen van koudebruggen echter zeer nauw. 'Goed is goed' is niet meer goed genoeg; er wordt nu meer gevraagd. We hebben daarom bij de overige woningen ervoor gekozen om de uitvoering in clusters aan te besteden. Kozijnen, ramen, deuren, buitengevelisolatie, dak en installaties zijn apart aanbesteed en onder de verantwoordelijkheid, met garantie, van producenten en leveranciers uitgevoerd. Zo hebben we behalve op kosten ook kunnen sturen op kwaliteit."

De Sleephelling in Rotterdam is het eerste passiefhuisrenovatieproject van Nederland in de vrije sector.

Zorgvuldigheid

Zijn er nog meer aandachtspunten, nog meer lessen te leren voor het vervolg van de Grote Renovatieopgave? Gert Boxem: "Wanneer de energieprijzen echt hard gaan stijgen en de urgentie voelbaar wordt, zullen we waarschijnlijk toch nog in relatief grote haast onze woningvoorraad gaan renoveren. Dat is een goede zaak, maar we moeten de komende jaren wel gebruiken om onze kennis verder uit te bouwen en van de voorbeelden te leren, om te voorkomen dat we dadelijk in alle haast fouten maken op het vlak van met name gezondheid en comfort. Denk bijvoorbeeld aan balansventilatiesystemen die in Nederland nog door een misplaatste vorm van zuinigheid tot minimumcapaciteiten worden beperkt, en daardoor klachten en problemen opleveren die in bijvoorbeeld Duitsland niet aan de orde zijn. Dat veronderstelt dat we deze zaken onderzoeken en uitproberen, en tevens de organisatorische aspecten tijdig in de vingers krijgen."

	Energievraag voor ruimteverwarming		Primaire energiebehoefte voor ruimteverwarming, warm water, hulp- en huishoudstroom	
	Voor renovatie	*Na renovatie*	*Voor renovatie*	*Na renovatie*
Tussenwoning	132 kWh/(m²a)	21 kWh/(m²a)	368 kWh/(m²a)	133 kWh/(m²a)
Kopwoning	164 kWh/(m²a)	27 kWh/(m²a)	419 kWh/(m²a)	141 kWh/(m²a)

Berekende waarden volgens PHPP (passiefhuis rekenpakket)

Bronnen:
▷ Zoals gepubliceerd in: Aedes: *Wonen met energie*. (2008).
▷ NBWO: *Energiezuinig huis heeft fors hogere verkoopprijs*. (2008).
▷ Boxem, G. & Van Ree, L.F.: *Is EPN geschikt voor duurzame concepten?* TVVL Magazine 2009-10.
▷ Van Velzen, S.J.: *Greenhouse residence, Feasability of greemnhouse residence concept for renovation.* TU Eindhoven. (2010).