

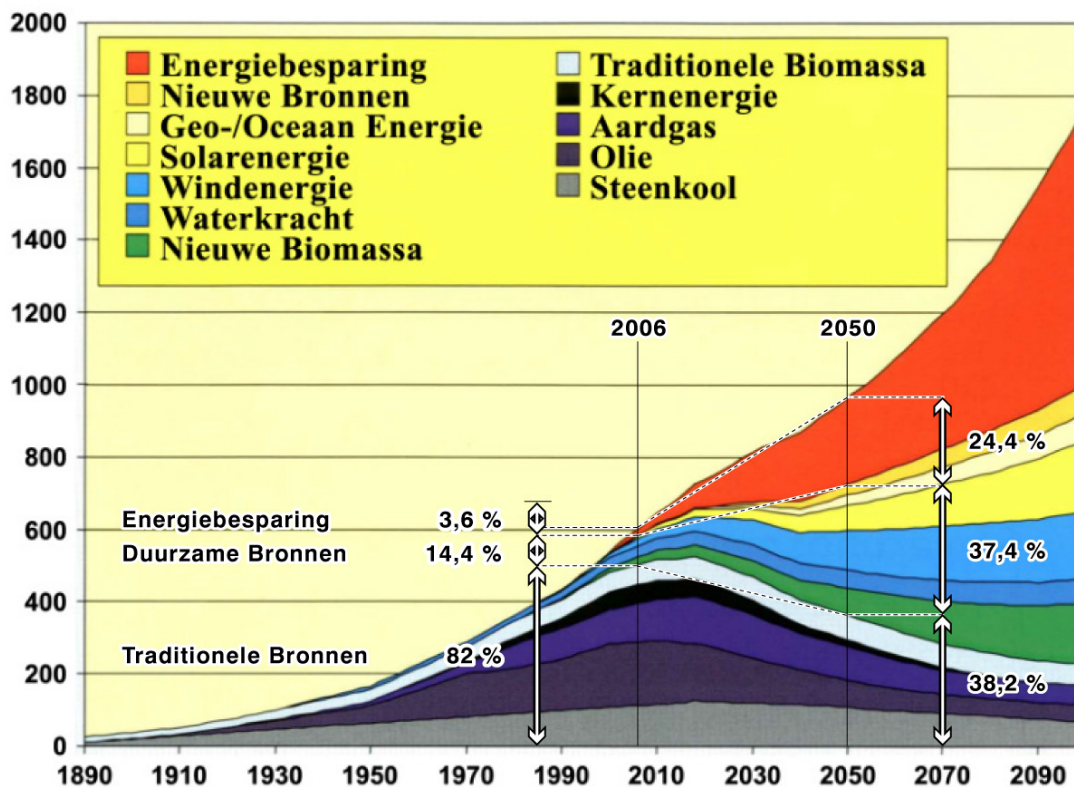
## PASSIEFHUISTECHNOLOGIE EN RENOVATIE IN DE WONINGBOUW

### STICHTING PASSIEFHUIS HOLLAND

Naar aanleiding van de ontwikkelingen op gebied van passiefhuistechnologie in Duitsland, Zweden, Oostenrijk en Zwitserland in de loop van de jaren negentig, is door acht bedrijven uit de bouwwereld in Nederland in 1998 de Stichting PassiefHuis Holland opgericht. De initiatiefnemers wilden onderzoeken in hoeverre een bouwstroom van passiefhuizen ook in Nederland op gang kon gebracht worden. Bijna acht jaar later zijn in Nederland vijftien passiefhuizen gebouwd, is het aantal deelnemers in de Stichting uitgebreid en staan we aan de vooravond van de eerste grootschalige toepassingen in de woningbouw. Maar zijn er ook kansen voor toepassing van deze technologie in de bestaande bouw?

### HOOGEFFICIENTE RENOVATIE

De toenemende vraag naar energie in de komende halve eeuw werpt z'n schaduw vooruit. In een grafiek laat Shell zien dat aan deze snelgroeiende vraag alleen kan worden voldaan door zwaar in te zetten op energiebesparing.



Wereldenergieverbruik, Bron: Shell

Dit geldt niet alleen voor de nieuwbouwproductie, maar vooral voor de bestaande voorraad. Het ligt voor de hand om bij renovatie van het natuurlijk moment gebruik te maken om meteen veel extra kwaliteit te genereren, gericht op energie-efficiëntie, gezonder wonen en comfortverhoging. De eisen t.a.v. energiebesparing, gezondheid, comfort, ruimtelijke flexibiliteit en het uiterlijk van gebouwen worden immers steeds hoger en op deze manier kan slagvaardiger met investeringen worden omgegaan.

Ooit zijn vele miljarden tonnen materiaal gebruikt om de woningen uit de bestaande gebouwde omgeving te realiseren. De belasting van het milieu door nieuwbouwactiviteiten is hoger dan door vergelijkbare renovatiewerkzaamheden. Het verlengen van de levensduur van de bestaande voorraad is dan ook een centrale doelstelling. Wanneer na renovatie - naast de hogere gebruikswaarde en een hogere bouwtechnische kwaliteit - ook het comfort en een gezond binnenmilieu gegarandeerd wordt, is er daadwerkelijk sprake van een hoge toekomstwaarde. Deze doelstelling, die vraagt om innovatieve inspanningen van de gehele bouwwereld, biedt zeer veel kansen. Het geeft de mogelijkheid stadsdelen, wijken en gebouwen zowel stedenbouwkundig als architectonisch te moderniseren en aan te passen aan de eisen van deze nieuwe tijd.

### **PASSIEFHUISTECHNOLOGIE**

In 'Gestaltungsgrundlagen Passivhäuser' zegt Wolfgang Feist, verbonden aan het Passivhaus Institut in Darmstadt en sinds 1990 geestelijke vader van de ontwikkeling en de promotie van het passiefhuisconcept in Europa, dat twee maatregelen van belang zijn voor een structurele energiebesparing in de gebouwde omgeving:

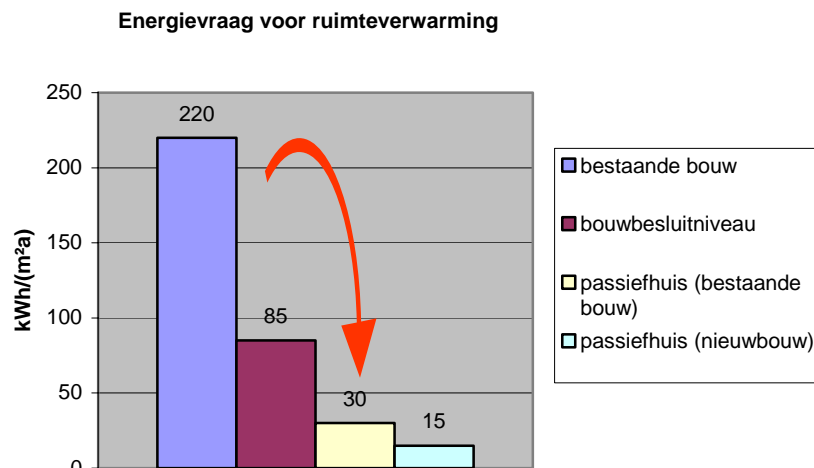
- Warmteverliezen verminderen
- Passieve zonneopbrengsten optimaliseren

Deze maatregelen kunnen ook bij renovatieprojecten eenvoudig toegepast worden: vergaande thermische schilisolatie, drievoudige beglazing, geïsoleerde kozijnen, HR ventilatiesysteem en warmterugwinning met 100% bypass in combinatie met de fundamentele reductie van de koudebruggen en infiltratieverliezen en de optimalisatie van de ontwerpparameters t.a.v. zonnewinsten en nachtventilatie. In combinatie met integrale compacte HR warmwater en verwarmingssystemen op gas, biomassa of elektriciteit en ondersteuning van zonnecollectoren wordt het zo mogelijk meer dan 80% energiebesparing te realiseren.

Door de renovatie van de bestaande bouw met passiefhuistechnologie wordt niet alleen een aanzienlijke energiebesparing bereikt, maar verbetert ook het comfortniveau en de kwaliteit van het binnenmilieu in hoge mate. In Duitsland en in Oostenrijk zijn in dit kader al een vele tientallen proefprojecten met succes gerealiseerd.

## BESPARINGEN EN CO<sub>2</sub> REDUCTIE

In het licht van het Kyoto protocol liggen er in de renovatie van de bestaande voorraad enorme mogelijkheden. Ongeveer 40 procent van het totale energieverbruik wordt gerealiseerd door het energieverbruik in de gebouwde omgeving.



### *Ruimteverwarming*

De grootste besparingen kunnen worden bereikt in de ruimteverwarming. De jaarlijkse energievraag in de bestaande voorraad voor ruimteverwarming beweegt zich tussen 220-180 kWh/m<sup>2</sup>. Met de inzet van passiefhuistechnologie kan de vraag gereduceerd worden tot respectievelijk 50-30 kWh /m<sup>2</sup> jaar (Bron: PHI<sup>1</sup>). Dit komt overeen met een besparing van 17-15 kubieke meter aardgas per vierkante meter woonoppervlak per jaar. Bij een aanname van één miljoen hoogefficiënt gerenoveerde woningen in 2050 (de komende 44 jaar elk jaar 1000 woningen extra) loopt de energiebesparing bij een gemiddeld woonoppervlak van 100 vierkante meter op tot meer dan 1,7 miljard kubieke meter aardgas per jaar in 2050. Naast deze enorme energiebesparing gaat het comfort in deze woningen met sprongen vooruit, met alle positieve effecten op het welbevinden, de arbeidsproductiviteit, de gezondheidszorg.

### *Warm tapwater*

Ten aanzien van de warm tapwaterbereiding is door de inzet van zonlicht-, biomassa en warmtepompsystemen nog een additionele energiebesparing per gerenoveerde woning te bereiken. Wanneer een gemiddelde oude woning een energieverbruik heeft voor warm tapwaterbereiding van ca. 30 kWh/m<sup>2</sup> per jaar dan kan dat gereduceerd worden tot ruim 15 kWh/m<sup>2</sup> woonoppervlak. Rekensom: bij een woning van 100 m<sup>2</sup> is dat een besparing van ca. 150 m<sup>3</sup> aardgas per jaar. In 2050 is de jaarlijkse besparing opgelopen tot 150 miljoen m<sup>3</sup> aardgas.

<sup>1</sup> Passivhaus Institut Darmstadt

Deze rekenvoorbeelden zijn voer voor discussie hoe in de toekomst in Nederland de energieproductie blijvend moet worden gegarandeerd. In ieder geval kunnen de CO<sub>2</sub> reductiedoelen ruimschoots worden gehaald.

### ENERGIE BESPAREN IS GOEDKOPER

Beschouwen we een gemiddeld rendement van de verwarmingsinstallatie in de bestaande bouw van 73% en van een gerenoveerde verwarmingsinstallatie van 90% dan komt de reductie van de energievraag voor ruimteverwarming neer op 241 kWh/m<sup>2</sup> besparing op eindenergie.

Om deze reductie te realiseren is een investeringsniveau van ca. 500€/m<sup>2</sup> een realistische aanname (Bron DBU<sup>2</sup>). Indien we de investeringen afschrijven over 44 jaar - dit komt neer op een levensduurverlenging tot 2050 - kunnen we berekenen dat de investeringskost per kWh bespaarde eindenergie voor ruimteverwarming 5.2 Eurocent is. Met het huidig prijsniveau (2006) van 6.7 Eurocent per kWh gas en 21 Eurocent per kWh elektriciteit, mogen we dus concluderen dat het veruit goedkoper is om energie te besparen dan om energie in te kopen.

RENTABILITEIT HOGEFFICIËNTE RENOVATIE MET PASSIEFHUISTECHNOLOGIE (levensduurverlenging 44 jaar)			Bron
1	Energievraag ruimteverwarming bestaande bouw	200 kWh/m <sup>2</sup> a	PHI
2	Gemiddelde rendement van gemiddelde verwarmingsinstallatie	0,73	Cijfers en tabellen, Senternovem
3	Eindenergie ruimteverwarming bestaande bouw	273,97 kWh/m <sup>2</sup> a	(1)/(2)
4	Energievraag ruimteverwarming gerenoveerd met passiefhuistechnologie	30,00 kWh/m <sup>2</sup> a	PHI
5	Gemiddelde rendement van de verwarmingsinstallatie anno 2006	0,90	NEN 5129
6	Eindenergie ruimteverwarming gerenoveerd met passiefhuistechnologie	33,33 kWh/m <sup>2</sup> a	(4)/(5)
3	Besparing eindenergie na passiefhuisrenovatie	241 kWh/m <sup>2</sup> a	(3)-(5)
4	Investeringskosten	500,00 €/m <sup>2</sup>	kosten renovatie jaren 30-woning zonder grondplanveranderingen of esthetische renovatie, bron DBU
5	Jaarlijkse investeringskosten afgeschreven over 44 jaar (tot 2050)	12,50 €/m <sup>2</sup>	aanname over levensduur
6	Kosten per kWh/a primaire energie jaarlijks bespaard	0,052 € per kWh/a	(5)/(4)
7	Kosten per kWh gas aan huis geleverd 2006	0,067 €/kWh	Cijfers en Tabellen 2006. Novem
8	Kosten per kWh electriciteit aan huis geleverd 2006	0,210 €/kWh	Cijfers en Tabellen 2006. Novem
9	<b>Conclusie: energie besparen is goedkoper per kWh dan energie inkopen per kWh</b>		
OPM	Geen rekening gehouden met energieprijstijging, inflatie, interesten op investeringskosten		
Bron: Stichting PassiefHuis Holland, www.passiefhuis.nl			

Met het verhogen van de energieprestaties voor de nieuwbouw komt de bestaande bouw steeds meer en nadrukkelijker in een achterstandssituatie terecht. De Stichting PassiefHuis Holland maakt zich sterk om tot verregaande verbetering van deze voorraad te komen door de kansen van renovatie met passiefhuistechnologie onder de aandacht te brengen, nieuwe producten en diensten te ontwikkelen en de realisatie van voorbeeldprojecten in de bestaande bouw te stimuleren. De hierna volgende 12 argumenten voor het hoogefficiënt renoveren van de bestaande bouw spreken voor zich.

Erik Franke  
Voorzitter van de stichting PH H

Versie 26-6-06  
Bijlage: 12 argumenten voor hoogefficiënte renovatie van de bestaande bouw

<sup>2</sup> Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Energetische Gebäudesanierung mit Faktor 10

## 12 argumenten voor hoogefficiënte renovatie van de bestaande bouw

### 1. TEVREDEN BEWONERS

Uit onderzoek blijken bewoners van passiefhuizen over het algemeen uiterst tevreden. Een tevreden bewoner is tenslotte ook gelukkiger en gezonder.



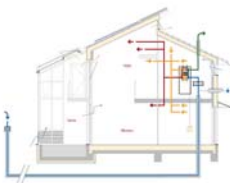
### 2. BEHAAGLIJKHEID EN COMFORT

De constante temperatuur en de afwezigheid van koude vlakken in alle verblijfsruimten zorgen voor een hoge bouwfysische behaaglijkheid en een goed binnenklimaat.



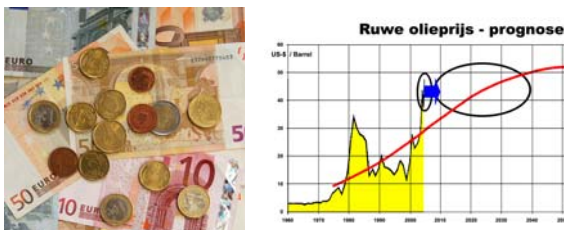
### 3. LUCHTKWALITEIT EN GEZONDHEID

Voortdurende toevoer van verse buitenlucht zorgt voor een hogere luchtkwaliteit; eventueel schadelijke stoffen en luchtjes worden direct afgevoerd.



### 4. BESCHERMING TEGEN STIJGENDE ENERGIEKOSTEN

Ook bij sterk stijgende energiekosten is het energiedeel van de woonlasten blijvend laag.



### 5. TOEKOMSTWAARDE

De toepassing van passiefhuiscomponenten garandeert een langere levensduur en maakt het gebouw weer toekomstzeker; een nieuwe renovatie-ingreep binnen 20 jaar is overbodig.



### 6. ZINvolle WERKGELEGENHEID

De bouwnijverheid wordt gestimuleerd en nieuwe, maatschappelijk verantwoorde arbeidsplaatsen worden gecreëerd.



### 7. KENNIS- EN PRODUCTONTWIKKELING

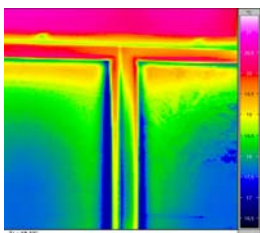
Kennisontwikkeling ten behoeve van innovatieve producten en diensten is een voorwaarde voor hoogefficiënte renovatie en zal de concurrentiepositie van Nederlandse bedrijven weer versterken.



Kennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche			
Energiebezugsfläche:	156,0 m <sup>2</sup>		
	Verwendet:	Jahresverfahren	PH-Zertifikat: Erfüllt?
Energiekennwert Heizwärme:	13 kWh/(m <sup>2</sup> a)	15 kWh/(m <sup>2</sup> a)	<input type="checkbox"/>
Drucktest-Ergebnis:	0,22 h <sup>-1</sup>	0,6 h <sup>-1</sup>	<input type="checkbox"/>
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Haushalts-Strom):	58 kWh/(m <sup>2</sup> a)	120 kWh/(m <sup>2</sup> a)	<input type="checkbox"/>
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Lüftung):	33 kWh/(m <sup>2</sup> a)		
Heizlast:	9,8 W/m <sup>2</sup>		
Übertemperaturhäufigkeit:	9% über 25 °C		

### 8. GEBAUWCONSERVERING

Goede en zorgvuldige schilisolatie in combinatie met reductie van koudebruggen, luchtdichtheid en mechanische ventilatie voorkomt bouwschade door vocht, condensatie, schimmelvorming en garandeert een goede hygiëne.



## 9. WAARDEVERHOGING

Door de hoge bouwstandaard en het wooncomfort zijn deze gebouwen en woningen over zeer lange termijn aantrekkelijk voor kopers en huurders. Leegstand en een groot verloop worden voorkomen.



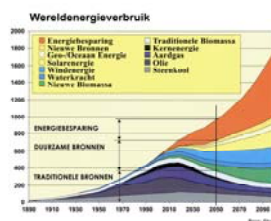
## 10. OPWAARDERING BEELDKWALITEIT

Door renovatie van voor- en naoorlogse woonwijken ontstaat - naast forse technische verbeteringen voor het bestaande gebouwenbestand - een architectonische en stedenbouwkundige opwaardering.



## 11. BESPAREN OP FOSSIELE BRANDSTOFFEN

Fossiel brandstoffen zijn eindig, door vergaande reductie van de energievraag in de gebouwde omgeving worden we minder afhankelijk van fossiele brandstoffen.



## 12. KLIMAATBESCHERMING

Een CO<sub>2</sub>-reductie van minstens 80% kan in de oudbouw op kostenefficiënte manier worden gerealiseerd.





Holland

---

---