



PEP

Promotion of European Passive Houses
www.europeanpassivehouses.org



Handleiding passiefhuizen voor installateurs en energie-adviseurs

Jyri Nieminen, Jeni Jahn, Miimu Airaksinen [VTT]

Bart de Boer, Marcel Elswijk [ECN]

Loes Joosten, Chiel Boonstra [DHV]

Erwin Mlecnik, Stefan van Loon [PHP]

(Editie November 2007)

Wat is PEP?

PEP staat voor 'Promotion of European Passive Houses' en is de naam van een project dat bestaat uit een consortium van Europese partners, ondersteund door de Europese Commissie, 'Directorate General for Energy and Transport'.

In deze tijd van stijgende energieprijzen en toenemende uitstoot van broeikasgassen, wordt efficiënt energiegebruik steeds belangrijker. Energiebesparing is niet langer uitsluitend een milieu overweging, het is in toenemende mate ook een financiële overweging. Ongeveer 40% van ons energiegebruik vindt plaats in gebouwen. Het passiehuys concept is met name gericht op woongebouwen, maar de principes zijn eveneens toepasbaar voor andere bouwtypes. Zoals de getallen laten zien, is er energetisch gezien, veel te winnen bij bestaande bouw en nieuwbouw. Om deze reden zien meer en meer bouwprofessionals in dat de passiehuys benadering een verstandige keuze voor de toekomst is.



Wat is een passiefhuis?

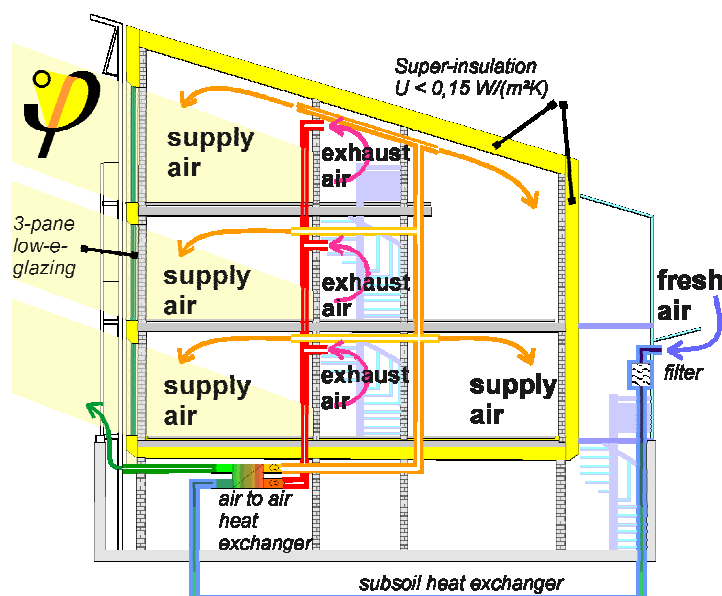
Een passiefhuis is een extreem energie-efficiënte woning, die comfortabel is gedurende het hele jaar. Het concept is gericht op zeer lage warmteverliezen wat resulteert in eenvoudige installaties voor verwarming. Deze twee factoren maken een passiefhuis kostenefficiënt, zowel wat betreft investeringskosten, als wat betreft gebruikskosten.

Een passiefhuis heeft een zeer goed geïsoleerde thermische schil en een luchtdichte schil voor het beperken van luchtlekken door de schil. De constructie wordt koudebrugvrij uitgevoerd en de beglazing, kozijnen en deuren zijn zeer goed isolerend. Door een goede oriëntatie kan in de winter zonnewarmte optimaal worden benut. De toepassing van gebalanceerde ventilatie met warmterugwinning vermindert de warmtevraag van de woning, houdt het binnenklimaat gezond en intensifieert de comfortbeleving.

De passiefhuis definitie is gebaseerd op de energetische prestatie. De passiefhuis definitie luidt:

- een maximale warmtevraag van 15 kWh/m² gebruiksoppervlak per jaar
- een typische maximale verwarmingscapaciteit van 10 W/m²
- een maximaal primair energieverbruik van 120 kWh/m² per jaar

In de Noordelijke landen (boven 60° Noorderbreedte) dienen de energetische prestaties, vanwege praktische uitvoerbaarheid en haalbaarheid worden bijgesteld. Deze land- en locatiespecifieke afwijkende richtwaarden kunnen gevonden worden op <http://www.europeanpassivehouses.org>



Passiefhuizen behoeven geen conventioneel warmte distributie systeem. De tot een minimum terugebrachte warmtevraag kan gedekt worden door een simpele en kostenefficiënte naverwarming van ventilatielucht i.c.m. balansventilatie systeem.

In Europa is de passiefhuis-technologie reeds goed bekend. In Duitsland, Oostenrijk, Zweden, België, Frankrijk en Midden Europese landen is het passiefhuis succesvol gerealiseerd. In Nederland is er nog geen grootschalige toepassing van dit concept. Het passiefhuis-concept is echter technisch realiseerbaar met de in Nederland gangbare bouwsystemen zoals tunnelgietbouw, kalksteen draagconstructies en houtskeletbouw.¹

Het Nederlandse maatschappelijke inbeddingsproces van passiefhuizen bevindt zich in een voorontwikkelingsfase. De eerste introductie projecten zijn opgestart, kennis wordt verspreid, en marktpartijen omhelzen de passiefhuis-technologie. Projectontwikkelaars realiseren anno 2007 de eerste passiefhuizen. De Stichting Passief Bouwen is opgericht en het passiefhuis-concept wordt door partijen als ECN en TNO gezien als basis voor de ontwikkeling van energie leverende woningen, benodigd om een energieneutrale gebouwde omgeving te bereiken in 2050 (doelstelling ECN/TNO programma Building Future).

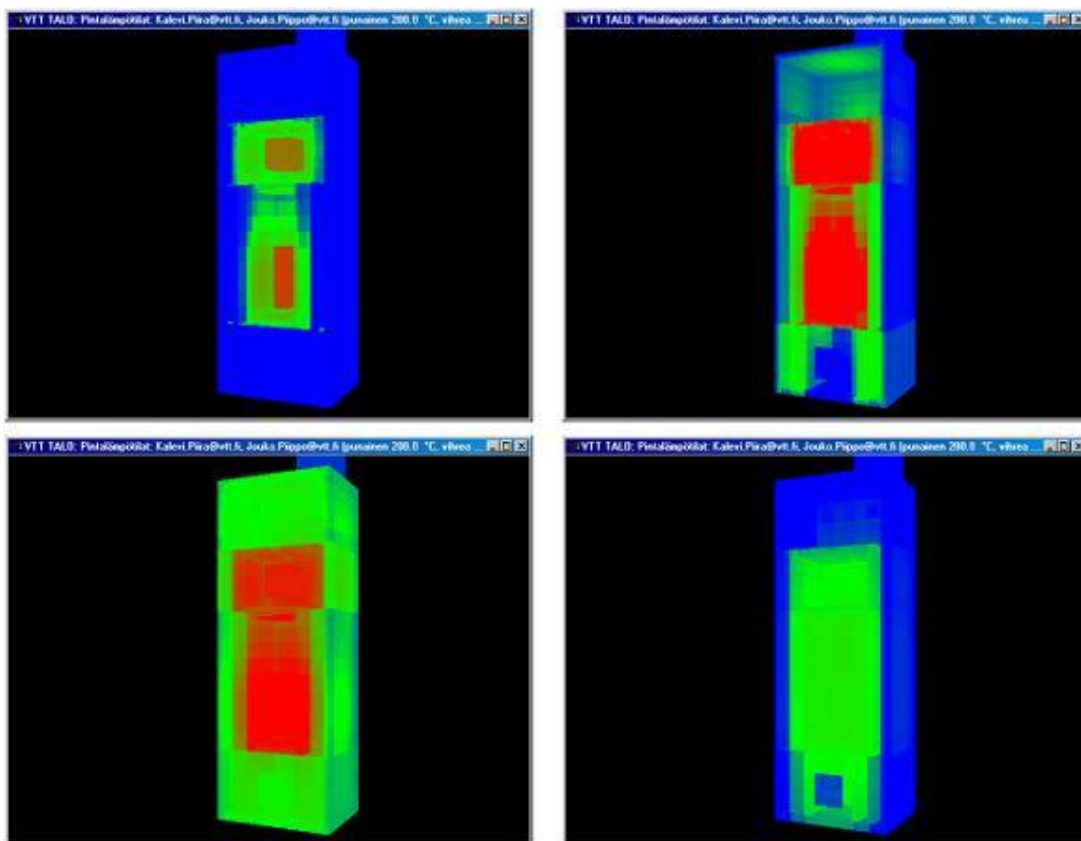
¹ Boonstra et al, "Passiefhuizen in Nederland", Aeneas, 2006

Energie berekeningen

Er zijn twee energieberekeningen nodig voor een passiefhuis. Men maakt gebruik van de nationale EPC berekeningsmethode of de Vlaamse EPB-software en het Passive House Planning Package (PHPP, PassiefHuis-ProjektPakket).

Het Passive House Planning Package (PHPP) is een gebruiksvriendelijk pakket om de energievraag te berekenen in de conceptontwerpfase en is verkrijgbaar in het Nederlands bij Passiefhuis-Platform vzw, in het Engels bij Passivhaus Institut Darmstadt. De installateur kan navragen of PHPP wordt geaccepteerd als berekeningspakket. Een gedetailleerde dynamische energie berekening kan benodigd zijn als het woning- of gebouwconcept nieuw is en als er nog weinig ervaring met het bouwtype is.

Binnenklimaat en thermische comfort berekeningen vereisen een dynamische simulatie. Simulatie pakketen zoals IDA-ICE, Trnsys, TASE, Energy+ zijn hiervoor geschikt. Deze pakketten zijn ook geschikt voor het doorrekenen van gecompliceerde gebouwschil constructies.



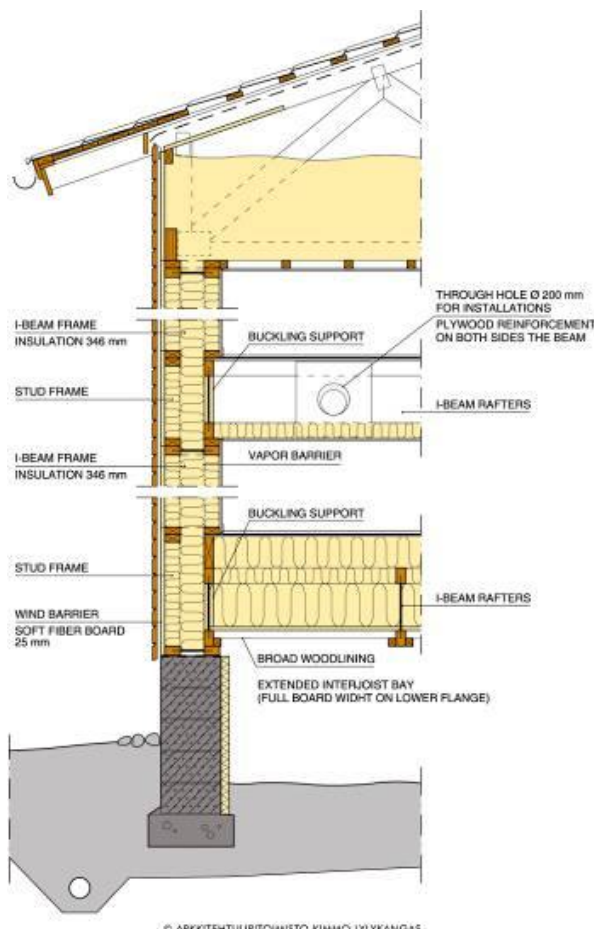
Speciale dynamische simulatie software biedt de mogelijkheid om de compatibiliteit van verwarmingssystemen en de gebouwschil te analyseren. In bovenstaande afbeeldingen simulaties van een haard die gebruikt wordt voor ruimteverwarming en voor berekening van de oppervlaktetemperaturen in verloop van de tijd. Analyse gemaakt door VTT Talo met een dynamisch simulatie programma.

Gebouwschil karakteristieken

Een passiefhuis wordt gedefinieerd met prestatie-eisen voor de warmtevraag en de totale primaire energie consumptie. Om aan deze eisen te voldoen is het van belang dat de installateur goed op de hoogte is van de gebouwschil karakteristieken. Omgekeerd kan de installateur/adviseur in de ontwerpfase juist eisen genereren voor de gebouwschil

Luchtdichtheid

Een kieldichte woning stelt als voorwaarde een goed ontworpen en juist gedimensioneerd ventilatiesysteem voor een goede binnenlucht kwaliteit. Als eis voor de luchtdichtheid geldt volgens de Nederlandse norm NEN 2687 voor gebalanceerde ventilatie een $q_{v10;kar}/m^2$ (verwarmde gebruiksoppervlakte) van $0,625 \text{ dm}^3/s.m^2$. Bij een zeer goede kier- en naaddichting mag voor de EPC-berekeningen met een minimale $q_{v10;kar}/m^2$ gerekend worden van $0.40 \text{ dm}^3/s$ per m^2 . De passiefhuis standaard en het passiefhuiscertificaat schrijft een $n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$ voor. Dit komt overeen met een karakteristieke luchtdoorlaatbaarheid $q_{v10;kar} = 0,15 \text{ dm}^3/m^2.s$. Dat is nog zo'n drie keer beter dan de 'zeer goede luchtdichtheid' in de Nederlandse norm. Om te waarborgen dat deze waarde ook werkelijk gehaald wordt, dient ieder passiefhuis te worden getest op luchtdichtheid. Deze test wordt uitgevoerd met een praktijkproef, de zogenoemde blowerdoortest of pressurisatieproef.



Building envelope's thermal properties need to be accurate for heating system design.

Passiefhuis installatieconcepten en ontwerprichtlijnen

De thermische schil van een passiefhuis is het meest prominente bouwdeel waarmee aan de passiefhuis-criteria wordt voldaan. Superisolatie en maximale luchtdichting minimaliseren de warmteverliezen door de buitenschil. De warmteweerstand van de gesloten geveldelen, dak en vloer in een passiefhuis bedraagt $R_c \geq 6,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ ($U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$), en vaak beter voor vrijstaande woningen of halfopen bebouwing. De minimale isolatiewaarde van ramen is $U \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Zie ook onderstaande tabel met aanbevolen waarden.

Passiefhuis maatregelen

Promotion of European Passive Houses—European Commission

Maatregel/oplossing	Passiefhuisstandaard
1. Super isolatie	
Isolatie muren	$U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Isolatie dak	$U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Isolatie vloer	$U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Schrijnwerk, buitendeuren	$U \leq 0,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Glas	$U \leq 0,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Koudebrug	Lineaire warmteverliescoëff. $\gamma \leq 0,01 \text{ W/(mK)}$
Luchtdichtheid	$n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$
Minimale compactheid (verliesopp./beschermd vol.)	
2. Warmterecuperatie	
Tegenstroom lucht-luchtwarmtewisselaar	Warmterecuperatie $\eta \geq 75\%$
Bodem-luchtwarmtewisselaar	Verse lucht $\Delta T \geq 1^\circ\text{C}$
Ventilatiekanalen geïsoleerd	
Andere warmterecuperatiesystemen (bijv. ventilatie & warmterecup. op afvoer SWW)	
SWW leidingen geïsoleerd	
Min. Ruimteverwarming	Naverwarming ventilatielucht, lage temperatuur verwarming
Efficiënt verwarmingssysteem met klein vermogen	Biomassa, warmtepomp, gas, warmtekrachtkoppeling (bijv. stadsverwarming), ...
Luchtkwaliteit door ventilatievoud	Min. $0,4 \text{ ach}^{-1}$ of $30 \text{ m}^3/\text{pers/h}$ of volgens strengere nationale normering
3. Passieve (zonne-) winsten	
Beglazing	Zonfactor $g \geq 50\%$
SWW (zonne-) verwarming	
Thermische massa binnen buitenschil	
Orientatie zon	
Efficiënte zonwering	
Schaduwfactor [%] (Oost & West)	

Maatregel/oplossing	Passiefhuisstandaard
4. Efficiënte elektriciteit	
Huishoudelijke apparaten met energielabel (min. label A)	Energie-reductie 50% van gemiddeld verbruik
Warm water aansluitingen was- en vaatwasmachine	
Onderhoud filters ventilatie	
Compacte fluorescentieverlichting	
Gelijkstroommotor ventilatie	
Efficiënte ventilator: SPF (Specific Fan Power)	$\leq 0,45 \text{ W/(m}^3/\text{h)}$ (getransporteerde lucht)
5. On-site hernieuwbare energiebronnen	
Windturbine	
Fotovoltaïsche cellen	
Thermische zonne-energie	
Biomassasysteem	
Andere	
6. Kostenbesparing	
Bouwteam	
Commissioining	
Bouwssystemen	

= basismaatregel/oplossing
 = veel toegepaste optionele maatregel/oplossing
 = andere maatregel/oplossing

Tabel 1 Overzicht passiefhuismaatregelen [www.europeanpassivehouses.org]

Door de lage warmtevraag van passiefhuizen zijn traditionele verwarmingssystemen als radiatoren en vloerverwarming in principe niet meer nodig en kan volstaan worden met uitsluitend naverwarming van de ventilatielucht uit een gebalanceerd ventilatie systeem met warmteterugwinning. De lucht hoeft niet te worden gerecirculeerd en onderscheidt zich daarmee van 'normale' luchtverwarming.

Gebruik van naverwarming van ventilatielucht is geen verplichting, er kan ook gekozen worden voor enkele radiatoren of convectoren. De hoofdtaak van een installateur/energie adviseur is om de gebouwinstallaties in samenhang met het gebouw te ontwerpen zodat het gebouw als geheel een goed, comfortabel en tochtvrij binnenklimaat heeft.

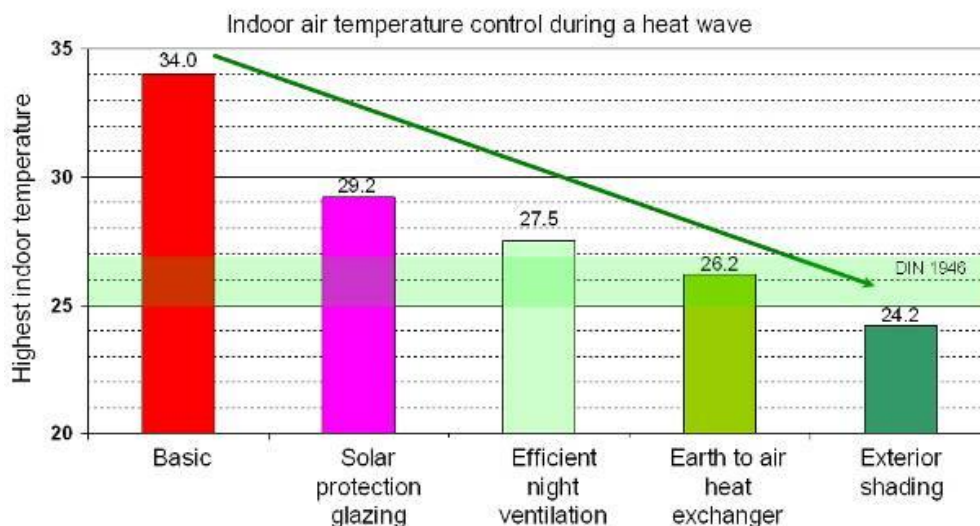
Zomercomfort

Een passiefhuis gebruikt passieve zonne-energie en interne warmteproductie van de bewoners en apparaten om de woning te verwarmen. Voldoende thermische massa kan, in het bijzonder voor het ontwerp van kantoren en scholen, helpen om warmte of koude te bufferen en een zo goed mogelijk binnencomfort te krijgen.

De mate van zomercomfort is gedefinieerd als een frequentie van temperatuuroverschrijding boven een bepaalde waarde. De rekenmethode volgens de passiefhuis-software PHPP, de Nederlandse EPC en het Vlaamse E-peil hanteren een bovengrens van 25°C. Indien meer dan 10% van alle uren in een jaar deze temperatuur overschreden wordt, wordt gesproken van temperatuuroverschrijding. De volgende aandachtspunten met betrekking tot temperatuuroverschrijding zijn van belang:

- Adequate zonwering (bij voorkeur buitenzonwering!) moet voorkomen dat de zon de woning opwarmt wanneer dit niet gewenst is.
- Toepassen van zomer-nachtventilatie. Het gewenste ventilatievoud voor zomernachtventilatie ligt in de range van $n=4/h$ en meer.
- In de gebruikershandleiding moet duidelijk worden gemaakt hoe omgegaan moet worden met de zomernacht ventilatievoorzieningen.

Mechanische koelsystemen zijn bij een goed ontwerp in principe niet nodig en zouden, vanwege het hoge energiegebruik, vermeden moeten worden. Een bodemwarmtewisselaar voor ventilatielucht wordt aanbevolen als voorverwarming in de winter en koeling in de zomer.



Passieve koeling door buitenzonwering is een zeer effectieve methode om comfort in de zomer te handhaven. Beschaduwng zorgt voor een reductie van 50 – 60 % van de koelbehoefte in gebouwen, zelfs in warme mediterane landen (VTT).

Het doel van een passiefhuis is het behalen van een hoge energie-efficiëntie met behulp van een hoge kwalitatieve gebouwschil en een simpel installatieconcept en gebouwbeheersysteem. De meerkosten voor de gebouwschil kunnen over het algemeen partieel worden terugverdiend door de vereenvoudiging van de installaties en de combinatie van functies (verwarmen en ventileren), en door voorziene premies en belastingaftrek.

Een basisprincipe van het passiefhuis is dat de uiteindelijke warmtebelasting gedragen kan worden door het ventilatiesysteem. De energievraag van een passiefhuis bestaat voornamelijk uit een warm tapwater behoefte en energiegebruik voor huishoudelijke apparatuur, en voor een klein deel uit ruimteverwarming. Dat betekent dat de installatiekeuze voor verwarming feitelijk gedomineerd wordt door de warm tapwatervraag en dat de ruimteverwarming als afgeleide moet worden opgevat. Vanuit deze redenering zijn er opties op basis van zonne-energie en gas, en opties op basis van uitsluitend elektriciteit.

Oplossingen die in passiefhuizen zijn toegepast:

- Warmtepomp met warmte uit de bodem en zonnecollectoren (1-2 m² collectoroppervlak per persoon) en/of gasketel gecombineerd met kleine centrale lage temperatuur vloerverwarming, convectoren of radiatoren (e.g. in de badkamer)
- kleine biomassaketel en zonnecollectoren ten behoeve van centrale lage temperatuur verwarming (e.g. aangesloten op de pelletkachel die ook de het warm tapwater produceert)
- zonnegascombi ketel ten behoeve van warm waterbatterij in het ventilatiesysteem dat de ventilatielucht verwarmt
- Stadsverwarming (water) en zonnecollectoren die warmte leveren aan ventilatielucht en één radiator in badkamer; warm tapwateropslag wordt verwarmd middels zonnecollectoren en/of stadsverwarming.

De keuze voor het installatieconcept wordt voornamelijk bepaald door de benodigde warm tapwater productie. De ruimteverwarming kan, door de lage warmtevraag bij passiefhuizen, geschieden via de ventilatielucht. Dit scheelt in de installatiekosten voor de verwarmingsinstallatie. Het is echter ook mogelijk om de woningen op een andere wijze, bijvoorbeeld (lage temperatuur) radiatoren, vloer-wandverwarming, pelletkachels, enz. te verwarmen.

Ook in België zijn sedert 2002 ervaringen met de bouw van passiefhuizen, zowel in massieve bouwwijzen, in houtskeletbouw, als in staalbouw of verloren bekisting. Momenteel stijgt de passiefhuismarkt in België exponentieel ten gevolge van verhoogde media-aandacht en diverse overheidsinitiatieven. De vzw's Passiefhuis-Platform en Plate-forme Maison Passive leveren eerstelijnsadvies en certificaten voor passiefhuizen, ondersteunen de overheid bij de kennisontwikkeling en helpen bedrijven met hun innovatietraject.

Verwarming via de ventilatielucht

De warmtevermogensvraag van een passiefhuis is slechts zo'n 10 W/m². Daarom moet de piekvraagberekening in elk vertrek nauwkeurig berekend worden. Overgedimensioneerde installaties maken de controle lastig en gebruiken daardoor meer energie.

Er zijn twee mogelijkheden voor verwarming van ventilatielucht. Een centraal systeem dat de toevoerlucht verwarmt na de warmtewisselaar of een decentraal systeem waarbij de toevoerlucht wordt verwarmd bij de inblaasterminals.

Kamergestuurde temperatuurregeling kan bij een decentraal systeem worden gebruikt. Het is goed mogelijk om temperatuuroverschrijding in de zomer te voorkomen. De zeer goed thermisch geïsoleerde schil maakt het nog gemakkelijker het gebouw koel te houden in de zomer. Om een comfortabel binnenklimaat in de zomer te realiseren, dient in een vroeg stadium tijdens het ontwerp rekening wordt gehouden met zomercomfort. Naast de toepassing van (buiten)zonwering wordt de temperatuur in de woning onder meer bepaald door raamgrootte, oriëntatie, beschaduwning, ventilatie, interne warmtelasten, etc.



Een 'Compact unit' met balansventilatie met warmterugwinning en een lucht naar water warmtepomp is een kostenefficient systeem voor ventileren en verwarmen (<http://www.passiv.de>)

Het ventilatiesysteem in een passiefhuis betreft doorgaans een gebalanceerd ventilatiesysteem met warmteterugwinning die een woning voorziet van voldoende permanente ventilatie, bij een laag energieverbruik en een laag geluidsniveau. De ventilatie-installatie is het hart van de technische installatie in een passiefhuis. Naast de eisen t.a.v. de luchtdichtheid zijn er ook minimeisen voor de ventilatie van woningen. In NEN 1087 en in de Vlaamse eisen omtrent energieprestatie en binnenklimaat staat de minimale benodigde ventilatie van een woning. De installatie dient deze debieten te kunnen halen, doch zal in het gebruik vaak op een lager debiet worden ingesteld om luchtuitdroging te vermijden. Uitgangspunt in Nederland is een minimale luchtverversing van 25 m³/h per persoon, in België 30 m³/h per persoon. Voor een woning met open keuken wordt zo'n 225 m³/h aanbevolen in Nederland als maximum debiet.

Het ontwerp van het ventilatiesysteem dient integraal met het woningontwerp plaats te vinden door installateurs die ervoor zorgdragen dat de installatie wordt uitgevoerd, conform de inzichten en geldende voorschriften.

Het rendement van de warmteterugwinunit moet zo hoog mogelijk zijn. Mechanische afzuigventilatie en natuurlijk ventilatie of hybride ventilatiesystemen zijn geen goed alternatief. De warmteterugwinunit moet bij voorkeur worden uitgerust met een by-pass mogelijkheid om in de zomer 's nachts koele buitenlucht toe te kunnen laten en temperatuuroverschrijdingen te voorkomen. Bijmenging van warme lucht of een antibevriezingsvoorziening is nodig in koudere klimaten. Dit verlaagt wel het rendement van de unit. De lucht voorverwarmen met behulp van een bodemkanaal kan het risico op bevrozing van de wtw-unit reduceren.

Geluidsbeperking

Het Nederlandse GIW heeft per juli 2006 de eisen aangescherpt naar 30 dB (A). In passiefhuizen wordt geadviseerd 25 dB (A) na te streven. Geluid dat door een ventilatiesysteem geproduceerd wordt, moet in een passiefhuis zoveel mogelijk worden beperkt. Het is niet mogelijk om een systeem te vinden dat volledig geluidloos werkt. Met een goed ontwerp en vakkundige uitvoering kan het geluidsniveau onder de 25 dB(A) worden gehouden. Om enkele aandachtspunten bij ontwerp en uitvoering te noemen:

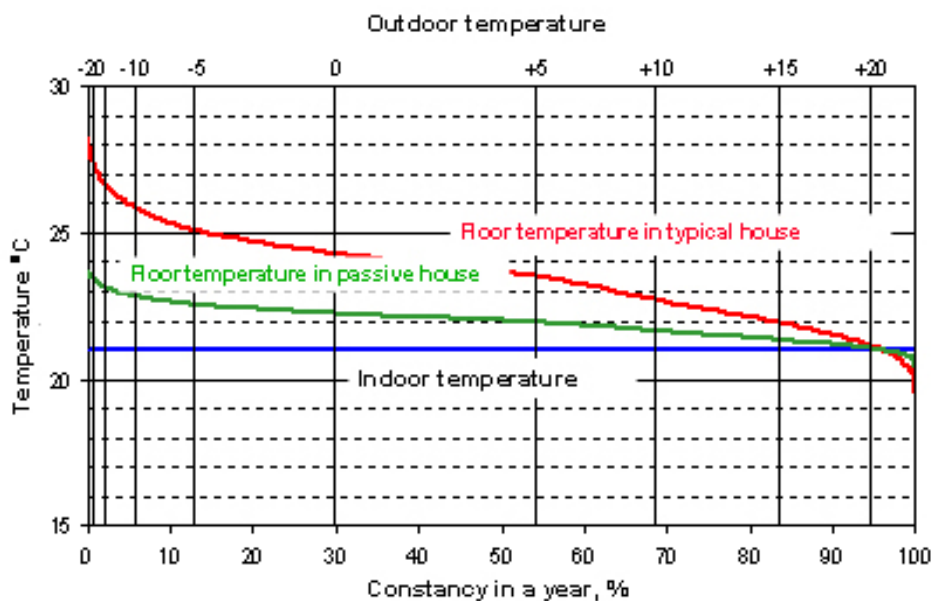
- Ronde kanalen gebruiken in plaats van rechthoekige. Nadelen: lastig vanwege het instorten in de vloeren en de benodigde afmetingen (rond 125 minimaal).
- Gebruik van akoestische dempers.
- Afzonderlijke kanalen aanleggen naar iedere ruimte. Het is gebruikelijk om één kanaal te plaatsen met afsplitsingen naar ruimtes. Omdat dit ene kanaal voor de luchtverversing van alle ruimtes moet zorgen, moet de luchtsnelheid ook hoog zijn. (Enkel indien kanaal niet voldoende groot is. Het is aangewezen om de snelheid in de kanalen beneden 3m/s te houden.) Dit veroorzaakt extra geluid. Door het aanleggen van afzonderlijke kanalen kan de luchtsnelheid laag blijven. Nadeel van meerdere kanalen is, dat waarschijnlijk aanpassingen nodig zijn in de te storten vloeren en het overige leidingenplan.
- Kanalen overdimensioneren. Dit zorgt voor een lagere luchtsnelheid en minder weerstandsverliezen. Nadeel: soms plaatsgebrek, turbovernauwing nodig aan uitblaasmonden.
- Warmteterugwinunit (ventilatoren) plaatsen in een afgesloten ruimte. Warmteterugwinunit selecteren op geluidniveau.
- Goed ontwerp met gebruik van akoestische dempers

De toevoerlucht van het ventilatiesysteem wordt ingeblazen in alle leefruimtes en slaapkamers. De lucht wordt via doorstroomopeningen en hallen afgevoerd in de natte ruimtes (keuken, badkamer). Echter, vloerverwarming of radiatoren worden aanbevolen in de badkamer voor een beter comfort en vochthuishouding. De vloertemperatuur bij vloerverwarming zal lager moeten worden ontworpen dan een conventioneel systeem. Twee graden boven de kamer temperatuur is voldoende.

Toevoerlucht kan worden ingeblazen door inblaasopeningen in tussenmuren. Toevoer via dakterminals die vlakbij de buitenmuur zijn geplaatst kunnen wellicht een belangrijk deel van de zolderruimte bestrijken. Dit is echter afhankelijk van goed dimensioneren en de kwaliteit van de inblaasterminals. Het voordeel om de inblaasterminals te plaatsen op de tussenmuren is dat het niet nodig is om plafond te verlagen en de ventilatiekanalen weg te werken in de constructie. Dit levert zowel architectonisch als visueel voordelen op.

Thermisch comfort en binnenklimaatkwaliteit vereisen een goede verdeling van de toevoerlucht in het vertrek. Een goede verdeling reduceert de temperatuurgradiënt in het vertrek. In de winter is het een uitdaging deze verdeling goed te krijgen. De toevoerlucht kan dan temperaturen hebben tot maximaal 50°C (bij voorkeur lager om het verschroeien van stofdeeltjes te vermijden en om de lucht minder uit te drogen). De luchtsnelheid is met name erg belangrijk als de inblaasterminals hoog in het vertrek zijn geïnstalleerd en wanneer gerekend wordt op pulsie vanaf een binnenmuur tot aan de buitenwand. Daarentegen mag de luchtsnelheid niet zo hoog zijn dat het comfortproblemen oplevert. Men kan zo veel mogelijk gebruik maken van het zogenaamde coanda-effect. Door turbulentie ten gevolge van de juiste keuze van de inblaasmond kan een 'kleef' effect van de lucht tegen het plafond worden verkregen.

Het verticale temperatuurverschil mag de grens van 2-3°C tussen een hoogte van 0,1 m en 1,1 m niet overschrijden. Thermisch comfort kan een probleem opleveren in hoge vertrekken als gevolg van de slechte luchtverdeling door hoog geplaatste inblaasterminals. De luchtverplaatsing door vloerterminals onder ramen kan een goede luchtverdeling opleveren en biedt met name een goede optie wanneer verhoogde vloeren worden toegepast, e.g. in kantoren.



Een passiefhuis heeft meer constante kamertemperaturen dan een standaard woning

Gebruikersinstructie

Bij de toepassing van balansventilatie is het belangrijk om de bewoners of gebruikers van het gebouw goed te informeren over het gebruik door middel van een gebruikersinstructie. De Nederlandse stichting HR ventilatie heeft daartoe een instructie opgesteld: 'Bediening van uw warmteterugwinapparaat' die door alle aangesloten fabrikanten wordt verstrekt. De instructie bevat ook een voorbeeld van een onderhoudskaart. De zes belangrijkste punten waar de stichting HR ventilatie de bewoners op wijst:

- Laat de HR-ventilatie altijd aan staan.
- Lucht (met ramen open) niet langer dan een half uur per dag.
- Gebruik de standenregeling met beleid.
- Houd de onderdelen van de installatie schoon.
- Laat de installatie jaarlijks controleren door een erkend installateur.
- Vervang de filters (minimaal) 1 x per jaar.

Voor de volledige gebruikersinstructie zie de download 'bewonersinstructie' op www.stichtinghrv.nl

Checklist installateur/energie adviseur

- Vaststellen van de (betrouwbaarheid van) gebouwfysische aspecten
- Afstemming met architect en aannemer
- Beheersen van tocht
- Inspecteren raamgrootte
- Beheersen van de zonbenutting, toepassing van (buiten) zonwering
- Minimalisatie van de ventilatievoud en regelgeving
- Dimensionering type en installatie inblaasterminal en de ventilatiestrategie
- Uitvoeren van een gebouwsimulatie in relatie tot oververhitting
- Uitvoeren van een energieprestatie berekening
- Geluidsbeheersing