

## Energiemaatregelen op IJsselhoeven

### Inleiding

IJsselhoeven zijn grote karakteristieke boerderijen in de IJsselvallei. Zij kenmerken zich door hun T-vormige hoofdvorm, die wordt gevormd door een dwars op het schuurdeel gebouwd woonhuis. Ze vormen samen met andere gebouwen ons cultuurhistorisch erfgoed en dragen bij aan de eigenheid van het gebied. Steeds meer van deze boerderijen verliezen hun oorspronkelijke agrarische functie. Om deze boerderijen te behouden moet een nieuwe functie worden gevonden. Een nieuwe functie gaat vaak gepaard met aanpassingen die, vaak onbedoeld, de karakteristieke kenmerken van de boerderij aantasten. De bouwaard van de boerderijen is energetisch niet optimaal. Tegenwoordig worden hogere eisen gesteld aan het comfort dan vroeger. Hierdoor is het energieverbruik gestegen. In deze tijd, die wordt gekenmerkt door stijgende energieprijzen is het niet verantwoord om daar niets aan te doen. Ondeskundig uitgevoerde energiebesparende maatregelen kunnen echter leiden tot onherstelbare schade aan de constructie.

Stichting IJsselhoeven heeft een energieonderzoek uit laten voeren op vijftien IJsselhoeven. Hierbij is gekeken welke energemaatregelen kunnen worden toegepast, rekening houdend met de karakteristieke eigenschappen van de boerderijen.

Uit de uitgevoerde onderzoeken is gebleken dat het heel goed mogelijk is om de cultuurhistorische IJsselhoeven energiezuiniger en comfortabeler te maken, zodat ze 'klaar' zijn voor de toekomst en hun functie behouden. Er zijn een aantal veel toepasbare energemaatregelen naar voren gekomen die de kenmerkende karakteristieke eigenschappen in ere laten en die, mits goed uitgevoerd, geen schade aan de constructie van de IJsselhoeven aanrichten. De energemaatregelen worden onderverdeeld in passieve (besparende) maatregelen en productie (opwekkings-) maatregelen.

### *Goed om te weten*

- *Verreweg de meeste warmte gaat verloren door ongeïsoleerde daken, vloeren en muren. In mindere mate ontsnapt de warmte door het glas en door kieren in de ramen.*
- *Verkeerd isoleren kan leiden tot condens. Het slaat neer op de koudste plekken. Zo kan er met name bij balkopleggingen en gevelankers verborgen condensatie optreden, met houtrot en dergelijke als gevolg. Daarom is het bij alle ingrepen van belang dat er aandacht wordt besteed aan ventilatie*
- *Ventileren is van groot belang ter voorkoming van vochtproblemen in de woning en om prettig te kunnen functioneren in een pand. Tevens is ventilatie beter voor de gezondheid. Welke vorm van ventilatie (natuurlijk, mechanisch, gebalanceerd systeem) het meest geschikt is, is afhankelijk van het gebouw en het gebruik.*
- *Het rendement (de besparing) van isolatiemateriaal neemt niet evenredig toe met de dikte. Met andere woorden: hoe dikker het isolatiemateriaal, hoe minder groot in verhouding het effect wordt op de warmteweerstand.*
- *Energiebesparende maatregelen kennen een zogenoemd rebound-effect: men gaat minder bewust met energie om, omdat men energiezuinig is. Energiebesparende maatregelen hebben dan een minder groot effect dan verwacht werd.*

### **Passieve energemaatregelen (besparing)**

Inmiddels is het 'passief huis' een bekend verschijnsel. Door extreme isolatie van dak, vloer en gevel, damp- en luchtdichting, driedubbel glas en vergaande andere maatregelen, is het mogelijk een woning met zeer weinig energie te verwarmen.

Uiteraard is een passief-huis-ambitie niet wenselijk bij een bestaande boerderij, omdat hiermee een groot deel van de karakteristieke cultuurhistorische waarden verloren gaat. Wel zijn er diverse varianten van energiebesparende maatregelen mogelijk.

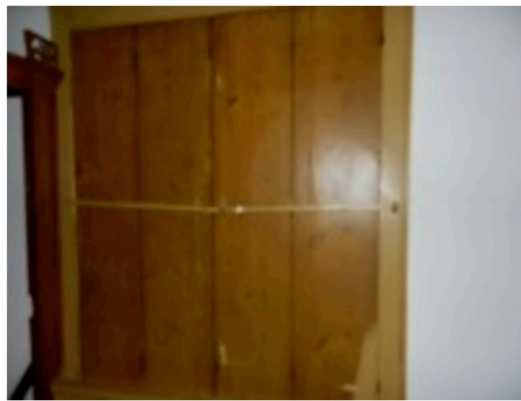
#### *Kieren dichten*

Eén van de goedkoopste en minst ingrijpende manieren om warmteverlies tegen te gaan, is het dichten van kieren. Hiermee zijn een relatief grote energiebesparing en geluidsisolatie te bereiken. Daarnaast werkt het comfort verhogend en hebben gedichte kieren niet of nauwelijks invloed op de uitstraling van het gebouw.

Kieren dichten is op eenvoudige wijze te realiseren met tochtprofielen. Let op: de gehele ventilatie van het huis moet hierbij worden herberekend.

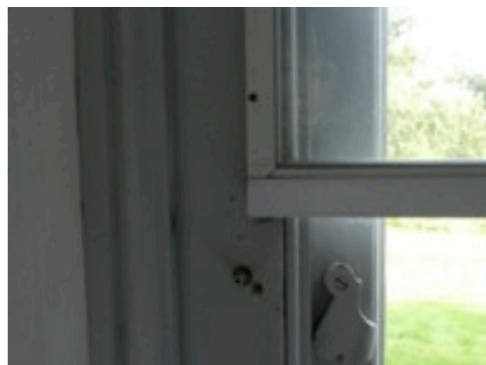
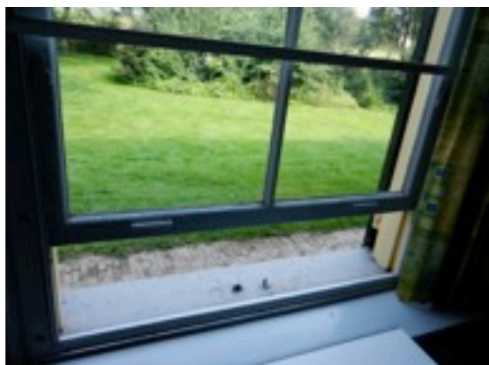
#### *Luiken en gordijnen sluiten*

Veel historische gebouwen zijn voorzien van luiken. Deze worden van oudsher al gebruikt om het gebouw te beschermen tegen weersinvloeden en inbrekers. Door de buitenluiken 's nachts te sluiten wordt de condens op de ramen beperkt en kan er energie bespaard worden. Ook binnenluiken kunnen bijdragen aan de beperking van warmteverlies, evenals het sluiten van dikke gordijnen.



#### *Achterzetbeglazing*

Het plaatsen van achterzetbeglazing aan de binnenzijde beperkt zowel warmteverlies als geluidshinder en vergroot de veiligheid. Een groot voordeel hierbij is dat het raam gehandhaafd kan blijven en dat de achterzetbeglazing gemakkelijk weer verwijderd kan worden. Om het historische beeld van het raam zo min mogelijk te verstoren, is het belangrijk dat de structuur en detaillering van de achterzetbeglazing afgestemd worden op het historische raam. Beglazing aan de buitenzijde is bij monumentale boerderijen niet te verkiezen, omdat daarmee de beeldwaarde van de historische architectuur te sterk wordt aangetast.



#### *Dun isolatieglas plaatsen*

Als kieren dichten, luiken en gordijnen sluiten en achterzetbeglazing plaatsen niet

mogelijk zijn, kan overwogen worden of er dun isolatieglas in de historische ramen geplaatst kan worden. De afgelopen jaren zijn er glassoorten ontwikkeld die in veel historische sponningen geplaatst kunnen worden. Deze voldoen, in meer of mindere mate, aan de huidige eisen op het gebied van isolatie en veiligheid en benaderen tegelijkertijd de eigenschappen van historisch glas zo veel mogelijk. Monumentenglas en restauratieglas zijn daar voorbeelden van. Met beide termen wordt kunstmatig vervormd glas bedoeld, dat lijkt op historisch cilinder of getrokken glas. Ook dun dubbelglas wordt wel restauratieglas genoemd. Gelamineerd glas is ook een geschikte soort dun isolatieglas.

Door het hogere gewicht kan het wel nodig zijn om de ophanging van de ramen, en eventueel de gewichten van de schuifvensters, aan te passen.

#### *Dubbele beglazing plaatsen*

Twee- of zelfs driebladig isolatieglas is populair, omdat het sterk isoleert. Bij monumentale IJsselhoeven tast meerbladig isolerende beglazing de monumentale waarde echter aan. Er gaat zowel historisch materiaal als waardevolle informatie over de geschiedenis verloren. Daarom is dergelijke beglazing in historische ramen niet gewenst. Het Low-E isolatieglas (HR+ en HR++ glas) heeft een hinderlijke dubbele spiegeling, die de monumentale uitstraling van een pand sterk negatief beïnvloedt.

Als historisch glas door modern glas wordt vervangen verdwijnt de karakteristieke en levendige weerspiegeling van het glasoppervlak.

#### *Bewonersgedrag*

De meest goedkope maatregel is het aanpassen van het bewonersgedrag door het sluiten van deuren en het niet verwarmen van nauwelijks of incidenteel gebruikte ruimten. Een graadje lager stoken (en een trui aantrekken), het sluiten van luiken (als deze er zijn) na zonsondergang: het zijn maatregelen die niets kosten en na een korte gewenning niet oncomfortabel zijn, maar ze kunnen wel een flinke energiebesparing opleveren.

#### *Aanbrengen isolatiematerialen (muur, dak en vloer)*

Door aanscherping van de Nederlandse wet- en regelgeving worden de diktes van isolatiematerialen steeds groter. Om een warmteweerstand te bereiken die voldoet aan de wettelijke eisen voor het bouwen worden, vooral bij nieuwbouw en renovatie, steeds dikkere lagen isolatiemateriaal in de buitenschil van woningen aangebracht. Voor oude gebouwen, met buitenmuren van steens of ander- halfsteens metselwerk, zijn dikke lagen isolatiemateriaal echter funest. De muren, die voorheen vanuit de binnenzijde 's winters werden opgewarmd, worden na het isoleren veel minder of zelfs helemaal niet meer warm. In combinatie met vocht dat zich bevindt in het metselwerk is de kans op vorstschade tijdens de winterperiode zeer groot. Bij na-isolatie kunnen ook in kozijnen en ramen langdurig vochtophopingen in het hout ontstaan, waardoor het hout kan worden aangetast.

#### *Dampdicht isoleren*

De meeste reguliere isolatiematerialen hebben als eigenschap dat ze maar beperkt vocht kunnen opnemen en afgeven. Daarom is het noodzakelijk om bij die isolatiematerialen aan de binnenzijde een dampremmende folie aan te brengen. Deze folie voorkomt dat vocht van binnen de woning de constructie kan intrekken om daar te condenseren. Deze dampremmende folie (vaak PE folie 0,2 mm) wordt aan de binnenzijde van de isolatie direct achter de binnen beplating geplaatst. In de praktijk is het bijna niet mogelijk om volledig dampdicht te bouwen. Gaatjes in de folie door leidingen, spijkergaten en slordigheden zorgen ervoor dat vocht deels toch de constructie intrekt vervolgens zit opgesloten in een dampdichte constructie.

#### *Damp-open isoleren*

Het damp-open bouwen gaat uit van een ander gedachte. Door gebruik te maken van damp-open isolatiematerialen (en dus geen dampdichte folie te gebruiken) wordt er

gezorgd voor voldoende dampafvoer op tijdstippen dat de lucht droger is. Men noemt dit ook wel 'ademend' bouwen. De term ademen suggereert echter dat er sprake is van ventilatie door de constructie. Dit is niet zo. De werkelijke dampstroom door de constructie is namelijk een factor 50-100 kleiner dan benodigd voor een minimale ventilatie hoeveelheid. Bij het damp-open bouwen wordt vocht dat binnenshuis ontstaat afgevoerd door de constructie en afgegeven aan de buitenlucht. Het is wel belangrijk dat die constructie volledig damp-open is.

#### *Isolatie aan de binnenzijde*

Isolatie aan de binnenzijde wordt gerealiseerd met voorzetwanden of door stucplaten, die afgewerkt worden. Bij voorkeur wordt met damp-open materialen gewerkt. Voorzetwanden kunnen reversibel worden aangebracht waarbij waardevolle stuc- en raaplagen worden ontzien.

#### *Overige maatregelen*

Naast genoemde maatregelen is een keur aan overige maatregelen te noemen, waarbij opwekking en transport van warmte met minder verliezen gepaard gaat. Te denken valt hierbij aan hoogrendementsketels (HR107 ketel), leiding-isolatie en waterbesparende kranen en douchekoppen. Maar ook beperking van de leidinglengte draagt hier aan bij.

### **Actieve energiemaatregelen (productie)**

Tegenover maatregelen die ervoor zorgen dat het energieverbruik wordt verminderd (passieve maatregelen) staan actieve maatregelen die energie opwekken. Het mag duidelijk zijn dat alle maatregelen die energie in de vorm van warmte of elektriciteit opwekken, zichtbare maatregelen zijn. Zonnepanelen en zonneboilers kunnen een dak op een historisch waardevolle boerderij behoorlijk ontsieren. Maar juist de (oude) schuren lenen zich vaak goed voor het plaatsen van zonnepanelen. Of, afhankelijk van de situatie en ligging van de boerderij, is er in een enkel geval zelfs plaats voor een biogas-installatie of een windmolen.

Voor de energiewinning wordt gekeken naar zowel de mogelijkheden van elektra, als warmte voor warm-tapwater, en vooral naar de mogelijkheid voor opslag en inwinning van 'laagwaardige' warmte ten behoeve van de verwarming .

#### *PV-cellen*

Ook bij monumentale IJsselhoeven kan elektriciteit worden opgewekt met behulp van zonne-energie. Door middel van PV-cellen (zonnepanelen) wordt zonne-energie omgezet in elektriciteit. Deze zonnepanelen kunnen wel een grote aantasting veroorzaken van de karakteristieke uitstraling van een IJsselhoeve. In veel gevallen is het mogelijk om de panelen te plaatsen op een op het erf aanwezige schuur of op een veld.



*pv-cellen voor het opwekken van elektriciteit*

### *Zonneboiler*

Zonne-energie kan ook worden omgezet in warmte en worden gebruikt voor bijvoorbeeld warm tapwater. Bij veel hoeves is er ruimte te vinden op de daken van schuren en/of de deel, waar de panelen uit het zicht geplaatst kunnen worden. In alle gevallen is een boilervat vereist om het warme water te bufferen.

### *Warmte- en koude opslag*

Er zijn diverse mogelijkheden voor warmte-opslag: open- en gesloten systemen, horizontaal- en verticaal aangebrachte bodemlussen en in de grond gegraven korven. In het geval van de IJsselhoeves valt de keuze het meest waarschijnlijk op een gesloten systeem, waarbij diverse kunststof lussen in de grond gedrukt worden. Voorwaarde hierbij is een bereikbaar, onbebouwd, stuk grond in de omgeving van de hoeve.



### *Opwekking van energie*

De temperatuur in de grondopslag is niet warm genoeg om direct het huis mee te verwarmen. Dit betekent dus dat de hoeveelheid in de grond opgespaarde warmte moet worden opgewerkt naar een hoger niveau. Dit ligt tussen de 25 en 45°C, afhankelijk van het afgiftesysteem. Het meest efficiënt gebeurt dit met een warmtepomp. Dit is een apparaat dat uit een grote hoeveelheid warmte een kleinere hoeveelheid warmte maakt met een hogere temperatuur en een kleinere hoeveelheid met een lagere temperatuur. Beide hoeveelheden worden gebruikt om het huis te verwarmen en te koelen en om het gemiddelde evenwicht van 12-14 °C in de bodem te handhaven. Deze apparaten gebruiken meestal elektrische energie. De hoeveelheid energie die zij nodig hebben is vier tot soms wel zes maal minder als de hoeveelheid warmte die zij op kunnen wekken.



*luchtwaterpomp*



*warmtepomp met bron*

#### *Afgifte van energie: twee methoden*

Indien warmte wordt opgewekt door middel van een warmtepomp kan het best gekozen worden voor 'laag-temperatuur-verwarming' (LTV). Hiermee wordt het comfort verhoogd en het energieverbruik verminderd. De lagere watertemperatuur die hiervoor benodigd is, is zeer efficiënt op te wekken met een warmtepomp. Er zijn twee methoden om deze lage temperatuur af te geven aan de ruimte: via de lucht in de ruimte en middels straling.

#### *Afgifte middels lucht*

Verwarmen van de lucht in het interieur. Dit gaat in principe op dezelfde wijze als wij gewend zijn met CV-radiatoren. Alleen is nu de temperatuur van het aangevoerde water veel lager. Om toch voldoende warmte aan de lucht af te geven zal er met een kleine ventilator een grote hoeveelheid lucht door de radiator gezogen moeten worden en moet soms het oppervlak van deze radiatoren groter zijn. Wij spreken nu van convectoren in plaats van radiatoren.

#### *Afgifte middels straling*

Verwarmen door middel van straling heeft uit een oogpunt van comfort en energiebesparing verreweg de voorkeur. Als grote oppervlakken om ons heen ons aanstralen met een lage temperatuur van 18-20°C, dan voelen wij ons comfortabel. Dit terwijl de temperatuur van de lucht veel lager kan zijn. Door de lagere luchttemperatuur vermindert ook de dampspanning in de constructie, waarmee de kans op condensatie bij koudebruggen en de kans op schimmelvorming vermindert. Resultaat is een gezonder en frisser binnenklimaat dat toch comfortabel warm aanvoelt.

#### **Tot slot**

Boven beschreven energiemaatregelen zijn in veel karakteristieke IJsselhoeven toe te passen. Echter bij veel maatregelen is het noodzakelijk om deskundig advies in te winnen over de juiste uitvoering en het juiste effect. Mocht u naar aanleiding van de beschreven energiemaatregelen vragen hebben dan kunt u uw vraag stellen op de site van Stichting IJsselhoeven. U krijgt dan zo spoedig mogelijk een reactie op uw vraag.