



Monumenten en duurzaamheid op de Utrechtse Heuvelrug



GEMEENTE
UTRECHTSE HEUVELRUG

Voorwoord

Trots ben ik op de vele monumenten die de gemeente Utrechtse Heuvelrug rijk is. Ze vormen een belangrijk onderdeel van onze aantrekkelijke, hoogwaardige omgeving en we moeten ze daarom koesteren. Duurzaamheid is, ook in dit kader, een actueel en belangrijk thema voor onze gemeente. In het najaar van 2015 spraken 195 landen in Parijs met elkaar af om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. In Nederland is de doelstelling van 49% CO₂ uitstoot reductie per 2030 wettelijk vastgelegd in de klimaatwet. En daarmee ook een opdracht voor onze gemeente.

Voor Nederland ligt er een enorme maatschappelijke opgave op het gebied van energiebesparing. De energie die we besparen hoeven we namelijk niet op te wekken. Huiseigenaren worden daarom gestimuleerd om minder energie te gebruiken. Door hun woning slimmer te gebruiken of te isoleren stijgt het wooncomfort, daalt de energierekening en vermindert de uitstoot van CO₂. Het Rijk streeft er naar dat in 2050 ieder huis aardgasvrij is. Ook voor monumenten moeten eigenaren dus op zoek naar alternatieve verwarmings- en gebruiksmethoden om hun energieverbruik te beperken.

Onder de monumenten in onze gemeente zijn veel karakteristieke, historische woningen en daarnaast buitenhuizen en boerderijen. Duurzame monumentenzorg is een uitdagend spanningsveld tussen de erfgoedwaarde enerzijds en technische verbeteringen anderzijds, waarbij de voorgestelde maatregelen haalbaar en betaalbaar moeten zijn.

In het 'Handboek Duurzame Monumentenzorg' wordt hiervoor een verantwoorde aanpak beschreven die ook binnen onze gemeente wordt toegepast. Het stappenplan voor de verduurzaming van een monument op bladzijde 9 van deze brochure is hier een uitwerking van. Wel geldt voor alle historische gebouwen; pas als de ingrijpmogelijkheden van een historisch gebouw in beeld zijn, kunnen passende duurzaamheidsmaatregelen worden gezocht.



Zo wordt gezorgd voor het verbeteren van de duurzaamheidsprestatie, het verminderen van het energieverbruik én het behoud, of zelfs herstel, van cultuurhistorische waarden. Ook is er aandacht voor beschermde gezichten. Hoe passen duurzaamheidsmaatregelen goed in een geliefde historische woonomgeving? Belangrijke opgaven, waarvoor deze brochure een leidraad biedt.

Rob Jorg,
Wethouder Ruimtelijke Ordening,
Monumenten en Duurzaamheid



| De oranjerie van de historische buitenplaats Hydepark in Doorn

Inleiding

De gemeente Utrechtse Heuvelrug is rijk aan monumenten. Karakteristiek zijn de historische landgoederen en buitenplaatsen, met hun voorname huizen, bijgebouwen en prachtige tuinen en parken. Daarnaast heeft de gemeente een groot aantal monumentale boerderijen, vaak nog compleet met hun streekeigen bijgebouwen, zoals bakhuisjes, hooibergen en stallen. De dorpen zelf hebben ook veel te bieden op het gebied van monumenten, variërend van luxe villa's en herenhuizen tot arbeiderswoningen en tabaksschuren.

Waarom deze brochure?

De gemeente Utrechtse Heuvelrug hecht veel waarde aan haar monumenten en wil graag dat deze behouden kunnen blijven voor toekomstige generaties. Daarom moet er ook oog zijn voor de duurzaamheidsopgave die ook voor monumenten geldt. Hoe verduurzaam je nu een monument met voldoende oog voor het behoud van zijn karakteristieke, historische onderdelen? Hoe ga je het monument in de toekomst verwarmen als aardgas niet meer beschikbaar is. Om eigenaren hiermee op weg te helpen, is deze brochure gemaakt.

Veranderde gebruikswensen

Vanwege hun karakteristieke verschijningsvorm en historie zijn monumenten in trek en geliefd als woning. In de loop der tijd zijn de wensen van gebruikers van historische panden echter veranderd. Bewoners willen graag dat hun huis efficiënt verwarmd kan worden, meer comfort biedt en energiezuiniger is. Belangrijke factor daarbij is dat het Rijk heeft besloten dat in 2050 ieder huis van het aardgas af moet zijn.

Een monument verduurzamen is maatwerk

Ook bij een monument moet gekeken worden hoe dit kan worden verduurzaamd. Met andere woorden; ook een monument moet mee met de tijd. Vaak bestaat het monument al eeuwen of decennia. Er zijn geen milieubelastende bouwprocessen meer nodig. In dit opzicht is een monument duurzaam. Maar qua energieverbruik en comfort scoort het vaak niet zo goed. Dit komt veelal doordat de buitenschil van historische panden vaak niet of nauwelijks is geïsoleerd. Een andere reden kan een verouderde installatie zijn.

Gekeken moet worden hoe een monument op een goede manier energiezuinig gebruikt kan worden. Is er in een historisch pand meer comfort te krijgen, terwijl de bijzondere, historische onderdelen goed behouden blijven? Kunnen monumentenbehoud en duurzaamheid hand in hand gaan? Ja, dat kan!

Belangrijk is dat duurzaamheidsmaatregelen doordacht worden toegepast in een historisch pand; er moet oog zijn voor cultuurhistorische waarden. Ook mogen er geen bouwfysische problemen ontstaan, zoals rottende balkkoppen en te vochtige binnenruimten. Deze kunnen ernstige schade opleveren voor het gebouw. Verduurzaming van een monument is maatwerk. Daar gaat deze brochure over.

Leeswijzer

Allereerst is er aandacht voor de regelgeving voor monumenten en beschermde gezichten: is er een vergunning nodig voor verduurzaming van een monument of energiebesparende maatregelen in een beschermd dorpsgezicht? En zo ja: hoe vraag je die aan?

Dan komen de eerste stappen aan bod. Snelle winstgevende oplossingen voor verduurzaming van een monument, de zogenaamde quick wins. Daarna zoomen we in op de onderdelen van



| Sluiting van traditionele binnen- en buitenluiken zorgt voor aanzienlijk minder warmteverlies

een monument. Waar is isolatie mogelijk en hoe pak je dat aan? Waar valt de meeste winst te behalen? Waar kan je zonnepanelen plaatsen?

Hoe is het gebruik van aardgas te beperken? Welke alternatieve energiebronnen zijn toepasbaar? Het laatste hoofdstuk gaat over subsidieregelingen, financieringsmogelijkheden en mogelijke fiscale voordelen.



| Villa Nelly in Driebergen-Rijsenburg

Inhoud

1. Regelgeving bij duurzaamheidsmaatregelen en een stappenplan	6
2. Welke duurzaamheidsmaatregelen eerst? <i>Quick wins</i>	10
3. Het isoleren van een monument is maatwerk	14
4. Duurzame energie opwekken bij monumenten	27
a. Zonne-energie	27
b. Windenergie	30
5. Duurzaam verwarmen van monumenten	31
a. Warmtepomp	31
b. Geothermie	33
c. Houtstookinstallaties	34
d. Infraroodpanelen	34
6. Subsidies, financiering en fiscale regelingen	35
7. Bronnen	36
8. Colofon	37

1 Regelgeving bij duurzaamheidsmaatregelen en een stappenplan

Het is van belang om eerst de geldende regelgeving voor verduurzaming van het monument in kaart te brengen. In hoeverre is het monument beschermd? Voor welke maatregelen is toestemming van de gemeente nodig? Hoe vraagt u een vergunning voor duurzaamheidsmaatregelen aan? Daar vindt u in dit hoofdstuk informatie over.

Regelgeving

Monumenten

In de gemeente Utrechtse Heuvelrug hebben veel panden een cultuurhistorische waarde. Een groot aantal is aangewezen als monument. Dit zijn rijksmonumenten of gemeentelijke monumenten. Vertegenwoordigen de monumenten een nationaal belang, dan zijn ze aangewezen door het Rijk op basis van de Erfgoedwet. Zijn ze van lokaal belang, dan heeft de gemeente ze aangewezen als monument op grond van de gemeentelijke monumentenverordening. De eigenaar, bewoner of beheerder van een monument heeft iets bijzonders onder zijn hoede dat van waarde is voor de gemeenschap. Behoud voor toekomstige generaties is van groot belang.

Reikwijdte van de bescherming

De bescherming betreft het gehele pand of object, tenzij uitdrukkelijk bij de aanwijzing is bepaald dat het enkel om een onderdeel gaat, bijvoorbeeld een historische gevelsteen. De bescherming geldt voor zowel het exterieur als het interieur. Wilt u het monument in enig opzicht wijzigen, dan heeft u hiervoor een vergunning nodig. Hierop zijn twee uitzonderingen. Ten eerste is dit het gewone, reguliere onderhoud, dat in essentie niets verandert aan de

monumentale waarde van het pand. Voorwaarde is wel dat materiaalsoort, kleur, vormgeving, detaillering en profilering ongewijzigd blijven. Voorbeelden zijn het schilderen van ramen in dezelfde kleur, het vervangen van een paar oude Hollandse pannen door nieuwe exemplaren van hetzelfde type en het opstoppen van een rieten dak. Ook kleine rotte delen van een houten kozijn kunnen zonder vergunning vervangen worden, mits de nieuwe delen van hetzelfde hout zijn en dezelfde vormgeving en profilering hebben.

Een tweede groep vergunningvrije maatregelen omvat inpandige wijzigingen van onderdelen zonder monumentale waarde. Het gaat dan om recenter aangebrachte, niet-originele afwerkingen. Voorbeelden zijn het verwijderen van verlaagde systeemplafonds of recent geplaatste voorzetwanden. Voorwaarde is wel dat dit zonder hak- en breekwerk in het casco kan worden uitgevoerd.

Het is soms lastig te beoordelen welke onderdelen geen monumentale waarde hebben. Bepaalde toevoegingen aan een gebouw kunnen al langer bestaan en inmiddels ook van monumentale waarde geworden zijn. Neem bij twijfel altijd contact op met de adviseur monumenten van de gemeente om dat te bepalen.

Voor verduurzaming van een monument is meestal een vergunning nodig

Duurzaamheidsmaatregelen in of op een monument hebben een wijziging tot gevolg die vaak impact heeft op de monumentale waarde. Het is van belang dat zulke maatregelen deskundig worden uitgevoerd zodat bouwfysische problemen, door bijvoorbeeld vocht, worden voorkomen. Het advies is daarom contact op te nemen met de adviseur monumenten van de



| *Het hoofdgebouw van de historische buitenplaats Broekhuizen in Leersum*

gemeente Utrechtse Heuvelrug: **0343 56 56 00**. Deze kan u goed informeren over passende duurzaamheidsmaatregelen voor uw monument of doorverwijzen naar een restauratiearchitect met specifieke deskundigheid op het gebied van historische gebouwen en duurzaamheid. Ook kan de adviseur monumenten u vertellen of u een vergunning nodig heeft en hoe u die aanvraagt. Bij ingrijpende aanpassingen en herbestemming van het gebouw in combinatie met verduurzaming is het soms nodig om een DuMo (Duurzame Monumenten) advies of Energiescan voor Monumenten op te laten stellen. Meer informatie vindt u op: www.restauratiefonds.nl.

Voor de meeste duurzaamheidsmaatregelen moet u toestemming vragen aan de gemeente omdat zij van invloed kunnen zijn op de monumentale waarde. Dit geldt bijvoorbeeld voor het isoleren van het pand, het plaatsen van zonnepanelen, het installeren van een warmtepomp en het plaatsen van isolatieglas. Hierbij moet oog zijn voor behoud van de historische onderdelen van het pand.

Sommige energiebesparende maatregelen zijn echter snel en eenvoudig te realiseren, zonder het monument te wijzigen. Voorbeelden van deze *quick wins* staan in [hoofdstuk 2](#). Vraag altijd van tevoren aan de gemeentelijk adviseur monumenten of er voor bepaalde maatregelen een vergunning nodig is en of ze doeltreffend zijn uit te voeren. De adviseur monumenten kan u ook inlichten over mogelijkheden van financiële ondersteuning voor duurzaamheidsmaatregelen in of op uw monument.

Beschermde dorpsgezichten

Vanwege hun bijzondere karakter en hoge cultuurhistorische waarde zijn de historische kern van Amerongen en het oude dorp Rijsenburg aangewezen als beschermd dorpsgezicht. Beide gezichten zijn aangewezen door het Rijk op basis van de Erfgoedwet. Vanwege die aanwijzing is voor zowel de historische kern van Amerongen als Rijsenburg een beschermend bestemmingsplan opgesteld. Hierin zijn regels opgenomen die als doel hebben het bijzondere historische karakter van de kern te behouden en een plaats te geven in toekomstige ontwikkelingen. Met ingang van 2022 worden deze bestemmingsplannen automatisch opgenomen in het omgevingsplan op basis van de Omgevingswet, die dan van kracht wordt. Het Tuindorp Maarn, met zijn rijkdom aan groen en bijzondere stedenbouwkundige aanleg, geniet bescherming op basis van de gemeentelijke monumentenverordening. Het Tuindorp is in zijn geheel aangewezen als gemeentelijk monument. Voor zowel het Tuindorp Maarn als de van Rijksweg beschermde gezichten zijn in de welstandnota regels opgenomen voor het behoud



| De Nederstraat in het beschermde dorpsgezicht van Amerongen

van de karakteristieken. De welstandsnota vindt u op de gemeentelijke website:

www.heuvelrug.nl.

Reikwijdte bescherming

De regels in het beschermende bestemmingsplan gelden voor elk bouwwerk in de beschermde dorpsgezichten van Amerongen en Rijsenburg, dus ook voor bouwwerken die op zichzelf niet beschermd zijn als monument. Het gehele gebied dat binnen de begrenzing ligt van een beschermd dorpsgezicht, dus ook bijvoorbeeld tuinen en wegen, valt binnen de bescherming.

Veelal een vergunning nodig voor duurzaamheidsmaatregelen in een beschermd dorpsgezicht

Voor elk bouwplan binnen een beschermd dorpsgezicht moet een vergunning worden aangevraagd bij de gemeente. Hierop zijn enkele uitzonderingen. Inpandige wijzigingen van niet als monument beschermde panden, voor zover het niet om de draagconstructie gaat,

zijn vergunningvrij. Het isoleren aan de binnenzijde van een niet als monument beschermd pand, waarbij de verschijningsvorm aan de buitenzijde van dit pand niet wijzigt, kan daarom bijvoorbeeld vergunningvrij in een beschermd gezicht. Wel is het zo dat het dikwijls om historische panden gaat en kunnen er ook hier bouwfysische problemen optreden door het ondeskundig uitvoeren van duurzaamheidsmaatregelen. Met alle gevolgen van dien. Dikwijls komen problemen als houtrot achter een ondeskundig aangelegde isolatie pas na jaren aan het licht. Dit kan hoge kosten tot gevolg hebben en verlies van monumentale waarde, bijvoorbeeld omdat er historisch materiaal verdwijnt. Vraag daarom altijd advies van een bouwkundige of bouwfysicus met ervaring met historische panden voordat u deze maatregelen gaat doorvoeren.

Een tweede uitzondering op de vergunningplicht in beschermde gezichten gaat om werkzaamheden aan de achtergevel of het achterdakvlak van niet-monumenten. Tenminste, zo lang de achtergevel of het achterdakvlak niet gekeerd is naar openbaar toegankelijk gebied, zoals een openbaar water of pad. Het uitvoeren van een aanbouw aan de achtergevelzijde, ook al is deze niet gericht op openbaar toegankelijk gebied, is altijd vergunningplichtig.

Voor vragen over vergunningen in een beschermd gezicht kunt u contact opnemen met de gemeente. Daar kan men u precies vertellen wanneer u wel of niet een vergunning nodig hebt. Voor het plaatsen van losse bouwwerken is ook een vergunning nodig in beschermde gezichten. Denk aan schuttingen, muren en straatmeubilair. Het plaatsen van kleine losstaande bouwwerken loodrecht op de achtergevel in het achtererfgebied, kan vergunningvrij zijn. Voorwaarde is dat dit bouwwerk niet gericht is naar openbaar toegankelijk gebied en het bestemmingsplan hier ruimte voor biedt. Neem voor de zekerheid altijd contact op met de gemeente als u kleine bouwwerken in het achtererfgebied wilt plaatsen.

Stappenplan voor de verduurzaming van een monument¹

1 Vooroverleg met de gemeentelijk adviseur monumenten

De adviseur monumenten inventariseert samen met u de mogelijkheden om uw monument te verduurzamen en kan u doorverwijzen naar een specialist op het gebied van verduurzaming van historische gebouwen. De adviseur weet voor welke maatregelen u wel en voor welke maatregelen u geen vergunning nodig heeft. Er zijn geen kosten verbonden aan de inschakeling van de adviseur monumenten.

2 Als een maatregel vergunningplichtig is: voorbereiding van de vergunningsaanvraag

Voor de aanvraag van een vergunning voor duurzaamheidsmaatregelen in, aan of op een monument is het verstandig om een restauratiearchitect met ervaring op het gebied van verduurzaming van historische panden in te schakelen. Deze kan goede bouwkundige tekeningen maken en u helpen doordachte keuzes te maken, zodat uw monument geen bouwfysische problemen krijgt bij het doorvoeren van energiemaatregelen. Bij ingrijpende wijzigingen of herbestemmingen van een monument is het aan te raden om ook een DuMo advies of Energiescan voor monumenten te laten opstellen. Kijk voor meer informatie op: www.restauratiefonds.nl.

3 Bespreek de aanvraag vóór de indiening met de adviseur monumenten

De adviseur monumenten van de gemeente kan vóór de indiening de aanvraag checken op volledigheid, zodat deze daadwerkelijk klaar is voor indiening.



| Tuindorp Maarn

4 Aanvraag via het omgevingsloket online indienen bij de gemeente

Is de vergunningsaanvraag volledig? Dan kan deze ingediend worden via het omgevingsloket online bij de gemeente: www.omgevingsloket.nl.

5 Gemeente beslist binnen acht weken op uw aanvraag

Zodra de vergunningsaanvraag binnen is, moet de gemeente hier binnen acht weken op reageren. Binnen deze termijn moet ook de Monumentencommissie naar uw aanvraag kijken en hierover een onafhankelijk, deskundig advies afgeven aan de gemeente. Is de Monumentencommissie akkoord en zijn er verder geen aanvullingen of wijzigingen nodig? Dan kan de vergunning verleend worden. Deze wordt gepubliceerd, zowel online op de website van de gemeente als in Nieuwsblad De Kaap/Stichtse Courant. Belanghebbenden kunnen dan nog binnen zes weken in bezwaar gaan tegen de beoogde wijziging.

6

Is er geen bezwaar ingediend binnen de termijn van zes weken, dan is de vergunning onherroepelijk en kunt u beginnen met de vergunde duurzaamheidsmaatregelen in, aan of op uw monument.

¹ Het stappenplan sluit aan bij de methodiek van het Handboek Duurzame Monumentenzorg.

2 Welke duurzaamheidsmaatregelen eerst? *Quick wins*

Als u overweegt om uw monument energiezuiniger en comfortabeler te maken, dan ligt de eerste winst in het slimmer gebruiken van het pand, zonder het monument echt te hoeven wijzigen. Zonder grote bouwkundige ingrepen is het bijvoorbeeld al mogelijk om energie te besparen. Hieronder worden de *quick wins* besproken, die u snel veel winst opleveren.

Energiezuiniger installaties

U kunt goed energie besparen door het vervangen van oude installaties door energiezuiniger exemplaren. Als dat kan op dezelfde plek en zonder hak- en breekwerk in het casco, is dit bovendien vergunningvrij. Bestaande cv-installaties zijn vaak eenvoudig te optimaliseren door er een hoogrendementsketel (hr-ketel) op aan te sluiten. Een juiste afstelling van de ketel levert een flinke energiebesparing op. Laat daarom elk jaar uw installatie controleren. Bespreek met de onderhoudsmonteur of en hoe de ketel zuiniger afgesteld kan worden.



Zonering

Er kan veel energie bespaard worden door het werken met verschillende zones in huis, waarin de warmte apart te reguleren is. Dit kan door middel van een draadloze thermostaat.

| *Met schuifdeuren zijn een voor- en achterkamer afzonderlijk te verwarmen*

Zo kan bijvoorbeeld de studeerkamer verwarmd worden wanneer deze gebruikt wordt, terwijl tegelijkertijd de slaapkamer niet verwarmd wordt. De plaatsing van een draadloze thermostaat – een klein apparaatje – kan doorgaans op een plek die geen impact heeft op de monumentale waarde. In dat geval is er ook geen vergunning nodig voor plaatsing. Ook kunt u energie besparen door plaatsing van thermostaatkranen op radiatoren en door het gebruik van een klokthermostaat. Door een weersafhankelijke regeling, waarbij de stooktemperatuur aangepast wordt aan de buitentemperatuur, kunt u meer comfort krijgen en een hoger rendement.

De thermostaat een graad lager

Door verandering in stookgedrag kan de energierekening ook omlaag. De thermostaat een graadje lager zetten levert al gauw een energiebesparing op van 6 tot 7%.

Leidingisolatie

Verwarmingsleidingen geven warmte af en daarbij gaat energie verloren. Isoleer verwarmingsleidingen die door kruipruimten, kasten of niet-verwarmde vertrekken, gangen en zolders lopen. Zo voorkomt u onnodig energieverlies. Zorg voor effectieve belemmering van warmte-uitstraling door isolatiemateriaal te gebruiken met een aluminiumoppervlak.

Radiatorfolie

Radiatoren stralen niet alleen warmte uit naar het vertrek waarin ze zich bevinden, maar ook richting de buitenmuur. Om onnodig warmte- en energieverlies via de buitenmuur te voorkomen, kunt u hoogwaardige, infrarood-reflecterende isolatie achter de radiatoren plaatsen. Kies hierbij niet voor eenvoudige radiatorfolie van de bouwmarkt, maar voor effectievere

systemen. De radiatorfolie kan worden aangebracht achter de radiator, op de buitenmuur, zodanig dat de folie niet breder of hoger is dan de radiator zelf. De folie is dan deels in het zicht. Bij monumenten met een bijzonder interieur, bijvoorbeeld beschilderd behang of bijzondere betimmeringen, kan het aanbrengen van folie op de wand bezwaarlijk zijn. In dat geval kan de folie ook op de achterzijde van de radiator worden aangebracht, eventueel met magneten. De folie is dan niet zichtbaar.

Goede plaatsing radiator

Een radiator is vaak te dicht tegen een wand of vloer geplaatst. Hierdoor worden de warmteafgifte en luchtstroming belemmerd. Door de radiator te herpositioneren en wat meer lucht te geven, kunt u dit voorkomen.

Verwijdering omtimmering van radiator

Soms is een radiator omtimmerd, bijvoorbeeld doordat deze is weggewerkt achter een lambrisering of een vensterbankuitbouw met roosters of gaas. Wanneer de omtimmering niet historisch is, is het raadzaam deze te verwijderen. Door een omtimmering kan een radiator zijn warmte niet goed afgeven en staat deze vaak vol aan. Dit geeft veel energieverlies. Door het weghalen van de omtimmering kunt u comfortwinst en een besparing behalen.

Energiezuinige apparaten

Een andere tip voor slimmer gebruik van energie in een monument is de aanschaf van energiezuinige apparaten. We noemen koelvriescombinaties met het hoogste energielabel (A+++) en hotfill wasmachines, die zich direct vullen met warm kraanwater. Ontdooi ook regelmatig de diepvries: 2 millimeter ijs doet het verbruik met 10% stijgen. Wasdrogers verbruiken veel energie. Het drogen van was buiten bespaart tot 200kWh per jaar. Er zijn nieuwe warmtepompdrogers die redelijk energiezuinig zijn en dus een goed alternatief.



| *Gesloten luiken houden de warmte buitenshuis en zo blijft het binnen koel*

Verder zijn er in veel historische buitenhuizen nog zogenaamde droogstokrekken aanwezig waarmee het drogen van was op zolder mogelijk was. Benutting hiervan levert zowel historisch hergebruik als energiebesparing op.

Laat tot slot oudere apparaten niet stand-by staan als u er geen gebruik van maakt. Dit scheelt veel in het energieverbruik. Door het apparaat echt uit te zetten of een 'stand-by killer' tussen apparaat en stopcontact te plaatsen, voorkomt u onnodig energieverbruik. Het is overigens zinvol met een energiemeter te meten wat het daadwerkelijke verbruik is in stand-by. Moderne apparaten verbruiken namelijk soms nauwelijks meer energie in stand-by.

Energiezuinige verlichting

Spaarlampen en fluorescentielampen besparen tot circa 80% ten opzichte van gloeilampen. Ledlampen zijn nog zuiniger. Ze besparen tot 85% ten opzichte van gloeilampen en branden, in tegenstelling tot spaarlampen en fluorescentielampen, direct op volle sterkte. De levensduur is ook langer. Maak verder zo veel mogelijk gebruik van daglicht en plaats bewegingssensoren voor verlichting op plekken waar u niet lang verblijft, zoals de tuin. De verlichting gaat dan alleen aan wanneer u zich hier bevindt.

Kierdichting en andere methoden om warmteverlies via ramen te beperken

Bij een raam gaat veel warmte verloren door lucht die zich verplaatst door kieren en naden. Door reparatie van ramen, kierdichting en het plaatsen van tochtstrippen – soms is dit laatste niet nodig als door reparatie van ramen al veel kieren worden gedicht – kunt u op een goedkope manier veel energie besparen. Dit moet wel verantwoord gebeuren omdat er voldoende luchtbeweging over moet blijven in traditionele gebouwen. Anders kan vocht zich ophopen en kan er bijvoorbeeld aantasting van delen door houtrot ontstaan.

Schakel daarom een deskundige in voor het plaatsen van tochtstrippen. Deze kan aangeven hoeveel er aan kierdichting gedaan kan worden, zodat het venster nog voldoende kan ‘ademen’ en er nog steeds een aangenaam leefklimaat binnenshuis is. Zie voor kierdichting en ventilatie ook paragraaf 3.3.

Dikke gordijnen en luiken

Door het ophangen van dikke gordijnen kan ook eenvoudig energie worden bespaard. Het zorgt voor een grote reductie van warmteverlies bij enkel glas in een historisch houten venster. Dit kan oplopen van 15 tot 40%. Het sluiten van traditionele raamluiken levert een nog grotere winst op en kan het warmteverlies tot 60% verminderen.

Raamluiken kunnen zich aan de buitenzijde of aan de binnenzijde van een monument bevinden. Soms zijn de luiken niet meer aanwezig, terwijl ze er aantoonbaar wel gezeten hebben. Het terugbrengen hiervan levert aan de ene kant een plus op voor de cultuurhistorische waarde en aan de andere kant een flinke reductie van warmteverlies. Het komt ook voor dat luiken nog wel aanwezig zijn, maar niet meer kunnen functioneren, bijvoorbeeld door later geplaatste zonwering of gordijnen. Door andere zonwering aan te brengen, kunnen buitenluiken weer open- en dichtgezet worden. Door de bevestigingswijze van gordijnen te wijzigen, kunnen binnenluiken weer gangbaar gemaakt worden. Heeft u geen raamluiken, dan is het plaatsen van rolgordijnen met een warmtereflecterende folie ook een effectieve optie.



| *Leilinden zorgen voor verkoeling in huis*

Duurzame verkoeling

Oorspronkelijke functionele elementen, zoals binnen- en buitenluiken en zonblindes, kunnen na reconstructie of herstel flink bijdragen aan energiebesparing. Luiken kunnen zowel voor verwarming als voor verkoeling zorgen. Voor verkoeling kunnen ook leilinden worden ingezet. Deze zijn dikwijls voor dit doel geplant voor zonbeschermde gevels van traditionele boerderijen. De leilinden kunnen voorkomen dat geforceerde koeling van het interieur nodig is. Daarnaast kan een groene tuin, met planten en bomen in plaats van tegels, zorgen voor verkoeling. Een groene tuin bevordert de opname van water en zorgt ervoor dat bij hoosbuien, die door klimaatverandering vaker gaan voorkomen, het regenwater goed afgevoerd kan worden.

Ventilatie

Ventileer bij te veel vocht in huis. Goede ventilatie is belangrijk voor een historisch gebouw omdat dit vochtophoping voorkomt en daarmee aantasting van houten constructies of betimmeringen door rot. Door ventilatie ontstaat een gezond binnenklimaat, wordt de binnenlucht droger en warmt deze sneller op. Dit bespaart ook energie. Bovendien voelt droge lucht warmer aan. Het tegen elkaar openzetten van ramen is een eenvoudige en heel effectieve ventilatie.



| Regenwater opvangen in een regenton voor besproeiing van de tuin

Drinkwaterbesparing

Veel drinkwaterbesparende maatregelen die in nieuwbouwwoningen worden toegepast, kunnen zonder problemen ook worden toegepast in monumenten. Voorbeelden zijn drinkwaterbesparende douchekoppen, waterbesparende kranen en toiletten met spoelonderbreking of kleinere spoelwaterreservoirs. Bij historische, behoudenswaardige spoelbakken kan aanpassing van de vlotter er voor zorgen dat er per spoeling minder water wordt verbruikt. Drinkwater kan ook bespaard worden door gebruik van een douchetimer.

Regenwater gebruiken

Door regenwater op te vangen en te gebruiken, bijvoorbeeld voor het doorspoelen van het toilet, wordt drinkwater bespaard. Dit is ook gunstig voor het milieu omdat drinkwaterproductie bijdraagt aan verdroging van de natuur. Regenwater kan ook gebruikt worden voor het besproeien van de tuin en infiltratie van de bodem. Dit laatste voorkomt verdroging van de bodem en onnodige afvoer van regenwater in het riool.

Voor meer tips over eenvoudige duurzaamheidsmaatregelen: www.monumenten.nl.

3 Het isoleren van een monument is maatwerk

Isolatie van een gebouw kan energie besparen en het comfort verhogen. Maar hoe zit dit bij een monument? Is dat ook goed te isoleren? Wat er precies mogelijk is bij een monument, is afhankelijk van de aanwezige cultuurhistorische waarde, bijvoorbeeld een monumentale sporenkap of een historisch interieur. Ieder monument is uniek vanwege zijn samenstelling en opbouw. Check altijd eerst waar de cultuurhistorische waarde zit in het monument en waar het monument juist minder waarde heeft. Dan kunt u hier goed rekening mee houden en kansen benutten. Een monument met een bijzonder interieur leent zich bijvoorbeeld minder goed voor isolatiemaatregelen dan een monument waarvan het interieur weinig cultuurhistorische waarde heeft.

Een monument isoleren is dus maatwerk. Soms kan juist het terugbrengen van een verdwenen oorspronkelijk onderdeel comfort en energiebesparing opleveren. Een voorbeeld is het terugplaatsen van een tochtdeur in de gang.

| Kijk voordat u gaat isoleren of er beschermde diersoorten in uw monument verblijven, zoals de gewone grootoorvleermuis. Zij mogen geen hinder ondervinden van de werkzaamheden.



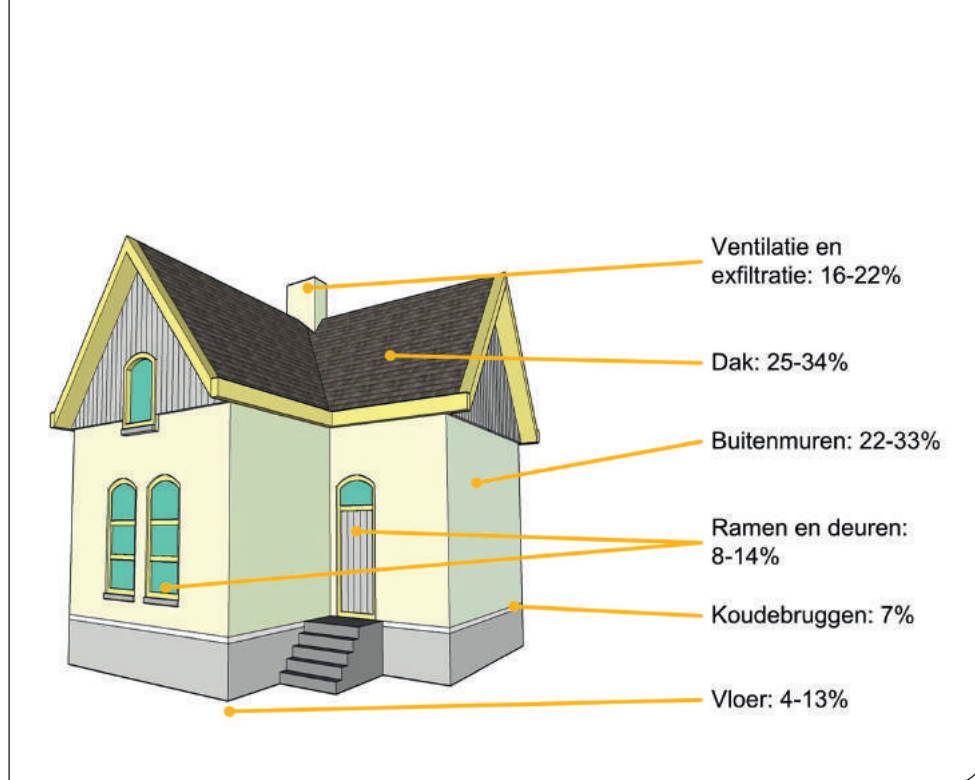
Verder is het belangrijk dat het monument in goede staat van onderhoud verkeert. Maatregelen aan de binnenzijde hebben pas zin als de buitenkant op orde is. Zorg daarom dat uw monument een droge buitenschil heeft en dat het schilderwerk in goede staat verkeert, voordat u uw monument gaat isoleren. Houd van te voren ook rekening met beschermde diersoorten, zoals vleermuizen en gierzwaluwen. Zij kunnen bijvoorbeeld in spouwmuuren of onder dakpannen verblijven. Op basis van de Wet natuurbescherming bent u verplicht om van te voren te onderzoeken of er beschermde diersoorten aanwezig zijn in uw pand, als u plannen heeft tot isolatie van uw woning. De beschermde dieren mogen geen hinder hebben van de werkzaamheden. Neem voor meer informatie contact op met de gemeente.

Schakel experts in

Voor het isoleren van een monument is een vergunning nodig. De adviseur monumenten van de gemeente kan u goed adviseren over passende isolatiemethoden voor uw historische pand en u ook helpen met de vergunningaanvraag. Ook is het verstandig om voor de planvorming een restauratiearchitect met specifieke kennis op het gebied van verduurzaming van historische panden in te schakelen.



| Een droge buitenschil en goed schilderwerk is de eerste stap



| Warmteverlies in een gemiddeld historisch, niet geïsoleerd pand

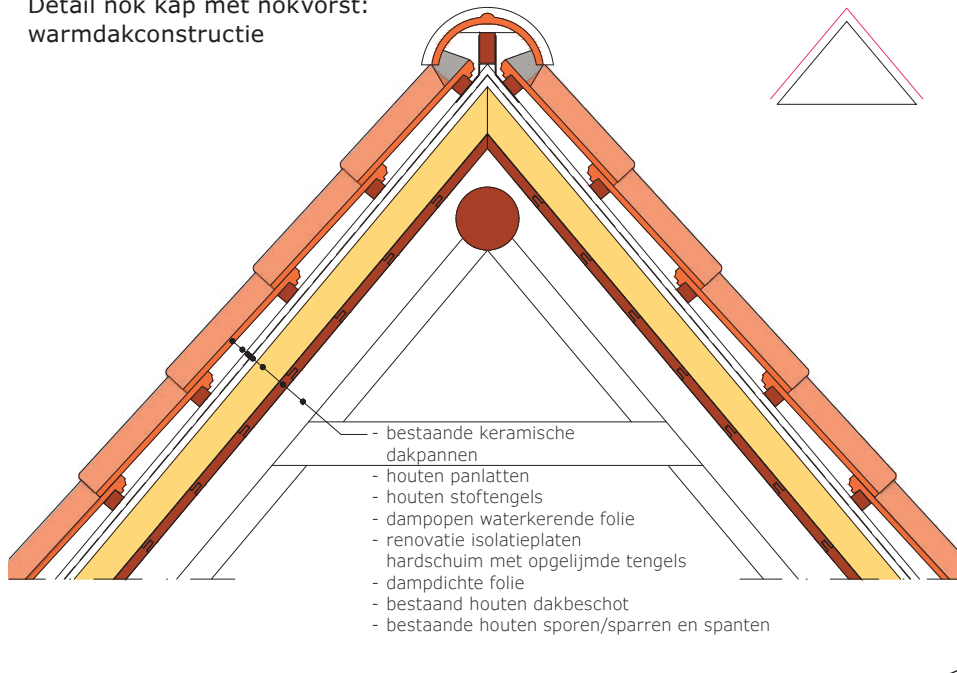
Waar is de meeste winst te halen?

Isolatie vraagt vaak een grote investering. Afgewogen moet worden wat het rendement is ten opzichte van de kosten die u moet maken voor de isolatie. Het is handig om te weten waar doorgaans de meeste warmte verloren gaat in een gemiddeld historisch, nog niet geïsoleerd pand. De tekening hierboven laat dit zien. Wat direct opvalt, is dat de meeste warmte het pand verlaat via het dak. Isolatie van het dak kan dus grote winst opleveren en daarom komen de isolatiemogelijkheden van het dak nu het eerst aan bod. Daarna volgen andere onderdelen van een monument die eventueel geïsoleerd kunnen worden.

Zorg voor voldoende ventilatie na isolatie!

Isoleren blijft maatwerk. Bij isolatie van onderdelen van een gebouw is het van groot belang om te zorgen dat het gebouw als geheel voldoende geventileerd blijft worden. Een niet-geïsoleerd pand wordt op natuurlijke wijze geventileerd via kieren, naden en 'open' materialen die gemakkelijk vocht opnemen en weer afstaan. Het 'dichtzetten' van een pand door isolatie vergroot de kans op vochtophoping vanwege onvoldoende ventilatie. Hierdoor kan ernstige schade aan houtwerk ontstaan. Het is daarom verstandig om een restauratiearchitect met specifieke deskundigheid op het gebied van verduurzaming van historische panden in te schakelen als u onderdelen van uw monument wilt isoleren. Deze deskundige kan het noodzakelijke maatwerk leveren en bouwfysische problemen in het monument voorkomen.

Detail nok kap met nokvorst:
warmdakconstructie



| Tekening 1: Warmdakconstructie

3.1 Isolatie van het dak

Omdat via het dak de meeste warmte verloren gaat, kunt u door isolatie van het dak goede winst behalen. De keuze van de isolatiemethode is afhankelijk van de aard van de kap van het monument en van het gebruik van de zolder.

Warmdakconstructie

Vanuit het oogpunt van monumentenzorg gaat de voorkeur uit naar isolatie van een kap aan de buitenzijde van de constructie, een zogenaamd warm dak. De isolatielaag wordt dan op het dakbeschoot aangebracht. Het voordeel van deze methode is dat de monumentale kapconstructie in het zicht blijft. Bovendien is een warmdakconstructie bouwfysisch de beste oplossing. Belangrijk is wel dat een professioneel bedrijf de isolatie aanbrengt. Hierbij moet aandacht zijn voor ventilatie en voor een juiste plaatsing van de dampdichte folie, die moet voorkomen dat

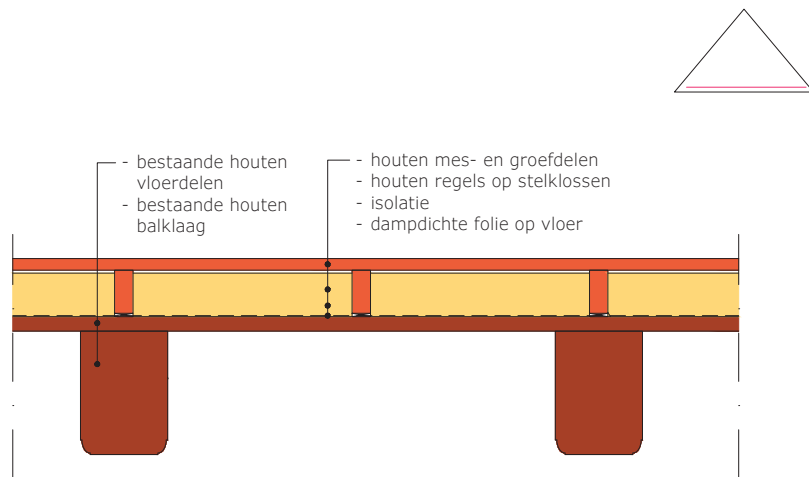
leefvocht in de constructie komt, daar condenseert en voor rotting gaat zorgen.

Zie voor een warmdakconstructie **tekening 1**.

Er moet ook aandacht zijn voor de aansluiting van het dak op de goten, gevels, dakkapellen, et cetera. Door de isolatielaag wordt het dakvlak namelijk verhoogd. Door te kiezen voor een dun, hoogwaardig isolatiepakket blijft die verhoging beperkt en vindt de afwatering over het algemeen nog steeds goed plaats via de bestaande goten. Een isolatielaag hoeft ook niet dik te zijn: de eerste centimeters isolatie leveren de grootste reductie van warmteverlies op. PIR-schuim van 6 cm dikte, met een aluminium toplaag en opgelijmde tengels, is vaak een passende optie en zorgt voor een totale isolatiewaarde (Rc-waarde) van 2,5 m²K/W.

Soms levert de verhoging van het dakvlak echter wel problemen op. Bijvoorbeeld omdat het monument deel uitmaakt van een rij huizen met een aaneengesloten kap of omdat de aansluitingen bij de goot, gevels en dakkapellen het niet toelaten. Dan kan gekozen worden voor een isolerende dakfolie. Een alternatief is de isolatie van de zoldervloer, mits de zolder geen verblijfsruimte is. Als de zolder wel gebruikt wordt, is een koud dakconstructie of een doos-in-dooconstructie een optie voor het verkrijgen van meer comfort en een reductie van het energieverbruik. Hieronder komt eerst de isolatie van de zoldervloer aan bod en daarna de andere twee opties.

Detail zoldervloer:
houten ballaag en houten vloerdelen
op de vloer



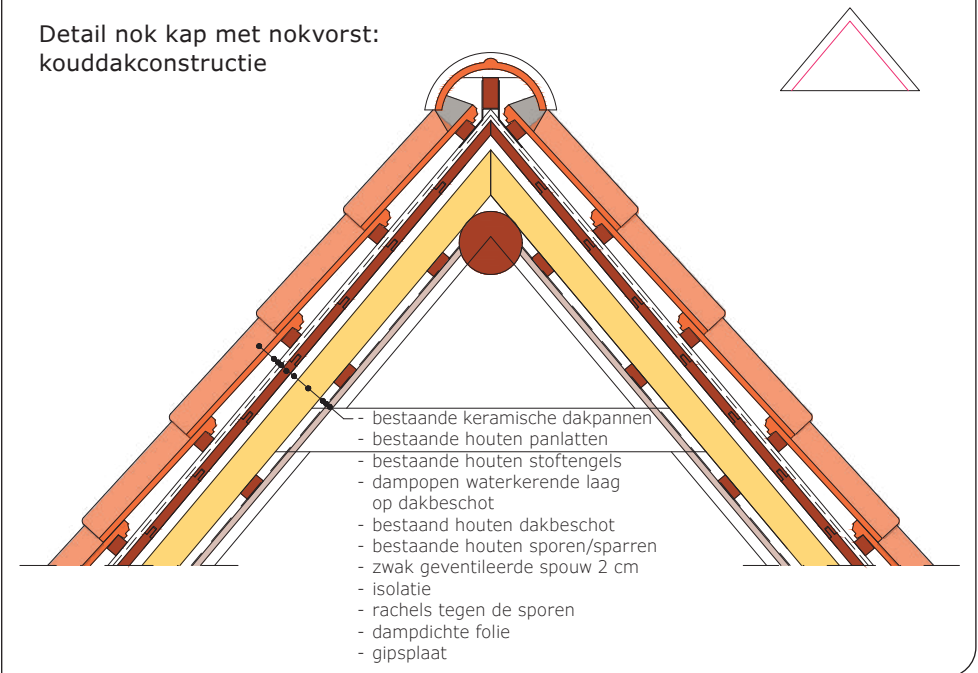
| Tekening 2: Isolatie zoldervloer

Isolatie zoldervloer

Als een zolder niet of nauwelijks wordt gebruikt en niet hoeft te worden verwarmd – bijvoorbeeld omdat hij fungeert als opslagruimte – dan is isolatie van de kap niet nodig. Isolatie van de zoldervloer is dan een eenvoudige en effectieve methode om warmteverlies te voorkomen en energie te besparen. Zoldervloerisolatie is bovendien veel goedkoper dan dakisolatie. Isolatie van de zoldervloer is mogelijk door het leggen van een isolatiepakket op de vloer. Bij trapgaten en lichtschachten moet een geïsoleerd luik of een omtimmering met deur worden gemaakt om warmteverlies langs die weg tegen te gaan. **tekening 2** voor isolatie van de bovenzijde van de zoldervloer. Een andere optie is een drukvaste isolatie op de zoldervloer, met daarop een zwevende houten plaatvloer. De zolder kan dan gebruikt worden, maar niet voor het plaatsen van zware archiefkasten en dergelijke. Voor zwaardere belasting is een constructievloer nodig zoals aangegeven op **tekening 2**.

Aandacht moet er ook zijn voor de deuren op zolder. Als het om bijzondere deuren gaat, dan kan ophoging van de vloer met een isolatiepakket bezwaarlijk zijn. Deze deuren kunnen

Detail nok kap met nokvorst:
kouddakconstructie



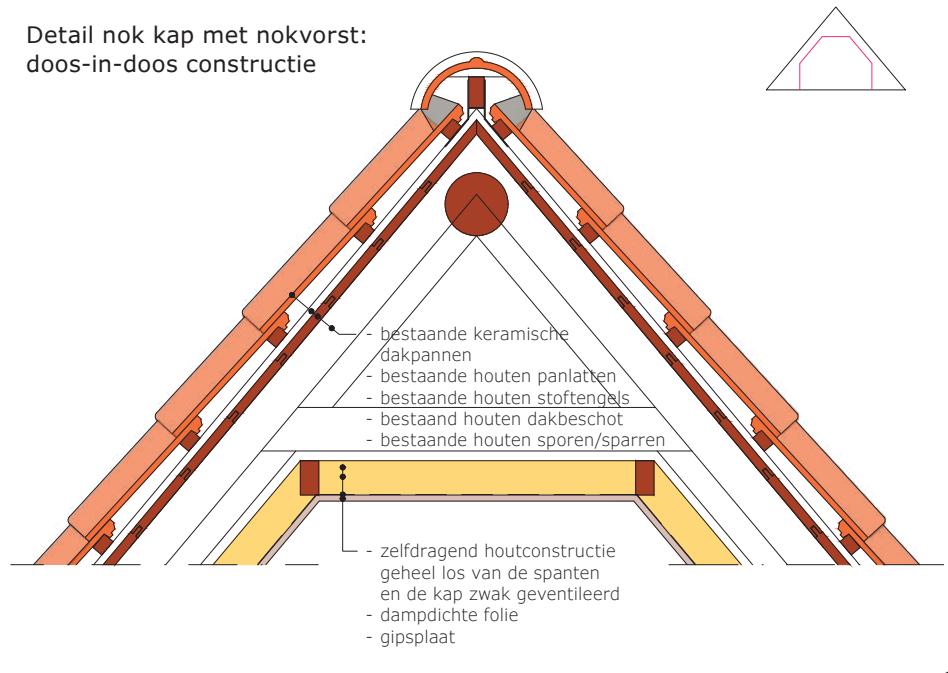
| Tekening 3: Kouddakconstructie

namelijk vanwege hun cultuurhistorische waarde niet ingekort worden. Een alternatief kan dan zijn het aanbrengen van een isolatiepakket aan de onderzijde van de zoldervloer. Er mag in dat geval geen dampremmende afwerking bovenop de zoldervloer liggen. Bovendien moet de isolatie aan de onderkant van de zoldervloer dampopen en vochtregulerend zijn en voorzien van een goed luchtdicht afgewerkte dampdichte folie aan de onderzijde. Voorwaarde voor het isoleren van de onderzijde van een zoldervloer is ook dat hier geen monumentaal plafond is, bijvoorbeeld een sierlijk stucplafond of een waardevolle balkenlaag. Een monumentaal plafond wordt door het aanbrengen van een isolatiepakket aangetast en aan het zicht onttrokken.

Kouddakconstructie en doos-in-doosconstructie

Als isolatie aan de buitenzijde van de kapconstructie niet mogelijk is en isolatie van de zoldervloer ook geen optie is, dan kan isolatie aan de binnenzijde van de kap een alternatief zijn. Isolatie van een kap aan de binnenzijde, een zogenaamde kouddakconstructie, zie **tekening 3**, is echter risicovol. De kans op vocht en houtrot in de constructie is veel groter dan bij een warmdakconstructie. Bovendien wordt een monumentale sporen- of

Detail nok kap met nokvorst: doos-in-doo constructie



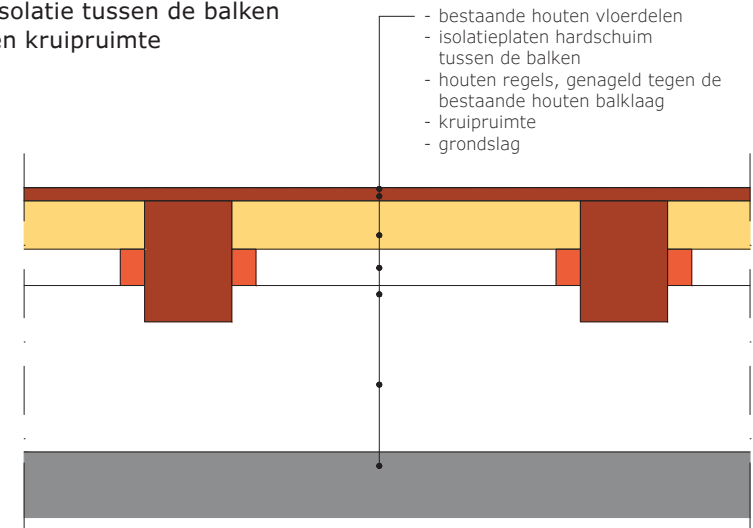
| Tekening 4: Doos-in-doo constructie

gordingenkap door het aanbrengen van isolatie aan de binnenzijde grotendeels aan het zicht onttrokken. Dit is vanuit het oogpunt van cultuurhistorie minder wenselijk.

Het aanbrengen van isolatie aan de binnenzijde van de kap kan alleen door een specialist uitgevoerd worden en dan nog is de uitvoering risicovol. De dampdichte laag, die moet voorkomen dat leefvocht vanuit de zolder in de houten kapconstructie komt, kan bij een sporen- of gordingenkap niet eenvoudig worden dichtgezet. Wanneer de dampdichte laag niet goed luchtdicht is aangebracht, kan waterdamp gemakkelijk doordringen tot de houten kapconstructie. Waterdamp condenseert dan op de koudere houten kapconstructie met houtrot en verlies van monumentale waarde als gevolg. Bij een historisch pannendak is het noodzakelijk dat er aan de buitenzijde een goede, dampopen, waterkerende folie onder de pannen aanwezig is.

Een doos-in-doo constructie is een andere optie voor het verkrijgen van meer comfort

Detail begane grondvloer: houten balkaag en houten vloerdelen met isolatie tussen de balken en een kruipruimte



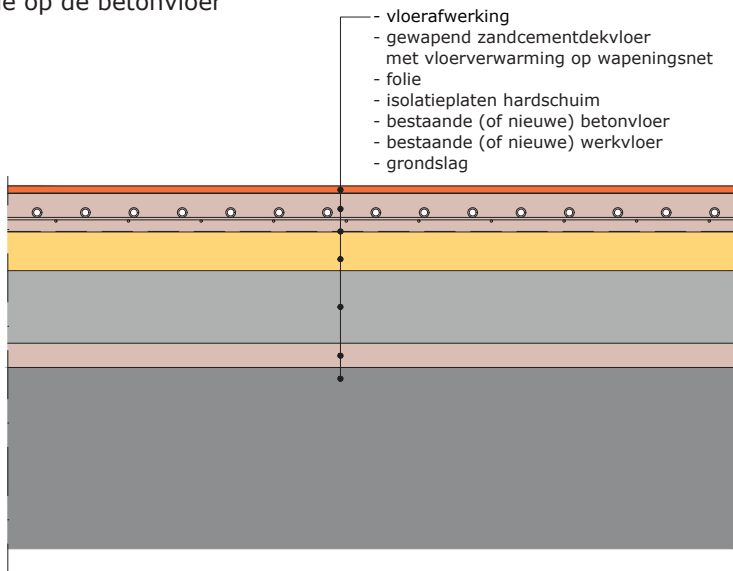
| Tekening 5: Isolatie tussen de balken van de begane grondvloer

en reductie van het energieverbruik. Zie hiervoor **tekening 4**. Dan zit de isolatielaag niet direct of te dicht tegen de kap aan en kan de kap nog ventileren. Er treden zo geen bouwfysische problemen op bij de kapconstructie.

3.2 Isolatie van de begane grondvloer

Door een niet-geïsoleerde begane grondvloer verdwijnt ongeveer 10% van de warmte uit een gemiddeld historisch woonhuis. De winst bij isolatie van de begane grondvloer is een stuk minder dan bij het dak, maar isolatie van de begane grondvloer draagt wel goed bij aan het wooncomfort. Net als bij het dak is de beste plaats voor het aanbrengen van de isolatie de koude zijde. Die is aan de onderzijde van de vloer. De isolatie wordt bij voorkeur tussen de balken van de begane grondvloer aangebracht. Inspectie van de balken is dan nog mogelijk. Zie hiervoor **tekening 5**.

Detail begane grondvloer: cementdekvloer met isolatie op de betonvloer



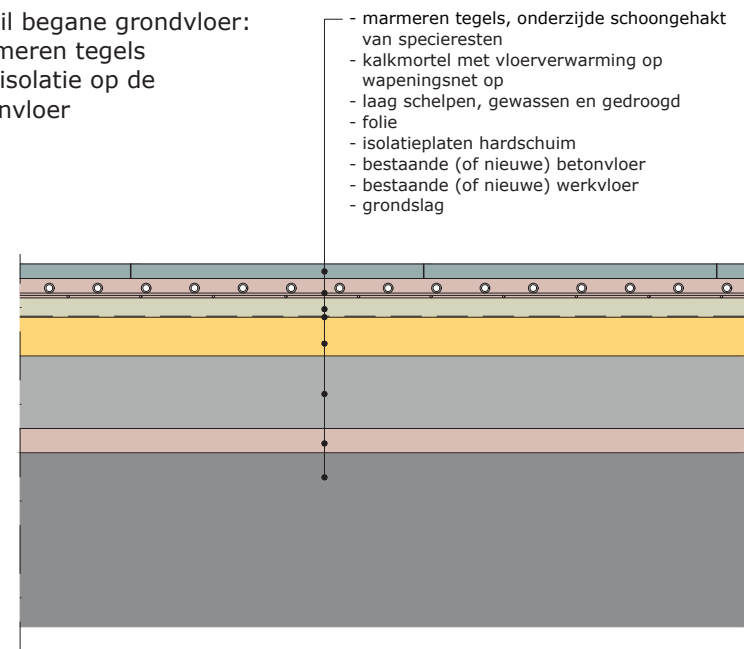
| Tekening 6: isolatie aan bovenzijde begane grondvloer

Voorwaarde voor isolatie aan de onderzijde van de begane grondvloer is wel dat de kruipruimte minimaal 35 centimeter hoog is. De kruipruimte moet na de isolatie van de vloer voldoende geventileerd kunnen worden. Ventilatieopeningen in de buitenmuren moeten open zijn en voor voldoende luchtverplaatsing kunnen zorgen om condensatie en houtrot tegen te gaan. Als een kruipruimte vochtig is, kan een dik pakket gewassen schelpen op de bodem uitkomst bieden tegen opkomend vocht.

Een andere, eenvoudige, optie is het leggen van een folie op de bodem van de kruipruimte. Dit isoleert niet, maar beperkt de condensatie van vocht uit de bodem tegen de onderzijde van de vloer aan. Door de verdamping van dit vocht gaat er veel warmte door de vloer verloren. Folie op de bodem gaat dit tegen. Het is een goedkope optie om warmteverlies tegen te gaan.

Soms is de kruipruimte niet hoog genoeg of kan de vloer om andere redenen niet aan de onderzijde geïsoleerd worden. Bijvoorbeeld omdat stenen gewelven zichtbaar moeten blijven.

Detail begane grondvloer: marmere tegels met isolatie op de betonvloer



| Tekening 7: isolatie begane grondvloer met marmeren tegels

Dan kan de vloer eventueel aan de bovenzijde geïsoleerd worden. Dat kan al op een heel eenvoudige wijze: door het aanbrengen van een isolerende ondervloer van maximaal een centimeter dik onder de vloerafwerking. Dit kan al behoorlijk veel energie besparen. Een andere optie is het aanbrengen van een dun isolatiepakket aan de bovenzijde van de vloer, met daarop nieuwe bevoering. De energiebesparing is dan over het algemeen minder groot dan bij isolatie aan de onderzijde. Isolatie aan de bovenzijde kan ook nog eens ingrijpend en kostbaar zijn. De vloer wordt bovendien 6 tot 10 centimeter hoger, deuren moeten worden ingekort en aansluitingen op trappen aangepast. Bij historische deuren is inkorting niet wenselijk omdat zo monumentale waarde verloren gaat. Een vloer aan de bovenzijde isoleren is dan niet mogelijk. Wanneer een monument wel ruimte voor isolatie aan de bovenzijde van de begane grondvloer biedt, dan kan dit mooi gecombineerd worden met vloerverwarming. Voor isolatie aan de bovenzijde van een vloer zie **tekening 6**.

Sommige huizen hebben een vloer die bedekt is met historische marmeren tegels. Ook deze vloeren kunnen in principe geïsoleerd worden. Zie hiervoor **tekening 7**.

3.3 Isolatie van ramen

De mogelijkheden van raamisolatie verschillen per monument. In het ene monument kan prima dun isolatieglas, dat speciaal is ontwikkeld voor monumenten, aangebracht worden omdat er geen sprake is van historisch glas en het bestaande raamhout voldoende dik is voor de plaatsing van dit dikkere glas. In het andere monument kan geen isolatieglas aangebracht worden. Bijvoorbeeld omdat de ramen voorzien zijn van glas in lood of dunne roeden die geen dik en zwaar isolatieglas kunnen bevatten. Er zijn echter alternatieven voor ramen van monumenten waarin geen isolatieglas geplaatst kan worden. Deze maken het mogelijk om toch extra comfort te verkrijgen en het energieverbruik te beperken. Die alternatieven komen hieronder aan bod.



Kierdichting

Er gaat veel warmte verloren door lucht die zich verplaatst door kieren en naden bij ramen. Door kierdichting, reparatie van ramen, het weer beter sluitend maken en het verantwoord plaatsen van tochtstrippen, kunt u op een goedkope manier veel energie besparen. Dit moet wel verantwoord gebeuren omdat er voldoende ventilatie mogelijk moet blijven.

| Raam met tochtstrippen voor kierdichting

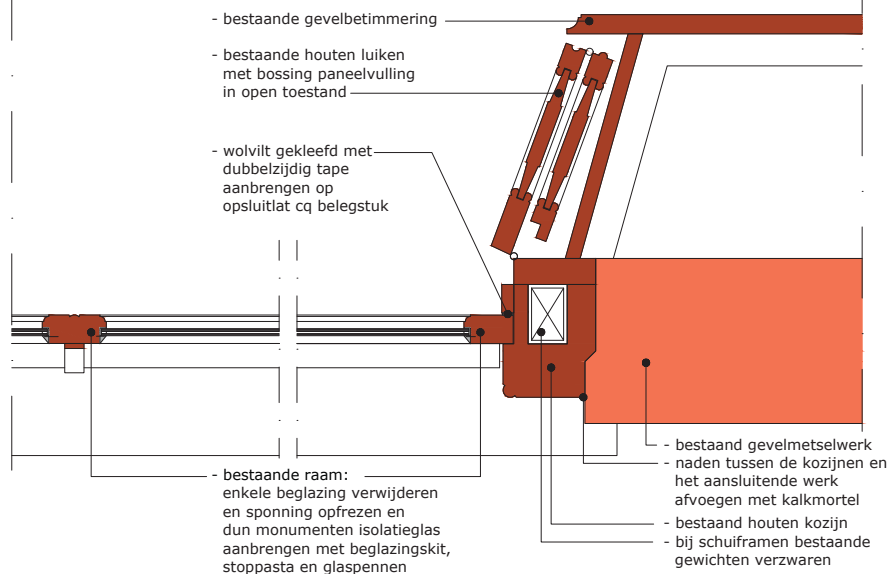
Schakel daarom een deskundig timmerbedrijf in voor deze werkzaamheden. Belangrijk is dat het houten venster nog voldoende kan 'ademen', waardoor vochtophoping en houtrot worden tegengegaan. Veel historische panden hebben schuiframen. Deze kunnen voorzien worden van glijvilt waardoor de belegenschroeven strakker aangedraaid kunnen worden.

Bij 100% kierdichting in een pand moeten er voor een goede ventilatie extra voorzieningen aangelegd worden, bijvoorbeeld in de vorm van een warmteterugwinsysteem (wtw-installatie). Zo'n voorziening kan echter ook weer gevolgen hebben voor het interieur en in conflict komen met de monumentale waarde. Het blijft maatwerk. Het is verstandig om van tevoren goed te bekijken of een wtw-installatie in een monument aangelegd kan worden zonder cultuurhistorische waarden aan te tasten. Het aanleggen van installaties voor ventilatie is vergunningplichtig omdat de wijzigingen in het interieur gevolgen kunnen hebben voor de monumentale waarde. Het is hoe dan ook verstandig om met een deskundige te bekijken hoeveel er aan kierdichting mogelijk is bij een raam, zodat er nog voldoende natuurlijke ventilatie resteert en het leefklimaat binnen aangenaam blijft. Houdt vensters daarnaast werkend, zodat er eenvoudig frisse lucht binnen kan komen door het tegen elkaar open zetten van ramen.

Isolatieglas

In bepaalde gevallen is plaatsing van speciaal voor monumenten ontwikkeld isolatieglas mogelijk. Voorwaarden zijn dat een raam niet voorzien is van historisch glas – bijvoorbeeld getrokken glas met kenmerkende bobbelingen – en dat het raamhout voldoende dik is. De sponning van een raam moet dan vaak iets uitgefreesd worden, zodat het wat dikkere glas geplaatst kan worden. Het isolatieglas wordt bevestigd met een speciale kit die ook gebruikt wordt bij de isolatie van het raam. Het is daarom van belang om het isolatieglas deugdelijk te

Detail kozijn met raam:
bestaand raam met dun
isolerend monumentenglas



| Tekening 8: Schuifvenster met monumentenisolatieglas

laten aanbrengen door een vakman. Het door kit verankerde glas heeft dezelfde uitstraling als die van een ruit die in stopverf is gezet. Het venster behoudt zo zijn traditionele voorkomen, alleen het glas is wat dikker en zwaarder. Bij schuifvensters is het daarom belangrijk om de gewichten te verzwaren of om balansveren te plaatsen in de oorspronkelijke kokerruimte. Zo kan een schuifvenster werkend blijven nadat het is geïsoleerd. Bijkomend voordeel is dat er zo goed geventileerd kan blijven worden. Zie voor een voorbeeld **tekening 8**.

Voor monumenten is het aanbrengen van regulier dubbel glas of hoog rendement + of ++ glas vaak geen optie. Dit hr-glas is veel te dik en te zwaar om in het oorspronkelijke raamhout te plaatsen. Vervanging van het bestaande raamhout is vanuit het oogpunt van

monumentenzorg niet wenselijk omdat zo oorspronkelijk materiaal verloren gaat. Het weggooien van dit originele raamhout is ook in strijd met duurzaamheidsprincipes. Verder wijzigt de verschijningsvorm van een monument door het nieuwe, dikkere en anders gedetailleerde raamhout. Bovendien heeft hr-glas een hoge spiegeling, die afbreuk doet aan het oorspronkelijke karakter van het monument. Plaatsing van dik dubbel glas in bestaand raamhout met behulp van glaslatten is ook niet wenselijk. Dan gaat namelijk de bestaande, oorspronkelijke verschijningsvorm van de ramen - met ruiten in stopverf - verloren en wordt het raam ontsierd door de uitstekende latten met dik glas.

Monumentenisolatieglas is marginaal dikker dan enkel glas. Het is speciaal op de markt gebracht voor historische panden, zodat deze hun originele raamhout en uitstraling kunnen behouden. Het glas kan bovendien een toplaag krijgen, die het voorkomen heeft van getrokken glas. Dit speciale isolatieglas is verkrijgbaar vanaf een dikte van 7 millimeter. De isolatiewaarde is een stuk beter dan die van enkel glas, maar lager dan die van standaard dubbel glas. Het is echter voor een historisch pand beter dat een raam niet te zeer geïsoleerd is. Vocht in huis gaat op de koudste delen zitten en dit is van origine het raam met enkel glas. Als ramen geïsoleerd worden, gaat vocht op andere koudere delen zitten, bijvoorbeeld op houten wanden. Het kan niet vaak genoeg gezegd: een goede ventilatie van uw monument is erg belangrijk.

Vacuüm glas

Naast monumentenisolatieglas is er tegenwoordig ook vacuümglas verkrijgbaar voor isolatie van historische vensters. Dit vacuümglas is leverbaar vanaf 6,5 millimeter dikte. Door de geringe dikte is het gemakkelijk in roedenramen te plaatsen, na eventueel uitfrezen van de sponningen. Het glas wordt met een stopverfvervangende kit gemonteerd. Hierdoor blijft de klassieke uitstraling van een venster behouden. Vacuümglas heeft een hoge thermische isolatieprestatie en werkt ook geluidsisolerend.

Gelaagd glas

Naast isolatieglas en vacuümglas is er ook gelaagd glas, verkrijgbaar vanaf 6 mm. Plaatsing in bestaande raamspinningen is, na eventueel uitzetren, meestal mogelijk. Dit gelaagde glas isoleert minder goed dan isolatieglas en vacuümglas. Wel werkt het, net als isolatieglas en vacuümglas, geluidwerend. Er bestaat ook gelaagd glas met zonwerende folie, voor kwetsbare interieurs.

Binnenvoorzetramen

Voor meer comfort in een monument met historische ramen waarin geen isolatieglas geplaatst kan worden, kunt u bijvoorbeeld kiezen voor het plaatsen van binnenvoorzetramen. Deze ramen worden aan de binnenkant van het pand geplaatst, voor het raam. Voordeel van deze methode is dat aan de buitenzijde het beeld van het monument niet wijzigt. Door binnenvoorzetramen te plaatsen, kunt u veel energie besparen ten opzichte van enkel glas.

Het binnenvoorzetraam moet kierdicht zijn, terwijl in de ruimte tussen het binnenvoorzetraam en het oorspronkelijke venster buitenlucht moet kunnen circuleren. Anders treedt er condensvorming op. Schakel een deskundige in om binnenvoorzetramen te plaatsen en voorkom zo bouwfysische problemen. Materiaal, kleur, dikte van het glas en eventuele roedeverdeling moeten verder goed afgestemd worden om storende zichtbaarheid van het binnenvoorzetraam aan de buitenzijde te voorkomen.

Voordat besloten wordt om binnenvoorzetramen te plaatsen, moet bekeken worden wat de monumentale waarde van het interieur is. Heeft het interieur bijvoorbeeld houten, geprofileerde lambriseringen en bijzondere betimmeringen rond de raamkozijnen, dan is plaatsing van binnenvoorzetramen geen optie. Zulke ramen verstoren en tasten deze interieuronderdelen aan.

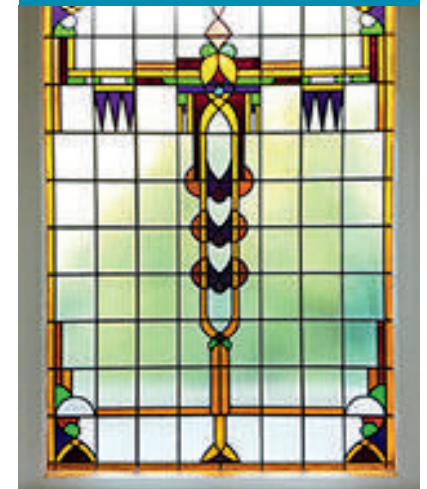
Buitenvoorzetramen

Als het interieur van een monument plaatsing van binnenvoorzetramen niet toelaat, dan kan er soms gekozen worden voor buitenvoorzetramen. Een nadeel is dat hierdoor de verschijningsvorm van het monumentale pand aan de buitenzijde wijzigt. Vaak wordt daarom geen toestemming gegeven voor buitenvoorzetramen bij monumenten. Bij glas-in-loodramen kan de plaatsing van buitenvoorzetramen juist voordelen opleveren, omdat deze ramen glas-in-lood beschermen tegen vandalisme. Bij de plaatsing van een buitenvoorzetraam is het van belang dat de ruimte tussen de twee ramen voldoende wordt geventileerd om condensvorming te voorkomen. Plaatsing door een deskundig bedrijf is daarom belangrijk.

Raamfolie

Door het aanbrengen van warmtereflecterende folie op enkel glas kunt u ook energie besparen. De winst is niet zo hoog als bij isolatieglas. Het aanbrengen van raamfolie is wel goedkoper dan het plaatsen van isolatieglas. Bij roedenramen met veel kleine ruitjes tussen de roeden is de winst echter marginaal omdat het aanbrengen van raamfolie op ieder apart ruitje arbeidsintensief is.

Folie moet door een deskundige worden aangebracht op de binnenzijde van een raam. Het moet ook te verwijderen zijn zonder het glas te beschadigen. Een warmte-isolerende glasfolie op waterbasis is bijvoorbeeld goed weg te halen zonder beschadiging van het glas. Verder moeten de kleur en spiegeling van het glas met folie niet te veel afwijken van de oorspronkelijke situatie zonder folie. Nadeel van raamfolie is dat de levensduur relatief kort is en dat koudeval een risico blijft. Folie heeft wel als voordeel dat het schadelijk ultraviolet (uv) licht nog meer buiten houdt. Ook hoeven bij schuiframen de gewichten niet verzwaard te worden wanneer u kiest voor raamfolie in plaats van zwaarder isolatieglas.



| Glas-in-lood kan door een buitenvoorzetraam beschermd worden tegen vandalisme

3.4 Isolatie van wanden

Isolatie van wanden aan de buitenzijde van een monument is doorgaans niet mogelijk. Het originele voorkomen, zoals oorspronkelijk metselwerk van een muur, zal daardoor namelijk schuil gaan achter de isolatielaag. Dit is vanuit oogpunt van cultuurhistorie niet wenselijk. Slechts een enkele keer biedt een isolerende bekleding met hoogwaardig kunststofschuim, afgewerkt met een dunne gewapende pleisterlaag, kansen. Dit is het geval bij gepleisterde gebouwen zonder ornamenten of sierelementen en met reeds terugliggende vensters, zoals monumentale fabrieken en in beton opgetrokken utiliteitsgebouwen. Bij gepleisterde woonhuizen is een isolatielaag aan de buitenzijde niet mogelijk, omdat door het aanbrengen van deze isolatielaag de kenmerkende rankheid van de architectuur verloren gaat en de verschijningsvorm – en daarmee de monumentale waarde van het pand – aangetast wordt. U moet in dat geval naar oplossingen zoeken aan de binnenzijde. Hieronder komen deze aan bod.

Isolatie aan de binnenzijde

Of een wand van een monument aan de binnenzijde geïsoleerd kan worden, is afhankelijk van de opbouw en samenstelling van het monument in kwestie. Het is daarom belangrijk om het interieur eerst goed te bekijken op cultuurhistorische waarde.

Bijzondere betimmeringen en wandbespanningen in het interieur hebben op zichzelf al een licht isolerende werking. Soms kan die versterkt worden door toepassing van een voor de situatie passend dampopen isolatiepakket dat ook vocht kan bufferen: een capillair actief isolatiesysteem. Houtvezelpanelen, die in verschillende dikten verkrijgbaar zijn, kunnen achter wandafwerkingen geplaatst worden en een isolerende werking hebben. Omdat historische interieurs kwetsbaar zijn, is het belangrijk om een deskundige te laten uitzoeken of deze opties



| *Verbouwing van huis Capannella in Doorn*

haalbaar zijn voor uw monument. Vanwege die kwetsbaarheid is het ook belangrijk om de werkzaamheden door een deskundige met aantoonbare ervaring met monumenten te laten uitvoeren.

Als een wand aan de binnenzijde is voorzien van niet-historisch stucwerk, dan kan dit geïsoleerd worden door te kiezen voor isolerende, vochtregulerende kalkpleistersystemen. Belangrijk is dan wel dat het isolatiestucwerk, dat dikker is dan het bestaande stucwerk, goed aansluit op vensters en andere belangrijke interieuronderdelen.

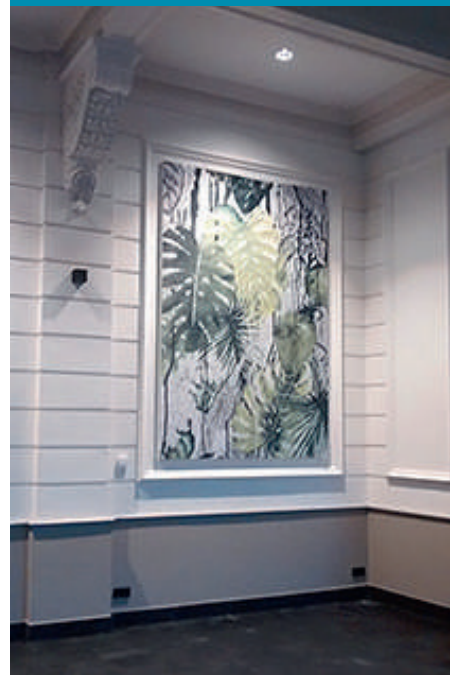
Een andere methode van wandisolatie is het aanbrengen van dampopen isolatiepanelen

met vochtregulerende eigenschappen, een zogenaamd capillair actief isolatiesysteem. Het voordeel van een capillair actief isolatiesysteem is dat dit vocht vanuit het binnenklimaat kan bufferen en vocht van binnen naar buiten kan laten stromen. Belangrijk is wel dat de betreffende wand geen bijzondere cultuurhistorische waarde heeft. Deze waarde wordt zo immers aan het oog onttrokken en gaat bovendien verloren achter het capillair actieve isolatiesysteem. Voor een juiste werking moet dit systeem namelijk verlijmd worden op de wand. Is een wand wel geschikt, laat dan het systeem plaatsen door een deskundig bedrijf. De opbouw en afwerking zijn van belang: de dampopen isolatieplaten moeten met een poreuze, minerale lichte mortel bepleisterd worden. De afwerklaag en de verf moeten ook altijd dampopen zijn, anders gaat het vochtregulerende systeem verloren. De onderdelen voor de opbouw en afwerking van het capillair actieve isolatiesysteem zijn bij voorkeur van dezelfde fabrikant omdat materialen van verschillende leveranciers vaak niet goed op elkaar aansluiten. Calciumsilicaat en houtvezelisolatieplaten kunnen als dampopen isolatiemateriaal goed vocht opnemen en zijn daarmee geschikt als capillair actief isolatiesysteem.

Het plaatsen van een voorzetwand met isolatielaag met een dampdichte laag is een andere mogelijkheid voor het isoleren van wanden aan de binnenzijde. Belangrijk is dan wel dat de voorzetwand op een goede manier geplaatst wordt, met een juiste opbouw.

Wanneer een monument geen bijzondere, historische wandafwerking heeft, kan in principe een voorzetwand met isolatielaag geplaatst worden. Als er daarentegen sprake is van een bijzonder interieur dat van monumentale waarde is, dan is het plaatsen van zo'n voorzetwand met isolatielaag niet mogelijk. Het waardevolle interieur, bijvoorbeeld een lambrisering of wandbespanning, zal hier namelijk achter schuilgaan en beschadigd raken.

Er moet ook aandacht zijn voor aansluiting op vensters en deuren. Hebben deze een bijzondere



| Als een wand een bijzondere cultuurhistorische waarde heeft, zoals bij de oranjerie van Hydepark in Doorn, zoek dan naar andere onderdelen van het monument die wel geschikt zijn voor isolatie. Zo konden de vloer en de kap van de oranjerie wel geïsoleerd worden en was het mogelijk om de ramen te voorzien van monumentenisolatieglas.

omtimmering of bijvoorbeeld een uitstekende onderdorpel met profielen, dan kan hierop ook niet goed een voorzetwand met een isolatielaag aangebracht worden. De om-timmering wordt dan immers aan het zicht onttrokken en de uitstekende onderdorpel moet deels doorgezaagd worden. Dit levert een verlies van monumentale waarde op.

Het is duidelijk dat plaatsing van een voorzetwand met isolatielaag maatwerk en vakwerk is. Bekijk vooral ook wat het rendement is van isolatie van de wanden als al diverse onderdelen van het monument zijn geïsoleerd, zoals de kap en de vloer.

Het isoleren van dunne muurdammen tussen grote vensters is erg kostbaar, heeft een zeer

lange terugverdientijd en is daarom niet tot nauwelijks rendabel. Laat een deskundig bedrijf berekenen wat het rendement is van een isolatiemaatregel, vraag of deze goed uit te voeren is en of er geen bouwfysische problemen kunnen optreden.

Als het plaatsen van een voorzetwand met isolatielaag aan de binnenzijde van een buitenmuur van uw monument daadwerkelijk mogelijk is, dan moet de isolatielaag aan de warme zijde (dus de interieurzijde) afgedekt worden met een dampdichte laag. Deze laag moet voorkomen dat vocht in de achterliggende isolatielaag en wand komt. De dampdichte laag moet luchtdicht worden aangebracht. Als dat niet gebeurt, kan er namelijk alsnog waterdamp in de constructie

dringen. Na de dampdichte laag volgt uiteraard een afwerking in de vorm van bijvoorbeeld gipsplaat. Dit kan ook een dikke multiplex plaat zijn. Het voordeel van zo'n dikke plaat vóór de dampdichte laag, is dat schroeven voor ophanging van bijvoorbeeld schilderijen niet in de dampdichte laag kunnen komen. Zo wordt deze cruciale laag niet doorboord en kan hij dus luchtdicht blijven. De isolatie kan strak tegen de buitenmuur aangebracht worden, maar de isolatiepanelen moeten dan niet gevoelig zijn voor vocht en vochtafstotend zijn. U kunt er ook voor kiezen om een luchtsponw van 2 centimeter aan te houden tussen de buitenmuur en de isolatie om vochtdoorslag te voorkomen.

De dampdichte folie moet wel echt luchtdicht worden aangebracht bij aansluitingen op balken. Kieren in en rondom de balken moeten goed dichtgemaakt worden in het werk. Ook voor isolatie direct tegen de wand aan geldt dat er een goede dampdichte laag moet zijn en dat de isolatie luchtdicht moet worden aangebracht. Belangrijk is verder dat de isolatie aaneengesloten doorloopt naar de verdieping, anders ontstaan er koudebruggen met condensatie tot gevolg. Het plaatsen van een voorzetwand met isolatielaag in een ruimte met een monumentaal balkenplafond is risicovol. Wanneer dit ondeugdelijk en niet luchtdicht aangebracht is, kan het leiden tot condensatie en rotting van de balkkoppen. Het aanbrengen van isolatie is echt werk



| Als een buitenwand aan de binnenzijde van een monument geen bijzondere cultuurhistorische waarde heeft en er een goede aansluiting te maken is op kozijnen, dan kan voor een dergelijke wand in principe een voorzetwand met isolatie geplaatst worden. Er moet hierbij oog zijn voor de bouwtechnische en bouwfysische situatie. Schakel daarom altijd een professional in.

voor deskundigen met kennis van historische gebouwen en bouwfysica. Schakel daarom altijd een professional in. Deze kan een bouwfysische berekening maken om te bekijken of er geen condensatie op gaat treden in de constructie met houtrot en schimmelvorming tot gevolg en of een voorzetwand ter plaatse dus wel mogelijk is. Daarnaast bekijkt de professional of de voorzetwand geen bouwhistorische waarden aantast. Zo kan bijvoorbeeld een balk op een bijzondere console niet achter een voorzetwand verdwijnen. Vaak wordt ervoor gekozen om balken rondom helemaal vrij te houden van een isolatielaag om de voornoemde risico's te vermijden.

Het is belangrijk om te weten dat de eerste centimeters isolatie de grootste reductie van warmteverlies opleveren. Een heel dik isolatiepakket is daarom niet nodig. Voor monumenten is dit ook niet wenselijk, want door een dik isolatiepakket kunnen monumentale waarden verloren gaan. Doorgaans is de dikte van een isolatiepakket maximaal 5 centimeter. In historische gebouwen die niet geïsoleerd zijn, leveren de eerste paar centimeters al een enorme winst op.

Tot slot is het goed om te weten dat voorzetwanden geen goede oplossing bieden voor buitenmuren met kwetsbare, poreuze stenen die vorstschadegevoelig zijn. Na plaatsing van een voorzetwand drogen de bakstenen bij regen niet meer en bestaat de kans dat de stenen stukvriezen bij vorst. Voor dit soort kwetsbare stenen kan een dampopen, dunne isolatielaag met daar weer tegenaan een wandverwarming een optie zijn.

In het algemeen is binnenisolatie niet toepasbaar in gebouwen waarvan de gevel uit niet-vorstbestendige materialen bestaat, de gevelafwerking dampdicht is of uit dampdichte gevelstenen bestaat of waarbij de gevel aan een hoge vochtbelasting blootstaat. Het isoleren van wanden is maatwerk. Laat daarom altijd een bouwfysisch deskundige bekijken of isolatie mogelijk is en zo ja, welk type isolatie toegepast kan worden.

Isolatie van de spouwmuur

Heeft uw monument een spouwmuur, dan kan in sommige gevallen de spouw gevuld worden met isolatiemateriaal. De spouw is de lege ruimte tussen de buitenmuur en de binnenmuur. Een spouwmuur heeft een waterkerende functie: doorslaand vocht kan in de spouw verdampen en worden weggevoerd in plaats van diep in de muur te dringen. Vanaf ongeveer 1920 werden huizen van spouwmuren voorzien. Een historische spouw is dikwijls slechts 3 centimeter breed in tegenstelling tot die van een nieuwbouwsouwmuur die minimaal 8 centimeter breed is. Het is verstandig om een deskundige van tevoren goed te laten uitzoeken of isolatie van de spouw mogelijk is. Deze professional zal daarbij letten op de diepte van de spouw en of de muur in goede staat verkeert. Dit doet de deskundige door middel van een speciale camera. Is de spouwmuur van uw monument niet in goede staat, zitten er al scheuren in, dan kunt u beter afzien van isolatie. Ook is een met dampdichte verf geschilderde gevel of een gevel met geglazuurde stenen niet geschikt voor spouwmuurisolatie. In dat geval hoopt zich namelijk vocht achter het glazuur of de verf op omdat de stenen geen mogelijkheid meer hebben om te 'ademen' na isolatie van de spouw. Soms is een gevel gehydrofobeerd – een vorm van impregneren met een waterafstotend middel – wat overigens vanwege zijn onomkeerbaarheid bij monumenten sterk wordt ontraden. Ook dan is isolatie van de spouw niet mogelijk. De spouw moet in de hierboven genoemde gevallen zijn waterkerende functie kunnen behouden. Hetzelfde geldt voor een gevel met strengperstenen en verblendstenen. In al deze gevallen is isolatie aan de binnenzijde in het algemeen ook niet mogelijk.

Een spouw is wel geschikt voor isolatie, wanneer deze helemaal leeg is, geen puin bevat en geen vullingen heeft door specieresten en andere verbindingen, zoals gevelankers. Anders is er namelijk kans op condensatie en vochtproblemen. Is de spouw echt leeg en geschikt, dan moet de spouwvulling zorgvuldig, zonder open ruimten, kunnen worden aangebracht.



| *Entree van een woonhuis in Amsterdamse School stijl met spouwmuur aan de straat
Zandvoort in Amerongen*

Het is ook belangrijk om een materiaal te kiezen dat geen water kan transporteren. Het isolatiemateriaal voor in de spouw moet ofwel geïmpregneerd zijn ofwel bestaan uit parels. PUR is niet geschikt. Isolatie moet altijd worden uitgevoerd door een deskundig bedrijf, met aantoonbare ervaring met historische gebouwen. Aandachtspunt hierbij is dat de ventilatiooosters in de muren onder de vloer van de begane grond niet dicht komen te zitten met het isolatiemateriaal. De kelder of kruipruimte moet namelijk geventileerd blijven. Verder moeten er geen 'littkens' achterblijven op de buitenmuur na inbrenging van de isolatie in de spouw.

Isolatie van de spouw is relatief definitief; verwijdering is wel mogelijk, maar kostbaar. Bovendien kan bij verwijdering schade ontstaan en daarmee verlies van cultuurhistorische waarde. Onderzoek deze methode daarom goed van tevoren op haalbaarheid.

4

Duurzame energie opwekken bij monumenten

4.1 Zonne-energie

Zonne-energie is een aantrekkelijk alternatief voor energie die uit eindige, fossiele brandstoffen wordt opgewekt. Het is schoon, duurzaam en via panelen op het eigen erf op te wekken. Wilt u warmte of elektriciteit opwekken via zonne-energie, dan gaat daar altijd eerst een stap aan vooraf: besparen op uw energieverbruik. Dat is de meest effectieve manier om kosten te besparen en het milieu te helpen. Informatie over deze eerste stappen vindt u in **hoofdstuk 2**.

Zonlicht kan omgezet worden in zowel warmte als energie. Zonnepanelen kunnen energie uit zonlicht opwekken. Een zonnecollector kan zonlicht omzetten in warmte en zorgen voor warm water. Op zonnige dagen kan dit apparaat al het nodige warme water leveren. Op bewolkte dagen zal een combiketel of warmtepomp (**hoofdstuk 5**) voor warm water moeten zorgen.

Wat is de beste plek om zonnepanelen of zonnecollectoren te plaatsen?

Zonnepanelen of zonnecollectoren zullen, wanneer geplaatst op een dak van een monument, het uiterlijk van het dak en het zicht op het monumentale dakvlak met kenmerkende dakbedekking verstoren. Dit komt de cultuurhistorische waarde niet ten goede. Onderzoek daarom eerst of er alternatieven zijn die het monument zo veel mogelijk ontzien.

Daarnaast is het belangrijk om te weten dat bepaalde daken niet geschikt zijn voor plaatsing van zonnepanelen vanwege technische problemen en brandgevaar. Dit zijn rieten, koperen en leien daken en dakbedekkingen met losanges (ruitvormige stukken zink die bij wijze van leien als dakbedekking dienen). Wanneer een dakbedekking wel geschikt is, moet u ook rekening

| *Zonnepanelen in veldopstelling in de tuin bij een monument*



houden met schaduw van schoorstenen, dakkapellen en bomen. Door bijvoorbeeld het plaatsen van micro-omvormers aan de achterkant van de zonnepanelen, zijn zonnepanelen niet in serie geschakeld en hebben ze geen last van elkaars schaduw. De oriëntatie van de zonnepanelen of collectoren kan op het zuiden, westen of oosten zijn.

Zonnepanelen moeten geplaatst worden door een deskundig, gekwalificeerd bedrijf. De panelen moeten van goede kwaliteit zijn en een minimale levensduur van 20 jaar hebben. De zonnepanelen hebben ook onderhoud nodig. Aangeraden wordt om ze jaarlijks, in het voorjaar, te laten schoonmaken, zodat het rendement optimaal blijft. Belangrijk is verder dat een omvormer - die zorgt dat de gelijkstroom die door de zonnepanelen wordt opgewekt en wordt omgezet in voor huishoudens noodzakelijke wisselstroom - 10 tot 12 jaar meegaat en na deze periode vervangen zal moeten worden.

Stappenplan: wat is de meest geschikte plek voor zonnepanelen of -collectoren

1 Als er alternatieven voorhanden zijn, plaats zonnepanelen of zonnecollectoren dan niet op het monument zelf. Mogelijke alternatieven zijn:

- **Op het dak van een niet als monument beschermd bijgebouw.** Als de ligging buiten een beschermd dorpsgezicht is, is plaatsing van zonnepanelen op een niet-beschermd bijgebouw vergunningvrij.
- **Op het erf.** Zonnepanelen en zonnecollectoren kunnen in veldopstelling bij een monument geplaatst worden. Om ze aan het zicht te onttrekken, kunnen ze omheind worden door een groene haag. Zo wordt het aanzien van het monument niet zichtbaar verstoord door de panelen of collectoren.

2 Zijn er geen alternatieven voorhanden, plaats zonne-energiesystemen dan uit het zicht op een monument.

- A. Op een plat dak** kunnen zonnepanelen en -collectoren buiten het zicht worden geplaatst. Ze verstoren dan niet zichtbaar vanuit de openbare ruimte het aanzicht van het monument. Laat een deskundige voor u bekijken of het platte dak sterk genoeg is om de zonnepanelen te dragen. Van belang is verder dat de zonnepanelen of -collectoren zodanig worden geplaatst dat ze niet te dicht op de dakrand zitten en dat de hellinghoek van de panelen zodanig is dat ze niet zichtbaar zijn.

B. Is er geen plat dak, plaats zonnepanelen dan op een plek waar ze vanaf de openbare ruimte niet zichtbaar zijn op het monument.

In bepaalde gevallen zal een schuin dak van een monument niet zichtbaar zijn vanuit de openbare ruimte. Als de bovenstaande alternatieven niet aanwezig zijn, dan kunt u er onder bepaalde voorwaarden voor kiezen om zonnepanelen op een dergelijk niet-zichtbaar dakvlak te plaatsen. Het plaatsen van een zonnepaneel of een zonnecollector op een monument is vergunningplichtig. Vraag van tevoren advies bij de adviseur monumenten van de gemeente. Die kan aangeven of het plaatsen van een zonnepaneel of -collector kansrijk is. Als dit het geval is, moet u er altijd voor zorgen dat de dakpannen behouden blijven door het systeem er los boven te plaatsen. Zonnepanelen of -collectoren kunnen dus niet ingebouwd worden tussen de dakpannen. Oorspronkelijke dakpannen gaan dan namelijk verloren.

Verder moet het monumentale dak uiteraard sterk genoeg zijn om de installaties te kunnen dragen. De zonnepanelen worden bij voorkeur onderaan het dakvlak geplaatst – zodat ze minder zichtbaar zijn – en met dezelfde hellingshoek als het dakvlak. Daarnaast moet er afstand zijn tot de dakranden. Installaties die niet zichtbaar zijn vanaf de openbare weg, zijn vaak nog wel te zien vanuit bijvoorbeeld de tuin of andere



| De zonnepanelen op het platte dak van het hoofdgebouw van Broekbergen zijn vanaf de weg niet zichtbaar

standpunten. Zorg daarom dat de plaatsing van de - bij voorkeur matte - zonnepanelen zorgvuldig gebeurt. Stem het ontwerp op de historische omgeving af als het gaat om kleur, vorm en grootte. Rangschik bij voorkeur in één horizontaal aaneengesloten vierhoekig vlak of in één lijn: voorkom legpuzzels met dakramen, schoorstenen en dergelijke. Belangrijk is dat het karakter van het dak beleefbaar blijft. Kies verder voor zonnecollectoren die dezelfde afmeting en vormgeving hebben als hedendaags gangbare zonnecellen. Grote zonnecollectoren met losse, zichtbare pijpen en leidingen zijn blikvangers. Ze ontsieren het dak te zeer en zijn daarom niet wenselijk op monumentale daken.

3 Indien het niet mogelijk is om een zonnepaneel of collector bij of op uw monument te plaatsen, betrek zonne-energie dan van elders.

Soms is het niet mogelijk om zonnepanelen of -collectoren te plaatsen op een plek die niet zichtbaar is vanaf de openbare ruimte. Bovendien kan het zijn dat de dakbedekking niet geschikt is voor plaatsing van zonnepanelen of -collectoren vanwege technische problemen en brandgevaar. Dit geldt voor rieten, koperen en leien daken en losanges. Stap 2 is dan niet mogelijk. U kunt er dan voor kiezen om zonne-energie van een ander

dak te betrekken. Dit is sowieso een goede optie omdat het monument dan ontzien wordt. Er zijn steeds meer scholen, bedrijven en organisaties die hun dak of grond beschikbaar stellen voor zonnepanelen.

Er zijn twee manieren: meedoen met een bestaand project of samen met de buurt een project opzetten. Een bestaand project kan bij u in de buurt zijn, maar ook verder weg. Doet u mee met een project in uw eigen buurt, dan is er nog een extra voordeel: u kunt dan de opgewekte stroom van uw energierekening aftrekken en ook de belasting die u over elektriciteit betaalt.

Tot slot is het ook mogelijk te kiezen voor stroomlevering uit duurzame Nederlandse bronnen, zoals zonneparken of zonnepanelen op daken van andere consumenten, bij een energieleverancier.

Innovaties

De techniek staat niet stil. Zonnepanelen zijn in de loop der tijd efficiënter geworden. Ze kunnen in allerlei vormen, kleuren en maten geleverd worden. Daarnaast is het nu ook mogelijk om via ramen zonne-energie op te wekken. In zogenaamde energieramen zijn zonnecellen geïntegreerd. Plaatsing hiervan is alleen mogelijk in een monument als er geen historisch glas in een venster zit en het raamhout voldoende ruimte biedt voor de plaatsing van dit glas. Zonnecollectoren kunnen sinds kort ook onder dakpannen geplaatst worden. Ze zijn zo niet zichtbaar vanuit de openbare ruimte en verstoren dus niet zichtbaar een historisch dakvlak. Plaatsing van dit systeem bij monumenten blijft echter vergunningplichtig. Onderzoek daarom goed of dit systeem rekening houdend met monumentale onderdelen en zonder zichtbare wijzigingen aangesloten kan worden. De adviseur monumenten van de gemeente kan u hierin goed adviseren.

Zonne-energie in een beschermd dorpsgezicht

In een beschermd dorpsgezicht, zoals Amerongen en Rijsenburg, zijn de historisch gegroeide dakenlandschappen van hoge waarde. De kenmerkende daken, met een oorspronkelijke bedekking van veelal keramische pannen, zijn bepalend voor het aanzicht. Plaatsing van zonnepanelen of zonnecollectoren heeft duidelijk impact op dit historische en waardevolle dakenlandschap. Het plaatsen van zonnepanelen en -collectoren is daarom vergunningplichtig, ook op niet als monument beschermde panden. Daarop is één uitzondering: plaatsing van zonnepanelen of -collectoren op een achterdakvlak van een niet als monument beschermd pand in het beschermde gezicht, mits dat dakvlak niet grenst aan openbaar toegankelijk gebied en zodoende niet zichtbaar is vanuit de openbare ruimte. Insteek is dat de zonnepanelen en -collectoren zo veel mogelijk niet zichtbaar worden geplaatst in een beschermd gezicht, zodat het karakter hiervan zo gaaf mogelijk behouden blijft.

Het stappenplan voor monumenten is ook van toepassing op beschermde gezichten.



| Windmolen op de historische buitenplaats Heidestein, 1905-1910

4.2 Windenergie

Net als zonne-energie is energie uit wind een schoon en duurzaam alternatief voor energie die CO₂ uitstoot. Windturbines zijn door de jaren heen steeds groter geworden en leveren ook steeds meer energie. Deze grote windturbines kunnen in de regel niet vlak bij woningen geplaatst worden, vanwege eisen met betrekking tot veiligheid en geluid. Ook plaatsing te dicht bij beschermde (dorps)gezichten of in zichtassen van monumenten is niet wenselijk. Een kleine windmolen (ashoogte tot 20 meter) levert in verhouding tot zo'n grote windturbine weinig op. De rotordiameter en hoogte zijn bepalend voor het rendement van de windmolen: hoe groter, hoe hoger het rendement. Wel kan een windgenerator op eigen terrein – voor bijvoorbeeld een geschikt gesitueerd agrarisch bedrijf of een landgoed – een passende eigen investering in duurzame energie zijn. Op de meeste plekken in onze beboste gemeente is de windsnelheid op die hoogte echter te laag om de windmolen rendabel te laten zijn. Sommige historische buitenplaatsen op de Utrechtse Heuvelrug hadden vroeger een windmolen voor de energievoorziening. Heidestein in Driebergen-Rijsenburg is hier een voorbeeld van. Tot slot is het ook mogelijk te kiezen voor stroomlevering uit duurzame Nederlandse bronnen, zoals windmolenparken, bij een energieleverancier.

5 Duurzaam verwarmen van monumenten

5.1 Warmtepomp

Installatie van een warmtepomp kan een optie zijn om uw monument van het aardgas af te halen. Of een warmtepomp geschikt is voor uw monument, hangt van een aantal factoren af. Hieronder komen deze aan de orde.

Sommige typen warmtepompen zijn een alternatief voor een gasgestookte cv-ketel. Zo'n warmtepomp kan warm water leveren en een woning verwarmen. Een volledige warmtepomp, die dus volledig een gasgestookte cv-ketel vervangt, werkt op stroom. De pomp onttrekt de warmte aan de lucht, de bodem of het grondwater en maakt daar een bruikbare temperatuur van.

Laagtemperatuurwarmtepomp

De meest voorkomende warmtepomp is de laagtemperatuurwarmtepomp. Voor een goede werking van dit type warmtepomp moet uw monument voldoen aan een aantal voorwaarden. Zo moet het pand beschikken over laagtemperatuurverwarming. De laagtemperatuurwarmtepomp levert namelijk doorgaans een watertemperatuur van 35 tot 55 graden. Hierbij is het belangrijk dat de verwarming (het afgiftesysteem) voldoende warmte kan afgeven. Vloer- en wandverwarming zijn hiervoor gemaakt, maar ook bestaande radiatoren kunnen geschikt zijn of geschikt worden gemaakt. Daarnaast moet uw monument goed geïsoleerd zijn, wil dit type warmtepomp een goed alternatief zijn. Bij een slechte isolatie moet de warmtepomp namelijk meer werk leveren om het warmteverlies weer aan te vullen. Dat betekent dat er meer elektrische energie nodig is, wat verwarming via een warmtepomp minder duurzaam en ook duurder maakt.

Laat een deskundige bekijken of uw monument geschikt is voor de aanleg van een

laagtemperatuurwarmtepomp. Ook is van belang om te bezien of de warmtepomp met behoud van de cultuurhistorische waarde in uw pand kan worden aangelegd. Vraag hiervoor advies aan de adviseur monumenten van de gemeente.

Hoogtemperatuurwarmtepomp

Er zijn tegenwoordig ook warmtepompen op de markt die warm tapwater tot 70 graden kunnen leveren. Dit zijn hoogtemperatuurwarmtepompen. Zelfs bij strenge vorst kunnen deze warmtepompen een cv-watertemperatuur tot 70 graden leveren. Over het algemeen kan dit zonder grote bouwkundige ingrepen. De bestaande radiatoren en het leidingwerk kunnen gehandhaafd blijven. Vloerverwarming is bij een hoog temperatuur warmtepomp niet nodig. Bij monumenten met een cultuurhistorisch waardevolle vloer, zoals een granitovloer, is dit een pluspunt. Dat er geen grote bouwkundige ingrepen nodig zijn, is zeker beter voor historische huizen met kwetsbare cultuurhistorische waarden.

Bij gebruik van een hoogtemperatuurwarmtepomp hoeft het huis minder goed geïsoleerd te zijn, terwijl dit voor een goede werking van een standaard warmtepomp met lagetemperatuurverwarming wel noodzakelijk is. Wel is het natuurlijk zo dat er bij een betere isolatie minder warmteverlies en dus minder energieverbruik is.

Omdat een hoogtemperatuurwarmtepomp het water naar een hogere temperatuur verwarmt dan een standaard warmtepomp, moet de hoogtemperatuurwarmtepomp harder werken. Dit kost meer energie. Daarom is de terugverdientijd van dit type warmtepomp langer. Door het opwekken van eigen energie, bijvoorbeeld door middel van zonnepanelen, of door plaatsing van zonnecollectoren, wordt de terugverdientijd verkort.

Buitenunit

Doorgaans wordt een warmtepomp aangelegd met een buitenunit. Deze buitenunit kan op uw erf en passend bij het monument worden geplaatst, bijvoorbeeld in een bestaande schuur of een nieuw, bij het monument passend bijgebouw. Bij plaatsing moet ook gelet worden op het geluid dat de compressor en – indien aanwezig – de ventilator in de buitenunit geven. Laat een warmtepomp altijd installeren door een vakman. Zo voorkomt u geluidsoverlast en problemen met de werking en levensduur.

De ontwikkeling van warmtepompen staat niet stil. Tegenwoordig zijn er ook kleine warmtepompen zonder buitenunits. Ook hiervoor geldt dat u van tevoren goed moet laten onderzoeken door een deskundige of zo'n warmtepomp geschikt is voor uw monument.

Hybride warmtepomp

Een hybride warmtepomp is een combinatie van een warmtepomp en een aardgasketel. Een warmtepomp levert in de meeste gevallen met een hoog rendement de nodige warmte met een lage temperatuur. Op de koudste dagen daalt echter het rendement en de capaciteit van de warmtepomp. Daarom wordt er vaak gekozen voor een hybride warmtepomp, die samen met de cv-ketel op gas warm water levert. De hybride warmtepomp zorgt voor een groot deel van de warmte in huis. De cv-ketel springt bij als het buiten heel koud is en zorgt voor warm tapwater in badkamer en keuken. Voor monumenten die niet optimaal te isoleren zijn, is een hybride warmtepomp het meest rendabel.

Verwarming én verkoeling

Een voordeel van een warmtepomp is dat deze in de zomerperiode ook ingezet kan worden voor koeling van uw woning.

Het kan zorgen voor een flinke comfortverbetering

als het verwarmingssysteem daarop wordt ontworpen. Dat houdt in: toepassing van vloerverwarming en radiatoren met ingebouwde ventilatoren. Een aandachtspunt is het voorkomen van condensatie (natte vloer of druipende radiatoren). Een vochtsensorschakeling kan hiervoor zorgen. Wat ook helpt, is ervoor zorgen dat de binnentemperatuur maximaal 5 graden kouder is dan de buitentemperatuur: het is dan binnen comfortabeler dan buiten en condensatieproblemen doen zich niet voor. Vooral in monumenten die gebruikt worden als kantoor of een horecafunctie hebben, kan deze koelmogelijkheid van betekenis zijn. Dit is ook het geval wanneer in woonhuizen de kapruimte bij de woning wordt getrokken.



| Door de buitenunit van een warmtepomp met een haag te omkleden, kan hij passend en niet opvallend in de tuin worden geplaatst. Let er ook op dat de buitenunit geen hinderlijk geluid maakt. Soms is het nodig om een bij het monument passende, geluidsisolerende omkasting te maken.

Laat u vooraf goed voorlichten door een deskundige.

5.2 Geothermie

Geothermie (aardwarmte) is een vorm van duurzame en schone energie. Het is een schoon alternatief voor aardgas, aangezien het nauwelijks CO₂ uitstoot. Geothermie is lokale duurzame warmte uit de ondergrond, die gebruikt kan worden voor de verwarming van huizen en ook aangewend kan worden om elektriciteit op te wekken. Het is 24 uur per dag beschikbaar. Hoe groter de diepte, hoe hoger de temperatuur. Van nature aanwezig warm water in de diepe ondergrond (vanaf 500 meter of dieper) wordt opgepompt en benut voor verwarming van een huis. Daarna gaat het afgekoelde water weer terug in de ondergrond, waar het opnieuw wordt verwarmd. Met geothermie kan een gebouw ook gekoeld worden.

In de provincie Utrecht is nog weinig bekend over de beschikbaarheid van aardwarmte. Daarom stimuleert de provincie onderzoek. Hieruit moet naar voren komen of er in de ondergrond geschikte lagen voor aardwarmte aanwezig zijn. Ook is er aandacht voor de vraag of dit op een veilige en verantwoorde manier naar boven gehaald kan worden. Een goede aansluiting op de regionale warmtevraag en investering in warmtenetten is essentieel voor de daadwerkelijke exploitatie van aardwarmtebronnen.

Het is op dit moment dus nog niet duidelijk of geothermie ook voor panden in onze gemeente aangewend kan worden. Indien geothermie wel beschikbaar komt als duurzame en schone energie, dan is dit ook een optie voor monumenten. Het op een goede manier aanbrengen van de installaties, met oog voor de monumentale waarde, is dan vervolgens weer maatwerk. Laat u adviseren door een deskundige op het gebied van verduurzaming van historische panden en vraag advies aan bij de adviseur monumenten van de gemeente.



| Dienstwoning 'De Oude Molen' van kasteel Moersbergen in Doorn

Meer informatie over geothermie en de beschikbaarheid hiervan kunt u vinden op de website: <https://geothermie.nl>.

5.3 Houtstookinstallaties

De biobrandstof hout kan een vervanger voor aardgas zijn. Belangrijk is de wijze van stoken. Verbranding in traditionele open haarden en houtkachels is onvolledig omdat energierijke houtgassen bij het verbranden door de schoorsteen worden afgevoerd. Traditionele open haarden en houtkachels hebben een laag energetisch rendement en zorgen bovendien voor veel uitstoot van fijnstof en milieuonvriendelijke gassen.

Moderne houtketels werken anders. Zij vergassen het hout, hebben een hoog rendement en zijn volledig geautomatiseerd. Belangrijke voorwaarde is dat er voldoende hout beschikbaar is en dat het beschikbare hout een goede herkomst heeft. Voor landgoederen kan het rendabel zijn om bioketels in te zetten wanneer er voldoende biobrandstof uit groenbeheer is. Het is dan wel van belang dat er voldoende, droge opslagruimte is voor de biobrandstof. Die opslag vraagt namelijk veel ruimte. De beschikbaarheid van biobrandstof van eigen terrein is het beste omdat er zo geen kweek van biomassa nodig is en er geen vervoer van elders nodig is om hout te leveren.

Inzet van een bioketel is heel goed mogelijk bij een traditioneel cv-systeem met radiatoren. Alleen de ketel hoeft dan te worden vervangen. Bij het overstappen op een houtstookinstallatie moet er wel oog zijn voor de cultuurhistorische waarden en moet de installatie met respect hiervoor in het monument aangelegd worden. Neem hiervoor contact op met de gemeentelijk adviseur monumenten.



| Dienstwoning van landgoed Heidestein in Driebergen-Rijsenburg

5.4 Infraroodpanelen

Infraroodpanelen geven warmte af door infrarood licht. Hierbij wordt geen gas verbruikt. Infraroodpanelen kunnen worden gebruikt voor het plaatselijk verbeteren van het comfort in monumenten. Zo kan een infraroodpaneel gebruikt worden om een werkplek op zolder te verwarmen. Daarmee wordt voorkomen dat de hele woning verwarmd moet worden om op die plek warmte te krijgen. Ook kan een infraroodpaneel lokaal in een ruimte een behaaglijke en comfortabele zone creëren, bijvoorbeeld bij een zithoek of werkplek. Dat laatste kan ervoor zorgen dat de cv lager gezet kan worden of dat er in een bepaalde ruimte geen cv meer nodig is.

6 Subsidies, financiering en fiscale regelingen

Er zijn diverse mogelijkheden voor subsidie of andere vormen van financiële ondersteuning van duurzaamheidsmaatregelen in monumentale panden. Hieronder staat een aantal websites met meer informatie hierover. Of u voor subsidie of een andere financiële regeling in aanmerking komt, hangt van een aantal factoren af. Bijvoorbeeld het type project en voor welk type eigenaar een regeling is gemaakt. Lees daarom goed de informatie op de betreffende websites door.

- Subsidie Energiebesparing Eigen Huis (SEEH) – voor eigenaar en bewoner:
<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/seeh/eigenaar-en-bewoner>
- Investeringssubsidie Duurzame Energie (ISDE) – voor particulieren, bedrijven, overheden en andere organisaties:
<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/isde>
- Financiering van duurzame energieprojecten door organisaties:
<https://www.energiefondsutrecht.nl>
- Fiscale regeling voor bedrijven (profit) Energie-investeringsaftrek (EIA):
<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/energie-investeringsaftrek/ondernemers>



| Monumentale woonhuizen aan de Diederichslaan in Driebergen-Rijsenburg

Duurzaamheidsmaatregelen worden vaak genomen in combinatie met onderhouds- en/of restauratiewerkzaamheden. Meer informatie over instandhouding van monumenten en subsidiëring en financiering van onderhoud en restauratie van monumenten en duurzaamheidsmaatregelen vindt u op de volgende websites.

<https://www.restauratiefonds.nl/wonen-in-een-monument/financieren/subsidies>
<https://www.monumenten.nl>

7

Bronnen

Literatuur

I. Koreman en J. Germs, Energiebesparing in een historische woning, Erfgoed Leiden en Omstreken, 2014

E.J. Nusselder en I.C.T.M. Beckers, Energiebesparing bij monumenten in Parkstad, Heerlen 2018

L. Reijman, Energie besparen in de historische binnenstad van Kampen, Kampen 2017

M. Stappers, Isolatie van historische gebouwen, Groene Gids, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort 2019

H. van de Ven, E.J. Nusselder, M. Haas en B. Dulski, Handboek Duurzame Monumentenzorg, Rotterdam 2011



| Leilinden zorgen dat dit monument in Amerongen duurzaam wordt verkoeld

Websites

<https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/duurzaamheid>

<https://www.duurzaambouwloket.nl>

<https://www.degroenemenukaart.nl>

<https://www.energievergelijk.nl/onderwerpen/fossiele-brandstoffen>

<https://www.milieucentraal.nl>

<https://www.monumenten.nl>

<https://aardgasvrij.nibenl.eu/categorie-warmtepomp/warmtepomp>

<https://www.oomadvies.nl/toolkit-duurzaam-erfgoed/>

<https://www.restauratiefonds.nl>

<https://www.spouwmuurisolatie-info.nl>

<https://www.stichtingerm.nl/verduurzaming>

8

Colofon

Tekst: Anne van Wijngaarden – adviseur monumenten en cultuurhistorie, gemeente Utrechtse Heuvelrug.

Redactie: Afke Hielkema, Ethiscript.

Bouwkundige tekeningen 1-8: Ruud Maas, TPAHG architecten bv.

Tekening warmteverlies in een gemiddeld historisch, niet geïsoleerd pand:

Marc Stappers, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Foto's:

Anne van Wijngaarden:	1, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14 rechts, 20, 23, 24, 25, 26, 33, 35, 37
Ton van Wijngaarden:	5, 8, 9, 34, 36
Peter Hoeks, www.hollandfoto.net :	7
Paul van Hoof Natuurfotografie:	14 links
Pieter Schalk:	27
Buitenplaats Broekbergen:	29 midden en rechts
Collectie Het Utrechts Archief, 9938:	30
Inge van der Meer:	32
Gemeente Utrechtse Heuvelrug	2

Opmaak: E* D.SIGN, www.e-ster.biz

Met dank aan: Marc Stappers, Vincent de Kieviet, Erwin Mikkers, Margit Renkema, Hans van Schaik, Roelof Oost, Femke Batterink, Arno de Geest, Linda van de Voorde, Joeko Dietrich, Sabrina Kiburg, Sanne Alberts, Jeanet Heinen, Jemima de Brauwere en Peter Duijkers.



| Villa in een mengeling van de neorenaissance- en chaletstijl in Driebergen-Rijsenburg

Versie maart 2021