

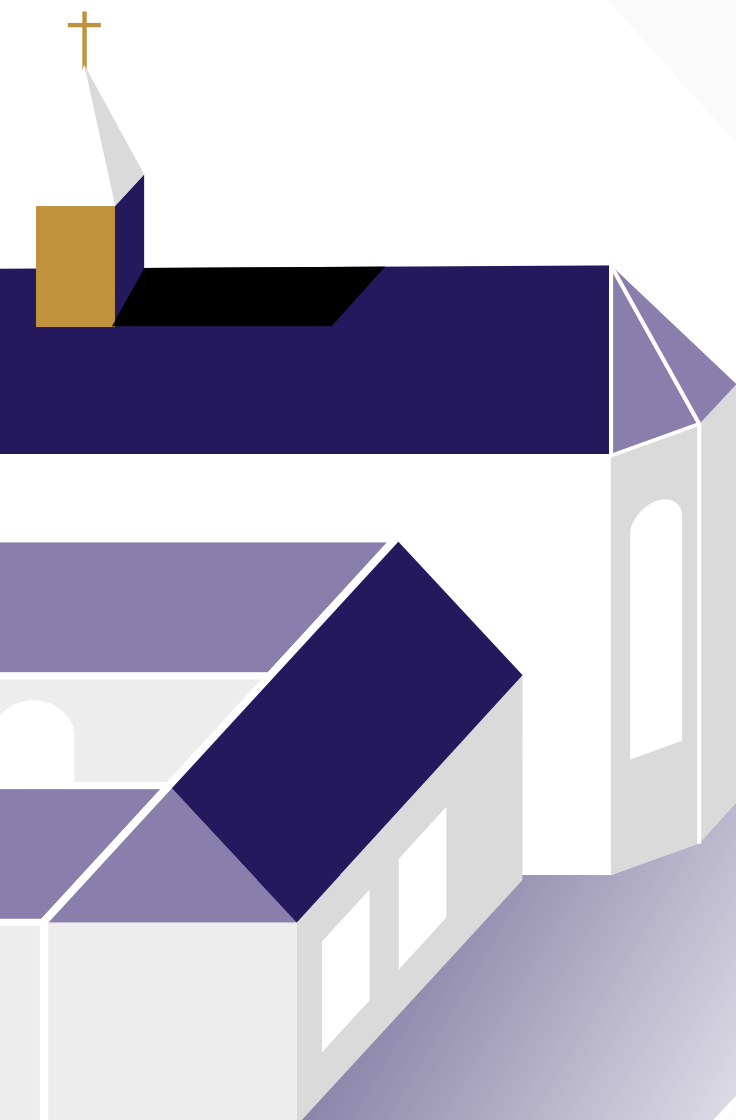
Handleiding verduurzaming kloostergebouwen

Provincie Noord-Brabant



INHOUDSOPGAVE

INLEIDING	<u>3</u>
OPZET VAN DEZE HANDLEIDING	<u>4</u>
KENMERKEN KLOOSTERGEBOUWEN	<u>5</u>
MODEL KLOOSTER	<u>6</u>
MONUMENTALE WAARDEN	<u>7</u>
MAATREGELEN BIJ HUIDIG GEBRUIK	<u>8</u>
KLEINSCHALIGE MAATREGELEN EN QUICK WINS	<u>9</u>
clustering	<u>10</u>
verwarmingsprotocollen	<u>11 - 12</u>
leidingisolatie	<u>13</u>
tochtweringsmaatregelen	<u>14 - 16</u>
radiatorfolie	<u>17</u>
verlichting	<u>18</u>
bewegingsmelders en aanvullende techniek	<u>19</u>
GROOTSCHALIGE MAATREGELEN	<u>20</u>
MAATREGELEN BIJ ONDERHOUD	<u>21</u>
zoldervloerisolatie	<u>22</u>
ramen maatregelen	<u>23 - 24</u>
glas-in-lood maatregelen	<u>25 - 27</u>
zonne-energie maatregelen	<u>28 - 30</u>
vervangen radiatoren	<u>31</u>
MAATREGELEN BIJ HERONTWIKKELING	<u>32</u>
HOE TE KOMEN TOT EEN PLAN VAN AANPAK	<u>33 - 42</u>
MENUKAART VERDUURZAMING	<u>43</u>



INLEIDING

Provincie Noord-Brabant herbergt veel monumentale kloostercomplexen. In de meeste hiervan neemt het aantal kloosterlingen snel af. Dat maakt het lastig om de exploitatie sluitend te krijgen, waardoor de betreffende kloosterorden worden bedreigd in hun voortbestaan. Om de orden en congregaties te helpen, nemen de Provincie Noord-Brabant én Konferentie Nederlandse Religieuzen (KNR) het initiatief tot het toekomstbestendig maken van de kloosters. Een belangrijk aspect hierbij is het verbeteren van de energieprestaties van de gebouwen. Als het lukt om de energiekosten te verlagen, komt een sluitende exploitatie dichterbij. Dat vergroot dan weer de mogelijkheden om verder in duurzaamheid te investeren en op termijn nog meer te besparen.

Als onderdeel van een pilotproject stelde de Provincie in samenwerking met bureau OOM Advies voor zes kloosters maatwerkadviezen op met verantwoorde energiebesparende maatregelen. Maar er zijn veel meer kloosters die met dezelfde problematiek kampen. Om de bewoners op weg te helpen, hebben de Provincie Noord-Brabant en de KNR een handleiding opgesteld voor kloosterorden die hun complex willen verduurzamen. Bij het onderzoek tijdens het pilotproject bleken er veel overeenkomsten in de bouwhistorische, bouwtechnische en bouwfysische opzet van de complexen te bestaan. Hoewel verduurzaming per gebouw maatwerk vraagt, is de weg ernaartoe daardoor telkens een soortgelijke. Om die reden zijn de resultaten van het pilotproject goed te gebruiken om ook voor andere kloosters duidelijke oplossingen aan te dragen.

¹ Clarissenklooster Sint Josephsberg in Megen, Karmelietenklooster in Boxmeer, Missiezusters van het Kostbaar Bloed in Aarle Rixtel, Klooster Sint Agatha in Sint Agatha, Zusters Birginitessen in Uden, Klooster Franciscanen in Megen.

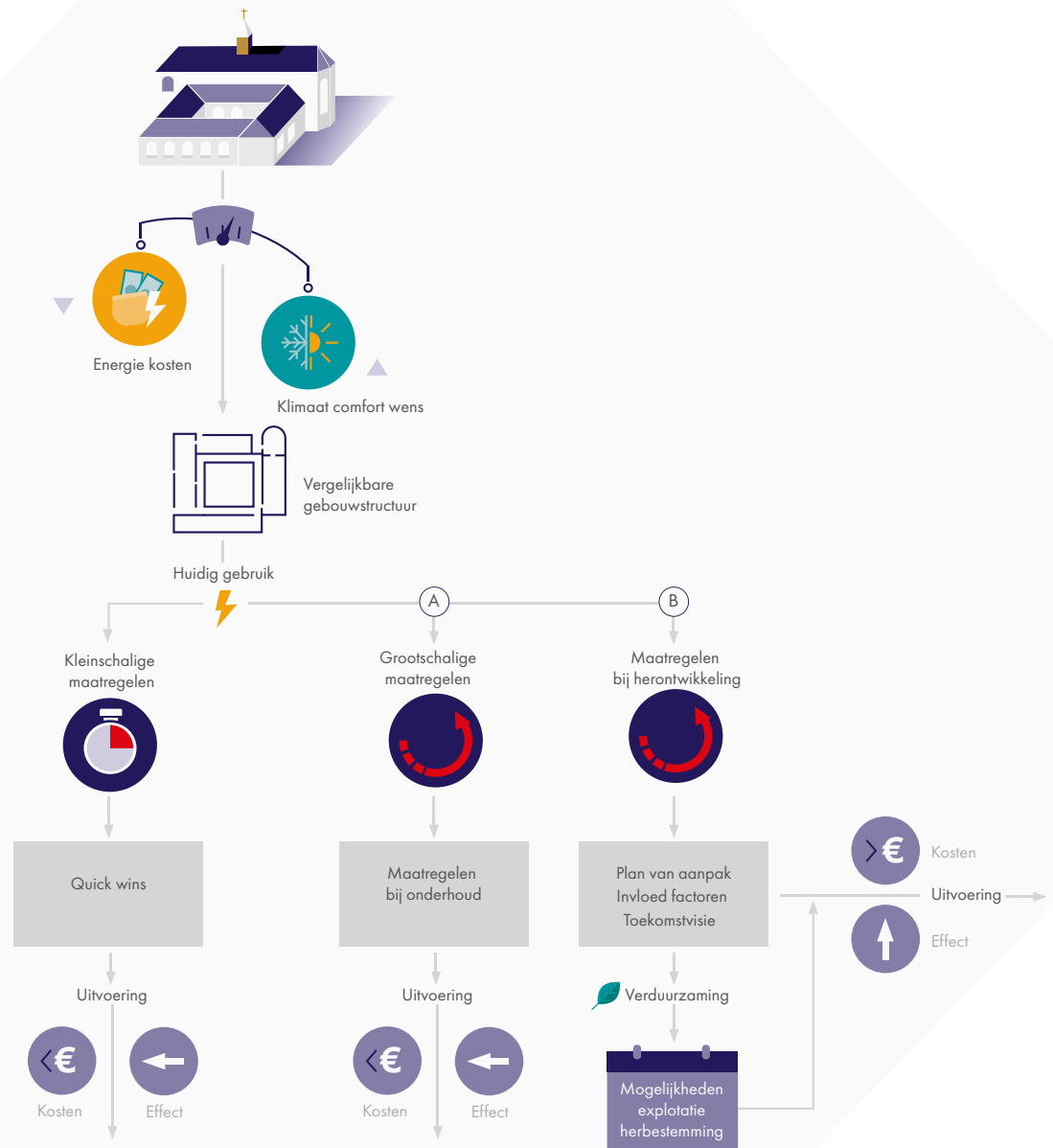


OPZET VAN DEZE HANDLEIDING

Veel kloosters worden slechts beperkt gebruikt. Er vinden weinig nevenactiviteiten plaats en kloosterlingen wonen doorgaans -bijvoorbeeld om inbraak en vandalisme tegen te gaan- verspreid over het complex. Toch is er altijd ruimte voor quick wins. In eerste instantie zullen dan vooral eenvoudige, kleinschalige duurzaamheidsmaatregelen tot rendement leiden. Restauratie of groot onderhoud geven de mogelijkheid om grotere maatregelen te nemen. De meest vergaande maatregelen -die meer opleveren, maar ook meer kosten- zijn pas interessant als de kloosters intensiever worden gebruikt. Dat kan door het toevoegen van functies of een algehele herbestemming.

De mogelijkheden die in deze handleiding worden aangedragen, kunnen het wel interessant maken om gebruiksfuncties aan de complexen toe te voegen. De insteek is daarom drieledig. In het eerste deel staan maatregelen die aansluiten bij het huidige gebruik van de kloosters. Het tweede deel behandelt de uitgelezen kans tot verduurzaming bij groot onderhoud of restauratie. Tot slot gaat de handleiding nog een stap verder met maatregelen die zinvol zijn bij een intensievere exploitatie of herbestemming.

Uiteraard wordt bij alle maatregelen rekening gehouden met de monumentale waarde van de complexen en de bouwtechnische en bouwfysische conditie van de kloosters.



Provincie Noord-Brabant

KENMERKEN KLOOSTERGEBOUWEN

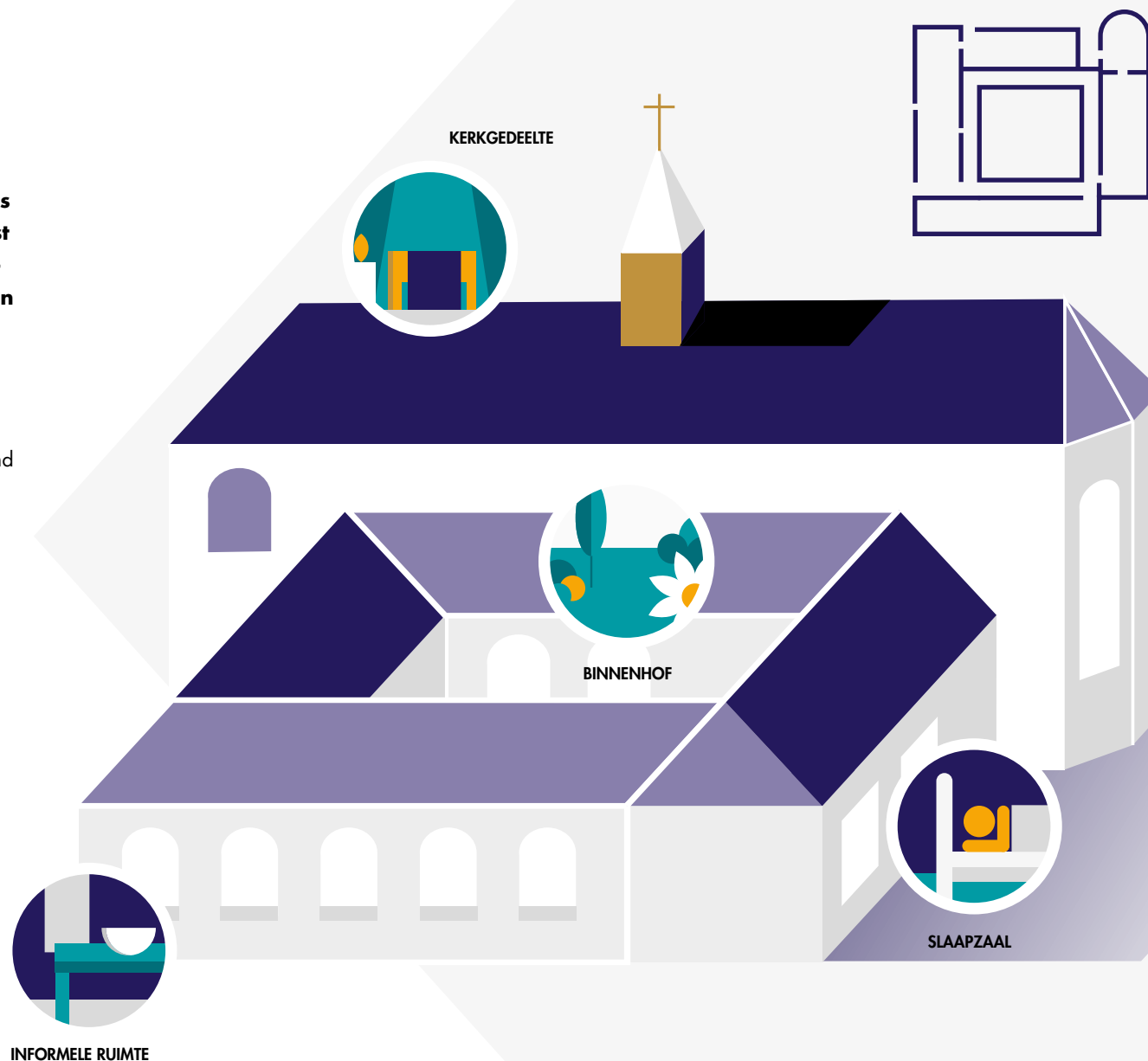


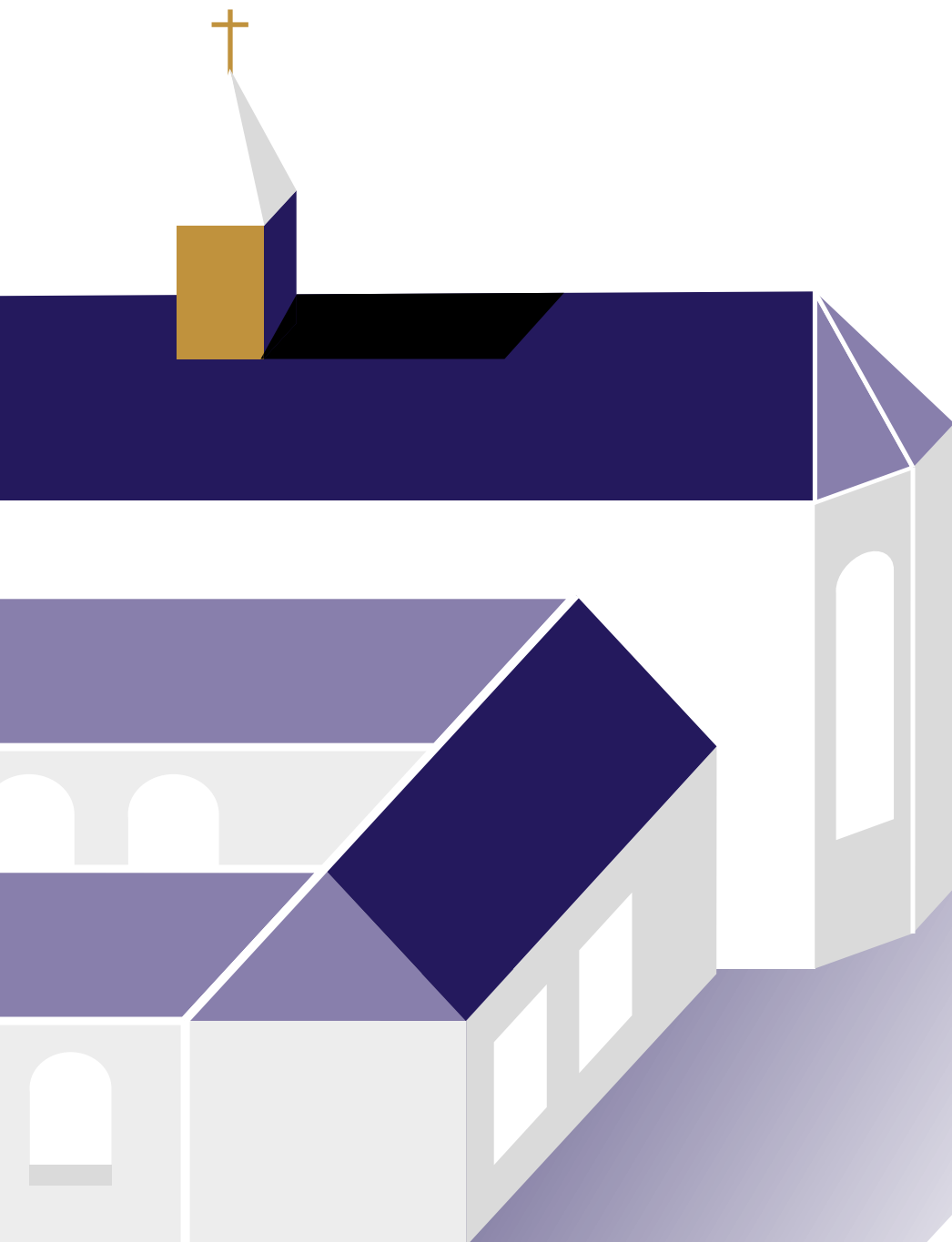
MODEL KLOOSTER

BIJZONDERE MONUMENTEN

De meeste kloostercomplexen in Nederland hebben een monumentenstatus. De toekenning van deze status is tot stand gekomen op basis van de door Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed vastgestelde waarderingscriteria. Hoewel de kloosters allemaal verschillend zijn gebouwd, bestaan er ook veel overeenkomsten.

Een kloosterplattegrond bestaat doorgaans uit een vierkant complex van vleugels rondom een hof en een kapel. De vleugels bevatten brede kloostergangen. Meestal zijn op de begane grond de meer formele vertrekken. Op de verdieping(en) bevinden zich de cellen van de kloosterlingen. De zolders worden meestal gebruikt voor opslag, maar waren oorspronkelijk vaak ingericht als één grote slaapzaal met zogenoemde chambrettes. Op deze basisvorm bestaan natuurlijk varianten, vaak bepaald door het type congregatie.





MONUMENTALE WAARDEN



Plattegrondstructuur

Een kloostervleugel is vrijwel altijd ingericht volgens het corridorprincipe. Langs een brede gang liggen aan één of twee zijden vertrekken. De gang op de begane grond, grenzend aan het pandhof, wordt met name gebruikt voor bezinning en meditatie en soms voor processies.



Religieuze en gemeenschappelijke ruimtes

Aangezien het accent bij kloosters op deze ruimten ligt, is de interieurwaarde het grootst bij ruimten als de kapel, refter en kloostergang (begane grond). Woonvertrekken en slaapcellen of –zalen zijn daarentegen vaak sober aangekleed.



Twee-eenheid

Een kloostergebouw kun je niet los zien van de omgeving. Dat geldt voor de functies, zoals een kloostertuin die gebruikt wordt voor bezinning en daarnaast vaak een agrarische waarde heeft. Maar ook in de architectuur vormen klooster en omgeving een twee-eenheid. Zo zorgt het glas-in-lood in de kloostergang voor een bijzondere lichtinval vanuit het pandhof.

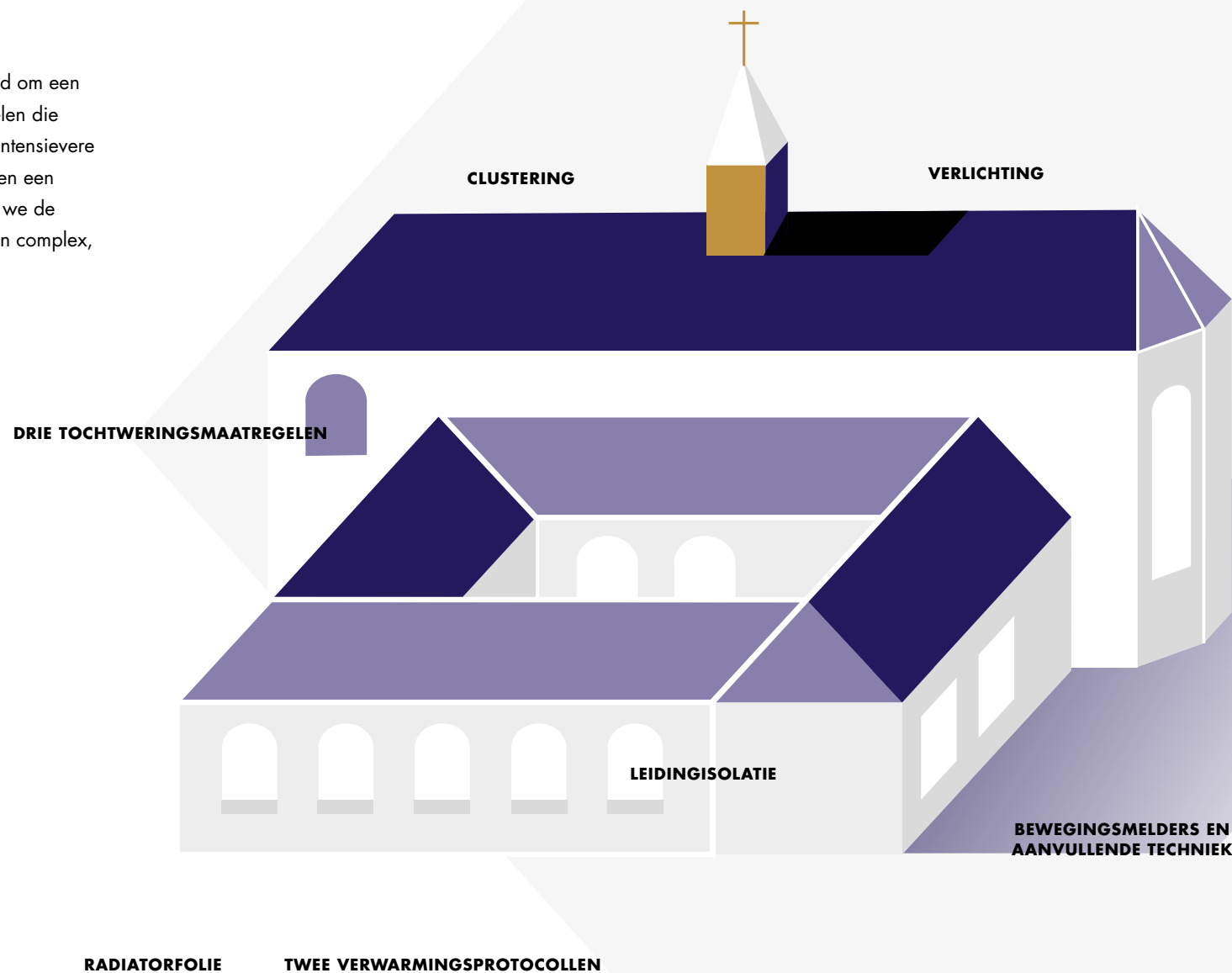
MAATREGELEN BIJ HUIDIG GEBRUIK



KLEINSCHALIGE MAATREGELEN EN QUICK WINS

Wanneer je nadenkt over verduurzaming, is het goed om een onderscheid te maken tussen kleinschalige maatregelen die zich snel terugverdienen (zogenoeten quick wins) en intensievere maatregelen met een significante energiebesparing en een langere terugverdientijd. In dit gedeelte behandelen we de mogelijkheden bij de huidige gebruiksfunctie van een complex, dus zonder wijziging of van de functie.

Klik op één van de iconen voor meer info



CLUSTERING



Kosten 0 – 5.000

Besparing energie  10 - 70%

Comfort verbetering

Terugverdientijd 0 - 3 jaar

Zo werkt het

Activiteiten worden in één deel van het klooster geconcentreerd. Bijvoorbeeld door kloosterlingen bij elkaar in één vleugel of op één verdieping te laten wonen. Ook zorgt de inrichting van een bescheiden winterkapel in het gebruikte deel van het klooster ervoor dat de bestaande, grote kapel tijdens de koude maanden niet opgewarmd hoeft te worden.

Voordelen

Het complex kan efficiënt worden verwarmd. De weinig gebruikte delen vragen nauwelijks energie. Clustering van functies biedt daarnaast de mogelijkheid om gefaseerd maatregelen door te voeren. Vanuit kostenoverweging is dat vaak gunstig.

Aandachtspunten

Het indelen in gebruikte en ongebruikte delen van het complex noodzaakt wel dat de delen goed afgescheiden moeten worden (bv. plaatsen van compartimenteringsdeuren of -puien).



VERWARMPROTOCOL 1

TEMPERATUURINSTELLING

Kosten 2 – 10.000

Besparing energie  10 - 20%

Comfort verbetering

Terugverdientijd 2 - 10 jaar



Zo werkt het

Er valt veel energie te besparen wanneer alleen de ruimtes worden verwarmd die ook daadwerkelijk in gebruik zijn. Ook kunnen sommige activiteiten volstaan met een lagere ruimtetemperatuur dan andere activiteiten (woon- en verblijfsruimten versus bv. verkeers- en facilitaire ruimten).

Voordelen

Ruimten die nauwelijks worden gebruikt, hebben slechts een vorst-vrije verwarming nodig. Dat scheelt aanzienlijk in de kosten.

Aandachtspunten

Een efficiënte temperatuurinstelling vraagt wel om een goed verwarmprotocol waaraan gebruikers zich moeten houden. Een geschikt hulpmiddel hiervoor is het plaatsen van op afstand bestuurbare thermostaatkranen (gekoppeld aan tijdschakelaars voor een efficiëntere dag- en nachtinstelling), waarbij tevens de mogelijkheid bestaat om individuele thermostaatkranen nog steeds apart in te stellen. Daarnaast kan de maximale temperatuur van de waterverwarmer (CV-ketel, boiler, etc.) lager ingesteld worden.



VERWARMPROTOCOL 2

LOKAAL VERWARMEN

Kosten 2 – 10.000

Besparing energie  5 – 15%

Comfort verbetering 

Terugverdientijd 3 -10 jaar



Zo werkt het

In plaats van een hele ruimte op te warmen, is het ook mogelijk om lokaal te verwarmen. Handig voor bijvoorbeeld een grote kapel waarvan slechts een beperkt gedeelte wordt gebruikt. Het opwarmen kan met stralingspanelen of mobiele infraroodstralers, eventueel aangevuld met elektrische zitting- en rugverwarmers op stoelen.

Voordelen

Veel lagere stookkosten. Daarnaast voorkom je met lokaal verwarmen het verschijnsel van thermische stratificatie (boven in de kapel is het aanzienlijk warmer dan beneden, dat heeft zijn weerslag op de technische staat van het orgel en andere houten objecten). Lokaal verwarmen is ook interessant voor ruimten die incidenteel en kort worden gebruikt, zoals een bibliotheek of spreekkamer. Elektrische stralingspanelen hebben nauwelijks een opwarmtijd en kunnen direct weer worden uitgezet bij het verlaten van de ruimte.

Aandachtspunten

Houd er bij de plaatsing rekening mee dat de panelen het beste werken op een hoogte van zo'n 2,5 meter boven de vloer. Bij toevoeging van een groot aantal elektrische verwarmingselementen is de bestaande elektrische installatie vaak niet toereikend en moet deze worden aangepast. Personen hebben het alleen behaaglijk in de nabijheid van een stralingselement.



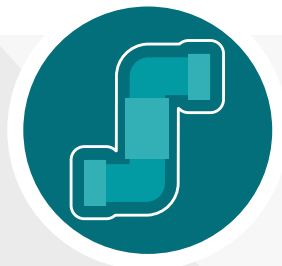
LEIDINGISOLATIE

Kosten 500 – 2000

Besparing energie  5 – 10%

Comfort verbetering ★ ★ ★ ★ ★

Terugverdientijd 0 - 2 jaar



Zo werkt het

Er bestaan diverse mantelbuizen of materialen om leidingen in onverwarmde ruimtes te isoleren. De terugverdientijd bedraagt vaak minder dan een jaar.

Voordelen

Een ongeïsoleerde of slecht geïsoleerde leiding zorgt voor veel warmteverlies tijdens het transport van CV-water. Na-isolatie is een eenvoudig en goedkoop middel om energie te besparen.

Aandachtspunten

Het is goed om ook de kranen en koppelingen van hoofdverdeelstations te voorzien van speciaal daarvoor ontwikkelde ommantelingen



TOCHTWERING 1

TOCHTWERENDE VOORZIENINGEN



Kosten 5 – 15.000

Besparing energie  10 - 20%

Comfort verbetering ★ ★ ★ ★ ★

Terugverdientijd 5 - 7 jaar

Zo werkt het

Door kieren bij ramen en deuren gaat vaak veel warmte verloren. Een oplossing hiervoor is de plaatsing van tochtwerende voorzieningen. Zo kunnen bij ramen en deuren vaak eenvoudig in de sponning of op het kozijn tochtstrips worden aangebracht. Bij deuren kan daarbij een zogenaamde valdorpel aan de onderdorpels worden aangebracht; deze geeft een sterkere en duurzamere kierdichting dan tochtwerende borstels. Een valdorpel is een profiel dat onzichtbaar aan de onderzijde van de deur is gemonteerd en dat automatisch naar beneden komt als de deur sluit en weer omhooggaat wanneer de deur opent.

Voordelen

Op een relatief eenvoudige (en goedkope) manier wordt tocht en energieverlies tegen gegaan.

Aandachtspunten

Kierdichting bij schuiframen is vaak lastiger door te voeren. Hiervoor zijn geïntegreerde oplossingen nodig. Een alternatief is het permanent dichtzetten van ramen of het plaatsen van een binnen-voorzetraam. Bij het verbeteren van de kierdichting is het van belang om ook de ventilatievoorziening aandacht te geven.



TOCHTWERING 2

DEUREN DICHT HOUDEN



Kosten 500 – 5000

Besparing energie  5 - 10%

Comfort verbetering ★ ★ ★ ★ ☆

Terugverdientijd 5 - 10 jaar

Zo werkt het

Het plaatsen van deurdrangers zorgt ervoor dat compartimente-rings- en tussendeuren (in kloostergangen) automatisch sluiten.

Voordelen

Een groot deel van deze deuren staan opvallend vaak open. Dat veroorzaakt een ongewenste luchtcirculatie. Zeker als de temperatuur in de gangen lager is dan in de verblijfsruimten, leidt dit tot veel warmteverlies. Het sluiten van de deuren voorkomt dat.

Aandachtspunten

Voor minder validen kan het lastig zijn om de deuren te openen. Een oplossing hiervoor zijn knoppen die de deuren automatisch openen.



TOCHTWERING 3

TOCHTPORTALEN



Kosten 500 – 5000

Besparing energie  5 - 15%

Comfort verbetering 

Terugverdientijd 10 - 15 jaar

Zo werkt het

Achter de entree wordt een tweede deur of pui geplaatst. Deze deur gaat pas open als de buitendeur is gesloten.

Voordelen

Bij het openen van de buitendeur gaat veel warmte verloren. Het plaatsen van een tochtportaal voorkomt dat.

Aandachtspunten

Bij bestaande, oudere tochtportalen is het raadzaam om deze na te lopen op naden en deze zo nodig te dichten.



RADIATORFOLIE



Kosten 500 – 5000

Besparing energie  5 - 15%

Comfort verbetering

Terugverdientijd 1 - 5 jaar

Zo werkt het

Achter de verwarmingsradiatoren kunnen warmtereflecterende folies tegen de muur worden aangebracht. Bij sommige systemen kan de folie ook rechtstreeks op de radiator worden bevestigd.

Voordelen

De folie voorkomt dat veel warmte achter de radiatoren in de muur verdwijnt.

Aandachtspunten

Bij ledenradiatoren kan de folie hinderlijk zichtbaar zijn.



VERLICHTING



Kosten 500 – 5000

Besparing energie  20 - 40%

Comfort verbetering

Terugverdientijd 2 - 5 jaar

Zo werkt het

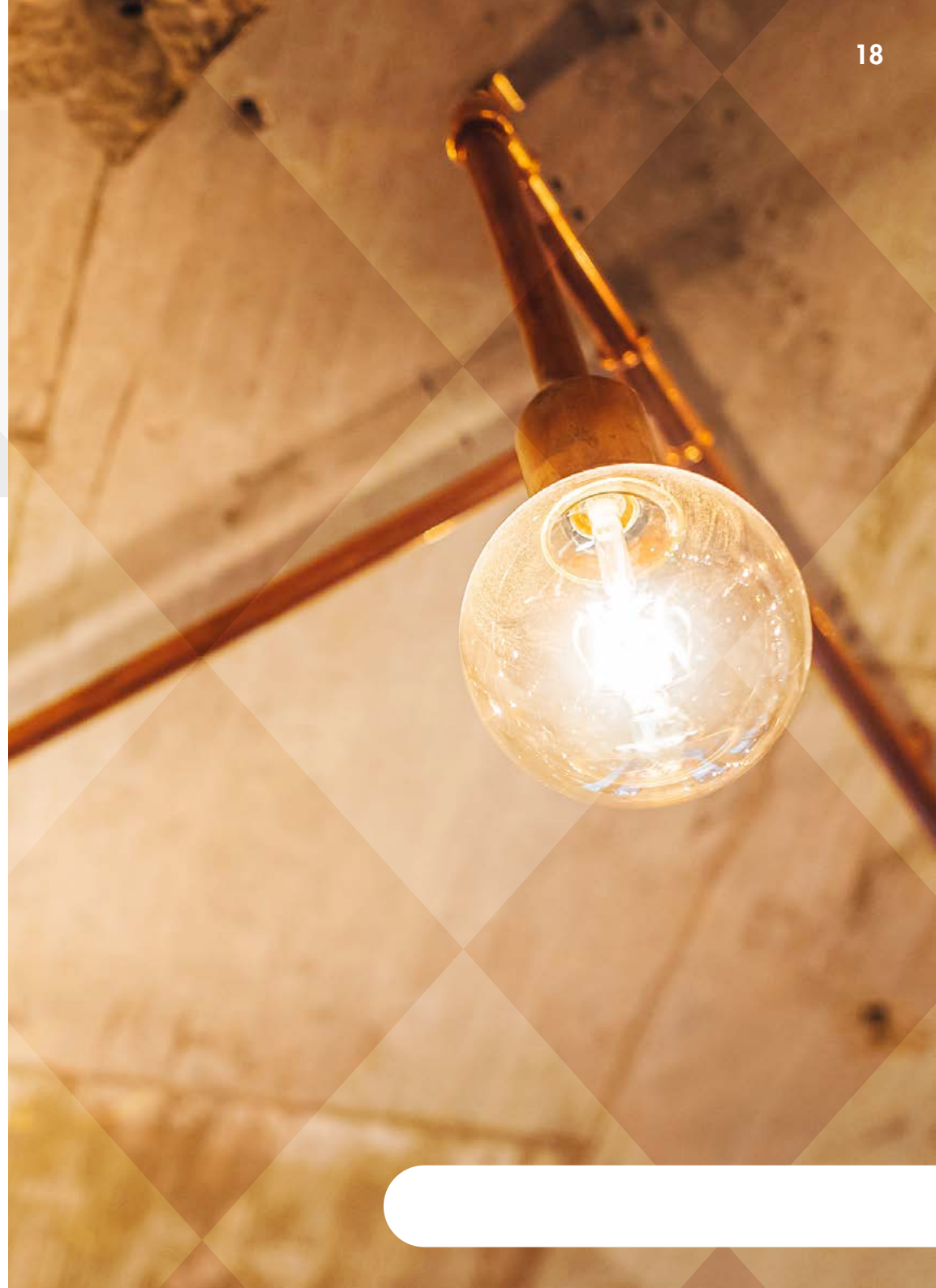
Het algemeen toepassen van Ledverlichting heeft een duidelijke besparing tot gevolg. Bij gloeilampen en gasontladingslampen loont het om ze direct te vervangen. Bij spaarlampen is het raadzaam deze pas te vervangen wanneer ze aan vervanging toe zijn. Het vervangen van TL-armaturen vraagt om een aanzienlijke investering en is het aan te bevelen ook deze pas door LED te vervangen, wanneer de lamp stuk is.

Voordelen

Ledverlichting verbruikt ca. 8 maal minder kWh dan gloeilampen en 4 maal minder kWh dan spaarlampen. Afhankelijk van het type verbruikt een LED-tube 30 tot 80 procent minder elektriciteit dan een TL-buis.

Aandachtspunten

Het omwisselen van TL-buizen naar LED-tubes is in verhouding duur omdat de armaturen moeten worden vervangen of aangepast. Er zijn LED-tubes op de markt waarvoor geen aanpassing nodig is, maar de kwaliteit van deze retrofit buizen laat vooralsnog te wensen over. Zo produceren bovendien minder licht.



BEWEGINGSMELDERS EN AANVULLENDE TECHNIEK



Kosten 1 - 5000

Besparing energie  5 - 10%

Comfort verbetering 

Terugverdientijd 1 - 10 jaar

Zo werkt het

Technische voorzieningen als tijd klokken, schemerschakelaars, bewegingsmelders en/of een centrale aan/afwezigheid schakelaar bij de entree zorgen ervoor dat zaken in en om een gebouw in- of uitschakelen.

Voordelen

Deze voorzieningen voorkomen dat zaken per ongeluk onnodig aan of stand-by staan en gaan energieverspilling tegen.

Aandachtspunten

Bij wanneer bijvoorbeeld koelkasten of de verwarmingsinstallatie onderdeel uitmaakt van dezelfde groep, moet dit bij een centrale aan-/uitschakelaar wel worden aangepast.



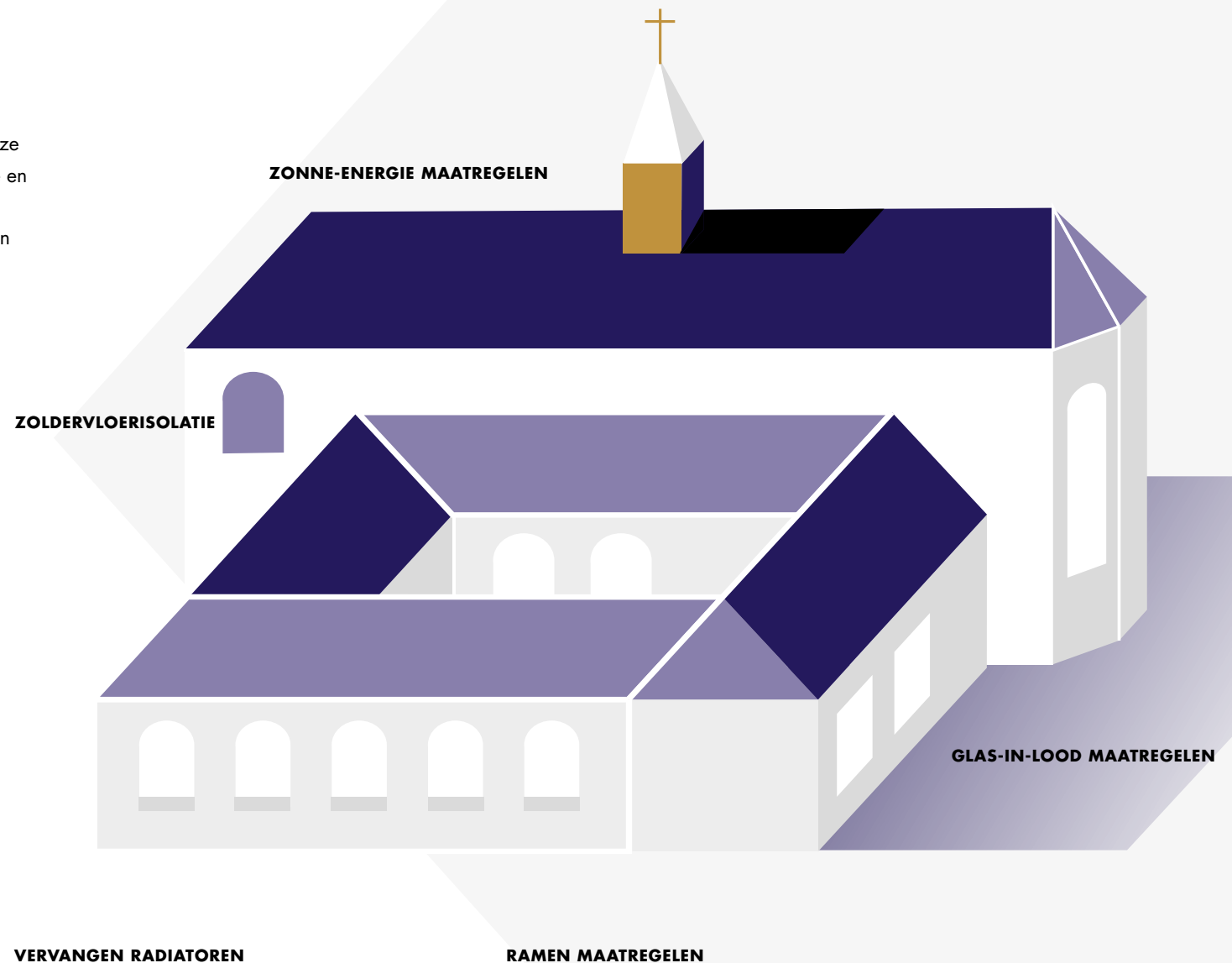
GROOTSCHALIGE MAATREGELEN



MAATREGELEN BIJ ONDERHOUD

Zijn de activiteiten in kloostergebouwen goed geclusterd, dan ontstaat de mogelijkheid voor omvangrijkere maatregelen. Deze vragen om een verbouwing, maar daar staat een aanzienlijke en structurele energiebesparing tegenover. Daarnaast hoeven ze -vanwege de clustering- alleen toegepast te worden in de delen van het gebouw die intensiever worden gebruikt.

Klik op één van de iconen voor meer info



ZOLDERVLOERISOLATIE



Kosten	10 - 30.000
Besparing energie	10 - 20%
Comfort verbetering	
Terugverdientijd	8 - 16 jaar

Zo werkt het

Zoldervloerisolatie is een alternatief voor dakisolatie, als de zolder geen gebruiksfunctie heeft en onverwarmd is. Op de bestaande zoldervloer komt een zwevende vloer. Deze bestaat uit isolatieplaten met daarop een afwerkvloer, zodat je er op kunt lopen.

Voordelen

De thermische scheiding tussen de koudere zolder en de warmere ruimte eronder, ligt pal boven de verwarmde ruimte. In vergelijking met dakisolatie treedt veel minder warmteverlies op van de warme ruimte richting de zolder. Bovendien is vloerisolatie goedkoper en kun je ervoor kiezen om alleen de vleugels te isoleren die daadwerkelijk worden gebruikt. Krijgt de zolder in de toekomst een gebruiksfunctie, dan werkt de vloerisolatie tevens geluidwerend en vormt ze een brandwerende scheiding.

Aandachtspunten

Het is belangrijk dat de zolder boven de isolatie goed geventileerd wordt met buitenlucht.



RAMEN

ISOLATIEGLAS EN FOLIE

Kosten	10 - 300.000
Besparing energie	15 - 30%
Comfort verbetering	
Terugverdientijd	15 - 50 jaar



Zo werkt het

De meeste kloosters hebben roederamen met veel ruitjes, voorzien van enkel glas. Dubbel glas is door de beperkte ruimte waarin het glas geplaatst kan worden, maar in een enkel geval mogelijk. Monumentenglas (enkel glas met een warmtereflecterende coating) of een warmtereflecterende folie op het bestaande glas, kunnen wel.

Voordelen

Het plaatsen van isolatieglas beperkt het energieverlies via ramen enorm en geeft een aanzienlijke verhoging van het comfort.

Aandachtspunten

In tegenstelling tot dubbel glas kunnen monumentenglas en warmtereflecterende folies vrijwel altijd toegepast worden. Wel hebben deze maatregelen een stuk lagere isolatiewaarde dan dubbel glas en geeft folie het risico op vlekken onder de folie.



RAMEN

VOORZETRAAM BUITEN

Kosten	10 - 200.000
Besparing energie	10 - 20%
Comfort verbetering	
Terugverdientijd	12 - 40 jaar



Zo werkt het

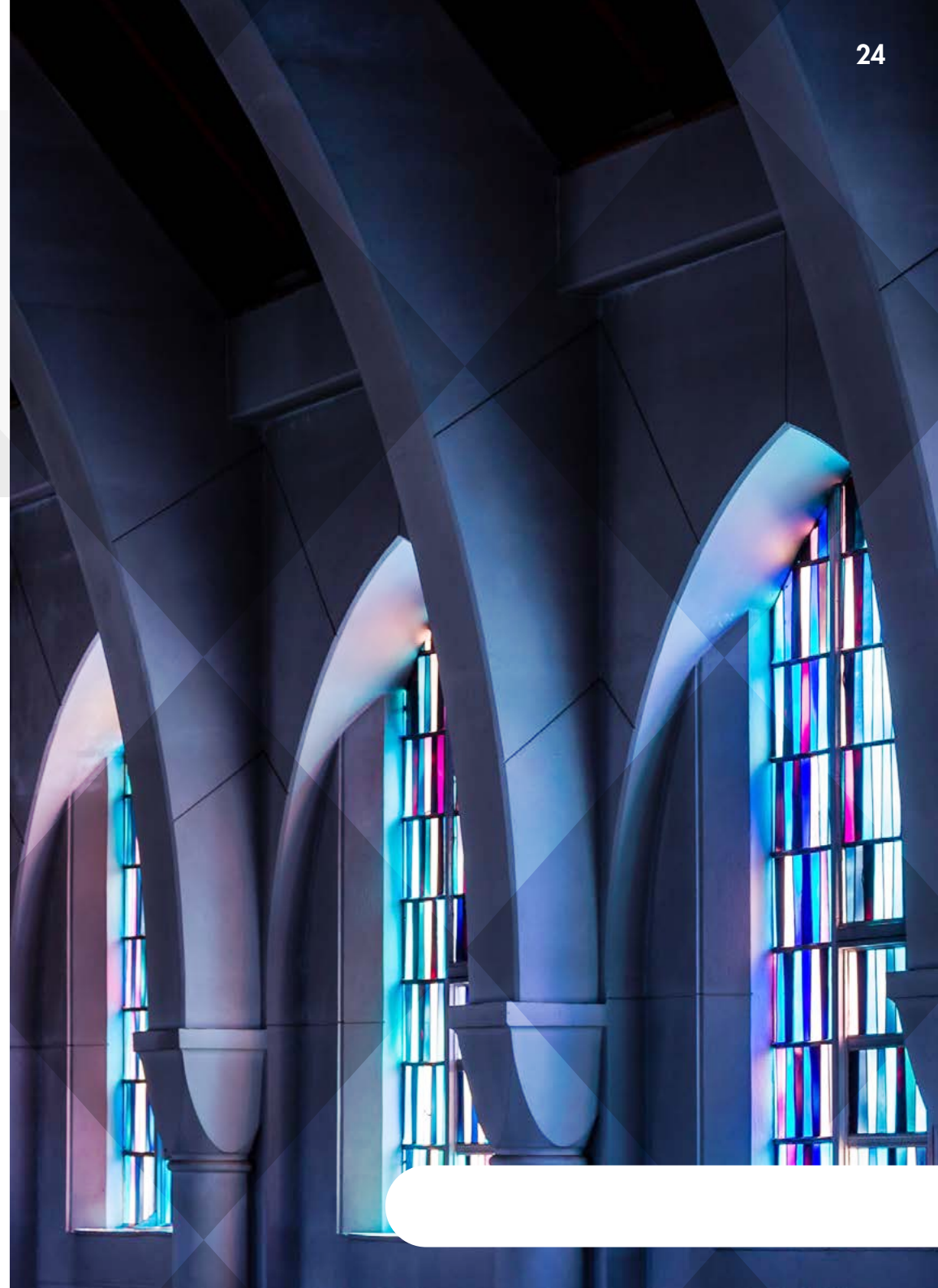
Aan de binnenkant van het bestaande raam komt een voorzet-raam. Deze moet kiervrij aansluiten, zodat er geen binnenlucht tussen de ramen komt. Dat zou leiden tot condensvorming.

Voordelen

Door de mogelijkheid het voorzetraam te voorzien van hoog rendementsglas, is het een hoogwaardige oplossing die bovendien gefaseerd kan worden uitgevoerd. Een extra voordeel ten opzichte van isolatieglas of folie is dat kieren langs de bestaande ramen niet te hoeven worden gedicht.

Aandachtspunten

De plaatsing luistert nauw. Niet alleen moet het voorzetraam kiervrij aansluiten, ook is het van belang om de ruimte tussen het nieuwe en het bestaande raam te ventileren met buitenlucht.



GLAS-IN-LOOD

BESCHERMENDE BEGLAZING

Kosten 20 – 200.000

Besparing energie  5 - 15%

Comfort verbetering 

Terugverdientijd 20 - 50 jaar



Algemeen

Veel kloosters zijn voorzien van glas-in-lood en gebrandschilderde ramen. Een goede isolerende maatregel bij glas-in-lood is sterk afhankelijk van de monumentale en/of cultuurhistorische waarde van het glas-in-lood.

Zo werkt het

Aan de buitenkant van het glas-in-lood komt een beschermende beglazing.

Voordelen

Het glas-in-lood wordt door het extra glas vanaf de buitenkant beschermd.

Aandachtspunten

Het isolerende effect is beperkt. Dat komt doordat de ruimte tussen het glas-in-lood en het nieuwe raam met buitenlucht wordt geventileerd om condens te voorkomen. Daarnaast wordt het gevelbeeld door het voorzetraam wat ontsierd.



GLAS-IN-LOOD

VOORZETRAAM BINNEN

Kosten 25 – 250.000

Besparing energie  15 - 30%

Comfort verbetering 

Terugverdientijd 12 - 40 jaar



Zo werkt het

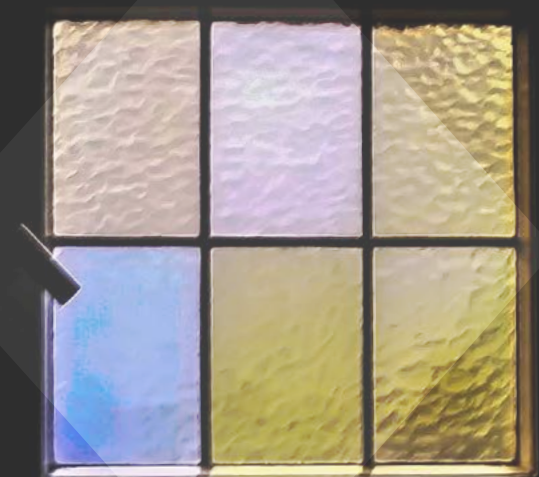
Aan de binnenzijde van het glas-in-lood komt isolerend glas. Dit voorzetraam moet naadloos aansluiten op het kozijn of raamhout om condensvorming en corrosie/houtrot te vermijden.

Voordelen

De energiebesparing is groter dan bij het gebruik van beschermende buitenbeglazing. Het gevelbeeld blijft bovendien intact

Aandachtspunten

Een nadeel is dat het glas-in-lood niet wordt beschermd van buitenaf en dat de plaatsing nauwkeurig met gebeuren. Ook kan de methode de levensduur van het glas-in-lood beperken en is daarom ongeschikt voor glas-in-lood met een hoge monumentale waarde.



GLAS-IN-LOOD

MUSEALE OPSTELLING

Kosten 40 – 400.000

Besparing energie  15 - 30%

Comfort verbetering 

Terugverdientijd 20 - 80 jaar



Zo werkt het

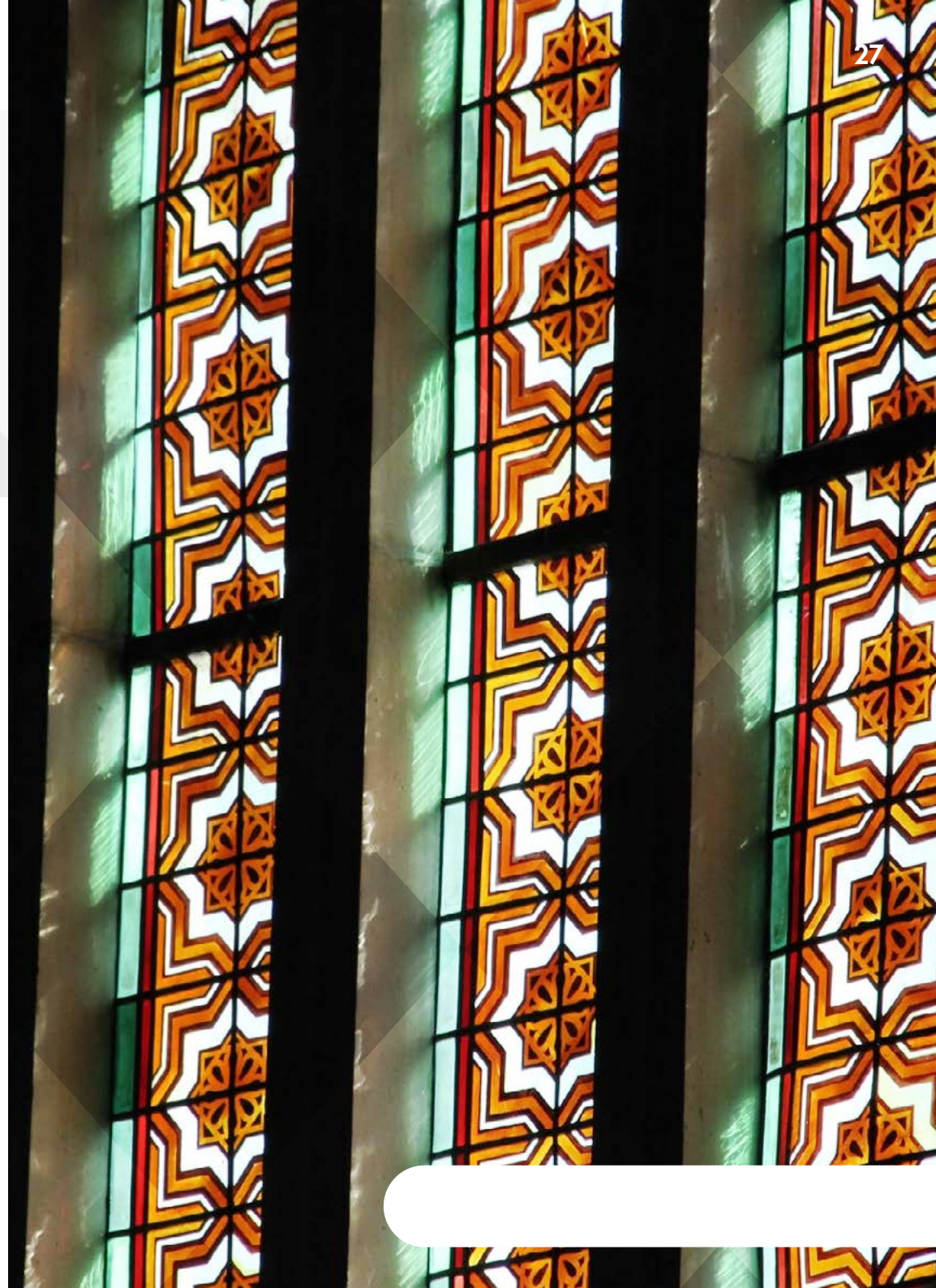
Het glas-in-lood wordt uit het oorspronkelijke kader gehaald en in een speciaal frame geplaatst. In de originele sponning komt een isolerend voorzetglas, het glas-in-lood wordt hier aan de binnenkant tegenaan gezet.

Voordelen

Glas-in-lood met een hoge monumentale waarde wordt met deze methode beter beschermd.

Aandachtspunten

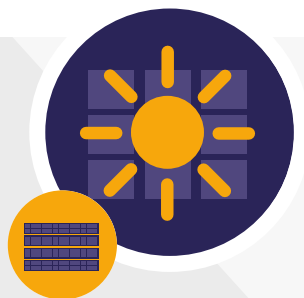
De ruimte tussen het voorzetglas en het glas-in-lood moet minimaal 15 mm en maximaal 60 mm zijn en geventileerd worden met binnenlucht. Monumenteninstanties zijn kritisch op deze oplossing. Rechtvaardigt de waarde en de kwaliteit van het glas-in-lood deze verandering van het beeld niet, dan zullen ze niet akkoord gaan.



ZONNE-ENERGIE

BIJGEBOUWEN OF ZONNEWEIDE

Kosten	5 – 30.000
Besparing energie	10 - 100%
Comfort verbetering	
Terugverdientijd	12 jaar



Algemeen

De hellende daken van kloostercomplexen liggen meestal in het zicht. Vanwege de monumentale status van de kloosters, zijn zonnepanelen daarom onwenselijk. Er zijn wel alternatieven.

Zo werkt het

Niet-monumentale bijgebouwen kunnen wel geschikt zijn voor zonnepanelen. Ook is het soms mogelijk om een gedeelte van de kloostertuin als zonneweide in te richten.

Voordelen

Het rendement kan behoorlijk oplopen. De zonatlas (www.zonatlas.nl) laat zien of een dak geschikt is en wat de jaarlijkse opbrengst kan zijn. Die kan nog verder groeien als in samenwerking met naburige bewoners collectief panelen worden geplaatst.

Aandachtspunten

Bij zonneweides dient rekening te worden gehouden met mogelijke verstoring van het kloosterensemble of beschermd gezicht.



ZONNE-ENERGIE

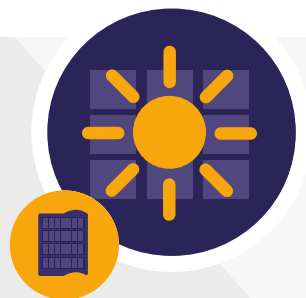
ZONNEPANNEN EN -LEIEN

Kosten 10 – 60.000

Besparing energie  10 - 100%

Comfort verbetering

Terugverdiëntijd 18 jaar



Zo werkt het

Dakpannen en -leien met ingebouwde zonnecellen leveren energie. Dit is alleen raadzaam als bestaande pannen en leien aan vervanging toe zijn.

Voordelen

Het opwekken van energie gebeurt op een minder in het oog springende wijze dan met zonnepanelen.

Aandachtspunten

De zonnecellen zijn na 25 jaar afgeschreven. Een leidendak gaat daarentegen 80 jaar mee, een pannendak 150 jaar. Bovendien zijn zonnepannen vlak, waardoor het zich behoorlijk wijzigd (reguliere dakpannen golven meestal). Tot slot kosten deze pannen of -leien drie keer zo veel als standaard panelen en is het rendement per vierkante meter slechts de helft. Als er een mogelijkheid is om elders panelen zonnepanelen te plaatsen, is dit vanwege de kosten een stuk aantrekkelijker.



ZONNE-ENERGIE

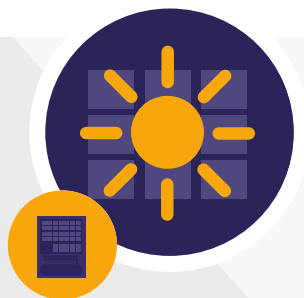
GEÏNTEGREERD ZONNECOLLECTORSYSTEEM

Kosten 10 – 30.000

Besparing energie  5 - 20%

Comfort verbetering

Terugverdientijd 15 - 40 jaar



Zo werkt het

Metalen geleiders vangen zonnewarmte op vanaf gewone dakpannen of leien en transporteren deze via een vloeistofsysteem naar een warmtewisselaar. Zo kan de opgevangen warmte worden gebruikt voor bijvoorbeeld de warmwatervoorziening. Het systeem kan ook worden gebruikt ter ondersteuning van een WKO-installatie (warmte- en koudeopslag).

Voordelen

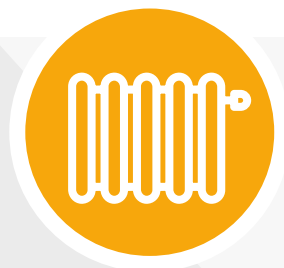
Er verandert niets aan het uiterlijk van het dak.

Aandachtspunten

De investering is hoog en daardoor alleen aan te raden als het dak aan renovatie toe is.



VERVANGEN RADIATOREN



Kosten	0,3 - 60.000	
Besparing energie		10 - 15%
Comfort verbetering		
Terugverdientijd	15 - 25 jaar	

Zo werkt het

Veel kloosters zijn voorzien van ledenradiatoren. Opwarmen en afkoelen vergt hiermee veel tijd. Wanneer meer snelheid is gewenst, zoals in spreekkamers of slaapvertrekken, werken paneel- of LowH2O-radiatoren efficiënter.

Voordelen

Deze radiatoren hebben een relatief klein watervolume en een speciale warmtewisselaar, waardoor ze sneller voor verwarming en afkoeling zorgen en een stuk energiezuiniger zijn dan reguliere radiatoren.

Aandachtspunten

Monumentale radiatoren kunnen niet worden vervangen. Bij langdurig verwarmde ruimten volstaan ledenradiatoren wel en heeft vervangen minder zin.



MAATREGELEN BIJ HERONTWIKKELING

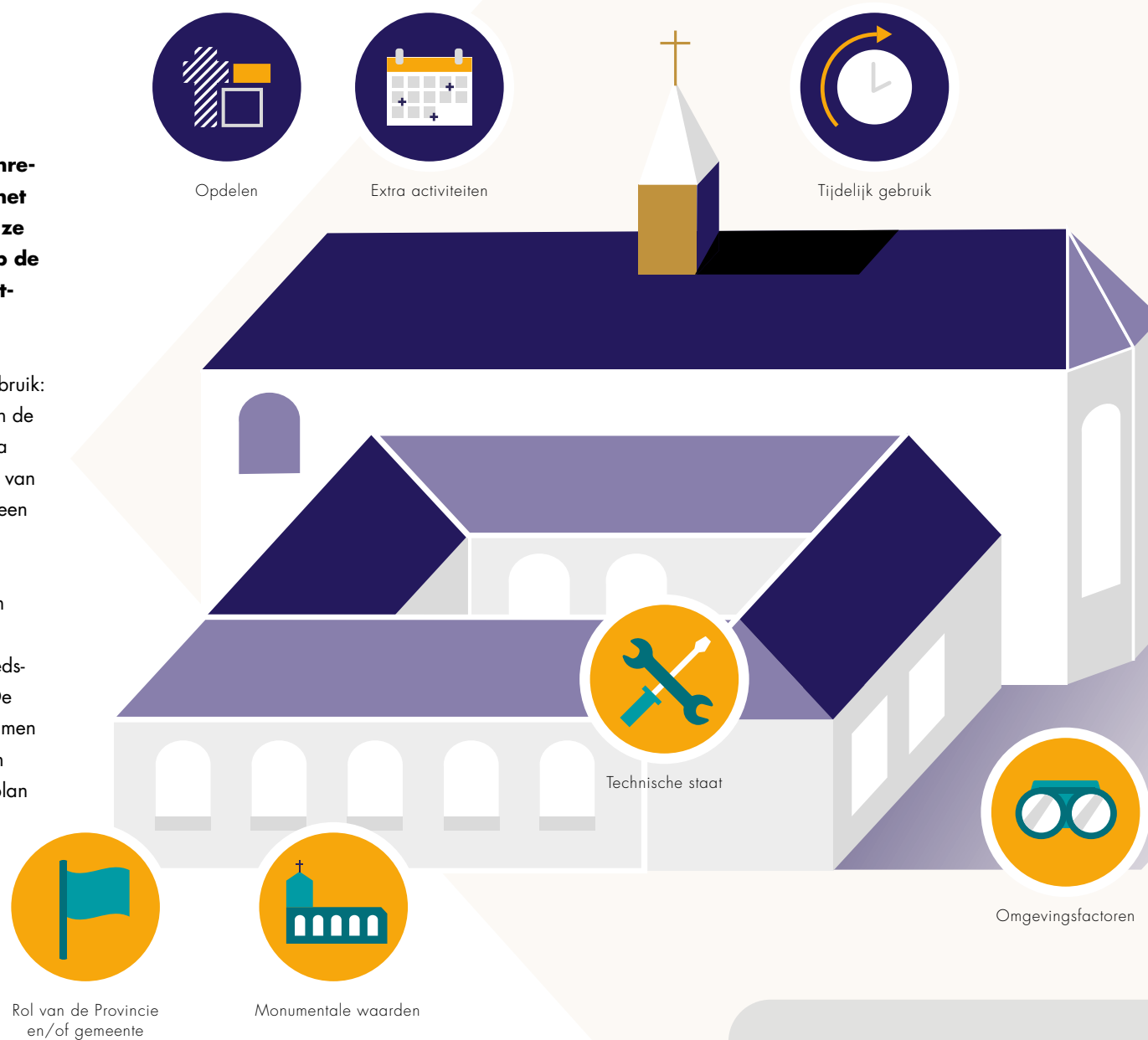


HOE TE KOMEN TOT EEN PLAN VAN AANPAK

Maatregelen die verder gaan dan tot nu toe beschreven, zijn pas zinvol bij een intensief gebruik van het klooster. Anders zijn ze te kostbaar en verdienen ze zich niet terug. Pas als er een duidelijke visie is op de toekomst, is het goed om na te denken over grootschalige energiebesparende maatregelen.

Grofweg zijn er drie mogelijkheden voor een intensiever gebruik: het opdelen van het klooster in twee gedeelten (een deel van de ruimten wordt dan herontwikkeld), het binnenhalen van extra activiteiten en een tijdelijke andere bestemming. Afhankelijk van de keuze en de bijbehorende gebruiksintensiteit, kom je tot een verduurzamingsplan.

Op de volgende pagina's staat per mogelijkheid beschreven welke opties er zijn en met welke factoren altijd rekening gehouden moet worden. Rekening houdend met deze invloedsfactoren kun je gaan nadenken over potentiële scenario's. De volgende stap is dan om tot een concreet businessplan te komen waarin de kosten en baten nauwkeurig tegen elkaar worden afgewogen. Dit is het moment om ook een verduurzamingsplan op te stellen.



Scenario's voor (her)ontwikkeling



OPDELEN



EXTRA ACTIVITEITEN



TIJDELIJK GEBRUIK

Inventarisatie invloedsfactoren



MONUMENTALE WAARDEN



TECHNISCHE STAAT



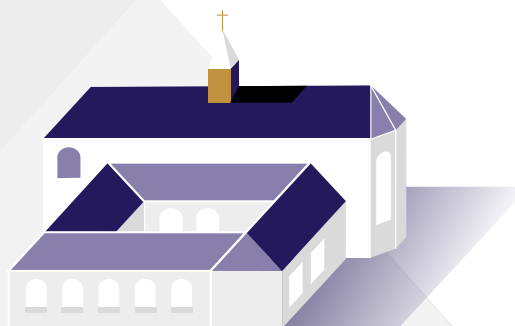
OMGEVINGSFACTOREN



ROL VAN DE PROVINCIE
EN/OF GEMEENTE

OPDELEN

Herontwikkeling kan op vele manieren, mede afhankelijk van de orde of congregatie. Bij contemplatieve kloostergemeenschappen met een meer teruggetrokken bestaan, past het wellicht beter om twee gedeelten te creëren. De ruimten die worden herontwikkeld, scheiden zich dan af van het gedeelte dat als klooster wordt gebruikt.



Scenario's voor (her)ontwikkeling



EXTRA ACTIVITEITEN



TIJDELIJK GEBRUIK

Inventarisatie invloedsfactoren



MONUMENTALE WAARDEN



TECHNISCHE STAAT



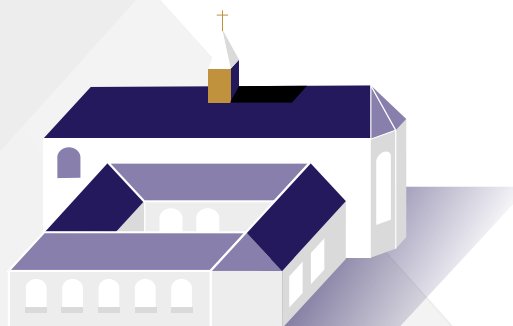
OMGEVINGSFACTOREN


ROL VAN DE PROVINCIE
EN/OF GEMEENTE

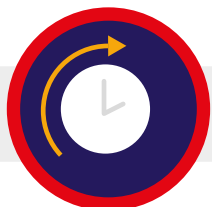
EXTRA ACTIVITEITEN

De actieve, meer open kloostergemeenschappen kunnen zich meer openstellen voor hun omgeving. Bijvoorbeeld door het organiseren van bezinningsactiviteiten of hun tuin aan te wenden voor biologische teelt. Met dergelijke nevenactiviteiten presenteren de kloosters zich als een duurzame oase in een hectische wereld.

Bij echte herontwikkeling staat voorop dat nieuwe bestemmingen aansluiten bij het karakter en de opzet van het kloostercomplex. Woningen of retail vragen al snel om forse ingrepen en zijn daardoor wellicht minder geschikt. Voor sociaal-maatschappelijke activiteiten ligt dat vaak anders. Zo kan een zorghotel of revalidatiecentrum uitstekend uit de voeten met de kenmerkende kloostergang en aanpalende cellen. Die cellen zijn daarnaast makkelijk om te bouwen tot één- of tweepersoons kamers voor bijzondere woonvormen. De grote ruimten (refter, kapel) kunnen goed voor gemeenschappelijke activiteiten worden gebruikt.



Scenario's voor (her)ontwikkeling



TIJDELIJK GEBRUIK

Inventarisatie invloedsfactoren



MONUMENTALE WAARDEN



TECHNISCHE STAAT



OMGEVINGSFACTOREN



ROL VAN DE PROVINCIE
EN/OF GEMEENTE

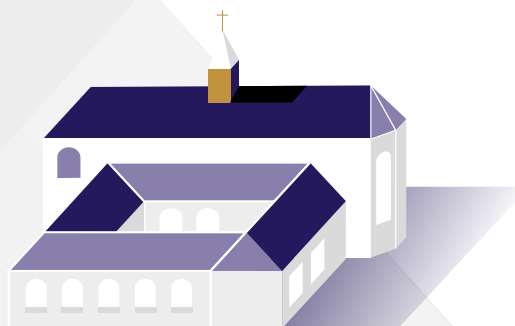
Verduurzamingsplan



VERDUURZAMINGSPLAN

TIJDELIJK GEBRUIK

Als het niet lukt om een andere functie te vinden of als er een (gedeeltelijke) leegstand en verval dreigt, loont het om een tijdelijke bestemming te vinden. Het voorkomt verval en gemeenschappen kunnen rustig kijken naar de mogelijkheid van nieuwe toekomstperspectieven.



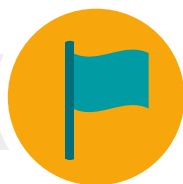
Inventarisatie invloedsfactoren


MONUMENTALE WAARDEN


TECHNISCHE STAAT



OMGEVINGSFACTOREN


 ROL VAN DE PROVINCIE
EN/OF GEMEENTE

Verduurzamingsplan



VERDUURZAMINGSPLAN



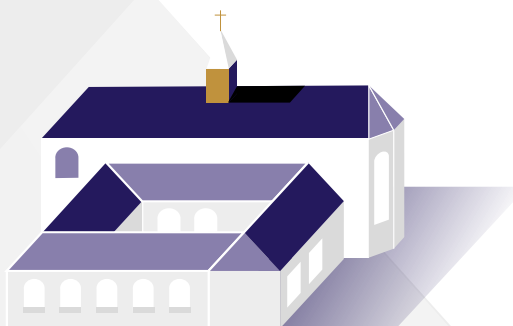
'NO REGRET' MAATREGELEN

MONUMENTALE WAARDEN

Monumentale waarden moeten altijd gerespecteerd blijven. Een bouwhistorische verkenning door een gespecialiseerd onderzoeksbureau geeft een duidelijk beeld van deze waarden. Het gaat vaak om meer dan het exterieur. Ook interieur, plattegrondstructuur en bouwhistorische ontwikkeling zijn belangrijk.

Naast de historische gebouwen, de architectuur, glas-in-loodramen en bijzondere interieurelementen, waarderen monumenteninstanties vaak de structuur van kloostervleugels (ontsluitende gangen en vertrekken rondom een hof) ook hoog. Ze eisen bij een herontwikkeling vaak dat de opzet intact blijft. Hetzelfde geldt voor het kloosterensemble als samenhangend geheel (kloostervleugels, kapel, schuur, etcetera) en de relatie tussen gebouwen en open ruimten (pandhof, kloostertuin).

Ook de verbouwingsgeschiedenis is van waarde. Latere aanpassingen aan kloosters kunnen daardoor toch een monumentale waarde vertegenwoordigen. Meer recente aanpassingen gelden meestal niet als monumentaal.



Inventarisatie invloedsfactoren


TECHNISCHE STAAT


OMGEVINGSFACTOREN


 ROL VAN DE PROVINCIE
EN/OF GEMEENTE

Verduurzamingsplan



VERDUURZAMINGSPLAN

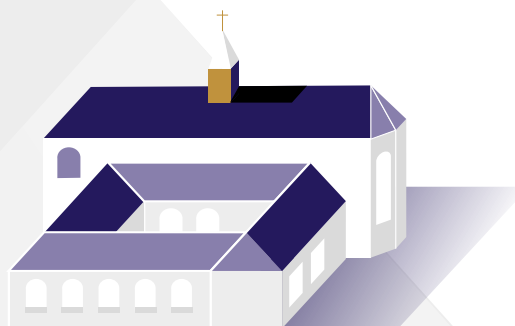


'NO REGRET' MAATREGELEN

TECHNISCHE STAAT

Om inzicht te krijgen in de technische staat en de constructie, is het raadzaam om een technisch inspectierapport te laten opstellen. Dat kan door de Monumentenwacht of een bouwkundig adviesbureau dat is gespecialiseerd in monumentale bebouwing. Het rapport helpt meteen om de mogelijkheden van energiebesparende maatregelen inzichtelijk te krijgen.

Ingrijpen in historische bebouwing vraagt voorzichtigheid. Het risico op schade is groot, bijvoorbeeld als gevolg van een verstoorde vochthuishouding en condensatieproblemen. Om verantwoorde plannen te maken, is het goed om een gespecialiseerd adviesbureau in te schakelen.

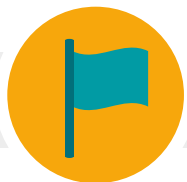


Inventarisatie invloedsfactoren

Verduurzamingsplan



OMGEVINGSFACTOREN



ROL VAN DE PROVINCIE
EN/OF GEMEENTE



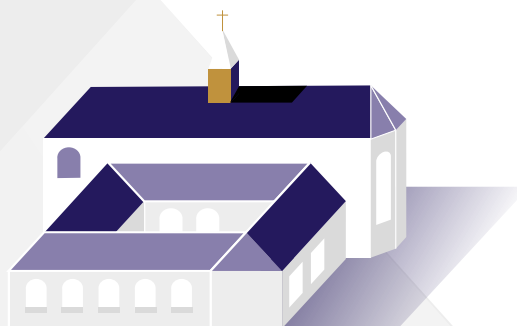
VERDUURZAMINGSPLAN



'NO REGRET' MAATREGELEN

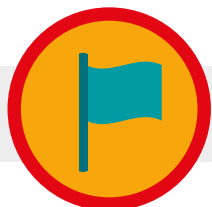
OMGEVINGSFACTOREN

De ligging van een klooster en de lokale behoeften bepalen hoe kansrijk een functie is. Samenspraak met de gemeente over de bestemmingsmogelijkheden, is essentieel. Een lokale makelaar of marktonderzoeksbureau kan helpen met het bedenken van potentiële functies.



Inventarisatie invloedsfactoren

Verduurzamingsplan



**ROL VAN DE PROVINCIE
EN/OF GEMEENTE**



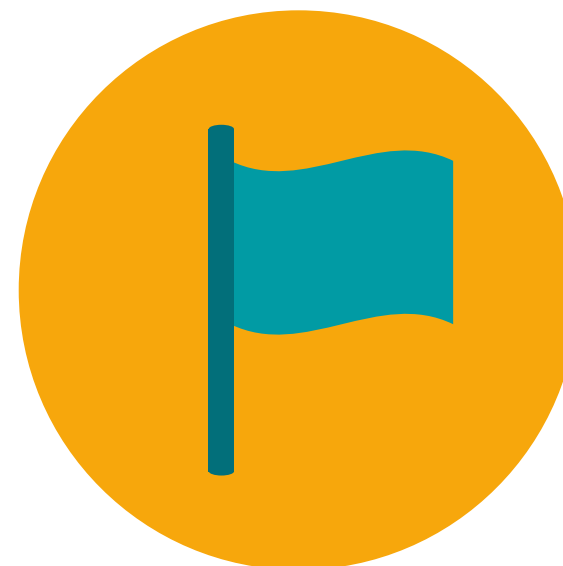
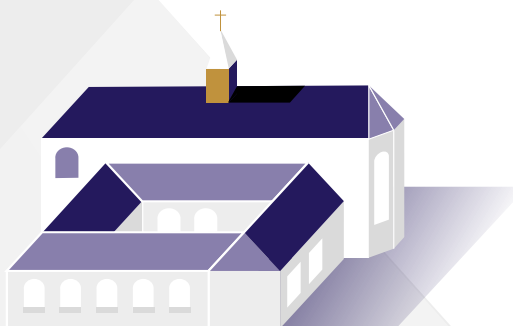
VERDUURZAMINGSPLAN



'NO REGRET' MAATREGELEN

ROL VAN DE PROVINCIE EN/OF GEMEENTE

De Provincie en/of gemeente kan ondersteunen bij het opstellen van een toekomstvisie en meedenken over de mogelijkheden van een bestemmingswijziging. Dat laatste moet worden vastgelegd in een bestemmingsplan, waarin staat beschreven voor welke doelen een perceel mag worden gebruikt. Vaak is een aanpassing nodig om een passende herbestemming voor een klooster mogelijk te maken. Door een wijzigingsbevoegdheid in het bestemmingsplan op te nemen, kan de bestaande bestemming van 'maatschappelijke doeleinden' worden veranderd in bijvoorbeeld 'cultureel', 'zorg' of 'wonen'. Staat een klooster in het buitengebied, dan speelt ook de provincie een belangrijke rol in het ruimtelijk beleid.





VERDUURZAMINGSPLAN

De uiteindelijke functie(s), het gebruik en de gebruiksintensiteit zijn zeer bepalend voor de keuze van duurzame maatregelen. Er moet dus eerst zicht zijn op de toekomstige ontwikkeling. Om tot een verantwoord plan te komen, inclusief planning en fasering, is het raadzaam om er een gespecialiseerd adviesbureau of een restauratiearchitect bij te betrekken. Bij elk onderdeel moet je immers rekening houden met de monumentale waarden en de bouwfysische condities van het klooster.

Keuze toekomstig verwarmingssysteem

Een belangrijke keuze die sterk bepalend is voor de toe te passen maatregelen, is het type van verwarmingsinstallatie. Anticipeert men al op een aardgasvrije toekomst of nog niet?

- **Laag Temperatuur Verwarmingssysteem (LTV)**

Hoe het werkt: een warmtepomp haalt met een warmtewisselaar warmte uit water, lucht of bodem. Verwarming gebeurt in de regel via vloer- of wandverwarming. Dat komt door de lagere temperatuur van het aangevoerde en afgegeven water, zodat het oppervlak voor warmteafgifte groter moet zijn.

Voordeel van het systeem: door de lagere temperaturen, verbruikt dit minder energie. Bovendien loop je hiermee vooruit op een aardgasvrije toekomst. Een conventioneel verwarmingssysteem werkt immers met op gas gestookte CV-ketels.

Nadeel van het systeem: vloer- of wandverwarming vraagt om een algehele renovatie van een pand. Wanneer kan het niet: bij

slecht geïsoleerde panden. Dat komt doordat een LTV trager reageert op temperatuurwijzigingen.

- **Hybride systeem**

Hoe het werkt: het traditionele Hoog Temperatuur Verwarmingssysteem (met radiatoren of convectoren, aangestuurd door een CV-ketel) wordt gecombineerd met een warmtepomp.

Voordeel van het systeem: hiervoor hoeft het klooster niet volledig te worden gerenoveerd.

- **Pelletbrander**

Hoe het werkt: een CV-ketel gebruikt pellets van houtafval als brandstof.

Voordeel van het systeem: de kachels zijn op industrieel formaat verkrijgbaar, waardoor ze een groot kloostercomplex kunnen verwarmen. Daarnaast volstaan bestaande radiatoren en convectoren en werkt het systeem ook bij een minder goede isolatie.

Nadeel van het systeem: pelletbranders zijn een verbetering als vervanging van een oude kachel of haard, maar stoten nog altijd veel meer fijnstof uit dan verwarming op gas of elektriciteit. Pelletbranders kunnen wel ingezet worden om aardgasvrij te realiseren, al is dit niet duurzamer.

Aardgasvrij

De regie voor de overgang naar een aardgasvrije toekomst ligt vooral bij de gemeenten. Deze beslissen uiterlijk in 2021 per wijk of buurt hoe de transitie zal verlopen en welke alternatieven er worden gebruikt. Een gemeente kan bijvoorbeeld kiezen voor de aanleg van een warmtenet, investeren in groen gas of participeren in een lokaal warmtenet (bijvoorbeeld gevoed door een bodemwarmtepomp). Moeten bestaande ketels worden vervangen of zijn er plannen voor een nieuw verwarmingssysteem, neem dan op tijd contact op met de gemeente over de plannen voor de kloosteromgeving.

Is de verwarmingsinstallatie afgeschreven?

Het kan gebeuren dat de bestaande ketels moeten worden vervangen en er nog geen zicht is op een nieuwe exploitatievorm van het klooster. Dan is het misschien verstandig om eerst een tussenstap te nemen en opnieuw gasgestookte CV-ketels te plaatsen, wellicht ook in afwachting van een collectieve gemeentelijke voorziening.

Bij later te ontwikkelen delen van het klooster is het mogelijk om wel al op een ander systeem te anticiperen door bijvoorbeeld Laag Temperatuur Verwarming (LTV) aan te brengen. Gebruik hiervoor speciale LTV-radiatoren of –convectoren. De LTV past daarmee op het bestaande systeem en voor de toekomst blijven alle opties open.



NO REGRET MAATREGELEN

Veel grootschalige duurzaamheidsmaatregelen zijn afhankelijk van de toekomstige functie. Maar niet allemaal. Dit zijn de zogenoemde 'no regret' maatregelen. Hieronder vallen bijvoorbeeld het integraal verbeteren van de raamisolatie, vloerisolatie en eventueel dakisolatie.

Onderhoud en restauratie

Onderhoud of restauratie bieden kansen om te verduurzamen. Juist wanneer een gebouw toch wordt aangepakt, is het kostentechnisch interessant om ook maatregelen te nemen voor energiebesparing.

- Dakisolatie

Het moment dat pannen of leien van het dak worden gehaald, is ideaal om meteen het dak te isoleren.

Hoe het werkt: bij een warm-dakconstructie zit het isolatiemateriaal op het dakbeschoot aan de buitenzijde.

Een koud-dakconstructie bevat isolatie vanaf de binnenkant.

Voordeel van de maatregel: het is veel goedkoper om de isolatie aan te brengen als het dak toch wordt opgeknapt. Anders moet in een later stadium het dak opnieuw worden gerenoveerd. Overigens verdient een warm-dakisolatie de voorkeur, omdat

hierbij minder temperatuurverloop bij de dakconstructie plaats vindt. Een andere mogelijkheid is een geïntegreerd zonnecollector-systeem dat onder pannen of leien moet worden aangebracht. Deze maatregel is eerder al uitgelegd.

- Raamisolatie

Een schilderbeurt is een mooi moment voor kierdichting en dubbel glas. De details hierover hebben we al eerder beschreven. Door de werkzaamheden te combineren, vallen de totale kosten lager uit. Het is wel belangrijk om vooraf een keuze te maken voor de wijze van raamisolatie. Bestaat het plan om in de toekomst voorzetramen aan de binnenkant te plaatsen, dan is het aanbrengen van kierdichting en isolatieglas overbodig. Hetzelfde geldt voor de keuze in verwarming. Een overstap op een warmtepomp vergt bijvoorbeeld een hogere isolatiewaarde van de ramen.

Collectief inkopen

Collectieve inkoop van energie kan een aanzienlijke kostenbesparing opleveren. Verdere mogelijkheden om te besparen door gezamenlijke inkoop, zijn beperkt. Wellicht kan het collectief aanschaffen van verlichting, zonnepanelen of bodemwarmtepompen iets opleveren. Maar omdat de meeste maatregelen maatwerk vergen, zal het financiële voordeel beperkt zijn.

Ter inspiratie geeft de volgende bijlage een overzicht van alle mogelijke maatregelen om een gebouw duurzaam te maken, op het gebied van warmte én elektriciteit.

WARMTE - KOUDE

ELEKTRICITEIT

BEPERKEN



Dakisolatie



Vloerisolatie



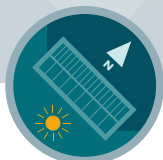
Gevelisolatie



Raam/deurisolatie



Kierdichting



Orientatie

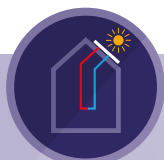


Zonnewarmte

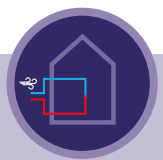


Zon/schaduw

OPWEKKEN



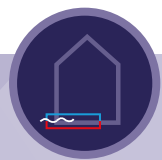
Zonnecollector



Lucht W/K



Bodem W/K



Water W/K



Ventilatie



Externe rest W/K



Lichtvoorziening



Ledverlichting



Zuinige apparatuur



Zuinige installaties



Zonnecel



Windturbine



Waterturbine



Brandstofcel

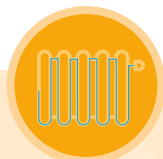


kernenergie

OPSLAG EN DISTRIBUTIE



LT-verwarming



HT-koeling



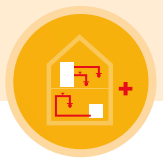
Warmtenet



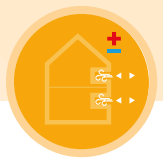
Meet/regelsysteem



W/K opslag



Lokale watervoorziening



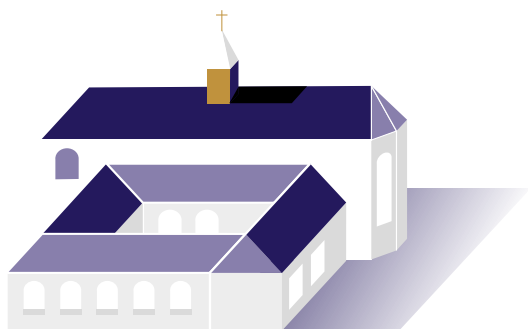
Lokale ventilatie



Lokale verwarming



opslag



COLOFON

Deze publicatie is tot stand gekomen vanuit een samenwerking tussen KNR en Provincie Noord-Brabant. Het advies is ontwikkeld door OOM Advies.

Ontwerp en opmaak: Maan identity. design. content

Fotografie: OOM Advies

Tekst: OOM Advies

Redactie: Orkun Akinci

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door print-outs, kopieën, of op welke manier dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.