

## TECHNISCH BLAD VERDUURZAMING / ONDERHOUDSSUBSIDIE MONUMENTEN: ONDERDEEL 37 NA-ISOLATIE

### 1. INLEIDING

In het kader van de subsidieaanvragen voor het onderhoud aan Gemeentelijke monumenten is het van belang om, ter ondersteuning van deze aanvraag, een gestandaardiseerd technisch blad met betrekking tot de betreffende onderhoudsactiviteit toe te voegen. De restauratie- / onderhoudsactiviteit van deze omschrijving betreft het **na-isoleren van gevels en daken**

### 2. VERWIJZING NAAR INFORMATIEBLADEN EN URL'S STICHTING ERKENDE RESTAURATIE-KWALITEIT MONUMENTENZORG (ERM)

Om monumenten in een goede staat te houden, dient het onderhoud op de correcte wijze worden voorbereid en uitgevoerd. In algemene zin kan hierbij worden verwezen naar het **Infoblad Bouwkundig Advies**, in combinatie met de bijbehorende **Uitvoeringsrichtlijn (URL) 2001, verduurzaming monumenten**. Hierin staan het maken van een doordacht plan, deskundige begeleiding van de uitvoering en de juiste afstemming met de overheid centraal.

De verschillende opbouwen van de monumentale gevels en daken vragen ieder om een andere aanpak van en hebben andere mogelijkheden tot verduurzaming. Specifiek met betrekking tot het na-isoleren van gevels zijn de volgende informatiebladen met bijbehorende URL's aanvullend van toepassing:

- **URL 3001 Historische houtconstructies**
- **URL 4001 Historisch timmerwerk**
- **URL 4003 Historisch metselwerk**

Met betrekking tot het na-isoleren van daken zijn de volgende informatiebladen met bijbehorende URL's aanvullend van toepassing:

- **URL 4004 Riet**
- **URL 4010 Historisch leidak**
- **URL 4011 Metalen dakbedekkingen**
- **URL 4014 Historisch pannendak**

### 3. ALGEMENE UITGANGSPUNTEN M.B.T. ONDERHOUD EN RESTAURATIE


Wanneer er werkzaamheden aan een (Gemeentelijk) monument moeten worden verricht, mogen deze niet in strijd zijn met de Erfgoedwet of de gemeentelijke monumentenverordening. Het restaureren / onderhouden is alleen zinvol bij een blijvende betekenis van het erfgoed en de hieraan verbonden waarden. Het is belangrijk dat het erfgoed op een verantwoorde wijze wordt beheerd, waarbij het gaat om het zoveel mogelijk vertragen van de tand des tijds. In beginsel geldt dan ook altijd de voorkeur voor conserverend herstel.

Elke ingreep vormt in meer of mindere mate een aantasting van de cultuurhistorische waarde(n). Er worden de volgende eisen aan een ingreep gesteld:

- Beperking van de omvang;
- De ingreep wordt degelijk uitgevoerd;
- De ingreep is passend;
- Vervanging bij voorkeur in hetzelfde materiaal.

In de **Beoordelingsrichtlijn (BRL) ERM 4000 Onderhoud en restauratie monumenten** zijn in dit kader restauratie-categorieën benoemd, die het uitgangspunt vormen voor de toegepaste werkwijze. In deze hiërarchie van restauratie categorieën (restauratieladder) gaan conserveren, onderhoud en repareren voor vernieuwen. Het materiaal is immers de fysieke drager van de cultuurhistorische waarde.

Hiërarchie van restauratiecategorieën (restauratieladder):



<b>1. Conserveren / onderhoud</b>	
<b>2. Repareren</b>	
<b>3. Vernieuwen</b>	<b>a. Kopiëren</b>
	<b>b. Imiteren</b>
	<b>c. Verbeteren</b>

In het kader van de verduurzaming door middel van na-isolatie is het belangrijk om in eerste instantie een waardenstelling uit te laten voeren om na te gaan of de verduurzamings- maatregelen de monumentale waarden niet aantasten. Zodra dat namelijk van toepassing is op het monument, zijn de mogelijkheden beperkter. Er zal dan, in overleg met bevoegd gezag, nader moeten worden bekeken of er op een andere manier mogelijkheden zijn om te verduurzamen.

De nadruk in deze technische onderbouwing ligt op de verduurzaming door middel van het na-isoleren van gevel- en dakvlakken. Hierbij zijn er verschillende mogelijkheden aan zowel de buitenzijde als de binnenzijde. Echter zijn deze mogelijkheden in het kader van behoud van monumentenwaarden niet altijd wenselijk. Het aanbrengen van een nieuwe isolerende laag op een beeldbepalende gevel is bijvoorbeeld niet wenselijk. Een ander voorbeeld, het aanbrengen van een nieuwe isolerende laag aan de binnenzijde van een monumentale houten kapconstructie, is eveneens niet wenselijk.

#### Bouwfysica

Een ander zeer belangrijk aspect van het na-isoleren betreft de bouwfysica. Gevels en daken van monumenten zijn doorgaans ongeïsoleerd en anders van opbouw dan bij nieuwbouw. De gevel- en dakvlakken van monumenten ventileren namelijk veel meer door allerlei kieren en aansluitingen. Wanneer deze door het toevoegen van isolatie worden afgedicht dat grote gevolgen voor de vochtthuishouding in de constructie. Toevoegen van isolatie betekent namelijk automatisch meer vochtbelasting, wat nadelige gevolgen kan hebben op andere (omliggende) bouwdelen. Ter plaatse van opgelegde houten balkkoppen in de gevel kan juist condensatie gaan ontstaan door het toevoegen van isolatiemateriaal, wat houtrot tot gevolg kan hebben. Het rondom vrijhouden van de balkkoppen kan dit probleem voorkomen.

Bestaande houtconstructies kunnen bijvoorbeeld 'opgesloten' worden waardoor er juist condensatie en houtrot kan gaan optreden. Ook kan achter gevels van steens metselwerk door het onjuist na-isoleren aan de binnenzijde juist vochtophoping ontstaan.

Bij de juiste toepassing genereren de isolerende materialen besparingen in het energieverbruik, met behoud van cultuurhistorische waarden. Omdat het warmteverlies in monumenten echter op veel manieren plaatsvindt, moeten de ingrepen aan de beglazing altijd een afweging zijn van meerdere opties, waarbij aandacht is voor flankerende maatregelen.

### 4. MOGELIJKHEDEN MET BETREKKING TOT NA-ISOLATIE GEVELS EN DAKEN

#### Algemeen

Om de gevels en de daken van monumenten zijn er verschillende mogelijkheden en systemen om deze na te isoleren. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt in de plaats en het soort materiaal. Het is van groot belang dat de monumentale uitstraling / aanzicht behouden blijft. In bepaalde situaties kan het aanbrengen van een isolatielaag niet wenselijk zijn waardoor naar een andere oplossing tot verduurzaming moet worden gezocht.

In veel gevallen is de ruimte om isolatie aan te brengen wat beperkt, om de monumentale waarden niet teveel aan te tasten. Toch zijn er genoeg mogelijkheden tot verduurzaming. Het uitgangspunt moet echter een verduurzaming zijn die zo min mogelijk afbreuk doet aan het geheel, en dat het monument niet 'over de top' hoeft te worden geïsoleerd.

#### Na-isoleren gevels d.m.v. voorzetwanden

Bij het na-isoleren van de gevels ligt de nadruk op de binnenzijde, doorgaans heeft de buitenzijde te weinig mogelijkheden omdat dat ten koste gaat van de monumentale waarden. Hieronder zullen dan ook de mogelijkheden voor de binnenzijde van de buitengevel worden beschreven. Doorgaans zijn veel buitengevels bij monumenten als steens metselwerk uitgevoerd, wat als uitgangspunt wordt genomen.

De binnenzijde van de buitengevels kan echter ook voorzien zijn van een waardevolle monumentale afwerking, bijvoorbeeld wandbespanningen, lambriseringen, lijstwerk rondom kozijnen e.d. In dat geval zal er nader overleg plaats moeten vinden in hoeverre er isolatie kan worden aangebracht, en of de afwerkingen gedemonteerd en herplaatst mogen worden na het aanbrengen van de isolerende voorzet- wanden.

In veel situaties is het uitvoeren van de wanden als houtskeletbouw wand (stijl- en regelwerk met daartussen isolatie) het meest praktisch.

Deze wanden worden als dampdicht isolatiesysteem uitgevoerd, waarbij aan de binnenzijde een dampremmende laag wordt aangebracht om inwendige condensatie te voorkomen. Hierbij is het tevens belangrijk dat er tussen de steens gevel en de voorzetwand een luchtspouw wordt aangebracht om doorslaand vocht af te kunnen voeren. Voor de isolatie kunnen zowel minerale isolatiematerialen zoals steenwol als de hardere isolatiematerialen zoals polyisocyanuraat (PIR) en polyurethaan (PUR) worden gebruikt.

#### **Na-isoleren gevels d.m.v. isolatiesysteem met wandbevestiging**

Een andere mogelijkheid waarbij het isolatiemateriaal rechtstreeks op de binnenzijde van de buitengevel wordt bevestigd behoort ook tot de mogelijkheden. Omdat hier geen luchtspouw wordt gecreëerd, ontstaat er echter wel een vochtophoping / condensatie tussen het metselwerk en het isolatiemateriaal. Veel dampopen isolatiematerialen zijn in deze situatie minder geschikt omdat deze wel waterdamp kunnen geleiden, maar geen vocht kunnen opnemen of vasthouden (bijvoorbeeld minerale wol).

Voor deze situaties is het van belang dat er een isolatiemateriaal met een **capillair actief systeem** wordt toegepast, omdat deze het doorslaande vocht kan vasthouden en herverdelen. Tijdens een warmere periode kan het opgeslagen vocht door de dampopen constructie weer verdampen.

Een voorbeeld van isolatie met deze vochtdynamiek is **Gutex** houtvezelisolatie. Deze wordt verlijmd met of geschroefd op de binnenzijde van de gevel. De zichtzijde kan vervolgens worden voorzien van een wapeningsgaas en een stucwerk afwerking.

Voor situaties waarbij historisch waardevolle interieurbetimmeringen aanwezig zijn, heeft dit systeem ook voordelen omdat het tussen de buitengevel en de betimmeringen kan worden aangebracht.

#### **Na isoleren van daken aan de buitenzijde**

Bij het na-isoleren van de dakvlakken aan de buitenzijde wordt de isolatie bovenop het bestaande dakbeschoot aangebracht. Bouwfysisch gezien de beste oplossing, omdat hiermee een zogenoemd 'warm dak' wordt gerealiseerd. Een nadeel is echter dat het totale dakpakket dikker wordt, waarbij de dakafwerking omhoog komt. Dit kan consequenties hebben voor de aansluitingen ter plaatse van bijvoorbeeld de goten en bij gevels. Ook hierbij zullen de monumentale waarden van het pand van invloed zijn op de mogelijkheden.

Bij het na-isoleren van de buitenzijde van de daken worden in verticale richting houten regels op regelmatige afstand aangebracht op het bestaande (of vernieuwde) dakbeschoot. Hiertussen kan dan de isolatie worden aangebracht. Hierop worden vervolgens de tengels, panlatten en dakpannen aangebracht.

Omdat de isolatie eisen (conform Bouwbesluit) niet aan nieuwbouw hoeven te voldoen kan vaak al worden volstaan met geringere isolatiedikte. Voor een minerale wol is meer dikte benodigd dan voor een hardere isolatieplaat, waardoor deze laatste meer geschikt is. Een harde isolatie van 50 tot 70 mm geeft al een behoorlijke isolatiewaarde aan de constructie en deze verhoging leidt in de meeste gevallen niet tot problemen met betrekking tot de aansluitingen rondom.

Belangrijk uit bouwfysisch oogpunt zijn de dampremmende folie, die tussen dakbeschoot en isolatie moet worden aangebracht, en de waterkerende dampopen folie die tussen isolatie en de tengels moet worden aangebracht.

#### **Na isoleren van daken aan de binnenzijde**

Het na-isoleren van de dakvlakken aan de binnenzijde kan worden toegepast op het moment dat deze mogelijkheid er aan de buitenzijde niet of nauwelijks is. Omdat de isolatielaag aan de binnenzijde van het dak wordt aangebracht, wordt er gesproken over een 'koud dak'. De isolatie wordt tussen de gordingen en / of de kapsporen aangebracht. Het aanbrengen van een isolatielaag inclusief binnenafwerking over de kapsporen is in veel gevallen niet wenselijk, omdat hiermee de monumentale waarden van de houten kapconstructie verloren gaat, en deze niet meer waarneembaar is. Ook bij deze situatie is de plaats van de dampremmende laag van belang.

Zoals in paragraaf 2 al genoemd zijn er verschillende eisen aan het isoleren van met dakpannen gedekte daken, rietgedekte daken en metalen dakafwerkingen zoals zink en lood. De bijbehorende Uitvoeringsrichtlijnen (URL's) gaan specifiek in op deze eisen.



Voorbeeld 1: na-isoleren gevels d.m.v. voorzetwanden

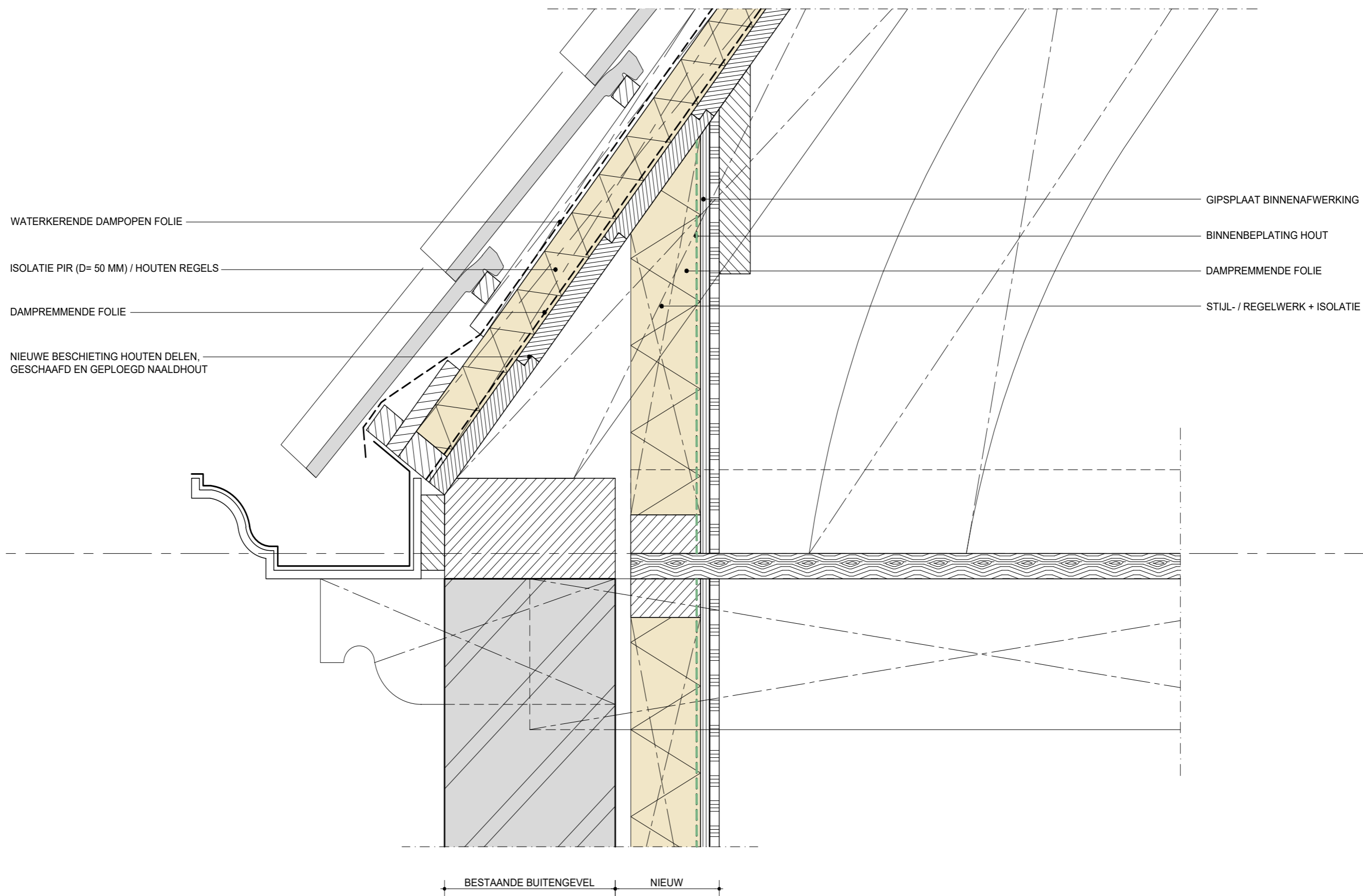


Afbeelding 1: Houten stijl- en regelwerk achter de bestaande gevels geplaatst en voorzien van een PIR isolatieplaat.



Afbeelding 2: Tweede voorbeeld van een houten stijl- en regelwerk wat achter de bestaande gevels is geplaatst, de isolatie moet nog worden aangebracht.





Afbeelding 3: principedetails van het plaatsen van een stijl- en regelwerk achter de bestaande metselwerk gevel. Tussen beide is een ventilerende luchtsponw gelaten, en aan de binnenzijde van het regelwerk is een dampremmende folie aangebracht. Het hellende dakvlak is uitgevoerd als 'warm dak', waarbij de isolatie op de beschieting is aangebracht.



**Voorbeeld 2: na-isoleren gevels d.m.v. isolatiesysteem met wandbevestiging**

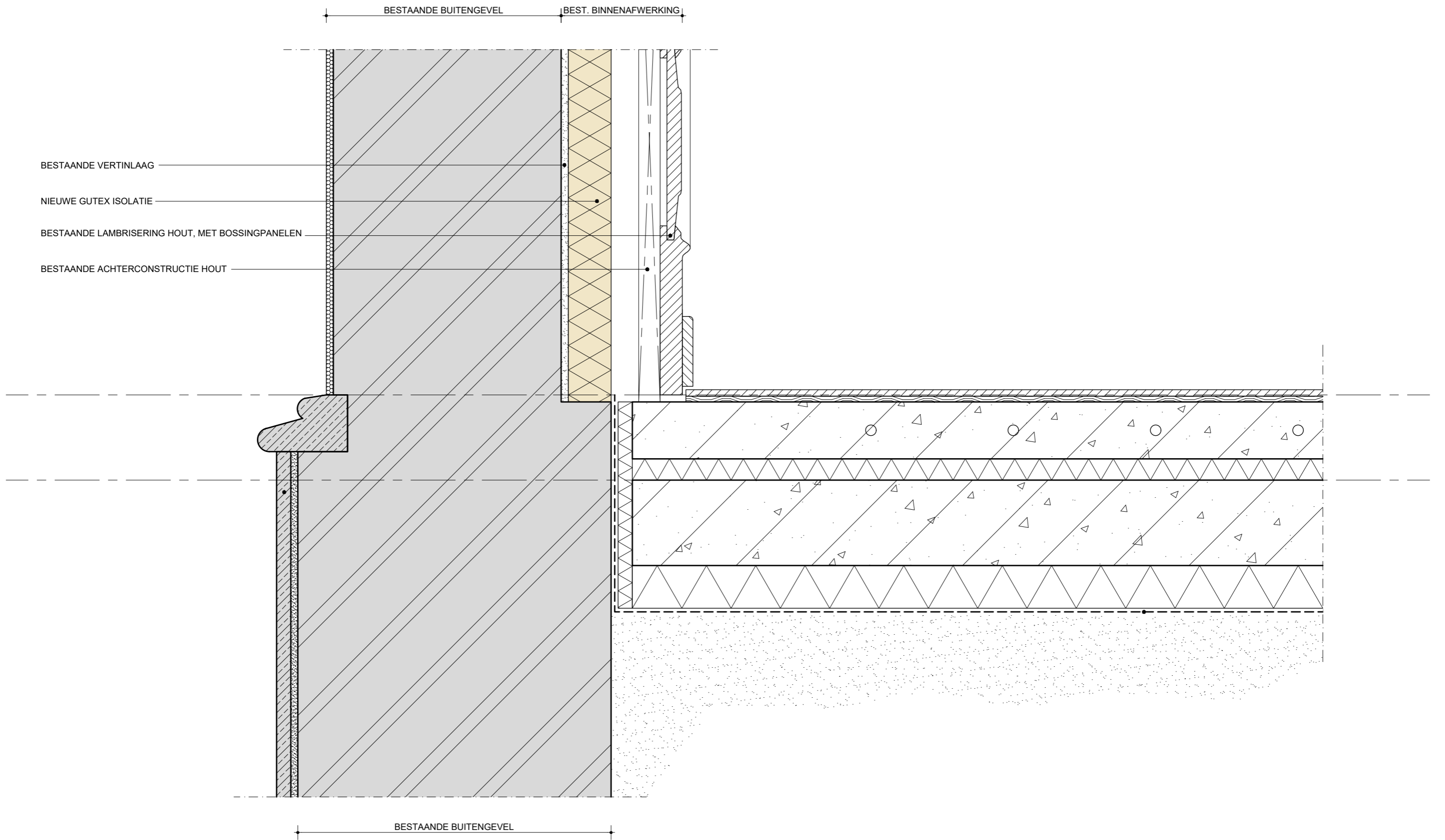


Afbeelding 4: een voorbeeld van een isolatie principe volgens het capillair actieve systeem (Gutex). De platen zijn hierbij rechtstreeks op de metselwerk buitengevel aangebracht.



Afbeelding 5: afgewerkte binnenzijde van het isolatie principe volgens het capillair actieve systeem waarbij op de isolatie een kunststof wapeningslaag is aangebracht met daar overheen de pleisterwerk afwerking.

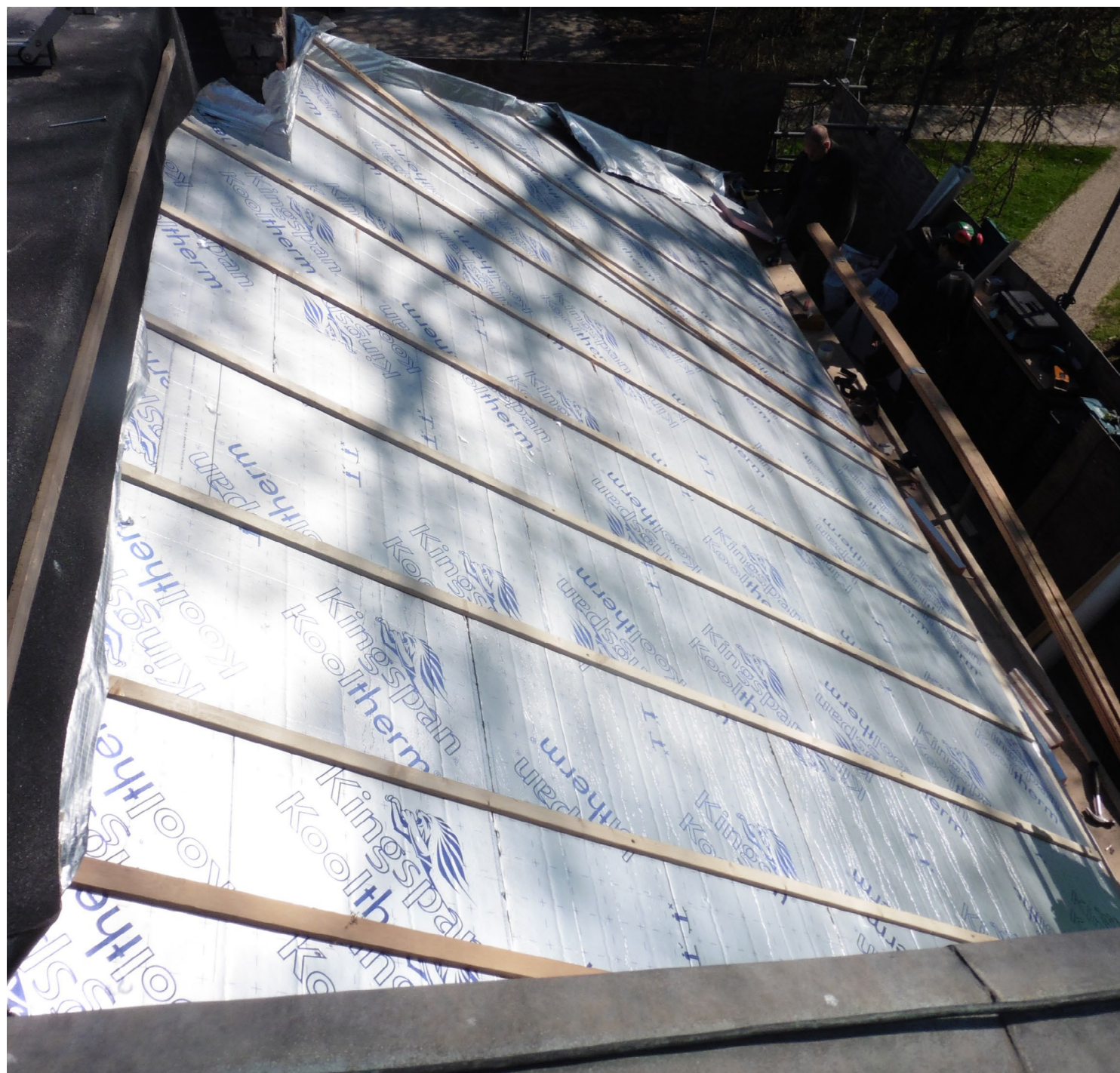




Afbeelding 6: principedetail van het isolatie principe volgens het capillair actieve systeem (Gutex), waarbij het materiaal op de buitengevel, en achter de bestaande monumentale binnenlambrisering is aangebracht.



**Voorbeeld 3: na isoleren van daken aan de buitenzijde**



Afbeelding 7: voorbeeld van na-isoleren volgens het 'warm dak' principe, waarbij isolatie over het bestaande dakbeschot is gelegd.



Afbeelding 8: een ander voorbeeld waarbij het dakvlak aan de buitenzijde is voorzien van isolatie, waarbij de verhoging van het dakpakket nauwelijks gevolgen heeft gehad voor de aansluitingen met de goot en dakkapel.

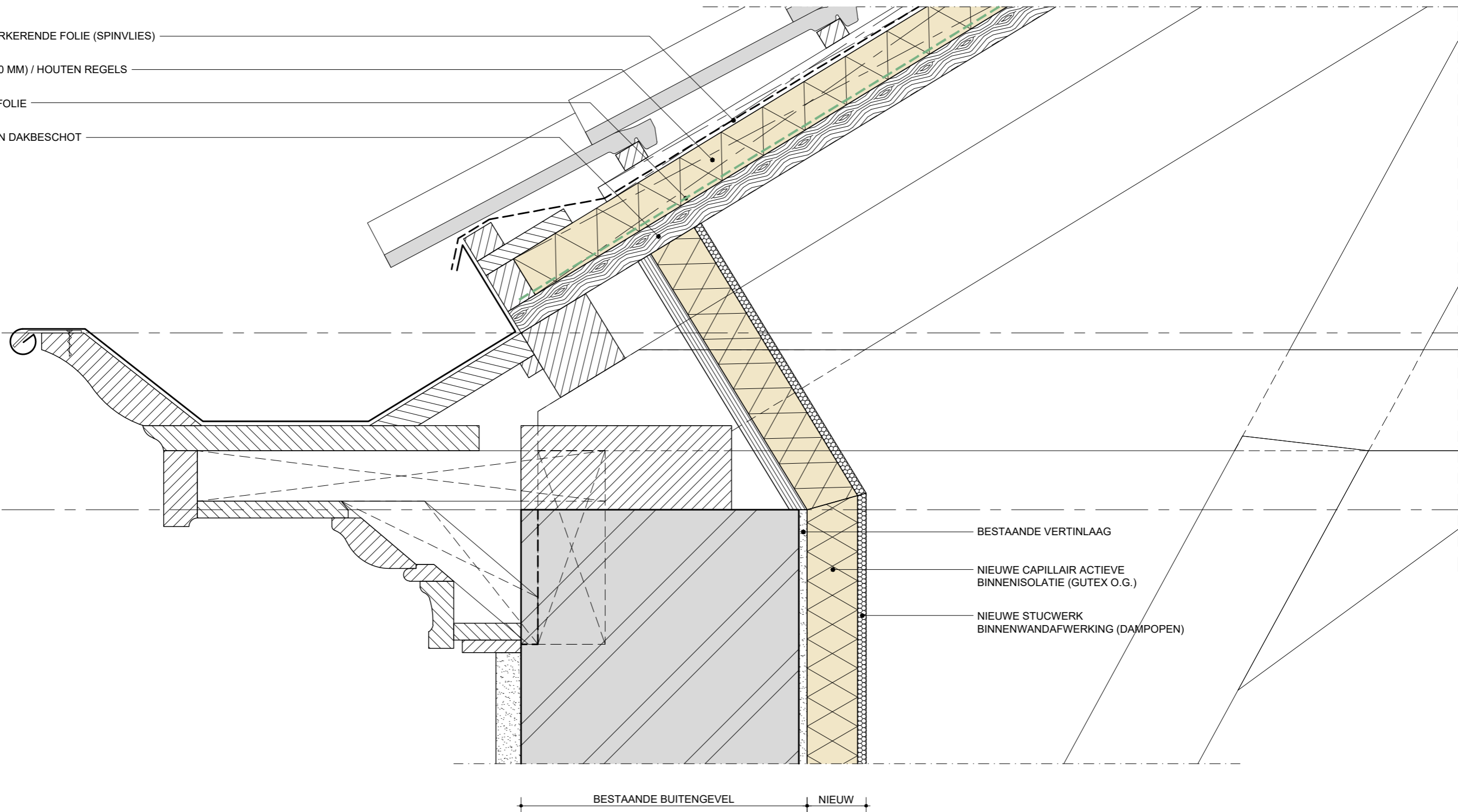


DAMPOPEN, WATERKERENDE FOLIE (SPINVLIES)

ISOLATIE PIR (D= 50 MM) / HOUTEN REGELS

DAMPREMMENDE FOLIE

BESTAAND HOUTEN DAKBESCHOT



Afbeelding 9: principedetail van de na-isolatie van het hellende dakvlak aan de buitenzijde (warm dak). Tussen de isolatie en het dakbeschot is een dampremmende folie aangebracht. De gevel en dakvoet zijn geïsoleerd door middel van het capillair actieve systeem aan de binnenzijde.



**Voorbeeld 4: na isoleren van daken aan de binnenzijde.**




Afbeelding 10: voorbeeld van het na isoleren dan de kapconstructie aan de binnenzijde, tussen de bestaande kasporen, zodat het monumentale aanzicht van de kapconstructie in het zicht blijft. (in een eerder stadium was hier al een houtwolcementplaat op de kasporen aangebracht).



Afbeelding 12: ander voorbeeld van een houten kapconstructie waarbij er tussen de kasporen isolatie is aangebracht en het geheel is afgewerkt met gipsplaat. De monumentale waarden van de kapconstructie blijven hierdoor zichtbaar.




Invulformulier: verduurzaming d.m.v. na-isoleren

Project : Standaardisatie monumentenaanvraag	Aanvraagnummer :
Aanvrager :	
Onderdeel : 37 - Na- isolatie	
Datum :	uurloon = € 0,00

Omschrijving	Aantal	Eenh.	Mu/Eh.	totaal Mu.	Mat/Eh.	Totaal Mat.	OA/Eh.	Totaal OA	Eh-prijs	Subtotalen	Opmerkingen
				-		-		-	-	-	
<b>37</b> <b>Algemeen na-isolatie</b>				-		-		-	-	-	
				-		-		-	-	-	
<b>37.26A</b> <b>Aanbrengen na-isolatie capillair actief systeem</b>				-		-		-	-	-	
<b>egaliseren en reinigen ondergrond</b>				-		-		-	-	-	
<b>aanbrengen isolatieplaten (bijv. Gutex) d.m.v. schroeven of lijmen</b>				-		-		-	-	-	
<b>aanbrengen stucwerk afwerking</b>				-		-		-	-	-	
				-		-		-	-	-	
<b>37.26B</b> <b>Aanbrengen na-isolatie d.m.v. voorzetwanden</b>				-		-		-	-	-	
<b>(i.s.m. Stabu hoofdstuk 24 ruwbouwtimmerwerk)</b>				-		-		-	-	-	
<b>24.33</b> <b>aanbrengen stijl- en regelwerk hout</b>				-		-		-	-	-	
<b>37.26</b> <b>aanbrengen isolatiemateriaal tussen stijl- en regelwerk</b>				-		-		-	-	-	
<b>37.43</b> <b>aanbrengen dampremmende / dampdoorlatende lagen</b>				-		-		-	-	-	
<b>24.42a</b> <b>aanbrengen vlakke plaatbekleding hout</b>				-		-		-	-	-	
<b>24.42b</b> <b>aanbrengen gipsplaat afwerking</b>				-		-		-	-	-	
				-		-		-	-	-	
<b>37.26C</b> <b>Aanbrengen na-isolatie hellende daken (warm dak principe)</b>				-		-		-	-	-	
<b>33.21</b> <b>Tijdelijk verwijderen bestaande dakpannen</b>											
<b>24.21</b> <b>verwijderen bestaand timmerwerk (panlatten / tengels)</b>				-		-		-	-	-	
<b>24.32</b> <b>aanbrengen nieuw regel- en tengelwerk</b>											
<b>24.41</b> <b>herstellen / vernieuwen of aanbrengen houten beschietingen</b>				-		-		-	-	-	
<b>37.26</b> <b>aanbrengen isolatiemateriaal + regels</b>				-		-		-	-	-	
<b>37.43</b> <b>aanbrengen dampremmende / dampdoorlatende lagen</b>				-		-		-	-	-	
<b>33.41</b> <b>herleggen bestaande dakpannen</b>				-		-		-	-	-	
				-		-		-	-	-	
<b>Voor na-isolatie aan de binnenzijde dakvlak zie principe bij voorzetwanden</b>				-		-		-	-	-	



Invulformulier: verduurzaming d.m.v. na-isoleren

Project : Standaardisatie monumentenaanvraag	Aanvraagnummer :
Aanvrager :	
Onderdeel : 37 - Na- isolatie	
Datum : 2 augustus 2022	
uurloon = € 0,00	

Omschrijving	Aantal	Eenh.	Mu/Eh.	totaal Mu.	Mat/Eh.	Totaal Mat.	OA/Eh.	Totaal OA	Eh-prijs	Subtotalen	Opmerkingen
<b>Diversen</b>				-		-		-	-	-	
				-		-		-	-	-	
				-		-		-	-	-	
				-		-		-	-	-	
Sub-totaal directe kosten				-		-		-		-	
Transport sub-totaal directe kosten				-		-		-		-	

CAR VERZEKERING	0,0%									-	
Subtotaal										-	
ALGEMENE KOSTEN	0,0%									-	
TOTAAL EXCL. BTW										-	
B.T.W.	0,0%									-	
TOTAAL incl. B.T.W.										-	