



Stichting
Erkende
Restauratiekwaliteit
Monumentenzorg



1 Inleiding

2 Begrippen en
definities

3 Eisen aan het
proces

4 Eisen aan
materialen

5 Eisen aan kennis
en ervaring

Bijlagen

Uitvoeringsrichtlijn

Historisch pannendak

Dakpannen en leipannen

URL 4014



Versie 2.1

Vastgesteld door het
Centraal College van Deskundigen Restauratiekwaliteit
op 10 september 2021



Algemene informatie bij deze uitgave

Deze uitvoeringsrichtlijn (URL) beschrijft de werkzaamheden bij het herstellen van daken met historische dakpannen en leipannen ten behoeve van onderhoud en restauratie van monumenten en karakteristieke gebouwen. Het aanbrengen van isolatie is ook in deze URL beschreven, omdat dit consequenties heeft voor de detaillering en vorm van het dak. Het doel van deze richtlijn is het borgen van de kwaliteit van de werkzaamheden.

Relatie met BRL 4000

Een bedrijf dat zich wil onderscheiden op het gebied van het historische pannendak kan een procescertificaat behalen. Een certificaathouder voldoet aan de eisen in deze uitvoeringsrichtlijn en in de Beoordelingsrichtlijn 'Onderhoud en restauratie van monumenten' (BRL ERM 4000).

Het gecertificeerde bedrijf heeft het recht om het logo Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg te voeren.

Voorgeschiedenis

De eerste versie van deze uitvoeringsrichtlijn is voorbereid door een begeleidingscommissie bestaande uit:

- Annet Kock-Rood (RCE)
- Eddy de Veer (Aannemersbedrijf Nico de Bont Vught en namens Vakgroep Restauratie)
- Karsten Konrad (Roof Technology en namens Het Hellende Dak);
- Klaas Boeder (rapporteur begeleidingscommissie)
- Leen Iseger (SKG-IKOB)
- Martin Netten (Omgevingsdienst Midden-Holland Gouda)
- Menno Frequin (Aannemersbedrijf Burgy en namens Vakgroep Restauratie)
- Walter de Koning (ERM en voorzitter begeleidingscommissie)

Het beeldmateriaal is ter beschikking gesteld door Klaas Boeder en SKG-IKOB. De tekeningen in de tekst zijn afkomstig uit de NPR 6708. De tekeningen in [bijlage 3](#) en [4](#) zijn afkomstig uit het Inspectiehandboek van de Monumentenwacht en van SKG-IKOB. Foto voorzijde: E.J. Nusselder.

In versie 2.0 zijn onder meer passages toegevoegd die betrekking hebben op verduurzamingsaspecten zoals isolatie, waterkerende en dampfolies, alsmede isolatieconcepten voor pannendaken. Tevens zijn voorschriften voor het vermijden van het ontstaan van brand tijdens werkzaamheden aan het dak toegevoegd ([par 3.3.3](#) en [bijlage 8](#)). Daarnaast is in versie 2.0 de toelichting op de Restauratieladder geactualiseerd ([par 3.1](#)).

De werkzaamheden voor versie 2.0 zijn begeleid door een begeleidingscommissie die bestond uit:

- Hans de Witte (RCE)
- Klaas Boeder (rapporteur brandveiligheid)
- Felix Kusters (ERM, rapporteur isolatieconcepten)
- Peter Rutten (PRArchitectenbureau)
- Daan Holtzer (adviseur namens VAM)
- Marcel van Haren (Takkenkamp)
- Berry Blaak (SKG-IKOB)
- Joost Kreuger (Vakfederatie Rietdekkers)
- Math Kunnen, John Slegers, Robert de Hamer (Nederlandse Vereniging van Leidekkers)
- Cor Ockeloen (Gilde van Metalen dakdekkers)
- Karsten Konrad (Gebouwschil Nederland)
- Walter de Koning (ERM, voorzitter begeleidingscommissie)

In versie 2.1 zijn diverse verbeteringen aangebracht in de Bijlage Isolatieconcepten en de Bijlage Aanbrengen van isolatie. De teksten zijn inhoudelijk en tekstueel aangepast, nummering van de isolatieconcepten is vereenvoudigd en tekeningen zijn verduidelijkt (o.a. in kleur).

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan materialen

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlagen



Beheer

Deze uitvoeringsrichtlijn wordt beheerd door de Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg (ERM). Het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Restauratiekwaliteit dat is ondergebracht bij ERM, beheert deze uitvoeringsrichtlijn inhoudelijk. De actuele versie van deze uitvoeringsrichtlijn staat op de website van ERM (www.stichtingERM.nl) en is op elektronische wijze tegen ongewenste aanpassingen beschermd. Het is niet toegestaan om wijzigingen aan te brengen in de originele en door het CCvD Restauratiekwaliteit goedgekeurde en vastgestelde teksten met het doel hieraan rechten te (kunnen) ontleen.

Vrijwaring

Behoudens in geval van opzet of grove schuld is ERM niet aansprakelijk voor schade bij de certificatie-instelling, het uitvoerende (gecertificeerde) bedrijf of derden, door het toepassen van deze uitvoeringsrichtlijn met de bijbehorende beoordelingsrichtlijn of bij het gebruik van de bijbehorende certificatieregeling.

© 2021 Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan materialen

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlagen



Inhoud

Algemene informatie bij deze uitgave	2
1. Inleiding	7
1.1. Onderwerp en toepassingsgebied	7
1.2. Typering historisch pannendak	7
2. Begrippen en definities	9
3. Eisen aan het proces	10
3.1 Algemeen	10
3.1.1. Uitgangspunten voor het nemen van beslissingen bij onderhoud en restauratie	10
3.1.2. Restauratiecategorieën	11
3.2 Voorbereiding	12
3.2.1 Contractvorming	12
3.2.2 Afbakening verantwoordelijkheid	12
3.2.3 Verantwoordelijkheid opname	12
3.2.4 Uitvoeren opname bestaande situatie	13
3.2.5 Beschermden dier- en plantensoorten	14
3.2.6 Vergunningen en aanvullende eisen	14
3.2.7 Overdracht en prestaties	15
3.2.8 Inspelen op onverwachte zaken en vondsten	15
3.3 Maatregelen op de bouwplaats	15
3.3.1 Ontmantelen van panbedekking	15
3.3.2 Beschermende maatregelen	16
3.3.3 Maatregelen bij brandgevaarlijke werkzaamheden	16
3.3.4 Vrijkomende onderdelen bewaren	16
3.3.5 Rapporteren (bouwvergaderingen)	17
3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratiecategorie 1)	17
3.4.1 Algemeen	17
3.4.2 Schoonmaken van dakpannen en verwijderen van algen en mos	17
3.4.3 Flankerende maatregelen	18
3.5 Repareren historische panbedekking (restauratiecategorie 2)	18
3.5.1 Algemeen	18
3.5.2 Onderconstructie (dakbeschoot)	18
3.5.3 Dakpannen	18
3.5.4 Nok- en kepervorsten	20
3.5.5 Hulpstukken	20
3.5.6 Nok- en keperllood	20
3.5.7 Aansluitingen	21
3.5.8 Dakopeningen	22
3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorie 3A kopiëren)	22
3.6.1 Algemeen	22
3.6.2 Onderconstructie panbedekking	22
3.6.3 Dakpannen	25
3.6.4 Afwerking nokken en kepers	27
3.6.5 Hulpstukken	31
3.6.6 Aansluitingen	31
3.6.7 Dakopeningen	34
3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorie 3B imiteren)	35
3.7.1 Algemeen	35
3.7.2 Onderconstructie dakbedekking	35
3.7.3 Dakpannen	36
3.7.4 Afwerking nokken en kepers	36
3.7.5 Hulpstukken	36
3.7.6 Aansluitingen	36

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan materialen

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlagen



3.7.7	Dakopeningen	36
3.8	Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorie 3C verbeteren).....	37
3.8.1	Algemeen	37
3.8.2	Onderconstructie	37
3.8.3	Isolatie, waterkerende en dampfolies	38
3.8.4	Dakpannen	41
3.8.5	Afwerking nokken en kepers	41
3.8.6	Hulpstukken	41
3.8.7	Aansluitingen	41
3.8.8	Dakopeningen	41
3.8.9	Zonnepanelen	41
3.9	Leipannen	42
3.9.1.	Algemeen	42
3.9.2	Conserveren van leipannen (restauratiecategorie 1)	42
3.9.3.	Repareren van leipannen (restauratiecategorie 2)	43
3.9.4.	Vernieuwen – kopiëren (restauratiecategorie 3A)	43
3.9.5.	Vernieuwen – imiteren (restauratiecategorie 3B)	43
3.9.6.	Vernieuwen – verbeteren (restauratiecategorie 3C)	44
3.10	Cementpannen	44
3.10.1.	Algemeen	44
3.10.2	Conserveren van cement vervaardigde pannen (restauratiecategorie 1)	45
3.10.3.	Repareren van cementpannen (restauratiecategorie 2)	45
3.10.4.	Vernieuwen – kopiëren (restauratiecategorie 3A)	46
3.10.5.	Vernieuwen – imiteren (restauratiecategorie 3B)	46
3.10.6.	Vernieuwen – verbeteren (restauratiecategorie 3C)	46
3.11	Eisen aan het gereedgekomen werk	46
3.11.1	Aantonen prestaties dakdekkerswerk	46
3.11.2	Oplevering	47
3.11.3	Voorschriften voor beheer en onderhoud	47
4.	Eisen aan materialen	48
4.1.	Algemeen	48
4.1.1	Voorschriften voor de verwerking	48
4.1.2	Degelijkheid en functionaliteit	48
4.2.	Hout	48
4.2.1	Vervoer naar de bouwplaats	48
4.2.2	Kwaliteitseisen hout	48
4.3.	Dakpannen met hulpstukken	48
4.3.1	Algemeen	48
4.3.2	Opslag op de bouwplaats	48
4.3.3	Kwaliteitseisen	48
4.4	Hulpmaterialen	49
4.4.1	Bevestigingsmiddelen	49
4.4.2	Panhaken	49
4.4.3	Waterkerende en dampfolies	49
4.4.4	Isolatiematerialen	50
4.4.5	Dakhaken zonnepanelen	50
4.5	Voorzieningen voor inspectie en onderhoud	50
4.6	Metalen	51
4.6.1	Lood	51
4.6.2	Zink en koper	51
5.	Eisen aan kennis en ervaring	52
Bijlage 1.	Begrippen en definities	53
Bijlage 2.	Keuzetabel restauratiecategorieën	61
Bijlage 3.1.	Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen	67
Bijlage 3.2.	Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)	68

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan materialen

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlagen



Bijlage 3.3. Benamingen van speciale hulpstukken 69

Bijlage 3.4. Benamingen hulpstukken 70

Bijlage 4.1. Aanbrengen pannenspiegel 71

Bijlage 4.2. Aanbrengen speciekraag 72

Bijlage 4.3. Toe te passen panhaken 73

Bijlage 4.4. Aansluitingen dakvoet 74

Bijlage 4.5. Aansluitingen op gevels 75

Bijlage 4.6. Aanbrengen nokvorsten en noklood 76

Bijlage 4.7. Aanbrengen muurlood en loodloketten 77

Bijlage 5. Isolatieconcepten 78

Bijlage 6. Aanbrengen isolatie 96

Bijlage 7. Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur 99

Bijlage 8. Vergunningplicht: wetten en verordeningen 101

Bijlage 9. Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden 105

1 Inleiding

2 Begrippen en
definities

3 Eisen aan het
proces

4 Eisen aan
materialen

5 Eisen aan kennis
en ervaring

Bijlagen



1. Inleiding

1.1. Onderwerp en toepassingsgebied

Deze uitvoeringsrichtlijn heeft betrekking op de voorbereidende en uitvoerende werkzaamheden bij onderhoud en restauratie van historische pannendaken op monumenten en karakteristieke gebouwen.

Het toepassingsgebied van deze URL komt globaal overeen met de STABU 3 (Stabu Bouwbreed) Systematiek), hoofdstuk 33 'Dakbedekkingen'.

Bedrijven die zich houden aan de eisen van deze URL kunnen op basis hiervan een procescertificaat behalen. Een certificaathouder moet voldoen aan de eisen in deze uitvoeringsrichtlijn en die in de beoordelingsrichtlijn 'Onderhoud en restauratie van monumenten' (BRL ERM 4000).

Voor de reikwijdte van deze URL in relatie tot de URL 3001 Historische houtconstructies geldt het volgende:

- beperkt herstel van dakbeschot langs killen en bij kepers valt onder deze URL 4014;
- uitgebreid herstel en vernieuwen van dakbeschot valt onder URL 3001 Historische houtconstructies;
- aanbrengen van isolatie(platen) en vernieuwen van tengels, panlatten en ruiters kan zowel vallen onder deze URL 4014 als onder URL 3001, afhankelijk van afspraken, bestek of werkomschrijving.

De volgende werkzaamheden vallen niet onder deze URL:

- het aanbrengen van traditioneel dakbeschot zoals omschreven in de URL 3001 Historische houtconstructies;
- het aanbrengen van bliksembeveiliging;
- het aanbrengen van gootbekleding, behalve het aanbrengen de gootbekleding in zink en koper van killen tussen dakvlakken met keramische dakpannen. De eisen hiervoor zijn omschreven in URL 4011 Metalen dakbedekking;
- het bestrijden van aantasting door insecten en zwammen. De eisen hiervoor zijn beschreven in URL 5001 Houtaantasting door insecten en zwammen.

Brandveiligheidsmaatregelen

Brandveiligheidsmaatregelen zijn niet beschreven. Richtlijnen hierover horen thuis in het stadium van planvorming. Maatregelen ter beperking van het risico op brand tijdens de uitvoering van werkzaamheden zijn wel beschreven.

Aanbrengen van isolatie

Het aanbrengen van isolatie is ook in deze URL beschreven, omdat dit consequenties heeft voor de detaillering en vorm van het dak.

1.2 Typering historisch pannendak

De toepassing van dakpannen als harde dakbedekking is al eeuwenoud. Het is de meest toegepaste dakbedekking op gebouwen, variërend van eenvoudige woonhuizen tot grote kerken en kastelen. In de loop der tijd is een rijke verscheidenheid aan soorten dakpannen gemaakt. Ook zijn hierbij de nodige regionale tradities ontstaan.

Daken die met pannen gedekt zijn, vragen in het algemeen weinig onderhoud en kunnen zeker zo'n 150 tot 200 jaar mee zonder grote problemen. De vernageling van de panlatten bepaalt bij dakpannen de cyclus van restauratie en groot onderhoud.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan materialen

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlagen



Leipannen werden veel toegepast bij daken van zogenaamde ‘Engelse villa’s’, serres en wangen van dakkapellen.

Er wordt grote waarde gehecht aan het historisch dakenlandschap en daarmee aan originele dakpannen of leipannen. Onderhoud en restauratie is erop gericht om zo veel mogelijk dakpannen te hergebruiken.

Als historisch pannendak worden alle dakpannen en dakleipannen beschouwd tot ongeveer 1965 (Wederopbouw). Wat betreft de dakpannen geldt dit zowel voor de keramische dakpannen als dakpannen vervaardigd van cement.

In bijzondere gevallen kunnen ook buitenwanden bekleed zijn met dakpannen.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan materialen

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlagen



2. Begrippen en definities

In bijlage 1 zijn algemene begrippen opgenomen en begrippen die specifiek voor deze uitvoeringsrichtlijn om uitleg vragen. Voor termen en begrippen in de kwaliteitszorg voor monumenten gelden die zoals beschreven op de website van Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg (www.stichtingerm.nl).

Wat betreft algemene termen en begrippen in de monumentenzorg gelden die uit de publicatie 'Bouwkundige termen' van Haslinghuis en Janse (5^e druk, Leiden 2005).

Van alle normen wordt steeds de meest recente versie gebruikt, met inbegrip van eventuele wijzigingsbladen en correctiebladen. Voor normbladen die in het Bouwbesluit 2012 zijn geduid, geldt de versie zoals vastgelegd in de Regeling Bouwbesluit 2012, tenzij in de omgevingsvergunning anders is voorgeschreven.

Voor bouwproducten waarvoor een norm van kracht is die in het kader van de Europese Bouwproducten Verordening (nr. 305/2011/EU) is vastgesteld als geharmoniseerde Europese norm, is bij ongedateerde verwijzing de versie van toepassing die gepubliceerd is in het Official Journal of the European Union (OJEU). Deze versies van de geharmoniseerde Europese normen zijn tevens door de Rijksoverheid gepubliceerd via de CE-markeringen module (zie <https://www.contactpuntbouwproducten.nl/cemarkeringonline>).

Voor persoonlijke beveiligingsmiddelen waarvoor een norm gepubliceerd is als geharmoniseerde Europese norm in het kader van de Europese Richtlijn inzake de onderlinge aanpassing van de wetgevingen der Lid-Staten betreffende persoonlijke beschermingsmiddelen (nr. 89/686/EEG, in de praktijk aangeduid als PPE-Richtlijn (Personal Protective Equipment)), is de versie van toepassing die gepubliceerd is in het Official Journal of the European Union (OJEU, zie actuele stand van zaken op <http://ec.europa.eu/growth/single-market/europeanstandards/harmonised-standards/>).

Een overzicht van de in deze URL genoemde geharmoniseerde Europese normen die van kracht zijn in het kader van Europese Bouwproducten Verordening en de PPE-Richtlijn op het moment van publicatie van deze URL zijn opgesomd in [bijlage 7](#).

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan materialen

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlagen



3. Eisen aan het proces

3.1 Algemeen

3.1.1. Uitgangspunten voor het nemen van beslissingen bij onderhoud en restauratie

Deze paragraaf bevat de uitgangspunten bij het vooraf nemen van beslissingen door de opdrachtgever over onderhoud en restauratie van monumenten. Voor andere partijen kan de paragraaf een hulpmiddel zijn bij overleg met de opdrachtgever.

Restaureren is alleen zinvol bij een blijvende betekenis van cultureel erfgoed en de hieraan verbonden waarden. Essentieel hierbij is dat dit erfgoed op een verantwoorde wijze wordt beheerd. Het gaat bij restaureren en beheren om het zoveel mogelijk vertragen van de tand des tijds. De tand des tijds dwingt tot regelmatig ingrijpen, waarbij in beginsel geldt: conserverend herstel. Daarvoor gelden de onderstaande uitgangspunten.

Bij restauratie is waardenstelling (herkennen en erkennen van waarden) door gekwalificeerd personeel, of een ingehuurde expert, altijd de eerste stap. Dit moet aantoonbaar en toetsbaar zijn. De wijze waarop en de mate waarin ingegrepen wordt is pas de tweede stap.

Elke ingreep is in meer of mindere mate een aantasting van de historische waarde(n). Daarom is afwegen of de ingreep überhaupt noodzakelijk is, verstandig: het zich onthouden van een ingreep kan in bepaalde situaties de beste keuze zijn.

Eisen die gesteld worden aan een ingreep:

- Beperk de omvang van de ingreep, 'zo veel als noodzakelijk en zo weinig als mogelijk'.
- De ingreep is degelijk, om (opnieuw) ingrijpen zoveel mogelijk te voorkomen of zo lang mogelijk uit te stellen.
- De ingreep is passend (compatibel) binnen de gegeven situatie (de ingreep leidt niet tot nieuwe schade; reparaties zijn zwakker of gelijk aan de omliggende materialen van het origineel).
- Vervanging gebeurt bij voorkeur in hetzelfde materiaal (of materiaal met dezelfde eigenschappen) of techniek, tenzij dit tot schade zou leiden.

Dit heeft als consequentie voor toekomstige ingrepen dat beoordeeld moet worden of een maatregel

- compatibel¹ is en
- herbehandelbaar² of
- omkeerbaar (reversibel)³.

Op basis hiervan hanteren we onderstaande voorkeursvolgorde (hiërarchie) van restauratiecategorieën: de zogenaamde 'restauratieladder' (Tabel 1). In deze restauratieladder heeft uit oogpunt van onderhoud en restaureren een ingreep die genoemd staat in een bepaalde regel de voorkeur boven de ingreep in een eronder geplaatste regel.

Welke restauratiecategorie van toepassing is, hangt af van de fysieke samenhang en de historische waardenstelling van het betreffende bouwdeel. Het kan zijn dat voor alle onderdelen van het gebouw of object één restauratiecategorie wordt gekozen, maar er

¹ *Compatibiliteit*: Een ingreep of behandeling mag geen schade (in technische of esthetische zin) toebrengen aan het aanwezige historische materiaal. De ingreep zelf dient binnen die randvoorwaarden zo duurzaam mogelijk te zijn.

² *Herbehandelbaarheid*: Een ingreep of behandeling moet herhaalbaar zijn na degradatie van de ingreep tot een onacceptabel niveau.

³ *Reversibiliteit*: Een ingreep moet volledig omkeerbaar zijn. Of het gaat bij de ingreep om een herkenbare toevoeging, die dankzij de herkenbaarheid weer ongedaan kan worden gemaakt.

3 Eisen aan het proces

3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

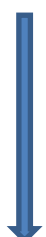
3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

kunnen ook redenen zijn om voor de diverse onderdelen van het gebouw of object verschillende restauratiecategorieën te kiezen.⁴

De hier beschreven uitgangspunten vormen overigens ook een goed uitgangspunt bij ingrepen bij gebouwen en objecten zonder de status van beschermd monument.

Tabel 1: Hiërarchie van restauratiecategorieën (restauratieladder)



Restauratiecategorie		Toelichting
1. Conserveren / onderhoud		
2. Repareren		
3. Vernieuwen	a. Kopiëren	Zelfde vorm, zelfde (gelijksoortig) materiaal, zelfde verbindingstechniek
	b. Imiteren	Zelfde vorm, ander materiaal en/of andere verbindingstechniek
	c. Verbeteren	Verbeteren prestatie; oorspronkelijke of aangepaste vorm, ander materiaal en/of andere verbindingstechniek.

Toelichting

In deze hiërarchie van restauratiecategorieën ('restauratieladder') gaan conserveren, onderhoud en repareren voor vernieuwen. Het materiaal is immers de fysieke drager van de historische waarde. Als conserveren of onderhouden onvoldoende is, gaat men over tot repareren.

Indien onderdelen niet meer gerepareerd kunnen worden of andere zwaarwegende argumenten bestaan (zoals veiligheid), gaat men over tot vernieuwen. Bij vernieuwen bestaan drie opties: kopiëren, imiteren en verbeteren.

Er moet bij vernieuwen (voor de professional) herkenbaar zijn dat sprake is van 'later werk'.

Vernieuwen vindt alleen plaats bij:

- bedreiging van het voortbestaan, het verval (van gebouw of gebouwdeel) kan niet gestopt worden;
- technisch falen van een constructie, materiaal of afwerking;
- andere zwaarwegende argumenten.

Als traditionele technische middelen (kopiëren) niet toereikend blijken om een monument te restaureren, dan is het aanvaardbaar om een beroep te doen op bewezen moderne conserverings- en constructie-methoden (imiteren).

Het verbeteren van (onderdelen van) monumenten is alleen van toepassing als een gebruikersdoel (bijvoorbeeld veilig gebruik van een monument of verduurzaming) hierom vraagt en op voorwaarde dat de waardenstelling hiervoor de ruimte geeft.

3.1.2. Restauratiecategorieën

De specifieke eisen voor het herstel van het historisch pannendak worden per toepassingsgebied beschreven.

1. Conserveren: schoonmaken van dakpannen en leipannen, verwijderen van mos.
2. Repareren: beperkt vervangen van gescheurde pannen en herplaatsen van weggevalen pannen en verankeren van ingevoegde pannen; opnieuw vastleggen van losliggende nok- en kepervorsten, incidenteel vernieuwen van gescheurde nok- en kepervorsten.

⁴ Bijvoorbeeld het repareren van het metselwerk en het verbeteren van de kozijnen in dezelfde muur.



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

3. A. Kopiëren: hergebruiken van aanwezige dakpannen en aanvullen met dezelfde soort dakpannen, dezelfde detaillering van nok- en kepervorsten, hulpstukken en aansluitingen.
- B. Imiteren: op een onbeschoten kap of het bestaande dakbeschot aanbrengen van nieuwe dakpannen in dezelfde soort en kleur, met hulpstukken en aansluitingen, met noodzakelijke verankering zodat het beeld gehandhaafd blijft.
- C. Verbeteren: hierbij het beeld zo veel mogelijk handhaven. Behalve nieuw dakbeschot of dakplaten aanbrengen ook isolerende en vochtwerende maatregelen treffen en verankering aanbrengen om aan de eisen van akoestische en thermische isolatie te voldoen.

In **bijlage 2** 'Keuzetabel restauratietechnieken' zijn deze categorieën gekoppeld aan ingreepmogelijkheden.

3.2 Voorbereiding

3.2.1 Contractvorming

Als de werkzaamheden plaatsvinden zonder tussenkomst van een architect, adviseur of aannemer, valt de uitvoering van het aanbrengen van isolatie, tengels, panlatten, dakpannen met alle aansluitingen onder verantwoordelijkheid van de opdrachtnemer. Deze doet een opname zoals omschreven onder **3.2.3**.

De opdrachtnemer legt – behalve de opname – in de aanbieding duidelijk vast:

- welke onderdelen van de te vervangen of te verwijderen dakpannen en hulpstukken afgevoerd kunnen worden en welke eigendom blijven van opdrachtnemer of opdrachtgever;
- op welke wijze en voor wiens rekening waardevolle onderdelen, zoals verwijderde windveren, pironnen en bekroningen, worden gedemonteerd en opgeslagen;
- of een waterkerende en dampfolie wordt aangebracht met de juiste specificaties en wie deze folie aanbrengt.

3.2.2 Afbakening verantwoordelijkheid

Een opdracht kan op verschillende momenten in het proces worden verleend. Voor een goede afbakening van de verantwoordelijkheid van het bedrijf, wordt in de prijsaanbieding duidelijk vastgelegd welk instapmoment het betreft. De opdrachtnemer kan alleen verantwoordelijkheid nemen voor het deel van het proces waarbij hij betrokken is. De opdrachtnemer kan alleen verantwoordelijkheid nemen voor de keuze van de uitgangspunten over onderhoud en restauratie conform **par. 3.1.1**, als hij bij die keuze betrokken is.

3.2.3 Verantwoordelijkheid opname

Als zonder tussenkomst van een derde partij werkzaamheden worden uitgevoerd voor een opdrachtgever, hoort het bepalen van de omvang van de werkzaamheden (op basis van de kwaliteit van de tengels, panlatten, dakpannen, aansluitingen, dakopeningen en eventueel te vervangen isolatiemateriaal) tot de verantwoordelijkheid van de opdrachtnemer. De opdrachtgever bepaalt echter of de opname niet, gedeeltelijk of geheel wordt opgevolgd.

Als de opname al is verricht door de architect of adviseur, dan controleert de opdrachtnemer of de opname volledig (zie **3.2.4**) en correct is uitgevoerd volgens de principes van de restauratie-ethiek zoals benoemd in **3.1**. Als dit niet het geval is, dan deelt de opdrachtnemer dit schriftelijk mee aan de opdrachtgever, architect of adviseur.



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

3.2.4 Uitvoeren opname bestaande situatie

De opname bestaat – voor zover relevant – uit onderstaande punten:

- vaststellen voor zover mogelijk, welke onderdelen qua detaillering en constructie cultuurhistorisch waarde hebben en behoudenswaardig zijn. Als hierover onvoldoende kennis aanwezig is, neem dan contact op met de monumentenambtenaar van betreffende gemeente om te laten bepalen welke monumentale waarden van belang zijn en stem af hoe deze waarden behouden kunnen blijven. Als deze vaststelling bij de voorgestelde werkwijze ontbreekt, meldt het bedrijf dit aan de opdrachtgever;
- controleren aanwezigheid van een duidelijk gespecificeerde omschrijving of bestek met eventuele detailleringen en relevante schetsen, die voldoende houvast biedt voor de uitvoering van de werkzaamheden;
- aangeven op tekeningen of afbeeldingen wat geconserveerd, gerepareerd of vernieuwd moet worden van de panbedekking inclusief vorsten, hulpstukken en aansluitingen, met de omvang ervan;
- bepalen van de oorzaken waardoor panbedekking geconserveerd, gerepareerd of vernieuwd moet worden. Voer hiervoor een aantal representatieve steekproeven uit;
- bepalen materiaalspecificaties, zoals: soort dakpannen, nok- en kepervorsten en hulpstukken;
- vaststellen kwaliteit van de aanwezige dakbedekking met geschatte percentage uitval en de kwaliteit van de onderconstructie;
- vaststellen kwaliteit van de aansluitingen van de dakbedekking bij de nokken, kepers, killen, dakdoorvoeren, opgaand metselwerk, rond schoorstenen, etc.;
- vaststellen van tekortkomingen die opnieuw en versneld leiden tot veroudering en op basis daarvan suggesties voor aanpassing van de detaillering, zoals vorsten en aansluitingen;
- vaststellen wie (aannemer of dakdekker) dakbeschot, tengels en panlatten repareert of vernieuwt en wie bestaand beschot doorspijkt;
- nagaan of er vochtproblemen zijn en de oorzaak hiervan achterhalen;
- vaststellen of er sprake is van veranderd gebruik van onderliggende ruimten (klimaatklasse) die mogelijk effect heeft op de totaal bouwfysische opbouw van de onderconstructie en de daaraan gerelateerde vochthuishouding;
- vaststellen kwaliteit eventueel aanwezige isolatie, waterkerende en dampfolies en dampremmende afwerkingen rondom doorvoeren en bij aansluitingen op de gebouwconstructie, alsmede of deze correct zijn aangebracht, in goede staat verkeren en voldoen aan huidige bouwfysische eisen;
- controleren eventuele aanvullende eisen ten aanzien van ventilatie, thermische en akoestische isolatie;
- aangeven of er eventuele uitsluitingen of beperkingen zijn bij de opname, zoals het ontbreken van voorzieningen om een goede opname te kunnen doen.

Voor zover geen of onvoldoende gegevens aangereikt zijn door de opdrachtgever, architect of adviseur, dan geeft de opdrachtnemer aan, voor zover van belang, welke zaken nader onderzocht of aangegeven moeten worden. De opdrachtnemer dient zich er van te vergewissen of met de opgegeven specificaties de vereiste kwaliteit kan worden vervaardigd. Bij geconstateerde afwijkingen ten opzichte van de bestaande situatie, werkomschrijving,



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

bestek en/of tekeningen, dient dit schriftelijk te worden gemeld aan de opdrachtgever dan wel te worden opgenomen in het contract.

Bijzondere risico's

Bij veel restauraties in het verleden zijn materialen en stoffen gebruikt die schadelijk zijn voor de gezondheid. Vooraf wordt door de opdrachtnemer een inventarisatie gemaakt van mogelijk schadelijke stoffen die bij het ontmantelen of slopen kunnen vrijkomen.

In het Veiligheids- en Gezondheidsplan-uitvoeringsfase van de opdrachtnemer behoren deze als bijzondere risico's opgenomen te worden, inclusief een omschrijving van passende maatregelen volgens de geldende wet- en regelgeving.

Het geldt onder andere voor:

- saneren en afvoeren van asbest, denk aan asbesthoudend board;
- verwijderen en afvoeren van beschot dat behandeld is tegen houtaantasting met linaan en pentachloorfenol.

3.2.5 Beschermde dier- en plantensoorten

Bij groot onderhoud aan het dak kunnen beschermde diersoorten aangetroffen worden. Volgens art. 1.9 van de Wet Natuurbescherming geldt een zorgplicht voor beschermde planten en dieren en is het verboden vaste rust- en verblijfplaatsen van beschermde diersoorten te verstoren of te vernietigen. Neem passende compensatiemaatregelen of laat deze nemen, als verblijfplaatsen verloren gaan. Hanteer hiervoor bij voorkeur het volgende stappenplan:

1. Stel vroegtijdig de aanwezigheid van beschermde diersoorten, zoals vleermuizen en gierzwaluwen, vast door middel van een quick-scan. Huismussen vallen hier ook onder! Inventariseer verblijf- of broedplaatsen: gierzwaluwen en huismussen van begin mei tot eind juli en vleermuizen van april tot ongeveer half september. Het gaat hierbij om de hoeveelheid verblijf- of broedplaatsen, de invliegopeningen en bij vleermuizen de soort.
2. Stel een compensatieplan op met maatregelen om teloorgaan of verstoring te compenseren. Dit kan onder andere door het creëren van invliegopeningen in holle constructies, leggen van gierzwaluwpannen, aanbrengen van kasten of een mussenvide aan de voet van het dak.
3. Voer werkzaamheden uit in de minst ongunstige periode. Voor huismussen en gierzwaluwen buiten de broedperiode. Voor vleermuizen afhankelijk van de functie van als verblijfplaats of broedplaats.
4. Monitor om vast te stellen of de compenserende maatregelen voldoende effect hebben. Tref zo nodig aanvullende maatregelen.

Op dakpannen en leipannen komen ook korstmossen voor. Deze zijn beschermd, en niet schadelijk. Korstmossen mogen niet verwijderd worden.

3.2.6 Vergunningen en aanvullende eisen

Voordat met de uitvoering van het herstel van de historische panbedekking wordt begonnen, bepalen of de werkzaamheden al dan niet vergunningplichtig zijn.⁵

Hierbij specifiek letten op:

- Eisen rond het aanbrengen van dakvensters, dakkapellen, dakdoorvoeren en akoestische en thermische isolatie. Het opnieuw aanbrengen van bestaande dakramen op de bestaande plaats in kapconstructies is niet vergunningplichtig voor het aspect 'monumenten'. Het aanbrengen van nieuwe dakramen in bestaande kapconstructies is wel vergunningplichtig voor het aspect 'monumenten'. Isoleren valt onder wijzigen van een monument en is daarmee vergunningplichtig. Hiervoor gelden de bepalingen die zijn vastgelegd in de Erfgoedwet, Wabo en het Bouwbesluit;

⁵ Zie verder criteria van het Bor, art. 2 van Bijlage II.



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

- Eisen bij het al dan niet vervangen/vernieuwen van de juiste pansoort. Het vervangen van pannen betreft gewoon onderhoud en is niet vergunningplichtig voor het aspect 'bouwen' (zie art 2 van Bijlage II van het BOR) Wel kan een vergunning voor het aspect 'monumenten' verplicht zijn;
- Eisen in verband met constructieve sterkte, stijfheid en veiligheid van kapconstructies.

Een sloopmelding is verplicht als sprake is van sloopafval dat meer dan 10 m³ omvat.

Bij het vernieuwen van historisch panbedekking kunnen gewijzigde eisen zodanig hoog zijn dat geen sprake meer kan zijn van kopiëren maar van imiteren of verbeteren om aan de eisen te kunnen voldoen. De opdrachtnemer meldt dit aan de opdrachtgever zodra hij dit constateert en doet een voorstel om aan de gestelde eisen te voldoen⁶.

Ook kunnen zich in het werk onverwachte zaken voordoen, waardoor afgeweken moet worden van de vooraf vastgelegde restauratiecategorie, bijvoorbeeld van repareren naar vernieuwen. De opdrachtnemer stemt dit af met de opdrachtgever (afwijkende zaken).

Als een omgevingsvergunning vereist is en deze niet door de opdrachtgever is verzorgd, wijst de opdrachtnemer de opdrachtgever of diens gemachtigde er aantoonbaar op dat deze verantwoordelijk is voor het (laten) verzorgen van de omgevingsvergunning. Dit geldt ook als zich tijdens de uitvoering wijzigingen voordoen die vergunningplichtig zijn. De opdrachtgever is en blijft verantwoordelijk voor de juiste afhandeling.

Toelichting:

Informatie over vergunningplichtige werkzaamheden staat op www.monumententoezicht.nl. Van de eisen van het Bouwbesluit 2012 kan via een Omgevingsvergunning 'ontheffing' verleend worden als monumentale waarden in het geding zijn. Zie hiervoor [bijlage 8 Vergunningplicht: wetten en verordeningen \(informatief\)](#) van deze URL. In bepaalde situaties kan het bedrijf aangesproken worden door het bevoegd gezag op het niet naleven van wet- en regelgeving.

3.2.7 Overdracht en prestaties

Het uit te voeren herstel van historische panbedekking vindt in principe plaats binnen een keten waarin de opdrachtnemer samengewerkt met andere gekwalificeerde bedrijven. Als de opdrachtnemer onderhoud en restauratie van historische panbedekking in rechtstreekse opdracht van de eigenaar (opdrachtgever) uitvoert, vermeldt hij de prestaties zoals genoemd in [par. 3.11.1](#).

3.2.8 Inspelen op onverwachte zaken en vondsten

Als bij het ontmantelen van de panbedekking met aansluitingen sporen vrijkomen van eerdere reparaties en aanpassingen, dan stelt de opdrachtnemer de opdrachtgever hierover direct in kennis en geeft hij in overweging de werkzaamheden op dat onderdeel te staken.

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.3.1 Ontmantelen van panbedekking

Het doel is om zo veel mogelijk authentiek materiaal te behouden door het beperken van de omvang van een reparatie of het zorgvuldig sorteren en opslaan van dakpannen, vorsten en hulpstukken

Voor het verwijderen van de panbedekking geldt het volgende:

- beperk bij het wegnemen van de dakbedekking zo veel mogelijk schade van aanliggende bouwdelen of te handhaven onderdelen zoals dakbeschoot, metselwerk en goten;

⁶ Zie ook artikel 4a van Bijlage II van het BOR



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

- leg de wijze vast waarop nok- en kepervorsten zijn vastgelegd met de hiervoor gebruikte materialen;
- identificeer bijzondere onderdelen zoals hulpstukken en pironnen zodanig, dat deze onderdelen weer op de juiste plaats aangebracht kunnen worden;
- meld brandgevaarlijke situaties aan de eigenaar, zoals doorvoeren van houtkachels;
- ontmantelen alleen uitvoeren door gekwalificeerd personeel zoals vermeld in **hoofdstuk 5 onder punt 4** van deze URL.

3.3.2 Beschermende maatregelen

Tref beschermende maatregelen waar aan monumentale onderdelen of constructies tijdens onderhoud en restauratie schade kan ontstaan door regen, wind, bouwvocht, stof, gruis of besmeuring. Leg, waar dakbedekking is weggenomen, dakopeningen zodanig dicht tegen regen en wind dat geen lekkage en schade ontstaat. Zorg ook dat derden geen toegang tot het gebouw kunnen krijgen via steigers of opengelegde delen van de kapconstructie. Voorkom iedere mogelijkheid tot inwatering in aanwezig houtwerk van kapconstructies, gootlijsten, windveren, etc. Voorkom dat vochtgevoelige materialen nat worden tijdens opslag op de bouwplaats en bij verwerking op het dak.

3.3.3 Maatregelen bij brandgevaarlijke werkzaamheden

Brandgevaar bij uitvoering van werkzaamheden

- Tref voldoende organisatorische maatregelen en zorg dat allen die bij het werk betrokken zijn, van pannendekker tot loodgieter, doordrongen zijn van het brandgevaar.
- Zorg dat de ondergrond en de omgeving stofvrij is. Denk ook aan spinrag en sterke tocht die een vlam naar binnen zuigt. Stof kan lang na het beëindigen van het werk nog ontbranden.
- Maak houtconstructies onder te solderen metaal vochtig met een natte doek. Zorg dat 2 brandblussers van 12 kg en 2 blusdekens direct bij de hand zijn.
- Zorg voor voldoende brandblussers op de werkplekken tijdens afbranden en föhnen.
- Meld brandgevaarlijke situaties aan de opdrachtgever, zoals nokbalken die opgelegd zijn in een schoorsteen, vegen van schoorstenen etc.
- Verwijder ingerotte houtconstructies. Deze gelden als zeer brandgevaarlijk.
- Controleer gedurende minimaal 2 uur na het einde van de werkzaamheden het uitgevoerde werk op smeulbranden of laat dit doen door een ingehuurd brandwacht. In overleg met de opdrachtgever kan hiervan worden afgeweken.
- Scherm bij het werken met een open vlam de andere constructies af met een vuurvast materiaal.

Opslag brandbare materialen

- Brandbare stoffen, behalve waarmee of waaraan de werkzaamheden plaatsvinden, zijn op een afstand van minimaal 5 meter opgeslagen (bij lassen, snijden of slijpen 10 meter), of indien dit onmogelijk is, zijn de materialen beschermd door bijvoorbeeld blusdekens.
- Brandbaar materiaal is op minstens 3 meter van de dakranden en op minstens 5 meter van opgaand gevelwerk opgeslagen.
- Brandbare materialen zijn niet hoger dan 2 meter opgestapeld.

Voor een controlelijst per project zie **Bijlage 9** Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden.

3.3.4 Vrijkomende onderdelen bewaren

Vrijkomende onderdelen kunnen dienen als model voor het reproduceren van dakpannen of hulpstukken. Ook kunnen ze dienen ter controle op geleverde producten.



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

Bewaar alle onderdelen van historische waarde die ontmanteld zijn voor het vervangen of vernieuwen, tot 3 maanden na het gereedkomen of afleveren van het betreffende onderdeel. De vrijkomende onderdelen zijn eigendom van de opdrachtgever, tenzij anders bepaald.

3.3.5 Rapporteren (bouwvergaderingen)

Het doel is zodanig tijdig rapporteren dat de afbreukrisico's bij herstel bespreekbaar worden gemaakt als een gezamenlijk probleem en tot een minimum worden beperkt. De uitvoering volgt de met de opdrachtgever overeengekomen werkwijze.

De opdrachtnemer rapporteert als:

- de schade door aantasting van dakbeschot, tengels en panlatten veel groter is dan opgegeven;
- de gekozen werkwijze door omstandigheden niet uitvoerbaar blijkt zoals veel grotere uitval van afgenomen dakpannen, te zwaar beschadigde hulpstukken, pironnen etc.
- tussentijdse wijzigingen worden doorgevoerd door opdrachtgever, architect, adviseur of aannemer, die een kwaliteitsvermindering inhouden of risico's voor de toekomst;
- tussentijdse wijzigingen worden voorgesteld die van invloed zijn op de kwaliteit en/of prijs.

Afspraken over het vervolg van de werkzaamheden worden schriftelijk vastgelegd.

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratiecategorie 1)

3.4.1 Algemeen

Het gaat hierbij om het schoonmaken van dakpannen en verwijderen van algen en kussentjesmos bij dakpannen en leipannen die sterk begroeid zijn. Bij flauwere dakhellingen kan in de zijsluitingen van stempelperspannen zoals de Verbeterde Hollandse pan sterke mosgroei ontstaan, waardoor regenwater niet wordt afgevoerd en lekkages ontstaan.



Figuur 1: Bij flauwer hellende dakvlakken blijft veel water lang in de zijsluiting hangen, waardoor afvoer van regenwater stagneert en sterke groei van kussentjesmos ontstaat. Tijdig verwijderen voorkomt lekkages.

3.4.2 Schoonmaken van dakpannen en verwijderen van algen en mos

Voor de specifieke eisen bij het schoonmaken, geldt de **BRL 2826-08 Gevelreiniging**.⁷

Voor gevelreiniging van gevels van steenachtige materialen, hoofdstuk 5.

Mits de noodzaak tot schoonmaken is aangetoond, geldt de volgende werkwijze:

⁷ Gepubliceerd in 2021.



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

- Selecteer een proefvlak van 1 m² voor het beoordelen en vaststellen van de reinigingsgraad. Het gekozen proefvlak blijft staan ter vergelijking tot het betreffende dakvlak of de dakvlakken schoongemaakt zijn.
- Voorbereiding: breng onder de dakvlakken een voorziening aan voor het opvangen van vuil en mos.
- Kies een middel waarvan de samenstelling bekend is. Het mag niet agressief inwerken op dakpannen en leipannen. Het is snel afbreekbaar in het milieu en veroorzaakt geen verkleuringen of nadere ongewenste neveneffecten.
- Vernevel (een oplossing van) het gekozen middel met lauwwarm water op de winddroge pannen onder lage druk (maximaal 2,5 bar); na enkele dagen komen de mossen en algen los. Verwijder deze van het dak of laat ze wegspoelen door regen.
- Nazorg: voer in overleg met de opdrachtgever mos en vuil af, conform geldende milieuregelgeving.

3.4.3 Flankerende maatregelen

Als tengels en panlatten plaatselijk aangetast zijn door houtworm, geldt voor de bestrijding [URL 5001](#) Houtaantasting door insecten en zwammen. Bij algehele aantasting tengels en panlatten door opdrachtnemer vernieuwen, zie restauratiecategorie 3A t/m 3C.

Als er zwammen of schimmels aanwezig zijn duidt dit op vochtproblemen. De oorzaak hiervan moet eerst worden vastgesteld en verholpen, voordat vervanging van houtwerk en aanbrengen van isolatie kan plaatsvinden. Zorg voor voldoende ventilatie van de luchtlaag onder de dakpannen. Pas zo nodig bij gemetselde vorsten ventilatieopeningen of ventilatiepannen toe.

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratiecategorie 2)

3.5.1 Algemeen

Voor een juiste uitvoering van reparaties gelden de volgende uitgangspunten:

- Pas voor reparaties dezelfde pansoort en maatvoering toe als aanwezig.
- Verwerk alleen hout dat aantoonbaar voorzien is van het FSC- of PEFC-label. Hiervan kan alleen afgeweken worden na overleg met en toestemming van de opdrachtgever en afstemming met het bevoegd gezag.
- Inbrengen van vooraf met een toegelaten middel verduurzaamd constructiehout is toegestaan.

3.5.2 Onderconstructie (dakbeschoot)

Algemeen

Het gaat hier steeds om het incidenteel vernieuwen van gedeelten dakbeschoot (maximaal 10% van het dakoppervlak), zoals bij dakvoeten en langs killen en kepers. Hetzelfde geldt voor het aanbrengen van tengels en latten. Zie voor de uitvoering [par. 3.6.2](#) categorie 3A Vernieuwen – kopiëren.

Spijkeren of schroeven dakbeschoot

- Controleer voor het aanhalen van tengels en panlatten met de dakpannen en leipannen het bestaande beschoot.
- Spijker of schroef voor zover noodzakelijk aanliggend beschoot door.

3.5.3 Dakpannen

Algemeen

Uitgangspunt bij repareren is dat alleen dakpannen die gescheurd of gebroken zijn en daardoor lekkages veroorzaken, worden vervangen. Dakpannen met oppervlakkige krimp-scheuren of afschilferende glazuur worden niet vervangen. Bij zinvol hergebruik moet



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

ingeschat worden dat de dakpannen weer ongeveer 25 jaar meegaan tot het volgende groot onderhoud. Hierop zijn de criteria voor het afkeuren gebaseerd.

Bijzondere hulpstukken die gescheurd zijn, kunnen vaak gelijmd worden en weer worden herplaatst.

Criteria voor het afkeuren

Hergebruik staat voorop. Hanteer bij het sorteren en herplaatsen de volgende criteria:

- Klink alle afgenomen pannen en sla vervolgens op of herplaats. Goede pannen geven een klinkend geluid. Doorgaande scheuren zijn te herkennen aan een dof geluid bij het klinken.
- Neuzen moeten voldoende gaaf zijn voor het ophangen aan de panlatten, zonder dat het risico bestaat dat de pannen wegvallen of de leipannen ertussenuit glijden. Bij zeer bijzondere pansoorten kan hiervan afgeweken worden. Zoek voor de bevestiging een gelijkwaardige oplossing zoeken.
- Aan de onderzijde mogen pannen niet afschilveren of verkruimelen.

Werkwijze

Voor de juiste werkwijze gelden de volgende eisen:

- Voorbereiding: controleer of voldoende her te gebruiken dakpannen van de juiste vorm, afmeting en kleur beschikbaar zijn. Let bij stempelperspannen extra op de juiste kop- en zijsluiting voor het waterdicht tussenvoegen van de dakpannen.
- Verwijder gebroken en gescheurde pannen en pannen met verpulverde neuzen en voeg de her te gebruiken dakpannen tussen.
- Bij herkavelen door een tekort aan pannen van de juiste soort, afmeting, kleur, kop- of zijsluiting: beleg dan eerst de zichtvlakken met de afkomende pannen en de andere dakvlakken met een bijpassende pansoort.
- Nazorg: voer in overleg met de eigenaar kapotte dakpannen af.



Figuur 2: Kruispannen in patroon gelegd. Bij het repareren is het belangrijk dat het patroon hersteld wordt of zichtbaar blijft.



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

3.5.4 Nok- en kepervorsten

Algemeen

Het gaat om het opnieuw vastleggen van losgekrompen of vervangen van enkele gescheurde nok- en/of kepervorsten.

Werkwijze

Voor de juiste werkwijze gelden de volgende eisen:

Nokvorsten

- Voorbereiding: zorg ervoor dat er voldoende nok- en kepervorsten beschikbaar zijn van de juiste vorm en kleur.
- Verwijder gescheurde nok- en kepervorsten en voer deze af.
- Ontdoe losgekrompen nok- en kepervorsten van specieresten.
- Verwijder het speciebed ter plaatse van de verwijderde vorsten of maak dit zodanig geschikt dat verwijderde of nieuwe vorsten herplaatst kunnen worden.
- Voor het aanbrengen van de vorsten geldt **par. 3.6.4**.
- Bevestig aanwezige afgaande leiding van de bliksembeveiligingsinstallatie met bestaande of nieuwe beugels.

Kepervorsten

Bij kepervorsten geldt dezelfde werkwijze als bij nokvorsten, met de volgende aanvulling:

- Bevestig weggefallen scheerpannen weer zo strak mogelijk tegen de ruiter met een schroef of klem (krokodillenbekje).
- Bevestig aanwezige afgaande leiding van de bliksembeveiligingsinstallatie met bestaande of nieuwe beugels.

3.5.5 Hulpstukken

Onder hulpstukken worden alle bij de pansoort passende gevel-, voet-, en nokpannen, broekstukken, pironnen etc. verstaan.

Eisen: hiervoor geldt wat beschreven is onder **par. 3.5.3**.

Als de hulpstukken niet meer gerepareerd of geleverd kunnen worden, zoek dan in overleg met de opdrachtgever naar een gelijkwaardig alternatief wat betreft vorm, kleur en afmeting.

3.5.6 Nok- en keperllood

Te licht nok- en keperllood kan opwaaien. Kies afhankelijk van de situatie uit:

- onderzijde vastleggen met loden klangen 30 kg/m²;
- onderzijde vastleggen met roestvaststalen haken met circa 5 mm speling.

Nok- en keperllood in te lange lengtes gaat scheuren als gevolg van temperatuurwisselingen. Mits goed bevestigd en de scheurvorming beperkt is, geldt voor het repareren de volgende werkwijze:

- Snij ter plaatse de scheur voldoende breed uit.
- Fels afhankelijk van de situatie bij nokllood een strook llood in de uitgesneden scheur of schuif van de weerszijde af een strook in de scheur onder het bovenliggende llood.
- Schuif bij keperllood een strook llood minimaal 70 mm onder het bovenliggende llood en bevestig met koperen platkopnagels.
- Het is niet toegestaan om llood over scheuren in nok- en keperllood heen te zetten en vast te zetten met kit.



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

3.5.7 Aansluitingen

Voetlood en killood

Als voetlood en killood is aangebracht in te lange lengtes kan dat leiden tot scheurvorming als gevolg. Een ander veelvoorkomend gebrek is het slijten van diepe groeven in het lood door zuur regenwater, door overmatige algengroei op de dakpannen. Hierdoor slijt het voet- en killood door, met lekkages als gevolg. Voor het repareren van voet- en killood geldt de volgende werkwijze:

- Snij gescheurd en doorgesleten voet- en killood ter plaatse van de scheur of doorgesleten groef 40 mm breed uit;
- Schuif van de weerszijde af een 80 mm brede strook nieuw lood, van dezelfde zwaarte als het bestaande lood, er zodanig onder dat water van de pannen niet onder het lood loopt.
- Zet het lood vast met koperen nagels met brede platte kop.

Toelichting: Bij zeer veel scheurvorming en doorgesleten groeven in het voet- of killood – bijvoorbeeld om de meter – kan het voet- of killood beter geheel vernieuwd worden, zie par. 3.6.6.

Muurlood en loketten

Veel muurlood is in te lange lengtes aangebracht, waardoor het scheurt. Voor loodloketten wordt vaak te licht lood gebruikt en onjuist bevestigd, waardoor het lood opwaait. Voor het repareren van incidenteel gescheurd muurlood geldt de volgende werkwijze:

- Snij gescheurd muurlood ter plaatse van de scheur 40 mm breed uit en slijp het deel van het muurlood dat in de muur aanwezig is uit.
- Schuif er van de weerszijde af een 150 mm brede strook nieuw lood, van minimaal dezelfde zwaarte als het bestaande lood, onder het andere lood en zet dit vast met loodproppen of loodklemmen.
- Breng ter plaatse van het nieuwe lood een voeg aan, die overeenkomt met de bestaande voeg. Voor samenstelling van de specie zie par. 3.6.4.

Toelichting: Bij zeer veel scheurvorming in het muurlood – bijvoorbeeld om de meter – kan het muurlood beter geheel vernieuwd worden, zie par. 3.6.6.

Verzwaar bij loodloketten de randen, om opwaaien te voorkomen. Hierbij geldt de volgende werkwijze:

- Knip het lood 500 mm in vanaf de bevestiging in het metselwerk en 15 mm vanaf de punt, en sla dit naar buiten om als kliskant.
- Snuut de punt van de loodloket af en sla deze als kliskant van 15 mm naar binnen om.
- Als aanvullende maatregel kan het lood in de voeg vastgezet worden met een roestvaststalen nagel.

Speciekragen

Bij veel woonhuizen en kleine bijgebouwen werden voor de aansluitingen speciekragen aangebracht in plaats van lood. Aangebrachte speciekragen blijven gehandhaafd. Repareer alleen gescheurde en weggevalen delen die voor inwatering zorgen.

Hiervoor geldt de volgende werkwijze:

- Verwijder loszittende delen en mortelresten en zuig het te repareren deel schoon.
- Bevochtig daarna metselwerk en dakpannen voldoende om 'verbranden' van de specie tegen te gaan.
- Breng een gewapende specie aan volgens de tekening van bijlage 4.5. De samenstelling van de specie is zoals beschreven in par. 3.6.4.
- Breng de speciekraag zodanig tegen het metselwerk aan dat de speciekraag bij de dakpan loskrimpt.
- Verwijder alle restanten van oude mortel en specieresten uit de goten.



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

3.5.8 Dakopeningen

Algemeen

Het gaat hierbij om het verhelpen van lekkages rond bestaande dakramen en dakdoorvoeren. Voor het vernieuwen of bijplaatsen van dakramen en dakdoorvoeren geldt **par. 3.6.7**.

Het toevoegen van dakvensters, dakramen en dakdoorvoeren bij monumenten is vergunningplichtig voor het aspect 'monumenten' conform het Bor (bijlage II artikel 4a), zie **par. 3.2.6**.

Dakvensters en dakramen

- Vervang gescheurde dakstukken bij fabrieksmatig gemaakte dakvensters door nieuwe dakstukken.
- Ontroest gietijzeren dakramen handmatig en schilder ze.
- Vervang gescheurd glas door nieuwe glas in dezelfde soort en dikte en stop af met stopverf of stopverf-vervangende kit.

Dakdoorvoeren

- Verhelp lekkages zoals door gescheurde loden kragen op passende wijze en vervang geroeste beugels waarmee kragen zijn vastgezet.
- Verhelpen lekkages waar verankeringen van gevelelementen aansluiten op de dakbedekking of de nok op passende wijze.

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorie 3A kopiëren)

3.6.1 Algemeen

Voor de uitvoering gelden de uitgangspunten zoals vermeld in **par. 3.5.1**. Verder gelden de volgende eisen:

- Bij vernieuwen (kopiëren) is de bestaande pansoort met de maatvoering bepalend.
- Als aanvulling worden her te gebruiken dakpannen toegepast.
- Voor hulpstukken zoals halve pannen, gevelpannen, nok- en kepervorsten zijn nieuw vervaardigde exemplaren toegestaan.

3.6.2 Onderconstructie panbedekking

Algemeen

Het gaat hierbij om het geheel of partieel vernieuwen van dakbeschot. Partieel bij dakvoeten en langs killen en kepers. Dit steeds in dezelfde houtsoort en in dezelfde breedte als bestaand.

- Pas dezelfde dikte, breedte en zaagwijze van het beschot toe. Messing-en-groef blijft messing-en-groef, rabatdelen blijven rabatdelen.
- Vernieuw bij killen en kepers het dakbeschot tot op een spoor of een gording.
- Zet stuiknaden van liggend beschot minimaal per 5 delen verspringend op sporen vast.

Onderconstructie

In het verleden werden sporenkappen niet altijd voorzien van dakbeschot. Er is dan sprake van een onbeschoten kap. Bij een beschoten sporenkap is sprake van horizontaal dakbeschot. Bij gordingkappen is steeds sprake van verticaal dakbeschot.

Onbeschoten kappen hebben alleen panlatten. Beschoten kappen hebben tengels en panlatten, eventueel aangevuld met een waterkerende folie en een isolatiepakket met dampremming.

3 Eisen aan het proces

3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

Aanbrengen liggend beschot

- Gebruik geschaafd beschot met messing en groef, van minimaal 140 mm werkende breedte. Gebruik vanwege een betere beluchting en afwatering bij lekkage bij voorkeur rabatdelen met halfhoutse overlap.
- Als aangesloten wordt op bestaand beschot, breng dan in dezelfde breedte aan plus 2 à 3 mm voor de krimp van het hout.
- Bevestig dakbeschot met getordeerde nagels of schroeven. Niet en is niet toegestaan.

Aanbrengen staand beschot

- Gebruik geschaafd beschot met messing en groef, minimaal 140 mm werkende breedte.
- Als aangesloten worden op bestaand beschot, breng dan dezelfde breedte aan plus 2 à 3 mm voor de krimp van het hout.
- Breng bij het nieuwe beschot waterhollen, sponningen of kralen op dezelfde wijze aan als bestaand.

Aanbrengen strodokken

Bij Hollandse pannen op een onbeschoten kappen werden bij boerderijen en schuren strodokken toegepast om de dakbedekking dicht te krijgen. Voor de vernieuwen van strodokken wordt een cyclus aangehouden van 30 tot 35 jaar. Voor de eisen en werkwijze geldt:

- Vervaardigen de strodokken van gezuiverd roggestro, niet gekneusd maar gemaaid.
- Dit stro is vrij van schimmels; niet te rijp geoogst, anders wordt het stro te bros.
- Buig een handdik bosje stro om en draai deze een kwartslag tot een sterke kop. Zet vast met enkele strohalmen en trek onder de kop door. Hierdoor ontstaan 2 'pootjes' die beide zijanten van de pannen afdichten.
- Laat bij het leggen de dokken ca. 1,5 cm uitsteken onder de pan. De pannen staan hierdoor iets bol, maar zakken na een paar weken in. Twee jaar later zijn de strodokken aan de onderzijde iets ingeteerd en sluiten ze het dak goed af.



Figuur 3: Een zojuist opgeleverd historisch pannendak voorzien van strodokken, met twee licht- of luchtpannen.



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

Beluide daken

Om schuren met onbeschoten kappen beter te isoleren, worden soms beluide daken toegepast. Hierbij wordt een laag riet ter dikte van de sporen tussen de sporen opgesloten met latten. Waar dit nog aanwezig is, dient het gehandhaafd of vervangen te worden.

Vervangen van waterkerende folie

Deze breng je als volgt aan:

- Pas een waterdichte en dampopen folie toe met een Sd-waarde < 0.2 met klasse W1. De waterkerende folie mag over nokken en kepers worden aangebracht.
- Breng de banen horizontaal aan met voldoende overlapping (minimaal 100 mm, maximaal 200 mm).
- Indien de bestaande folie op de tengels is aangebracht, moet bij vervanging de folie vrijgehouden worden van de panlatten. Breng daarom extra tengels van minimaal 10 mm op de folie aan en bij een dakhelling kleiner dan 25° tengels van minimaal 20 mm.
- Verkleef bij dakhellingen kleiner dan 25° de overlappingen van de waterkerende folie.
- Breng de folie bij de dakvoet zodanig aan dat eventueel lekwater buiten de onderdakconstructie wordt afgevoerd.
- Breng boven dakramen een waterkerende folie aanbrengen breder dan de dakdoorbreking (minimaal tot de eerstvolgende tengels ter weerszijden van de dakdoorbreking) en doorlopend tot de nok. Neem in ieder geval passende maatregelen om lekkages bij de aansluitingen te voorkomen.

Geadviseerd wordt om waterkerende folies te kiezen met een hoge UV-bestendigheid, bijvoorbeeld 5000 uur (UV-test volgens NEN-EN 13859).⁸



Figuur 4: Waterkerende folies bevinden zich aan de koude kant van het dak. Bij Hollandse pannen is een folie vereist met een hoge uv-bestendigheid.

⁸ NEN-EN 13859-1 Flexibele banen voor waterafdichtingen - Definities en eigenschappen voor folies - Deel 1: Folies voor schubvormig gelegde dakbedekkingen; NEN-EN 13859-2 Flexibele banen voor waterafdichtingen - Definities en eigenschappen van folies - Deel 2: Folies voor toepassing achter gevelbekleding



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

Aanbrengen van tengels en panlatten

Bij het aanbrengen hiervan gelden de volgende voorschriften:

- De afmeting van de tengels is 22 x 45 mm bij daken met Hollandse dakpannen, steiler dan 30°. Pas bij daken minder steil dan 30° tengels toe van bij voorkeur 28 x 45 mm.
- Bij daken met andere dakpannen: afmeting tengels 22 x 45 mm.
- Laat tengels zover doorlopen dat de voetlat op de tengels bevestigd kan worden.
- Breng bij een hartafstand van tengels kleiner dan 330 mm panlatten aan van 22 x 45 mm.
- Breng bij een hartafstand van tengels groter dan 330 mm en bij onbeschoten kappen panlatten aan van 32 x 45 mm.
- Bevestig per bevestigingspunt met een draadnagel of schroef. Schroeven hebben de voorkeur.
- Breng bij lassen voor een goede bevestiging onder de las een extra stukje panlat aan over tenminste 2 tengels.
- Zet de voetlat of het vogelschroot vast op de tengels.

3.6.3 Dakpannen

Algemeen

Dakpannen worden als schubvormige dakbedekking beschouwd als regendicht, maar niet als waterdicht. Met het aanbrengen van een waterkerende folie wordt het dak beschouwd als waterdicht conform de eisen van het Bouwbesluit 2012. Dit geldt ook voor dakvlakken die gedekt zijn met linksdekkende Hollandse pannen.

Bij het verlatten van de dakbedekking of toepassing van een iets afwijkende dakpan, is het erg belangrijk vooraf de juiste dekkende breedte en de latafstand te bepalen bij dakpannen met kop- en zijsluiting. Extra aandacht vergt een gebroken kap, waarbij op de breuk knikpannen worden toegepast.

Latafstand en dekkende breedte

Het bepalen van de juiste afstand gaat op de volgende manier:

- Leg voor de latafstand 11 dakpannen achter elkaar dekkend uit.
- Meet de maat op tussen de onderkant van de 1^e en de 11^e dakpan, zowel bij een zo dicht mogelijk ineengedrukte als een zo veel mogelijk uiteen getrokken reeks.
- Tel beide maten op en deel door 20; dit levert de juiste latafstand op.

Het bepalen van de juiste dekkende breedte gaat op de volgende manier:

- Leg voor de dekkende breedte 11 dakpannen naast elkaar overdekkend uit.
- Meet de maat tussen de zijkant van de 1^e en de 11^e dakpan op, zowel bij een zo dicht mogelijk ineengedrukte als een zo veel mogelijk uiteengetrokken reeks.
- Tel beide maten op en delen door 20; dit levert de dekkende breedte op.

Bevestigingseisen

Voor de bevestiging van dakpannen gelden bevestigingseisen die voortvloeien uit de NEN 8700, verbouwniveau. Voor de nieuwbouw zijn de eisen vastgelegd in de Nederlandse Praktijkrichtlijn NPR 6708 'Bevestiging van dakbedekkingen'. Dit is een Nederlandse uitwerking van de NEN 6707. Bij schade en aansprakelijkheid is alleen NEN 6707 maatgevend. In de praktijk wordt bij renovatie toch het nieuwbouwniveau aangehouden. Dit betekent bij restauraties en groot onderhoud ook dat de bedekking met dakpannen en leipannen hieraan moet voldoen. De wijze waarop de bevestiging beproefd wordt, is vastgelegd in NEN-EN14437 'Bepaling van de weerstand tegen oplichten door de wind van keramische of betonnen pannen, beproevingsmethoden voor dakbedekkingssystemen'. De optredende windbelasting en het bepalen van de diverse dakzones is voor nieuwbouw vastgelegd in Eurocode 1991-1-4 met bijbehorende nationale bijlage, maar voor renovatie geldt NEN 8701.



3 Eisen aan het proces

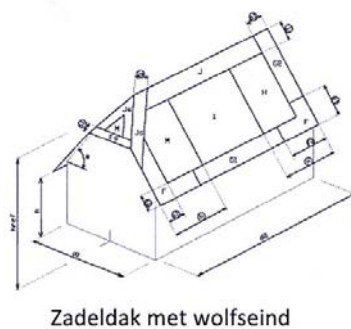
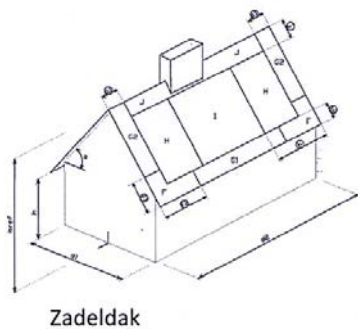
3.1	Algemeen
3.2	Vorbereiding
3.3	Maatregelen op de bouwplaats
3.4	Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)
3.5	Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)
3.6	Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3A kopiëren)
3.7	Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3B imiteren)
3.8	Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3C verbeteren)
3.9	Leipannen
3.10	Cementpannen
3.11	Eisen aan het gereedgekomen werk

De uitgangspunten bij de NPR voor het verwerken van de dakpannen zijn:

- Het dakvlak is voldoende stijf.
- Alle vorsten worden mechanisch bevestigd.
- Panhaken voldoen aan bepaalde kwaliteitseisen en uittreksterktes en moeten in een bepaald patroon zijn aangebracht.

Bij elk dakvlak wordt bepaald waar en hoe verankerd wordt. Voor de bepaling van de verankerings­eisen geldt het volgende stappenplan:

1. Bepaal het windgebied (1, 2 of 3I of de kuststrook) aan de hand van de kaart met de windgebieden en de zone langs de kust.
2. Bepaal de ligging van het monument: in bebouwd of onbebouwd gebied.
3. Bepaal de hoogte van het gebouw.
4. Bepaal de stuw­druk van de wind.
5. Betreft het een open of gesloten gebouw?
6. Bepaal de afmetingen van de dakzones.
7. Bepaal de reken­waarde van de stuw­druk in onderscheiden dakzones volgens bijlage C van de NPR 6708
8. Bepaal de weer­stand van de dakpannen in de onderscheiden dakzones volgens figuur 5.
9. Bepaal de veran­kering per dakzone.



Figuur 5: Veelvoorkomende daken met dakzones voor verankering van dakpannen.



Figuur 6: Indeling van windgebieden.

In windgebied 1 en 2 moet bijna altijd het gehele dak voorzien worden van een dambordsgewijze verankering. Bij hoge gebouwen en zadeldaktorens gedekt met pannen is een volledige verankering – dus elke dakpan – in één of meer zones vereist. In windgebied 3 mag in veel situaties alleen dambordsgewijze verankering van de randzones plaatsvinden. Voor alle bevestigingsmiddelen, zowel panhaken als schroeven, geldt een voorgeschreven uittrekwaarde. Er mogen alleen roestvaste bevestigingsmiddelen worden gebruikt.

Panhaken

Voor bijna alle soorten dakpannen zijn goede panhaken beschikbaar. Sommige panhaken zijn slechts voor één pansoort geschikt. Bij oude stempelperspannen kan de zijsluiting zodanig afwijken dat geen goede panhaak beschikbaar is. Dan mag een zogenaamde 'allepanshaak' worden toegepast. Voor de Hollandse pannen zijn zowel haken als klemmen beschikbaar. In Friesland worden hiervoor panhaken toegepast die ook nog om de voet van de pannen gebogen zijn. Zie voor de modellen en productspecificatie par. 4.4.2.

De eisen voor de bevestiging van panhaken zijn:

- Bij restauratiecategorie 3 Vernieuwen – A Kopiëren, B Imiteren en C Verbeteren is een berekening met tekening van de vereiste verankering verplicht.
- Gebruik een passende panhaak bij de toe te passen of te hergebruiken dakpan.
- Gezaagde passtukken bij hoekkepers worden met schroeven of een krokodillenbek bevestigd.

3.6.4 Afwerking nokken en kepers

Algemeen

Nok- en kepervorsten werden en worden aangebracht en bevestigd afhankelijk van regionale tradities, zoals het witsausen van speciekragen en aanliggende pannen, open vernageling met afdeklood, aanbrengen op heide met open vernageling, etc. In grote delen van Nederland worden nok- en kepervorsten overlappend aangebracht en in de specie gelegd. In het zuiden van Nederland en in Vlaanderen worden de nok- en kepervorsten met een stuiknaad gelegd. In beide gevallen worden de vorsten vol en zat in een kalkspecie gelegd. Het stuikend leggen van nok- en kepervorsten staat in Dordrecht bekend als de 'Dordtse methode'. Uitgangspunt is dat regionale karakteristieken gehandhaafd blijven.



3 Eisen aan het proces

3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

Vernieuwen van ruiters en kepers

Bij het vernieuwen van de afwerking van nokken en kepers blijken ruiters en keperlatten vaak zodanig aangetast dat deze vernieuwd moeten worden.

Hiervoor geldt de volgende werkwijze:

- Verwijder ruiters en keperlatten inclusief nagels, klangen en andere bevestigingsmiddelen.
- Vernieuw nokruiters en hoekkepers, waarbij schroeven of nagels minimaal 40 mm langer zijn dan de hoogte van de te vernieuwen ruiterslat.
- Geef bij het aanbrengen van nok en hoekkeperlood de hoeken een afronding met een straal van minimaal 5 mm.

In specie gelegde nok- en kepervorsten

Hiervoor gelden de volgende algemene eisen:

- Breng nokvorsten van de heersende windrichting af aan.
- Veranker nokvorsten met roestvaste schroeven.
- Sluit de bovenste rij pannen zo hoog mogelijk aan tegen de nokruiter.
- Gebruik een nokvorst die past bij de pansoort.
- Plastische op kunststof gebaseerde middelen mogen niet worden toegepast.

Voor het in specie leggen van bestaande nok- en kepervorsten geldt de volgende werkwijze:

- Ontdoe de vorsten eerst zorgvuldig van mortelresten, vuil en stof.
- Dompel de vorsten onder in water; verwerk ze daarna winddroog, zodat de mortel niet verbrandt.
- Bevochtig de rij pannen tegen de nokruiter voldoende voor en wacht tot deze winddroog zijn, om smetten van specie tegen te gaan.
- Breng folie aan over de nokruiter om krimp van het hout mogelijk te maken.
- Leg de vorsten rondom vast met een gewapende mortel met hydraulische kalk NHL 3.5. Deze mortel blijft enigszins taai en elastisch. Indien gewenst mag bij minder betrouwbaar weer hydraulische kalk NHL 5.0 worden toegepast, voor een wat snellere verharding.
- Leg vooraf mortel op de bovenste rij dakpannen. Bouw de specie in het hol van de pannen in lagen op en verschraal met scherfjes om te sterke krimp te voorkomen.
- Als een ruiter of een keperlatten aanwezig is, zet alle vorsten dan nagel-los-vast op de lat met een lange roestvaststalen of koperen nagel. Gebruik geen ijzeren draadnagels; deze roesten, waardoor de nokvorst overlangs scheurt!
- Bij het aanscheren van pannen op kepers valt soms de neus weg. Bevestig de scheerpannen dan met een schroef of klem (krokodillenbekje).

Samenstelling legmortel

- Hou voor mortel de volgende samenstelling aan (in volumedelen): óf 1,25 hydraulische kalk NHL 3,5 en 2,5 zand óf 1,00 steenkalk – 0,25 hoogovencement – 2,5 zand.
- Voeg voor de wapening van de mortel alkali-bestendige vezels toe.
- Voorkom te natte/vette mortel. Deze loopt over de pannen uit en is lastig te verwijderen.

Toelichting:

Breng aan bij de juiste weersomstandigheden. Niet bij te warm weer, volle zon of droge schrale wind. Een kalkspecie bindt langzaam af; dat wil zeggen dat deze tijd nodig heeft om met voldoende vocht door te harden. Bij te weinig vocht of te snelle verdamping blijft er te weinig vocht over om de specie goed te laten afbinden en te laten harden, de specie 'verbrandt'. Wanneer binnen 48 uur nachtvorst kan optreden, mogen de vorsten niet in de specie vastgelegd worden. Het risico van vorstschade is dan namelijk te groot.

In Groningen en Friesland worden nok- en kepervorsten op loodstroken vernageld. Hiervoor geldt de volgende werkwijze:



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

- Leg voldoende brede stroken lood, 20 kg/m², in meterstukken met een overlap van 100 mm over nokken en kepers. Bevestig het lood met koperen nagels met een platte kop.
- Bij keperllood moet het lood voldoende over de scheerpannen vallen.
- Vernagel nok- en kepervorsten overlappend open. Breng nokvorsten van het weer af overlappend aan. Sla de nagels door een strookje lood en vouw na de bevestiging het strookje lood over de nagel.



Figuur 7: Karakteristieke afwerking van nokken en kepers in Noord-Nederland met loodstroken onder de vorst- en keperpannen.

Met lood afgedekte nokken en kepers

Bij panbedekking op monumenten komt het afdekken van nokken en kepers met lood veel voor. Hiervoor gelden onderstaande eisen:

Noklood uit één stuk

- De nokruiter steekt ruim voldoende (80 tot 100 mm) uit boven de wel van de aansluitende pannen.
- Breng de pannen zo hoog mogelijk aan tegen de ruiter en knip zo nodig schuin af om te voorkomen dat het lood wegzakt en er 'gootjes' ontstaan.
- Om wegzakken van het lood te voorkomen is ook het aanbrengen van een vullat tegen de ruiter toegestaan.
- Breng het lood aan in lengten van 1.000 mm. Zie voor de zwaarte van het toe te passen lood tabel 2.
- De breedte van het lood valt zodanig over de nokruiter heen, dat het met een overlap van minimaal 100 mm over de dakpannen gedreven kan worden.
- Haak het lood met een felsverbinding achter elkaar. De fels geeft dan 4 keer de dikte van het lood en gaat zo het opwaaien van het lood tegen.

3 Eisen aan het proces

3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

- Vouw felsnaden van het weer (Z-W) af dicht. Felsnaden mogen niet gesoldeerd worden!
- Als speciale afwerking is het bolzetten van het noklood aan de onderzijde op de pannen toegestaan.



Figuur 8: Noklood aangebracht in 3 delen van 25 kg/m², vastgezet met koperen klangen. De delen zijn in lengtes van 1,0 meter verschervend aan elkaar gefelst.

Loodzwaarte dakpannen (kg/m ²)	20	25	30	35
Voetlood	+	++		
Killood	o	+	++	
Muurlood stroken	+	++		
Muurlood loketten	+	++		
Noklood		o	+	++
Keperlood	+	++		

Tabel 2: Loodzwaarte dakpannen

Toelichting tabel 2:

- o = Eenvoudig: redelijke kwaliteitseisen bij eenvoudige constructies; redelijk goede atmosferische omstandigheden; zeer beperkte bezonning van kleine stukken.
- + = Normaal: gemiddelde kwaliteitseisen; normale atmosferische omstandigheden; normale constructies; bezonde vlakken.
- ++ = Zwaar: hoge eisen aan duurzaamheid; ongunstige atmosferische omstandigheden; ingewikkelde toepassingen; grote naar de zon toegekeerde oppervlakken.

N.B. De Engelse code kan gemakkelijk gevonden worden door de kg/m² te delen door 5: 30 kg/m² = BS 6.
De kleurcode wordt zowel in Nederland als in Engeland gebruikt.



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

Keperlood uit één stuk

Hiervoor gelden dezelfde eisen als vermeld onder noklood, met de volgende aanvulling:

- Scheer de pannen goed en sluitend aan tegen de ruiter op de keper.
- Voorkom de neiging tot kruipen van het lood bij steile kepers door het lood met koperen klangen te bevestigen en halverwege extra vast te zetten met koperen nagels, afgedekt met een trotseerloodje.

Noklood in drie stukken

- Breng in 3 delen aan, met een bovenstuk of roef en 2 zijstukken. Voor de zwaarte van het toe te passen lood zie **tabel 2**.
- Haak de delen verschervend aan elkaar en vouw ze van het weer af dicht.
- Breng per 1.000 mm in de horizontale fels 3 stuks koperen klangen aan; breedte 50 mm, dikte 1,0 mm. Elke klang wordt vastgezet met 3 brede koperen nagels van 25 mm met platte kop.
- Voorzie onderzijden van de zijstukken van een kliskant van 15 mm en drijf deze nauwsluitend over de pannen zonder dat scheuren in het lood ontstaan of dakpannen breken.

Keperlood in drie stukken

Hiervoor gelden dezelfde eisen als vermeld onder noklood, met de volgende aanvulling:

- Scheer de pannen goed en sluitend aan tegen de ruiter op de keper.

3.6.5 Hulpstukken

Algemeen

Bij hergebruik van dakpannen is het ontbreken van de juiste hulpstukken – zoals gevelpannen, knikpannen, linkse en rechtse halve pannen voor het dekken van kruis- en muldenpannen, pironnen etc.– een probleem. Het toepassen van nieuwe hulpstukken valt onder de categorie 3A kopiëren.

Aanbrengen

Hiervoor gelden de volgende eisen:

- Er wordt zo veel mogelijk gebruikgemaakt van her te gebruiken hulpstukken.
- Bij kruispannen en muldenpannen moeten passende linkse en rechts halve pannen worden toegepast. Het verwerken van doorgezaagde halve pannen is niet toegestaan. Hierdoor ontstaan lekkages.

3.6.6 Aansluitingen

Voetlood

Voetlood wordt aangebracht op de plaats waar de dakpannen aansluiten op goten aan de voet van het dak of bij een bedekking van platte daken. Voor het aanbrengen gelden de volgende eisen:

- Werk de voetkant langs de goten af met voetlood. Zie voor de loodzwaarte tabel 2.
- Breng het voetlood zodanig aan, dat het lekwater dat over het dakbeschoot of waterkerende folie afloopt niet onder, maar over het voetlood in de goot of op het platte dak loopt.
- Breng in meterstukken aan, met een royale overlap van 80 – 100 mm van het weer af, met koper vernageld.



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

- Voorzie bij voorkeur van een vouw of kliskant bij de overlap en aan de onderzijde, tegen het capillair opzuigen van water.

Killood

Onder killood verstaan we de stroken lood die aan beide zijden onder de dakpannen langs een kilgoot worden aangebracht als afdichting.

Hiervoor gelden dezelfde eisen als bij voetlood, met als aanvulling:

- Breng stroken killood aan langs kilgoten met loodzwaarte volgens **tabel 1** loodzwaartes.
- Breng stroken killood zodanig aan dat tussentijds vernieuwen van bekleding van de kilgoten eenvoudig mogelijk is.
- Voorzie killood altijd van een vouw of kliskant aan de onderzijde, tegen het capillair opzuigen van water.

Muurlood

Onder aansluitingen met muurlood verstaan we al het lood dat in muurwerken is vastgezet, inclusief de loodslabben die over de pannen worden gedreven. De functie van muurlood is het afdichten van aansluitingen van dakbedekkingen en goten tegen opgaand muurwerk. We onderscheiden muurlood in stroken (horizontaal bij platte daken en bij hellende dakvlakken) en muurlood in loketten (bij hellende dakvlakken).

Muurlood in stroken

Voor het aanbrengen gelden de volgende eisen:

- Breng aan in meterstukken van 80 tot 100 mm met voldoende overlap, met voldoende zwaarte afhankelijk van de situatie, zie tabel 2 loodzwaartes.
- Laat stroken lood van het weer af overlappen.
- Zet muurlood vast in een uitgehakte of geslepen voeg van 30 tot 40 mm diep. Zet het muurlood vast met loodproppen of loodklemmen. Minimaal 1 stuks per 500 mm.
- Zet na het vastzetten de voeg dicht met een gewapende kalkspecie NHL 3,5. De kleur na droging mag niet sterk afwijken van het aanwezige voegwerk.

Toelichting:

De loodklem van titanium blijft op spanning en klemt zich door z'n vorm vast in de voeg. De klem mag alleen toegepast worden in situaties waar voldoende massa boven het muurlood aanwezig is. Gerekend wordt op minimaal 5 lagen metselwerk.

Muurlood in loketten

- Snij loketten vooraf op maat op de juiste hellingshoek van het dakvlak. Zie voor de zwaarte van het lood tabel 2.
- Fels loketten aan elkaar en zet ze op het afhangende punt vast met een koperen of roestvaststalen ankernagel.
- Om in extreme situatie opwaaien te voorkomen, kan elk loket voorzien worden van een vouw of enkele fels aan de lange afhangende zijde.
- Zet loodloketten vast in een uitgehakte of geslepen voeg van 30 tot 40 mm diep. Zet elke loodloket vast met minimaal 2 loodproppen of loodklemmen.
- Zet na het vastzetten de voeg dicht met een gewapende kalkspecie NHL 3,5. De kleur na droging mag niet sterk afwijken van het aanwezige voegwerk.

Aansluiting verankeringen op dakvlakken en nokken

Bij monumenten zijn schoorstenen en onderdelen van topgevels zoals natuurstenen bekroningen en klauwstukken door de panbedekking verankerd aan de kapconstructie. Alleen een zorgvuldige detaillering voorkomt sluipende lekkages.

Voor de constructie geldt het volgende:

- Breng ankerstaven bij voorkeur naar het dakvlak oplopend aan.
- Bevestig ankerstaven niet op het dakbeschot, maar aan de kapconstructie zelf.



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

- Maak waar ankerstaven oplopen naar het dakvlak een loden dakpan met pijpje op de plek waar de staaf wordt doorgevoerd.
- Las waar ankerstaven naar beneden lopen op de staaf een kraag of ring met druiprand, waarachter het loodpijpje aansluit.

Windveren en gevelpannen

Bij de aansluiting op topgevels worden dakvlakken afgewerkt met windveren, gevelpannen of windveerpannen.

Voor de uitvoering van windveren geldt:

- Hou een windveer minimaal 10 mm los van het metselwerk of van houten wanden.
- Bevestig een dekker of waterbord hellend op de windveer, zodat regenwater afvloeit naar de dakpannen.
- Dek dakpannen zo ver mogelijk door onder de dekker.

Voor de uitvoering van windveerpannen en gevelpannen geldt:

- Zet zowel linker- als rechtergevelpannen en windveerpannen met roestvaststalen schroeven vast op de onderliggende constructies.
- Veranker randzones volgens NPR 6708.

Aansluiting pannen op kilgoten

Voor de aansluiting van pannen op kilgoten geldt:

- De staande panlat onder de voet van de onderste rij dakpannen moet **op** de tengel worden vastgezet en **niet ertegen**. Dit zodat lekwater in de goot loopt en niet tegen de staande panlat waar het inrotting van het dakbeschoot kan veroorzaken.
- De pannen langs de kilgoten moeten strak en in één lijn worden aangeschoren.
- De kleinere panstukken moeten per stuk worden vastgezet met roestvaste schroeven of bij stempelpers pannen door toepassing van in de breedte aan elkaar gelijkjnde dakpannen.

Pannenroosters

Pannenroosters worden voornamelijk aangebracht in het westen van Nederland om het afwaaien van pannen tegen te gaan bij steile dakvlakken van mansardekappen en in zakgoten. Het is een karakteristieke toevoeging die zo veel mogelijk gehandhaafd blijft.

- Maak roosterwerk van een houtsoort in duurzaamheidsklasse III of IV. Toepassing van Accoya is ook toegestaan. Bevestig de latten met roestvaststalen bevestigingsmiddelen.
- Afhankelijk van de maat van de pan liggen de verticale latten in de holte van de pannen en worden ze overkruist door bovenliggende horizontale latten.
- Plaats roosters in delen met een gewicht van maximaal 25 kg.
- Hang roosters bij voorkeur aan haken die onder de pannen uitsteken of door ventilatiepannen naar buiten steken.



Figuur 9: Pannenrooster (stormrooster)

Bliksembeveiligingsinstallatie

Voor veel monumenten wordt een bliksembeveiligingsinstallatie geëist. Hiervoor moeten op de nokken, kepers en dakvlakken afgaande leidingen worden aangebracht. Hiervoor geldt het volgende:

- De pannendekker brengt de steunen of beugels aan op dakvlakken, nok- en kepervorsten, tenzij nadrukkelijk anders is afgesproken.
- Het installatiebedrijf levert de juiste steunen of beugels aan de pannendekker.
- Soldeer bij eenvoudige loodafdekkingen op nokken en kepers schoentjes vast op het lood.
- Soldeer bij zwaardere uitgevoerde loodafdekking de schoentjes vast op een koperen strip en fels deze mee met het lood.

Bereikbaarheid

Bij beloopbare goten moeten voorzieningen langs de goten aangebracht worden op de dakvlakken. Niet beloopbare goten moeten geïnspecteerd kunnen worden met een hoogwerker of ladder. Afhankelijk van de gekozen voorzieningen moeten deze voldoen aan NEN-EN 517 'Geprefabriceerde toebehoren voor daken, veiligheidshaken' of NEN-EN 795 'Persoonlijke beschermingsmiddelen tegen vallen – Verankeringsvoorzieningen – Eisen en beproeving'. Tenzij anders is vastgelegd, brengt de pannendekker deze voorzieningen aan.

3.6.7 Dakopeningen

Dakramen en dakvensters

Sinds de 19^e eeuw zijn veel gietijzeren dakramen toegepast in verschillende groottes, voorzien van een uitzetraam bezet met enkel glas. Hergebruik deze zo veel mogelijk, waar toegepast. Door intensiever gebruik van zolders zijn vanaf 1970 steeds meer prefab dakvensters met isolerende beglazing toegepast. Aansluitdetails vereisen extra aandacht.

Voor dakramen en dakvensters gelden de volgende eisen:

- Pas dakramen en dakvensters toe die voorzien zijn van hulpstukken/aansluitingen die passen bij de gebruikte pansoort.
- De breedte en de lengte van de dakramen en dakvensters moet overeenkomen met een x-aantal pannen in de breedte en de lengte.
- Half afgezaagde of ingekorte pannen mogen niet toegepast worden, tenzij nadrukkelijk overeengekomen met de opdrachtgever.



3 Eisen aan het proces

3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratiecategorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratiecategorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

- Zet waterkerende folie voldoende op, vooral aan de bovenkant, en voer en detailleer rondom afwaterend.
- Neem voor de loodaansluitingen voldoende zwaar lood, minimaal 18 kg/m², maar bij voorkeur 20 kg/m².

Dakkapellen

Hiervoor gelden de volgende eisen:

- Breng de onderdorpel voldoende hoog boven de goot aan.
- Breng het voetlood onder de onderdorpel zodanig aan dat geen capillair water uit de goot opgezogen kan worden. Pas, om uitzakken te voorkomen, minimaal lood 20 kg/m² toe.
- Hou, voor zover oren aan de kapellen zijn toegepast, deze oren aan de onderzijde minstens 80 à 100 mm van de pannen los.
- Voer het water van het dakje of het plat van de dakkapel niet af via een verholten goot, maar bij voorkeur over de dakpannen of via een regenpijp.

Op te vervangen dakramen en dakvensters zijn de eisen ten aanzien van de warmteweerstand van art 5.6 van het Bouwbesluit 2012 van toepassing (niet op de bestaande).

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorie 3B imiteren)

3.7.1 Algemeen

Voor de uitvoering gelden de uitgangspunten zoals vermeld in par. 3.5.1, maar in afwijking daarvan of in aanvulling daarop ook het volgende:

- Handhaaf ruggen en glooiingen in het dakvlak.
- Bij vernieuwen (imiteren) zijn nieuwe dakpannen in dezelfde pansoort toegestaan.
- Voor de afwerking van geveltoppen zijn aangepaste oplossingen toegestaan, zoals het vervangen van gevelpannen door windveren.

3.7.2 Onderconstructie dakbedekking

Algemeen

Het gaat hierbij om het geheel vernieuwen van dakbeschot:

- Pas dezelfde dikte en breedte van het beschot toe als bestaand. Aansluiting van delen in de lengterichting kan aangepast worden, zoals van delen met messing-en-groef naar rabatdelen.
- Zet stuiknaden van liggend beschot minimaal per 5 delen verspringend vast op sporen.

Onderconstructie dakpannen

Bij een beschoten sporenkap is sprake van horizontaal dakbeschot. Bij gordingkappen is steeds sprake van verticaal dakbeschot. Een beschoten kap heeft tengels en panlatten, eventueel aangevuld met een waterkerende folie en een isolatiepakket met dampremming.

Aanbrengen liggend beschot

- Pas geschaafd beschot toe, met minimaal 140 mm werkende breedte. Voor een betere beluchting en afwatering bij lekkage is er een voorkeur voor rabatdelen met halfhoutse overlap.



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

- Bevestig dakbeschot met getordeerde nagels of schroeven. Niet en is niet toegestaan.

Aanbrengen staand beschot

- Pas geschaafd beschot toe met messing en groef, met minimaal 140 mm werkende breedte.
- Breng bij het nieuwe beschot waterhollen, sponningen of kralen op dezelfde wijze aan als bestaand.

Aanbrengen waterkerende folie

- Zie de eisen in par. 3.6.2.

Aanbrengen tengels en panlatten

- Zie de eisen in par. 3.6.2.

3.7.3 Dakpannen

Zie de eisen in par. 3.6.3.

3.7.4 Afwerking nokken en kepers

Voor de juiste werkwijze gelden de volgende eisen:

Vernieuwen van nokvorsten.

- Zie de eisen in par. 3.6.4, maar in afwijking daarvan of in aanvulling daarop ook het volgende:
- Onder de nok mag een voorziening getroffen worden voor inspectie en onderhoud die voldoet aan NEN-EN 517:2006 'Geprefabriceerde toebehoren voor daken, veiligheidshaken'.

Vernieuwen van kepevorsten

- Zie de eisen in par. 3.6.4.

3.7.5 Hulpstukken

Zie de eisen in par. 3.6.5.

3.7.6 Aansluitingen

Voor de juiste werkwijze gelden de eisen uit par. 3.6.5, maar in afwijking daarvan of in aanvulling daarop ook het volgende:

- Windveren mogen worden vervangen door gevelpannen.
- Gevelpannen mogen worden vervangen door windveren.
- Pannenroosters hoeven niet worden vernieuwd en aangebracht.

3.7.7 Dakopeningen

Zie de eisen in par. 3.6.7.



3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorie 3C verbeteren)

3.8.1 Algemeen

In deze categorie valt bijvoorbeeld het aanbrengen van dakbeschot op onbeschoten kappen of het aanbrengen van plaatmateriaal ter vervanging van het bestaande dakbeschot. Ook het aanbrengen van een isolatiepakket dat aan de warme zijde dampremmend is, valt binnen deze categorie.

Extra aandachtspunten zijn:

- Zorg dat nieuwe lagen voldoende dampopen zijn aan de bovenzijde, waarborg ventilatie en zorg voor afvoer van condenswater (onverwachte bijeffecten).
- Besteed aandacht aan vorstgevoeligheid van dakpannen. Dakpannen blijven langer nat bij toepassing van dakisolatie.

Voor de juiste werkwijze gelden de eisen uit par. 3.6.1, maar in afwijking daarvan of in aanvulling daarop ook het volgende:

- Bij vernieuwen (3C verbeteren) mag als onderconstructie plaatmateriaal worden toegepast in plaats van dakbeschot.
- Isolatiemateriaal wordt aangebracht op of tegen het te vernieuwen dakbeschot of plaatmateriaal of er wordt een sandwichplaat met isolatie toegepast.

3.8.2 Onderconstructie

Voor de juiste werkwijze gelden de eisen uit par. 3.6.2, maar in afwijking daarvan of in aanvulling daarop ook het volgende:

- Bij vernieuwen wordt zo veel mogelijk de maatvoering van de bestaande pansoort aangehouden.
- Kies voor een onderconstructie waarbij ruggen en glooiingen in het dakvlak zoveel mogelijk gehandhaafd kunnen blijven.

Het vernieuwen van dakbeschot

Hierbij geldt:

- Dikte en breedte van het beschot kan gewijzigd worden. Aansluiting van de delen in de lengterichting kan aangepast worden.
- Zet stuiknaden van liggend beschot minimaal per 5 delen verspringend op sporen vast.
- Hou bij de toepassing van plaatmateriaal minimaal een dikte aan van 18 mm. Breng, om ruggen en glooiingen in het dakvlak beter te kunnen volgen, bij voorkeur dubbele platen aan van minimaal 1 x 9 mm en 1 x 12 mm multiplex. Breng voor een deugdelijke bevestiging van tengels en panlatten de dikste plaat aan de bovenzijde aan.
- Spaanplaat is niet toegestaan.
- Bevestig dakbeschot of plaatmateriaal met getordeerde nagels of schroeven. Nietten is niet toegestaan.

3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratiecategorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratiecategorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk



3 Eisen aan het proces



- 3.1 Algemeen
- 3.2 Voorbereiding
- 3.3 Maatregelen op de bouwplaats
- 3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)
- 3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)
- 3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3A kopiëren)
- 3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3B imiteren)
- 3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3C verbeteren)
- 3.9 Leipannen
- 3.10 Cementpannen
- 3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

Aanbrengen tengels en panlatten
Zie de eisen in par. 3.6.2.

3.8.3 Isolatie, waterkerende en dampfolies

Algemeen

Dakisolatie levert een belangrijke bijdrage aan de energieprestatie van het monument en daarmee aan het gebruik en behoud van het monument in de toekomst. Vanwege onder meer de vochtgevoeligheid van de houten kapconstructie dient na-isolatie zorgvuldig te gebeuren. Isolatiemethoden kunnen grofweg worden onderverdeeld in dampdicht en dampopen isoleren. Dampopen isoleren is te verdelen in capillair actief – dit wil zeggen dat transport en herverdeling van vloeibaar vocht kan plaatsvinden via de capillaire ruimtes van het materiaal - en niet-capillair actief. Dampopen isoleren van een houten kapconstructie is in het algemeen risicovol, omdat de vochtbelasting voor grote problemen kan zorgen vanwege de fysische eigenschappen van hout. Dit is vooral het geval bij binnenisolatie. Daarom worden monumentale daken aan de binnenzijde in principe dampdicht geïsoleerd. In specifieke gevallen kan hiervan worden afgeweken indien bouwfysisch onderzoek uitwijst dat een andere isolatiemethode verantwoord is. In deze uitvoeringsrichtlijn gaan wij echter uit van een dampdichte isolatiemethode voor monumentale daken. Ook voor deze methode geldt dat de exacte invulling en uitvoering hiervan telkens maatwerk is per monument. Verder moet voldoende ventilatie (al dan niet met mechanische voorzieningen) er voor zorgen dat het vochtgehalte van de binnenlucht niet te hoog wordt.

Toelichting:

Bij dampdicht isoleren wordt een dampremmende laag ($S_d > 10 \text{ m}$)⁹ aan de warme zijde toegepast, waardoor er nagenoeg geen dampdiffusie door de dakconstructie plaatsvindt. Daarmee wordt het risico op inwendige condensatie beperkt. Bij dampopen isoleren wordt geen dampremmende laag toegepast en vindt er damptransport plaats door de constructie met mogelijk inwendige condensatie als gevolg. Voorwaarde voor dampopen isoleren is dat de constructie hiervoor geschikt is. De kans op inwendige condensatie in dakconstructies is bij dampopen isoleren reëel, waarbij de vochtgevoeligheid van hout een risicofactor is. Dit is voor daken zeker het geval bij dampopen isoleren met capillair actieve isolatiematerialen. Daarom wordt deze methode bij daken niet toegepast, wel echter bij massieve gevels.

Uitvoering bouwfysisch onderzoek

Bij twijfels of in complexe situaties dient een bouwfysisch bureau ingeschakeld te worden om te onderzoeken of en hoe verantwoord na-isoleren van het monument mogelijk is. Bouwfysische berekeningen worden gedaan op basis van een *dynamische* berekeningsmethode over een heel jaar, conform de geldende normen. Een *statische* berekening heeft beperkingen en voldoet in veel gevallen niet. Het gaat namelijk om de dynamiek van opname en afgifte van vocht door de constructie, die bepalend is voor het al dan niet ontstaan van vochtproblemen. Een constructie is veilig als er geen condensatie ontstaat of als de hoeveelheid condensatie die ontstaat voldoende kan drogen. Hierbij moet er rekening mee worden gehouden dat droging ook voldoende gewaarborgd is bij tijdelijke afwezigheid van luchtstroom (bijvoorbeeld doordat er geen wind is).

Keuze isolatieconcept

De isolatieconcepten die in aanmerking kunnen komen volgen uit de kenmerken van de kapconstructie en de keuzecriteria die men hanteert (zie **beslisboom** Bijlage 5). De bouwfysische berekeningen wijzen vervolgens uit welke van deze concepten in een specifieke situatie mogelijk zijn en welke isolatiemethoden toegepast kunnen worden. Hierbij dient men er rekening mee te houden dat een toekomstige wijziging in het gebruik van de onderdakse ruimte van invloed kan zijn op de vochtbalans en de keuze

⁹ Dit is een algemene richtwaarde, maar per situatie kan dit geoptimaliseerd worden.



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

van de isolatiemethode. Bijvoorbeeld het verplaatsen van een badkamer naar de kapruimte vraagt om aanpassing van de opbouw van de isolatieconstructie.

Keuze buiten- of binnenisolatie

Buitenisolatie is bouwfysisch de beste oplossing, omdat de dakconstructie zich dan geheel aan de warme zijde van het isolatiepakket bevindt en vochtproblemen ten gevolge van inwendige condensatie worden vermeden. Deze manier van isoleren is alleen een optie indien verhoging van het dakvlak mogelijk en toegestaan is. Binnenisolatie bij monumenten is bouwfysisch vaak risicovol en moet met de grootste zorgvuldigheid worden uitgevoerd om vochtproblemen in de dakconstructie te voorkomen. Omdat de kapconstructie achter de isolatielaag verdwijnt worden vochtproblemen bovendien vaak niet tijdig gesignaleerd, waardoor een monumentale kap onherstelbare schade kan oplopen. Bij isoleren aan de binnenzijde kan met name het drogen van de houten constructie niet gecontroleerd worden.

Keuze isolatiedikte

De optimale isolatiedikte is afhankelijk van de bouwfysische eigenschappen. In monumenten is beperking van de isolatiedikte vaak wenselijk vanwege:

- Behoud van monumentale waarden en beperking van beeldverstoring aan de buitenzijde bij onder meer dakaansluitingen op gevels, dakgoten, schoorstenen, dakkapellen, daklichten en aan de binnenzijde bij aansluitingen op kozijnen, plafonds, balklagen (sleutelstukken), betimmeringen, etc.;
- De maakbaarheid.

Verder geldt dat de eerste centimeters isolatie de hoogste besparingsbijdrage opleveren, zodat dikker isoleren steeds minder effectief is.

Materiaalkeuze

De uitkomsten van het bouwfysisch onderzoek en de isolatiemethode bepalen de eigenschappen waarover het isolatiemateriaal moet beschikken. In aanvulling hierop verdient het aanbeveling om ook de milieubelasting mee te wegen in de keuze.

Uitvoering

- Materiaalverwerking: Alle materialen moeten conform de fabrikantvoorschriften verwerkt worden.
- Waterkerende laag: Deze laag is over het algemeen niet vereist maar wordt doorgaans wel aanbevolen. De waterkerende laag voorkomt dat vocht van buitenaf doordringt tot isolatiemateriaal en kapconstructie en wordt aangebracht aan de (koude) buitenzijde van het isolatiemateriaal. Om dampdiffusie naar buiten toe zo min mogelijk te belemmeren moet een waterkerende laag dampopen zijn ($S_d < 0,2$ m). De waterkerende laag wordt bij binnenisolatie bij voorkeur direct op het dakbeschot aangebracht en bij buitenisolatie direct op de isolatieplaten¹⁰, conform SBR-publicaties.
- Dampremmende laag: Bij buitenisolatie van pannendaken is in principe geen dampremmende laag nodig – tenzij het een zolderruimte met hoge vochtbelasting betreft – maar er wordt veiligheidshalve wel geadviseerd deze toe te passen. Bij dampdicht isoleren aan de binnenzijde van de dakconstructie is een luchtdichte dampremmende laag ($S_d > 10$ m) wel vereist aan de (warme) binnenzijde van het isolatiemateriaal. Dit om te voorkomen dat vocht van binnenuit een te hoog

¹⁰ Indien waterkerende folie op de tengels wordt aangebracht, bestaat het risico dat de folie tijdens de uitvoering van de dakwerkzaamheden scheurt door belopen van het dak,.



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

vochtgehalte in het isolatiemateriaal en de kapconstructie veroorzaakt. De dampremmende laag moet op alle aansluitingen – zoals bij sporen, gordingen, nok, kapvoet, dakvensters, doorvoeren van schoorstenen en pijpen – volledig luchtdicht aansluiten. Foliebanen moeten voldoende overlappend (100 mm) worden aangebracht en op de naden en rondom worden afgetaped conform fabrikantvoorschrift. Op langere termijn kan echter niet gegarandeerd worden dat de dampremmende laag zijn functie volledig behoudt. Oorzaken kunnen zijn: doorboringen door gebouwgebruikers, loskomen van de naden, werking van de houten kapconstructie of veroudering. Hierdoor kunnen luchtlekken ontstaan met het risico op inwendige condensatie. De vochtbalans en de dampdiffusieweerstand aan de buitenzijde zijn bepalend of vochtproblemen gaan ontstaan. Er bestaan ook zelfregulerende dampremmende folies (klimaatfolies). Deze folies kunnen hun dampdiffusieweerstand aanpassen aan de heersende klimaatcondities, waardoor (een beperkte mate van) damptransport mogelijk is. Deze folies zijn in de zomer meer dampopen dan in de winter en kunnen daardoor droging bevorderen.

- Buitenisolatie: Alle dakaansluitingen zoals bij dakgoten, dakvoeten, gevels, muurlood, schoorstenen, dakkapellen en daklichten moeten goed en zonder beeldvervalsing kunnen worden uitgevoerd. Door het aanbrengen van buitenisolatie komt het dakvlak omhoog en wordt daardoor langer. Er moet gecontroleerd worden of in de lengterichting van het dakvlak een geheel aantal dakpannen onder elkaar past. Het afzagen van de onderste rij dakpannen is namelijk niet wenselijk. Wel kan het noodzakelijk zijn om de neuzen bij de dakruiter af te slijpen om een goede aansluiting te maken op de nokvorsten. Indien isolatiefolie (meerlaagse isolatiedekens) wordt toegepast moet deze overal minimaal 10 mm vrij blijven van de onderkant van de panlatten, zodat de afvoer van eventueel regenwater en vocht niet wordt geblokkeerd. Isolatiefolie wordt ter plaatse van de tengels samengeperst, waardoor het gaat opbollen tussen de tengels. Hierdoor kan de folie de panlatten raken en zodoende de waterafvoer belemmeren. Daarom is extra ruimte tussen folie en panlatten nodig middels extra tengels om de bestaande tengels op te hogen.
- Binnenisolatie: Bij een beschoten kap heeft binnenisolatie direct tegen het dakbeschot de voorkeur boven het toepassen van een luchtsponw. Tussen dakbeschot en isolatielaag mag weliswaar een sponw (eventueel met buitenlucht geventileerd) worden toegepast, maar dit kan problemen geven vanwege convectief damptransport. Verder is het effect van ventileren beperkt en wisselend, omdat het afhankelijk is van de aanwezige drukverschillen die bovendien variabel zijn. Daarom dient het isolatiepakket dusdanig bouwfysisch doorgerekend te worden dat het ook zonder ventilatie voldoet. Het dak moet aan de binnenzijde goed toegankelijk zijn, om de isolatie en de dampremmende laag overal correct aan te kunnen brengen. Indien dit niet mogelijk is of het monumentale waardebehoud aan de binnenzijde dit niet toelaat, kan binnenisolatie bij een monumentale kap niet toegepast worden.
- Knooppunten: Het risico van vochtproblemen treedt vooral op bij knooppunten in de dakconstructie. Zorgvuldige afwerking bij de knooppunten is essentieel voor het verantwoord en effectief isoleren van een monumentale kap.

Uitvoeringscontrole

Tijdens de uitvoering moet gecontroleerd worden of isolatiemateriaal, waterkerende en dampremmende folies en de binnenafwerking correct zijn aangebracht. Fouten hierin kunnen leiden tot onherstelbare schade aan het monument of zeer hoge herstelkosten.

Ventilatie

Isolatie leidt tot een vermindering van infiltratie/exfiltratie en een gewijzigde vochtbalans - hetgeen vooral bij binnenisolatie tot vochtproblemen kan leiden - waardoor er vaak



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

extra luchtverversing nodig is. Dit laatste kan nadrukkelijk ook worden veroorzaakt door een wijziging van de functie van de onderdakse ruimte. De ventilatievoorziening van de kapzone moet hierop afgestemd worden en vaak is de consequentie dat deze mechanisch geregeld moet worden.

In Bijlage 5 worden de isolatieconcepten besproken die per situatie het best toegepast kunnen worden vanuit bouwfysisch oogpunt.

3.8.4 Dakpannen

Zie de eisen in par. 3.6.3.

3.8.5 Afwerking nokken en kepers

Nokvorsten en kepervorsten.

Zie de eisen in par. 3.6.4.

Nok- en keperllood

Zie de eisen in par. 3.6.4.

3.8.6 Hulpstukken

Zie de eisen in par. 3.6.5.

3.8.7 Aansluitingen

Zie de eisen in par. 3.7.6.

3.8.8 Dakopeningen

Zie de eisen in par. 3.6.7.

3.8.9 Zonnepanelen

Indien zonnepanelen worden toegepast op een monumentaal pannendak, dan is het aar te bevelen deze boven op de dakpannen aan te brengen. Daardoor is de maatregel reversibel, immers de bestaande dakbedekking blijft dan gehandhaafd. Ook is dit gunstig voor de koeling en de opbrengst van de zonnepanelen. De plaatsing van zonnepanelen dient te voldoen aan de eisen van NEN 7250 Zonne-energiesystemen – Integratie in daken en gevels – Bouwkundige aspecten.

Toelichting:

In verband met brandgevaar is extra aandacht nodig voor correcte uitvoering van de elektrische aansluitingen. Belangrijk aandachtspunt is de onderlinge verbinding van de connectoren – de koppelingen tussen de zonnepanelen en eventueel de optimizers en micro-omvormers – die bovendaks worden toegepast. De plus- en minconnectoren moeten helemaal in elkaar geschoven worden, om te vermijden dat er vocht kan toetreden en kortsluiting kan ontstaan. Hier worden in de praktijk regelmatig fouten mee gemaakt.



3 Eisen aan het proces

3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratiecategorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratiecategorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

3.9 Leipannen

3.9.1. Algemeen

In de jaren 30 van de 20^e eeuw werden leipannen veel toegepast bij daken van zogenaamde ‘Engelse villa’s’, serres en wangen van dakkapellen. Aan de onderzijde afgeschuinde en afgeronde leipannen werden ‘ossetongen’ respectievelijk ‘beverstaarten’ genoemd.

Bij de leipannen werd een uitgebreid scala aan hulpstukken geleverd voor de hoekkepers en killen. Voor de nokken werden V-vormige vorsten geleverd. Soms werden de vorsten en kepers afgedekt met een klein soort halfronde vorst.

3.9.2 Conserveren van leipannen (restauratiecategorie 1)

Voor de juiste werkwijze gelden de eisen uit par. 3.4. Conserveren historisch panbedekking.

Algemeen

Voor de juiste werkwijze geldt par. 3.5.1. Algemeen, par. 3.5.2. Onderconstructie (dakbeschot) en par. 3.5.3. Dakpannen – algemeen. Verder geldt:

- Voorbereiding: controleer of voldoende her te gebruiken leipannen beschikbaar zijn met de juiste vorm, afmeting en kleur.
- Verwijder gebroken en gescheurde leipannen en leipannen met verpulverde neusjes en voeg de her te gebruiken leipannen tussen.
- Als er bij herkavelen een tekort is aan leipannen van de juiste soort, afmeting en kleur, beleg dan eerst de zichtvlakken met de afkomende leipannen en de andere dakvlakken met bijpassende leipannen.
- Nazorg: voer kapotte leipannen af in overleg met de eigenaar.
-



Figuur 10: Een dak van een serre van een woonhuis uit circa 1930, belegd met leipannen in twee vormen. Door te weinig zijdelings overlap is de onderconstructie door lekkage sterk aangetast.



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

3.9.3. Repareren van leipannen (restauratiecategorie 2)

Nok- en kepervorsten

Zie par. 3.5.4. Nok- en kepervorsten.

Hulpstukken

Zie par. 3.5.5. Hulpstukken.

Aansluitingen

Voor muurlood en loketten geldt wat is beschreven in 3.5.6. Wat betreft aansluitingen geldt in afwijking daarvan of in aanvulling daarop ook het volgende:

- Controleer bij het repareren of de indekloketten tussen de leipannen nog van voldoende kwaliteit zijn en hoog genoeg opstaan tegen het metselwerk om een waterdichte aansluiting te garanderen.

Voor speciekragen geldt wat is beschreven in 3.5.6.

Dakopeningen

Zie par. 3.5.7. Dakopeningen

3.9.4. Vernieuwen – kopiëren (restauratiecategorie 3A)

Algemeen

Voor het vernieuwen van leipannen gelden de eisen aan werkzaamheden als omschreven in PBL 24-103 'Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen voor dakbedekkingsconstructies met keramische en betonnen leipannen'. NB de in PBL 24-103 genoemde producteisen zijn niet van toepassing (dan gelden de eisen van de Europese Verordening Bouwproducten).

Voor de uitvoering gelden de uitgangspunten zoals vermeld in par. 3.5.1. Verder gelden de volgende eisen:

- Bij vernieuwen (kopiëren) is de aanwezige leipan met de overlap en detaillering bepalend.
- Als aanvulling worden her te gebruiken leipannen toegepast.
- Voor hulpstukken zoals halve en hele gevelpannen, kilpannen, nok- en kepervorsten zijn nieuwe vervaardigde exemplaren toegestaan.

Onderconstructie

Hiervoor geldt wat in par. 3.6.2. Algemeen is vermeld onder het kopje 'bevestigingseisen'.

Voor het aanbrengen van liggend of staand beschot geldt par. 3.6.2.

Voor het aanbrengen van waterkerende folie geldt par. 3.6.2.

Voor het aanbrengen van tengels en panlatten geldt par. 3.6.2, maar in afwijking daarvan of in aanvulling daarop ook het volgende:

- Bij ronde dakvormen (kegeldaken): maak gebogen panlatten door het buigen van vochtig gemaakte kelderveren van circa 6 mm te lamineren tot de vereiste dikte van een toegepaste rechte panlat.
- Zet de gebogen panlatten vast met getordeerde nagels of schroeven.

3.9.5. Vernieuwen – imiteren (restauratiecategorie 3B)

Voor de juiste werkwijze gelden de eisen uit par. 3.9.4, maar in afwijking daarvan of in aanvulling daarop ook het volgende:



3 Eisen aan het proces

3.1	Algemeen
3.2	Vorbereiding
3.3	Maatregelen op de bouwplaats
3.4	Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)
3.5	Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)
3.6	Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)
3.7	Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)
3.8	Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)
3.9	Leipannen
3.10	Cementpannen
3.11	Eisen aan het gereedgekomen werk

- Gerbruik nieuw vervaardigde leipannen en hulpstukken die wat het beeld betreft zo veel mogelijk lijken op de afgenomen leipannen.

3.9.6. Vernieuwen – verbeteren (restauratiecategorie 3C)

Zie de eisen in par. 3.9.4. onder het kopje ‘bevestigingseisen’ en in par. 3.9.5.

3.10 Cementpannen

3.10.1. Algemeen

Cementpannen zijn zeer beperkt toegepast vanaf 1900 tot 1940 op woonhuizen en schuren. Cementpannen werden vervaardigd van een mengsel van cement en zand en vervolgens gedroogd. Het meest komen ruitvormige pannen voor. Muldenpannen, uitgevoerd als strengpers of gestempeld, komen ook voor, inclusief halve linker- en rechterpannen. Voor cementpannen zijn platte nokvorsten gemaakt. Het plaatsen is hetzelfde als bij gebakken nokvorsten.



Figuur 11: Vernieuwen in de categorie 3B Imiteren met nieuwe leipannen. De leipannen worden op latten aangebracht. De juiste overlap plus latafstand staat in de ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen voor dakbedekkingsconstructies met keramische en betonnen leipannen PBL 24-103: 2011.



Figuur 12: Dakvlak gedekt met cement muldenpannen. De worden op den duur poreus, wat de levensduur beperkt.

3.10.2 Conserveren van cement vervaardigde pannen (restauratiecategorie 1)

Voor de juiste werkwijze gelden de eisen uit par. 3.4. Conserveren historische panbedekking.

Algemeen

Voor de juiste werkwijze gelden verder par. 3.5.1. Algemeen, par. 3.5.2. Onderconstructie (dakbeschot) en par. 3.5.3. Dakpannen – algemeen. Verder geldt:

- Voorbereiding: controleer of voldoende her te gebruiken cementpannen beschikbaar zijn van de juiste vorm, afmeting en kleur.
- Verwijder gebroken, gescheurde en poreuze cementpannen en cementpannen met verpulverde neusjes en voeg de her te gebruiken cementpannen tussen.
- Als er bij herkavelen een tekort aan cementpannen is van de juiste soort en afmeting, beleg dan eerst de zichtvlakken met de afkomende cementpannen en de andere dakvlakken met bijpassende cementpannen.
- Nazorg: voer kapotte cementpannen af in overleg met de eigenaar.

3.10.3. Repareren van cementpannen (restauratiecategorie 2)

Nok- en kepervorsten

Zie par. 3.5.4. Nok- en kepervorsten.

Hulpstukken

Zie par. 3.5.5. Hulpstukken.

Aansluitingen

Voor muurlood en loketten geldt wat is beschreven in 3.5.6.

Dakopeningen

Zie par. 3.5.7. Dakopeningen

3 Eisen aan het proces

3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratiecategorieg 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

3.10.4. Vernieuwen – kopiëren (restauratiecategorie 3A)

Algemeen

Voor de uitvoering gelden de uitgangspunten zoals vermeld in par. 3.5.1. Verder gelden de volgende eisen:

- Bij vernieuwen (kopiëren) is de aanwezige cementpan met detaillering, kop- en zijsluiting bepalend.
- Als aanvulling worden her te gebruiken cementpannen toegepast.
- Voor hulpstukken zoals halve en hele gevelpannen, nok- en kepervorsten zijn nieuwe vervaardigde exemplaren toegestaan.

Onderconstructie

Hiervoor geldt wat in par. 3.6.2. Algemeen is vermeld onder het kopje 'bevestigingseisen'.

Voor het aanbrengen van liggend of staand beschot geldt par. 3.6.2.

Voor het aanbrengen van waterkerende folie geldt par. 3.6.2.

Voor het aanbrengen van tengels en panlatten geldt par. 3.6.2.

3.10.5. Vernieuwen – imiteren (restauratiecategorie 3B)

Voor de juiste werkwijze gelden de eisen uit par. 3.9.4, maar in afwijking daarvan of in aanvulling daarop ook het volgende:

- Gebruik nieuw vervaardigde cementpannen en hulpstukken die wat het beeld betreft zo veel mogelijk lijken op de afgenomen cementpannen.

3.10.6. Vernieuwen – verbeteren (restauratiecategorie 3C)

Voor de juiste werkwijze gelden de eisen uit par. 3.9.4. onder het kopje 'bevestigingseisen' en par. 3.9.5.

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

3.11.1 Aantonen prestaties dakdekkerswerk

Het geleverde dakdekkerswerk komt overeen met de opname van de werkzaamheden zoals vastgelegd in afbeeldingen, tekeningen en schetsen. Als tijdens de uitvoering is afgeweken van de specificaties die bij de opdracht zijn overeengekomen, dan legt het dakdekkersbedrijf dit in een beknopte verantwoording vast. Vooraf is vastgelegd wie deze verantwoording verzorgt.

Voor restauratiecategorie 1 Conserveren geldt dat het dakdekkersbedrijf bewijzen overlegt dat de afgesproken handelingen zijn verricht.

Voor restauratiecategorie 2 Repareren geldt dat uit een steekproef blijkt dat het dakdekkersbedrijf voldoet aan de eisen zoals wat betreft juiste pansoort, vastleggen nok- en kepervorsten etc.

Voor restauratiecategorie 3A Vernieuwen – kopiëren geldt dat het dakdekkersbedrijf heeft voldaan aan de specificatie uit het bestek of de werkomschrijving.

Voor restauratiecategorie 3B en 3C Vernieuwen – imiteren en verbeteren geldt tevens dat de prestatie voldoet aan de eisen van het Bouwbesluit bestaande bouw of de Erfgoedwet/Wabo indien daarin afwijkende bepalingen staan opgenomen.



3 Eisen aan het proces



3.1 Algemeen

3.2 Voorbereiding

3.3 Maatregelen op de bouwplaats

3.4 Conserveren historische panbedekking (restauratie-categorie 1)

3.5 Repareren historische panbedekking (restauratie-categorie 2)

3.6 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3A kopiëren)

3.7 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3B imiteren)

3.8 Vernieuwen van historische panbedekking (restauratie-categorie 3C verbeteren)

3.9 Leipannen

3.10 Cementpannen

3.11 Eisen aan het gereedgekomen werk

3.11.2 Oplevering

De oplevering van het geleverde werk vindt plaats door middel van een proces-verbaal.

Leg hierin het volgende vast:

- afspraken die afwijken van bestek, werkomschrijving, tekeningen en schetsen zoals niet-sluitende pannen, wijze van aanbrengen van vorsten, lood, etc;
- gebreken en onvolkomenheden (uiterlijk van de dakpannen zoals kleine scheurtjes of niet volledig gaaf) bij het repareren of vernieuwen van panbedekking zoals benoemd in deze URL.

3.11.3 Voorschriften voor beheer en onderhoud

Verstrek voor de restauratiecategorieën 1 Conserveren en 2 Repareren de volgende informatie:

- het toegepaste middel voor het reinigen;
- de gekozen samenstelling, het product voor het vastleggen van nok- en kepervorsten;
- voorschriften voor het onderhoud van de panbedekking.

Verstrek voor restauratiecategorie 3A Vernieuwen – kopiëren de volgende informatie:

- de toegepaste houtsoort, zo nodig aangevuld met bewijs van herkomst (FSC of PEFC);
- de toegepaste pansoort en de herkomst van hulpstukken en hergebruikte pannen;
- de toegepaste verankering + berekening;
- voorschriften voor het onderhoud van de panbedekking.

Verstrek voor restauratiecategorie 3B Vernieuwen – imiteren de volgende informatie:

- de toegepaste houtsoort, zo nodig aangevuld met bewijs van herkomst (FSC of PEFC);
- de toegepaste pansoort en herkomst van hulpstukken;
- de toegepaste verankering + berekening;
- voorschriften voor het onderhoud van de panbedekking.

Verstrek voor restauratiecategorie 3C Vernieuwen – verbeteren de volgende informatie:

- de toegepaste houtsoort, zo nodig aangevuld met bewijs van herkomst (FSC of PEFC);
- de toegepaste pansoort en herkomst van hulpstukken;
- de toegepaste verankering + berekening;
- gekozen opbouw en materiaal van onderdakconstructie, inclusief specificaties van toegepaste isolatiematerialen, waterkerende en dampfolies;
- dauwpuntberekening en berekening van de isolatiewaarde van de complete constructie inclusief dakpannen;
- berekeningen om te voldoen aan akoestische eisen;
- voorschriften voor het onderhoud van de panbedekking met aangebrachte isolatie;
- voorschriften voor eigenaren, aannemers en installateurs om doorboren te voorkomen van de binnenafwerking van de isolatie, waardoor de dampfolie erachter kan beschadigen en zodoende vochtproblemen kan veroorzaken.



4. Eisen aan materialen

4.1. Algemeen

4.1.1 Voorschriften voor de verwerking

Hanteer voor de uitvoering van de werkzaamheden de (verwerkings)voorschriften zoals deze gelden voor te gebruiken materialen. Toon hierbij aan dat de voorgenomen werkwijze tot een degelijke toepassing leidt. Indien bij de uitvoering verschillende technische voorschriften met elkaar in strijd blijken, terwijl dit geen consequenties heeft voor de esthetische, bouwkundige of bouwhistorische aspecten, dan prevaleert het voorschrift dat naar het oordeel van de hiervoor aansprakelijke leverancier het meest in het belang is van de degelijkheid van het geheel. Voor de uitvoering van de werkzaamheden worden de normatieve details gehanteerd zoals beschreven in [Bijlage 4.1](#) en [4.2](#).

4.1.2 Degelijkheid en functionaliteit

De resultaten voldoen aan de principes van degelijkheid en functionaliteit zoals vastgelegd in par. [3.1.1](#) en [Bijlage 2](#) 'Keuzetabel restauratiecategorieën'.

4.2. Hout

4.2.1 Vervoer naar de bouwplaats

Controleer voordat het vervoer plaatsvindt, of het hout droog opgeslagen kan worden. Als dit laatste niet mogelijk is, voorziet dan hierin op een andere wijze.

4.2.2 Kwaliteitseisen hout

NEN-EN 14081-1 + A1 Houtconstructies – Op sterkte gesorteerd hout met rechthoekige doorsnede – Deel 1.

4.3. Dakpannen met hulpstukken

4.3.1 Algemeen

Voer na het uitsorteren van te hergebruiken dakpannen kapotte pannen, vorsten en hulpstukken direct af. Voor het afkeuren van niet meer te hergebruiken dakpannen gelden de criteria uit par. [3.5.3](#).

4.3.2 Opslag op de bouwplaats

Hiervoor geldt:

- Sla her te gebruiken pannen staand op, op een vlakke ondergrond. Dit kan het maaiveld zijn of een steiger. Ga bij een steiger na of deze is berekend op het gewicht.
- Sla her te gebruiken pannen op op een vlakke ondergrond, afgedekt tegen regen en sneeuw.
- Sla her te gebruiken hulpstukken apart op en borg dat deze niet ontvreemd worden.
- Sla nieuwe pannen en hulpstukken op op een vlakke ondergrond, afgedekt tegen regen en sneeuw.

4.3.3 Kwaliteitseisen

Nieuwe keramische dakpannen moeten voldoen aan de NEN-EN 1304:2013 'Keramische dakpannen en hulpstukken – Definities en productspecificaties'.

N.B Deze norm stelt lagere eisen stelt dan de oude norm NEN 2480. Pannen die voldoen aan NEN-EN 1304:2013 'Keramische dakpannen en hulpstukken – Definities en product specificaties', kunnen in het Nederlandse klimaat met veel

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan materialen

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlagen



1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan materialen

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlagen

wind en regen problemen opleveren, onder andere bij leipannen en hulpstukken. In verband een mogelijke claim van de opdrachtgever, berust bij de opdrachtnemer de plicht de opdrachtgever hierover te informeren.

Nieuwe van cement vervaardigde dakpannen moeten voldoen aan de meest recente versie van NEN-EN 490:2011 'Betonnen dakpannen en hulpstukken voor dakbedekking bekledings-elementen – Productspecificaties'.

4.4 Hulpmaterialen

4.4.1 Bevestigingsmiddelen

Nagels en schroeven moeten voldoen aan de prestaties zoals omschreven in NEN-EN 14592:2008 + A1 'Houtconstructies Stiftvormige verbindingsmiddelen – Eisen', tenzij het aanwezige bevestigingsmateriaal bestaat uit messing of smeedijzer. Dan wordt aangesloten op het aanwezige materiaalgebruik.

Voor bevestiging van vorsten en hulpstukken: roestvaststaal A2 (AISI 304).

Voor bevestiging van lood op naaldhout: koperen nagels met brede kop.

Voor bevestiging van lood op eiken en tropisch hardhout: nagels van roestvaststaal A4 (AISI 316).

4.4.2 Panhaken

Panhaken voor de verankering van dakpannen moeten voldoen aan NEN-EN 14437 'Bepaling weerstand tegen oplichten door de wind van keramische of betonnen dakpannen – Beproevingsmethode dakbedekkingssystemen'.

Toepassing van gegalvaniseerde panhaken is niet toegestaan. Panhaken moeten vervaardigd zijn van roestvaststaal A2 (AISI 304)



Figuur 13: Voor het deugdelijk verankeren van deze kruispannen is het kiezen van de juiste panhaak essentieel.

4.4.3 Waterkerende en dampfolies

Waterkerende folies moeten, voor zover van toepassing voldoen aan:

- NEN-EN 13859-1: Flexibele banen voor waterafdichtingen – Definities en eigenschappen voor folies – Deel 1: Folies voor schubvormig gelegde dakbedekkingen;
- NEN-EN 13859-2: Flexibele banen voor waterafdichtingen – Definities en eigenschappen van folies – Deel 2: Folies voor toepassing achter gevelbekleding.



1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan materialen

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlagen

Dampremmende folies moeten, voor zover van toepassing, voldoen aan:

- NEN-EN 13984 'Flexibele banen voor waterafdichtingen Kunststof en rubber dampremmende lagen – definities + eigenschappen'.

In tabel 3 de waterdampdoorlatendheid als functie van de diffusieweerstand van folies conform BRL 4708.

Aanduiding	Diffusieweerstand Sd
Damp-open	< 0,2 m
Dampdoorlatend	≥ 0,2 en < 3,0 m
Niet damp-open en niet dampdoorlatend	≥ 3,0 m

Tabel 3: Classificering waterdampdoorlatendheid waterkerende/dampremmende folies

4.4.4 Isolatiematerialen

Isolatiematerialen moeten voldoen aan:

- De eisen aan de materialen zijn afhankelijk van de toepassing. Warmtegeleiding is altijd een belangrijke factor; deze bepaalt immers de isolatiewaarde en benodigde isolatiedikte van het materiaal;
- Een hoge brandwerendheid is voor monumenten een belangrijke eigenschap;
- Afhankelijk van de specifieke eisen kunnen ook andere eigenschappen van belang zijn, zoals dampdoorlatendheid, vochtopnamecapaciteit en warmtecapaciteit;
- Bij de keuze van het soort isolatiemateriaal is ook de milieubelasting een belangrijk criterium.

4.4.5 Dakhaken zonnepanelen

Kies voor de bevestiging van zonnepanelen op de dakpannen dakhaken die speciaal geschikt zijn voor het type dakpan. Dit om schade aan de dakpannen wegens slecht passende dakhaken te voorkomen.

4.5 Voorzieningen voor inspectie en onderhoud

Ladderhaken

Ladderhaken (ook wel veiligheidshaken genoemd) voldoen aan NEN-EN 517 'Geprefabriceerde toebehoren voor daken. Veiligheidshaken'.

Veiligheidsankerpunten

Veiligheidsankerpunten (verankeringsogen, kabelsystemen, railsystemen) voldoen aan NEN-EN 795 'Persoonlijke beschermingsmiddelen tegen vallen – Verankeringsvoorzieningen – Eisen en beproeving'.



4.6 Metalen

4.6.1 Lood

Lood wordt toegepast om bij panbedekking waterdichte aansluitingen te realiseren. Het lood, de zwaarte en de bevestiging ervan moet voldoen aan de volgende eisen:

- Gewalst lood voldoet aan NEN-EN-12588 'Lood en loodlegeringen – Gewalste loodplaten voor toepassing in de bouw';
- Pas lood toe in stukken van maximaal 1,00 meter, uit de breedte van de rol gesneden.
- Lood lichter dan 18 kg/m² mag niet worden toegepast, zie **tabel 2**;
- Vernagel lood met koperen nagels of zet het vast met loodproppen of loodklemmen;
- In verband met de aantasting van het lood mag dit niet rechtstreeks op een ondergrond van eiken of red-cedar worden bevestigd;
- Behandel al het lood vooraf en na het aanbrengen of drijven met patineerolie tegen het uitspoelen van loodwit.

4.6.2 Zink en koper

Voor zover zink wordt toegepast, gelden hiervoor de volgende eisen:

- Het zink voldoet aan NEN-EN-1179 'Zink en zinklegeringen – Primair zink'.
- Pas zink toe met een minimale dikte van 1,0 mm.
- Zet al het zink in de hoeken met een ronding van 5 mm.

Voor zover koper wordt toegepast, gelden hiervoor de volgende eisen:

- Het koper voldoet aan NEN-EN 1652 'Koper en koperlegeringen – Plaat, band en schijven voor algemeen gebruik met een dikte van 0,8 of 1,0 mm'.
- Pas bij voorkeur koper toe met een dikte van 1,0 mm in de kwaliteit halfhard.
- Zet al het koper in de hoeken met een ronding van 5 mm.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan materialen

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlagen



5. Eisen aan kennis en ervaring

Binnen het team dat op locatie verantwoordelijk is, is toereikende kennis aanwezig, toegespitst op de eisen en uitvoering van historische panbedekking zoals in deze URL is weergegeven. Elk team heeft de kennis beschikbaar en toegankelijk zoals vermeld in **bijlage 7**. Het team op locatie bezit de kennis en ervaring van de volgende disciplines en heeft daarvoor eigen personeel in dienst.

1. *Bedrijfsvoering:*
Onder verantwoordelijkheid van een persoon met minimaal 5 jaar aantoonbare vakbekwaamheid in het herstellen van historische panbedekking van monumenten, waarbij kennis en vaardigheid is afgestemd op de grootte en complexiteit van de werkzaamheden.
2. *Kaderfunctie voorbereiding overall:*
 - a) technische opname van uit te voeren dakdekkerswerk;
 - b) voor het werk relevante kennis van wet- en regelgeving over bouwen, monumenten en arbeidsomstandigheden;
 - c) het maken van een technisch en historisch verantwoord plan van aanpak voor het herstel van historisch panbedekking;
 - d) het begroten en plannen van deze werkzaamheden;
 - e) het consulteren van specialisten/deskundigen;
 - f) de communicatie en informatie bij de uitvoering van het herstel van historische panbedekking.
3. *Kaderfunctie uitvoering overall:*
 - a) het op historisch verantwoorde wijze herstellen en vernieuwen van het gevraagde dakdekkerswerk;
 - b) ontmantelen van historische panbedekking en treffen van tijdelijke voorzieningen;
 - c) werken volgens relevante vergunningen, richtlijnen en deze uitvoeringsrichtlijn;
 - d) uitvoeren van het dakdekkerswerk op een historische verantwoorde en duurzame wijze;
 - e) inzetten en aansturen van de dakdekkers tijdens de uitvoering en het bewaken van hun kwaliteit;
 - f) communicatie en informatie voor zover het dakdekkerswerk betreft.
4. *Dakdekkerswerk:*
Voorbereiden en uitvoeren van dakdekkerswerk en dakisolatie (in werkplaats en ter plaatse) op een technisch en historisch verantwoorde wijze, onder andere:
 - a) beoordelen van de technische staat van aangetroffen dakbedekking met aansluitingen, isolatie, waterkerende en dampfolies,
 - b) bepalen van geëigende werkmethode voor ontmantelen (**par. 3.3.1**), conserveren, repareren en vernieuwen van de dakbedekking in de juiste omvang,
 - c) verwerken en aanbrengen van dakpannen, hulpstukken, aansluitingen, isolatie, waterkerende en dampfolies en hiermee samenhangende materialen op duurzame wijze.

De gemiddelde ervaring van dakdekkers in de restauratie bedraagt minimaal 5 jaar. Hierbij geldt: voor aankomend dakdekker (opleiding die voldoet aan de criteria van niveau 2) minimaal 1 jaar ervaring; voor allround dakdekker minimaal 3 jaar ervaring; voor middenkader en bedrijfsvoering (opleiding die voldoet aan de criteria van niveau 4) geldt het diploma Middenkaderfunctionaris uitstroom restauratie of gelijkwaardig en minimaal 5 jaar ervaring. Voor de betekenis van de genoemde niveaus zie <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/middelbaar-beroepsonderwijs>

Voor de uitvoering van werkzaamheden aan historische panbedekking geldt dat van elke 2 dakdekkers minimaal 1 allround dakdekker aanwezig is met minimaal 3 jaar ervaring. Het team toont kennis en ervaring aan door het leveren van referenties van uitgevoerd herstel van historische panbedekking op monumenten.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan materialen

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlagen



Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-
categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen
van dakvlakken en dak-
pannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en
hulpstukken met posities
(VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale
hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-
spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten
en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en
loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige
documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten
en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke
werkzaamheden

Bijlage 1. Begrippen en definities

1. Algemeen

<i>Adviseur</i>	Deskundige gericht op de instandhouding van het monument ten aanzien van bouwtechnische en/of bouwhistorische aspecten. ¹¹
<i>Architect</i>	In restauratie gespecialiseerde architect ¹² die is ingeschreven in het Architectenregister, beheerd door het Bureau Architectenregister (BA) of een daarmee vergelijkbaar register in een lidstaat van de EU.
<i>Bedrijfsopleidingsplan</i>	Een periodiek te actualiseren document dat beschrijft welke kennis en kunde binnen het bedrijf aanwezig is, hoe deze kennis en ervaring op peil te houden, uit te wisselen en over te dragen, welke behoeften, tekorten, verbeterpunten en aandachtspunten er bestaan en hoe deze in te vullen, als uitvloeisel van het beleidsplan met de strategische- en operationele doelstellingen van het bedrijf en toegespitst op de bijzonderheden van het uit te voeren restauratiewerk.
<i>Beoordelingsrichtlijn (BRL)</i>	In deze uitvoeringsrichtlijn is dat de Beoordelingsrichtlijn 'Onderhoud en restauratie van Monumenten' (BRL ERM 4000).
<i>Certificaat</i>	De kwaliteitsverklaring die aan een certificaathouder wordt afgegeven, door een certificatie-instelling (CI) die erkend is door de RvA of een aangewezen accreditatieinstelling in een ander lidstaat van de EU.
<i>Certificaathouder</i>	De rechtspersoon aan wie het certificaat is afgegeven.
<i>Certificatie-instelling</i>	De instelling die aan de hand van de uitgevoerde toetsen een certificaat verstrekt aan een erkend restauratiebedrijf. De certificatie-instelling is voor het werkterrein 'bouw' van de NEN-EN-ISO/IEC 17021 (certificatie managementsystemen) en NEN-EN-ISO/IEC 17065 (certificatie van processen en producten) geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie of een daarmee vergelijkbare instantie uit de lidstaat van herkomst van de instelling binnen de Europese Unie.
<i>Compatibiliteit</i>	Mate waarin de eigenschappen van het nieuwe materiaal is afgestemd op het bestaande. Een ingreep of behandeling mag geen schade (in technische of esthetische zin) toebrengen aan het aanwezige historische materiaal. De ingreep zelf dient binnen die randvoorwaarden zo duurzaam mogelijk te zijn.

¹¹ Bij voorkeur een adviseur die voldoet aan de EMA. Adviseurs die erkend zijn op basis van BRL 2000 EMA, voldoen aan de deskundigheidseisen die gelden voor het realiseren van de door ERM voorgestane restauratiekwaliteit.

¹² Bij voorkeur een architect die voldoet aan BRL 1000 Erkend Restauratie-architectenbureau (ERA). Architecten die erkend zijn op basis van BRL 1000 ERA, voldoen aan de ambities en uitgangspunten die gelden voor het realiseren van de door ERM voorgestane restauratiekwaliteit.



Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-
categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen
van dakvlakken en dak-
pannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en
hulpstukken met posities
(VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale
hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-
spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten
en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en
loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige
documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten
en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke
werkzaamheden

<i>Competentie</i>	Aangetoond vermogen om kennis, vaardigheden en/of houding en persoonlijke kwaliteiten in voorkomende situaties op adequate, doelbewuste en gemotiveerde wijze proces- en resultaatgericht toe te passen.
<i>Conserveren</i>	Werkzaamheden aan (onderdelen van) een gebouw of object om verval te stoppen of dreigende aantasting te voorkomen, met als doel het zoveel mogelijk handhaven van de aangetroffen staat.
<i>Externe kwaliteitsbewaking (EKB)</i>	Een certificatie-instelling bewaakte als externe partij of het systeem van interne kwaliteitsbewaking en de uitvoeringspraktijk van de organisatie aan de eisen van de BRL/erkenningregeling voldoen
<i>Fabrikant</i>	Een natuurlijke persoon of rechtspersoon die een bouwproduct vervaardigt of laat ontwerpen of vervaardigen, en dat product onder zijn naam of merknaam verhandelt
<i>Flankerende maatregelen</i>	Alle maatregelen om historische constructies, materialen en afwerkingen voor de lange termijn te beschermen tegen aantasting door vocht, inwatering of andere vormen van aantasting en degradatie.
<i>Herbehandelbaar(heid)</i>	Herbehandelbaarheid betekent dat wanneer de behandeling is gedegradeerd tot een niet-acceptabel niveau, het mogelijk moet zijn om een nieuwe behandeling aan te brengen.
<i>Hoofdaannemer</i>	Een organisatie in het maatschappelijk verkeer die zelfstandig en voor eigen rekening en risico een bedrijf voert, eventueel met inschakeling van onderaannemers.
<i>Imiteren</i>	Vervaardigen van een nieuw onderdeel in de oorspronkelijke vorm, met gebruikmaking van oorspronkelijke of modernere materialen. Dit kan met dezelfde (oorspronkelijke) of andere verbindingstechnieken.
<i>Instandhouding</i>	Het proces van voorbereiding en uitvoering, gericht op het fysiek handhaven en laten functioneren van gebouwen of objecten en hun onderdelen, door middel van conserveren, onderhouden, repareren, kopiëren, imiteren en verbeteren.
<i>Karakteristiek gebouw of object</i>	Een gebouw of object, dat niet als monument is beschermd, maar een kenmerkend onderdeel vormt van een stads- of dorpsgezicht (naar het oordeel van burgemeester en wethouders).
<i>Klein bedrijf</i>	Bedrijf dat, gedurende het laatste jaar, een bepaald maximaal aantal mensjaren eigen medewerkers werkzaam heeft in de restauratie van monumenten. Hieronder vallen ook zelfstandigen zonder personeel (zzp) en ondernemers zonder personeel (ozp).
<i>Kopiëren</i>	Vervaardigen van een nieuw onderdeel in oorspronkelijke vorm met gebruikmaking van oorspronkelijke verbindingstechnieken en oorspronkelijke of gelijke/gelijksoortige materialen.
<i>Kwalificatie</i>	Bewijs van persoonlijke eigenschappen, opleiding, training en/of werkervaring.



Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

<i>Midden- en grootbedrijf</i>	Bedrijf dat, gedurende het laatste jaar, een bepaald minimum aantal mensjaren eigen medewerkers werkzaam heeft in de restauratie van monumenten.
<i>Monument</i>	Een onroerend goed (gebouw of object) dat als beschermd is geregistreerd door rijk, provincie of gemeente. Onder monumenten vallen ook gebouwen en objecten die voorbescherming als monument genieten.
<i>Onderhouden</i>	Werkzaamheden aan (onderdelen van) een gebouw of object met als doel het behoud van materiaal en uitstraling, om zo ingrijpende werkzaamheden te voorkomen. Onderhoudswerkzaamheden worden in principe met een regelmatig interval uitgevoerd en voorzien in een periodiek voorzienbare behoefte.
<i>Ontmantelen</i>	Als ontmantelen (of demonteren) worden alle activiteiten aangemerkt, waarbij constructies uit elkaar genomen, materialen worden weggenomen of afwerkingen worden afgenomen om te worden hergebruikt.
<i>Opdrachtgever</i>	De opdrachtgever van het uitvoerend bedrijf, in het geval van een aannemer is dit doorgaans de principaal in het bouwproces, eventueel vertegenwoordigd door zijn architect of adviseur.
<i>Prestatie</i>	De mate waarin een eigenschap (bijvoorbeeld sterkte of waterdichtheid) voldoet aan de eis, uitgedrukt in een grenswaarde en gemeten, berekend of beproefd volgens de bij de eis behorende bepalingmethode. ¹³
<i>Proefstuk</i>	Een representatief voorbeeld op welke wijze het werk wordt geconserveerd, gerepareerd, gekopieerd, geïmiteerd of verbeterd met materialen in de juiste kwaliteit, vorm en samenstelling.
<i>Projectplan</i>	Een document dat de planmatige samenhang beschrijft van de specifieke maatregelen, voorzieningen en volgorde van activiteiten die nodig zijn voor de realisatie en de kwaliteitszorg van een project.
<i>Reconstrueren</i>	Het in een vroegere verschijningsvorm terugbrengen.
<i>Renoveren¹⁴</i>	Het vernieuwen van (onderdelen van) een gebouw of object om het te laten voldoen aan eigentijdse eisen op het gebied van: veiligheid, functionaliteit, comfort en duurzaamheid (waaronder milieubelasting). Daaronder valt: verbeteren.
<i>Repareren</i>	Het uitvoeren van plaatselijke herstelwerkzaamheden waarbij zo weinig mogelijk materiaal wordt vervangen, veranderd of toegevoegd, met gebruikmaking van oorspronkelijke of modernere reparatiematerialen.
<i>Restauratie</i>	Het onderhouden, herstellen, aanpassen, verbeteren of in de oorspronkelijke staat terugbrengen van (onderdelen van) gebouwen of

¹³ Deze definitie wijkt af van de definitie in de Bouwproducten Verordening (CPR). Wanneer een 'prestatie conform CPR' wordt bedoeld, dan wordt dit vermeld.

¹⁴ Onder renoveren wordt in het algemeen verstaan: het grondig opknappen en moderniseren van oude woningen, gebouwen of wijk. In de restauratiesector wordt renoveren ook wel gebruikt voor het opknappen van historische gebouwen zonder monumentenstatus. 'Restauratieprojecten' bij een monument of cultuurhistorisch belangrijk gebouw omvatten in toenemende mate ook werkzaamheden die als renovatie gekenschetst kunnen worden. Vooral ook wanneer er sprake is van ander of intensiever gebruik. Denk aan werkzaamheden rond het isoleren en het gebruik van uit energetisch oogpunt betere installaties.



Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

Restaureren

objecten met monumentenstatus dan wel met een duidelijke cultuurhistorische waarde.

Het uitvoeren van herstelwerkzaamheden aan (onderdelen van) gebouwen of objecten met monumentenstatus dan wel met een duidelijke cultuurhistorische waarde, die verder gaan dan normaal onderhoud en tot doel hebben het gebouw in goede staat te brengen met behoud van cultuurhistorische waarden. Daaronder vallen: conserveren, repareren, kopiëren, imiteren en verbeteren.

Reversibiliteit

Een ingreep moet volledig omkeerbaar zijn. Of het gaat bij de ingreep om een herkenbare toevoeging, die dankzij de herkenbaarheid weer ongedaan kan worden gemaakt.

Scholingsplan

Een periodiek te actualiseren meerjarig document (tenminste voor twee jaar) dat beschrijft welke kennis en kunde bij de certificaathouder aanwezig is, hoe deze kennis en ervaring op peil wordt gehouden en welk tekort aan kennis er is en hoe deze lacune wordt opgevuld.

Slopen

Als slopen worden alle activiteiten aangemerkt waarbij materiaal vernietigd of zodanig verwijderd wordt dat het niet meer ter plaatse voor hergebruik in aanmerking komt.

Uitvoeringsrichtlijn (URL)

Een document met uitvoeringstechnieken, methoden en de technische specificaties van materialen, gebruik van producten, verbindingen etc. Een uitvoeringsrichtlijn valt altijd onder een Beoordelingsrichtlijn en moet altijd in samenhang hiermee gelezen worden.

Verbeteren¹⁵

Het vervaardigen van een nieuw onderdeel in oorspronkelijke of aangepaste vorm, met gebruikmaking van oorspronkelijke of modernere materialen, waarbij de prestaties worden verbeterd ten aanzien van: veiligheid, functionaliteit, comfort of duurzaamheid (waaronder milieubelasting). Dit kan met gebruikmaking van dezelfde (oorspronkelijke) of andere verbindingstechnieken.

Vernieuwen

Het vervangen van het bestaande door een nieuw vervaardigd onderdeel in een oude vorm. Vernieuwen kan door kopiëren, imiteren of verbeteren.

Vervangen

Het door nieuw gelijk(soortig) materiaal vervangen van een totaal aangetast onderdeel dat niet meer te conserveren, te repareren of opnieuw te gebruiken is.

Voorbescherming

Voorbescherming houdt in dat het vergunningstelsel van de Erfgoedwet (voor archeologische monumenten) respectievelijk de Wabo (voor andere dan archeologische monumenten) gedurende de procedure tot aanwijzing als beschermd monument van overeenkomstige toepassing is.

Waardenstelling

Het vaststellen van de cultuurhistorische waarde(n) (monumentale waarden) van gebouw of gebouwdeel. De waardenstelling beargumenteert waarom bepaalde bouwdelen het behouden waard zijn. Hierbij worden vijf hoofdcriteria gehanteerd: cultuurhistorische waarden,

¹⁵ Zie ook het begrip Renoveren. 'Renoveren' heeft betrekking op het gebouwniveau en 'verbeteren' op onderdeelniveau.



Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

architectuur- en kunsthistorische waarden, situationele en ensemblewaarden, gaafheid en herkenbaarheid, en zeldzaamheid

Werkplan

Een plan van aanpak (omschreven planning en werkwijze) voor in ieder geval de risicovolle en restauratie-specifieke onderdelen van het werk.

2. Specifiek voor deze URL geldende begrippen en definities

Hieronder staan termen en begrippen die bij het herstel van historische panbedekking worden gehanteerd. Zie voor de benamingen van dakpannen en hulpstukken de tekeningen in de bijlagen **3.2** en **3.3**.

Beginvorst

Zie tekening in **bijlage 3.2**.

Beluien

Het isoleren van onbeschoten kappen door tussen de sporen een laag riet aan te brengen en op te sluiten met latten.

Bemonsteren dakpannen of leipannen

Alle activiteiten ten behoeve van het opslaan van exemplaren van aanwezige dakpannen, leipannen en hulpstukken die als representatief worden gezien voor hergebruik of vernieuwing. Deze exemplaren dienen als referentie bij de controle op de reproductie of levering van dakpannen, leipannen en hulpstukken.

Ballonvorst

Zie tekening in **bijlage 3.4**.

Bovenpan

Zie tekening in **bijlage 3.2**.

Broekstuk

Zie tekening in **bijlage 3.2** en **3.3**.

Capillair actief isoleren

Bij capillair actief isoleren wordt de bestaande constructie aangevuld met een isolatielaag die een hoge dampdoorlatendheid en een hoge waterabsorptie-capaciteit heeft. Voor een capillair actieve opbouw moet ook de ondergrond vochtregulerend zijn.

Chaperonpan

Zie tekening in **bijlage 3.2**.

Convectief vochttransport

Vochttransport als gevolg van luchtstroming.

Dak

Een dak bestaat uit een onderconstructie (draagconstructie) en alle onderdelen en lagen die zich daarop bevinden, inclusief het oppervlak dat is blootgesteld aan de weerselementen; ook de aansluitingen bij nokken, kepers, gevels en dakvoeten worden tot het dak gerekend.

Dakpan rechts- of linksdekkend

Een uit klei gebakken of uit cement vervaardigde tegel die schubsgewijs over andere pannen ligt. Standaard is deze rechtsdekkend met een wel die aan de rechterzijde over de naastliggende pan valt. Linksdekkend met een wel die aan de linkerzijde over de naastliggende pan valt. Deze



Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en loodketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

	vorm komt alleen bij Hollandse pannen voor en wordt gebruikt om onbeschoten kappen beter van weer en wind af dicht te dekken.
<i>Daktegel</i>	Zie leipan.
<i>Dampdicht isoleren</i>	Isoleren met aan de warme zijde (binnenzijde) van het isolatiemateriaal een dampscherm.
<i>Dampdichte folie</i>	Deze folie laat (nagenoeg) geen damp door en wordt aan de warme zijde (binnenzijde) van het isolatiemateriaal aangebracht.
<i>Dampdoorlatende folie</i>	Deze folie laat beperkt damp door en wordt aan de koude zijde (buitenzijde) van het isolatiemateriaal aangebracht.
<i>Dampfolie/dampscherm</i>	Verzamelnaam voor dampopen, dampdoorlatende, dampremmende en dampdichte folies.
<i>Dampopen folie</i>	Deze folie laat relatief veel damp door en wordt aan de koude zijde (buitenzijde) van het isolatiemateriaal aangebracht. Deze folie wordt tevens toegepast als waterkerende laag.
<i>Dampopen isoleren</i>	Isoleren zonder dampscherm aan de warme zijde (binnenzijde) van het isolatiemateriaal.
<i>Dampremmende folie</i>	Deze folie laat zeer beperkt damp door en wordt aan de warme zijde (binnenzijde) van het isolatiemateriaal aangebracht. Er bestaan ook zelfregulerende ofwel intelligente dampremmende folies die de mate van dampremmendheid aanpassen aan de omstandigheden.
<i>Diffusie-equivalente luchtlaagdikte</i>	De diffusie-equivalente luchtlaagdikte μ d of S_d (m) – ook wel relatieve dampdiffusieweerstand (SBR publ. 9) - geeft aan in welke mate een materiaal van bepaalde dikte waterdamp doorlaat en is gelijk aan het dampdiffusieweerstandsgetal maal de materiaaldikte. De aanduiding μ d wordt meestal gebruikt voor materialen die in meerdere diktes verkrijgbaar zijn, zoals isolatiemateriaal. S_d wordt gebruikt voor materialen die qua dikte niet wijzigen, zoals folies.
<i>Diffusieweerstandsgetal</i>	Het diffusieweerstandsgetal (μ -waarde) is het aantal malen dat de weerstand tegen dampdiffusie van een laag groter is dan die van een stilstaande luchtlaag van gelijke dikte.
<i>Documenteren</i>	Alle activiteiten waarbij constructies, materialen of afwerkingen worden opgemeten en vastgelegd.
<i>Eindvorst</i>	Zie tekening in bijlage 3.2 .
<i>Gevelpan</i>	Zie tekening in bijlage 3.2 .
<i>Goot</i>	Dit is het holle of vlakkere deel van de dakpan waardoor het water stroomt.
<i>Hulpmaterialen</i>	Materialen voor de bevestiging van dakpannen, leipannen en hulpstukken zoals nagels en panhaken; verder waterkerende en dampfolies.



Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-
categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen
van dakvlakken en dak-
pannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en
hulpstukken met posities
(VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale
hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-
spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten
en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en
loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige
documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten
en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke
werkzaamheden

<i>Hulpstukken</i>	Alle speciaal gevormde dakpannen en leipannen die toegepast worden bij dakvoeten, nokken, gevels en knikken in het dakvlak.
<i>Isoleren</i>	Het aanbrengen van een thermisch isolerende laag om de thermische kwaliteit van de gebouwschil te verbeteren. Thermisch isolerende lagen kunnen bestaan uit schuimisolatie, minerale wol, natuurlijke isolatiematerialen en meerlaagse isolatiefolies.
<i>Knikpan</i>	Zie tekening in bijlage 3.2 en 3.3
<i>Kopsluiting</i>	Hiermee sluit een stempelperspan aan de bovenzijde aan op de volgende dakpan. Uitgevoerd met enkele tot driedubbele sluiting.
<i>Kouddakconstructie</i>	Bij een kouddakconstructie bevindt de isolatie zich aan de binnenzijde van de dakconstructie.
<i>Koudebrug</i>	Warmtegeleidende onderbreking in de thermisch schil van de gebouwconstructie, die kan leiden tot ongewenste condensatie en warmteverlies.
<i>Latafstand</i>	De afstand tussen opeenvolgende panlatten. Bij stempelpers-pannen moet deze afstand nauwkeurig worden bepaald, omdat er nauwelijks speling is in de kopsluitingen.
<i>Leipan</i>	Rechthoekige plaatjes gebakken klei die elkaar zodanig overdekken dat drie lagen over elkaar heen vallen.
<i>Luchtpan</i>	Zie tekening in bijlage 3.2 .
<i>Mastiekpan</i>	Zie Chaperonpan.
<i>Nok of neus</i>	Hiermee hangt de dakpan aan de panlat. Meestal heeft de dakpan één neus, maar bij sommige soorten zijn er twee nokken.
<i>Nokvorst</i>	Zie tekening in bijlage 3.2 .
<i>Onderconstructie</i>	De constructie waarop de panbedekking wordt aangebracht. Deze constructie kan bestaan uit een onbeschoten kapconstructie of een samenstel van een kapconstructie met het beschot of een plaatmateriaal, eventueel voorzien van isolatie.
<i>Onderpan</i>	Zie tekening in bijlage 3.2 .
<i>Saneren</i>	Alle activiteiten met als doel het verwijderen van gevaarlijke stoffen zoals asbest en teerhoudende materialen en afwerkingen, volgens de geldende wet- en regelgeving.
<i>Schubvorst</i>	Zie tekening in bijlage 3.4 .
<i>Strodok</i>	Omgebogen bos roggestro voor het dichten van Hollandse pannen op een onbeschoten kap.
<i>Thermische koppelingscoëfficiënt</i>	De thermische koppelingscoëfficiënt (Li;j) is de warmtestroom die in stationaire toestand door een gedeelte van de uitwendige scheidingsconstructie optreedt gedeeld door het temperatuurverschil



Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-
categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen
van dakvlakken en dak-
pannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en
hulpstukken met posities
(VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale
hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-
spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten
en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en
loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige
documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten
en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke
werkzaamheden

Ventilatie

tussen de twee omgevingen i en j die thermisch zijn gekoppeld door het desbetreffende gedeelte van de uitwendige scheidingsconstructie, een en ander onder gespecificeerde omstandigheden.

Ventilatie is de uitwisseling tussen binnen- en buitenlucht en kan op natuurlijke wijze gebeuren of mechanisch. Bij mechanische ventilatie wordt onderscheid gemaakt tussen mechanische afvoer, mechanische toevoer of een combinatie van beiden (balansventilatie).

Ventilatievoud

Het ventilatievoud (n) is het aantal keer per uur dat de lucht in een vertrek volledig wordt ververst door buitenlucht.

Vochtregulerend vermogen

Dit is de mate waarin materiaal vocht vast kan houden – waardoor het als vochtbuffer functioneert – en weer af kan staan tijdens drogere perioden.

Voetsluiting

Aansluiting aan de onderzijde van de stempelperspan op de volgende dakpan.

Warmdakconstructie

Bij een warmdakconstructie bevindt de isolatie zich aan de buitenzijde van de dakconstructie.

Warmtecapaciteit

De warmtecapaciteit C (J/K) is de mate van accumulerend vermogen van materiaal om warmte op te slaan.

Warmtedoorgangs- coëfficiënt

De warmtedoorgangscoëfficiënt (U) is de thermische koppelingscoëfficiënt van een ondoorschijnend vlak, een raam of deur gedeeld door de desbetreffende geprojecteerde oppervlakte.

Warmtegeleidings- coëfficiënt

De warmtegeleidingscoëfficiënt λ (W/mK) is de mate waarin een materiaal warmte geleidt.

Warmtestroomdichtheid

De warmtestroomdichtheid q (W/m²) is de hoeveelheid warmte die per seconde door een vierkante meter materiaal stroomt.

Warmteweerstand

De warmteweerstand (R_c) is de reciproque waarde van de warmtedoorgangscoëfficiënt (U_c) van de scheidingsconstructie, verminderd met de warmteovergangswaarden.

Waterkerende laag

Een laag aan de buitenzijde van een dakconstructie en onder de dakbedekking om de constructie te beschermen tegen het indringen van hemelwater.

Wel

Bolling aan de rechter- of linkerkant van een dakpan die over de naastgelegen pan slaat. Deze bepaalt of sprake is van een links- of rechtsdekkende dakpan.

Zadelvorst

Zie tekening in **bijlage 3.3**.

Zijsluiting

Hiermee sluit een stempelperspan zijdelings aan op de volgende dakpan. Uitgevoerd als enkele of dubbele sluiting.

Bijlage 2. Keuzetabel restauratiecategorieën

Onderhoud en Restauratie van historisch pannendak

Paragraaf 3.1.1 bevat de uitgangspunten bij het vooraf nemen van beslissingen *door de opdrachtgever* over onderhoud en restauratie van monumenten en bij het (laten) schrijven van een bestek, inclusief de voorkeursvolgorde voor het kiezen van een restauratiecategorie (zie Tabel 1 in par 3.1.1. Zie voor de omschreven restauratiecategorieën de BRL 4000 Onderhoud en Restauratie. In paragraaf 3.1.2 van deze URL uitgewerkt wat een restauratiecategorie inhoudt. Wanneer van een werkonderdeel is bepaald welke restauratiecategorie zal worden toegepast, dan volgt uit onderstaande tabel welk type werkzaamheden daarbij mogelijk aan de orde komen.

Toelichting

V	= ja, verplicht	
T	= ja, toegestaan	
N	= nee, niet toegestaan	
0	= nul, niet van toepassing	

Nr	Omschrijving	Par.	1 Conserveren	2 Repareren	3 Vernieuwen			Toelichting / nadere specificatie
					3a Kopiëren	3b Imiteren	3c Verbeteren	
	Algemeen							
1	Reinigen van algen en mos	3.4.2.	T	0	T	T	T	
2	Verduurzamen van aan te brengen dakbeschoot		0	T	T	T	T	Zie voor mogelijkheden en juiste toepassing URL 5001
3	Verduurzamen van aan te brengen tengels en panlatten	3.6.2	0	T	T	T	T	Bevestiging met rvs-nagels
4	Hout FSC/PEFC gebruiken	3.5.1	0	V	V	V	V	
5	Handhaven van ruggen en glooiingen	3.6.1 3.7.1 3.8.1	0	0	V	V	T	

Nr	Omschrijving	Par.	1 Conserveren	2 Repareren	3 Vernieuwen			Toelichting / nadere specificatie
					3a Kopiëren	3b Imiteren	3c Verbeteren	
A	Onderconstructie							
1	Dakbeschot handhaven van maten en detaillering	3.6.2	0	V	V	T	T	
2	Dakbeschot aanpassen van maten en detaillering	3.7.2 3.8.2	0	N	N	T	T	
3	Plaatmateriaal onderconstructies toepassen	3.8.2	0	0	N	N	T	
4	Afmeting tengels/panlatten handhaven	3.6.2	0	T	T	T	T	
5	Afmeting te dunne tengels/panlatten verzwaren	3.6.2 3.7.2 3.8.2	0	N	T	T	V	
6	Waterkerende folie aanbrengen	3.6.2 3.7.2 3.8.2	0	0	T	V	V	Zonder folie is regendicht, met folie waterdicht conform Bouwbesluit 2012
7	Aanbrengen isolatie en dampfolies	3.8.2	0	0	N	N	T	

Nr	Omschrijving	Par.	1 Conserveren	2 Repareren	3 Vernieuwen			Toelichting / nadere specificatie
					3a Kopiëren	3b Imiteren	3c Verbeteren	
B	Dakpannen							
1	Sorteren dakpannen bij hergebruik	3.5.3	0	0	V	V	V	
2	Dakpannen hergebruiken	3.5.3	0	V	V	T	T	
3	Nieuwe dakpannen zelfde soort gebruiken	3.7.3 3.8.3	0	T	T	T	T	
4	Nieuwe dakpannen gewijzigde soort gebruiken	3.8.3	0	N	N	N	T	
5	Verankeren dakpannen	3.6.3 3.7.3 3.8.3	0	T	T	V	V	

Nr	Omschrijving	Par.	1 Conserveren	2 Repareren	3 Vernieuwen			Toelichting / nadere specificatie
					3a Kopiëren	3b Imiteren	3c Verbeteren	
C	Leipannen							
1	Sorteren leipannen bij hergebruik	3.5.3	0	0	V	V	V	
2	Leipannen hergebruiken	3.9.3 3.9.4	0	V	V	T	T	
3	Nieuwe leipannen van zelfde vorm gebruiken	3.9.5	0	T	T	T	T	
4	Nieuwe leipannen van gewijzigde vorm gebruiken	3.9.6	0	N	N	N	T	
5	Verankeren leipannen	3.6.3	0	T	T	V	V	

Nr	Omschrijving	Par.	1 Conserveren	2 Repareren	3 Vernieuwen			Toelichting / nadere specificatie
					3a Kopiëren	3b Imiteren	3c Verbeteren	
D	Afwerking nokken en kepers							
1	Losliggende nok- en kepervorsten vastleggen	3.5.4	0	V	0	0	0	
2	Hergebruikte nok- en kepervorsten	3.5.4	0	V	T	T	T	
3	Nieuwe nok- en kepervorsten gebruiken	3.6.3	0	N	T	T	T	
4	Herstellen van gescheurd nok- en keperlood	3.5.6		V	T	N	N	
5	Nok- en keperlood handhaven van detaillering	3.6.3	0	V	V	T	T	
6	Nok- en keperlood aanpassen van detaillering	3.6.3 3.7.4 3.8.4	0	N	N	T	T	
7	Nok- en keperlood aanpassen van loodzwaarte	3.6.3 3.7.4 3.8.4	0	T	T	V	V	Indien te licht lood is toegepast

Nr	Omschrijving	Par.	1 Conserveren	2 Repareren	3 Vernieuwen			Toelichting / nadere specificatie
					3a Kopiëren	3b Imiteren	3c Verbeteren	
D	Hulpstukken							
1	Nieuwe hulpstukken gebruiken	3.5.5	0	N	T	T	T	
2	Aanpassen detaillering bij ontbreken van juiste hulpstukken	3.6.4. 3.7.5 3.8.5	0	N	N	T	T	

Nr	Omschrijving	Par.	1 Conserveren	2 Repareren	3 Vernieuwen			Toelichting / nadere specificatie
					3a Kopiëren	3b Imiteren	3c Verbeteren	
E	Aansluitingen							
1	Herstellen van gescheurd muurlood	3.5.6	0	V	T	N	N	
2	Vernieuwen van muurlood	3.6.6	0	N	T	T	V	
3	Verzwaren van loodloketten	3.5.6	0	T	V	V	V	
4	Vernieuwen van loodloketten	3.6.6	0	N	T	T	V	
5	Gescheurd voetlood en killood handhaven	3.5.6	0	V	T	N	N	
6	Vernieuwen van voetlood en killood	3.6.6	0	N	T	T	V	
7	Loszittende speciekragen vastzetten	3.5.6	0	V	0	0	0	
8	Vernieuwen speciekragen	3.6.6	0	N	V	V	V	
9	Handhaven van detaillering windveren	3.6.5	0	V	V	T	T	
10	Aanpassen van detaillering windveren	3.6.5	0	N	N	T	T	
11	Vernieuwen van pannenroosters	3.6.5	0	N	T	T	T	
12	Voorzieningen inspectie en onderhoud aanbrengen	3.6.5	0	0	T	T	T	Treffen voorzieningen is vast-gelegd in Bouwbesluit 2012

Nr	Omschrijving	Par.	1 Conserveren	2 Repareren	3 Vernieuwen			Toelichting / nadere specificatie
					3a Kopiëren	3b Imiteren	3c Verbeteren	
F	Dakopeningen							
1	Defecte gootstukken dakvensters vernieuwen	3.5.8	0	V	V	V	V	
2	Bijplaatsen van dakramen en dakvensters	3.6.6	0	0	N	T	T	Alleen toegestaan met vergunning



Bijlagen

Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-
categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen
van dakvlakken en dak-
pannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en
hulpstukken met posities
(VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale
hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-
spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten
en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en
loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

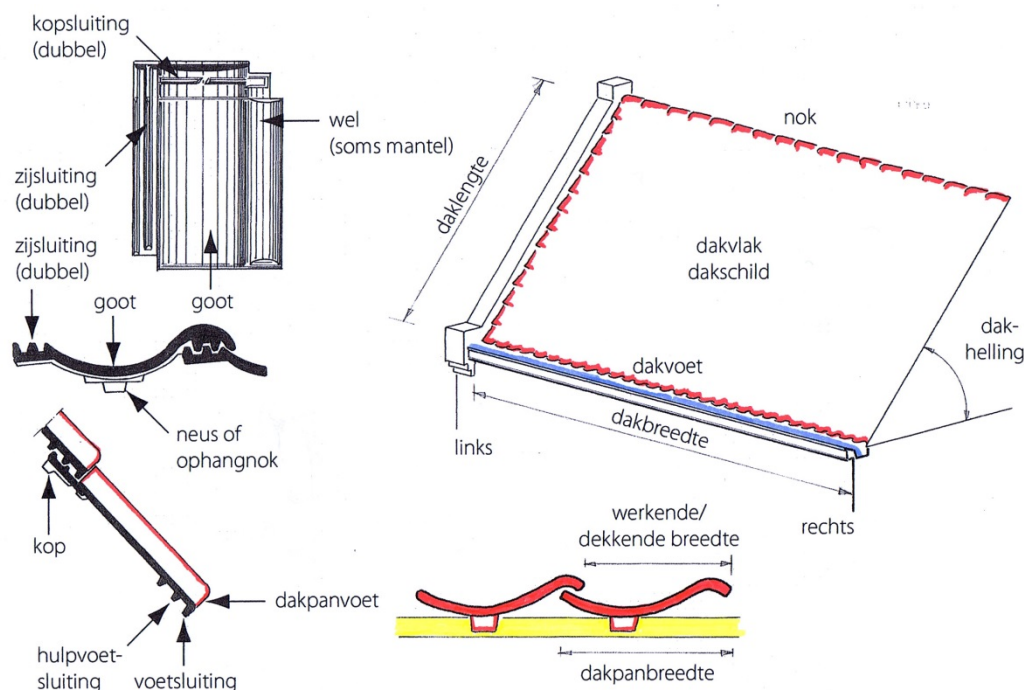
Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige
documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten
en verordeningen

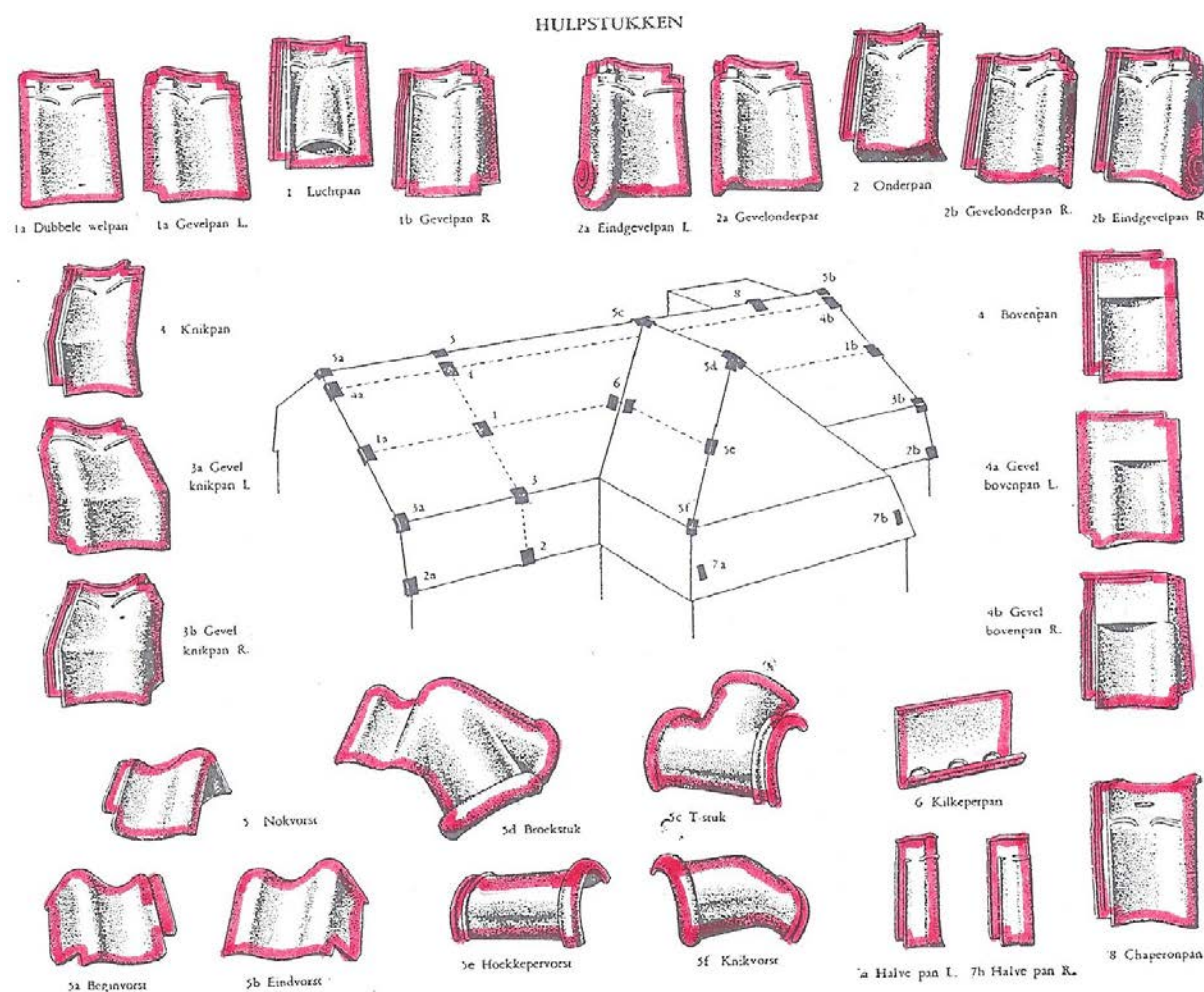
Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke
werkzaamheden

Bijlage 3.1. Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen



Bijlage 3.2. Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Benamingen voor pannen en hulpstukken met de positie op de dakvlakken, op basis van de Verbeterde Hollandse (VH-) dakpan. Voor zover deze hulpstukken bij andere dakpansoorten voorkomen, gelden deze benamingen ook.

Bijlagen

Bijlage 1

Begrippen en definities

Bijlage 2

Keuzetabel restauratiecategorieën

Bijlage 3.1

Begrippen en benamingen
van dakvlakken en dak-
pannen

Bijlage 3.2

Benamingen pannen en
hulpstukken met posities
(VH-dakpan)

Bijlage 3.3

Benamingen van speciale
hulpstukken

Bijlage 3.4

Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1

Aanbrengen pannen- spiegel

Bijlage 4.2

Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3

Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4

Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5

Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6

Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7

Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5

Isolatieconcepten

Bijlage 6

Aanbrengen isolatie

Bijlage 7

Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9

Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

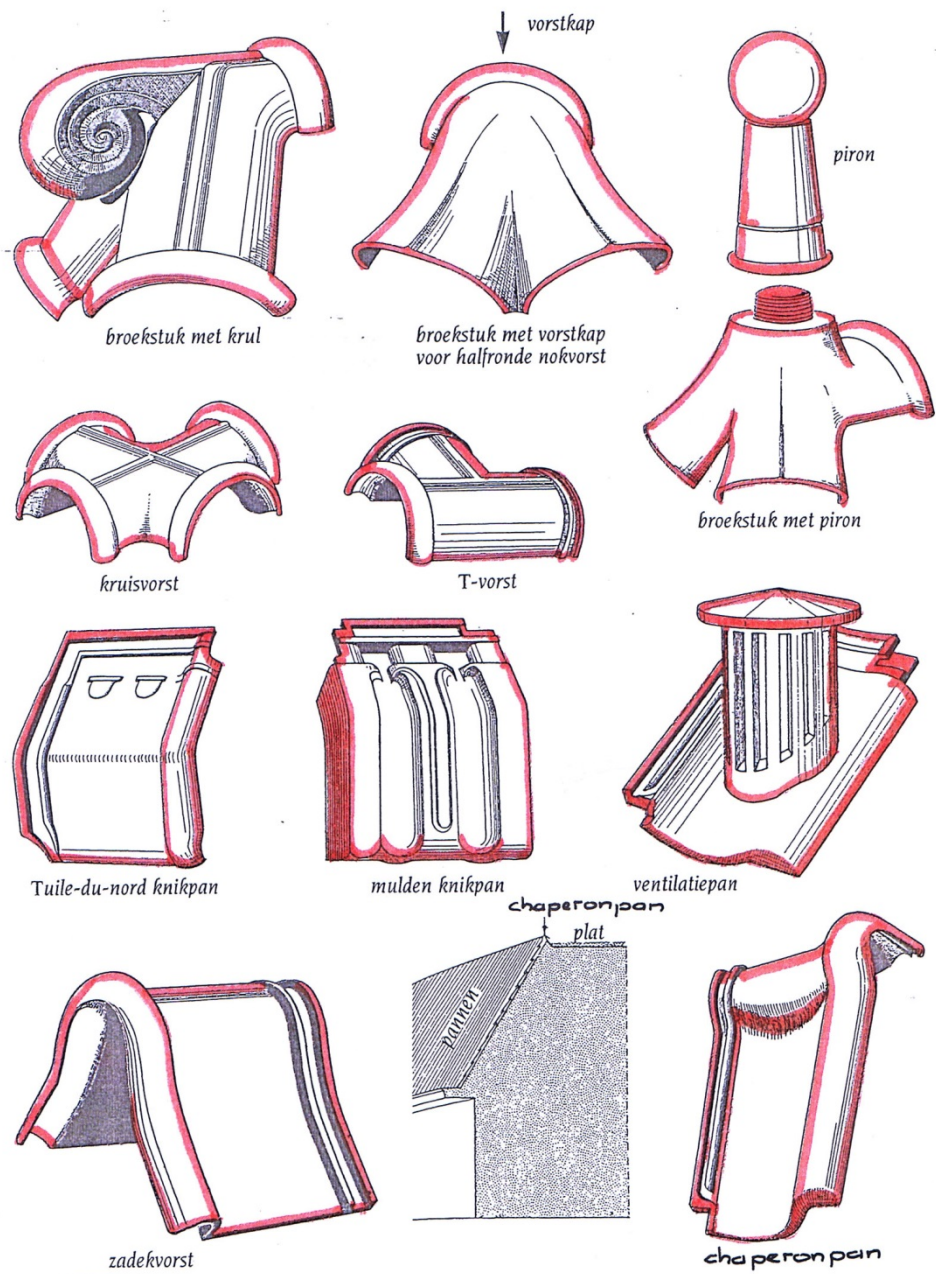


Bijlagen

Bijlage 1	Begrippen en definities
Bijlage 2	Keuzetabel restauratie-categorieën
Bijlage 3.1	Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen
Bijlage 3.2	Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)
Bijlage 3.3	Benamingen van speciale hulpstukken
Bijlage 3.4	Benamingen hulpstukken
Bijlage 4.1	Aanbrengen pannen-spiegel
Bijlage 4.2	Aanbrengen speciekraag
Bijlage 4.3	Toe te passen panhaken
Bijlage 4.4	Aansluitingen dakvoet
Bijlage 4.5	Aansluitingen op gevels
Bijlage 4.6	Aanbrengen nokvorsten en noklood
Bijlage 4.7	Aanbrengen muurlood en loodloketten
Bijlage 5	Isolatieconcepten
Bijlage 6	Aanbrengen isolatie
Bijlage 7	Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur
Bijlage 8	Vergunningplicht: wetten en verordeningen
Bijlage 9	Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

Bijlage 3.3. Benamingen van speciale hulpstukken

Benamingen van veelvoorkomende speciale hulpstukken.





Bijlagen

Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-
categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen
van dakvlakken en dak-
pannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en
hulpstukken met posities
(VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale
hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-
spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten
en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en
loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige
documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten
en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke
werkzaamheden

Bijlage 3.4. Benamingen hulpstukken

Ballonvorsten of omloopvorsten op de nok van een dak.



Schubvorsten op de keper van een dak.



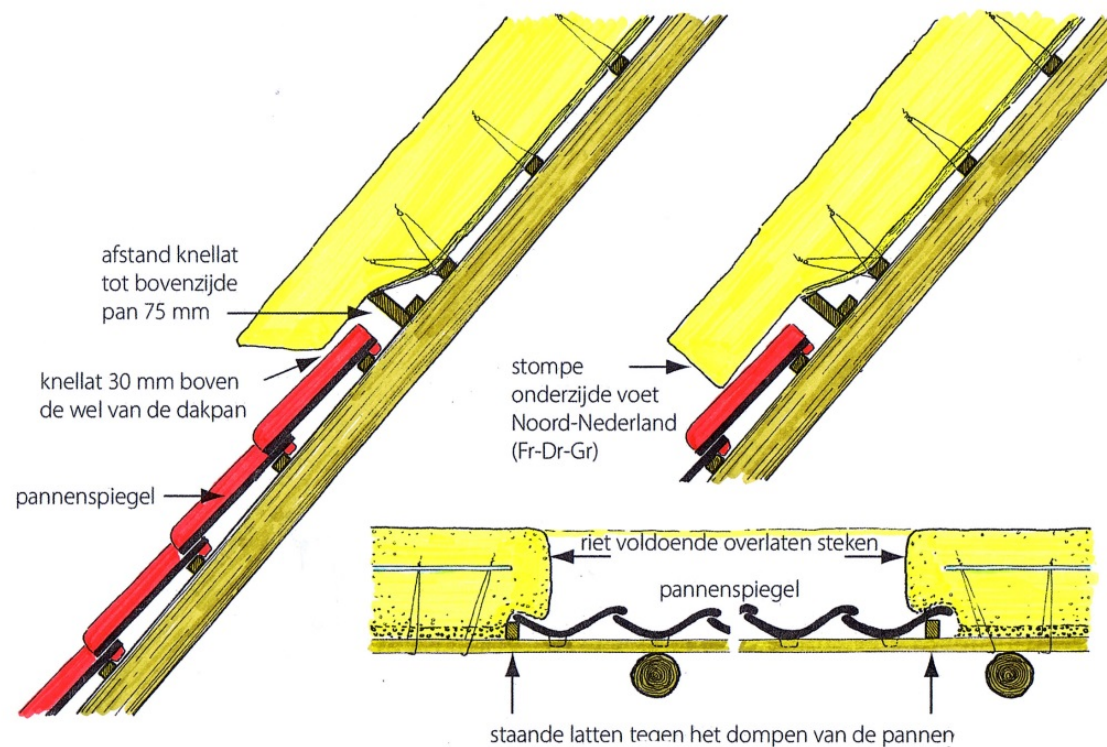


Bijlagen ▼

Bijlage 1 Begrippen en definities
Bijlage 2 Keuzetabel restauratie-categorieën
Bijlage 3.1 Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen
Bijlage 3.2 Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)
Bijlage 3.3 Benamingen van speciale hulpstukken
Bijlage 3.4 Benamingen hulpstukken
Bijlage 4.1 Aanbrengen pannen-spiegel
Bijlage 4.2 Aanbrengen speciekraag
Bijlage 4.3 Toe te passen panhaken
Bijlage 4.4 Aansluitingen dakvoet
Bijlage 4.5 Aansluitingen op gevels
Bijlage 4.6 Aanbrengen nokvorsten en noklood
Bijlage 4.7 Aanbrengen muurlood en loodloketten
Bijlage 5 Isolatieconcepten
Bijlage 6 Aanbrengen isolatie
Bijlage 7 Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur
Bijlage 8 Vergunningplicht: wetten en verordeningen
Bijlage 9 Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

Bijlage 4.1. Aanbrengen pannenspiegel

Doorsneden met detaillering van pannenspiegel in rietbedekking. Voor het dekken van riet zie **URL 4004 Riet**.



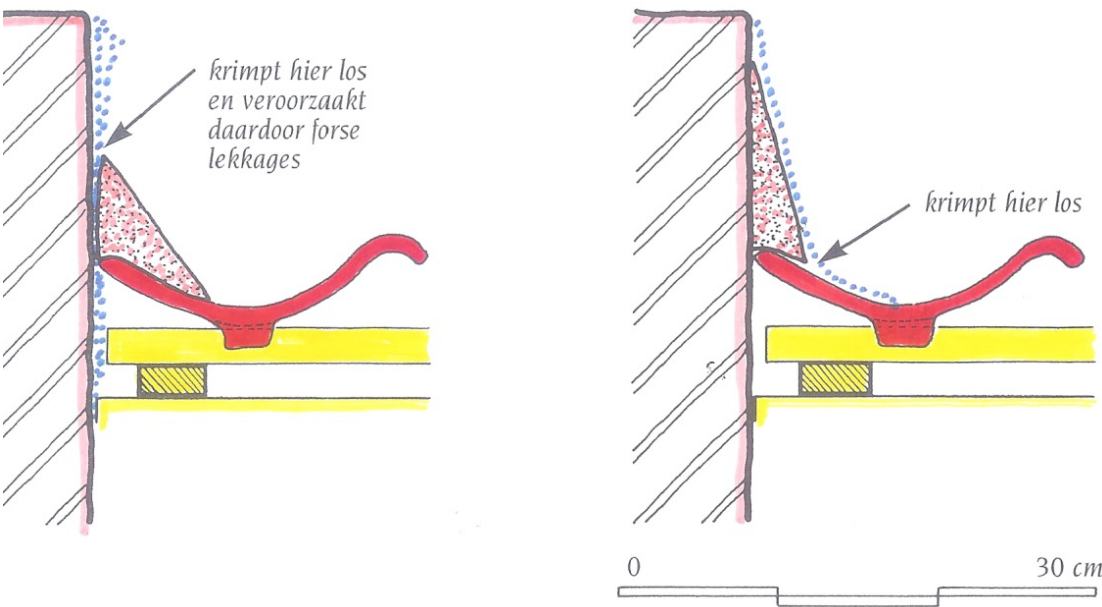


Bijlagen

Bijlage 1 Begrippen en definities
Bijlage 2 Keuzetabel restauratie-categorieën
Bijlage 3.1 Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen
Bijlage 3.2 Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)
Bijlage 3.3 Benamingen van speciale hulpstukken
Bijlage 3.4 Benamingen hulpstukken
Bijlage 4.1 Aanbrengen pannen-spiegel
Bijlage 4.2 Aanbrengen speciekraag
Bijlage 4.3 Toe te passen panhaken
Bijlage 4.4 Aansluitingen dakvoet
Bijlage 4.5 Aansluitingen op gevels
Bijlage 4.6 Aanbrengen nokvorsten en noklood
Bijlage 4.7 Aanbrengen muurlood en loodloketten
Bijlage 5 Isolatieconcepten
Bijlage 6 Aanbrengen isolatie
Bijlage 7 Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur
Bijlage 8 Vergunningplicht: wetten en verordeningen
Bijlage 9 Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

Bijlage 4.2. Aanbrengen speciekraag

Repareren of vernieuwen van speciekraag waar dit voor de karakteristiek van belang is.



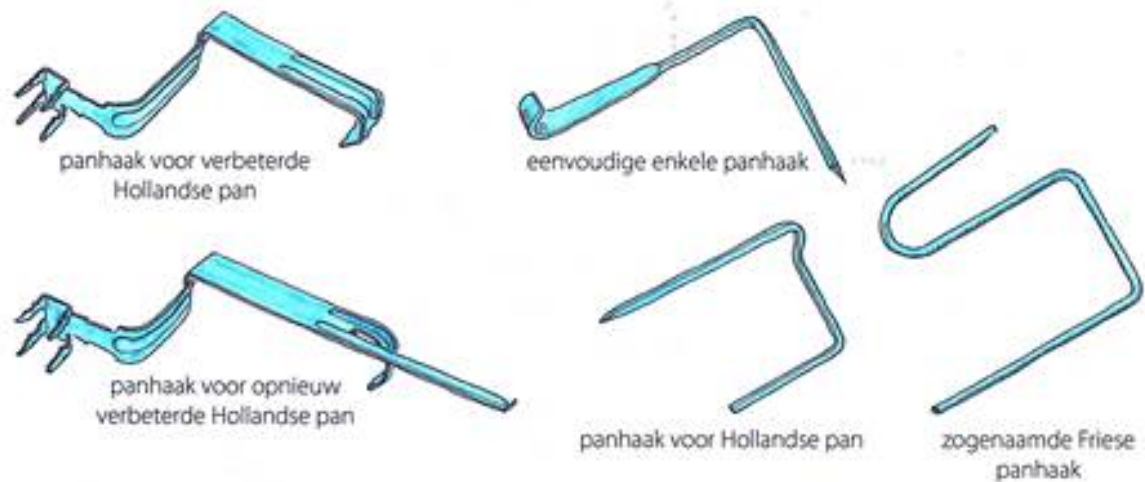


Bijlagen

Bijlage 1 Begrippen en definities
Bijlage 2 Keuzetabel restauratie-categorieën
Bijlage 3.1 Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen
Bijlage 3.2 Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)
Bijlage 3.3 Benamingen van speciale hulpstukken
Bijlage 3.4 Benamingen hulpstukken
Bijlage 4.1 Aanbrengen pannen-spiegel
Bijlage 4.2 Aanbrengen speciekraag
Bijlage 4.3 Toe te passen panhaken
Bijlage 4.4 Aansluitingen dakvoet
Bijlage 4.5 Aansluitingen op gevels
Bijlage 4.6 Aanbrengen nokvorsten en noklood
Bijlage 4.7 Aanbrengen muurlood en loodloketten
Bijlage 5 Isolatieconcepten
Bijlage 6 Aanbrengen isolatie
Bijlage 7 Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur
Bijlage 8 Vergunningplicht: wetten en verordeningen
Bijlage 9 Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

Bijlage 4.3. Toe te passen panhaken

Afhankelijk van de pansoort moet de juiste panhaak beschikbaar zijn.





Bijlagen

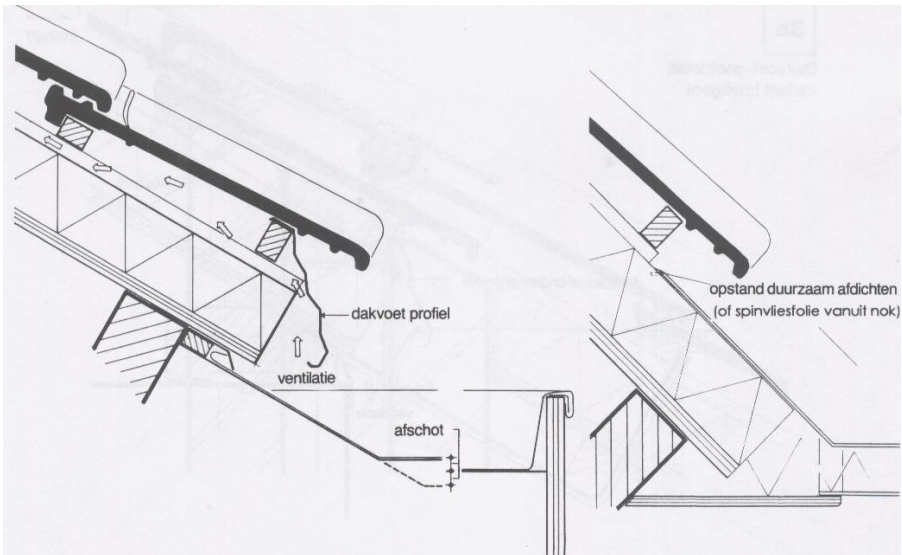
Bijlage 1 Begrippen en definities
Bijlage 2 Keuzetabel restauratie-categorieën
Bijlage 3.1 Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen
Bijlage 3.2 Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)
Bijlage 3.3 Benamingen van speciale hulpstukken
Bijlage 3.4 Benamingen hulpstukken
Bijlage 4.1 Aanbrengen pannen-spiegel
Bijlage 4.2 Aanbrengen speciekraag
Bijlage 4.3 Toe te passen panhaken
Bijlage 4.4 Aansluitingen dakvoet
Bijlage 4.5 Aansluitingen op gevels
Bijlage 4.6 Aanbrengen nokvorsten en noklood
Bijlage 4.7 Aanbrengen muurlood en loodloketten
Bijlage 5 Isolatieconcepten
Bijlage 6 Aanbrengen isolatie
Bijlage 7 Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur
Bijlage 8 Vergunningplicht: wetten en verordeningen
Bijlage 9 Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

Bijlage 4.4. Aansluitingen dakvoet

Waterkerende folie voert het lekwater zodanig af dat het niet in de onderconstructie terecht kan komen.



Doorsnede van dakvoet met isolatiepakket. Links de aansluiting op een goot; rechts de aansluiting op een platdak.



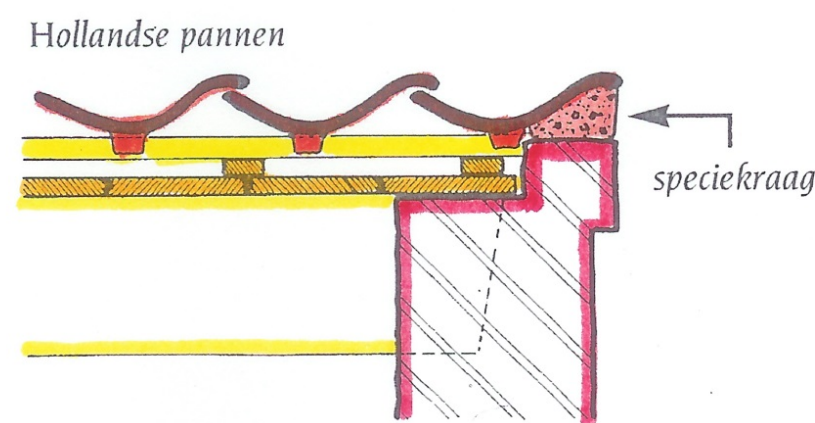


Bijlagen

Bijlage 1	Begrippen en definities
Bijlage 2	Keuzetabel restauratie-categorieën
Bijlage 3.1	Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen
Bijlage 3.2	Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)
Bijlage 3.3	Benamingen van speciale hulpstukken
Bijlage 3.4	Benamingen hulpstukken
Bijlage 4.1	Aanbrengen pannen-spiegel
Bijlage 4.2	Aanbrengen speciekraag
Bijlage 4.3	Toe te passen panhaken
Bijlage 4.4	Aansluitingen dakvoet
Bijlage 4.5	Aansluitingen op gevels
Bijlage 4.6	Aanbrengen nokvorsten en noklood
Bijlage 4.7	Aanbrengen muurlood en loodloketten
Bijlage 5	Isolatieconcepten
Bijlage 6	Aanbrengen isolatie
Bijlage 7	Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur
Bijlage 8	Vergunningplicht: wetten en verordeningen
Bijlage 9	Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

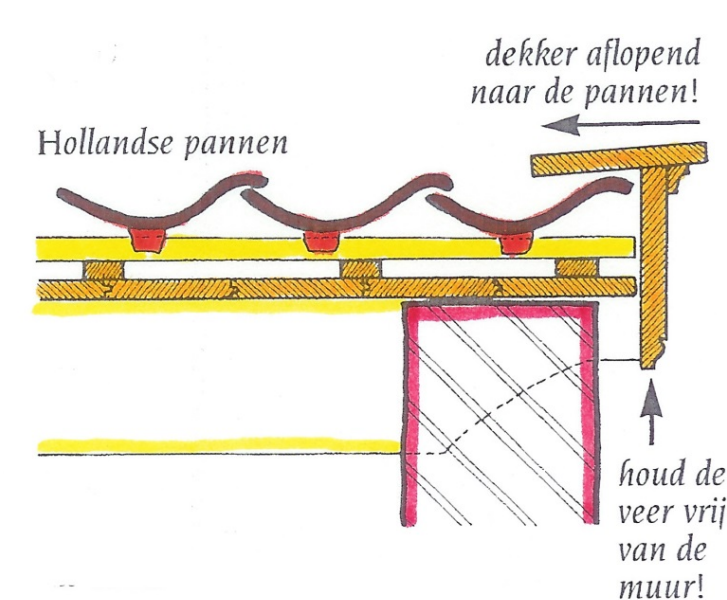
Bijlage 4.5. Aansluitingen op gevels

Aansluiting op de gevel met een speciekraag



door het loskrimpen van deze speciezoom kan veel water naar binnen komen en inrotting van het dakbeschot veroorzaken

Aansluiting op de gevel met een windveer en een dekker



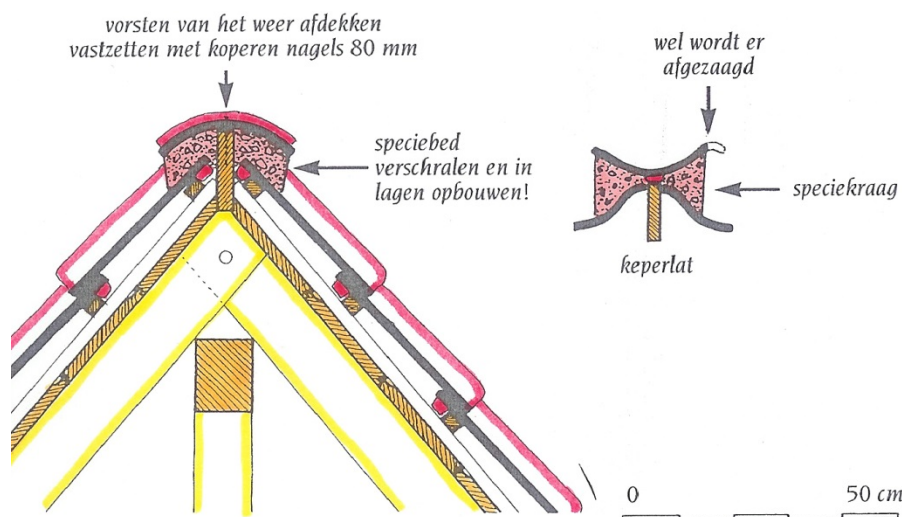


Bijlagen

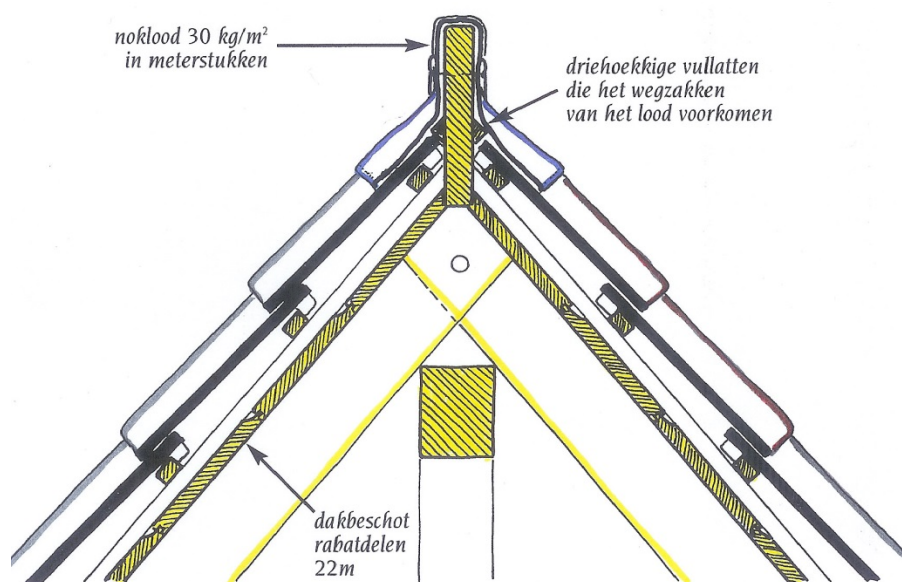
Bijlage 1	Begrippen en definities
Bijlage 2	Keuzetabel restauratie-categorieën
Bijlage 3.1	Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen
Bijlage 3.2	Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)
Bijlage 3.3	Benamingen van speciale hulpstukken
Bijlage 3.4	Benamingen hulpstukken
Bijlage 4.1	Aanbrengen pannen-spiegel
Bijlage 4.2	Aanbrengen speciekraag
Bijlage 4.3	Toe te passen panhaken
Bijlage 4.4	Aansluitingen dakvoet
Bijlage 4.5	Aansluitingen op gevels
Bijlage 4.6	Aanbrengen nokvorsten en noklood
Bijlage 4.7	Aanbrengen muurlood en loodloketten
Bijlage 5	Isolatieconcepten
Bijlage 6	Aanbrengen isolatie
Bijlage 7	Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur
Bijlage 8	Vergunningplicht: wetten en verordeningen
Bijlage 9	Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

Bijlage 4.6. Aanbrengen nokvorsten en noklood

Nokvorsten gelegd in een gewapende mortel. Links nokvorsten voor Hollandse pannen. Rechts afwerking van kepers van eenvoudige bouwwerken op boerenerven met Hollandse pannen waarvan de wel afgezaagd is, aangebracht met grote speciekragen.



Noklood als één deel over de nok gezet. In de lengterichting enkelvoudig gefelst. Indien de situatie dit vereist aanvullend bevestigd met trotseerloodjes.



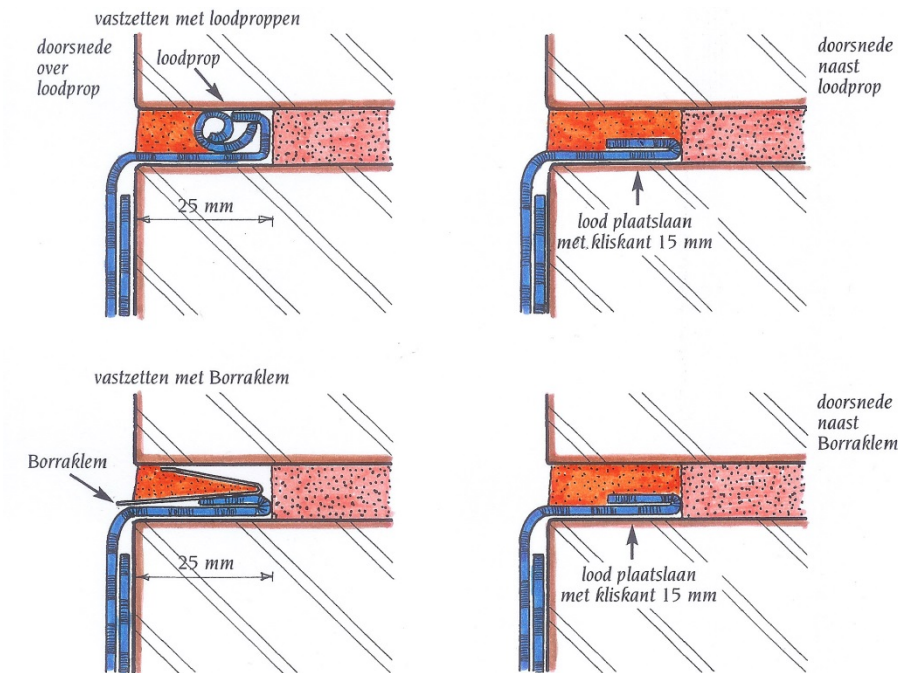


Bijlagen

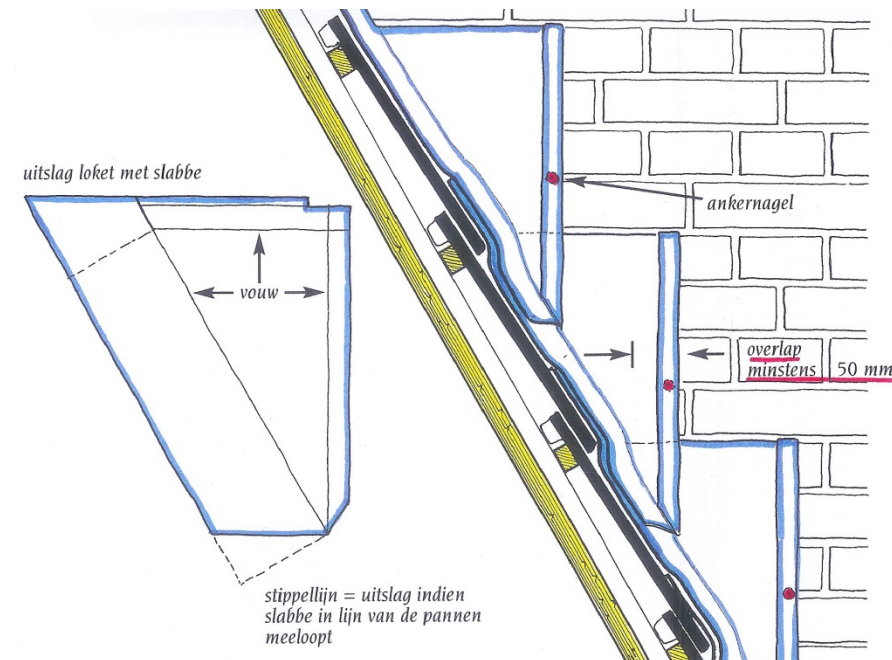
Bijlage 1	Begrippen en definities
Bijlage 2	Keuzetabel restauratie-categorieën
Bijlage 3.1	Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen
Bijlage 3.2	Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)
Bijlage 3.3	Benamingen van speciale hulpstukken
Bijlage 3.4	Benamingen hulpstukken
Bijlage 4.1	Aanbrengen pannen-spiegel
Bijlage 4.2	Aanbrengen speciekraag
Bijlage 4.3	Toe te passen panhaken
Bijlage 4.4	Aansluitingen dakvoet
Bijlage 4.5	Aansluitingen op gevels
Bijlage 4.6	Aanbrengen nokvorsten en noklood
Bijlage 4.7	Aanbrengen muurlood en loodloketten
Bijlage 5	Isolatieconcepten
Bijlage 6	Aanbrengen isolatie
Bijlage 7	Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur
Bijlage 8	Vergunningplicht: wetten en verordeningen
Bijlage 9	Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

Bijlage 4.7. Aanbrengen muurlood en loodloketten

Doorsneden metselwerk met twee methoden voor het vastzetten van muurlood. Boven het vastzetten met loodproppen; onder het vastzetten met loodklemmen.



Het uitslaan en aanbrengen van loodloketten in opgaand metselwerk





Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-
categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen
van dakvlakken en dak-
pannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en
hulpstukken met posities
(VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale
hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-
spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten
en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en
loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige
documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten
en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke
werkzaamheden

Bijlage 5. Isolatieconcepten

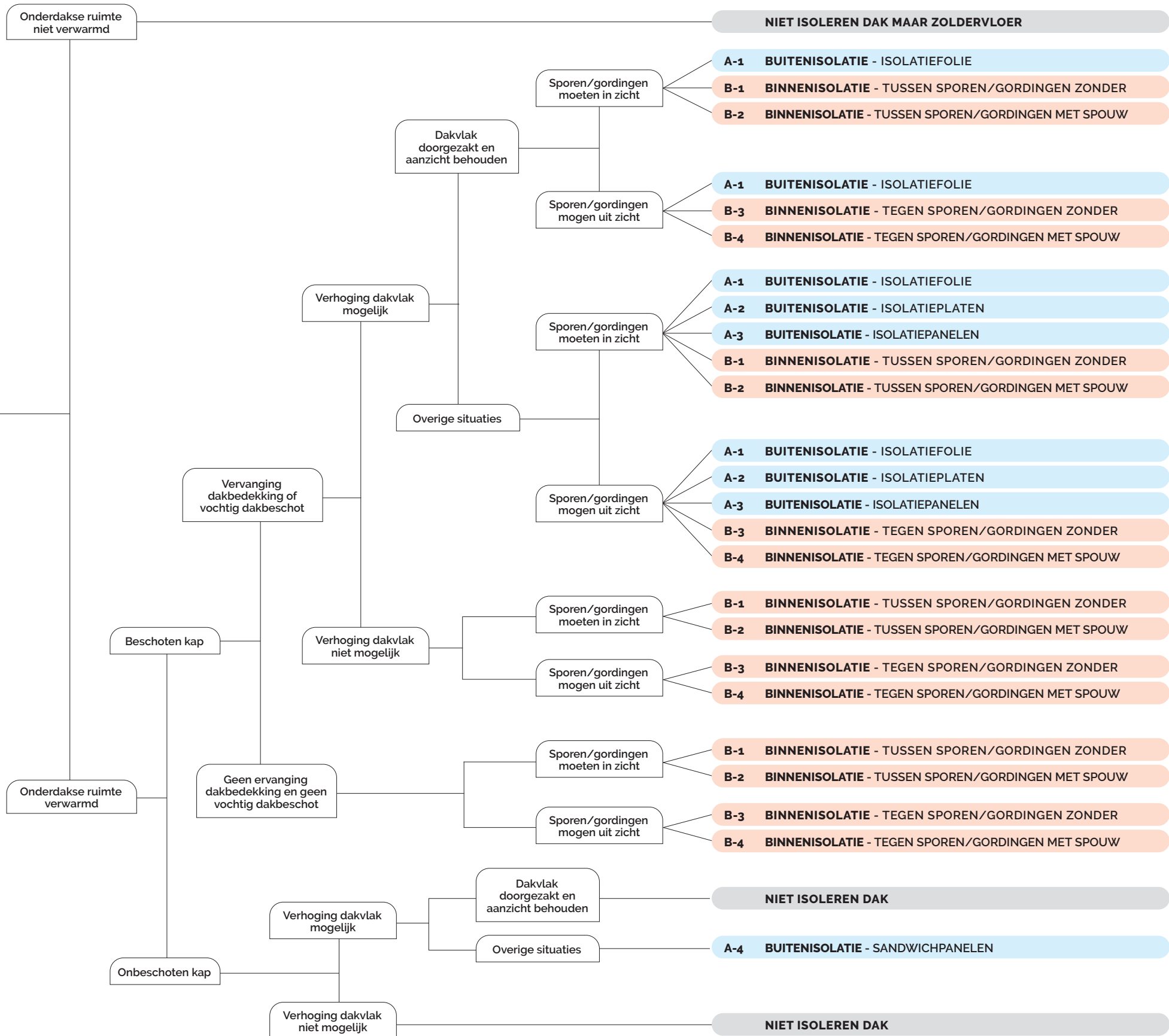
Aan de hand van de beslisboom (zie volgende pagina) wordt aangegeven welke isolatieconcepten in principe mogelijk zijn in bepaalde situaties.

Toelichting beslisboom

Binnenisolatie	Bij binnenisolatie bevindt de hele dakconstructie zich aan de (koude) buitenzijde van de isolatie.
Buitenisolatie	Bij buitenisolatie bevindt de hele dakconstructie zich - met uitzondering van de dakbedekking - aan de (warme) binnenzijde van de isolatie.
Onderdakse ruimte	Het al dan niet verwarmd zijn van de onderdakse ruimte is mede bepalend voor de voorkeurswijze van isoleren. Bij een onverwarmde onderdakse ruimte is zoldervloerisolatie doorgaans een betere optie dan dakisolatie.
Vervanging dakbedekking	Indien vervanging van de dakbedekking aan de orde is ontstaat een natuurlijk moment voor buitenisolatie. Immers de dakbedekking wordt al verwijderd zodat buitenisolatie relatief eenvoudig in de werkzaamheden meegenomen kan worden. Dit geldt ook voor het aanbrengen van een waterkerende laag.
Vochtig dakbeschot	Dakbeschot met vochtsporen mag niet geïsoleerd worden zonder eerst de oorzaak van het vochtprobleem op te lossen.
Verhoging dakvlak	Hierbij gaat om de mogelijkheid om het dakvlak te kunnen verhogen vanuit bouwkundig en monumentaal oogpunt.
Aanzicht dakvlak	Bij welvingen in het dakvlak die in de loop der tijd zijn ontstaan, kan het - vanwege het monumentale beeld - wenselijk of vereist zijn om deze te behouden.
Sporen of gordingen wel/niet in zicht	Bij isolatie aan de binnenzijde kunnen de sporen/gordingen in het zicht worden gehouden door de isolatie, dampremmende laag en binnenafwerking tussen de sporen/gordingen aan te brengen. Dit leidt wel tot een verhoogd risico op vochtproblemen, omdat bij de naden rondom de sporen/gordingen luchtlekken kunnen ontstaan. Indien de sporen/gordingen niet in het zicht hoeven te blijven kunnen de dampremmende laag en binnenafwerking tegen de sporen/gordingen worden aangebracht. Dit levert minder risico op, vanwege de aaneengesloten dampremmende laag tegen de sporen/gordingen.

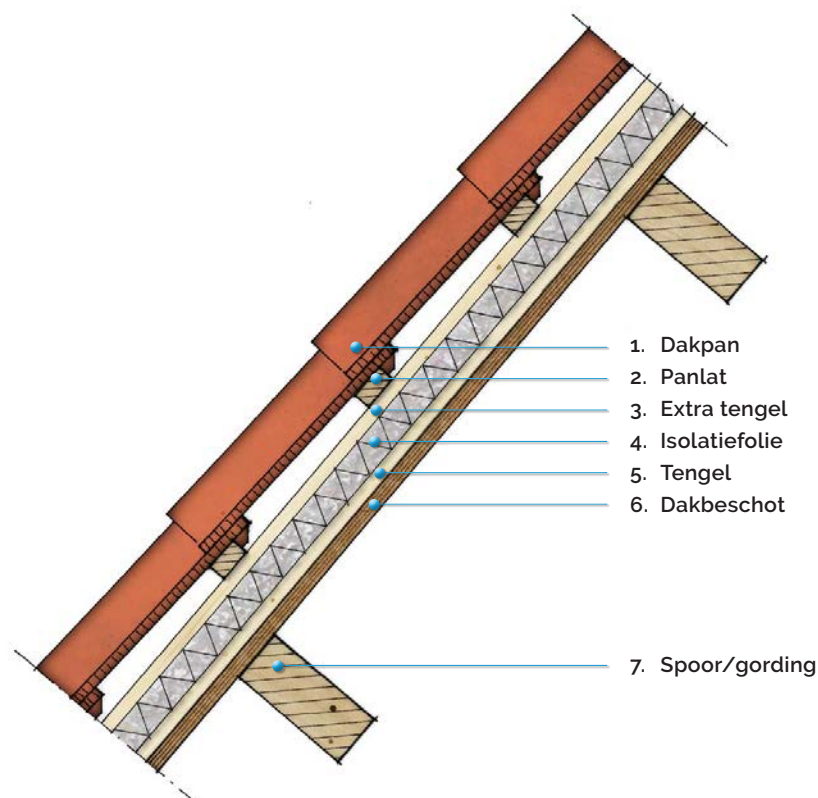
Toelichting isolatieconcepten

De isolatieconcepten in deze bijlage zijn bedoeld als voorbeeld om afhankelijk van de Ausgangssituatie een verantwoorde keuze te kunnen maken voor wat betreft de opbouw van het isolatiepakket. Isoleren van monumentale daken is echter *altijd maatwerk*. De verdere uitwerking van het gekozen isolatieconcept en de materiaalkeuzes zullen per situatie individueel bepaald moeten worden. Soms is bouwfysisch onderzoek nodig om dit te kunnen bepalen. Met name de inwendige en uitwendige vochtbelasting, de conditie van de kapconstructie en de thermische eigenschappen van de bouwknoten zijn in dit opzicht belangrijke factoren.





Isolatieconcept A-1: Buitenisolatie – isolatiefolie



Algemeen

Buitenisolatie is bouwfysisch de beste oplossing omdat koudebruggen worden voorkomen en het risico van condensatie in de dakconstructie wordt beperkt. Isolatiefolie kan hiervoor worden toegepast. Deze folie bestaat uit diverse lagen aluminiumfolie met daartussen lucht of isolatiemateriaal. Het heeft tevens een waterkerende functie (W1) en zorgt voor een goede luchtdichting. De isolerende werking wordt in belangrijke mate bepaald door de thermische weerstand van de luchtsponen tussen de isolatiefolie en de constructie. Voor een optimaal effect is daarom een spouw van minimaal 20 mm nodig tussen isolatiefolie en dakbedekking en tussen isolatiefolie en dakbeschot. Isolatiefolie moet minimaal 10 mm vrij blijven van de onderkant van de panlatten, zodat de afvoer van eventueel regenwater en vocht niet wordt geblokkeerd. Daarom worden extra tengels boven op de folie aangebracht. De verhoging van het dakvlak is ongeveer gelijk aan de foliedikte plus 30 mm (ten behoeve van de vereiste spouw aan de onderzijde en een toeslag voor uitzakking van de folie).

Een dampopen waterkerende laag (aan de buitenzijde) is niet vereist, maar wordt wel aanbevolen om te voorkomen dat vocht van buitenaf in het isolatiemateriaal terecht kan komen. Bij buitenisolatie van pannendaken is in principe geen dampremmende laag (aan de binnenzijde) nodig, tenzij het een zolderruimte met hoge vochtbelasting betreft. Veiligheidshalve wordt wel geadviseerd een luchtdicht aangebrachte dampremmende laag toe te passen, om een mogelijk risico op een te hoog vochtgehalte – door vocht van binnenuit – in het isolatiemateriaal en de kapconstructie te vermijden. Isolatiefolie is over het algemeen van zichzelf al dampdicht.

Isolatie leidt tot een vermindering van infiltratie/exfiltratie en een gewijzigde vochtbalans, waardoor er vaak extra luchtverversing nodig is. De ventilatievoorziening moet hierop afgestemd worden.

Toepassing

Voorwaarde voor toepassing van buitenisolatie is dat de dakaansluitingen, zoals bij gevels, schoorstenen, dakkapellen en daklichten, vanwege de verhoging van het dakvlak goed en zonder beeldverstoring kunnen worden uitgevoerd. Specifiek voor ensembles geldt in aanvulling hierop dat de overgang tussen de daken goed gedetailleerd kan worden en toelaatbaar is. Met isolatiefolie is het mogelijk om complexe dakvlakken te isoleren en doorzakkingen in het dakvlak te behouden.

Bijlagen



Bijlage 1

Begrippen en definities

Bijlage 2

Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1

Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2

Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3

Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4

Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1

Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2

Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3

Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4

Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5

Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6

Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7

Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5

Isolatieconcepten

Bijlage 6

Aanbrengen isolatie

Bijlage 7

Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9

Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden



Bijlagen



Bijlage 1

Begrippen en definities

Bijlage 2

Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1

Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2

Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3

Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4

Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1

Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2

Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3

Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4

Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5

Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6

Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7

Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5

Isolatieconcepten

Bijlage 6

Aanbrengen isolatie

Bijlage 7

Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9

Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

1. Dakpannen

De dakpannen worden in principe hergebruikt en waar nodig aangevuld.

2. Panlatten

De panlatten worden vernieuwd.

3. Extra tengels

De isolatiefolie wordt op de bestaande tengels vastgezet met extra tengels. De dikte van de extra tengels is ongeveer gelijk aan 50% van de foliedikte plus 10 mm voor de vereiste speling onder de panlatten. Dit tezamen met de panlatten zorgt voor voldoende spouwruimte aan de bovenzijde (minimaal 20 mm) om de thermische werking van de isolatiefolie te waarborgen.

4. Isolatiefolie

De isolatiefolie wordt over de (opgehoogde) tengels gespannen en vastgezet. Daarbij wordt de folie tussen de tengels nagenoeg volledig samengedrukt. De isolatiefolie dient vrij te blijven van het dakbeschot en de panlatten. De overlappende langs- en dwarsnaden tussen de stroken en aansluitingen rondom moeten zorgvuldig met de door de fabrikant voorgeschreven materialen worden afgedicht.

5. Tengels

De bestaande tengels kunnen in principe blijven zitten en moeten worden opgehoogd tot 50% van de foliedikte plus 30 mm, voor de vereiste spouw aan de onderzijde van de folie.

6. Dakbeschot

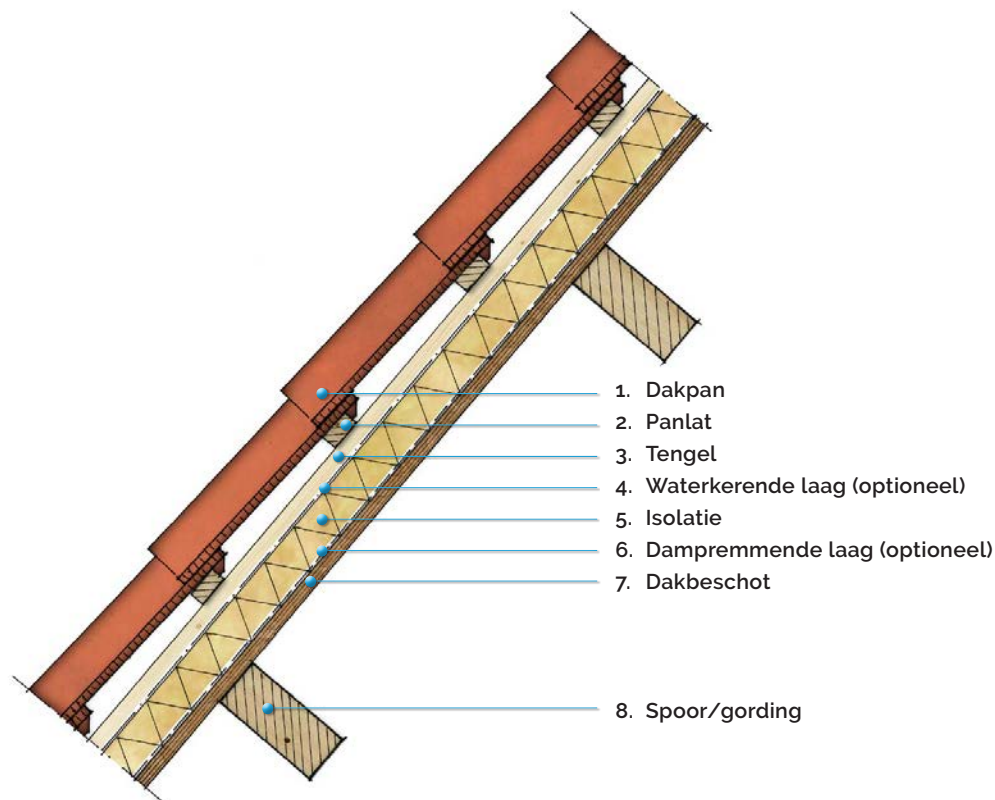
Het dakbeschot kan in principe blijven zitten. Aangetaste delen kunnen vernieuwd worden.

7. Sporen/gordingen

De sporen/gordingen blijven zitten.



Isolatieconcept A-2: Buitenisolatie – isolatieplaten



Algemeen

Buitenisolatie is bouwfysisch de beste oplossing omdat koudebruggen worden voorkomen en het risico van condensatie in de dakconstructie wordt beperkt. Isolatieplaten (of isolatiedekens) kunnen hiervoor worden toegepast. Vaak zijn deze aan de onderzijde voorzien van een dampremmende laag en zijn niet zelfdragend, zodat ze op dakbeschot aangebracht moeten worden.

Een dampopen waterkerende laag (aan de buitenzijde) is niet vereist, maar wordt wel aanbevolen om te voorkomen dat vocht van buitenaf in het isolatiemateriaal terecht kan komen. Bij buitenisolatie van pannendaken is in principe geen dampremmende laag (aan de binnenzijde) nodig, tenzij het een zolderruimte met hoge vochtbelasting betreft. Veiligheidshalve wordt wel geadviseerd een luchtdicht aangebrachte dampremmende laag toe te passen (indien niet reeds geïntegreerd in de isolatieplaten), om een mogelijk risico op een te hoog vochtgehalte – door vocht van binnenuit – in het isolatiemateriaal en de kapconstructie te vermijden.

Isolatie leidt tot een vermindering van infiltratie/exfiltratie en een gewijzigde vochtbalans, waardoor er vaak extra luchtverversing nodig is. De ventilatievoorziening moet hierop afgestemd worden.

Toepassing

Voorwaarde voor toepassing van buitenisolatie is dat de dakaansluitingen, zoals bij gevels, schoorstenen, dakkapellen en daklichten, vanwege de verhoging van het dakvlak goed en zonder beeldverstoring kunnen worden uitgevoerd. Specifiek voor ensembles geldt in aanvulling hierop dat de overgang tussen de daken goed gedetailleerd kan worden en toelaatbaar is. Omdat isolatieplaten leverbaar zijn in kleine afmetingen - en afhankelijk van het soort isolatiemateriaal ook als dekens of flexibele plaat -, is het mogelijk om complexe dakvlakken te isoleren.

Bijlagen



Bijlage 1

Begrippen en definities

Bijlage 2

Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1

Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2

Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3

Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4

Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1

Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2

Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3

Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4

Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5

Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6

Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7

Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5

Isolatieconcepten

Bijlage 6

Aanbrengen isolatie

Bijlage 7

Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9

Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden



Bijlagen



Bijlage 1

Begrippen en definities

Bijlage 2

Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1

Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2

Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3

Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4

Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1

Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2

Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3

Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4

Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5

Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6

Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7

Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5

Isolatieconcepten

Bijlage 6

Aanbrengen isolatie

Bijlage 7

Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

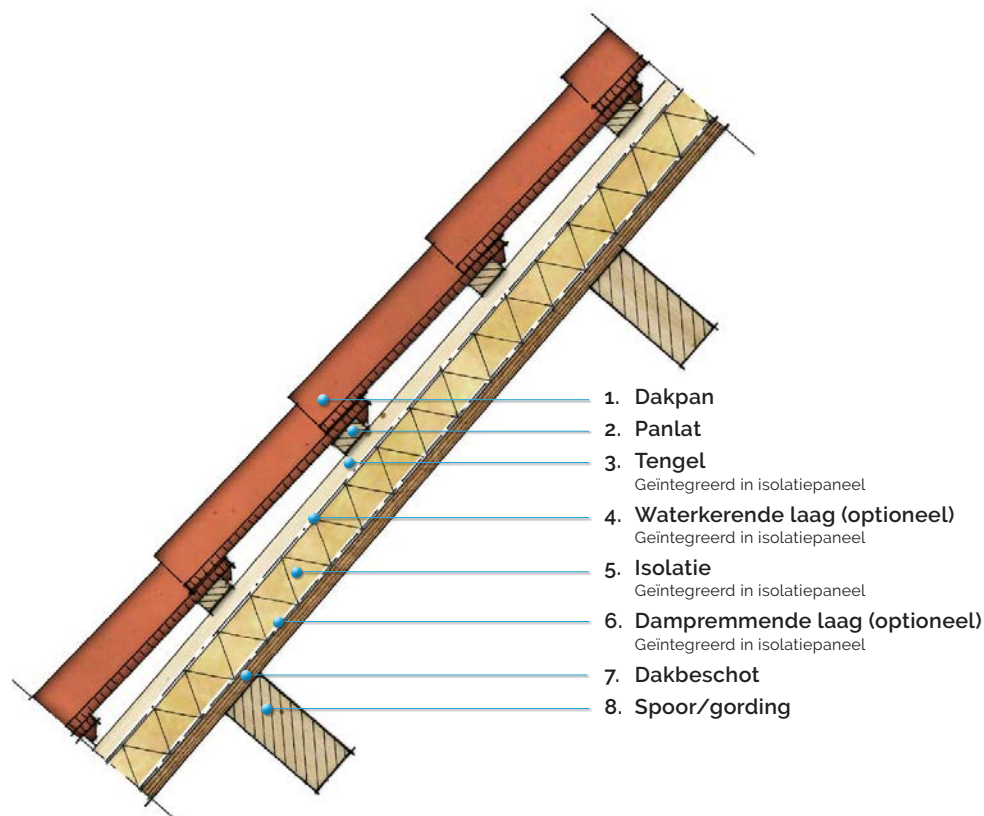
Bijlage 9

Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

- Dakpannen**
De dakpannen worden in principe hergebruikt en waar nodig aangevuld.
- Panlatten**
De panlatten worden vernieuwd.
- Tengels**
De tengels worden indien nodig vernieuwd en over de waterkerende laag heen aangebracht op de regels tussen de isolatieplaten.
- Waterkerende laag (optioneel)**
Over de regels en isolatieplaat wordt eventueel een dampopen waterkerende folie aangebracht ($S_d < 0,2$ m).
- Isolatie**
Op het dakbeschot worden regels aangebracht met een dikte gelijk aan de dikte van de isolatieplaat. Deze regels worden vastgeschroefd op de sporen/gordingen. De isolatieplaat wordt tussen de regels aangebracht. De houten regels verlagen de effectieve R_c -waarde, omdat hout minder goed isoleert dan isolatiemateriaal. Bij grotere eenvoudige dakvlakken is het daarom vaak beter om te kiezen voor isolatiepanelen, die dit nadeel niet hebben.
- Dampremmende laag (optioneel)**
Op het dakbeschot wordt eventueel een dampremmende folie aangebracht ($S_d > 10$ m). De foliebanen worden voldoende overlappend (100 mm) aangebracht en luchtdicht afgetaped.
- Dakbeschot**
Het dakbeschot blijft zitten. Aangetaste delen kunnen vernieuwd worden.
- Sporen/gordingen**
De sporen/gordingen blijven zitten.



Isolatieconcept A-3: Buitenisolatie – isolatiepanelen



Algemeen

Buitenisolatie is bouwfysisch de beste oplossing omdat koudebruggen worden voorkomen en het risico van condensatie in de dakconstructie wordt beperkt. Voor deze toepassing kunnen isolatiepanelen worden gebruikt, bestaande uit een isolatieplaat met opgelijmde tengels en eventueel aan de bovenzijde voorzien van een waterkerende en aan de onderzijde van een dampremmende laag. Deze zijn niet zelfdragend en worden op het dakbeschot aangebracht.

Een dampopen waterkerende laag (aan de buitenzijde) is niet vereist, maar wordt wel aanbevolen om te voorkomen dat vocht van buitenaf in het isolatiemateriaal terecht kan komen. Bij buitenisolatie van pannendaken is in principe geen dampremmende laag (aan de binnenzijde) nodig, tenzij het een zolderruimte met hoge vochtbelasting betreft. Veiligheidshalve wordt wel geadviseerd een luchtdicht aangebrachte dampremmende laag toe te passen (indien niet reeds geïntegreerd in de isolatiepanelen), om een mogelijk risico op een te hoog vochtgehalte – door vocht van binnenuit – in het isolatiemateriaal en de kapconstructie te vermijden.

Isolatie leidt tot een vermindering van infiltratie/exfiltratie en een gewijzigde vochtbalans, waardoor er vaak extra luchtverversing nodig is. De ventilatievoorziening moet hierop afgestemd worden.

Toepassing

Voorwaarde voor toepassing van buitenisolatie is dat de dakaansluitingen, zoals bij gevels, schoorstenen, dakkapellen en daklichten, vanwege de verhoging van het dakvlak goed en zonder beeldverstoring kunnen worden uitgevoerd. Specifiek voor ensembles geldt in aanvulling hierop dat de overgang tussen de daken goed gedetailleerd kan worden en toelaatbaar is. Isolatiepanelen zijn met name geschikt voor grote eenvoudige dakvlakken.

Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden



Bijlagen



Bijlage 1

Begrippen en definities

Bijlage 2

Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1

Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2

Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3

Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4

Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1

Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2

Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3

Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4

Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5

Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6

Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7

Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5

Isolatieconcepten

Bijlage 6

Aanbrengen isolatie

Bijlage 7

Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9

Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

1. Dakpannen

De dakpannen worden in principe hergebruikt en waar nodig aangevuld.

2. Panlatten

De panlatten worden vernieuwd.

3. Tengels

In het isolatiepaneel zijn tengels geïntegreerd. Doordat de tengels op de isolatieplaat zijn gelijmd wordt een hogere isolatiewaarde behaald dan bij isolatieplaten.

4. Waterkerende laag (*optioneel*)

In het isolatiepaneel is eventueel een dampopen waterkerende folie geïntegreerd ($S_d < 0,2$ m).

5. Isolatie

De isolatiepanelen worden op het dakbeschot aangebracht en via de opgelijmde tengels vastgeschroefd op de dakconstructie. Het bevestigen en afwerken dient overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften van de leverancier te gebeuren.

6. Dampremmende laag (*optioneel*)

In het isolatiepaneel is eventueel een dampremmende laag geïntegreerd ($S_d > 10$ m). De naden tussen de isolatiepanelen dienen luchtdicht op elkaar aan te sluiten.

7. Dakbeschot

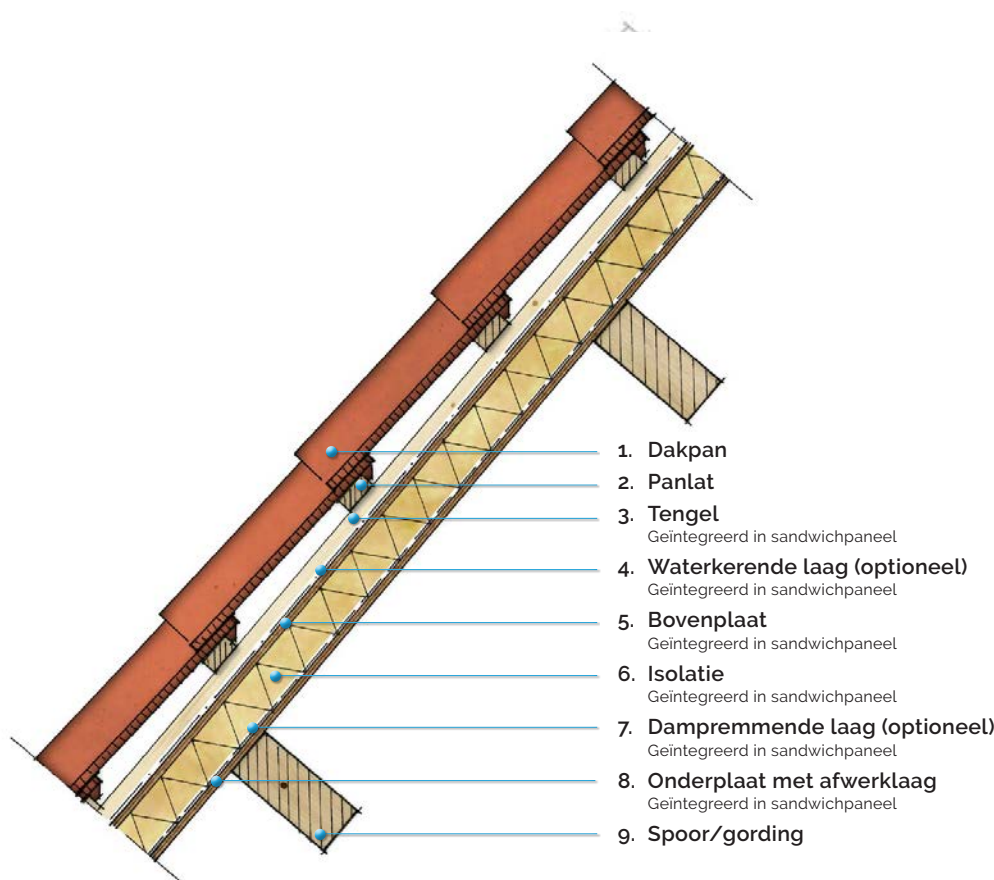
Het dakbeschot blijft zitten. Aangetaste delen kunnen vernieuwd worden.

8. Sporen/gordingen

De sporen/gordingen blijven zitten.



Isolatieconcept A-4: Buitenisolatie – sandwichpanelen



Algemeen

Buitenisolatie is bouwfysisch de beste oplossing omdat koudebruggen worden voorkomen en het risico van condensatie in de dakconstructie wordt beperkt. Voor deze toepassing kunnen sandwichpanelen worden gebruikt, bestaande uit een isolatieplaat met opgelijmde tengels en een dragende onderplaat en eventueel aan de bovenzijde voorzien van een waterkerende en aan de onderzijde van een dampremmende laag. Deze zijn zelfdragend en worden direct op de sporen/gordingen aangebracht.

Een dampopen waterkerende laag (aan de buitenzijde) is niet vereist, maar wordt wel aanbevolen om te voorkomen dat vocht van buitenaf in het isolatiemateriaal terecht kan komen. Bij buitenisolatie van pannendaken is in principe geen dampremmende laag (aan de binnenzijde) nodig, tenzij het een zolderruimte met hoge vochtbelasting betreft. Veiligheidshalve wordt wel geadviseerd een luchtdicht aangebrachte dampremmende laag toe te passen (indien niet reeds geïntegreerd in de sandwichpanelen), om een mogelijk risico op een te hoog vochtgehalte – door vocht van binnenuit – in het isolatiemateriaal en de kapconstructie te vermijden.

Isolatie leidt tot een vermindering van infiltratie/exfiltratie en een gewijzigde vochtbalans, waardoor er vaak extra luchtverversing nodig is. De ventilatievoorziening moet hierop afgestemd worden.

Toepassing

Voorwaarde voor toepassing van buitenisolatie is dat de dakaansluitingen, zoals bij gevels, schoorstenen, dakkapellen en daklichten, vanwege de verhoging van het dakvlak goed en zonder beeldverstoring kunnen worden uitgevoerd. Specifiek voor ensembles geldt in aanvulling hierop dat de overgang tussen de daken goed gedetailleerd kan worden en toelaatbaar is. Sandwichpanelen zijn leverbaar in grote lengtes en zijn met name geschikt voor het volledig vernieuwen van grote eenvoudige dakvlakken zonder dakbeschot of indien het dakbeschot vernieuwd moet worden.

Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden



Bijlagen



Bijlage 1

Begrippen en definities

Bijlage 2

Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1

Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2

Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3

Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4

Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1

Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2

Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3

Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4

Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5

Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6

Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7

Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5

Isolatieconcepten

Bijlage 6

Aanbrengen isolatie

Bijlage 7

Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

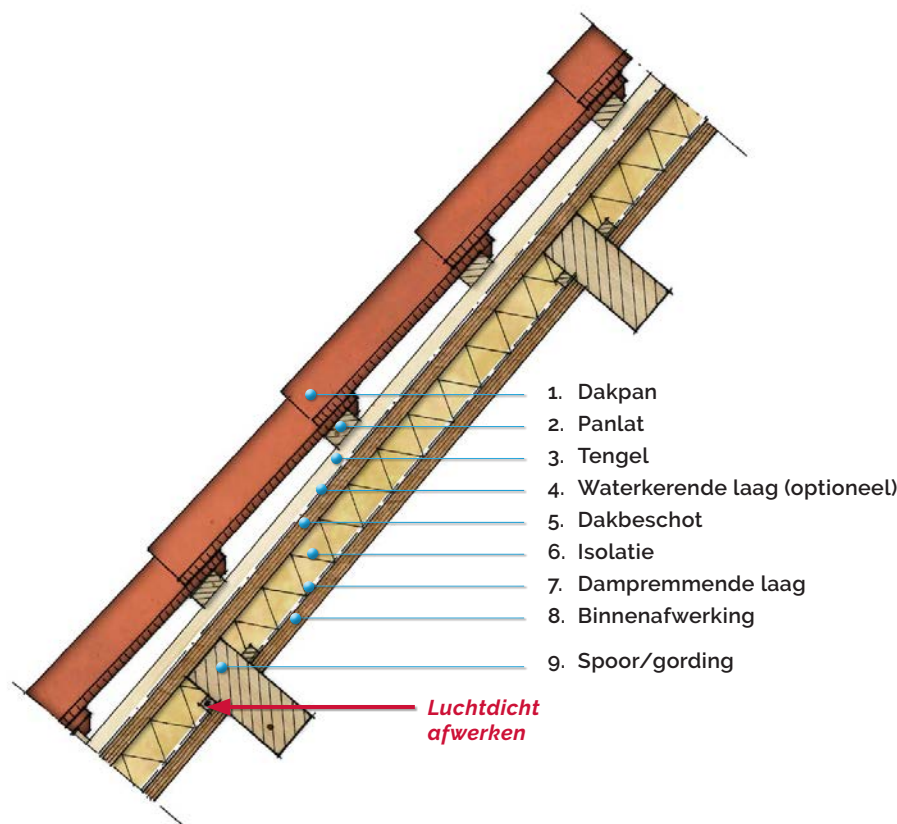
Bijlage 9

Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

- Dakpannen**
De dakpannen worden in principe hergebruikt en waar nodig aangevuld.
- Panlatten**
De panlatten worden vernieuwd.
- Tengels**
De tengels zijn geïntegreerd in het sandwichpaneel.
- Waterkerende laag (optioneel)**
In het sandwichpaneel is eventueel een dampopen waterkerende folie geïntegreerd ($S_d < 0,2$ m).
- Isolatie**
De sandwichpanelen worden op de sporen/gordingen aangebracht en bevestigd op de dakconstructie. Het bevestigen en afwerken dient overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften van de leverancier te gebeuren.
- Dampremmende laag (optioneel)**
In het sandwichpaneel is eventueel een dampremmende laag geïntegreerd ($S_d > 10$ m). De naden tussen de sandwichpanelen dienen luchtdicht op elkaar aan te sluiten.
- Onderplaat met afwerklaag**
De onderplaat is geïntegreerd in het sandwichpaneel.
- Sporen/gordingen**
De sporen/gordingen blijven zitten.



Isolatieconcept B-1: Binnenisolatie – tussen sporen/gordingen zonder spouw



Algemeen

Binnenisolatie kan bouwfysisch risicovol zijn omdat de kans op condensatie in de dakconstructie toeneemt. Dit geldt vooral bij een dampremmende laag tussen de sporen/gordingen, omdat bij de naden rondom de sporen/gordingen een verhoogde kans op luchtlekken ontstaat. Bij een vochtig dakbeschoot moet de oorzaak eerst verholpen zijn alvorens isolatie aan te kunnen brengen. Als de sporen/gordingen in het zicht moeten blijven wordt de isolatie en dampremmende laag tussen de sporen/gordingen aangebracht. Een zachte isolatieplaat is het best geschikt om de ruimte tussen de sporen/gordingen goed te vullen. De isolatie wordt direct tegen het dakbeschoot aangebracht.

Een dampopen waterkerende laag (aan de buitenzijde) is doorgaans niet vereist, maar wordt wel altijd aanbevolen om te voorkomen dat vocht van buitenaf in het isolatiemateriaal terecht kan komen. Indien geen waterkerende laag wordt toegepast – alleen mogelijk bij dakbeschoot zonder lekkagesporen en in goede staat verkerend – kan van binnenuit geïsoleerd worden zonder werkzaamheden aan de buitenkant. Regelmatige dakinspectie aan de buitenzijde is dan een vereiste, omdat lekkages aan de binnenzijde vanwege de isolatielaag niet tijdig worden opgemerkt. Bij binnenisolatie van pannendaken is een luchtdicht aangebrachte dampremmende laag (aan de binnenzijde) wel vereist, om te voorkomen dat vocht van binnenuit een te hoog vochtgehalte in het isolatiemateriaal en de kapconstructie veroorzaakt.

Isolatie leidt tot een vermindering van infiltratie/exfiltratie en een gewijzigde vochtbalans - hetgeen vooral bij binnenisolatie tot vochtproblemen kan leiden - waardoor er vaak extra luchtverversing nodig is. De ventilatievoorziening moet hierop afgestemd worden.

Toepassing

Voorwaarde voor uitvoerbaarheid is dat het dak aan de binnenzijde goed toegankelijk is om de materialen overal correct aan te kunnen brengen. Speciale aandacht is vereist voor het volledig luchtdicht afwerken van naden en aansluitingen op balken, kapvoet, nok, gevels, wanden, dakdoorvoeren en dakopeningen. Indien dit niet mogelijk is kan binnenisolatie bij een monumentale kap niet toegepast worden. **Er kunnen dan namelijk vochtproblemen in de dakconstructie ontstaan, waardoor een monumentale kap onherstelbare schade oploopt.**

Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden



Bijlagen



Bijlage 1

Begrippen en definities

Bijlage 2

Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1

Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2

Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3

Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4

Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1

Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2

Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3

Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4

Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5

Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6

Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7

Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5

Isolatieconcepten

Bijlage 6

Aanbrengen isolatie

Bijlage 7

Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9

Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

1. Dakpannen

De dakpannen worden in principe hergebruikt en waar nodig aangevuld of blijven zitten indien geen werkzaamheden buitenzijde.

2. Panlatten

De panlatten worden vernieuwd of blijven zitten indien geen werkzaamheden buitenzijde.

3. Tengels

De tengels worden indien nodig vernieuwd of blijven zitten indien geen werkzaamheden buitenzijde.

4. Waterkerende laag (*optioneel*)

Op het dakbeschot wordt eventueel een dampopen waterkerende folie ($S_d < 0,2$ m) aangebracht of deze blijft zitten indien reeds aanwezig en geen werkzaamheden buitenzijde.

5. Dakbeschot

Het dakbeschot blijft zitten. Aangetaste delen kunnen vernieuwd worden. Het dakbeschot moet droog zijn voordat de isolatie aangebracht mag worden.

6. Isolatie

Een zachte isolatieplaat wordt met overmaat tussen de sporen/gordingen gedrukt. Hierdoor wordt voorkomen dat kieren ontstaan. Een harde isolatieplaat is wel mogelijk maar vraagt extra zorgvuldigheid bij de verwerking en de naden en kieren moeten goed worden afgedicht. De dikte van de isolatie wordt zo gekozen dat de draagconstructie zichtbaar blijft na afwerking.

7. Dampremmende laag

Tegen de isolatieplaat wordt een dampremmende folie aangebracht ($S_d > 10$ m). De folie wordt tegen de sporen/gordingen omgezet en vastgeniet of vastgezet met een lat. De foliebanen worden voldoende overlappend (100 mm) aangebracht en op de naden en rondom luchtdicht afgetaped.

8. Binnenafwerking

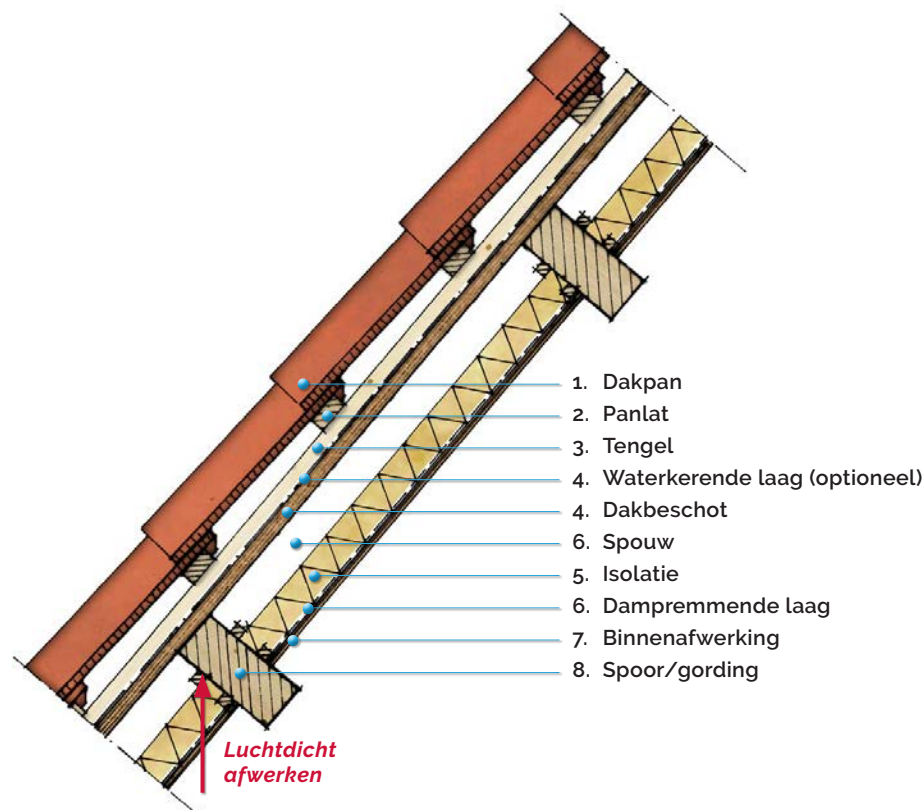
Tegen de isolatie/folie wordt een plaatafwerking aangebracht tussen de sporen/gordingen. Hiermee blijft de structuur van de kap zichtbaar. Bij het aanbrengen van de plaatafwerking mag de dampremmende laag niet worden geperforeerd.

9. Sporen/gordingen

De sporen/gordingen blijven zitten.



Isolatieconcept B-2: Binnenisolatie – tussen sporen/gordingen met spouw



Algemeen

Binnenisolatie kan bouwfysisch risicovol zijn omdat de kans op condensatie in de dakconstructie toeneemt. Dit geldt vooral bij een dampremmende laag tussen de sporen/gordingen, omdat bij de naden rondom de sporen/gordingen een verhoogde kans op luchtlekken ontstaat. Bij een vochtig dakbeschot moet de oorzaak eerst verholpen zijn alvorens isolatie aan te kunnen brengen. Als de sporen/gordingen in het zicht moeten blijven wordt de isolatie en dampremmende laag tussen de sporen/gordingen aangebracht. Een zachte isolatieplaat is het best geschikt om de ruimte tussen de sporen/gordingen goed te vullen. Tussen de isolatie en het dakbeschot wordt een (eventueel met buitenlucht geventileerde) spouw toegepast. Dit kan echter negatieve gevolgen hebben vanwege convectief damptransport, waardoor elders in de constructie vochtproblemen kunnen ontstaan. Daarom heeft isolatie zonder spouw (concept B-1) de voorkeur.

Een dampopen waterkerende laag (aan de buitenzijde) is doorgaans niet vereist, maar wordt wel altijd aanbevolen om te voorkomen dat vocht van buitenaf in het isolatiemateriaal terecht kan komen. Indien geen waterkerende laag wordt toegepast – alleen mogelijk bij dakbeschot zonder lekkagesporen en in goede staat verkerend – kan van binnenuit geïsoleerd worden zonder werkzaamheden aan de buitenkant. Regelmatige dakinspectie aan de buitenzijde is dan een vereiste, omdat lekkages aan de binnenzijde vanwege de isolatielaag niet tijdig worden opgemerkt. Bij binnenisolatie van pannendaken is een luchtdicht aangebrachte dampremmende laag (aan de binnenzijde) wel vereist, om te voorkomen dat vocht van binnenuit een te hoog vochtgehalte in het isolatiemateriaal en de kapconstructie veroorzaakt.

Isolatie leidt tot een vermindering van infiltratie/exfiltratie en een gewijzigde vochtbalans - hetgeen vooral bij binnenisolatie tot vochtproblemen kan leiden - waardoor er vaak extra luchtverversing nodig is. De ventilatievoorziening moet hierop afgestemd worden.

Toepassing

Voorwaarde voor uitvoerbaarheid is dat het dak aan de binnenzijde goed toegankelijk is om de materialen overal correct aan te kunnen brengen. Speciale aandacht is vereist voor het volledig luchtdicht afwerken van naden en aansluitingen op balken, kapvoet, nok, gevels, wanden, dakdoorvoeren en dakopeningen. Indien dit niet mogelijk is kan binnenisolatie bij een monumentale kap niet toegepast worden. **Er kunnen dan namelijk vochtproblemen in de dakconstructie ontstaan, waardoor een monumentale kap onherstelbare schade oploopt.**

Bijlagen



Bijlage 1

Begrippen en definities

Bijlage 2

Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1

Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2

Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3

Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4

Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1

Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2

Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3

Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4

Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5

Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6

Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7

Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5

Isolatieconcepten

Bijlage 6

Aanbrengen isolatie

Bijlage 7

Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9

Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden



Bijlagen



Bijlage 1

Begrippen en definities

Bijlage 2

Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1

Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2

Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3

Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4

Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1

Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2

Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3

Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4

Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5

Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6

Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7

Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5

Isolatieconcepten

Bijlage 6

Aanbrengen isolatie

Bijlage 7

Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9

Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

1. Dakpannen

De dakpannen worden in principe hergebruikt en waar nodig aangevuld of blijven zitten indien geen werkzaamheden buitenzijde.

2. Panlatten

De panlatten worden vernieuwd of blijven zitten indien geen werkzaamheden buitenzijde.

3. Tengels

De tengels worden indien nodig vernieuwd of blijven zitten indien geen werkzaamheden buitenzijde.

4. Waterkerende laag (*optioneel*)

Op het dakbeschot wordt eventueel een dampopen waterkerende folie ($S_d < 0,2$ m) aangebracht of deze blijft zitten indien reeds aanwezig en geen werkzaamheden buitenzijde.

5. Dakbeschot

Het dakbeschot blijft zitten. Aangetaste delen kunnen vernieuwd worden. Het dakbeschot moet droog zijn voordat de isolatie aangebracht mag worden.

6. Spouw

In de spouw worden latten tegen de sporen/gordingen aangebracht om de isolatieplaten te fixeren.

7. Isolatie

Een zachte isolatieplaat wordt met overmaat tussen de sporen/gordingen gedrukt. Hierdoor wordt voorkomen dat kieren ontstaan. Een harde isolatieplaat is wel mogelijk maar vraagt extra zorgvuldigheid bij de verwerking en de naden en kieren moeten goed worden afgedicht. De dikte van de isolatie wordt zo gekozen dat de draagconstructie zichtbaar blijft na afwerking. Bij zachte isolatieplaten moeten maatregelen worden getroffen om uitzakking van de platen te voorkomen.

8. Dampremmende laag

Tegen de isolatieplaat wordt een dampremmende folie aangebracht ($S_d > 10$ m). De folie wordt tegen de sporen/gordingen omgezet en vastgeniet of vastgezet met een lat. De foliebanen worden voldoende overlappend (100 mm) aangebracht en op de naden en rondom luchtdicht afgetaped.

9. Binnenafwerking

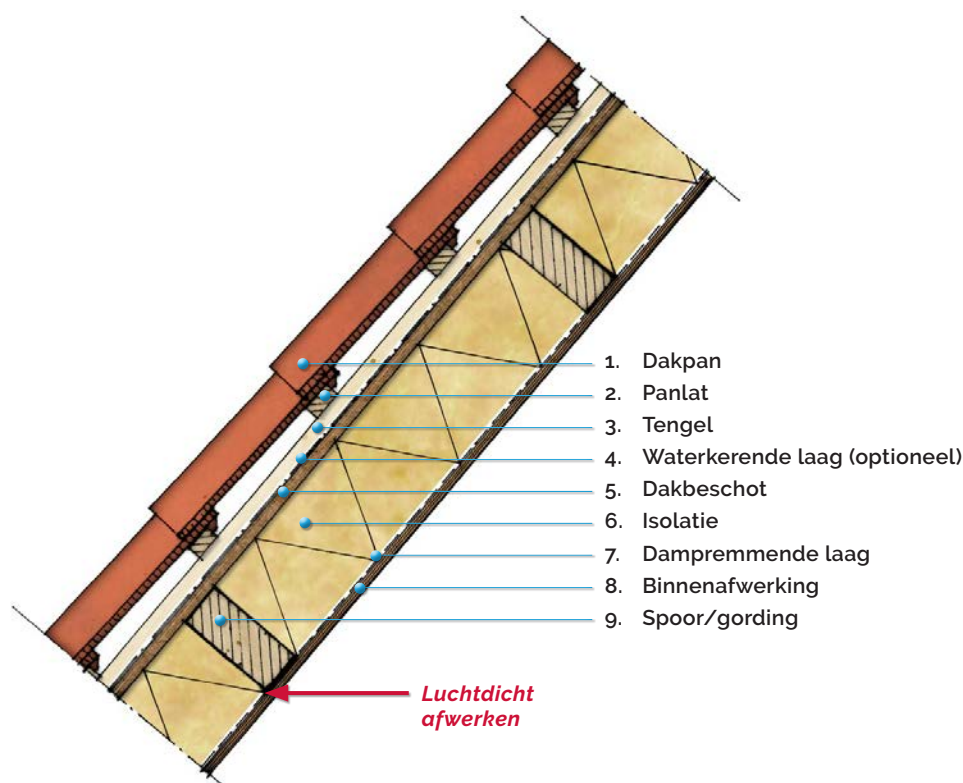
Tegen de isolatie/folie wordt een plaatafwerking aangebracht tussen de sporen/gordingen. Hiermee blijft de structuur van de kap zichtbaar. Bij het aanbrengen van de plaatafwerking mag de dampremmende folie niet worden geperforeerd.

10. Sporen/gordingen

De sporen/gordingen blijven zitten.



Isolatieconcept B-3: Binnenisolatie – tegen sporen/gordingen zonder spouw



Algemeen

Binnenisolatie kan bouwfysisch risicovol zijn omdat de kans op condensatie in de dakconstructie toeneemt. Door de dampremmende laag tegen de sporen/gordingen aan te brengen blijft het risico enigszins beperkt, omdat er een aaneengesloten dampremmende laag tegen de sporen/gordingen wordt aangebracht waardoor er minder kans op luchtlekken ontstaat. Bij een vochtig dakbeschot moet de oorzaak eerst verholpen zijn alvorens isolatie aan te kunnen brengen. Als de sporen/gordingen niet in het zicht hoeven te blijven wordt de isolatie tussen en de dampremmende laag tegen de sporen/gordingen aangebracht. Een zachte isolatieplaat of isolatievlokken zijn het best geschikt om de ruimte tussen sporen/gordingen en dakbeschot volledig te vullen. De isolatie wordt direct tegen het dakbeschot aangebracht.

Een dampopen waterkerende laag (aan de buitenzijde) is doorgaans niet vereist, maar wordt wel altijd aanbevolen om te voorkomen dat vocht van buitenaf in het isolatiemateriaal terecht kan komen. Indien geen waterkerende laag wordt toegepast – alleen mogelijk bij dakbeschot zonder lekkagesporen en in goede staat verkerend – kan van binnenuit geïsoleerd worden zonder werkzaamheden aan de buitenkant. Regelmatige dakinspectie aan de buitenzijde is dan een vereiste, omdat lekkages aan de binnenzijde vanwege de isolatielaag niet tijdig worden opgemerkt. Bij binnenisolatie van pannendaken is een luchtdicht aangebrachte dampremmende laag (aan de binnenzijde) wel vereist, om te voorkomen dat vocht van binnenuit een te hoog vochtgehalte in het isolatiemateriaal en de kapconstructie veroorzaakt.

Isolatie leidt tot een vermindering van infiltratie/exfiltratie en een gewijzigde vochtbalans - hetgeen vooral bij binnenisolatie tot vochtproblemen kan leiden - waardoor er vaak extra luchtverversing nodig is. De ventilatievoorziening moet hierop afgestemd worden.

Toepassing

Voorwaarde voor uitvoerbaarheid is dat het dak aan de binnenzijde goed toegankelijk is om de materialen overal correct aan te kunnen brengen. Speciale aandacht is vereist voor het volledig luchtdicht afwerken van naden en aansluitingen op balken, kapvoet, nok, gevels, wanden, dakdoorvoeren en dakopeningen. Indien dit niet mogelijk is kan binnenisolatie bij een monumentale kap niet toegepast worden. **Er kunnen dan namelijk vochtproblemen in de dakconstructie ontstaan, waardoor een monumentale kap onherstelbare schade oploopt.**

Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden



Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-
categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen
van dakvlakken en dak-
pannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en
hulpstukken met posities
(VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale
hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-
spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten
en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en
loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige
documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten
en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke
werkzaamheden

1. Dakpannen

De dakpannen worden in principe hergebruikt en waar nodig aangevuld of blijven zitten indien geen werkzaamheden buitenzijde.

2. Panlatten

De panlatten worden vernieuwd of blijven zitten indien geen werkzaamheden buitenzijde.

3. Tengels

De tengels worden indien nodig vernieuwd of blijven zitten indien geen werkzaamheden buitenzijde.

4. Waterkerende laag (*optioneel*)

Op het dakbeschot wordt eventueel een dampopen waterkerende folie ($S_d < 0,2$ m) aangebracht of deze blijft zitten indien reeds aanwezig en geen werkzaamheden buitenzijde.

5. Dakbeschot

Het dakbeschot blijft zitten. Aangetaste delen kunnen vernieuwd worden. Het dakbeschot moet droog zijn voordat de isolatie aangebracht mag worden.

6. Isolatie

De ruimte tussen de sporen/gordingen wordt volledig gevuld met isolatievlokken of zachte isolatieplaat die met overmaat tussen de sporen/gordingen wordt gedrukt. Hierdoor wordt voorkomen dat kieren ontstaan. Een harde isolatieplaat is wel mogelijk maar vraagt extra zorgvuldigheid bij de verwerking en de naden en kieren moeten goed worden afgedicht.

7. Dampremmende laag

Tegen de sporen/gordingen wordt een dampremmende folie aangebracht ($S_d > 10$ m). De foliebanen worden voldoende overlappend (100 mm) aangebracht en op de naden en rondom luchtdicht afgetaped.

8. Binnenafwerking

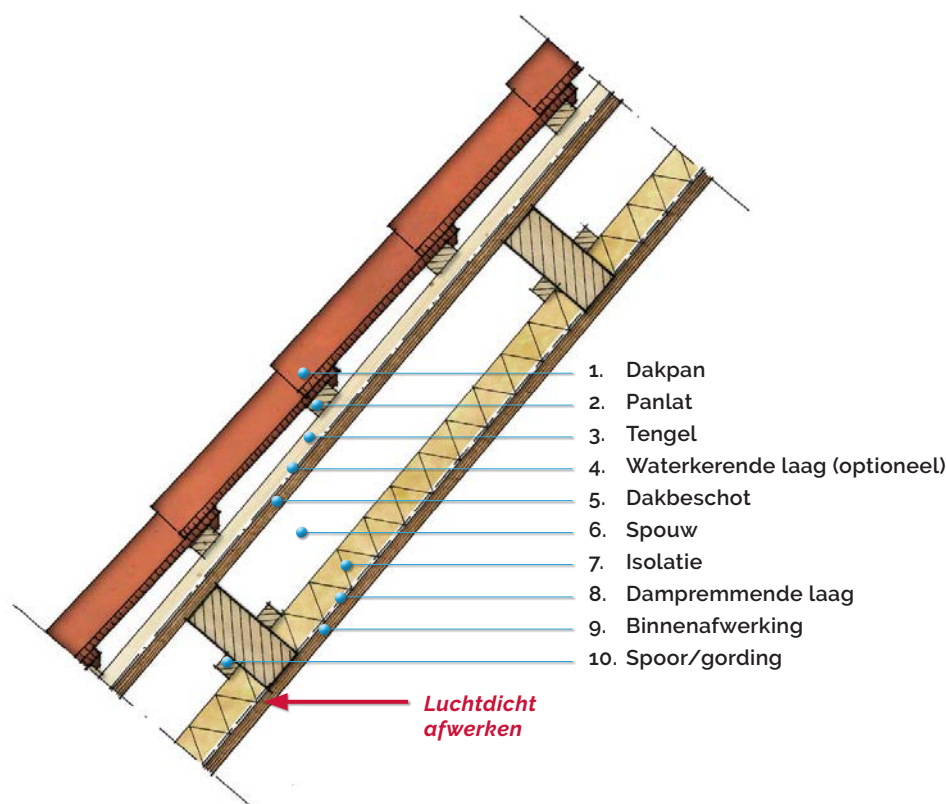
Tegen de isolatie/folie wordt een plaatafwerking aangebracht op de sporen/gordingen. Hierdoor is de structuur van de kap niet meer zichtbaar. Bij het aanbrengen van de plaatafwerking mag de dampremmende laag niet worden geperforeerd.

9. Sporen/gordingen

De sporen/gordingen blijven zitten.



Isolatieconcept B-4: Binnenisolatie – tegen sporen/gordingen met spouw



Algemeen

Binnenisolatie kan bouwfysisch risicovol zijn omdat de kans op condensatie in de dakconstructie toeneemt. Door de dampremmende laag tegen de sporen/gordingen aan te brengen blijft het risico enigszins beperkt, omdat er een aaneengesloten dampremmende laag tegen de sporen/gordingen wordt aangebracht waardoor er minder kans op luchtlekken ontstaat. Bij een vochtig dakbeschot moet de oorzaak eerst verholpen zijn alvorens isolatie aan te kunnen brengen. Als de sporen/gordingen niet in het zicht hoeven te blijven wordt de isolatie tussen en de dampremmende laag tegen de sporen/gordingen aangebracht. Een zachte isolatieplaat is het best geschikt om de ruimte tussen de sporen/gordingen goed te vullen. Tussen de isolatie en het dakbeschot wordt een (eventueel met buitenlucht geventileerde) spouw toegepast. Dit kan echter negatieve gevolgen hebben vanwege convectief damptransport, waardoor elders in de constructie vochtproblemen kunnen ontstaan. Daarom heeft isolatie zonder spouw (concept B-3) de voorkeur.

Een dampopen waterkerende laag (aan de buitenzijde) is doorgaans niet vereist, maar wordt wel altijd aanbevolen om te voorkomen dat vocht van buitenaf in het isolatiemateriaal terecht kan komen. Indien geen waterkerende laag wordt toegepast – alleen mogelijk bij dakbeschot zonder lekkagesporen en in goede staat verkerend – kan van binnenuit geïsoleerd worden zonder werkzaamheden aan de buitenkant. Regelmatige dakinspectie aan de buitenzijde is dan een vereiste, omdat lekkages aan de binnenzijde vanwege de isolatielaag niet tijdig worden opgemerkt. Bij binnenisolatie van pannendaken is een luchtdicht aangebrachte dampremmende laag (aan de binnenzijde) wel vereist, om te voorkomen dat vocht van binnenuit een te hoog vochtgehalte in het isolatiemateriaal en de kapconstructie veroorzaakt.

Isolatie leidt tot een vermindering van infiltratie/exfiltratie en een gewijzigde vochtbalans - hetgeen vooral bij binnenisolatie tot vochtproblemen kan leiden - waardoor er vaak extra luchtverversing nodig is. De ventilatievoorziening moet hierop afgestemd worden.

Toepassing

Voorwaarde voor uitvoerbaarheid is dat het dak aan de binnenzijde goed toegankelijk is om de materialen overal correct aan te kunnen brengen. Speciale aandacht is vereist voor het volledig luchtdicht afwerken van naden en aansluitingen op balken, kapvoet, nok, gevels, wanden, dakdoorvoeren en dakopeningen. Indien dit niet mogelijk is kan binnenisolatie bij een monumentale kap niet toegepast worden. **Er kunnen dan namelijk vochtproblemen in de dakconstructie ontstaan, waardoor een monumentale kap onherstelbare schade oploopt.**

Bijlagen



Bijlage 1

Begrippen en definities

Bijlage 2

Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1

Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2

Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3

Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4

Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1

Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2

Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3

Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4

Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5

Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6

Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7

Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5

Isolatieconcepten

Bijlage 6

Aanbrengen isolatie

Bijlage 7

Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9

Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden



Bijlagen



Bijlage 1

Begrippen en definities

Bijlage 2

Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1

Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2

Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3

Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4

Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1

Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2

Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3

Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4

Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5

Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6

Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7

Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5

Isolatieconcepten

Bijlage 6

Aanbrengen isolatie

Bijlage 7

Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9

Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

1. **Dakpannen**
De dakpannen worden in principe hergebruikt en waar nodig aangevuld of blijven zitten indien geen werkzaamheden buitenzijde.
2. **Panlatten**
De panlatten worden vernieuwd of blijven zitten indien geen werkzaamheden buitenzijde.
3. **Tengels**
De tengels worden indien nodig vernieuwd of blijven zitten indien geen werkzaamheden buitenzijde.
4. **Waterkerende laag (optioneel)**
Op het dakbeschot wordt eventueel een dampopen waterkerende folie ($S_d < 0,2$ m) aangebracht of deze blijft zitten indien reeds aanwezig en geen werkzaamheden buitenzijde.
5. **Dakbeschot**
Het dakbeschot blijft zitten. Aangetaste delen kunnen vernieuwd worden. Het dakbeschot moet droog zijn voordat de isolatie aangebracht mag worden.
6. **Spouw**
In de spouw worden latten tegen de sporen/gordingen aangebracht om de isolatieplaten te fixeren.
7. **Isolatie**
Een zachte isolatieplaat wordt met overmaat tussen de sporen/gordingen gedrukt. Hierdoor wordt voorkomen dat kieren ontstaan. Een harde isolatieplaat is wel mogelijk maar vraagt extra zorgvuldigheid bij de verwerking en de naden en kieren moeten goed worden afgedicht. Bij zachte isolatieplaten moeten maatregelen worden getroffen om uitzakking van de platen te voorkomen.
8. **Dampremmende laag**
Tegen de sporen/gordingen wordt een dampremmende folie aangebracht ($S_d > 10$ m). De foliebanen worden voldoende overlappend (100 mm) aangebracht en op de naden en rondom luchtdicht afgetaped.
9. **Binnenafwerking**
Tegen de isolatie/folie wordt een plaatafwerking aangebracht op de sporen/gordingen. Hierdoor is de structuur van de kap niet meer zichtbaar. Bij het aanbrengen van de plaatafwerking mag de dampremmende folie niet worden geperforeerd.
10. **Sporen/gordingen**
De sporen/gordingen blijven zitten.



Bijlagen



Bijlage 1

Begrippen en definities

Bijlage 2

Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1

Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2

Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3

Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4

Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1

Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2

Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3

Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4

Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5

Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6

Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7

Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5

Isolatieconcepten

Bijlage 6

Aanbrengen isolatie

Bijlage 7

Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9

Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

Bijlage 6. Aanbrengen isolatie

Algemeen

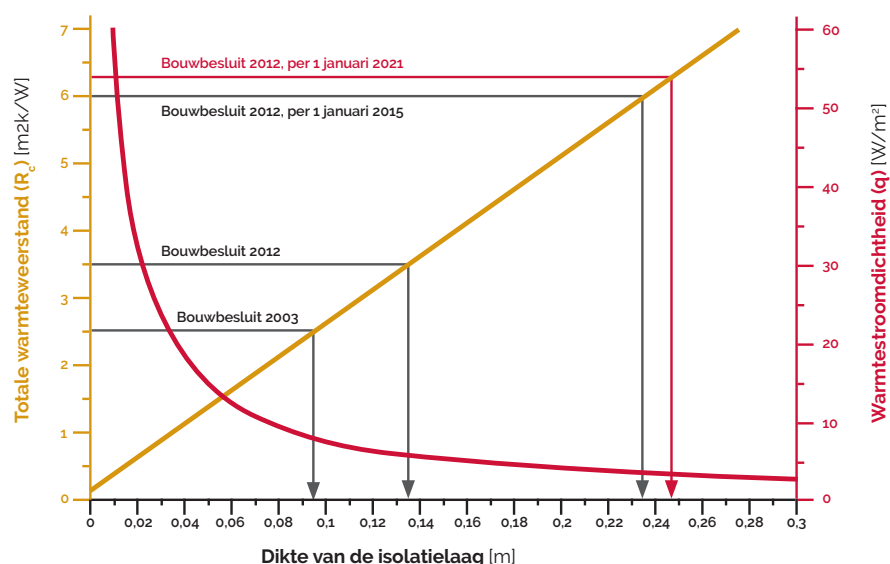
Bij monumenten staat behoud van de monumentale waarden altijd voorop. Daarom moet allereerst worden bekeken of verantwoord isoleren mogelijk is met behoud van de monumentale waarden. Verder geldt dat verkeerd isoleren ook een bedreiging is voor de monumentale waarden, omdat vochtproblemen de kap en ander onderdelen van het gebouw op termijn kunnen aantasten. Het risico op schade als gevolg van verkeerd isoleren kan de basis zijn voor handhaving door de gemeente. Voor meer informatie hierover zie <https://www.monumententoezicht.nl/daken/isolatie>.

Isolatiemethode

Monumentale daken worden in principe volgens een dampdichte isolatiemethode geïsoleerd. Soms is bouwfysisch onderzoek nodig om tot een verantwoorde keuze te komen van de samenstelling van het isolatiepakket. Het bouwfysisch risico kan voor een dampdichte isolatiemethode verkend worden met een eenvoudig rekenmodel (zoals Glaser). Het model kent echter wat beperkingen. Het is weinig dynamisch, neemt een aantal aspecten niet mee zoals vochtbuffering, luchtstroming en is slechts eendimensionaal. Voor veel details is een meerdimensionale rekentool nodig die het dynamische vochtgedrag onder niet-stationaire binnen- en buitencondities goed in beeld brengt (zoals Wufi en Delfin). Daarmee zijn de effecten van verschillen isolatiemogelijkheden vooraf goed te voorspellen.

Isolatiedikte

Vanwege behoud van de monumentale waarden is beperking van de dikte van het isolatiepakket soms wenselijk. Hierdoor ontstaan doorgaans minder problemen bij de uitvoering. Met name bij buitenisolatie waarbij de aansluitproblemen bij onder meer dakgoten groter worden bij toenemende isolatiedikte. Verder leveren de eerste centimeters isolatie het grootste aandeel aan de beperking van het warmteverlies (zie onderstaande grafiek).



Warmteweerstand en warmtestroomdichtheid in relatie tot isolatiedikte [Bron: RCE]

Toelichting grafiek:

In de grafiek is het verloop van de warmteweerstand en warmtestroomdichtheid in relatie tot de isolatiedikte weergegeven, voor de isolatiewaarde van een 'gemiddeld' isolatiemateriaal. De warmteweerstand (rechte lijn) neemt lineair toe met de isolatiedikte. Elke centimeter isolatie resulteert in dezelfde toename van de warmteweerstand. Het



Bijlagen



Bijlage 1

Begrippen en definities

Bijlage 2

Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1

Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2

Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3

Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4

Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1

Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2

Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3

Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4

Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5

Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6

Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7

Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5

Isolatieconcepten

Bijlage 6

Aanbrengen isolatie

Bijlage 7

Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9

Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

warmteverlies door de constructie wordt echter bepaald door de warmtestroomdichtheid. De warmtestroomdichtheid is de hoeveelheid warmte die per seconde door een vierkante meter materiaal stroomt. De afname van de warmtestroomdichtheid (gebogen lijn) wordt geringer wanneer de isolatiedikte toeneemt. Dit betekent dat elke extra centimeter isolatie steeds minder effectief is.

Isolatiematerialen

Isolatiematerialen kunnen ingedeeld worden in: minerale, petrochemische en natuurlijke isolatiematerialen.¹⁶

- *Mineraal*: Isolatiemateriaal op basis van gesponnen draden van gesmolten glas (glaswol) of steen (steenwol). Deze materialen zijn dampopen en hebben een voor isolatiematerialen lage warmteopslagcapaciteit en een laag vochtregulerend vermogen. Vanwege de kleine vezelstructuur kunnen deze materialen schadelijk zijn voor de gezondheid bij het verwerken.
- *Petrochemisch*: Isolatiemateriaal op basis van petrochemische grondstoffen zoals: PIR, PUR, EPS, XPS en resolschuim. Deze hebben een hoge isolatiewaarde, zijn (redelijk) dampdicht en hebben een voor isolatiematerialen lage warmteopslagcapaciteit en een laag vochtregulerend vermogen. Petrochemische isolatiematerialen zijn gemaakt van fossiele grondstoffen, zijn redelijk brandgevaarlijk en stoten giftige stoffen uit bij brand.
- *Natuurlijk*: Isolatiemateriaal op basis van natuurlijke grondstoffen zoals: houtwol, metisse (katoen), hennep, vlas en kurk. De materiaaleigenschappen zijn nogal uiteenlopend. Natuurlijke materialen zijn circulair en sluiten over het algemeen goed aan bij een traditionele bouwwijze.

Aanbrengen isolatie

In alle gevallen bevat het isolatiepakket bij voorkeur geen holtes en is deze luchtdicht. Is dit niet het geval dan kan condensatie op de houten delen van de kapconstructie het gevolg zijn. Dit leidt tot aantasting (houtrot) van de kapconstructie. Vooral bij isolatie aan de binnenzijde is er kans op vochtproblemen door de vaak lastige detailleringen. Isoleren aan de buitenzijde verdient vanuit bouw fysisch oogpunt de voorkeur, aangezien de hele dakconstructie zich - met uitzondering van de dakbedekking - aan de (warme) binnenzijde van de isolatie bevindt.

Keuze dampremmende laag

De Sd-waarde is een maat voor de dampremmendheid van dampremmende folies. Hoe hoger deze waarde hoe minder damp er wordt doorgelaten. De benodigde dampremmendheid is afhankelijk van de opbouw van de constructie en de vochtbelasting. Het risico op condensatie kan worden bepaald met de rekenmodellen die eerder zijn genoemd. In veel gevallen zal 0,2 mm PE-folie voldoende dampremmend zijn ($S_d = 13$ m), maar in een zeer vochtige omgeving kan een hogere Sd-waarde nodig zijn. In bepaalde situaties kan gekozen worden voor een zelfregulerende dampremmende laag (klimaatfolie) die zijn dampremmendheid kan aanpassen aan de heersende klimaatcondities.

Aanbrengen dampremmende laag

Dampdicht isoleren aan de binnenzijde vereist een zeer zorgvuldige damp- en luchtdichte uitvoering, om afdoende afsluiting te kunnen garanderen. Eventuele condensatie vindt plaats aan de koude zijde van de isolatie, waardoor bij isolatie aan de binnenzijde het risico ontstaat dat er vochtproblemen in de dakconstructie optreden. Om dit te beperken moet een dampremmende laag aan de binnenzijde van de isolatielaag worden aangebracht. Bij buitenisolatie is in principe geen dampremmende laag nodig – tenzij het een zolderruimte met hoge vochtbelasting betreft – maar er wordt veiligheidshalve wel geadviseerd deze toe te passen.

Een dampremmende laag is meestal een kunststof folie die soms is voorzien van een aluminium cachering. De dampremmende laag kan op of tussen de sporen of gordingen worden aangebracht. Doorbrekingen moeten zoveel mogelijk vermeden worden. Andere kritische punten zijn de aansluitingen bij knooppunten zoals spanten, balken, gordingen etc. De naden ter plaatse van de

¹⁶ Isolatiefolies zijn doorgaans opgebouwd uit diverse dunne lagen isolatiemateriaal afgewisseld met een laag aluminiumfolie. Het betreft dus geen ander isolatiemateriaal dan de hierboven genoemde materialen, maar het is een samengesteld product.



Bijlagen



Bijlage 1

Begrippen en definities

Bijlage 2

Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1

Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2

Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3

Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4

Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1

Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2

Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3

Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4

Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5

Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6

Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7

Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5

Isolatieconcepten

Bijlage 6

Aanbrengen isolatie

Bijlage 7

Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9

Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

overlapping van de foliebanen en bij de aansluitingen op de dakconstructie en doorvoeren moeten luchtdicht worden afgeplakt met speciale tape. De folie mag niet geperforeerd worden. Indien een luchtdichte afwerking niet overal goed mogelijk is kan binnenisolatie bij een monumentale kap niet toegepast worden.

In de praktijk blijkt dat de luchtdichtheid van dampremmende lagen op termijn vaak niet gegarandeerd kan worden. Dit wordt onder meer veroorzaakt door werking van de houten constructie. In het ontwerpstadium moet hier rekening mee worden gehouden. Doorboringen van de folie tijdens het gebruik van het gebouw zijn in dit opzicht ook een risico. Daarom is goede voorlichting van de gebouwgebruikers van belang om na het isoleren het risico van vochtproblemen tot een minimum te beperken.

Uitvoeringscontrole

Tijdens de uitvoering moet het correct aanbrengen van isolatie, dampremmende laag en de binnenaafwerking gecontroleerd worden. Preventie is essentieel omdat fouten kunnen leiden tot onherstelbare schade aan het monument of zeer hoge herstelkosten. Controle kan door middel van visuele inspecties tijdens de uitvoering. Achteraf kunnen metingen worden uitgevoerd, zoals thermografische opnames (isolatiefouten) en blowerdoortests (luchtdichtheid). Dit zou in aanvulling kunnen worden gedaan op de inspecties tijdens de werkzaamheden, als extra check. Enkel achteraf metingen uitvoeren is niet aan te bevelen.

Ventilatie

Isoleren van de gebouwschil vermindert de infiltratie en exfiltratie. Deze worden namelijk beperkt doordat kieren worden gedicht en het isolatiepakket de constructie luchtdichter maakt. Een ander gevolg van isolatie is dat koudebruggen in de constructie tot vochtproblemen kunnen leiden. Afhankelijk van het binnen- en buitenklimaat kan op deze plaatsen condensatie optreden. Na het isoleren van een gebouw is daarom vaak extra ventilatie vereist voor het afvoeren van leefvocht, het realiseren van voldoende luchtverversing en om vochtproblemen te vermijden. De geldende eisen met betrekking tot ventilatie staan in het bouwbesluit. Extra ventilatievoorzieningen zoals luchtbehandelingskasten, ventilatiekanalen en -roosters, kunnen verlies van monumentale waarden tot gevolg hebben en dienen daarom zorgvuldig en vroegtijdig in het ontwerpproces ingepast te worden.

Ingrijpende renovatie

Als meer dan 25% van de buitenschil integraal wordt vernieuwd, is er in beginsel sprake van een ingrijpende renovatie als bedoeld in artikel 5.6, vierde lid, van het Bouwbesluit 2012 in verbinding met artikel 3.2 van de Regeling Bouwbesluit 2012. Dan geldt voor de thermische isolatie in beginsel de eis van het 'nieuwbouwniveau'. Deze eis kan door de gemeente in een Omgevingsvergunning worden gewijzigd omwille van het behoud van monumentwaarden.

Brandveiligheid

Het verduurzamen van het dak leidt ook tot een wijziging van de brandveiligheidseigenschappen. Dit betreft zowel het constructiegedrag bij brand (brandwerendheid en wdbdo), als het materiaalgedrag bij brand (bijdrage tot brandvoortplanting en rookproductie). De wijzigingen mogen echter niet leiden tot een achteruitgang van de prestatie (tenzij de oorspronkelijke prestatie al beter was dan de wettelijke nieuwbouweis). Naast de bouwfysische beoordeling moet er dus ook een beoordeling van de brandveiligheid plaatsvinden waarbij de verbouwvoorschriften van het Bouwbesluit 2012 in acht moeten worden genomen.



Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-
categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen
van dakvlakken en dak-
pannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en
hulpstukken met posities
(VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale
hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-
spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten
en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en
loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige
documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten
en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke
werkzaamheden

Bijlage 7. Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Voor het opstellen van deze URL is de onderstaande literatuur geraadpleegd en beoordeeld als relevant voor de uitvoering. Deze literatuur moet bij de hoofdaannemer op papier of digitaal beschikbaar en toegankelijk zijn voor het personeel.

Het betreft:

- A-blad Hellende daken, Arbouw Harderwijk.
- Algemene uitgangspunten 'Het restaureren van gebouwen', Restauratievademecum RV.
- **ERM BRL 4000** Onderhoud en Restauratie van monumenten.
- Haslinghuis Bouwkundige termen.
- Ries van Hemert, Lood, zink & koper, dakbedekkingen en goten, NRC Amsterdam.
- Momers, H, Momers dakpannengids, Akersloot.
- Beoordelingsrichtlijn voor KOMO procescertificaat Dakdekken hellende daken **BRL 1513**.
- Nederlandse praktijkrichtlijn NPR 6708 (nl) Bevestiging van dakbedekkingen – Richtlijnen.
- EN 14081-1 + A1-2011 Houtconstructies – Op sterkte gesorteerd hout met rechthoekige doorsnede – Deel 1.
- NEN-EN 1304 'Keramische dakpannen en hulpstukken – Definities en productspecificaties'.
- NEN-EN 490 'Betonnen dakpannen en hulpstukken voor dakbedekking bekledings-elementen – Productspecificaties'.
- NEN-EN 14592 + A1 'Houtconstructies Stifvormige verbindingsmiddelen – Eisen'
- NEN-EN 14437 'Bepaling weerstand tegen oplichten door de wind van keramische of betonnen dakpannen – Beproevingsmethode dakbedekkingssystemen'.
- NEN-EN 13859-1 Flexibele banen voor waterafdichtingen - Definities en eigenschappen voor folies - Deel 1: Folies voor schubvormig gelegde dakbedekkingen; NEN-EN 13859-2 Flexibele banen voor waterafdichtingen - Definities en eigenschappen van folies - Deel 2: Folies voor toepassing achter gevelbekleding.
- NEN-EN 13984 'Flexibele banen voor waterafdichtingen Kunststof en rubber damp remmende lagen – definities + eigenschappen'.
- NEN-EN 517 'Geprefabriceerde toebehoren voor daken. Veiligheidshaken'.
- NEN-EN 795 'Persoonlijke beschermingsmiddelen tegen vallen – Verankeringsvoorzieningen – Eisen en beproeving'.
- NEN-EN-12588 'Lood en loodlegeringen – Gewalste loodplaten voor toepassing in de bouw'.
- NEN-EN-1179 'Zink en zinklegeringen – Primair zink'.
- NEN 1652 'Koper en koperlegeringen – Plaat, band en schijven voor algemeen gebruik met een dikte van 0,8 of 1,0 mm'.
- Ontwerp-Uitvoeringsrichtlijn voor gevelreiniging van gevels van steenachtige materialen **BRL 2826-08** Reiniging van gevels van steenachtige materialen, uitgegeven door SKG-IKOB.
- Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen voor dakbedekkingsconstructies met keramische pannen **URL 0180/15**, uitgegeven door SKG-IKOB.
- Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen voor dakbedekkingsconstructies met keramische en betonnen leipannen **PBL 24-103**, uitgegeven door SKG-IKOB (alleen de eisen aan werkzaamheden; de producteisen zijn niet van toepassing).

Op het moment van publicatie van deze URL zijn de volgende geharmoniseerde Europese normen van kracht op basis van de Europese Bouwproducten Verordening:

- NEN-EN 14081-1 + A1-2011 Houtconstructies – Op sterkte gesorteerd hout met rechthoekige doorsnede – Deel 1.
- NEN-EN 1304 'Keramische dakpannen en hulpstukken – Definities en productspecificaties'.
- NEN-EN 490 'Betonnen dakpannen en hulpstukken voor dakbedekking bekledings-elementen – Productspecificaties'.
- NEN-EN 14592 + A1 'Houtconstructies Stifvormige verbindingsmiddelen – Eisen'.

- NEN-EN 13859-1 'Flexibele banen voor waterafdichtingen Kunststof en rubberbanen voor vochtwerende lagen – definities + eigenschappen - Deel 1: Onderlagen voor schubvormig gelegde dakbedekkingen'.
- NEN-EN 13859-2 'Flexibele banen voor waterafdichtingen Kunststof en rubberbanen voor vochtwerende lagen – definities + eigenschappen - Deel 2 Folies voor toepassing achter gevelbekleding.
- NEN-EN 13984 'Flexibele banen voor waterafdichtingen Kunststof en rubber damp remmende lagen – definities + eigenschappen'.
- NEN-EN 517 'Geprefabriceerde toebehoren voor daken. Veiligheidshaken'.

Op het moment van publicatie van deze URL is de volgende geharmoniseerde Europese norm van kracht op basis van de PPE-Richtlijn:

- NEN-EN 795 'Persoonlijke beschermingsmiddelen tegen vallen – Verankeringsvoorzieningen – Eisen en beproeving'.

Van alle normen wordt steeds de meest recente versie gebruikt, met inbegrip van eventuele wijzigingsbladen en correctiebladen. Voor normbladen die in het Bouwbesluit 2012 zijn geduid, geldt de versie zoals vastgelegd in de Regeling Bouwbesluit 2012, tenzij in de omgevingsvergunning voor de activiteit monument anders is voorgeschreven. Voor bouwproducten waarvoor een norm van kracht is die door de EC in het kader van de Europese Bouwproducten Verordening (nr. 305/2011/EU) is vastgesteld als geharmoniseerde Europese norm, is bij ongedateerde verwijzing de versie van toepassing die gepubliceerd is in het Official Journal of the European Union (OJEU). Deze versies van de geharmoniseerde Europese normen zijn tevens door de Rijksoverheid gepubliceerd via de CE-markeringen module (zie <https://www.contactpuntbouwproducten.nl/cemarkeringonline>).



Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden



Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-
categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen
van dakvlakken en dak-
pannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en
hulpstukken met posities
(VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale
hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-
spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten
en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en
loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige
documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten
en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke
werkzaamheden

Bijlage 8. Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Deze bijlage hoort bij **paragraaf 3.2.6** en **Hoofdstuk 4**.

In deze bijlage vindt u informatie over de vraag wanneer een vergunning nodig is voor een activiteit aan een monument (A). Ook vindt u informatie over de eisen aan bouwproducten (B) en arbo- en veiligheidsaspecten (C).

A. ACTIVITEITEN (bouwen, wijzigen, slopen)

Vergunningplicht

Als een monument gewijzigd wordt, kan dit op verschillende manieren vergunningplichtig zijn. Het kan zijn dat het valt onder de activiteit 'wijzigen van een monument', onder de activiteit 'bouwen', of beide. Het kan daarnaast ook vallen onder de categorie 'strijdig gebruik' ten opzichte van het vigerende bestemmingsplan (in de toekomst het omgevingsplan).

Het gaat in alle gevallen om een vergunningplicht op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo).

Activiteit 'wijzigen van een monument'

Een vergunning is nodig voor het afbreken, verstoren, verplaatsen, in enig opzicht wijzigen of het herstellen, gebruiken of laten gebruiken van een beschermd monument op een wijze, waardoor het wordt ontsierd of in gevaar gebracht. Dit staat in artikel 2.1, 1e lid, onder f van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo).

Op grond van artikel 2.2, 1e lid, onder b van de Wabo kan een provincie of gemeente deze vergunningplicht ook van toepassing verklaren op de aangewezen provinciale en gemeentelijke monumenten.

Activiteit 'bouwen'

Een vergunning is in beginsel nodig voor het bouwen van een bouwwerk. Dit staat in artikel 2.1 1^e lid, onder a van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo).

'Strijdig gebruik' ten opzichte van het vigerende bestemmingsplan

Indien sprake is van een gebruik in strijd met een bestemmingsplan¹⁷, dan is een omgevingsvergunning voor 'strijdig gebruik' nodig. Dit staat in artikel 2.1 1^e lid, onder c van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo).

Als sprake is van 'kleine' vergunningvrije bouwactiviteiten conform Bijlage II artikel 2 Bor zijn deze altijd vergunningvrij voor het aspect 'bouwen', ook als de bouwactiviteiten in strijd zijn met het bestemmingsplan. Er is dan geen omgevingsvergunning vereist voor planologische afwijking op grond van artikel 2.1, eerste lid, onder c, van de Wabo.

Bij de 'omvangrijkere' vergunningvrije bouwactiviteiten als bedoeld in Bijlage II artikel 3 Bor is bij strijd met het bestemmingsplan¹ een omgevingsvergunning voor 'strijdig gebruik' vereist.

Vergunningvrij voor het aspect 'bouwen' en/of 'wijzigen van een monument'

Een deel van de werkzaamheden aan monumenten valt onder de categorie Vergunningvrij voor de activiteit 'bouwen' en/of voor de activiteit 'wijzigen van een monument'. Dit op grond van de artikelen 2, 3a en 4a van bijlage II van het Besluit omgevingsrecht (Bor).

Let op: Als sprake is van strijdig gebruik met het bestemmingsplan is wel een omgevingsvergunning voor 'strijdig gebruik' nodig, met uitzondering van 'kleine' vergunningvrije bouwactiviteiten conform Bijlage II artikel 2 Bor.

¹⁷ of een beheersverordening, een exploitatieplan of de regels gesteld krachtens artikel 4.1, derde lid, of 4.3, derde lid, van de Wet ruimtelijke ordening of een voorbereidingsbesluit voor zover toepassing is gegeven aan artikel 3.7, vierde lid, tweede volzin, van die wet.



Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-
categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen
van dakvlakken en dak-
pannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en
hulpstukken met posities
(VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale
hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-
spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten
en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en
loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige
documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten
en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke
werkzaamheden

De volgende activiteiten zijn vergunningvrij voor het aspect 'bouwen' en gedeeltelijk ook voor het aspect 'wijzigen van een monument':

1. *Gewoon onderhoud en onderhoud waarbij materiaalsoort, vormgeving, detaillering en profilering niet wijzigen.* Dit is vergunningvrij voor het aspect 'bouwen' en 'wijzigen van een monument'. Dit staat in Bijlage II, artikel 3a van het Bor voor een rijksmonument en 4a voor monumenten. Bijvoorbeeld:
 - het overschilderen in dezelfde kleur/verfsysteem.
Dit is geen bouwen in de zin van de Woningwet. Er geldt ook geen vergunningsplicht voor het aspect 'wijzigen van een monument';
 - het vervangen van kapotte ruiten of kozijnen door hetzelfde type/materiaalsoort.
Dit is vergunningvrij voor het aspect 'bouwen' op grond van artikel 2, ten eerste, van bijlage II van het Bor. Dit is vergunningvrij voor het aspect 'wijzigen van een rijksmonument' op grond van artikel 3a van bijlage II van het Bor.
 - het opstoppen van rieten daken;
 - het vervangen van enkele dakpannen.
2. *Activiteiten in een monument aan onderdelen zonder monumentale waarde*
Bouwen in, aan, op of bij een monument: activiteiten in, aan of op onderdelen zonder monumentale waarde, maar die wel deel uitmaken van een monument, zijn vergunningvrij voor het aspect 'wijzigen van een monument'. Dit staat in bijlage II artikel 3a van het Bor voor rijksmonumenten en in artikel 4a van het Bor voor rijksmonumenten en andere monumenten. Het bouwen is voorts vergunningsvrij voor het aspect 'bouwen' als het bouwwerken zijn als bedoeld in artikelen 2 en 3 van Bijlage II van het Bor.
3. *Bouwen in beschermde stads- en dorpsgezichten*
Inpandige veranderingen en bepaalde activiteiten op achtererven zijn vergunningvrij voor het aspect 'bouwen', mits het resultaat niet zichtbaar is vanaf het openbaar gebied en het bouwen betreft als bedoeld in de artikelen 2 en 3 van het Bor.
Dit staat in Bijlage II artikel 4a, tweede lid, van het Bor.

Ad 1 t/m 3: Als de activiteiten genoemd onder 2 en 3 en de activiteit 'het vervangen van kapotte ruiten of kozijnen door hetzelfde type/materiaalsoort' genoemd onder 1 plaatsvinden in een bouwwerk met een gebruik dat strijdig is met het bestemmingsplan, dan is een omgevingsvergunning voor 'strijdig gebruik' nodig. Daarvoor geldt op grond van artikel 4a van Bijlage II van het Bor de verkorte procedure voor zogenaamde 'kruimelgevallen' in de Wet Ruimtelijk Ordening (procedure van 8 weken in plaats van de reguliere procedure van 24 weken).

Ad 1: Onderhoud wordt beschouwd als een vorm van verbouwen, waarbij het uiterlijk – beoordeeld naar de detaillering, profilering en vormgeving – gelijk blijft. Hiervoor is geen omgevingsvergunning noodzakelijk.

- Voor rijksmonumenten gelden eisen zoals beschreven in de brochure *Vergunningvrij*, versie 2.2, RCE, 1-1-2018.
- Voor gemeentelijke monumenten en provinciale monumenten gelden de regels uit de gemeentelijke of provinciale verordeningen.

Constructieve wijzigingen

Constructieve wijzigingen zijn altijd vergunningplichtig als het gaat om een verandering van de draagconstructie.

Andere constructieve wijzigingen zijn vergunningvrij voor het aspect 'bouwen' mits het gebruik niet strijdig is met het bestemmingsplan. Als wijziging plaatsvindt aan monumentwaardige onderdelen geldt wel een vergunningplicht voor het aspect 'wijzigen van een monument'.

Afwijken van Bouwbesluit 2012 bij monumenten mogelijk onder vergunning

Voor de restauratie van een monument gelden in beginsel de voorschriften voor een verbouwing zoals omschreven in het Bouwbesluit 2012. Op grond van artikel 1.13 van het Bouwbesluit 2012 blijft een voorschrift voor een verbouwing echter buiten beschouwing als aan de



Bijlagen



Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

omgevingsvergunning voor de restauratie van een monument een voorschrift is verbonden dat afwijkt van het voorschrift in het Bouwbesluit 2012. Het voorschrift dat aan de omgevingsvergunning voor de restauratie van een monument verbonden is, komt hiervoor als het ware in de plaats. Omdat hiermee mogelijk niet wordt voldaan aan alle voorschriften uit het Bouwbesluit 2012, kan dit tot gevolg hebben dat de gebruiksmogelijkheden van het monument worden beperkt.

De website www.monumenttoezicht.nl geeft voor verschillende werkzaamheden aan gebouwde monumenten praktische handvatten om de vergunningplicht te bepalen

B. MATERIALEN (BOUWPRODUCTEN)

Bouwproducten moeten aan bepaalde kwaliteitseisen voldoen. De wijze waarop de fabrikant moet vastleggen aan welke kwaliteitseisen een bouwproduct voldoet is wettelijk voorgeschreven in de Europese Verordening Bouwproducten nr. 305/2011/EU (Construction Products Directive, CPR) wanneer dat product onder CE-markering wordt geleverd. Hiermee is verhandelen van bouwproducten binnen de EU vereenvoudigd.

Wat zijn bouwproducten

Bouwproducten zijn producten die in de handel verkrijgbaar zijn. Bouwproducten die op locatie gemaakt worden (bijvoorbeeld een ter plaatse gemengde mortel) vallen niet onder de Verordening. Ook materialen of voorwerpen die speciaal voor een restauratie gemaakt worden vallen niet onder de CPR.

Wat is CE-markering voor bouwproducten en wanneer is dit verplicht?

Voor bouwproducten geldt een verplichte CE-markering als voor het product een geharmoniseerd normblad door de Europese Commissie is afgekondigd in het OJEC¹⁸. In zo'n normblad zijn de essentiële kenmerken (producteigenschappen) vastgelegd waarover de producent de van toepassing zijnde waarde kan aangeven in de verplichte prestatieverklaring van de fabrikant. U vindt de CE-markering op het etiket of in de bij het product gevoegde informatie.

De essentiële kenmerken hebben onder meer betrekking op sterkte (constructieve veiligheid), brandveiligheid, gezondheid, gebruiksveiligheid, hygiëne, energiezuinigheid en duurzaam gebruik van natuurlijke hulpbronnen.

Gevolgen van de CPR bij monumenten

Overheidsopdrachtgevers, of daarmee vergelijkbare opdrachtgevers met een monopoliepositie, mogen bij aanbestedingen geen eisen stellen voor andere kenmerken dan de essentiële kenmerken in de prestatieverklaring (deze zijn verwoord in Annex ZA van de geharmoniseerde norm). Ook mogen deze organisaties bij aanbestedingen geen private keurmerken eisen voor die producten.¹⁹

C. ARBEIDSOMSTANDIGHEDEN EN VEILIGHEID

¹⁸ OJEC = Official Journal of the European Community.

¹⁹ Dit geldt ook als er sprake is van vrijwillige CE-markering van een bouwproduct op basis van een Europese technische goedkeuring (ETG of ETA). Bij het ontbreken van een geharmoniseerd normblad kan een producent op vrijwillige basis zijn product in de markt plaatsen met een vrijwillige prestatieverklaring met CE-markering.



Een bedrijf moet de Nederlandse Arbeidsomstandighedenwet en daarop gebaseerde uitwerkingen, of gelijkwaardige buitenlandse uitwerkingen van de Europese Kaderrichtlijn Arbeidsveiligheid, in acht nemen.

Naast werkgevers, hebben ook opdrachtgevers een verantwoordelijkheid voor een gezonde en veilige werkomgeving. Zij dienen goede randvoorwaarden te creëren om gezond en veilig te werken.

Elke opdrachtgever zorgt ervoor dat in de ontwerpfase van een bouwproject rekening wordt gehouden met de verplichtingen voor de arbeidsomstandigheden die gelden in de uitvoeringsfase. Dit betekent dat een bouwproject gezond en veilig gerealiseerd moet worden en binnen de grenzen van de Arbeidsomstandighedenwet.

De aanwezige machines moeten voldoen aan het Warenwetbesluit machines, of gelijkwaardige buitenlandse uitwerkingen van de Europese Machinerichtlijn (2006/42/EG).



Bijlagen

Bijlage 1
Begrippen en definities

Bijlage 2
Keuzetabel restauratie-categorieën

Bijlage 3.1
Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen

Bijlage 3.2
Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)

Bijlage 3.3
Benamingen van speciale hulpstukken

Bijlage 3.4
Benamingen hulpstukken

Bijlage 4.1
Aanbrengen pannen-spiegel

Bijlage 4.2
Aanbrengen speciekraag

Bijlage 4.3
Toe te passen panhaken

Bijlage 4.4
Aansluitingen dakvoet

Bijlage 4.5
Aansluitingen op gevels

Bijlage 4.6
Aanbrengen nokvorsten en noklood

Bijlage 4.7
Aanbrengen muurlood en loodloketten

Bijlage 5
Isolatieconcepten

Bijlage 6
Aanbrengen isolatie

Bijlage 7
Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur

Bijlage 8
Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 9
Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden



Bijlage 9. Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden

Deze bijlage hoort bij **paragraaf 3.3.3**

- Er moet tijdens de voorbereiding voldaan worden aan:
- NEN 6050 Ontwerpvoorwaarden voor brandveilig werken aan daken - Gesloten dakbedekkingssystemen;
 - Essentiële Bouwkundige Controlepunten van Brandveilig Bouwen Nederland (BBN).

Tijdens de uitvoering worden de volgende controlepunten in acht genomen.

Aandachtspunten		Opmerkingen/maatregelen		Actie gereed d.d.
		V = akkoord; X = tekortkoming; - = n.v.t.		
01	Procedure uitvoering Er is een procedure (werkwijzer) voor het uitvoeren van brandgevaarlijke werkzaamheden			
02	Procedure bij brand Er is een procedure voor het melden, ontruimen en het blussen van kleine branden.			
03	Instructie Personeel dat deze werkzaamheden uitvoert is geïnstrueerd over het brandgevaar en de beheersmaatregelen die gelden voor de specifieke werkzaamheden.			
04	Uitvoering Brandgevaarlijke werkzaamheden worden met z'n tweeën uitgevoerd, zodat bij onverwachte gebeurtenis een ongevalsmelding gedaan kan worden. Tijdens alle werkzaamheden moet een brandblusser in de directe omgeving aanwezig zijn.			
05	Poederblusser en blusdeken Tijdens solderen en andere werkzaamheden met open vuur is in de directe omgeving van de werkzaamheden twee poederblussers van 12 kg aanwezig en twee blusdekens.			
06	Beëindiging werkzaamheden 2 uur voor het beëindigen van de werkzaamheden worden geen werkzaamheden meer verricht met open vuur. Bij het verlaten van de bouwplaats worden de plaatsen waar gewerkt is, met de achterliggende ruimten gecontroleerd op rook of smeulbranden.			
07	Vastleggen in planning Brandgevaarlijke werkzaamheden zijn vooraf kenbaar gemaakt, dan wel in een detailplanning van de (hoofd)aannemer vastgelegd.			
08	Borgen vluchtwegen Er zijn voldoende vluchtwegen geborgd, aangegeven en bekend van de steiger of uit het gebouw.			
09	Tijdelijke rookmelders In ruimten of kappen waar aan de buitenzijde langdurig brandgevaarlijke werkzaamheden worden uitgevoerd zijn tijdelijk rookmelders geïnstalleerd en aangesloten op een alarminstallatie.			

Bijlagen

Bijlage 1 Begrippen en definities
Bijlage 2 Keuzetabel restauratie-categorieën
Bijlage 3.1 Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen
Bijlage 3.2 Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)
Bijlage 3.3 Benamingen van speciale hulpstukken
Bijlage 3.4 Benamingen hulpstukken
Bijlage 4.1 Aanbrengen pannen-spiegel
Bijlage 4.2 Aanbrengen speciekraag
Bijlage 4.3 Toe te passen panhaken
Bijlage 4.4 Aansluitingen dakvoet
Bijlage 4.5 Aansluitingen op gevels
Bijlage 4.6 Aanbrengen nokvorsten en noklood
Bijlage 4.7 Aanbrengen muurlood en loodloketten
Bijlage 5 Isolatieconcepten
Bijlage 6 Aanbrengen isolatie
Bijlage 7 Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur
Bijlage 8 Vergunningplicht: wetten en verordeningen
Bijlage 9 Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden



Aandachtspunten		Opmerkingen/maatregelen		Actie gereed d.d.
		V = akkoord; X = tekortkoming; - = n.v.t.		
10	Opslag brandbare stoffen Brandbare stoffen, behalve waarmee of waaraan de werkzaamheden plaatsvinden, zijn op een afstand van minimaal 5 meter opgeslagen (bij lassen, snijden of slijpen 10 meter), of indien dit onmogelijk is, zijn de materialen beschermd door bijvoorbeeld blusdekens.			
11	Opslag brandbare materialen Brandbaar materiaal is op minstens 3 meter van de dakranden en op minstens 5 meter van opgaand gevelwerk opgeslagen. Brandbare isolatiematerialen zijn niet hoger dan 2 meter opgestapeld;			
12	Elektrische installatie Er is gecontroleerd of de aanwezige installatie berekend is op het toe te voegen vermogen van materieel, materiaal en verlichting.			



Bijlagen

- Bijlage 1**
Begrippen en definities
- Bijlage 2**
Keuzetabel restauratie-categorieën
- Bijlage 3.1**
Begrippen en benamingen van dakvlakken en dakpannen
- Bijlage 3.2**
Benamingen pannen en hulpstukken met posities (VH-dakpan)
- Bijlage 3.3**
Benamingen van speciale hulpstukken
- Bijlage 3.4**
Benamingen hulpstukken
- Bijlage 4.1**
Aanbrengen pannen-spiegel
- Bijlage 4.2**
Aanbrengen speciekraag
- Bijlage 4.3**
Toe te passen panhaken
- Bijlage 4.4**
Aansluitingen dakvoet
- Bijlage 4.5**
Aansluitingen op gevels
- Bijlage 4.6**
Aanbrengen nokvorsten en noklood
- Bijlage 4.7**
Aanbrengen muurlood en loodloketten
- Bijlage 5**
Isolatieconcepten
- Bijlage 6**
Aanbrengen isolatie
- Bijlage 7**
Op het bedrijf aanwezige documentatie en literatuur
- Bijlage 8**
Vergunningplicht: wetten en verordeningen
- Bijlage 9**
Checklist brandgevaarlijke werkzaamheden