

Historische pannendaken



Even voorstellen



- Wilfred Mengerink 40 jaar en ongeveer 20 jaar werkzaam in de restauratie
- Opleiding restauratietimmerman en restauratiemedewerker.

De monumentenwacht, inspecteren om verval te voorkomen



- De stichting monumentenwacht Gelderland is opgericht in 1978
- Door periodiek bouwkundige inspecties uit te voeren kan verval voorkomen worden.
- www.monumentenwacht-gld.nl

Wat gaan we behandelen?

- Beknopte geschiedenis van dakpannen
- Levensduur van dakpannen
- Historische dakaansluitingen
- Inspecteren van pannendaken
- Schades aan pannendaken
- Dakherstel
- Onderhouden van pannendaken
- Veiligheid, advies en informatie

De Romeinen bakten al dakpannen



- Foto boven. Archeoloog Holwerda en zijn dochter in de stookgang van een Romeinse ticheloven
- Afbeeldingen rechts: Reconstructie tekening van de tichelovens bij Holdeurn vlakbij Nijmegen. tekening Bob Brobbel.



Romeinse dakpannen



- Foto boven. Archeologische vondst van dakpannen van gebouwen in de Romeinse stad Colonia Ulpia Traiana.

- Foto's linksboven en linksonder. Tegula en Imbrice op een Romeinse herenboerderij in het openluchtmuseum in Xanten (Duitsland)

Middeleeuwse Holle en bolle pannen



- Foto boven. NH-kerk Oostrum Friesland
- Oudste daken uit de 14^e – 15^e eeuw
- Zeer zeldzaam, Ca 8 daken in Noord-Nederland zijn nog bewaard gebleven.

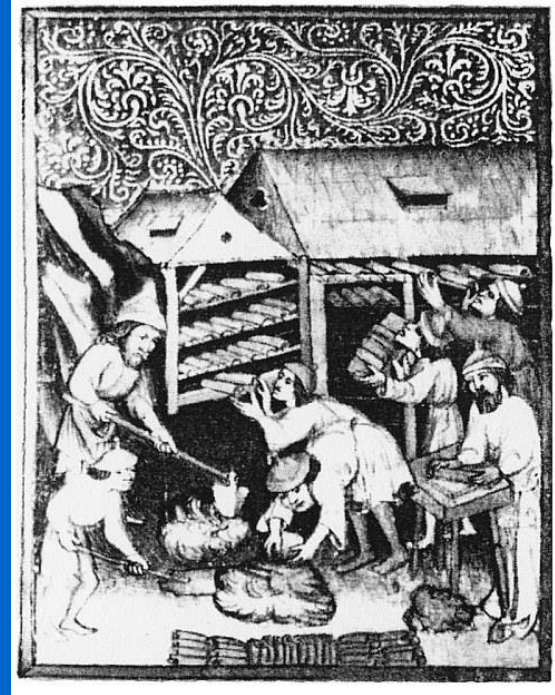


Handvorm dakpannen 14^e eeuw tot ca 1950



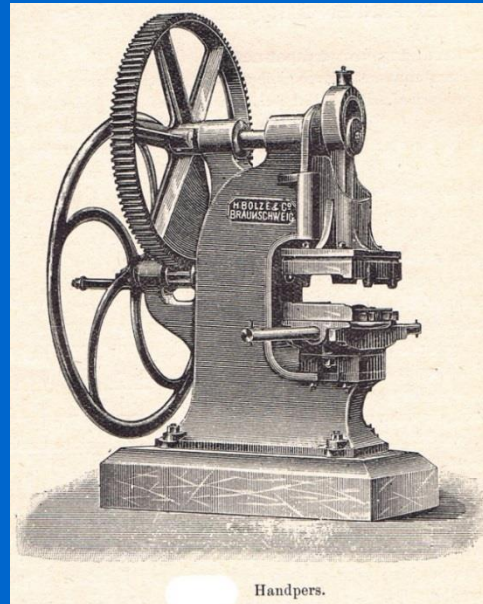
- Foto linksboven. 17^e eeuwse gootjespan en daarnaast de vlakkere oude holle dakpan. Deze is rond 1500 ontwikkeld uit de quackpan.
- Foto rechtsboven. 19^e eeuwse Friese 3-golfpan

Hoe worden handvorm dakpannen gemaakt?



- Bron foto's Huub Mombers (dakpannenmuseum in Alem)
- Foto linksboven: een raamijzer
- Foto linksonder: houten mal

Machinaal gefabriceerde dakpannen ca 1800-heden



- Foto linksboven. Romaanse dakpan uit 1924 (stempelpan)
- Foto linksonder Tuile du Nord dakpan uit 1910 (stempelpan)
- Foto boven midden handpers uit 1840
- Foto rechtsboven. Mal voor een Oegstgeester dakpan. Bron foto: Kroon Keramiek.

Keramische leipannen vanaf de middeleeuwen tot heden.



➤ Voorbeeld van een dak met keramische leipannen uit 1924.

Nederlands dakpannenmuseum in Alem



- <http://www.dakpannencollectie.com/members.nl/>

Het verschil tussen rode en blauwe dakpannen



- Roodbakkende klei heeft een hoog gehalte aan ijzeroxide. Wanneer het vuur tijdens het bakproces wordt gesmoord, dan zal er voor het verbranden van de brandstof zuurstof uit de ijzeroxide worden gehaald. Daardoor verandert de rode kleur van de gebakken klei in grijs-blauw.
- Foto rechtsboven. Voormalig stationsgebouw Oosterbeek

Wat is de levensduur van een keramische dakpan?



- Foto linksboven. Originele Friese driegolf strengpers dakpannen met bijhorende vorsten uit 1908 (107 jaar)

Wat is de levensduur van een keramische dakpan



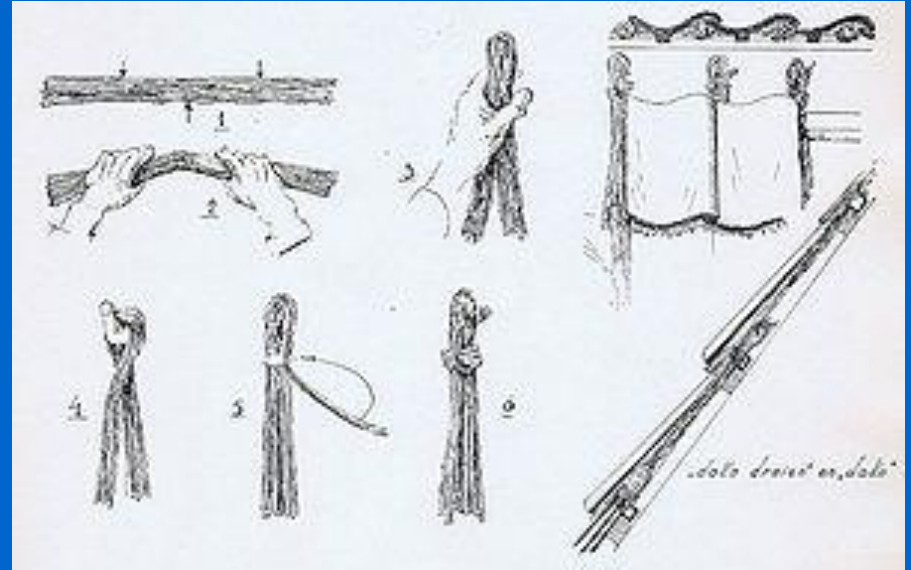
- Foto linksboven, Het Bolwerck in Zutphen uit 1549 (466 jaar)
- Foto rechtsboven. Zutphense dakpannen (klein model oude holle dakpan) op het Bolwerck

Strodokken



- Foto linksboven. De oude holle dakpannen zijn niet volledig wind- en waterdicht.
- Foto rechtsboven. Het aanzicht van een pannendak met strodokken. De strodokken dienen om lekkage door slagregens en stuifsnieuw te voorkomen.

Strodokken maken



- Foto boven. Oude strodokken tussen de dakpannen
- Foto rechtsboven: strodokken maken, bron foto stichting historisch boerderij onderzoek
- Foto rechts. Nieuwe strodokken worden nu nog door enkele rietdekkers gemaakt. Bron foto Jos van Rees

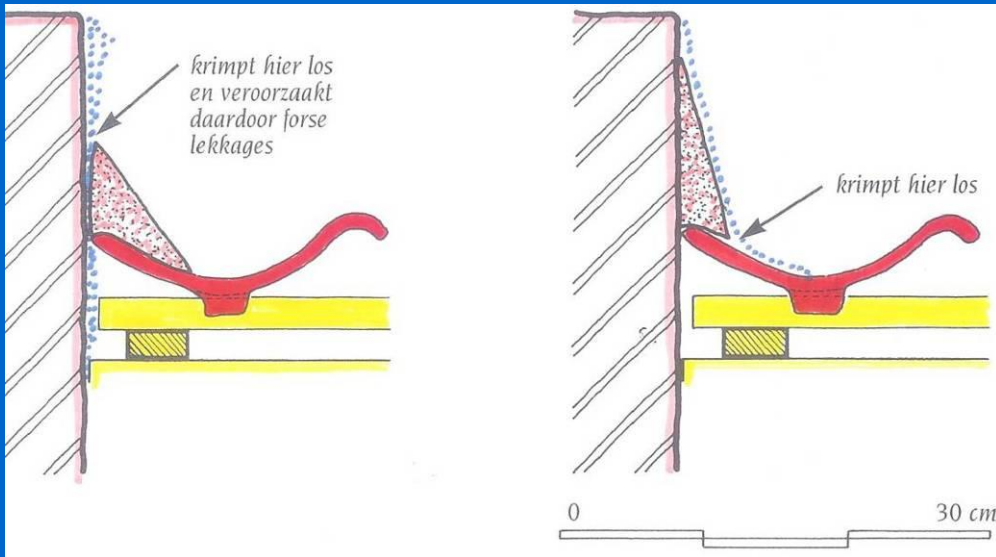


Met mortel dichtgezette kieren

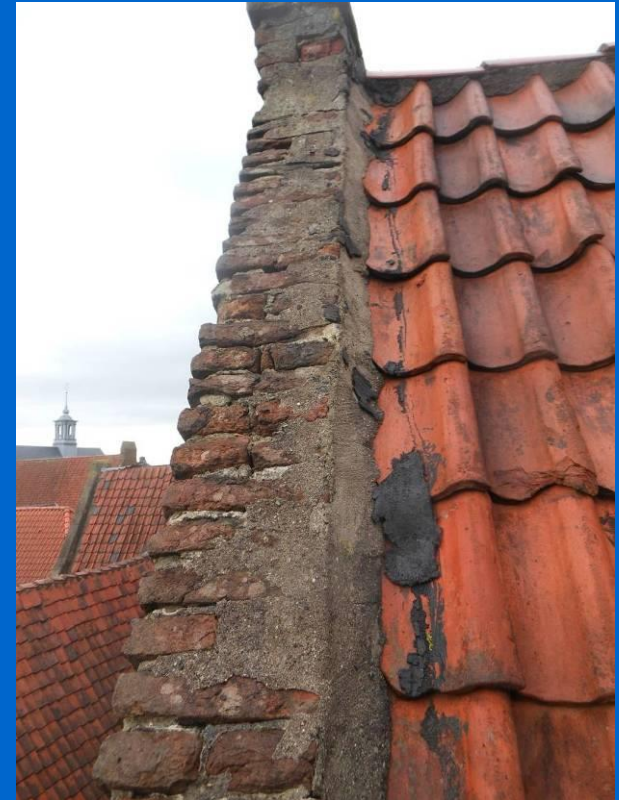


➤ Met een kalkmortel dichtgesmeerd pannendak.

Gevelaansluiting met mortel



- Afbeelding linksboven. De met mortel aangesmeerde dakpanaansluiting moet hoog tegen de gevel aangesmeerd worden.
- Foto rechts. Voorbeeld van een met mortel aangesmeerde gevelaansluiting.



Gevelaansluiting met mortel of lood



- Foto linksboven. Originele aangesmeerde gevelaansluiting.
- Foto rechtsboven. Gevelaansluiting met loodloketten en loodslabbes.

Traditionele nok en hoekkeperafwerking



- Foto linksboven. Hoekkepervorsten in een traditionele dakmortel
- Foto rechtsboven. Loden nokafdekking. Loden afdekkingen ongeveer vanaf de 17^e eeuw.

Inspecteren van daken



- Goed en volledig inspecteren van pannendaken kan alleen van dichtbij.
- Foto linksboven. Aangelijnd inspecteren van een pannendak.
- Foto rechtsboven. Inspecteren van het dak met behulp van een hoogwerker

Heel of Kapot?



- Sommige schades zie je alleen van dichtbij.
- Muldenpannen zijn berucht om lekkages door gebroken zijsluitingen.

Vervezelende en kantelende panlatten.



- Ook het dakbeschot, de panlatten en de tengels kun je pas beoordelen van dichtbij.
- Foto linksboven. Kantelende panlatten.
- Foto rechtsboven. Vervezelende panlatten. de panlatten op beide foto's zijn ca 100 jaar oud.

vogelnesten



- Enkele vogels die graag nestelen onder de dakpannen zijn: Gierzwaluwen, mezen, mussen, roodstaarten, kwikstaarten, spreeuwen en boomkruipers.
- In theorie belemmeren de nesten de ventilatie en kunnen met het nestmateriaal houtaantasters worden meegenomen. In de praktijk valt dit wel mee. Schades worden eerder veroorzaakt door een beschadigde en lekkende dakpan.

➤ Huismus, ringmus, gierzwaluw maar ook de spreeuw staan op de rode lijst en zijn daardoor beschermd. Broedende of nestelende vogels mogen door bouw of onderhoudsactiviteiten niet worden verstoord. Bij sloop of verbouwingen mogen geen nestgelegenheden van beschermde soorten verloren gaan en moeten worden gecompenseerd.

Lekkages



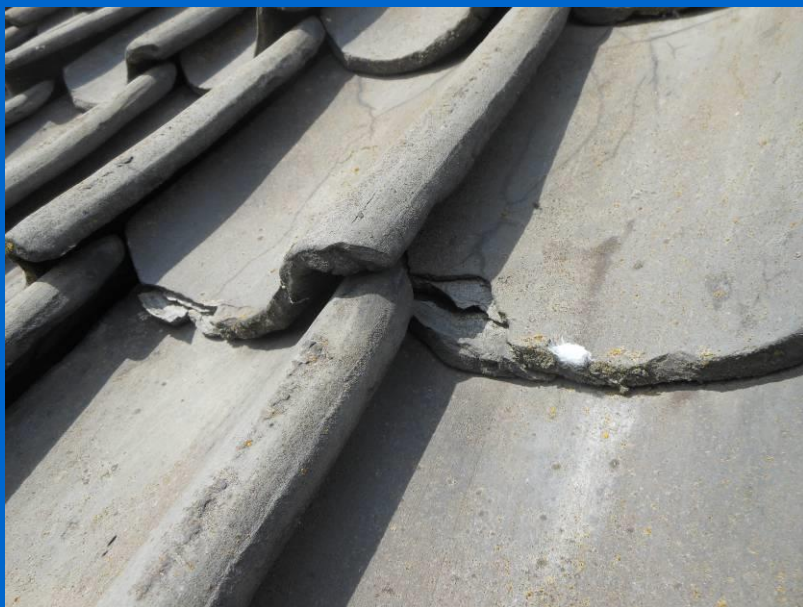
➤ Verschoven dakpannen kunnen duiden op ingerotte of verzakte panlatten.

Verholen goten



- Verholen goten onder de dakpannen zijn erg verstoppinggevoelig.

Vorstschade



➤ Kleine scheurtjes zuigen capillair vocht op. Bij bevriezing neemt het volume van het vocht toe en drukt de dakpan uit elkaar.

Vorstschade



- Tussen de overlap van de dakpannen blijft het langer vochtig. Een dakpan die er aan de buitenkant nog goed uitziet kan ter plaatse van de ophangnok kapotgevroren zijn.
- De dakpan lijkt heel, maar is eigenlijk kapot.

Niet de juiste halve dakpannen



- Foto linksboven. Forse inrottingen aan de windveren.
- Foto rechtsboven: de inrottingen is het gevolg van lekkage door half doorgeslepen kruispannen.

Halve kruispannen



- Afbeeldingen rechts. Voorbeelden van de juiste halve dakpannen.
- Foto boven. Doormidden geknipte kruispan zonder waterkering.

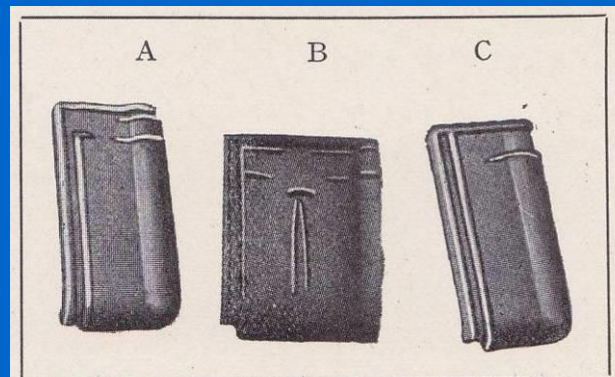
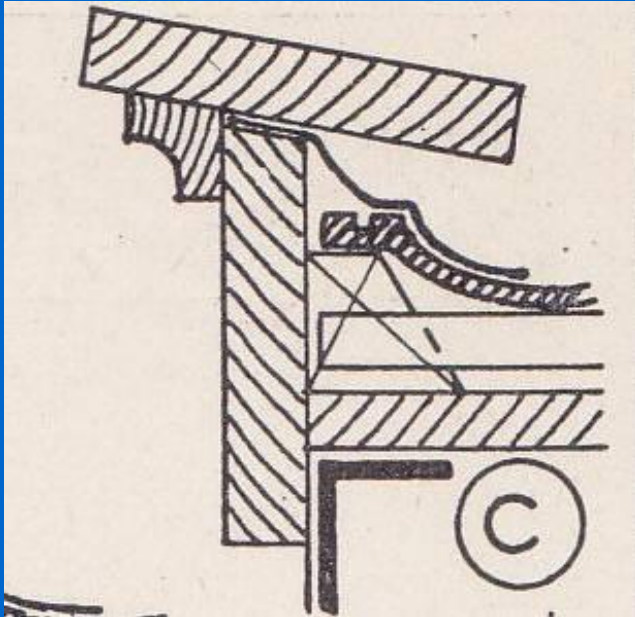


Fig. 454.

A = halve linkse pan; B = gewone pan;
C = halve rechtse pan.

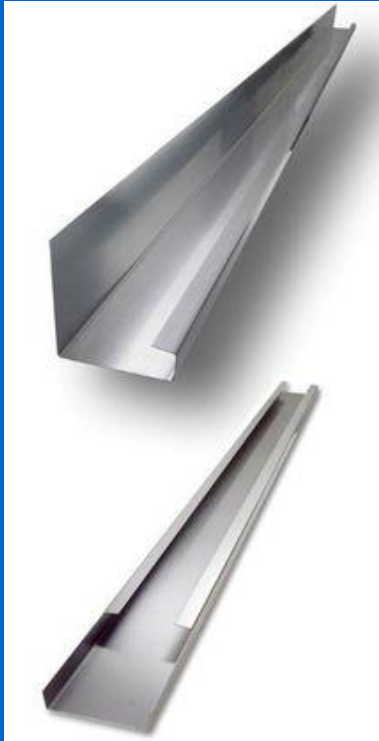
Loodaansluiting onder de windveren



➤ Afbeelding boven. Doorsnede van een windveer met dekplank en een loodslabbe om lekkage door slagregens en stuifsnieuw te voorkomen.

➤ Afbeelding linksboven. Handboek voor den Timmerman 1935

Te smalle dekplanken op de windveren



- Foto's boven. De nieuw aangebrachte dekplanken dekken de dakpan nauwelijks af.
- Foto links. Voorbeelden van verholen goten. Bron afbeelding Rheinzink.

Schades aan de nokvorsten



- Foto links. Zwamaanstasting aan de nokgording en het dakbeschot.
- Foto boven. De minerale dakmortel is deels weggefallen.

Herstellen van hoekkepervorsten in een dakmortel.



- Foto linksboven. Om “dure” Sacrete dakmortel uit te sparen heeft de aannemer een rugvulling van Pur-schuim gebruikt.
- Foto rechtstboven. Geklieder met Flexim dakmortel.

Gebruik liever geen kunststof dakmortel



- Kunststof dakmortels zijn historisch niet juist
- Ook is de mortel gevoelig voor krimp en uitzakken.

Herstellen van hoekkepervorsten in een dakmortel.



➤ Nokvorsten in een minerale dakmortel. De mortel is verstevigd met kunststofvezels.

Gebarsten vorstpannen door het opwellen van de ruiterslat.



- Probeer de mortel niet volledig tegen de ruiterslat aan te smeren. Door vochtopname kan de ruiterslat gaan zwellen en de vorstpan kapotknappen.
- Deze vorstpannen bevinden zich aan de zuid-westhoek en word meer belast door wind en regen.

Houd de ruiterslat vrij van de mortel.



- Deze ruiterslat kan droog ventileren. Eventueel kunnen panscherven gebruikt worden als extra buffer.

Verbrande dakmortel



➤ Foto links. Deze nokvorsten zijn in een minerale dakmortel met kunststof vezels gelegd. De mortel is helaas ‘verbrand’. De samenhang tussen de toeslagstof zand en het bindmiddel kalk met cement is verdwenen.

➤ Het is belangrijk om de minerale dakmortel voldoende vochtig te houden totdat deze voldoende is uitgehard. Bescherm de verse dakmortel tegen uitdroging door de zon en de wind, maar ook tegen bevriezing.

vorsthoed



➤ Gebruik waar mogelijk de juiste hulpstukken zoals een vorsthoed en geen mortels.

Noordboom of eindvorst



➤ Foto links. Gewone hoekkeperpan

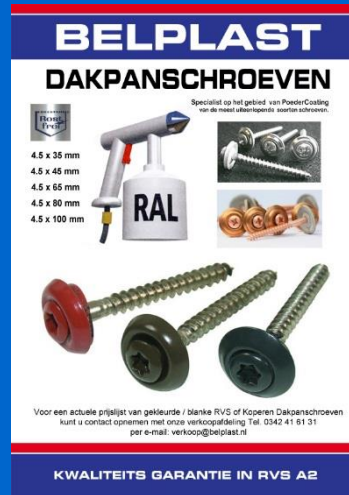
➤ Foto rechts. Voorbeeld van een eindvorst (ook wel ondervorst, begin- of noordboom genoemd) die aan de onderzijde bol of vlak is dichtgezet. De eindvorst dekt de ruiterslat af.

IJzeren spijkers en schroeven



➤ Foto's boven. Kapotgeknapte vorstpannen door het oproesten van ijzeren spijkers.

Spijkers en schroeven



➤ Foto links. Door het oproesten van een schoef is deze vlakke Friese dakpan doormidden gebroken.

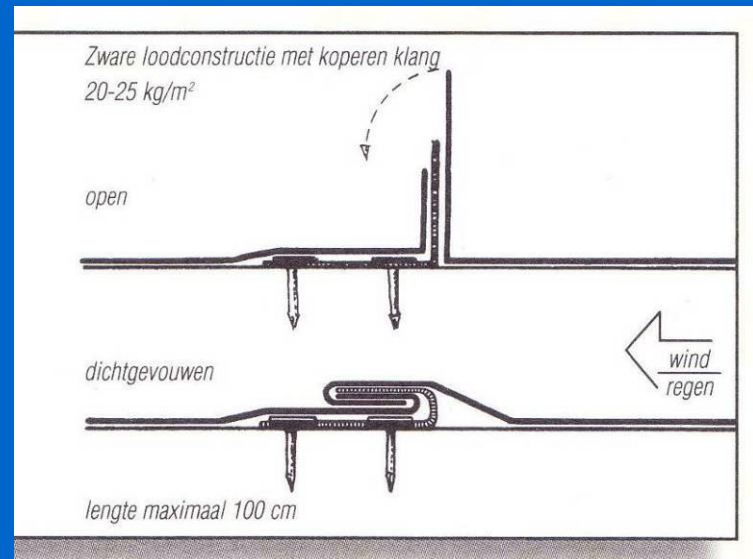
➤ Gebruik alleen messing, koperen of RVS bevestigingsmiddelen. De meeste RVS schroeven zijn niet magnetisch. De schroef op de foto rechts is van gegalvaniseerd ijzer en kan dus op termijn problemen gaan geven.

Noklood niet op de juiste wijze aangebracht



- Foto linksboven. Bij een horizontale loodbekleding is deze manier van bevestigen niet waterdicht.
- Foto rechtsboven. Het afkitten van de overlap is niet duurzaam. Door het uitzetten en krimpen van het lood zal dit weer lostrekken.

Goede bevestiging van nok en hoekkeperlood met klangen



- Het felsen van nok en hoekkeperlood maakt de verbinding waterdicht en het lood stijver, zodat dit minder gevoelig is voor opwaaien.
- In de fels kan een dikke koperen klang gehaakt worden. Deze klang wordt bevestigd aan de ruiterslat, waardoor een waterdichte bevestiging is gemaakt.

loodbevestiging met spijkers en afgedekt met trotseerloodjes



Scheerpannen



- In het verleden werden scheerpannen (ook wel aanhoekers) opgehangen in loodveters van dik lood. Bij te dun lood zullen de scheerpannen gaan uitzakken.
- Een goed alternatief zijn de RVS hoekkeperklemmen

Kilgootaansluitingen.



- Foto links. Mooie brede en strakke kilgootaansluiting. Deze goot is minder gevoelig voor verstoppingen door bladvuil en kan makkelijk schoongemaakt worden.
- Foto boven. Volledig dichtgelegde kilgoot. Deze zijn gevoelig voor verstoppingen.

Geen ondersteunende zoomlat



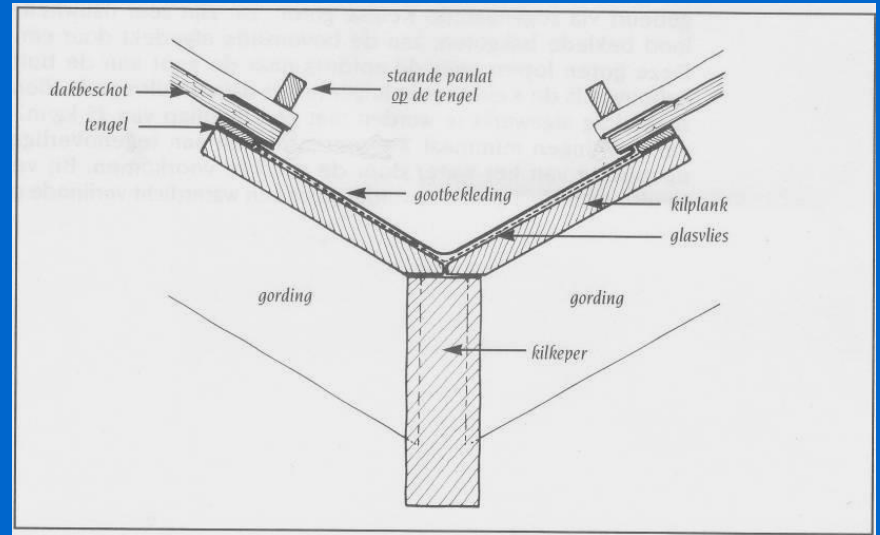
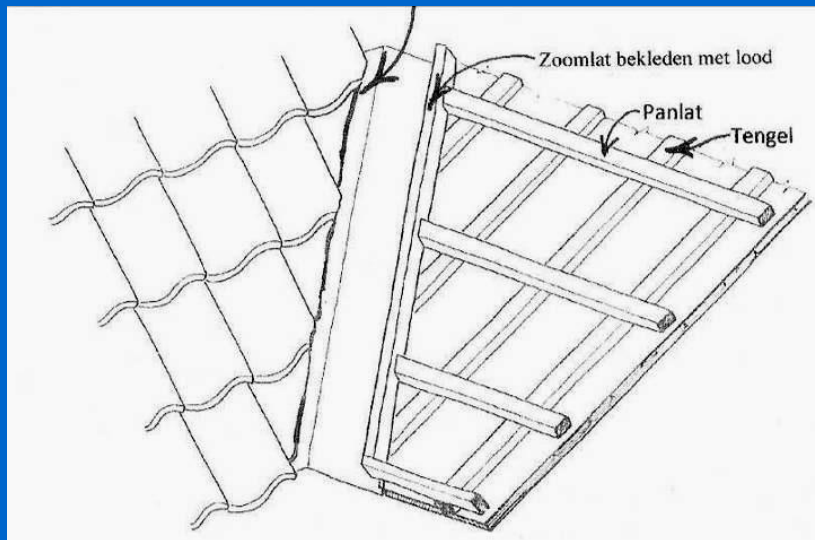
- Het dak is recent gerenoveerd, maar langs de kilgoot is geen zoomlat toegepast.
- De scheerpannen zakken uit en vallen weg.

Zoomlat langs de kilgoot



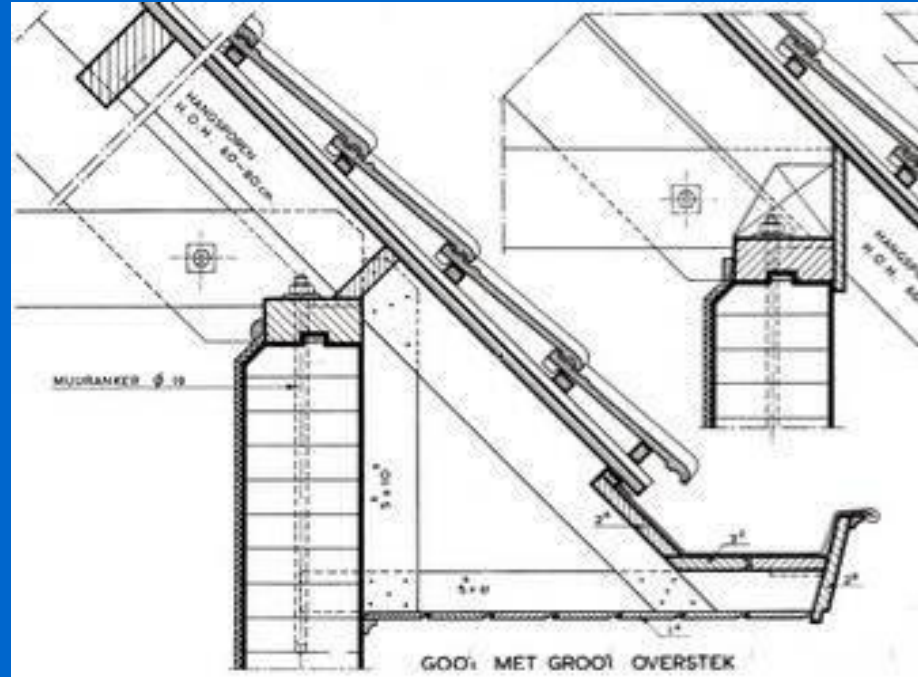
- Foto linksboven. Kleine klosjes die de scheerpannen ondersteunen.
- Foto rechtsboven. Een goed uitgevoerde zoomlat. De scheerpannen zijn vastgezet met koperen bolkopschroeven.

Zoomlat langs de kilgoot



➤ Enkele getekende voorbeelden van een zoomlatconstructie langs een kilgoot.

Voetlat



- Afbeeldingen links. De panlatten zijn niet goed verdeeld en er is geen voetlat aangebracht die de onderste dakpan ondersteund.
- Afbeelding boven. Voorbeeld van een voetlat (panlat op zijn kant) die de onderste dakpan ondersteund.

Dakvoetaansluiting



- Foto linksboven. Speciale onderpan.
- Foto rechtsboven. Hier is geen onderpan toegepast. Door spatwater is het dakbeschot en de voetlat groen van de algen.

Onderpanprofiel



➤ Foto's boven. Als alternatief kan een onderpanprofiel van lood of zink aangebracht worden. Om elektrolytische aantasting van de gootbekleding te voorkomen dient de onderpan bij voorkeur van hetzelfde materiaal gemaakt worden als de goot.

Inboeten met 2^e hands dakpannen



- Hergebruik van historische materialen verdient de voorkeur.
- Nadeel is dat dakpannen van verschillende dakpanfabrikanten niet altijd goed op elkaar aansluiten. De dakpannen dienen goed uitgezocht en uitgesorteerd worden. Het liefst per dakpanfabrikant.

Nieuwe dakpannen



- Foto links. De originele VH-dakpannen. De dakpannen zijn qua kleur meer genuanceerd.
- Foto rechts. Nieuwe VH-dakpannen. De kleur is egaal en het aanzicht van het dakvlak is hierdoor toch anders geworden.

Herstellen van het dakbeschot



- Foto links. Herstellingen aan dakbeschot. Houd rekening met oude houtmaten en profileringen die niet direct leverbaar zijn.
- Foto rechtsboven. Zwamaanstatsting in het dakbeschot. Mogelijk zijn ook de balkkopen in de muur aangetast.

Cementgebonden asbesthoudend dakbeschot

- Foto rechts. Origineel asbesthoudend dakbeschot op de keukenuitbouw van een woning uit 1908.
- Grootschalige productie van asbesthoudend kwam al op gang omstreeks 1870
- Nu moeten de asbesthoudende materialen, die aan het weer zijn blootgesteld, voor 2024 verwijderd zijn. Als de platen erg slecht zijn, en de asbestvezel komt nu al echt vrij, kan de gemeente je al verplichten dit voor 2024 te saneren.
- In eerste instantie zou alle asbest dat boven de kapconstructie zit (sporen/gordingen) verwijderd moeten worden. Dit is teruggedraaid tot het asbest wat aan de buitenlucht is blootgesteld. Dus dakbeschot is nog niet verplicht.



Beperkt UV-bestendige onderdakfolie



➤ De meeste onderdakfolies zijn slechts beperkt of niet UV-bestendig. Onder invloed van zonlicht verpulvert het materiaal.

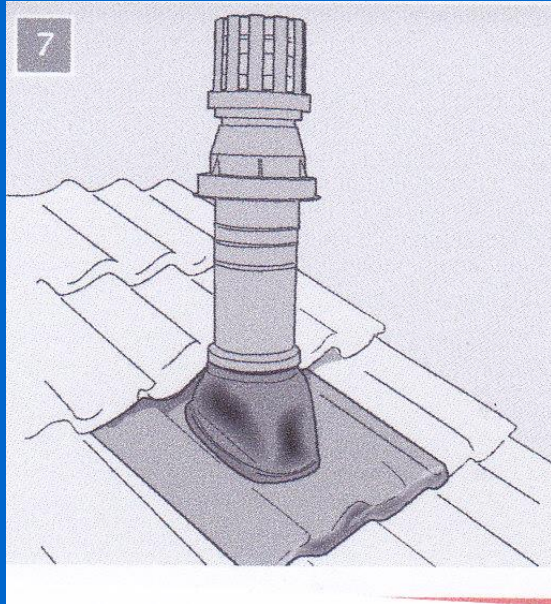
➤ Spinvliesdakfolies zijn beter bestand tegen UV, maar ook deze gaan na enige tijd kapot.

Aansluiting van dakpannen op een loodpan van een dakdoorvoer



➤ Loodpannen die onder de dakpannen worden gedekt zijn gevoelig voor verstoppingen met bladvuil.

Aansluiting van dakpannen op een loodpan van een dakdoorvoer



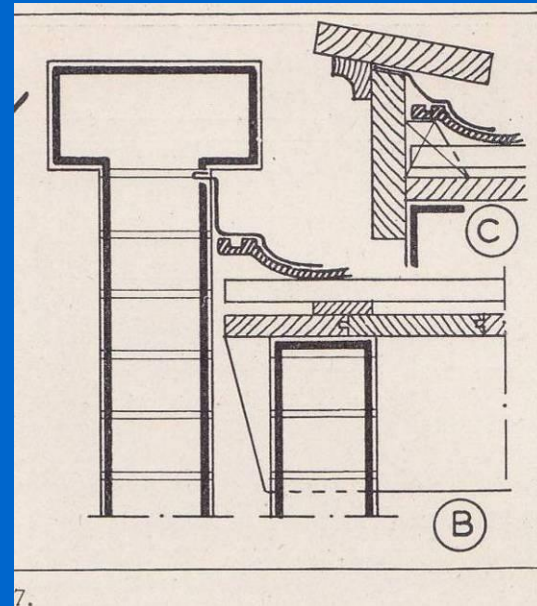
- Afbeelding linksboven. Verwerkingsvoorschrift voor het aanbrengen van een loodpan. Bron afbeelding: Ubbink.
- Foto rechtsboven. Vuil en regenwater worden over het lood heen afgevoerd.

Wijzigen van historische aansluitingen?



- Foto linksboven. In het verleden zijn om esthetische redenen vaak verholen goten toegepast.
- Foto rechts. De verholen goten zijn erg gevoelig voor verstoppingen. Het opgehoopte vuil belemmert de afvoer van regenwater waardoor lekkages kunnen ontstaan.

Wijzigen van historische aansluitingen?



➤ Afbeelding rechtsboven. Soms is het te overwegen om een historische aansluiting te wijzigen door bijvoorbeeld een loodaansluiting. Hiervoor dient altijd een monumentenvergunning aangevraagd te worden.

Stormschade



- Foto linksboven. Bij opgaand metselwerk van gevels, kerktorens, schoorstenen etc. ontstaan van draaiwinden.
- Foto rechtsboven. Waar nodig kunnen de dakpannen dan vastgezet worden met stormankers.

Onderhouden van pannendaken



➤ Foto boven. Zwiepende takken kunnen dakpannen kapotslaan. Bladvuil belemmert de afvoer van regenwater. Daarom is het belangrijk om de dakvlakken vrij te houden van takken en klimplanten.

➤ Foto links. Mosgroei belemmert de afvoer van regenwater en houdt vocht vast.

Reservevoorraad dakpannen



- Om onderhoud aan het pannendak te kunnen plegen is het handig om een reservevoorraad dakpannen te hebben. Denk hierbij aan een voorraad van minimaal 200 stuks.

Reservevoorraad dakpannen



- Foto's boven. Twee Friese tweegolf dakpannen van verschillende dakpanfabrikanten. Er is duidelijk verschil in vorm en maatvoering.
- Neem altijd een originele dakpan van het dak mee als voorbeeld bij de aankoop van 2^e hands dakpannen.

Het bouwfragmentendepot



- In Valburg op landgoed de Mellard beheert de monumentenwacht een groot bouwfragmentendepot.
- Historische bouwmaterialen van gesloopte panden kunnen hergebruikt worden bij andere historische panden.



Veiligheidsvoorzieningen



- Foto linksboven. Pannendak voorzien van in kleur gespoten veiligheidsogen. Vanaf de straat zijn de voorzieningen nauwelijks zichtbaar.
- Foto rechtsboven. Detail van het veiligheidsoog.

Veiligheidsvoorzieningen



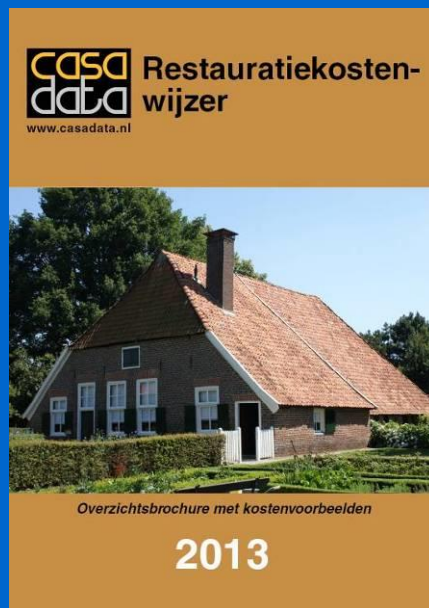
- Foto linksboven. Met behulp van een harnasgordel met lijnen en karabijnhaken kan door de goot gelopen worden.
- Foto rechtsboven. Schoonmaken van de goot.

Een goede bevestiging is van levensbelang!



- Foto's links. Ladderhaken vastgezet met gegalvaniseerde houtschroeven.
- Foto rechtsboven. Deze ladderhaak kon met dakbeschot en al losgetrokken worden.

Restauratiekostenwijzer



- De restauratiekostenwijzer van Casadata geeft een goede weergave van de kosten.
- Bron afbeeldingen [www. casadata .nl](http://www.casadata.nl)

Namaken van dakelementen



➤ Bron foto's links en midden www.ginjaarkleiwaren.nl

Namaken van oude dakpannen



- Replica's van historische dakpannen
- www.dakpannen.nl

Restaureren is specialistenwerk.



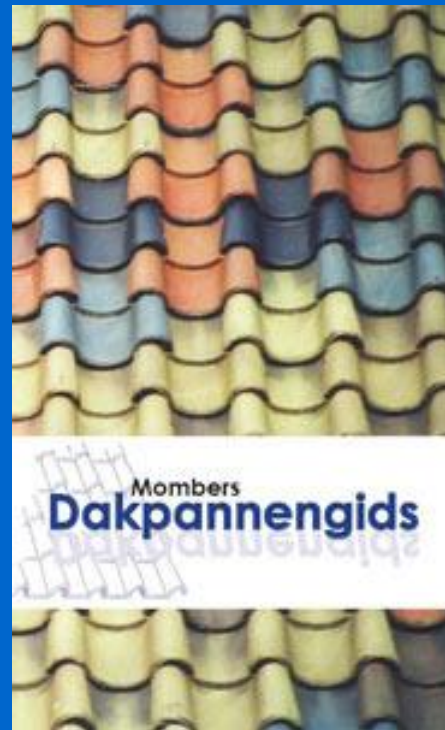
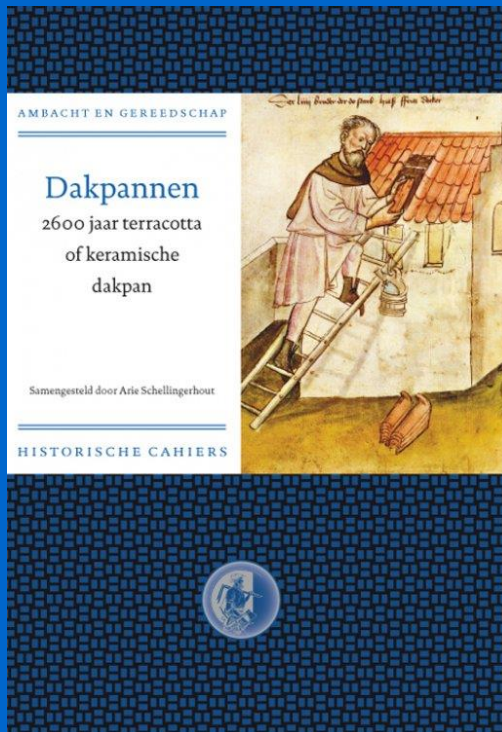
- Vakmanschap en kennis is de basis voor een goede restauratie.
- Gekwalificeerde bedrijven zijn te vinden op de websites
- [www. stichtingerm.nl](http://www.stichtingerm.nl)
- [www. kennisenkunde.info/](http://www.kennisenkunde.info/)

Gelders restauratie centrum



- Voor goed werk is zowel vakkennis als vakmanschap nodig.
- Op het Gelders restauratie centrum in Schaarsbergen worden diverse opleidingen en cursussen gegeven.
- <http://www.geldersrestauratiecentrum.nl>
- <http://www.monumentenwacht-gld.nl/news/cursusprogramma-voor-eigenaren>

Interessante literatuur



Einde van deze presentatie.



➤ Zijn er nog vragen?