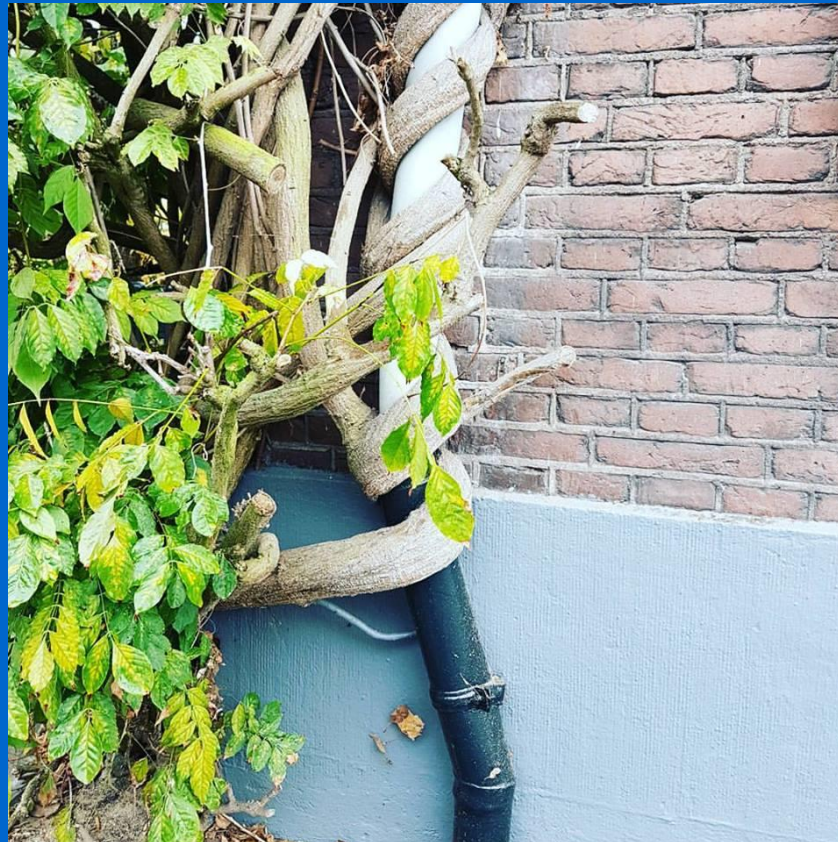


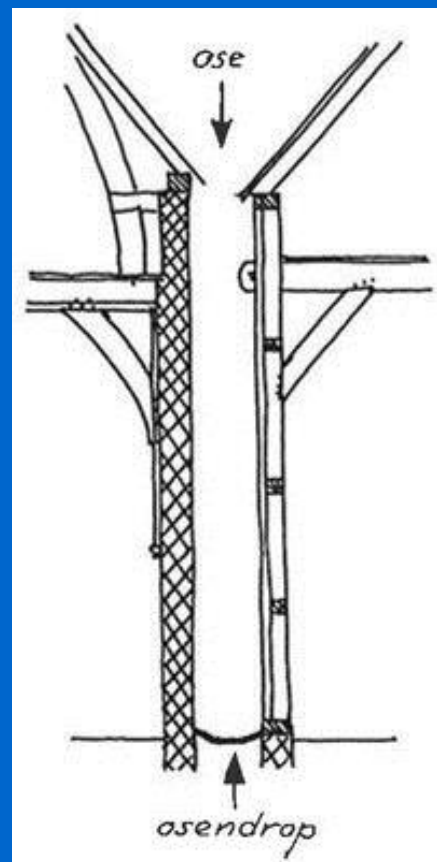
Zinken goten & hemelwaterafvoeren



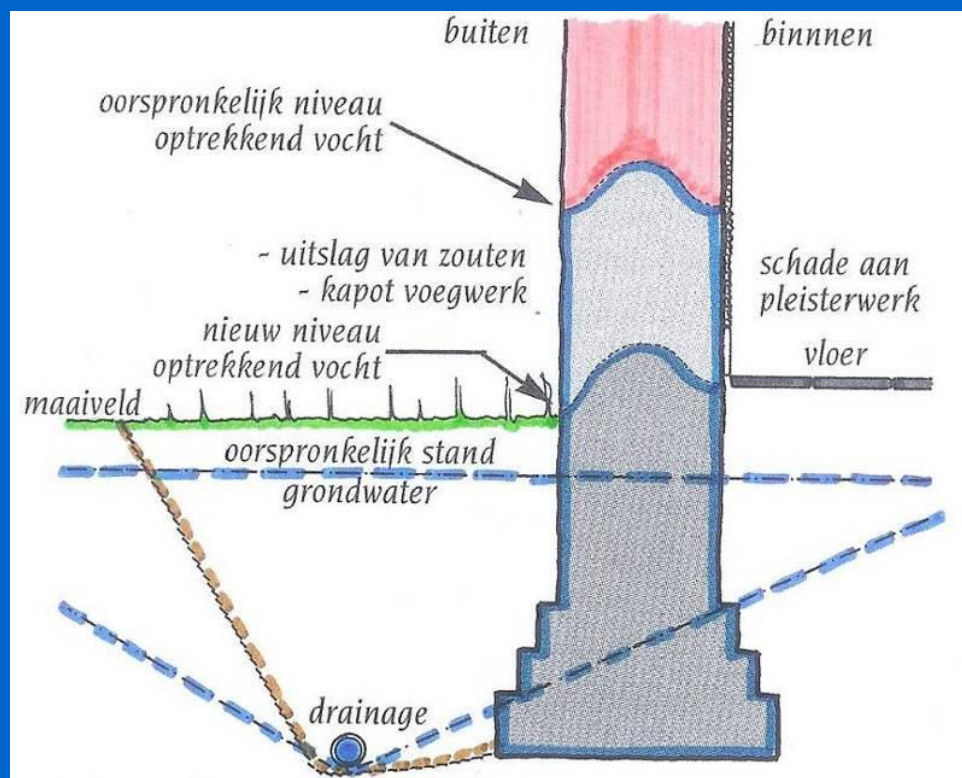
Wat gaan we behandelen?

- Geschiedenis van zinken goten in vogelvlucht
- Levensduur van zink en uitvoeringsrichtlijnen
- Foute en goede voorbeelden
- Hemelwaterafvoeren (regenpijpen)
- Loodgieters, vakmanschap en kennis

De Osendrop, een middeleeuwse goot

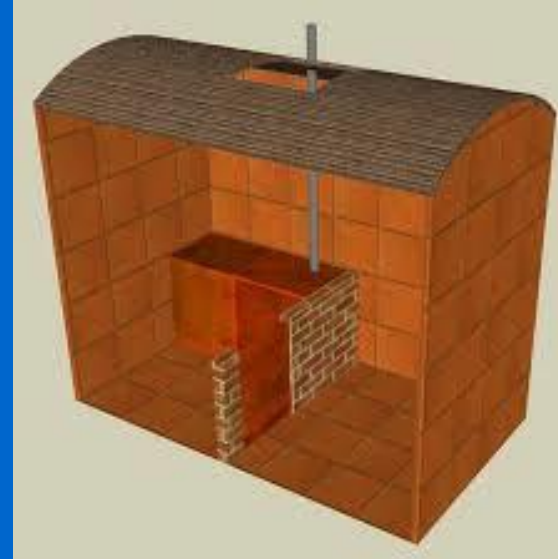


Goten verminderen de vochtbelasting op de gevels



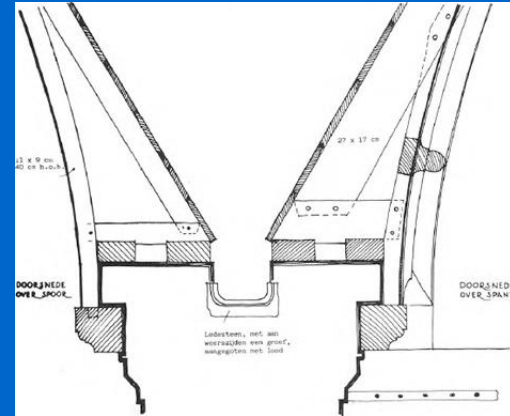
- Foto links. Mosgroei en uitbloei van zouten en kalk door spatwater.
- Foto boven. Het is belangrijk de oorzaak weg te halen zoals het aanbrengen van een grindbed met drainage of een goot.

Midden 19^e eeuw. Opvangen van drinkwater



- Om ziektes als cholera te voorkomen was schoon drinkwater van levensbelang.
- Foto linksboven: 19^e-eeuwse waterkelder in het woonhuis de Koning van Zweden in Zutphen. De oude zandstenen kruiskozijnen zijn daarbij hergebruikt als putrand.
- Afbeelding rechtsboven: voorbeeld van een waterkelder. Bron: https://cms.dordrecht.nl/Dordrecht/up/ZikdpjllmB_Waterkelder_Singel.pdf

De eerste gootconstructies



➤ Foto linksboven: Houten blokgoot.

➤ Foto rechtsboven: Tekening van een zakgoot van ledesteen uit de 15^e eeuw. Grote kerk Monnickendam. Daaronder een hardstenen fragment van een natuurstenen blokgoot (archeologische opgraving).

begin 19^e eeuw gaat men zink toepassen



- In West Europa werd vanaf het begin van de 19e eeuw gewalst zink vaker toegepast en werden steeds meer dakbedekkingen en goten van zink gemaakt.
- Er kunnen twee soorten bladzink worden onderscheiden. Traditioneel bladzink en titaanhoudend bladzink.
- Traditioneel bladzink is niet meer verkrijgbaar, maar komt nog wel veel voor op monumenten

Wat is de levensduur van zink?



- Foto boven: Tekst uit 1898 op een zinken wang van een dakkapel (120 jaar oud).
- Foto rechts: Gesoldeerde tekst in een goot uit 1977 (41 jaar oud).
- Afhankelijk van de omstandigheden, de plaats en de wijze waarop het zink is aangebracht is dit een zeer duurzaam bouw materiaal.



Helaas veel uitvoeringsfouten door gebrek aan kennis



Sommige l. slaan aan de einden van de meterstukken wel zinkspijkers inde neus van de goot, waardoor het zink niet kan uitzetten of krimpen. Er ontstaan dan vrij spoedig scheuren, die lekkage kunnen veroorzaken. **Het vastspijkeren van zinken goten en ook wel van ander zinkwerk, is een zeer verkeerde gewoonte, waartegen we met nadruk waarschuwen.** Wie goed werk wil maken, denkt er niet aan zo zinken goten vast te spijkeren. Het is immers ook niet nodig.

Voorbeeld uit het handboek voor den loodgieter

Een zinken goot, waarvan men de naden moet solderen, mag nimmer worden vastgespijkerd aan het onderliggende hout. De goot moet geheel los liggen, doch moet door de klangen op haar plaats worden gehouden.

38

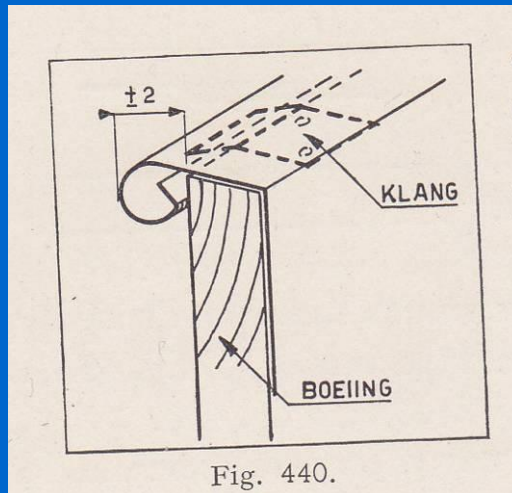
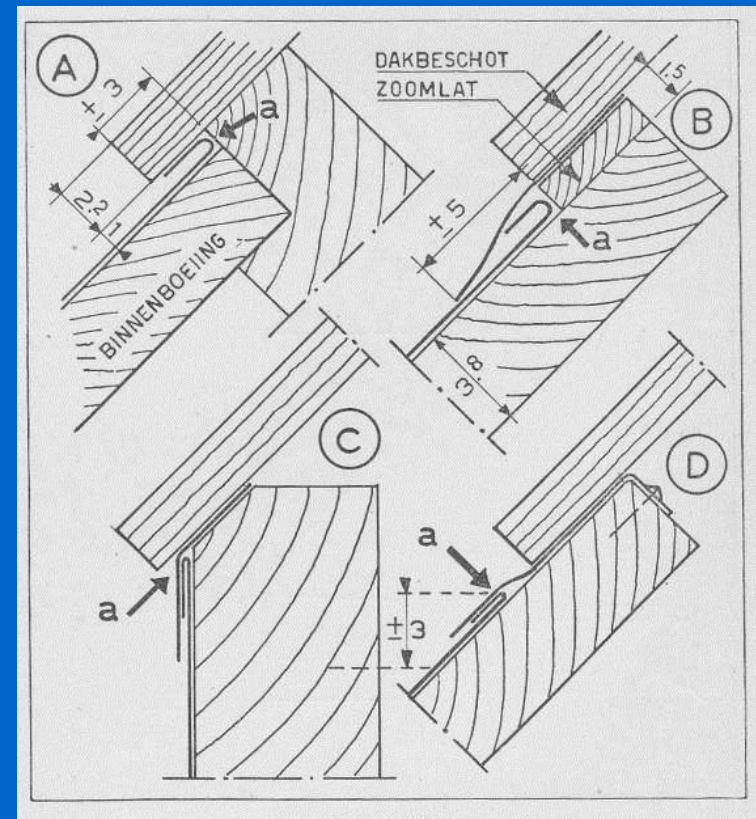
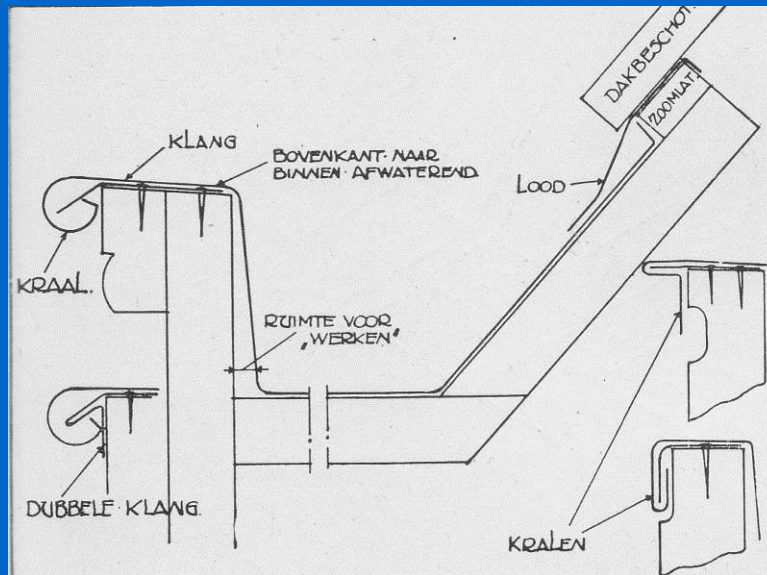


Fig. 440.

- *Constructie voor loodgieters* van J. Mulder en H. Boes, 2e druk uit 1946 (1e druk 1930).
- Op de rand van de vooropstand van de bak worden klangen bevestigd met een minimum breedte van 70 mm en een dikte van 0,80 mm. De klangen bevestigen met 3 verzinkte of roestvast stalen platkopnagels van min. 22 mm lang. De onderlinge afstand tussen de klangen is max. 660 mm h.o.h. De klang dient een zodanige vorm en oversteek te hebben dat de klang minstens tot 3/4 in de kraalholte steekt.

Basisprincipes voor het aanbrengen van een zinken gootbekleding



zink moet kunnen uitzetten en krimpen

Tabel plaatsing rekstukken of expansieband in zinken goten				
Gootuitvoering	Maximum afstand tussen 2 rekstukken of expansieband			
	Ontwikkelde breedte van de goot < 550 mm		Ontwikkelde breedte van de goot > 550 mm	
	Rekstuk	Expansieband	Rekstuk	Expansieband
Goot in bak				
-2 vrije uiteinden -1 vrij uiteinde	12 meter 6 meter	9 meter 4,5 meter	9 meter 4,5 meter	6 meter 3 meter
Goot in beugel				
-2 vrije uiteinden -1 vrij uiteinde	18 meter 9 meter	12 meter 6 meter	12 meter 6 meter	9 meter 4,5 meter

Fig. 21 Zinken expansiestuk gemonteerd

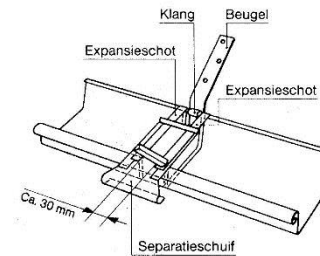
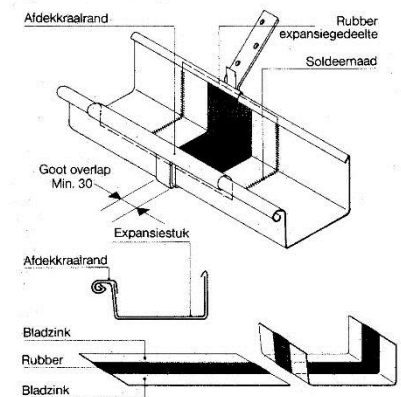
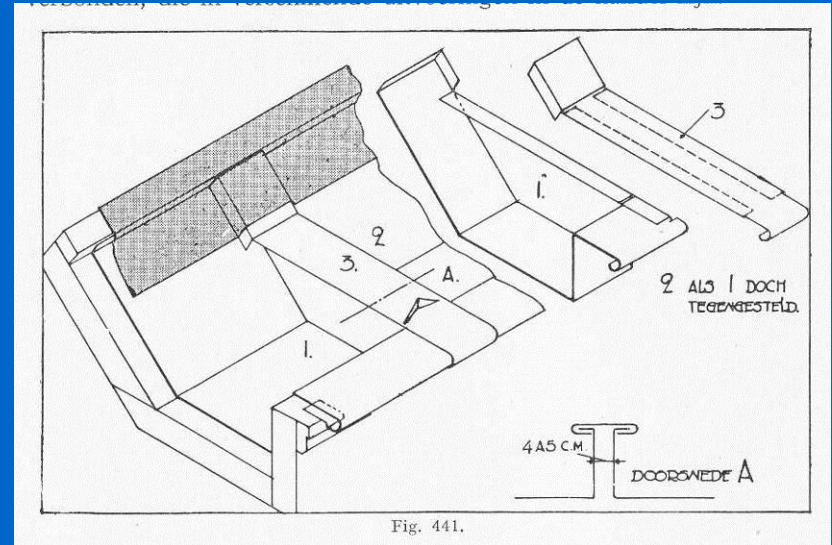


Fig. 22 Rubberen expansiestuk



- De thermische uitzettingscoëfficiënt is 0,022 mm/m°C
- Zo is 1 m zink op een warme zomerdag 1,7 mm langer dan op een koude winterdag.

Zinken broek of rekstukken



- Een duurzame constructie is een zogenoemde broekstuk.

Let op! Broek- of rekstukken kunnen als dam gaan werken



- Met het toepassen van broekstukken dient wel het afschot hierop aangepast worden.
- Op deze foto blijft het regenwater met vuil tegen het broekstuk aan staan. Zuren, afkomstig uit rottend bladvuil, verminderen de levensduur van het zink aanzienlijk. Ook bestaat er kans op lekkage via de separatieschuif.
- Het is te overwegen om hier een extra hemelwaterafvoer te maken.

Expansiebanden van rubber of PVC



➤ Foto linksboven: Hier is de deklijst aan beide zijden aan het zink vast gesoldeerd. De functie van de expansiebanden is hierdoor verloren gegaan. Door de kracht van het uitzetten en krimpen is de afdekkap gescheurd.

➤ Foto rechtsboven: voorbeeld van een expansieband in de goot.

Expansiebanden regelmatig controleren

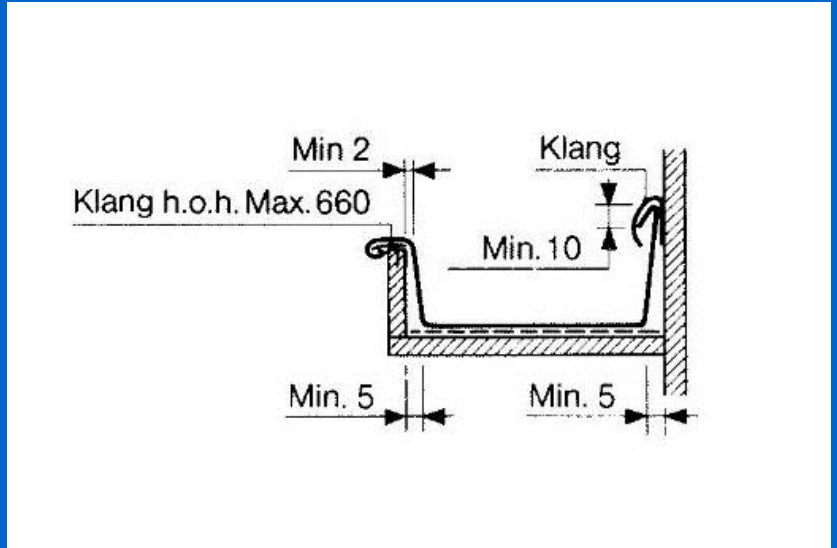


- Expansiebanden zijn niet heel duurzaam en blijven een zwakke schakel in de goot.
- Expansiebanden zullen regelmatig gecontroleerd moeten worden op mudcurling (linksboven) en scheuren (rechtsboven).

Ook in de breedte moet het zink kunnen uitzetten en krimpen



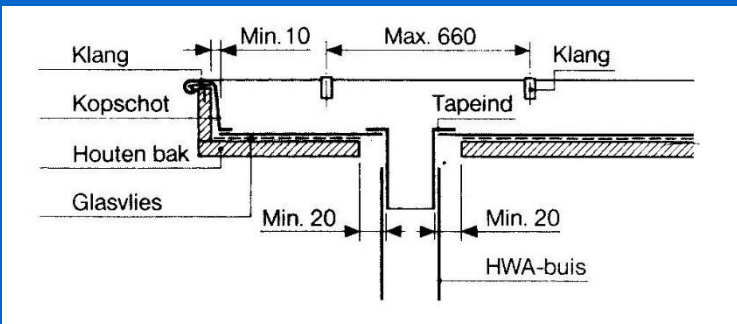
- foto's linksboven: Het zink staat bol in de bakconstructie doordat er geen rekening is gehouden met het expansievermogen van zink.
- Foto rechts: Op langere termijn kan door metaalmoeheid het zink in de vouw gaan scheuren.



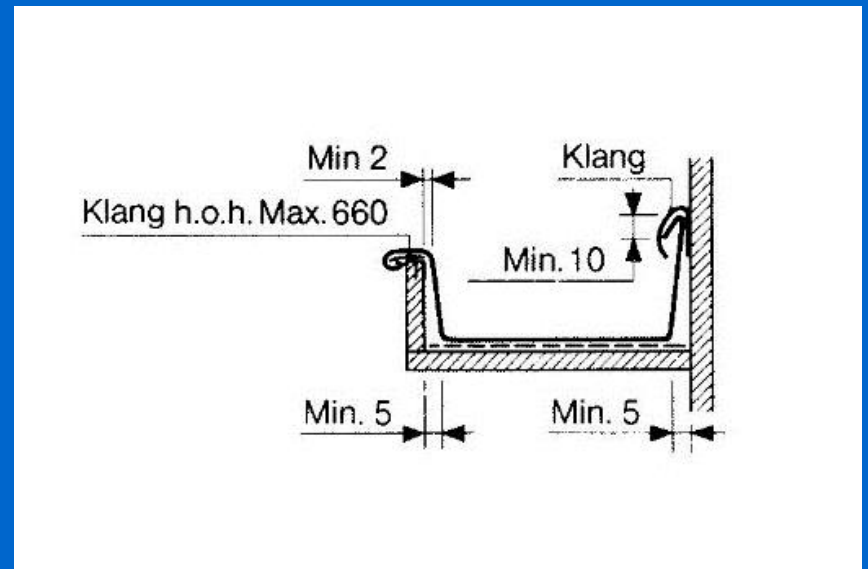
2cm speling houden rondom het tapeind



- 2 cm speling is dat niet wat overdreven?
- Dit tapeind is door uitzetten en krimpen van de gootbekleding knel komen te zitten in de houten bakgootconstructie.



Belangrijk, de achteropstand moet hoger zijn dan de vooropstand.

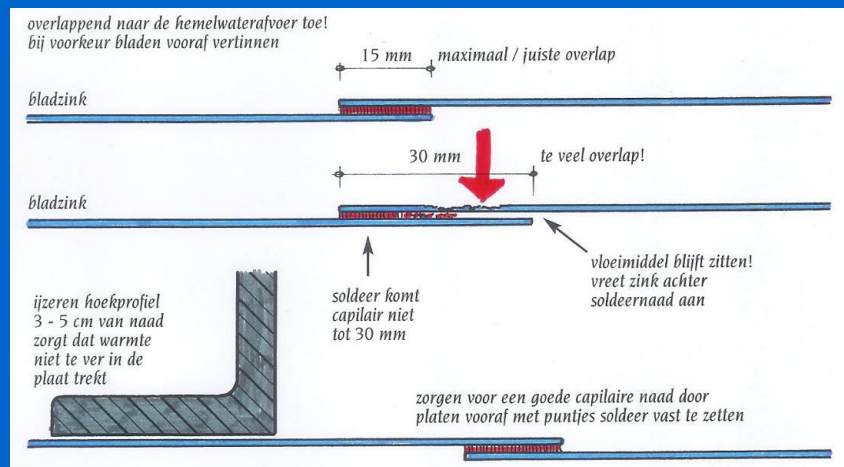


- De achteropstand moet minimaal 1cm , maar liever 3cm hoger zijn dan de vooropstand.
- Bij een verstopping en het vollopen van de goot dient het regenwater over de vooropstand naar buiten geloosd worden.

Te weinig soldeertin tussen de overlap



- De soldeertin is tijdens het solderen nauwelijks tussen de overlap van het zink getrokken.
- Hierdoor zijn zwakke soldeernaden ontstaan. Tijdens het uitzetten en krimpen van de zinkbekleding trekken deze soldeernaden als eerste los.



Speuren naar lekkages



- Let op of je vreemde strepen ziet of groene algen.

Speuren naar lekkages



- Foto links. Alkydharsverf bladdert af door een hoge vochtigheid in het hout.
- Foto rechtsboven. gaten in het zink van de goot. De oorzaak zijn roestende ijzeren neusbeugels

Speuren naar lekkages



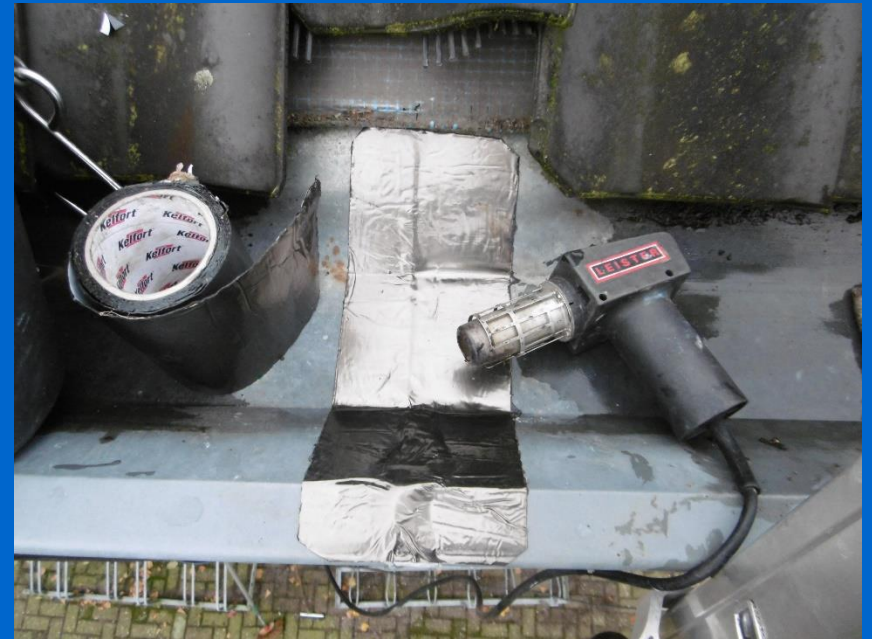
- Let op donkere (natte) plekken in de gevel

Speuren naar lekkages



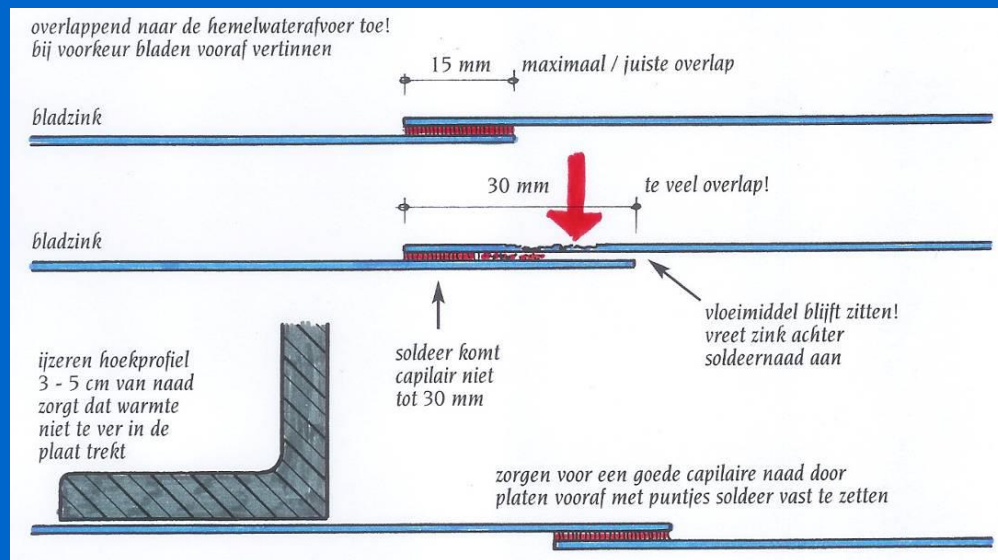
- Behoorlijke aantasting van bruinrot, veroorzaakt door de huiszwam
- De oorzaak is een lekkage in de goot
- Een langdurige lekkage kan houtrot veroorzaken. Probeer lekkages daarom zo snel mogelijk te verhelpen

Noodreparatie



- Een gat in de goot kan als tijdelijke noodoplossing worden dichtgezet met een polymeerkit of met bitumen-loodband
- Zorg ervoor dat het zink droog, schoon en vetvrij is

Zuurhoudend vloeimiddel



➤ Foto rechts: Zoutzuur uit het vloeimiddel heeft van binnenuit het zink aangetast.

Reparatie van losgetrokken soldeernaden



- Het opnieuw solderen van losgetrokken soldeernaden is niet duurzaam. Het zink onder de overlap kan namelijk niet goed worden schoongemaakt.
- Beter is om een strook zink over de soldeernaad te solderen.

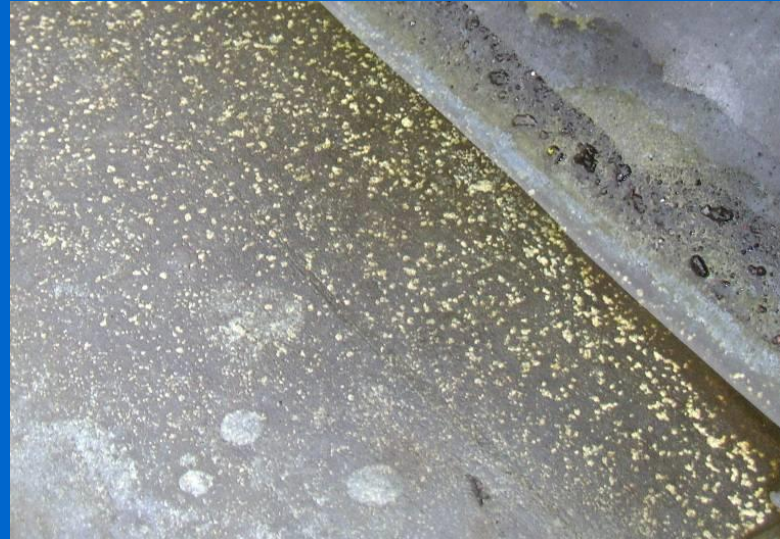
De kopschotten zijn niet dicht gesoldeerd:



- Foto linksboven: Ook hier is een losse lijst gebruikt om het kopschot af te dekken.
- Foto rechtsboven: Met als gevolg dat door lekkages het houtwerk is gaan rotten.
- Foto rechts: Goed voorbeeld van een volledig dicht gesoldeerd kopschot.



Corrosie door zuren uit rottend bladvuil



➤ Foto linksboven: Door zuren uit rottende bladvuil wordt het zink van de goten aangetast. Vooral looizuur uit eikenblad kan het zink flink aantasten. Het periodiek schoonhouden van de goten verlengt de levensduur van het zink aanzienlijk.

➤ Foto rechts: Dit zink is fors aangetast door putcorrosie. De witte punten zijn met zinkwit gevulde kraters. Het zink is veranderd in een soort koffiefilter.

Regelmatig schoonmaken verlengd de levensduur van het zink



Corrosie door kiezelzuur uit riet



- Door zuren uit riet is het zink compleet vergaan.
- Bij rieten daken alleen koper toepassen.



Zuren uit bitumineuze dakbedekkingen



- Bitumenhoudende materialen ontleden onder invloed van het zonlicht (uv-straling) in gedeeltelijk oplosbare stoffen. Dit zijn zuren die de zuurgraad van het overstromende regenwater verhogen. Stroomt dit water via de spuwers en het dak in de lager gelegen zinken goot, dan kan het zink worden aangetast.
- Deze aantasting kan worden voorkomen door de bitumenhoudende dakbedekking te beschermen tegen uv-stralen.

Galvanische corrosie door ijzerhoudend regenwater



- Foto linksboven: IJzerhoudend regenwater spoelt in een zinken bakgoot.
- Foto midden boven: De gootbekleding uit 2009 vertoont al forse putcorrosie.
- Foto rechtsboven: In 2015 is de pijp voorzien van een epoxylaag, een techniek uit de rioolrenovatie.

Galvanische corrosie door koperhoudend regenwater



➤ Foto linksboven: Koperen feldak op de torenspits met daaronder zinken goten en hemelwaterafvoeren.

➤ Rechter foto's: Compleet vergane zinken hemelwaterafvoer en gecorrodeerde zinken goten.



Coaten van zink



- Om het zink te beschermen tegen agressieve stoffen kan een tweecomponenten coating worden aangebracht.
- Het zink dient vooraf wel goed schoongemaakt en ontvet te worden.

Zinken goten vernieuwen



- De gootbekleding dient aangebracht te worden volgens de verwerkingsvoorschriften van de zinkleverancier en monumentenzorg.
- Verwerkingsvoorschriften van de zinkleveranciers zijn vaak gratis verkrijgbaar via hun website. Enkele leveranciers zijn bijvoorbeeld Rheinzink, Nedzink of de Zinkunie.
- Uitvoeringsrichtlijn Metalen dakbedekkingen en goten bij monumenten (URL 4011) Deze is gratis te downloaden via de website van de stichting ERM.

Neem een post op voor herstel gootbodemplaat en gootklossen



➤ Foto rechtsboven: Het zink is wel vernieuwd, maar de gootbodemplaat niet. Houd met het vervangen van het zink rekening met verborgen gebreken en inrottingen aan de houten gootconstructie. Waar nodig dient de gootbodemplaat te worden hersteld en dient het afschot te worden gecontroleerd en eventueel aangepast. Neem hiervoor ongeschaafd naalddhout en geen multiplex. Multiplex kan zink aantasten.

➤ Foto rechts: Ingerotte gootklos.

Gebreken en herstel van hemelwaterafvoeren



Voorkom verstoppingen



- Foto rechts: Het ondergrondse afvoersysteem zit verstopt.
- Foto links: De oorzaak is bouwafval van recent uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden aan het dak.
- Zorg ervoor dat de tapeinden tijdens de werkzaamheden zijn afgedekt en dat de goten na de werkdag wordt schoongemaakt.

Boldraadroosters, goed bedoeld, maar het werkt vaak averechts



- Boldraadroosters werken alleen als de goot regelmatig wordt schoongemaakt.
- Meestal gebeurt dit niet en veroorzaken de roosters juist verstoppingen.
- Foto rechts: Een beter alternatief zijn de zogenoemde bladscheiders.



Gecorrodeerde hemelwaterafvoeren



- Foto linksboven: De achterkant van deze regenpijp is gecorrodeerd en lek.
- Foto rechtsboven: Door roesten van de ijzeren bevestigingsbeugel is het zink gaan corroderen en lek geraakt.

Kapotgevroren hemelwaterafvoer



➤ Het ondergrondse afvoersysteem is verstopt. Hierdoor bleef water in de pijp staan. Door volumevermeerdering van ijsvorming is het zink uit elkaar gedrukt.

Ambacht versus kant en klaar



- Foto links: Traditioneel gesoldeerde bochten.
- Foto rechtsboven: Machinaal gefabriceerde “getrokken” bochten.
- Uit monumentaal oogpunt en vanwege het behoud van ambacht verdienen traditioneel gemaakte bochten de voorkeur. Deze zijn wel gevoeliger voor verstoppingen.

Loodgieters en zinkwerkers



- Zinkwerk maken is specialistenwerk.
- Het is verstandig om een loodgieter en zinkwerker te nemen met ervaring in de restauratie.
- Laat het werk uitvoeren volgens de Uitvoeringsrichtlijn Metalen dakbedekkingen en goten bij monumenten (URL 4011)
- <https://www.stichtingerm.nl/richtlijnen/url4011>

Handige literatuur



- Boek is verkrijgbaar bij het Nationaal Restauratie Centrum in Amersfoort.
- Diverse folders zijn gratis te downloaden via de website van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Einde van deze presentatie.
Bedankt voor uw aandacht.

