

# Onderconstructie van een zinken dak

• Ing. Thijs B. Baneke  
Bouwkundig Adviseur Wentzel bv /  
Rheinzink Service Nederland



De auteur van dit artikel is werkzaam bij Wentzel te Amsterdam, na enige jaren bij diverse architectenbureaus te hebben gewerkt als bouwkundig tekenaar. Wentzel is voor de Nederlandse markt leverancier van Rheinzink, en verkoopt de producten via de technische groothandel. Rheinzink is gevestigd in Datteln (Duitsland) en behoort met een jaarcapaciteit van 150.000 ton titaanzink tot de toonaangevende Europese zinkproducenten. De zinkproducent heeft de laatste jaren enkele innovaties in de markt gezet, zoals het Rheinzink Quick Step dak, het Klik-roevensysteem en de Universele hwa-buisbeugel. Bij Wentzel zijn specialisten in dienst die kunnen adviseren en ondersteunen bij het ontwerp en de uitvoering van zinkprojecten. Baneke werkt momenteel aan een technisch handboek voor zowel de ontwerper als de eindgebruiker, waarin de verschillende verwerkingsmogelijkheden van zink uiteen worden gezet.



Dat de onderconstructie van een zinken dak extra aandacht vereist, is bekend. Naast een geventileerde constructie is het ook mogelijk om de ventilatieruimte achterwege te laten. Bij het toepassen van een dergelijke constructie is de vocht-huishouding extra belangrijk.

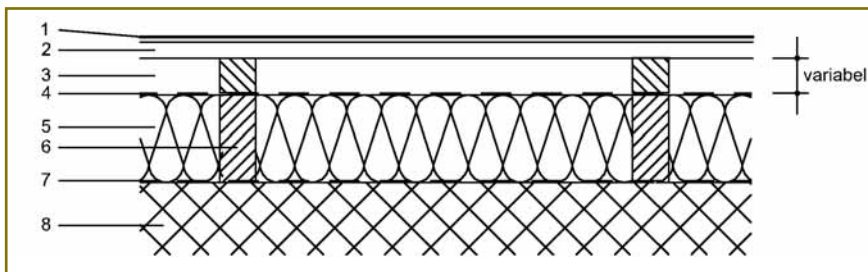
Zink en vocht. Hoewel het beschermende patina op het zink zich niet kan vormen zonder vocht, is vocht ook de reden voor aantasting van het zink. Het zink kan gaan corroderen wanneer de inwerking van kooldioxide niet mogelijk is, iets wat gebeurt wanneer het zink herhaaldelijk lange tijd vochtig is. Deze corrosie is te herkennen aan een witte afzetting op het zink. De onderconstructie moet bijdragen aan het voorkomen van de aantasting van zink. Twee mogelijke onderconstructies zijn een geventileerde en een niet geventileerde onderconstructie.

is de meest toegepaste en beproefde constructie. Hierbij wordt het zink aan de onderzijde actief belucht door de ventilatieruimte. Onder het zink komen ongeschaafde houten delen met een onderlinge tussenruimte van ongeveer 10 mm. Via deze ongeschaafde delen wordt het vocht onttrokken aan het zink en aan de ventilatieruimte

## Geventileerde constructie

Een geventileerde onderconstructie





1. Zinken dakbedekking
2. Ongeschaafde houten delen (22x100 mm) met ca. 10 mm openingen
3. Houten regelwerk, spouwhoogte afhankelijk van de dakhelling 40 mm tot 80 mm
4. Dampdoorlatende, waterdichte laag, Z - waarde  $\leq 0,2$  m
5. Isolatie (R-waarde volgens Bouwbesluit)
6. Houten draagconstructie (geïmpregneerd)
7. Luchtdichte, dampremmende laag, UV-bestendig, Z - waarde tussen 0,2 m en  $\leq 10$  m (deze waarden zijn gebaseerd op normaal woongebruik)
8. Aftimmer- en 'installatie'-laag



Let op:

De constructie is bedoeld voor binnenklimaatklasse BKK II

De kwaliteit van de constructie is sterk afhankelijk van de verwerkingskwaliteit van de dampremmende laag (onderlinge verbinding van de folie afsluiten d.m.v. dubbelzijdige tape)

opbouw geventileerde dakconstructie

## Niet geventileerde constructie

Steeds vaker komt het voor dat er geen ventilatieruimte onder het zink kan worden gerealiseerd. De dikte van het totale dakpakket loopt soms tegen bezwaren van de ontwerper aan. Bij renovatie of vervanging is er vaak geen ruimte beschikbaar voor een ventilatieruimte. Speciaal voor deze situaties is het ook mogelijk om een niet-geventileerde onderconstructie (warmdak-constructie) toe te passen. Bij deze constructie is er geen actieve ventilatie onder het zink aanwezig. Om een afstand te creëren met de onderconstructie moet het zink op een structuurmat worden gelegd. Een structuurmat bestaat uit een waterdichte, dampdoorlatende laag met daarop lusvormige kunststof draden, die een hoogte van ongeveer 7 mm hebben. Het vocht dat onder het zink ontstaat, loopt langs de kunststof draden over de structuurmat weg. Het regendicht maken van de zinken

afgegeven. Door een actieve ventilatie, verkregen door voldoende aan- en afvoeropeningen, wordt het vocht weggeventileerd.

De hoogte van de ventilatieruimte is afhankelijk van de hellingshoek van het dak. De afmetingen van de aan- en afvoeropeningen van ventilatielucht zijn hier ook van afhankelijk.

Dakhelling	Vrije hoogte ventilatieruimte	Netto aan- en afvoeropening
$\geq 3^\circ - \leq 15^\circ$ (5%-27%)	60-80 mm	> 40 mm
> 15° (> 27%)	40 mm	> 30 mm

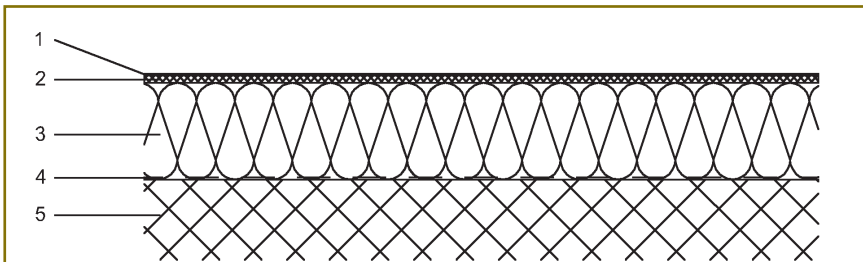
Naast het afvoeren is het voorkomen van het vocht uiteraard niet onbelangrijk. De oorzaak van de vochttoetreding kan verschillende oorzaken hebben. Ten eerste kan het vocht bouwvocht zijn, iets wat nooit in zijn geheel te voorkomen is, maar uiteraard door het afdekken van het dak tijdens de verwerking te verminderen is. Ten tweede kan vocht ontstaan door lekkage van het zinken daksysteem. Dit

kan worden veroorzaakt door het niet naleven van de verwerkingsinstructies van het zink of door een slechte uitvoering. De derde mogelijkheid is het ontstaan van condensvocht. In het geval van een geïsoleerde constructie wordt dit voornamelijk veroorzaakt door diffusie en convectie. Het toepassen van een dampremmer met een Z-waarde van 0,2 tot 10 m (bij normaal woongebruik) neemt dit grotendeels weg. Een aandachtspunt blijft wel de afdichting van naden en doorvoeringen.

De laatste mogelijkheid is condensvocht veroorzaakt door nachtelijke straling, waarbij de temperatuur van het zink 's nachts enkele graden daalt ten opzichte van de buitentemperatuur en het zink kan gaan functioneren als een dauwpuntspiegel. Dit effect is vergelijkbaar met het ontstaan van vocht op een auto in het voor- en najaar.

Door de actief geventileerde ventilatieruimte kan het mogelijke vocht dat onder het zink ontstaat goed worden afgevoerd. In het geval van een ongeventileerde constructie is dit niet het geval en zijn de voorwaarden waar de constructie aan moet voldoen weer anders.





**Optie 1 Foamglas platen**

1. Zinken dakbekleding
2. Structuurmat (Colbond Enkvent 7008 o.g.) op polymeerbitumenlasbanen
3. Foamglas (Let op de productinformatie en verwerkingsvoorschriften), Isolatie- (R) waarde volgens Bouwbesluit
- 4/5 onderconstructie:
  - metalen dakplaat
  - gewapend beton met bitumen voorstrijklaag
  - houten dakbeschoot met bitumenbanen met polyester inlage, met overlap en genageld



**Optie 2 Endele Dakelement**

1. Zinken dakbekleding
2. Structuurmat (Bauder Top Vent O2 o.g.)
3. Endele Isolatieplaat (Let op de productinformatie en verwerkingsvoorschriften van Endele Nederland), Isolatie- (R) waarde volgens Bouwbesluit
4. Dampdichte laag, UV-bestendig, Z - waarde  $\geq 100$  m (deze waarde is gebaseerd op normaal woongebruik)
5. Afzimmer- cq. 'installatie'-laag, constructie of binnenbekleding cq. -afwerking



**Optie 3 Rockwool Prodach systeem**

1. Zinken dakbekleding
2. Structuurmat (Bauder Top Vent O2 o.g.)
3. Rockwool Prodach (Let op de productinformatie en verwerkingsvoorschriften van Rockwool Nederland), Isolatie- (R) waarde volgens Bouwbesluit
4. Dampdichte laag, UV-bestendig, Z - waarde  $\geq 100$  m (deze waarde is gebaseerd op normaal woongebruik)
5. onderconstructie:
  - metalen dakplaat
  - gewapend beton
  - houten dakbeschoot



**Optie 4 Telescoop-klangen**

1. Zinken dakbekleding bevestigd met telescoopklangen
2. Structuurmat (Bauder Top Vent O2 o.g.)
3. Drukvlaste isolatie, Isolatie- (R) waarde volgens Bouwbesluit
4. Dampdichte laag, UV-bestendig, Z - waarde  $\geq 100$  m (deze waarde is gebaseerd op normaal woongebruik)
5. onderconstructie:
  - metalen dakplaat
  - gewapend beton
  - houten dakbeschoot



bekleding verdient extra aandacht omdat de afvoercapaciteit van vocht logischerwijs veel geringer is dan bij een geventileerde constructie. Ook moet altijd een goede dampdichte laag worden toegepast met een Z-waarde van minimaal 100 m (gebaseerd op normaal woongebruik).

Een ongeventileerde constructie brengt een groter risico op corrosie met zich mee. Dit is niet, zoals over het algemeen wordt aangenomen, condenscorrosie. De hoeveelheid condens die bij een niet geventileerde constructie onder het zink ontstaat is te verwaarlozen. De luchtlaag onder het zink is door de structuurmat namelijk maar 7 mm dik; er is simpelweg te weinig lucht onder het zink aanwezig om te condenseren. Ook van condens door nachtelijke uitstraling kan hierdoor geen sprake zijn. Uit de praktijk blijkt dat de aantasting van zink aan de onderzijde (op een ongeventileerde constructie) voor het overgrote deel veroorzaakt wordt door lekkage van het dakpakket. Een klein gedeelte van de vochttoetreding ontstaat door diffusie, met als oorzaak slechte of geen afdichting van naden en doorvoeren van dakelementen. Daarom is het beter te spreken over vochtigheidscorrosie in plaats van condenscorrosie.

Samenvattend zijn er dus twee onderconstructies onder zink mogelijk: geventileerd en ongeventileerd. Een kanttekening bij de ongeventileerde constructie is dat een goede uitvoering van het zinkwerk zeer belangrijk is. De mindere capaciteit om vocht af te voeren van een ongeventileerde constructie ten opzichte van een geventileerde constructie is hier de reden voor. Bij een juiste uitvoering zal een zinken dak een zeer duurzame dakbedekking zijn die decennia lang meegaat.



Voorbeelden van de opbouw van ongeventileerde constructies

### Waterdampdiffusieweerstand (Z-waarde)

In het voor- en najaar en in de winter heeft door de hogere binnentemperatuur het binnenklimaat een hogere absolute vochtigheid dan het buitenklimaat. Hierdoor zal er een waterdampstroom van binnen naar buiten lopen. Wanneer waterdamp door een stof heengaat, zal deze weerstand ondervinden. Dit heet vochtweerstand en wordt uitgedrukt in  $\mu$ . Hoe hoger deze waarde, hoe minder waterdamp een materiaal doorlaat. Voor bijvoorbeeld mineraalwol ligt deze waarde tussen de 1 en 2, voor zink en glas is deze waarde oneindig.

De waterdampdiffusie (Z-waarde) is te berekenen door de  $\mu$ -waarde te vermenigvuldigen met de dikte van het materiaal (in meters). Een dampremmer, zoals PE-folie heeft een dikte van ongeveer 0,2 mm en een  $\mu$ -waarde van 65.000. De Z-waarde wordt dan  $0,0002 \text{ m} \times 65.000 = 13 \text{ m}$ . Deze voldoet dus niet aan de voorwaarden van de dampremmende laag voor een ongeventileerde constructie. Het aftapen van de naden van een dampremmer verhoogt de  $\mu$ -waarde aanzienlijk. Zo is de  $\mu$ -waarde van getaped alufolie 70.000, tegenover 3000 zonder tape.

### Patina

Titaanzink vormt door een chemisch proces aan de oppervlakte een zogenaamde patinalaag. Deze blauwgrijze beschermende laag is verantwoordelijk voor de hoge corrosieweerstand van zink. Het chemische proces verloopt als volgt: in eerste instantie ontstaat er door verbinding met zuurstof in de lucht zinkoxide. Onder invloed van (regen)water ontstaat vervolgens zinkhydroxide en tenslotte in verbinding met kooldioxide in de lucht zinkcarbonaat ofwel patina. Een basische, niet oplosbare, goed hechtende en dichte stof.



### Bronvermelding:

- *RHEINZINK® Anwendung in der Architektur 2° geactualiseerde uitgave, 2002*
- *Tabellenboek voor de bouw, Ten Hagen & Stam, 1997*
- *Bouwen bouwphysica, J. Kwantes, 1994*
- *BDA dakboek 2000, Ten Hagen & Stam / BDA Dakadvies B.V., 1999*