

# ONDERZOEK NAAR MILIEUEFFECTEN VAN DAKBEDEKKING

gebruiksdaken



In opdracht van het overkoepelende orgaan van de Duitse rubberindustrie (WDK) en de Benelux vereniging van EPDM-producenten (VESP), is door het Duitse kunststofcentrum SKZ uit Würzburg een onderzoek gedaan naar de levensduur van elastomeer EPDM dakbanen. Het doel van deze studie is om criteria vast te leggen voor het bepalen van de te verwachten gebruiksduur en de minimale levensduur van deze duurzame dakbedekking.



Panorama Mesdag

## > ALGEMEEN

Voor de afdichting van vlakke of licht hellende daken wordt sinds circa 30 jaar o.a. dakbanen op basis van Ethyleen Propyleen Dien Monomeer kunststof, beter bekend onder de afkorting elastomeer EPDM, toegepast. Bij deze toepassing hebben talrijke factoren van buitenaf constant invloed op de materiaaleigenschappen van dakafdichting waardoor ook de levensduur beïnvloed kan worden. Het doel van deze studie was derhalve om te zoeken naar praktijkcriteria die een rol kunnen spelen bij de beïnvloeding op de levensduur en daardoor te bepalen wat de uiteindelijke verwachte levensduur van EPDM dakbanen is.

## ONDERZOEK

Uit de referentielijsten van de deelnemende elastomeer EPDM-producenten werden door S.K.Z. 39 dakprojecten geselecteerd in Duitsland, Oostenrijk, Nederland en Zweden, variërend in ouderdom en verlegd tussen 1968 en 1996. Van de genomen dakmonsters werden de mechanische eigenschap-

pen bepaald, zoals hardheid, treksterkte en rek bij breuk. Vervolgens werden de monsters in het laboratorium van S.K.Z., versneld verder verouderd. Als vergelijkingsmateriaal werden van nieuwe standaardfolie de mechanische eigenschappen vastgelegd. Bij dit laatste valt op te merken dat er uiteraard tussen de productie van de nieuwe materialen maximaal 30 jaar tijdsverschil kan liggen met de productie van de uit het dak gesneden monsters en dat uiteraard geringe aanpassingen in de receptuur te verwachten zijn.

## RESULTATEN

Op alle onderzochte daken bleek de elastomeer EPDM-dakbedekking haar functie nog volledig te vervullen; aan de monsters was visueel geen ernstige veroudering zichtbaar. Alle dakbanen voldeden nog in volle omvang aan de gestelde functie als waterdichting. De veroudering van rubberfolie, dus de achteruitgang van mechanische eigenschappen, is het duidelijkste meetbaar aan de rek bij breuk. Normaliter ligt het uitgangspunt van nieuw materiaal tussen de 310 en 560%, dit verschil wordt bepaald door de toe-



### LASBARE NAADVERBINDING

De afzonderlijke producenten binnen de VESP hebben veelal tegelijkertijd hun eigen specifieke dakproducten gedurende het algemene onderzoek door het SKZ laten onderzoeken, waaronder niet alleen de elastomeer EPDM dakbaan maar ook de specifieke (lasbare) naadverbindingen. Daar de naden van elastomeer EPDM dakbanen alleen van oorsprong d.m.v. de zogenaamde prefab hotbonding techniek (vulkanisatie in de fabriek) aan elkaar gezet kunnen worden, zijn in de afgelopen 30 jaar veel elastomeer EPDM producten ontwikkeld met verschillende op het dak lasbare naadtechnieken, al dan niet voorzien van zogenaamde 'vreemde' materialen. Daarbij is het natuurlijk interessant te weten of deze naadverbindingen duidelijk invloed hebben op de uiteindelijke levensduur van het basismateriaal elastomeer EPDM. Marktleider Phoenix Benelux heeft zijn dakbaan Resitrix tegelijkertijd op de gebruiksduur laten onderzoeken en de gevolgen op deze gebruiksduur bij zijn speciale lasbare naadverbindingen. De elastomeer EPDM met hoog polymeer cachering, waarmee overlappen gemakkelijk thermisch kunnen worden gelast, komt uit de SKF studie ook op dezelfde minstens 50 jaar praktische gebruiksduur. De overlap geeft geen afwijking in de gebruiksduur ten opzichte van ge vulkaniseerde elastomeer EPDM.

### TOT SLOT

Volgens een woordvoerder van de VESP zijn de volgende gevolgtrekkingen uit het onderzoek van SKZ te halen:

De extreem lange levensduur, zowel technisch als economisch, van EPDM-dakbedekkingen betekent een zeer lange afschrijvingsperiode, dus lagere kosten per tijdseenheid.

Bij de bepaling van de milieubelasting is de levensduurverwachting van eminent belang, omdat de invloed daarvan lineair is (citaat BDA).

"Gedurende deze gebruiksduur van meer dan 50 jaar behouden de dakbanen hun uitstekende elasticiteit om de mechanische en thermische invloedsfactoren op het vlakke dak te weerstaan", aldus het SKF in zijn samenvatting van het onderzoek.

passing van een cacheerlaag, wapening of geen wapening in de elastomeer EPDM. Zelfs lange duurtesten op veroudering in het laboratorium van uitgesneden monsters bleken volgens de Duitse DIN 7854-1 (Stofnorm voor nieuwe materialen) nog een 250% rek bij breuk als uitkomst te hebben. Deze eigenschap werd gekozen als meeteenheid voor het verouderingsgedrag. Arbitraal werd, zeer conservatief, als minimum grens vastgelegd een rek bij breuk van 150% voor nog goed functionerende dakbedekking. De rek bij breuk werd bepaald van nieuwe folie, alle uitgesneden dakmonsters en de, in het laboratorium bij vijf verschillende temperaturen (tot 24 maanden bij 110°C), versneld verouderde dakmonsters. Uit de gegevens van elk dakmonster werd de resterende tijd bepaald totdat de grens van 150% rek bij breuk zal worden bereikt. Hiermee is dus ook de levensduur van de dakbedekking voorspeld.

### CONCLUSIE

De resultaten van de studie wijzen op een theoretische levensduur van de geteste elastomeer EPDM-dakbedekkingen van meer dan 70 jaar. Om met alle productiever verschillen en materiaalverschillen, evenals de verschillende toepassingsgebieden rekening te houden, wordt geadviseerd om in centraal Europa uit te gaan van een minimale praktijk gebruiksduur van meer dan 50 jaar. Deze uiteindelijk na vier jaar bepaalde minimale gebruiksduur geldt voor alle onderzochte dakbanen van de in de VESP vertegenwoordigde producenten van elastomeer EPDM dakbanen.

### NIBE MILIEUKWALIFICATIE

Tegelijkertijd is het aardig te melden dat het NIBE (Nederlands instituut voor Bouwbiologie en Ecologie) de milieukwalificatie van platdakbedekkingen op milieubelasting heeft vergeleken. Er werden zeven gangbare producten op milieu- en gezondheidsaspecten beoordeeld. De meest milieuvriendelijke productkeuze, milieuklasse 1A, is de EPDM dakbaan. De milieubelasting is laag door de lage massa en de relatief hoge technische levensduur. De dakbanen op basis van TPO en POCB (kunststof met co-polymeer bitumen) scoren ook goed en vallen in milieuklasse 1. Uit de beoordeling blijkt verder dat de relatieve verschillen klein zijn. De minst goede productkeuze valt in milieuklasse 2B, wat staat voor een goede keuze. Voor alle milieubeoordelingen maakt het NIBE gebruik van het TWIN 2002-model. Dit model beoordeelt alle milieueffecten gedurende de levenscyclus van een product.

#### MILIEUKLASSETABEL DAKBEDEKKING OP PLATTE DAKEN

Bij een voor het NIBE-onderzoek gehanteerde levensduur van 25 jaar EPDM:

Product	V. milieukosten	Milieuklasse
EPDM - membraan (levensduur 25 jaar)	3,41	1a
TPO - dakbanen	4,00	1b
POCB - dakbanen	4,77	1c
EPDM - dakbanen (met SBS gecacheerd)	5,26	1c
PVC - dakbanen	6,40	2a
APP - dakbanen	6,71	2a
SBS - dakbanen	7,39	2b

### 25 JAAR OF 50 JAAR LEVENSDUUR

De milieukwalificatie van de onderzochte EPDM is in de berekening meegenomen op 25 jaar en niet op de door de SKF studie bepaalde 50 jaar. In een gesprek met de heer R. Abrahams bleek deze SKF studie net iets te laat voor zijn organisatie bij hem bekend te zijn om mee te nemen in de net veranderde milieukwalificatie. De invoer van deze 50 jaar heeft grote gevolgen in de berekening van het TWIN-model. Bijgaande tabellen zijn bepaald op de door het NIBE berekende levensduur van 50 jaar voor EPDM. Het NIBE zal binnenkort de definitieve rekenwaarde gaan vaststellen, daar de 50 jaar levensduur voor een deel gebaseerd is op een versneld verouderingsonderzoek vanuit het laboratorium. Daardoor zal voorlopig niet de volledige 50 jaar meegenomen kunnen worden, maar in ieder >

#### HERBEREKENING MILIEUKLASSETABEL PLAT DAKBEDEKKING

Bij een levensduur van 50 jaar voor EPDM-producten:  
(Nieuwe berekening naar aanleiding van SKZ studie "levensduur van EPDM dakbanen", d.d. augustus 2004)

Product	V. milieukosten	Milieuklasse
EPDM - membraan (levensduur 50 jaar)	1,71	1a
EPDM - dakbanen (met SBS gecacheerd) levensduur 50 jaar	2,63	1c
TPO - dakbanen	4,00	2c
POCB - dakbanen	4,77	3a
PVC - dakbanen	6,40	3b
APP - dakbanen	6,71	3b
SBS - dakbanen	7,39	3c



> geval een gedeelte daarvan. "In de berekeningen en uitkomsten zullen derhalve niet al teveel afwijkingen ontstaan ten opzichte van de door ons extra berekende 50 jaar levensduur van EPDM", aldus Abrahams.

#### HET TWIN2002-MODEL EN VERBORGEN MILIEUKOSTEN

Het Nederlands Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie (NIBE) heeft de milieueffecten van verschillende bouwproducten, waaronder dakafdichting, onderzocht met behulp van de NIBE Milieuclassificatie Bouw volgens het TWIN2002-model. De belangrijkste basis voor dit model is de actuele CML2-methode, die ontwikkeld is door het Centrum voor Milieukunde te Leiden. Het TWIN2002-model drukt milieueffecten die ontstaan gedurende de gehele levenscyclus van producten uit in verborgen milieukosten. Door deze wetenschappelijke techniek kunnen (bouw)materialen eenvoudig vergeleken worden op milieubelasting.

Verborgene milieukosten zijn de kosten die gemaakt moeten worden om te voorkomen dat milieuverontreiniging optreedt. In enkele gevallen, als de preventiekosten niet beschikbaar zijn, worden de herstellkosten gerekend; feitelijk zijn de verborgene milieukosten een maat voor duurzaamheid.

#### Meer info:

**Nederlands Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie,**  
**telefoon 035-6948233, internetsite: [www.nibe.org](http://www.nibe.org)**  
**VESP, verenigde EPDM producenten, voorzitter W. Fokkema,**  
**telefoon 038-3393333.**

#### TOELICHTING NIBE - MILIEUKLASSE INDELING:

Klasse	Subklasse	Omschrijving	Milieubelastingsfactor
1	a	Beste keuze	1 - 1,1
	b		> 1,1 - 1,32
	c		> 1,32 - 1,9
2	a	Goede keuze	> 1,9 - 2,28
	b		> 2,28 - 2,74
	c		> 2,74 - 3,28
3	a	Aanvaardbare keuze	> 3,28 - 3,94
	b		> 3,94 - 4,73
	c		> 4,73 - 5,68
4	a	Minder goede keuze	> 5,68 - 6,81
	b		> 6,81 - 8,17
	c		> 8,17 - 9,81
5	a	Af te raden keuze	> 9,81 - 11,77
	b		> 11,77 - 14,12
	c		> 14,12 - 16,95
6	a	Slechte keuze	> 16,95 - 20,34
	b		> 20,34 - 24,40
	c		> 24,40 - 29,29
7	a	Onaanvaardbare keuze	> 29,29 - 35,14
	b		> 35,14 - 42,17
	c		> 42,17 - 50,61
>7c			> 50,61

## SCHEMATISCH OVERZICHT VAN DE DOORGEREKENE DAKMATERIALEN VOLGENS HET TWIN2002-MODEL

### Elastomeer EPDM

Een volledig elastomeer kunststof, waarbij deze producten stabiel zijn tegen veel invloeden van buitenaf. Rubberproduct met een lange levensduur. Veelal worden deze banen in geprefabriceerde membranen aangeleverd vanwege de op het dak moeilijk verwerkbare naadverbindingen. De later ontwikkelde thermisch lasbare EPDM dakbanen maken alle gebruik van hulpmaterialen in de overlap zoals onder andere TPE verbindingen. Ook de kwetsbare lijm- en kitverbinding wordt nog steeds toegepast.

### Elastomeer EPDM (met SBS cacheerlaag)

De oudste thermisch lasbare EPDM dakbaan die gebruik maakt van een SBS hoog polymeer cacheerlaag onder de dakbaan als te lassen materiaal. De lasbare eigenschap van de SBS hoog polymeer maakt de verwerking van deze dakbaan uiterst simpel. Door de SBS in een hoge viscositeit te leveren ontstaan zelfklevende uitvoeringen. Voordeel is de gemakkelijke verwerking en de lange levensduur. De opbouw in verschillende componenten scoort in verhouding met de pure EPDM net iets minder in de NIBE milieuclassificatie.

### TPO

TPO (Thermoplastische polyolefinen) dakbanen zijn nieuwe kunststof dakbanen, die in verwerkbaarheid en kleur lijken op PVC dakbanen. De mengsels bestaan simpelweg gezegd uit rubber en plastic. Voordelen zijn dat deze dakbanen lijken op elastomeer dakbanen zoals EPDM, en in vergelijking met de PVC groep niet chloorhoudend zijn. Nadeel is dat de verwerking snel moet geschieden daar anders de dakbanen door middel van UV gaan reageren en moeilijk lasbaar blijven. Aan deze dakbanen zijn stabilisatoren ten behoeve van UV- en de brandbestendigheid toegevoegd. De uiteindelijke levensduur zal mogelijk gelijk liggen aan die van andere

thermoplastische kunststoffen (grootste groep PVC) waarbij de huidige ervaring rond de 5-6 jaar ligt.

### POCB

De laatste jaren in opkomst als éénlaags dakbedekkingssysteem. De combinatie bestaat uit een kunststof, polyolefinen (PO) met bitumen, co-poly-meer bitumen (CB). De verhouding kunststof ligt hoger dan bij traditionele dakbanen. Het voordeel is dat deze dakbanen te lassen zijn met hete lucht waardoor een brandveilige verwerking ontstaat. Door het mengsel wordt een lange levensduur verwacht.

### SBS en APP dakbanen

Het grootste marktaandeel binnen de dakbedekking. Goede prijs/ kwaliteit verhouding door een lage prijs en een levensduur van rond de 15-20 jaar. Enkele uitvoeringen met dubbele lagen van polyester en glasweefsel of combinaties hiervan geven aan langer mee te gaan (25-30 jaar). Deze liggen ook in een duurder segment. De laatste tijd zijn omtrent ontstane brandschades veel discussies ontstaan over de verzekerbaarheid van deze systemen.

### PVC

De grootste en waarschijnlijk oudste kunststofmarkt die de laatste jaren in de milieuscore wat onder vuur heeft gelegen. Met name de weekmaker en het chlooraandeel zijn bekritiseerbare punten geweest. Daarvan is de gemeenschappelijk opgerichte recyclingafdeling een positief resultaat om de slechter wordende naam te verbeteren. De productie van PVC in verschillende kleuren biedt met name voor de architect veel mogelijkheden. Licht van gewicht en mogelijkheden met uitvoeringen met roof elementen op de grijze dakbedekking geven veel ontwerpmogelijkheden voor de vijfde gevel.