

Testen TU München

TPO Kunststof dakbaan

- 35 jr oude referenties
- niet milieubelastend
- 20 jaar produkt garantie

Nieuw! Met kwaliteitsprofiel conform ddDach



KÖSTER
Afdichtingssystemen

UW HULP BIJ HET KIEZEN VAN DE JUISTE DAKAFDICHTING



Kwaliteitsprofiel voor alle polymere afdichtingen conform ddDach (2005)

1

Inleiding - Een veilig en dicht plat dak

- A. Plooibaarheid bij koude**
- B. Ponsweerstand**
- C. Hagelbestendigheid**
- D. Invloed van sigarettengloed**
- E. Rechtheid en vlakheid**
- F. Lasbaarheid**
- G. Gedrag na het bestrijken met vet**
- H. Gedrag na opslag in warm water**
- I. Gedrag na opslag in kalkmelk**
- J. Gedrag na opslag in een zuuroplossing**
- K. Bestendigheid tegen micro-organismen**
- L. Hydrolysebestendigheid**
- M. Ozon bestendigheid**
- N. Thermische veroudering**
- O. UV Bestendigheid**
- P. Vissentest**
- Q. Contractie bij koud**
- R. Bewijs van de wortelbestendigheid**
- S. Declaratie van ecologische eigenschappen**
- T. Besluit**
- U. Kleuren**
- V. Toebehoren**
- X. Vakliteratuur**

Een veilig en plat dak

2



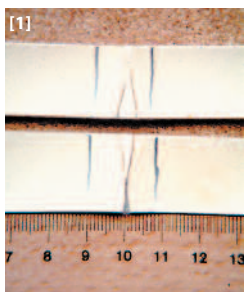
Dakafdichtingen zijn blootgesteld aan verschillende mechanische, chemische en biologische belastingen. De bouwfysische eisen zijn hoog. **Hoe veilig zijn de afdichtingen dus?** Een vergelijkende beoordeling van de verschillende afdichtingen (materiaalklassen: ECB/OCB, EPDM/IIR, EVA-PVC, PIB, PEC, TPO/FPO/OCC, PVC, PYE en vloeibare kunststoffen) werd pas mogelijk door de praktijkgerichte en uniform uitgevoerde onderzoeken van W. ERNST (1992, 1999). Deze kunnen u behulpzaam zijn bij uw keuze van de juiste dakafdichting.

De deskundige en vakliteratuurauteur W.Ernst komt daarbij tot de conclusie:

„Wordt aan alle voorgegeven minimumvereisten voldaan, dan kan men ervan uitgaan dat de banen in de praktijk goed verwerkt kunnen worden, voldoen aan alle eisen van de bouwplaats, niet milieubelastend zijn, volgens de regels van het vak gelegd kunnen worden en dat de dakafdichting standhoudt”.

ERNST (1999, 2003)

A. Plooibaarheid bij lage temperaturen



Afbeeldingen: [1], [2], koudebreuk bij proefstuk; [3] afrol- lengtes van verschillende banen bij lage temperaturen

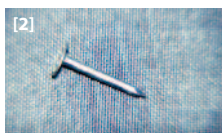
Dakbanen moeten op de bouwplaats onafhankelijk van de weersomstandigheden verwerkt kunnen worden.

Vanwege klimaatveranderingen kunnen in de winter in midden Europa minimumtemperaturen voorkomen van -30°C of zelfs lager. Deze waarden moeten daarom ook worden toegepast op de eisen die gelden voor dakbanen, zodat de daaruit voortkomende krachten beter kunnen worden ingeschat (ERNST, 2005)

Uit de aangetoonde waarden van de plooibaarheid bij koude kan ook een betere flexibiliteit bij koude worden afgeleid, die een onmiddellijke invloed heeft op de verwerking in ongunstige seizoenen bij lage temperaturen. **De banen kunnen gemakkelijker worden uitgerold, de lastemperatuur wordt (energiebesparend) verlaagd.** Het verwerkingsrisico bij ongunstige weersomstandigheden wordt geminimaliseerd, in het bijzonder bij de detailafwerking.

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|---|-----------------------------|----------------------------|
| • Test volgens EN 495-5 - geen breuk of scheurvorming bij | Kunststof baan van KB-Len | Kunststof baan van KB-Flex |
| - 30°C | vervuld | vervuld |

B. Ponsweerstand



Afbeeldingen: [1] lood- en zinkwerkzaamheden; [2] asfaltnagel; [3] plat dak als opslagplaats

Dakbanen moeten een hoge perforatiezekerheid bieden.

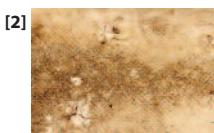
Een hoge mechanische weerstand tegen de gebruikelijke belastingen tijdens de verwerking op de bouwplaats en tegen het verwijderen of aanbrengen van beschermlagen betekent een grote zekerheid tegen schade die evt. door andere bouwvakarbeiders zou kunnen worden aangebracht.

Dakbanen moeten daarom bestand zijn tegen alle mogelijke belastingen waar ze op een bouwplaats aan kunnen worden blootgesteld.

Een baandikte van 2 mm en het centraal ingelegde glasvlies beperken het risico op een beschadiging tijdens de bouw tot een minimum. Bij blootliggende daken dient men daarenboven ook rekening te houden met toenemende onweersbuien.

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Test volgens EN 12 691 Methode A: hard metalen ondergrond Vallichaam 500 gr. • Valhoogte > 700 mm dicht | Kunststof baan van KB-Len (getest tot 800 mm) dicht | Kunststof baan van KB-Flex (getest tot 800 mm) dicht |

C. Oostenrijk



Afbeeldingen: (1) Hagelstenen; (2) & (3) Beschadigde dakoppervlakken

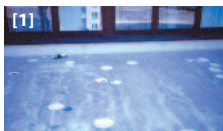
Statistisch gezien moet men iedere 10 – 15 jaar rekening houden met een catastrofale hagelbui.

Hagelgevoelige regio's in Europa zijn: Zuid Duitsland, Oostenrijk, Noord Italië, Savoy, Jura, Elzas, en Zwitserland.

Op grond van ervaringen in de 70er jaren, werd er in Zwitserland voor nieuwe materialen een minimale eis ontwikkeld voor hagelbestendigheid van $> 17\text{m/s}$. Onderzoek resultaten van het EMPA hebben aangetoond dat de veroudering een belangrijke beïnvloeding parameter is. Dat heeft geresulteerd in een minimumvoorschrift van $>25\text{m/s}$. Deze waarde is in dit profiel gehanteerd. Deze waarde komt overeen met hagelweerstandsklasse 3 volgens de nieuwste Zwitserse norm.

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|--|-----------------------------|------------------------|
| • Test volgens EN 13583 Schadesnelheid | ECB Kunststof baan | FPO/TPO Kunststof baan |
| $> 25\text{ m/s}$ | dicht | dicht |

D. Invloed van sigarettengloed



Afbeeldingen: [1] brandgaten van sigaretten voor een venstergevel; [2] druppels hardsoldeermassa; [3] sigarettenuk

Dakbanen moeten bestand zijn tegen stukken vuurwerk en sigarettengloed.

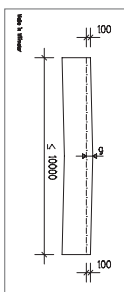
Het is niet uitzonderlijk dat om tijdsredenen verschillende vakbedrijven naast elkaar op het plat dak werken. Las- en soldeerwerkzaamheden, metaalzaag- en -slijpwerkzaamheden moeten vaak tegelijk met de afdichtingwerkzaamheden worden uitgevoerd. Hierbij ontstaan steeds weer thermische puntbelastingen door heet metaal.

Bij blootliggende daken in woongebieden bestaat bovendien de noodzaak van bestendigheid tegen stukken vuurwerk en onbezonnen uit vensters en van balkons weggeworpen sigaretten.

Dakbanen die de belasting door sigarettengloed doorstaan, bieden een optimale bescherming tegen de gebruikelijke belastingen op een bouwplaats.

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| • Test volgens EN 1399 | Kunststof baan van KB-Len | Kunststof baan van KB-Flex |
| dicht | dicht | dicht |

E. Rechtheid en vlakheid



[1]



[2]



[3]

Afbeeldingen: [1] rechtheid en vlakheid; [2] verloop bij het aan elkaar lassen met hete lucht; [3] plooivorming in de naad

Dakbanen moeten zonder plooivorming en met een eenvoudige en zekere naadvoegtechniek kunnen worden gelegd.

Volgens EN 1848-2 wordt de rechtheid (g) en de vlakheid (p) getest.

De dakbaan wordt bij een kamertemperatuur van 18° tot 28°C in een lengte van minimaal 10 meter op een vlakke ondergrond spanningsvrij uitgerold.

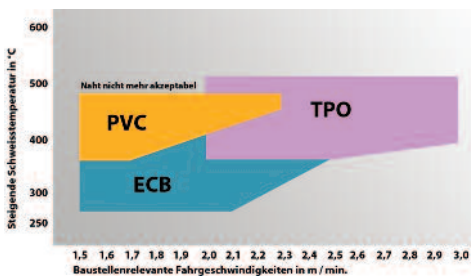
De afwijking van de rechtheid van de baan wordt volgens het beschreven principe gemeten als de grootste afstand (g) in mm tussen de rand van de afgerolde baan en de lijn AB. De rechtheid (g) en vlakheid (p) kan worden gebruikt als een visuele controle van de productiekwaliteit van de baan. Bovendien is deze waarde een parameter voor de verwerkingszekerheid.

Dakbanen met grote afwijkingen hebben de neiging te “gaan lopen” bij het aan elkaar lassen met hete lucht; een gebrekkige naadvoeg (plooivorming) is het gevolg.

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|--|-----------------------------|----------------------------|
| • Test volgens EN 1848-2 | Kunststof baan van KB-Len | Kunststof baan van KB-Flex |
| Afwijking (g) < 30 mm Afstand (p) < 10 mm | vervuld vervuld | vervuld vervuld |

F. Lasbaarheid

8



Afbeelding: lasvenster

Bron: ERNST, Dakafdichting-Groendaken Deel 2, p. 90.

Dakbanen moeten op de bouwplaats gemakkelijk en met een optimale naadverbinding aan elkaar kunnen worden gelast.

De maatstaf voor de lasbaarheid van een baan wordt uitgedrukt in een zogenaamd "lasvenster". Hierbij geldt: hoe groter het lasvenster, hoe beter de baan kan worden gelast; de voegtechniek is zekerder en dus ook de dichtheid en homogeniteit van de voegnaden. Essentiële invloedsparameters voor de lasbaarheid met hete lucht zijn onder andere:

- materiaalkwaliteit van de baan
- materiaalsoort en uitrusting (tussenlagen)
- ondergrond
- omgevingstemperatuur
- vochtigheidsgehalte
- verouderingsgraad van de baan
- aard en constructie van de lasautomaten
- stroomfluctuaties

Een met hete lucht gelaste naadverbinding, van homogeen materiaal, zorgt voor meer zekerheid, want alleen een dak met dichte voegnaden geeft het gebouw een duurzame bescherming.

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|---|-----------------------------|----------------------------|
| • Lasvenster volgens ERNST geschiktheid | Kunststof baan van KB-Len | Kunststof baan van KB-Flex |
| (ja/nee) | ja | ja |

G. Gedrag na het bestrijken met vet

9



Afbeeldingen: [1] baanmonster na behandeling met vet; [2] plat dak met buiteninstallatie

Dakbanen moeten bestand zijn tegen de inwerking van vetten en oliën.

Vetten en oliën (laagmoleculaire vloeibare vetten) spelen in de praktijk een belangrijke rol, want:

- vet en olie worden bijv. gebruikt bij onderhoudswerkzaamheden op het dak (lift, ventilatoren, airco);
- vet- en olienevel zijn in verhoogde concentraties aanwezig in de uitlaatgassen van industriële installaties (bijv. machinefabrieken, chocolade- en melkverwerking);
- kerosinenevel komt voor in de buurt van luchthavens;
- op platte daken bevinden zich erg vaak dakventilatoren die vet- en oliehoudende uitlaatlucht van keukens afvoeren.
- niet te vergeten zijn bovendien de bedrijvigheid op de bouwplaats, het verkeer en de tuinwerkzaamheden (bijv. onvolledig verbrande uitlaatgassen van 2-taktmotoren).

De materiaalbeproevingen voorzien een dergelijke belasting in de praktijk niet. Dakbanen volgens het kwaliteitsprofiel ddDach doorstaan ook deze test.

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|---|-----------------------------|----------------------------|
| • Test, breukrek DIN 16 726/5.6 in vergelijking met nieuw materiaal | Kunststof baan van KB-Len | Kunststof baan van KB-Flex |
| < 25% relatief | vervuld | vervuld |

H. Gedrag na opslag in warm water

10



Afbeeldingen: [1], [2] tijdelijke aanwezigheid van overtollig water; [3] kiezel met staand water

Dakbanen moeten bestand zijn tegen de invloed van warmte en water.

Op warme zomerdagen kunnen op het dak oppervlaktetemperaturen van meer dan 50 °C ontstaan.

Dit wordt in de test **volgens EN 1847** gesimuleerd en daarbij worden de veranderingen in de breukrek ten opzichte van nieuw materiaal gecontroleerd.

Op de meeste dakvlakken moet er rekening worden gehouden met stilstaand water over langere tijd. De testregel uitgaande van 50°C en een proeftijd van 16 weken wordt tot een praktijkgerichte methode gerekend.

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|--|-----------------------------|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Test volgens EN 1847 50°C • Duur: 16 weken • Trekbelasting volgens EN 12311-2 in vergelijking met nieuw materiaal < 25% relatief | Kunststof baan van KB-Len | Kunststof baan van KB-Flex |
| | vervuld | vervuld |

I. Gedrag na opslag in kalkmelk

11



Afbeeldingen: [1] falen van het materiaal onder kiezel; [2] minderwaardige mortel; [3] versintering in dakafvoeren

Dakbanen moeten bestand zijn tegen de invloed van kalkmelk.

Test „opslag in kalkmelk” bijv. in een gebied van kalkafzettingen: „*Het uitgangspunt waren optisch zichtbare brosheidverschijnselen van een zachte „pvc-dakbaan met kiezel”*”. Op de dakbaan bevond zich een dichte stoflaag en grit van de kiezel van kalkhoudende steen. Hetzelfde materiaal op het ernaast gelegen beplante dak vertoonde geen brosheidverschijnselen.

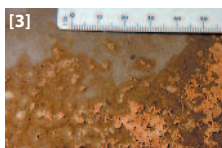
Uitvoering:

Monsters werden 16 weken in kalkmelk getest bij een proeftemperatuur van 50°C.

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|---|-----------------------------|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Test volgens EN 1847, • Trekbelasting volgens EN 12311-2 in vergelijking met nieuw materiaal | Kunststof baan van KB-Len | Kunststof baan van KB-Flex |
| < 25% relatief | vervuld | vervuld |

J. Gedrag na opslag in een zuuroplossing

12



Afbeeldingen: [1] BASF-gebouw; [2] plat dak dicht bij de zee (Sylt); [3] oplosingsverschijnselen na opslag in een zuuroplossing

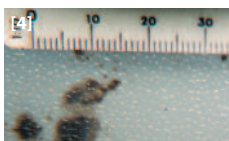
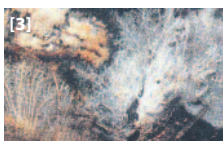
Dakbanen moeten bestand zijn tegen chemische invloeden van het milieu.

Uitgangspunt voor de test waren partiële brosheidsverschijnselen van dakbanen onder invloed van zure regen in de buurt van een schoorsteen. Er kunnen ook zuurhoudende substanties ontstaan door afzettingen van bijv. vogeluitwerpselen, loof, pollen en de natuurlijke afbraak ervan. De test moet de verandering in de chemische eigenschappen kunstmatig nabootsen om de kwaliteit, stabiliteit en duurzaamheid van het materiaal vast te stellen en moet tevens de wisselwerking in de banenconstructie onder invloed van zuren (bijv. uitscheidingen van afgestorven wortels, humuszuur, zure regen, uitstoot van verwarmingsinstallaties op stookolie enz.) in realistische omstandigheden simuleren.

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|--|-----------------------------|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Test volgens EN 1847 • Trekbelasting EN 12311-2 | Kunststof baan van KB-Len | Kunststof baan van KB-Flex |
| < 15% relatief | vervuld | vervuld |

K. Bestendigheid tegen micro-organismen

13



Afbeeldingen: [1] kiezeldak zonder afschot; [2] vorming van rode algen; [3] schimmelgroei op de onderkant van een bitumen baan; [4] verkleuringen aan de bovenkant van de baan

Dakbanen moeten bestand zijn tegen biologische invloeden.

Platte daken zijn blootgesteld aan erg diverse belastingen, zoals bijv. alkalische substanties, besmetting met algen, invloed van microben enz.

Al deze factoren kunnen de materiaaleigenschappen van een dakbaan negatief beïnvloeden. De veroudering wordt daarmee versneld.

In de richtlijn voor platte daken 2003 wordt expliciet gewezen op het feit dat aangroeiingen voedingsbodems vormen voor bacterien en microben. De grondstofnorm schreef tot voor kort alleen een korte termijntest voor. Deze test is in betrekking tot de daadwerkelijke eisen die aan dakbanen worden gesteld, en in het bijzonder op langere termijn slechts tendele zwaarwegend. Met de hier gebruikte langetermijn test van 32 weken, inclusief veroudering voorbehandeling, (warmwater, 14 dagen) wordt er onder laboratoriumomstandigheden rekening gehouden met de werkelijke beïnvloedingsfactoren.

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|---|-----------------------------|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Test volgens EN-ISO846, Verouderingsvoorbehandeling, Duur 32 weken • Gewichtsverlies in vergelijking tot nieuw materiaal. < 4% relatief | Kunststof baan van KB-Len | Kunststof baan van KB-Flex |
| | vervuld | vervuld |

L. Hydrolysebestendigheid

14



Afbeeldingen: [1] airco-installatie op plat dak; [2] verbrossing van dakbanen; [3] afgedichte vijver in München

Dakbanen moeten hydrolysebestendig zijn.

Hydrolyse betekent de ontbinding van een stof door water. Stoffen worden onder bepaalde omstandigheden ontleed in hun samenstellende elementen.

Wateroplosbare bestanddelen met een toxische invloed kunnen daarbij een belasting van het afvoerwater en de natuur vormen.

Een hydrolyse kan bijvoorbeeld ook plaatsvinden bij plassen, op blootliggende dakoppervlakken zonder voldoende afschot en bij een dakbeplanting met staand water.

De hydrolysebestendigheid is een vereiste van de "dakbeplantingsrichtlijn" (FLL, 2008). Ze moet indien nodig worden aangetoond.

Een materiaaltest volgens EN bestaat niet.

Dakbanen volgens het kwaliteitsprofiel bewijzen hun hydrolysebestendigheid volgens de daar gedefinieerde vereisten.

ERNST (1992, 1999)

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|--|---|--|
| • Test. Verandering van de trekbelasting volgens EN12311-2/5.6 in vergelijking tot nieuw materiaal. < 25% relatief < 3% massaverandering | Kunststof baan van KB-Len vervuld vervuld | Kunststof baan van KB-Flex vervuld vervuld |

M. Ozon bestendigheid

15



Afbeeldingen: [1] beplant plat dak als bescherming tegen uv; [2] zonnenstraling; [3] plat dak onbeschermd aan uv-stralen blootgesteld

Dakbanen moeten bestand zijn tegen zonne-straling en ozon.

Met het dunner worden van de ozonlaag in de stratosfeer (op een hoogte van 10 tot 40 km) worden enerzijds de temperaturen hierin verlaagd en anderzijds de reactieve uvb-stralen verhoogd doorgelaten.

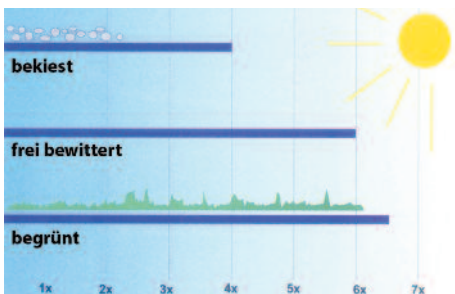
Met betrekking tot de uvb-stralen tonen actuele studies in de Europese bergstreken aan dat de stralingssterkte in de laatste 15 jaar duidelijk is toegenomen.

Met het toenemend wegverkeer wordt steeds meer stikstofdioxide en koolwaterstof door de verbrandingsmotoren in de atmosfeer gebracht. Deze uitlaatgassen leiden op warme en wolkenloze zomerdagen tot de productie van ozon tegen de aardbodem. Ozon is echter niet alleen een van de giftigste gassen die men kent, maar ook een sterk oxiderend gas. Het kan vroegtijdige veroudering veroorzaken.

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|--|-----------------------------|----------------------------|
| • Test volgens EN 1844, geen scheuren bij 6-voudige vergroting | Kunststof baan van KB-Len | Kunststof baan van KB-Flex |
| Fase 0 | vervuld | vervuld |

N. Thermische veroudering

16



Afbeelding: vergelijking van de functieduur van een gelijkwaardige afdichting bij verschillende uitvoeringen

Bron: ERNST, Dachabdichtung - Dachbegrünung, Teil III, p.19

Dakbanen mogen geen verouderingsverschijnselen vertonen.

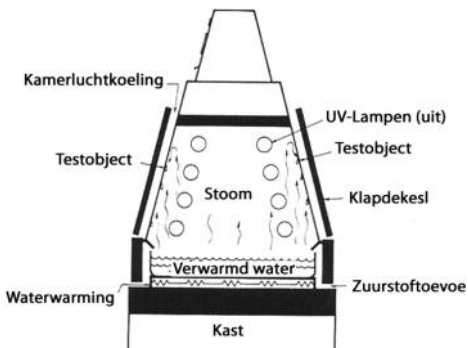
Tot de bestudering van de eigenschappen van een materiaal behoort ook de studie van het natuurlijk verouderingsproces. Het verouderingsproces van alle dakbanen wordt in de eerste plaats bepaald door de kwaliteit van het materiaal, waarbij de aard en kwaliteit van de grondstoffen en het productie – en verwerkingsproces een essentiële rol spelen. Rekening houdend met alle milieu-invloeden waar een dakbaan - hetzij blootliggend, met kiezel bedekt of beplant - aan is blootgesteld, wordt het verouderingsproces en dus de degelijkheid op lange termijn in wezen bepaald door:

- **extractie**
- **migratie**
- **hydrolysebestendigheid**
- **bestendigheid tegen micro-organismen**
- **weersbestendigheid**
- **ozonbestendigheid**

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|---|-----------------------------|----------------------------|
| • Test volgens EN 1296 Trekbelasting EN 12311-2 Verandering van de rek bij breuk In vergelijking met nieuw materiaal. < 25% relatief < 3% massaverandering | Kunststof baan van KB-Len | Kunststof baan van KB-Flex |
| | vervuld vervuld | vervuld vervuld |

O. UV Bestendigheid

17



Afbeelding: vereenvoudigde, schematische opbouw van een QUV-versnelde-weersimulatie, bron: (Q-Panel-Company)

Dakbanen moeten duurzaam bestand zijn tegen weersinvloeden.

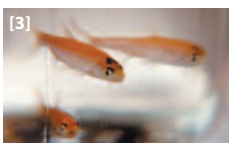
Weersinvloeden zoals zonnestraling, temperaturen, neerslag en zuurstof brengen bij kunststoffen/bitumen afbraakprocessen op gang (veroudering). Het materiaal kan bijv. verbrossen of verkleuren.

Een weerssimulatietoestel heeft als doel door een simulatie en gelijktijdige versterking van de natuurlijke klimaatfactoren het verouderingsproces versneld en reproduceerbaar na te bootsen. De globale straling wordt gesimuleerd door een gefilterde xenonboogstraling. Door de testobjecten regelmatig nat te maken, worden omstandigheden gecreëerd zoals die in openlucht door de regen ontstaan.

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Test volgens EN 1297 (5.000/3.000h) • Massaverandering in vergelijking met nieuw materiaal • Geen scheuren bij 6-voudige vergroting < 3% Niveau 0 | Kunststof baan van KB-Len vervuld vervuld | Kunststof baan van KB-Flex vervuld vervuld |

P. Vissentest

18



Afbeeldingen: [1] kunstmatige waterval; [2] tijdelijke aanwezigheid van overtollig water; [3] goudvinden

Dakbanen moeten uit niet milieubelastende materialen bestaan.

Doel van de agenda 21, 1992 is een op de totaliteit gerichte, ecologische benaderingswijze van moderne gebouwen, waarbij bijzondere aandacht uitgaat naar de bescherming van bodem, water en lucht als natuurlijke bestaansvoorwaarden; verder is het de bedoeling de belasting van deze bestaansvoorwaarden zoveel mogelijk te voorkomen en op een spaarzaam omgaan met de resources in het algemeen te letten. Dakbouwmaterialen worden steeds vaker aan een kritisch ecologisch en (bouw)biologisch onderzoek onderworpen. Hiertoe behoort ook de reductie van het materialen energieverbruik bij productie en transport. ERNST heeft daarom de zogenoemde "vissentest" voor afdichtingbanen ontwikkeld. Hierbij wordt getest of wateroplosbare bestanddelen van de gelegde dakbanen invloed hebben op de kwaliteit van het afvoerwater, want een belasting van het regenwater door wateroplosbare stoffen moet vermeden worden.

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|---|-----------------------------|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Test volgens ERNST (1999) en OECD/EEC Testmedium: <i>Poecilla reticulata</i> (Guppy) | Kunststof baan van KB-Len | Kunststof baan van KB-Flex |
| > 24 uur. | vervuld | vervuld |

Q. Contractie bij koude

19



Afbeeldingen: [1], [2] schade door contractie bij koude

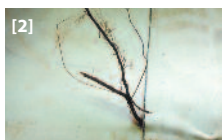
Dakbanen moeten aan een contractieproef worden onderworpen.

De jarenlange praktijkervaring heeft geleerd dat schade bij los gelegde dakbanen vaak in het koude seizoen optreedt. De oorzaak is dikwijls te zoeken bij door de temperatuur bepaalde trekkrachten, die opreden bij contractie van het materiaal ten gevolge van de koude. De koudecontractiekrachten werken zowel in de lengte- als in de dwarsrichting van de baan. Dat wil zeggen dat de optredende krachten hierbij de bevestigingspunten en naden kunnen belasten. Welke trekkrachten in de winter bij lage temperaturen in de dakbanen worden opgebouwd - vooral als ze in de zomer bij hogere temperaturen werden gelegd - kan uit de technische gegevensbladen en normwaarde van de dakbanen niet worden afgeleid. **Daarom moeten de koudecontractiekrachten bij dakbanen worden aangetoond, zodat bij de verwerking rekening kan worden gehouden met de invloeden van de trekkrachten. Tot vandaag ontbreekt het nog aan een genormaliseerde test van afdichtingen. Dakbanen volgens het kwaliteitsprofiel voldoen aan de vereisten van de koudecontractie met inachtneming van de geldende verwerkingsrichtlijnen.**

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| • Test volgens ERNST (1999) | Kunststof baan van KB-Len | Kunststof baan van KB-Flex |
| < 200 kg/m | vervuld | vervuld |

R. Bewijs van de wortelbestendigheid

20



Afbeeldingen: [1] berkengroei; [2], [3] kweekgrasgroei

Dakbanen moeten wortelbestendig zijn.

Wortelbestendig volgens EN 14416 (DIN 4062) is een testresultaat dat tegenwoordig nog voor reclamedoeleinden wordt gebruikt. De ontoereikendheid ervan is voldoende bekend. De motivatie kan worden nagelezen in de desbetreffende deskundigenrapporten.

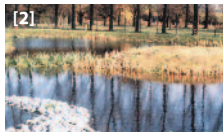
„Om bij dakbeplanting de door vegetatie veroorzaakte schade aan de gebouwen in de toekomst uit te sluiten, moeten dakbanen worden getest volgens de FLL-dakbeplantingsrichtlijn. Het aanwaaïen van zaad kan niet worden verhinderd, een merel kan men niet verbieden kersenpitten op en dak te laten vallen en de groei van kweekgras kan men gewoon niet tegenhouden.”

Wortel- en rizoombestendigheid aangetoond door een FLL-testverslag is de stand der techniek. W. ERNST (1999)

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|--|--|---|
| • Bewijs van wortelbestendigheid door FLL Testrapport (vanaf 1999) | Kunststof baan van KB-Len vervuld | Kunststof baan van KB-Flex vervuld |

S. Declaratie van ecologische eigenschappen

21



Afbeeldingen: [1] kunstmatige waterval afgedicht; [2] vijver met kunststof banen afgedicht

Dakbanen moeten niet milieu belastend zijn.

De discussie over de ecologische eigenschappen van bouwproducten wordt steeds belangrijker.

De SIA (Zwitserse Ingenieurs- en Architectenvereniging) heeft met de SIA 493 (1997) een norm voor de ecologische eigenschappen van bouwproducten gecreëerd met het oog op een duidelijkere communicatie tussen fabrikanten en gebruikers.

Bij ecologisch bouwen gaat het er vooral om tijdens het bouwproces de juiste overwegingen op het juiste ogenblik te maken. Daarbij bestaat de grootste speelruimte voor ecologisch relevante beslissingen tijdens het vroege ontwerpstadium, waar de ecologische doelstellingen moeten worden gedefinieerd, zoals bijv.:

- een gebouw met lage energiebehoefte
- vermijden van materiaalintensieve bouwproducten
- op de duurzaamheid van de producten letten
- opnieuw bruikbare en recyclebare producten kiezen
- producten met zo weinig mogelijk schadelijke stoffen gebruiken.

Voorstellen en instructies voor dergelijke doelstellingen worden gegeven in de declaratie van de ecologische eigenschappen van bouwproducten.

| Vereiste volgens ddDach | Resultaat van de TU München | |
|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| • Declaratie volgens SIA 493 | Kunststof baan van KB-Len | Kunststof baan van KB-Flex |
| Individueel bewijs voorhanden | ja | ja |

T. Conclusie

Voorwaarden voor de duurzaam optimale toestand van een plat dak of een duurzame sanering van een plat dak zijn:

- een vak- en materiaalkundige planning
- een aanbesteding die een duidelijke en ondubbelzinnige beschrijving van de kwaliteit van de dakbanen bevat
- een uitvoering door een gekwalificeerde, vakkundige en ervaren dakdekker
- een uitvoering overeenkomstig de richtlijnen van de fabrikant en de regels van het vak
- gevolgd door en jaarlijks onderhoud.

Selectiecriteria voor de juiste keuze van een polymere afdichtingsbaan zijn volgens de stand der techniek gegeven door het kwaliteitsprofiel van ERNST (1999).

„Bij banen die aan alle minimumvereisten voldoen, kan men ervan uitgaan dat het verouderingsproces beperkt zal blijven, zodat een langdurig gebruik van de dichtingsbanen gegarandeerd is.”

ddDach (2005)

Afbeelding: W. ERNST, Dachabdichtung - Dachbegrünung, Deel 5, p. 201

| Item | Technical Specification | Quality Grade |
|------|--|---------------|
| A | Platen met een temperatuur van EN 488 B | - 10°C |
| B | Minimaal tegen stoffelijke belastingen EN 12 801 | ≥ 170 mm |
| C | Minimaal tegen winddruk van EN 12 801 | ≥ 25 mm |
| D | Minimaal tegen mechanische schade | ≥ 25 mm |
| E | Minimaal tegen chemische schade | ≥ 25 mm |
| F | Minimaal tegen UV-straling | ≥ 25 mm |
| G | Minimaal tegen brand | ≥ 25 mm |
| H | Minimaal tegen slijtage | ≥ 25 mm |
| I | Minimaal tegen verzanding | ≥ 25 mm |
| J | Minimaal tegen verontreiniging | ≥ 25 mm |
| K | Minimaal tegen verontreiniging | ≥ 25 mm |
| L | Minimaal tegen verontreiniging | ≥ 25 mm |
| M | Minimaal tegen verontreiniging | ≥ 25 mm |
| N | Minimaal tegen verontreiniging | ≥ 25 mm |
| O | Minimaal tegen verontreiniging | ≥ 25 mm |
| P | Minimaal tegen verontreiniging | ≥ 25 mm |
| Q | Minimaal tegen verontreiniging | ≥ 25 mm |
| R | Minimaal tegen verontreiniging | ≥ 25 mm |
| S | Minimaal tegen verontreiniging | ≥ 25 mm |

U. Kleuren

23



zwart



grijs



blauw



rood



groen



grijs



wit



blauw

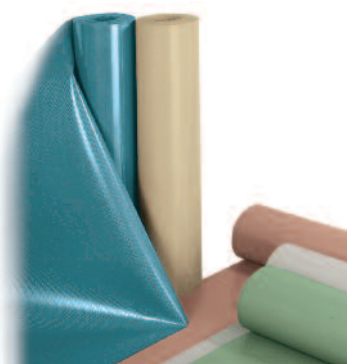


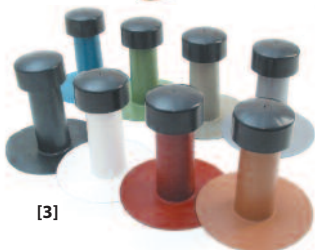
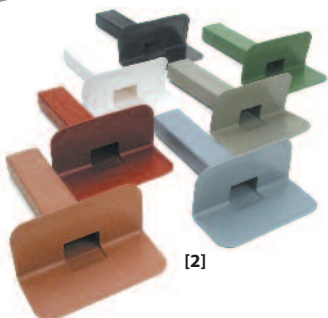
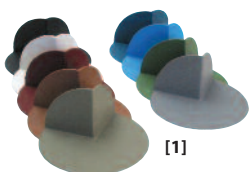
rood



groen

Wat doelmatig is, mag ook mooi zijn - dat geldt zeker voor platte daken, want hier werd het esthetisch aspect en de integratie in de omgeving veel te lang verwaarloosd. Wit, blauw, groen, rood, want of grijs, de gekleurde dakbanen bieden u talrijke mogelijkheden om architectonische accenten te plaatsen en bieden een grote creatieve vrijheid, zonder af te zien van de hoge eisen waar een veilig en dicht product aan moet voldoen! Informeer voor uw bestek naar de beschikbaarheid van een bepaalde kleur.





Afbeeldingen: [1] buitenhoeken [2] zijuitlopen; 3] dakontluchters

Voor het praktijkgericht leggen en homogeen lassen van dak- en afdichtingsbanen is een omvangrijk assortiment beproefde accessoires verkrijgbaar, zoals diverse gietstukken zoals binnen- en buitenhoeken, dakafvoeren, voegstroken en met kunststof beklede staalplaten. U hebt dakafdichting, toebehoren en competent advies dus uit één hand. Een maximale zekerheid en hoog comfort tijdens het leggen is de garantie voor uw succes.



Aanvullende en verder voerende vakliteratuur:

Dachabdichtung - Dachbegrünung

Deel III (2002), Deel IV (2003) -Deel V (2005), en de speciale uitgave Afdichting (2004), uitgeverij Fraunhofer IRB.

In de nog steeds actuele uitgave van W.ERNST met mede auteurs Fischer, Jauch, en Liesecke, waarin de huidige maakbare kwaliteit en daarmee de stand der techniek wordt gedocumenteerd.

„Het door ERNST (1999) ontwikkelde en van ddDach (2005) verder bewerkte en het aan de Europese normen aangepaste kwaliteitsprofiel voor afdichtingen (AfP) , draagt bij een brede toepassing bij aan een transparantere afdichtingsmarkt. En is dus daarom aanbevelingswaardig. (Prof. Oswald – Bouwspecialistendagen Aken 2005)

Wij bedanken dd Dak voor de terbeschikkingstelling van de teksten, documenten en afbeeldingen.

dd Dak is de Europese vereniging voor duurzaam dichte daken.

De juistheid van de gegeven informatie en de eigenschappen die voor de in de brochure beschreven producten uit het kwaliteitsprofiel kunnen worden afgeleid, kunnen niet gegarandeerd worden.

KÖSTER
Afdichtingssystemen

KÖSTER AFDICHTINGSSYSTEMEN BV
Postbus 432 • 3840 AK Harderwijk
Telefon: 0031-(0)341-467090
Telefax: 0031-(0)341-467099
info@koster-afdichtingssystemen.nl
www.koster-afdichtingssystemen.nl