



# ***Hakron***

*voor beton- en woningbouw*



## **VA/ACME**

*Rubber Expansieprofielen*

## Inleiding

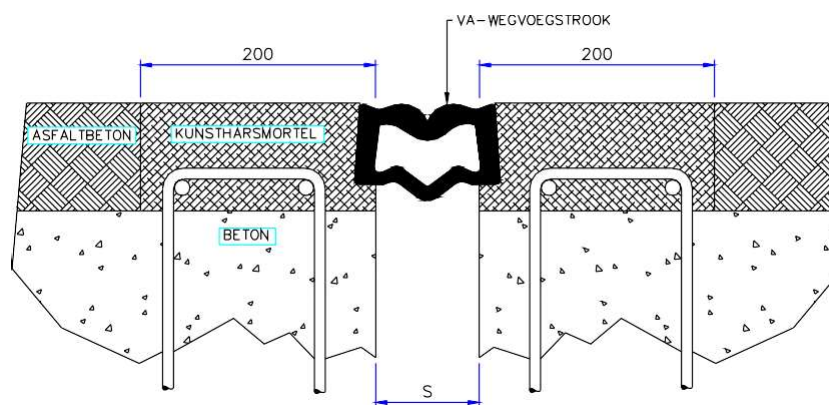
Door temperatuurschommelingen, uitzetting en krimp varieert de afmeting van een betonconstructie. Om verlenging en verkorting mogelijk te maken worden een aantal voegen in de constructie opgenomen.

De voegbreedte zal door de lengtevariatie van de constructiedelen niet constant zijn. Om de lengtevariatie op te nemen, kan een vuil- en waterkerend rubber expansieprofiel toegepast worden.

Optredende temperatuurschommelingen, kruip en krimp zijn maatgevend voor de keuze van een expansieprofiel. Ieder type expansieprofiel heeft een eigen toepassingsgebied. Expansieprofielen worden toegepast in overgangsconstructies van bruggen, viaducten en wegdekken, parkeergarages, startbanen en als binnenafdichting in tunnels. Het expansieprofiel kan zowel in bestaande als in nieuwe constructies worden toegepast.

## Toepassing van expansieprofiel

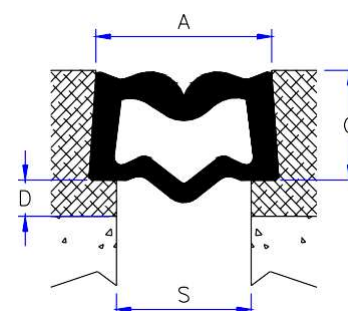
Een van de meest voorkomende toepassingen van het expansieprofiel is als wegvoegstrook om de dilatatie van bruggdelen op te nemen. Bij deze toepassing wordt het expansieprofiel in een sponning geplaatst, welke uitgespaard is in een bed van epoxy- of staalvezel beton of tussen stalen steunstrippen welke aangestort zijn met beton.



Afhankelijk van het gewenste dilatatiebereik en de voegafmeting heeft Trelleborg Bakker een aantal verschillende expansieprofielen in haar programma. Binnen de expansieprofielen zijn een tweetal typen te onderkennen. Producttekening en afmetingen van deze profielen zijn te vinden in appendix 1 en 2.

### VA-profiel

Het VA-profiel is een robuust profiel wat wordt toegepast indien er hoge slijtvastheid wordt verlangd en sprake is van zware belasting (bijvoorbeeld voegovergangen bij bruggen, viaducten en wegdekken). Door zijn geometrie is dit profiel zelfklemmend waardoor wordt voorkomen dat tijdens gebruik het VA profiel uit de sponning wordt gereden. Tijdens indrukking knikt de onderzijde van dit profiel naar beneden. Wij adviseren dit profiel verlijmd aan te brengen om een eventuele lekweg tussen profiel en sponning te voorkomen.



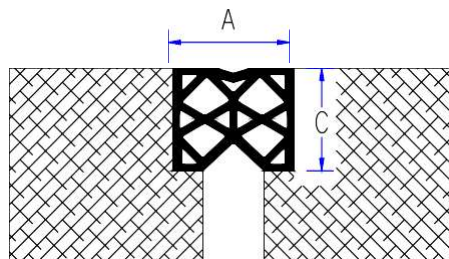
In onderstaande tabel zijn een aantal kenmerken van deze profielen opgenomen

| Profiel | Lengte overspanning | Dilat. Bereik (*) | Voegopening  |               | Voegopening tijdens montage | Spleetopening |               | Spleet diepte D |
|---------|---------------------|-------------------|--------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|-----------------|
|         |                     |                   | A min (40°C) | A max (-20°C) |                             | S min (40°C)  | S max (-20°C) |                 |
| VA 10   | 5 – 14 m            | 10                | 25           | 35            | 30                          | 0             | 10            | 0               |
| VA 30   | 14 – 42 m           | 30                | 35           | 65            | 50                          | 16            | 46            | 25              |
| VA 45   | 42 – 63 m           | 45                | 48           | 93            | 70                          | 21            | 66            | 30              |
| VA 60   | 63 – 84 m           | 60                | 57           | 117           | 90                          | 25            | 85            | 40              |
| VA 80   | 84-111 m            | 80                | 71           | 151           | 115                         | 30            | 110           | 50              |

(\*) De toelaatbare dilatatie is groter voor voegen die een andere hoek dan 90° met de as van de weg hebben. In deze specifieke gevallen kunt u met Trelleborg Bakker contact opnemen

## ACME-profiel

Het ACME profiel is een licht profiel wat makkelijk indrukbaar is waardoor het relatief eenvoudig gemonteerd kan worden. Tevens kan bij toepassing van dit profiel de voegseuf recht uitgevoerd worden.



In onderstaande tabel zijn een aantal kenmerken van het ACME profielen opgenomen.

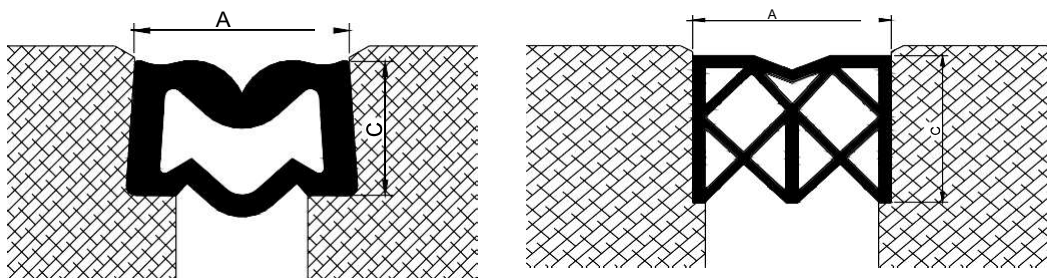
| Profiel  | Lengte over-spanning | Dilat. Bereik (*) | Voegopening  |               | Voegopening tijdens montage | Spleet diepte D |
|----------|----------------------|-------------------|--------------|---------------|-----------------------------|-----------------|
|          |                      |                   | A min (40°C) | A max (-20°C) |                             |                 |
| ACME 20A | 5 - 27 m             | 20                | 20           | 40            | 33                          | 37              |
| ACME 30V | 27 - 42 m            | 30                | 30           | 60            | 50                          | 50              |
| ACME 35  | 33 - 47 m            | 35                | 35           | 70            | 55                          | 87              |
| ACME 45  | 42 - 63 m            | 45                | 50           | 95            | 70                          | 90              |

(\*) De toelaatbare dilatatie is groter voor voegen die een andere hoek dan 90° met de as van de weg hebben. In deze specifieke gevallen kunt u met Trelleborg Bakker contact opnemen.

## Voegsparing

De voegdiepte (C) is door de constructeur te bepalen. Het VA/ACME-profiel mag niet boven de voeg uitsteken en de voegdiepte dient derhalve minimaal gelijk te zijn aan de hoogte van het profiel. Op de hoogtemaat van het profiel geldt een productietolerantie van  $\pm 3$  mm (e.e.a. volgens ISO 3302-1 E3).

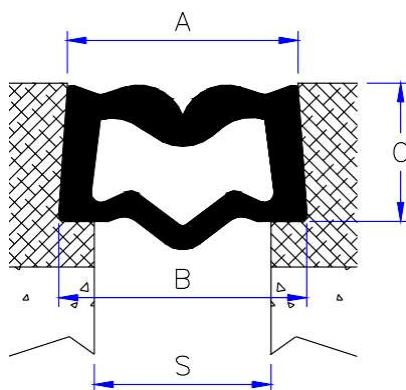
Het is aan te bevelen de randen van de voegsparing te voorzien van een vellingkant zoals hieronder weergegeven.





## Afmeting voegsleuf

De voegsleuf dient bij toepassing van het VA-profiel resp. ACME-profiel er als volgt uit te zien.



Om de exacte spleetbreedte (S) te kunnen berekenen wordt de volgende formule gehanteerd.

$$\text{Spleetbreedte}(S) = (S \text{ max}) - (0,00012 * (t + 20) * L) - (L * K)$$

- Waarin:
- S max = maximale spleetbreedte bij -20 °C (mm) (zie tabel blz. 4)
  - L = Werklengte overspanning (mm)
  - t = Temperatuur van betonconstructie ( °C)
  - K = Factor voor de krimp en kruip van beton
    - Beton van 3 tot 12 maanden oud  $K=0,00014$
    - Beton ouder dan 1 jaar  $K=0$
  - Lineaire uitzettingscoëfficiënt voor wapeningsstaal en beton:  $12 \times 10^{-6}$ .
  - Temperatuurtraject van -20 tot +40 C ( $\Delta t = 60^{\circ}\text{C}$ ).

Voor de berekening van afmeting A en B kan uitgaande van spleetbreedte (S) de onderstaande tabel gehanteerd worden.

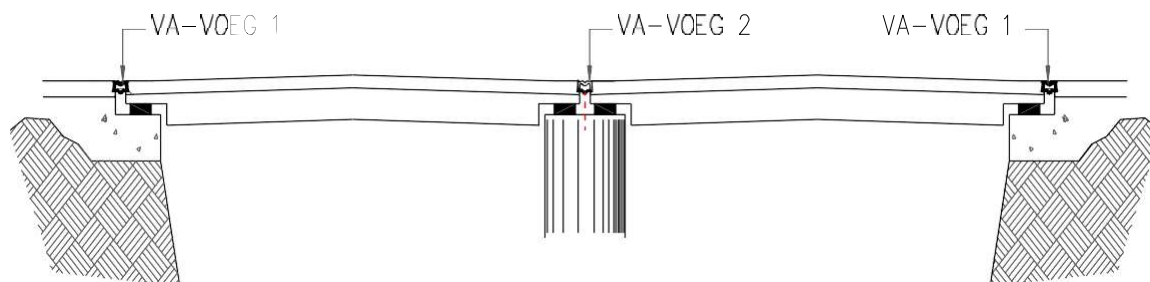
| Afmeting | VA 10  | VA 30  | VA 45  | VA 60  | VA 80  | ACME 20 | ACME 30V | ACME 45 | ACME 60 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|----------|---------|---------|
| A        | S + 15 | S + 19 | S + 27 | S + 32 | S + 41 | S + 20  | S + 30   | S + 50  | S + 60  |
| B        | S + 21 | S + 25 | S + 35 | S + 42 | S + 55 | S + 20  | S + 30   | S + 50  | S + 60  |

\* Het ACME-profiel wordt toegepast in een rechte voegsleuf maat A is dus gelijk aan maat B.

## Rekenvoorbeeld:

### Gegevens:

- lengte overspanning: 2 x 84 meter
- temperatuur betonconstructie bij montage:  $t=10^{\circ}\text{C}$ .
- temperatuurstraject:  $-20^{\circ}$  tot  $+40^{\circ}\text{C}$ 
  - tijdstip van montage: 3 maanden na verwerking beton ( $K=0,00014$ )
  - brugdek opgelegd op gelijkvormige rubberopleggingen



In bovenstaande figuur is een overzichtstekening gegeven. Er moet onderscheid gemaakt worden tussen de voegstrook t.b.v. het landhoofd en die ter plaatse van de pijler.

### Voeg 1

Werklengte:  $\frac{1}{2} \times$  lengte van overspanning = 42 meter.

Toe te passen type voegstrook: VA 45, S max = 66 (zie tabel blz 4).

Spleetbreedte (S) = (S max) -  $(12 \times 10^{-6} \times (t + 20) \times L)$  -  $(L \times K)$  Spleetbreedte

(S) =  $(66 - (12 \times 10^{-6} \times (10 + 20) \times 42.000) - (42.000 \times 0,00014)$

Spleetbreedte (S) = 45 mm

Sparing in brugdek (zie tabel blz. 5).

A (aan bovenzijde): S

+ 27 = 72 mm B (aan

onderzijde): S + 35 =

80 mm

### Voeg 2

Werklengte: lengte van de overspanning = 84 meter. Toe te passen type voegstrook: VA 60, S max = 85mm

Spleetbreedte (S) = (S max) -  $(12 \times 10^{-6} \times (t + 20) \times L)$  -  $(L \times K)$  Spleetbreedte (S)=

$(85 - (12 \times 10^{-6} \times (10 + 20) \times 84.000) - (84.000 \times 0,00014)$

Spleetbreedte (S) = 43 mm

Sparing in het brugdek:

A (aan bovenzijde): S

+ 32 = 75 mm B (aan

onderzijde): S + 42 =

85 mm

## Constructie voegsleuf en montage

Onderstaand wordt de werkwijze voor het fabriceren van een voegconstructie in epoxy gegeven. Ditvoor zowel een nieuw kunstwerk als voor de vervanging van een bestaande voegovergang.

### Aanbrengen voegconstructie in nieuw kunstwerk

1. Voordat het asfaltbeton wordt aangebracht ter plaatse van de voegconstructie moet een voeg worden afgedicht met hout of hardschuim om te voorkomen dat deze dichtgestort wordt met asfaltbeton.
2. Nadat het asfaltbeton is afgekoeld wordt ter plaatse van de aan te brengen voegconstructie het asfalt ingezaagd met een diamant zaagmachine.
3. Het asfaltbeton tussen de twee zaagsneden wordt hierna tot op het beton uitgehakt en verwijderd. De ter plaatse ingestorte verankeringsbeugels worden opgebogen en gericht, waarna het beton, de wapeningsbeugels en de losse langswapening grondig worden gegritstraald en daarna schoongebazen met olievrije en droge perslucht.
4. Na het gritstralen wordt de langswapening aangebracht en bevestigd aan de wapeningsbeugels.
5. Om de benodigde sponning te verkrijgen voor het toe te passen VA-afdichtingsprofiel, wordt een speciale bekisting aangebracht. Deze bekisting heeft een zodanige breedte, dat na het ontkisten ruimte ontstaat voor het te plaatsen VA-profiel. De afstand van de bekisting wordt berekend met behulp van de formule voor het berekenen van de spleetbreedte. Dit dient met de nodige zorgvuldigheid te geschieden en in nauw overleg met de constructeurs of de directie van het kunstwerk.
6. Om een goede verbinding te krijgen tussen het later aan te brengen epoxybeton en het beton van het kunstwerk, wordt een hechtprimer toegepast van een oplosmiddel vrije epoxyhars-harder combinatie. De primer kan zelfs een hechting tot stand brengen op vochtige beton. Deze primer wordt met behulp van een kwast op het beton en de wapening aangebracht, zodanig dat het gehele oppervlak inclusief het aanhechtingsvlak van het asfaltbeton wordt behandeld.
7. Met inachtneming van de verwerkingstijd wordt hierna op de natte primer direct het epoxybeton aangebracht. Alle componenten van dit epoxybetonmengsel worden intensief gemengd in een tegenstroommenger. Het epoxymengsel is wat betreft de korrel, gegranuleerd opgebouwd met een afmeting van 0.06 tot 15 mm en is stijf plastisch van consistentie om te voorkomen dat bij een helling in het asfaltdek, het mengsel gaat vloeien.
8. Nadat het oppervlak zorgvuldig op de hoogte van het naastliggende asfaltbeton is afgewerkt, wordt het ingestrooid met gecalcineerde bauxiet, korund of brekerzand. Andere afstrooimaterialen in diverse kleuren kunnen ook worden toegepast.

9. Na voldoende uitharding van het mengsel (minstens 30 N/mm<sup>2</sup>) kan de bekisting worden verwijderd.
10. Vervolgens kan het expansieprofiel gemonteerd worden. Indien de epoxy/beton ter plaatse van de voeg nog niet voldoende is uitgehard dient het lijmvlak behandeld te worden met primer (Trelleborg Bakker PM 18). Het expansieprofiel wordt verlijmd met een rubbervulkaniserende lijm type Trelleborg Bakker S40. Deze lijm heeft uitstekende hechteigenschappen aan rubber, staal, beton en epoxy. Daarnaast fungeert deze lijm als glijmiddel waardoor het inbrengen van het expansieprofiel wordt vereenvoudigd. De rubbervulkaniserende lijm dient tweezijdig aan de bovenzijde van de voegopening aangebracht te worden. Waarna het tijdens inbrengen van het expansieprofiel gelijkmatig over de voegwanden verdeeld wordt.
11. De montage van het expansieprofiel kan door de Trelleborg Bakker monteur uitgevoerd worden.

## Vervangen van een bestaande voegconstructie

1. De stalen voegconstructie moet verwijderd worden. Om afbrokkelen te voorkomen kan het asfaltbeton aan de buitenzijde ingezaagd worden. Van de bestaande constructie wordt het beton weggehakt en het wapeningsstaal losgebrand. Alle beton dat door wegzout is aangetast wordt weggehakt.
2. Na het verwijderen van de betonresten worden het beton, de toe te passen wapeningsbeugels en langswapening grondig gegritstraald.
3. Om deze benodigde wapening aan te brengen, worden in het beton aan weerszijden van de voegspleet gaten Ø17 mm geboord op een diepte van 200 mm en 200 of 250 mm h.o.h.
4. In deze geboorde gaten worden wapeningsbeugels Ø 12 mm aangebracht en gelijmd met toepassing van een epoxygietmortel. Aan deze wapeningsbeugels wordt de langswapening Ø 12 mm bevestigd.

De verdere werkzaamheden zijn gelijk zoals beschreven is bij de werkwijze voor het fabriceren van een voegconstructie bij een nieuw werk in de punten 5 t/m 9



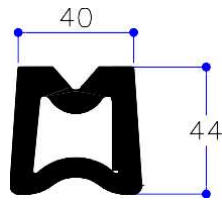
## Rubberkwaliteit

De expansieprofielen worden gemaakt volgens strenge kwaliteitseisen. Onze productieprocessen en procedures zijn vastgelegd en gecertificeerd volgens ISO 9001.

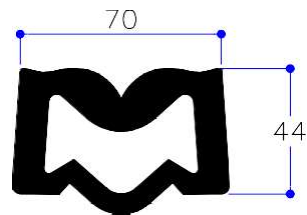
Standaard worden de expansieprofielen uitgevoerd in de kwaliteit EPDM (Ethyleenpropyleen- dimonomeer) met een hardheid van 60-70 graden Shore A. Een specificatie van de mechanische eigenschappen van dit rubber is op aanvraag te verkrijgen.

EPDM kenmerkt zich door een goede bestendigheid tegen o.a. weersinvloeden en strooizout.

## Appendix 1. Producttekening VA-profiel

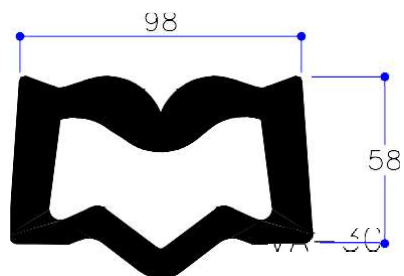


VA-10

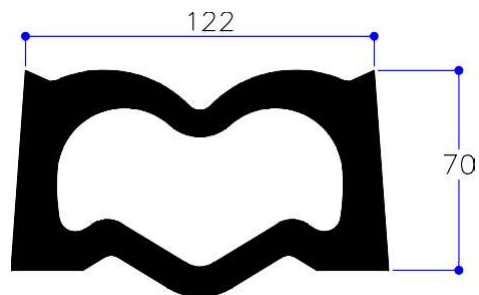


VA-30

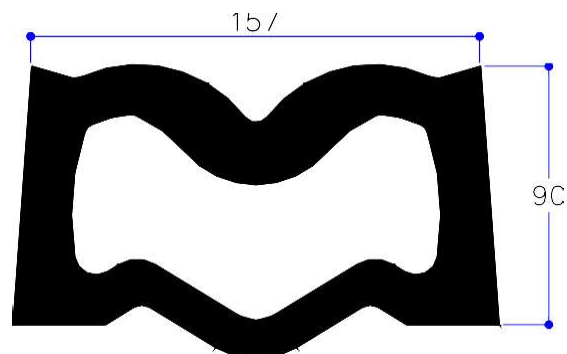
0



VA-45

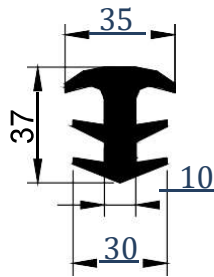


VA-60

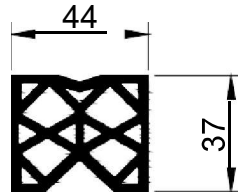


VA-80

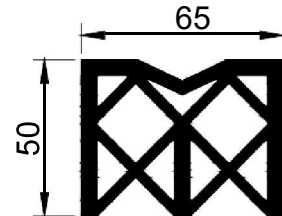
## Appendix 2. Producttekening ACME-profiel



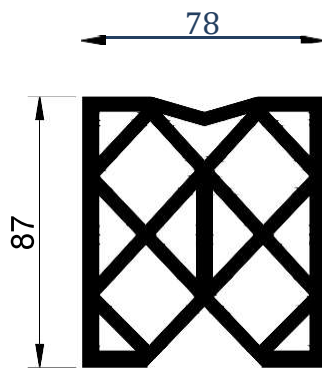
ACME 10T



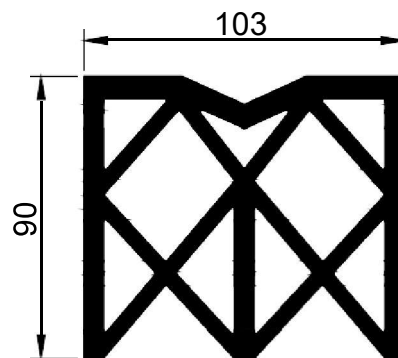
ACME 20A



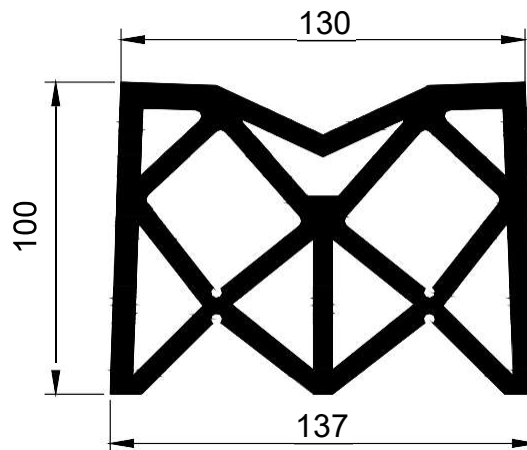
ACME 30



ACME 35



ACME 45



ACME 60