

**krafton**<sup>®</sup>  
VAN *BIJL*



# ENGINEERING **MANUAL**



# Inhoud

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| <b>1. Over ons: Krafton®</b> (voorheen Bijl Profielen)        | 4  |
| <b>2. Over kwaliteit van krafton® profielen</b>               | 6  |
| <b>3. krafton® Glasvezelversterkt kunststof en het Milieu</b> | 8  |
| <b>4. Over composieten en het pultrusie proces</b>            | 10 |
| <b>5. Eigenschappen krafton® profielen</b>                    | 12 |
| <b>6. Eigenschappen krafton® brugdek planken</b>              | 18 |
| <b>7. Verwerking krafton® profielen</b>                       | 22 |
| <b>8. Referentie projecten en toepassingen</b>                | 24 |
| <br>                                                          |    |
| <b>Bijlage 1:</b> profiel kenmerken                           | 26 |
| <b>Bijlage 2:</b> verbindingsmethoden profielen               | 34 |
| <b>Bijlage 3:</b> verbindingsmethoden handleuningen           | 42 |
| <b>Bijlage 4:</b> afmetingen planken                          | 46 |

# Over ons: krafton® (voorheen Bijl Profielen)

**Krafton is ruim 40 jaar geleden begonnen als Bijl Profielen en is in die tijd uitgegroeid tot een gerenommeerde producent van glasvezelversterkte polyester profielen en hoogwaardige composietconstructies.**

Nederland is onze thuismarkt, maar we hebben onze grenzen verlegd, want vanuit onze vestiging in Heijningen bedienen wij klanten in geheel Europa. Klanten die actief zijn in diverse branches zoals de bouw, industrie, infrastructuur, HVAC, offshore, tuinbouw, energietechniek, sport en recreatie. Een gezonde spreiding en een uiterst stabiele klantenset, die maakt dat we jaar op jaar autonome groei weten te realiseren.

Wij investeren constant in kennis en technische (productie)middelen, maar persoonlijk contact en kennisoverdracht vinden wij ook heel belangrijk. Daarom investeren we uiteraard ook volop in de relatie met onze klanten. Wij willen met u sparren en nadenken over alternatieve, innovatieve oplossingen. Achteroverleunen is er niet bij, onze specialisten staan altijd met raad en daad voor u klaar. Realistisch, no-nonsense, samen de schouders eronder en gaan. Snelheid van handelen, kwaliteit en maximale flexibiliteit tegen een uitstekende prijs, dat is wat onze klanten wensen. Dat zullen we met onverminderde passie altijd bieden.

Op de in vele jaren opgebouwde kennis en ervaring bouwen wij voort, want wij willen vooruit, samen met u. Omdat we bij krafton® meer doen en verder gaan waar anderen stoppen, geeft deze engineering manual u de mogelijkheid om uw toepassing van onze profielen zelf te bepalen.

We nodigen u van harte uit om kennis te komen maken met dé pioniers op het gebied van pultrusieprofielen.



# Over kwaliteit van krafton<sup>®</sup> profielen

## 2.1 KRAFTON<sup>®</sup> CERTIFICERINGEN

Kwaliteit staat hoog in het vaandel. Daarom hebben wij onze producten door verschillende nationale en internationale vermaarde instanties laten keuren. De goedkeuringen en certificeringen die we hebben op onze producten worden hieronder beschreven.

Vanwege de recente wijziging in de bedrijfsnaam van Bijl Profielen naar krafton van BIJL, staan hier ook geldige certificaten tussen, die zijn uitgegeven onder Bijl Profielen.

| Product                                             | Instituut                                                                           | Externe referentie                     | Toelichting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>krafton<sup>®</sup> GVK Brugdekdel</b>           |    | Z-10.9-655                             | <p>Al onze krafton<sup>®</sup> GVK brugdekdel en bevestigingsmethoden zijn DIBt-goedgekeurd. Het Duitse Instituut voor Bouwtechniek (DIBt), geeft als Duits certificeringsbureau, algemene bouwtoezichtgoedkeuringen (abZ) uit voor bouwmaterialen en -ontwerpen en geeft eveneens Europese Technische Assessments (ETA) uit voor bouwmaterialen en bouwuitrustingen.</p> <p>De goedkeuringen van de algemene bouwinspectie zijn een zeer betrouwbaar bewijs van de geschiktheid en toepasbaarheid van bouwmaterialen met betrekking tot structurele vereisten voor constructies.</p>                        |
| <b>Anti Sliplaag</b>                                |  | BBV 1719066-01 t/m 03                  | <p>De anti slip afwerking van onze brugdekplanken zijn geclassificeerd op slip weerstand. De test op de anti slip laag is uitgevoerd om vast te stellen in welke klasse deze ingedeeld kunnen worden.</p> <p>De test is uitgevoerd op basis van de DIN 51130:2014-02 en ASR-A 1.5 en Merkblatt "Fußboden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr" GUV-R181</p> <p>De drie verschillende typen zijn ingedeeld naar korrelgrootte. De behaalde klasse is R12 voor type met 0,7mm korrelgrootte en R13 voor de typen met 1-2mm en 1-3mm korrelgrootte.</p>                                       |
| <b>krafton<sup>®</sup> GVK Profielen</b>            |  | Z-10.9-803                             | <p>Het Duitse Instituut voor Bouwtechniek (DIBt), geeft als Duits certificeringsbureau, algemene bouwtoezichtgoedkeuringen (abZ) uit voor bouwmaterialen en -ontwerpen en geeft eveneens Europese Technische Assessments (ETA) uit voor bouwmaterialen en bouwuitrustingen.</p> <p>De goedkeuringen van de algemene bouwinspectie zijn een zeer betrouwbaar bewijs van de geschiktheid en toepasbaarheid van bouwmaterialen met betrekking tot structurele vereisten voor constructies.</p>                                                                                                                  |
| <b>krafton<sup>®</sup> GVK Profielen en Planken</b> |  | 21.51-212bia/030-2101#008-(011/18-ZUL) | Opdat onze GVK-profielen ook voor de spoorwegen en de Deutsche Bahn kunnen worden gebruikt, bieden we de GVK-profielen met EBA-toelating aan. Volgens DBS 918 010.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>krafton<sup>®</sup> GVK Profielen en Planken</b> |  | Europese Norm EN 13706 : 2002          | <p>De Europese norm EN 13706 - Versterkte kunststofcomposieten, specificaties voor gepultrudeerde profielen - dekt constructies waarbij het draagvermogen een essentieel criterium is en de profielen een ondersteunende functie hebben. De norm specificeert minimumvereisten voor kwaliteit, oppervlakte, toleranties en sterkte- en stijfheidswaarden in twee klassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E23 - voor de hoogste eisen</li> <li>• E17 - voor minder kritische toepassingen.</li> </ul> <p>Alle krafton-constructieprofielen voldoen aan of overtreffen de vereisten van E23.</p> |
| <b>krafton<sup>®</sup> Planken</b>                  |  |                                        | De GVK planken zijn getoetst op het bouwbesluit met toepassing van de normen NEN EN 1991 – 2 en CUR 96. Samenvatting hiervan kunt u vinden op onze website.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 2.2 KRAFTON® KWALITEITSCONTROLE EN KWALITEITSSYSTEEM

Onze jarenlange ervaring in de productie van glasvezelversterkte kunststofprofielen (GVK) is een garantie voor een constante, hoge productkwaliteit. Maar kwaliteit moet blijvend worden gecontroleerd. Hiervoor beschikken wij onder meer over geavanceerde Zwick-Roell-testapparatuur, waarmee we de profielen en planken mechanisch kunnen testen volgens de opgegeven normen.

Van de selectie van grondstoffen tot de controle over het eindproduct, volgen wij een goed doordacht en bewezen kwaliteitsbeheersysteem. Middels onze controleprocedures monitoren we onze GVK-producten op basis van de applicaties.

Afgezien van de kwaliteitscontrole in de fabriek, is er een halfjaarlijkse externe inspectie van de productie en productieprocessen door SKZ. Dit is nog een extra garantie voor betrouwbaarheid en kwaliteit.



Daarnaast is ons kwaliteitssysteem en bedrijf in 2019 geaudit door de Deutsche Bahn. De Deutsche Bahn heeft in haar audit rapport aangegeven dat ons kwaliteitssysteem voldoet aan de ISO 9001 en daarmee voldoet aan de strenge eisen van de Deutsche Bahn.

# krafton® Glasvezelversterkt kunststof en het Milieu

## 3.1 KRAFTON® GLASVEZELVERSTERKT KUNSTSTOF HEEFT LAGE MILIEU IMPACT

**Bouwen met composieten is licht, snel, onderhoudsarm en duurzaam. Het GVK-materiaal is ook veel milieuvriendelijker dan algemeen wordt verwacht. Daarnaast is het materiaal bijzonder kosteneffectief. Milieu-impact van een materiaal betreft de hele keten: Van het winnen van de grondstoffen en de wissel die dit trekt op het milieu, transport, productieproces, wederom transport en montage en het creëren van het eindproduct.**

Glasvezelversterkte kunststof profielen van krafton® zijn de oplossing, het materiaal van de toekomst!

- GVK bespaart enorm veel van de productie-energie (en daarmee CO<sub>2</sub> uitstoot) in vergelijking met staal. Het uithardingsproces is exotherm (ontwikkelt zijn eigen warmte), waardoor het energieverbruik per geproduceerde eenheid extreem laag is.
- Glasvezelconstructies zijn extreem veel lichter dan staal: Transport en assemblage kunnen daardoor wel 50% minder energie nodig hebben.
- Milieubelastende bewerkingen zoals thermisch verzinken, verven of andere conserveringstechnieken zijn niet nodig en dat maakt het geheel tot een uitermate duurzaam product.
- De CO<sub>2</sub>-equivalent van GVK is slechts de helft van een betonnen brug en ongeveer een derde van een brug opgetrokken uit staal. Hiermee is ook de Carbon Footprint van GVK materiaal bijzonder gunstig.
- Er worden nauwelijks schadelijke bijproducten gecreëerd tijdens de productie: Pultrusie vindt plaats in een volledig gesloten proces dat de verdamping van vluchtige stoffen tot een uiterst minimum beperkt.
- Veel GVK-producten hebben een levensduur van (ruim) meer dan 50 jaar en in sommige gevallen meer dan 100 jaar, daardoor zijn er geen of minder belastende vervangingscyclussen nodig
- GVK is 100% recyclebaar en te hergebruiken in vele verschillende toepassingen (Bron: [www.compositesuk.co.uk](http://www.compositesuk.co.uk))
  - Allerlei GVK producten kunnen professioneel worden verwerkt tot hoogwaardige alternatieve brandstoffen (EBS) en gerecycleerde vezels.
  - ook is GVK-afval in verwerkingsfabrieken een hoogwaardig alternatief voor de cementindustrie, dat zowel gebruikt wordt als brandstof, als ook als minerale grondstoffen.
  - Daarnaast zijn er de eerste mogelijkheden om het gerecycleerde materiaal weer toe te voegen aan het proces opdat er nieuwe materialen ontstaan

Rondom de milieu impact van GVK worden regelmatig nieuwe studies gepubliceerd, zie onze website voor de laatste updates.

### 3.2 KRAFTON® TERUGNAMEGARANTIE

Om het cradle-to-cradle concept te stimuleren, biedt krafton® een terugnamegarantie voor alle door ons geproduceerde GVK profielen. Op die manier kunnen wij zorgen voor hergebruik van de profielen of voor milieuverantwoorde recycling van de profielen.

Glasvezelversterkt kunststof is een zeer duurzaam product met een uitstekende levenscyclusanalyse.

# Over composieten en het pultrusie proces

## 4.1 ALGEMEEN COMPOSITEN

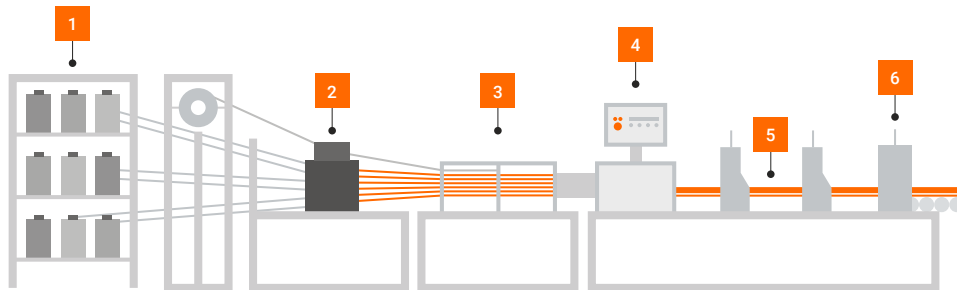
Een composiet is een materiaal dat is opgebouwd uit verschillende componenten. Vaak worden hiermee vezel versterkte kunststoffen bedoeld. De vezels zorgen voor de krachtdoorleiding en de matrix (vaak kunststof) maakt de vezels aan elkaar. En zorgen samen voor het overbrengen van schuifspanningen. De door krafton gebruikte vezels zijn glasvezels.

Composieten hebben een aantal duidelijk voordelen, zoals:

- Composiet is duurzaam en recyclebaar.
- Praktisch onderhoudsvrij.
- UV-bestendig en ongevoelig voor schimmels.
- Lange levensverwachting van meer dan 100 jaar.
- De profiel eigenschappen kunnen worden aangepast aan de toepassing.
- Lichtgewicht geeft ARBO-voordelen, besparing op transport en hijsmiddelen

## 4.2 HET PULTRUSIE PROCES

De brugdekplanken en de constructie-profielen produceren wij in onze eigen fabriek middels het pultrusieproces. Het pultrusieproces is een automatisch, continue proces, hierdoor is een constante hoge kwaliteit van elk profiel gegarandeerd.



### Stap 1

Het proces start bij de invoer van de glasvezelversterkingen. Vooraan staan de glasrekken waarin de glasvezeldraden op klossen opgesteld staan. Vaak is het wenselijk om naast de rovings ook matten en/of weefsels toe te passen om een zekere sterkte in de dwarsrichting te realiseren.

### Stap 2

Bij de impregneerbak worden de glasvezeldraden en eventueel de matten van polyesterhars voorzien. De vloeibare polyesterhars is gemengd met verharder, kleurstof, brandvertragers en andere additieven.

### Stap 3

De invoerplaten geleiden de glasvezeldraden en matten naar de juiste positie in de matrix en zorgen daarmee voor een correcte glasbezetting. De glasvezelstrengen zorgen voor een goede lengteversterking en de matten zorgen voor dwarsversterking. De bezetting is afhankelijk van de eigenschappen die van het profiel worden gevraagd.

### Stap 4

De hars, vezels en de matten worden vervolgens door een verhitte matrix getrokken. In de verwarmde matrix wordt het profiel gevormd en uitgehard. Halverwege de matrix is het materiaal aan het uitharden en eenmaal uit de matrix is het profiel geheel uitgehard en mechanisch te belasten. Het profiel hoeft niet meer nabewerkt te worden. De programmeerbare computer regelt de besturing van de machine. Hierin worden de treksnelheid, zaaglengte en de diverse temperaturen van de matrixverwarming geregeld.

### Stap 5

De twee trekrichtingen verzorgen het beurtelings omklemmen en doortrekken van het profiel. De klemmen hebben de vorm van de buitenzijde van het profiel en zijn bekleed met zachte kunststof zodat het profiel niet beschadigt.

### Stap 6

De afkortzaag beweegt met de productiesnelheid mee en zaagt het profiel op de gewenste lengte af. Doordat de zaag meeloopt met het profiel is de zaagsnede mooi haaks.

# Eigenschappen krafton<sup>®</sup> profielen

## 5.1 EIGENSCHAPPEN VERGELIJKING TUSSEN KRAFTON<sup>®</sup> EN ANDERE MATERIALEN

In in de tabel op de volgende pagina staan de mechanische eigenschappen per materiaalsoort. Belangrijk is dat krafton<sup>®</sup> profielen unieke eigenschappen hebben die niet te vergelijken zijn met andere GVK producten.

De krafton<sup>®</sup> eigenschappen in de lengte richting van het materiaal verschillen ten opzichte van de dwarsrichting.

krafton<sup>®</sup> profielen bezitten relatief hoge eigenschappen voor pultrusie profielen. Daarmee zijn krafton<sup>®</sup> profielen zeer interessant, want meestal is er minder profiel nodig om dezelfde constructie te bouwen in vergelijking tot andere merken GVK profielen. De opbouw van krafton profielen is zo gekozen dat matdelingen en overlappen altijd op de goede plek zitten. Hierdoor zijn de profielen zeer goed gebalanceerd qua eigenschappen in meerdere richtingen. Voordelen zijn hier: minder materiaal nodig voor de toepassing, makkelijker te verbinden, beter bestand tegen 'misbruik' of belastingen die niet voorzien waren.

De gegeven waarden van krafton® profielen in de tabel zijn indicaties. In de bijlage vindt u de exacte waarden per profiel, deze verschillen namelijk per profiel.

| Eigenschap                                            | GVK Profielen krafton®                                                                                                                                             | Staal S235                                                                    | Alu T6061                                                                                                | Naaldhout C50<br>NEN-EN 338 : 2016                                                   |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Soortelijk gewicht kg/m <sup>3</sup>                  | 1.850                                                                                                                                                              | 7.850                                                                         | 2.700                                                                                                    | 520                                                                                  |
| Treksterkte N/mm <sup>2</sup>                         | Axiaal (lengte richting) : 365<br>Transversaal (dwarsrichting) :<br>laminaatdikte ≤ 6 mm: 105<br>laminaatdikte ≥ 7 mm: 48                                          | 235 vloeigrens<br>(alle richtingen)                                           | 276<br>(alle richtingen)                                                                                 | 33,5<br>(lengte richting)                                                            |
| Elasticiteits-Modulus<br>GPa                          | Axiaal (lengte richting)<br>laminaatdikte 3 en 4 mm: 24,3<br>laminaatdikte 5 en 6 mm: 32<br>laminaatdikte ≥ 7 mm: 36,5                                             | 210                                                                           | 69<br>(35 bij dynamische belasting /<br>vermoeding)                                                      | 16                                                                                   |
| Warmte overdracht<br>Lambda waarde W/m <sup>2</sup> K | Axiaal (lengte richting) 0,4<br>Transversaal (dwarsrichting) 0,25                                                                                                  | 50                                                                            | 237                                                                                                      | 0,13                                                                                 |
| Radio / radar straling<br>doorlaatbaarheid            | transparant                                                                                                                                                        | reflectief                                                                    | reflectief                                                                                               | Transparant indien<br>droog                                                          |
| Elektrische<br>geleidbaarheid                         | isolator                                                                                                                                                           | geleider                                                                      | Zeer goede geleider                                                                                      | niet geleidend indien<br>droog                                                       |
| Lineaire uitzettings-<br>coëfficiënt mm/m / 100 °C    | Axiaal: 1,0<br>Transversaal: 3,2                                                                                                                                   | 1,2<br>1,2                                                                    | 2,3<br>2,3                                                                                               | Zet uit bij vochtige<br>omstandigheden                                               |
| Slagbestendigheid                                     | Goed                                                                                                                                                               | Zeer goed                                                                     | Matig                                                                                                    | Slecht                                                                               |
| Vermoeding weerstand                                  | Zeer goed                                                                                                                                                          | Voldoende                                                                     | Slecht                                                                                                   | Slecht                                                                               |
| Corrosie<br>Bestendigheid in weer<br>en wind          | Geen corrosie<br>Alleen een verfsysteem voor<br>cosmetische doeleinden                                                                                             | Slecht, levensduur<br>is afhankelijk van<br>een verfsysteem of<br>verzinken   | Slecht, levensduur is<br>afhankelijk van een verfsysteem of<br>anodiseren,<br>last van filament corrosie | Goed, wel rotting en<br>schimmelgevoelig,<br>regelmatig verven is<br>milieubelastend |
| Chemische<br>bestendigheid                            | Goed<br>Zie opmerking onder de tabel                                                                                                                               | Slecht, levensduur<br>is afhankelijk van<br>een verfsysteem of<br>verzinken   | Slecht, levensduur is<br>afhankelijk van een verfsysteem of<br>anodiseren,<br>last van filament corrosie | Slecht                                                                               |
| Galvanische corrosie<br>bestendigheid                 | Zeer goed                                                                                                                                                          | Slecht                                                                        | Slecht                                                                                                   | Niet van toepassing                                                                  |
| Milieu<br>Benodigde energie                           | Weinig energie nodig, ruw materiaal<br>voor de glasvezel is overal aanwezig                                                                                        | Vervuilende productie<br>Meer energie nodig<br>daardoor op termijn<br>duurder | Vervuilende productie<br>Veel energie nodig daardoor op<br>termijn duurder                               | Geen energie<br>Neemt CO <sub>2</sub> op tijdens<br>groei                            |
| Geluid overdracht                                     | Dempend                                                                                                                                                            | Resonantie                                                                    | Hoog, blik gehalte                                                                                       | Dempend                                                                              |
| Recyclebaar                                           | Recycling in cement industrie,<br>EU- toegelaten, energie uit het<br>product wordt weer gebruikt in de<br>cement oven, glasvezel als toe-<br>voeging in het proces | Goed recyclebaar,<br>opnieuw smelten dus<br>weer energie nodig                | Goed recyclebaar, opnieuw smelten<br>dus weer energie nodig                                              | Goed recyclebaar, kan<br>CO <sub>2</sub> neutraal<br>Geproduceerd<br>worden          |
| Alkali / cement<br>bestendigheid                      | Ja , echter bij beton wapening met<br>vinylester hars in plaats van polyes-<br>ter hars toepassen                                                                  | Ja                                                                            | Nee                                                                                                      | Ja                                                                                   |
| Brandgedrag                                           | De krafton® profielen zijn klasse E<br>volgens NEN-EN 13501                                                                                                        | Onbrandbaar, kan<br>toegepast worden tot<br>1.400°C, smeltpunt                | Onbrandbaar, kan toegepast<br>worden tot 666°C , smeltpunt                                               | brandbaar                                                                            |

Voor chemische toepassingen dient apart contact op te worden genomen om te controleren welke chemicaliën gebruikt worden. Over het algemeen zijn krafton® profielen beter chemisch resistent dan de meeste metalen, waaronder in veel gevallen ook RVS AISI 316.

## 5.2 MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN KRAFTON® GVK PROFIELEN

Constructies van krafton® profielen kunnen worden berekend en daarmee kan het gedrag worden voorspeld. De mechanische eigenschappen van het materiaal zijn bekend. Zie de bijbehorende technische informatie in bijlage 1.

Een constructie kan volledig met krafton® profielen worden opgebouwd. Er zijn ook combinaties mogelijk met bijvoorbeeld staal en hout. Het geheel blijft een inzichtelijke constructie die ook weer gedemonteerd kan worden in afzonderlijke delen. Dit kan zijn voor hergebruik of recycling aan het einde van de gebruiksduur.

Het materiaal is corrosiebestendig, praktisch onderhoudsvrij en licht in gewicht. Door het lage gewicht zijn de kosten voor een oplegconstructie of fundatie lager. Het verplaatsen van een constructie kan met lichtere voertuigen en kranen.

De mechanische eigenschappen van de profielen zijn gebaseerd op een temperatuur bereik van -40°C tot +80°C. Dit zijn karakteristieke waarden.

### ELASTISCHE EIGENSCHAPPEN

| Eigenschap                                                             | Eenheid           | Test norm    | Karakteristieke waarde naar EN 1990 Annex D |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|---------------------------------------------|
| Effektieve buigmodulus $E_{x,eff}$                                     | N/mm <sup>2</sup> | EN 13706     |                                             |
| t = 3 mm en 4 mm                                                       |                   |              | 24.250                                      |
| t = 5 mm en 6 mm                                                       |                   |              | 32.000                                      |
| t ≥ 7 mm                                                               |                   |              | 36.500                                      |
| Axiale trekmodulus $E_{tx}$                                            | N/mm <sup>2</sup> | EN ISO 527-4 |                                             |
| t = 3 mm en 4 mm                                                       |                   |              | 24.250                                      |
| t = 5 mm en 6 mm                                                       |                   |              | 32.000                                      |
| t ≥ 7 mm                                                               |                   |              | 36.500                                      |
| Transversale trekmodulus $E_{ty}$                                      | N/mm <sup>2</sup> | EN ISO 527-4 |                                             |
| t ≤ 6 mm                                                               |                   |              | 10.400                                      |
| t ≥ 7 mm                                                               |                   |              | 5.600                                       |
| Axiale drukmodulus $E_{cx}$                                            | N/mm <sup>2</sup> | EN ISO 14126 |                                             |
| t = 5 mm en 6 mm                                                       |                   |              | 32.000                                      |
| t ≥ 7 mm                                                               |                   |              | 36.500                                      |
| Transversale drukmodulus $E_{cy}$                                      | N/mm <sup>2</sup> | EN ISO 14126 | 10.000                                      |
| Schuifmodulus in het vlak $G_{xy}$ en $G_{yz}$                         | N/mm <sup>2</sup> | ISO 15310    | 3.000                                       |
| Dwarscontractie $\nu_{yx} = 0,23$<br>Dwarscontractie $\nu_{xy} = 0,07$ |                   |              |                                             |

## REKGRENS BIJ NORMALE BELASTINGEN

| Eigenschap                        | Rekgrens [%] |
|-----------------------------------|--------------|
| Axiale trek $\epsilon_{tx}$       | 0,65         |
| Transversale trek $\epsilon_{ty}$ | 0,15         |
| Axiale druk $\epsilon_{cx}$       | 0,50         |
| Transversale druk $\epsilon_{cy}$ | 0,40         |

## MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN

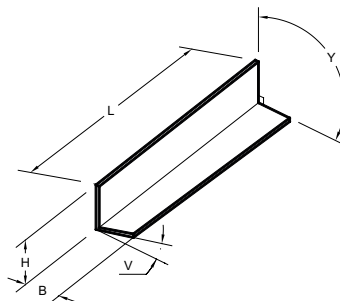
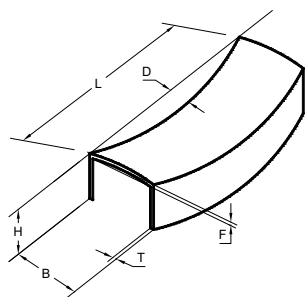
| Eigenschap                                                                                                      | Eenheid           | Test norm     | Karakteristieke waarde naar EN 1990 Annex D |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------------------------------------------|
| Axiale treksterkte $f_{tx}$                                                                                     | N/mm <sup>2</sup> | EN ISO 527-4  | 365                                         |
| Transversale treksterkte $f_{ty}$                                                                               | N/mm <sup>2</sup> | EN ISO 527-4  | 105                                         |
| $t \leq 6$ mm                                                                                                   |                   |               | 48                                          |
| $t > 6$ mm                                                                                                      |                   |               |                                             |
| Axiale druksterkte $f_{cx}$                                                                                     | N/mm <sup>2</sup> | EN ISO 14126  | 300                                         |
| Transversale druksterkte $f_{cy}$                                                                               | N/mm <sup>2</sup> | EN ISO 14126  | 100                                         |
| Axiale gatsterkte $f_{px}$                                                                                      | N/mm <sup>2</sup> | EN 13706-2, E | 150                                         |
| Transversale gatsterkte $f_{py}$                                                                                | N/mm <sup>2</sup> | EN 13706-2, E | 100                                         |
| Axiale buigsterkte $f_{bx}$                                                                                     | N/mm <sup>2</sup> | EN ISO 14125  | 240                                         |
| Transversale buigsterkte $f_{by}$                                                                               | N/mm <sup>2</sup> | EN ISO 14125  | 60                                          |
| Interlaminaire afschuifsterkte $\tau_m$                                                                         | N/mm <sup>2</sup> | EN ISO 14130  | 33                                          |
| Schuifsterkte in het vlak $f_{\tau xy}$                                                                         | N/mm <sup>2</sup> | ASTM 7078     | 40                                          |
| Schuifsterkte loodrecht op het vlak $f_{\tau \perp}$<br>Ponswerking, uitscheuren van een bout door het laminaat | N/mm <sup>2</sup> | ASTM 7078     | 80                                          |
| Schuifsterkte dwars op de vezelrichting torsiebelasting,<br>holle profielen $f_{\tau xy, tor}$                  | N/mm <sup>2</sup> | ASTM 7078     | 40                                          |

## INVLOED FACTOREN VOOR DE INWERKINGSDUUR

|                       | $A'_1$ en $A^E_1$ | $A'_1$ en $A^E_1$ |
|-----------------------|-------------------|-------------------|
|                       | axiaal            | ⊥ transversaal    |
| Zeer kort             | 1,0               | 1,0               |
| Kort, tot een week    | 1,15              | 1,30              |
| Middel, tot 3 maanden | 1,20              | 1,45              |
| Lang tot zeer lang    | 1,25              | 1,60              |

### 5.3 KRAFTON® PROFIELEN STANDAARD TOLERANTIES

U mag van de krafton profielen de volgende toleranties in geometrie verwachten:



| Wand<br>dikte<br>T | Wanddikte<br>tolerantie<br>bij open<br>profielen<br>(mm): | Wanddikte<br>tolerantie<br>bij holle<br>profielen<br>(mm): | Hoogte<br>H                         | Breedte<br>B                        | Vlakheid<br>F   | Torsie<br>V           | Rechttheid<br>D                                                 | Haaksheid<br>Y |
|--------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------|
| 0                  | ± 0,15                                                    | ± 0,3                                                      |                                     |                                     |                 |                       |                                                                 |                |
| 1                  | ± 0,15                                                    | ± 0,3                                                      |                                     |                                     |                 |                       |                                                                 |                |
| 2                  | ± 0,15                                                    | ± 0,3                                                      |                                     |                                     |                 | < ± 1,5°<br>per meter | D < 0,002 x L <sup>2</sup><br>Bij B of H < 50 mm                |                |
| 3                  | ± 0,2                                                     | ± 0,3                                                      |                                     |                                     |                 |                       |                                                                 |                |
| 4                  | ± 0,2                                                     | ± 0,4                                                      | ± 0,5% x H<br>Minimaal<br>± 0,20 mm | ± 0,5% x B<br>Minimaal<br>± 0,20 mm |                 |                       | D < 0,001 x L <sup>2</sup><br>Bij B of H ≥ 50 mm<br>en < 100 mm | Y = ± 1,5°     |
| 5                  | ± 0,2                                                     | ± 0,5                                                      |                                     |                                     | F = ± 0,008 x B |                       |                                                                 |                |
| 6                  | ± 0,35                                                    | ± 0,6                                                      |                                     |                                     |                 |                       |                                                                 |                |
| 7                  | ± 0,35                                                    | ± 0,7                                                      | Maximaal<br>± 0,75 mm               | Maximaal<br>± 0,75 mm               |                 |                       |                                                                 |                |
| 8                  | ± 0,35                                                    | ± 0,8                                                      |                                     |                                     |                 | < ± 1,0°<br>per meter | D < 0,0005 x L <sup>2</sup><br>Bij B of H ≥ 100 mm              |                |
| 9                  | ± 0,35                                                    | ± 0,9                                                      |                                     |                                     |                 |                       |                                                                 |                |
| 10                 | ± 0,35                                                    | ± 1                                                        |                                     |                                     |                 |                       |                                                                 |                |
| >10                | ± 0,45                                                    | ± 10%                                                      |                                     |                                     |                 |                       |                                                                 |                |



# Eigenschappen

## krafton<sup>®</sup> brugdek planken

### 6.1 EIGENSCHAPPEN – BRUGDEK PLANKEN

In onderstaande tabel staan de karakteristieke eigenschappen van de brugdek planken beschreven.

| Type                                                                                            | Krafton <sup>®</sup> 500.35                                                                                                    | Krafton <sup>®</sup> 500.40                                                                                     | Krafton <sup>®</sup> 500.55                                                                                     | Krafton <sup>®</sup> 236.40                                                                                     | Krafton <sup>®</sup> 400.85                                                                                                                                           | Krafton <sup>®</sup> 256.40                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Effectieve systeemmaat</b>                                                                   | 499 mm                                                                                                                         | 499 mm                                                                                                          | 499 mm                                                                                                          | 235 mm                                                                                                          | 399 mm                                                                                                                                                                | 255 mm                                                                                                          |
| <b>Dikte exclusief slijtlaag</b>                                                                | 35 mm                                                                                                                          | 40 mm                                                                                                           | 55 mm                                                                                                           | 40 mm                                                                                                           | 85 mm                                                                                                                                                                 | 40 mm                                                                                                           |
| <b>Gelijkmatig verdeelde belasting</b>                                                          | 5 kN/m <sup>2</sup><br>(500 kg per m <sup>2</sup> )                                                                            | 5 kN/m <sup>2</sup><br>(500 kg per m <sup>2</sup> )                                                             | 5 kN/m <sup>2</sup><br>(500 kg per m <sup>2</sup> )                                                             | 5 kN/m <sup>2</sup><br>(500 kg per m <sup>2</sup> )                                                             | 5 kN/m <sup>2</sup><br>(500 kg per m <sup>2</sup> )                                                                                                                   | 5 kN/m <sup>2</sup><br>(500 kg per m <sup>2</sup> )                                                             |
| <b>Puntlast<br/>Eis volgens<br/>NEN-EN1991-2 NB</b>                                             | voldoet<br>7 kN (700 kg) op<br>100 x 100 mm                                                                                    | voldoet<br>7 kN (700 kg) op<br>100 x 100 mm                                                                     | voldoet<br>7 kN (700 kg) op<br>100 x 100 mm                                                                     | voldoet<br>7 kN (700 kg) op<br>100 x 100 mm                                                                     | voldoet<br>7 kN (700 kg) op<br>100 x 100 mm                                                                                                                           | voldoet<br>7 kN (700 kg) op<br>100 x 100 mm                                                                     |
| <b>Puntlast<br/>maximaal</b>                                                                    | 7 kN (700 kg) op<br>100 x 100 mm                                                                                               | 40 kN (4.000 kg)<br>op 200 x 200 mm                                                                             | 40 kN (4.000 kg)<br>op 200 x 200 mm                                                                             | 40 kN (4.000 kg)<br>op 200 x 200 mm                                                                             | 40 kN (4.000 kg)<br>op 200 x 200 mm                                                                                                                                   | 40 kN (4.000 kg)<br>op 200 x 200 mm                                                                             |
| <b>Toelichting<br/>NEN-EN1991-2 NB</b>                                                          | Niet geschikt voor<br>voertuigen                                                                                               | Geschikt voor<br>dienstvoertuigen<br>tot 5 ton (5.000<br>kg) en onbedoeld<br>voertuig tot 12 ton<br>(12.000 kg) | Geschikt voor<br>dienstvoertuigen<br>tot 5 ton (5.000<br>kg) en onbedoeld<br>voertuig tot 12 ton<br>(12.000 kg) | Geschikt voor<br>dienstvoertuigen<br>tot 5 ton (5.000<br>kg) en onbedoeld<br>voertuig tot 12 ton<br>(12.000 kg) | Geschikt voor<br>- dienstvoertuigen<br>tot 5 ton (5.000<br>kg) en onbedoeld<br>voertuig tot 12<br>ton (12.000 kg)<br>- verkeersbrug<br>met 7 ton as-last<br>beperking | Geschikt voor<br>dienstvoertuigen<br>tot 5 ton (5.000<br>kg) en onbedoeld<br>voertuig tot 12 ton<br>(12.000 kg) |
| <b>Maximale spanwijdte<br/>bij alleen het 50 kN<br/>dienst voertuig<br/>NEN-EN1991-2 NB</b>     | nvt                                                                                                                            | 700 mm                                                                                                          | 1020 mm                                                                                                         | 700 mm                                                                                                          | 1754 mm                                                                                                                                                               | 500 mm                                                                                                          |
| <b>Maximale spanwijdte<br/>bij alleen het 120 kN<br/>onbedoeld voertuig<br/>NEN-EN1991-2 NB</b> | nvt                                                                                                                            | 1160 mm                                                                                                         | 1300 mm                                                                                                         | 1160 mm                                                                                                         | 1300 mm                                                                                                                                                               | 650 mm                                                                                                          |
| <b>Onder constructie</b>                                                                        | Geschikt voor montage op stalen, composiet en houten onderconstructie                                                          |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                 |
| <b>Bevestiging methoden</b>                                                                     | Zie montage-voorschrift                                                                                                        |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                 |
| <b>Antislip-laag</b>                                                                            | TÜV-gecertificeerde antislip-laag (R12-R13) met korrelgroottes van 0,7 tot 3,0 mm                                              |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                 |
| <b>Elasticiteit modulus</b>                                                                     | 33.363 N/mm <sup>2</sup> 31.443 N/mm <sup>2</sup> 32.704 N/mm <sup>2</sup> 29.550 N/mm <sup>2</sup> 29.402 N/mm <sup>2</sup>   |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                 |
| <b>Gewicht per meter</b>                                                                        | 10 kg/m      11,2 kg/m      5,5 kg/m      16 kg/m      11 kg/m                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                 |
| <b>Gewicht per m<sup>2</sup><br/>exclusief slijtlaag</b>                                        | 20 kg/m <sup>2</sup> 22,4 kg/m <sup>2</sup> 23,5 kg/m <sup>2</sup> 40,0 kg/m <sup>2</sup> 22 kg/m <sup>2</sup>                 |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                 |
| <b>Lineair Traagheids<br/>Moment I<sub>y</sub></b>                                              | 1.238.296 mm <sup>4</sup> 2.705.284 mm <sup>4</sup> 625.197 mm <sup>4</sup> 10.205.769 mm <sup>4</sup> 716.946 mm <sup>4</sup> |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                 |
| <b>Brandgedrag</b>                                                                              | De krafton <sup>®</sup> brugdekplanken zijn klasse E volgens NEN-EN 13501                                                      |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                 |
| <b>Chemische bestendigheid</b>                                                                  | Planken zijn geschikt voor buitenomgeving met oppervlakte actieve stoffen inclusief dooi middelen                              |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                 |

In Bijlage 4 vindt u een tekening van de verschillende planken

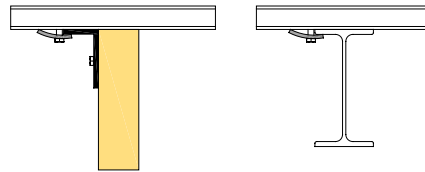
## 6.2 BEVESTIGINGSMETHODEN PLANKEN

Uniek aan de krafton® GVK brugdekplanken zijn de vele uitvoerige geteste bevestigingsmethoden. Zodoende kunnen wij u een bevestiging bieden voor alle mogelijk onderconstructies. Deze constructies kunnen zijn gemaakt van staal, hout of GVK. Een aantal bevestigingsmethoden zijn plank afhankelijk.

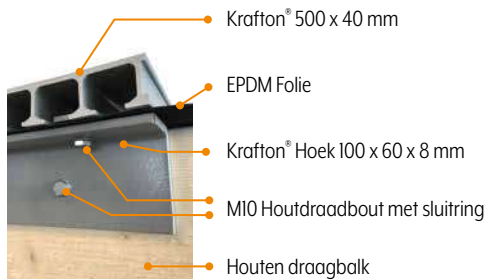
### Montage op een GVK hoeklijn, stalen of GVK ligger middels klemmen



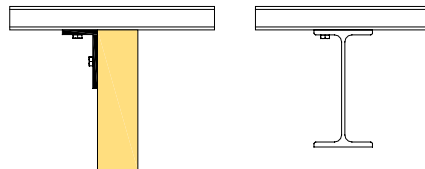
Deze klem methode kan ook direct geklemd op een stalen of GVK draagbalk uitgevoerd worden



### Montage op houten ligger en GVK hoeklijn, stalen of GVK ligger door de ligger geschroefd



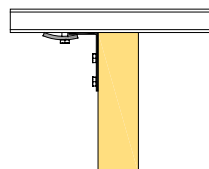
Deze methode kan ook direct geschroefd op een stalen of GVK draagbalk uitgevoerd



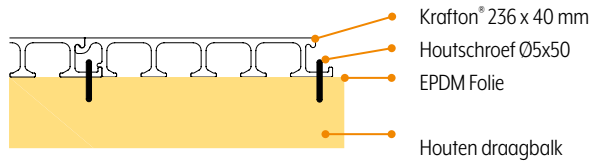
### Montage op een houten ligger middels stalen hoek



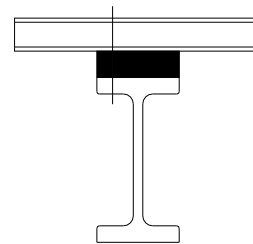
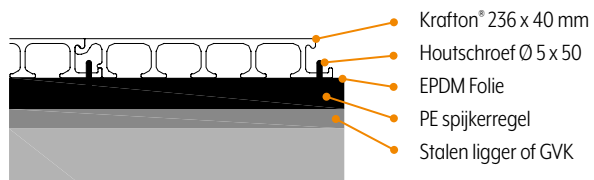
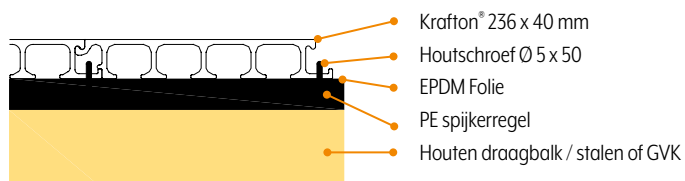
Deze methode is uitvoerbaar op elke locatie onder het brugdek zonder gebruik te maken van een hoeklijn.



### Montage op houten ligger middels schroeven van bovenaf



Deze methode is ook te combineren met een kunststof spijker regel op houten, stalen of GVK ligger





# Verwerking

## krafton<sup>®</sup> profielen

### 7.1 BEWERKING – LIJMEN, VERVEN, MACHINALE BEWERKINGEN

#### Lijmen

Het composiet materiaal is goed te verlijmen en te verven. Voorbeelden van voorkomende lijmsoorten: polyurethaan 1-komponent of 2-komponent, methacrylaat of epoxy lijm. Verder werken 1-komponent lijmen ook goed: Zoals bijvoorbeeld Sikaflex<sup>®</sup> PRO-2-HP of vergelijkbare producten van andere merken.

De afdichtingskit puur voor langdurige UV bestendige afdichting van een naad: zoals bijvoorbeeld Sikaflex<sup>®</sup> 84-UV topafdichting of vergelijkbare producten van andere merken.

Uithardingstijd: langer, aantal uren tot dagen

Algemeen: voorbereiding lijmverbinding

1. ontvetten, het verwijderen van achtergebleven lossingmiddel van het profiel
2. schuren
3. stofvrij maken
4. ontvetten
5. aanwijzingen lijm leverancier volgen

#### Verven

Verf systemen: afhankelijk van de toepassing met alkyd hars gebonden verf, alkyd/polyurethaan hybride, acryl-latex, polyurethaan (UV bestendige) of op epoxy basis en water-gedragen systemen. Vraag om een verfadvis bij de producent. Vrijwel dezelfde voorbereiding als bij lijmen.

Lijmen en verven dienen onder droge omstandigheden te worden uitgevoerd. Let ook op het dauwpunt en condensvorming.

#### Machinale bewerkingen

Bij machinale bewerkingen is het advies om altijd toereikende persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken.

Het dragen van: bril, handschoenen en stofkap met het juiste stoffilter.

Gebruik machines met een werkende stofafzuiging.

Zaagkanten en boorgaten afwerken met een harslaag of geschikte coating. Ter voorkoming van inwerking van vocht of chemicaliën.

| Bewerking           | Snijnsnelheid / aanzet                                                                                         | Bijzonderheden                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Boren               | Onder 12 mm materiaal dikte: hardmetaal 60-80 m/min<br>Boven de 12 mm materiaal dikte: diamant 300-1.200 m/min | Gebruik eventueel koeling met water in verband met stof       |
| Zagen               | 1.800-3.600 m/min                                                                                              | Diameter zaagbladen 200-500 mm                                |
| Frezen              | 100-400 m/min<br>Aanzet max. 0,5 mm per omwenteling                                                            | Hardmetaal of diamant met koeling door lucht of water         |
| Draaien             | Zoals bij messing en aluminium<br>100-400 m/min<br>Aanzet 0,05 – 0,5 mm per omwenteling                        | Hardmetaal of diamant met koeling door lucht of water         |
| Ponsen / knippen    |                                                                                                                | Tot 10 mm met hardmetaal<br>Gaten worden circa 0,1 mm kleiner |
| Waterstraal snijden |                                                                                                                | Met of zonder abrasief<br>Holle profielen kan problemen geven |

## 7.4 VERBINDINGEN PROFIELEN

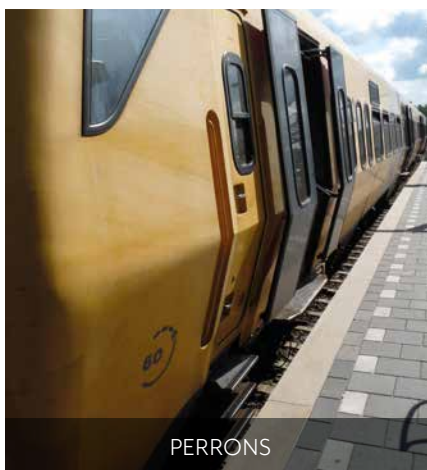
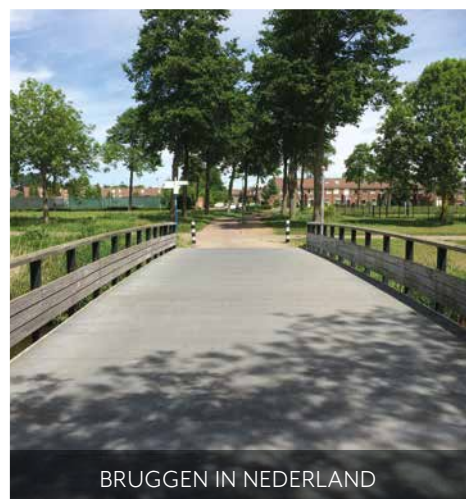
In Bijlage 2 zijn de mogelijkheden voor het koppelen van profielen opgenomen. In Bijlage 3 vindt u de mogelijkheden voor de verbinding van handleuningen.

Het is belangrijk om een efficiënte verbinding te ontwerpen. Het is mogelijk gebruik te maken van hulpstukken. Alternatief voor composiet is mogelijk met thermisch verzinkt staal of roestvast staal.

Let op: gebruik doorgaande moer- en boutverbindingen volgens DIN-931 / 933. Gebruik grote carrosserie ringen volgens DIN-ISO 7093 om de krachten te verdelen. De onderlegringen dienen om de oppervlakte spanning te verdelen. Gebruik de aanhaalmomenten uit de tabel.

De gat- en randafstanden volgens de bijlagen moeten aangehouden worden.

made by

**krafton**<sup>®</sup>  
VAN BIJL**GVK**  
PROFIELEN**GVK**  
**BRUGDEK-**  
PLANKEN



CENTER PARCS AQUA MUNDO



KOELTORENS



ONDERDORPELS



GVK  
PROFIEL  
**OP MAAT**



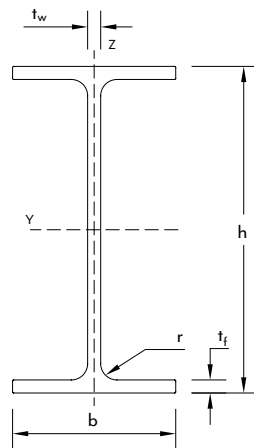
STEIGERS



BRUG IN OUDE DORPSKERN

## I-profiel, profiel kenmerken

Geometrie en afmetingen van de doorsnede



| <b>h x b x t</b>      | <b>h</b> | <b>b</b> | <b>t<sub>f</sub></b> | <b>t<sub>w</sub></b> | <b>r</b> | <b>A</b>                        | <b>A<sub>s,x</sub></b>          | <b>A<sub>s,y</sub></b>          | <b>g</b> | <b>I<sub>yy</sub></b>           | <b>I<sub>zz</sub></b>           |
|-----------------------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------|---------------------------------|---------------------------------|
|                       | mm       | mm       | mm                   | mm                   | mm       | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | kg/m     | 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup> | 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup> |
| <b>120 x 60 x 6</b>   | 120      | 60       | 6                    | 6                    | 7,5      | 1,42                            | 0,65                            | 0,65                            | 2,77     | 3,10                            | 0,22                            |
| <b>150 x 75 x 6</b>   | 150      | 75       | 6                    | 6                    | 8        | 1,78                            | 0,83                            | 0,72                            | 3,47     | 6,20                            | 0,42                            |
| <b>160 x 80 x 8</b>   | 160      | 80       | 8                    | 8                    | 8        | 2,49                            | 1,22                            | 1,02                            | 4,86     | 9,66                            | 0,69                            |
| <b>200 x 100 x 10</b> | 200      | 100      | 10                   | 10                   | 11       | 3,88                            | 1,90                            | 1,60                            | 7,57     | 23,66                           | 1,67                            |
| <b>240 x 120 x 12</b> | 240      | 120      | 12                   | 12                   | 12       | 5,60                            | 2,74                            | 2,30                            | 10,92    | 48,90                           | 3,50                            |
| <b>240 x 150 x 20</b> | 240      | 150      | 20                   | 10                   | 16       | 8,21                            | 2,22                            | 4,80                            | 15,19    | 81,43                           | 11,25                           |
| <b>300 x 150 x 15</b> | 300      | 150      | 15                   | 15                   | 15       | 8,74                            | 4,28                            | 3,60                            | 16,17    | 119,00                          | 8,54                            |
| <b>360 x 180 x 18</b> | 360      | 180      | 18                   | 18                   | 18       | 12,60                           | 6,16                            | 5,18                            | 23,31    | 248,00                          | 17,70                           |

### Verklaring afkortingen:

A: oppervlakte doorsnede

A<sub>s</sub>: Afschuif oppervlak

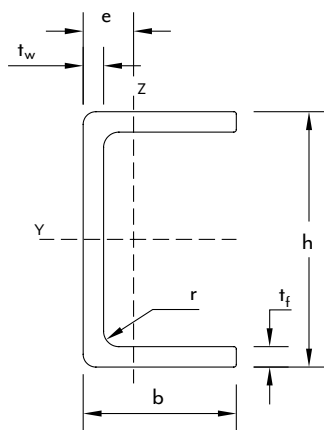
g: gewicht per meter lengte

I: lineair traagheidsmoment

e: uiterste vezelafstand

# U-profiel, profiel kenmerken

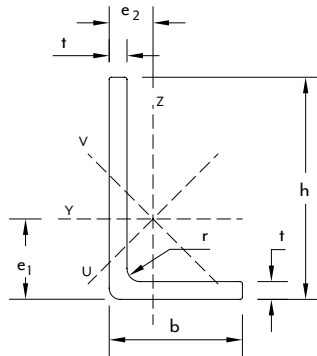
Geometrie en afmetingen van de doorsnede



| <b>hxbxt</b>          | <b>h</b> | <b>b</b> | <b>t<sub>f</sub></b> | <b>t<sub>w</sub></b> | <b>r</b> | <b>A</b>                        | <b>A<sub>xx</sub></b>           | <b>A<sub>yy</sub></b>           | <b>g</b> | <b>I<sub>yy</sub></b>           | <b>I<sub>zz</sub></b>           | <b>e</b> |
|-----------------------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------|---------------------------------|---------------------------------|----------|
|                       | mm       | mm       | mm                   | mm                   | mm       | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | kg/m     | 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup> | 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup> | mm       |
| <b>70 x 30 x 5</b>    | 70       | 30       | 5                    | 5                    | 2        | 0,60                            | 0,32                            | 0,27                            | 1,17     | 0,40                            | 0,04                            | 8,70     |
| <b>100 x 30 x 6</b>   | 100      | 30       | 6                    | 6                    | 4        | 0,89                            | 0,54                            | 0,32                            | 1,74     | 1,14                            | 0,06                            | 7,80     |
| <b>100 x 40 x 5</b>   | 100      | 40       | 5                    | 5                    | 3        | 0,85                            | 0,45                            | 0,36                            | 1,66     | 1,20                            | 0,12                            | 10,69    |
| <b>100 x 50 x 6</b>   | 100      | 50       | 6                    | 6                    | 5        | 1,14                            | 0,54                            | 0,54                            | 2,22     | 1,67                            | 0,26                            | 14,60    |
| <b>120 x 50 x 6</b>   | 120      | 50       | 6                    | 6                    | 5        | 1,25                            | 0,63                            | 0,54                            | 2,44     | 2,58                            | 0,28                            | 13,60    |
| <b>140 x 40 x 5</b>   | 140      | 40       | 5                    | 5                    | 5        | 1,06                            | 0,63                            | 0,36                            | 2,07     | 2,78                            | 0,13                            | 9,10     |
| <b>140 x 60 x 5</b>   | 140      | 60       | 5                    | 5                    | 2        | 1,30                            | 0,63                            | 0,63                            | 2,54     | 3,78                            | 0,43                            | 15,74    |
| <b>150 x 40 x 6</b>   | 150      | 40       | 6                    | 6                    | 8        | 1,33                            | 0,81                            | 0,43                            | 2,59     | 3,80                            | 0,15                            | 9,10     |
| <b>160 x 48 x 8</b>   | 160      | 48       | 8                    | 8                    | 8        | 1,95                            | 1,15                            | 0,69                            | 3,80     | 6,57                            | 0,34                            | 12,00    |
| <b>200 x 60 x 10</b>  | 200      | 60       | 10                   | 10                   | 11       | 3,03                            | 1,80                            | 1,08                            | 5,91     | 15,93                           | 0,82                            | 14,90    |
| <b>200 x 80 x 8</b>   | 200      | 80       | 8                    | 8                    | 8        | 2,76                            | 1,44                            | 1,15                            | 5,38     | 16,02                           | 1,55                            | 20,59    |
| <b>240 x 72 x 8</b>   | 240      | 72       | 8                    | 8                    | 16       | 2,93                            | 1,73                            | 1,04                            | 5,71     | 22,76                           | 1,21                            | 16,50    |
| <b>240 x 72 x 12</b>  | 240      | 72       | 12                   | 12                   | 12       | 4,38                            | 2,59                            | 1,55                            | 8,54     | 33,20                           | 1,71                            | 18,00    |
| <b>300 x 90 x 15</b>  | 300      | 90       | 15                   | 15                   | 16       | 6,84                            | 4,05                            | 2,43                            | 12,65    | 80,93                           | 4,16                            | 22,40    |
| <b>360 x 108 x 18</b> | 360      | 108      | 18                   | 18                   | 18       | 9,86                            | 5,83                            | 3,49                            | 18,24    | 168,00                          | 8,67                            | 26,90    |

# L-profiel, profiel kenmerken

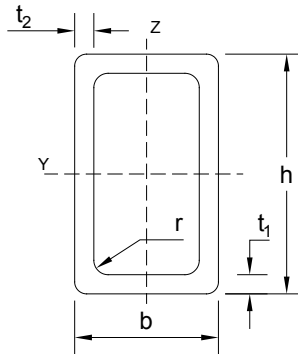
Geometrie en afmetingen van de doorsnede



| <b>hxbxt</b>          | <b>h</b> | <b>b</b> | <b>t</b> | <b>r</b> | <b>A</b>                        | <b>A<sub>xx</sub></b>           | <b>A<sub>yy</sub></b>           | <b>g</b> | <b>I<sub>yy</sub></b>           | <b>I<sub>zz</sub></b>           | <b>I<sub>uu</sub></b>           | <b>I<sub>vv</sub></b>           | <b>e<sub>1</sub></b> | <b>e<sub>2</sub></b> |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|
|                       | mm       | mm       | mm       | mm       | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | kg/m     | 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup> | 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup> | 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup> | 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup> | mm                   | mm                   |
| <b>50 x 50 x 5</b>    | 50       | 50       | 5        | 1        | 0,47                            | 0,23                            | 0,23                            | 0,92     | 0,11                            | 0,11                            | 0,18                            | 0,043                           | 14,50                | 14,50                |
| <b>50 x 50 x 6</b>    | 50       | 50       | 6        | 4        | 0,56                            | 0,27                            | 0,27                            | 1,09     | 0,13                            | 0,13                            | 0,21                            | 0,052                           | 14,80                | 14,80                |
| <b>50 x 50 x 8</b>    | 50       | 50       | 8        | 4        | 0,73                            | 0,36                            | 0,36                            | 1,42     | 0,17                            | 0,17                            | 0,26                            | 0,068                           | 15,50                | 15,50                |
| <b>60 x 40 x 5</b>    | 60       | 40       | 5        | 2        | 0,47                            | 0,27                            | 0,18                            | 0,92     | 0,17                            | 0,06                            | 0,18                            | 0,057                           | 19,90                | 9,90                 |
| <b>75 x 75 x 6</b>    | 75       | 75       | 6        | 7        | 0,87                            | 0,41                            | 0,41                            | 1,70     | 0,47                            | 0,47                            | 0,74                            | 0,200                           | 20,80                | 20,80                |
| <b>75 x 75 x 8</b>    | 75       | 75       | 8        | 4        | 1,13                            | 0,54                            | 0,54                            | 2,20     | 0,60                            | 0,60                            | 0,96                            | 0,242                           | 21,70                | 21,70                |
| <b>80 x 80 x 8</b>    | 80       | 80       | 8        | 7        | 1,23                            | 0,58                            | 0,58                            | 2,40     | 0,74                            | 0,74                            | 1,16                            | 0,313                           | 22,80                | 22,80                |
| <b>100 x 60 x 8</b>   | 100      | 60       | 8        | 6        | 1,22                            | 0,72                            | 0,43                            | 2,38     | 1,25                            | 0,34                            | 1,17                            | 0,416                           | 34,20                | 14,30                |
| <b>100 x 100 x 8</b>  | 100      | 100      | 8        | 7        | 1,55                            | 0,72                            | 0,72                            | 3,02     | 1,49                            | 1,49                            | 2,34                            | 0,626                           | 27,80                | 27,80                |
| <b>100 x 100 x 10</b> | 100      | 100      | 10       | 5        | 1,90                            | 0,90                            | 0,90                            | 3,71     | 1,80                            | 1,80                            | 2,85                            | 0,704                           | 29,90                | 29,90                |
| <b>100 x 100 x 12</b> | 100      | 100      | 12       | 7        | 2,27                            | 1,08                            | 1,08                            | 4,43     | 2,10                            | 2,10                            | 3,32                            | 0,883                           | 29,30                | 29,30                |
| <b>150 x 100 x 8</b>  | 150      | 100      | 8        | 7        | 1,95                            | 1,08                            | 0,72                            | 3,80     | 4,57                            | 1,67                            | 5,27                            | 0,971                           | 47,80                | 22,90                |
| <b>150 x 100 x 10</b> | 150      | 100      | 10       | 7        | 2,41                            | 1,35                            | 0,90                            | 4,70     | 5,59                            | 2,03                            | 6,44                            | 1,180                           | 48,60                | 23,70                |
| <b>150 x 100 x 12</b> | 150      | 100      | 12       | 7        | 2,87                            | 1,62                            | 1,08                            | 5,60     | 6,57                            | 2,37                            | 7,56                            | 1,380                           | 49,40                | 24,50                |
| <b>150 x 150 x 8</b>  | 150      | 150      | 8        | 7        | 2,35                            | 1,08                            | 1,08                            | 4,58     | 5,21                            | 5,21                            | 8,24                            | 2,170                           | 40,30                | 40,30                |
| <b>150 x 150 x 10</b> | 150      | 150      | 10       | 7        | 2,91                            | 1,35                            | 1,35                            | 5,67     | 6,38                            | 6,38                            | 10,10                           | 2,650                           | 41,10                | 41,10                |
| <b>150 x 150 x 12</b> | 150      | 150      | 12       | 7        | 3,47                            | 1,62                            | 1,62                            | 6,77     | 7,51                            | 7,51                            | 11,90                           | 3,110                           | 41,90                | 41,90                |

# Koker-profiel, profiel kenmerken

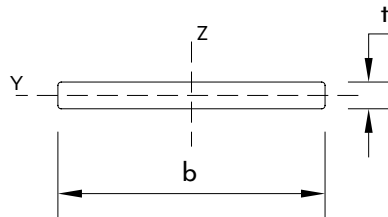
Geometrie en afmetingen van de doorsnede



| <b>hxbxt</b>   | <b>h</b> | <b>b</b> | <b>t<sub>1</sub></b> | <b>t<sub>2</sub></b> | <b>r</b> | <b>A</b>                        | <b>A<sub>xx</sub></b>           | <b>A<sub>yy</sub></b>           | <b>g</b> | <b>I<sub>yy</sub></b>           | <b>I<sub>zz</sub></b>           |
|----------------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------|---------------------------------|---------------------------------|
|                | mm       | mm       | mm                   | mm                   | mm       | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | kg/m     | 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup> | 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup> |
| 40 x 40 x 5    | 40       | 40       | 5                    | 5                    | 1        | 0,70                            | 0,36                            | 0,36                            | 1,37     | 0,15                            | 0,15                            |
| 50 x 50 x 5    | 50       | 50       | 5                    | 5                    | 2        | 0,90                            | 0,45                            | 0,45                            | 1,76     | 0,31                            | 0,31                            |
| 60 x 40 x 5    | 60       | 40       | 5                    | 5                    | 2        | 0,89                            | 0,54                            | 0,36                            | 1,74     | 0,41                            | 0,21                            |
| 60 x 60 x 5    | 60       | 60       | 5                    | 5                    | 4        | 1,08                            | 0,54                            | 0,54                            | 2,11     | 0,56                            | 0,56                            |
| 70 x 70 x 5    | 70       | 70       | 5                    | 5                    | 2        | 1,29                            | 0,63                            | 0,63                            | 2,52     | 0,92                            | 0,92                            |
| 80 x 60 x 5    | 80       | 60       | 5                    | 5                    | 4        | 1,31                            | 0,72                            | 0,54                            | 2,55     | 1,15                            | 0,72                            |
| 70 x 70 x 7    | 70       | 70       | 7                    | 7                    | 2        | 1,75                            | 0,88                            | 0,88                            | 3,41     | 1,18                            | 1,18                            |
| 75 x 75 x 6    | 75       | 75       | 6                    | 6                    | 4        | 1,66                            | 0,81                            | 0,81                            | 3,24     | 1,32                            | 1,32                            |
| 75 x 75 x 8    | 75       | 75       | 8                    | 8                    | 4        | 2,14                            | 1,08                            | 1,08                            | 4,17     | 1,63                            | 1,63                            |
| 80 x 40 x 5    | 80       | 40       | 5                    | 5                    | 4        | 1,10                            | 0,72                            | 0,36                            | 2,15     | 0,85                            | 0,27                            |
| 100 x 60 x 8   | 100      | 60       | 8                    | 8                    | 4        | 2,31                            | 1,44                            | 0,86                            | 4,50     | 2,84                            | 1,20                            |
| 100 x 100 x 6  | 100      | 100      | 6                    | 6                    | 1        | 2,27                            | 1,08                            | 1,08                            | 4,43     | 3,36                            | 3,36                            |
| 100 x 100 x 8  | 100      | 100      | 8                    | 8                    | 4        | 2,96                            | 1,44                            | 1,44                            | 5,77     | 4,21                            | 4,21                            |
| 100 x 100 x 10 | 100      | 100      | 10                   | 10                   | 4        | 3,60                            | 1,80                            | 1,80                            | 7,02     | 4,92                            | 4,92                            |
| 120 x 60 x 5   | 120      | 60       | 5                    | 5                    | 4        | 1,70                            | 1,10                            | 0,54                            | 3,32     | 3,09                            | 1,01                            |
| 120 x 120 x 6  | 120      | 120      | 6                    | 6                    | 4        | 2,75                            | 1,30                            | 1,30                            | 5,36     | 5,98                            | 5,98                            |
| 120 x 120 x 8  | 120      | 120      | 8                    | 8                    | 8        | 3,60                            | 1,73                            | 1,73                            | 7,02     | 7,57                            | 7,57                            |
| 160 x 160 x 8  | 160      | 160      | 8                    | 8                    | 8        | 4,92                            | 2,30                            | 2,30                            | 9,59     | 19,10                           | 19,10                           |
| 200 x 200 x 10 | 200      | 200      | 10                   | 10                   | 10       | 7,69                            | 3,60                            | 3,60                            | 15,00    | 46,50                           | 46,50                           |
| 240 x 240 x 12 | 240      | 240      | 12                   | 12                   | 12       | 11,00                           | 5,18                            | 5,18                            | 21,45    | 96,40                           | 96,40                           |

# Strip-profiel, profiel kenmerken

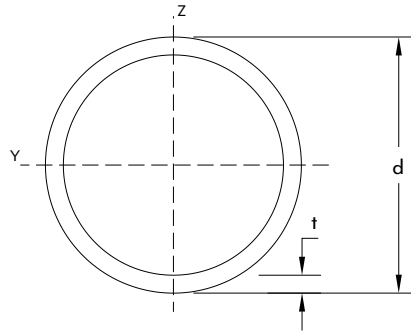
Geometrie en afmetingen van de doorsnede



| <b>h x b</b>    | <b>b</b> | <b>t</b> | <b>A</b>                        | <b>A<sub>xx</sub></b>           | <b>A<sub>yy</sub></b>           | <b>g</b> | <b>I<sub>yy</sub></b>           | <b>I<sub>zz</sub></b>           |
|-----------------|----------|----------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------|---------------------------------|---------------------------------|
|                 | mm       | mm       | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | kg/m     | 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup> | 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup> |
| <b>50 x 6</b>   | 50       | 6        | 0,30                            | 0,198                           | 0,198                           | 0,59     | 0,001                           | 0,063                           |
| <b>150 x 7</b>  | 150      | 7        | 1,05                            | 0,700                           | 0,700                           | 2,05     | 0,004                           | 1,969                           |
| <b>200 x 11</b> | 200      | 11       | 2,20                            | 1,456                           | 1,456                           | 4,29     | 0,022                           | 7,333                           |
| <b>250 x 11</b> | 250      | 11       | 2,75                            | 1,832                           | 1,832                           | 5,36     | 0,028                           | 14,323                          |
| <b>750 x 6</b>  | 750      | 6        | 4,50                            | 2,997                           | 2,997                           | 8,78     | 0,014                           | 210,930                         |
| <b>750 x 9</b>  | 750      | 9        | 6,75                            | 4,496                           | 4,496                           | 13,16    | 0,410                           | 455,630                         |
| <b>750 x 10</b> | 750      | 10       | 7,50                            | 5,000                           | 5,000                           | 14,63    | 0,211                           | 351,563                         |
| <b>100 x 15</b> | 100      | 15       | 1,5                             | 1,000                           | 1,000                           | 2,78     | 0,028                           | 1,25                            |
| <b>750 x 15</b> | 750      | 15       | 11,25                           | 16,875                          | 16,875                          | 20,81    | 0,623                           | 527,344                         |

# Ronde buis-profiel, profiel kenmerken

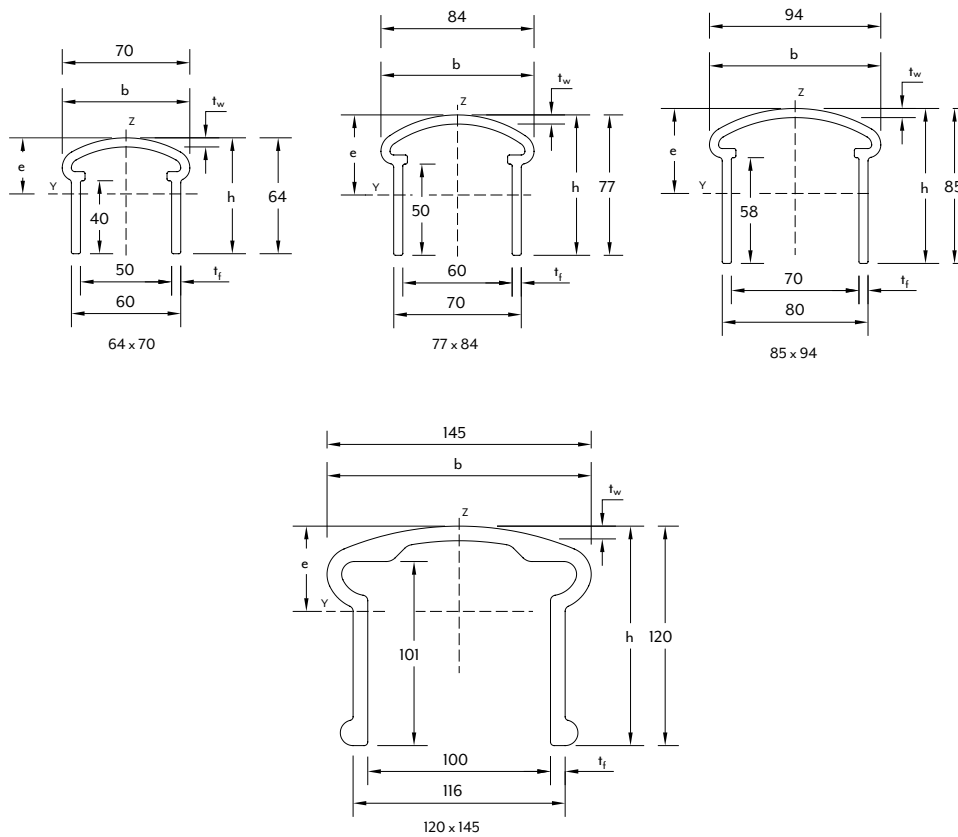
Geometrie en afmetingen van de doorsnede



| <b>d x t</b>  | <b>d</b>  | <b>t</b>  | <b>A</b>                             | <b>A<sub>s,x</sub></b>               | <b>A<sub>s,y</sub></b>               | <b>g</b>    | <b>I<sub>yy</sub> = I<sub>zz</sub></b> |
|---------------|-----------|-----------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------|----------------------------------------|
|               | <b>mm</b> | <b>mm</b> | <b>10<sup>3</sup> mm<sup>2</sup></b> | <b>10<sup>3</sup> mm<sup>2</sup></b> | <b>10<sup>3</sup> mm<sup>2</sup></b> | <b>kg/m</b> | <b>10<sup>6</sup> mm<sup>4</sup></b>   |
| <b>40 x 5</b> | 40        | 5         | 0,55                                 | 0,28                                 | 0,28                                 | 1,07        | 0,086                                  |
| <b>48 x 5</b> | 48        | 5         | 0,68                                 | 0,34                                 | 0,34                                 | 1,33        | 0,158                                  |

# Leuning-profiel, profiel kenmerken

Geometrie en afmetingen van de doorsnede



| <b>hxb</b>       | <b>h</b> | <b>b</b> | <b>t<sub>f</sub></b> | <b>t<sub>w</sub></b> | <b>A</b>                        | <b>A<sub>sz</sub></b>           | <b>A<sub>sy</sub></b>           | <b>g</b> | <b>I<sub>yy</sub></b>           | <b>I<sub>zz</sub></b>           | <b>e</b> |
|------------------|----------|----------|----------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------|---------------------------------|---------------------------------|----------|
|                  | mm       | mm       | mm                   | mm                   | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | 10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> | kg/m     | 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup> | 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup> | mm       |
| <b>64 x 70</b>   | 64       | 70       | 5                    | 5                    | 0,90                            | 0,40                            | 0,64                            | 1,76     | 0,327                           | 0,571                           | 24,79    |
| <b>77 x 84</b>   | 77       | 84       | 5                    | 5                    | 1,10                            | 0,49                            | 0,77                            | 2,15     | 0,585                           | 0,992                           | 29,93    |
| <b>85 x 94</b>   | 85       | 94       | 5                    | 5                    | 1,24                            | 0,54                            | 0,85                            | 2,42     | 0,814                           | 1,443                           | 32,31    |
| <b>120 x 145</b> | 120      | 145      | 8                    | 8                    | 3,20                            | 1,92                            | 1,16                            | 6,24     | 4,710                           | 8,270                           | 45,95    |



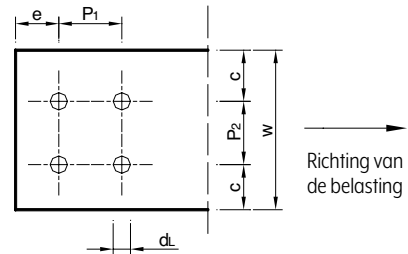
## Verbindingsmethoden profielen

### Minimale rand- en gatafstanden

| Minimale afstand                            | e         | c         | P1      | P2      |
|---------------------------------------------|-----------|-----------|---------|---------|
| <b>Belasting in lengte richting profiel</b> | $2,5 d_s$ | $2 d_s$   | $4 d_s$ | $4 d_s$ |
| <b>Belasting haaks op het profiel</b>       | $2,5 d_s$ | $2,5 d_s$ | $4 d_s$ | $4 d_s$ |

$d_s$  = Boutdiameter

$d_L$  = Gatdiameter



### Maximale aanhaalmomenten $M_A$ en voorspankrachten $F_y$

| Ring / bout<br>$d_s$ (mm)                  | M8<br>8                                                                                                                              | M10<br>10 | M12<br>12 | M16<br>16 | M20<br>20 |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Buitendiameter van de onderleg ring</b> | De onderleg ringen hebben een extra grote diameter nodig van minimaal $3,4 \times d_s$                                               |           |           |           |           |
| <b><math>M_A</math> (Nm)</b>               | 16,8                                                                                                                                 | 33,2      | 59,0      | 141,2     | 275,3     |
| <b><math>F_y</math> (kN)</b>               | 11,1                                                                                                                                 | 17,48     | 26,24     | 47,07     | 73,42     |
| <b>Buitendiameter van de onderleg ring</b> | Voor bout verbindingen die alleen dienen ter positionering zijn onderleg ringen met een diameter nodig van minimaal $3,0 \times d_s$ |           |           |           |           |
| <b><math>M_A</math> (Nm)</b>               | 5,73                                                                                                                                 | 11,6      | 20,9      | 50,7      | 98,6      |
| <b><math>F_y</math> (kN)</b>               | 3,78                                                                                                                                 | 6,09      | 9,28      | 16,91     | 26,30     |

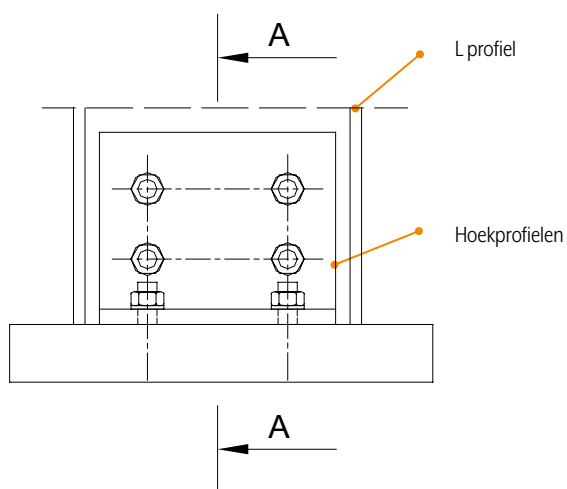
Tussen bout diameter en de gat diameter is de volgende speling aan te houden:

Bouten M8 tot M16:  $d_L - d_s \leq 1,0 \text{ mm}$

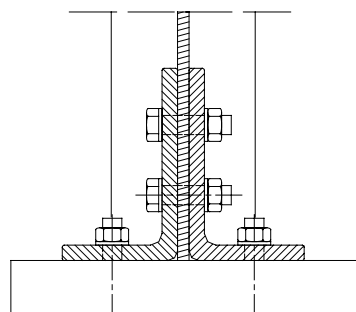
Bouten M20:  $d_L - d_s \leq 2,0 \text{ mm}$

# Voorbeeld van verbindingen tussen kolommen en fundatie

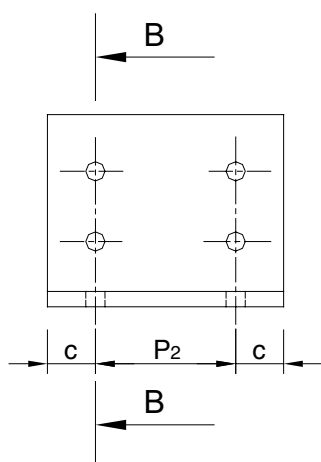
## Verbinding van een I profiel met twee hoekprofielen



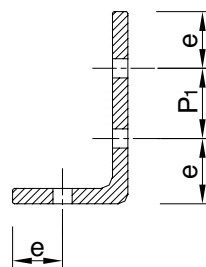
Doorsnede A - A



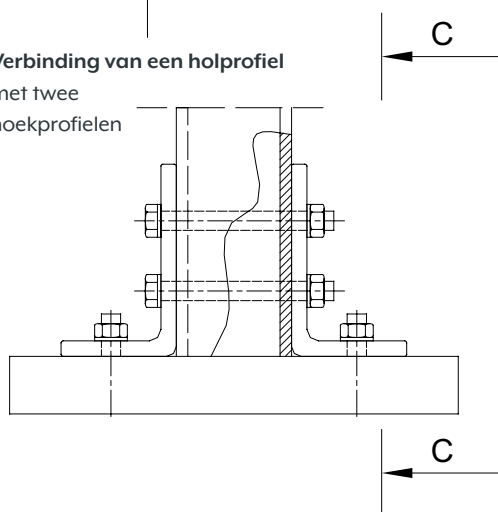
**Hoekprofiel**  
met aan te houden gat- en randafstanden



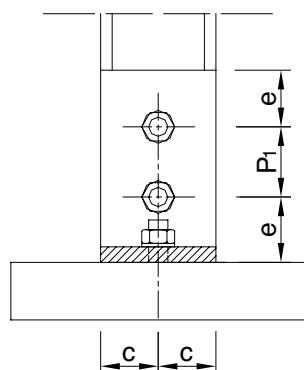
Doorsnede B - B



**Verbinding van een holprofiel**  
met twee hoekprofielen



Doorsnede C - C

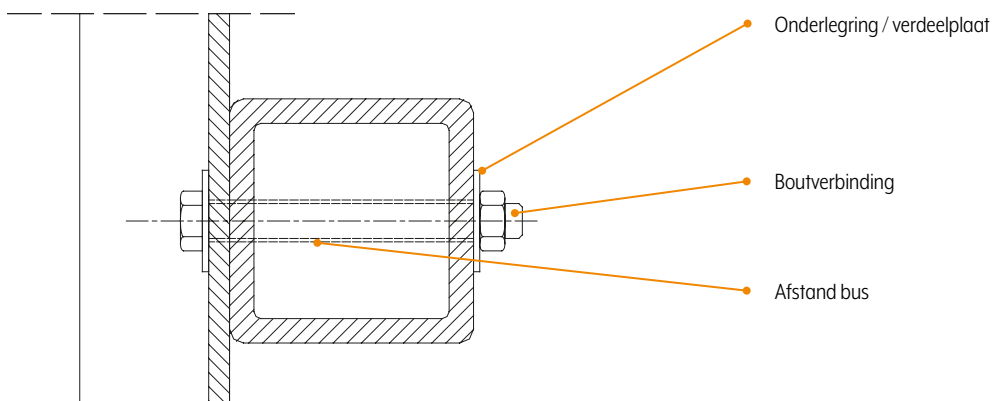
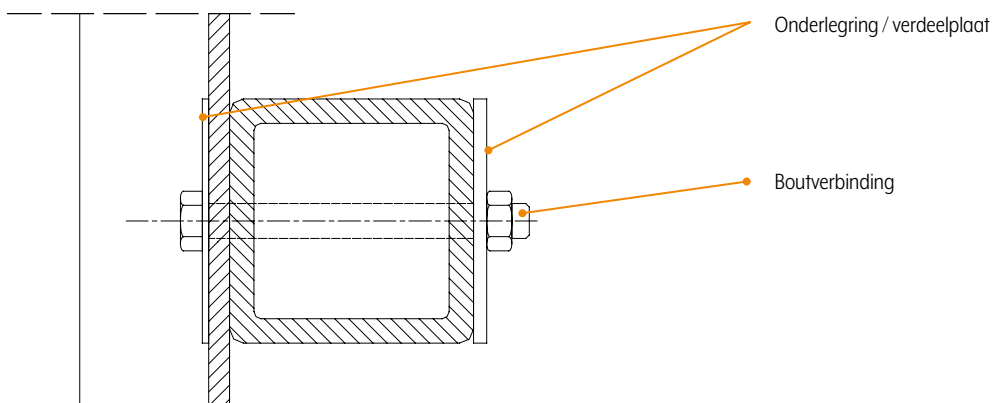
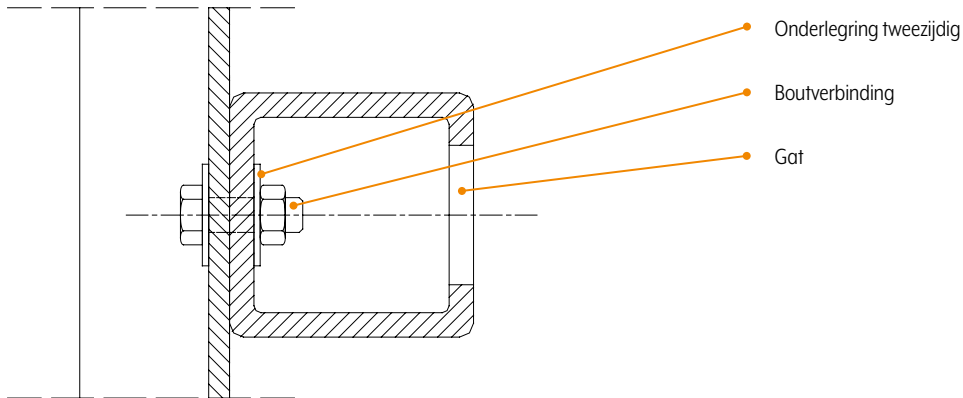


## Voorbeeld met dwarskracht belaste verbindingen tussen kokerprofielen

Vlaktedruk verdeelplaten  
 Vierkant  $b \times b$  of  $h \times h$  van het koker profiel  
 Staalplaat:  $t \geq 0,12 \times b$  of  $h$   
 GVK plaat:  $t \geq 0,2 \times b$  of  $h$

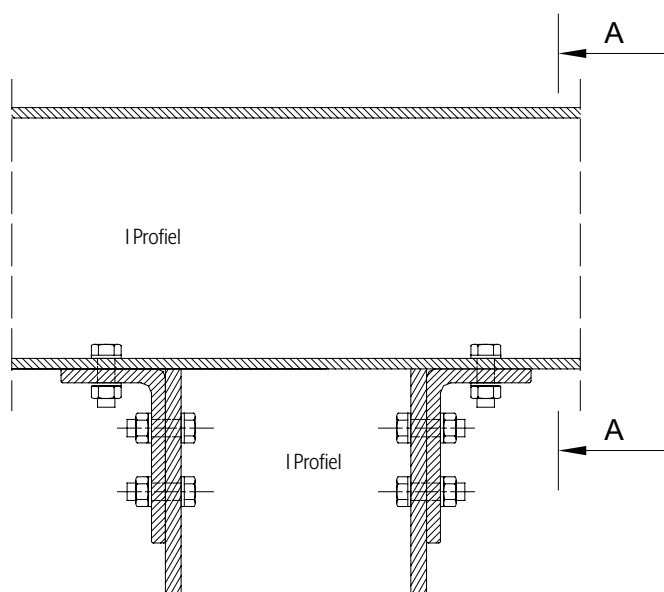
Voor boutverbindingen die alleen dienen voor niet dragende positionering geldt:

Breedte:  $\geq 0,5 b$  of  $h$  van het koker profiel  
 Staalplaat:  $t \geq 0,08 \times b$  of  $h$   
 GVK plaat:  $t \geq 0,1 \times b$  of  $h$

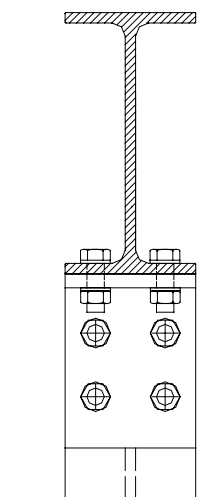


# Voorbeeld met dwarskracht belaste verbindingen

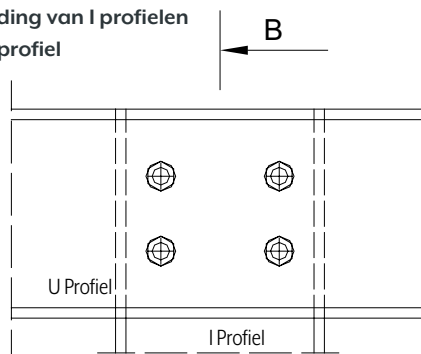
## Verbinding van twee I profielen met hoekprofielen



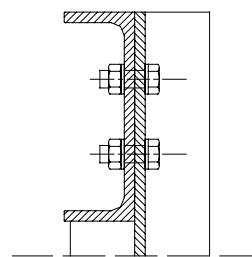
Doorsnede A - A



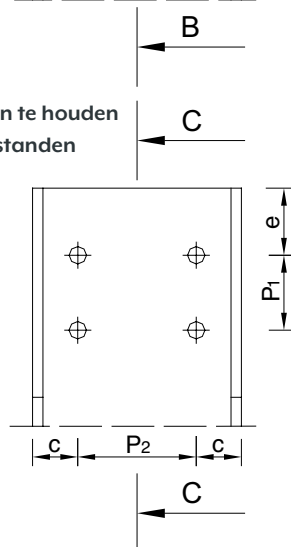
## Verbinding van I profielen met U profiel



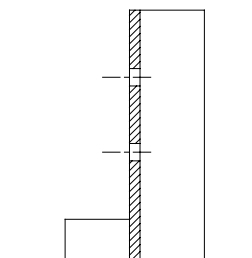
Doorsnede B - B



## I profiel met aan te houden gat- en randafstanden

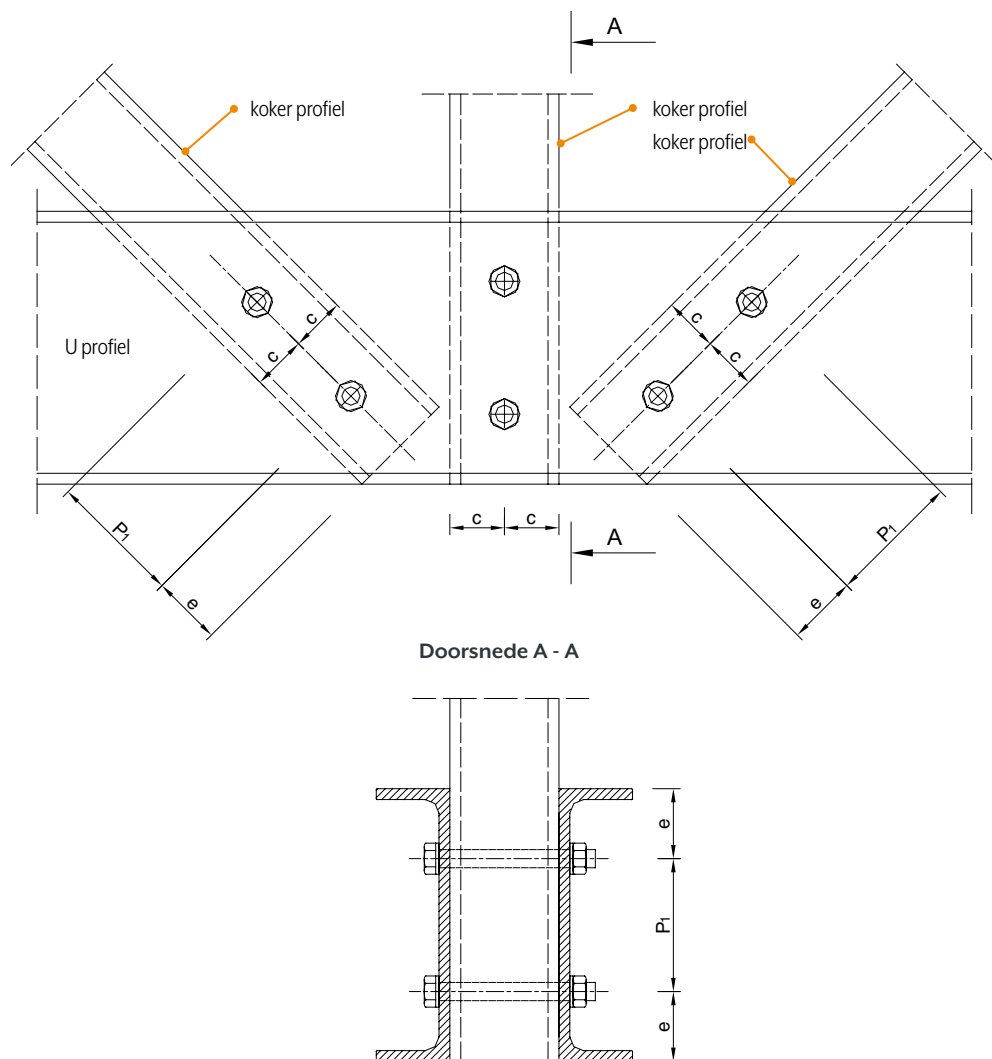


Doorsnede C - C



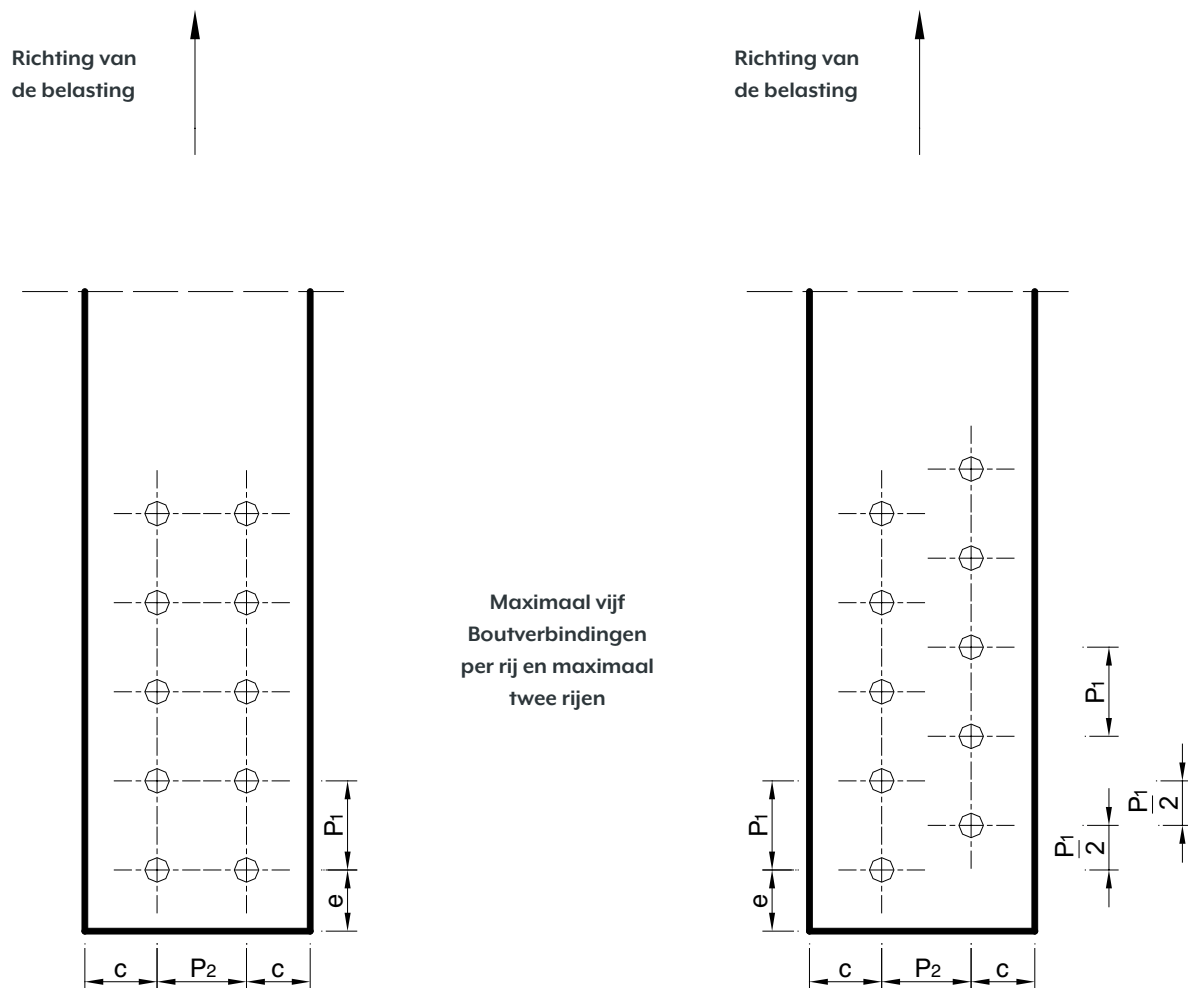
## Voorbeeld met een diagonale verbinding

### Verbinding van holle kamer profielen met U profielen



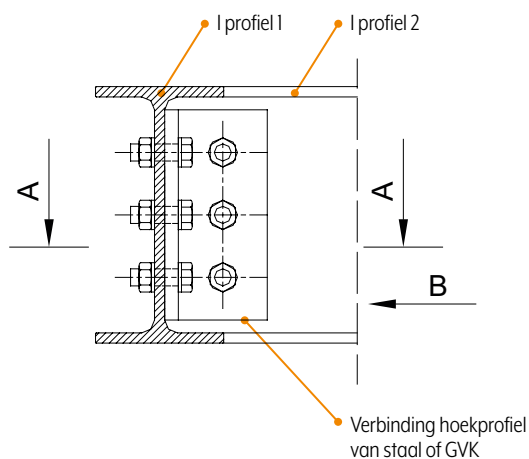
## Voorbeeld van een gatenpatroon voor grote belasting overdracht

### Gaten patroon

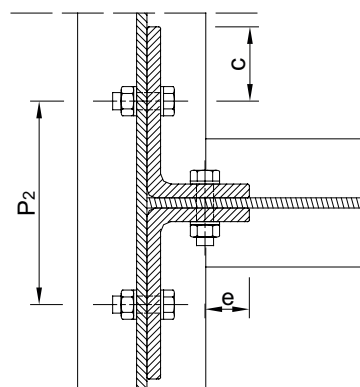


# Voorbeeld met verbindingen onder een hoek van 90 graden

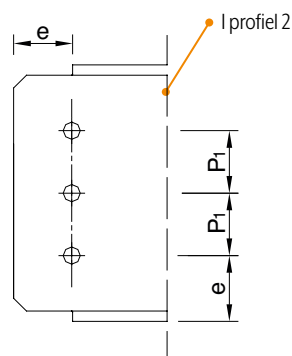
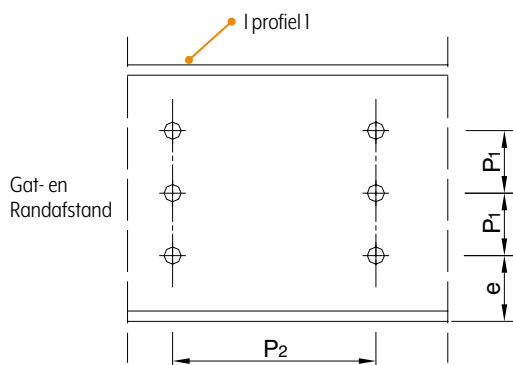
## Verbinding van I profielen met behulp van hoekprofielen



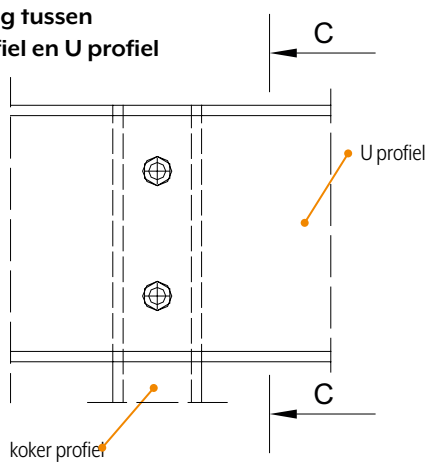
Doorsnede A - A



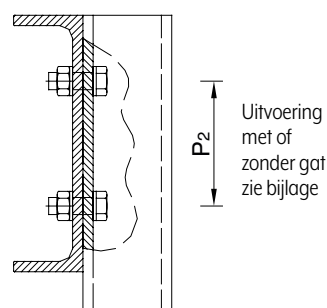
## Aanzicht B zonder verbindingen



## Verbinding tussen kokerprofiel en U profiel



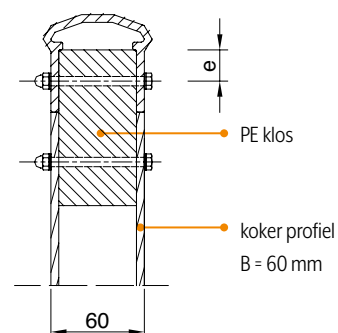
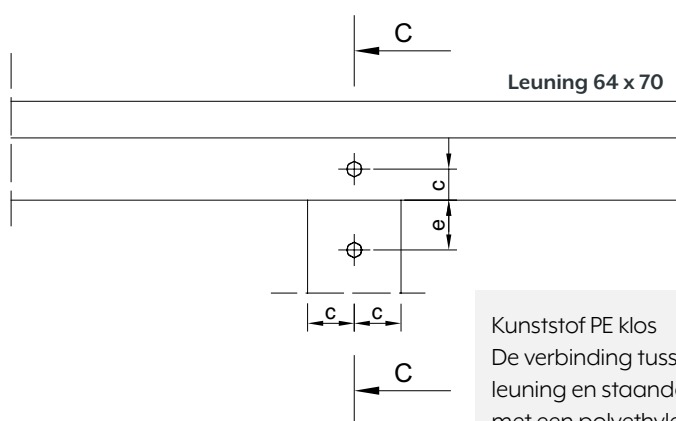
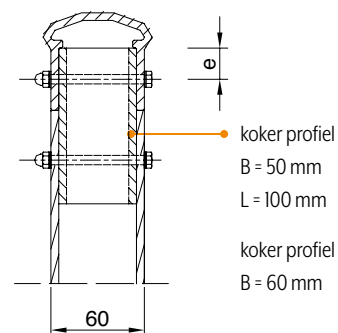
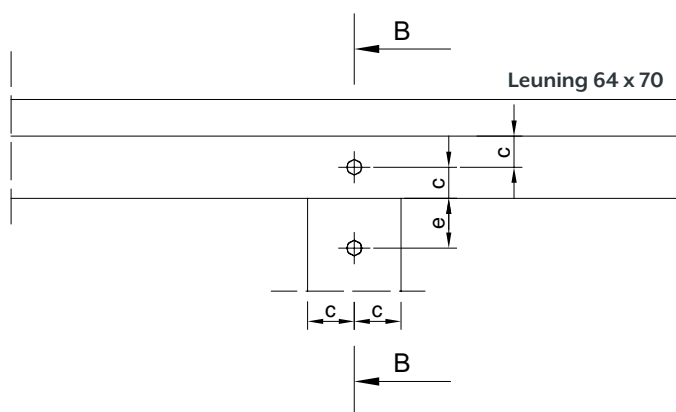
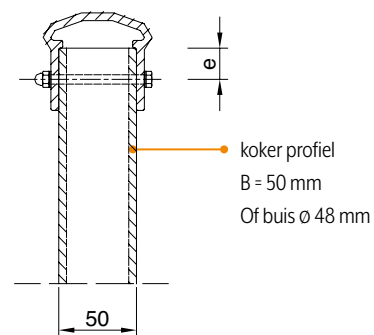
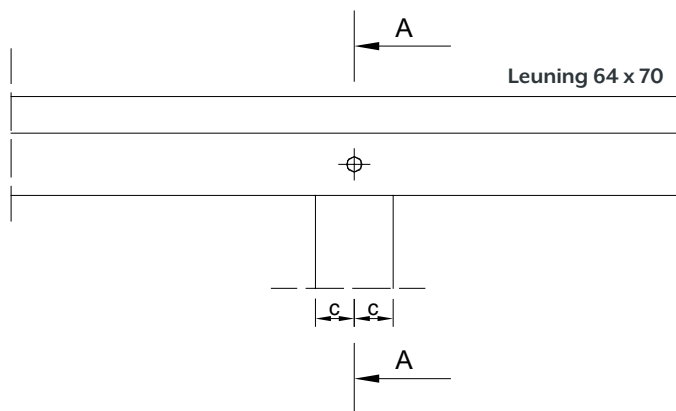
Doorsnede C - C





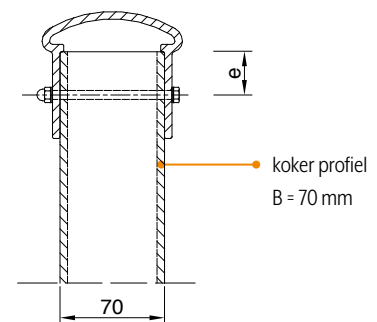
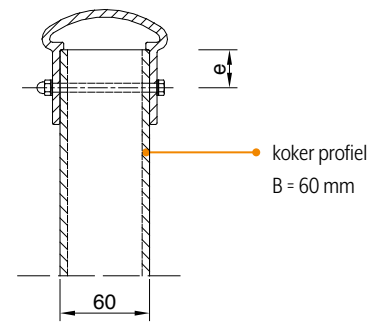
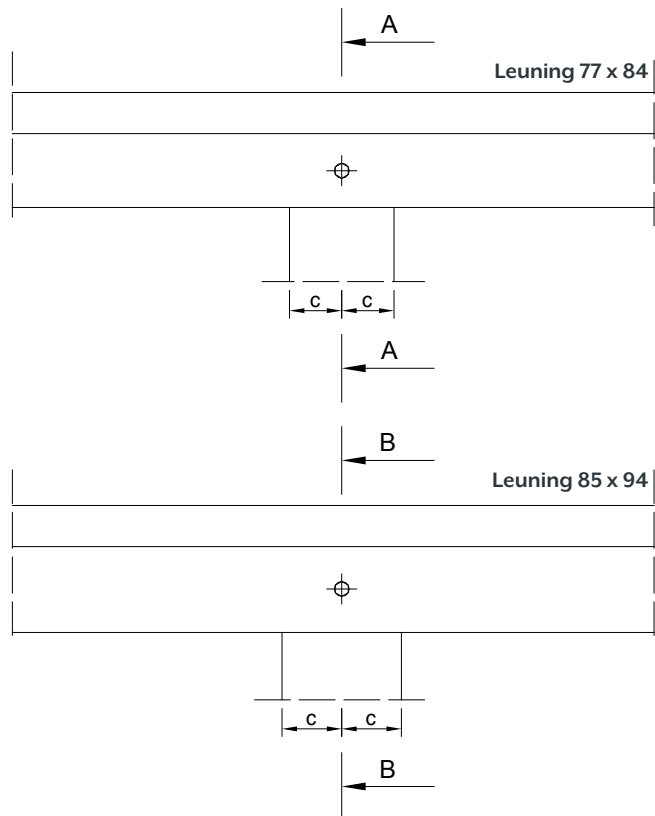
## Verbindingsmethoden **handleuning**en

### Verbindingen van handleuning 50 mm

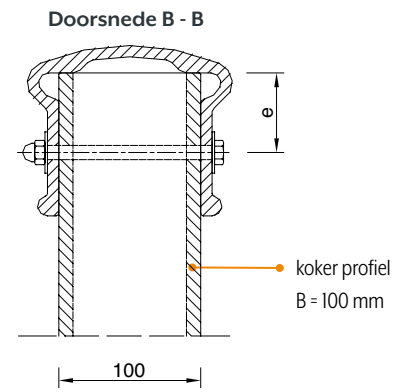
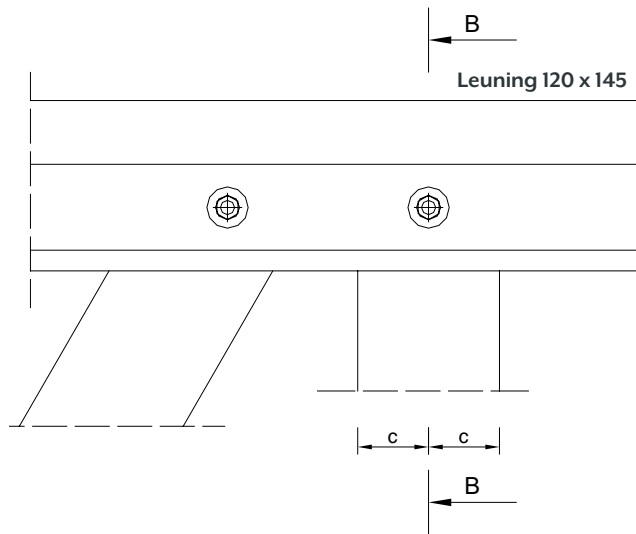


Kunststof PE klos  
De verbinding tussen  
leuning en staander kan  
met een polyethyleen  
klos gemaakt worden

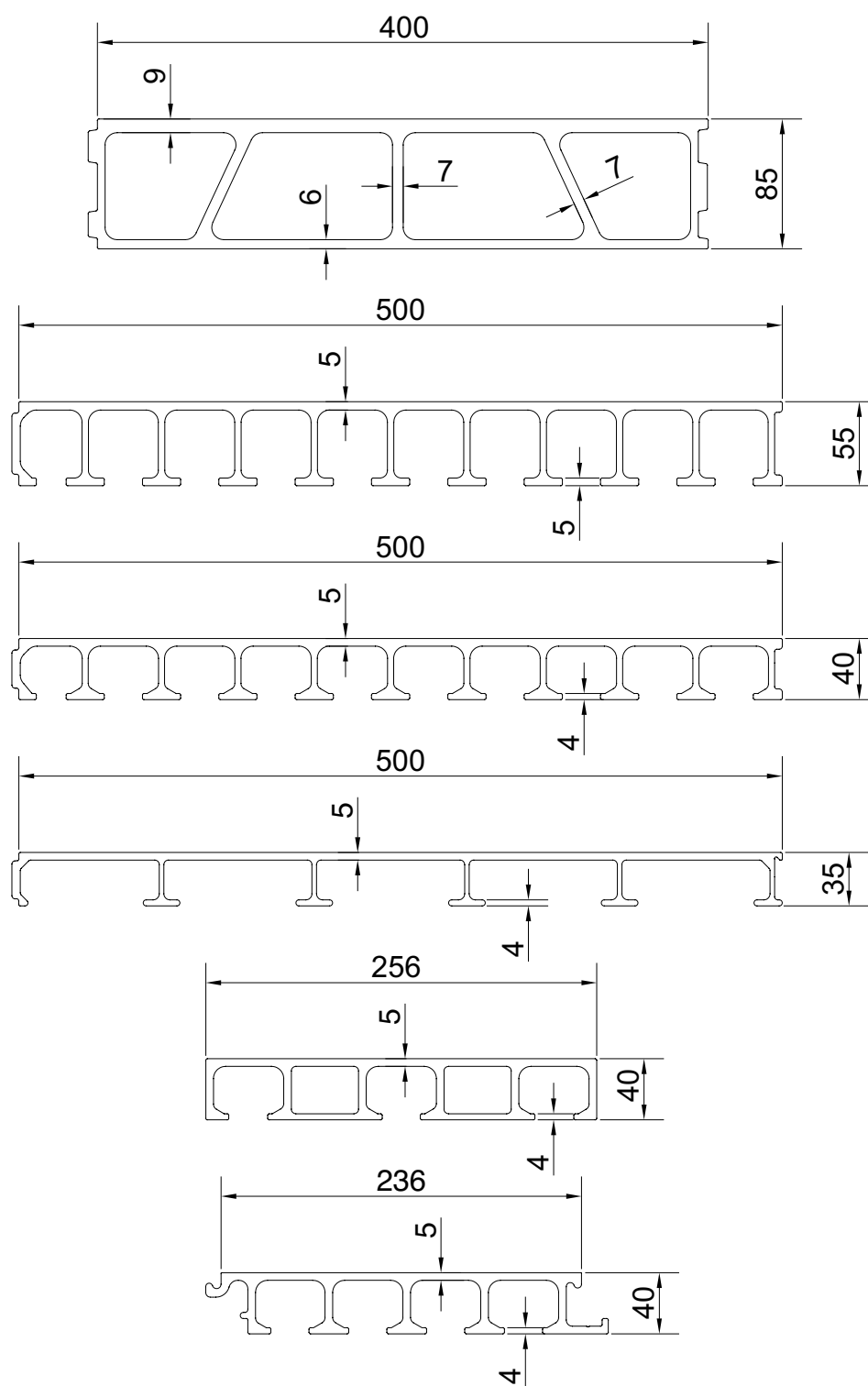
## Verbindingen van handleuning 60 mm en 70 mm



## Verbindingen van handleuning 100 mm





Afmetingen **planken**





## OVER ONS

krafton® (Dintelmond, opgericht 1978) is dé producent van glasvezelversterkte polyesterprofielen en brugdekplanken. Elk jaar leveren wij significante hoeveelheden standaardprofielen, profielen op maat en brugdekplanken. Onze producten worden verwerkt door klanten in heel Europa: onder andere in de bouw, railinfra, logistiek, offshore, tuinbouw, sport en recreatie. Producten van krafton® zijn van een uitstekende en constante kwaliteit, die onderscheiden is met vele keurmerken en certificeringen, waaronder EBA, DIBt en TÜV.

**krafton®**  
VAN **BIJL**

**krafton®**

Markweg Zuid 34, NL-4794 SN Heijningen, Nederland

T +31 (0)167 52 17 17, F +31 (0)167 52 18 18

[info@krafton.nl](mailto:info@krafton.nl) [www.krafton.nl](http://www.krafton.nl)