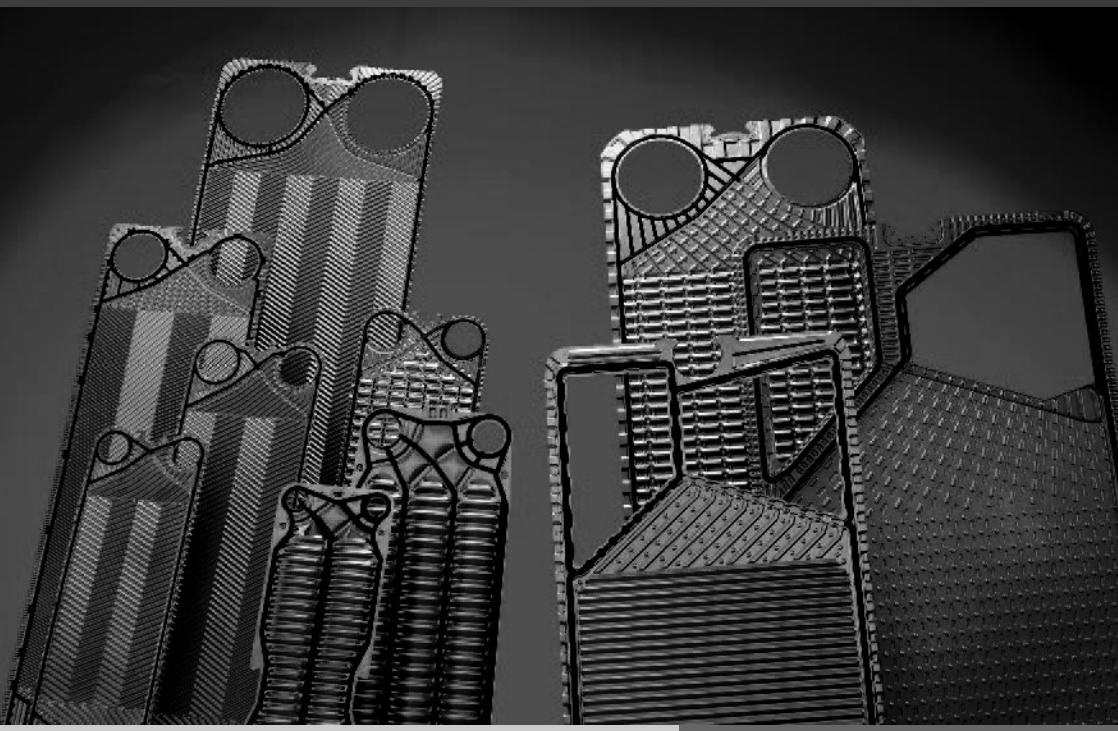
Process Equipment
Division

GEA Ecoflex

Platenwarmtewisselaar



Algemene handleiding

1 Een belangrijk woordje vooraf 5

2 Veiligheid aan de PWW 6
2.1 Algemene veiligheidsinstructies. 6
2.2 Ongeoorloofde gebruiksomstandigheden 7
2.3 Toegelaten PWW-operators van de plaatwarmtewisselaar 8
2.4 Resterende gevaren 8

3 Opmerkingen over de gebruiksaanwijzing 11
3.1 Over deze gebruiksaanwijzing 11
3.1.1 Aanwijzingen voor de groepen gebruikers. 11
- Opmerking over tekeningen en afbeeldingen 11
- Aanwijzing voor de operator van de PWW 11
- Aanwijzing voor de installateurs van de PWW 11

3.1.2 Veiligheidsinstructies in de tekst 12

4 Verplichtingen van de exploitant 13

5 Beschrijving van de werking 15

6 Gebruiksdoeleinde 17

7 Overzicht en beschrijving van de PWW 18
7.1 Principiële opbouw. 18
7.2 Identificatie 19
7.3 Draagconstructies 21
7.4 Warmtewisselaarplaten 23
7.4.1 Uitvoering met hoekige assen (Chevron pattern) 24
7.4.2 Uitvoering met vrije stroom 24
7.4.3 Uitvoering met verdamper 24
7.5 Afdichtingsframe van de warmtewisselaarplaten. 25

8 Leveren, transporteren en installeren van de PWW 27
8.1 Levering 28
8.2 De liggende PWW overeind zetten 29
8.3 Transport 33
8.3.1 Hangend met kettingsluitingen aan vaste plaat en draagbandbevestiging aan het draaggestel 34
8.3.2 Hangend aan transportogen 35
8.3.3 Hangend met draagbandbevestiging aan het spangedeelte 36
8.4 Het installeren van de PWW 37
8.4.1 Benodigde ruimte 37
8.4.2 Montage van de pijpleidingen 38
8.5 Verwijdering 38

9 Werking, inbedrijfstelling en buitenbedrijfstelling 39
9.1 Inbedrijfstelling 40
9.2 Operation 42
9.3 Buitenbedrijfstelling van de PWW 43
9.3.1 Buitenbedrijfstelling op korte termijn 43
9.3.2 Buitenbedrijfstelling op lange termijn 43

10 Onderhoud en herstelling 44
10.1 Voorbereidende maatregelen 44
10.2 Openen van de PWW en verwijderen van de warmtewisselaarplaten 50
10.2.1 Openen van een PWW met CD-frame 50
10.2.2 Openen van een PWW met B-frame 54
10.3 Inbouw van de warmtewisselaarplaten en sluiten van de PWW 55

10.4 Reinigen van de PWW 59
10.4.1 Reinigen van de warmtewisselaarplaten bij een gesloten PWW 59
- CIP-reiniging 59
- Reinigen door omkeerspoeling („Backflushing“) 60

10.4.2 Reinigen van de warmtewisselaarplaten bij een geopende PWW 62
- Handmatig reinigen van de warmtewisselaarplaten. . 62
- Chemisch reinigen van de warmtewisselaarplaten . . . 63

10.5 Uitwisselen van afdichtingsframes van de warmtewisselaarplaten. 65

10.6 Verwisseling van afdichtingen van draagconstructies 65

10.7 Instandhouding van de PWW-draagconstructie 66

11 Opsporing van fouten 67

11.1 Verminderd prestatievermogen van de PWW 68

11.2 Onvolkomenheden van de PWW 69

12 Vaktermen 71

1 Een belangrijk woordje vooraf

Met GEA Ecoflex maakt u gebruik van de technische voorsprong van één van de wereldwijd toonaangevende fabrikanten van plaatwarmtewisselaars.

Wij wensen het u bij de omgang met de PWW zo eenvoudig en veilig mogelijk te maken. Daarvoor dient deze uitvoerige gebruiksaanwijzing – uw persoonlijke leidraad, die voor u alles begrijpbaar en overzichtelijk toelicht: opbouw, functie, installatie, werking, onderhoud, opsporing van fouten, transport en herstelling.

In het bijzonder gaat onze aandacht uit naar de kwestie "veiligheid", zodat mogelijke gevaren of beschadigingen a priori voorkomen kunnen worden. Enkel en alleen al om deze reden moeten alle medewerkers, die met de PWW te maken hebben, te allen tijde op deze belangrijke gebruiksaanwijzing beroep kunnen doen.

In de overzichtelijke inhoudsopgave vindt u snel hetgeen u zoekt. Zo niet, kijk dan even in het trefwoordenregister met verwijzing naar de overeenkomstige pagina. Bovendien worden alle vaktermen nog een keer ter informatie toegelicht. Uiteindelijk mogen er geen vragen onbeantwoord blijven. En indien dit toch het geval is, helpt uw GEA Ecoflex-vertegenwoordiger of de centrale serviceafdeling u graag verder.

Deze algemene gebruiksaanwijzing wordt vervolledigd met gebruiksvoorschriften voor speciale toepassingen.

Hiemede wensen wij u een probleemloos gebruik van de GEA Ecoflex plaatwarmtewisselaars.

GEA Ecoflex GmbH
Karl-Schiller-Straße 1-3
D-31157 Sarstedt

Telefoon: +49/5066/601-333
Telefax: +49/5066/601-104
Internet: http://www.gea-ecoflex.com
e-Mail: service@gea-ecoflex.com

2 Veiligheid aan de PWW

2.1 Algemene veiligheidsinstructies

Dit hoofdstuk vestigt de aandacht op algemene maatregelen voor een deskundige omgang met de PWW en op gevaren, aan dewelke de gebruikers blootgesteld kunnen worden.

Van de PWW kunnen er gevaren voor personen en waardevolle voorwerpen uitgaan indien de PWW respectievelijk ondeskundig of niet in overeenstemming met het gebruiksdoeleinde gebruikt wordt of indien de veiligheidsinstructies niet in acht genomen worden.



OPMERKING

Gelieve dit hoofdstuk aandachtig te lezen. Het omvat belangrijke informatie en verplichtingen. Daarbij gaat het om uw gezondheid en om een storingvrije werking van de PWW.



PAS OP

De exploitant is voor een veilige werking van de PWW verantwoordelijk. De hierna volgende punten moeten in acht genomen worden:

- Leef steeds de algemene, nationale en bedrijfsinterne veiligheidsvoorschriften nab.v. het dragen van veiligheidsbrillen, nauwsluitende kleding, veiligheidsschoenen, etc.
- Neem steeds de in de individuele hoofdstukken van deze gebruiksaanwijzing vermelde veiligheidsinstructies in acht.
- De PWW mag uitsluitend in een foutloze toestand gebruikt worden. Iedere wijziging aan de PWW moet onmiddellijk aan de eerstvolgende verantwoordelijke in rang gerapporteerd worden.

- Vooraleer ze met de werkzaamheden aan de PWW van start gaan, moeten de operators zich met de mogelijke gevaren vertrouwd maken.
- Telkens vooraleer er met de PWW gewerkt wordt, dient er beslist voor gezorgd te worden dat alle onderdelen van de PWW zich in een foutloze toestand bevinden en dat ze volgens de voorschriften functioneren.

2.2 Ongeoorloofde gebruiksomstandigheden

Het gebruik van de PWW is niet toegelaten indien:

- er aanzienlijke fouten of beschadigingen zijn,
- het onderhoud niet regelmatig gebeurt,
- de toegelaten gebruiksomstandigheden (o. a. inwendige druk, temperatuur, media, uitwendige vormen van belasting) overschreden worden.

OPMERKING

Voor beschadigingen, die omwille van ongeoorloofde gebruiksomstandigheden ontstaan, kan de firma GEA Ecoflex niet aansprakelijk gesteld worden.

2.3 Toegelaten PWW-operators van de plaatwarmtewisselaar

Voor de bediening van de PWW moet iedere operator:

- geschikt en in overeenstemming met zijn/haar taak opgeleid zijn,
- met de voorschriften voor de veiligheid op het werk en preventie van ongevallen vertrouwd zijn,
- met het oog op de omgang met dePWW geschoold zijn en
- deze gebruiksaanwijzing gelezen en begrepen hebben.

Personen, die met de installatie, de montage, de inbedrijfstelling, het onderhoud of de demontage van de PWW belast zijn, moeten over de daarvoor noodzakelijke kennis beschikken.

2.4 Resterende gevaren

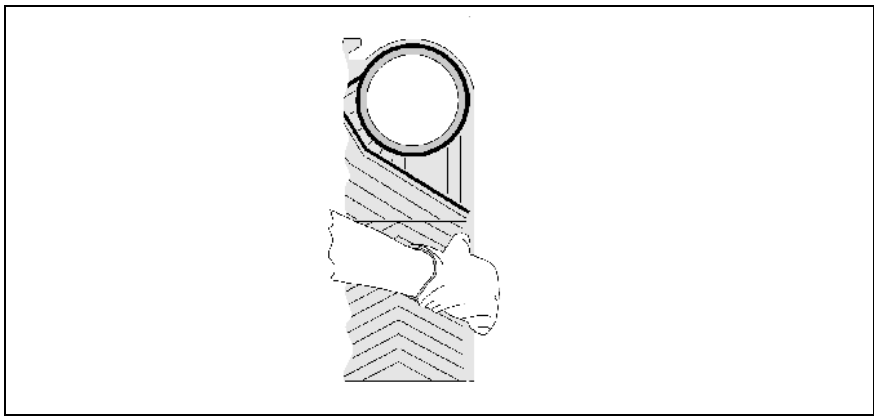
Resterende gevaren kunnen nooit volledig uitgesloten worden. Deze gevaren kunt u enkel en alleen door een adequate houding afwenden.



PAS OP

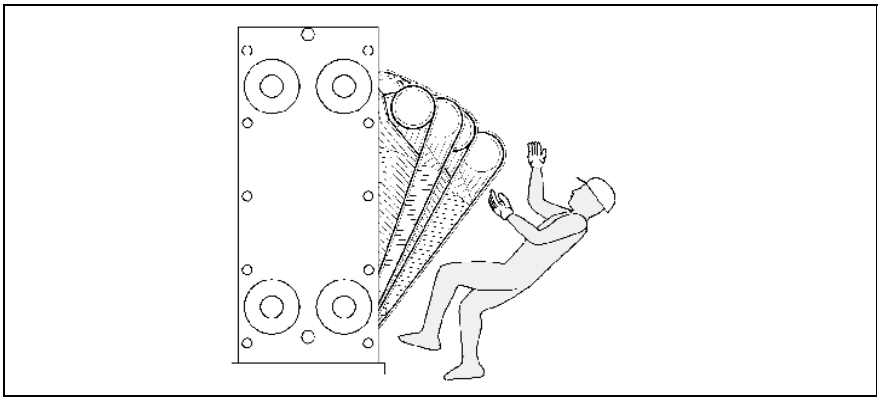
Gevaar voor verwondingen!

- **WW-Platen**
  De dunne WW-platen hebben scherpe kanten. Draag bij de hantering van warmtewisselaarplaten steeds geschikte, beschermende handschoenen.
- **Buitenzijde van de PWW**
  Aan scherpe randen, schroefdraden of dergelijke bestaat er gevaar voor verwondigen. Draag bij de hantering aan de buitenzijde van de PWW steeds geschikte, beschermende handschoenen.

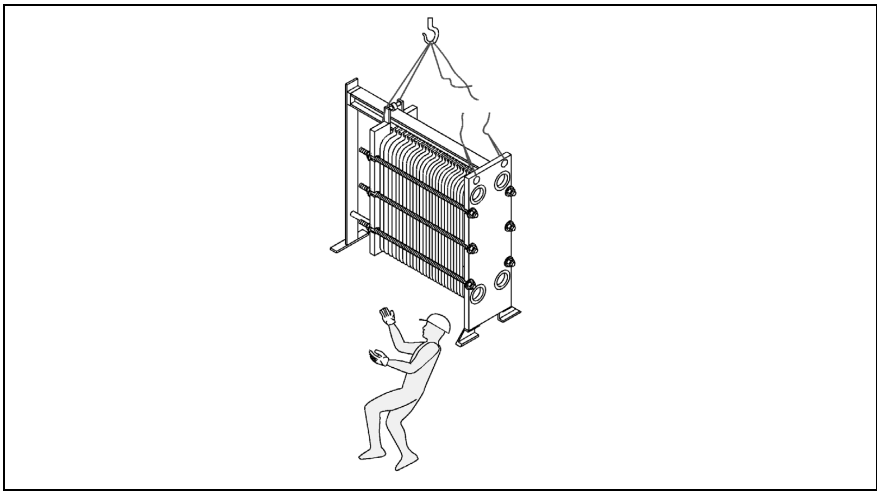


- **Gevaarlijke doorstromende media**
  Bij gevaarlijke doorstromende media bestaat er gevaar voor aantasting, brandwonden of vergiftiging. Draag bij werkzaamheden aan de PWW met gevaarlijke doorstromende media steeds geschikte, beschermende kledij.

- **Openen van de PWW**
  Overtuigt u er zich voor het openen van de PWW van dat deze drukloos en leeg is. Zorg er bij het openen van de PWW steeds beslist voor dat de warmtewisselaarplaten niet onverwachts uit de geleiding loskomen en omkantelen, zie hoofdstuk 10.2, pagina 50.
  Zorg er eveneens beslist voor dat de losse plaat zodanig beveiligd wordt, dat deze er niet onverwachts kan uitglijden (bijvoorbeeld op schepen).



- **Transport van de PWW**
  Ovrertuigt u er zich voor het transport van de PWW van dat de hijsmiddelen voldoende gedimensioneerd zijn en veilig bevestigd zijn. Ga nooit onder hangende lasten staan.



3 Opmerkingen over de gebruiksaanwijzing

3.1 Over deze gebruiksaanwijzing

Deze gebruiksaanwijzing vormt een door de fabrikante verstrekte aanwijzing voor de houding van exploitanten van PWW en van alle personen die met de installatie, de bediening, het onderhoud en herstellingen van de PWW belast zijn.

Deze gebruiksaanwijzing is algemeen van toepassing voor alle vastgeschroevde PWW, die door de firma GEA Ecoflex vervaardigd en geleverd worden.

3.1.1 Aanwijzingen voor de groepen gebruikers

Opmerking over tekeningen en afbeeldingen

De tekeningen in deze gebruiksaanwijzing dienen als voorbeeld. Omwille van het overzichtelijke karakter zijn enkele tekeningen in ruime mate vereenvoudigd. De daadwerkelijke omstandigheden zijn afhankelijk van de individuele aangeleverde PWW. Aanzichten en afmetingen van de aangeleverde PWW vindt u in de meegeleverde technische documentatie.

Aanwijzing voor de operator van de PWW

Met "operator" van de PWW wordt diegene bedoeld, die door de exploitant van de PWW met de bediening belast is.

Aanwijzing voor de installateurs van de PWW

Deze gebruiksaanwijzing bevat geen gegevens over speciaal gereedschap, dat voor de installatie en de werking van de PWW benodigd wordt.

3.1.2 Veiligheidsinstructies in de tekst

In deze gebruiksaanwijzing worden de hierna volgende symbolen gebruikt om u op gevaren bij de omgang van de PWW te wijzen of om u inlichtingen over de omgang van de PWW te verstrekken:



PAS OP

Dit symbool betekent gevaar voor het leven en de gezondheid van personen.

De volgende tekst verklaart de aard van het gevaar en de gevolgen daarvan en geeft aanwijzingen om het gevaar af te wenden. Indien deze instructies niet in acht genomen worden, kan dit tot schadelijke gevolgen voor de gezondheid en zelfs tot de dood leiden.



LET OP

Dit symbool betekent gevaar voor de PWW of voor onderdelen en de omgeving daarvan.

De volgende tekst verklaart de aard van het gevaar en de gevolgen daarvan en geeft aanwijzingen om het gevaar af te wenden. Indien deze instructies niet in acht genomen worden, kan dit tot aanzienlijke schade aan de PWW leiden.



OPMERKING

Dit symbool staat voor paragrafen, die u nuttige of belangrijke aanwijzingen voor een correcte omgang met de PWW geven. Deze informatie helpt u om problemen te vermijden en vergemakkelijkt de omgang met de PWW.

4 Verplichtingen van de exploitant



PAS OP

Gevaar voor verwondingen!

Bij gevaarlijke media (zuren of dergelijke), een hoge respectievelijke druk en hoge/lage temperaturen in de PWW bestaat er gevaar voor verwondingen bij onderhoudswerkzaamheden of lekken. Zorg ervoor dat er bij deze gebruiksomstandigheden onvoorwaardelijk een slijkbord voorzien wordt. Dit slijkbord mag pas verwijderd worden wanneer de PWW respectievelijk van omgevingsdruk en -temperatuur ontlast werd of geledigd werd.

Als exploitant van de PWW moet u er borg voor staan dat iedere operator, die met de installatie, de bediening, het onderhoud of herstellingen van de PWW belast is, de voor hem/haar belangrijke gedeelten van de gebruiksaanwijzing van begin tot einde gelezen en begrepen heeft.

De PWW is in overeenstemming met de actuele stand van de techniek geconstrueerd en betrouwbaar. Desondanks kunnen er van de PWW gevaren uitgaan of kan er zich daaraan schade voordoen indien u de hierna volgende aanwijzingen niet in acht neemt:

- Deze gebruiksaanwijzing moet steeds binnen handbereik voor de met de werkzaamheden aan de PWW belaste operators bewaard worden.
- Aan de PWW mogen er uitsluitend operators werkzaam zijn, die met de essentiÎle voorschriften inzake veiligheid op het werk en preventie van ongevallen vertrouwd zijn en die met het oog op de hantering van de PWW geschoold zijn. Voor andere personen is het oponthoud in de nabijheid van de PWW om veiligheidsredenen verboden.
- De veiligheidsbewuste werkwijze van de operators moet u met regelmatige tussentijden controleren.
- Als exploitant moet u waarborgen:
  - dat de PWW in een goed functionerende toestand blijft.
  - dat het niet tot een voortijdige slijtage van bepaalde componenten van de PWW door ongunstige omgevingsomstandigheden kan komen.
    Ongunstige omgevingsomstandigheden zijn bijvoorbeeld voor

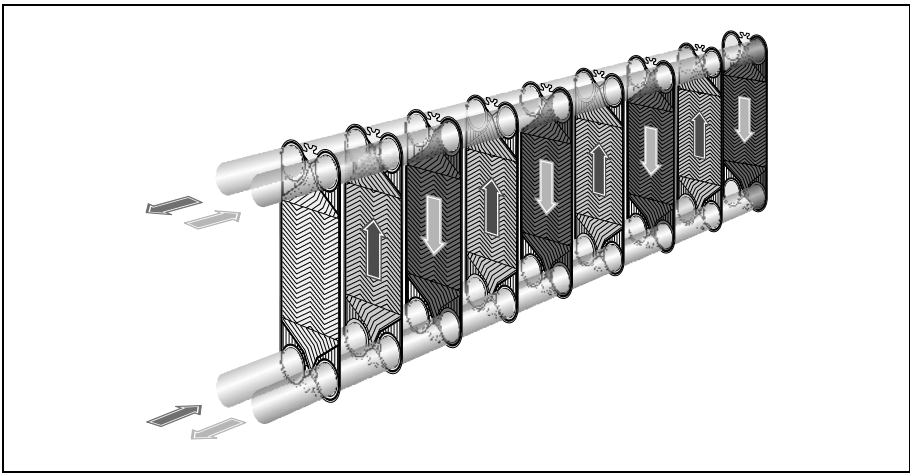
Dichtingsmaterialen:	■ agressieve gassen en/of agressieve aÎrosol in de omgevingslucht ■ Inwerking van ultraviolette straling (bijvoorbeeld zonlicht) ■ extreme omgevingstemperaturen
Metalen componenten:	■ agressieve gassen en/of agressieve aÎrosol in de omgevingslucht ■ Vochtigheid

- dat ieder onderhoud/iedere inspectie met regelmatige tussentijden doorgevoerd worden.
- dat er geen wijzigingen, aan- of ombouwwerkzaamheden aan de PWW zonder toestemming van de fabrikant van de PWW doorgevoerd worden. Een wijziging kan ertoe leiden dat de bedrijfsvergunning ingetrokken wordt.
- dat alle voor de PWW geldige – ook hier niet uitdrukkelijk genoemde – wetten en voorschriften evenals de van toepassing zijnde voorschriften ter preventie van ongevallen nageleefd worden.

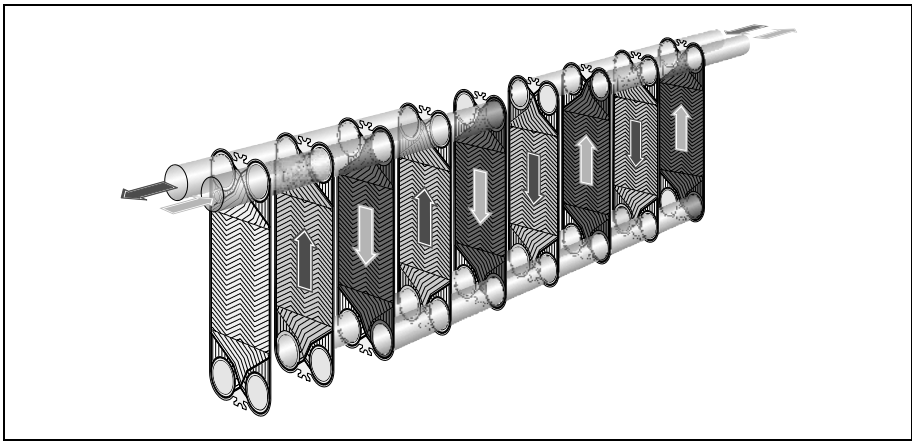
5 Beschrijving van de werking

In de PWW vormen aaneengeschakelde geprofileerde platen met doorstroomopeningen een pak stromingsspleten. De stromingsspleten worden onderling doorstroomd door de media, die bij de warmtewissel betrokken zijn.

Gewoonlijk wordt er van PWW voor eenmalig gebruik gebruik gemaakt. Bij deze voor eenmalig gebruik bestemde PWW zijn alle toe- en afvoerende pijpleidingen op de vaste plaat, dus aan één zijde, aangesloten.



Beperkte temperatuurverschillen tussen de media kunnen voor herhaaldelijk gebruik bestemde PWW vereisen. Bij deze voor herhaaldelijk gebruik bestemde PWW bevinden de aansluitingspijpleidingen zich aan de vaste en aan de losse plaat, m.a.w. aan beide zijden.



6 Gebruiksdoeleinde

Deze PWW is speciaal voor de door u vooropgestelde gebruiksomstandigheden met betrekking tot druk, temperatuur, doorstroomhoeveelheden evenals aard en samenstelling van de doorstromende media geconcipieerd en vervaardigd.

Indien er een wijziging van de vastgelegde gebruiksomstandigheden noodzakelijk is, moet deze wijziging met de firma GEA Ecoflex besproken worden. De werking in gewijzigde gebruiksomstandigheden mag uitsluitend na controle, toestemming en eventueel wijziging van hetPWW-documentatiemateriaal door GEA Ecoflex plaatsvinden.

Tot het reglementaire gebruik volgens de bepalingen behoort:

- Het in acht nemen van de voor de opstellingsplaats van toepassing zijnde nationale en internationale wetten, verordeningen, voorschriften, richtlijnen en andere regels.
- Het in acht nemen van alle in deze gebruiksaanwijzing vermelde veiligheidsinstructies.
- Het doorvoeren van regelmatige inspectie- en onderhoudswerkzaamheden.

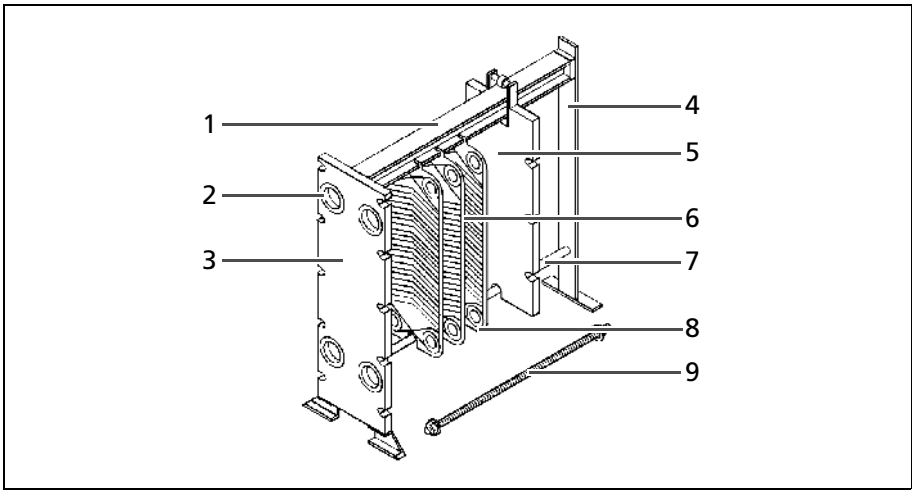
OPMERKING

Voor alle beschadigingen, die uit een niet reglementair gebruik, in strijd met de bepalingen, van de PWW voortvloeien, kan GEA Ecoflex niet aansprakelijk gesteld worden.

7 Overzicht en beschrijving van de PWW

7.1 Principiële opbouw

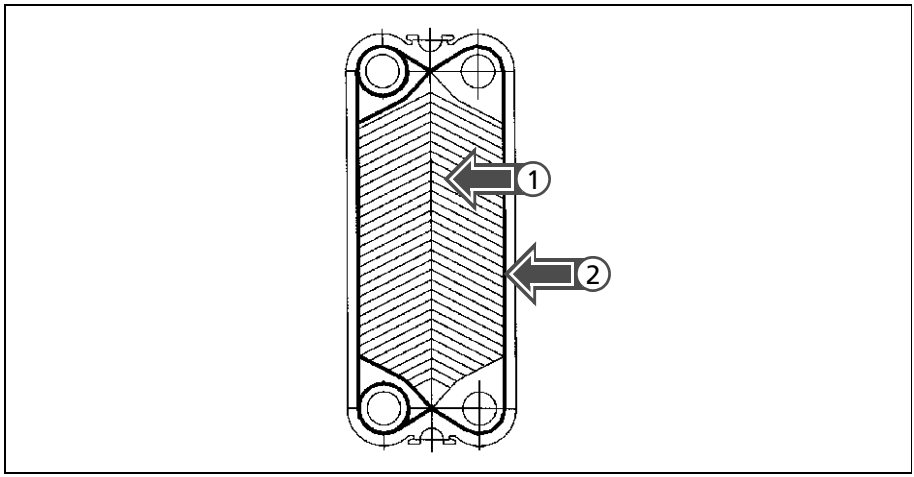
Hierna volgend wordt de principiële opbouw van een plaatwarmtewisselaar getoond. De concrete uitvoering is afhankelijk van de specifieke toepassing.



Nr.	Component part
1	Bovenste draagbalk
2	Aansluitingen (pijpleidingen)
3	Vaste plaat
4	Steunbalk
5	Losse plaat
6	Warmtewisselaarplaten

Nr.	Component part
7	Onderste geleidestang
8	Afdichtingsframe
9	Spangedeelte

Het platenpakket bestaat uit geprofileerde warmtewisselaarplaten (1) en daarbij passende afdichtingsframes (2) en dit met een verschillend aantal en een verschillende opstelling.



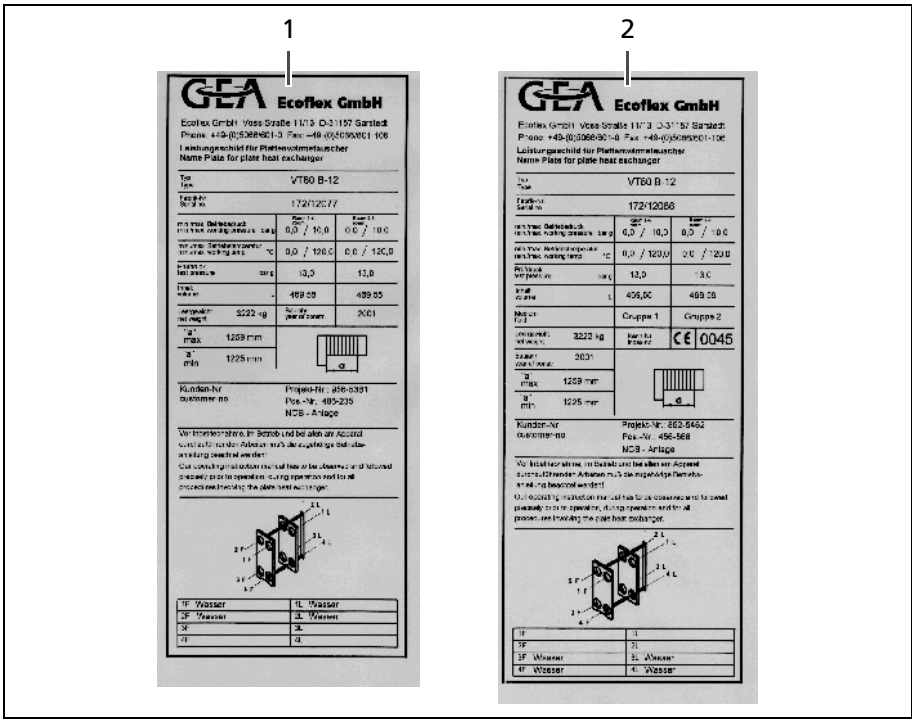
7.2 Identificatie

Iedere GEA Ecoflex PWW is van een kenplaat voorzien. Deze kenplaat is aan de buitenzijde van de vaste plaat van de PWW bevestigd. Hier vindt u gegevens aangaande:

- Type van de plaatwarmewisselaar
- Fabricagenummer
- Respectievelijk toegelaten bedrijfsdruk [bar g]
- Toegelaten bedrijfstemperaturen [° C]

- Respectievelijke testdruk [bar g]
- Respectievelijke inhoud [l]
- Nettogewicht, bouwjaar
- Afmetingen in een aangespannen toestand:
  „a max.“ / „a min.“ [mm]
- Bijkomende gegevens [afhankelijk van het specifieke project]

Voorbeelden voor de uitvoering van de kenplaten in overeenstemming met de Europese Richtlijn voor Drukapparatuur 97/23/EG.



Nr.	Component part
1	Niet tot CE-identificatie verplichte plaatwarmtewisselaar
2	Tot CE-identificatie verplichte plaatwarmtewisselaar

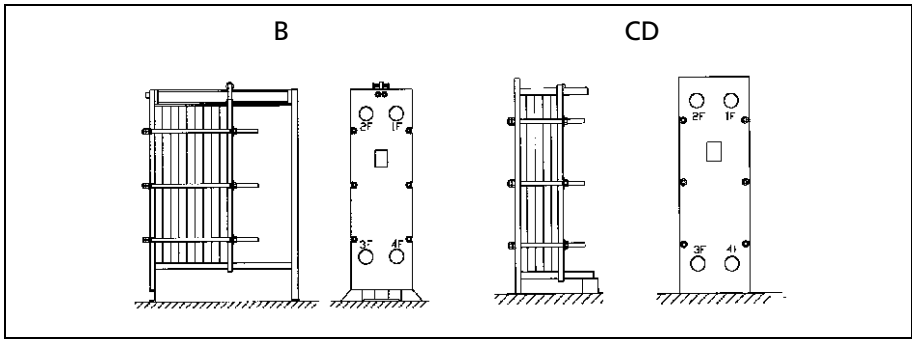
Samen met iedere PWW wordt respectievelijk een blad met een afmetingen, een montagetekening en een schakelschema bijgeleverd.

Respectievelijk het blad met afmetingen en de montagetekening tonen o.a. de buitenste afmetingen evenals de aard, de grootte en de positie van de aansluitingen van de pijpleidingen.

Het schakelschema toont de opstelling van de warmtewisselaarplaten en het type, het materiaal van de warmtewisselaarplaten en de plaatdikte alsook het afdichtingsmateriaal en de onderdeelnummers.

7.3 Draagconstructies

GEA Ecoflex PWW zijn in verschillende, afhankelijk van de specifieke toepassing zijnde modellen van draagconstructies beschikbaar. In principe zijn er de utvoeringsvormen B en CD, waardoor de bouwvorm B meer in het bijzonder voor langere platenpaketten gebruikt wordt.



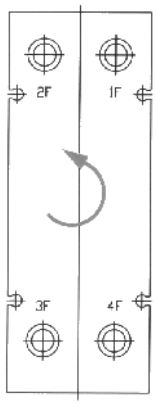
Voor de voedingsmiddelenindustrie en de farmaceutische sector wordt er van speciale uitvoeringen van roestvrij staal met verbindingsstukken voor de scheiding van de individuele lagen gebruik gemaakt.

Draagconstructies van constructiestaal zijn van een weersbestendige bekledingslaag voorzien. Spanschroeven en moeren bestaan uit hoogvaste staallegeringen en kunnen galvanisch verzinkt zijn.

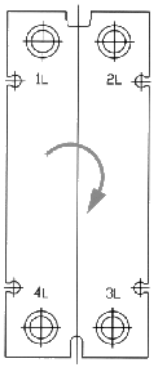
De aansluitingen van de pijpleidingen kunnen aan de vaste plaat, aan de losse plaat en eventueel aan verbindingsstukken aangebracht zijn.

De positie van de aansluitingen van de pijpleidingen op de vaste en de losse plaat wordt als volgt vastgelegd:

- Langs buiten op de vaste plaat gezien, volgt er aan de vaste plaat een doorlopende nummering van de aansluitingen 1F-4F en dit tegen de richting van de wijzers van de klok in.

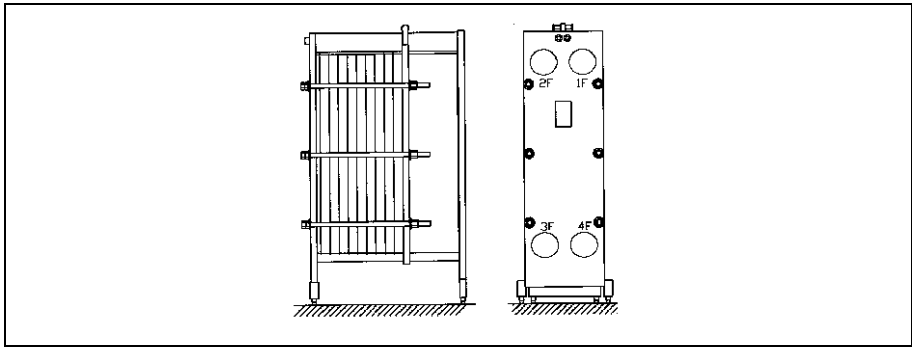


- Langs buiten op de losse plaat gezien volgt er een doorlopende nummering van de aansluitingen 1L-4L en dit in de richting van de wijzers van de klok.



Er staan verschillende aansluitingswijzen ter beschikking om aan de specifiek door de klant gestelde eisen te voldoen.

Als variant zijn de bouwvormen B en CD in een model van roestvrij staal beschikbaar, alsook met spanschroeven, die van niet-roestend staal uitgerust zijn. De bouwvormen krijgen dan de bijkomende letter C. De benamingen van de draagconstructies luiden dan BC en CDC.



Deels zijn deze draagconstructies met in de hoogte verstelbare schroefpoten uitgerust. Een verankering van de poten volgt er niet. Onder de schroefpoten zijn er drukplaten gesitueerd. Deze drukplaten maken in principe geen deel uit van de omvang van de levering.

7.4 Warmtewisselaarplaten

OPMERKING

De keuze van het materiaal van de warmtewisselaarplaten gebeurt op basis van specifiek en a priori door de klant verstrekte gegevens (o.a. druk, temperatuur, media, bedrijfswijze). Bij een aantal speciale toepassingen is een slijtage van het materiaal aan de warmtewisselaarplaten door de gebruikte media een typisch verschijnsel. Dit kan ertoe leiden dat de werking van de warmtewisselaarplaten het laat afweten en dat de media vermengd worden.

De WW-platen en afdichtframes zijn belangrijke componenten in de PWW. GEA Ecoflex onderscheidt drie productgroepen.

7.4.1 Uitvoering met hoekige assen (Chevron pattern)

Tot deze produktgroep behoren de warmtewisselaarplaten van de bouwseries VARITHERM (VT), NT en LASER-gelaste casettes (LWC).

Deze warmtewisselaarplaten hebben horizontale en verticale stempelstructuren, die telkens afzonderlijk of gecombineerd gebruikt worden. Ze worden gebruikt bij zuivere media met een lage viscositeit en ook voor een respectievelijk hoge bedrijfsdruk.

De bevestiging van de afdichtingsframes van deze productgroep kan door het inplakken gebeuren. Tal van plaattypes laten bovendien een bevestiging zonder kleefmiddelen (LocIn, EcoLoc) toe.

7.4.2 Uitvoering met vrije stroom

Daarbij behoren de warmtewisselaarplaten van de bouwserie FA (vrije stroom) en de N40-plaat.

Het speciale kenmerk van deze productgroep is het vrije doorstromingsprofiel tussen de warmtewisselaarplaten. In ruime mate taaivloeibare of met vaste stoffen beladen media vereisen de toepassing van deze productgroep.

De bevestiging van de afdichtingsframes van deze productgroep gebeurt door het inplakken. Het plaattype N40 laat een bevestiging zonder kleefmideel toe (LocIn).

7.4.3 Uitvoering met verdamper

Deze productgroep wordt door de warmtewisselaarplaten van de bouwserie CT (Concitherm) gevormd.

Met deze platen worden vloeistoffen door verdamping geconcentreerd („vaporisator“).

De bevestiging van de afdichtingsframes gebeurt door het inplakken. Het plaattype CT187 laat een bevestiging zonder kleefmiddel toe (LocIn). Het plaattype CT193 bestaat uit LASER-gelaste casettes.

7.5 Afdichtingsframe van de warmtewisselaarplaten



PAS OP

Lichamelijke letsels en materiële schade!

De toepassing van een ongeoorloofde druk, ongeoorloofde temperaturen en media kan ertoe leiden dat de werking van de afdichtingsframes het meteen laat afweten en dat er ernstig gevaar voor personen en de omgeving ontstaat. Overschrijd derhalve nooit de toegelaten waarden.



LET OP

Lekkage!

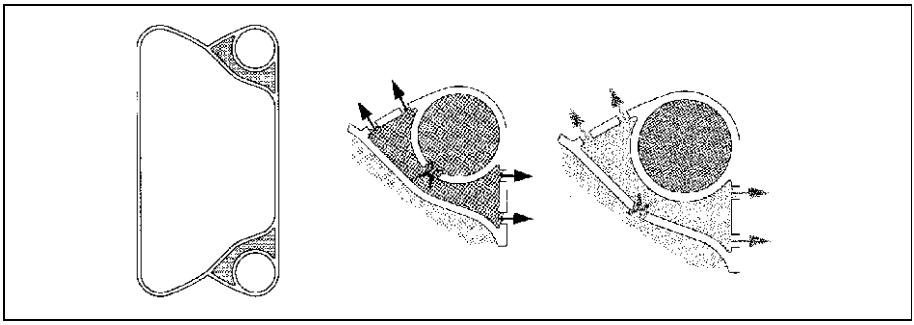
De afdichtingsframes zijn onderdelen die aan slijtage onderhevig zijn en zijn gevoelig voor chemische, thermische en mechanische vormen van beschadiging. De keuze van het materiaal van de afdichtingsframes en de eigenschappen ervan gebeurt op basis van specifiek en a priori door de klant verstrekte gegevens (druk, temperatuur, media). Een toepassing, die in strijd met de reglementen is, kan tot een verkorting van de levensduur leiden. Elastomeerafdichtingen zijn steeds onderhevig aan een verouderingsproces (bijvoorbeeld verbrossing).

Er bestaan principieel twee groepen afdichtingsframes:

- Afdichtingsframes van elastomeren, verkrijgbaar in verschillende materialen en uitvoeringen (bijvoorbeeld 2-oogafdichting en 4-ogen-begin- c.q. eindafdichting). De bevestiging van de afdichingsframes kan in principe gekleefd gebeuren, maar vaak ook zonder kleefmiddel (LocIn, EcoLoc).
- Afdichtingsframes van minerale wol („harde afdichtingen“). De bevestiging gebeurt in principe gekleefd. In tegenstelling met afdichtingen van elastomeren kunnen deze afdichtingen van minerale wol geen wissel van de temperatuurlast (bijvoorbeeld aan- en afvoermodus) compenseren. Daardoor kan het tijdens deze productiefase tot lekkages komen.

De afdichtingsframes zijn zodanig geconcipieerd, dat binnen het bereik van de doorlaatopeningen beide media door een dubbele afdichtingsgeleider van elkaar gescheiden worden. De daardoor gevormde lekkageruimte heeft als opdracht, bij eventuele lekken binne dit bereik de lekkagevloeistof door

middel van onderbrekingen van de afdichtingsmarges (lekkagegleuven) langs buiten af te voeren en zodoende een lek onmiddellijk vaststelbaar te maken.



De materialen van de afdichtingsframes zijn klaar en duidelijk door kleurcodes gekenmerkt.

De opslag van de afdichtingsframes dient deskundig te gebeuren.

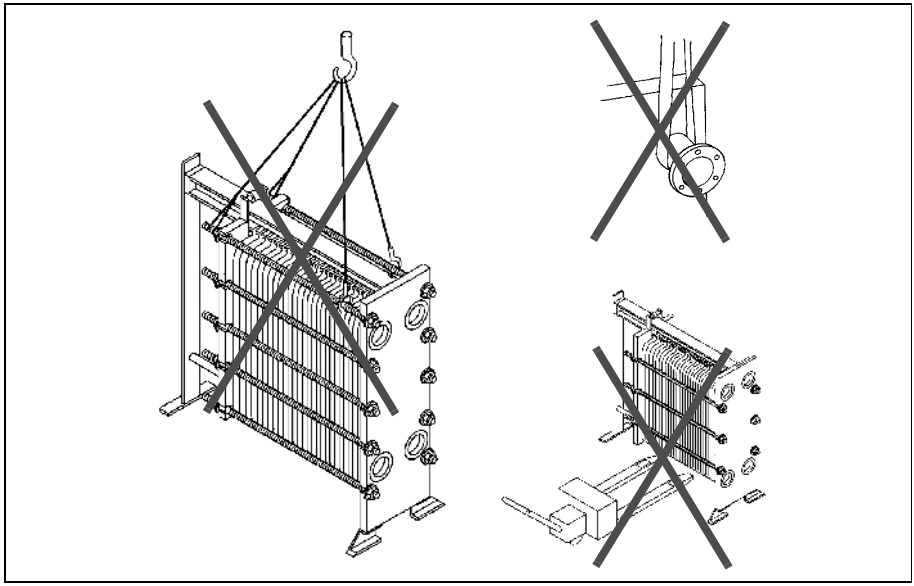
Overschrijd nooit de toegelaten waarden.

8 Leveren, transporteren en installeren van de PWW

PAS OP

Lichamelijke letsels en materiële schade!

Een ondeskundige en een slordige hantering van de PWW kan tot lichamelijke letsels en materiële schade leiden. In geen geval mag de PWW onder het platenpakket, aan de aansluitingen of aan de spanbouten opgetild worden.



8.1 Levering

De compleet gemonteerde PWW wordt al naargelang de uitvoering van de draagconstructie liggend of staand verpakt en geleverd.

Bij de liggende verpakking wordt de PWW met de vaste plaat naar onder op palletten veilig voor het transport bevestigd en kan deze met een vorkheftruck vervoerd worden.

De staand verpakte en te transporteren PWW is topzwaar. Deze wordt op houten balken veilig voor het transport vastgeschroefd en moet in overeenstemming met hoofdstuk 8.3 op pagina 33, hangend ontladen en getransporteerd worden. In geen geval mag het toestel onder het pakket warmtewisselaarplaten opgetild worden, omdat dat onvermijdelijk tot een beschadiging van het platenpakket leidt.

Bij de BC-draagconstructie worden de in de hoogte verstelbare, kogelvormige poten door transportpoten vervangen. De kogelvormige poten vindt u als extra vracht bij de PWW.

PWW-onderdelen worden zowel op palletten als in geschikte kartons op palletten verpakt. Op verzoek voeren wij speciale luchtvracht-, container-, en houtverpakkingen uit. Voor de afvalverwerking van het verpakkingsmateriaal van de PWW bent u als klant zelf verantwoordelijk.

OPMERKING

Indien u ondanks een zorgvuldige verpakking ter gelegenheid van de levering een beschadiging vaststelt, noteer dan onvoorwaardelijk de omvang en de aard van de schade op het vrachtdocument en laat het door de met de levering belaste persooon handtekenen. Gelieve eventuele beschadigingen onmiddellijk bij onze firma te rapporteren.

8.2 De liggende PWW overeind zetten.

PAS OP

Levensgevaar!

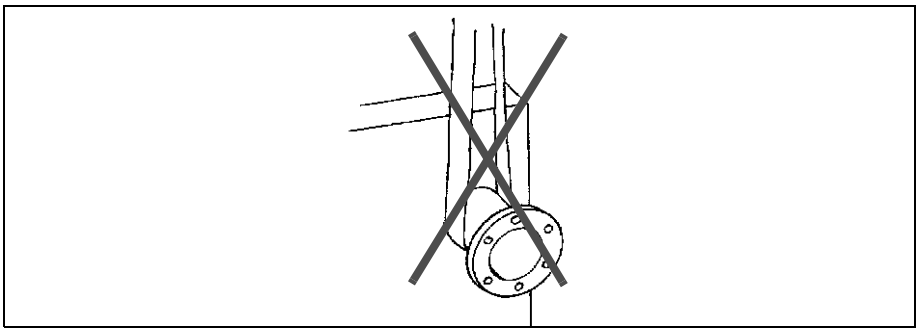
Wanneer de PWW overeind gezet wordt, bestaat er steeds kantelgevaar. Zorg er beslist steeds voor:

- dat hefwerktuigen voldoende gedimensioneerd zijn,
- dat hefwerktuigen niet kunnen loskomen of wegglijden,
- dat er bij het optillen van de PWW geen zijdelingse slingerbewegingen onstaan,
- dat de ondergond, op dewelke de plaatwarmtewisselaar geënstalleerd wordt, voldoende groot, effen en stabiel is.

LET OP

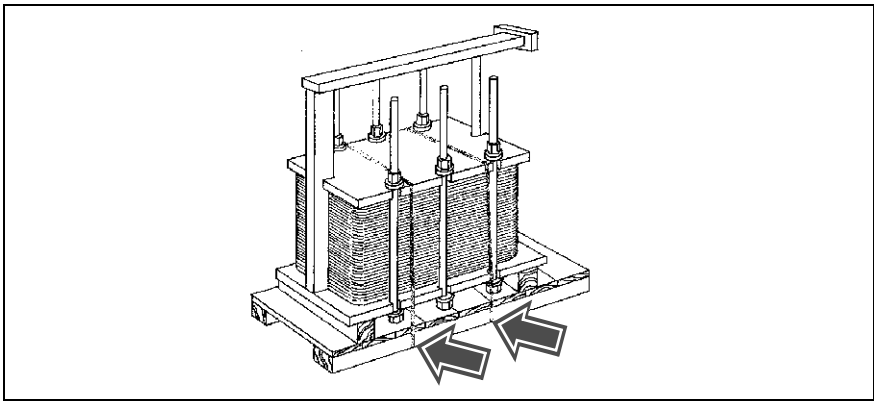
Schade aan de PWW!

De verbindingspijpstukken kunnen krombuigen of knakken. Bevestig de hefwerktuigen (ronde draagbanden) enkel en alleen zoals hieronder beschreven. Waarborg een foutloze zitting van de hefwerktuigen (ronde draagbanden).
Gebruik nooit kettingen of stalen kabels, maar uitsluitend ronde draagbanden.

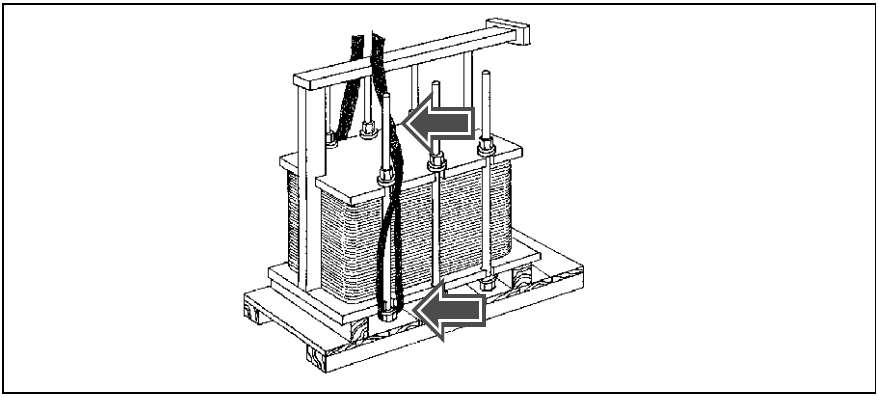


Om de liggende PWW overeind te zetten, gaat u als volgt te werk:

1. Verwijder alle transportbanden van de PWW en van het pallet.

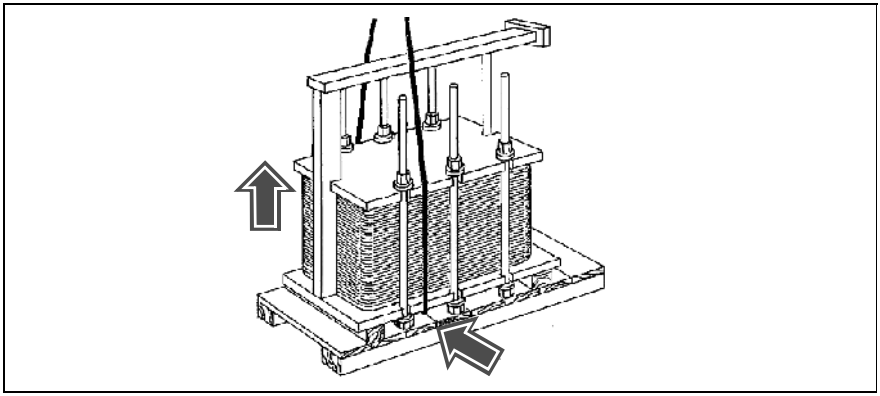


2. Leg aan iedere zijde van de PWW een ronde draagband rond de bovenste spanmoer.
   ⇨ Gebruik geen stalen kabels of kettingen!

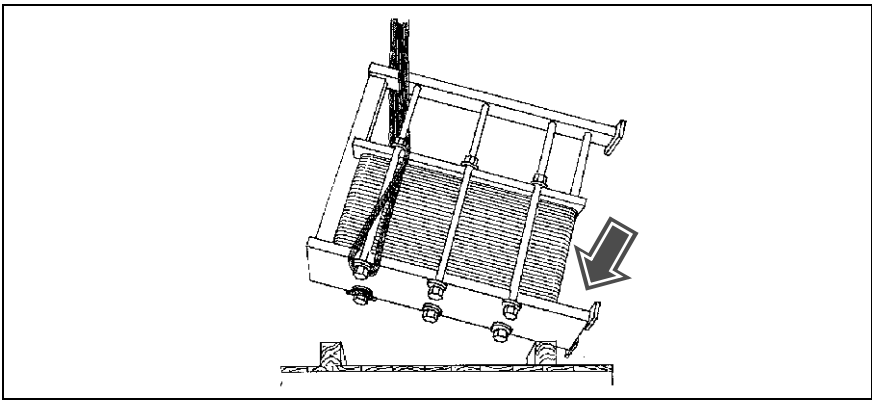


   ⇨ Als de spanmoeren voor het aanleggen van de ronde lus niet toegankelijk zijn, kantelt u de PWW met een extra ronde lus enigszins (leg de ronde lus hierbij altijd tussen twee spanmoeren).

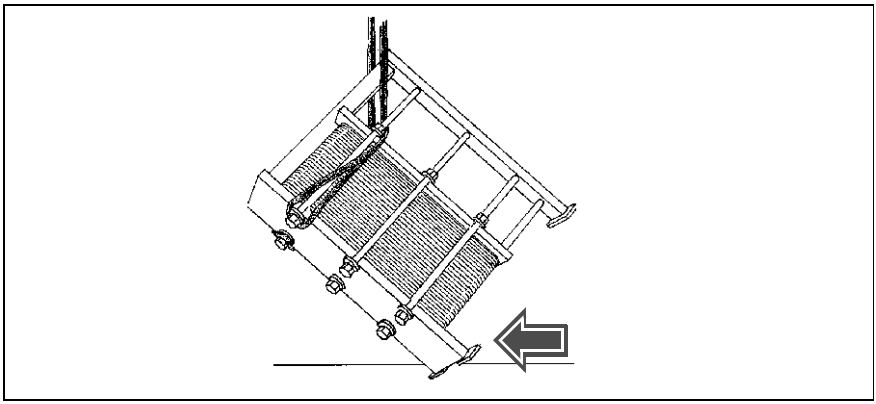
Leg vervolgens de ronde draagband rond de bovenste spanmoer.



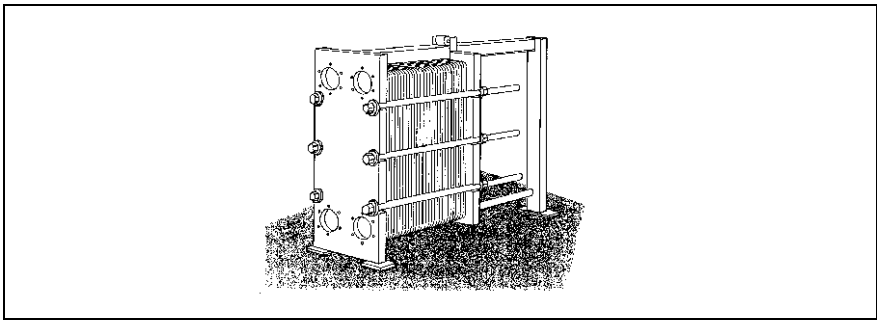
3. Til de PWW langzaam van de pallet over het zwaartepunt op.



4. Laat de PWW langzaam tot op de rand van de vaste plaat of op de poten van de PWW zakken. Lijn de PWW uit en breng de platenwarmtewisselaar in een definitieve positie op de opstellingsplaats.



5. Verwijder de ronde draagbanden en andere hulpmiddelen. Veranker vervolgens de PWW in de grond.



☑ **De PWW werd overeind gezet.**

8.3 Transport



PAS OP

Levensgevaar! Beschadiging van de PWW!

Zorg er vóór het transport van de PWW steeds beslist voor dat:

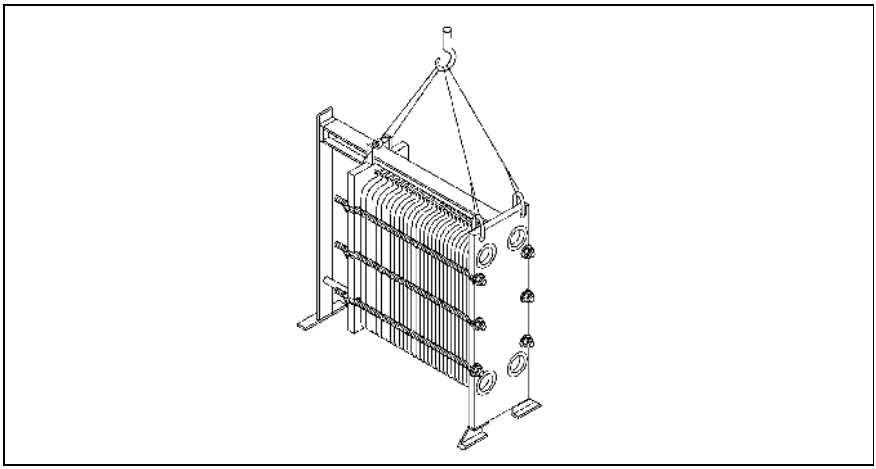
- hefwerktuigen voldoende zijn,
- hefwerktuigen niet kunnen loskomen of weggglijden,
- er bij het optillen van de PWW geen zijdelingse slingerbewegingen onstaan,
- er door het met de bediening belaste personeel een voldoende grote veiligheidsafstand in acht genomen wordt,
- de ondergrond voor de installatie groot genoeg, effen en stabiel is.

Het hangende transport gebeurt steeds uitgaande van een staande positie van de PWW.

8.3.1 Hangend met kettingsluitingen aan vaste plaat en draagbandbevestiging aan het draaggestel

Voer de hierna volgende stappen uit:

1. Bevestig twee geschikte kettingsluitingen in de beide daarvoor bestemde openingen aan de bovenzijde van de vaste plaat.
2. Bevestig een voldoende lange, ronde draagband aan het draaggestel vlak achter de losse plaat en aan de beide kettingsluitingen.
   ⇨ Gebruik geen stalen kabels of kettingen!
3. Til de PWW langzaam op.

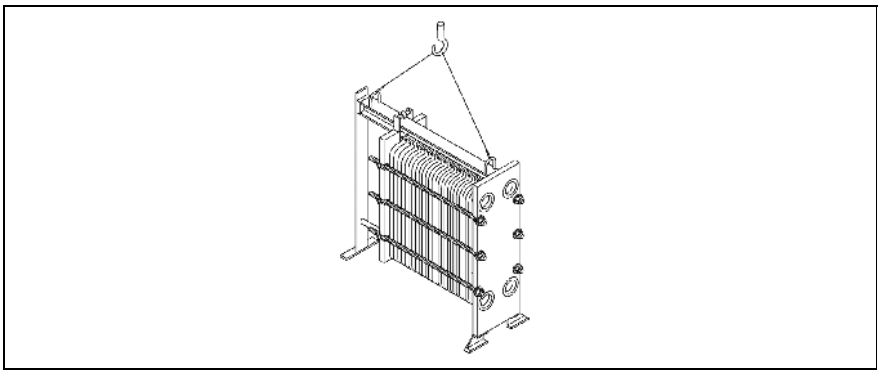


☑ **De PWW kan nu weggevoerd worden.**

8.3.2 Hangend aan transportogen

Voer de hierna volgende stappen uit:

1. Bevestig de hefwerktuigen aan de beide transportogen aan de bovenzijde van het draaggestel.
2. Til de PWW langzaam op.



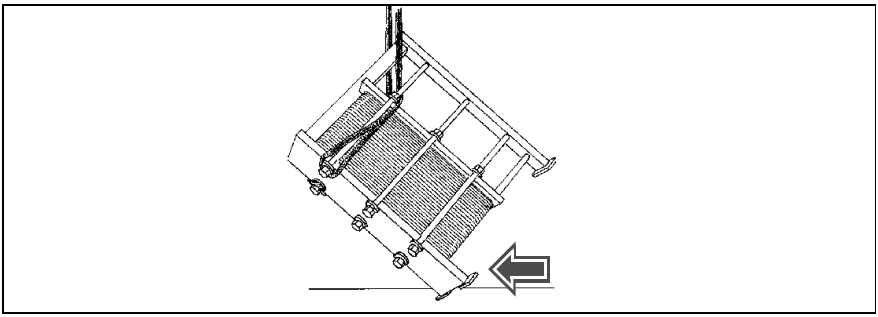
☑ **De PWW kan nu weggevoerd worden.**

8.3.3 Hangend met draagbandbevestiging aan het spangedeelte

Deze transportwijze dient te worden toegepast indien de in de vorige hoofdstukken vermelde bevestingsmogelijkheden niet voorhanden zijn.

Voer de hierna volgende stappen uit:

1. Leg een ronde draagband rond de bovenste spanschroeven aan iedere zijde van de PWW.
   ⇨ Gebruik geen stalen kabels of kettingen!
2. Kantel de PWW langzaam om tot deze tot een hangende positie komt.



☑ **De PWW kan nu weggevoerd worden.**

8.4 Het installeren van de PWW

PAS OP

Levensgevaar!

Bij de installatie van de PWW bestaat er steeds kantelgevaar. Zorg er steeds beslist voor dat:

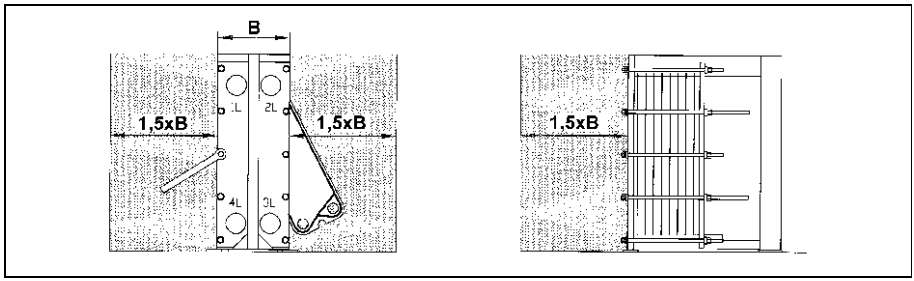
- hefwerktuigen voldoende gedimensioneerd zijn,
- hefwerktuigen niet kunnen loskomen of weggglijden,
- er door operators een voldoende grote veiligheidsafstand in acht genomen wordt,
- de ondergrond voor de installatie groot genoeg, effen en stabiel is.

Bij de installatie in de open lucht dienen er eventueel voorzorgsmaatregelen tegen het bevriezen van de doorstromende media in de PWW getroffen te worden.

8.4.1 Benodigde ruimte

Zorg voor voldoende vrije ruimte rondom de PWW. Dat vergemakkelijkt de toegang tot PWW en vergemakkelijkt vereiste servicewerkzaamheden (b.v. de vervanging van afzonderlijke platen of het spannen van het platenpakket).

De hiernaast aangegeven waarden voor de noodzakelijke vrije ruimte zijn richtwaarden en worden door de firma GEA Ecoflex aanbevolen. Deze aangegeven waarden maken voldoende toegang tot de PWW mogelijk.



8.4.2 Montage van de pijpleidingen

PWW van GEA Ecoflex worden al naargelang het gebruiksdoeleinde van verschillende aansluitingstypes voozien. Gelieve bij de montage van de pijpleidingen de hierna volgende punten in acht te nemen:



LET OP

Schade aan de aansluitingen van de pijpleidingen en aan de PWW!
Zorg er beslist voor dat er geen al te sterke krachten, momenten en dynamische vormen van belasting via de pijpleidingen op de aansluitingen van de PWW overgedragen worden. Een overzicht van de voor de PWW toegelaten krachten en momenten verkrijgt u op aanvraag.



OPMERKING

Om te voorkomen dat de PWW bij de ingebruikname gaat dichtzitten, adviseert GEA Ecoflex het gebruik van filters of van bypasses bij de eerste spoeling van het leidingszsteem.

8.5 Verwijdering

De afvalverwijdering van de verpakking van de PWW neemt u als klant best op zich.

Op verzoek zorgt GEA Ecoflex voor de verwijdering van PWW. De PWW wordt tegen berekening van de kosten door onze medewerkers gedemonteerd, afgevoerd en vakkundig verwerkt.



OPMERKING

Indien de PWW of onderdelen ervan verontreinigd zijn, kan GEA Ecoflex niet voor de afvalverwijdering zorgen. De afvalverwijdering van de PWW ressorteert in dat geval onder het takenpakket van de exploitant.

9 Werking, inbedrijfstelling en buitenbedrijfstelling

PAS OP

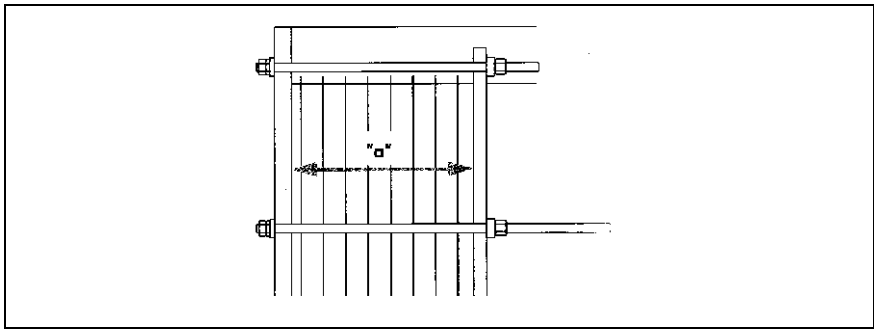
Gevaar voor verwondingen!

Bij de toepassing van gevaarlijke doorstromende media (bijtend, giftig, brandbaar, ontplofbaar enz.) bestaat er gevaar voor aantasting en brandwonden. Informeer vooraf welke doorstromende media er gebruikt worden en vergewis u dat er eventueel een beschermende afdekking is.

LET OP

Aantasting van het milieu! Schade aan de PWW!

- Bij vrijkomende doorstromende media, die schadelijk voor het milieu zijn, is een aanzienlijke aantasting van het milieu mogelijk. Zorg er belist voor dat er een mogelijkheid bestaat om producten te verwijderen en dat er een opvangreservoir voor het totale te vullen volume van de PWW aanwezig is.
- Indien de PWW verder als „a min.“ gestart wordt, worden de platen vervormd. Vergewis u dat het platenpakket op de noodzakelijke aanspanmaat „a min.“ < „a“ < „a max.“ gespannen wordt.



LET OP

Schade aan de PWW

- Snelle schakelprocédés (bijvoorbeeld van ventielen in de aan de PWW aangesloten pijpleidingen) of van het proces afhankelijke procédés (bijvoorbeeld spontane verdampingen, condensaataanslag) kunnen tot hoge drukgolven leiden. Vermijd hoge drukgolven door de doorstromende media om de PWW niet te beschadigen.
- Het vaster aandraaien de spangedeelten van de PWW mag uitsluitend in een drukloze toestand gebeuren, omdat er in het andere geval eventueel onder de aanspanmaat „a min." gebleven wordt (zie toelichting van „a min." in hoofdstuk 12, pagina 71).

9.1 Inbedrijfstelling

Voer vóór de inbedrijfstelling een visuele controle aan de PWW uit en vergewis u

- dat de PWW niet met ongeoorloofde doorstromende media, druk en temperaturen gebruikt wordt.
- dat alle aansluitingen van de pijpleidingen vast met de PWW verbonden zijn.
- dat alle noodzakelijke PWW-componenten compleet geënstalleerd zijn.
- dat er niet onder de toegestane aanspanmaat „a min." (zie respectievlijk kenplaat of schakelschema in hoofdstuk 7.2, pagina 19) gebleven wordt. De warmtewisselaarplaten kunnen blijvend beschadigd worden.
- dat er zich bij een hernieuwde inbedrijfstelling geen overblijfsels van voorafgaande procédés (bijvoorbeeld reinigingsmedia) in de PWW bevinden.

- dat de PWW ontlucht wordt.
- dat drukgolven vermeden worden. De reglementair voorgeschreven werking van de plaatwarmtewisselaar zou in gevaar gebracht kunnen worden. Er zouden doorstromende media kunnen vrijkomen.

☑ **Indien aan alle voorwaarden voldaan wordt, kunt u de PWW in werking stellen.**

OPMERKING

Indien er zich tijdens de inbedrijfstelling van de PWW fouten voordoen, zie hoofdstuk 11, pagina 67.

Om te voorkomen dat de PWW bij de ingebruikname gaat dichtzitten, adviseert GEA Ecoflex het gebruik van filters of van bypasses bij de eerste spoeling van het leidingszsteem.

9.2 Operation



PAS OP

Gevaar voor verwondingen! Schade aan de PWW

Indien de PWW in werking is, bestaat er bij werkzaamheden aan de PWW gevaar voor verwondingen of het gevaar dat de PWW beschadigd wordt. Stel de PWW voor onderhoudswerkzaamheden of herstellingswerken steeds eerst buiten werking.

Voer tijdens de werking regelmatig visuele controles aan de PWW door en vergewis u

- dat de PWW niet met ongeoorloofde doorstromende media, druk en temperaturen gebruikt wordt.
- dat de op de kenplaat aangegeven minimum- en maximumwaarden niet overschreden worden. Indien de waarden overschreden worden, komt de bedrijfs vergunning te vervallen. De firma GEA Ecoflex kan voor beschadigingen, diz zich voordoen, niet aansprakelijk gesteld worden.
- dat drukgolven vermeden worden. De reglementair voorgeschreven werking van de PWW zou in gevaar gebracht kunnen worden. Er zouden doorstromende media kunnen vrijkomen.



OPMERKING

Indien er zich tijdens de werking van de PWW fouten voordoen, zie hoofdstuk 11, pagina 67.

9.3 Buitenbedrijfstelling van de PWW

9.3.1 Buitenbedrijfstelling op korte termijn



LET OP

Vrijkomen mogelijk van doorstromende media, die het milieu kunnen aantasten!

Doorstromende media kunnen gevaarlijk en schadelijk voor het milieu zijn. Zorg er beslist voor dat er tijdens de stilstandtijd geen doorstromende media kunnen vrijkomen. Bij de installatie in de open lucht van de PWW dienen er eventueel voorzorgsmaatregelen tegen het bevriezen van de doorstromende media getroffen te worden (bijvoorbeeld ledigen, verwarmen e.a.).

9.3.2 Buitenbedrijfstelling op lange termijn



LET OP

Voortijdige slijtage van de componenten!

De componenten van de PWW kunnen door ongunstige omgevingscondities of door in de PWW resterende, doorstromende media voortijdig verslijten. Indien de PWW gedurende een langere periode buiten werking gesteld wordt, moet de PWW van druk ontlast en volledig geledigd worden. Bijkomend raden wij een grondige reiniging en een deskundige berging voor tot er een hernieuwde inbedrijftselling plaatsvindt.



OPMERKING

Gedetailleerde inlichtingen over opslagvoorwaarden krijgt u van het voor u bevoegde servicekantoor van GEA Ecoflex (zie laatste pagina op de omslag).

10 Onderhoud en herstelling

10.1 Voorbereidende maatregelen

Stel vóór het begin van de werkzaamheden aan de hand van het meegeleverde documentatiemateriaal vast, met welk type van draagconstructie de PWW geleverd werd.



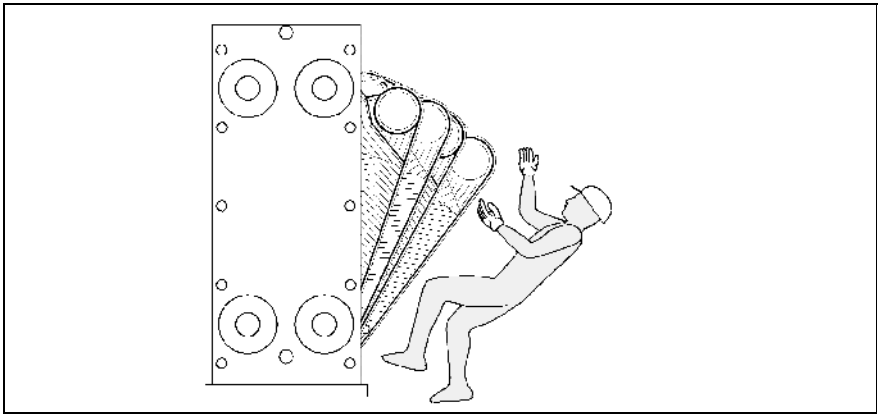
PAS OP

Gevaar voor verwondingen!

Bij onderhoudswerkzaamheden en herstellingswerken aan de PWW bestaat er gevaar voor verwondingen. Gelieve daarom steeds de hierna volgende punten in acht te nemen:

- Draag steeds geschikte, beschermende kledij.
- Indien een respectievelijk onder druk staande of gevulde PWW geopend wordt, kunnen de doorstromende media zonder controle vrijkomen. Daarbij bestaat er gevaar voor verwondingen voor de operators en personen, die zich in de nabijheid bevinden.
- Zog er vóór het begin van onderhoudswerkzaamheden of herstellingswerken beslist voor dat de PWW geledigd is en de omgevingsdruk aangenomen heeft.
- Bij de gebruikmaking van hete of van zeer koude doorstromende media bestaat er gevaar voor respectievelijk brandwonden en bevriezing. Vergewis u er steeds van dat de PWW vóór het begin van de onderhoudswerkzaamheden of herstellingswerken de omgevingstemperatuur aangenomen heeft.
- Bij de gebruikmaking van gevaarlijke doorstromende media (bijtend, giftig, brandbaar, ontplofbaar, enz.) bestaat er ernstig gevaar voor verwondingen voor de operator en personen, die zich in de nabijheid bevinden. Zorg er beslist voor dat de voorschriften voor doorstromende media bij alle werkzaamheden in acht genomen worden.
- Vergewis u dat de losse plaat zodanig beveiligd is, dat deze niet onverwachts kan wegglijden (bijvoorbeeld op schepen).

- De warmtewisselaarplaten van de PWW kunnen er zijdelings uitkantelen en zware verwondingen veroorzaken. Zorg er bij het vasthaken van de warmtewisselaarplaten en bij het sluiten van de PWW steeds beslist voor dat de warmtewisselaarplaten niet onverwachts uit de geleiding kunnen loskomen of omkantelen. Werkzaamheden aan de PWW met CD-draagconstructie moeten derhalve door minstens twee personen doorgevoerd worden. De veilige manier van werken bij het openen en sluiten van een PWW is in de volgende paragrafen 10.2. resp. 10.3. beschreven.



LET OP

Gevaar voor het omvallen tijdens het stapelen!

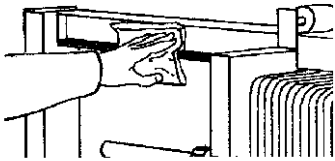
Wanneer er zonder controle gestapeld wordt, kunnen de warmtewisselaarplaten omvallen. De gevolgen zijn verwondingen en beschadigde warmtewisselaarplaten. Stapel de platen nooit hoger dan:

- 60 warmtewisselaarplaten bij Varitherm/NT
- 30 casettes bij LWC
- 30 warmtewisselaarplaten bij vrije stroom/Concitherm/Safetytherm

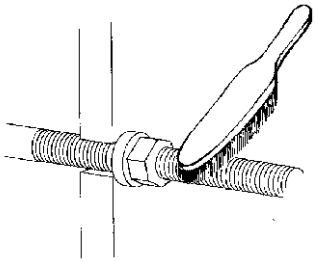
Vooraleer PWW te openen, moeten een aantal stappen doorgevoerd worden. Verwijder eventueel de aangesloten pijpleidingen.

De hierna volgende stappen dient u over het algemeen door te voeren:

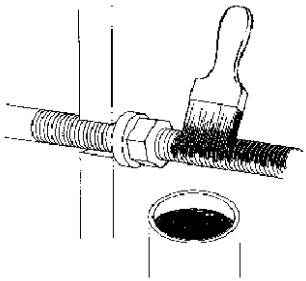
- Reinig de geleiderail. Daardoor wordt er een betere beweegbaarheid van de platen gerealiseerd.



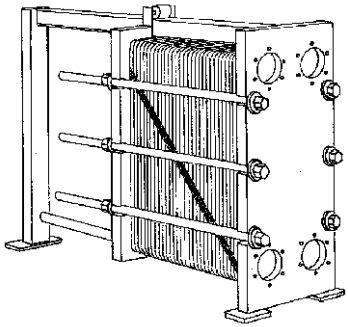
- Reinig de schroefdraden van de spanschroeven. Daardoor worden verontreinigingen uit de weg geruimd en wordt voorkomen dat de moeren verroesten.



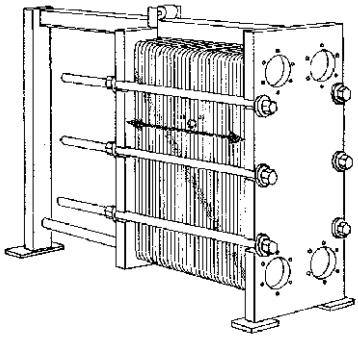
- Olie de schroefdraden lichtjes in.



- Om zich in de correcte volgorde van de platen te kunnen inleven, raden wij aan om het platenpakket zijdelings door een diagonale, gekleurde streep te markeren.



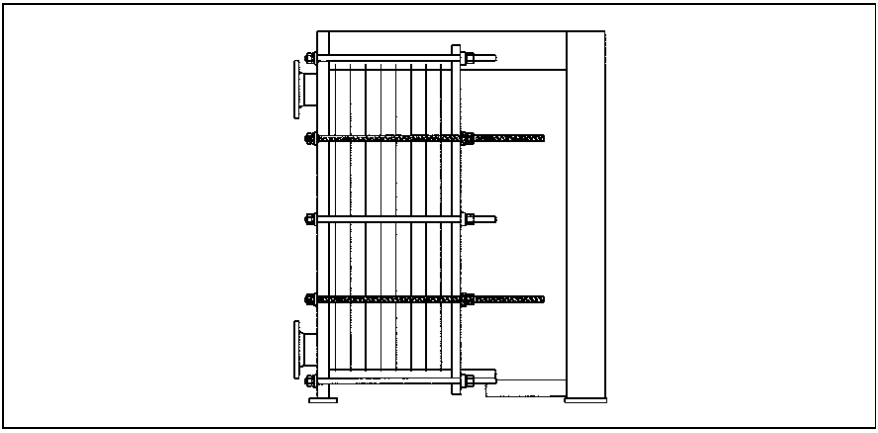
- Noteer onvoorwaardelijk de actuele maat „a“.



OPMERKING

Documenteer de volgorde bij het verwijderen van de warmtewisselaarplaten met behulp van het schakelschema.

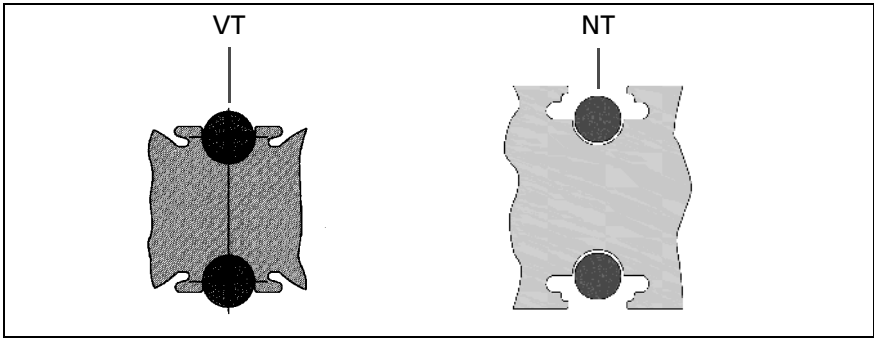
- De PWW-draagconstructies zijn van minstens vier spangedeelten voorzien. Bij de PWW met meer dan vier spangedeelten zijn er doorgaans vier spangedeelten langer geconcipieerd. Deze dienen uitsluitend om de pakketten platen van de warmtewisselaar voor te spannen (zogeheten voorspangedeelten).



De bevestigingswijze van de warmtewisselaarplaten in de draagconstructie is afhankelijk van het type van de draagconstructie van de PWW.

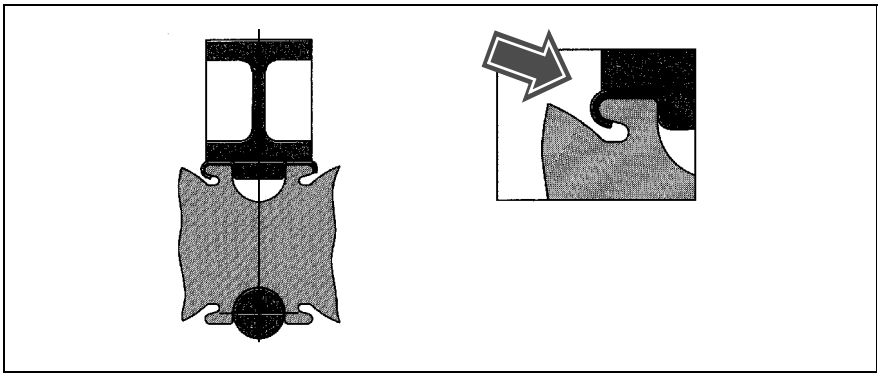
Bij de CD-draagconstructies staan de warmtewisselaarplaten op de onderste ronde draagbout. De bovenste ronde bout neemt de geleidende functie op zich.

- Bij de CD-draagconstructie worden de platen door telkens een bovenste en een onderste ronde geleidestang gevoerd.

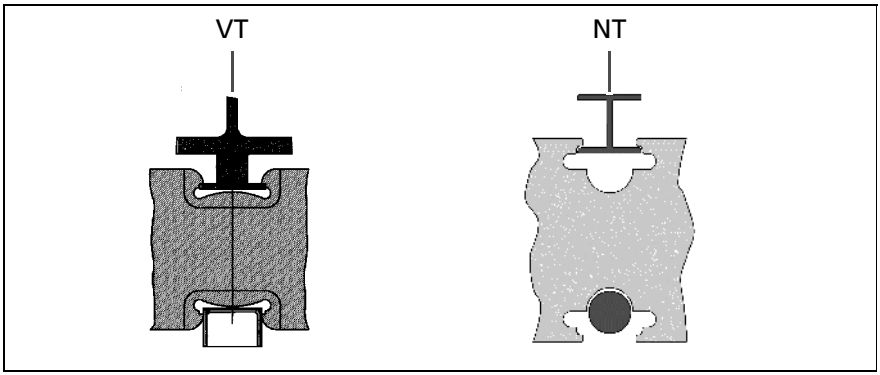


Bij de B-draagconstructies hangen de warmtewisselaarplaten respectievelijk aan de bovenste draagbalk of aan een specifieke geleider. De onderste verbindingsstang neemt de geleidende functie op zich.

- Bovenste draagbalk met een geleiderail en een geleidestang.



- Bovenste draagbalk zonder geleiderail.



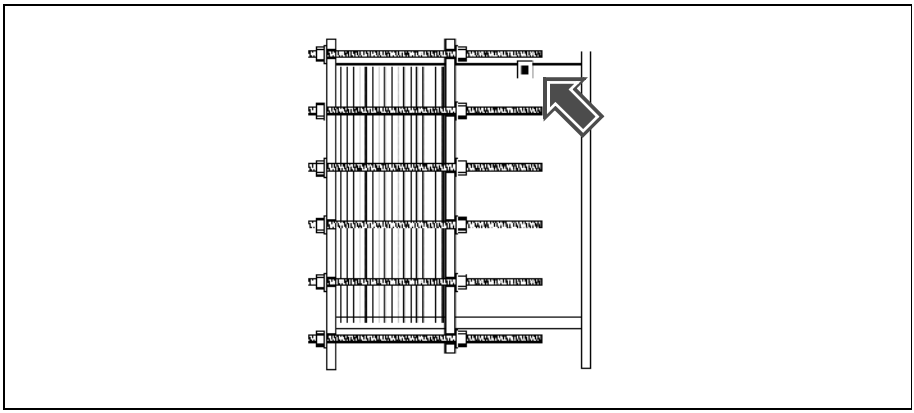
10.2 Openen van de PWW en verwijderen van de warmtewisselaarplaten.

OPMERKING

Neem vóór het ontspannen/openen van de PWW de veiligheidsinstructies in het hoofdstuk 10.1, pagina 44 „Voorbereidende maatregelen“ in acht.

10.2.1 Openen van een PWW met CD-frame

CD-frames dienen met een veioigheidsblokkering te worden uitgerust (b.v. een buisklem). De warmtewisselaar-platen moeten altijd yo kunenn wordne ingericht als dit onder punt 3 beschreven is. Dienovereenkomstig moet de veiligheidspal aangebracht zijn.



Voor de volgende typen zijn geen veiligheidspallen gepland:

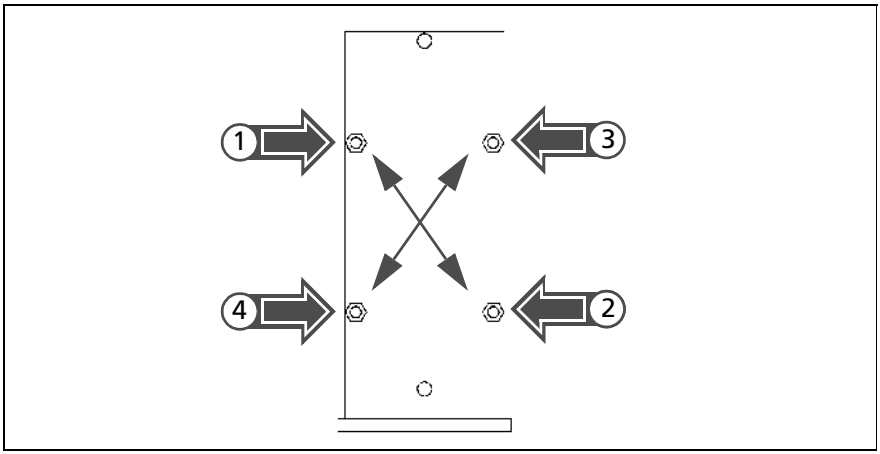
- VT 04
- VT 10
- VT 20

In de volgende tekeningen is een CDL-frame (met steun) weergegeven. Het gebruik dient dienovereenkomstig ook op de CDS-frames (zonder steun) te worden toegepast.

De CDS-frames hebben bovendien een beveiliging aan het einde van de bovenste draagbout. Deze beveiliging beperkt de verschuifafstand van de losse plaat.

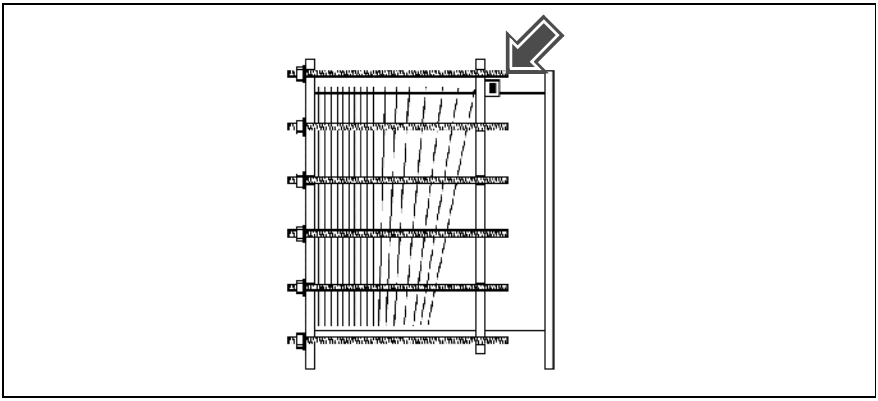
Open de plaatwarmtewisselaar als volgt:

1. Maak de moeren van de spangedeelten aan de losse plaat los.
   ⇨ Ga daarbij gelijkmatig in kleine stappen beurtelings (1-2-3-4) en diagonaal (1-2 en 3-4) te werk om te verhinderen dat individuele spangedeelten overbelast worden en dat de losse plaat gaat kantelen.

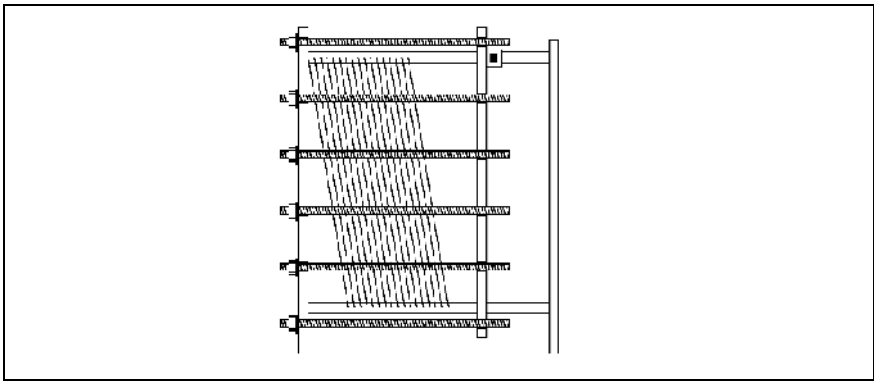


   ⇨ Ga bij draagconstructies met meer dan 4 spangedeelten logisch tewerk:

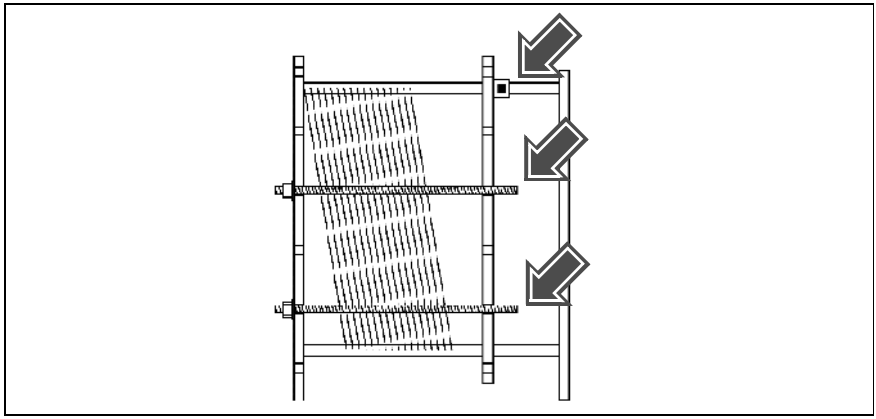
2. Verwijder de moeren zonder de spanelementen te verwijderen. Schuif bij de B-draagconstructie de losse plaat tot aan de steunbalk.



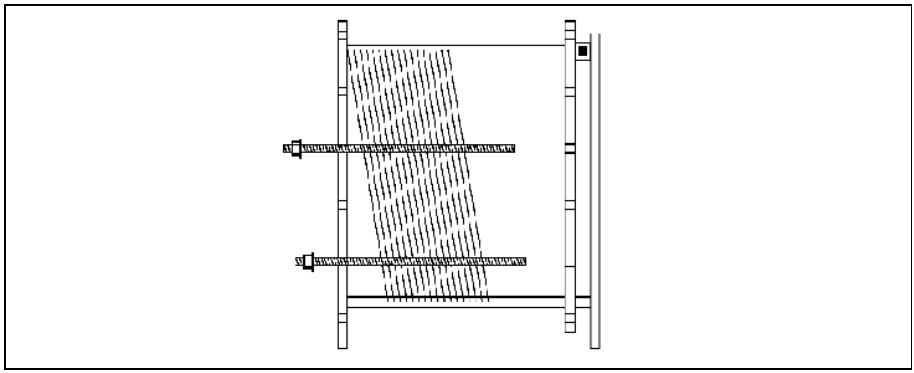
3. Verschuif de warmtewisselaarplaten. De warmtewisselaarplaten moeten daarna veilig op de vaste plaat rusten.



4. Reinig de geleiderail. Ter beveiliging dienen hierbij aan iedere kant twee spanelementen in het frame achter te blijven.



5. Reinig de schroefdraden van de spanschroeven. Schuif bij de veiligheidspal vervolgens tot aan de steun steunbalk.
6. Schuif bij losse plaat tot aan de steunbalk. Een tweede operator borgt daarbij het platenpakket, zodat dit niet kan verschuiven. Nu kunnen warmtewisselaarplaten er worden uitgenomen



Ga bij de CD-frames zonder veiligheidspal (VT 04, VT 10, VT 20) op dezelfde manier te werk.

☑ **De PWW met een CD-frame is geopend.**

OPMERKING

De optimale positie van de veiligheidspal is afhankelijk van de grootte en het aantal warmtewisselaarplaten. Gedetailleerde inlichtingen hieromtrent krijgt u van het voor u bevoegde servicekantoor van de firma GEA Ecoflex (zie laatste omslagzijde).

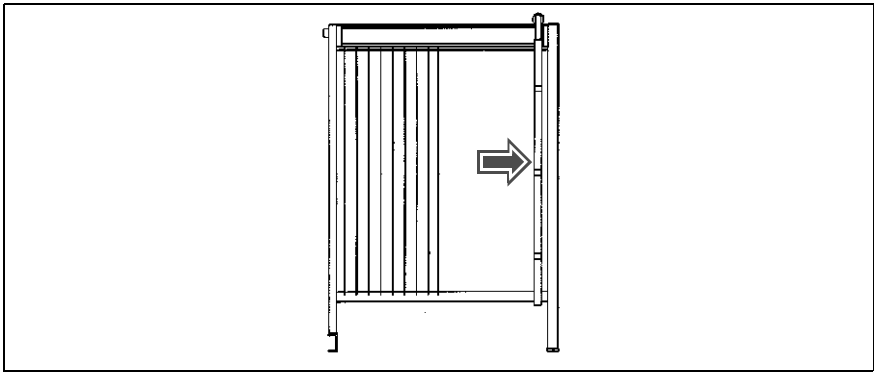
10.2.2 Openen van een PWW met B-frame

1. Maak de moeren van de spangedeelten aan de losse plaat los.
   ⇨ Ga daarbij te werk, zoals aangegeven onder punt 1 in hoofdstuk 10.2.1, pagina 50.
2. Verwijder de moeren.
3. Verwijder alle spangedeelten.

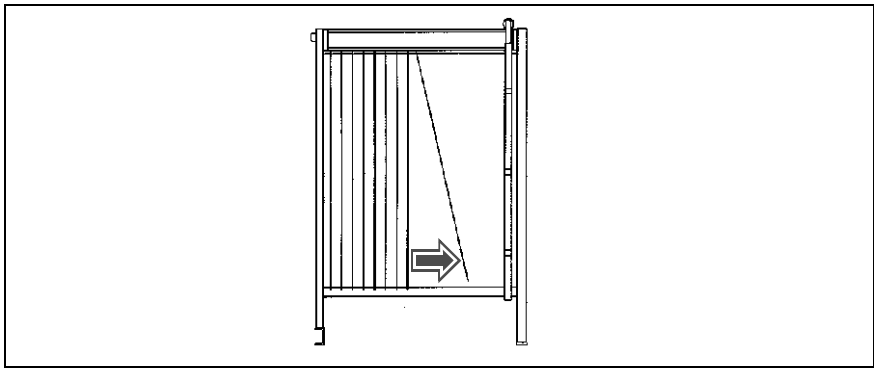
☑ **De PWW met een B-frame is geopend.**

Verwijder de warmtewisselaarplaten als volgt:

1. Schuif de losse plaat tot aan de steunbalk.
   ⇨ De individuele warmtewisselaarplaten zijn nu toegankelijk.



2. Voor het verwijderen, zwenkt u de warmtewisselaarplaat langs de zijkant eruit en neemt u deze uit de geleiderail van de draagbalk.
   ⇨ Bij een aantal Varitherm-draagbalken is het uitdraaien slechts naar één zijkant mogelijk.



10.3 Inbouw van de warmtewisselaarplaten en sluiten van de PWW

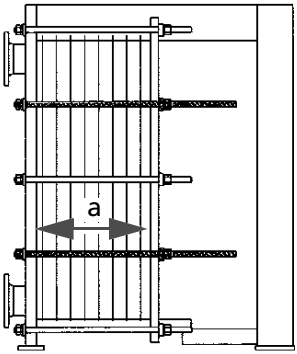
OPMERKING

Gelieve vóór de inbouw en vóór het sluiten van de PWW de veiligheidsinstructies in hoofdstuk 10.1, pagina 44 „Voorbereidende maatregelen“ in acht te nemen.

LET OP

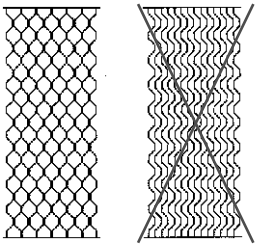
Beschadiging van de warmtewisselaarplaten!

Het onderschrijden van de aanspanmaat „a min“ leidt in het algemeen tot beschadiging van de WW-platen en evt. tot weigering van de PWW. Overtuigt u er zich van dat het platenpakket alleen op de noodzakelijke aanspanmaat „a min.“ < „a“ < „a max.“ wordt gespannen.



OPMERKING

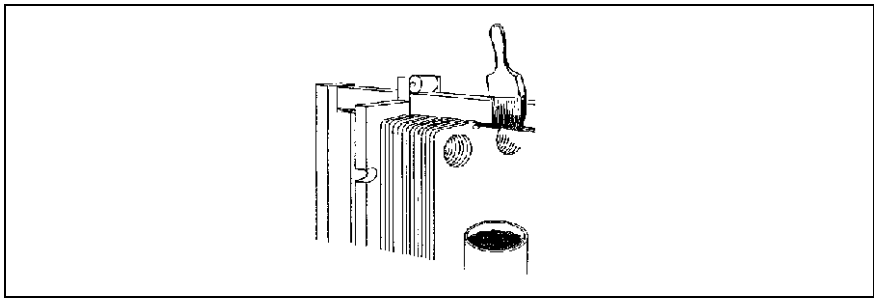
Indien alle warmtewisselaarplaten correct vastgehaakt werden, vertoont het warmtewisselaarplatenpakket doorgaans een geregeld raatpatroon. Controleer eventueel aan de hand van de diagonale gekleurde streep, die u vóór het openen van de PWW aangebracht hebt, of de warmtewisselaarplaten correct vastgehaakt werden.



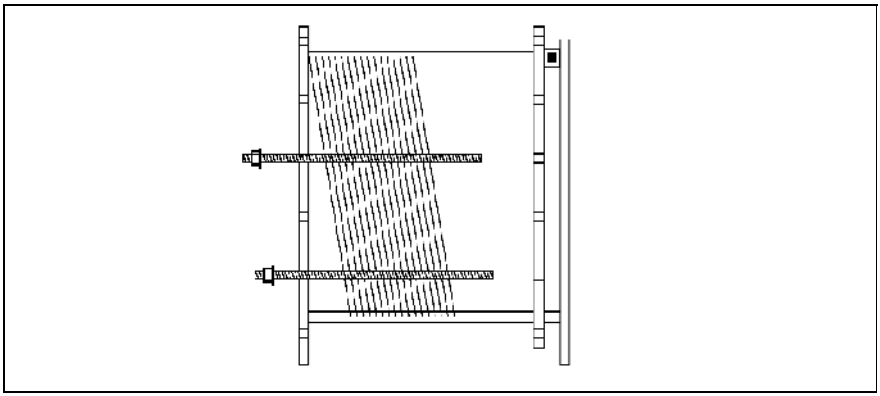
Voer de hierna volgende stappen uit:

1. Vergewis u dat de afdichtingsframes en de warmtewisselaarplaten vrij van vreemde voorwerpen en verontreiniging zijn.
   ⇨ Reinig deze eventueel met een zachte borstel met behulp van stromend water.
2. Controleer de afdichtingsframes in de gleuven van de warmtewisselaarplaten op een juiste zitting.

3. Reinig de afdichtingsvlakken van de afdichtingen van de draagconstructie.
4. Bij PWW met B-draagconstructie: reinig de geleider van de warmtewisselaarplaten aan de draagbalk en smeer deze lichtjes met vet in.

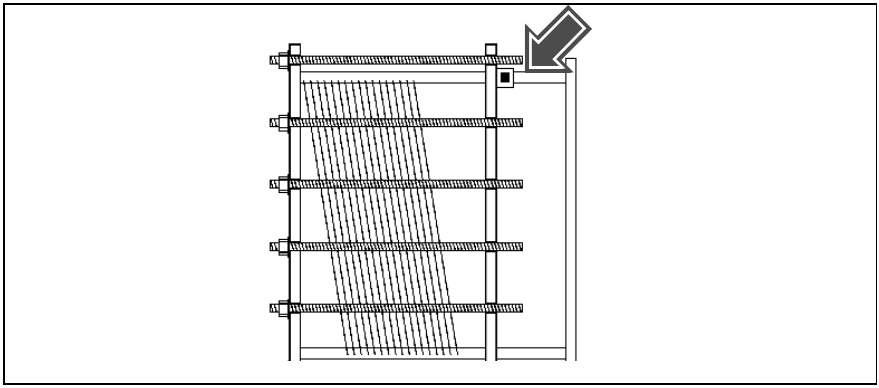


5. Reinig de schroefdraden van de spangedeelten en de spanmoeren en smeer deze lichtjes met vet in.
6. Bouw de warmtewisselaarplaten aan de hand van het schakelschema in de juiste volgorde in de draagconstructie van deplaatwarmtewisselaar in. Bij een CD-frame is de volgende toepassing nodig:
   ⇨ Brang voor de montage van de warmtewisselaarplaten twee spanelementen ter beveiliging aan.



   ⇨ Breng de warmtewisselaarplaten steeds zo aan dat ze veilig tegen de vaste plaat aan leunen.
   ⇨ Laat het platenpakket door een tweede operator beveiligen.

⇨ Schuif de losse plaat tegen het platenpakket aan en breng de resterende spanelementen aan.



⇨ Bevestig de veiligheidspal op de hiervoor bestemde plaats.

7. Bepaal de noodzakelijke aanspanmaat („a"-maat).
   ⇨ De noodzakelijke aanspanmaat „a" is
   - in geval van een complete uitwisseling van de afdichtingsframes: de op de kenplaat vermelde „a max".
   - voor zover de warmtewisselaarplaten uitsluitend gereinigd werden en er geen uitwisseling van de afdichtingsframes plaatsvond: de vóór het openen van de PWW genoteerde aanspanmaat.
   - bij een wijziging van het aantal warmtewisselaarplaten: de nieuwe „a max"-maat, die uit het bijgeleverde schakelschema en uit het bijgeleverde bordje met de wijzigingen ten behoeve van de kenplaat kan afgeleid worden.
8. Trek de spangedeelten in overeenstemming met hoofdstuk 10.2, pagina 50 „Openen van de plaatwarmtewisselaar en verwijderen van de warmtewisselaarplaten" beschreven werkwijze beurtelings en diagonaal op de noodzakelijke aanspanmaat „a" aan.
9. Voer vóór een hernieuwde inbedrijfstelling een dichtheidsproef door.

OPMERKING

De werkwijze in geval van lekken is in hoofdstuk 11, pagina 67 beschreven.

10.4 Reinigen van de PWW

10.4.1 Reinigen van de warmtewisselaarplaten bij een gesloten PWW

Aanslag op de warmtewisselaarplaten

- berokkent schade aan het warmtetransport tussen de doorstromende media,
- verhoogt het drukverlies,
- kan corrosie aan de warmtewisselaarplaten respectievelijk veroorzaken of bevorderen.

Door de respectievelijke toepassing worden

- de noodzakelijkheid,
- de aard en
- de frequentie van een reiniging van de PWW bepaald.

CIP-reiniging

LET OP

Gevaar voor personen en milieu!

Bij de toepassing van agressieve reinigingsmedia bestaat er gevaar voor vergiftiging, aantasting en brandwonden. Zorg er beslist voor:

- dat u vóór de CIP-reiniging met het oog op de hantering opgeleid werd en dat u alle stappen veilig onder de knie hebt
- dat u bij de werkzaamheden met agressieve reinigingsmedia steeds een geschikte, beschermende uitrusting draagt
- dat het door u gebruikte reinigingsmedium na het reinigen volledig uit de PWW verwijderd wordt.

Bij het CIP-reinigen („Cleaning in Place“) stroomt in plaats van de doorstromende media een reinigingsmedium door de PWW. De afzettigen worden

door het oplossende vermogen van het reinigingsmedium en door de mechanische werking van de turbulente stroming verwijderd.

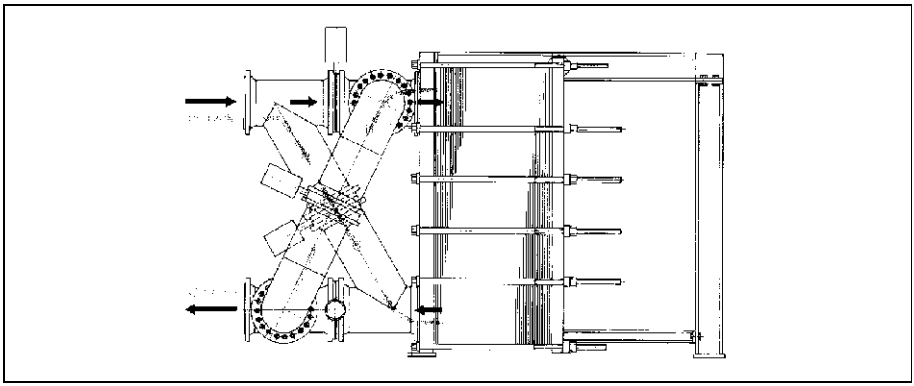
LET OP

Beschadiging van de PWW!

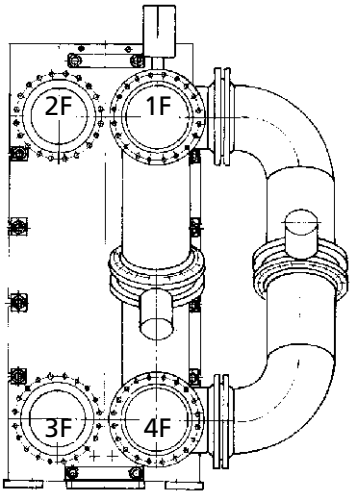
Een ondeskundige toepassing van de CIP-reiniging kan de PWW beschadigen. Gelieve de aanwijzingen voor een chemische reiniging van de warmtewisselaarplaten in hoofdstuk 10.4.2, pagina 62 „Reinigen van de warmtewisselaarplaten bij een geopende plaatwarmtewisselaar“ in acht te nemen.

Reinigen door omkeerspoeling („Backflushing“)

Dit procédé wordt toegepast wanneer de doorstromende media ruwe vuildeeltjes bevatten en daardoor de aanvoerkanalen doen verstoppen. Door de stromingsrichting even om te keren, worden de vuildeeltjes uit de PWW verwijderd.



De omkering van de stromingsrichting gebeurt door de installatie van een gepaste pijpleiding met bijbehorende ventielen. Indien het gevaar bestaat dat vuildeeltjes de plaatwarmtewisselaar beschadigen, dient de voorkeur aan een handmatige reiniging van de warmtewisselaarplaten boven de "Backflushing"-methode te worden gegeven.


2F
1F
3F
4F

10.4.2 Reinigen van de warmtewisselaarplaten bij een geopende PWW

Handmatig reinigen van de warmtewisselaarplaten

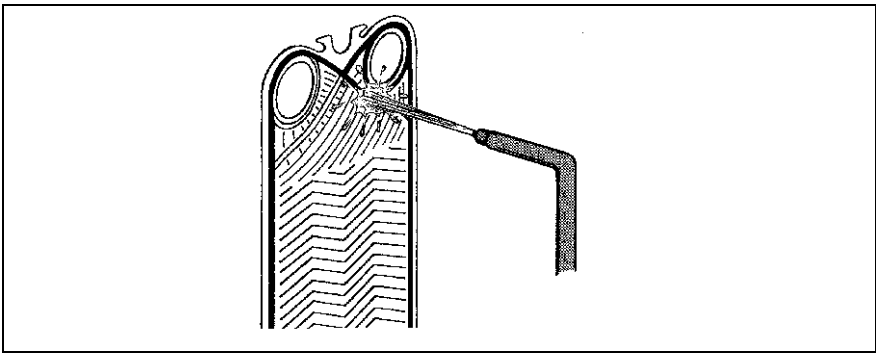
LET OP

Lekkage!

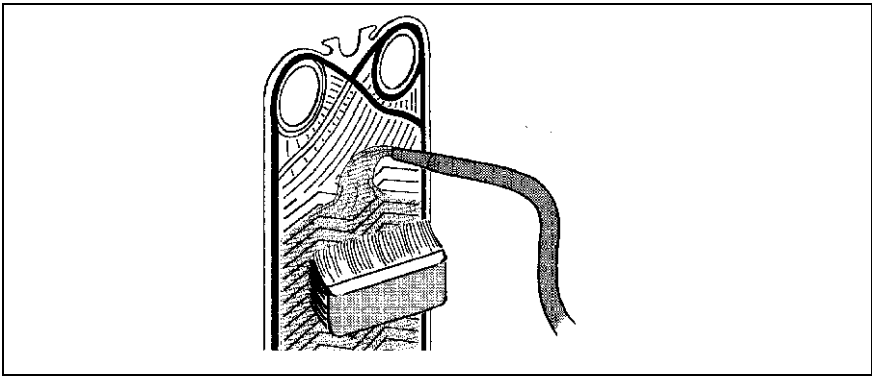
- Zorg er bij iedere reiniging voor dat er geen stofdeeltjes respectievelijk op of onder de afdichtingsframes kunnen terechtkomen, omdat dit tot lekken leidt.
- Hard reinigend gereedschap (bijvoorbeeld borstels met haren van metaal) kan de metaalachtige oppervlakken van de warmtewisselaarplaten en de oppervlakken van de afdichtingsframes beschadigen. Beschadigde metalen oppervlakken kunnen tot corrosie aan de WW-platen leiden. Beschadigde oppervlakken van afdichtingsframes kunnen tot lekken van de PWW bij een hernieuwde inbedrijfstelling leiden.
  Gebruik nooit hard reinigend gereedschap.
- Vergewis u dat de straal van een hogedrukreiniger exact loodrecht op de afdichtingsframes gericht wordt en dit om te vermijden dat deze elueren.

Voer de hierna volgende stappen uit om de warmtewisselaarplaten met de hand te reinigen:

1. Gebruik bij ruwe verontreiniging vooraf een sproeier van een hogedrukreiniger om de stofdeeltjes te doen loskomen.



2. Was iedere plaat langs beide zijden met stromend, warm water en een zachte borstel.



☑ **De warmtewisselaarplaten zijn met de hand gereinigd.**

Chemisch reinigen van de warmtewisselaarplaten

LET OP

Lekkage!

Chemische reinigingsmethoden kunnen het materiaal van de afdichtingsframes aantasten en lekken veroorzaken. Maak steeds gebruik van reinigingsmiddelen, die het materiaal van de afdichtingsframes niet aantasten. Kies een geschikte temperatuur en laat de reinigingsmiddelen niet onnodig lang inwerken.

OPMERKING

- In principe dienen de veiligheidsvoorschriften en de aanbevelingen van de fabrikant van de reinigingsmiddelen in acht genomen te worden. Voor de reinigingsvloeistof uitsluitend water, dat respectievelijk vrij van chloride of arm aan chloride is, met een geringe hardheid gebruiken.

- Chloride in het medium reduceert de corrosiebestendigheid van staalsoorten met chroom en nikkel en soorten staal met chroom, nikkel en molybdeen (met inbegrip van Hastelloy, Incoloy en Inconel). De intensiteit van de invloed van het chloride wordt door temperatuur, concentratie en pH-waarde van het medium bepaald.
- Hardnekkige vormen van verontreiniging, zoals aanslag op de oppervlakken van de platen, die door de beschreven methoden niet kunnen losgemaakt worden, kunnen in open chemische badhuizen losgemaakt worden.
- Selecteer het reinigingsmiddel al naargelang de aard van de te verwijderen vorm van verontreiniging en al naargelang de bestendigheid van warmtewisselaarplaten en afdichtingsmaterialen.
  ⇨ Van de fabrikant van het reinigingsmiddel moet in ieder geval de bevestiging gekregen worden dat het reinigingsmiddel de materialen van de gebruikte warmtewisselaarplaten en de afdichtingsmaterialen niet aantast. Reinig de warmtewisselaarplaten in overeenstemming met de door de fabrikant van het reinigingsmiddel verstrekte werkinstructies.
- Spoel de gereinigde warmtewisselaarplaten vooraleer ze opnieuw in te bouwen en dit steeds voldoende met helder water. Verwijder op de afdichtingsframes gesitueerde vreemde voorwerpen met een zachte borstel.

10.5 Uitwisselen van afdichtingsframes van de warmtewisselaarplaten.

De aard van de bevestiging van de afdichtingsframes kunt u uit het technische documentatiemateriaal van de PWW afleiden. De afdichtingsframes kunnen ingelijmd of ook zonder kleefmiddel bevestigd zijn.

Wij raden u steeds aan, alle afdichtingsframes tegelijkertijd te vernieuwen. Maak steeds uitsluitend gebruik van originele GEA Ecoflex afdichtingsframes.

OPMERKING

Gedetailleerde inlichtingen over de uitwisseling van de afdichtingsframes krijgt u van het voor u bevoegde servicekantoor van de firma GEA Ecoflex (zie laatste omslagzijde).

10.6 Verwisseling van afdichtingen van draagconstructies

De aard van de afdichting tussen het warmtewisselaarplatenpakket en de onderdelen van de draagconstructie is afhankelijk van het type van de draagconstructie.

OPMERKING

Gedetailleerde inlichtingen over de uitwisseling van afdichtingen van draagconstructies krijgt u van het bevoegde servicekantoor van GEA Ecoflex (zie laatste pagina op de omslag).

10.7 Instandhouding van de PWW-draagconstructie



LET OP

Aflopen van de bedrijfsvergunning!

Een wijziging of een uitwisseling van onderdelen van de draagconstructie van een PWW- mag uitsluitend na overleg met het voor u bevoegde servicekantoor van de firma GEA Ecoflex (zie laatste pagina op de omslag) doorgevoerd worden. Maak steeds gebruik van originele PWW-onderdelen van de firma GEA Ecoflex, omdat anders de bedrijfsvergunning voor de PWW komt te vervallen.

Voer eenvoudige instandhoudingswerkzaamheden regelmatig door, bijvoorbeeld:

- uitwendig reinigen,
- met vet insmeren en
- verbeteren van schade aan de laklaag aan de draagconstructie van de PWW.



OPMERKING

Gedetailleerde inlichtingen over de instandhouding van de draagconstructie van de PWW krijgt u van het voor u bevoegde servicekantoor van de firma GEA Ecoflex (zie laatste pagina op de omslag).

11 Opsporing van fouten



OPMERKING

In principe moet u vooraleer fouten uit de weg te ruimen met het voor u bevoegde servicekantoor van de firma GEA Ecoflex (zie laatste pagina op de omslag) overleg plegen en dit om aan de PWW ondeskundig doorgevoerde werkzaamheden en de gevolgen daarvan te voorkomen.

Hierna volgend zijn enkele typische fouten vermeld, die zich tijdens de werking van een PWW kunnen voordoen.

11.1 Verminderd prestatievermogen van de PWW

Fout	Oorzaak	Remedie
Verminderd warmtetransport	Aanslag op de warmtewisselaarplaten	Warmtewisselaarplaten reinigen
	Tegenover de gegeven configuratie gewijzigd procèdè, gewijzigde media enz.	Configuratie van de PWW met de nieuwe operationele gegevens door de firma GEA Ecoflex laten controleren
Te hoog drukverlies	Doorstroomhoeveelheid belemmerd door verstopping van de stromingsspleet van de verdelers.	Warmtewisselaarplaten reinigen
	Doorstroomhoeveelheid belemmerd door foutieve inbouw van de warmtewisselaarplaten	Volgorde bij de inbouw aan de hand van het schakelschema controleren
	Tegenover de gegeven configuratie gewijzigd procedè, gewijzigde media enz.	Configuratie van de PWW met de nieuwe operationele gegevens door de firma GEA Ecoflex laten controleren

11.2 Onvolkomenheden van de PWW

Fout	Oorzaak	Remedie
Afdichtingsfout tussen de warmte-wisselaarplaten	Foute anaspanmaat van de PWW	Correcte aanspanmaat aan de hand van de op de kenplaat vermelde gegevens controleren
	Te hoge respectievelijke bedrijfsdruk	Respectievelijke bedrijfsdruk aan de hand van de op de kenplaat vermelde gegevens controleren
	Te hoge/te lage bedrijfstemperaturen	Bedrijfstemperaturen aan de hand van de op de kenplaat vermelde gegevens controleren
	Afdichtingsframes zitten verkeerd	PWW openen en zitting van de afdichtingsframes corrigeren
	Afdichtingsframes zijn verontreinigd	PWW openen en afdichtingsframes reinigen
	Afdichtingsframes zijn defect	PWW openen en afdichtingsframes uitwisselen
Afdichtingsfout tussen WW-platen en frame, tussenplaten, tussenstukken	Afdichtingen en afdichtingsframes zitten verkeerd	PWW openen, zitting van de afdichtingen en van de afdichtingsframes corrigeren
	Afdichtingen en afdichtingsframes zijn verontreinigd	PWW openen, afdichtingen en afdichtingsframes reinigen
	Afdichtingen en afdichtingsframes zijn defect	PWW openen, afdichtingen en afdichtingsframes uitwisselen

Fout	Oorzaak	Remedie
Afdichtingsfout tussen aansluiting van het frame en pijpleiding	Te hoge belasting van de aansluiting van de draagconstructie door de pijpleiding	Aansluitingslasten tot op de toegelaten waarden verminderen
	Afdichting zit verkeerd	Aansluiting van de draagconstructie losmaken en zitting van de afdichting corrigeren
	Afdichting is verontreinigd	Aansluiting van de draagconstructie losmaken en afdichting reinigen
	Afdichting is defect	Aansluiting van de draagconstructie losmaken en afdichting uitwisselen
	Flensverbinding is niet voldoende aangetrokken	Afdichting controleren en aansluiting eventueel gelijkmatig naspannen
Beschadiging van de warmtewisselaar-platen	Te sterk aantrekken van het platenpakket (aanspanmaat minder dan „a min“)	Defecte warmtewisselaarplaten uitwisselen
	Corrosie op het materiaal van de warmtewisselaarplaten	Configuratie van de PWW met betrekking tot doorstromende media controleren, overleg met GEA Ecoflex

Fout	Oorzaak	Remedie
Beschadiging van de eerste of laatste warmtewisselaarplaat	Foutieve aardaansluiting bij het aaneenlassen van speciale aansluitingen op open aanvoerleidingen van de draagconstructie van de PWW	Defecte warmtewisselaarplaten uitwisselen

12 Vaktermen

Begrip	Betekenis
Aansluiting (pijpleiding-)	Aan de vaste en eventueel aan de losse plaat voorziene pijpleidingaansluiting. De pijpleidingaansluitingen hebben afhankelijk van de toepassing verschillende uitvoeringen (industriële uitvoering, rubbervormonderdeel, metalenbekledingslaag, flesnkruisstukken e.v.a.).
Aansluitingshoek (pijpleiding-)	Component van het tussenstuk in het warmtewisselaarplatenpakket. Met dit tussenstuk worden meertrappige uitvoeringen van een PWW tot stand gebracht. Door middel van de aansluitingshoeken gebeurt de aansluiting van bijkomende pijpleidingen/media (in het bijzonder voor levensmiddelen/"food"-toepassingen).

Begrip	Betekenis
Aanspanafmeting „a“-afmeting („a max.“/ „a min“)	Op de drukloze (!) PWW betrekking hebbende maat. Op deze maat dient het tussen de platen van de draagconstructie gesitueerde warmtewisselaarplatenpakket aangespannen te worden. Indien er onder de maat „a min“ gebleven wordt, kan het warmtewisselaarplatenpakket beschadigd worden. De aanspanmaat moet aan de spangedeelten opgenomen worden.
Afdichtingsframe van de warmtewisselaarplaten	Een essentieel component voor de afdichting van de stromingssplaten tussen de warmtewisselaarplaten ten opzichte van respectievelijk omgeving en lekkageruimte. Er bestaan afdichtingsframes voor een gekleefde bevestiging of een bevestiging zonder kleefmiddele (LocIn, EcoLoc) aan de warmtewisselaarplaten.
Backflushing (omkeerspoeling)	Een reiningsprocédé, bij hetwelk de stromingsrichting regelmatig omgekeerd wordt. Daardoor worden er vormen van verontreiniging uit de PWW weggespoeld.
B-draagconstructie	Een uiterst stabiel type draagconstructie, die ook grote aantallen warmtewisselaarplaten mogelijk maakt.
CD-draagconstructie	Een compact model van PWW-draagconstructie (compact design). Bij een CD-draagconstructie is het mogelijke aantal warmtewisselaarplaten lager dan bij de overeenkomstige B-draagconstructie.
CIP-procede (**C**leaning **i**n **P**lace)	Een reinigingsprocédé, waarbij de stromingsruimten van de niet geopende PWW met bepaalde reingingsmedia doorspoeld worden.

Begrip	Betekenis
Collectorkanaal	Het stromingskanaal, dat door al de doorlaatopeningen van de warmtewisselaarplaten gevormd wordt.
Doorstromende media	De benaming voor de media, die bij het warmtetransport in de plaatwarmtewisselaar betrokken zijn.
Draagbalk	De bovenste tussen vaste plaat en steunbalk aanweyige component waaraan de warmtewisselaarplaten en de losse plaat opgehangen zijn Bijzonderheid: Bij CD-frames neemt de draagbalk een geleidingsfunctie van de warmtewisselaarplaten over.
Draagconstructieplaten	De vaste en de losse plaat van de draagconstructie van de PWW.
EcoLoc	Een bevestigingssysteem zonder kleefmiddel voor afdichtingsframes uit de NT-serie.
Geleidestang	Component, dat voor de geleiding onderaan van de warmtewisselaarplaten en van de losse plaat dient. Bijzonderheid: Bij CD-draagconstructies staan de warmtewisselaarplaten op de onderste draagbout van de „geleidestang“)
Gummivormonderdeel	Een bekledingslaag van de draagconstructieplaten (elastomeer) in het aansluitingsbereik van de pijpleidingen. Deze dient voor de afdichting van de aansluiting van de pijpleidingen en voor het warmtewisselaarplatenpakket

Begrip	Betekenis
Kenplaat	Een op de vaste plaat van de draagconstructie van de PWW aangebracht kenteken voor de identificatie met de basisgegevens van de plaatwarmtewisselaar (standaard als kleefplaatje geconcipieerd).
LocIn	Een bevestigingssysteem, dat geen gebruik van een kleefmiddel maakt, voor enkele elastomeerafdichtingsframes.
Losse plaat	Een mobiele aan de draagbalk van de draagconstructie van de PWW opgehangen draagconstructieplaat. Met deze draagconstructieplaat wordt het warmtewisselaarplatenpakket gespannen. De losse plaat kan aansluitingen voor de pijpleidingen vertonen
Meertrappige plaatwarmtewisselaar	Een speciale uitvoering van een PWW met meer dan twee doorstromende media (gebruikmaking van tussenstukken). Met deze uitvoering van de PWW worden meer ingewikkelde warmtetransporttaken in één PWW gecombineerd (verwarming en afkoeling bijvoorbeeld bij de levensmiddelentechniek).
Metalen bekledingslaag	Een bekledingslaag van de draagconstructieplaten in het aansluitingsbereik van de pijpleidingen. De materiaaluitvoering richt zich naar de toepassing (soorten roestvrij staal, titaan, e.v.a.).
Ophanging (van de losse plaat)	De ophanging van de losse plaat op de draagbalk (in normale gevallen met een mobiele rol). Deze ophanging maakt een verschuiving van de losse plaat op de draagbalk mogelijk.

Begrip	Betekenis
Plaatwarmtewisselaar voor eenmalig gebruik	De standaarduitvoering van een PWW met twee doorstromende media. De aansluitingen bevinden zich normaal gesproken aan de vaste plaat.
Plaatwarmtewisselaar voor herhaald gebruik	Een speciale uitvoering van een PWW met interne afwijkingen van de doorstromende media. De constructie van de PWW voor herhaald gebruik leidt steeds tot aansluitingen voor de pijpleidingen aan de losse plaat.
PWW	De verkorte vorm voor het begrip "Plaat-WarmteWisselaar"
Spangedeelte	Het component van de draagconstructie om het warmtewisselaarplatenpakket samen te spannen. Het bestaat uit spanbout, spanmoer en drukschijven/onderlegschijfjes.
Splash guard	Een rond het warmtewisselaarplatenpakket aangebracht beschermingsmechanisme. GEA Ecoflex raadt over het algemeen het aanbrengen van een slijkbord bij gevaarlijke media aan.
Steunbalk	Een vast component van een draagconstructie van de PWW, aan hetwelk de draagbalk en de geleidestang bevestigd zijn.
Tussenplaat	Een component, dat zich binnen het warmtewisselaarplatenpakket bevindt. De tussenplaat heeft geen pijpleidingaansluiting en dient voor speciale uitvoeringen van plaatwarmtewisselaars voor herhaald gebruik.

Begrip	Betekenis
Tussenstuk	Een component, dat zich binnen het warmtewisselaarplatenpakket bevindt. Het tussenstuk bezit zijdelingse pijpleidingaansluitingen voor meertrappige uitvoeringen van de PWW.
Vaste plaat	Het basiscomponent van de draagconstructie van de PWW. De vaste plaat is een onbeweeglijke draagconstructieplaat. Op dit component worden normaal gesproken de pijpleidingen aangesloten.
Verdelerkanaal	Zie „Collectorkanaal“
Warmtewisselaarplaten	De verkorte vorm voor het begrip "**P**laat-**W**armteWisselaar" Een essentieel component, dat de doorstromende media van elkaar gescheiden houdt en de warmte overdraagt.
Warmtewisselaarplatenpakket	De globale benaming voor al de tussen de draagconstructieplaten gesitueerde warmtewisselaarplaten, met inbegrip van de afdichtingsframes.

GEA Ecoflex GmbH

Sinds meer dan 75 jaar ontwikkelt GEA Ecoflex klantgerichte platenwarmtewisselaars tegen een zo laag mogelijke prijs voor de volgende toepassingen:

- HVAC
- Koudetechniek
- Suiker
- Chemie
- Papier
- Food
- Life Science
- Marine
- Power
- Ethanol

Frankrijk, Parijs

GEA Ecoflex, France
Tel.: +33-130-146-521
Fax: +33-130-146-529
E-mail: info.france@gea-ecoflex.com

Groot-Brittannië, Sheffield

GEA Ecoflex UK Ltd.
Tel.: +44-190-955-1107
Fax: +44-190-955-0885
E-mail: info.uk@gea-ecoflex.com

Zweden, Landskrona

GEA Ecobraze AB
Tel.: +46-418-446-160
Fax: +46-418-446-177
E-mail: info@gea-ecobraze.com

Italië, Parma

GEA Ecoflex, Italy
Tel.: +39-0521-965-453
Fax: +39-0521-965-507
E-mail: info.italy@gea-ecoflex.com

Denemarken, Skanderborg

GEA Ecoflex, Scandinavia
Tel.: +45-7015-2200
Fax: +45-7015-2244
E-mail: info.scandinavia@gea-ecoflex.com

USA, Louisville

GEA Ecoflex North America Inc.
Tel.: +1-502-962-3535
Fax: +1-502-962-5497
E-mail: info.northamerica@gea-ecoflex.com

Polen, Warschau

GEA Ecoflex, Poland
Tel.: +48-22-608 14 37
Fax: +48-22-608 14 25
E-mail: info.poland@gea-ecoflex.com

China, Shanghai

GEA Ecoflex, China
Tel.: +86-21 63 90 00 01
Fax: +86-21 63 90 05 56
E-mail: info.china@gea-ecoflex.com

Singapur

GEA Ecoflex, Asia Pacific
Tel.: +65-6336-7278
Fax: +65-6336-3363
E-mail: info.asia@gea-ecoflex.com

Maleisië, Puchong

GEA Ecoflex (Asia) Sdn. Bhd.
Tel.: +60-3-8060-9592
Fax: +60-3-8060-9594
E-mail: info.asia@gea-ecoflex.com

India, Navi Mumbai

GEA Ecoflex, India
Tel.: +91-22-276 420 25
Fax: +91-22-276 938 21
E-mail: info.india@gea-ecoflex.com

Technische wijzigingen voorbehouden. PWW Algemene handleiding NL 03/06 inform advertising

GEA Ecoflex GmbH
Process Equipment Division

GEA Ecoflex GmbH · Karl-Schiller-Str. 1–3 · D-31157 Sarstedt
Phone: +49 (0) 50 66/6 01-0 · Fax: +49 (0) 50 66/6 01-104
www.gea-ecoflex.com · E-mail: info@gea-ecoflex.de

A company of GEA Group

Uw contactpersoon:

De informatie in dit drukwerk dient uitsluitend voor de vrijblijvende beschrijving van onze producten en dienstverlening en is onder voorbehoud. Bindende informatie, vooral m.b.t. vermogensgegevens en geschiktheid voor bepaalde gebruiksdoeleinden, hangen van individuele omstandigheden ter plekke af en kunnen daarom slechts in het kader van concrete aanvragen worden gedaan.