

# Cofra



*luchtdrukconsolidatie*

© BeauDrain(-S)



Building worldwide on our strength

Cofra



# © BeauDrain *luchtdrukconsolidatie*

*Luchtdrukconsolidatie is voor het eerst geïntroduceerd door W. Kjellman, de uitvinder van de geprefabriceerde verticale drain in 1952. Sindsdien is luchtdrukconsolidatie veel toegepast bij constructies waarbij gevaar voor instabiliteit bestond. Als alternatief voor de traditionele vacuümtechniek is de BeauDrain techniek begin deze eeuw ontwikkeld.*



## **De BeauDrain techniek**

Bij de BeauDrain techniek wordt door middel van een horizontale drain, gekoppeld aan verticale drains, een drukverlaging opgelegd aan de verticale drains. Door het toepassen van een drukverlaging in de drainage kan overhoogte van zand of tijd bespaard worden.

## **Waarom BeauDrain**

Bij het bouwrijp maken van een terrein valt de keuze van een ontwerper vaak op de toepassing van reguliere verticale drainage met overhoogte. In de meeste gevallen is dit ook de beste en goedkoopste oplossing. Zeker wanneer er voldoende tijd, ruimte en zand beschikbaar is tijdens de uitvoering van het project. Wanneer er, om wat voor reden dan ook, zeer snel opgeleverd of opgehoogd moet worden, geen ruimte beschikbaar is voor extra overhoogte of extra zand aanbrengen te duur is, is Cofra's zettingsversnellende techniek BeauDrain de oplossing.

De toepassing van de BeauDrain techniek met een onderdruk van 50 kPa en een ophoging van 2 meter laat hetzelfde zettingsgedrag zien als verticale drainage geïnstalleerd met dezelfde drainafstand en een ophoging van  $2\text{m} + 50\text{ kPa} = 4.5\text{m}$  zand. Dit betekent dat bij het gebruik van BeauDrain, inclusief het aanbrengen van de bovengenoemde 2 meter zand, de zetting sneller plaatsvindt. Dit heeft ook voordelen voor de stabiliteit omdat de ondergrond zich aanpast aan een hogere belasting dan dat er daadwerkelijk ligt. Daardoor kunnen met name de eerste ophogslagen aanzienlijk dikker zijn en kan er sneller opgehoogd worden.





#### Installatie van het BeauDrain systeem

De installatiemachine maakt gebruik van een speciaal ontworpen ploegmes om (afhankelijk van de dikte van de werkvloer, de grondslag en de grondwaterstand) een horizontale verzameldrain te trekken op maximaal 2.5m beneden installatieniveau. Deze horizontale drain wordt in het productieproces automatisch aangelegd aan de bovenzijde van een in dezelfde werkgang geïnstalleerde verticale drain. Een strook folie, als laatste geïnstalleerd bovenop de horizontale drain, verbetert de afdichting tussen de atmosfeer en het drainagescherm. Na installatie van een vooraf bepaald aantal drains, wordt een blinde sectie van de drain naar de oppervlakte geleid waar deze verbonden wordt met een vacuümpomp.

#### BeauDrain :

- > Versneld bouwrijp maken van woonwijken
- > Aanleg van infrastructuur (wegen, spoorwegen en vliegvelden)
- > Aanleg van dijken
- > Versneld aanleggen van ophogingen
- > Het bouwrijp maken van terreinen waarbij overhoogte duur of schaars is



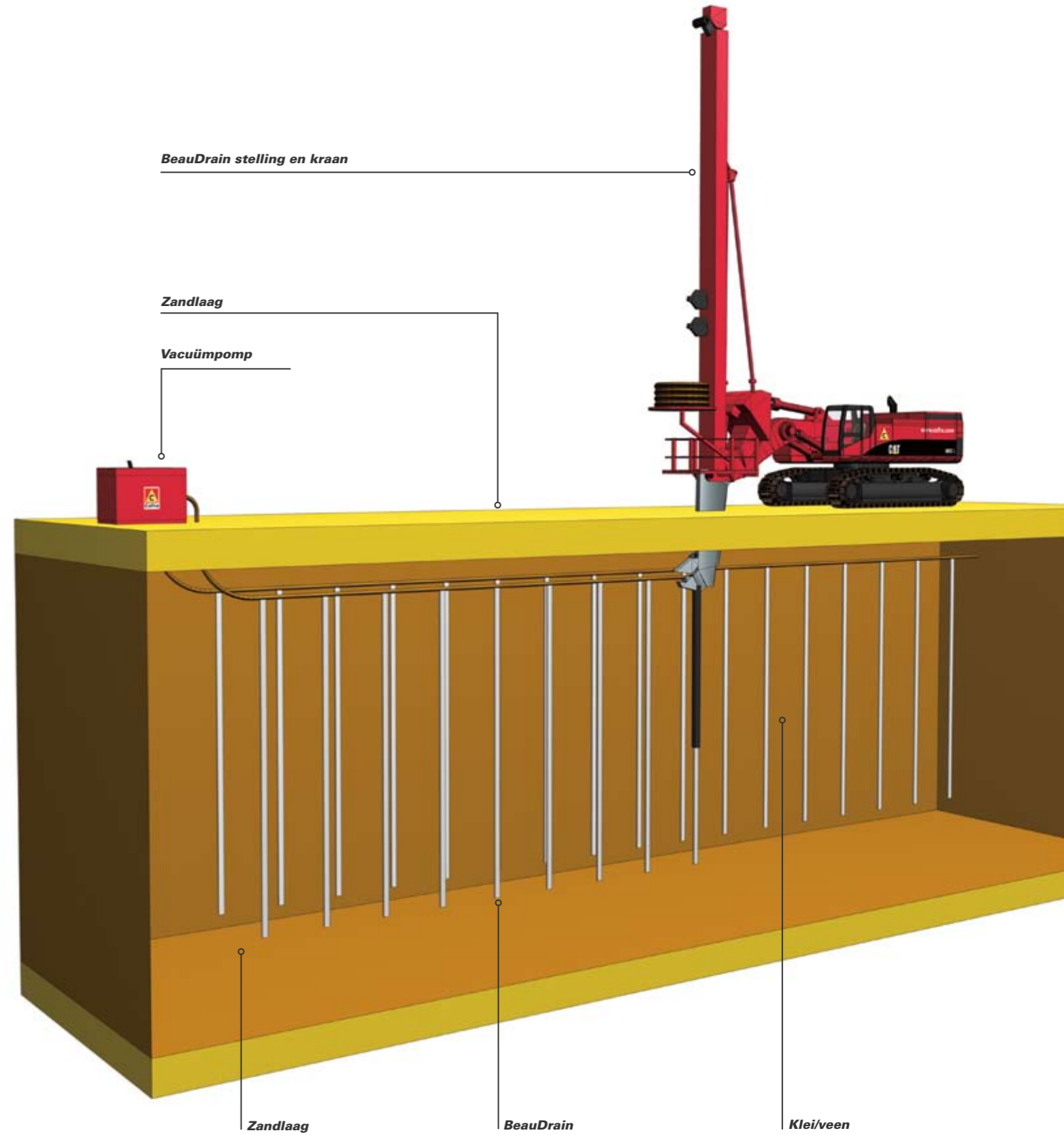
#### Voordelen van het BeauDrain systeem:

- > Een korte installatieperiode en een schoon werkterrein na installatie
- > Er wordt geen grond ontgraven, waardoor mogelijke schade ten gevolge van horizontale vervorming van de grond als gevolg van ontspanning en onvoldoende opvulling wordt voorkomen
- > Geen aanvoer van drainzand of afvoer/opslag van uitkomende grond
- > Door gebruik van verticale drains is een zeer grote werkdiepte haalbaar
- > Het pleistocene zand kan op veilige afstand worden gevolgd
- > Door de vacuümdruk ontstaat een verhoging van de effectieve spanning waardoor risico's voor instabiliteit bij doorgaande ophoging afnemen
- > Het bestaande grondlichaam wordt gebruikt als afdichtend medium, waardoor het gebruik van een oppervlaktefolie achterwege kan blijven
- > Werkterrein na installatie direct en blijvend toegankelijk voor andere werkzaamheden
- > De schermconfiguraties kunnen aangepast worden op de te consolideren grondsoort
- > Horizontale beïnvloeding bij doorgaande ophoging neemt aanzienlijk af
- > Aanzienlijke reductie van seculaire zettingen en verschilzettingen behoort tot de mogelijkheden van het BeauDrain systeem.





© **BeauDrain** *luchtdrukconsolidatie*







# BeauDrain-S

**luchtdrukconsolidatie**

De werking van BeauDrain-S schuilt in het gebruik van een luchtdichte slang. De verticale drainage wordt bij het systeem alleen toegepast in de samendrukbare en afsluitende lagen. De bovenste zandlagen, waar het risico bestaat op lucht of overvloedige wateraanvoer, worden van het systeem afgesloten met behulp van een thyleenslang. Hierdoor kan een onderdruk op de drain gezet worden. De onderdruk in de drain vertaalt zich als een equivalente (fictieve) bovenbelasting op het maaiveld. Per project wordt de ondergrond nauwkeurig bestudeerd om zeker te zijn dat het systeem zal functioneren zoals gewenst is. Hierbij is het noodzakelijk dat er vlak onder het oppervlak een slappe afsluitende klei of veenlaag aanwezig is.



## Waarom BeauDrain-S

Het BeauDrain-S systeem is een combinatie tussen het reguliere BeauDrain systeem en verticale drainage. Het is ontwikkeld om vacuümdrainage voor ieder oppervlak, hoe klein ook, op maat te kunnen aanbieden. Door een hybride vorm te ontwikkelen tussen vacuüm drainage en conventionele verticale drainage, heeft het systeem ten opzichte van BeauDrain als voordeel dat het gebruik kan maken van de reguliere drainage stitchers. Hierdoor is de inzetbaarheid groter en zonder veel extra kosten. Overal ter wereld op elk oppervlak en op elke diepte kan geïnstalleerd worden. De werkvloer hoeft hierbij niet te bestaan uit goed drainagezand, maar dient zuiver voor de stabiliteit van de kranen.



## Installatie van het BeauDrain-S systeem

Ter voorkoming van lucht lekkage wordt een BeauDrain-S drain, geprefabriceerd uit een speciaal ontwikkelde (MD88H) verticale drain, gekoppeld aan een vooraf vastgestelde lengte thyleenslang. De thyleenslang wordt toegepast over de dikte van de werkvloer en, afhankelijk van de grondwaterstand, een halve meter doorgetrokken in de afsluitende klei- of veenlaag. De lengte van de slang wordt voor ieder project, of projectgebied, afzonderlijk ontworpen. Na installatie steken alleen de thyleen slangen boven het installatie platform uit. Na het op maat afknippen van de slangen worden de BeauDrain-S drains door middel van koppelingen met elkaar verbonden tot strengen. Deze strengen worden aan de rand van het veld via een manifold en verzamelslang met een vacuümpomp verbonden.

## BeauDrain-S:

- > Versneld bouwrijp maken van woonwijken
- > Aanleg van infrastructuur (wegen, spoorwegen en vliegvelden)
- > Aanleg van dijken
- > Versneld aanleggen van ophogingen
- > Het bouwrijp maken van terreinen waarbij overhoogte duur of schaars is

## Voordelen van het BeauDrain-S systeem:

- > Een korte installatieperiode en een schoon werkterrein na installatie
- > Er wordt geen grond ontgraven, waardoor mogelijke schade ten gevolge van horizontale vervorming van de grond als gevolg van ontspanning en onvoldoende opvulling wordt voorkomen
- > Geen aanvoer van drainzand of afvoer/opslag van uitkomende grond





## © BeauDrain-S luchtdrukconsolidatie



- > Door gebruik van BeauDrain-S is een zeer grote werkdiepte haalbaar
- > Het pleistocene zand kan op veilige afstand worden gevolgd
- > Door de vacuümdruk ontstaat een verhoging van de effectieve spanning waardoor risico's voor instabiliteit bij doorgaande ophoging afnemen
- > Het bestaande grondlichaam wordt gebruikt als afdichtend medium, waardoor het gebruik van een oppervlaktefolie achterwege kan blijven
- > Werkterrein na installatie direct en blijvend toegankelijk voor andere werkzaamheden
- > De schermconfiguraties worden aangepast aan de te consolideren grondsoort en het oppervlak
- > Horizontale beïnvloeding bij doorgaande ophoging neemt aanzienlijk af
- > Aanzienlijke reductie van seculaire zettingen en verschilzettingen behoort tot de mogelijkheden van het BeauDrain-S systeem.

### Cofra

Cofra B.V. is een innovatieve aannemer gespecialiseerd in grondverbeteringstechnieken en folieconstructies. Kwaliteit staat bij ons centraal. U kunt bij ons terecht voor oplossingen op maat. Dankzij onze ruime ervaring en expertise kunnen wij het hele proces van ontwerp tot uitvoering in eigen beheer verzorgen.

Cofra maakt, evenals het zusterbedrijf Geotechnics, deel uit van het internationaal opererende bedrijf Royal Boskalis Westminster. Cofra is actief in specifieke segmenten van de GWW, te weten grondverbeteringstechnieken en (milieubeschermdende) folietechnieken. Cofra werkt continu aan de ontwikkeling van nieuwe grondverbeteringstechnieken.

### Andere Cofra technieken:

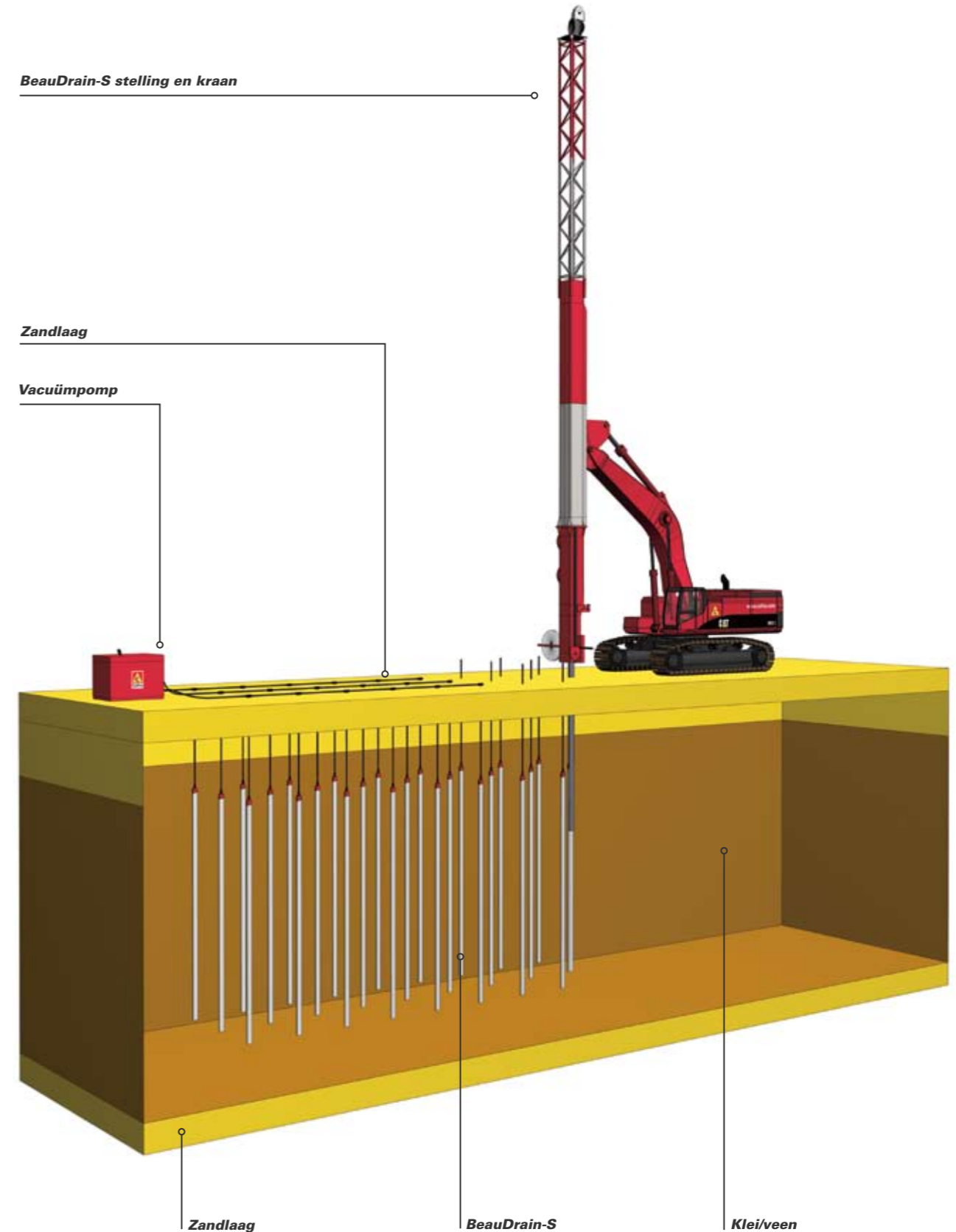
- > AuGeo
- > HDPE afdichtingen
- > CDC
- > Verticale drainage
- > Geolock

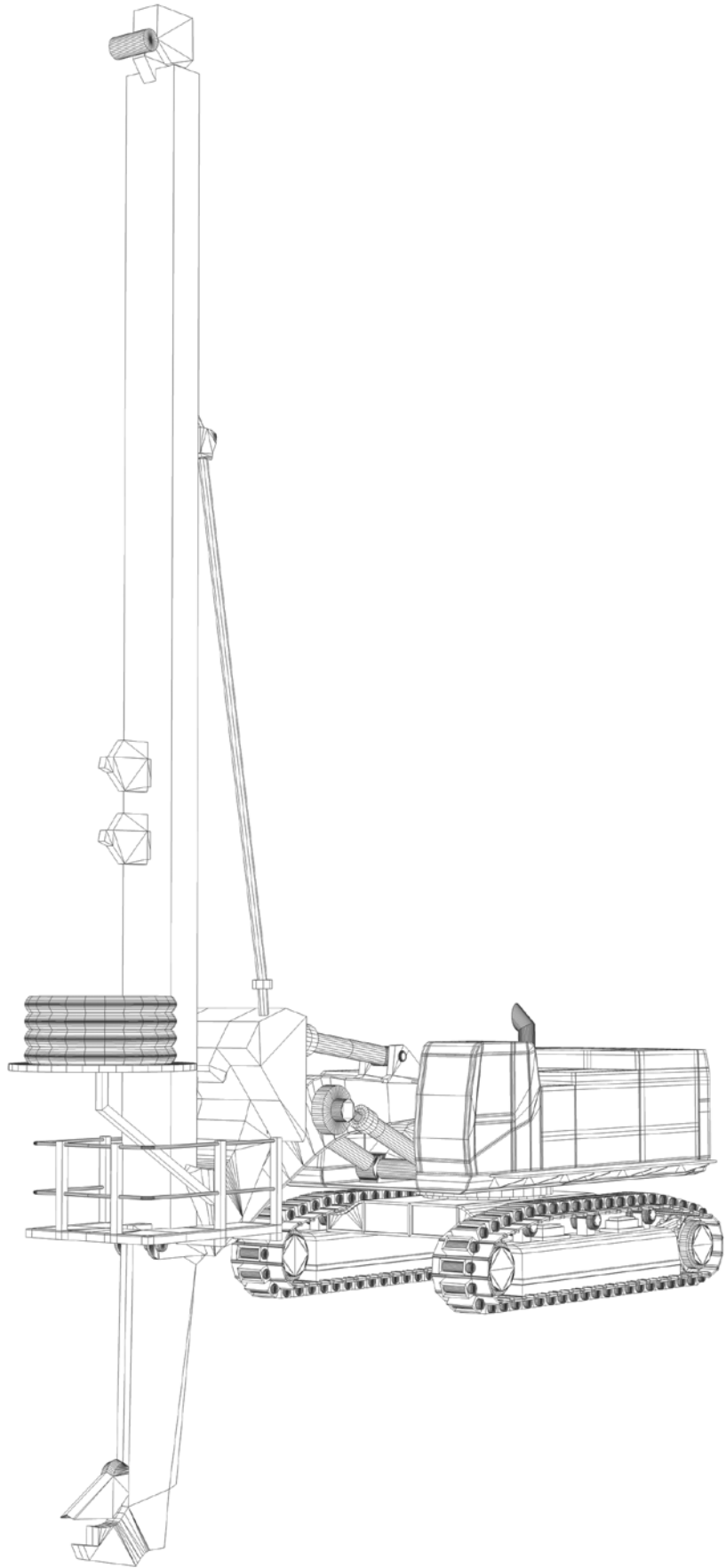
Meer informatie over de BeauDrain(-S) techniek en andere technieken van Cofra vindt u op onze website [www.cofra.com](http://www.cofra.com).

BeauDrain-S stelling en kraan

Zandlaag

Vacuümpomp





**Cofra**

Building worldwide on our strength

T +31 (0)20 693 45 96, F +31 (0)20 694 14 57  
www.cofra.com, mail@cofra.com  
Cofra BV, P.O. Box 20694, 1001 NR Amsterdam  
The Netherlands

Amsterdam  
Stockholm  
Bratislava  
Singapore