






**Strong foundations,
Solid future**



**More than
107 years of
international experience
in foundation solutions**



**LSC[™] CERTIFIED
VINÇOTTE**

**ISO 9001
CERTIFIED
VINÇOTTE**

**VCA[™] CERTIFIED
VINÇOTTE**

**Franki
Foundations
Belgium**



**Franki
Foundations**

Dichtwanden

Bentoniet-Cement wanden

Inhoud

- 1) Doelstelling en toepassingsgebied
- 2) Constructie
 1. Proces
 2. Mengsel
 3. Alternatieven
- 3) Controles

Doelstelling en toepassingsgebied

- Waterremmend scherm t.b.v een constructie
- Isolatie scherm van verontreinigde grond
- Kerende wand voor civieltechnische werken

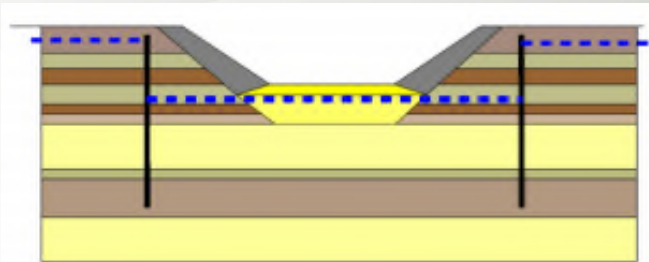
Waterremmend scherm t.b.v. een constructie

- Doel : horizontale verspreiding van grondwater naar de omgeving voorkomen
- Hoe : sleuf graven met materiaal dat, na verharding, een slecht doorlatende barrière in de bodem vormt
- Eisen aan doorlatendheid, weerstand en duurzaamheid
- Voorbeeld : polder constructie



Friday, September 22, 2017

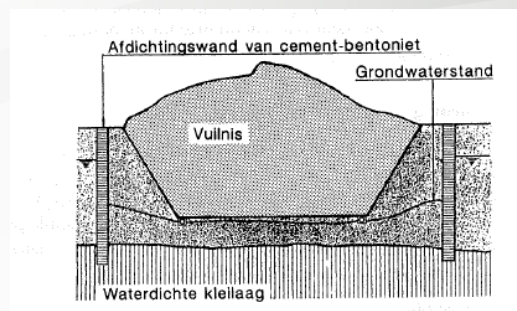
Dichtwanden


 Franki
Foundations

5

Isolatiescherm

- Doel : gebieden met verontreinigd grondwater afschermen van de omgeving
- Hoe : sleuf graven met materiaal dat, na verharding, een slecht doorlatende barrière in de bodem vormt
- Sleuf kan worden uitgevoerd met HDPE folie
- Eisen aan doorlatendheid en duurzaamheid, minder aan weerstand



Friday, September 22, 2017

Dichtwanden

 Franki
Foundations

6

Kerende wand

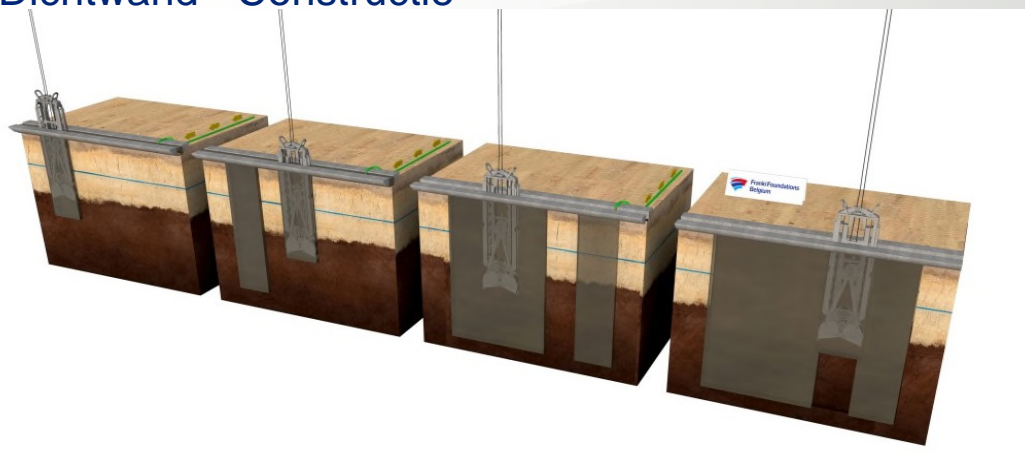
- Doel : kerende wand vormen met een waterremmende functie voor civieltechnische werken
- Dikwijls als de waterremmende functie belangrijkere dieptes vereist dan de kerende functie (bijvoorbeeld droge bouwkuip)
- Hoe: sleuf graven met materiaal dat, na verharding, een minimale weerstand biedt en slecht doorlatend is + profielen of damplanken om de mechanische weerstand te waarborgen



Functionele eisen : doorlatendheid

- De belangrijkste eigenschap is: Waterremmend
 - Zo laag mogelijke doorlatendheid van de mengsel
 - Goede aansluiting met natuurlijke waterremmende lagen
 - Continuïteit van de wand in de horizontale en verticale richting (toleranties)
- Doorlatendheidscoëfficiënt van verharde cement-bentoniet ligt in de orde van 1×10^{-8} m/sec tot 1×10^{-9} m/sec bij een verhang i van 30.

Dichtwand - Constructie



- 1. Graven van paneel tussen geleidebalken. Vullen van sleuf met cement-bentoniet vloeistof.
- 2. Uitgraven van tweede paneel.
- 3. Weggraven van de grond tussen de eerste twee panelen.
- 4. De wand wordt verder gevormd door de procedure te herhalen.

Friday, September 22, 2017

Dichtwanden

 Franki
Foundations

9

Constructie

- Mechanische of hydraulische grijpers, meestal breder dan voor diepwanden (4.00 m)
- Toepassing met frees moeilijk omwille van de dichtheid van de mengsel (in één fase proces)
- Vulling van de sleuf met mengsel (water/cement/bentoniet/additieven):
 - een fase : de sleuf wordt tijdens het graven direct gevuld met de definitieve suspensie
 - twee fases: de sleuf wordt eerst onder bentoniet op diepte gegraven die daarna wordt vervangen door de definitieve suspensie (wordt zeer weinig toegepast)
- Uitvoering in primaire en secundaire panelen
- De overlapping tussen 2 panelen bedraagt minimum 30 cm.



Friday, September 22, 2017

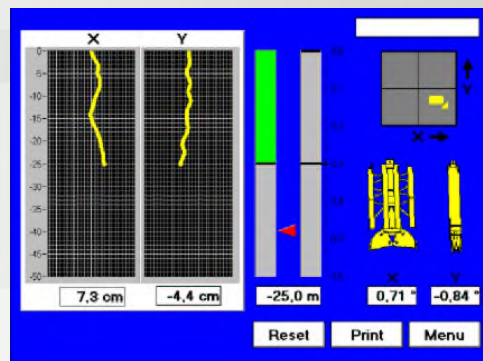
Dichtwanden

 Franki
Foundations

10

Constructie

- Controles:
- Tijdens het graven wordt de plaats van de grijper continu gecontroleerd d.m.v.
 - een inclinometer in de grijper ter controle van de verticaliteit
 - meting van de afwijking parallel met en loodrecht op de wand.
- In de kraan wordt de meting van de afwijking in relatie tot de diepte weergegeven in een x en y-grafiek.
- De omschreven werkwijze geeft de volgende haalbare toleranties:
 - verticaliteit: afwijking $\leq 1\%$
 - plaatsing : afwijking aslijn ≤ 50 mm



Friday, September 22, 2017

Dichtwanden

 Franki Foundations 11

Mengsel

In het ontwerp van de cement-bentonietwand wordt gekeken naar:

- Eisen aan doorlatendheid (dikte wand en diepte in natuurlijke waterremmende laag)
- Vervormingscapaciteit.
- Erosieweerstand:
 - interne erosie en contacterosie :bij een verhang $i=30$ moet een minimale drukvastheid van 0.35MPa gegarandeerd worden
 - chemische erosie: in functie van de aanwezige chemicaliën in het grondwater wordt het mengsel gedimensioneerd
- Drukvastheid: weerstand bieden tegen neutrale gronddruk.
- Resistentie tegen chemische/fysische/biologische invloeden
- Sleufstabiliteit
 - macrostabiliteit (DIN4126) = stabiliteit van de gehele sleuf (eigenlijk niet relevant gezien de dichtheid van het mengsel)
 - microstabiliteit = stabiliteit van individuele korrels

Friday, September 22, 2017

Dichtwanden

 Franki Foundations 12

Mengsel

- Minimale eisen:
 - doorlatendheid $k < 10^{-8}$ m/sec onder $i=30$
 - druksterkte $s > 0.5$ N/mm² op 28 dagen
- De juiste samenstelling van het cement-bentonietmengsel wordt bepaald op basis van een proefmengsel of mengsels.
- Twee mogelijkheden:
 - Mengsel ter plaatse gemaakt
 - Pre-mix geleverd in mixers
- Controles op monsters genomen uit de sleuf

Mengsel

- Bentoniet:
 - Reduceert de doorlatendheid van de suspensie door de vorming van de kaartenhuisstructuur.
 - Er ontstaat een stabiele suspensie die de cement- en gronddeeltjes draagt.
- Cement: de CSH-gel lijmt de bentonietdeeltjes aan elkaar om de gewenste mechanische eigenschappen te bereiken
 - Portlandcement CEM I
 - Hoogovencement CEM III
 - Portlandvliegascement CEMII/A-V of CEM II/B-V
- Water: water geschikt voor beton en mortelspecie (schoon)
- Hulpstoffen: additieven met invloed op:
 - Verwerkbaarheid
 - Opstijvingsgedrag
 - Volumieke massa

Aandachtspunten

- Bodems met (grove) grindlagen : risico dat het nog vloeibare wandmateriaal of de steunvloeistof in de omliggende bodem wegvloeien.
- Bodems met fijn, losgepakt zand : gevaar van het ontstaan van 'vloeingen' van de grond met instorting als gevolg;
- Aanwezigheid van zouten : nadelig invloed op de verharding van de suspensie; mengsel aanpassen
- Aanwezigheid van veenlagen : zinvol om de pH van de bodem vast te stellen.
 - pH <6 : risico van flocculatie en stabiliteitsverlies van bentoniet alsmede een vertraging in de uitharding van cement.
- Grondwaterstand moet > 1 m onder het niveau van het werkplatform.

Friday, September 22, 2017

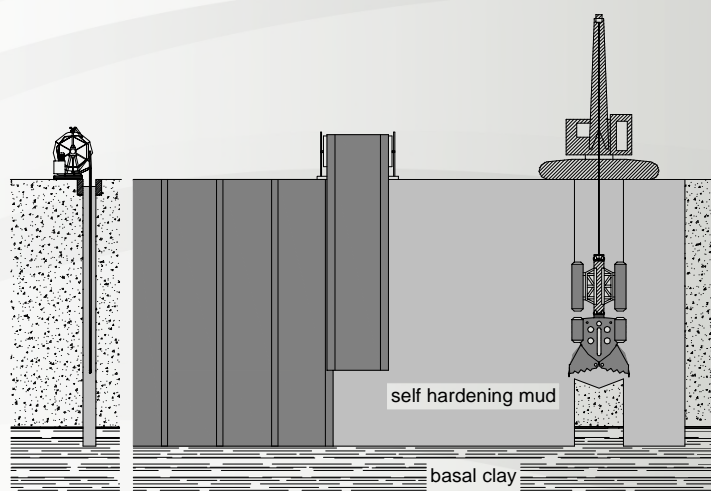
Dichtwanden

 Franki
Foundations

15

Additionele kering/waterdichtingselementen

- HDPE membranen :
 - Type, dikte (2 mm)
 - Locking-systeem
 - Plaatsing



Friday, September 22, 2017

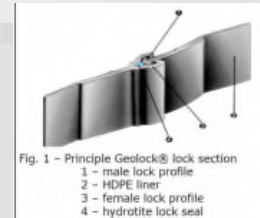
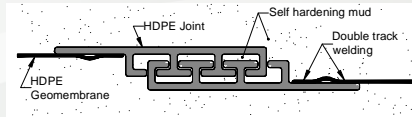
Dichtwanden

 Franki
Foundations

16

Additionele kering/waterdichtingselementen

- HDPE membranen : Voegstelsysteem



Friday, September 22, 2017

Additionele kering/waterdichtingselementen

- Stalen/kunststof damplanken
- Betonnen damplanken



Friday, September 22, 2017

Dichtwanden

Kwaliteitscontroles (CUR 189)

- Plaatsing nauwkeurigheid
- Afmetingen
- Uitvoeringsprocedures
- Eigenschappen van aangeleverde materialen
- Eigenschappen van de suspensie in de verschillende fases:
 - Vloeibare fase
 - Verhardende fase
 - Vaste fase
- Laboratorium op het werk is vereist!

Controles op de materialen

- Bentoniet
- Cement
- Water

Controles op bentonietsuspensie bij aangemaakt product

- Monsters worden uit de sleuf genomen
- Frequentie afhankelijk van variatie van de meetresultaten
- Mengsel wordt onderzocht op:
 - Volumieke massa
 - Marsh-viscositeit
 - Waterafscheiding
 - Filtercakedikte
 - Zwichtspanning
 - Filterverlies

Controles op bentonietsuspensie bij kant en klaar product

- Monsters worden op de centrale genomen
- Frequentie afhankelijk van variatie van de meetresultaten
- Mengsel wordt onderzocht op:
 - Volumieke massa
 - Marsh-viscositeit
 - Waterafscheiding
 - Filtercakedikte
 - Filterverlies
- Monster uit de sleuf:
 - Zandgehalte

Controles op verhard product

- Monsters worden genomen uit de sleuf en getest na verharding in waterbak bij 20°C
- Monster wordt onderzocht op:
 - Druksterkte
 - Waterdoorlatendheidscoëfficiënt (k-waarde)
 - Elasticiteitsmodules
 - Breukrek
 - Volumiek gewicht

Friday, September 22, 2017

Dichtwanden





The graphic features a dark blue background on the left with contact details, and a white, funnel-shaped structure on the right with the company logo and name. The funnel has a colorful logo at the top and the text 'Franki Foundations Belgium' in blue. A small logo and name are also present at the bottom left of the graphic.

Contact Us

@ j.w.verhoeff@franki-grondtechnieken.nl

☎ +31622927010

📍 Trondheim 8, 2993LE Barendrecht

🌐 www.franki-grondtechnieken.nl

 Franki Foundations

**Franki
Foundations
Belgium**