

# Verslag

Deelnemers  
Kor van den Hoek, Piet Hengst, Cees  
Montauban, Werkgroep Kennis

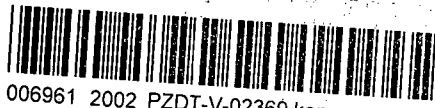
Afschrift aan  
-

Verslag van  
Proef patroonpenetratie Borssele  
Opgemaakt door  
Wim Kortlever  
Data proef  
14 en 15 augustus, 17 september

Nummer  
-  
Doorkiesnummer  
030-2857840/0113-241375  
Bijlage(n)  
-

Dit is een verslag van de belangrijkste waarnemingen, opmerkingen en conclusies van de proef met de aanleg van de patroongepenetreerde kreukelberm langs de ondertafel van de Borsselepolder.

- De breuksteen in de kreukelberm is van de sortering 40-200 kg, met een soortelijke dichtheid van  $3000 \text{ kg/m}^3$ . De laagdikte is circa 0,65 m. De  $D_n$  van de breuksteen bedraagt 0,34 m ( $4D_n$  is circa 1,4 m).
- In het bestek is een penetratiepatroon, met stroken, voorgeschreven met h.o.h.-afstanden van de stroken van 2,0 m, evenwijdig aan lengtes van de dijk, en 1,6/1,8 m, loodrecht op de dijkas. Bitumarin heeft een patroon voorgesteld van  $1,4 \times 1,4 \text{ m}^2$ . Later heeft PBZ, op verzoek van de directie op het werk, een nieuw voorstel gedaan van 1,75 m evenwijdig aan de dijk en 1,4 m loodrecht op de dijk. Dit patroon is gekozen voor de proef. In het ontwerp is uitgegaan van een penetratie met 0,4 m brede stroken.  
In de huidige handleiding voor de ontwerpers wordt de strookbreedte gelijk aan de  $D_n$  gekozen. De voorgeschreven h.o.h.-afstanden zijn  $4D_n$ . In de proef voldoet alleen de h.o.h.-afstand loodrecht op het talud hieraan.
- De penetratie is uitgevoerd met het standaard RAW-mengsel. Het mengsel wordt als halffabrikaat naar het werk aangevoerd. Ter plaatse worden bitumen bijgemengd tot de gewenste samenstelling van de gietasfalt is verkregen. De temperatuur van het aan te brengen mengsel bedraagt circa  $150 \text{ }^\circ\text{C}$  (conclusies Cees Montauban over vooronderzoek: correct, rommelig en niet compleet).
- Tijdens de proef is de gietasfalt aangebracht met een hydraulische kraan voorzien van een bak, met een breedte van circa 0,4 m (?). Bij de start van de proef werd de gietasfalt in drie lagen aangebracht. Aangezien de eerste laag een goede penetratie van de volgende lagen bemoeilijkte, is tijdens de proef besloten de gietasfalt in twee lagen aan te brengen in de verhouding 2/3-1/3.



006961 2002 PZDT-V-02369 ken

Proef patroonpenetratie Borssele 14 en 15 augustus

- Omdat de arm van de kraan tijdens het aanbrengen loodrecht op de dijk staat, blijken de stroken loodrecht op het talud gemakkelijker te maken dan de stroken evenwijdig aan het talud, waarbij het aanbrengen van de gietasfalt minder vloeiend verloopt. Dit pleit ervoor de h.o.h.-afstanden van de stroken om te draaien, dat wil zeggen h.o.h. 1,4 m evenwijdig aan de dijk en 1,8 m loodrecht op de dijk. Cees Montauban adviseert alleen gepenetreerde stroken aan te brengen loodrecht op het talud, met daartussen enkele stippen. Dit is eenvoudiger voor de hydraulische kraan. Bovendien is er dan geen sprake van een opeenhoping van gietasfalt, zoals bij kruisende stroken, en bestaat meer zekerheid over de doorlatendheid van de kreukelberm.
- Hoewel het ontwerp uitgaat van rechte stroken, met een breedte van circa 0,4 m, zijn de stroken in werkelijkheid niet recht en komen grotere strookbreedtes voor, vooral bij de stroken evenwijdig aan het talud. De gietasfalt stroomt niet alleen in de breuksteen naar beneden, maar ook zijwaarts, een en ander afhankelijk van de ligging en de vorm van de stenen. Aan het oppervlak van de kreukelberm kunnen strookbreedtes voorkomen van circa 0,8 m, die aan de onderzijde kunnen zijn toegenomen tot circa 1,2 m (ruwe schatting). Gegeven de gekozen h.o.h.-afstanden zal de kreukelberm dan nog steeds open zijn. Een kortere h.o.h.-afstand wordt niet aanbevolen, tenzij een meer nauwkeurige uitvoeringsmethode dit toelaat. Bij een grotere h.o.h.-afstand zal een te groot aantal stenen tussen de stroken los komen te liggen van de penetratie, met als gevolg een te grote schade aan de kreukelberm tijdens de ontwerpstorm.
- De sterkte is getoetst door met de hydraulische kraan delen van de gepenetreerde kreukelberm op te breken. Gezien de weerstand die de kraan hierbij ondervond, is de sterkte dankzij de penetratie voldoende toegenomen. Bovendien bleek dat de gietasfalt tot aan de onderzijde van de breuksteen was doorgedrongen en zich in horizontale richting had verspreid.
- De waterdoorlatendheid van de berm is getoetst door water in het niet gepenetreerde deel tussen de stroken in te brengen en vervolgens na te gaan of dit water wegliep of de waterspiegel constant bleef. Tijdens de proef leek het water weg te lopen. De waterdoorlatendheid is dus gewaarborgd.
- Op 17 september is het weglopen van de gietasfalt onder in de laag breuksteen getoetst door het aanbrengen van drie thermokoppels tussen twee penetratiestroken loodrecht op de dijk, voorafgaande aan het penetreren. Na het penetreren zijn de kleinste en de hoogste temperatuurverhoging gemeten bij de thermokoppels die direct naast de penetratiestroken waren aangebracht. De kleinste temperatuurverhoging is niet, zoals verwacht, gemeten bij het middelste thermokoppel dat het verst van beide stroken was verwijderd. Hieruit wordt geconcludeerd dat het niet eenvoudig zal zijn om aan de hand van waarnemingen met thermokoppels vast te stellen in hoeverre de doorlatendheid is gewaarborgd. Het toetsen met thermokoppels is bewerkelijk (kabels, datalogger, aggregaat). Het inbrengen van water en het nagaan of het water wegloopt, en het breken zijn betere methodes voor toetsing.

### **Conclusie**

De gekozen h.o.h.-afstanden van de patroonpenetratie voldoen. De vereiste sterkte en waterdoorlatendheid worden gehaald. Gelet op maaknauwkeurigheden verdient het aanbeveling de gekozen h.o.h.-afstanden te wijzigen in 1,4 evenwijdig aan de dijk en 1,8 m loodrecht op de dijk.