

Stijfheidswaarde goed door mengen met schuimbitumen en cement

Oude lavafundering versterkt tot hoog niveau

In Zwijndrecht is een deel van de Ringdijk versterkt. Dat gebeurde door de bestaande lavafundering te mengen met schuimbitumen en cement. De resultaten hiervan zijn goed, het nieuwe wegdek heeft een goede stijfheidswaarde. In dit artikel een omschrijving van het proces.

A. DEN DEKKER / W. VAN DEN BOOM

Eerder verscheen in Land en Water (augustus 2012) een artikel waarin is beschreven op welke wijze een proefvak is aangebracht, medio september 2011, door in situ een bestaande lavafundering te mengen met schuimbitumen en cement. Dit onderhavige artikel beschrijft de ervaringen na dit succesvol proefvak. Eind 2012 is een bestek opgemaakt. Uitvoering vond vervolgens plaats van medio maart tot begin augustus 2013.

Na de start van het proefvak is – op basis van de toen beschikbare gegevens en na circa één jaar de resultaten te hebben gevolgd – besloten het eigenlijke doel, namelijk de reconstructie van een nabijgelegen gedeelte van de Ringdijk tussen de Burgemeester de Bruinelaan en het Noordpark in de gemeente Zwijndrecht, uit te gaan voeren op de wijze zoals in het proefvak had plaatsgevonden.

Stijfheidswaarde

In het vorige artikel is aangegeven dat een stijfheidswaarde van de gemengde fundering in het laboratorium ter grootte van 700 MPa is behaald.

IN 'T KORT - RECONSTRUCTIE

Het mengen van een lavafundering met schuimbitumen en cement is eerst getest

De resultaten hiervan waren bemoedigend, er werd een goede stijfheid bereikt

De Ringdijk in de gemeente Zwijndrecht werd op deze manier aangepakt

Ook deze resultaten uit de praktijk zijn goed, lavafunderingen zijn zo te hergebruiken



Oude lavafunderingen zijn na de juiste bewerking goed te hergebruiken.

Eén maand na aanleg was dat 800 MPa, een halfjaar later 990 MPa. Het proefvak had al snel aan de verwachtingen voldaan. Op grond van deze resultaten besloot de gemeente Zwijndrecht de beoogde reconstructie van de fundering op voornoemde wijze uit te gaan voeren begin 2013.

Stijfheid blijft toenemen

Het volgen van het proefvak door middel van valgewichtdeflectiemetingen ging daarnaast nog gewoon door. Een jaar na dato en zelfs tot twee jaar na dato. In het vervolgonderzoek bleek ook dat de stijfheid van de fundering nog steeds toenam, respectievelijk 1.300 MPa één jaar en tot

1.400 MPa twee jaar na aanleg. Opmerkelijk was dat de asfaltverharding aangebracht op de gemengde lavafundering ook nog eens aanzienlijk toenam. Hierbij opgemerkt dat voor de verhardingsdikte gerekend is met een stijfheid van 7.500 MPa voor het asfalt. Over het algemeen bedraagt de beginsterkte van asfalt na aanleg 10.000 à 12.000 MPa. Eén maand na aanleg bedroeg de stijfheid van het asfalt 12.150 MPa, na een halfjaar 15.500 MPa, na één en twee jaar respectievelijk 16.600 en 17.245 MPa. De conclusie is dan ook gerechtvaardigd, op grond van de gegevens verkregen uit het proefvak, dat door het mengen van de lava met schuimbitumen en cement een waardevolle fun-

dering wordt verkregen. Een tweede, niet onbelangrijk aspect is dat de asfaltverharding in dit geval een opmerkelijk 'hogere' sterkte verkrijgt, waarschijnlijk veroorzaakt door de goede 'klankbodem' van de fundering.

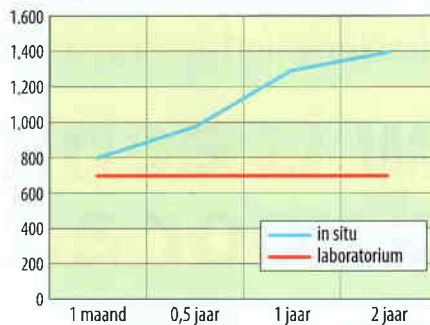
Zoals reeds aangegeven waren de resultaten verkregen uit het proefvak, een halfjaar na aanleg, voor de gemeente Zwijndrecht al voldoende om te beslissen de lava te hergebruiken als fundering, vermengd met schuimbitumen en cement, in plaats van een door een extern ingenieursbureau geadviseerde werkwijze bestaande uit het verwijderen van de lavafundering en deze af te voeren naar een stortplaats. Deze door de provincie Zuid-Holland aangewezen stortplaats was circa 40 km van het project verwijderd.

Reconstructie Ringdijk

Het bestek voor de reconstructie van de asfaltverharding op de Ringdijk is in de winterperiode van 2011/2012 opgesteld door het Ingenieursbureau Drechtsteden. In februari 2012 heeft de gemeente Zwijndrecht het werk meervoudig onderhands aanbesteed, omdat de projectleiding en adviseur huiverig waren om de reconstructie van de Ringdijk openbaar aan te besteden. Het toepassen van een lavafundering verkeerde nog in een experimenteel stadium. Een grote betrokkenheid van een aannemer met dit 'nieuwe' product was dan ook zeer wenselijk. Uit een aantal geselecteerde aannemers dat daarvoor in aanmerking kwam, koos de gemeente Zwijndrecht in samenspraak met de projectleiding en adviseur uiteindelijk voor vier aannemers. Timmer-Verzijl uit Dordrecht, een dochter van KWS Infra, bleek de laagste inschrijver te zijn.

Dwingende restrictie

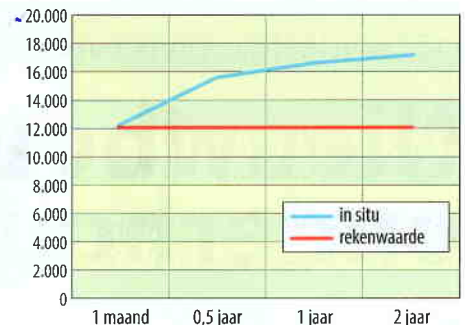
Medio maart, direct na afloop van de winterperiode, ging de aannemer voortvarend aan het werk. Het werk is in vier fases uitgevoerd, zodanig dat begin augustus 2013 het werk gereed zou kunnen zijn. Eén restrictie was dwingend, namelijk dat er van het waterschap Hollandse Delta geen werkzaamheden meer mochten worden uitgevoerd na 1 oktober 2013, het begin van het 'stormseizoen'. De Ringdijk is een belangrijke waterkering aan de noordkant van de Oude Maas met een groot achterliggend gebied.



Ontwikkeling stijfheid lava gemengd met schuimbitumen en cement.

Valgewichtdeflectiemetingen

De eerste fase van het mengen van de lavafundering met schuimbitumen en cement vond plaats op 11 april. Vier dagen later zijn er plaatbelastingproeven uitgevoerd door middel van een valgewichtdeflectiemeter. De gevonden sterkte bedroeg gemiddeld 187 MPa met een standaardafwijking van gemiddeld 36 MPa. Getoet is conform Crow Publicatie 205 'Richtlijn Functionele eisen voor wegfunderingen'. Als richtwaarde is Asfaltgranulaatcement aangehouden die na enkele dagen een ondergrens heeft van 110 MPa. Een bemoedigend resultaat; het aanbrengen van de asfaltverharding heeft dan ook enkele dagen later plaatsgevonden. In fase 2 (medio mei) en fase 3 (begin juni) heeft op dezelfde manier een valgewichtdeflectiemeting plaatsgevonden als beschreven bij fase 1. Fase 2 gaf een resultaat aan van 209 MPa bij een iets hogere spreiding in de standaard afwijking, namelijk 61 MPa. Dit laatste is te verklaren door het feit dat fase 3 over drie werkdagen was verdeeld. Gemeten is na een ouderdom van respectievelijk twee, drie en vier dagen. Daardoor zijn er ook drie verschillende gemiddelden. Desalniettemin wederom een goede score. Fase 3, bestaande uit één productiedag, gaf een resultaat van 177 MPa en een standaardafwijking van 26. Van fase 4 zijn geen meetresultaten bekend, omdat het moeilijk bleek te zijn in korte tijd een meetwagen op tijd op het werk te krijgen. Het was ook niet zo noodzakelijk meer, gezien de goede ervaringen in fase 1 tot en met 3. Een ander middel voor de kwaliteitsborging was het meten van de verdichting van de gemengde



Ontwikkeling stijfheid asfaltverharding.

lavafundering door middel van een nucleair meetapparaat. In fase 1 is niet gemeten, fase 2 gaf een gemiddelde verdichtingsgraad van 103 procent, fase 3 gemiddeld 105 procent en fase 4 gemiddeld 103 procent.

Drie maanden na oplevering aan het einde van de werkzaamheden hebben valgewichtdeflectiemetingen plaatsgevonden over het gehele oppervlak van het project. De ouderdom van de verschillende fases was verschillend. De resultaten staan in de tabel.

In tegenstelling tot het proefvak liggen de resultaten van het project op een lager niveau. De verhardingsopbouw in het proefvak vond plaats in een natte periode met een hoge luchtvochtigheid. Het 'grote' project werd uitgevoerd in de zomerperiode met een lage luchtvochtigheid en hoge temperaturen. Het cement zal waarschijnlijk langere tijd nodig hebben om de beoogde sterkte te bereiken. Ook is de verwachte sterkte in het project, weliswaar op een langere termijn, wel bereikt.

De lering hieruit is dat een hydraulische fundering klaarblijkelijk niet te snel na aanleg moet worden gemeten. Te denken valt aan een periode van ongeveer een halfjaar.

Mengen met lava

In Nederland is in de jaren zestig tot tachtig van de vorige eeuw veel lava in funderingen van wegen verwerkt. Het betreft vele miljoenen vierkante meters. Met bovengenoemde werkwijze, het mengen van de fundering bestaande uit lava met schuimbitumen en cement, is een constructieve bijdrage geleverd om van een 'waardeloos' materiaal een goed bruikbaar materiaal te maken.

Uit ervaring moet worden gewaarschuwd dat uit vele metingen die tot nu toe werden uitgevoerd, is gebleken dat bestaande lavafunderingen uit de jaren zestig tot tachtig uiteenlopende stijfheidswaarden vertonen. Stijfheidswaarden worden gevonden van 40 tot 800 MPa. Niet alle lava heeft dus op de beschreven manier te worden aangepakt. Het is aan te raden de lavafundering vooraf te meten door middel van een valgewichtdeflectiemeter.

Arie den Dekker is senior projectleider Ingenieursbureau Drechtsteden en Wim van den Boom is senior adviseur Wegbouwkundig Buro van den Boom.

Fase	Ouderdom in maanden	Gemiddelde stijfheid-waarde in MPa	Proefvak	Verwachting ten minste
1	ca. 6	800	990	700
2	ca. 5	800	ca. 960*	700
3	ca. 4	700	ca. 925*	700
4	ca. 3	700	ca. 875*	700

* berekend resultaat d.m.v. interpolatie

Valgewichtdeflectiemetingen drie maanden na oplevering.