

# GOEDE ERVARINGEN MET AFVALVERBRANDINGSSLAKKEN

Ing. J. A. Gels (IMAG)

Afvalverbrandingslakken en vliegias zijn restprodukten van de moderne vuilverbranding. Deze slakken, eventueel gemengd met vliegias, zijn in gebonden toestand goed bruikbaar voor de wegenbouw. Het is milieuvriendelijk en geeft besparing op de gebruikelijke grondstoffen zoals zand en grind. Reeds in 1979 werd in Nederland de eerste weg van afvalverbrandingslakkenbeton aangelegd op de Waiboerhoeve. De eerste gegevens daarover zijn vermeld in „Waiboerhoeve 1979”.

## Proefvakken

Naast enkele referentievakken van normaal grindbeton van 18 cm dik werden in 1979 enkele proefvakken aangelegd met cementgebonden afvalverbrandingslakken. Deze proefvakken waren elk 26 cm dik.

Aangelegd met de hand, met een vloeibare slakkenbetonspecie met en zonder een hoogwaardige toplaag.

Machinale aanleg, met een aardvochtige specie eveneens met en zonder een hoogwaardige toplaag.

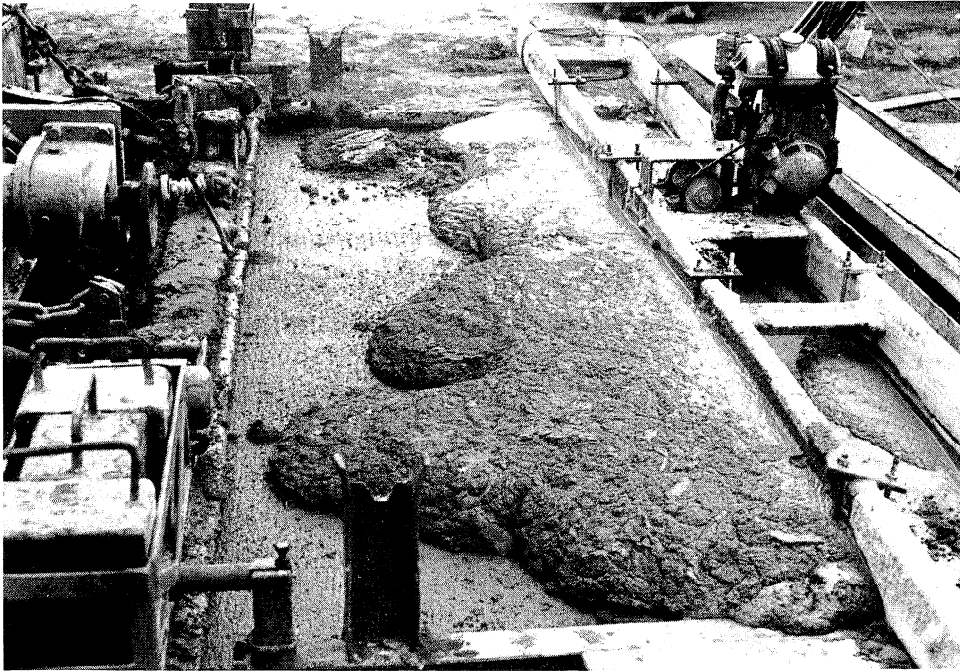
tabel 1 worden samenstelling en enkele eigenschappen van de verschillende species vermeld.

**Tabel 1** Samenstelling (kg/m<sup>3</sup>) van de specie en enkele eigenschappen van het beton

	Vloeibare afvalslakken-specie <i>fluid cinder mortar</i>	Aardvochtige afvalslakken-specie <i>dry cinder mortar</i>	Toplaag-specie <i>top layer mortar</i>
Hoogovencement, klasse A/ <i>blast furnace cement, class A</i>	360	360	
Portlandcement klasse A/class A			680
Slakken (incl. 14% vocht)/ <i>cinders ( 14% moisture)</i>	1325	1450	
Zandsand			1960
Super plastificeerder/ <i>plastifyer</i>			14
Water/ <i>water</i>	190	115	200
Gem. volume gewicht (kg/m <sup>3</sup> )/ <i>average density</i>	1874	1940	2250
Gem. druksterkte na 28 dgn. (N/mm <sup>2</sup> )/ <i>strength after 28 days</i>	14,2	18,5	52
Gem. buigtreksterkte na 90 dgn. (N/mm <sup>2</sup> )/ <i>average flexeval strength after 90 days</i>	2,18	2,81	8,4

**Table 1** Contents of mortar (kg/m<sup>3</sup>) and some characters of three different concretes

Uit de tabel blijkt dat de machinaal verwerkte aardvochtige specie een iets hogere betonkwaliteit oplevert dan de handmatig verwerkte vloeibare specie. De toplaagspecie is uiteraard van een hoge kwaliteit.



De onderlaag met afvalverbrandingslakken en de toplaag worden in één werkgang met een wegebouwmachine gelegd. De toplaagspecie werd met een kraan tussen de eerste en de tweede afrijbalk gebracht.

*Pavement of cinder concrete and its top layer are made in one operation with a road building machine. A crane put the mortar for the top-layer between the first and the second push-off ridge.*

### **De uitvoering in 1979**

De handmatig verwerkte, vloeibare specie werd op de gebruikelijke wijze tussen een bekisting gestort en afgewerk met een trilbalk. Het proefvak van 120 m lang en 3 m breed werd op afstanden van ca. 3,5 m voorzien van krimpvoegen van strookjes hardboard ter hoogte van 80 mm. Over een afstand van 42 x 3 m werd 12 dagen na het storten van het slakkenbeton een hoogwaardige toplaag van zand-cement aangebracht. Hierin werden geen voegen gemaakt.

Het wegvak aangelegd met aardvochtige specie, door een wegebouwmachine, is eveneens 120 m lang. Over een afstand van 27,5 x 3 m werd een toplaag aangebracht. Deze toplaag van zandcement werd in één werkgang aangebracht door vóór de afrijbalk in handwerk de toplaagspecie te deponeren. De voegen werden aangebracht door direct achter de machine op afstanden van ca. 3,5 m een plasticfolie in te trillen.

### **Ervaringen**

De proefvakken zonder toplaag bleken na verloop van tijd aan de bovenzijde enigszins te gaan verweren. Stukjes glas en steen raakten los uit de bovenlaag. Dit kwam overeen met de resultaten van het laboratoriumonderzoek.

Bij het met de hand aangelegde gedeelte dat was voorzien van een toplaag, blijkt dat de toplaag er voor een deel is afgegaan, ca. 6 à 7% van het oppervlak, en voor een ander deel los ligt, nl. 9 à 10% van het oppervlak. Dit euvel is ontstaan omdat de voegen in de onderlaag niet zijn doorgezet in de toplaag. Inmiddels is bij andere proeven getracht om bij de aanleg in handwerk op verschillende manieren voegen aan te brengen. Gebleken is dat een ruime voegopening van 15 à 20 mm breed en met een diepte van éénderde van de onderlaag, aangebracht met bijvoorbeeld een stalen strip, goed voldoet. Tijdens het aanbrengen van de toplaag specie wordt dan een dun houten plankje van bijvoorbeeld 10 mm dik in de opening geplaatst. De voegvulling moet aan de bovenzijde gelijk met of iets hoger zijn dan het weggoppervlak. Het resultaat kan dan een 100% blijvende hechting van de toplaag zijn. Bij het machinaal aangelegde wegvak bleek dat de toplaag 100% intact is gebleven.

### **De nieuwe proef**

Om meer ervaring te krijgen met het in één werkgang aanbrengen van een onderlaag van slakkenbeton en een hoogwaardige toplaag werd in 1982 opnieuw een proef aangelegd. Het gaat om een kavelpad van 200 m lang en 3 m breed met een onderlaag van 23 cm cementgebonden afvalverbrandingslakken en een toplaag van 3 cm zandcement. Deze weg is aangelegd tussen de bedrijfsgebouwen van afd. 3 en kavel J 58. Bij de uitvoering werd de specie niet rechtstreeks vanaf de centrale met truckmixers in de machine gebracht, maar via een tussenopslag in containers. Eén en ander werd gedaan om zowel wachttijden voor de machine als voor de truckmixers te voorkomen. De slakken-specie werd met behulp van een laadschop vanuit de container in de machine gelost. De toplaagspecie bracht men met een hydraulische kraan eveneens vanuit een container naar de machine en werd daartussen de eerste en tweede afrijbalk gedeponneerd. Om de twee lagen in één werkgang te kunnen aanbrengen werd de glijbekisting van de machine aangepast en verlengd. Op de verlengde bekisting werd een tweede trilbalk gemonteerd om de toplaag af te werken. De voegen werden in dit geval aangebracht door een sleufje te trillen in de verse specielaag en daarin een strookje hardboard te plaatsen.

Gebleken is dat bij drogend weer gemakkelijk krimpscheurtjes in de toplaag optreden. Een zorgvuldige nabehandeling, bijvoorbeeld afdekken met een plasticfolie, is dan nodig. Ook deze toplaag bleek, evenals bij alle andere proeven waar de toplaag samen met de onderlaag in één werkgang machinaal was aangebracht, voor 100% te zijn gehecht.

### **Conclusies**

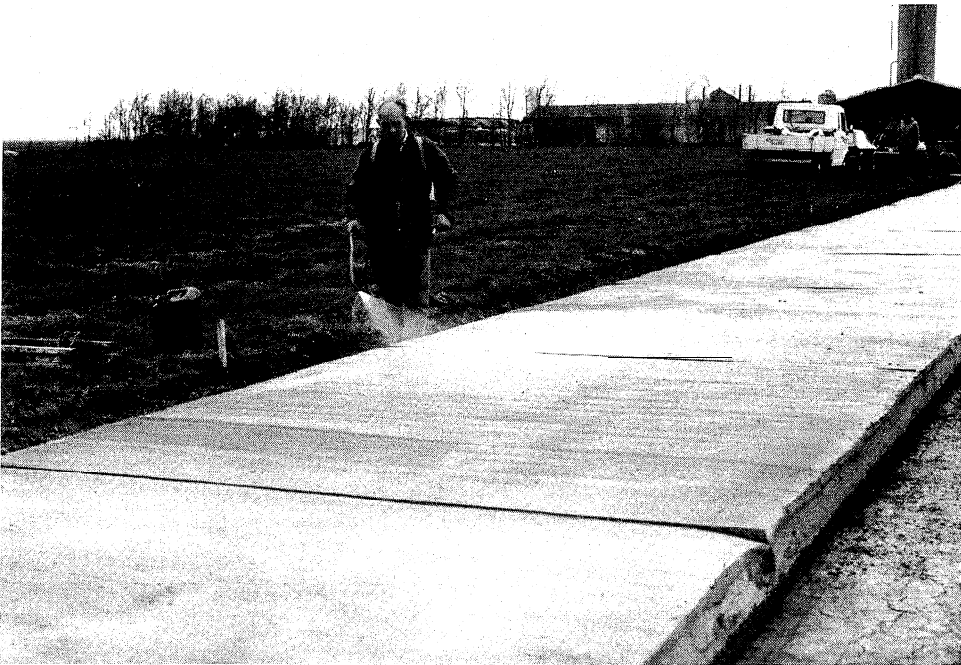
Proeven met wegen van cementgebonden afvalverbrandingslakken, zoals die onder meer op de Waiboerhoeve zijn genomen, hebben er toe bijgedragen dat methodieken zijn ontwikkeld om diverse afvalproducten zoals afvalverbrandingslakken, componenten uit bouw- en sloopafval e.d. op een veilige en doeltreffende wijze toe te passen voor wegenconstructies. Door een dergelijke wegconstructie aan de bovenzijde te voorzien van een relatief dunne doch hoogwaardige toplaag kan aan het wegdek de vereiste slijtvastheid, een goede weerbestendigheid en stroefheid worden gegeven.

### Good experience with einder mortar

Cinder concrete instead of gravel concrete is well useful for road constructions.

In 1979 some experimental sections on this subject were constructed at the Waiboerhoeve; by hand with fluid cinder mortar, by machine with dry cinder mortar, both with and without a high quality top layer. Sections of gravel concrete were used as a reference.

For gaining some more experience in constructing basic and top layer in one machine run, a new experiment was set up in 1982. Those experiments on road construction with cinders contributed to the development of methods of applying wairst products such as cinders, building and breaking-up waists a.o. in a safe and efficient way. By providing the upside of such constructions with a relative thin but high valuable top layer, the road surface is sufficient non-abrasive, weatherproof and rough.



**Zo** ziet het pad er na de aanleg uit.

*This is what a cinder concrete road looks like after making.*