

Westrandweg Amsterdam heeft

Deels bestaat de aardebaan voor de nieuwe Westrandweg in Amsterdam uit avi-bodem-as, dat wordt geproduceerd tijdens de verbranding van huishoudelijk afval. Kostenbesparing op de aanleg van de aardebaan gaat zo hand in hand met een duurzame toepassing van dit afvalproduct.

IR. M. DE KONING / M. MANCINI

Om Amsterdam bereikbaar te houden, worden in opdracht van Rijkswaterstaat aan de westkant van de stad de Westrandweg en de tweede Coentunnel aangelegd. De werkzaamheden voor beide projecten zijn in volle gang. Eind 2009 is de aardebaan opgeleverd. In 2012 gaat de Westrandweg open voor het verkeer.

De Westrandweg (A5) ligt tussen knooppunt Raasdorp (A9) en de A10-west, waar de weg aansluit op de tweede Coentunnel. De Westrandweg wordt grotendeels verhoogd aangelegd op een grondlichaam. De hoogte daarvan varieert van ongeveer 1,5 meter boven maaiveld in de Haarlemmermeer. Op de rest van het tracé varieert het van 6 tot 11 meter boven maaiveld. Langs de Basisweg komt de Westrandweg op een viaduct van ongeveer 12,5 meter hoog. Een deel van het wegtracé loopt door het westelijk havengebied van Amsterdam op ongeveer 1 kilometer afstand van het Afval Energie Bedrijf. Op dit tracédeel is avi-bodem-as (avi: afvalverbrandingsinsatillatie) toegepast als vervanging van zand.

Kostenbesparing

Bij het maken van plannen voor de aanleg van de Westrandweg hebben de gemeente Amsterdam en Rijkswaterstaat al afgesproken dat het mogelijk was avi-bodem-as toe te passen. Het was een uitgelezen kans om avi-bodem-as op



Aanbrengen van folie voor het afdekken van de avi-bodem-as.

een duurzame wijze te gebruiken. Voor de definitieve beslissing hebben Rijkswaterstaat, het afvalenergiebedrijf en Ingenieursbureau Amsterdam gezamenlijk een vergelijking gemaakt tussen de kosten voor het aanleggen van de aardebaan met avi-bodem-as en met zand. Tevens hebben de partijen samen een risicoanalyse gemaakt.

Uit de kostenvergelijking bleek dat, rekening houdend met de extra kosten voor risicobeheersing, een kostenreductie mogelijk was. Na afronding van het werk blijkt dat door het toepassen van avi-bodem-as een kostenreductie van 38 procent is behaald op het project avi-terpen Westrandweg. Deze kostenreductie is behaald doordat avi-bodem-as is gebruikt in plaats van zand. Daarnaast heeft het afvalenergiebedrijf kosten bespaard voor het storten van circa 900.000 ton avi-bodem-as.

Beheersmaatregelen

Avi-bodem-as kan concentraties van schadelijke stoffen bevatten en is daarom in het Bouwstoffenbesluit een gecertificeerde categorie 2-bouwstof. Avi-bodem-as van het afvalenergiebedrijf voldoet aan de BRL 2307, 'Avi-bodem-as voor ongebonden toepassing in grond- en wegenbouwkundige werken', is gecertificeerd door Kiwa en het certificaat wordt erkend door het ministerie van VROM. Dit betekent dat de avi-bodem-as onder voorwaarden in grond- en wegenbouwkundige werken mag worden toegepast.

Voorkomen moet worden dat de avi-bodem-as in contact komt met het grondwater, waardoor uitloging van schadelijke stoffen naar het grondwater en de bodem kan plaatsvinden. Hiervoor heeft het ingenieursbureau in de planfase van

het project op basis van het Bouwstoffenbesluit diverse beheersmaatregelen voorgesteld. Dit betreft het aanbrengen van een dubbele waterdichte bovenafdichting met een bentonietmat en een HDPE-folie. Daarnaast wordt de avi-bodem-as op zo'n hoogte aangebracht dat, rekening houdend met de zettingen, deze ongeveer 0,5 meter boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand blijft liggen. Ten slotte vindt monitoring van de aardebaan plaats met peilbuizen en zakbaken (meetpalen) om aan te tonen dat de avi-bodem-as daadwerkelijk ongeveer 0,5 meter boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand blijft.

Ontwerp

Het ingenieursbureau heeft de beheersmaatregelen voor het toepassen van avi-bodem-as vertaald in een ontwerp.

Er ligt een zandpakket onder de avi-bodem-as

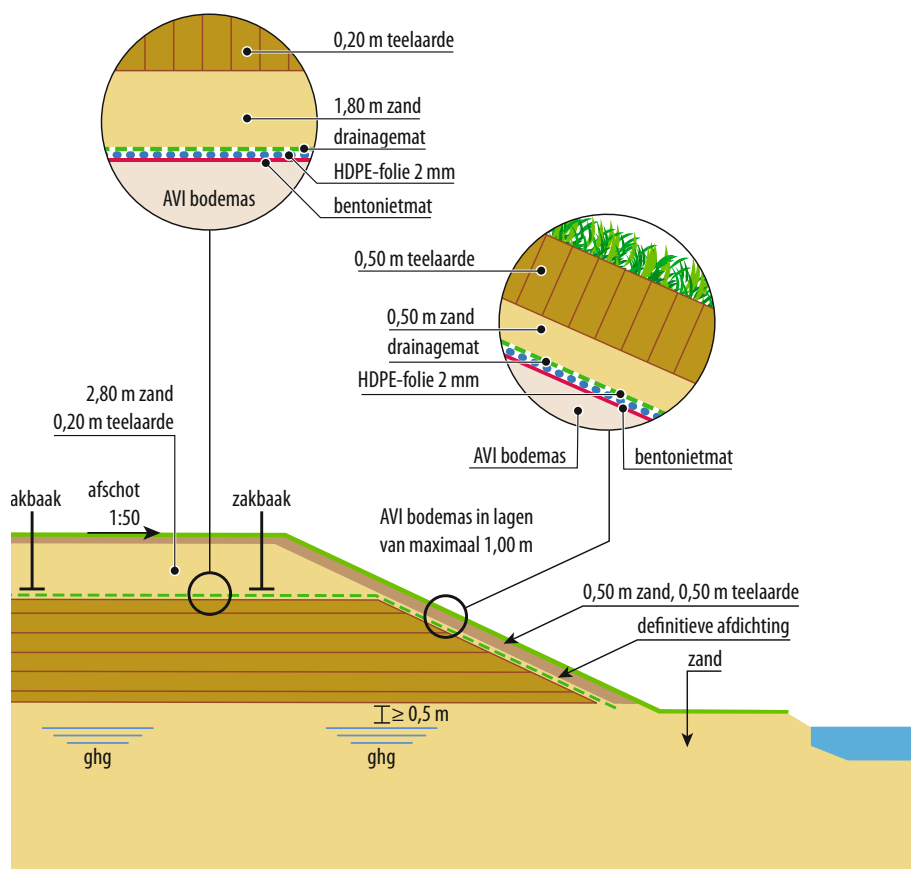
IN 'T KORT - ONTWERP/UITVOERING

- Avi-bodem-as vervangt zand in aardebaan over 2 km lengte Westrandweg Amsterdam
- Kostenreductie door besparen op zand en door besparen op stortkosten avi-bodem-as
- Diverse beheersmaatregelen om uitloging naar grondwater en bodem te voorkomen
- Succesfactoren: grote hoeveelheid avi-bodem-as, doeltreffende beheersmaatregelen

AVI-BODEMAS

Het Afval Energie Bedrijf is onderdeel van de gemeente Amsterdam en verwerkt het huishoudelijk afval van Amsterdam en omgeving. Hierbij wordt energie geproduceerd. Avi-bodem-as is een restproduct dat achterblijft na de verbranding van huishoudelijk afval in een afvalverbrandingsinstallatie. Na verbranding van huishoudelijk afval wordt dit in depot gezet en bemonsterd. Als avi-bodem-as voldoet aan de eisen, is het onder gecontroleerde omstandigheden toepasbaar als bouwstof.

aardebaan met avi-bodemas



AVI-TERP

Principe van de aardebaan met avi-bodemas.

met voldoende dikte om ervoor te zorgen dat de bodemas ook na de zetting van de terpen 0,5 meter boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand blijft.

Een pakket avi-bodemas van circa 5 meter dik is conform de RAW-standaard 2000 in lagen aan-gebracht en verdicht.

Een dubbele bovenafdeling bestaat uit een bentonietmat en een 2 millimeter dubbelgeribbelde HDPE-folie. Het leveren en verleggen van de HDPE-folie zijn conform productcertificaat BRL-K538 en procescertificaat BRL-K537 uitgevoerd.

Op de dubbele afdichting is een drainagemat gelegd voor de afwatering boven de folie.

Op de drainagemat is op het talud een laag van 0,5 meter zand en 0,5 meter teelaarde aan-gebracht ter bescherming van de folie. Op het horizontale vlak is een pakket van 1,8 meter zand en 0,2 meter teelaarde aangebracht. In deze laag kunnen eventuele zettingverschillen opgevangen worden en er blijft voldoende ruimte in de ondergrond voor het plaatsen van weg-meubilair.

Monitoring

Om na te gaan of de getroffen beheersmaatregelen het beoogde effect hebben – voorkomen dat avi-bodemas in contact komt met het grondwater – worden de terpen gemonitord.

Het plaatsen van zakbaken maakt het volgen van zakkings van de terpen in de tijd mogelijk. Het vergelijken van de werkelijke zakking van de terpen met de geprognosticeerde zakkings geeft aan of de zakkings conform de prognoses verlopen. Met peilbuizen worden de grond-

waterstanden gemeten. De grondwaterstanden worden vergeleken met de zettingen; zo wordt gecontroleerd of de avi-bodemas steeds 0,5 meter boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand ligt. De peilbuizen worden ook gebruikt om watermonsters te nemen. De watermonsters worden geanalyseerd op stoffen die kunnen wijzen op de uitloging van stoffen uit de avi-bodemas. Uit de monitoring blijkt dat geen uitloging plaatsvindt bij de Westrandweg.

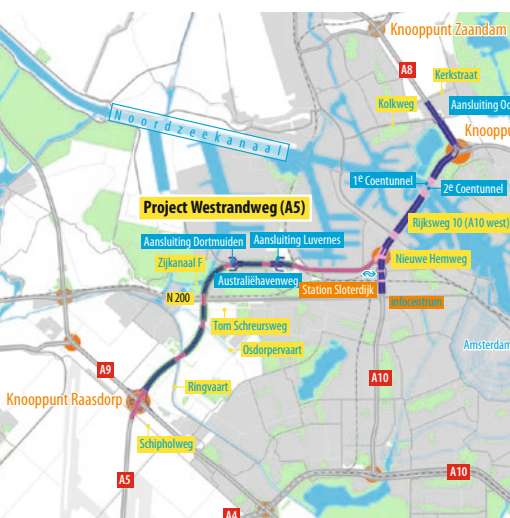
Maatwerk

Voor de aanleg van de terpen was een planning gemaakt op basis van een continue afzet van avi-bodemas. De productie van huishoudelijk afval en daarmee avi-bodemas is immers een continu proces. Maar door de onverwachte aanwezigheid van kabels en leidingen en een benzine-station dat langer openbleef dan verwacht, was het niet mogelijk de geplande werkvolgorde aan te houden. Toch is het gelukt om de avi-bodemas steeds tijdig aan te brengen in het werk. Het kleine vaste team bij de opdrachtgever en de opdrachtnemer maakte het mogelijk om snel faseringen aan te passen en het maatwerk te leveren dat nodig was.

Succesfactoren

Het toepassen van avi-bodemas in de Westrandweg toont aan dat het mogelijk is duurzaamheid te combineren met kostenbesparing. Dat lukt als de kosten van de beheersmaatregelen opwegen tegen de besparingen door minder zand toe te passen. Dat kan alleen bij projecten waarbij een grote hoeveelheid avi-bodemas wordt toegepast. Een andere voorwaarde is dat de avi-bodemas gedurende vele jaren op locatie kan blijven liggen en zodanig wordt aangebracht dat contact met grondwater wordt voorkomen. Dit is mogelijk door een vast grondwaterpeil (aanwezigheid van bermsloten), een voldoende mate van voorspelbaarheid van de zettingen en een betrouwbare waterdichte afdichting aan de bovenzijde van de folie.

Martin de Koning is senior projectleider bij Ingenieursbureau Amsterdam. Marcello Mancini is business controller bij het Afval Energie Bedrijf, gemeente Amsterdam.



WESTRANDWEG

Locatie van de Westrandweg aan de westzijde van Amsterdam.

CIJFERS

2 kilometer tracé op avi-bodemas
900.000 ton avi-bodemas
30 peilbuizen
89 zakbaken
58.000 m³ teelaarde
934.000 m³ zand
147.636 m² HDPE-folie, drainagemat en bentonietmat