

best P2DT-R-06328

11 SEP 2006

7-06-133-8

**Bestekbepalingen Open Steenasfalt
Overloopdijk Ellewoutsdijk**

Juli 2006

ir. M.F.C. van de Ven



010848 2006 PZDT-R-06328 best
-/OudBestekbepalingen Open Steenasfalt Overloopd

Besteksbepalingen Open Steenasfalt Overloepdijk Ellewoutsdijk

Juli 2006 ir. M.F.C. van de Ven

Rapport geschreven in opdracht van:

Projectbureau Zeeweringen

De heer Ing. S.J.P. Vereeke
Postbus 1000
4330 ZW Middelburg

Door:

Technische Universiteit Delft
Faculteit der Civiele Techniek en Geowetenschappen
De heer ir. M.F.C. van de Ven
Postbus 5048
2600 GA Delft

Uw kenmerk: ZDLO35060478
Bestelnummer: 4500046479

INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding
2. Functionele eisen
3. Kwaliteitszorg
4. Bestekbepalingen

1. INLEIDING

In het kader van het ComCoast project zal het binnenbeloop van de zeewaartse dijk worden versterkt met een bekleding van open steenasfalt. Dit is noodzakelijk omdat de dijk niet voldoende hoog is en onder extreme omstandigheden veel golfverloop zal vertonen. Bewust is gekozen voor het niet verhogen van de zeedijk, omdat er ook nog een binnendijk aanwezig is. Door het toelaten van veel golfverloop is de traditionele oplossing van gras op klei op het binnenbeloop niet erosiebestendig. Van open steenasfalt is door Belgische en Duitse ervaringen bij rivieren bekend dat deze bekleding erosiebestendig is bij langdurige overloop.

Rijkswaterstaat heeft ervoor gekozen het bestek als zogenaamd prestatiebestek op de markt te brengen. Dit betekent dat de door de aannemer te bereiken prestaties zo exact mogelijk in het bestek moeten worden geformuleerd. Daarnaast dient de aannemer zoveel mogelijk vrijheid te worden geboden in de wijze waarop hij aan de vereiste prestaties zal voldoen. Het te bereiken resultaat (prestatie) hangt af van de functies die aan de bekleding worden gesteld. Uit deze functies kunnen technische specificaties worden afgeleid, die in het bestek kunnen worden opgenomen. Tevens kan in het bestek worden opgenomen hoe de aannemer het onderzoek moet inrichten om een optimaal mengsel open steenasfalt te ontwerpen. De keuze voor open steenasfalt is gemaakt op grond van ervaringskennis dat met dit materiaal een erosiebestendige, flexibele, waterdoorlatende, begroeibare en duurzame bekleding is te realiseren die bovendien als een van de goedkoopste oplossingen bekend staat.

2. FUNCTIONELE EISEN

Aan een bekleding aan de binnenzijde van een overloopdijk kunnen de volgende functies worden toegekend:

- *Stroombestendigheid:* Door het toelaten van golfoverslag wordt de bekleding periodiek belast met overstromend water. Uit onderzoek (goot in Lith) is bekend dat het klassieke open steenasfalt 20/40 langdurig bestand is tegen stroomsnelheden tot 6 m/s. Het ontwerpen van een mengsel met een kwaliteit die beter is dan het klassieke open steenasfalt is dan voldoende om de stroombestendigheid langdurig te waarborgen.
- *Flexibiliteit:* De bekleding moet ongelijkmatige zettingen en ontgrondingen kunnen volgen zonder het verlies van samenhang. Open steenasfalt bestaat uit grove steenslag die met een laagje asfaltmestiek is omhuld. De asfaltmestiek is door de overvulling met bitumen visceus vervormbaar (vloeistofgedrag). Door de stenen te omhullen met een voldoende dikke laag asfaltmestiek (minimaal 1 mm) heeft het mengsel een grote mate van vervormbaarheid. Het in de jaren '70 en '80 produceren van bodembeschermingsmatten op het asfaltschip Jan Heijmans, die op een rol werden opgerold en van de rol werden afgezonken hebben dit genoegzaam bewezen.
- *Doorlatendheid:* De vraag is in hoeverre een waterdoorlatende bekleding nodig is; een waterafvoerend binnenbeloop heeft wel het voordeel dat tegen een eventueel dicht buitenbeloop wateroverdrukken niet of nauwelijks zullen voorkomen. Omdat open steenasfalt grotendeels uit steenslag bestaat (circa 80 %), die bovendien nauw gegradeerd is wordt een grote holle ruimte in het steenskelet bereikt. Deze holle ruimte wordt door de omhulling met asfaltmestiek maar in beperkte mate gevuld. Hierdoor zal de holle ruimte in de normaliter niet verdichte bekleding in de orde van 20 tot 30 % v/v liggen.
- *Begroeibaarheid:* Vanuit landschappelijk oogpunt is een groen binnenbeloop aantrekkelijker dan een kale asfaltbekleding. Open steenasfalt heeft het vermogen om

uitbundig begroeid te raken; door de grote poriën in het oppervlak en de hoge holle ruimte kunnen planten zich makkelijk vestigen; dit proces kan worden versneld door het aanbrengen van een laag grond op de open steenasfalt. De ervaring leert dat de beworteling van de open steenasfalt met name plaatsvindt in de bovenste 0.10 m van de laag.

- *Duurzaamheid.* In het technisch rapport 'Asfalt voor Waterkeren' wordt aangegeven dat de verwachte levensduur van open steenasfalt bij zeedijken 15-30 jaar bedraagt, waarbij 15 jaar geldt bij een matige aanlegkwaliteit en 30 jaar bij een goede aanlegkwaliteit van het buitenbeloop. Een binnenbeloop wordt echter veel minder zwaar (geen golfklappen) en minder frequent belast dan het buitenbeloop. Daarnaast kan de levensduur van het klassieke open steenasfalt 20/40 worden verbeterd door het aanbrengen van een dikkere omhulling van asfaltmestiek om de steenslag. Dit kan het best worden gerealiseerd door het toevoegen van vezels aan het bindmiddel. In de praktijk wordt veelal 0.3 tot 0.5 % cellulosevezels aan het bitumen toegevoegd, wat zorgt voor een hogere viscositeit. Hierdoor kan 1-2 % meer bitumen in de mestiek worden verwerkt wat leidt tot een verhoging van de mestiekdikte om de stenen van 1.0 tot 1.2 mm. Bovendien hebben de vezels het effect dat de mestiek minder temperatuurgevoelig wordt, waardoor minder ontmenging (uitzakking) tijdens transport en verwerking optreedt. Ook is het toepassen van een fijnere steenmaat 16/22 van belang voor de samenhang. Tenslotte kan het verdichten van de bovenkant van de laag vroegtijdige erosie voorkomen. Met al deze maatregelen mag de levensduurverwachting van een goede kwaliteit open steenasfalt op het binnenbeloop op zeker 50 jaar worden geschat. De onzekere factor in dit verband is de lange termijninvloed van de begroeiing op de kwaliteit van de open steenasfalt.
- *Beheer en Onderhoud.* Een belangrijke functie van een bekleding is dat deze in zijn gebruiksduur nagenoeg geen onderhoud behoeft. Met open steenasfalt kan dit worden bereikt door een optimaal mengsel te ontwerpen met een dikke omhulling. Door de bekleding af te dekken met grond en te laten begroeien zal de erosie van de open steenasfalt pas een kans krijgen als de begroeide laag is verdwenen. Een bijkomend voordeel is dat de begroeiing veroudering van bitumen vertraagt.

3. KWALITEITZORG

Om er voor te zorgen dat bij de uitvoering van werken door de aannemer het beoogde resultaat wordt bereikt is een uitvoerig systeem van kwaliteitszorg ontwikkeld. Deze technische besteksbepalingen zijn in de RAW-Standaard opgenomen en bepalen samen met Nederlandse en Europese normen welke maatregelen moeten worden genomen om het juiste resultaat te bereiken.

Voor open steenasfalt betekent dit het volgende:

- Op basis van voorgeschreven bouwstoffen een vooronderzoek verrichten waarmee een mengsel wordt ontworpen; dit vooronderzoek bestaat uit een onderzoek naar de kwaliteit van de bouwstoffen, onderzoek naar de verdichting van zand-vulstof mengsels, berekening van het theoretisch bitumengehalte van de asfaltmestiek; bepaling van de viscositeit van de asfaltmestiek met vloeiproeven en bepaling van de ontmenging van open steenasfalt met doorlatendheidsmetingen.
- Met het ontworpen mengsel open steenasfalt wordt bij aanvang van het werk een geschiktheidsonderzoek uitgevoerd, waarin de aannemer in een proefvak aantoont dat hij met de door hem gekozen werkwijze een bekleding realiseert die aan de gestelde eisen voldoet. Voor de productie van asfalt zijn gecertificeerde asfaltinstallaties voorgeschreven.

- Tijdens de uitvoering verricht de aannemer bedrijfscontrole waarmee hij aantoont dat het bereikte resultaat voldoet aan de gestelde eisen.
- Tijdens en na de uitvoering verricht de opdrachtgever een opleveringscontrole naar de kwaliteit en de kwantiteit van het bereikte resultaat.

Nu in de prestatiebestekken het bepalen van de kwaliteit en de kwaliteit zelf aan de aannemer wordt overgelaten lijkt het zinnig hierbij inhoudelijk de systematiek uit de Standaard aan te houden. Immers deze systematiek is in paritair overleg (opdrachtgevers en aannemers) door deskundigen vastgesteld als meest optimale methode om het beoogde resultaat te bereiken.

Als innovatie kan aan de bestaande systematiek het volumetrisch ontwerp van de open steenasfalt worden toegevoegd. Dit is een methodiek om uitgaande van het specifiek oppervlak van de steenslag en een omhulling van minimaal 1 mm asfaltmestiek te berekenen welke hoeveelheid asfaltmestiek optimaal is. Daarnaast kan het toepassen van vezels als een verbetering worden beschouwd. In hoeverre het toepassen van hechtverbeteraars (dopes) zinvol is, hangt af van het onderzoek dat de aannemer verricht naar het hechtvermogen van de gebruikte steenslag.

4. BESTEKSBEPALINGEN

Voor het opstellen van besteksbepalingen voor open steenasfalt is uitgegaan van de systematiek, zoals die is beschreven in het Modelbestek Zeeweringen, versie 19 april 2006, van Rijkswaterstaat Zeeland, dat door Projectbureau Zeeweringen ter beschikking is gesteld. Hierbij is de wijze waarop de aannemer het onderzoek inricht en het vereiste resultaat bereikt zo summier mogelijk beschreven. Alleen de noodzakelijke eisen zijn verwoord. In veel gevallen wordt verwezen naar in de RAW-Standaard 2005 opgenomen tabellen, waarin eisen voor open steenasfalt zijn gespecificeerd. Voor mineraal aggregaat is deze verwijzing expliciet opgenomen in NEN 6240.

Naast de van kracht zijnde normen moeten ook de relevante proeven uit de Standaard van toepassing worden verklaard. Verwacht wordt dat deze door de aannemer in het uitvoeringsplan worden opgenomen.

Ten slotte moet worden bepaald of de kortingen volgens de Standaard 2005 van toepassing zijn. Indien dit niet het geval is, zal moeten worden nagegaan welke andere consequenties aan het niet voldoen aan de kwaliteit moeten worden verbonden

Hierna worden nog een aantal onderwerpen extra toegelicht, die of direct betrekking hebben op OSA of meer algemeen van aard zijn en van belang zijn voor het Modelbestek.

Voor de verdere teksten geldt: gedeeltes tussen haakjes(.....) moeten niet in het bestek worden opgenomen.

Begrippen

Vezels

- Vezels, meestal cellulosevezels of minerale vezels, zijn afdruipremmende stoffen, die worden gemengd met bitumen om de viscositeit te verhogen. Hiermee wordt de ontmengingsgevoeligheid van asfaltmengsels verminderd.

Volumetrisch ontwerp

- Het volumetrisch ontwerp van open steenasfalt is het berekenen van de benodigde hoeveelheid asfaltmestiek op basis van het specifiek oppervlak van de steenslag en een vereiste omhullingsdikte van de asfaltmestiek.

Open steenasfalt

Eisen gesteld aan het materiaal: open steenasfalt

- Open steenasfalt is een warm bereid mengsel van steenslag, zand, vulstof en bitumen.
- De ontwerpsamenstelling moet voldoen aan de in de Standaard 2005 in tabel T 52.19 genoemde waarden voor open steenasfalt 16/22.

Eisen gesteld aan de bouwstoffen voor het materiaal: open steenasfalt

Bitumen:

- Bitumen is een mengsel van bitumen 70/100 waaraan vezels zijn toegevoegd.

Steenslag:

- Steenslag moet voldoen aan het bepaalde voor grof toeslagmateriaal in NEN-EN 13043 en NEN 6240.
- Steenslag moet voldoen aan de in de Standaard 2005 in tabel T52.14 genoemde eisen.
- Steenslag moet voldoen aan de eisen voor de korrelgroep 16/22.
- Indien een ander materiaal dan kalksteen wordt gebruikt dient de aannemer aan te tonen dat de affiniteit voor bitumineuze bindmiddelen tenminste overeenkomt met die van kalksteen.

Zand:

- Zand moet voldoen aan het bepaalde voor fijn toeslagmateriaal in NEN-EN 13043 en NEN 6240.
- Zand moet zijn natuurlijk zand of een mengsel van natuurlijke zanden.
- Zand moet voldoen aan de in de Standaard 2005 in tabel T 52.15 en in tabel T 52.16 genoemde eisen.

Vulstof:

- Fabrieksmatig bereide vulstof moet voldoen aan het bepaalde voor vulstof in NEN-EN 13043 en NEN 6240 en voor zover hiermee niet in strijd aan de eisen die ten grondslag liggen aan het KOMO-productcertificaat 'Vulstof'.
- Vulstof moet voldoen aan de in NEN-6240 in tabel D genoemde eisen voor zwakke of zeer zwakke vulstof .
- Vulstof moet bestaan uit kalksteenmeel.

Eisen gesteld aan de uitvoering: open steenasfalt

Bereiding van asfalt:

- De inrichting van de asfaltmenginstallatie en het productieproces moeten voldoen aan de in de Standaard 2005 in bijlage I 'Bereiding van asfalt' van deelhoofdstuk 31.2 'Asfaltverhardingen' genoemde eisen.

Verwerkingsomstandigheden:

- De aannemer neemt in het uitvoeringsplan passende maatregelen op die bepalen waarbinnen verwerking van open steenasfalt verantwoord is.
- Vervoer van open steenasfalt dient zodanig te geschieden dat er binnen de lading geen temperatuurverschillen groter dan 25°C ontstaan.
- Direct voorafgaand aan het in het werk brengen moet de temperatuur van open steenasfalt tenminste 110°C bedragen en ten hoogste 160°C; indien open steenasfalt wordt aangebracht op een filterdoek van polypropreen dient de temperatuur ten hoogste 140°C te bedragen.
- Geen open steenasfalt in grote hoeveelheden rechtstreeks uit het middel van vervoer op de grondslag storten.
- In de lengterichting van de bekleding geen naden aanbrengen in doorgaande taluds. Het aantal naden in dwarsrichting beperken.
- Open steenasfalt in een enkele laag aanbrengen en het oppervlak aandrukken en afrollen.

- De naden van een bekleding van open steenasfalt uitvoeren als een rechte las.

Informatieoverdracht:

- (Verwacht wordt dat de informatie zoals bedoeld in de bepalingen uit artikel 52.53.01 en 52.53.02 in het uitvoeringsplan wordt opgenomen).

Eisen gesteld aan het resultaat: open steenasfalt

- Na verwerking moet de holle ruimte van open steenasfalt voldoen aan de in de Standaard 2005 in tabel T 52.01 genoemde eisen.
- Het bitumengehalte mag niet meer afwijken van de referentiesamenstelling dan de in de Standaard 2005 in tabel T 52.02 aangegeven waarden voor open steenasfalt.
- De penetratie van teruggewonnen bitumen uit het aangebrachte open steenasfalt, bepaald binnen 14 dagen na aanbrengen, moet liggen in het gebied tussen 40 en 90.
- De korrelverdeling van open steenasfalt moet overeenkomen met de referentiesamenstelling. Bij de zeefproef op het mineraal aggregaat mogen de gevonden percentages hiervan niet meer afwijken dan de in de Standaard 2005 in de tabellen T 52.02, T 52.03, T 52.04 en T 52.05 aangegeven waarden voor open steenasfalt.
- De laagdikte mag niet meer afwijken van de voorgeschreven laagdikte dan de in de Standaard 2005 in tabel T 52.06 genoemde waarden voor open steenasfalt.

Bewijs van oorsprong, vooronderzoek en geschiktheidsonderzoek: open steenasfalt

- (Verwacht wordt dat informatie zoals bedoeld in de bepalingen uit artikel 52.53.03 in het uitvoeringsplan wordt opgenomen).
- De aannemer verricht een vooronderzoek en een geschiktheidsonderzoek volgens proef 226.0 van de Standaard 2005.
- In afwijking van het gestelde in proef 226.2 worden proefstukken vervaardigd met een Gyrator.
- In aanvulling op het gestelde in proef 226.2 wordt bepaald hoeveel vezels benodigd zijn in de bitumen, hoeveel gevezelde bitumen nodig is in de asfaltmastiek en hoeveel asfaltmastiek benodigd is in de open steenasfalt. Hiertoe mengsels ontwerpen op basis van het specifiek oppervlak van de steenslag en een omhulling met gevezelde asfaltmastiek van 1,2 mm dikte; proefstukken bereiden en onderzoek verrichten naar de ontmenging van open steenasfalt.
- De aannemer bepaalt voor de aanvang van het werk aan de hand van een geschiktheidsonderzoek of met de bij het vooronderzoek gekozen ontwerpsamenstelling en de door de aannemer te hanteren werkmethode wordt voldaan aan de gestelde kwaliteitseisen.
- Voor open steenasfalt dient het geschiktheidsonderzoek te bestaan uit de productie en de verwerking van tenminste 40 ton asfalt.

Garantie: open steenasfalt

De vraag is of de in de Standaard 2005 in artikel 52.54.10 genoemde garantietermijn van 6 jaar bij een prestatiebestek voldoende is? (Denkbaar is een periode van 10 jaar gezien de ontwikkelingen bij zoab in de wegenbouw. Aanbevolen wordt om over deze kwestie contact op te nemen met juristen van het hoofdkantoor en de juridische commissie van CROW)

93.10 Inhoud uitvoeringsplan

(In het uitvoeringsplan zal met name het keuringsplan en de kwaliteitsregistratie worden beoordeeld op hetgeen in de Standaard 2005 hierover is geformuleerd; dit geldt ook voor alle informatie die de aannemer ter beschikking moet stellen)