

## Rapportage

### Overlagingsconstructie met schone koppen in de Oosterschelde

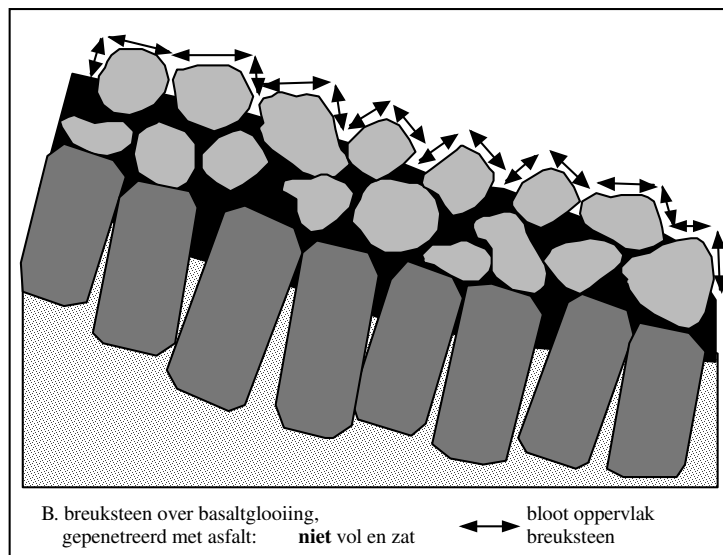


Notitie over de effecten van Schone koppen op wierbegroeiingen.



## 1 Inleiding

Bij de uitvoering van de dijkverbeteringswerkzaamheden aan de Oosterschelde dreigt er een probleem te ontstaan in de planning door de uitvoeringsperiode. Werkzaamheden aan de dijk waarbij de beschermde steenbekleding wordt opengebrouwen mogen alleen plaats vinden in de periode 1 april tot 1 oktober. Dit om eventuele ernstige schade door storm te voorkomen. De Oosterschelde is echter aangewezen als vogel en habitatrictlijngebied en is beschermd volgens de Natuurbeschermingswet. De omvangrijke natuurregelgeving legt ook een behoorlijk aantal beperkingen op bij de uitvoering. Hierdoor dienen werken vaak gefaseerd uitgevoerd te worden. Op veel plaatsen mag niet in het broedseizoen gewerkt worden. Hierdoor blijft er vaak maar een korte periode over waar er aan de dijk gewerkt kan worden. Een oplossing hiervoor is het toepassen van overlagingconstructies. Deze constructies zijn relatief makkelijk en snel aan te leggen. Tevens hoeft hiervoor de oude bekleding niet opengebrouwen te worden en kan deze dus ook buiten de periode 1 april en 1 oktober worden aangelegd. Het toepassen echter van een overlagingconstructie met een asfaltpenetratie heeft echter het nadeel dat dit slecht is voor de natuurwaarden op de dijk. Natuurwaarden op het dijkgedeelte boven gemiddeld hoogwater gaan hierbij permanent verloren. Daarom is het toepassen van een overlagingconstructie boven gemiddeld hoogwater ook geen oplossing. Het toepassen van een gepenetreerde constructie in de getijdzone heeft een nadelig effect op de daar aanwezige wierbegroeiing en bijbehorende levensgemeenschappen. Deze begroeiingen zijn beschermd volgens de NB wet. Het veelvuldige toepassen van een overlagingconstructie zou dus een sterke achteruitgang van de wierbegroeiingen kunnen veroorzaken, dit is in strijd met de NB-wet. Om een overlagingconstructie beter begroeibaar voor wieren te krijgen is de schone koppen constructie bedacht. Hierbij wordt er



bij de aanleg van de overlaging voor gezorgd dat de toegepaste breuksteen niet volledig onder het asfalt komt. Hierdoor steken de koppen van de stenen dus uit het asfalt en zijn dus schoon van asfalt. Dit zou de wieren een plek bieden om op te groeien. Aangezien deze constructie nog niet massaal is toegepast is onbekend of deze theorie werkt. In de Oosterschelde zijn echter eind jaren tachtig constructies aangelegd waarbij de bovenste stenen schoon zijn gebleven. Om een beeld te krijgen hoe deze constructie is begroeid zijn deze

delen onderzocht. Dit is uitgevoerd door Bureau Waardenburg en het resultaat is beschreven in het rapport Inventarisatie begroeiing 'Schone koppen' 2005. In deze notitie wordt o.a. op basis van dit rapport de toepasbaarheid van schone koppen in de Oosterschelde bekeken en wordt beschreven aan welke eisen een dergelijke constructie moet voldoen.

## 2 Wierbegroeiingen in de Oosterschelde

In de Oosterschelde komen veel wierbegroeiingen voor. Deze begroeiingen zijn uniek voor Nederland en zijn daarom ook beschermd in de NB-wet. In de Oosterschelde komt  $\frac{3}{4}$  van de Nederlandse wiersoorten voor. De reden waarom wieren op een bepaalde locatie wel of niet voorkomen is complex en afhankelijk van vele factoren. Één van de belangrijke factoren is het type substraat. Uit onderzoek is gebleken dat vooral de aanhechtingsmogelijkheid van belang is en dat hierbij de voorkeur uitgaat naar een ruwe toplaag. (van Berchum, 1997) Ook de aanwezigheid van holtes en spleten zijn bevorderend voor de wiergemeenschappen. (Meijer, 2004) Gebaseerd op de vele onderzoeken die in de loop der jaren zijn uitgevoerd is een lijst samengesteld van steenbekledingen en hoe deze begroeien. Echter worden er steeds nieuwe bekledingstypes bedacht en toegepast. Vb. Terra Elast waar momenteel een proef mee wordt uitgevoerd bij de dijk tuin Tholen. Een ander voorbeeld is de overlaging constructie met schone koppen.

## 3 Schone koppen constructie

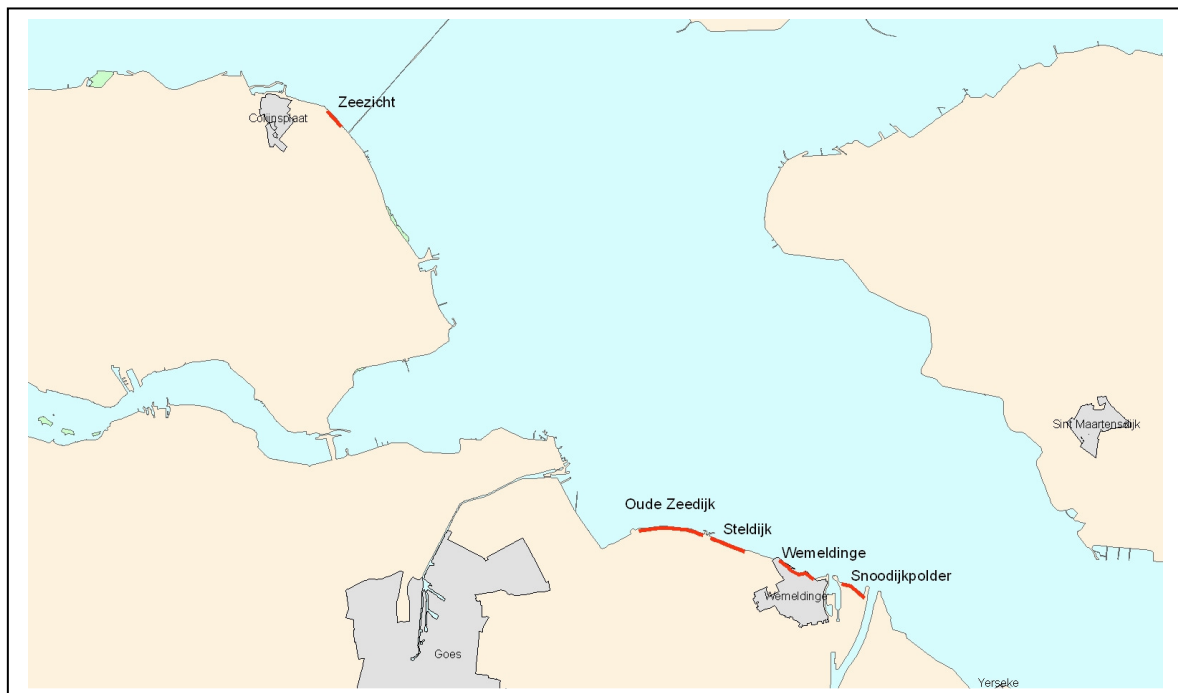
De overlaging constructie met schone koppen is op beperkte schaal al toegepast in de Westerschelde. De constructies liggen hier echter nog niet lang genoeg om goed te kunnen beoordelen. Ook zijn de ecologische omstandigheden in de Westerschelde behoorlijk verschillend van de omstandigheden in de Oosterschelde, ook dat maakt het vergelijken niet makkelijk. De delen in de Westerschelde zijn wel interessant om te kijken of de constructie uitvoeringstechnisch te maken is. Tijdens de dijkwerkzaamheden langs de Westerschelde is deze constructie ontstaan op plekken waar waterbouwkundig eigenlijk geen andere oplossing mogelijk was dan een overlaging, maar wel goede condities aanwezig waren voor wierbegroeiingen. Om deze wierbegroeiing ook na de werkzaamheden terug te krijgen en toch een overlaging te kunnen toepassen is de constructie met schone koppen bedacht. Voor de Westerschelde is deze constructie toen geplaatst in de categorie “Redelijk goed”. Vanuit het Projectbureau kwam vervolgens de vraag of de schone koppen constructie ook in deze categorie geplaatst kan worden in de Oosterschelde. De Wiervegetaties in de Oosterschelde echter zijn veel waardevoller dan die langs de Westerschelde. De soortenrijkdom is veel groter en ook het aantal organismen die leven in deze wiervegetaties is veel gevarieerder. Dit is ook de reden waarom de wiervegetaties in de Oosterschelde wettelijk beschermd zijn. Om te kunnen bepalen in welke categorie de schone koppen constructie geplaatst moest worden voor de Oosterschelde is er dus extra onderzoek gedaan. Bij de dijkversterkingen van het einde van de jaren tachtig is op een aantal plekken onbedoeld een overlaging met schone koppen aangelegd. Bij dit onderzoek is op vijf dijkvakken onderzoek gedaan naar de aanwezige wierbegroeiingen. Een aantal van deze vakken hebben ook deel uitgemaakt van een monitoringsprogramma voor begroeiingen op hardsubstraat dat heeft gelopen van half jaren tachtig tot halverwege de jaren negentig. Hierdoor zijn er opnames beschikbaar van 1985 dit is van voor de verzwarend eind jaren tachtig toen de bekleding veelal uit kalksteen bestond. Opnames uit 1994 en nu dus opnames uit 2005. Dit onderzoek geeft een beeld van de wierbegroeiingen die zich ontwikkelen in een tijdbestek van 20 jaar op een overlaging constructie met schone koppen.

#### 4 Resultaten van het onderzoek

In totaal is er op vijf dijkvakken onderzoek gedaan met een totale lengte van ongeveer 3700 meter. Op deze vakken zijn in totaal 16 transect analyses uitgevoerd: in een lijntransect zijn aaneensluitende opnamen gemaakt in kwadranten van 50x50 cm. Het lijntransect is gelegd vanaf de bovenzijde van de steenglooiing tot aan de laagwaterlijn. Deze methode zorgt ervoor dat er een nauwkeurig overzicht verkregen wordt van de aanwezige levensgemeenschappen vanaf GHW tot aan GLW. In het transect is per opname van 50x50 cm de aanwezigheid van de verschillende soorten organismen genoteerd.

Het gaat om de volgende locaties:

Dijkvak	Dijkpaalnrs.	Lengte	Trajecten
Snoodijkpolder	1558-1563	500 m	1, 2, 3, 4
Wemeldinge	1585-1563	800 m	1, 2, 3
Steldijk	1600-1607	700 m	1, 2, 3
Oude Zeedijk	1608-1621	1300 m	1, 2, 3
Zeezicht	1797-1801	430 m	1, 2, 3



#### Bedekking en soortenrijkdom

Uit de resultaten blijkt dat zich overal in meer of mindere mate wiervegetaties hebben ontwikkeld. Voor 9 trajecten was het mogelijk om een vergelijking te maken met 1985 (oude situatie nieuwe glooiing aangelegd in 1986) en 1994/95. Uit dit vergelijking blijkt dat de meeste trajecten zich uiteindelijk hebben ontwikkeld tot wiervegetaties waarbij soms het aantal soorten hoger is dan in de uitgangssituatie van '85. Alleen op het gedeelte Steldijk blijft volledig herstel achterwege. De hogere soortenrijkdom is deels te verklaren uit het feit dat er sinds 1985 een aantal nieuwe soorten zijn gekomen in de Oosterschelde die 20 jaar geleden nog helemaal niet en 10 jaar geleden nauwelijks of niet voorkwamen en nu vrij massaal voorkomen. Na de inventarisatie van 94/95 leek het dat volledig herstel niet zou optreden en dat de wierbegroeiing bleef hangen op een niveau dat vaak al binnen de eerste 5 jaar wordt bereikt waarin een soortenarme wiervegetatie (grotweg 5 soorten/opname) zich heeft kunnen

ontwikkelen. Vaak bestaan deze wervegetaties voornamelijk uit een aantal grote bruinwieren en darmwieren. Deze trend werd overigens niet alleen op de schone koppen constructies waargenomen maar ook op de meeste andere constructies. In de 10 jaar na 94/95 is de hoeveelheid begroeiing en de soortenrijkdom op de "schone koppen" verder toegenomen tot op het zelfde niveau als 85 of soms zelfs tot een hoger niveau. De trend van de laatste 10 jaar op andere constructie typen is niet bekend. Wel kunnen de opnames van 2005 vergeleken worden met andere opnames die in 2005 her en der door de Oosterschelde zijn genomen. Daaruit blijkt dat de meeste opnames op de schone koppen behoren tot de soortenrijkere opnames (10 tot 15 soorten per opname van 50X50 cm) die dit jaar uitgevoerd zijn. Dit zegt overigens meer over de locaties waar de schone koppen constructie is toegepast dan over de constructie zelf. De gedeeltes waar deze constructies liggen staan bekend als goede wierlocaties. Onder minder gunstige omstandigheden neemt de soortenrijkdom snel af. Dit blijkt ook uit een aantal opnames op de Steldijk, Oude zeedijk en Zeezicht. Wel geeft het aan dat de schone koppen constructies in ieder geval niet achter blijven bij de meeste andere constructies. Uit deze gegevens kun je dus concluderen dat op de schone koppen de wervegetatie zich kan herstellen in een periode van 15-20 jaar. De eerste 10 jaar is er jaarlijks op vaste locaties geïnventariseerd en weten we dus wat er in die 10 jaar gebeurt is. In de laatste 10 jaar weten we niet hoe snel de ontwikkeling gegaan is en dus ook niet of er vertraging is geweest door andere oorzaken zoals strenge winters met ijsgang of zware stormen. Wel is het duidelijk dat volledig herstel meer dan 10 jaar duurt en afhankelijk van de omstandigheden kan dit 15 of 20 jaar worden.

### **Soortensamenstelling**

Naast de bedekking en het aantal soorten is het ook belangrijk om naar de soortensamenstelling te kijken. Is dezelfde wervegetatie terug gekomen of is deze vervangen voor een ander wervegetatie. In 1985 werden de wervegetaties gedomineerd door het Knotswier (*Ascophyllum nodosum*). Deze soort was op bijna alle trajecten in 1985 beeldbepalend. De aanwezige wervegetatie kan dan ook omschreven worden als een Knotswiergemeenschap. Deze gemeenschap wordt beschouwd als een van de climax gemeenschappen en komt vooral veel voor op relatief rustige en beschutte plaatsen. Op deze plaatsen vormt zij een zeer stabiele gemeenschap. Er zijn plekken bekend waar deze gemeenschap in 1985 voorkwam en waar zij nu nog steeds voorkomt.

Op geen van de onderzochte trajecten is de Knotswiergemeenschap terug gekeerd. Op een groot deel van de trajecten komt de soort zelfs nog steeds niet voor. Op twee trajecten is de soort echter wel aangetroffen, waaruit blijkt dat de soort zich dus wel kan vestigen op de schone koppen constructie. Op alle trajecten hebben zich nu fucus gemeenschappen ontwikkeld die worden gedomineerd door Kleine zee-eik (*Fucus spiralis*) Blaaswier (*Fucus vesiculosus* of Gezaagde zee-eik (*Fucus serratus*). Welke van deze soorten domineert is vaak afhankelijk van de hoogte ligging in de getijdezone. Waarom de Knotswiergemeenschap niet is terug gekeerd is niet helemaal duidelijk. Uit de Westerschelde zijn voorbeelden bekend waar binnen afzienbare tijd (5-7 jaar) op een verbeterde glooiing(gekantelde bloken) weer een dominantie van Knotswieren is ontstaan. Het is dus aannemelijk dat het substraattypen hier een rol in speelt. Mogelijk is een schone koppen constructie een niet stabiel genoeg substraattypen voor een knotswiergemeenschap. De in iets dynamischer milieus voorkomende Fucus gemeenschappen blijken hier geen last van te hebben.

Een ander soort die om aandacht vraagt is het Groefwier (*Pelvetia canaliculata*) Dit is een zeldzame soort die voor zijn verspreiding in Nederland is aangewezen op de Oosterschelde. Hier is de soort sterk achteruit gegaan door dijkwerkzaamheden en de aanleg van de stormvloedkering en de compartimenteringsdammen. De soort komt hoog in de getijdezone

voor in een smalle strook net onder GHW. Deze locatie maakt het Groefwier erg kwetsbaar. Door de realisering van de Oosterscheldekering ontstond een gedempt getij waardoor het GHW lager kwam te liggen. De eerste twee jaar was dit nog sterker doordat de compartimenteringsdammen nog niet gereed waren. Hierdoor ging de GHW grens met meer dan 20 cm naar beneden wat als gevolg had dat de groeiplaats van het Groefwier ook lager kwam te liggen. Naast deze verschuiving van de groeiplaats waar het Groefwier mee te maken kreeg kwam nog de aanpassing van de glooiing waarbij op veel plaatsen rondom GHW een asfalt penetratie werd toegepast. Dit heeft een erg negatief effect gehad op het voorkomen van Groefwier. Op de onderzochte trajecten was het Groefwier in 1985 op 5 trajecten aanwezig. In 1994 was de soort nergens terug gekeerd. In 2005 was slechts op 1 locatie weer Groefwier aanwezig. Hier (Oude Zeedijk traject 2) groeide het Groefwier op een basaltglooiing die blijktbaar is blijven liggen. Op deze Basalt is het Groefwier weer terug gekeerd. Hieruit blijkt wel hoe gevoelig deze soort is voor verstoring. Vaak ligt rond GHW een scheiding van gebruikte constructie typen. Als de benedentafel wordt overlaagd met een schone koppen constructie en in de boventafel liggen b.v. zuilen dan zal de overgang tussen deze constructies vaak extra worden verstevigd door deze met asfalt in te gieten, omdat een overgang tussen twee constructies een potentiële zwakke plek is in de dijk. Dit is dan funest voor het Groefwier dat niet de mogelijkheid heeft om omhoog of naar beneden uit te wijken. Ook lijkt het groefwier erg kritisch in het substraat type waar het op groeit. Het lijkt voornamelijk voor te komen op basalt en soms op haringmanblokken. Het is dus van belang dat er bij de komende werkzaamheden rekening wordt gehouden met het Groefwier. Het veelvuldig toepassen van overlagingen kan een serieuze bedreiging zijn voor het voortbestaan van het Groefwier in de Oosterschelde en daarmee in Nederland.

### **Soortenrijkdom versus percentage schone koppen**

Een ander interessant gegeven uit het onderzoek is de relatie tussen de hoeveelheid schone koppen en het aantal soorten. Bij ieder opname van 50X50 cm is aangegeven naast de bedekking van de verschillende soorten ook de bedekking van het asfalt. Het vergelijken van het totaal aantal soorten per opname van 50X50 cm met de bedekking van het asfalt en daar direct aan gerelateerd de hoeveelheid schone koppen levert een ogenschijnlijk verband op. Hoe minder asfalt des te soortenrijker is de wervegetatie. Dus hoe hoger het percentage schone koppen des te soortenrijker de wervegetatie. De bedekking van het asfalt is weergegeven in klassen

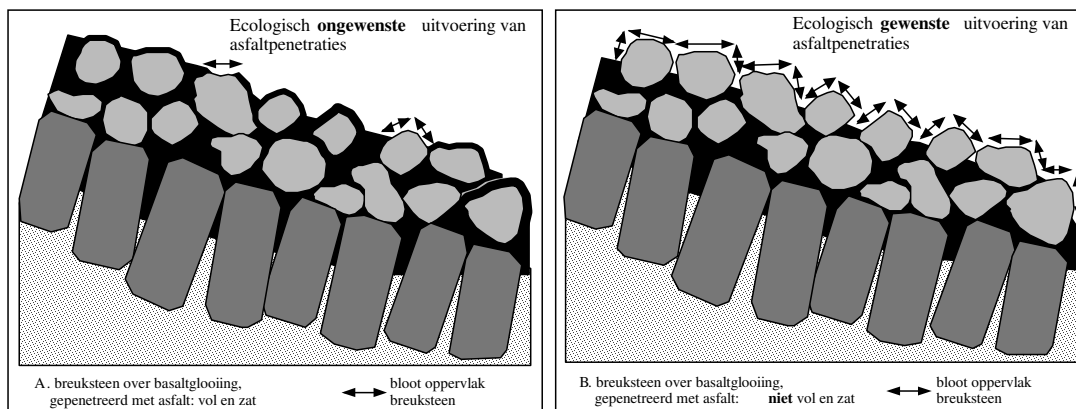
2a	bedekking 5-12,5%
2b	bedekking 12,5-25%
3	bedekking 25-50%
4	bedekking 50-75%
5	bedekking 75-100%

Bij het bekijken van de opnamen lijkt er een scheiding te zitten tussen klasse 3 en 4. Op het moment dat de bedekking van asfalt minder wordt dan 50% lijkt de soortenrijkdom behoorlijk toe te nemen. Indien de omstandigheden het toe laten vaak >10. Als de bedekking van het asfalt meer wordt dan 50% dan wordt het aantal van 10 soorten beduidend minder vaak gehaald. Dit verband is overigens niet gebaseerd op een statistische rekenmethode of vergelijkingsmethode. Een dergelijke methode vergt veel meer tijd en uitgebreider onderzoek omdat dan ook rekening moet worden gehouden met de vele ander factoren die invloed hebben op de soortenrijkdom.

## 5 Conclusies en aanbevelingen

Op basis van het uitgevoerde onderzoek, het vergelijk met ander historische onderzoeken en de ervaringen in de Westerschelde kan worden geconcludeerd dat een overlagingconstructie uitgevoerd met schone koppen een constructie is die genoeg potentie biedt om als groeiplaats voor wieren te dienen. Het is aannemelijk dat als een dergelijke constructie, met minimaal 50% schone koppen, wordt toegepast op een locatie waar zich nu een soortenrijke wiervegetatie bevindt, deze wiervegetatie zich uiteindelijk zal herstellen. Waarschijnlijk zal op de constructie binnen 5 jaar een nieuwe maar soortenarme wiervegetatie zijn ontstaan. Deze vegetatie zal zich langzaam maar zeker door ontwikkelen naar een soortenrijke wiervegetatie. Deze ontwikkeling kan echter lang duren en zal in totaal meer dan 10, waarschijnlijk 15 en mogelijk zelfs 20 jaar in beslag kunnen nemen. Het is echter niet te garanderen dat nu aanwezige soorten en levensgemeenschappen terug zullen keren. Met name als er nu een Knotswier gemeenschap aanwezig is zal deze waarschijnlijk niet terug keren maar vervangen worden door een Fucus gemeenschap. Tevens als er nu Groefwier aanwezig is, is de kans groot dat deze soort niet terug zal keren. Het bovenstaande geeft echter genoeg vertrouwen in de schone koppen constructie om het advies te geven deze in de categorie Redelijk Goed te plaatsen. Mits er op ieder dijkvak op basis van recente inventarisaties maatwerk wordt geleverd.

Het bovenstaande is echter wel afhankelijk van de uitvoering. Het moet praktisch wel mogelijk zijn om een schone koppen constructie op grote schaal (dus niet alleen een proefvlak maar gewoon in productie) aan te leggen. Op de dijken van de Westerschelde is hier al ervaring mee opgedaan. Op een dijkvak bij Borssele is een proefvak aangelegd van een paar honderd meter lang. Dit zag er toen veel belovend uit met gemiddeld ongeveer 60% schone koppen. Hiervan werd gezegd dat dit zonder problemen uit te voeren was op grote schaal, meerdere kilometers. De resultaten op andere stukken bleken echter minder goed. De hoeveelheid schone koppen op het dijkvak Zuidwatering liet al te wensen over. De resultaten in de buitenhaven van Vlissingen zijn rond uit slecht, hier is absoluut geen sprake van een overlaging met schone koppen. Een dergelijk resultaat in de Oosterschelde zal funest zijn voor de soortenrijke wiervegetaties. Naar aanleiding van deze problemen is er een poefvlak aangelegd op de westelijk havendam bij Vlissingen. Hier is door een vol en zat gepenetreerde overlaging af te strooien met stort steen een schone koppen overlaging gecreëerd. Ook dit proefvlak ziet er redelijk goed uit met op zijn best 65 % schone koppen. Het is echter nog niet op grote schaal uitgevoerd. Toch lijkt dit de meest betrouwbare techniek tot nu toe om een schone koppen constructie toe te passen.



Het is dus van belang dat er goed op wordt toegezien dat er een goede schone koppen constructie wordt aangelegd. Daarvoor is het van belang om te weten waar deze aan moet voldoen. Op zich zijn er maar twee eisen.

1 De schone koppen bestaan uit een kalksteen. *(tegenwoordig lavasteen)(toevoeging Jentink 21-03-08)*

2 Er moeten minimaal 60% schone koppen zijn.

Ad. 1 Kalksteen staat bekend als de steensoort die het meest geschikt is voor wierbegroeiingen. De steensoort moet iets poreus zijn en een ruw oppervlak hebben. *(uit recentere onderzoeken is gebleken dat lavasteen geschikter is voor wierbegroeiingen. Gebruikte sortering 60-130mm)(toevoeging Jentink 21-03-2008)*

Ad.2 Loodrecht geprojecteerd op de glooiing moet 60% van het oppervlak bestaan uit schone koppen. Dit is zo blijkt uit de proefstukken een realiseerbaar percentage en uit het onderzoek is gebleken dat er dan voldoende mogelijkheid is om een soortenrijke wiervegetatie te laten ontwikkelen.

Ook bij het toepassen van de afstrooitechniek zijn een aantal voorwaarden opgesteld:

3 Het asfalt moet bij het verwerken warmer zijn dan 135 graden

4 Er dient afgestrooid te worden met een sortering 80-180 mm

Ad 3. Om te voorkomen dat het asfalt al teveel is afgekoeld op het moment dat er wordt afgestrooid moet het asfalt dat gebruikt wordt op moment van verwerken minimaal 135 graden zijn.

Ad 4. Door af te strooien met een sortering die een slag kleiner is dan de stortsteen waarmee wordt overlaagd behaal je waarschijnlijk het mooiste afstrooi resultaat. De inschatting is dat een 80-180 mm sortering het beste resultaat geeft.

Het is van groot belang dat in het bestek zeer duidelijk staat dat er een schone koppen constructie moet worden aangelegd en welke eisen hier aan gesteld worden. Tevens moet er in het bestek en of contract zeer duidelijk worden aangegeven wat de (financiële) consequenties voor de aannemer zijn als zij er niet in slagen een schone koppen constructie aan te leggen die aan de eisen voldoet. De aannemer moet er ook belang bij hebben om een goede constructie aan te leggen.

Mocht een aannemer met een naar zijn zeggen beter methode komen dan is het verstandig hier eerst een proef stuk van te keuren voordat de methode op grote schaal in een werk wordt toegepast.

Gezien het hoge risico bij de aanleg van een schone koppen constructie en de minder positieve effecten op enkele wiersoorten valt te concluderen dat de schone koppen constructie zeker niet het ei van Columbus is en dus ook niet massaal in de Oosterschelde toe gepast moet worden. Het is echter een volwaardig alternatief in de categorie Redelijk Goed dat mits met de nodige zorg en maatwerk toegepast zeker een positieve bijdrage kan leveren aan het herstel en behoud van de soortenrijke wiervegetaties in de Oosterschelde.



