

Aan
commissie MER

Van
R. van Broekhoven

Kopie
G. Hendriks, M. Lammens, R. Louws

Datum
5 april 2016

Pagina
1 | 7

MEMO

Management van concentratie sediment in het water

INLEIDING

Tijdens de aanlegfase van Brouwerseiland kan door de werkzaamheden het zand- of slibgehalte in het water in de directe omgeving toenemen (vertroebeling). Voorkomen moet worden dat daardoor significant negatieve effecten ontstaan voor kwalificerende soorten in het Natura2000-gebied Grevelingen. Hieronder worden kort de werkzaamheden beschreven. Vervolgens wordt ingegaan op de te hanteren grenswaarde voor vertroebeling, de maatregelen om vertroebeling te voorkomen en monitoring tijdens de aanlegfase.

In de aanlegfase van Brouwerseiland vinden achtereenvolgens de volgende werkzaamheden plaats waarbij sediment in het water terecht kan komen.

1. Dichtzetten Middelpaathaven en ontgronden
Eerst wordt de Middelpaathaven afgesloten door middel van een dam. Het materiaal voor deze dam wordt in het plangebied droog ontgraven nabij de toekomstige insteekhavent en het centrumgebied. Het betreft circa 30.000 m³ en wordt met hydraulische graafmachines ontgraven. Het transport van het materiaal wordt verzorgd door dumpers/vrachtwagens. De grond wordt in de tijdelijke dam verwerkt met bulldozers en hydraulische kranen. De buitenzijde van de dam wordt beschermd door middel van een oeverbescherming. Op deze wijze wordt erosie van de dam (en dus sedimentatie) voorkomen. De grond wordt droog ontgraven en in de dam geplaatst, er komt dus geen proceswater aan te pas. In de dam komt een afsluitbare visoverlaat. Naast dit droge grondverzet worden ook baggerwerkzaamheden uitgevoerd voor het creëren van een goede toekomstige bereikbaarheid (voldoende diepgang) van het plangebied over het water. De werkzaamheden worden uitgevoerd met een kraanschip waarbij het vrijkomend materiaal wordt vervoerd middels beun- of splijtbakken. Tijdens het baggeren wordt de grond via de grijper in een beun- of splijtbak geplaatst. Het vrijkomende materiaal wordt over het water afgevoerd naar de Middelpaathaven en daar verwerkt in de diepe gedeeltes van de Middelpaathaven.

2. Opspuiten van zand

Het vullen van de Middelpaathaven begint met het aanbrengen van een laag zand via een sproeiponton. De haven wordt van noord naar zuid gevuld. Het zand wordt van de sleepopperzuiger via een leiding naar de wal geperst en gekoppeld aan het sproeiponton. Via de vis-overlaat verlaat proceswater de Middelpaathaven naar de Grevelingen. Tevens zal een tweede vis-overlaat ter hoogte van de passantenhaven gemaakt worden, deze staat in eerste instantie dicht. Het sproeiponton plaatst het mengsel van zand en water op de bodem van de Middelpaathaven. Hierbij bezinken de zware delen ($>63 \mu\text{m}$) direct onder het ponton. Het water met daarin de fractie kleiner dan $63 \mu\text{m}$ blijft onderin de waterkolom en bezinkt verderop. Het sproeiponton zal een laag van 1 tot 2 meter aanbrengen over de totale oppervlakte van de Middelpaathaven. De fijne fractie kan daarom nog over het gehele oppervlak van de haven bezinken waardoor er in deze fase (ongeveer 6 weken) geen fijne fractie de vis-overlaat zal verlaten.

Vervolgens zal een sleepopperzuiger zand opspuiten in de Middelpaathaven via een stortpijp. Het mengsel van zand en water bereikt de Middelpaathaven aan de noordzijde en stroomt uit in zuidwestelijke richting. De zware delen ($>63 \mu\text{m}$) bezinken dicht bij de leiding. Het water met daarin de fijne fractie ($<63 \mu\text{m}$) blijft wederom onderin de waterkolom en bezinkt verderop. Hoe verder het water vanaf de stortpijp is hoe lager de stroomsnelheid wordt, waardoor ook de fijne fractie bezinkt.

3. Profileren van de eilanden, creëren van doorsteken en aanbrengen oeverbeschoeiingen

Wanneer al het benodigde zand is opgespoten in het depot in de Middelpaathaven wordt de pijpleiding verwijderd en kan begonnen worden met het verder profileren van de eilanden. Eerst worden oeverbeschoeiingen aangebracht ter bescherming van de eilanden. Verder worden in deze fase de doorgangen richting de Grevelingen uitgegraven. Dit betreft onder meer het afgraven van de bestaande strekdam en tijdelijke dam. Hierbij komt geen proceswater vrij.

GRENSWAARDE

Een verhoogde zand- of slibconcentratie kan effect hebben op benthische soorten (schelpdieren, zakpijpen etc.), schaaldieren, vissen en vogels. Gegevens over ecologisch onderbouwde grenswaarden per soortgroep zijn schaars en voor de specifieke Grevelingen-situatie ontbreken dergelijke waarden geheel.

In het rapport "*Beoordelingsinstrument zeebodintegriteit, haalbaarheidsstudie naar een gestandaardiseerde beoordeling van het effect van zandwinning op de KRM zeebodintegriteit*" (Dorenbosch, 2014), wordt gerefereerd aan experimenten waarbij effecten van blootstelling aan slib bekeken zijn bij Amerikaanse zwaardschedes (*Ensis*) en gewone mosselen (*Mytilus edulis*). Het rapport concludeert dat voor *Ensis* en gewone mossel een drempelwaarde/range gehanteerd kan worden waarbij een toenemende slibconcentratie met grote waarschijnlijkheid een negatief effect heeft op het functioneren van de soorten. Voor *Ensis* ligt deze range bij slibconcentraties van 200 – 300 mg/l, voor gewone mossel ligt deze range bij 50 – 300 mg/l. Voor andere indicatorsoorten zijn te weinig gegevens bekend om drempelwaardes te kunnen begrenzen.

Hoewel dit onderzoek zich richt op de Noordzee kan het aanknopingspunten bieden voor het bepalen van een grenswaarde voor de aanlegfase van Brouwerseiland. De Grevelingen wordt gekenmerkt door water met goed doorzicht, er zijn echter ook vele slibbanken aanwezig. Door minimaal getij komt slibrijk

water vanuit de Voordelta binnen, waardoor deze banken gevoed worden. Bij stormachtig weer woelt dit slib op en kunnen hoge concentraties bereikt worden; de in de Grevelingen aanwezige aquatische flora en fauna is dus gewend aan tijdelijk hogere slibconcentraties.

Gelet op het ontbreken van ecologisch onderbouwde grenswaarden voor de hoeveelheid sediment in het water, wordt voorafgaand aan de werkzaamheden een grenswaarde bepaald, die vervolgens tijdens de aanlegwerkzaamheden wordt gemonitord. Indien dat nodig is kunnen diverse beheersmaatregelen worden genomen om te voorkomen dat deze grenswaarde wordt overschreden. Bij de uitvoering zal in eerste instantie een grenswaarde van 100 mg/l gehanteerd worden, een in Nederland gangbare waarde. Ongeveer 2 maanden voor de start van de werkzaamheden wordt de achtergrondwaarde van de Grevelingen gemonitord om goed inzicht te krijgen in concentraties in normale en extreme omstandigheden in de Grevelingen. De uiteindelijk grenswaarde zal voor aanvang van het werk worden bepaald in overleg met het bevoegd gezag.

MONITORING

Gedurende het opspuiten van het gewonnen zeezand, het profileren van de eilanden, het aanbrengen van de oeverconstructies aan binnen- en buitenzijde en het uitgraven van de haven zal de vertroebeling gemonitord worden om te verifiëren dat de concentratie zwevende stof die uitstroomt op de Grevelingen, de grenswaarde niet overschrijdt. De gemeten waarden bij de uitstroom worden vergeleken met gemeten achtergrondwaarden in de Grevelingen, die als referentie van het ecologisch systeem dienen.

Vertroebeling zal tijdens de aanlegfase dagelijks op 3 dieptes gemeten worden (1m onder het wateroppervlak, het midden van de waterkolom en 1m boven de bodem). Als de waterdiepte minder dan 5 m is dan zal er op 2 dieptes gemeten worden (1 m onder het wateroppervlak en 1m boven de bodem). De meting zal worden uitgevoerd met een 'optical backscatter sensor' (Type AML of gelijkwaardig). Deze sensor stuurt een lichtstraal van een bepaalde frequentie de waterkolom in en meet hoeveel licht gereflecteerd wordt door de sedimentdeeltjes die in het water aanwezig zijn. Hoe meer sedimentdeeltjes, hoe hoger de reflectie en hoe hoger de waarde die door de sensor gemeten wordt. Deze waarde kan worden omgerekend naar een waarde in mg/l. Hiervoor dient aan het begin van de uitvoering van het werk een aantal watermonsters tegelijk met de metingen genomen te worden. Van deze monsters wordt in het lab de zwevende stof concentratie (mg/l) bepaald, die vervolgens gerelateerd kan worden aan de bijbehorende meting. Met ongeveer 20 metingen kan zo een omrekeningsfactor bepaald worden. De sensor kan op iedere gewenste locatie in het water gehangen worden en registreert, naast de vertroebeling ook de diepte in de waterkolom waarop de sensor zich bevindt. De sensor kan iedere seconde een meting doen. Hiermee kan bijvoorbeeld een gemiddelde waarde gemeten worden over een minuut.

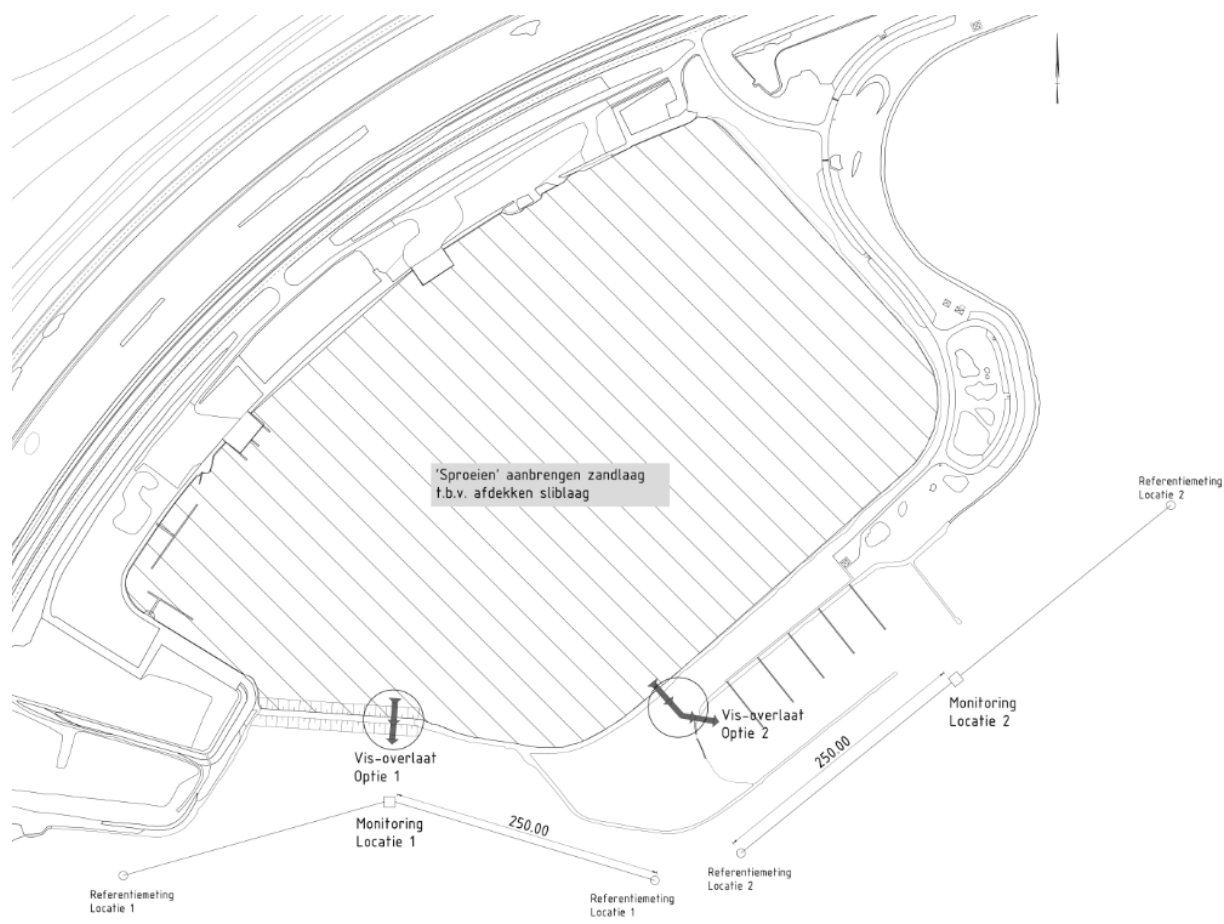
Om de daadwerkelijke vertroebeling als gevolg van de werkzaamheden te kunnen vaststellen dient bij elke meetcampagne een referentieniveau te worden bepaald. Dit niveau (de achtergrondwaarde) wordt bepaald door op dezelfde dag vlak voor of na de meetcampagne een meting op vergelijkbare diepte te nemen op een locatie die bovenstrooms ligt van het plangebied.

Met het bevoegd gezag wordt afgesproken op welk moment de beheersmaatregelen in werking treden, bijvoorbeeld na 3 metingen met een overschrijding, dit om incidentele schommelingen in concentraties er uit te filteren.

BEHEERSMAATREGELEN

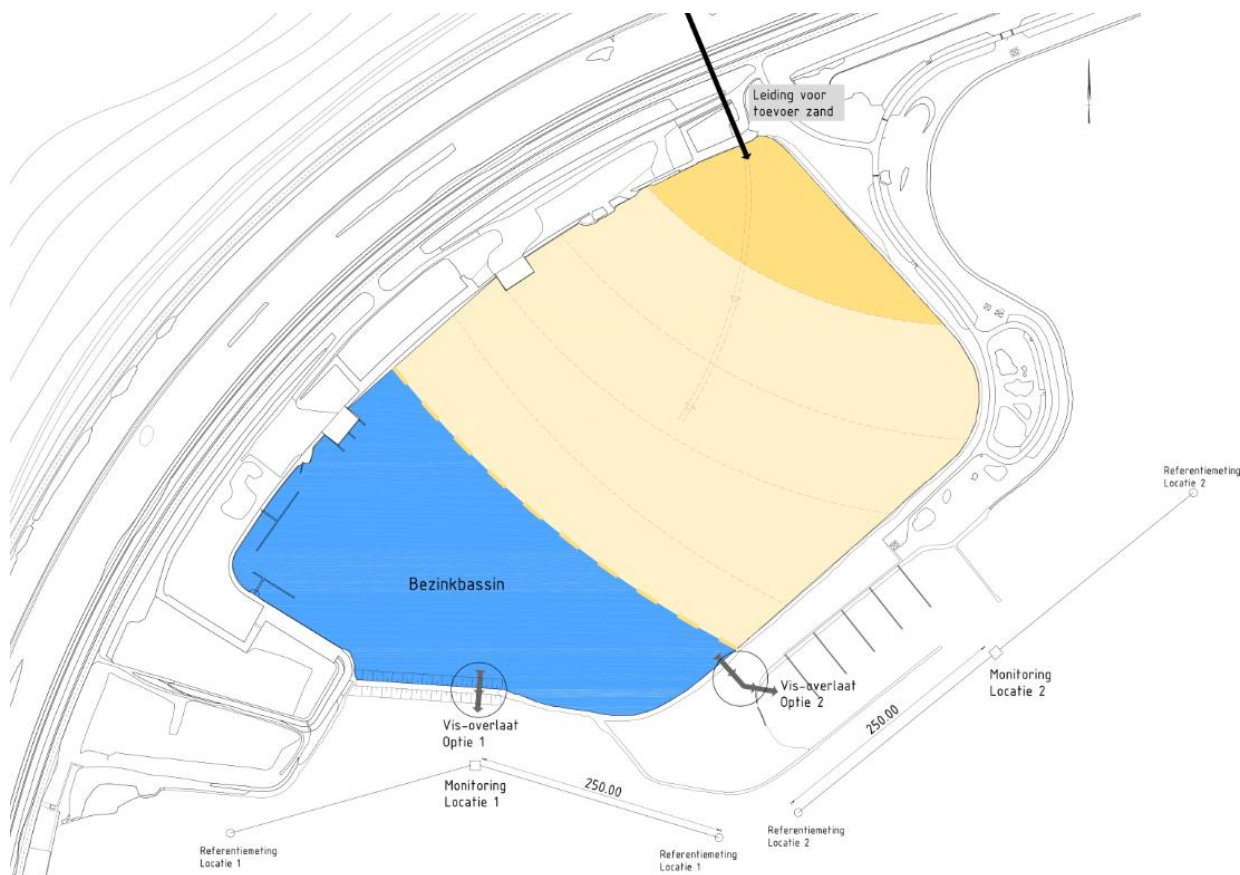
Het geselecteerde Noordzeezand uit het winvak kenmerkt zich door een zeer klein aandeel (<0,5%) fijn sediment (fractie kleiner dan 63 μm). Gedurende het laden van het materiaal in de sleephopperzuiger spoelt een deel van deze fijne fractie al uit. Dit komt doordat de fijne delen niet gelijk bezinken maar met het proceswater het beun van het schip verlaten. De grovere delen (het zand) bezinken wel direct en vullen geleidelijk het beun. Dankzij de kwaliteit van het aanwezige zand in het wingebied in combinatie met de werkmethode voor het winnen van het zand, wordt vertroebeling dus al voor een belangrijk deel bij de “bron” voorkomen.

Het vullen van de Middelpaathaven begint met het aanbrengen van een laag zand via een sproeiponton. Het zand wordt van de sleephopperzuiger via een leiding naar de wal geperst en gekoppeld aan het sproeiponton. Voordat wordt begonnen met het sproeien wordt de bestaande invaaropening van de Middelpaathaven geheel afgesloten door middel van een dam met slechts een afsluitbare vis-overlaat. Via de vis-overlaat verlaat proceswater de Middelpaathaven naar de Grevelingen. Tevens zal een tweede vis-overlaat naar de passantenhaven gemaakt worden. Deze zal in eerste instantie dicht gezet worden (zie figuur 1). Het sproeiponton plaatst het mengsel van zand en water op de bodem van de Middelpaathaven. Hierbij bezinken de zware delen (>63 μm) direct onder het ponton. Het water met daarin de fractie kleiner dan 63 μm blijft onderin de waterkolom en bezinkt verderop. Het sproeiponton zal een laag van 1 tot 2 meter aanbrengen over de totale oppervlakte van de Middelpaathaven. De fijne fractie kan daarom nog over het gehele oppervlak van de haven bezinken waardoor er in deze fase (ongeveer 6 weken) geen fijne fractie de vis-overlaat zal verlaten.



Figuur 1 Locaties vis-overlaten en monitoring punten tijdens vullen van Middelplaathaven met sproeiponton.

Na het vullen met het sproeiponton zal de sleepopperzuiger zand opspuiten in de Middelplaathaven via een stortpijp. Het mengsel van zand en water bereikt de Middelplaathaven aan de noordzijde en stroomt uit in zuidwestelijke richting (figuur 2). De zware delen ($>63 \mu\text{m}$) bezinken dicht bij de leiding. Het water met daarin de fijne fractie ($<63 \mu\text{m}$) blijft wederom onderin de waterkolom en bezinkt verderop. Hoe verder het water vanaf de stortpijp is hoe lager de stroomsnelheid wordt, waardoor ook de fijne fractie bezinkt. Bij aanvang van het opspuiten werkt de gehele Middelplaathaven als een bezinkbassin voor deze fijne fractie. Deze afstand is afdoende voor de fijne fractie om te bezinken alvorens het de vis-overlaat bereikt. Via de vis-overlaat verlaat het proceswater het bezinkbassin van de Middelplaathaven.



Figuur 2. Locaties vis-overlaten en monitoring punten tijdens vullen van Middelplaathaven met stortpijp.

Gedurende de werkzaamheden zal de concentratie zwevende stof nabij het uitstroompunt worden gemonitord. Tevens zal op een referentiepunt 250 meter stroomopwaarts een achtergrondwaarde worden gemeten (zie ook onder monitoring). Afhankelijk van het getij zal de locatie van de achtergrondmeting wisselen. Wanneer gemeten wordt dat de concentratie zwevende stof oploopt richting de vooraf bepaalde grenswaarde zal de vis-overlaat in de dam gesloten worden en de tweede vis-overlaat tussen de Middelplaathaven en de passantenhaven geopend worden. Deze passantenhaven is grotendeels afgesloten door de bestaande strekdammen en biedt beschutting (geen stroming) waardoor de retentietijd voor het proceswater vergroot wordt en fijn materiaal meer tijd krijgt om te bezinken. Het lozen van het proceswater is hiermee een gecontroleerd proces.

Het opspuiten van zand in de Middelplaathaven is een discontinue proces, het schip vaart immers heen en weer tussen het zandwingsgebied en de aansluiting met de persleiding. De tijd waarin geen zand gelost wordt geeft een extra buffer voor eventueel nog aanwezig fijn sediment om te bezinken. In deze periode zullen de vis-overlaten dichtgezet worden.

Indien bij monitoring op locatie 2 blijkt dat de grenswaarde wordt overschreden, dan kan als aanvullende maatregel de passantenhaven afgesloten worden om het proceswater langer vast te houden en zo de retentietijd te verhogen waarin de fijne fractie bezinkt.

Wanneer al het benodigde zand is opgespoten in het depot in de Middelpaathaven wordt de pijpleiding verwijderd en kan begonnen worden met het verder profileren van de eilanden. De harde oeververdediging rondom de eilanden aan de oostelijke en zuidelijke kant van Brouwerseiland zullen ook in deze fase geplaatst worden, voorafgaande aan het vormgeven van de eilanden. Deze oeververdediging heeft een golf-werende en afschermende werking en zal uitspoeling van fijn materiaal tegengaan en vertroebeling nog verder reduceren. In deze fase worden de doorgangen richting de Grevelingen uitgegraven, door middel van droog grondverzet. Ook voor het uitgraven van de insteekhavens aan de zuidwestelijke zijde van het centrumgebied zal op deze manier gewerkt worden. Bij deze handelingen is geen proceswater nodig. Tijdens deze werkzaamheden met droog grondverzet wordt de monitoring op vertroebeling gecontinueerd. Om restrisico volledig uit te sluiten wordt als de grenswaarde wordt benaderd, gestopt met deze werkzaamheden. Er wordt dan eerst bijvoorbeeld een slibschermbaan aangebracht, alvorens we deze werkzaamheden hervatten.

Boskalis heeft ruime ervaring met deze werkwijze op vergelijkbare projecten, waarbij ook geen vertroebeling optrad.

De volgende beheersmaatregelen worden toegepast:

1. Afsluiten zuidelijke vis-overlaat richting Grevelingen om retentietijd te verhogen
2. In gebruik nemen oostelijke vis-overlaat bij passantenhaven
3. Afsluiten vis-overlaat bij passantenhaven om retentietijd te verhogen
4. Dichtzetten passantenhaven om bezinktijd te verhogen
5. Stort management (stil leggen, schermen)

CONCLUSIE TEN AANZIEN VAN MOGELIJKE EFFECTEN OP NATURA 2000

De Grevelingen kent in de referentiesituatie reeds aanzienlijke fluctuaties in de slibconcentratie van het water. De in de Grevelingen aanwezige aquatische flora en fauna is dus gewend aan tijdelijk hogere slibconcentraties. vertroebeling binnen het Natura 2000-gebied als gevolg van de aanleg van Brouwerseiland wordt echter geheel voorkomen door:

- Het afsluiten van de Middelpaathaven voorafgaande aan de werkzaamheden;
- Het gebruik van zeezand met een zeer klein aandeel (<0,5%) fijn sediment (fractie kleiner dan 63 µm);
- Het uitspoelen van een groot deel van het fijn sediment tijdens het laden op zee;
- Het benutten van de gehele Middelpaathaven en zo nodig de passantenhaven als bezinkbassin;
- Het monitoren van de slibconcentraties en het zo nodig tijdelijk staken van de werkzaamheden bij het overschrijden van de grenswaarde;
- Het aanbrengen van harde oeververdedigingen buiten de werkhaven alvorens de nieuwe eilanden aan te brengen.

Op grond van het bovenstaande wordt geconcludeerd dat significant negatieve effecten op de Grevelingen als gevolg van vertroebeling geheel worden uitgesloten.