


Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44
www.witteveenbos.nl

onderwerp aanvulling Projectplan en Passende Beoordeling
project drempelverwijdering Boontjes
opdrachtgever provincie Fryslân/Rijkswaterstaat Noord-Nederland
projectcode LMR19-3
referentie LMR19-3/boeg3/040
opgemaakt door B.A.J. Meeuwissen MSc., mw. S. Ouwerkerk MSc.
goedgekeurd door A. Rouwette MSc., ir. R. Bijker paraaf 
status definitief
datum opmaak 7 februari 2012
bijlagen memorandum PR2051.16

aan	Wergroep Boontjes Cie m.e.r.	D. Tommel D. Spel J.H. vd Berg G. van Moorsel L.D. Boom
kopie	provincie Fryslân Rijkswaterstaat Noord-Nederland	D. Haitsma R. Bijker L. Dijkman

Inleiding

In haar rol van vrijwillig extern adviseur heeft de Wergroep Boontjes van de Commissie voor de m.e.r. haar oordeel gegeven over het Projectplan en de Passende Beoordeling voor de Drempelverwijdering Boontjes, beide in de versie 'eindconcept ten behoeve van Voortoets', gedateerd november 2011.

De Commissie is in het conceptadvies van oordeel, dat in het Projectplan en de Passende Beoordeling op een aantal punten informatie ontbreekt om tot een zorgvuldige besluitvorming te kunnen komen. In het toelichtende gesprek tussen Commissie, Bevoegd gezag en initiatiefnemer ¹ kwam aanvullende informatie naar voren en zijn afspraken gemaakt over de diepgang van benodigde nadere analyses. Afgesproken is deze aanvullende informatie vast te leggen in een 'aanvulling' op de stukken. Op basis daarvan zal de Commissie haar definitieve eindadvies geven.

Deze notitie is de aanvulling op het projectplan en de passende beoordeling. Deze notitie geeft op compacte wijze de gevraagde inhoudelijke informatie en daarnaast een aanwijzing waar in de teksten van het definitieve Projectplan en Passende beoordeling de aanvullingen zijn te vinden.

¹ Op 22 december 2011 in Utrecht.

Aanvulling op paragraaf 2.1: Kimstergat en Pollendam

In het conceptadvies staat: De effecten van de verspreiding van vrijkomend materiaal zijn alleen voor de stortlocatie Boontjes in zowel het deelrapport hydrodynamica en morfologie als de Passende beoordeling uitgewerkt. Het projectplan geeft geen (volledig) inzicht in de effecten van verspreiding bij de Pollendam en het Kimstergat (wel onderzocht in het deelrapport hydrodynamica en morfologie, niet in de Passende beoordeling).

Kimstergat en Pollendam waren bij de start van het onderzoek in beeld als mogelijke verspreidingslocaties voor materiaal uit Boontjes, omdat deze locaties ook voor andere doelen zijn aangemerkt als verspreidingslocatie. De effecten op de verspreidingslocaties zijn hydrodynamisch onderzocht. Op grond van dit onderzoek is geconcludeerd dat de waterbeweging op en rond deze locaties er toe zal leiden, dat delen van het materiaal uit Boontjes uiteindelijk terecht zullen komen in de haven van Harlingen of in de vaargeul. Daarnaast is de capaciteit van beide locaties onvoldoende om het baggerbezwaar van Boontjes in korte tijd te ontvangen. Op grond van deze conclusie zijn beide locaties als 'ongeschikt' beoordeeld, zodat verder onderzoek overbodig werd.

Verwerkt in besluittekst/onderbouwning: Deelrapport 'Effecten op hydrodynamica en morfologie', versie januari 2012, paragraaf 9.2. Verspreidingslocaties komen niet voor in het Projectplan, omdat het projectplan hier niet op toeziet. Relevante verspreidingslocaties komen wel voor in de Passende Beoordeling. Uit het feit, dat alleen Boontjes-zuid in de Passende Beoordeling wordt genoemd, moet worden afgeleid, dat alleen daarvoor vergunning wordt gevraagd.

Aanvulling op paragraaf 2.1: natuurontwikkeling

In het conceptadvies staat: In het projectplan ontbreekt verder een uitwerking van het toepassen van deel van het stortmateriaal voor de pilot natuurontwikkeling bij Kornwerderzand (verspreiding op sublitorale platen met als doel het stimuleren van kwelderontwikkeling), als bijdrage aan de doelen vanuit de Kaderrichtlijn Water voor de Waddenzee.

De pilot voor natuurontwikkeling was in november inhoudelijk nog niet voldoende ontwikkeld en daarom niet opgenomen in het projectplan. Inmiddels is duidelijk geworden dat er binnen de provincie Fryslan geen bestuurlijk draagvlak is voor natuurontwikkeling op de platen bij Zurich met materiaal dat vrijkomt bij de drempelverwijdering Boontjes, omdat de duurzaamheid van deze natuurontwikkeling niet kan worden gegarandeerd. De pilot natuurontwikkeling vormt geen onderdeel meer van het project.

Verwerkt in besluittekst/onderbouwning: aangezien natuurontwikkeling bij de huidige besluitvorming niet meer aan de orde is, komt dit ook niet meer voor in het Projectplan en de Passende Beoordeling.

Aanvulling op paragraaf 2.2: voorkeursvariant

In het conceptadvies staat: Het projectplan gaat uit van uitvoering conform de bestuurs-overeenkomst (variant 2). De Commissie constateert dat variant 1 een alternatieve oplossing met een betere kosten-baten verhouding biedt die tegen lagere kosten en met kleinere milieueffecten kan worden gerealiseerd. De Commissie adviseert de voorkeur voor en uitvoerbaarheid van variant 2 nader te onderbouwen.

De kosten-baten verhouding wordt voor dit project met name bepaald door twee variabelen: de wachttijdbaten en de onderhoudskosten. De wachttijdbaten zijn zorgvuldig en met redelijke zekerheid uitgewerkt, maar de onderhoudskosten zijn onzeker vanwege de complexiteit van de morfologische processen in Boontjes. Voor de onderhoudskosten is in de rapportage van november 2011 een conservatieve analyse gemaakt, om in voldoende ma-

te zekerheid te verkrijgen over de minimale periode van onderhoud die met het beschikbare projectbudget kan worden ingevuld. Door deze aanpak is het waarschijnlijk dat de onderhoudskosten lager zullen uitvallen, en onwaarschijnlijk dat ze hoger zullen worden dan de genoemde bedragen. Lagere onderhoudskosten leiden tot een gunstiger kosten-batenverhouding voor variant 2 omdat de wachttijdbaten in deze variant het hoogst zijn. Gekoppeld aan de zeer beperkte ecologische effecten en het optreden van niet gemonitariëerde baten, heeft dit de Projectgroep doen besluiten aan het bevoegd gezag de variant voor te leggen die overeenkomt met de bestuurlijke voorkeur ¹.

Verwerkt in besluittekst/onderbouwing: Definitieve projectplan (maart 2012), paragraaf 11.2.

Aanvulling op paragraaf 2.3: Verspreiding van zand en slib, algemeen

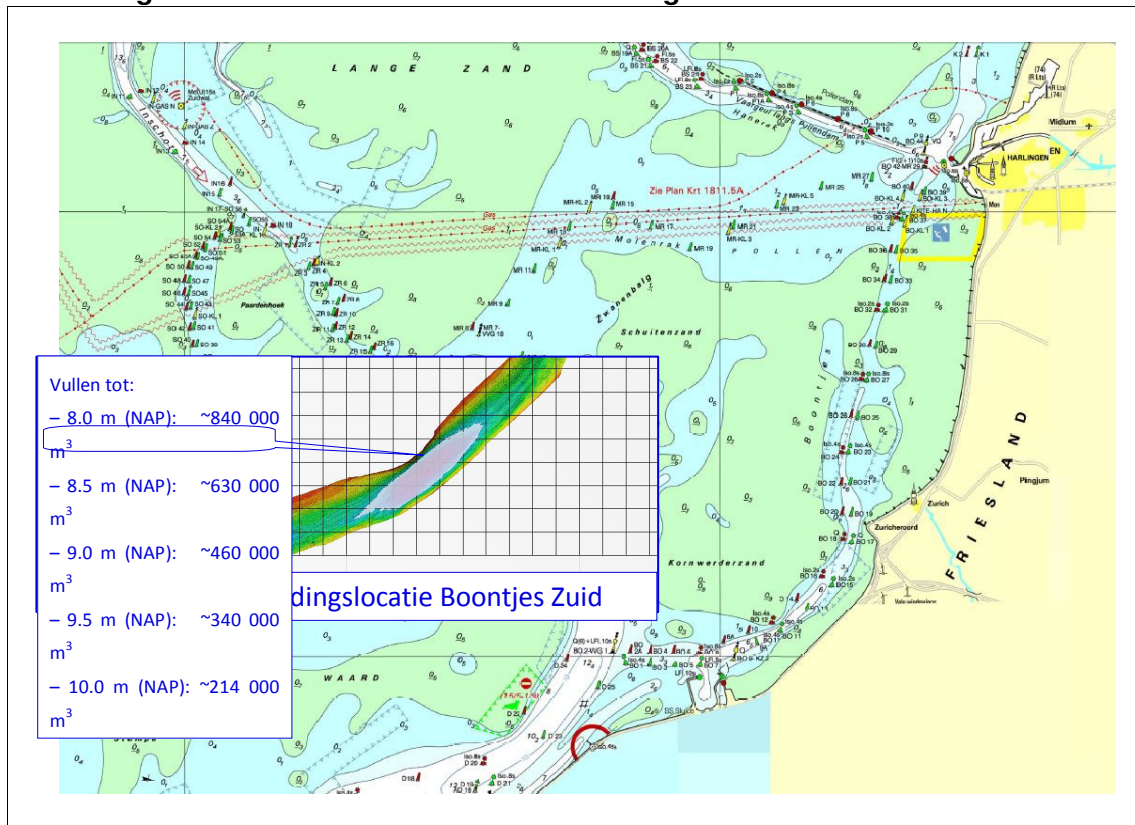
In het conceptadvies staat: Het projectplan maakt niet inzichtelijk, bijvoorbeeld aan de hand van een kaart of diepteprofielen, of de capaciteit van Boontjes-zuid voldoende is als stortlocatie voor 525.000 m³ baggermateriaal.

De capaciteit van de verspreidingslocatie Boontjes-zuid is berekend aan de hand van de inhoud tot bepaalde niveaus boven de huidige bodem die is gemeten met nauwkeurige dieptepeilingen². De resultaten zijn hieronder samengevat door te tonen welke berekende bodemhoogte (ten opzichte van NAP) hoort bij verschillende hoeveelheden te verspreiden materiaal in Boontjes-zuid:

¹ Conform de Bestuursovereenkomst.

² De gebruikte dieptepeiling is in voorjaar 2011 uitgevoerd door Rijkswaterstaat met behulp van een multi-beam-echolood.

Afbeelding 1. Resultaten berekende bodemhoogte



Verwerkt in besluittekst/onderbouwing: Achtergrondrapport ecologie, versie januari 2012, paragraaf 2.3.

Aanvulling op paragraaf 2.3: Verspreiding van zand en slib, onzekerheden

In het conceptadvies staat: De modelresultaten vergroten het inzicht in de verspreiding van het slib. Niettemin acht de Commissie de betrouwbaarheid van de resultaten in kwantitatieve zin beperkt en is het daarnaast onzeker wat het effect is ten opzichte van de natuurlijke achtergrond....:

Voor de uitgebreide reactie op deze opmerkingen van de Commissie wordt verwezen naar bijgevoegd memorandum PR2051.16 van HKV van 2 februari 2012 over de verspreiding van het stortmateriaal en de resultaten van het slibmodel van de Waddenzee van Deltares.

De resultaten en achtergronden van metingen en berekeningen zijn zorgvuldig geanalyseerd. We concluderen dat de jaargemiddelde sedimentconcentraties berekend met het Waddenslibmodel van Deltares iets hoger zijn dan de jaargemiddelde sedimentconcentratie metingen. Dat is echter ook te verwachten omdat de jaargemiddelde metingen een onvermijdelijke onderschatting geven omdat niet tijdens stormen wordt gemeten. Het waddenmodel van Deltares is nog niet gecalibreerd en voorzichtigheid is dus geboden. We hebben echter een eerste validatie (vergelijking met metingen) uitgevoerd en die rechtvaardigt het gebruik van de modelresultaten voor (1) de variatie van de sedimentconcentratie in ruimte en tijd en (2) de orde van grootte van de achtergrondsedimentconcentraties.

De conclusie is dat de toegevoegde concentratie slib als gevolg van het storten in dezelfde orde ligt als de variatie in de natuurlijke achtergrondconcentratie. Dit geldt zowel voor de variatie in ruimte als in tijd. Omdat de vergelijking gemaakt is op basis van jaargemiddelde

sedimenconcentraties is de conclusie gerechtvaardigd dat de natuurlijke slibconcentraties tijdens stormcondities in veel gevallen hoger zullen zijn dan de slibconcentraties tijdens het storten (natuurlijk afhankelijk van de natuurlijke slibconcentratie op het moment van storten).

Deze conclusie geldt zowel voor de verspreidingslocatie Boontjes-Zuid als voor de eventueel te gebruiken alternatieve verspreidingslocatie Doove Balg Oost. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de gemiddelde sedimentconcentraties voor Doove Balg Oost nog iets lager zijn dan voor Boontjes Zuid, als gevolg van een grotere breedte en diepte.

Verwerkt in besluittekst/onderbouwing: Achtergrondrapport Hydrodynamica en morfologie, bijlage 'memorandum Verspreiding stortmateriaal - vergelijking met slibmodel Deltares'.

Aanvulling op paragraaf 2.3: Verspreiding van zand en slib, onzekerheden

In het conceptadvies staat: De berekeningen van de slibverspreiding zijn in kwantitatieve zin onvoldoende zeker en geven geen informatie waar slib tot afzetting komt. Gelet op de doorwerking van deze onzekerheden in de effectbeoordeling (zie paragraaf 2.4) geeft de Commissie de initiatiefnemer in overweging een alternatieve verspreidingslocatie te onderzoeken (in een bredere en diepere geul) waar een snellere menging van de baggerspecie tot een voldoende vermindering van de zwevend slibconcentraties leidt, zodat aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied mogelijk met zekerheid kan worden uitgesloten.

Naar aanleiding van deze vraag van de Commissie is een alternatieve verspreidingslocatie onderzocht. Een locatie in de Doove Balg zou een dergelijke alternatieve locatie kunnen zijn. De vaarafstand in vergelijking met Boontjes-Zuid is echter aanzienlijk langer (14 km in plaats van 8.5 km). De gevolgen van het gebruik van deze verspreidingslocatie op de sedimentconcentraties is beschreven in bijgevoegd memorandum van HKV.

De algemene hydrodynamische en morfologische kenmerken van deze nieuwe verspreidingslocatie zijn vergelijkbaar met de kenmerken van de verspreidingslocatie Boontjes-Zuid, met dien verstande dat de diepte en breedte van de Doove Balg ter plaatse van de verspreidingslocatie iets groter zijn dan ter plaatse van de verspreidingslocatie Boontjes-Zuid. Voor beide locaties geldt dat het materiaal verspreid wordt in een diepe geul door middel van 'klappen'. De relatief grote waterdiepte en de optredende stroomsnelheden zorgen ervoor dat de concentraties relatief laag zijn. Hoewel de gemiddelde sedimentconcentraties in de Doove Balg Oost iets lager zijn dan in Boontjes-Zuid (als gevolg van een grotere diepte en breedte), liggen de concentraties in dezelfde orde van grootte.

Verwerkt in besluittekst/onderbouwing: Achtergrondrapport Hydrodynamica en morfologie, bijlage 'memorandum Verspreiding stortmateriaal - vergelijking met slibmodel Deltares'.

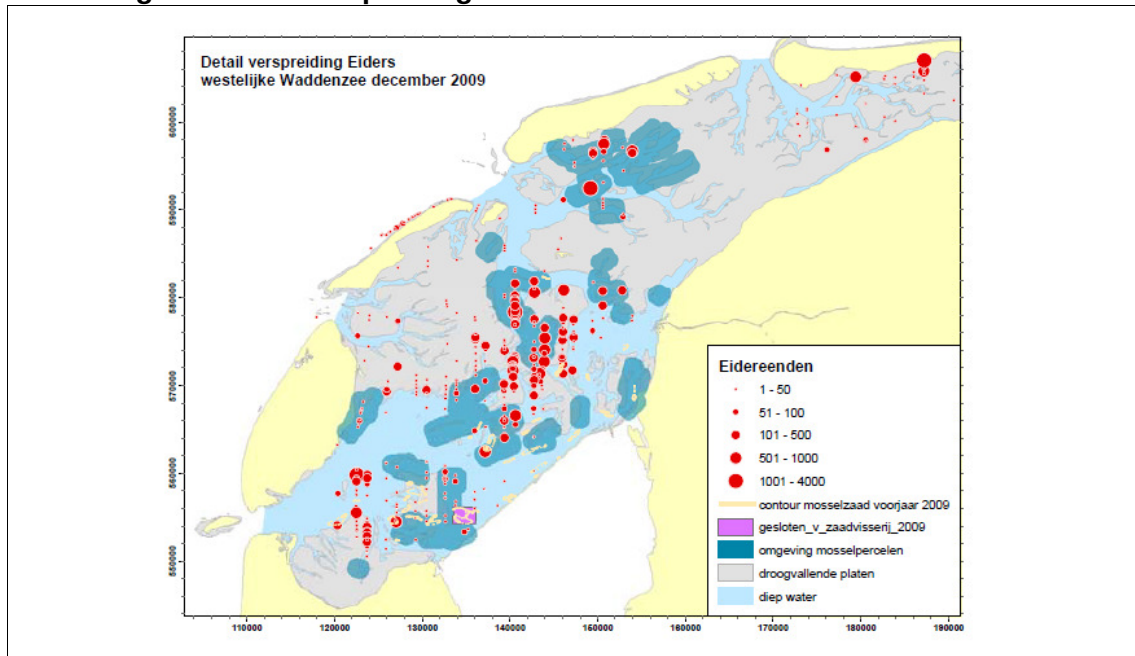
Aanvulling op paragraaf 2.4: Passende beoordeling, aspect groei bodemfauna

In het conceptadvies staat: De Commissie is van oordeel dat de tijdelijke effecten door de verspreiding van materiaal (zand en slib) op sublitorale platen bij Kornwerderzand en in het diepste deel van Boontjes in het projectplan met onvoldoende zekerheid in beeld zijn gebracht. Dit geldt voor het aspect: een tijdelijke, kleine verhoging van de slibconcentratie in de Waddenzee kan al effecten hebben op de groeimogelijkheden van bodemfauna. Afgeleid hiervan kan dit gevolgen hebben voor de voedselketen,

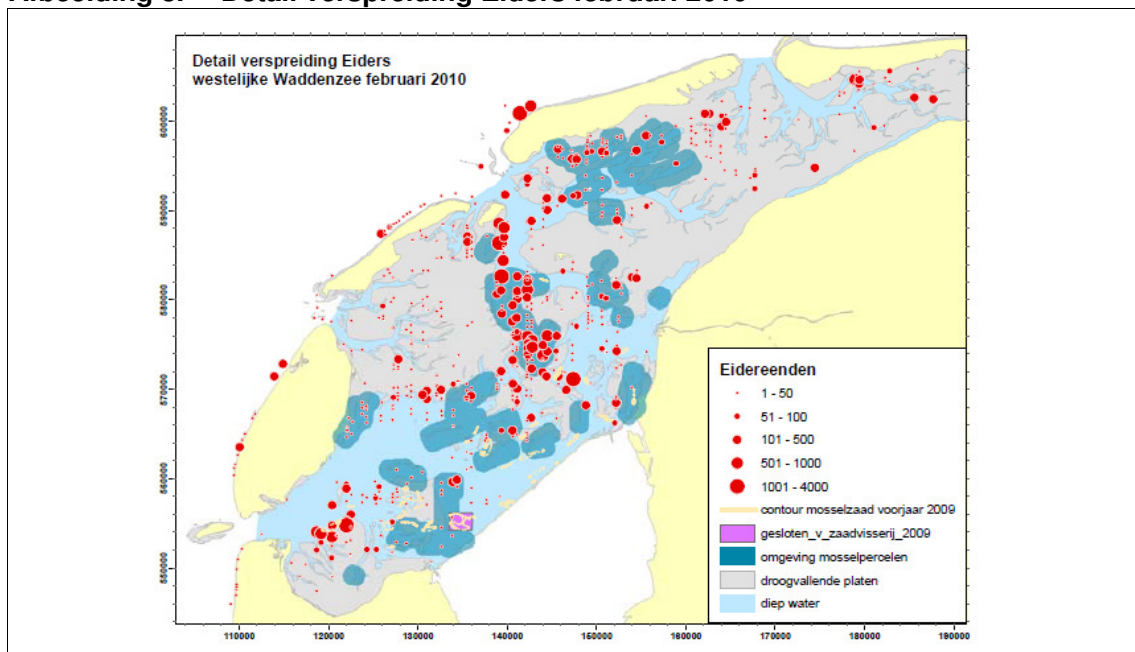
Op circa 1,5 km ten zuiden van het projectgebied liggen aan weerszijden van Boontjes twee sublitorale mosselbanken. Ook tussen Zürich en Kornwerderzand ligt aan de landzijde van de geul een sublitorale mosselbank/mosselpercelen. Hier zijn echter recent geen vis-

bare aantallen mosselen aangetroffen, en ook geen mosselzaad (Jansen *et al.* 2009, Van Stralen 2009, Laros pers. comm. 2011). Gezien het geringe aantal geconstateerde mosselen, zijn de betreffende banken niet van wezenlijk belang voor de voedselvoorziening van duikeenden. Dit wordt weerspiegeld door de relatief geringe aantallen duikeenden, die zijn waargenomen in de winter in Boontjes-zuid.

Afbeelding 2. Detail verspreiding Eiders december 2009



Afbeelding 3. Detail verspreiding Eiders februari 2010



Dit betekent, dat een eventuele verhoging van de slibconcentratie ter plaatse geen effect heeft op de voedselketen.

In de eerdere antwoorden is aangegeven, dat de slibconcentraties als gevolg van de werkzaamheden ter hoogte van de verspreidingslocatie Boontjes-zuid nauwelijks hoger zijn dan de (berekende, weliswaar nog niet gevalideerde) natuurlijke concentraties. Uit de combinatie van beide benaderingen concluderen wij dat verspreiding van het slib in Boontjes-zuid niet leidt tot effecten op kwalificerende soorten of habitats.

Verwerkt in besluittekst/onderbouwing: Achtergrondrapport ecologie versie januari 2012, paragraaf 4.1.1, 5.5.2 en 6.1.1.

Aanvulling op paragraaf 2.4: Passende beoordeling, aspect verstikking bodemfauna als basis voedselketen

In het conceptadvies staat: Inzicht in de aanwezigheid van bodemfauna zoals mosselen (onder andere in mosselpercelen) in Boontjes en op de platen ontbreekt. Mogelijk vindt bedekking en verstikking van bodemfauna plaats, met als afgeleid effect verminderde foerageermogelijkheden voor bijvoorbeeld duikeenden;

Ook hiervoor geldt dat de hierboven genoemde vaststelling dat er geen ecologisch relevante hoeveelheden mosselen zijn aangetroffen in deze gebieden, zodat er geen voor de voedselketen relevante verstikking kan optreden.

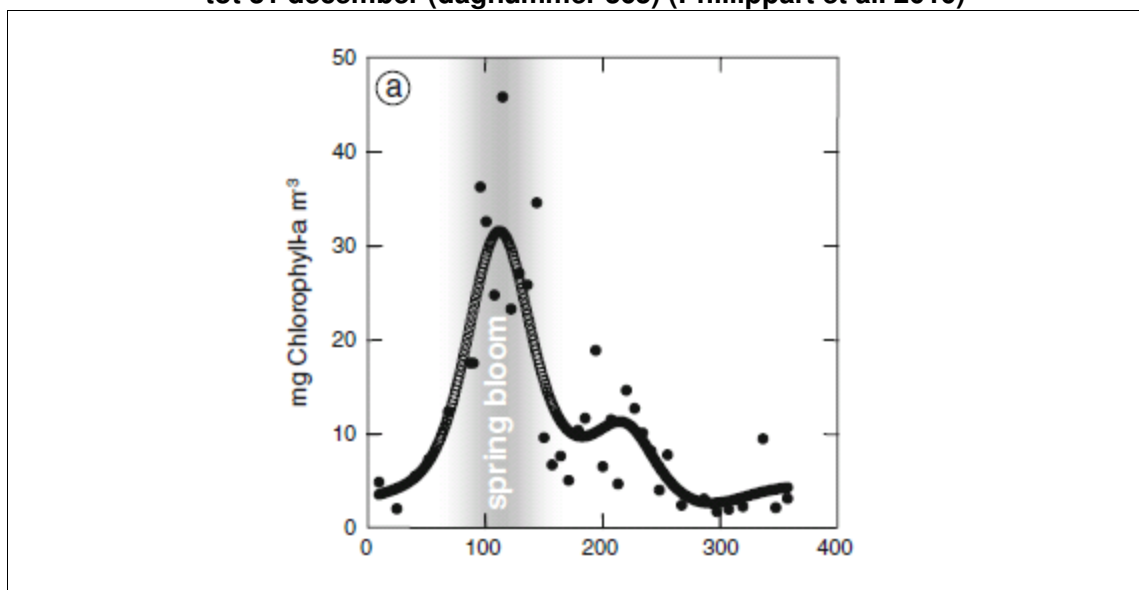
Verwerkt in besluittekst/onderbouwing: Achtergrondrapport ecologie versie januari 2012, paragraaf 4.1.1, 5.5.2 en 6.1.1.

Aanvulling op paragraaf 2.4: Passende beoordeling, aspect primaire productie

In het conceptadvies staat: De Commissie mist in het projectplan een goede onderbouwing van de stelling dat de verspreiding van materiaal geen gevolgen heeft voor van de lengte en duur van het groeiseizoen van fytoplankton en macrozoöbenthos.

Het relevante seizoen voor de ontwikkeling van fytoplankton loopt van februari tot en met september (eind september is dagnummer 270, zie onderstaand afbeelding).

Afbeelding 4. Productiviteit fytoplankton gedurende het jaar vanaf 1 januari (dag 0) tot 31 december (dagnummer 365) (Phillippart et al. 2010)



Voor de schelpdiersoorten zijn de groei en de gonadenvorming ¹ belangrijke fasen. Het groeiseizoen van macrozoöbenthos loopt van februari tot en met augustus. Gonadenvorming vindt plaats van februari tot en met september.

De uitvoering van de werkzaamheden vindt buiten deze perioden plaats. Daarom zijn geen effecten voorzien op schelpdiersoorten.

Verwerkt in besluittekst/onderbouwing: Achtergrondrapport ecologie versie januari 2012, paragraaf 2.4 en 5.4.2.

Aanvulling op paragraaf 2.4: Passende beoordeling, aspect tijdvenster werkzaamheden

In het conceptadvies staat: De onderbouwing van de tijdvensters waarin gewerkt kan worden is niet geheel navolgbaar.

Samenvattend antwoord:

Steltlopers

Op de slikken rond Boontjes foerageren steltlopers, zij het in geringe aantallen, zo is gebleken uit tellingen in 2011. Daarnaast gebeurt foerageren bij laagwater en lage waterstanden en in de buurt van Boontjes is dat slechts 6 % van een getijperiode omdat de platen in de directe omgeving van Boontjes laag liggen. Voor de steltlopers moet vooral de winterperiode (januari-februari en december bij vorst) worden vermeden vanwege koudestress. Daarnaast moet voor de uitvoering de trekperiode van maart tot begin juni worden vermeden. Uitvoering in de periode juli tot half oktober is minder gunstig, maar dit is minder van belang, omdat de werkbare uren voor baggerschepen (bij hoogwater) niet overeenkomen met de foerageertijden van steltlopers (laagwater).

Duikenden

Duikenden (met name Toppers en ook Eindereenden) bevolken de Boontjes vooral in de winter, waarbij de hoogste aantallen worden waargenomen in december-januari. Bij langdurige vorstperiodes met ijsgang in het IJsselmeer komen ook grote aantallen in november en februari voor. Voor de topper- en eidereenden moet uitvoering in de winterperiode, en zeker bij ijsgang op het IJsselmeer, worden vermeden.

Primaire productie

Baggerwerkzaamheden leiden, mede afhankelijk van de gekozen techniek, tot een zekere mate van vertroebeling. Die vertroebeling kan de groei van fytoplankton belemmeren, en daarmee ook de primaire productie. Het groeiseizoen voor fytoplankton loopt van maart tot en met september waarbij vooral de voorjaarsgroei (maart-juni) belangrijk is. Werkzaamheden moeten daarom in deze voorjaarsperiode zeker worden vermeden.

Benthos

Voor de schelpdiersoorten zijn de groei en de gonadenvorming belangrijke fasen. Na september nemen voor alle relevante soorten zowel het asvrij-drooggewicht, als het gewicht van gonaden sterk af. Door de werkzaamheden uit te voeren na september en voor februari zullen er geen noemenswaardige effecten op groei en gonadenvorming van schelpdiersoorten plaats vinden.

¹ Gonaden: geslachtsklieren.

Conclusie

Gezien vanuit het oogpunt van kwalificerende vogels moet de planning van baggerwerkzaamheden gericht worden op momenten in het seizoen dat vogelaantallen en mogelijke stress-effecten door verstoring beperkt zijn. Perioden waarin vogels opvetten voor zomer- en wintertrek of perioden waarin vogels blootstaan aan koudestress moeten dan gemeden worden. Vanuit het oogpunt van de primaire productie is het wenselijk niet te baggeren in de periode maart-juni: de troebelheid als gevolg van het baggeren belemmert dan mogelijk de algengroei en daarmee de primaire productie.

Concluderend is er vanuit ecologie één mogelijke uitvoeringsperiode: begin oktober tot eind december. Waarbij in december alleen gewerkt kan worden als het IJsselmeer ijsvrij is.

Verwerkt in besluittekst/onderbouwing: Achtergrondrapport ecologie versie januari 2012, paragraaf 2.4, 6.1.1.

Aanvulling op paragraaf 2.4: Passende beoordeling, aspect verblijfsgebied vissen

In het conceptadvies staat: Niet wordt ingegaan op de functie van het gebied als verblijfsgebied voor vissen.

Het ondiep sublitoraal en laag litoraal in het studiegebied bieden paaigebied voor vissen. De werkzaamheden vinden echter buiten het paaiseizoen plaats. Voor diadrome soorten¹ is het gebied niet van belang als paai-, rust-, of foerageergebied. De vaargeul zelf heeft voor geen enkele soort de functie als verblijfsgebied. Daarom zijn effecten op de vispopulatie en op de populatieontwikkeling van beschermde soorten (fint, rivierprik en zeeprik) niet te verwachten.

Verwerkt in besluittekst/onderbouwing: Achtergrondrapport ecologie versie januari 2012, paragraaf 4.1.5, 4.2.2, 5.4.2.

Aanvulling op paragraaf 2.5: Overige aanbevelingen, cumulatie

In het conceptadvies staat: De Passende Beoordeling (hoofdstuk 7, cumulatieve effecten) geeft aan dat de effecten van bodemdaling door gas- en zoutwinning zijn meegewogen in de studie naar de effecten op hydrodynamica en morfologie. Omdat niet duidelijk is uit welk onderdeel van deze studie blijkt dat deze cumulatieve effecten zijn gewogen is de conclusie dat er geen cumulatieve effecten zijn niet navolgbaar.

De gas- en zoutwinning leiden tot bodemdaling die echter wordt opgevuld met sediment, maar dit ligt buiten het gebied, waar -bij verwerking van slib in de zuidzijde van Boontjes- effecten op slibconcentraties en daarmee slibafzetting optreedt. Ter plaatse van de gebieden met maaiveldddaling door zout- of gaswinning zijn geen effecten op de hydrodynamica berekend. Daarmee is er geen cumulatie.

Verwerkt in besluittekst/onderbouwing: Definitieve projectplan (maart 2012), paragraaf 5.4.

Aanvulling op paragraaf 2.5: Overige aanbevelingen, aspect monitoring

In het conceptadvies staat: De Commissie adviseert om de concentraties van slib (in water en bodem) tijdens de uitvoering in meer detail te monitoren. Op basis van monitoring kan de daadwerkelijke slibconcentratie en verspreiding worden bepaald, wat waardevolle informatie op kan leveren voor de ecologische effecten van baggerwerkzaamheden in (dit deel van) de Waddenzee.

¹ Diadrome soorten zijn soorten die van zoet naar zout water migreren en vice versa.

Antwoord: Rijkswaterstaat Noord-Nederland en de provincie Fryslân zullen een toegesnelde monitoringplan opstellen, afhankelijk van de wijze van uitvoering en de locatie van verspreiding.

Verwerkt in besluittekst/onderbouwing: niet; komt aan de orde bij het plan voor toezicht en directievoering van Rijkswaterstaat Noord-Nederland.

Tekstvoorstel voor hoofdstuk 1

In het conceptadvies staat: ‘.De provincie Fryslân heeft het voornemen de drempel in de vaargeul Boontjes tussen Kornwerderzand en Harlingen te laten verwijderen.

Onze voorkeur heeft: Volgens de bestuursovereenkomst uit 2009 neemt de Staat het initiatief om de drempel in de vaargeul Boontjes tussen Kornwerderzand en Harlingen te laten verwijderen, nadat de provincie Fryslân hiervoor een planstudie heeft uitgevoerd en ingediend. De Staat is opdrachtgever voor de uitvoering, en tevens bevoegd gezag vanuit haar rol als beheerder van de waterweg; daarnaast is het ministerie EL&I ook bevoegd gezag voor wat betreft de Nb-wet.

BIJLAGE I MEMORANDUM PR2051.16

memorandum

PR2051.16

Project : Drempelverwijdering Boontjes
Datum : 2 februari 2012
Onderwerp : Verspreiding stortmateriaal – vergelijking met slibmodel Deltares
Van : Sonja Ouwerkerk
Aan : Commissie m.e.r., Provincie Fryslân (Doeke Haitsma, Romke Bijker), Deltares (Thijs van Kessel), Witteveen+Bos (Berto Meeuwissen, Anke Rouwette)

1 Inleiding

De Provincie Fryslân heeft het voornemen de drempel in de vaargeul Boontjes te laten verwijderen. Voor de besluitvorming over de uitvoering van de drempelverwijdering is een projectplan opgesteld. Op 15 december 2011 heeft de Commissie voor de m.e.r. advies gegeven over dit projectplan.

Met betrekking tot de verspreiding van gebaggerd materiaal zijn door de Commissie de volgende twee aandachtspunten aan de orde gesteld:

- a) *"De modelresultaten vergroten het inzicht in de verspreiding van het slib. Niettemin acht de Commissie de betrouwbaarheid van de resultaten in kwantitatieve zin beperkt en is het daarnaast onzeker wat het effect is ten opzichte van de natuurlijke achtergrond."*
- b) *"De berekeningen van de slibverspreiding zijn in kwantitatieve zin onvoldoende zeker en geven geen informatie waar slib tot afzetting komt. Gelet op de doorwerking van deze onzekerheden in de effectbeoordeling geeft de Commissie de initiatiefnemer in overweging een alternatieve verspreidingslocatie te onderzoeken (in een bredere en diepere geul) waar een snellere menging van de baggerspecie tot een voldoende vermindering van de zwevend slibconcentraties leidt, zodat aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied mogelijk met zekerheid kan worden uitgesloten."*

In Ouwerkerk en Vuik (2011) is geconcludeerd dat de concentratieverhoging als gevolg van het verspreiden van het slib ter plaatse van de verspreidingslocatie Boontes-Zuid gering is ten opzichte van de natuurlijke sedimentconcentratie tijdens stormcondities. Hierbij was echter alleen gekeken naar de gemiddelde natuurlijke sedimentconcentratie in de gehele Waddenzee.

Dit memo heeft als doel nader in te gaan op de aandachtspunten van de Commissie voor de m.e.r. door meer inzicht te geven in (1) de betrouwbaarheid van de resultaten in kwantitatieve zin, (2) de verhouding van de sedimentconcentratie als gevolg van het storten ten opzichte van de (variatie in de) natuurlijke sedimentconcentratie en (3) de effecten van verspreiding op een alternatieve verspreidingslocatie. Het memo is als volgt opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 worden uitgangspunten, beperkingen en resultaten van het gebruikte model kort samengevat;
- In hoofdstuk 3 worden de volgende bronnen nader geanalyseerd en vergeleken met de beschikbare modelresultaten:
 - metingen afkomstig uit de webapplicatie Waterbase¹ van Rijkswaterstaat 'zwevende stof in oppervlaktewater';

¹ www.waterbase.nl

- modelresultaten van een 3D slibmodel van Deltares (Deltares, 2011);
- In hoofdstuk 4 worden de bevindingen uit de vorige hoofdstukken samengevoegd en geanalyseerd. Hierbij wordt nader inzicht gegeven in de effecten als gevolg van het verspreiden van de baggerspecie op de oorspronkelijke en op de alternatieve verspreidingslocatie;
- Hoofdstuk 5 geeft de conclusies.

2 Modelling ten behoeve van projectplan

2.1 Uitgangspunten modellering Boontjes

De slibverspreiding van het materiaal uit Boontjes is gemodelleerd met het hydrodynamische 3D-model TRIWAQ. Voor de uitgangspunten met betrekking tot deze modellering wordt verwezen naar (Ouwkerk en Vuik, 2011). In deze paragraaf worden alleen de belangrijkste punten herhaald.

De beoogde verspreidingslocatie, zoals beschreven in het projectplan is 'Zuid-Boontjes'. De coördinaten behorende bij deze locatie zijn: 152.800 E, 567.000 N² (midden in het diepe gat tussen boeienpaar BO11 en BO12).

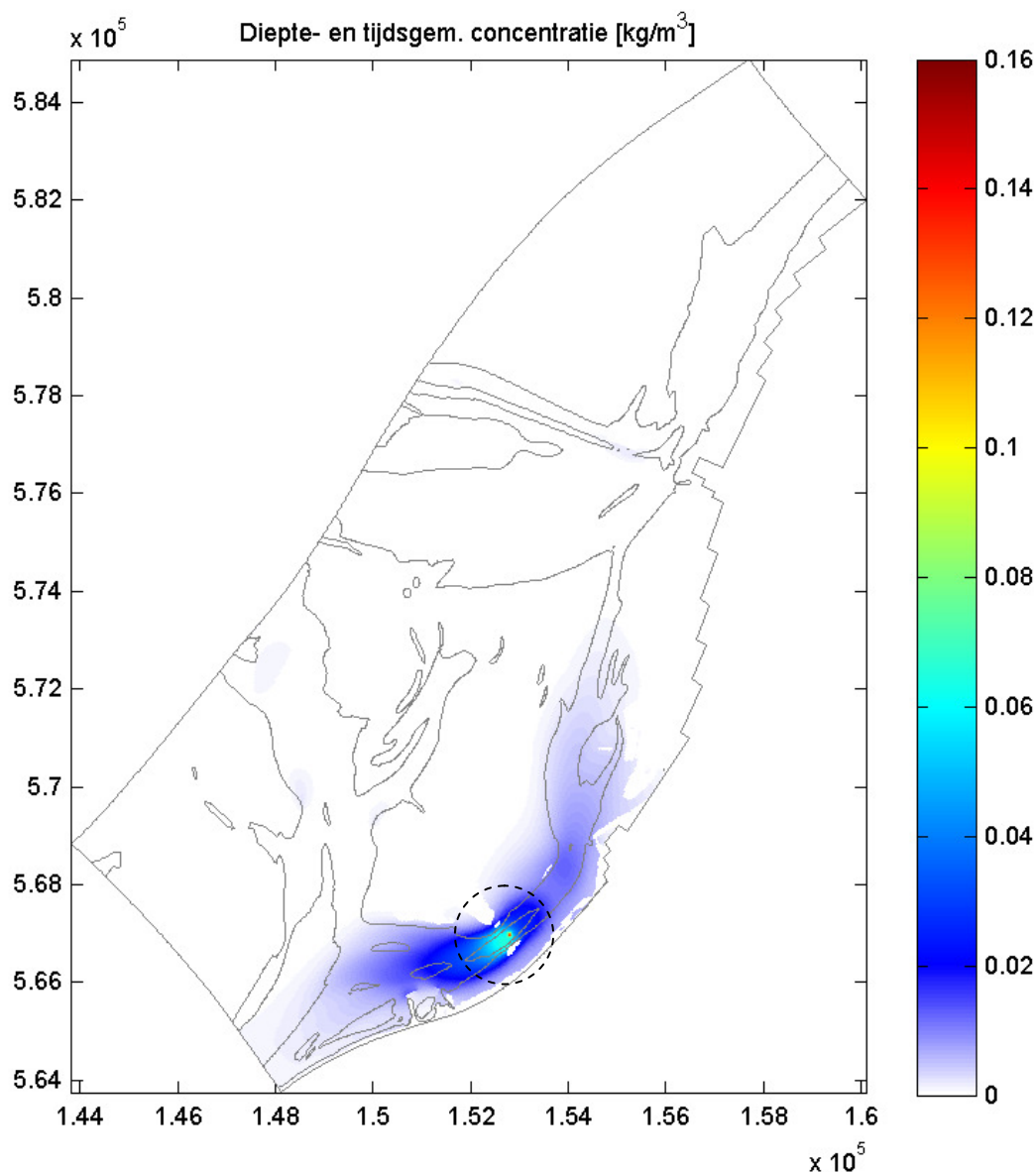
Er zijn twee mediane korreldiameters beschouwd: $D_{50} = 20 \mu\text{m}$ (gemiddeld fijn slib met een valsnelheid van 0,4 mm/s) en $D_{50} = 140 \mu\text{m}$ (fijn zand met een valsnelheid van 14,4 mm/s). Deze analyse concentreert zich op het fijne slib, waarvoor geldt dat elke 80 minuten 1000 m³ slib-water mengsel (waarvan 20% vaste stof) wordt gestort. Het storten van 1 lading duurt 5 minuten. Verder geldt dat de totale tijd dat er vrijkomend materiaal verspreid wordt ongeveer 12 weken bedraagt.

2.2 Resultaten modellering Boontjes

De resultaten van de modelstudie worden in deze paragraaf kort herhaald. Voor een uitgebreidere beschrijving van de resultaten wordt verwezen naar (Ouwkerk en Vuik, 2011). Figuur 2-1 geeft een overzicht van de ruimtelijke variatie in slibconcentratie (tijd- en dieptegemiddeld) als gevolg van het storten.

Figuur 2-1 geeft inzicht in de ruimtelijke verspreiding van de tijdsgemiddelde concentratie van het gestorte slib. De figuur laat zien dat de tijds- en dieptegemiddelde concentratie bij een afstand tot de verspreidingslocaties groter dan een kilometer met maximaal circa 0,04 kg/m³ (=40 mg/l) wordt verhoogd. De verhoogde sedimentconcentraties worden vrijwel uitsluitend gevonden in de getijdengeulen. Op de platen zijn de stroomsnelheden te laag om het slib in suspensie te kunnen houden. De sedimentconcentraties zijn relatief laag; dit is het gevolg van de relatief grote waterdiepte (ca 12 m) op deze locatie.

² Coördinaten in Rijksdriehoeksstelsel (RD)



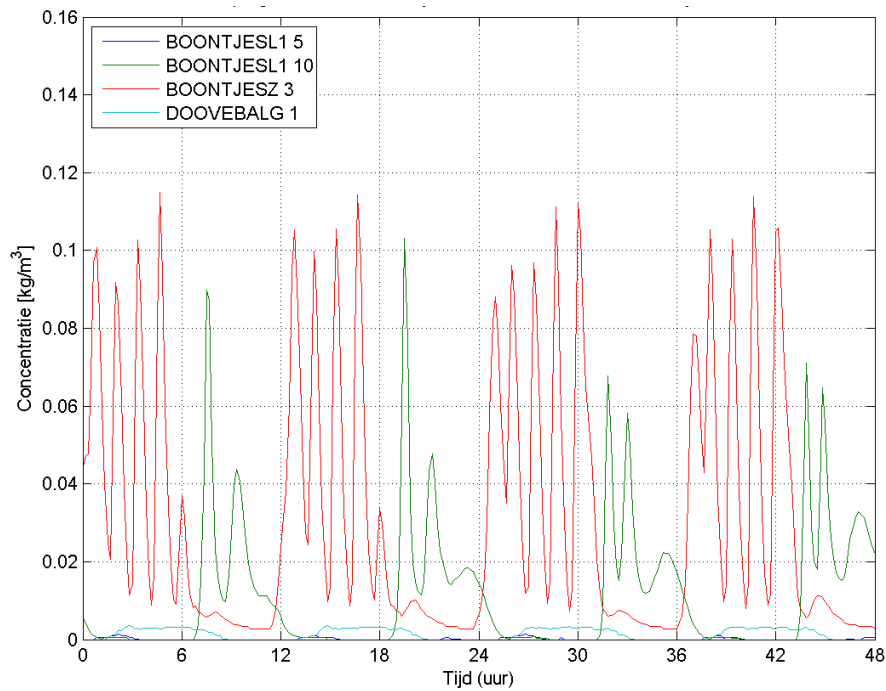
Figuur 2-1 – Tijds- en dieptegemiddelde sedimentconcentratie³ bij het verspreiden d.m.v. 'klappen door bodemdeuren' van slib in Boontjes-Zuid; de cirkel heeft een straal van een kilometer en het middelpunt ligt in het midden van de verspreidingslocatie.

Figuur 2-2 geeft inzicht in het verloop van de dieptegemiddelde sedimentconcentratie in de tijd voor vier locaties rondom de verspreidingslocatie Boontjes-Zuid (zie voor de ligging van deze locaties Figuur 2-3). Direct na het verspreiden door middel van 'klappen door bodemdeuren' is de sedimentconcentratie het hoogst: maximaal 115 mg/l ter plaatse van Boontjes-Zuid (modeluitvoerlocatie BoontjesZ_3). De concentratie neemt echter snel af onder invloed van de stroming.

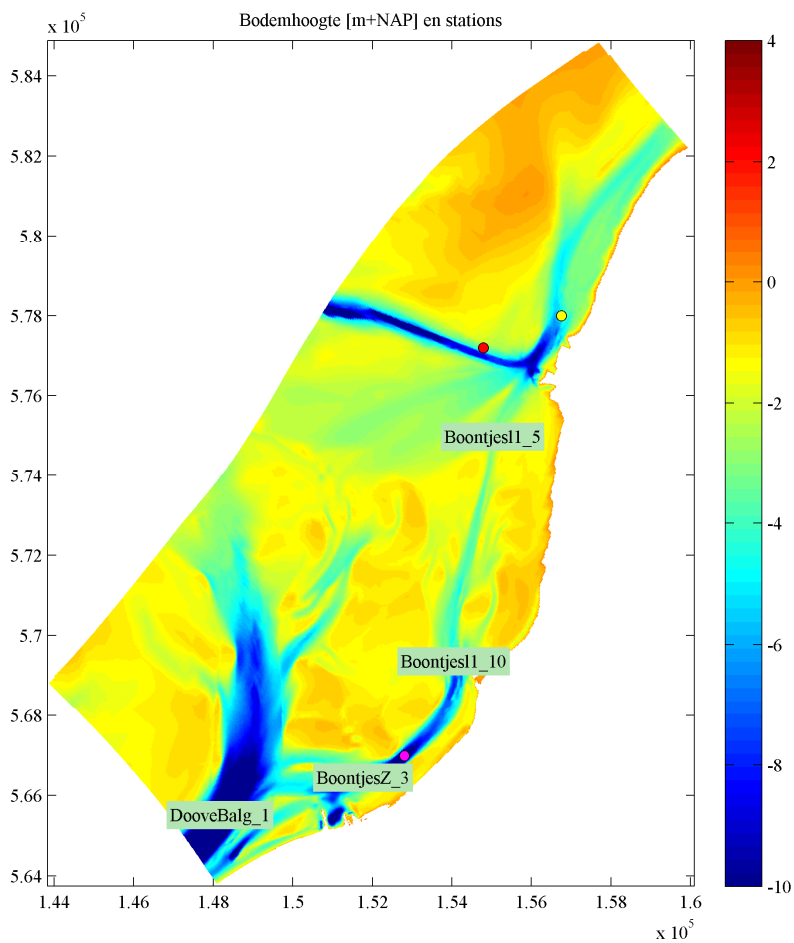
Hierbij dient te worden opgemerkt dat resuspensie niet is meegenomen in het model; in werkelijkheid zal het materiaal verder worden verspreid. Dit betekent dat het model een ondergrens van de daadwerkelijke verspreidingsafstand laat zien. Verder weg van de verspreidingslocatie wordt de verhoging van de sedimentconcentratie als gevolg van het storten daarom onderschat. Dichtbij is dit niet zo, doordat de directe invloed van de slibbron hier veel groter is dan de invloed van resuspensie. De berekende concentratieverhoging dichtbij de

³ 1 mg/l = 0,001 kg/m³; 0,1 kg/m³ = 100 mg/l

verspreidingslocatie wordt met name bepaald door de aangenomen storthoeveelheid en valsnelheid.



Figuur 2-2 – Verloop van sedimentconcentratie in de tijd ter plaatse van vier locaties rond de verspreidingslocatie Zuid-Boontjes; de locaties staan in Figuur 2-3.



Figuur 2-3 – Vier uitvoerlocaties rondom de verspreidingslocatie Boontjes-Zuid, weergegeven met bodemhoogte.

3 Gegevens achtergrond sedimentconcentratie

3.1 Metingen uit Waterbase

In Waterbase⁴ zijn metingen beschikbaar op de volgende locaties in de omgeving van beide verspreidingslocaties:

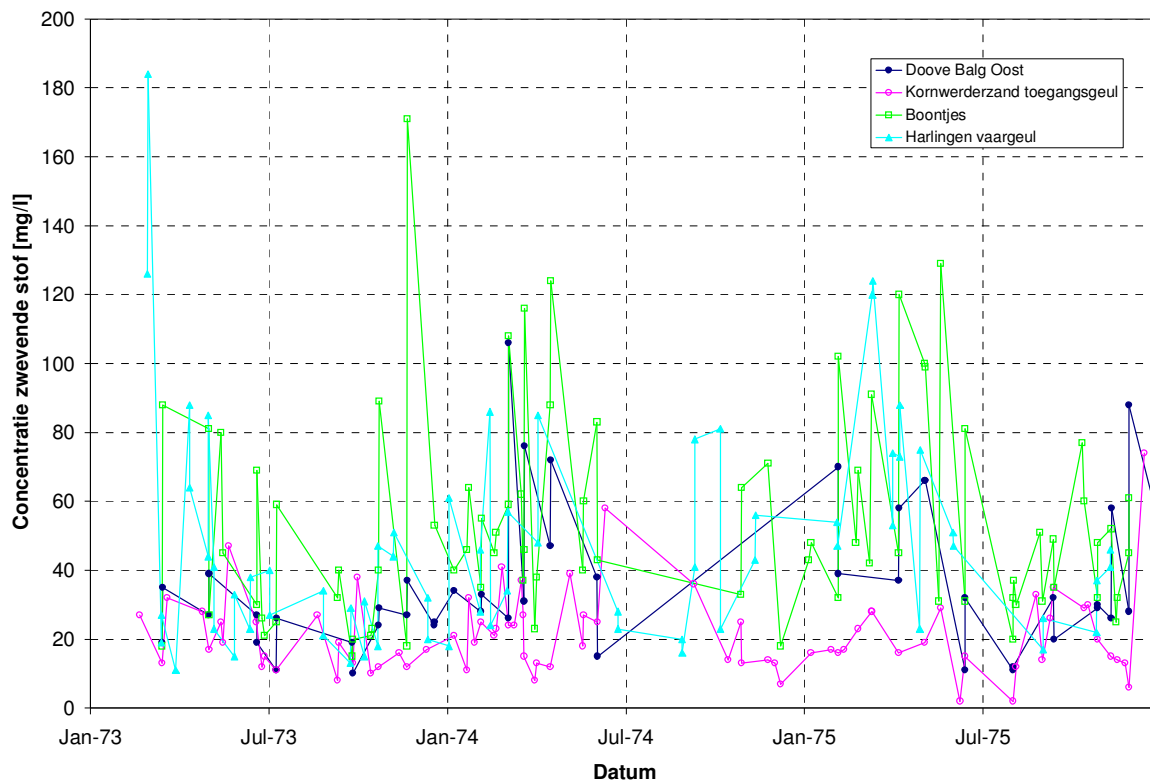
- Doove Balg Oost (1973-2009);
- Toegangseul Kornwerderzand (1973-1975);
- Boontjes (1973-1975);
- Vaargeul Harlingen (1973-1975).

Alleen voor de locatie Doove Balg Oost is een langjarige meetreeks beschikbaar. De eigenschappen van deze langjarige meetreeks zijn vergelijkbaar met de eigenschappen van de meetreeks uit de periode '73 - '75; er treedt blijkbaar geen duidelijke langjarige trend op. Er wordt daarom vanuit gegaan dat de periode '73-'75 voldoende representatief is voor de huidige situatie. Dat is van belang omdat er voor de andere locaties alleen meetresultaten beschikbaar zijn van 1973-1975.

De periode 1973-1975 is weergegeven in Figuur 3-1. Verder zijn in Tabel 3-2 de gemiddelde, de maximale en de minimale waarden van de vier beschouwde locaties in de periode '73-'75 weergegeven. We zien het volgende:

- Het gemiddelde van de natuurlijke sedimentconcentraties van de vier beschikbare meetlocaties is in de orde van 40 mg/l;
- De ruimtelijke variatie in de natuurlijke sedimentconcentratie in de omgeving van de beoogde verspreidingslocaties is beperkt. Alleen bij de toegangseul naar Kornwerderzand ligt zowel de gemiddelde als de maximale concentratie lager dan in de overige locaties; dit komt wellicht door de grote diepte op deze locatie.
- Er is een duidelijke variatie in de tijd. Hierbij is een onderscheid te maken tussen
 - Korte termijn variatie
Op de korte termijn is een duidelijke fluctuatie in de natuurlijke sedimentconcentratie te zien die het gevolg is van getij en wind. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de tweewekelijkse meetfrequentie onvoldoende is om een volledig beeld te krijgen van de kortetermijnfluctuaties.
 - Lange termijn variatie
Op de langere termijn is de seizoensinvloed te zien: in het voorjaar is de natuurlijke sedimentconcentratie over het algemeen hoger dan in zomer en winter.

⁴ www.waterbase.nl



Figuur 3-1 Metingen uit Waterbase.

Locatie	Natuurlijke sedimentconcentratie [mg/l]		
	Gemiddeld	Maximum	Minimum
Doove Balg Oost	35	125	6
Toegangsgemaal Kornwerderzand	22	74	2
Boontjes	54	171	15
Vaargeul Harlingen	47	184	11

Tabel 3-2 Gemiddelde, maximale en minimale waarden op basis van metingen in Waterbase.

3.2 Resultaten uit Waddenzeemodel

Deltares heeft berekeningen gedaan met een 3D-slibmodel om de sedimentconcentratie in de Waddenzee in kaart te brengen (Deltares, 2011). De sedimentconcentraties in de Waddenzee worden in sterke mate bepaald door (1) getijassymetrie, (2) 'settling and scour lag', (3) grootschalige stromingen in het estuarium en (4) geul-plaat interactie. Alle genoemde processen zijn in het Waddenzeemodel geïntegreerd, waarmee de belangrijkste fysische processen zijn gemodelleerd. Hierbij dient echter te worden opgemerkt dat het model (nog) niet gekalibreerd is, zodat waargenomen en berekende waarden niet overeen hoeven te komen. Het ontbreken van voldoende lange en betrouwbare meetreeksen van de sedimentconcentraties op een voldoende groot aantal locaties maakt kalibratie nog niet goed mogelijk. Deltares heeft een aantal resultaten echter ter beschikking gesteld omdat de resultaten -mits goed geïnterpreteerd- relevante aanwijzingen geven voor de (variatie in) achtergrond sedimentconcentraties in het projectgebied. Het accent bij het interpreteren van de modelresultaten ligt daarom bij de variatie van de

sedimentconcentraties (zowel in ruimte als in tijd) en niet op de absolute waarden van de berekende sedimentconcentraties.

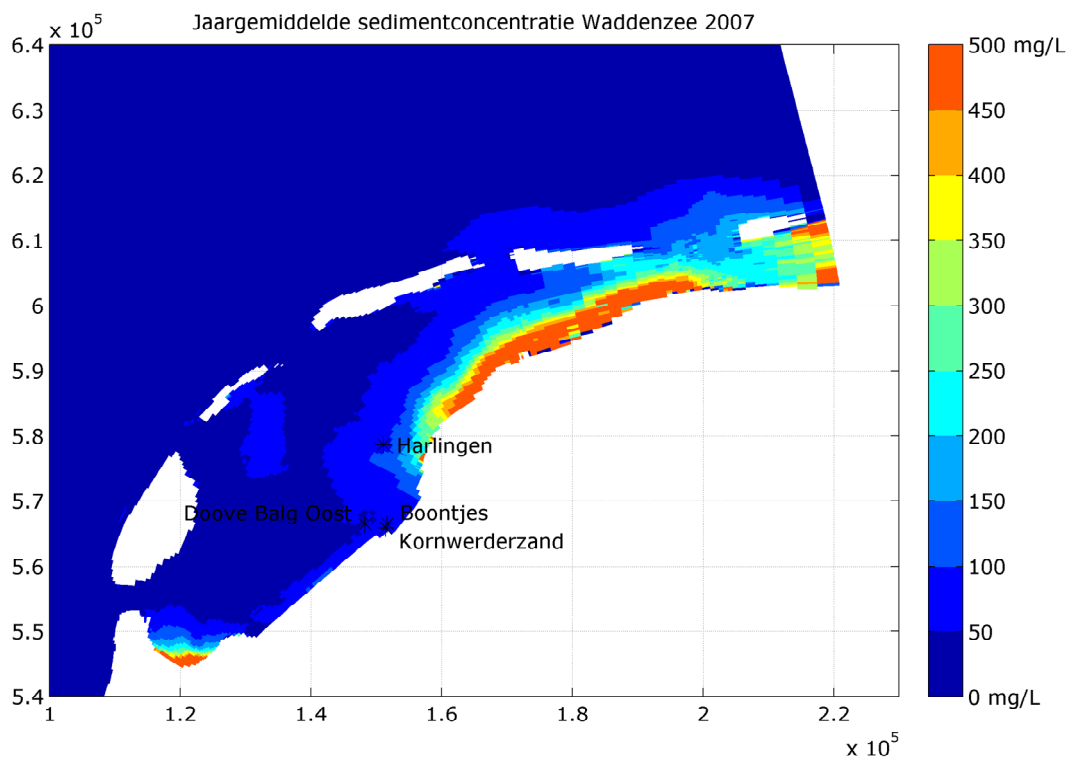
Er zijn twee volledige jaren doorgerekend: 1998 en 2007. Met name ter hoogte van Harlingen haven lijkt de berekende concentratie te hoog, zeker in 1998. Behalve door het ontbreken van kalibratie kan dit ook worden veroorzaakt door de afwezigheid van het havenbekken in het model, waardoor lokaal geen slib wordt onttrokken aan de waterkolom. Anderzijds is ook geen specieverspreiding te behoeve van havenonderhoud opgenomen in het slibmodel.

De resultaten van 1998 en 2007 zijn beiden bekeken en vervolgens gebruiken we alleen de resultaten van de 2007 model simulaties. De redenen daarvoor zijn:

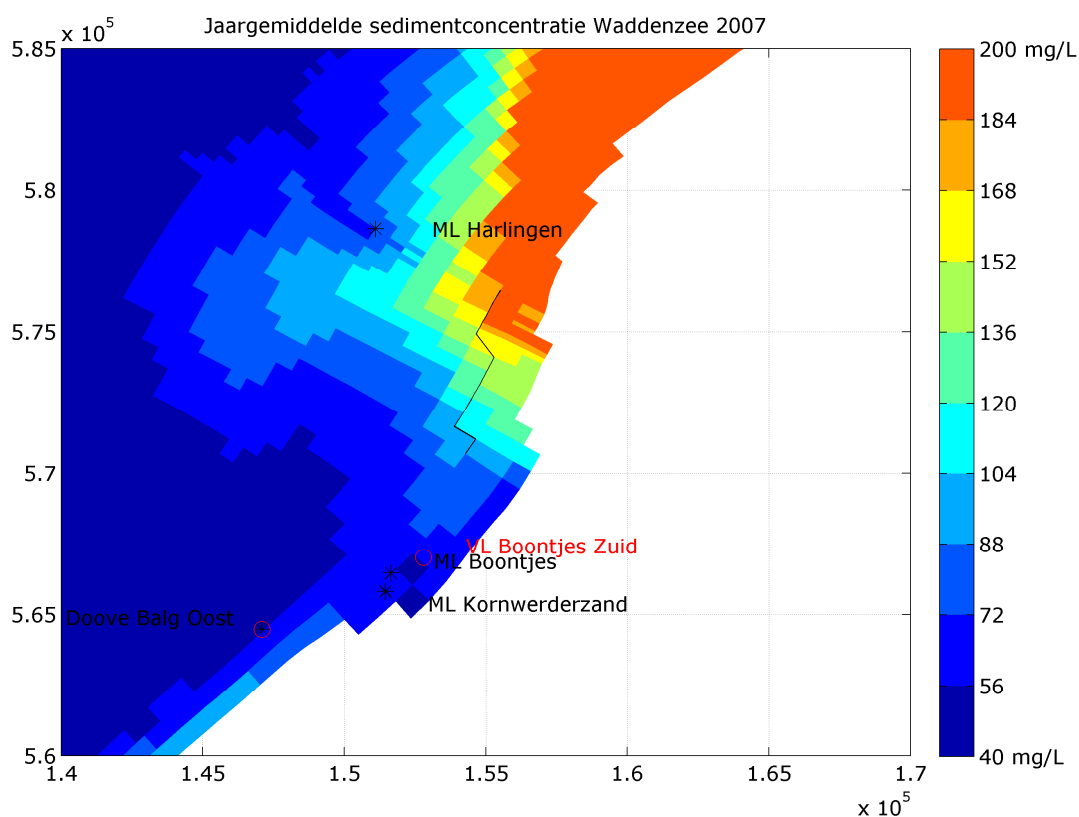
- 1998 is een jaar met een bovengemiddelde windsnelheden; het Waddenzee model draait 5 jaar achter elkaar om een dynamisch evenwicht van de sedimentconcentraties te verkrijgen; dat betekent dus voor de simulatie '1998' een simulatie van vijf keer een jaar met bovengemiddelde windsnelheden, waardoor de berekende sedimentconcentraties relatief hoog zijn;
- 2007 blijkt voor wat betreft windcondities een 'gemiddeld jaar' dat om die reden ook gebruikt wordt voor andere, min of meer vergelijkbare, toepassingen zoals het berekenen van 'gemiddelde' golfcondities voor offshore toepassingen ⁵.

Figuur 3-3 (ingezoomd in Figuur 3-4) geeft een beeld van de ruimtelijke variatie van de sedimentconcentratie in de Waddenzee volgens het model. Het betreft de jaargemiddelde sedimentconcentratie in 2007. Figuur 3-5 geeft de jaargemiddelde sedimentconcentratie langs de as van Boontjes weer. De locatie van de as van Boontjes is weergegeven in Figuur 3-4. De lijn heeft een getrappt verloop, omdat hij de gridlijnen volgt. De blauwe doorgetrokken lijn in Figuur 3-5 betreft de jaargemiddelde concentratie; de zwarte stippellijn betreft de 5%-bovengrens (95% van de tijd bevinden de concentraties zich onder deze lijn).

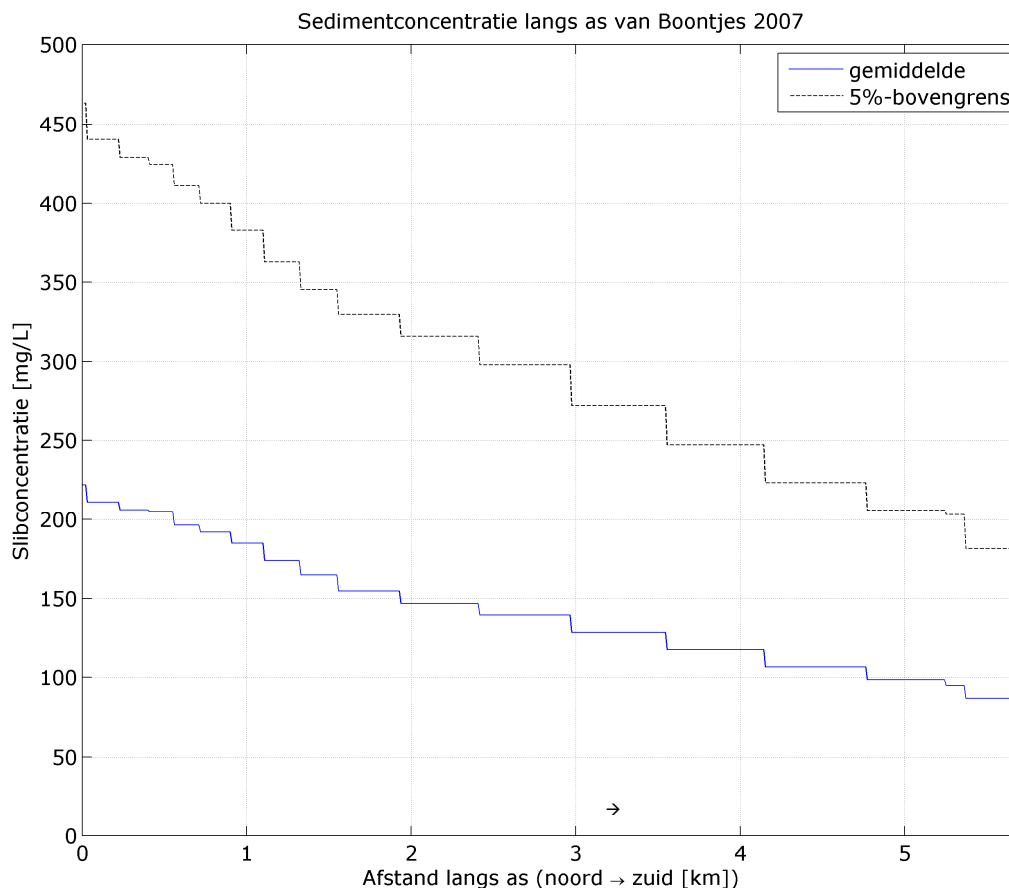
⁵ Bijvoorbeeld voor het integrity management van de gaspijpleiding van Nederland naar het Verenigd Koninkrijk, de BBL pijpleiding.



Figuur 3-3 Berekende jaargemiddelde sedimentconcentratie in Waddenzee (in mg/l) in 2007 (bron: slibmodel Deltares)



Figuur 3-4 Berekende jaargemiddelde sedimentconcentratie in Waddenzee (in mg/l) in 2007, ingezoomd (bron: slibmodel Deltares); **let op:** andere kleurschaal in vergelijking met Figuur 3-3. De zwarte lijn is de as van Boontjes, waarlangs in Figuur 3-4 de sedimentconcentratie is weergegeven. ML=meetlocatie (*); VL=verspreidingslocatie (o).



Figuur 3-5 Indicatie van verloop van berekende jaargemiddelde sedimentconcentratie langs de as Boontjes van noord naar zuid (in mg/l) in **2007** (bron: ongekalibreerd slibmodel Deltares). De as van Boontjes is schematisch als een getrapte zwarte lijn weergegeven in Figuur 3-3.

4 Analyse

4.1 Vergelijking metingen met resultaten 3D slibmodel Deltares

Tabel 4-1 geeft een overzicht van de jaargemiddelde sedimentconcentraties volgens de metingen en volgens het 3D slibmodel van Deltares.

	Metingen Waterbase [mg/l]	Resultaten 3D slibmodel ⁶ [mg/l]
Harlingen	47	70
Boontjes-Zuid	54	60
Kornwerderzand	22	60
Doove Balg Oost	35	50

Tabel 4-1 Jaargemiddelde achtergrond sedimentconcentraties; vergelijking metingen met 3D slibmodel Deltares.

⁶ Afgerond op tientallen.

De resultaten van het 3D slibmodel zijn iets hoger dan de metingen uit Waterbase. Dit verschil kan het gevolg zijn van (1) het niet gekalibreerd zijn van het model, (2) het feit dat tijdens stormcondities geen metingen worden uitgevoerd terwijl de slibconcentraties op deze momenten het hoogst zijn en het model tijdens die condities wel concentraties uitrekent en bij het gemiddelde betreft, en (3) het berekenen van de concentratie uit het model halverwege de waterkolom, terwijl de metingen 2 meter onder het wateroppervlak worden verricht. De verschillen zijn echter relatief klein en geven vertrouwen in de impliciete kwaliteit van het model. Omdat de metingen zeker een onderschatting geven (geen metingen tijdens storm) gebruiken we de model resultaten bij het schatten van de ruimtelijke variaties van de sedimentconcentraties.

4.2 Vergelijking modelresultaten met achtergrond sedimentconcentraties

Uit de modelstudie ten behoeve van de drempelverwijdering Boontjes (Ouwkerk en Vuik, 2011) volgt dat de tijds- en dieptegemiddelde slibconcentratie bij een afstand tot de verspreidingslocatie groter dan een kilometer met maximaal circa 40 mg/l wordt verhoogd (zie Figuur 2-1).

Vergeleken met de beschikbare bronnen met betrekking tot de achtergrondconcentratie geldt:

- deze verhoging is van eenzelfde orde van grootte als de gemiddelde achtergrondconcentratie die volgt uit de metingen;
- deze verhoging is iets lager dan de achtergrondconcentraties ter plaatse van de beoogde verspreidingslocatie Boontjes-Zuid (~60 mg/l) volgens het ongekalibreerde 3D-slibmodel van Deltares;
- deze verhoging is iets lager dan de achtergrondconcentraties ter plaatse van de alternatieve verspreidingslocatie Doove Balg-Oost (~50 mg/l) volgens het ongekalibreerde 3D-slibmodel van Deltares;
- deze verhoging ligt in dezelfde orde van grootte als de natuurlijke ruimtelijke variatie in de sedimentconcentratie. Deze variatie is weergegeven in Figuur 3-4: de jaargemiddelde sedimentconcentratie varieert in 2007 van 40 mg/l in de omgeving van Kornwerderzand tot 200 mg/l in de omgeving van Harlingen.
- deze verhoging ligt in dezelfde orde van grootte als de natuurlijke variatie in sedimentconcentratie in de tijd. Ter illustratie: ter plaatse van de drempel is de slibconcentratie gemiddeld circa 150 mg/l en onder meer extreme condities (5% van de tijd) 300 mg/l (zie Figuur 3-5 volgens het model). Dit betekent dat de natuurlijke slibconcentraties tijdens stormcondities hoger kunnen zijn dan de slibconcentraties tijdens het storten (afhankelijk wat de natuurlijke slibconcentratie op het moment van storten is).

Tot slot dient nogmaals te worden opgemerkt dat resuspensie niet is meegenomen in de modelstudie van HKV. Dit betekent dat het slib zich in werkelijkheid verder kan verplaatsen en de berekende concentratieverhoging verder weg van de verspreidingslocatie mogelijk wordt onderschat. Deze modelbeperking is echter niet van invloed op de conclusies met betrekking tot de effecten omdat de relatieve concentratieverhoging verder weg van de verspreidingslocatie klein is ten opzichte van de natuurlijke sedimentconcentratie. Dat geldt zeker voor de afstand naar het noorden omdat daar de natuurlijke sedimentconcentratie toeneemt.

4.3 Nieuwe verspreidingslocatie

De locatie 'Boontjes-Zuid' ligt op ongeveer 500 m ten zuid-westen van het dichtstbijzijnde mosselperceel. De Commissie heeft geadviseerd te kijken naar een alternatieve verspreidingslocatie. Deze verspreidingslocatie dient niet in de buurt van kwetsbare gebieden te

liggen, opdat aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied mogelijk met zekerheid kan worden uitgesloten.

Als mogelijke alternatieve verspreidingslocatie is gekeken naar een locatie in de Doove Balg Oost, met als coördinaten: 147100 E, 564470 N en geplot in Figuur 3-4. De waterdiepte bedraagt op deze locatie circa 15 meter.

De algemene kenmerken van deze nieuwe verspreidingslocatie zijn vergelijkbaar met de kenmerken van de verspreidingslocatie Boontjes-Zuid, met dien verstande dat de diepte en breedte van de Doove Balg ter plaatse van de verspreidingslocatie iets groter zijn dan ter plaatse van de stortlocatie Boontjes-Zuid. Voor beide locaties geldt dat het materiaal gestort wordt in een diepe geul door middel van 'klappen'. De relatief grote waterdiepte en de optredende stroomsnelheden zorgen ervoor dat de concentraties relatief laag zijn. Hoewel de gemiddelde sedimentconcentraties in de Boove Balg Oost iets lager zijn dan in Boontjes-Zuid (als gevolg van een grotere diepte en breedte), liggen de concentraties in dezelfde orde van grootte. Bovenstaande analyse is daarom eveneens van toepassing op de nieuwe verspreidingslocatie: Doove Balg Oost.

5 Conclusies

In Ouwerkerk en Vuik (2011) is geconcludeerd dat de concentratieverhoging als gevolg van het verspreiden van het slib gering is ten opzichte van de natuurlijke sedimentconcentratie tijdens stormcondities. Hierbij was alleen gekeken naar de gemiddelde natuurlijke sedimentconcentratie in de gehele Waddenzee.

In dit memo is meer in detail gekeken naar het effect op de natuurlijke sedimentconcentratie in de omgeving van de beoogde verspreidingslocatie. Hiertoe is de extra slibconcentratie als gevolg van het storten van het materiaal uit Boontjes vergeleken met de natuurlijke achtergrondconcentratie uit (1) beschikbare metingen en (2) resultaten van het 3D slibmodel van Deltares.

De conclusie is dat de toegevoegde concentratie slib als gevolg van het storten in dezelfde orde ligt als de variatie in de natuurlijke achtergrondconcentratie. Dit geldt zowel voor de variatie in ruimte als in tijd. Omdat de vergelijking gemaakt is op basis van jaargemiddelde sedimentconcentraties is de conclusie gerechtvaardigd is dat de natuurlijke slibconcentraties tijdens stormcondities in veel gevallen hoger zullen zijn dan de slibconcentraties tijdens het storten (natuurlijk afhankelijk van de natuurlijke slibconcentratie op het moment van storten).

Deze conclusie geldt zowel voor de verspreidingslocatie Boontjes-Zuid als voor de nieuw beoogde verspreidingslocatie Doove Balg Oost. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de gemiddelde sedimentconcentraties voor Doove Balg Oost nog iets lager zijn dan voor Boontjes Zuid, als gevolg van een grotere breedte en diepte.

6 Referenties

Deltares (2010), 'Slibmodellering kwaliteitsaspecten', 1200060-000-ZKS-0001, 11 maart 2010, definitief.

Deltares (2011), 'TO Slibmodellering Zoute Wateren', 1202283-000-ZKS-0002, Versie 7.0, December 2011.

Ouwerkerk en Vuik (2011), 'Drempelverwijdering Boontjes. Effecten op Hydrodynamica en Morfologie', concept, november 2011.