

Monitoring van de effecten van de verruiming 48'-43'

**Samenvatting van de ontwikkelingen in de
Westerschelde (tussenstand 2000)**

RAPPORT 6

Rapport RIKZ/2001.025

Monitoring van de effecten van de verruiming 48'-43'

Samenvatting van de ontwikkelingen in de
Westerschelde (tussenstand 2000)

Birgit Dauwe

RAPPORT 6

Rapport RIKZ/2001.025

juni 2001

Project MOnitoring VErruiming Westerschelde (MOVE)

Inhoud

1 Inleiding	6
2 Morfologie en waterbeweging	8
2.1 Algemeen	8
2.2 Waterbeweging	8
2.3 Morfologie	10
2.3.1 Arealen	10
2.3.2 Inhouden	10
2.4 Beschouwing van het bagger- en stortbeleid	12
2.5 Conclusies	14
3 Watervogels	16
3.1 Algemeen	16
3.2 Zichtjagende viseters : aantalsontwikkeling- broedsucces- conditie	16
3.3 Hooie Platen als ruigebied voor Bergeenden	18
3.4 Steltlopers: aantalsontwikkeling	18
3.5 Conclusies	19
4 Kinderkamerfunctie vis en garnaal	20
4.1 Algemeen	20
4.2 Wat weten wij al van de Westerschelde ?	20
4.3 Conclusies	22
5 Literatuur	24

1 Inleiding

In de Westerschelde wordt al sinds het begin van de vorige eeuw gebaggerd. Met de ontwikkeling van de moderne scheepvaart is de diepgang van de schepen en daarmee de noodzaak van baggeren in de vaargeul sterk toegenomen. In 1970-1975 vond al een eerste grootschalige verruiming van de vaargeul plaats. In de periode juli 1997 en juli 1998 is een verdere grootschalige verruiming uitgevoerd (verruiming 48'-43').

Om de effecten van de 48'-43'verruiming te volgen werd in 1996 een monitoringsproject opgezet: **MON**itoring **VER**ruiming Westerschelde (MOVE). In dit project worden fysische, biologische en chemische ontwikkelingen in de Westerschelde gemonitord. De effecten van de verruiming 48'/43' worden in kaart gebracht door de na de verruiming te vergelijken met de ontwikkeling in de periode voor de ingreep.

In 1999 is de Nederlandse overheid samen met de Belgische overheid gestart met het maken van een lange termijn visie voor het Schelde-estuarium (LTV). Naast een streefbeeld voor het jaar 2030, waarin een optimale toegang, veiligheid en natuurlijkheid zijn gecombineerd, zijn vier mogelijke ontwikkelingsrichtingen om dit doel te bereiken geschetst. De ontwikkelingsrichtingen variëren van voorlopig niets doen tot in één keer realiseren van een verruiming tot 14 meter (getij-ongebonden vaart).

In december 2001 komt het Nederlandse kabinet met een standpunt over de te volgen ontwikkelingsrichting. De waargenomen ontwikkelingen tussen 1955 en 2000 zullen een rol spelen bij het besluitvormingsproces hieromtrent.

Ter ondersteuning van dit besluitvormingsproces heeft MOVE een drietal rapporten uitgebracht. De rapporten geven een beschrijving van de ontwikkelingen van de morfologie en waterbeweging (Liek 2001), de watervogels (Tulp et al. 2001) en de vissen (van Damme & van der Veer 2001) in de Westerschelde in de periode van ca. 1955 tot 2000. In dit rapport worden de samenvattingen van deze studies gepresenteerd.

MOVE-hypothesen

Aan het begin van het project MOVE werd er als uitgangspunt en toetsingskader een aantal hypothesen geformuleerd met betrekking tot de verwachte veranderingen in de Westerschelde in de periode na de verruiming 48'/43' (zie MOVE rapport 2). Deze hypothesen hebben zowel betrekking op gevolgen van de verruiming als op autonome ontwikkelingen, aangezien deze vaak moeilijk te scheiden zijn. In het kader van MOVE worden de fysische systeemontwikkelingen op de voet gevolgd. De hypothesen zullen in het MOVE- evaluatierapport 2003 voor zover mogelijk aan de hand van de ontwikkelingen van de fysische parameters worden getoetst. De hier gepresenteerde rapporten geven een TUSSENSTAND van de ontwikkeling tot 2000.

2 Morfologie en waterbeweging

2.1 Algemeen

Het rapport ' Beschrijving van de fysische toestand van de Westerschelde ' (Liek 2001) beschrijft de ontwikkelingen van de fysische toestand van de Westerschelde in de periode 1955 t/m 2000 alsmede de bevindingen van het onderzoek, naar de bruikbaarheid en geldigheid van het zogenaamde cellen-concept, dat ontwikkeld is in het kader van LTV voor het evalueren en optimaliseren van de bagger- en stortstrategie.

De fysische systeemontwikkelingen die beschreven worden zijn: ontwikkelingen in de waterstanden, getijvolumina en stroomsnelheden, de areaalveranderingen van platen, ondiep water gebied en slikken en de inhoudsveranderingen van geulen.

2.2 Waterbeweging

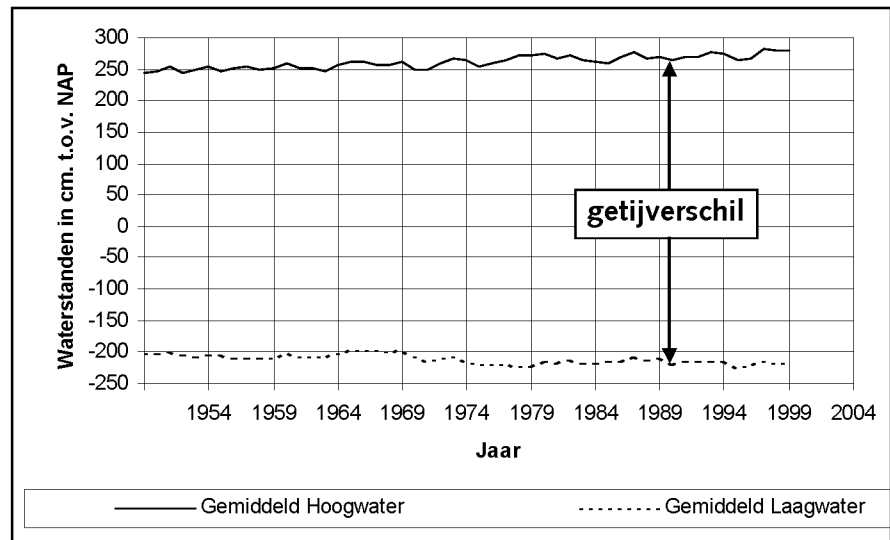
getijdoordringing

De getijdoordringing (de snelheid waarmee het getij het bekken kan binnendringen) is bepaald door voor zowel de hoogwaters als de laagwaters de tijdsverschillen tussen optreden t.o.v. Vlissingen te beschouwen. Uit deze beschouwing blijkt dat de getijdoordringing in de Westerschelde over het algemeen in de periode 1950-1985 sterker is geworden (tijdsverschillen tussen optreden van zowel de hoogwaters als de laagwaters t.o.v. Vlissingen zijn kleiner geworden). Vanaf 1985 is de getijdoordringing constant.

hoogwaterstanden, laagwaterstanden en getijverschil

De gemiddelde hoogwaterstanden vertonen sinds 1950 een stijgende trend die zich tot op heden voortzet (figuur 1). Deze stijging begint echter wel te verminderen, waarbij de hoogwaterstanden naar een constante waarde lijken te gaan.

De gemiddelde laagwaterstanden in het midden en oostelijk deel van de Westerschelde vertonen vanaf 1993 een dalende trend, in het westelijk deel zijn de laagwaterstanden vanaf eind jaren '70 nauwelijks meer aan verandering onderhevig.



Figuur 1. Gemiddelde hoog- en laagwaterstanden in het oostelijk deel (Bath) van de Westerschelde.

Het getijverschil is in het midden en westelijk deel van de Westerschelde vanaf halverwege de jaren '70 constant. In het oostelijk deel vertoont het getijverschil vanaf 1970 tot op heden een stijgende trend.

getijvolumina

In het midden en oostelijk deel van de Westerschelde zijn de getijvolumina sinds 1955 nauwelijks aan verandering onderhevig. De ebeuglen vertonen hier in de loop der tijd wel de trend meer water te voeren ten koste van de vloedgeulen. In het westelijk deel van de Westerschelde vertonen de getijvolumina vanaf halverwege de jaren '80 een stijgende trend, die tot op heden voortduurt. De verdeling over de eb- en vloedgeulen is echter nauwelijks veranderd.

stroomsnelheden

Door de scheepvaart wordt aangegeven dat op een aantal specifieke lokaties hinder wordt ondervonden van toegenomen stroomsnelheden (ankerplaatsen, loodswisselplekken, haveningangen, de Pas van Borsele en het Nauw van Bath). Metingen en modelsimulaties laten geen significante veranderingen zien in de grootte en richting van de stroomsnelheden op deze lokaties. De veranderingen in de periode na de verruiming 48'/43' lijken voor een belangrijk deel een voortzetting van de stijgende trend die vóór de verruiming is ingezet. Recent onderzoek heeft echter uitgewezen dat voor een aantal lokaties die gelegen zijn in of nabij bagger- en/of stortlokaties incidenteel wel lokale stroomsnelheidsveranderingen op kunnen treden.

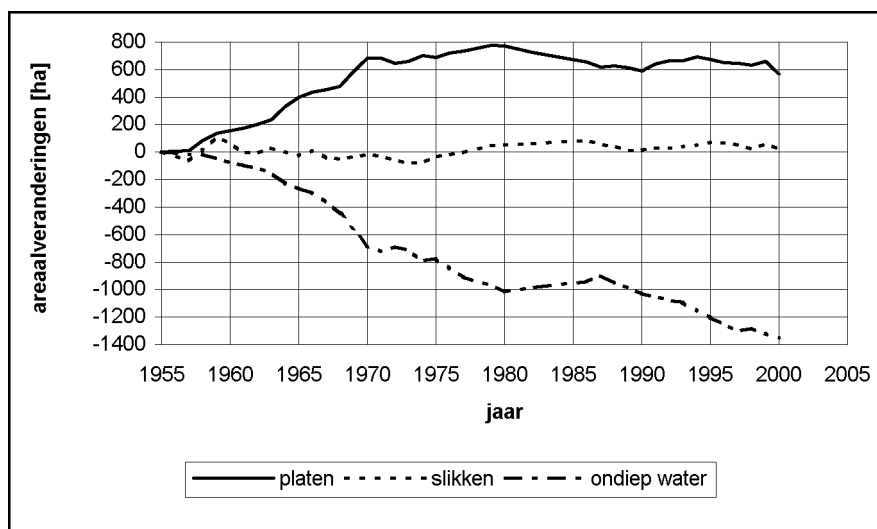
Algemeen kan gezegd worden dat er op dit moment geen aanwijzingen zijn dat de waargenomen ontwikkelingen van de waterstanden, getijvolumina en stroomsnelheden sinds de verruiming 48'/43' buiten de langjarige trends vallen die reeds lang voor de verruiming zijn ingezet.

2.3 Morfologie

2.3.1 Arealen

areaalverandering van platen

Voor de hele Westerschelde kan gezegd worden dat het plaatareaal (boven -2 m N.A.P., omringd door water) in de periode 1955-1980 een flinke toename laat zien, voornamelijk veroorzaakt door de sterke toename in het midden en oosten in deze periode (figuur 2). Daarna treedt tot 1990 een afname op. In de periode 1990-1994 is weer een lichte toename te zien. Na 1994 treedt een afname op die tot op heden voortzet. Deze recente dalende trend wordt voornamelijk veroorzaakt door de afname van het plaatareaal in het westelijk deel van de Westerschelde, het plaatareaal in het midden en oosten is constant.



Figuur 2. Totale cumulatieve areaalveranderingen in de Westerschelde t.o.v. 1955.

areaalverandering van slikken

Het areaal aan slikken (boven -2 m N.A.P., aan één zijde begrensd door dijk) vertoont in de loop der jaren een zeer grillig verloop. Netto is het slikareaal sinds 1955 niet veel veranderd. Sinds de jaren '70 tot halverwege de jaren '90 lijkt een lichte toename aan areaal op te treden. In de periode 1995 tot heden lijkt het slikareaal weer af te nemen.

areaalverandering van ondiep watergebied

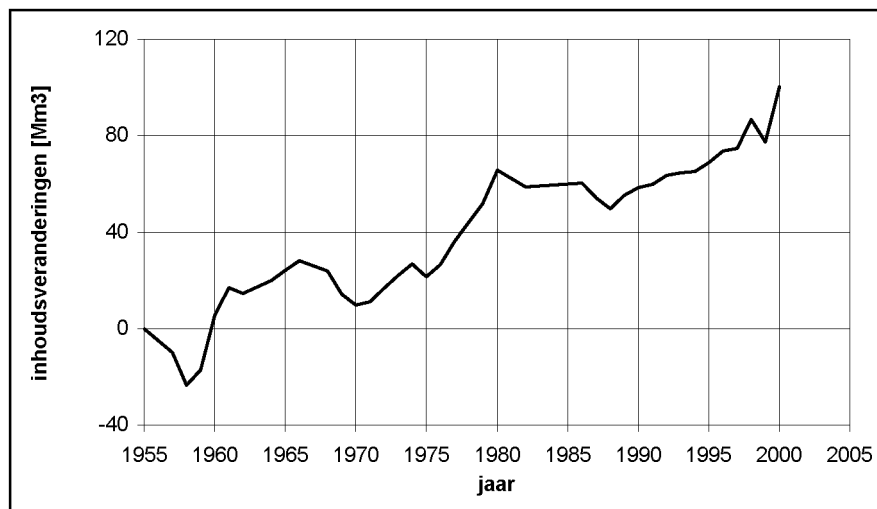
Van het totale areaal aan ondiep water (tussen -2 m N.A.P. en -5 m N.A.P.) kan gesteld worden dat dit sinds 1955 een dalende trend vertoont. De afname van ondiep waterareaal doet zich sinds begin jaren '90 voornamelijk voor in het midden en oosten van de Westerschelde.

2.3.2 Inhouden

inhoudsverandering geulen

Aangaande de totale geulinhoud (dieper dan -5 m N.A.P.) in de Westerschelde kan gesteld worden dat deze, afgezien van wat periodieke fluctuaties, sinds

1955 een stijgende trend vertoont. De veranderingen van de geulinhoud tijdens en na de 48'/43' verruiming passen in deze trend (figuur 3).



Figuur 3. Totale cumulatieve inhoudsveranderingen van geulen in de Westerschelde t.o.v. 1955.

Op dit moment zijn er nog geen aanwijzingen te vinden dat de waargenomen ontwikkelingen van de arealen en inhouds veranderingen na de verruiming 48'/43' buiten de langjarige trends vallen die reeds lang voor de verruiming zijn ingezet.

Algemeen kan gezegd worden dat de langjarige trends (sinds 1955) in de Westerschelde voor enkele ecologisch belangrijke gebieden (zoals ondiep water gebied) zorgwekkend zijn omdat deze gebieden al sinds geruime tijd in oppervlakte afnemen. Hoe groot het effect van de 43'48' verdieping op dit gebieds-verlies zal zijn kan nu nog niet geconstateerd worden. Het ligt nog steeds in de lijn van de verwachting dat de neerwaartse trend van de arealen ondiep water zich ook in de komende tijd zal voortzetten. Het zelfde geldt vanaf 1994 voor het plaatoppervlak. Ook dit is afgenomen. Afgezien van enige fluctuaties is het oppervlak aan slikken constant sinds 1955.

Toch kan niet worden uitgesloten dat in de toekomst wel significante veranderingen als gevolg van de 48'/43' verruiming in zowel de waterbeweging als de morfologie gezien zullen worden.

Enkele mogelijke redenen waarom dit in 2000 nog niet het geval was:

- de tijdschaal waarop het systeem (en de fysische parameters) zich aangepast aan de verruiming is vermoedelijk 10-25 jaar. In dit onderzoek hebben we gegevens beschouwd die 2 tot 3 jaar na realisatie van de verruiming opgenomen zijn. Die periode is kort om de effecten reeds eenduidig waar te kunnen nemen.
- de effecten van zeespiegelstijging, meerjarige getijcycli, inpolderingen en van menselijke ingrepen zoals vaargeulverruiming en zandwinning lopen door elkaar heen.

2.4 Beschouwing van het bagger- en stortbeleid

In de Westerschelde wordt al geruime tijd sediment gebaggerd om de vaarweg naar Antwerpen op diepte te houden. Onder invloed van de grote hoeveelheden gestort materiaal begon in het oostelijk deel de dynamiek van eb- en vloedgeulen af te nemen. Om het sterk belaste oostelijke deel van de Westerschelde te ontlasten wordt sinds de 48'/43'verruiming een nieuwe strategie toegepast. Dit komt op het volgende neer:

1. baggeren in zowel het oostelijk als het westelijk deel van de Westerschelde.
2. zandwinning in het oosten
3. het beperken van stortplaatsen in het oostelijk deel en het uitbreiden van stortplaatsen in het westelijk deel.

Meergeulenstelsel Westerschelde

De vraag was nu hoe deze nieuwe stortstrategie getoetst kon worden. Randvoorwaarde bij het opstellen van een toetsingscriterium was dat het voor de Westerschelde typische 'meergeulenstelsel' (zie figuur 4) behouden moet blijven. Dit stelt grenzen aan de hoeveelheid sediment die in de geulen gestort kan worden.



Figuur 4. Het meergeulenstelsel van de Westerschelde.

Om deze grens te bepalen is tijdens een studie voor de Lange Termijn Visie Schelde-estuarium (LTV) een morfologisch cellen-concept ontwikkeld. Dit theoretische concept maakt het mogelijk om op basis van gegevens over sedimenttransporten de grenzen van de stortcapaciteit van de geulen in de Westerschelde te bepalen. Dit onder de voorwaarde dat het meergeulenstelsel niet gaat veranderen tot een ééngeulstelsel als gevolg van het storten (Winterwerp *et al.*, 2000).

Het morfologische cellen - concept

Uit het cellen -model (zie figuur 5) volgt het zogenaamde stortcriterium: ieder stelsel van twee parallelle geulen kan een bepaalde hoeveelheid zand transporteren (en heeft dus een bepaalde 'zandtransportcapaciteit'). Het stort criterium houdt in dat bij overschrijding van een bepaald percentage van deze zandtransportcapaciteit de geulen zullen degenereren. Daarmee zal ook het meergeulenstelsel verloren gaan. Als grenswaarde wordt 5-10% genomen.



Figuur 5. Macro cellen in de Westerschelde (Winterwerp et al. 2000, Jeuken 2001). Iedere cel bestaat uit een ebgedomineerde (eb)geul en een vloedgedomineerde (vloed)geul met daartussen een plaat. De grote geulen vormen de macro-cellen. Meso-cellen zijn geassocieerd met de kleinere geulen of inscharingen en zijn niet weergegeven in dit figuur.

Verificatie

In het kader van MOVE is het theoretische 5-10% stortcriterium nader geverifieerd op basis van een analyse van historische gegevens (inhoudsveranderingen van geulen, bagger- en stortgegevens) over de periode 1955-1999 en de berekende sedimenttransportcapaciteiten in de cellen zoals bepaald door Winterwerp *et al.* (2000). In de MOVE- studie werd onderzocht in hoeverre ingrepen als storten en baggeren bepalend zijn geweest voor de waargenomen erosie- en sedimentatietendensen in het verleden. Op basis van deze verificatie is vervolgens nagegaan in hoeverre de stortcapaciteit in de beschouwde morfologische cellen is/wordt overschreden en waar nog ruimte is voor het storten van sediment.

Waargenomen morfologische ontwikkelingen

Voor een aantal, overwegend vloedgedomineerde, geulen is een kritische grens ten aanzien van het storten naar voren gekomen: het storten van sediment in de vloedgeulen van de cellen 1 (westelijk deel nabij Vlissingen), 3 en 4 (midden deel), 5 en 6 (oostelijk deel nabij Bath) ging gepaard met een netto verondieping van de geul.

De geulsystemen in de drie cellen tussen Vlissingen en Hansweert kantelen van nature gedurende kortere of langere perioden: de vloedgeulen eroderen, terwijl de ebgeulen tijdelijk verondiepen. Deze ontwikkelingen zijn slechts in geringe mate beïnvloed door baggeren en storten. In de cellen in het oostelijk deel tussen Hansweert en de grens Nederland- België (cellen 5, 6 en 7), treedt een tegenovergestelde ontwikkeling op: de ebgeulen verruimen aanzienlijk als gevolg van het baggeren, terwijl vooral de vloedgeulen in cel 5 gemiddeld verondiepen. In dit gebied kantelt het systeem dus de andere kant op en hebben baggeren en storten deze tendens op zijn minst versterkt, mogelijk zelfs veroorzaakt.

Beperkingen en mogelijkheden voor het storten

Naar aanleiding van de veranderde stortstrategie in 1996/97 is besloten om meer baggerspecie te storten in het midden en het westen van de Westerschelde. Echter met name in de vloedgeul Everingen (cel 3) is sinds de 48'43' verruiming te veel gestort met verondiepingen als gevolg. Daarnaast zijn de mogelijkheden voor het storten in cel 1 beperkt doordat de stortlocatie zich

bevindt in een (van nature) verzandende kortsluitgeul (Ebschaar Spijkerplaat). Sinds 1997 wordt in dit gebied, met veel moeite, gestort. In de vloedgeulen in het midden\oosten van de Westerschelde (cel 4 sinds 1997, cellen 5, 6 en 7) is nog ruimte voor het storten van sediment.

2.5 Conclusies

Morfologie en waterbeweging

- de lange termijn trends zetten zich over het algemeen tot nu toe voort
- omdat de verwachte aanpassingstijd van het fysische systeem 10-25 jaar bedraagt is het in het jaar 2000 nog te vroeg om de MOVE- hypothesen te kunnen toetsen - de hypothesen staan dus nog overeind

Stroomsnelheid

- de lange termijn trend van de stroomsnelheden zet zich tot nu toe voort
- lokaal, in de nabijheid van bagger - en/of stortlokaties kunnen wel stroomsnelheidsveranderingen optreden

Cellenconcept

Uit de historische analyse blijkt dat het theoretische stortcriterium redelijkerwijs kan worden toegepast op de grote macro cellen. Het precieze percentage van het criterium is afhankelijk van de hoeveelheden en de wijze waarop wordt gebaggerd en gestort en van de autonome ontwikkeling.

De toepasbaarheid van het theoretische stortcriterium impliceert dat met het huidige bagger- en stortbeleid (sinds 1997-1999):

- de maximale stortcapaciteit van de Westerschelde gebruikt wordt
- de stortcapaciteit van de cellen in het oosten in het verleden werd overschreden
- sinds de laatste verdieping wordt de stortcapaciteit van de cellen in het westen overschreden
- enige ruimte voor storten is nog aanwezig in het middendeel en in het oostelijk deel.

3 Watervogels

3.1 Algemeen

In het rapport 'Aantalsontwikkeling van watervogels in de Westerschelde' (Tulp et al. 2001) wordt een overzicht gegeven van recente ontwikkelingen in aantallen niet-broedvogels en broedvogels in de jaren voor de start van de verruiming tot en met drie jaar na de start van de vaargeulverruiming, in de Westerschelde (periode vanaf jaren '80 tot 2000). Voor niet-broedvogels zijn hiervoor tellingen van de hoogwatervluchtplaatsen gebruikt, voor broedvogels de jaarlijkse kolonietellingen. Door middel van statistische trendanalyses is onderzocht of een soort significant in aantallen toe- of afgenomen is in de onderzochte periode. Met name werd gekeken of zich een verandering heeft voorgedaan in de periode na de start van de vaargeulverruiming. Tevens zijn schattingen van broedsucces van kustbroedvogels in de jaren 1994-2000 vergeleken tussen de Westerschelde en het overige Deltagebied (zie ook Meininger et al. 2001). Voorts is voor Visdieven een gedetailleerde analyse van de conditie van kuikens in de periode 1996-2000 uitgevoerd (Tulp et al. 2001).

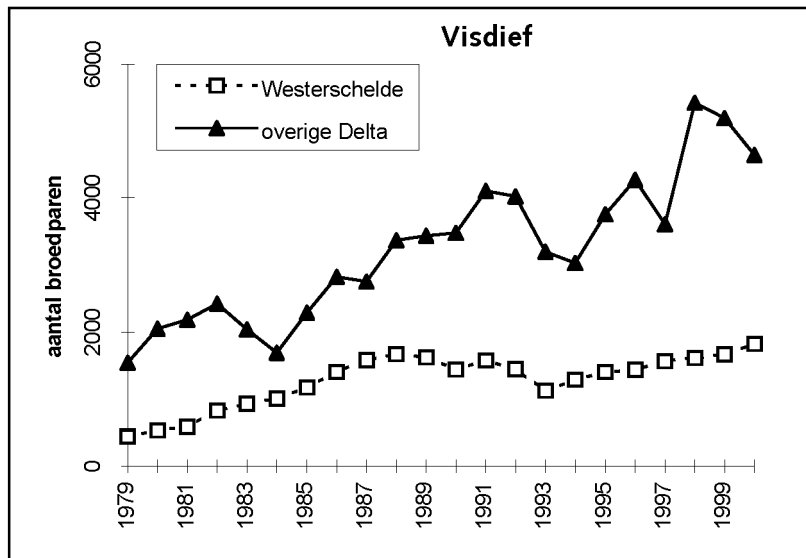
3.2 Zichtjagende viseters : aantalsontwikkeling- broedsucces- conditie

In de MOVE- hypothesen met betrekking tot de foerageermogelijkheden voor zichtjagende viseters (Visdieven, Dwergsterns) werd gesteld dat deze als gevolg van de voorspelde afname van kinderkamer-gebieden voor jonge vis zouden afnemen. Verder werd verondersteld dat de foerageermogelijkheden voor de Grote Stern in het westelijk deel niet zou worden aangetast door de verruimingswerken.

Het foerageersucces van de zichtjagende viseters werd niet direct onderzocht. De analyses bij de Dwergstern, Visdief en Grote Stern zijn gebaseerd op de aantalsontwikkelingen in de broedkolonies. Voor de Dwergstern is ook het broedsucces van 1994-2000 bekend. Bij de Visdief zijn naast aantallen en broedsucces (1994-2000) ook gegevens over de conditie van de kuikens beschikbaar in de periode na de 48'43'verruiming (1996-2000).

Dwergstern

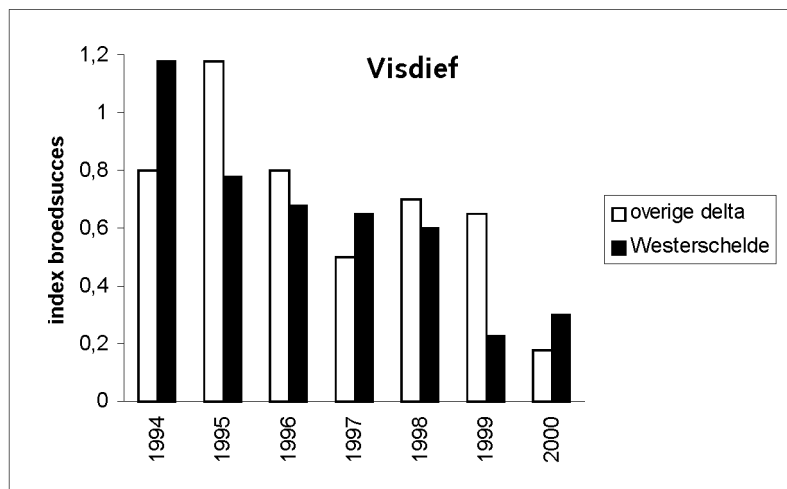
De trendanalyse van de aantallen Dwergsterns leverde geen significante toe- of afname op. De laatste vier jaar waren de aantallen erg stabiel en varieerden slechts tussen de 124 en 140 paren. Waar het om aantallen gaat is er geen reden om aan te nemen dat de functie van de Hooge Platen voor broedende Dwergsterns is afgenomen als gevolg van de verruimingswerkzaamheden. Het broedsucces van de Dwergstern vertoont sterke jaarlijkse schommelingen in de gehele delta zowel als in de Westerschelde.



Figuur 6. Aantalsontwikkeling van de Visdief in de periode 1979-2000 in de Westerschelde en in de overige delen van de Delta.

Visdief

De aantallen Visdieven nemen, na een korte daling omstreeks 1993, sinds 1979 significant toe in de Westerschelde en in de rest van de Delta (figuur 6). Toch zijn er redenen om aan te nemen dat het niet goed gaat met de Visdieven. Van de in het westelijk deel broedende Visdieven, broedt het overgrote deel op de Hooge Platen. Het broedsucces van de Visdief vertoont in de gehele Delta en in de Westerschelde een dalende trend in de periode 1994-2000 (figuur 7). In 2000 werd het laagste broedsucces sinds 1994 vastgesteld. Op dit moment is het niet duidelijk welke factoren voor de algemene afname in broedsucces van Visdieven in de gehele Delta verantwoordelijk zijn. Gedacht wordt aan weersomstandigheden, predatie van kuikens, voedselgebrek of een combinatie van deze factoren.



Figuur 7. Index broedsucces voor de Visdief in de overige Delta en de Westerschelde.

Onderzoek naar de conditie van Visdiefkuikens (1998-2000) wijst op grote verschillen tussen de verschillende watersystemen van de Delta, waarbij de conditie van jongen in kolonies in de Westerschelde steevast elk onderzocht jaar het slechtst is. De vermoedelijke oorzaak voor de slechte groei van Visdiefkuikens in de Westerschelde moet mogelijk gezocht worden in verschillen in voedselbeschikbaarheid tussen de bekkens. Of er een causale samenhang bestaat tussen de relatief slechte conditie van visdiefkuikens in de Westerschelde en de mogelijke effecten van de verruimingswerkzaamheden (b.v. gering voedselaanvoer als gevolg van vertroebeling, afname kinderkamer gebied vis e.a.) is op dit moment niet in te schatten. Mogelijk spelen ook andere factoren zoals weersomstandigheden en/of vervuiling een rol.

Als de trend van het algemeen afnemende broedsucces van deze soort in de Delta en de lage conditie van de kuikens in de Westerschelde zich nog over langere tijd voortzetten, zal dat uiteindelijk ook in het aantal broedparen tot uitdrukking komen. Visdieven kunnen tot 30 jaar oud worden. Of de tot nu toe stijgende trend in aantallen Visdieven in de toekomst zal omslaan is nu nog niet in te schatten.

Grote Stern

De kolonie Grote Sterns op de Hooge Platen is pas in 1987 ontstaan. Sindsdien is de kolonie gegroeid tot 2000-3000 broedparen, met een voorlopig maximum van 3800 in 1998. In de overige delen van de Delta nemen de aantallen af vanaf het moment van vestiging in de Westerschelde. Het broedsucces in 2000 bedroeg 0.1 - 0.5 jong/paar (Meininger *et al.* 2001).

3.3 Hooge Platen als ruigebied voor Bergeenden

Een andere MOVE-hypothese betrof de functie van de Hooge Platen als ruigebied voor Bergeenden. Het aantal ruiende Bergeenden vertoont een significant stijgende trend over de afgelopen 13 jaren. Hierbij blijven de aantallen in het westelijk deel van de Westerschelde (o.a. de Hooge Platen) erg constant in de hele periode, terwijl de toename zich vooral voordoet in het midden en oostelijk deel. Samenvattend zijn er voor de Bergeend in de ruiperiode geen aanwijzingen dat de functie van de Hooge Platen en de overige delen van de Westerschelde is afgenomen in de periode sinds de start van de verruiming.

3.4 Steltlopers: aantalsontwikkeling

De MOVE-hypothesen met betrekking tot de foerageermogelijkheden voor steltlopers veronderstellen een toename van 10% in het westelijk en oostelijk deel en een toename van 20% voor het middendeel als gevolg van de voorspelde morfologische ontwikkelingen in deze gebieden.

In de Westerschelde werden geen laagwatertellingen van vogels uitgevoerd, waardoor er geen directe informatie over het gebruik van afzonderlijke slikken en platen beschikbaar is. De op de hoogwatervluchtplaatsen getelde vogels foerageren over het algemeen in de nabije omgeving.

Van de onderzochte steltlopersoorten laat alleen de Tureluur een significant stijgende lange termijn trend in aantallen zien. Die toename wordt met name veroorzaakt door een toename in het oostelijk deel.

Een significante negatieve lange termijn trend werd alleen gevonden bij de Strandplevier (zowel niet-broedvogel en broedvogel). De achteruitgang is echter al lang voor de verruimingswerkzaamheden ingezet en er is verder geen aanwijzing (geen afwijking in de trend de laatste drie seizoenen) voor een

mogelijk effect van de verruiming. De Westerschelde volgt de dalende trend van de gehele NW-Europese Strandplevierpopulatie, vermoedelijk grotendeels veroorzaakt door het recreatieve gebruik van stranden en vegetatie-succesie.

Voor de overige soorten zijn er geen duidelijke langjarige lineaire significante trends gevonden over de periode van 13 seizoenen. Voor de meeste soorten variëren de aantallen sterk, zodat uit de aantallen geen duidelijke trend naar voren komt (bijvoorbeeld Bonte Strandloper). Van andere soorten schommelen de aantallen niet veel en leveren de tellingen om die reden geen duidelijke verandering op (bijvoorbeeld Rosse Grutto). Voor diverse soorten werden wel knikpunten in de ontwikkeling gevonden, die aangeven waar de richting van de trend verandert en in welke richting.

3.5 Conclusies

- de langjarige trends in aantallen van de onderzochte vogelsoorten in de Westerschelde komen over het algemeen overeen met trends die op Delta - schaal worden gevonden.
- noch voor niet-broedvogels noch voor broedvogels werden duidelijke aanwijzingen gevonden voor effecten van de 48'-43' vaargeulverruiming. De periode sinds de verruiming is echter nog erg kort om trendbreuken in aantalsontwikkeling te kunnen verwachten, gezien de vaak lange levensduur van vogels (tot 30 jaar) en de vermoedelijke tijdschaal van morfologische effecten
- Visdieven: de combinatie van een (Delta- breed) gering broedsucces en de relatief slechte conditie van de kuikens in de Westerschelde kan in de toekomst mogelijk de tot nu toe stijgende trend in aantallen laten omslaan. Oorzaken voor de slechte conditie van visdiefkuikens in de Westerschelde zijn nog niet helder.

4 Kinderkamerfunctie vis en garnaal

4.1 Algemeen

Binnen het beleids en -beheerskader wordt de kinderkamerfunctie van estuaria voor opgroeiende vis als belangrijk onderdeel van het ecosysteem gezien. De visserij op de Westerschelde is regelmatig in het nieuws. Met name in relatie tot de verruiming van de vaarweg zijn er veel vragen, onder andere over de effecten van de werken op de visstand in dit gebied.

4.2 Wat weten wij al van de Westerschelde ?

Begin 1999 bleek dat er nog onvoldoende zicht was op de kinderkamerfunctie van de Westerschelde en er ontstond een behoefte aan een beter onderbouwd en gekwantificeerd beeld van het veronderstelde belang van dit gebied voor jonge vis en garnaal. In juli 1999 heeft het RIKZ een verkennende studie naar de beschikbare monitoringsdata van jonge vis in de Westerschelde uitgevoerd. Hierbij gaat het om gegevens afkomstig uit een bevissingsprogramma waarin al ca. 30 jaar het voorkomen van jonge vis in de gehele Nederlandse kustzone in kaart wordt gebracht. In de onderstaande tekst worden de belangrijkste resultaten van deze onderzoeken samengevat (van Damme & van der Veer 2001, Welleman & Dekker 2001, Welleman et al. 2000, Daan 2000, Cattrijsse & Hampel 2000).

- In totaal werden er zo'n 50 soorten jonge vis in de Westerschelde aangetroffen. De Westerschelde is van belang voor jonge exemplaren van de volgende vissoorten: tong, harnasmannetje, zeedonderpad, bot, zeebaars, horsmakreel en pollak. De dichtheid van jonge tong in het voorjaar is nergens in de Nederlandse kustzone zo groot als in de Westerschelde. Van alle in de Nederlandse kustzone gevangen harnasmannetjes bevindt zich circa 20% in de Westerschelde. Er zijn duidelijke aanwijzingen dat de Westerschelde ook voor vrijzwemmende vissen zoals haring en jonge sprot van belang is. In het najaar wordt er relatief veel jonge zeebaars gevangen, bijna de gehele Nederlandse vangst komt uit de Westerschelde.
- Er zijn vier 'echte' kinderkamersoorten in de Westerschelde aangetroffen die paaieren in de Noordzee, opgroeien in de estuaria en kustgebieden en als adulte vis weer naar de Noordzee terugkeren : schol, tong, griet en steenbolk. Het zijn alle vier soorten die aan de waterbodem zijn gebonden. Een aanzienlijk deel van de jongen groeit in de Westerschelde op.
- De Westerschelde onderscheidt zich duidelijk van de andere kinderkamergebieden in de Nederlandse kustzone, zoals Oosterschelde, Waddenzee, Hollandse kust en Noordzee. Er worden in de Westerschelde meer juvenielen van zuidelijke vissoorten aangetroffen zoals tong en zeebaars.
- Opvallend is dat geen puitaal in de Westerschelde werd gevangen, terwijl deze soort zeer algemeen in estuaria voorkomt. Dit zou mogelijk te wijten zijn aan vervuiling van het water

De Westerschelde en de Noordzee

Het Nederlandse deel van het Europese kustwater vertegenwoordigt slechts een klein deel van de beschikbare kinderkamergebieden voor commercieel geëxploiteerde vis op de Noordzee. Voor de meeste vissoorten speelt de Westerschelde geen doorslaggevende rol in de aantallen die uiteindelijk voor komen op de Noordzee. Het belang van de kinderkamerfunctie van de Westerschelde is daarmee voornamelijk regionaal, maar voor het ecologisch goed functioneren van het watersysteem essentieel.

Veel van de in de Westerschelde opgroeiende vis komt als larve uit de Noordzee. Veel soorten paaien in verschillende gebieden in de Noordzee. Deze paaigebieden kunnen van jaar tot jaar op een andere plaats liggen. De aanvoer van larven naar de Westerschelde is mede afhankelijk van de afstand van deze paaigebieden tot de Westerschelde. Daarnaast zijn de variërende klimatologische omstandigheden op de Noordzee van invloed op het voorkomen en de verspreiding van larven. De jaarlijkse variatie in de aanvoer van larven naar de Westerschelde is daarmee groot. Mogelijke effecten van ingrepen zoals het baggeren en storten kunnen moeilijk worden onderscheiden van de jaarlijkse fluctuaties die Bovendien is het met bestaande vistechieken al moeilijk om een betrouwbaar beeld van ontwikkelingen in de visstand te krijgen.

Variatie van de vangstgegevens.

De jaarlijkse variatie tussen de vangsten (visbemonsteringsprogramma RIVO) is zeer groot. En variatie van een individueel bemonsteringstraject (= een trek) van wel 400% ten opzichte van het gemiddelde (30 trekken) is zelfs voor een algemene soort zoals de schaar niet uitzonderlijk. Ingrepen met een effect in de orde van grootte van een kwart van de aanwezige jonge vis zijn niet waarneembaar omdat de waargenomen variaties groter zijn dat dit effect. Over het algemeen blijkt dus dat de variatie in de vangsten van jonge vis dermate groot is, dat op basis van de bestaande monitoringgegevens geen uitspraken kunnen worden gedaan over effecten van ingrepen zoals het verruimen van de vaarweg in de Westerschelde. Het visbemonsteringsprogramma van het RIVO is ook niet opgezet met als doel het waarnemen van oorzaak-effect relaties van ingrepen in de Westerschelde. Op basis van dit bestaande programma zullen mogelijke effecten waarschijnlijk niet of pas veel te laat opgespoord worden.

Relaties tussen leefgebieden en het voorkomen van vissen.

Op basis van de beschikbare monitoringsgegevens kon geen eenduidige relatie tussen het voorkomen van vis en kenmerken van leefgebieden worden gelegd. Het blijft dus nog onduidelijk hoe de kinderkamerfunctie van een gebied voor jonge vis (van een bepaalde soort) samenhangt met morfologie en structuur van een estuarium. Hebben de vissen alleen ondiep water nodig, of is ook enige mate van beschutting van belang? Wat is het effect van versteiling van plaatranden? Welke rol speelt troebelheid en stroomsnelheid van het water? Deze aspecten zijn zeer relevant in verband met de vragen die gesteld worden over de potentiële effecten van menselijke ingrepen op de kinderkamerfunctie van de Westerschelde.

In algemene zin is er wel een en ander bekend over de vissoorten die gebruik maken van de Westerschelde als kinderkamer. Welke deelgebieden door deze vissoorten daadwerkelijk worden gebruikt is nog onvoldoende bekend. Hiermee is de kinderkamerfunctie van de Westerschelde nog niet voldoende in beeld.

Gebiedsgerichte benadering: Relatie met habitats in de Westerschelde.

In het monitoringsprogramma MOVE wordt uitgegaan van een gebiedsgerichte benadering bij het opsporen van ecologische veranderingen in de Westerschelde. In de MOVE -hypothesen wordt verondersteld dat ondiepe gebieden (< -5m NAP) met een stroomsnelheid lager dan 0.5 m sec -1 belangrijk zijn als kinderkamer voor jonge vis en garnaal. Een afname van deze gebieden zou theoretisch ook een terugloop van de kinderkamerfunctie betekenen. Het ligt in de verwachting dat de oppervlakte van deze gebieden zal afnemen ten gevolge van de verdieping.

Kinderkamer-gebied

Gegevens uit beschikbare literatuur wijzen er inderdaad op dat waterdiepte een sterk bepalende factor is voor geschikte kinderkamers. Dit geldt vooral voor bodemgebonden soorten en in veel mindere mate voor vrijzwemmende soorten. De grens van 5 meter beneden de laagwaterlijn blijkt inderdaad een goede indicatie te zijn. Over stroomsnelheden in relatie met het voorkomen van jonge vis werd geen informatie in de literatuur gevonden. Deze parameter wordt maar weinig gemeten, zeker in combinatie met het voorkomen van jonge vis. Er is op dit moment geen reden om de gestelde hypothesen anders te bezien. Toch is de algemene ecologische kennis van de omgevingseisen van jonge vis- en garnalen nog zeer marginaal.

Op basis van onderzoek aan platvis in de Waddenzee en in de Dollard lijkt het aannemelijk dat ook in de Westerschelde de grootte van de potentiële kinderkamergebieden bepalend is voor de opbrengst van jonge (plat)vis en mogelijk jonge garnaal.

4.3 Conclusies

- de uitgevoerde studies om de kinderkamer van de Westerschelde beter in beeld te brengen en de beschikbare meetgegevens vormen geen aanleiding om de gestelde MOVE- hypothesen bij te stellen of te verwerpen; ze zijn nog steeds geldig.
- gezien de grote variatie in de vangsten blijkt het onmogelijk om met het bestaande visbemonsteringsprogramma (RIVO) eventuele trends in de aantallen en verspreiding van jonge vissen en garnalen, mogelijk als gevolg van de 43'-48'verruiming, vast te stellen
- een goed onderbouwde gebiedsgerichte benadering, waarbij de oppervlakteverandering van het veronderstelde kinderkamergebied (via de zogeheten ecotopenkartering) in kaart wordt gebracht, lijkt veel meer belovend

5 Literatuur

Cattrijsse, A. & Hampel, H.

Life history and habitat use tables - The nursery function Westerschelde University Gnet, Dept. Biology, Marine Biology section.

Daan N., 2000.

Deskstudie draagkracht Westerschelde voor jonge vis. RIVO rapport C039/00.

Damme van C. & H. van der Veer, 2001.

The nursery function of the Westerscheldt for Fish and crustaceans . Rapport NIOZ.

Jeuken C., 2001.

Verificatie van het cellen-concept Westerschelde op basis van historische gegevens (C. Jeuken) WL Delft Hydraulics.

Klerk, J. de & L. Dekker, 2001.

Stromingsonderzoek ikv vervanging tonnen 4^e gr door 3^e gr. Memo gericht aan Frans Mol. Rijkswaterstaat, Directie Zeeland, Middelburg.

Liek, G.A., 2001.

Monitoring van de effecten van de verruiming 48'/43', MOVE-rapport 5, Beschrijving van de fysische toestand van de Westerschelde t/m 2000. Rapport RIKZ/2001.023.

Meininger P.L., Arts F.A., Lilipaly S.J., Strucker R.C.W. & P.A. Wolf, 2001.

Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2000. Werkdocument RIKZ/OS/2001.810x. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.

Tulp I., Poot M.J.M. , Meininger P.L., Berrevoets C.M. & T.J. Boudewijn, 2001.

Aantalsontwikkeling van watervogels in de Westerschelde. Bureau Waardenburgrapport 01-045. Werkdocument RIKZ OS/2001-825x. Culemborg/Middelburg.

Welleman H. & W. Dekker, 2001.

Variatie in visvangsten in de Westerschelde en overige kustwateren tijdens de Demersal Fish Surveys. RIVO rapport C007/01.

Welleman HC, Brocken F & I. de Boois, 2000.

Vergelijking dichtheden, groei en mortaliteit Westerschelde- Noordzee. RIVO rapport C008/00.

Winterwerp, J.C. et al., 2000.

Lange Termijnvisie Schelde-estuarium cluster morfologie, rapportage uitvoeringsfase. Rapport Z2878, WL I Delft Hydraulics.

