

873-131

Schelpkalkproductieberekeningen Waddenzee voor de periode 1969 – 2003

Werkdocument RIKZ/OS/2004.601w



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ

Werkdocument



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ

Aan
Directie Noord-Nederland
t.a.v. A. Nicolai

Contactpersoon
Dr. J. de Vlas

Datum
22 april 2004

Nummer
RIKZ/OS/2004.601w

Onderwerp
Schelpkalkproductieberekeningen Waddenzee
voor de periode 1969-2003

Doorkiesnummer
050-5331370

Bijlage(n)
1

Product
Schelpenwinning



1. INLEIDING.

In de Landelijke Beleidsnota Schelpenwinning (LBS) van 1998 is opgenomen dat het schelpenwinbeleid na een periode van 5 jaar zal worden geëvalueerd en eventueel bijgesteld. In 2001 heeft reeds een eerste evaluatie en beleidswijziging plaatsgevonden, vastgelegd in de partiële herziening van de Landelijke Beleidsnota Schelpenwinning (ph-LBS). Dit heeft plaatsgevonden op basis van diverse onderzoeken, samengevat in het Eindrapport Vervolgonderzoek Schelpenwinning (Reijngoud, 2001). De in de LBS aangekondigde evaluatie 5 jaar na december 1998 blijft evenwel gehandhaafd. Directie Noord-Nederland (DNN) voert deze evaluatie uit, mede met ondersteuning van het RIKZ. Een van zaken die geëvalueerd moet worden is de gemiddelde schelpkalkproductie c.q. natuurlijke aanwas van schelpkalk, die was berekend op 208.000 m³ per jaar. In dit document wordt een aanpassing gegeven van de gemiddelde schelpkalkproductie op basis van de meest recente gegevens.

In 1982 werd door Beukema een eerste berekening gemaakt van de kalkproductie door kokkels in de Waddenzee. In 1996 volgden berekeningen door Essink (1996) en door Beukema en Cadée (1997). De berekeningen van Beukema en Cadée betreffen de periode 1969-1996, zijn zeer gedetailleerd en volledig, en houden ook rekening met de aanwezigheid van andere schelpensoorten die door schelpenwinners worden aangevoerd, zoals *Spisula* en *Macoma*. Rekening houdend een aandeel van 26% van andere soorten schelpen is daaruit door Rijkswaterstaat een jaarlijks quotum afgeleid voor de winning van schelpen. Dat quotum is gelijkgesteld aan de berekende gemiddelde jaarlijkse productie, zodat niet zou worden ingeteerd op de natuurlijke voorraden in de bodem. Deze voorraden zijn overigens aanzienlijk, aangezien er reeds gedurende meer dan 8000 jaar kokkels groeien in de Nederlandse kustzone. Er is in de meeste wingebieden geen duidelijke 'piek' in de ouderdom; vaak zijn er schelpen van alle ouderdomsklassen (van enkele honderden tot 8000 jaar oud) min of meer gelijk verdeeld één partij aanwezig. Dit duidt er op dat er een enorme menging plaats vindt van schelpen die in verschillende periodes en afzettingen zijn ontstaan.

De berekeningen van Beukema en Cadée zijn grotendeels gebaseerd op de productie en sterfte van kokkels op het Balgzand. Zij houden ook rekening met verlies van schelpen door vergruizing (door Eidereenden) en afvoer uit het systeem (door kokkelvisserij). De overblijvende productie (gerekend per m²) is vervolgens geëxtrapoleerd naar het hele Nederlandse waddengebied, exclusief de Dollard omdat daar geen kokkels groeien. Ook is rekening gehouden met het feit dat er ook wel eens kokkels voorkomen in het ondiepe sublitoraal van de westelijke Waddenzee. Beukema en Cadée maken aannemelijk dat hun extrapolatie naar de hele Waddenzee terecht is, door vergelijking van de Balgzandgegevens met enkele jaren waarin een totaalschatting voor de hele Waddenzee beschikbaar was. Voor het begin van de jaren 90 was de kokkelstand op het Balgzand bijzonder groot, en was verdeling van de kokkels over het Balgzand heel anders dan in voorafgaande jaren. Voor die jaren zijn de bestandsgegevens voor de hele Waddenzee gecombineerd met de gegevens over sterfte op het Balgzand.

Door de correcte berekeningswijze kunnen de berekeningen van Beukema en Cadée niet verbeterd worden. In dit document zijn ze dan ook voor de hele periode van 1969 tot 1990 opnieuw gebruikt. Wel is de onttrekking van schelpen door kokkelvisserij wat vergroot, doordat de gevangen kokkels sinds 1990 in toenemende mate naar de vaste wal werden gebracht voordat ze werden gekookt. Daardoor nam het verliespercentage aan kokkelschelpen toe van ongeveer 5% vóór 1990 (schatting Beukema en Cadée)



naar ongeveer 11% (sterftepercentage, gerekend in biomassa, zoals berekend door Kamermans, Kesteloo en Baars, 2003).

De periode van 1990-1996 vormt een tussenperiode voor wat betreft de berekening van de schelpkalkproductie. Vanaf 1990 zijn de jaarlijkse schattingen van het RIVO beschikbaar, waardoor de kokkelstand in de hele Waddenzee bekend is. Deze schattingen zijn voor wat betreft de omvang van het bestand nauwkeuriger dan extrapolaties vanuit de Balgzandgegevens. Voor deze periode zijn berekeningen uitgevoerd op basis van de bestandsopname van het RIVO en met behulp van geëxtrapoleerde sterftegegevens van kokkels op het Balgzand (de Vries, 2000).

Na 1996 is de monitorings-serie van het RIVO (van Stralen, van Stralen en Kesteloo-Hendrikse, Kesteloo-Hendrikse, jaartallen vanaf 1990 tot 2003) voortgezet. De gegevens tot 1996 zijn in de schatting van De Vries (2000) al vermeld. Er heeft echter een verandering in deze getallen plaats gevonden die de uitkomsten van berekeningen verandert. Tijdens het onderzoek in het kader van EVA2 (2^e Evaluatie schelpdiervisserijbeleid) is namelijk ontdekt dat de berekende schelpdierstand in september systematisch is overschat door een te hoge aanname van de groeisnelheid van kokkels gedurende de zomer. Vooral de grotere jaarklassen (die veel schelpkalk zouden kunnen produceren) groeien minder snel dan tot in 2002 werd aangenomen, door onderlinge concurrentie. De nieuwere gegevens zijn hier gebruikt.



2. BEREKENING VAN SCHELPKALKPRODUCTIE OP BASIS VAN SEPTEMBERGEGEVENS OVER VLEESGEWICHT.

De berekening door vanuit het vleesgewicht in september een vers gewicht uit te rekenen is per definitie correct (vers = vleesgewicht/0,15). Het vleesgewicht is namelijk bepaald door 15% van het verwachte vers gewicht te nemen!

Door Beukema en Cadée, maar ook het RIVO (van Stralen, 1990) en door Stikvoort (1992) is bepaald welk deel van het versgewicht uit schelpkalk bestaat. Beukema en Cadée kwamen uit op 48%, het RIVO op 45% en Essink op 40%. Hier is verder uitgegaan van 44%. Uit de versgewichten kan vervolgens ongeveer het schelpkalkgewicht worden berekend.

Uit de gemiddelde hoeveelheid schelpkalk in levende kokkels kan ongeveer worden uitgerekend hoe veel er jaarlijks (door sterfte van die kokkels) beschikbaar komt als dode kokkelschelpen in de bodem. In de loop van een jaar sterven er geleidelijk aan steeds meer kokkels, maar voordat ze dood gaan kunnen ze nog gegroeid zijn. De gemiddeld aanwezige hoeveelheid schelpkalk moet daarom volgens Beukema en Cadée worden vermenigvuldigd met een factor 1,1 om een schatting te krijgen voor de productie van schelpkalk. Deze factor kan **niet** worden toegepast op de versgewichten in september, omdat het versgewicht van kokkels in september bepaald niet het gemiddelde jaargewicht vertegenwoordigen. Integendeel, ze zijn dan hoger zijn dan op enig ander tijdstip in het jaar.

Vanuit de versgewichten in september kan de schelpkalkproductie wel afgeleid worden door een lagere factor te gebruiken. Deze factor is berekend door Beukema's getallen op twee manieren te gebruiken. Beukema berekende zelf een productie voor de jaren 1990-1996 door zijn eigen sterftegetallen te gebruiken maar uit te gaan van de dichtheid aan kokkels zoals die door het RIVO voor de hele Waddenzee was berekend. Dit leverde een getal van **0,65** op. Dat wil zeggen: door de hoeveelheid aanwezige schelpkalk in september te vermenigvuldigen met 0,65 kwam de berekening gemiddeld over de periode 1991-1996 even hoog uit als de schatting met behulp van de sterftegetallen.

Voor de jaren 1969-1989 is deze factor ook berekend door calibratie op de uitkomsten van Beukema en Cadée. Voor deze periode bleek 0,67 maal het versgewicht overeen te komen met de door Beukema berekende schelpkalkproductie. Dat beide waarden zo dicht bij elkaar liggen hoeft geen verwondering te wekken; het gaat in beide gevallen om extrapolaties vanuit het Balgzand over de hele Waddenzee. Voor de hele periode van 1969-1996 komt deze factor uit op ongeveer **0,66**.

De correctheid van deze factor is globaal te beredeneren: Van de kokkels gaat (van Stralen en Kesteloo-Hendrikse, 1998b, Kamermans et al, 2003) per jaar ca 65 à 70% dood. De sterfte verschilt per jaar; in een strenge winter kan 90-95% van alle kokkels dood vriezen. De overblijvende kokkels blijven grotendeels wel in leven, maar degene die dood gaan voegen nog een paar % toe, zodat de totale kalkproductie dan ongeveer even groot is als hetgeen in september aanwezig was.

In normale winters bedraagt de wintersterfte circa 50%, waarna in de daaropvolgende zomer nog ongeveer 14% van de kokkels sterft (28% van het restant, Kamermans, Kesteloo en Baars, 2003). De schelpkalkproductie zal dan 65 à 70% bedragen van hetgeen in de voorafgaande september aanwezig was. Een gemiddelde waarde van 0,66 is dan ook zeer plausibel.



In de nieuwe berekeningen is voor berekening van de schelpkalkproductie de berekende factor 0,66 gebruikt.

De berekeningen vanaf 1990 die nu worden gegeven wijken dus op vier manieren af van eerder gegeven berekeningen:

- De gewichten van de in september aanwezige kokkels zijn gecorrigeerd door het RIVO
- Er is geen factor 1,1 gehanteerd, maar een factor 0,66
- De waarnemingsserie loopt nu tot 2003
- Voor de periode 1990-1995 is aangenomen dat 8% van de kokkelschelpen wordt afgevoerd door kokkelvisserij, daarna 11%



3. BEREKENINGEN

De schelpkalkproductie voor de periode 1990-2003 is nu berekend door de volgende formules:

Versgewicht inclusief schelp = Vleesgewicht / 0,15

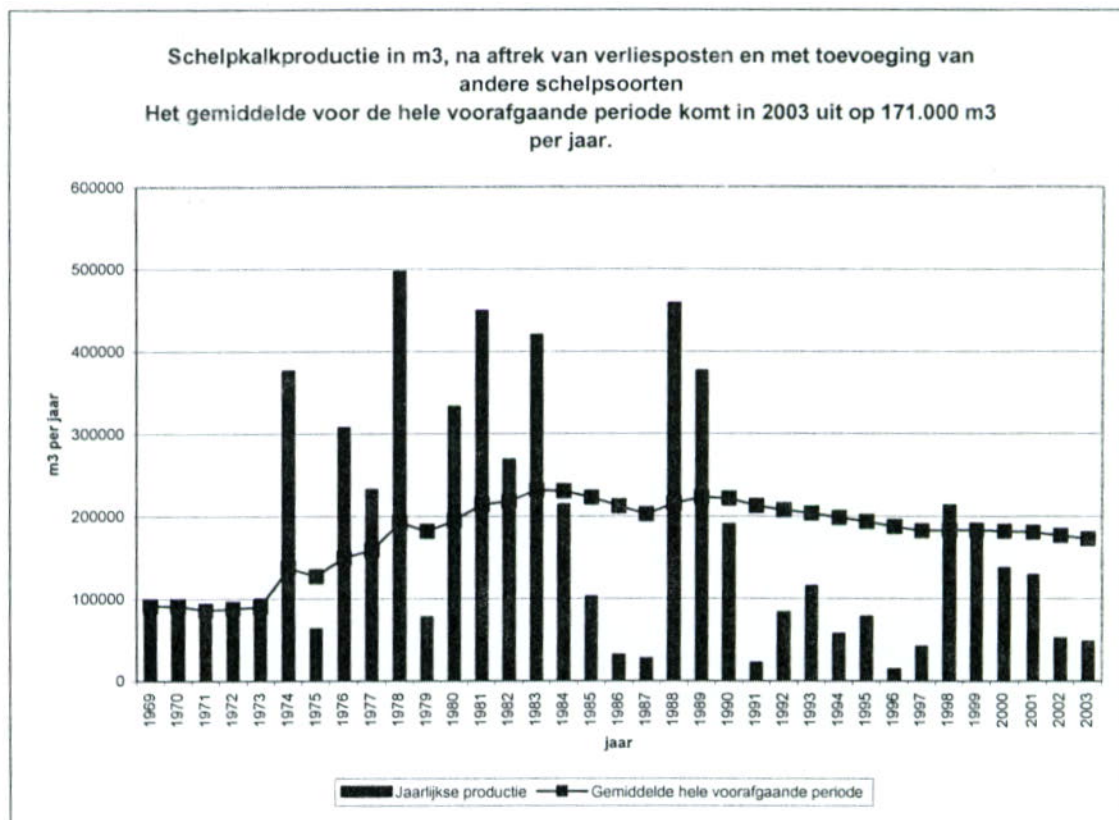
Schelpgewicht = 0,44 * Versgewicht

Schelpkalkproductie gewicht = 0,66 * Versgewicht in september

Schelpkalk m³ = 1,5 * Schelpkalkgewicht

Nieuw berekende hoeveelheden schelpkalk per jaar, over de hele periode 1969-2003 (zie bijlage):

- Productie aan kokkelschelpen: 113.835 ton/jaar over de periode 1969-2003
- Daar blijft na vergruizing en andere verliezen (samen 25% verlies tot 1990, 28% van 1991-1995, daarna 31%) 84.250 ton/jaar van over.
- Een ton kokkelschelpen is ongeveer 1,5 m³. Wat er overblijft aan kokkelschelpen is circa 126.375 m³ (1,5 * 84.250).
- 74% van de gewonnen schelpen zijn kokkels, de rest is Spisula etc.
- Samen met die andere schelpen kwam er dus gemiddeld 170.777 m³ per jaar beschikbaar (126.375 m³ / 0,74)





4. PROGNOSE VOOR DE KOMENDE JAREN

Zoals hierboven is berekend komt het gemiddelde voor de jaarlijkse schelpkalkproductie die in de toekomst beschikbaar kan komen voor schelpenwinning uit op ongeveer 171.000 m³ per jaar. Na 1990 vertoont dit steeds aan de steeds langer wordende waarnemingsserie aangepaste gemiddelde een dalende trend. Dat komt doordat er een duidelijke afname van de productie is waar te nemen sinds 1990. Deze daling zou wel eens structureel kunnen zijn, door de afname van de eutrofiëring (minder productie) en de verhoogde watertemperaturen 's winters (minder broedval van kokkels). Beide veranderingen zijn nadelig voor de biomassa van kokkels. Het gemiddelde voor de hele periode is dus waarschijnlijk te hoog voor de toekomstverwachtingen, vooral door de invloed van de jaren 80.

In de onderzoeksperiode kunnen drie periodes worden onderscheiden: (inclusief effect van verlies en aanwezigheid andere soorten schelpen)

Gemiddelde 1969-1979	182.432 m ³
Gemiddelde 1980-1989	268.176 m ³
Gemiddelde 1990-2003	92.048 m ³

De berekende 92.048 m³ voor de periode 1990-2003 is erg laag ten opzichte van de voorgaande periodes. Dit getal kan dienen als een minimum-verwachtigswaarde voor de komende jaren. Deze hoeveelheid is extra verlaagd door de toenemende afvoer van kokkelschelpen, doordat kokkelvisserij steeds meer kokkels aan de wal gingen koken. Deze schelpen kunnen mogelijk wel gebruikt worden voor de handel in schelpmateriaal, maar ze hoeven daarvoor niet meer in de Waddenzee uit de bodem gehaald te worden. Bij herziening van het schelpdiervisserijbeleid, zoals voorzien in 2004, zou de intensiteit van de kokkelvisserij kunnen veranderen, en daarmee ook de onttrekking van schelpmateriaal door de kokkelvisserij. Wanneer er geen kokkels zouden zijn weggevoerd zou het gemiddelde vanaf 1990 ongeveer 10.000 m³ hoger zijn geweest.

Volgens EVA2-modelberekeningen (Brinkman en Smaal, 2003) zou een daling van 40% ten opzichte van de eutrofe jaren 1980-1989 reëel kunnen zijn. Dan zou een productie van 60% van 268.176 m³ = 160.905 m³ per jaar te verwachten zijn. Deze waarde ligt duidelijk lager dan het gemiddelde voor de jaren 1969-1979 (toen de eutrofiëring ook al behoorlijk toegenomen was, en nog geen fosfaatreductie had plaats gevonden).

Een vierde berekening zou gemaakt kunnen worden door het gemiddelde van alle jaren te nemen, behalve de sterkst geëutrofiëerde jaren 1980-1989. In dat geval komt het gemiddelde uit op 131.817 m³ per jaar.



5. EVALUATIE

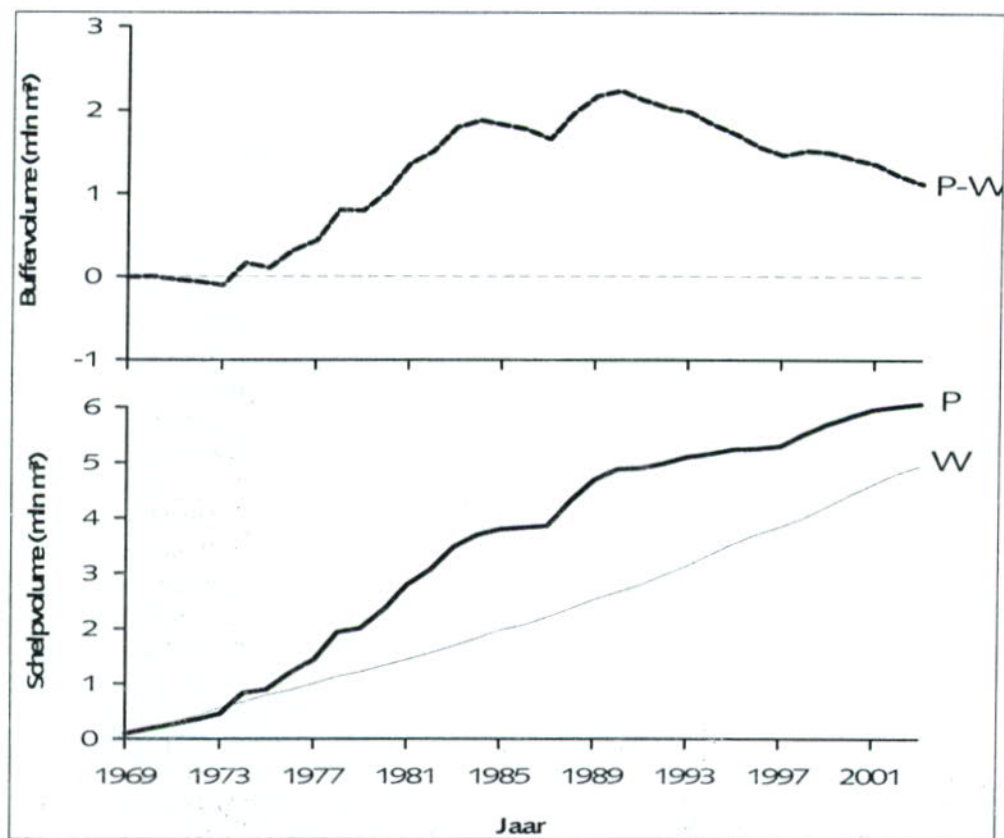
Er zijn nu dus 4 getallen voor de schelpkalkproductie afgeleid:

Gemiddelde 1969-2003	ca. 171.000 m ³ /j	Huidig gemiddelde over de hele onderzoeksperiode. Als toekomstverwachting te hoog, door invloed jaren 80
Gemiddelde sinds 1990	ca. 92.000 m ³ /j	Minimum verwachtingswaarde voor de toekomst
Gemiddelde 1980-1989 – 40%	ca. 161.000 m ³ /j	Gebaseerd op model EVA2
Gemiddelde 1969-1979 + 1990-2003	ca. 132.000 m ³ /j	Gemiddelde zonder jaren 80

Alles overziend lijkt de meest reële verwachtingswaarde voor de toekomst rond 135.000 m³ te liggen, waarschijnlijk niet lager dan 100.000 m³ en niet hoger dan 160.000 m³.

Bij gebruik van het langjarig doorlopend gemiddelde (nu 171.000 m³ per jaar) moet verwacht worden dat dit in de loop van de komende decennia zal afzakken in de richting van de eerder genoemde 132.000 m³ per jaar.

Overigens is deze gemiddelde aanwas over de periode 1969-2003 niet weggevist door de schelpenwinners. De gemiddelde productie was ongeveer 171.000 m³/j, en de gemiddelde onttrekking in het Waddenzegebied, inclusief de buitendelta's, bedroeg over vrijwel dezelfde periode (namelijk 1970-2002) ongeveer 142.000 m³/jaar (gegevens Dienstkring Waddengebied Friesland, Rijkswaterstaat directie Noord Nederland). Er is dus een zekere 'buffer' opgebouwd, ter grootte van ongeveer 1 miljoen m³ schelpmateriaal (35 jaar x {171.000 m³/j – 142.000 m³/j}). Geleidelijke afbouw van het schelpenwinquotum, overeenkomstig het langjarig gemiddelde, hoeft dus niet te leiden tot afwijking van het beleid dat niet meer schelpmateriaal mag worden gewonnen dan hetgeen daadwerkelijk wordt geproduceerd. In onderstaande figuur is dat grafisch weergegeven. Er tot ongeveer 1990 een 'overschot' opgebouwd van ruim twee miljoen m³ dat sindsdien weer gedeeltelijk is opgebruikt tot ongeveer 1 miljoen m³ (P-W). De totale winning (W) vanaf 1969 is dus nog steeds kleiner dan de totale productie (P) sinds dat jaar. Door geleidelijke verkleining van het jaarlijkse quotum kan ervoor gezorgd worden dat deze buffer nooit helemaal wordt uitgeput.



Boven: aanwas – winning (P-W) in de periode 1969 - 2002

Onder: cumulatieve schelpaanwas (P) en de cumulatieve gemiddelde winning (W).



6. LITERATUUR

Beukema, J.J. en Cadée, G.C. (1997): De voor winning beschikbare jaarlijkse schelpkalkproductie door kokkels in de Nederlandse Waddenzee. Rapport opgesteld in opdracht van Rijkswaterstaat, Directie Noord Nederland, 27 blz.

Brinkman, A.G. en Smaal, A. (2003): Onttrekking en productie van schelpdieren in de Nederlandse Waddenzee in de periode 1976 – 1999. Alterra rapport 888, 223 blz.

Essink, K. (1996): Schelpkalkproductie kokkels Waddenzee. Werkdocument RIKZ/OS-96.623x, 3 blz..

Kamermans, P., Kesteloo, J.J. en Baars, D (2003): Evaluatie van de geschatte omvang en ligging van kokkelbestanden in de Waddenzee, Ooster- en Westerschelde. RIVO-rapport C054/03, 88 blz.

Kesteloo-Hendrikse, J.J. (1994): Het kokkelbestand in de Oosterschelde, de Westerschelde, de Waddenzee en de Voordelta in 1994, RIVO.

Kesteloo-Hendrikse, J.J. en Stralen, M.R. van (1995): Het kokkelbestand in de Oosterschelde, de Westerschelde, de Waddenzee en de Voordelta in 1995, RIVO.

Kesteloo-Hendrikse, J.J. en Stralen, M.R. van (1995): Het kokkelbestand in de Oosterschelde, de Westerschelde, de Waddenzee en de Voordelta in 1995, RIVO.

Reijngoud, T.T. (2001): Eindrapport Vervolgonderzoek Schelpenwinning. Rijkswaterstaat, Directie Noord-Nederland. Rapport nr. DNN 826/2001.

Stikvoort, E., (1992): Schelpenwinning Ooster- en Westerschelde. Dienst Getijdewateren, Werkdocument GWWS-92.874x.

Stralen, M.R. van, (1990): Het kokkelbestand in de Oosterschelde en de Waddenzee in 1990. RIVO rapport AQ 90-03.

Stralen, M.R. van en Kesteloo-Hendrikse, J.J. (1997): Het kokkelbestand in de Oosterschelde, de Westerschelde, de Waddenzee en de Voordelta in 1997, RIVO.

Stralen, M.R. van en Kesteloo-Hendrikse, J.J. (1998): Het kokkelbestand in de Oosterschelde, de Westerschelde, de Waddenzee en de Voordelta in 1998, RIVO.

Stralen, M.R. van en Kesteloo-Hendrikse, J.J. (1998b): De ontwikkeling van het kokkelbestand in de Waddenzee (1971 – 1997) en de Oosterschelde (1980-1997), RIVO.

Stralen, M.R. van en Kesteloo-Hendrikse, J.J. (1999): Het kokkelbestand in de Oosterschelde, de Westerschelde, de Waddenzee en de Voordelta in 1999, RIVO.

Vries, S. de (2000): Literatuur- en bronnenstudie "Vervolgonderzoek schelpenwinning". Geo Plus B.V., Rapport nr. 24507-00, in opdracht van het Rijksinstituut voor Kust en Zee, November 2000.



Bijlage: jaarlijkse cijfers schelpkalkproductie

JAAR	PRODUCTIE TON KOKKELKALK	TON KOKKELKALK NA VERLIES	M ³ KOKKELSCHEL- PEN NA VERLIES	M ³ INCL. ANDERE SCHELPEN
1969	60000	45000	67500	91216
1970	60000	45000	67500	91216
1971	49500	37125	55688	75253
1972	61500	46125	69188	93497
1973	66000	49500	74250	100338
1974	247500	185625	278438	376267
1975	42000	31500	47250	63851
1976	202500	151875	227813	307855
1977	153000	114750	172125	232601
1978	327000	245250	367875	497128
1979	51000	38250	57375	77534
1980	219000	164250	246375	332939
1981	295500	221625	332438	449240
1982	177000	132750	199125	269088
1983	276000	207000	310500	419595
1984	141000	105750	158625	214358
1985	67500	50625	75938	102618
1986	21000	15750	23625	31926
1987	18000	13500	20250	27365
1988	301500	226125	339188	458361
1989	247500	185625	278438	376267
1990	125610	94208	141311	190961
1991	14576	10494	15742	21273
1992	55055	39640	59460	80351
1993	75904	54651	81977	110779
1994	37924	27305	40958	55349
1995	51640	37180	55771	75366
1996	9351	6452	9678	13079
1997	27624	19061	28591	38636
1998	140535	96969	145454	196559
1999	120896	83418	125127	169091
2000	90529	62465	93697	126618
2001	84700	58443	87665	118466
2002	34310	23674	35510	47987
2003	31570	21783	32675	44156
Gemiddeld per jaar		Gemiddeld per jaar	Gemiddeld per jaar	Gemiddeld per jaar
	113835	84250	126375	170777
			Gemiddelde 1969-1979	182432 m ³
			Gemiddelde 1980-1989	268176 m ³
			Gemiddelde 1990-2003	92048 m ³
			Gemiddelde 1980-1989 minus 40%	160905 m ³