



RWS INFORMATIE

Rijkswaterstaat Noord-Nederland

Zuidersingel 3  
8911 AV Leeuwarden  
Postbus 2232  
3500 GE Utrecht  
T (08 8)7 97 44  
F (08 8)7 97 44  
www.rijkswaterstaat.nl

Contactpersoon 5.1.2.e

# memo

Herberekening langjarig gemiddelde schelpkalkproductie in de Waddenzee tot en met 2020. Driejaarlijkse\* actualisering en prognose.

## Samenvatting van het advies

Geadviseerd om uit te gaan van een schelpkalkproductie van **160.000 m<sup>3</sup> per jaar**. Dit is gebaseerd op het langjarige gemiddeld sinds 1969. Het advies is hetzelfde als dat van 2018. Er is nog steeds een gestage afname van het kokkelbestand, maar tot dusverre heeft dit nog geen effect op het advies.

@rws.nl

## Datum

2 mei 2022

## Bijlage(n)

1

## Inleiding

In de Beleidsregels ontgrondingen in rijkswateren (Staatscourant, 2010) is opgenomen dat de te winnen hoeveelheden schelpen in de Waddenzee zijn afgestemd op de netto natuurlijke schelpenproductie. Voor de Waddenzee vindt de afstemming van de te winnen hoeveelheid op de schelpenproductie jaarlijks plaats<sup>1</sup>. Hiertoe wordt door de "Waterdienst<sup>2</sup> van Rijkswaterstaat" driejaarlijks de langjarig gemiddelde netto schelpkalkproductie in de Waddenzee herberekend. Dit is voor het eerst gebeurd in 2003 ( , 2003), vervolgens in 2006 en 2009 ( 2010), 2012 ( , 2013), 2015 ( , 2015) en 2018 ( 2018). I.v.m. het vertrek van de is besloten dat het een opportuun moment is om de herberekeningen over te dragen aan de regio NN. De huidige actualisatie loopt tot en met 2020 ( 2022). Tevens wordt een prognose gemaakt voor de komende jaren. Hieraan is ook enige discussie gewijd.

5.1.2.e

<sup>1</sup> Zie toelichting bij artikel 3 van de Beleidsregels ontgrondingen in rijkswateren.

<sup>2</sup> De Waterdienst is op 1 april 2013 opgegaan in het dienstonderdeel Water, Verkeer en Leefomgeving.

\* Gegevens van 2021 zijn nog niet openbaar, dit memo betreft een tweejaarlijkse update

## Methode

Voor de driejaarlijkse herberekening van de langjarig gemiddelde netto schelpkalkproductie in de Waddenzee wordt de methode gebruikt zoals beschreven door [REDACTED] (2010). Input voor de berekening zijn de jaarlijkse versgewichten van kokkels in de Waddenzee in september (najaar). Deze worden jaarlijks rond augustus gepubliceerd door Imares onder de gangbare titel 'Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 20xx' (zie referenties in hoofdstuk 5).

De berekeningswijze van de schelpkalkproductie is niet voor elk jaar hetzelfde. Er zijn sinds 1969 diverse perioden te onderscheiden met verschillende uitgangspunten en soorten basisgegevens, zie [REDACTED] (2010) voor details. Voor de productie vanaf 2004 gebruikt [REDACTED] een methode die ook nu wordt toegepast. [REDACTED] (2013) hebben deze berekeningswijze samengevat in de volgende formule:

$$\text{Schelpkalkproductie [m}^3\text{]} = V \cdot fs \cdot fa \cdot (1 - fv) / (ft \cdot \rho_{sch}) \quad (1)$$

waarin:

- V = de totale biomassa versgewicht [kg] van de kokkels zoals aanwezig per 1 september (najaar) van een bepaald jaar.
- fs = fractie schelpkalk van het versgewicht (fs = 0,44)
- fa = factor voor de omzetting van het schelpkalkgewicht naar de productie van schelpkalk als een jaargemiddelde waarde, rekening houdend met sterfte (fa = 0,657, ook voorkomend als 0,66 in De Vlas (2010))
- fv = fractie schelpen die verloren gaat door vergruizing en andere oorzaken (fv = 0,22 vanaf 2005).
- ft = fractie kokkels van het totaal aan schelpensoorten (ft = 0,74)
- $\rho_{sch}$  = dichtheid van de schelpen [kg/m<sup>3</sup>] (= 666,7, ofwel 1 ton per 1,5 m<sup>3</sup>) voor de omrekening van massa naar volume.

Het versgewicht is in het verleden berekend door het vleesgewicht te delen door 0,15. Het vleesgewicht was kennelijk een gegeven. In de rapportages van Imares is sinds 2010 het versgewicht een gegeven en wordt daarom als uitgangspunt van de berekeningen genomen. Het vleesgewicht kan hiervan afgeleid worden door het versgewicht te vermenigvuldigen met 0,15.

Uitgaande van de hierboven genoemde waarden kan de formule voor de periode vanaf 2005 (vanwege de waarde van fv, zie hierboven) vereenvoudigd worden tot:

$$\text{Schelpkalkproductie [m}^3\text{]} = 457,2 * \text{Versgewicht [miljoen kg]} \quad (2)$$

5.1.2.e

Hiermee is een snelle omrekening mogelijk. [REDACTED] (2010) laat echter ook een aantal tussenresultaten zien van de berekening, nl. de massa van de kokkelkalkproductie, zonder en met verlies, en het volume van de kokkelkalkproductie na verlies. Ook voor dit document zijn deze tussenresultaten berekend (zie bijlage 1).

Door een foutje in vroegere berekeningen kunnen de hier gepresenteerde resultaten vanaf 1991 enigszins afwijken van die in publicaties t/m 2010 (zie [redacted] 2013).

Rijkswaterstaat Noord-Nederland

Datum

2 mei 2022

De gebruikte gegevens en resultaten worden hier zonder onnauwkeurigheid weergegeven. In werkelijkheid is sprake van een schatting met een bandbreedte (e.g. Van Asch et al, 2016). Voor de langjarige gemiddelde productie is de onzekerheid echter gering. Voor het advies wordt een afgeronde waarde gebruikt.

### Gegevens 2016-2020

De gegevens over de totale kokkelbiomassa in de Waddenzee in het najaar zijn weergegeven in tabel 1 met bronvermelding voor de gegevens van het versgewicht en kokkelvlees. Het kokkelvlees is gebaseerd op een gemiddeld vleespercentage van 15%. In de meest rechtse kolom is de schelpkalkproductie weergegeven zoals berekend met de methode in hoofdstuk 2.

Voor 2018 worden twee verschillende hoeveelheden getoond, a en b. Het getal voor 2018a uit Van Asch et al (2018) is weliswaar gepubliceerd, maar in de zomer van 2018 is een grote kokkelsterfte opgetreden, waardoor er een herbemonstering en herberekening is uitgevoerd. Het nog niet gepubliceerde resultaat is weergegeven onder 2018b (e-mail van [redacted] van 24-10-2018), en hiermee is verder gerekend.

5.1.2.e

Tabel 1. Gepubliceerde versgewicht en enkele afgeleide gegevens. Zie tekst voor uitleg 2018a en 2018b.

Jaar	Versgewicht (miljoen kg)	Referentie	Kokkelvlees (miljoen kg)	Schelpkalkproductie (m <sup>3</sup> )
2016	391,9	Van Asch et al (2016)	58,8	179.196
2017	261,1	Troost et al (2017)	39,2	119.388
2018a	199,9	Van Asch et al (2018)	30,0	91.404
2018b	82	Pers. Meded. [redacted]	12,3	37.494
2020	116.3	Troost et al (2021)	17,4	53.178

## Resultaten

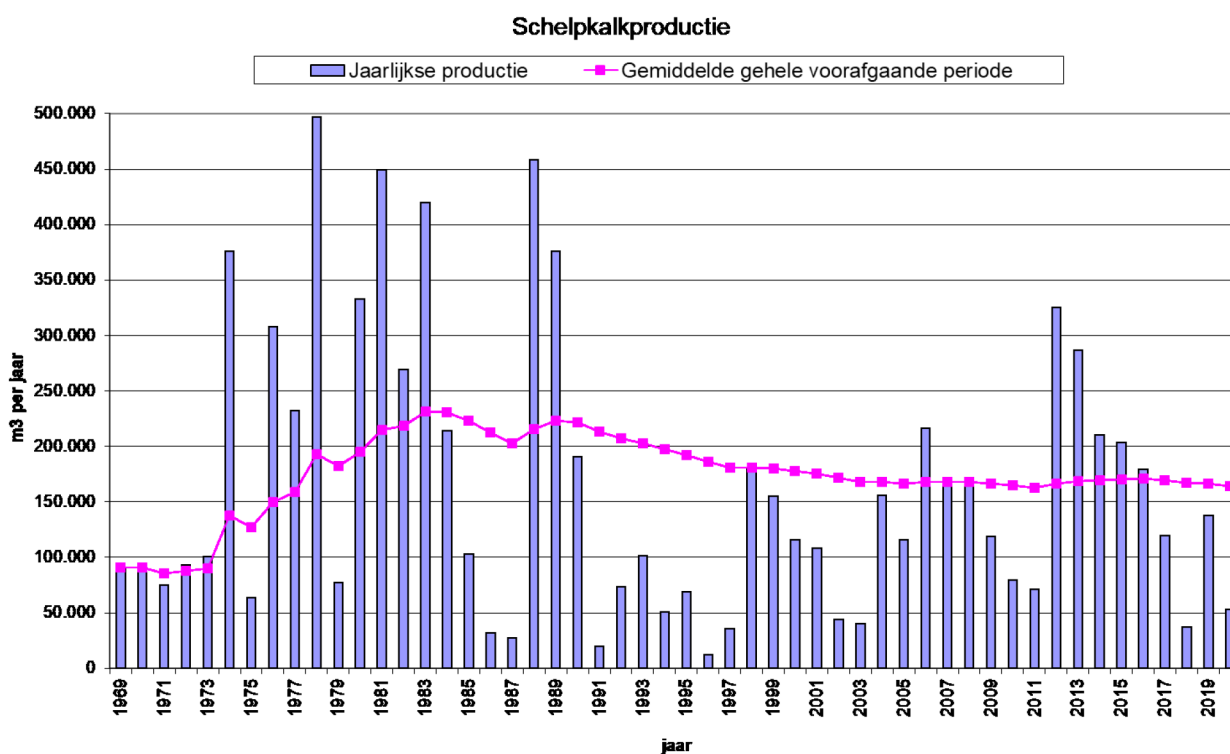
De berekende jaarlijkse schelpkalkproductie is in figuur 1 weergegeven. Het langjarig gemiddelde (over de gehele voorafgaande periode vanaf 1969) wordt hierin weergegeven als een doorlopende (paarse) lijn met blokjes. In bijlage 1 zijn ook de tussenresultaten weergegeven tussen versgewicht van kokkels en de schelpkalkproductie van alle schelpsoorten.

Rijkswaterstaat Noord-Nederland

Datum

2 mei 2022

De langjarig gemiddelde netto schelpkalkproductie in de Waddenzee bedraagt, na actualisatie tot en met 2020, 164.219 m<sup>3</sup>/jr.



Figuur 1 Berekende jaarlijkse schelpkalkproductie en langjarig gemiddelde.

### 5.1.2.e

#### Prognose en advies

(2010) heeft een prognose gemaakt voor de periode 2010 t/m 2018. Daarbij is hij uitgegaan van het gemiddelde versgewicht in periode 1991-1997 als een "gematigd pessimistisch, maar wel reëel scenario". Hierbij werd rekening gehouden met het feit dat de periode 1980-1989 de zgn. eutrofe jaren waren met een relatief hoge productie. Gezien de latere waarden van het versgewicht blijken de jaren 1991-1997 een relatief lage productie te hebben. Het gemiddelde versgewicht in de periode 1991-2018 is 2,3 maal hoger dan in de periode 1991-1997, respectievelijk 282 tegenover 123 miljoen kg/jr. Het "gematigd pessimistische" scenario is dan niet langer als een reëel scenario op te vatten. In 2012 en 2015 is de prognose gemaakt op basis van het gemiddelde vanaf 1991. Ook in deze prognose is het gezien de productie van deze jaren gerechtvaardigd uit te gaan van de gemiddelde productie voor de periode 1991-2018, namelijk 128.769 m<sup>3</sup>/jr. De prognose is gemaakt voor een periode tot en met 2024, ofwel 6 jaar in de toekomst vanaf 2018. Deze periode beslaat 2 perioden van 3 jaar i.v.m. de 3-jaarlijkse herberekening. Volgens deze prognose neemt de langjarig gemiddelde schelpkalkproductie (vanaf 1969) af van 166.965 m<sup>3</sup>/jr in 2018 tot 162.872 m<sup>3</sup>/jr in 2024.

Met de data van de twee jaar daarop (2019, 2020), daalt de gemiddelde productie naar 126.557 (zie figuur 2). De prognose voor de langjarig gemiddelde schelpkalkproductie neemt ook af van 164.219 in 2020 naar 160.323 in 2026.

Het advies over de hoeveelheid te winnen schelpen wordt gebaseerd op de lange termijn productie, dus op de gemiddelde jaarproductie sinds 1969. Op basis van bovenstaande berekeningen en een voorzichtige insteek wordt daarom geadviseerd uit te gaan van gemiddelde schelpkalkproductie van afgerond **160.000 m<sup>3</sup>/jr**.

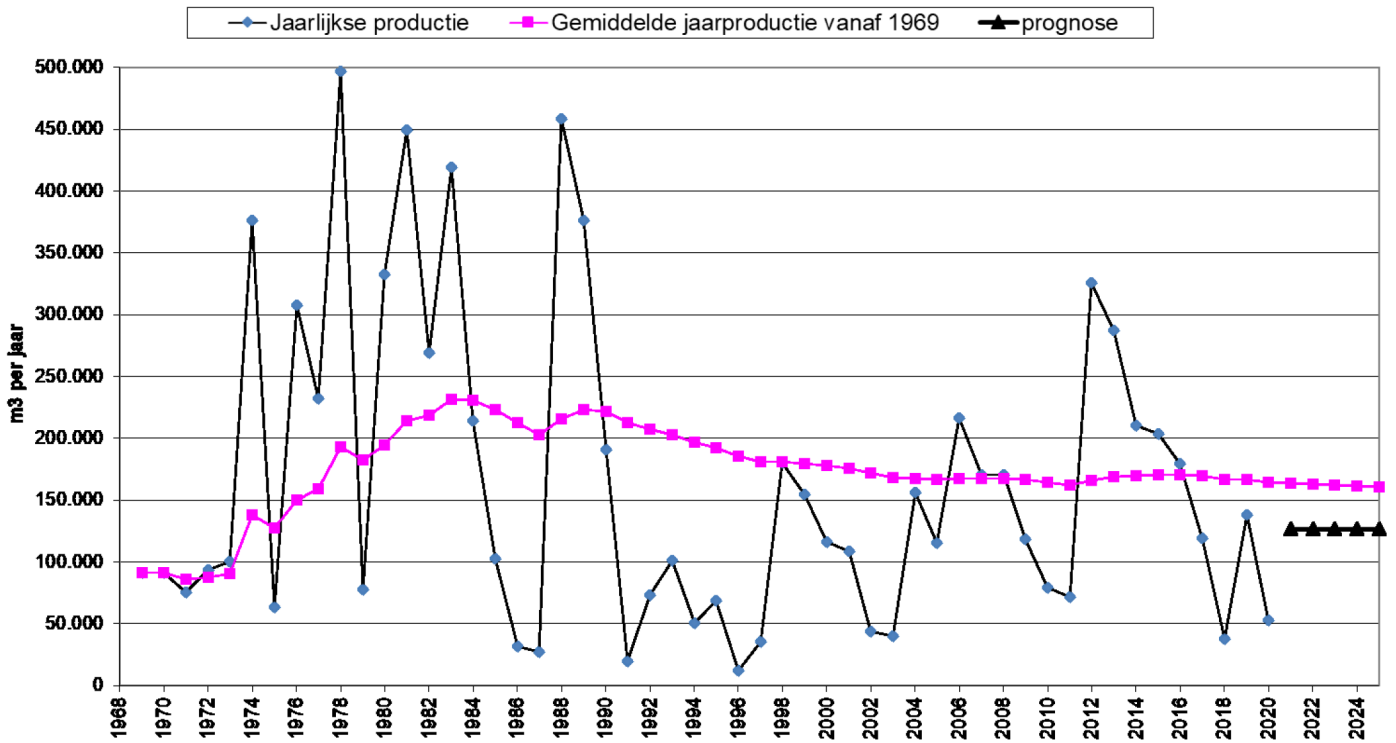
Deze hoeveelheid is gelijk aan het advies in 2018, maar lager dan het advies in 2012 toen 165.000 m<sup>3</sup>/jr werd geadviseerd. Dit is het gevolg de dalende trend sinds 2012 en de relatief lage productie in de laatste 5 jaar. Gezien ook in 2020 een tamelijk slecht kokkelbestand werd aangetroffen en de kans bestaat dat dit ook in 2021 gebeurt is het verstandig om uit voorzorg lager dan het langjarig gemiddelde te blijven zitten.

Rijkswaterstaat Noord-Nederland

Datum

2 mei 2022

### Prognose schelpkalkproductie



Figuur 2 Jaarlijkse schelpkalkproductie met de prognose vanaf 2018 en het verloop van het langjarig gemiddelde.

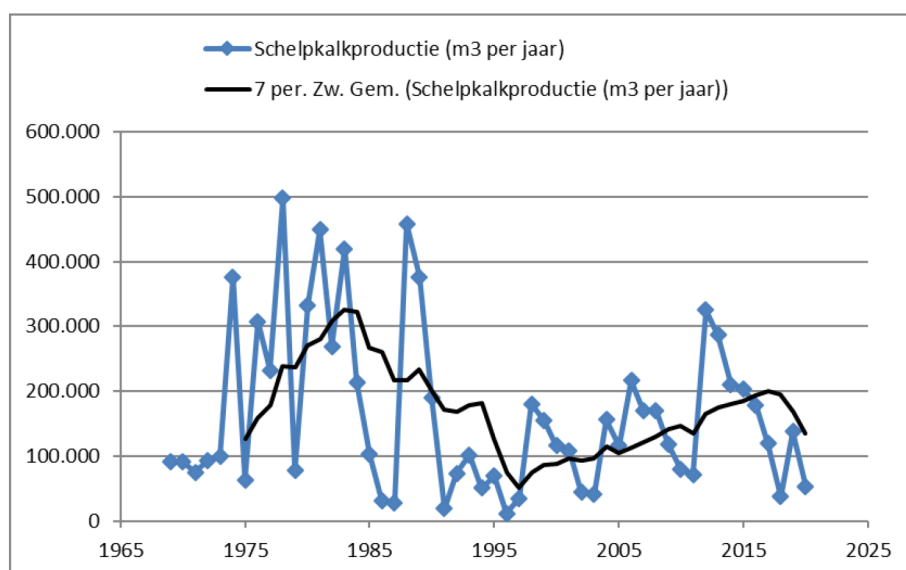
## Discussie

Uit de het verloop van de gegevens blijkt dat er in de periode 1969-1990 sprake is van een stijging en daling van de jaarproductie, en na 1990 van een stijging, zie figuur 3. Ook is zichtbaar dat de productie golfbewegingen kent: tussen de dalen in 1975 en 2018 zitten 7 golfbewegingen, dus gemiddeld een golfperiode van 6 jaar. In de periode 1990-2018 zitten 4 golfbewegingen, dus gemiddelde een periode van 7 jaar. Het zwevend gemiddelde over 7 jaar bevestigt de lange perioden van daling en stijging, zie figuur 3. Zowel 2019 als 2020 hadden relatief lage jaarproducties, er zit dan ook weer een dalende lijn in het zwevend gemiddelde.

Rijkswaterstaat Noord-Nederland

Datum

2 mei 2022

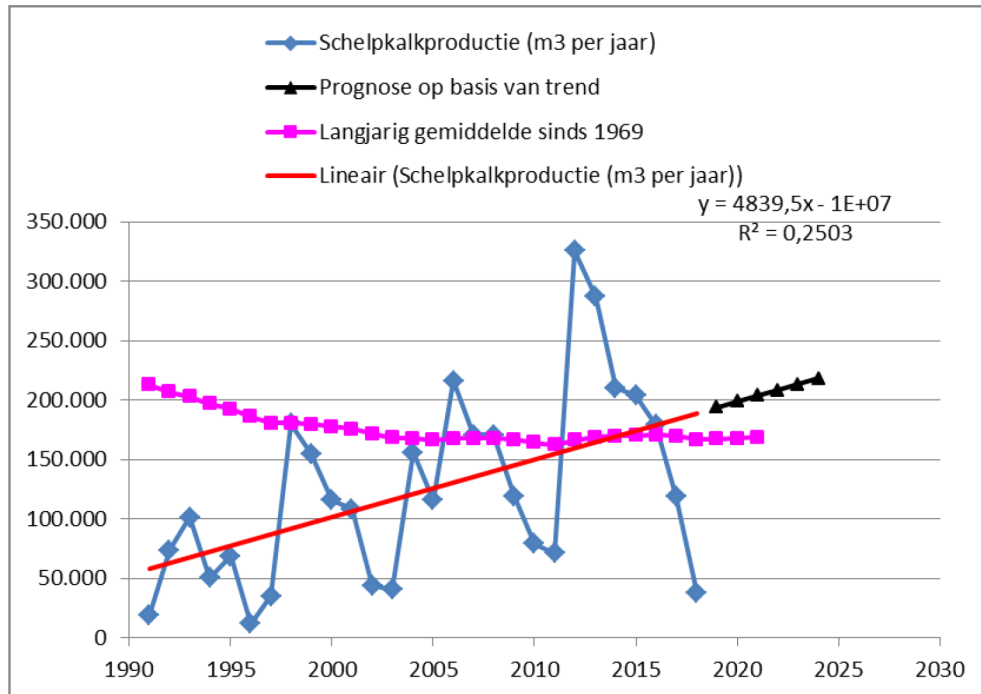


Figuur 3 Lange termijn veranderingen in schelpkalkproductie: zwevend gemiddelde voor periode van 7 jaar.

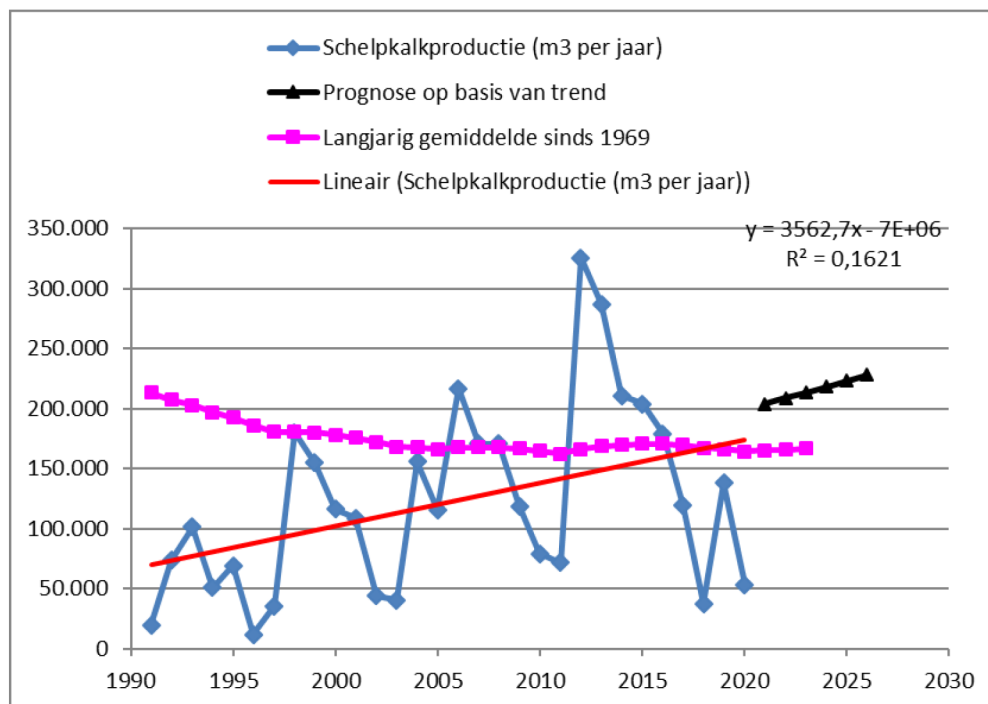
In voorgaande rapportage van [REDACTED] 2018 staat:

“In de periode 1991-2018 is een stijgende trend aanwezig van ongeveer 4.800 m<sup>3</sup>/jr, zie figuur 4. In figuur 4 is ook een prognose weergegeven op grond van deze trend. Dit leidt tot een stijging van het langjarig gemiddelde tot ca. 171.000 m<sup>3</sup>/jr in 2024. Gezien de grote variatie in jaarcijfers is de onzekerheid echter groot of het is zeer de vraag of deze trend zich lineair doorzet. Met name de lage waarde in 2018 kan er voor zorgen dat de stijgende trend zich niet door zal zetten. Voorzichtigheidshalve wordt de prognose daarom gebaseerd op de gemiddelde productie in de periode 1991-2018.”

Met het toevoegen van de gegevens uit 2019 en 2020 komt naar voren dat de onzekerheid over de lineaire trend gerechtvaardigd was. Waar in het vorige rapport de trend nog ongeveer 4.800 m<sup>3</sup>/jr was, is dit nu gedaald naar circa 3.550 m<sup>3</sup>/jr. Het langjarig gemiddelde in 2024 staat (beïnvloedt door de nieuwe gegevens) nu op 167.561 en de voorspelling voor 2026 is 169.559. Gezien de dalende trend is het onwaarschijnlijk dat deze cijfers gehaald gaan worden. Wederom is daarom gekozen om de prognose te baseren op de gemiddelde productie in de periode 1991-2020.



Figuur 5 Trend in schelpkalkproductie sinds 1991 tot 2018 en daarop gebaseerde prognose.



Figuur 4 Trend in schelpkalkproductie sinds 1991 tot 2020 en daarop gebaseerde prognose.



## Referenties

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

Rijkswaterstaat Noord-Nederland

Datum

2 mei 2022

5.1.2.e

(2013). Herberekening langjarig gemiddelde schelpkalkproductie tot en met 2012. RWS Waterdienst, 15 januari 2013 (verbetering van versie van 19 december 2012).

(2015). Herberekening langjarig gemiddelde schelpkalkproductie in de Waddenzee tot en met 2015. Driejaarlijkse actualisering en prognose. Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, memo 30 september 2015.

(2018). Herberekening langjarig gemiddelde schelpkalkproductie in de Waddenzee tot en met 2018. Driejaarlijkse actualisering en prognose. Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, memo 24 oktober 2018.

Staatscourant (2010). Beleidsregels ontgrondingen in rijkswateren. Nr. 14987, 28 september 2010.

Troost, K., M. van Asch, E.B.M. Brummelhuis, D. van den Ende & C. van Zweeden (2017). Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2017. Stichting Wageningen Research, Centrum voor Visserijonderzoek (CVO). CVO Report 17.013, August 15th 2017.

Van Asch, M., K. Troost, A. Blanco-Garcia, E.B.M. Brummelhuis, D. van den Ende en C. van Zweeden (2016). Het kokkelbestand in Nederlandse kustwateren in 2016. IMARES Wageningen UR (University & Research centre), IMARES rapport C080/16, 11 augustus 2016.

Van Asch, M., E.B.M. Brummelhuis, D. van den Ende, K. Troost en C. van Zweeden (2018). Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2018. Stichting Wageningen Research, Centrum voor Visserijonderzoek (CVO). CVO Report 18.011, 13 augustus 2018.

5.1.2.e

(2010). Herziene schelpkalkproductieberekening, tot en met 2009 en scenario's prognose tot en met 2018. Rijkswaterstaat Waterdienst, Werkdocument RIKZ/OS/2004.601w, 2 augustus 2010.

## Bijlage 1: Tabel met jaarlijkse schelpkalkproductie

Rijkswaterstaat Noord-Nederland

Datum

2 mei 2022

Jaar	Productie massa kokkelkalk [ton]	Massa kokkelkalk na verlies [ton]	Volume kokkelschelpen na verlies [m3]	Volume incl. andere schelpen [m3]
1969	60.000	45.000	67.500	91.216
1970	60.000	45.000	67.500	91.216
1971	49.500	37.125	55.688	75.253
1972	61.500	46.125	69.188	93.497
1973	66.000	49.500	74.250	100.338
1974	247.500	185.625	278.438	376.267
1975	42.000	31.500	47.250	63.851
1976	202.500	151.875	227.813	307.855
1977	153.000	114.750	172.125	232.601
1978	327.000	245.250	367.875	497.128
1979	51.000	38.250	57.375	77.534
1980	219.000	164.250	246.375	332.939
1981	295.500	221.625	332.438	449.240
1982	177.000	132.750	199.125	269.088
1983	276.000	207.000	310.500	419.595
1984	141.000	105.750	158.625	214.358
1985	67.500	50.625	75.938	102.618
1986	21.000	15.750	23.625	31.926
1987	18.000	13.500	20.250	27.365
1988	301.500	226.125	339.188	458.361
1989	247.500	185.625	278.438	376.267
1990	125.610	94.208	141.311	190.961
1991	13.361	9.620	14.430	19.500
1992	50.467	36.336	54.505	73.655
1993	69.579	50.097	75.145	101.547
1994	34.764	25.030	37.545	50.736
1995	47.336	34.082	51.123	69.085
1996	8.572	5.915	8.872	11.989
1997	25.322	17.472	26.208	35.417
1998	128.824	88.888	133.333	180.179
1999	110.821	76.467	114.700	155.000
2000	82.985	57.259	85.889	116.066
2001	77.642	53.573	80.360	108.594
2002	31.451	21.701	32.551	43.988
2003	28.939	19.968	29.952	40.476
2004	111.510	76.942	115.413	155.963
2005	73.264	57.146	85.719	115.836
2006	136.888	106.773	160.159	216.431
2007	107.968	84.215	126.323	170.706
2008	107.968	84.215	126.323	170.706
2009	75.192	58.650	87.975	118.885
2010	50.176	39.137	58.706	79.333
2011	45.260	35.303	52.954	71.559
2012	205.939	160.633	240.949	325.607
2013	181.531	141.594	212.391	287.015
2014	133.234	103.923	155.884	210.654
2015	128.868	100.517	150.775	203.750
2016	113.337	88.403	132.605	179.196
2017	75.510	58.898	88.347	119.388
2018	23.714	18.497	27.746	37.494
2019	87.281	68.079	102.118	137.998
2020	33.634	26.234	39.352	53.178
<b>Gemiddeld</b>	<b>109.801</b>	<b>82.369</b>	<b>123.554</b>	<b>166.965</b>