

**Hierna volgend  
artikel is  
afkomstig uit:**

# De **Levende Natuur**

**Doelstelling van  
'De Levende Natuur'**  
Het informeren over  
ontwikkelingen in onderzoek,  
beheer en beleid op het  
gebied van natuurbehoud  
en natuurbeheer,  
die van belang zijn voor  
Nederland en België.  
De artikelen zijn vooral  
gebaseerd op eigen  
ecologisch onderzoek,  
ervaring of waarneming  
van de auteurs.

De Levende Natuur  
verschijnt 6x per jaar,  
waaronder tenminste  
één themanummer.

**U kunt zich abonneren  
via onze website:**

[www.delevendenatuur.nl/  
lezersservice.php](http://www.delevendenatuur.nl/lezersservice.php)

**of deze bon opsturen  
naar:**

Abonnementenadministratie  
De Levende Natuur  
Antwoordnummer 3031  
8000 WB Zwolle

Tel. 06 - 57262672  
[administratie@delevendenatuur.nl](mailto:administratie@delevendenatuur.nl)

**JA** ik wil graag een abonnement  
op *De Levende Natuur*

naam: \_\_\_\_\_

adres: \_\_\_\_\_

postcode: \_\_\_\_\_

woonplaats: \_\_\_\_\_

telefoon: \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_

**Ik machtig *De Levende Natuur* om het abonnementsgeld  
af te schrijven van rekening:**

bank/giro: \_\_\_\_\_

naam: \_\_\_\_\_

plaats: \_\_\_\_\_

datum: \_\_\_\_\_ handtekening:

**Graag aankruisen:**

- proefabonnement** – € 10,- (drie nummers)
- particulier** – € 35,- (NL + B) – overige landen € 45,-
- instelling/bedrijf** – € 60,-
- student/promovendus** – € 12,50\*

*\* (max. vier jaar; graag kopie college- of PhD kaart bijvoegen)  
Na vier jaar gaat dit abonnement automatisch over in een regulier abonnement.*

De prijsontwikkeling kan het stichtingsbestuur dwingen de tarieven  
aan te passen. Tevens bent u gerechtigd om uw bank opdracht te geven  
het bedrag binnen 30 dagen terug te boeken.



Groene wierslak op viltwier.  
Foto: P.H. van Bragt.

# Toename biodiversiteit Nederlandse zeenaaktslakken door klimaatverschuiving

**Klimaatverschuiving heeft gevolgen voor de biodiversiteit van de Nederlandse zeedieren. Het is echter meer dan de migratie van zuidelijke soorten richting het noorden zoals we dat bij veel planten en dieren op het land en in de lucht waarnemen. De recente dynamiek in de populaties van zeenaaktslakken illustreert dat treffend.**

Peter H. van Bragt

## Geen strenge winters meer

De afwezigheid van strenge winters, als gevolg van de klimaatverschuivingen, lijkt vooral lokaal en met name in de Zeeuwse Delta, een grote invloed op meerdere soorten zeedieren te hebben. Vroeger, tijdens de regelmatig optredende strenge winters zagen we hier massale sterfte tot zelfs het tijdelijk verdwijnen van o.a. de Fluwelen zwemkrab (*Necora puber*), Gewone hooiwagenkrab (*Macropodia rostrata*), Brokkelster (*Ophiothrix fragilis*) en nog veel meer soorten zeedieren. Net als deze soorten had ook de Groene wierslak (*Elysia viridis*) regelmatig sterk te lijden onder de tijdelijke langdurige lage winterse temperaturen van het zeewater in de Delta. Na een echt strenge winter was die soort voor korte of langere tijd hier lokaal nagenoeg of geheel verdwenen. Hoe langer en strenger de winter hoe groter het effect. In maart 1997 ten tijde van de laatste Elfstedentocht was de temperatuur van het zeewater in de Oosterschelde gedaald tot ongeveer -1°C. Er dreef zelfs zee-ijs op de Oosterschelde. En vanaf dat moment werd de Groene wierslak, zoals in het verleden al vaker na strenge winters was gebeurd, een tijdje hier niet meer waargenomen. Na de strenge winters ontwikkelden de nieuwe populaties zich steeds weer uit larven die door getijdenstromingen vanuit de warmere

wateren elders langs de West-Europese kust werden aangevoerd. Pas enkele jaren na 1997 heeft de soort zich in met name Oosterschelde en Grevelingenmeer weer opnieuw kunnen vestigen. De aanwezige aantallen van de Groene wierslak, maar ook van de Slanke rolspietslak (*Hermaea bifida*) zijn sindsdien alleen maar toegenomen. Deze en de andere genoemde soorten zijn nooit meer uit de Delta verdwenen. We hebben sindsdien ook geen echt strenge winter meer gehad.

De Nederlandse kust wordt door de Britse Eilanden afgeschermd van de opwarmende invloeden van de Atlantische Golfstroom. Ook de relatief ondiepe wateren van de Delta koelen 's winters sneller en meer af dan de diepere wateren verder in de Noordzee of elders op de Noordwest-Europese kust. Zelfs in de Lofoten, ver boven de Poolcirkel, wordt dankzij de warme Golfstroom het zeewater 's winters niet zo koud als in de Zeeuwse Delta of in de Waddenzee. De Harlekijnslak (*Polycera quadrilineata*) heeft het laatste decennium ook een zeer opmerkelijke opmars in de Zeeuwse Delta meegeemaakt. De soort komt oorspronkelijk voor van IJsland tot in de Middellandse Zee. Vanaf 1970 was het een zeldzame soort in het Nederlandse kustgebied. Sinds 2012 is het echter een zeer algemene tot massaal

voorkomende soort in de Oosterschelde geworden, die het gehele jaar wordt gezien en nu ook vaker in de Noordzee wordt aangetroffen. Ook de Gestippelde mosdierslak (*Thecacera pennigera*), een van onze fraaiste zeenaaktslakken, was voorheen een zeer onregelmatig voorkomende soort die sinds 2009 steeds vaker en in toenemende aantallen wordt waargenomen. Mogelijk is de toename in het voorkomen van deze laatste twee soorten ook beïnvloed door de hierboven beschreven gevolgen van de klimaatverschuivingen. Komt er in een van de volgende jaren toch weer een echt strenge winter dan zullen deze soorten waarschijnlijk lokaal weer tenminste kortstondig verdwijnen. Die kans lijkt echter steeds kleiner te worden.





1 De Paarse waaierslak (*Edmundsella pedata*)  
 2 Witgestreepte waaierslak (*Fjordia lineata*)  
 3 Het Blauwtipje (*Antiopella cristatus*) heeft de laatste twee decennia een opmerkelijke noordelijke migratie tot tenminste in het Fjord van Trondheim gerealiseerd. Foto's: P.H. van Bragt.

### Klimaatverschuiving en klimaatschuivers

Klimaatschuivers zijn planten en dieren die onder invloed van klimaatverschuiving, de geografisch veranderende klimaatomstandigheden, ook een veranderende geografische verspreiding krijgen. Vaak is dat een migratie van zuid naar noord. Bij sommige soorten zeenaaktslakken is dat verhaal iets genuanceerder. De klimaatschuivers onder de Nederlandse soorten zeenaaktslakken kunnen we onderverdelen in tenminste drie categorieën: soorten die recent vanuit het zuiden oprukkend zich hier permanent succesvol gevestigd hebben en mogelijk nog verder naar het noorden migreren; West-Europese soorten die hier als nieuwe soort worden waargenomen, maar waarvan vaak de vestiging minder succesvol lijkt te verlopen; en klimaatschuivers die omdat zij specifiek voedsel zijn voor andere soorten de aan- of afwezigheid van hun predatoren (in dit geval zeenaaktslakken) bepalen.

### Succesvolle klimaatschuivers

Langs de gehele Noordwest-Europese kust zien we dat gedurende de afgelopen decennia sommige populaties naar het

noorden zijn opgerukt. Van de succesvolle soorten zijn er drie die het meest in het oog springen: de Millennium wratslak (*Geitodoris planata*), het Wrattig tipje (*Janolus hyalinus*) en het Blauwtipje (*Antiopella cristatus*). De Millennium-wratslak was oorspronkelijk aanwezig (en is dat nu ook nog) langs de Noordwest-Afrikaanse kust, de Middellandse Zee en de West-Europese kust tot aan Noord-Frankrijk. Het specifieke voedsel voor deze soort, de Gele aderspons (*Mycale (Carmia) micracanthoxea*) komt al veel langer algemeen in onze kustwateren voor. Dus wat het voedselaanbod betreft was er alle ruimte voor de Millennium-wratslak om zich hier al veel eerder te vestigen. De eerste waarneming van deze soort in de Nederlandse kustwateren is van 1999. In de daaropvolgende jaren heeft de soort zich hier zeer succesvol en permanent gevestigd. Enkele jaren later is het eerste exemplaar in Helgoland, ten noorden van de Waddenzee, aangetroffen. Nu komt de soort ook al in de zuidwestelijke kustwateren van Noorwegen voor. Het Wrattig tipje is ook zo'n zuidwestelijke Europese soort die hier in 1990 voor het eerst is gezien maar pas vanaf 1999, na de laatste strenge winter zich permanent succesvol heeft gevestigd. Het Blauwtipje kennen we hier al veel langer. Deze soort is echter ook na 1997 veel algemener geworden. Tevens heeft de soort heeft zich de afgelopen decennia ver naar het noorden verplaatst en komt als nieuwkomer tenminste al tot in het Fjord van Trondheim tot vlak bij de noordelijke poolcirkel voor.

### De minder succesvolle klimaatschuivers:

Van Portugal tot aan Noorwegen bedraagt het verschil van de zeewatertemperatuur tussen zomer en winter vaak niet meer dan circa 8 tot 10°C. is. Het water in vooral de Zeeuwse Delta maar ook in de Noordzee kenmerkt zich door een jaarlijks extreem groot temperatuurverschil. Tussen zomer en winter is er in de Zeeuwse Delta soms meer dan 24 graden verschil in de zeewatertempe-

atuur. De lage winterse watertemperatuur wordt sterk beïnvloed door het relatief ondiepe water en de beschutting tegen de invloed van de warme Golfstroom door de ligging in de schaduw van de Britse eilanden. Het ondiepe kustgebied warmt snel op en de steeds warmer wordende zomers zorgen voor ongekende hoge zomerse watertemperaturen. Het zijn mogelijk die relatief hoge zomerse zeewatertemperaturen die de leefomstandigheden voor deze nieuwkomers negatief beïnvloeden en waardoor ze zich hier niet permanent kunnen vestigen. De laatste twee decennia zijn in onze kustwateren een flink aantal nieuwe soorten zeenaaktslakken waargenomen. De Paarse waaierslak (*Edmundsella pedata*), Witgestreepte waaierslak (*Fjordia lineata*), Wrattige mosdierslak (*Limacia clavigera*), en Gekraagde vlokkslak (*Aeolidiella alderi*) zijn daar slechts enkele voorbeelden van. Deze soorten waren al veel langer bekend van elders langs de West-Europese kust. De eerste drie zijn noordelijk bekend van Noorwegen, de vierde van de Britse eilanden en allen komen ze voor tot in de Middellandse Zee voor. Wat deze soorten gemeen hebben is dat ze allen pas na 1997 in de Oosterschelde voor het eerst zijn waargenomen. Maar hier worden ze slechts incidenteel waargenomen. Schijnbaar zijn voor deze soorten de leefomstandigheden hier niet ideaal genoeg. Mogelijk zijn de relatief warme winters goed, maar de steeds warmere zomers juist funest voor een permanente vestiging van deze soorten.

### Geen verlies van soorten door noordelijke migratie

De Noordelijke knuppelslak (*Eubbranchus rupium*) heeft zijn zuidelijke verspreidingsgrens aan de Nederlandse zuidkust. Van deze zeer kleine soort zijn veel betrouwbare waarnemingen bekend. Het is in najaar en winter in de Zeeuwse Delta een algemeen aanwezige soort. In het eerste decennium van deze eeuw vertoonde het aantal waarnemingen een opmerkelijke afname. Dat is echter in het tweede decen-





4



5



6



7

4 De Grote vlokslak (*Aeolidia papillosa*) heeft zijn zuidelijke verspreidingsgrens aan de Nederlandse kust.

5 De Gekrulde vlokslak (*Aeolidia filomenae*) heeft hier zijn noordelijke verspreidingsgrens. Beide soorten komen hier door elkaar voor. We weten echter te weinig van de beide specifieke soorten om iets te kunnen zeggen over de mogelijke invloed van klimaatverandering op de verspreiding van de soorten. Foto's: P.H. van Bragt.

6. Mede door de warmere zomers lijkt het Dodemansduim (*Alcyonium digitatum*) uit de Oosterschelde te verdwijnen.

7. De Kleine tritonia (*Tritonia plebeia*) voedt zich specifiek met deze zachtkoraal soort en verdwijnt hier nu dus ook. Foto's: P.H. van Bragt.

8. Gekraagde vlokslak (*Aeolidiella alderi*)



8

nium hersteld. Deze soort lijkt dus voorlopig met betrekking tot het voorkomen in de Nederlandse kustwateren niet te lijden onder klimaatverschuivingen.

#### Verdijvend voedsel van zeenaaktslakken

De meeste zeenaaktslakken zijn zogenaamde voedselspecialisten. Ze voeden zich vaak met slechts een of hooguit enkele nauwverwante prooisorten. We noemen deze zeenaaktslakken monofaag. Soorten die een bredere menukaart hebben noemen we oligofaag, alleseters zijn polyfaag. Als door bijvoorbeeld klimaatverschuiving het specifieke voedsel van een monofage soort lokaal verdwijnt kan die zich daar niet meer vestigen.

Dodemansduim (*Alcyonium digitatum*) is een zachtkoraal soort: het bezit geen kalkskelet. Het komt veel voor in de Noordzee en aan de noordwest Europese kust op wrakken en andere vormen van hard substraat zoals bijvoorbeeld grotere schelpen en stenen. Ook in de Oosterschelde kwam vroeger veel Dodemansduim voor. Door o.a. de aanleg van de Oosterscheldekering veranderde het lokale ecosysteem en kwam de soort hier onder druk te staan. De laatste jaren lijken de langdurige en soms ook extreem warme zomers de

De Harlekijnslak (*Polycera quadrilineata*) was voor 2010 in de Nederlandse kustwateren een zeer zeldzame soort maar is sindsdien jaarlijks in zeer grote aantallen in de gehele Oosterschelde aangetroffen. Foto: P.H. van Bragt.



doodslag voor Dodemansduim in de Oosterschelde te zijn. De Kleine tritonia (*Tritonia plebeia*), een zeenaaktslakje van ongeveer 2 cm, voedt zich hier uitsluitend met Dodemansduim. Het werd tot voor kort nog regelmatig op de laatste exemplaren van zijn voedsel in de Oosterschelde aangetroffen maar nu lijkt het slakje hier tenminste lokaal samen met het voedsel nagenoeg verdwenen te zijn. In de Noordzee, met minder warme zomerse watertemperaturen, is het net als het voedsel zeker nog wel aanwezig. Er zijn vooralsnog geen voorbeelden bekend van nieuwe soorten zeenaaktslakken die hier zijn gearriveerd nadat hun specifieke voedselsoort zich door klimaatverschuiving in de Nederlandse kustwateren als nieuwkomer heeft gevestigd.

### Kunnen we deze dynamiek met alleen klimaatverschuiving verklaren?

Dit verhaal is zeker niet volledig. We zien diverse veranderingen in de Nederlandse biodiversiteit en populaties van zeenaaktslakken die we in meer of mindere mate kunnen toewijzen aan de heersende klimaatverschuiving. De Groene wierslak en Millennium-wratslak zijn daar wellicht de beste voorbeelden van. Maar er zijn meer klimaat-anecdotes m.b.t. de Nederlandse zeenaaktslakken en nog veel meer over andere soorten zeedieren waarvan de dynamiek in de verspreiding en de aantallen zeer waarschijnlijk sterk onderhevig zijn aan klimaatverschuivingen. Er zijn echter nog veel meer door de mens veroorzaakte veranderingen van de natuurlijke leefomgeving in onze mariene ecosystemen: verminderd brakwaterareaal, gewijzigde getijdenstromingen door de aanleg van dammen en waterkeringen, toenemende hoeveel hard substraat (kunstmatige rotskuil langs de dijken), massale introductie van exote soorten, *etc.* De grote dynamiek in de biodiversiteit en populaties van zeenaaktslakken en andere soorten zeedieren wordt uiteindelijk bepaald door de combinatie van meerdere of alle factoren. Toch lijkt het er sterk op dat klimaatverschuiving een grote invloed heeft op de veranderingen in tenminste de populaties en het voorkomen van meerdere soorten zeenaaktslakken in de Nederlandse kustwateren. Dit is dan vooral het geval voor de soorten in de Zeeuwse Delta. De invloeden van klimaatverschuiving zijn daar ook het meest merkbaar: langdurige hogere zomerse watertempera-

tuur door de warmere zomers en minder langdurige en lage zeewatertemperaturen door de minder strenge winters. Hierbij moet nog een kanttekening gemaakt worden: door de enorme populariteit van de duiksport in de Delta en de grote interesse van sportduikers in deze fascinerende diergroep zijn er de afgelopen decennia heel veel waarnemingen uit de Delta gemeld bij Stichting ANEMOON, [www.Blauwtipje.nl](http://www.Blauwtipje.nl) en het Telmee register. Daardoor hebben we een aanmerkelijk beter beeld van de dynamiek van de Nederlandse zeenaaktslakken populaties in de Zeeuwse Delta ten opzichte van die in de Noordzee.

Er hebben zich in de huidige populaties van zeenaaktslakken in de Nederlandse kustwateren geen soorten van buiten Europa (exoten) gevestigd. Met betrekking tot deze diergroep zien we dus ook geen veranderingen in de biodiversiteit door de introductie van exoten in relatie met klimaatverschuiving.

### Summary

Nudibranch biodiversity dynamics in The Netherlands related to climate change  
The analyzes of observations of Nudibranchs in Dutch coastal waters over more than the last three decades indicate that current climate changes have most likely a positive effect on the biodiversity of Nudibranchs in the Dutch coastal waters. This is especially applicable to the populations in the southwestern Delta region. Some previously irregularly occurring species have settled permanently, sometimes even in very large numbers. Although more new species have not yet settled here permanently, more and more potential climate shifters are being found as new species on the Dutch biodiversity list. There are not yet examples of climate shifters that, by pushing up north, have disappeared from our coastal waters. For the Dutch Delta region, there is only one species known that possibly and partly due to the long-term higher seawater temperatures is losing its specific food source and has therefore more or less locally disappeared. There are not yet Nudibranch species known from Dutch coastal waters that are migrating north together with their climate shifting specific food species.



Slanke rolsprietslak (*Hermaea bifida*) lijkt ook te profiteren van de afwezigheid van strenge winters en is nu jaarlijks in de Zeeuwse Delta aan te treffen. Foto: P.H. van Bragt.

Meer informatie over de Nederlandse zeenaaktslakken:

Stichting ANEMOON: [www.anemoon.org](http://www.anemoon.org)  
Blauwtipje.nl: [www.Blauwtipje.nl](http://www.Blauwtipje.nl) en de Blauwtipje App voor Ios en Android  
[www.telmee.nl](http://www.telmee.nl) en [www.verspreidingsatlas.nl/](http://www.verspreidingsatlas.nl/)  
weekdieren

### Literatuur

- Bentham-Jutting, T., van & H. Engel. 1936.** Mollusca (L.) B. Gastropoda Opisthobranchia. *Fauna van Nederland* 8. Sijthoff's Uitgeverijmaatschappij, Leiden. pp. 1 – 73.
- Bragt, P.H. van, 2004.** The sea slugs, Sacoglossa and Nudibranchia (Gastropoda, Opisthobranchia), of the Netherlands. *Vita Malacologica*, 2:3; pp. 3-32, pls. 1-10.
- Bragt, P.H. van, 2016.** De Nederlandse Zeenaaktslakken Sinds 1941. *Het Zeepaard* 76 (3/4): 144 - 164.
- Driessen, F., P.H. van Bragt & R. Dekker. 2013.** Zeenaaktslakken – Gastropoda. Hfst. 9. Pg. 262 – 323. In Bruyne, R.H. de, S.J. van Leeuwen, A.W. Gmelig Meyling & R. Daan (red.). 2013. *Schelpdieren van het Nederlandse Noordzeegebied. Ecologische Atlas van de Mariene Weekdieren (Mollusca)*. Uitgeverij Tirion, Utrecht en Stichting ANEMOON, Lisse.
- Swennen, C. & R. Dekker. 1987.** De Nederlandse Zeenaaktslakken (Gastropoda Opisthobranchia: Sacoglossa en Nudibranchia). *Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V.* 183: 1-52.

Peter H. van Bragt, Stichting ANEMOON  
Antilooopstraat 28, 4817LC BREDA  
[phvanbragt@kpnplanet.nl](mailto:phvanbragt@kpnplanet.nl)