

## P2 Fytoplankton Noordzeekustzone

Titel/naam meet/monitorprogramma

Fytoplanktonmonitoring in Nederlandse kustwateren en Noordzee.

Naam aansturende organisatie (+ beheer metadata)

Rijkswaterstaat Waterdienst.

Datum voltooiing, volgende herziening

Lopend onderzoek.

Samenvatting (korte beschrijving van de inhoud van de dataset)

Fytoplankton vormt een zwevende weide, die net als het gras op het land licht en nutriënten (voedingsstoffen) nodig heeft om te groeien. Het zijn chlorofyl-a bevattende cellen, die energie halen uit (zon)licht met behulp van fotosynthese. Fytoplankton is een voedselbron voor allerlei dieren en vormt daarmee de basis van de voedselketen in zee. Zonder fytoplankton geen zoöplankton en bodemdieren; zonder deze geen vis en geen zeehonden en bruinvissen. Er zijn vele soorten fytoplankton, de belangrijkste typen zijn: flagellaten, die dankzij hun 'staart' in het water kunnen zwemmen en diatomeeën, die onder meer silicaat nodig hebben en in het water zweven.

Niet alleen licht en nutriënten bepalen de dynamiek (hoeveelheid) van het fytoplankton. Zoöplankton en filtrerende bodemdieren begrazen (eten) fytoplankton (in de kustzone bijvoorbeeld door kokkels, strandschelpen en mesheften). Hoge dichtheden van filtrerende bodemdieren in het ondiepe water van estuaria zijn in staat het fytoplankton op een laag niveau te houden.

Doel waarvoor data worden verzameld

Fytoplankton (algen) is de voedselbron voor allerlei waterorganismen en vormt daarmee de basis van de voedselketen in zee. Concentratie en soort van deze in het water zwevende autotrofe deeltjes (algen) bepalen mede de ecologische waterkwaliteit van zoete en zoute wateren. Regelmatige monitoring van fytoplankton in het oppervlaktewater is dan ook van groot belang voor het waterbeheer.

Nutriënten voor fytoplankton zijn fosfor, stikstof, silicium (kiezelzuur), kalium en anorganische koolstof (opgeloste koolstofdioxide). Door menselijk handelen komen overtollige nutriënten via rivieren in het aquatische ecosysteem terecht (eutrofiëring). Fytoplankton is een belangrijke graadmeter om de effecten van de verhoogde concentraties of scheve verhoudingen tussen de concentraties van deze nutriënten in kaart te brengen. Bovendien kunnen plaagalgen in verhoogde dichtheden, ook wel algenbloei genoemd, voor overlast zorgen, zoals de algensoort *Phaeocystis*, meer bekend als de veroorzaker van schuim op het strand. Sommige typen algen kunnen giftige chemische verbindingen produceren, die schadelijk zijn voor in het water voorkomende organismen, zoals mosselen en vissen, maar ook mensen. Een ander effect van een teveel aan fytoplankton is, dat onder bepaalde condities zuurstofgebrek in het water ontstaat waardoor vissen en bodemdieren sterven.

Ook worden de effecten van (temperatuur) veranderingen in het zeewater zichtbaar door fytoplanktonanalyses; een nieuwe soort als *Mediopyxis helysia* wordt de

laatste jaren steeds vaker in het Nederlandse zeewater gesignaleerd. Daartegenover staat weer dat een koudwatersoort (zoals *Dinophysis norvegica*) lijkt te verdwijnen. Effecten van ballastwater ziet men terug door de aanwezigheid van exoten als *Fibrocapsa japonica* (een mogelijk toxische soort). Door middel van monitoring wordt de hoeveelheid fytoplankton en de veranderingen in soortsamenstelling gevolgd.

#### Naam uitvoerende dienst/organisatie (verzamelen data)

Rijkswaterstaat BasisInfoDesk, tel. 070 311 44 44 of e-mail [basisinfodesk@rikz.rws.minvenw.nl](mailto:basisinfodesk@rikz.rws.minvenw.nl).

#### Rol contactpersoon (beschrijving op welke wijze de perso(o)n(en) betrokken is/zijn bij de data)

-

#### Geografisch gebied

Van de genoemde 6 locaties is flowcytometrische data beschikbaar. Data verkregen met microscopie zijn voor 31 locaties beschikbaar:

- Delta in totaal 8 locaties: Westerschelde (3), Oosterschelde (3), Veerse Meer (1), Grevelingen (1)
- Noordzee in totaal 20 locaties: Walcheren-raai (3), Goeree-raai (2), Schouwen (1), Boomkensdiep (1), Noordwijk-raai (4), Terschelling-raai (6), Rottum-raai (3)
- Waddenzee/Eems-Dollard: in totaal 6 locaties, Waddenzee (4), Eems-Dollard (2)

#### Gebruiksbeperkingen (waarvoor zijn de data niet geschikt)

-

#### Overige beperkingen in gebruik

-

#### Thema's (b.v. diversiteit, verspreiding, trends, reproductiesucces)

Diversiteit; fytoplankton; trends; plaagalgen; eutrofiering; exoten.

#### Temporele dekking

Data verkregen met behulp van flowcytometrie is beschikbaar vanaf 2000. Data verkregen met behulp van microscopie is beschikbaar vanaf 1990.

#### Volledigheid

Steekproef.

#### Nauwkeurigheid

Tellingen; zie hieronder.

#### Algemene beschrijving van herkomst

-

#### Inwinningsmethode

Monsternamen geschiedt volgens gestandaardiseerde methoden en vindt plaats op drie meter onder het wateroppervlak. Tijdens het vervoer naar het laboratorium zijn

de monsters donker en bij 4 graden Celsius opgeslagen. Monsters bestemd voor microscopisch onderzoek zijn gefixeerd.

### Beschrijving uitgevoerde bewerkingen

Bij aankomst op het laboratorium worden de monsters direct in koelkasten bij 5 graden Celsius opgeslagen (Het in donker en gekoeld bewaren minimaliseert de invloed van biologische activiteit en zorgt dat het effect van fotoadaptatie voor alle monsters gelijk is). Door een watermonster met algen in te brengen in een vloeistofstroom met een hoge en constante snelheid komen fytoplankton cellen in een smalle strook achter elkaar te liggen. Vervolgens wordt de deeltjesstroom door twee laserstralen geleid. Nu spelen er zich twee processen:

- Een deel van het laserlicht dat fytoplanktoncellen aanstraalt, wordt geabsorbeerd door pigmenten (zoals bijvoorbeeld chlorofyl-a). Van het geabsorbeerde licht komt weer een hoeveelheid vrij in de vorm van uitstraling (emissie) van licht ook wel fluorescentie genoemd. De golflengte van het uitgestraalde licht is specifiek voor een soort pigment. Bepaalde groepen fytoplankton bevatten bepaalde pigmenten waardoor men in staat is fytoplanktongroepen van elkaar te kunnen onderscheiden.
- Een ander deel van het laserlicht wordt verstrooid zodra een fytoplanktoncel de laserstraal doorsnijdt. Hierbij is de voorwaartse lichtverstrooiing een maat voor de grootte van het deeltje en de zijwaartse verstrooiing zegt iets over de vorm (morfologie).

Op basis van optische karakteristieken van fytoplanktoncellen kunnen bij een maximumsnelheid van 1 beeld per seconde digitale foto's worden gemaakt. Bij het determineren van de soort fytoplankton spelen deze foto's een belangrijke rol.

### Meetvariabelen

De resultaten worden weergegeven in de vorm van aantallen algen per milliliter of algenbiomassa (chlorofyl-a fluorescentie) per milliliter. De resultaten worden weergegeven in 17 grootteklassen tussen ca 0,5 -1000 micrometer (0,0005 – 1 mm). Daarnaast kunnen de meest talrijke algensoorten op een drietal locaties, die bepaald zijn door middel van een snelle microscopische analyse, worden opgevraagd.

### Meetmethodiek

Analyse van de monsters vindt op twee manieren plaats; *flowcytometrisch* en *microscopisch*. Analyseresultaten verkregen met microscopie dienen als basis voor de biologische monitoring van het fytoplankton in ecosystemen. Deze resultaten worden ook gebruikt als referentie voor het flowcytometrisch onderzoek. Naast dit microscopisch onderzoek vindt er ook een microscopische screening plaats, kort na monsternamen, naar dominante fytoplankton groepen.

*Flowcytometrisch onderzoek:* voor analyse van de monsters zijn de instellingen zo gekozen dat alleen fytoplankton deeltjes worden geteld. Alle andere deeltjes zoals bijvoorbeeld slibdeeltjes worden niet geteld (dit komt omdat de flowcytometer alleen deeltjes meet die chlorofyl-a fluorescentie vertonen en slibdeeltjes hebben dit niet). Ter calibratie van het apparaat voert men per analysedag standaard metingen met referentiebollen uit. Afhankelijk van de concentratie fytoplankton worden tussen de 5000 en 40000 deeltjes geanalyseerd. Van alle individuele deeltjes worden de analysegegevens vastgelegd. Van ieder monster berekent de software op basis van de fluorescentie- en lichtverstrooiing eigenschappen voor 17 deeltjes grootte fracties de concentratie (gemiddeld aantal per milliliter).

*Microscopie:* hier zijn twee analysemethoden te onderscheiden; snel microscopisch onderzoek (screening) en de analyse op soortenniveau:

- *Snelle microscopische analyse:* deze analyse vindt plaats voor een beperkt aantal locaties op levende (=onbehandelde) monsters en vindt plaats om een snelle indruk te krijgen van soorten in een monster en omdat sommige soorten de methode van conservering (chemische toevoeging) niet kunnen verdragen. Hierbij wordt 30 tot 100 ml over 10 µm gaas gefilterd. Tellingen zijn gebaseerd op 100 waarnemingen. Onderscheid wordt gemaakt in verschillende klassen namelijk deeltjes die dominant aanwezig zijn (+++ = meer dan 10-maal waargenomen), algemeen aanwezig zijn (++ = 10-maal) en deeltjes die 2-5 (+) of éénmaal (.) waargenomen zijn. De resultaten van deze snelle tellingen zijn semi-kwantitatief en geven slechts een indicatie van de belangrijkste aanwezige soorten algen.
- *Gedetailleerde analyse op soortenniveau met behulp van lichtmicroscopie (Ütermohl methode):* tussen de concentraties gemeten met microscopie en met flowcytometrie worden goede overeenkomsten gevonden mits aan een aantal voorwaarden wordt voldaan.

Soort dataset (opslagmedium)

DONAR/WADI.

Verplichting vanuit (Europese) richtlijn

| VR | HR | KRW | TMAP | OSPAR |
|----|----|-----|------|-------|
| N0 | Y+ | Y   | Y    | Y     |

Kosten op jaarbasis

Geen gegevens.

Soortenoverzicht (soorten waarvoor het meetprogramma (statistisch) betrouwbare gegevens oplevert

Meest algemene soorten.

Habitats (waarvoor het betreffende meetnet gegevens oplevert)

1110.

Referenties

Brochard, C.J.E., van den Oever, A., van Wezel, R.M., Koeman, R.P.T., Koeman, T. & Mulderij, G. 2013. Geannoteerde soortenlijst biomonitoring fytoplankton Nederlandse zoute wateren 1990-2012. KenB rapport 2013-065, BM13.20. Koeman en Bijkerk bv, Haren.

Hoppenrath, M., Elbrächter, M., Drebes, G. 2009. Marine Phytoplankton. Selected microphytoplankton species from the North Sea around Helgoland and Sylt. Göttingen, Germany, 264 pp.

Mulderij, G., Brochard, C.G.J., van den Oever, A., van Wezel, R.M., Koeman, T., Koeman, R.P.T. & Wanink, J.H. 2013. Biomonitoring van fytoplankton in de Nederlandse zoute wateren 2012. Rapport 2013-029, BM13.04. Koeman en Bijkerk bv, Haren.

Peeters, J.C.A. 1999. Eutrofiëring en produktiviteit in de Noordzee: Rapport RIKZ/ 99.008.

Peperzak, L. 1993. Plaagalgen in de Noordzee: Rapport DGW/ 93.053.

Rutten, T.P.A., Sandee, A., Hofman, A.R.T. 2002a. Flowcytometrie fytoplanktonmonitoring, Rapport RIKZ/2003.014.

Rutten, T.P.A. & Sandee, A. 1998. Van European Optical Plankton Analyzer naar EurOPA nieuwe stijl, Werkdocument RIKZ/IT/98.876x.

Sandee, A., Rutten, T.P.A., Hofman, A.R.T. 2002b. Flowcytometrie fytoplanktonmonitoring, Rapport RIKZ/2003.015.