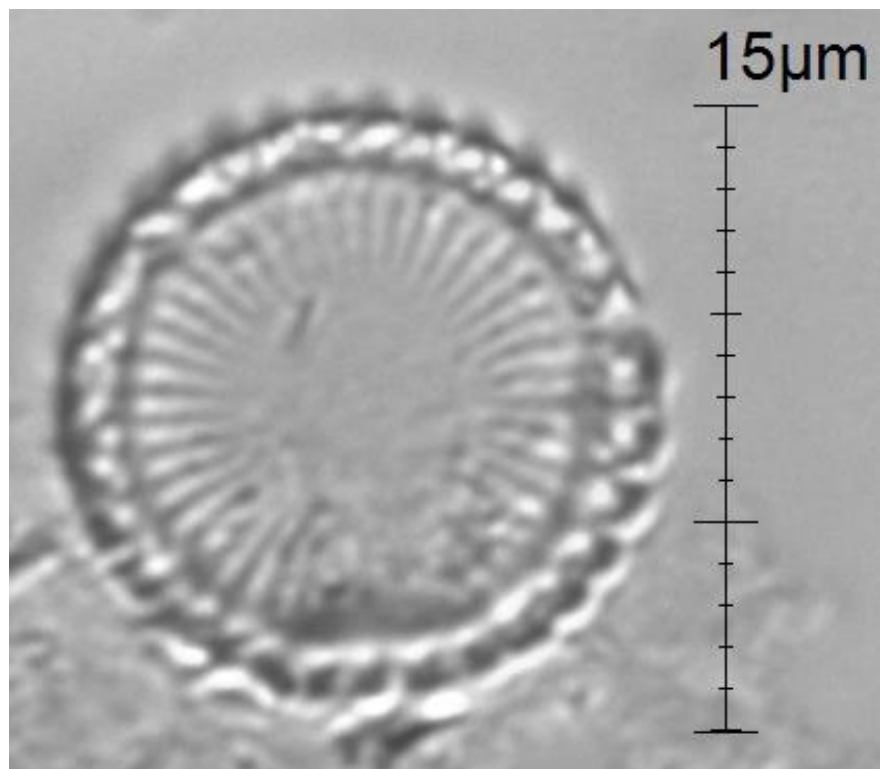
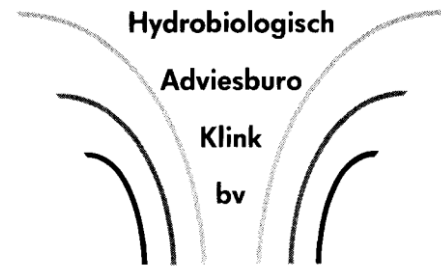


# Archeologisch onderzoek Oud-Vossemeer (Zeeland)

Onderdeel kiezelalgen of Diatomeeën



*Paralia sulcata*, een planktonische kiezelalg in dit onderzoek



## **Archeologisch onderzoek Oud-Vossemeer (Zeeland)**

Onderdeel kiezelalgen of Diatomeeën

Alexander Klink

**Hydrobiologisch Adviesburo Klink rapporten en mededelingen nr. 148  
februari 2020 (HAK Project 581)**

In opdracht van BIAAX Consult. Contactpersoon Frederike Verbruggen

© Hydrobiologisch Adviesburo Klink. Alles uit dit rapport mag op één of andere manier worden vermenigvuldigd mits erop juiste de wijze verwezen wordt naar dit rapport en de auteur(s). Het rapport is te downloaden op [www.klinkhydrobiologie.nl](http://www.klinkhydrobiologie.nl) tab. Bibliografie onder het betreffende projectnummer

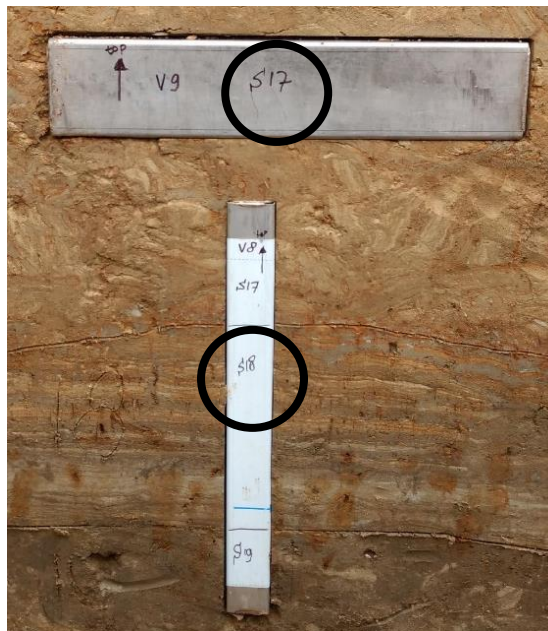
---

# Inhoudsopgave

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| <b>1. INLEIDING .....</b>         | <b>3</b>  |
| <b>2. METHODEN .....</b>          | <b>4</b>  |
| <b>3. RESULTATEN .....</b>        | <b>5</b>  |
| <b>4. RESUMÉ .....</b>            | <b>9</b>  |
| <b>5. LITERATUUR .....</b>        | <b>10</b> |
| <b>BIJLAGE BASISGEGEVENS.....</b> | <b>11</b> |

# 1. Inleiding

Het doel van het onderzoek in Oud-Vossemeer is om inzicht te krijgen in het landschap ten tijde van de aanleg van de eerste fase van de plaggendijk en de relatie tussen het landschap en de plaggendijk. Hiertoe in de natuurlijke ondergrond bemonsterd (S18, de onderste cirkel in de gelaagde bodem). Het bovenste monster (S17 bovenste cirkel) is de basis van de ophoging van de dijk, die uit plaggen is opgebouwd (figuur 1).



**Figuur 1. Monster van de natuurlijke ondergrond (S18) en een monster van een plag waarmee het dijkje is opgehoogd (S17)**

## 2. Methoden

### 2.1. Opwerken van de monsters

De monsters zijn opgewerkt op de volgende wijze:

- Monster in kweekbuis spoelen met water en 1 minuut laten bezinken, decanteren en decantaat verder opwerken. Hierbij is het meeste zand uit het monster verdwenen. Decantaat 6 uur of meer laten bezinken en supernatant afgieten.
- Zoutzuur (HCl 30%) toevoegen aan sediment om kalk op te lossen. Vervolgens bezinken (> 6 uur) en spoelen met water (2 maal herhalen).
- Toevoegen van waterstofperoxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 30%) en 1 uur verwarmen bij 90°C. Bezinken (> 6 uur) en spoelen met water (2 maal herhalen).
- Opgewerkt materiaal (400 µl) opbrengen op een dekglas (18-18 mm), water laten verdampen en insluiten met Naphrax op een objectglas.

### 2.2. Determinatie

De determinaties zijn uitgevoerd bij een vergroting van 1250 x met een 100 x objectief met numerieke apertuur van 1,4 en differentieel interferentie contrast (DIC)

Van ieder monster zijn 200 complete schaaltes gedetermineerd. Fragmenten en gebroken schaaltes zijn genegeerd.

De gebruikte determinatieliteratuur staat vermeld in het handboek Hydrobiologie (Bijkerk et al., 2014) en recente aanvullingen.

### 2.3. Verspreidingsgegevens

De kaart met verspreidingsgegevens van de ecologische groepen diatomeeën is gemaakt met behulp van de gegevens in Limnodata en recente aanvullingen. De Limnodata is het gegevensbestand van de Waterschappen en Rijkswaterstaat waarin hun meetgegevens (in dit geval fyto-benthos) zijn opgeslagen. De vindplaatsen van diatomeeën zijn alle binnendijks omdat dit het beheersgebied is van de Waterschappen en Rijkswaterstaat buitendijks geen fyto-benthos onderzoekt.

## 3. Resultaten

### 3.1. Plaatsing van de monsters in het kustgebied.

Vos en de Wolf (1993) hebben aan de hand van onderzoek aan kiezelalgen in sedimenten een typologie gemaakt van soorten die voorkomen in onderscheiden delen van het kustgebied. In tabel 1 zijn deze groepen weergegeven met hun leefwijze en de voorkeur voor zee-, brak- of zoetwater.

Tabel 1. Groepen diatomeeën en hun voorkeur

| Groep                   | Leefwijze   | Chloride mg/l |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Marien plankton         | zwevend     | 17.000-10.000 |
| Marien tychoplankton    | losgeslagen | 17.000-10.000 |
| Marien/brak epipsammon  | op zand     | 10.000-1000   |
| Marien/brak epipelon    | op slik     | 10.000-1000   |
| Marien/brak epifyton    | op planten  | 10.000-1000   |
| Marien/brak aerofiel    | boven water | 10.000-1000   |
| Brak plankton           | zwevend     | 1000-100      |
| Brak/zoet tychoplankton | losgeslagen | <1000         |
| Brak/zoet epifyton      | op planten  | <1000         |
| Brak/zoet aerofiel      | boven water | <1000         |
| Zoet epifyton           | op planten  | < 100         |
| Zoet plankton           | zwevend     | < 100         |

In tabel 2 worden de soorten weergegeven, behorend bij de in tabel 1 genoemde groepen. Hierbij zijn de soorten en abundantieclassen toegevoegd van de diatomeeën die zijn aangetroffen in de monsters van Oud-Vossemeer waarbij S18 de natuurlijke ondergrond is en S17 de basis van de ophoging met plaggen.



Tabel 3. Verdeling van de voornaamste ecologische groepen in de monsters

| Groep                   | S18        | S17        |
|-------------------------|------------|------------|
| Marien plankton         | 20         | 11         |
| Marien tychoplankton    | 56         | 66         |
| Marien/brak epipsammon  | 19         | 19         |
| Marien/brak epipelon    | 0          | 2          |
| Brak plankton           | 3          | 2          |
| Brak/zoet tychoplankton | 2          | 0          |
| <b>Totaal</b>           | <b>100</b> | <b>100</b> |

In Tabel 3 zijn de percentages van de voornaamste groepen weergegeven per monster en dan blijkt het merendeel van de soorten, zowel in S18 als S17 bestaat uit marien (tycho)plankton. De bodembewoners maken 19% uit van het totale monster. Op basis van de verdeling van deze ecologische groepen, zijn beide monsters afkomstig van geulen met een open verbinding met de zee die niet droogvallen (Vos en de Wolf, 1993).

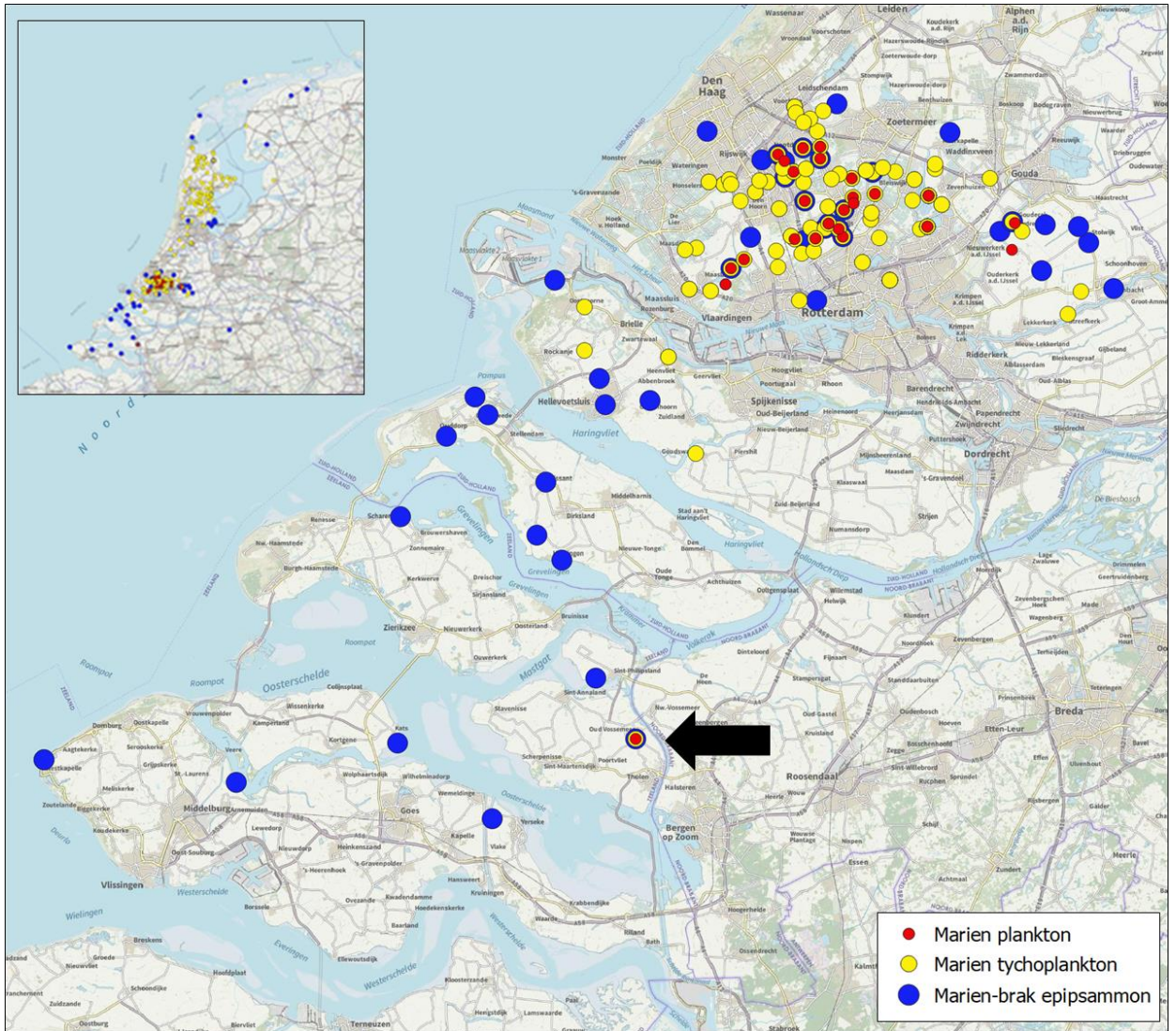
### 3.2. Verschillen tussen de monsters

De verdeling van de ecologische groepen is vrijwel identiek (tabel 3). Dit geldt ook voor de soortensamenstelling, waaruit kan worden afgeleid dat de opgebrachte plaggen afkomstig zijn van de natuurlijke ondergrond ter plaatse.

### 3.3. Geografische verspreiding van de ecologische groepen

Op kaart 1 is de landelijke binnendijkse verspreiding aangegeven van monsters uit de Limnodata waarbij > 5% van de aantallen in een monster bestaan uit de soorten die behoren tot het mariene plankton, marine tychoplankton én het marien-brak epipsammon, zoals de samenstelling van de monsters S18 en S17.





**Kaart 1. Geografische verspreiding van de ecologische groepen (Vos en de Wolf, 1993). De pijl wijst naar de monsters van Oud-Vossemeer.**

Hieruit blijkt dat slechts op 9 locaties een vergelijkbare soortensamenstelling wordt aangetroffen als in de monsters S18 en S17. Deze locaties zijn alle gelegen in de omgeving van Berkel-Rodenrijs en Pijnacker die sterk onder invloed staan van zoute kwel (Bosch Slabbers (2008). Kaart 1 bevestigt de ecologische karakterisering van Vos en de Wolf (1993) dat S18 en S17 echte mariene afzettingen zijn.

## 4. Resumé

- Beide monsters zijn afkomstig van mariene geulen die niet droogvallen en geen vegetatie herbergen.
- Beide monsters zijn vrijwel identiek zodat kan worden aangenomen dat de plag (S17) in de directe omgeving van de natuurlijke ondergrond (S18) is uitgespit.
- De diatomeeën zijn grotendeels afkomstig van elders als marien plankton of losgeslagen en in het plankton terecht gekomen (tychoplankton). Slechts rond de 20% van de diatomeeën leeft vastzittend op zand en zal ter plaatse hebben geleefd. Een nog veel kleiner deel heeft geleefd op slik. Soorten van brak water zijn schaars en echte zoetwater soorten zijn in het geheel niet aangetroffen.
- Monsters met een vergelijkbare samenstelling zijn binnendijks in Nederland schaars en op nog geen 10 locaties aangetroffen, alle in de omgeving Berkel-Rodenrijs – Pijnacker. Dit is een gebied waar veel zoute kwel omhoog komt.

### **Dankwoord**

Ik wil Annie Kreike van Waterproef bij dezen bedanken voor haar herkenning van *Staurosira inflata* (als *Fragilaria inflata* in Vos en de Wolf, 1993).

## 5. Literatuur

Bosch Slabbers, 2008. Waterkansenkaart Delfland. Rapport Bureau Bosch Slabbers Den Haag 71 pp.

Bijkerk, R., (ed.) 2014. Handboek Hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. STOWA rapport 2010-28

Vos, P.C., Wolf, H. de, 1993 Diatoms as a tool for reconstructing sedimentary environments in coastal wetlands; methodological aspects  
Hydrobiologia 269: 285-296

# Bijlage basisgegevens

| Oud Vossemeer                 | S18  | S17 | Oud Vossemeer                   | S18        | S17        |
|-------------------------------|------|-----|---------------------------------|------------|------------|
| Diepte boven in cm            | 15,5 | 4   | Diepte boven in cm              | 15,5       | 4          |
| Diepte onder in cm            | 16,5 | 5   | Diepte onder in cm              | 16,5       | 5          |
| Achnanthes aff. engelbrechtii |      | +   | Nitzschia parvula               | 1          |            |
| Achnanthes cf. delicatissima  | 2    | 4   | Opephora guenter-grassii        | 6          | 5          |
| Actinoptychus senarius        | +    | 2   | Opephora pacifica               |            | 1          |
| Amphora marina                | 1    |     | Opephora spec. 1                | 1          |            |
| Amphora spec. 1               | +    |     | Opephora spec. 2                | 1          |            |
| Campylosira cymbelliformis    | 1    | 3   | Paralia sulcata                 | 24         | 12         |
| Catenula adhaerens            | 2    | 4   | Parlibellus plicatus            | 1          |            |
| Centrales met 10 armpjes      |      | 1   | Plagiogramma staurophorum       |            | 1          |
| Cocconeis aff. placentula     | 4    |     | Planothidium delicatulum        | 24         | 23         |
| Cyclotella striata            | 2    | 4   | Planothidium frequentissimum    |            | 1          |
| Cymatosira belgica            | 51   | 78  | Planothidium hauckianum         | +          |            |
| Cymatosira cf.                | 3    |     | Pseudopodosira westii           | 3          | 1          |
| Delphineis minutissima        | 13   | 23  | Pseudostaurosira perminuta      |            | +          |
| Delphineis surirella          | 17   | 9   | Rhaphoneis ampiceros            | 9          | 2          |
| Dimeregramma minor            | 4    | 4   | Scolioneis brunkseiensis        | 1          |            |
| Diploneis aestuari            | 6    | 4   | Staurosira inflata              | 3          | +          |
| Diploneis didyma              | +    | 1   | Staurosira punctiformis         |            | 2          |
| Fragilaria gedanensis         | 1    | 2   | Staurosira spec. 2              | +          |            |
| Fragilaria schulzii           | 2    | 1   | Tabularia fasciculata           | 1          |            |
| Fragilaria sopotensis         | 4    |     | Tabularia near fasciculata      | 1          |            |
| Fragilaria spec. 2            |      | 1   | Thalassionema nitzschioides     | 4          | 2          |
| Fragilaria spec. 3            |      | +   | Thalassiosira cf.               |            | 1          |
| Gomphonema olivacea           |      | 1   | Thalassiosira decipiens         | 5          | 3          |
| Luticola gr. mutica           |      | 1   | Tryblionella compressa          | +          | 1          |
| Lyrella near impercepta       | 1    |     | Tryblionella navicularis        |            | 2          |
| Navicula cincta               | 1    | 1   | <b>Totaal aantal individuen</b> | <b>200</b> | <b>200</b> |
| Nitzschia pararostrata        |      | 1   | <b>Totaal aantal taxa</b>       | <b>38</b>  | <b>37</b>  |

