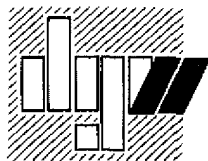


# wieren en weiden in de oosterschelde

**de verspreiding van zeegrassen en wieren in de  
Oosterschelde en de gevolgen van de afbouw  
van de Oosterscheldekering hierop**

***(distribution of eelgrasses and large algae in  
the Oosterschelde and the consequences of the  
final construction phase of the oosterschelde-  
barrier to this)***



Rijkswaterstaat Dienst Getijdewateren  
postbus 8039, 4330 EA Middelburg



Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst  
postbus 5023, 2600 GA Delft

## COLOFON

(c) Copyright 1989. Rijkswaterstaat  
Dienst Getijdewateren, Den Haag/Middelburg en Meetkundige Dienst, Delft.

Auteurs:  
drs D J de Jong (DGW) en ir C Meulstee (MD)

Eindredactie:  
drs D J de Jong

Grafische vormgeving: afdeling Visuele vormgeving DGW Middelburg  
Druk: Den Boer Drukkers, Middelburg

Verantwoording foto's:  
R Kleingeld: p4 rechts, p5 links boven, midden en middenonder  
H N M van Reeken: p30  
F Marks: p7 boven, p10 onder  
KLM Aerocarto: p8  
Eurosens. p6  
D J de Jong: overig

<b>INHOUD</b>	<b>pag</b>
<b>1. Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2. Luchtfotografie en veldwaarnemingen</b>	<b>7</b>
<b>3. Vegetatie in kaart gebracht</b>	<b>12</b>
<b>4. Rol van water en bodem</b>	<b>24</b>
<b>5. Gevolgen afbouw Oosterscheldekering</b>	<b>30</b>
<b>6. Toekomstverwachting</b>	<b>34</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>36</b>
<b>English summary</b>	<b>37</b>
<b>Literatuur</b>	<b>40</b>

# 1. INLEIDING

## Inleiding

Als laatste onderdeel van de Deltawerken in zuidwest-Nederland is in de jaren '80 de Oosterscheldekering aangelegd. Als gevolg van de aanwezigheid van deze kering is het getijverschil in de Oosterschelde gereduceerd met ca 15%. Dit heeft belangrijke consequenties voor een groot aantal milieuparameters en daarmee voor het ecosysteem van de Oosterschelde.

Eén van de ecosysteemcomponenten die invloed zal ondervinden van de veranderingen, is het 'macrofytobenthos' van het zachte substraat: de zeegrassen en grote wieren die groeien op de platen en slikken in de getijdezone.

Teneinde deze veranderingen te kunnen voorspellen en vervolgens deze voorspellingen te kunnen toetsen is in de oorspronkelijke situatie onderzoek uitgevoerd naar de verspreiding en de biomassa van deze soorten en naar de ecologische randvoorwaarden waaronder ze voorkomen, zoals bodemsamenstelling en hoogteligging.

Daartoe is er een methode ontwikkeld om ook in grote gebieden de verspreiding en de biomassa van deze macrofyten (= grote planten) voldoende betrouwbaar te kunnen vastleggen.

Daarnaast is er veldonderzoek uitgevoerd naar de relaties tussen het voorkomen en de abiotische randvoorwaarden, zodat er prognoses opgesteld kunnen worden.

Tenslotte is er ook onderzoek uitgevoerd naar de gevolgen van de vergrote getijreductie tijdens de laatste bouwphase van de Oosterscheldekering en de compartimenteringsdammen.

De ontwikkeling van de karteringsmethode, alsmede de uitvoering van de karteringen heeft plaatsgevonden bij de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat. De vraag hiertoe is afkomstig van de toenmalige Deltadienst; later is het onderzoek voortgezet door de Dienst Getijdewateren, die tevens tekent voor de uitvoering van de veldwerkzaamheden.

De rapportage vindt plaats onder verantwoordelijkheid van de Dienst Getijdewateren, voor wat betreft de interpretatie van de gegevens, en van de Meetkundige Dienst, voor wat betreft de kartering.

Dit onderzoek heeft kunnen plaatsvinden dankzij de medewerking van een groot aantal mensen en diensten:

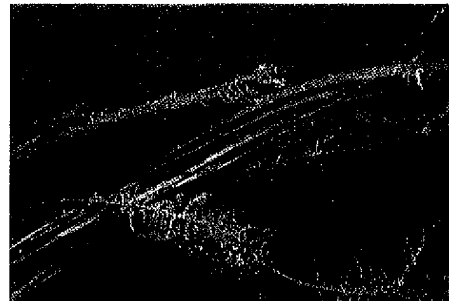
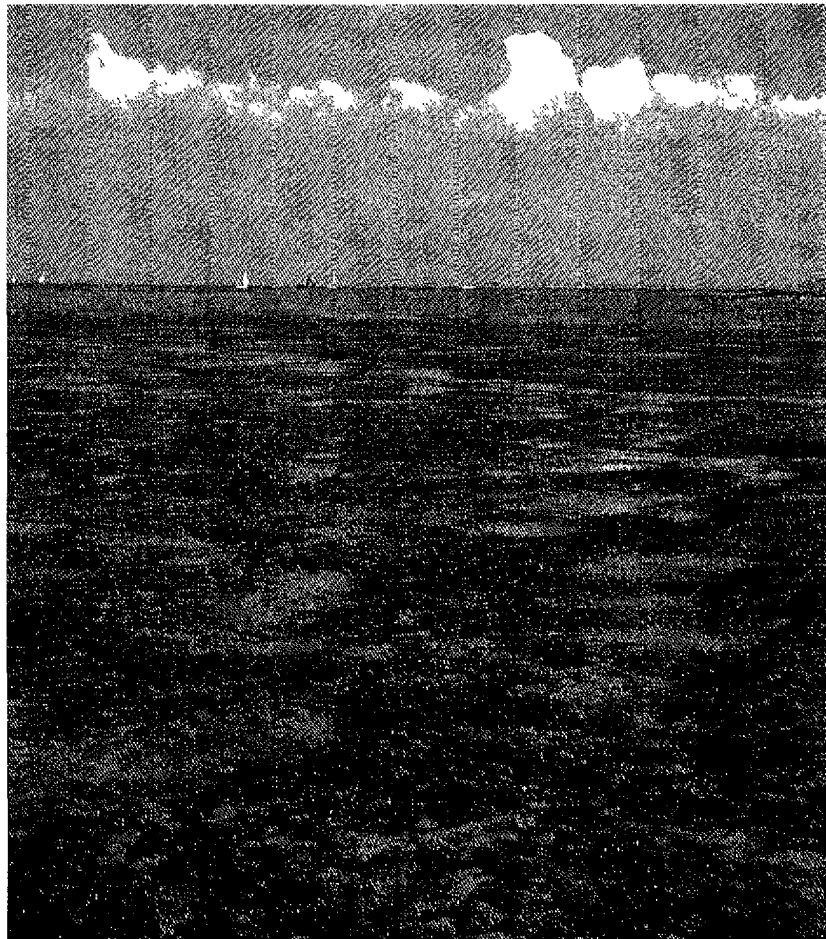
- met name bij de start van het onderzoek en bij de ontwikkeling van de methode is een zeer belangrijke bijdrage geleverd door dr P H Nienhuis van het Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek;
- de luchtfotointerpretatie en densiteitsmetingen zijn uitgevoerd door diverse medewerkers van de afdeling Fotointerpretatie van de Meetkundige Dienst in Delft;
- het veldwerk is uitgevoerd door een groot aantal personen, waaronder medewerkers van de Velddienst van de toenmalige Deltadienst en huidige Dienst Getijdewateren; speciale vermelding verdienen A M van der Pluijm, G J Goedheer en H Teerink;
- het inmeten van de opnamepunten is verzorgd door de Buitendienst van de Meetkundige Dienst in 's Heer Arendskerke.

## Betekenis macrofytobenthos

In de Oosterschelde, en ook in andere getijdengebieden, komen allerlei soorten grote wieren en zeegrassen voor. Men vat deze groep planten vaak samen onder de naam 'macrofytobenthos' = 'grote planten die op de bodem groeien'.

Dit in tegenstelling tot de microscopisch kleine algen die op de bodem groeien, die vaak worden samengevat onder de naam 'microfytobenthos' = 'kleine planten die op de bodem groeien'.

De macrofyten vormen een groep die qua biomassa en productie in een gebied als de Oosterschelde niet dominant aanwezig is, maar ze vormen wel een specifiek leefmilieu voor een groot aantal kleine dieren, zoals strandvlooien en alikruiken, en ook voor planten, die er als epifyten (= 'planten die op andere planten leven') op groeien. Ook zijn er allerlei vogels die van zeegrassen leven, zoals de Rotgans, of die, zoals de Steenloper en Zilverplevier, onder en tussen de macrofyten naar allerlei kleine dieren zoeken.

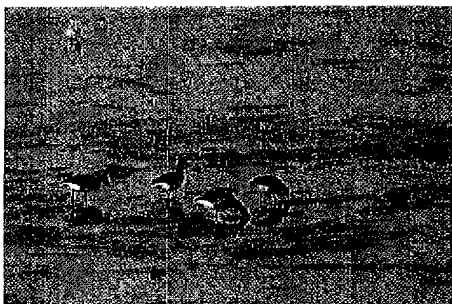
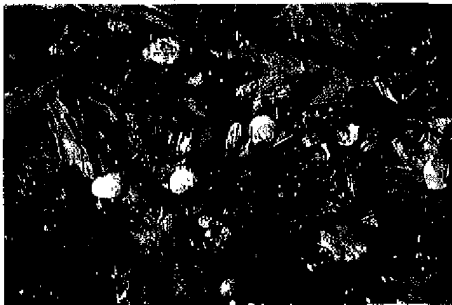


*... een specifiek leefmilieu .... ook voor planten die er op groeien .*

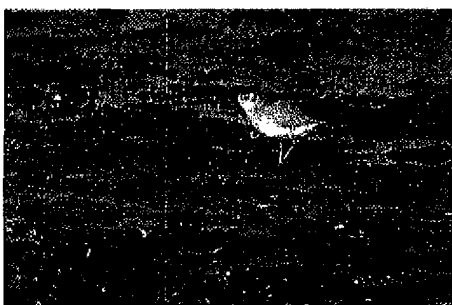
*In de Oosterschelde komen ... en zeegrassen voor ....*



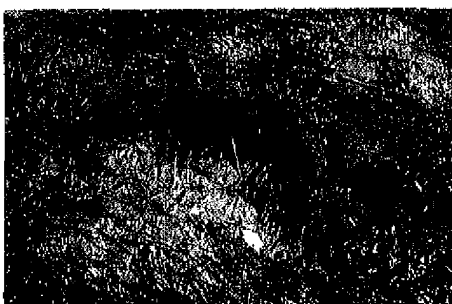
... een specifiek leefmilieu voor een groot aantal kleine dieren, zoals strandvlooien (boven) en almkruiken (onder) ....



Ook zijn er vogels die van de zeegrassen leven, bijvoorbeeld de Rotgans ....

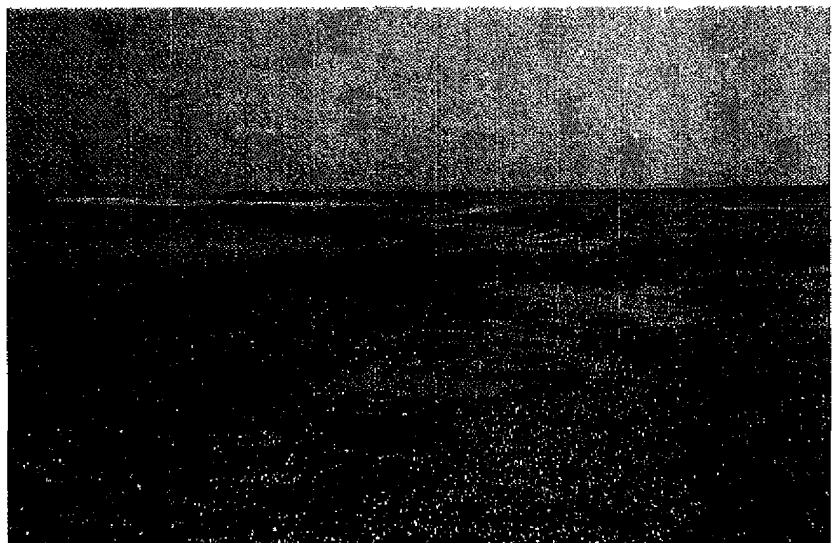


.... of die onder en tussen de macrofyten naar allerlei kleine dieren zoeken, bijvoorbeeld de Zilverplevier (boven) ... (onder de zoeksporen)



## Globale verspreiding macrofytobenthos In het deltagebied

In de Oosterschelde komen zowel zeegrassen (in twee soorten), als groenwieren (zoals zeesla en darmwieren) en bruinwieren (zoals Blaaswier) in redelijke mate op de intergetijdengebieden voor. In de Westerschelde ontbreken de macrofyten nagenoeg, waarschijnlijk vooral als gevolg van de grote troebelheid van het water, waardoor ze weinig licht krijgen, en door de vaak grote stroomsnelheden (vaak aanzienlijk groter dan in de Oosterschelde), waardoor ze daar snel wegspoelen. Mogelijk speelt ook de slechte waterkwaliteit een rol. In de afgesloten bekkens, Grevelingenmeer en Veerse meer, komen respectievelijk (Groot) zeegras en zeesla in grote hoeveelheden voor. Het verschil in plantengroei tussen deze twee meren hangt waarschijnlijk samen met de grote rijkdom aan voedingsstoffen van het Veerse meer ten opzichte van het Grevelingenmeer, waardoor de zeegrassen in het Veerse meer worden weggeconcurrerd.



In de Oosterschelde .... komen allerlei soorten grote wieren .... voor.

Zichtbaar licht (vooral blauw en rood licht) wordt door plantesoorten in meer of mindere mate gebruikt voor hun levensprocessen, zoals fotosynthese. Als gevolg hiervan reflecteert iedere plantesoort straling in een aantal specifieke kleuren (= golflengten) (fig 1). Naast de straling in het voor de mens zichtbare golflengtegebied speelt ook de nabij-infrarode straling een belangrijke rol. Dit wordt veroorzaakt doordat verschillende plantesoorten, vanuit hun specifieke morfologische bouw, nabij-infrarode straling in uiteenlopende mate reflecteren. Omdat het menselijk oog echter niet in staat is om nabij-infrarode straling waar te nemen, ziet de mens de vegetatie als groen. Door nu echter ook gebruik te maken van de gereflecteerde nabij-infrarode straling kan er veel meer onderscheid gemaakt worden in verschillende plantesoorten. Hiertoe moet echter een hulpmiddel worden toegepast: de false colour film.

De false-colour film is net als een gewone kleurenfilm opgebouwd uit drie (lichtgevoelige) emulsielagen. In plaats van een combinatie van blauwe, groene en rode straling wordt bij deze film echter de groene, rode en nabij-infrarode straling vastgelegd. Daarbij wordt de groene, rode en nabij-infrarode straling op de false-colour film weergegeven als respectievelijk blauw, groen en rood. Ten opzichte van de gewone kleurenfilm heeft hier dus een kleurverschuiving plaatsgevonden en worden op de foto niet de oorspronkelijke kleuren weergegeven, maar 'valse kleuren' (fig 2).

Op een false-colour opname is vegetatie herkenbaar aan een rood-magenta tint. Deze kleur is opgebouwd uit de blauwkleuring ten gevolge van de reflectie van de groene straling en de relatief zware roodkleuring ten gevolge van de reflectie van de nabij-infrarode straling door de vegetatie. Doordat op een false-colour film ook nabij-infrarode straling wordt vastgelegd is het mogelijk om de diverse plantesoorten en vegetaties beter van elkaar te onderscheiden dan bij een gewone kleurenfilm.

Dit blijkt ook duidelijk uit onderstaande foto's, respectievelijk een gewone kleurenfoto en een false-colourfoto van een stuk bos; op de false-colour foto zijn meer kleuren (= boomsoorten) te onderscheiden dan op de gewone kleurenfoto.

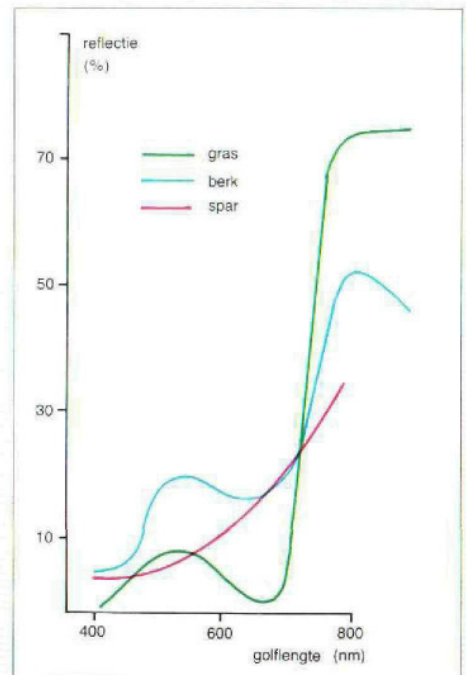


Fig 1. Reflectiecurven van 3 'plantengroepen'; iedere soort/groep heeft een karakteristiek reflectiepatroon.

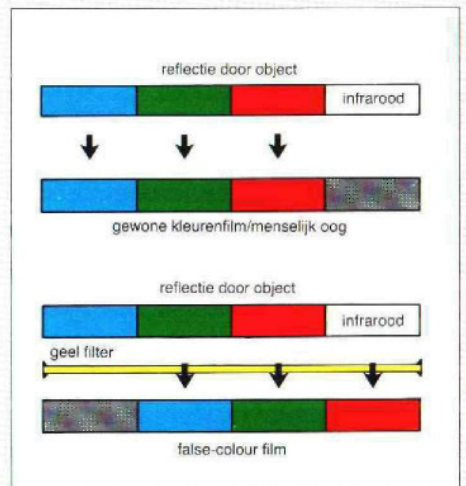
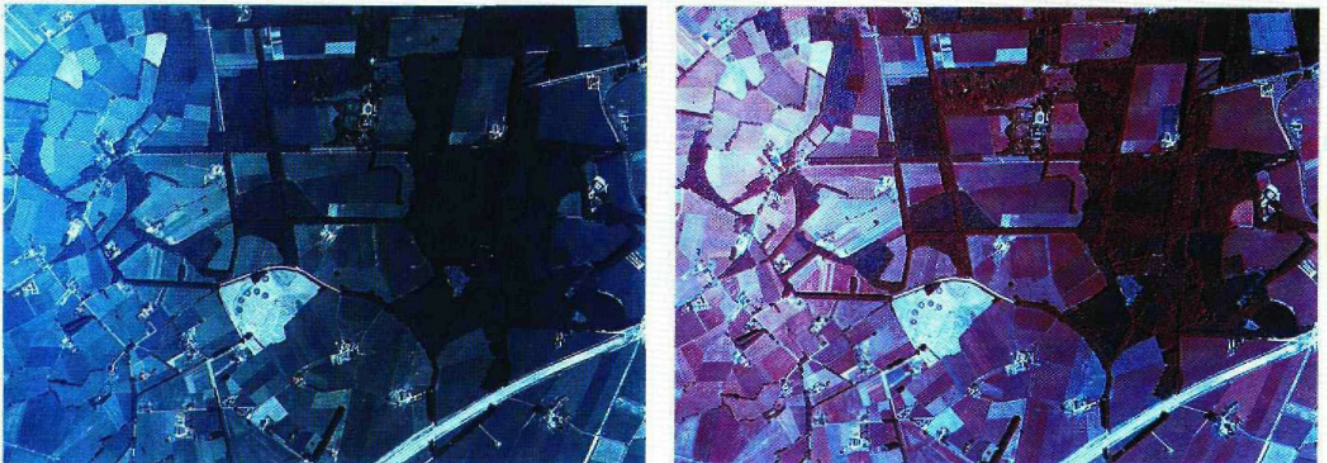


Fig 2. Principe kleurverschuiving bij false-colour film; door deze kleurverschuiving is het mogelijk om nabij-infrarode straling zichtbaar te maken.

.... twee luchtfoto's op respectievelijk een gewone kleurenfilm en een false-colourfilm ....



## 2. LUCHTFOTOGRAFIE EN VELDWAARNEMINGEN

### Vegetatiekartering-algemeen

Omdat het in grotere gebieden vrijwel ondoenlijk is om een redelijk betrouwbare vegetatiekartering uit te voeren op basis van alleen veldwerk, wordt er meestal gebruik gemaakt van (vertikale) false-colour luchtfoto's (voor het principe van false-colour fotografie zie Intermezzo I). Door bovendien deze luchtfoto's met een overlap van 60% te maken kan het betreffende gebied ook stereoscopisch worden bekeken (fig 3). Met behulp van dergelijke stereoscopische false-colour foto's kunnen de plantesoorten/groepen optimaal worden onderscheiden op basis van verschillen in kleur, structuur, hoogte en eventueel geografische ligging.

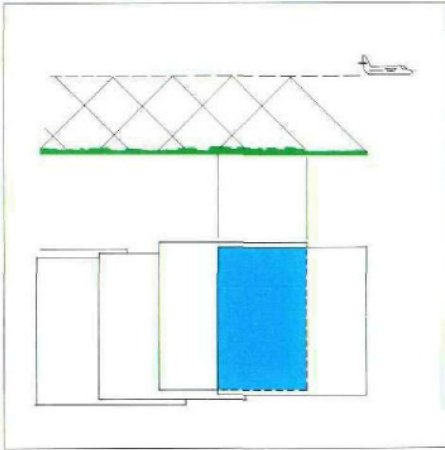
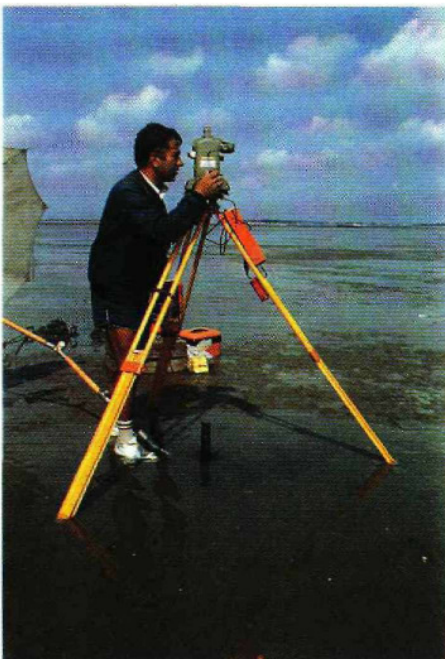


Fig 3. Principe stereoscopische luchtfoto's; het donkerblauwe deel van de twee foto's is overlappend en daardoor stereoscopisch te bekijken.

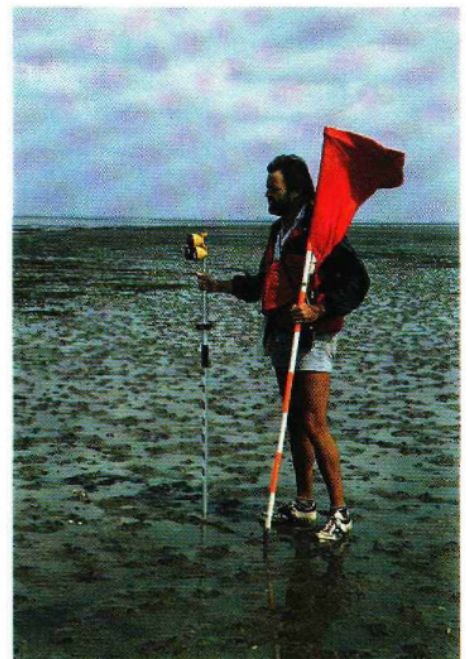


.... kan het betreffende gebied ook stereoscopisch worden bekeken.

In feite wordt op deze wijze alleen abstracte informatie verkregen: een groot aantal gebiedjes met bepaalde kenmerken, zoals kleur en structuur, wordt onderscheiden. Op basis van overeenkomsten in deze kenmerken zijn deze gebiedjes samen te nemen in een kleiner aantal gebiedstypen, waarvan wordt aangenomen dat ze dezelfde vegetatie bevatten. Om deze abstracte gebiedjes inhoudelijk te kunnen benoemen is het noodzakelijk om daarnaast over concrete vegetatieinformatie uit het veld te beschikken. Daartoe worden in het veld steekproefsgewijs op bekende punten vegetatieopnamen gemaakt, waarbij de soortensamenstelling en de mate van voorkomen per soort worden beschreven. De aldus in het veld verzamelde informatie wordt zodanig gegroepeerd dat min of meer homogene vegetatietypen ontstaan. Met behulp van de foto-informatie is het dan mogelijk om de puntsgewijze veldinformatie (vegetatietypen) te extrapoleren naar andere gebiedsdelen, zonder dat deze gebiedsdelen daadwerkelijk bezocht zijn, zodat er een vegetatiekaart kan worden vervaardigd voor het hele gebied. Voorwaarde daarbij is wel dat alle luchtfoto's onder dezelfde omstandigheden en met gelijke film-emulsie zijn opgenomen.



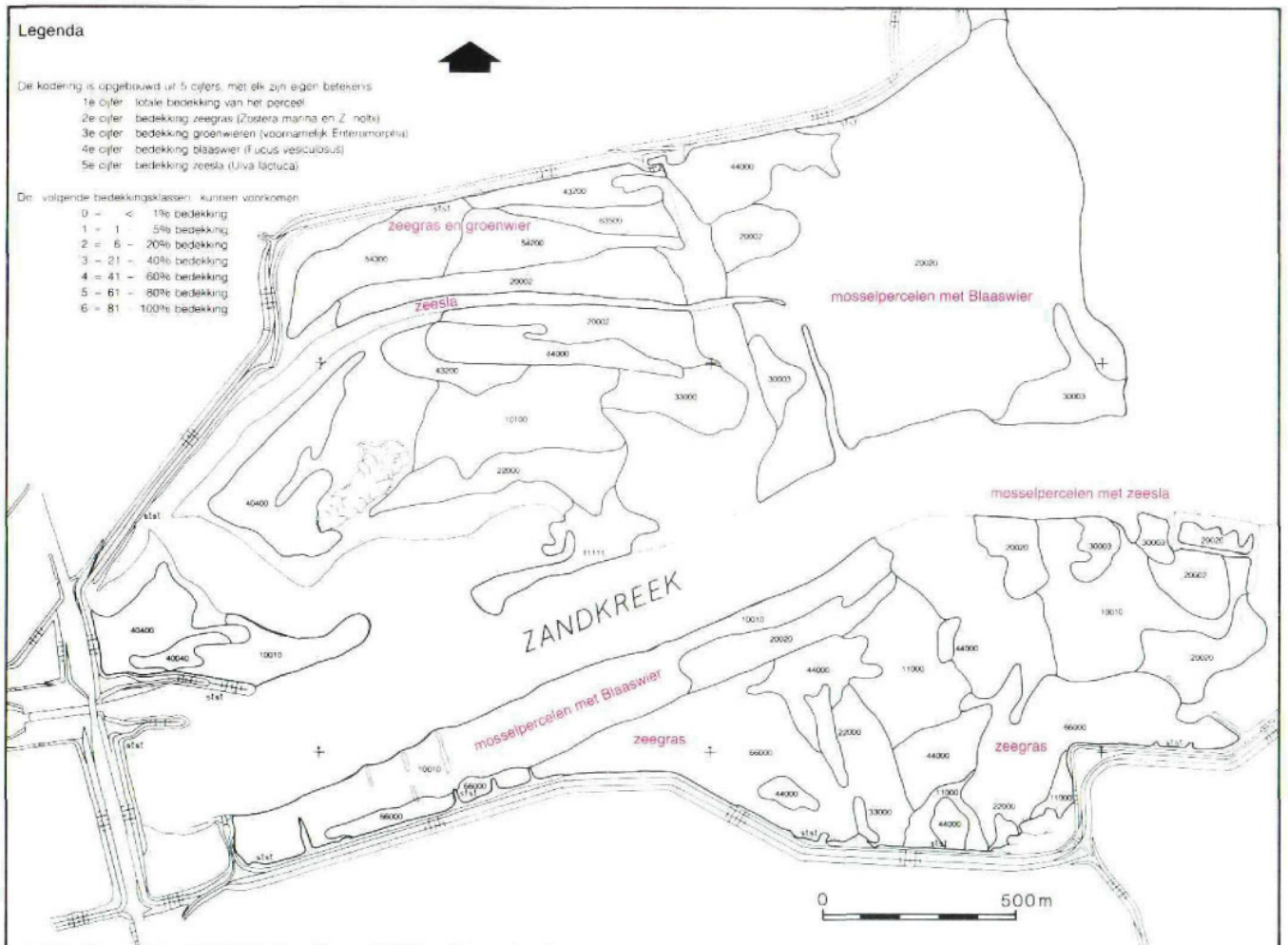
Deze vegetatieopnamepunten worden landmeetkundig ingemeten, ....





False-colour luchtfoto van de Zandkreek (zie ook fig 4).

Fig 4. Voorbeeld van een vegetatiekaart van het macrofytobenthos in de Oosterschelde (de Zandkreek). (ter vergelijking met de hierbovenstaande luchtfoto zijn enkele grote eenheden benoemd)





## Vegetatiekartering in de Oosterschelde

In de Oosterschelde is gebleken dat deze methode van vegetatiekartering ook toepasbaar is voor het karteren van het macrofytobenthos. De met wieren en zeegrassen begroeide delen zijn op de false-colour foto's door hun rood-magenta tint goed te onderscheiden van kale slikdelen en door hun structuur en hoogte van schorplanten. Onderling zijn de verschillende soorten wieren en zeegrassen slechts tot op zekere hoogte te onderscheiden.

Blaaswier (*Fucus vesiculosus*) is duidelijk herkenbaar aan de kleur (fel oranje bruin) en bovendien komen deze wieren alleen voor op mosselpercelen en steenstort. Van de groenwieren is alleen zeesla afzonderlijk te onderscheiden; de andere soorten zijn alleen als groep te herkennen (donkerpaarse kleur). Weliswaar lijkt zeesla wat betreft de kleur sterk op de zeegrassen, maar zeesla komt in tegenstelling tot de zeegrassen veelal voor in mosselpercelen. De zeegrassen kenmerken zich door hun kleur (rose-rood) en structuur (ze lijken doorsneden met afvoerprielen).

De bedekkingsgraad van het macrofytobenthos is op de luchtfoto's goed te schatten. Wellicht is over grotere oppervlakken zelfs een nauwkeuriger schatting mogelijk dan in het veld, omdat op de foto het totale gebied in één oogopslag te overzien is.

Concreet worden er in de Oosterschelde luchtfoto's gemaakt in de periode eind juli - eind augustus, het optimale stadium van het groeiseizoen voor macrofytobenthos. Vanaf september is er een toenemend risico op najaarsstormen. Daardoor kunnen de wieren en zeegrassen loslaan en over grote afstanden worden verplaatst en/of hopen op de slikken en de dijkvoet terecht komen. De schaal van de foto's is 1:10.000 maar voor grote gebieden ook wel 1:20.000.

De foto's worden gemaakt tijdens laagwater rond het middaguur onder optimale weersomstandigheden; daarbij is het belangrijk dat er geen bewolking is en dat de zon zo hoog mogelijk staat, vooral in verband met schaduw en schitteringen in het water.

In dezelfde periode worden er in het veld steekproefsgewijs representatieve vegetatieopnamen gemaakt; hierbij is het uiteraard belangrijk dat tijdens de vegetatieopnamen de vegetatiesituatie dezelfde is als tijdens de foto-opnamen.

Deze vegetatieopnamepunten worden landmeetkundig ingemeten, zodat hun positie voldoende nauwkeurig op de foto's kan worden ingetekend. Met behulp van stereoscopische interpretatie van de foto's en de veldinformatie kunnen dan de vegetatiekaarten worden samengesteld.

In de uiteindelijk vervaardigde vegetatiekaarten wordt onderscheid gemaakt in vier soortengroepen: zeegrassen (*Zostera marina* + *Z. noltii*), groenwieren (excl. zeesla), zeesla (*Ulva spec*) en Blaaswier (*Fucus vesiculosus*) en in zeven bedekkingsklassen: <1, 1 - 5, 6 - 20, 21 - 40, 41 - 60, 61 - 80 en 81 - 100%. Deze soortengroepen en bedekkingsklassen worden per perceel afzonderlijk aangegeven. In figuur 4 hiernaast wordt een voorbeeld gegeven van zo'n vegetatiekaart, samen met de bijbehorende false-colour luchtfoto.

## Principe biomassaschatting door densitometrie

## INTERMEZZO II

Uit de literatuur is bekend dat er een relatie (A) is tussen 'de in het veld aanwezige biomassa' én 'de hoeveelheid gereflecteerde straling in het rode en nabij-infrarode golflengte gebied'. Door de absorptie van rode straling door het bladgroen (chlorofyl) is er een negatieve relatie tussen de hoeveelheid gereflecteerde rode straling en de aanwezige biomassa. Voor de nabij-infrarode straling geldt het omgekeerde, omdat planten deze straling in sterke mate reflecteren, terwijl de vochtige bodem deze straling juist absorbeert. Dus hoe meer plantenmateriaal (biomassa) aanwezig is hoe minder rode straling er wordt gereflecteerd en hoe meer nabij-infrarode straling. Met een false-colour film wordt de rode en nabij-infrarode straling vastgelegd als respectievelijk groen en rood (zie Intermezzo I). Ook groene straling wordt door planten gereflecteerd, maar de correlatie met de biomassa is hier geringer.

Daarnaast is er een relatie (B) tussen 'de gereflecteerde hoeveelheid straling' én 'de mate van kleuring op de film (= kleurdichtheid of kleurdensiteit) in het groen en rood'.

Door combinatie van bovenstaande twee relaties (A en B) kan een nieuwe relatie worden bepaald tussen 'de verhouding van de kleurdensiteiten (= de densiteitsratio) in het groen en rood' én 'de in het veld aanwezige biomassa':

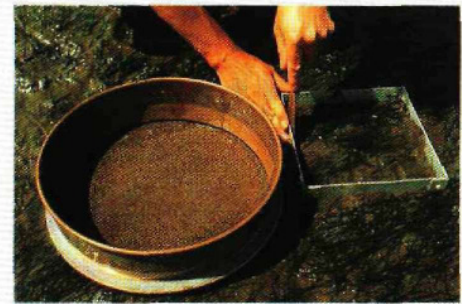
$$\text{biomassa} = a + b \cdot \log[\text{DENRAT} + 1]$$

waarin a en b constanten zijn, afhankelijk van de plantesoort en filmemulsie, en

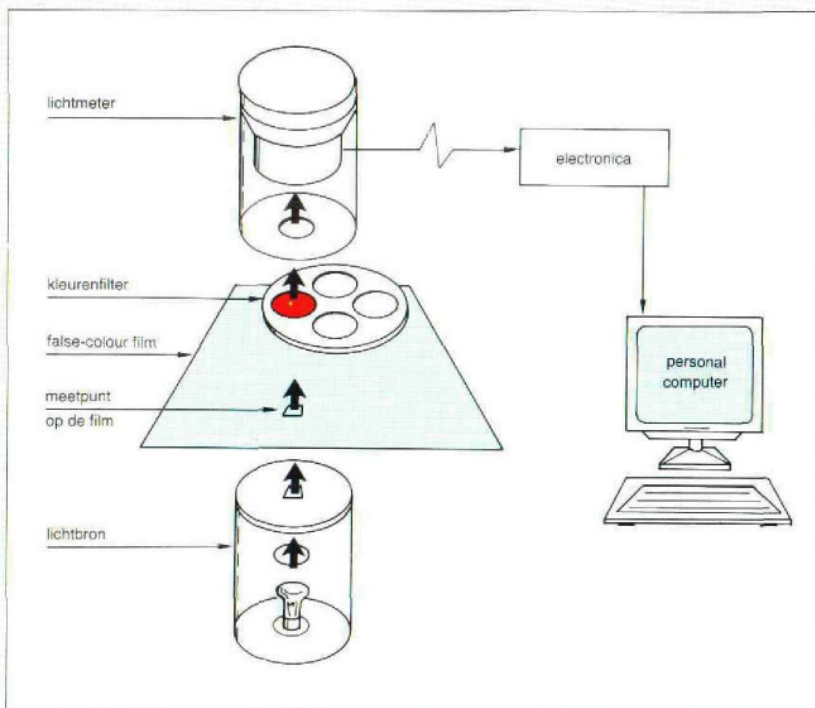
$$\text{DENRAT} (= \text{densiteitsratio}) = [10^{(Dg-Dr)} - 1] / [10^{(Dg-Dr)} + 1]$$

met Dg en Dr als de kleurdensiteit in het groen en rood

De kleurdensiteit op een bepaalde plaats van de foto kan gemeten worden met een transmissiedensitometer (fig 5). Dit apparaat meet voor een bepaald oppervlak van de film door middel van monochromatische kleurenfilters de mate van kleuring van de film in het rode en groene golflengtegebied.



In het veld is een groot aantal monsters genomen ....



De kleurdensiteit .... kan gemeten worden met een transmissie-densitometer.

Fig 5. Schema transmissie-densitometer; door een lichtbron wordt licht op de gewenste plaats door de film gestuurd; door middel van kleurenfilters wordt de hoeveelheid doorvallend licht in het rood en groen gemeten en op de computer opgeslagen.

## Biomassaschatting in de Oosterschelde

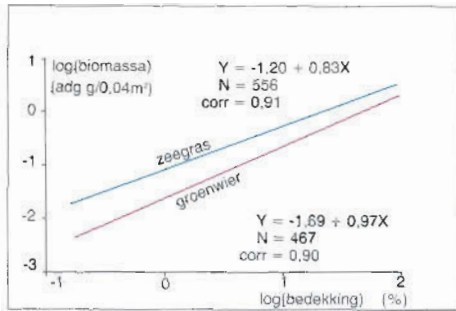


Fig 6. Relatie bedekking - biomassa in het veld (ijklijn 1) voor zeegras (*Zostera spec*) en groenwier (excl zeesla).

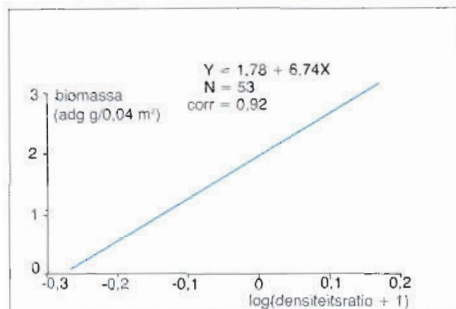


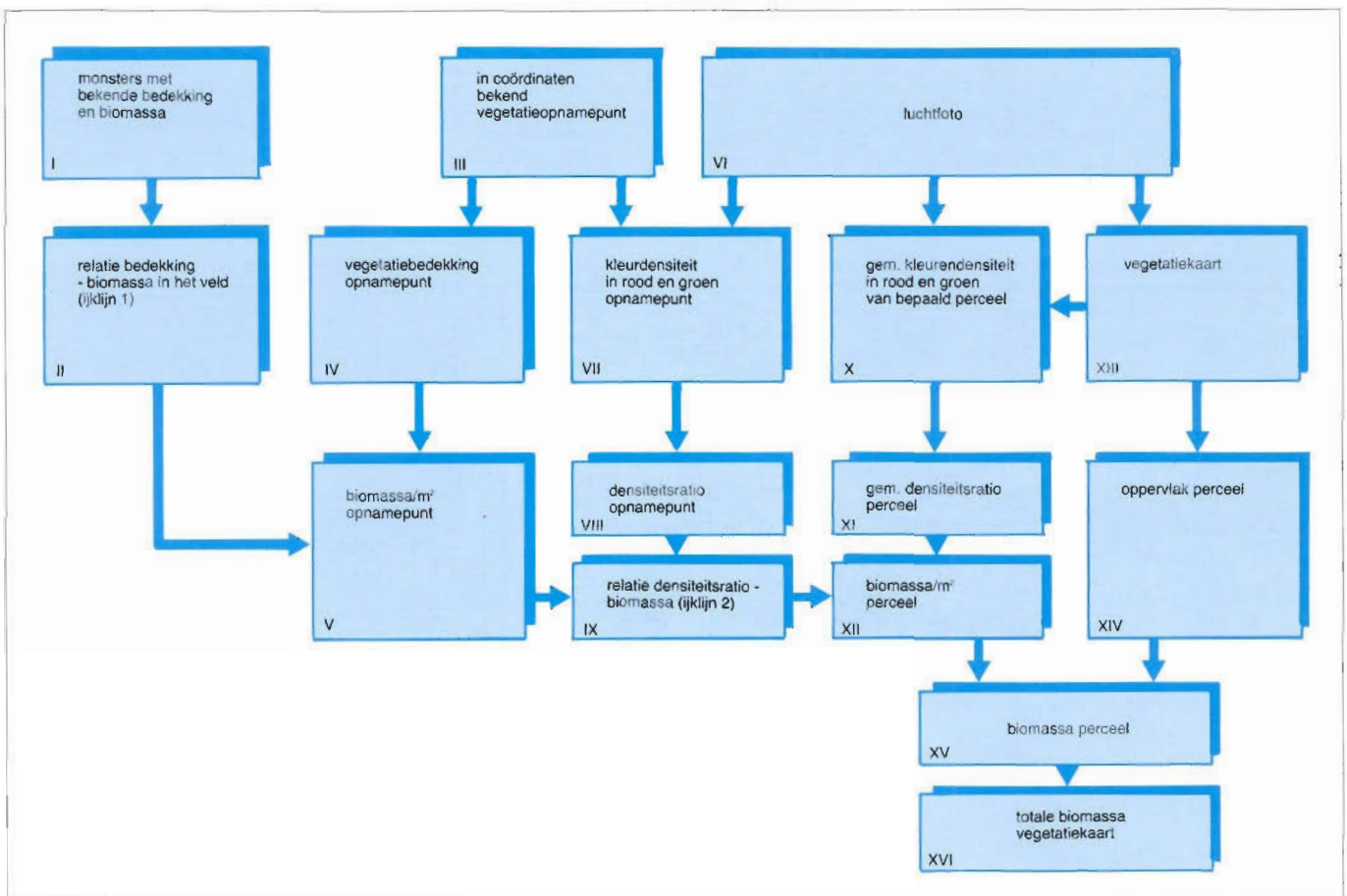
Fig 7. Relatie densiteitsratio - biomassa (ijklijn 2).

Bij de biomassabepalingen in de Oosterschelde is te werk gegaan volgens het hiernaast beschreven algemene principe. In onderstaand schema (fig 8) is de procedure samengevat.

- In het veld is een groot aantal monsters (van 0,2 x 0,2m<sup>2</sup>) genomen, waarvan zowel de bedekking als de biomassa is bepaald (I) en met deze cijfers is voor iedere soort de relatie tussen bedekking en biomassa gekwantificeerd (ijklijn 1, fig 6) (II). Met behulp van deze relatie kan op basis van de vegetatieopnamen (III) met de bedekking per soort (IV) tevens de biomassa per m<sup>2</sup> voor het opnamepunt worden bepaald (V).
- Omdat de opnamepunten in coördinaten bekend zijn, kunnen deze op de foto's (VI) worden ingetekend. Op deze punten is de kleurdensiteit in het rood en groen gemeten (VII), waarna de densiteitsratio (VIII) is bepaald en de relatie tussen de densiteitsratio en de biomassa per m<sup>2</sup> in het veld is gekwantificeerd (ijklijn 2, fig 7), zodat de coëfficiënten a en b in de formule hiernaast bekend zijn (IX). Deze relatie moet voor iedere vlucht opnieuw worden bepaald, omdat filmemulsie en lichtomstandigheden hierbij een belangrijke rol spelen.
- Vervolgens kan nu van ieder gewenst perceel een gemiddelde densiteitsratio worden bepaald (X en XI) en daarmee de aanwezige biomassa per m<sup>2</sup> (XII). Door daarnaast van de vegetatiekaart (XIII) het oppervlak van het betreffende perceel te meten (XIV) en dit oppervlak te vermenigvuldigen met de gevonden waarde voor de biomassa per m<sup>2</sup> wordt de biomassa per perceel verkregen (XV). Door sommatie van de percelen wordt vervolgens de biomassa van een bepaald gebied verkregen (XVI).

In de Oosterschelde bleek dat hoewel er twee ijklijnen-1 (bedekking-biomassa) nodig waren, voor resp. zeegras en groenwier, er kon worden volstaan met slechts één ijklijn-2 (densiteitsratio-biomassa).

Fig 8. Gevolgde werkwijze bij de biomassabepaling van het macrofytobenthos in de Oosterschelde.



### 3. VEGETATIE IN KAART GEBRACHT

#### Verspreiding van het macrofytobenthos in de Oosterschelde in 1984

Op de volgende pagina's zijn verspreidingskaarten opgenomen van respectievelijk de zeegrassen (*Zostera spec*), de groenwieren excl. zeesla, zeesla (*Ulva spec*) en Blaaswier (*Fucus vesiculosus*). Deze kaarten geven de verspreiding weer in 1984. De gebruikte eenheid is 'bedekkings-%', dwz 'het percentage van de bodem dat bedekt is met planten'. In verband met de overzichtelijkheid zijn alleen de bedekkingen groter dan 5% weergegeven in stappen van 20%.

Een tweede overweging om de laagste bedekkingsklasse weg te laten is, dat deze klasse niet geheel betrouwbaar is te karteren. Enerzijds komt dit, omdat vooral groenwieren over grote oppervlakken in zeer geringe bedekkingen kunnen voorkomen (0,1 - 0,5%) en daarmee nauwelijks op de foto zijn waar te nemen. Anderzijds kan in kale gebieden het microfytobenthos soms een geringe roodkleuring geven, zodat het (onterecht) lijkt of er toch enige wieren of zeegrassen voorkomen.

Verder zijn uit praktische overwegingen de 'slikken van Noord Beveland' uit de kaarten weggelaten, omdat hier slechts op enkele plaatsen groenwieren voorkomen in geringe hoeveelheden.

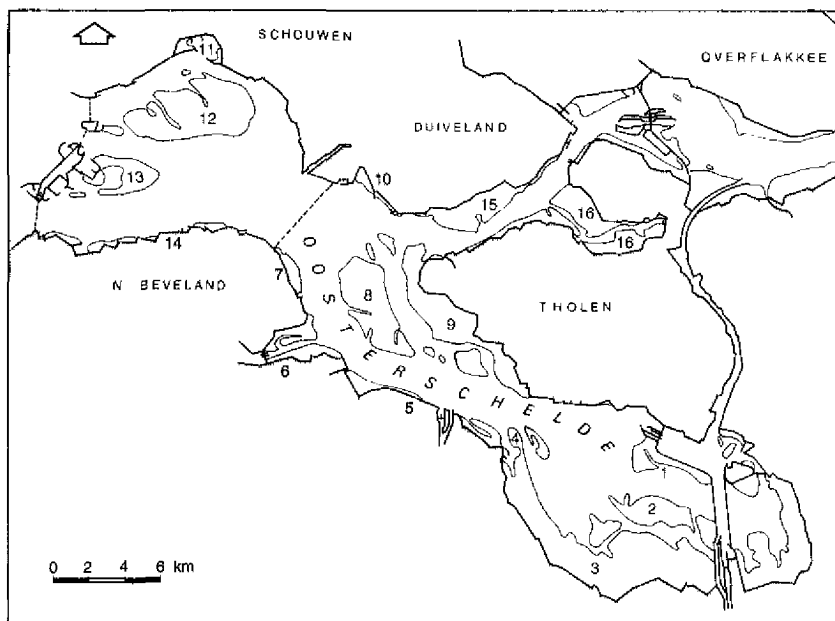
Bij de kaartjes wordt kort de verspreiding toegelicht.

Op pag 22 wordt nader ingegaan op de biomassa-cijfers van het macrofytobenthos.

Daarna (vanaf pag 24) wordt verder ingegaan op relaties met abiotische factoren. Deze abiotische factoren zijn bepaald op een serie van ruim 300 punten, waar naast de vegetatie ook een aantal andere aspecten is beschreven; de voornaamste voor dit onderzoek zijn bodemsamenstelling, morfologie en hoogteligging.

Aangezien uit de verspreidingskaarten blijkt dat het voorkomen van Blaaswier en zeesla in belangrijke mate wordt bepaald door de mens en/of door de aanwezigheid van beschutte plekken waar het gemakkelijk kan ophopen, zal bij het nader bekijken van de ecologische factoren de nadruk liggen op het voorkomen van de (twee soorten) zeegrassen en de groep groenwieren excl. zeesla.

Fig 9. Overzichtskaat Oosterschelde met gebiedsnamen.



#### GEBIEDSNAMEN

- 1 Spoolmansplaten
- 2 Tarweplaat
- 3 Verdronken Land van Zuid Beveland
- 4 Platen bij Yerseke
- 5 Slikken Kattendijke - Wemeldinge
- 6 Zandkreek
- 7 Slikken van Kats
- 8 Galgeplaat
- 9 Slikken Dortsman
- 10 Slikken Ouwerkerk
- 11 Schelphoek
- 12 Roggenplaat
- 13 Neeltje Jans
- 14 Slikken Noord Beveland
- 15 Slikken van Viane
- 16 Krabbenkreek

## Zeegras

Zeegras komt in Nederland voor in twee soorten:

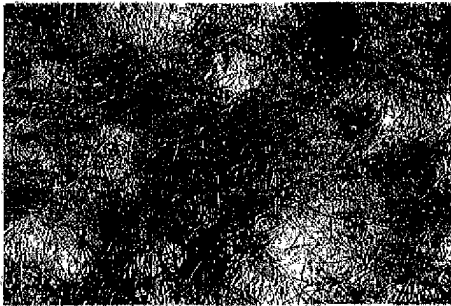
- Groot zeegras, *Zostera marina* en
- Klein zeegras, *Zostera noltii*.

Hiervan komt Klein zeegras alleen voor op de intergetijdengebieden (litoraal) en Groot zeegras zowel op de intergetijdengebieden als onder water; in het laatste geval zowel in stagnante meren (submers) als in getijden bekkens (sublitoraal).

Vroeger is gedacht dat de litorale en de submerse/sublitorale vorm van Groot zeegras twee aparte (onder)soorten waren, omdat de een éénjarig en de ander meerjarig is, maar nu denkt men dat het twee door het milieu bepaalde (= fenologische) typen van dezelfde soort zijn.



Zeegras komt in Nederland voor in twee soorten: Groot zeegras (*Zostera marina*) -boven- en Klein zeegras (*Zostera noltii*) -onder.

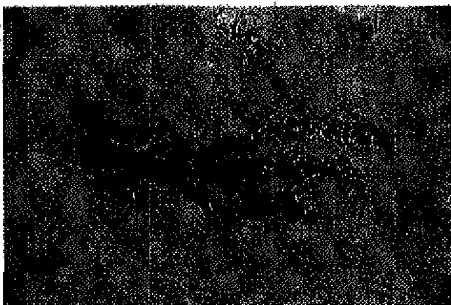


## Groenwieren

Op de intergetijdengebieden van de Oosterschelde komt een groot aantal soorten groenwier voor. Deze kunnen in hoofdzaak in vier belangrijke groepen worden verdeeld: zeesla (*Ulva spec*), darmwieren (*Enteromorpha spec*), borstelwieren (*Chaetomorpha spec*) en rotswieren (*Cladophora spec*). Aangezien bij de fotointerpretatie bleek dat alleen zeesla apart kon worden onderscheiden van de andere drie groepen groenwieren, is bij het veldwerk (uit praktische overwegingen) ook slechts onderscheid gemaakt in enerzijds zeesla en anderzijds de overige groenwieren.

Wel kan ten aanzien van de andere groenwieren in het algemeen worden gesteld dat op de open slikken en platen, op schelpenruggen en op kleibanken de overheersende groep groenwieren wordt gevormd door kleine darmwieren (*Enteromorpha spec*) en dat op de mosselpercelen veelvuldig ('kluwens') van borstelwieren kunnen worden aangetroffen (*Chaetomorpha spec*).

Hoewel de meeste groenwieren slechts in (zeer) open begroeiingen voorkomen, zijn er ook enkele soorten (mn *Enteromorpha spec*) die in grotere dichtheden kunnen voorkomen. Deze soorten kunnen veel sediment opvangen en vasthouden en zo een zekere invloed uitoefenen op de 'plaatopbouw'.



... komt een groot aantal soorten groenwier voor, waaronder darmwieren (*Enteromorpha spec*) -boven- en borstelwieren (*Chaetomorpha spec*) -onder.

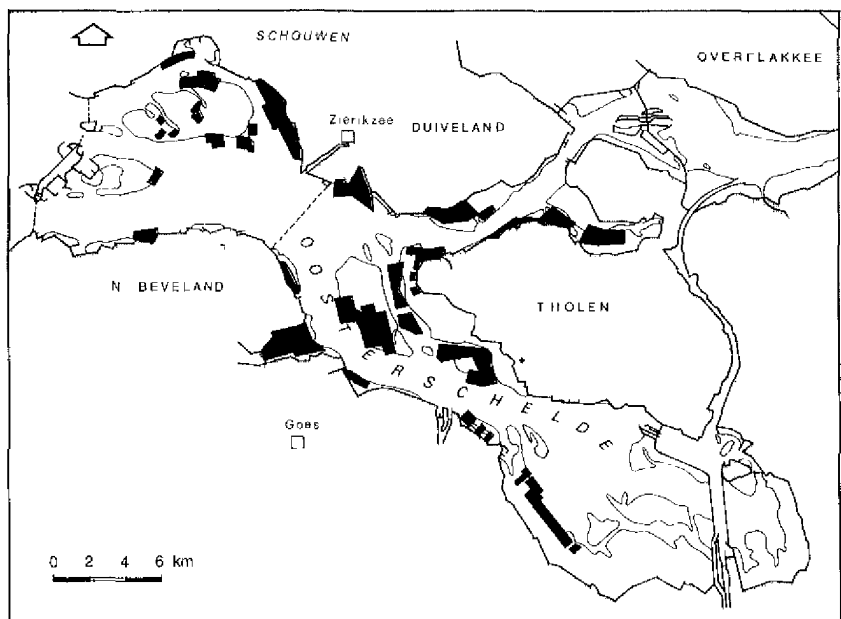


Fig 10. Ligging mosselpercelen in de Oosterschelde.

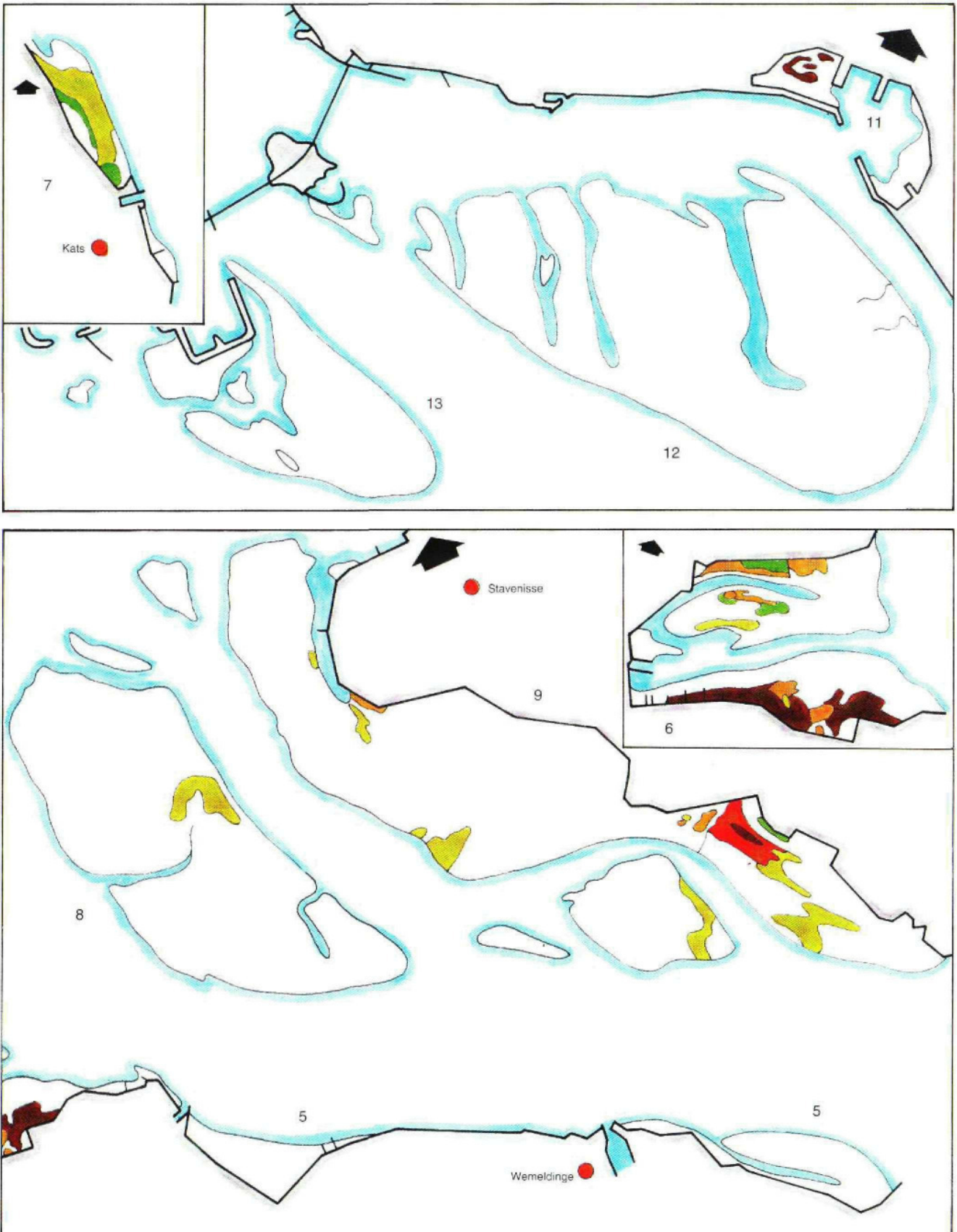


Fig 11. Verspreiding zeegras (*Zostera spec*) als %-bodembedekking in de Oosterschelde in 1984. (voor ligging gebieden zie fig 9)

De **zeegrassen** komen alleen voor op de meer beschut-  
 legen plaatsen, zoals op de slikken van Vianen, de Krab-  
 benkreek, de Zandkreek, de Dortsman en het Verdrongen  
 Land van Zuid Beveland. Op de platen wordt het slechts  
 weinig aangetroffen en dan vooral in niet gebruikte mossel-  
 percelen.

Hoewel bij de luchtfotokartering geen onderscheid is ge-

maakt in Groot en Klein zeegras, is uit het veldwerk bekend  
 dat het voornamelijk gaat om Klein zeegras met in veel ge-  
 vallen kleine hoeveelheden Groot zeegras. Slechts op en-  
 kele plaatsen komen begroeiingen voor waarin Groot zee-  
 gras domineert, mn in de Zandkreek-noord en op de Galge-  
 plaat en Roggenplaat. Ook in de kreek van het schor in de  
 Krabbenkreek komt regelmatig Groot zeegras voor.