

## Het Zuideindigerwiede, een uniek verlandingsgebied

door

S. SEGAL en M. C. GROENHART  
(Hugo de Vries-laboratorium, Amsterdam)  
(RIVON-mededeling no. 265)

Het Zuideindigerwiede is, in alle mogelijke biologische opzichten, een der belangwekkendste plassen van Noordwest-Overijssel. Landschappelijk is de plas van een ongeëvenaarde schoonheid, met zijn uitgestrekte vegetaties van *Nymphaea alba* en *Nuphar luteum*, van *Stratiotes aloides*, van drijftillen met *Cicuta virosa* en *Calla palustris* en van helofytenverlandingen met *Scirpus lacustris*, *Typha angustifolia* en *Phragmites communis*. Het Zuideindigerwiede is gelegen tussen Zuideinde en Westerbuurt, buurtschappen van respectievelijk Giethoorn en Wanneperveen. De tegenwoordige plas is omzoomd door brede rietgordels, waar in het begin van deze eeuw nog grotendeels open water moet zijn geweest. De totale oppervlakte van het water met deze rietzomen tezamen beslaat ongeveer 100 ha, van het open water alleen thans ongeveer 50 ha. De verlanding moet dus vrij snel in zijn werk zijn gegaan. Hoe die verlanding heeft plaatsgevonden, valt enigszins te reconstrueren uit de zonerings, maar we moeten met de interpretatie daarvan, zoals zal blijken, voorzichtig zijn. De zones gaan geleidelijk in elkaar over, en de moerassige oeverzones worden door brede rietkragen gescheiden van het begaanbare land.

Het Zuideindigerwiede (*fig. 1*) heeft een ongeveer cirkelronde vorm. De diepte tot de vaste onderlaag van zandgrond bedraagt 0,8—1,2 m (gemiddeld 0,9 m). De diepte neemt naar de oostzijde geleidelijk af, daar de bodem als uitloper van de diluviale

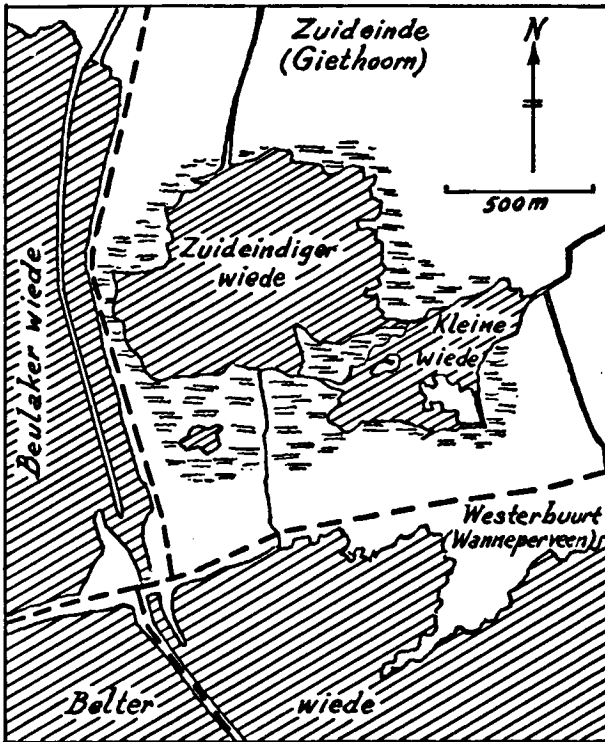


Fig. 1.

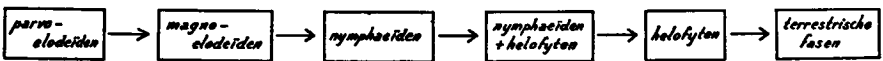
zandgronden van Drente naar het westen afhelt. Het water is tot voor kort altijd opvallend helder geweest, maar in de laatste jaren treedt een steeds sterkere vertroebeling op, wat weer zijn stempel drukt op de vegetatie. Deze vertroebeling is waarschijnlijk ten dele het gevolg van de voortschrijdende humusvorming, maar is stellig ook voor een belangrijk deel te wijten aan de toenemende waterverontreiniging in de laatste jaren, welke een sterkere ontwikkeling van planktonorganismen teweeg heeft gebracht, en aan de invloed van de enorme opbloei van het watertoerisme in dit gebied, waardoor bodem- en humusdeeltjes worden opgewerveld. Het is daarom zaak nu over de vegetatiekundige aspecten van dit gebied een en ander vast te leggen, want het gevaar is niet denkbeeldig dat, mede als gevolg van de natuurlijke successie, binnen enkele tientallen jaren hier weinig meer te zien zal zijn van de nu nog zo fraaie zoneringsen.

De initiale vegetatie bestaat uit kranswieren, vooral *Chara verrucosa* en *Nitellopsis obtusa*. Deze vormen een vegetatie van enkele dm hoogte in het midden van de plas op de kale zandbodem. Dezelfde vegetatie vinden we ook op andere plaatsen in Noordwest-Overijssel met ondiep water, bij voorbeeld in het Bovenwiede en het Molengat bij Giethoorn. Zowel daar als in het Zuideindigerwiede kwam tussen de Characeeën een karakteristiek draadwier voor dat hier niet onvermeld mag blijven, namelijk *Cladophora aegagropila*. Deze soort vormt ronde kluwens, soms zo groot als een tennisbal, die in de herfst boven komen drijven — een merkwaardig fenomeen. Dit

balwier is de laatste jaren niet meer in het Zuideindigerwiede waargenomen, maar is op enkele andere plaatsen in de omgeving van Giethoorn, zoals het Molengat en het Duinigermeer, nog wel te vinden. Over de verspreiding en de biologie van deze soort geven KOSTER (6) en VAN DEN HOEK (4) vele interessante gegevens.

Characeeën heten gevoelig te zijn voor licht. De sterk afgenomen helderheid zal wel debet zijn aan het achteruitgaan van de kranswieren in de laatste jaren, maar dit zal ten dele ook wel een gevolg zijn van de natuurlijke successie. De nieuwe soorten kunnen immers aanzienlijke veranderingen in het milieu teweegbrengen, onder meer doordat grotere planten licht onderscheppen. Overigens worden tegenwoordig ook wel chemische invloeden verantwoordelijk gesteld voor het verdwijnen van Characeeën, bijvoorbeeld verhoging van het fosfaatgehalte, veelal als gevolg van verontreiniging (FORSBERG, 2). Speciaal *Chara verrucosa* heeft het moeten afleggen. Deze soort was tussen 1956 en 1961 massaal aanwezig, maar is thans nog slechts op enkele plekjes te vinden. *Chara verrucosa* is in het Zuideindigerwiede de pionier van de verlanding. Pas in een later stadium wordt de soort geleidelijk vervangen door *Nitellopsis obtusa*.

De verlanding aan de oostzijde van de plas verschilt principieel van die aan de westzijde. De oorzaak hiervan moeten we zoeken in de in ons land overheersende westen- of zuidwestenwinden. De oostzijde van de plas is gekenmerkt door een „nymphaeïden-verlanding”, dat wil zeggen door een vegetatie, waarin wortelende waterplanten met drijvende bladen, zoals *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba* en *Potamogeton natans*, een belangrijke rol spelen. Deze nymphaeïden-verlanding is, kort samengevat, weergegeven in schema 1.



Schema 1.

Elodeïden zijn wortelende waterplanten zonder drijfbladen, waarvan op zijn hoogst de bloeiwijzen boven het water uitsteken. De Characeeën zijn kleine elodeïden, welke in de zonering gevolgd worden door grotere elodeïden, zoals *Myriophyllum spicatum* en *Fontinalis antipyretica*, welke op hun beurt weer worden vervangen door nog grotere elodeïden (magno-elodeïden), in het bijzonder *Potamogeton lucens* en *P. perfoliatus*. Deze vegetatie gaat geleidelijk over in een zone met nymphaeïden. In het nymphaeïden-stadium komen óók parvo- en magno-elodeïden voor, zodat het aantal „groeivormen” stijgt. De elodeïden zijn hier echter door de nymphaeïden enigszins aan het oog onttrokken. Een specifieke elodeïde in de nymphaeïden-vegetatie is *Potamogeton compressus*. Andere elodeïden in deze fase zijn o.m. *Elodea nuttallii*, *E. canadensis* en *Potamogeton pusillus*. De successie, respectievelijk zonering, is ten dele een functie van de vorming van humus (indien de deeltjes zeer klein zijn, spreken we van sapropelium; deze ontstaat via de gytja uit dy: grove, weinig verteerde plantendelen).

Door de begroeiing wordt de golfslag enigszins gebroken, uiteraard het sterkst door de nymphaeïden-vegetatie. Het gevolg hiervan is dat in de vegetatieperiode het sapropelium minder snel door stroming wordt weggevoerd. Doordat in de successiereeks

zowel de planten als hun totale massa groter worden en de watermassa als het ware steeds meer door vegetatie wordt opgevuld, verloopt ook de sapropeliumvorming, en dus de successie, met een steeds toenemende snelheid. Aanvankelijk had de initiale vegetatie vele weerstanden te overwinnen, doordat het milieu zeer extreem was; er waren immers geen organisch substraat en een relatief sterke golfslagwerking, temeer daar aanvankelijk, d.w.z. vóór het begin van enige verlanding, de plas aanmerkelijk groter was. De steeds volgende fasen konden zich ontwikkelen nadat een zekere hoeveelheid sapropelium was gevormd en de golfslagwerking tot beneden een bepaalde waarde was gedaald.

Typerend voor de nymphaeïden-verlanding is ook het optreden van helofyten: hoge en smalle planten, waarvan de assimilerende delen voor een belangrijk deel boven het water uitsteken. De eerste die zich vestigt is *Scirpus lacustris*, die dan soms grote „polycormen” kan vormen. De groei verloopt bij deze soort aanvankelijk langzaam en dan geleidelijk sneller. Na de kieming gaan er 2 tot 3 jaar overheen voordat de eerste stengel boven het water uitrijst, en na 5 jaar zijn meestal niet meer dan 10 stengels gevormd. Blijkbaar slaagt in het open water slechts een gering percentage van de kiemplanten, want men kan juveniele plantjes soms massaal aan de oostoever aangespoeld vinden. Dit verschijnsel werd ook elders waargenomen. De mattenbies treedt dikwijls reeds op in het elodeïden-stadium, en dit is ook het geval in het betrekkelijk ondiepe Zuideindigerwiede. De geringe diepte is trouwens een factor, die de verlanding relatief snel doet voortschrijden. In de vroege ontwikkelingsstadia van een mattenbies-polycorm zijn de ondergedoken bladen doorgaans rijkelijk ontwikkeld, zodat de planten dan als het ware een overgang vormen tussen elodeïden (of althans submerse rhizofyten) en helofyten. Een dergelijk verschijnsel doet zich voor bij de gele plomp die, in tegenstelling tot de later in de zonering optredende waterlelie, grote en gekrulde submerse bladen vormt, zodat dan in zekere zin een overgang tussen magno-elodeïden en nymphaeïden ontstaat<sup>1)</sup>. Ook hier verdwijnen tijdens de successie de onder de waterspiegel gevormde bladen steeds meer en hun plaats wordt dan ingenomen door de drijvende bladen. Het is in dit verband interessant er op te wijzen dat, waar we elders soortgelijke zoneringen waarnemen onder meer extreme omstandigheden, de successie veel langzamer verloopt of zelfs zich niet verder ontwikkelt dan tot een bepaald stadium van deze reeks. Dit kan, bij voorbeeld in relatief diep of in vrij sterk stromend water, het stadium zijn waarin *Nuphar* uitsluitend ondergedoken bladen maakt.

De op de mattenbies volgende helofyt in de zonering is *Typha angustifolia*. Deze vormt meer gesloten gordels in ondieper water. Op de diepste plaatsen komt deze soort nog niet tot bloei. Wanneer de bodem zover is opgehoogd dat de waterspiegel ongeveer ter hoogte van de bovenkant van de sapropeliumlaag is komen te liggen, kunnen zaden van riet daarin kiemen. Daarna verloopt de successie dan nog sneller, want *Phragmites* is een snelle groeier, die zijn wortelstokken ook in de richting van het open water stuurt. De jonge en dieper in het water staande spruiten blijven voorlopig echter laag en komen vooralsnog niet tot bloei. De polycormen van het riet

<sup>1)</sup> Het submerse stadium van *Nuphar luteum* is in enkele opzichten, evenals trouwens ditzelfde stadium van *Scirpus lacustris*, vergelijkbaar met de vrij goed aan stroming en golfslag aangepaste vallisneriïden.

vertonen dan een pyramidevormige bouw, want naar de oever wordt het riet geleidelijk hoger. Eerst de hoogste halmen komen tot bloei.

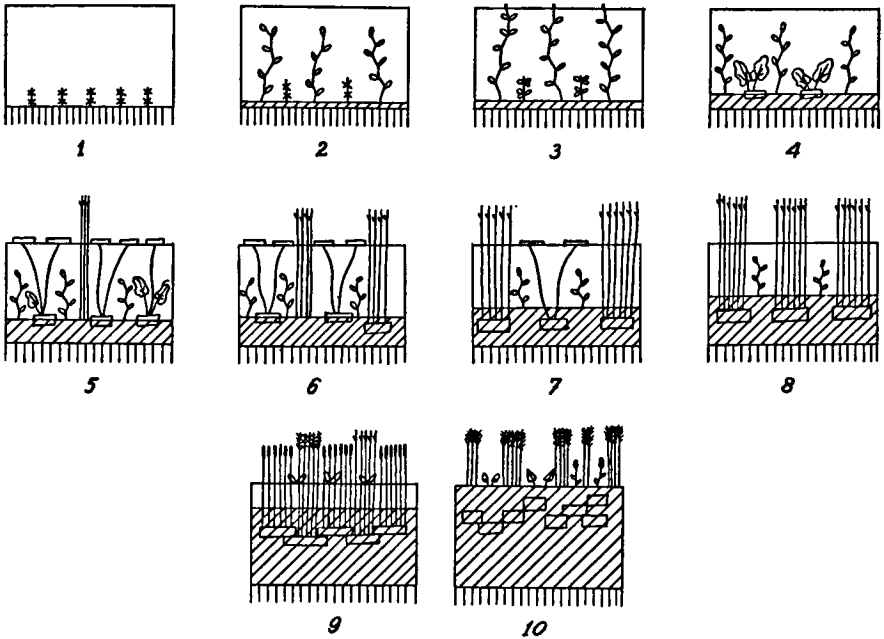


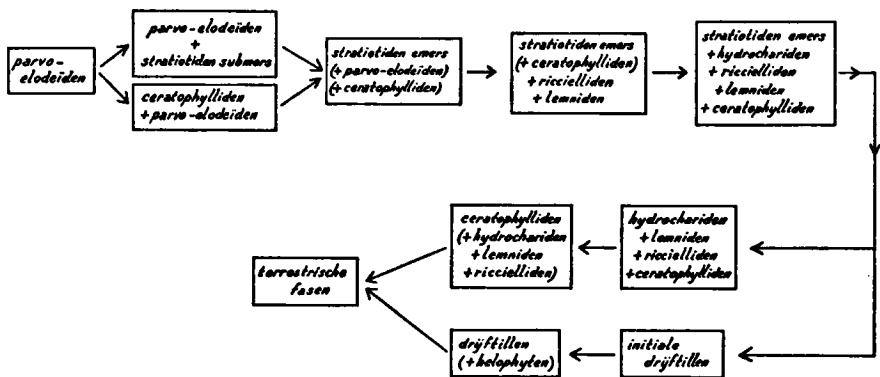
Fig. 2. Schematische voorstelling van de vegetatiezoning aan de oostzijde van het Zuidendigerwiede. 1: Characeen; 2—3: ontwikkeling van magno-elodeiden; 4: ontwikkeling van submerse nymphaeiden; 5—7: ontwikkeling van emerse nymphaeiden en helofyten; 8—9: helofyten; 10: rietvegetatie.

De aldus beschreven zoning is weergegeven in fig. 2 en in tabel 1. In de tabel is duidelijk de relatieve uitbreiding waar te nemen van achtereenvolgens: *Chara verrucosa*, *Nitellopsis obtusa*, van grotere parvo-elodeiden: *Myriophyllum spicatum* en *Fontinalis antipyretica*, daarna van *Potamogeton lucens*, vervolgens van *Nuphar luteum* en tenslotte van *Nymphaea alba*. In de „hydrofase” zien we tot dan een toeneming van zowel het aantal levens- en groeivormen als van het aantal soorten. (De kleine pleustofyten = niet wortelende planten, zijn hier echter transgressief; ze zijn zeer waarschijnlijk ingewaaid vanuit de rijkere vegetaties aan de westzijde van de plas. Hun abundantie is dan ook gering). Hiermee samen gaat het optreden van steeds grotere dimensies der abundante soorten: *Chara verrucosa* is een tere soort, *Nitellopsis* is grover, enz. Op sommige plaatsen tussen de mattenbies kunnen *Ceratophyllum demersum* en *Utricularia vulgaris* rijkelijk optreden, soms tot een bedekking van 20 % tussen de elodeiden. Dit is vooral het geval waar de mattenbies wordt gesneden ten behoeve van de mattenindustrie in Genemuiden en is dus als een gevolg van storing te zien.

*Fontinalis antipyretica* prefereert helder water en gaat de laatste jaren dan ook sterk achteruit. Ook *Elodea canadensis* vermindert steeds meer, terwijl *Elodea nuttallii* geleidelijk toeneemt. Dit is deels te verklaren uit het feit, dat *Elodea canadensis*

stroming en golfslag beter verdraagt, maar is ten dele wellicht ook een gevolg van de betere aanpassing van *Elodea nuttallii* aan voedselrijker of verontreinigd water. De laatste soort breidt zich in ons land sterk uit, terwijl *Elodea canadensis* minder algemeen wordt. De helofytenreeks bevat de fasen: „Scirpetum lacustris”, „Typhetum angustifoliae” en „Ranunculo linguae-Phragmitetum” (SEGAL & WESTHOFF, 9), een reeks zoals die in vele plassen in Nederland is waar te nemen. Het riet wordt hier gesneden, waardoor de voedingsstoffen aan het milieu worden onttrokken en verzuring van de bodem optreedt. Hierop komen wij aanstonds terug. In de hydrofase nam het aantal soorten geleidelijk toe, maar nu zien we een sterke terugval van het soortenaantal optreden in de overgangszone naar de terrestrische fase. Ook de structuur is nu duidelijk minder gevarieerd. De structuur is trouwens in het algemeen minder ontwikkeld wanneer één soort domineert. Dit verschijnsel moeten we waarschijnlijk verklaren als het gevolg van een natuurlijke vermindering van stabiliteit. Door de golfslag aan de oostoever worden de sapropeliumdeeltjes, die door het vergaan van afgestorven delen van de vegetatie zijn ontstaan, door een onderstroom verplaatst in de richting van de westoever. Misschien is de relatief weinig ontwikkelde bodemstructuur en de afvoer van materialen, met de daarin aanwezige voedingsstoffen, een der oorzaken van deze „verarming”.

Aan de westzijde van de plas hebben we te maken met de sterk afwijkende „stratiotiden-verlanding”. In schema 2 is deze zoneringsverloop weergegeven.



Schema 2.

Behalve door het voorkomen van *Stratiotes aloides* en *Hydrocharis morsus-ranae* wordt deze zoneringsverloop gekenmerkt door de aanwezigheid van veel pleustofyten: niet wortelende waterplanten, zoals de ceratophylliden *Ceratophyllum demersum* en *Utricularia vulgaris*, de lemniciden *Lemna minor*, *L. gibba*, *Spirodela polyrrhiza*, *Wolffia arrhiza*, *Azolla caroliniana* en *Ricciocarpus natans* en de riccielliden *Lemna trisulca* en *Riccia fluitans*. Van de laatste twee groeivormen zijn vrijwel alle inheemse soorten in het Zuideindigerwiede vertegenwoordigd. De successie aan de westzijde verloopt, ondanks de grotere diepte van het water, aanzienlijk sneller dan aan de oostzijde. De plaatselijke omstandigheden zijn hier minder extreem doordat aan de luwe zijde

de overwegende westenwinden minder vat hebben op het water, want door de hoge oevervegetatie wordt de wind gebroken. De golfslag, die zich in oostelijke richting begeeft, doet, zoals we reeds zagen, een compenserende onderstroom, die sapropelium meevoert, ontstaan in tegengestelde richting, zodat aan de luwe zijde het sapropelium zich relatief snel ophoopt. De horizontale onderstroom wordt hier omgezet in een

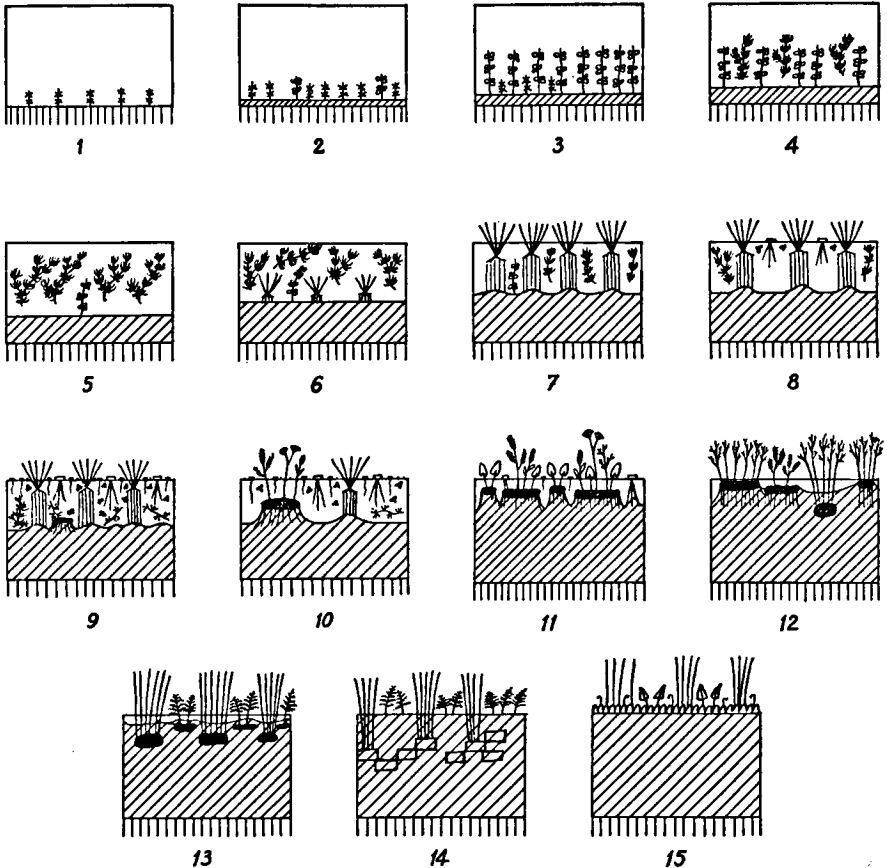


Fig. 3. Schematische voorstelling van de vegetatiezonering aan de westzijde van het Zuidendigerwiede. 1—3: Characeen en ontwikkeling van andere parvo-elodeïden; 4—5: ontwikkeling van ceratophylliden; 6: ontwikkeling van submersie stratiotiden; 7: ontwikkeling van emerse stratiotiden; 8—9: ontwikkeling van hydrochariden, riccielliden en lemniiden; 10—13: ontwikkeling van drijftillen; 14—15: ontwikkeling van rietvegetaties en trilvenen.

opstijgende stroom, waarbij de zwaardere deeltjes op de bodem achterblijven. Bovendien is de krabbescheer een snelle verlander, want deze soort groeit hard en mineraliseert 's winters in een vlug tempo. Het gevolg daarvan is dat de verlandingsgordels aan de west- en zuidzijde veel breder zijn en het vegetatiedek dichter is dan aan de oost- en noordzijde. De Characeen-vegetatie wordt ook hier allengs vervangen door een elodeïden-vegetatie met o.a. *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum* en *Ranunculus circinatus*. De eerste *Stratiotes*-planten ontwikkelen zich submers en pas in

een volgende zone wordt de vegetatie emers. De populatie is dan zó dicht dat het lijkt alsof de uitstaande bladen die elkaar onder water raken, elkaar als het ware tot boven water opheffen. We zien hier een zekere overeenkomst met de ontwikkelingsstadia van *Scirpus lacustris* en *Nuphar luteum*, waar eveneens submerse stadia aanvankelijk belangrijk zijn en aansluiten op stadia van de overwegend submerse elodeïden. Ook de submerse *Stratiotes*-planten hebben een „vallisneriid” karakter. Verder blijkt ook hier (fig. 3 en tabel 2) een toenemen van het aantal soorten en groeivormen in de successie van de hydrofase en een vergroting van de dimensies in de ontwikkelingsreeks. Pas later, als het sapropelium voldoende is opgehoogd, ontwikkelt zich tussen de *Stratiotes*-planten aan het oppervlak *Hydrocharis* en de kleine ruimten die dan nog overblijven, worden „opgevuld” door lemniden en wolffielliden, die zich in de beschutting van de grotere planten rustig kunnen ontwikkelen. De vegetatie wordt zodoende zeer complex van structuur en bevat niet minder dan vijf verschillende groeivormen, die tezamen een belangrijk deel van de watermassa beslaan. *Hydrocharis* bereikt hier echter niet zijn optimum, want dit gebeurt op ondiepere plaatsen, waar *Stratiotes* begint af te sterven of reeds geheel het veld heeft geruimd, in het algemeen op plaatsen waar het water minder dan 4 dm diep is, dus langs de rand van de plas, rondom de drijftillen en tussen ijle helofytenvegetaties.

Ook *Utricularia vulgaris*, die overigens reeds in het open water tussen de elodeïden begint op te treden, heeft zijn optimum elders: op plaatsen in de *Stratiotes*-vegetaties en tussen de drijftillen waar het water ondiep en het sapropelium zeer week is en waar *Stratiotes* afsterft als gevolg van de te geringe diepte. Of de oorzaak van het afsterven gezocht moet worden in voedselomstandigheden dan wel in temperatuursinvloeden (b.v. bevrozing) of andere fysische factoren, weten wij nog niet. Zulke plaatsen kunnen lokaal, en tijdelijk sterk, door de zonnestraling verwarmd worden. In de zomer van 1963 werd hier in een rijk bloeiende *Utricularia*-vegetatie eens een watertemperatuur (op ongeveer 5 cm diepte) gemeten van 31°C, terwijl de temperatuur van het water in het midden van de plas terzelfder tijd 20°C bedroeg en binnen de *Stratiotes*-vegetatie 24°C. De *Utricularia*-plasjes worden gewoonlijk omzoomd door een *Hydrocharis*-gordel. Binnen de *Stratiotes*-gordel zijn blijkbaar duidelijke milieu-gradiënten aanwezig, welke zich overigens niet alleen voordoen in de samenstelling van de vegetatie en in de dikte van de sapropelium-afzetting, maar ook in de chemische samenstelling van het water. Schijnbaar staan alle delen van het water in de plas met elkaar in open verbinding. Het water binnen de *Stratiotes*-vegetatie is echter nauwelijks onderhevig aan golfslag of stroming en de diffusie verloopt derhalve langzaam. We kunnen dan ook over afstanden van slechts enkele tientallen meters opmerkelijke verschillen in pH-waarden waarnemen. Zo bedroeg op 1 augustus 1961 de pH terzelfder tijd 's middags in het midden van de plas 8.4, in de *Stratiotes*-vegetatie met *Hydrocharis* 7.4 en in de *Utricularia*-vegetatie 5.3.

Behalve de verminderde invloed van eventuele verontreiniging treedt ook een isolatie ten opzichte van het open water op, hetgeen de locale verarming van de structuur mede verklaart (tabel 2, nr. 13). Gepaard gaande met deze pH-gradiënt doen zich ook interessante veranderingen voor in de samenstelling en de vorm van de lemniden: aan de kant van het open water vinden we bij voorbeeld relatief veel gekleurde en sterk gewelfde exemplaren van *Lemna gibba*, terwijl meer naar de oever *Lemna gibba*



vlakker wordt en tenslotte verdwijnt, waartegenover *Lemna minor* aanvankelijk in aantal toeneemt, terwijl nog verder naar de oever *Ricciocarpus natans* zijn optimale groeivoorwaarden vindt <sup>1)</sup>. *Lemna gibba* wordt overigens de laatste jaren steeds algemener, hetgeen ook alweer een indicatie is voor toenemende watervervuiling. Een bijzondere verschijning in dit milieu is *Azolla caroliniana*, een oorspronkelijk Amerikaanse, ingeburgerde soort die buiten Noordwest-Overijssel in Europa vrijwel nergens meer voorkomt.

Aan de kant van het open water vinden we op vele plaatsen een zone met *Ceratophyllum demersum* (het „Ceratophylletum demersi”). Deze soort treedt in vele gevallen waarschijnlijk secundair in de zonering op en wel in die gevallen waar een-of andere verstoring van de natuurlijke successie heeft plaatsgevonden, bij voorbeeld door watertoerisme of waterverontreiniging. Inderdaad komt *Ceratophyllum demersum* dikwijls voor op dergelijke plaatsen, alsook op plaatsen waar door andere oorzaken een sterke storing is veroorzaakt, bij voorbeeld in sloten waar geschoond is of op plaatsen waar men heeft gepoogd *Stratiotes* te bestrijden met herbiciden. *Ceratophyllum demersum* kan zich (en dan vooral in de nazomer) zeer snel vegetatief vermenigvuldigen, hetgeen bevorderd wordt door het in stukken breken of snijden der planten. De sterke facies-vorming van het gedoord hoornblad (tabel 2, nr. 7), waarbij het aantal soorten relatief gering is, pleit voor de opvatting dat hier van een storing sprake is. Wij zagen deze soort trouwens ook al in de nymphaeïden-reeks als storingssoort optreden. Elders zien we de soort soms massaal optreden in een nymphaeïden-verlanding, waar de successie plaatselijk wordt afgeremd door een matig sterke stroming, waaraan hij vrij goed aangepast is doordat de onderste bebladerde takken in het sapropelium min of meer verankerd kunnen zijn. Voor de vestiging van het hoornblad, evenals waarschijnlijk voor alle ceratophylliden, is een zekere sapropeliumontwikkeling meestal een noodzakelijke voorwaarde.

*Calla palustris* ontwikkelt zich waarschijnlijk eveneens secundair in de successie. Het Zuideindigerwiede en het zeer nabij gelegen Kleine Wiede vormen een van de rijkste groeiplaatsen van de slangewortel in ons land. Deze soort vormt gordels rondom de steviger drijftillen waarin voorkomen *Cicuta virosa*, *Carex pseudocyperus*, stevige pollen van een sterk zodevormende vorm van *Carex diandra*, welke zeer karakteristiek is voor deze fase (verg. WESTHOFF, 10), en verder *Rorippa amphibia*, *Cardamine pratensis* subsp. *palustris* en andere kruiden. Ook een bepaalde vorm van het fioringras is hier, en elders, karakteristiek voor drijftillen-vegetaties. Deze vorm komt waarschijnlijk overeen met die welke door JANSEN (5) in de Flora Neerlandica wordt aangeduid als *Agrostis stolonifera* L. var. *major* Farw. f. *palustris* (Huds.) J. & W. Aangezien Jansen de var. *major* opvat als synoniem van *A. gigantea* Roth (o.i. een „goede” soort, waartoe deze exemplaren niet behoren), zullen we voorlopig de drijftillenvormen aanduiden als *A. stolonifera* „f. *palustris*” (zonder de bedoeling dat men hier zonder meer een bepaalde taxonomische betekenis aan zal toekennen!). De drijftillen zijn waarschijnlijk nergens in Europa zo fraai ontwikkeld als in dit gebied.

*Calla* treedt in Nederland op in verlandingsvegetaties op ondiepe veengrond boven zand en blijkt in vrij sterke mate te zijn gebonden aan veengebieden in de directe

<sup>1)</sup> Van de lemniciden en riccielliden maakt L. de Lange een speciale studie.

nabijheid van diluviale gronden, d.w.z. op plaatsen waar dikwijls ook kwelverschijnselen een rol spelen. Kwel kan ook een belangrijke milieufactoor zijn in het Zuideindigerwiede, gezien het voorkomen van soorten als *Wolffia arrhiza* en *Riccia fluitans* (SEGAL, 7, 8). Deze conclusie berust overigens slechts op oppervlakkige waarnemingen. De relatieve zeldzaamheid van de slangewortel is hiermee nog niet afdoende verklaard. Waarschijnlijk speelt de consistentie van het substraat een rol bij de vestiging, maar het is niet onmogelijk dat de besachtige diasporen wat moeizaam worden verspreid of moeilijk tot kieming komen. *Calla* is een echte „saproelofyt”<sup>1)</sup>, want de soort wortelt in het weke sapropelium rondom de drijftillen. Overigens verschijnt van deze sapropelofyten *Cicuta* meestal het eerst in de *Stratiotes*-vegetatie. De wortels van de slangewortel vormen een netwerk waardoor andere sapropelofyten worden gesteund, aldus een basis leggend voor snelle ontwikkeling of uitbreiding van de drijftillen. In deze drijftillen spelen derhalve de sapropelofyten een belangrijke rol. Ook onder de waterspiegel wassen de drijftillen snel aan en zij penetreren al gauw tot een diepte van ongeveer 6 tot 7 dm. De successie aan de westzijde van de plas, waar de hydrofase via de limneuze fase meer geleidelijk overgaat in de terrestrische fase (verg. HEJNÝ, 3), vertoont ook na de hydrofase een geleidelijke stijging van het aantal soorten en geen abrupte terugval zoals bij de nymphaeïden-reeks. Tabel 3 sluit direct aan bij tabel 2 (opname 11). De geleidelijke structuurveranderingen doen hieraan ook mee: de stratiotiden nemen als groeivorm en oecologische aanpassing een positie in tussen elodeïden en sapropelofyten en de laatste vertonen veel overeenkomst met de helofyten en andere kruiden in de rietvegetaties.

In de „terrestrische” fase blijft het bodemsubstraat nog geruime tijd met water verzadigd. Er is een structurele differentiatie in het horizontale vlak opgetreden, namelijk een afwisseling van bulten en slenken, waarvan overigens de hoogteverschillen geleidelijk geringer worden. Dergelijke vegetaties zijn bij uitstek geschikt voor het bestuderen van microzonering en mozaïekpatronen. Vooral de microzonatie van bepaalde mossoorten in de pollen is soms zeer duidelijk ontwikkeld. In de slenken die oorspronkelijk uit de resten van plasjes zijn ontstaan, treden soms nog dezelfde helofyten op die we al kennen van de nymphaeïden-reeks: *Scirpus lacustris* en *Typha angustifolia*, in latere stadia o.m. *Comarum palustre* (die men overigens ook wel als sapropelofyt zou kunnen opvatten).

Ook aan de westzijde van de plas ontstaat een rietvegetatie, doorgaans voorafgegaan door drijftillen die voornamelijk bestaan uit zeer forse pollen van *Carex paniculata* waarin o.m. *Scutellaria galericulata*, *Galium palustre* subsp. *elongatum*, *Solanum dulcamara* en *Thelypteris palustris* groeien. Deze drijftillen kunnen met hun wortels al bijna de minerale bodem onder het sapropelium bereiken, maar wanneer men ze tracht te betreden, is desondanks het resultaat dat ze kantelen. In de slenken tussen deze pollen kan hier en daar nog *Calla* optreden.

*Thelypteris palustris* bepaalt het aspect in de initiale rietvegetaties en toont zich, terwijl ook sporangiën rijkelijk geproduceerd worden, in deze fase zeer vitaal. In de zonering treedt onder meer een fase op waarin het levermos *Pellia epiphylla* rijk

<sup>1)</sup> Een „saproelofyt” is een plant die met zijn wortels in weke detritus (de bovenste lagen van het sapropelium) kan zijn bevestigd, maar ook als oeverplant op veengrond kan optreden of van het substraat kan losraken en binnen een drijftilformatie zijn levenscyclus kan voltooien. In al deze toestanden is een echte sapropelofyt vitaal en fertiel.

vertegenwoordigd is, terwijl later vooral *Sphagnum*-soorten de overhand krijgen. Op deze, overigens zeer interessante vegetaties zullen wij hier niet verder ingaan.

Natuurlijk vinden we niet overal de zonering zo fraai volgens het schema ontwikkeld. We moeten steeds voor ogen houden dat de beide reeksen door overgangen zijn verbonden, ook al zijn deze overgangen meestal slechts lokaal ontwikkeld. Een voorbeeld van zo'n overgang vinden we in de volgende opname, gemaakt op 1 augustus 1960 aan de zuidzijde van de plas.

Waterdiepte 75 cm;		Stratiotiden	55 %
Sapropeliumdikte 4 cm.		<i>Stratiotes aloides</i> , emers	2a v
		<i>Stratiotes aloides</i> , submers	4a
Helofyten	2 %	Hydrochariden	0,05 %
<i>Equisetum fluviatile</i>	2m v	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	+p v
Elodelden	7 %	Ceratophylliden	0,3 %
<i>Potamogeton lucens</i>	2a v	<i>Ceratophyllum demersum</i>	+p v
<i>Potamogeton compressus</i>	+p v	Riccielliden	10 %
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	+p v	<i>Lemna trisulca</i>	2a v
<i>Elodea canadensis</i>	+p v	Lemniden	1 %
Nymphaelden	40 %	<i>Lemna minor</i>	+p v
<i>Nuphar luteum</i> , emers	3a vfl	<i>Spirodela polyrhiza</i>	+p v
<i>Nuphar luteum</i> , submers	3b		
<i>Potamogeton natans</i>	+p v		

Het is opmerkelijk dat vrijwel geen enkele soort tot bloei komt. De helofytenverlanding wordt hier, evenals dikwijls in gesloten petgaten het geval is, ingeleid door *Equisetum fluviatile*, maar al spoedig treden *Scirpus lacustris* en *Typha angustifolia* in de zonering op, terwijl hier de drijftillen slechts een ondergeschikte rol spelen.

Direkt ten oosten van het Zuideindigerwiede ligt het Kleine Wiede, dat vroeger met de grote plas één geheel vormde. De zonering gaat hier vrijwel parallel aan die van het Zuideindigerwiede. Een klein verschil is het veelvuldiger optreden van *Spartanium erectum* in de helofytenstadia van het rustigere en ondiepere water.

Tussen het Zuideindigerwiede en het Kleine Wiede wordt de successie enerzijds door de helofyten- en anderzijds door de drijftillenverlanding ingeleid. Deze gaat dan over in een vegetatietype dat ook elders in Noordwest-Overijssel wordt aangetroffen op plaatsen waar veengaten of plassen dicht bij elkaar liggen en de nabijgelegen oevers verschillende typen van verlanding vertonen, namelijk in een rietvegetatie op een sapropeliumsubstraat dat bovenaan door de wortels min of meer verdicht is, en waarin *Thelypteris palustris* massaal ontwikkeld is als prothallium in de levermossen-laag met *Pellia epiphylla* en *Pallavicinia lyellii*, zonder massaal tot ontwikkeling te komen als (sporofytische) varenpplanten. In deze vegetatie is het veelvuldig optreden van *Solanum dulcamara* en *Galium palustre* subsp. *elongatum* vaak karakteristiek.

Het hierboven beschreven beeld vinden we in principe in zeer veel plassen in Noordwest-Overijssel terug, en trouwens ook elders in Nederland en Europa. De snelheid van de verlanding is vooral afhankelijk van de grootte van het wateroppervlak

en de diepte (o.m. in verband met de golfslag), maar ook van andere factoren die het milieu meer of minder „extreem” kunnen doen zijn.

In grotere en diepere wateren verloopt de successie doorgaans langzamer. In zeer extreme gevallen komt de successie niet verder dan het elodeidenstadium, bij voorbeeld bij grote diepte, sterke golfslag of stroming, maar ook bij hoge zoutconcentraties,

datum 1961	vegetaties			
	tabel 1, nr.1			tabel 3, nr.6
	25-5	1-8	10-10	25-5
specifiek geleidingsvermogen ( $\mu S/cm$ )	336	311	288	174
pH	8,6	8,4	8,0	5,8
$KMnO_4$ -verbruik (gefiltreerd) (mg/l)	25	43,6	68	40
$Cl^-$ (mg/l)	38,1	43,6	39,2	26,9
$SO_4^{--}$ (mg/l)	22,2	17,5	8,0	16,7
$HCO_3^-$ (mg/l)	151	138	132	93
Fe (mg/l)	0,13	0,10	0,08	0,48
$Ca^{++}$ (mg/l)	50,9	45,6	45,1	28,4
Totale hardheid ( $^{\circ}D$ )	8,6	7,3	6,9	5,5

Fig. 4.

lage temperaturen of andere extreme omstandigheden. Wel betreft het dan dikwijls andere dan de hier genoemde soorten.

Het Zuideindigerwiede is een watermassa waarin zich in ons klimaat een groot aantal verschillende groeivormen van waterplanten kunnen ontwikkelen, welke tevens tot verschillende typen van verlanding leiden. Ook dit maakt het tot een uniek stukje natuur. Voldaan is hier aan allerlei optimale oecologische factoren, zoals grootte, diepte, matige golfslag, helderheid en een bepaalde, gunstige hydrochemie.

Over de chemische factoren tenslotte nog enkele opmerkingen: 18 factoren zijn op 19 plaatsen gemeten, waarvan op enkele plaatsen meermalen per jaar (in 1961)<sup>1)</sup>. Deze gegevens worden hier niet alle gerefereerd, maar sommige opmerkelijke verschijnselen mogen niet onvermeld blijven. Op alle plaatsen bleek in de loop van het vegetatieseeizoen het specifiek geleidingsvermogen te dalen en in de winter weer te stijgen. Dezelfde tendens vertoonde ook het sulfaat-, het bicarbonaat-, het ijzer- en het kalkgehalte, terwijl de stijging van het gehalte aan fosfaat- en stikstofverbindingen in het water al in het najaar plaatsvond. De jaarcyclus van de kalk hoeft ons niet te verbazen, daar verschillende der genoemde soorten, in het bijzonder *Stratiotes*, vrij veel kalk opnemen of, zoals Characeeën, *Elodea*, *Ranunculus circinatus* en *Potamogeton lucens*, kalk afzetten op hun bladen die immers in staat zijn koolzuur te onttrekken aan calciumbicarbonaat. Gedurende het vegetatieseeizoen nam de hoeveelheid oxydeerbare organische verbindingen toe. De watermonsters van het open water toonden tot ver in de nymphaeiden-zone geen veranderingen van betekenis, terwijl deze in de stratiotiden-zone duidelijk zichtbaar waren. De algemene tendenzen, bij vergelijking van open water met meer westelijk gelegen zones, lieten vooral een daling zien van het specifiek geleidingsvermogen en de pH, van het

<sup>1)</sup> Het Rivon te Zeist maakte de analyses financieel mogelijk. Ze werden uitgevoerd door het Waterleidinglaboratorium Midden-Nederland.

chloride-, het sulfaat-, het bicarbonaat- en het kalkgehalte, en een stijging van organisch gebonden stikstof- en van het ijzergehalte.

Enkele gegevens zijn vastgelegd in *fig. 4*.

Aan dergelijke cijfers mag om verschillende redenen niet te veel betekenis worden gehecht. Ze zijn slechts ten dele maatgevend voor de hoeveelheid ionen die de planten ter beschikking staan. De cijfers moeten dan ook gezien worden als een globale maat, die de orde van grootte op een bepaald ogenblik, bij de gegeven methode van monsternamen, weergeeft, maar hierbij moet men bedenken dat bij voorbeeld de uitwisseling met de vaste deeltjes en met de organismen ook belangrijk zou kunnen zijn.

In de naaste toekomst hopen we het oecologisch onderzoek in deze plas uit te breiden ten einde een beter inzicht in de oecologie van de verschillende fasen en soorten te krijgen.

In dit overzicht zijn slechts een aantal hypothesen gesteld, die nog op hun waarde dienen te worden getoetst.

#### Literatuur

1. J. J. BARKMAN, H. DOING & S. SEGAL, Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Bot. Neerl. 13, 1964, p. 394—419.
2. C. FORSBERG, The vegetation changes in Lake Tåkern. Svensk Bot. Tidskr. 58, 1964, p. 44—55.
3. S. HEJNÝ, Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den Slowakischen Tiefebene (Donau- und Theissgebiet). Bratislava, 1960.
4. C. VAN DEN HOEK, Revision of the European species of Cladophora. Leiden, 1963.
5. P. JANSEN, Gramineae. Flora Neerlandica I, 2, 1951, p. 205—206.
6. J. TH. KOSTER, Groene wierballen in Nederlandse plassen. De Levende Nat. 62, 1959, p. 178—182.
7. S. SEGAL, Een vegetatieonderzoek van hogere waterplanten in Nederland. Wetensch. Meded. KNNV 57, 1965.
8. —, Oekologie van hogere waterplanten. Vakbl. Biol. 46, 1966, p. 138—149.
9. S. SEGAL & V. WESTHOFF, Een overzicht van de Phragmitetea-vegetaties in Nederland. In bewerking.
10. V. WESTHOFF, Carex diandra zodevormend. Corr. blad Floristiek en Veg. onderzoek 1, 1956, p. 4—5.

#### Summary

The Zuideindigerwiede is a lake in the north-western part of the province of Overijssel (The Netherlands). The eastern part shows a succession of nymphaeids and helophytes. This series is exposed to the prevailing winds. The western part shows a succession of stratiotids, hydrocharids and pleustophytes and of 'saproelophytes'. In both cases there is an increase in vegetational structure, especially in the number of growth forms. Secundarily, a zonation of *Ceratophyllum demersum* may establish itself before the *Stratiotes*-zonation and a zonation of *Calla palustris* develops as a fringe around the floating islands. When 'isolation' of small masses of water occurs, a vegetation rich in *Utricularia vulgaris* may develop in places where the water is shallow and *Stratiotes* has died off. The second series proceeds more rapidly than the first, the saproelium being deposited along the western shoreline by an undercurrent, caused by the dash of waves against the opposite bank.

Special attention is focussed on several interesting species, such as *Azolla caroliniana* and *Calla palustris*. Generally the succession series exhibits the same trends in other lakes in the Netherlands. In more extreme situations only a part of the series is developed, and in the most extreme case only the elodeid-phases occur. The submerged stages of nymphaeids, helophytes and stratiotids show 'transitions' to elodeids in an ecological sense.

TABEL 1

Zonering hydrofasse oostzijde Zuideindigervlode. Abundantie en bedekking volgens Braun-Blanquet, gadijzige schaal  
 BARONAN, DOING & SEGAL (1), 1 - 2 augustus 1961, opnamen S, Segal

Naam	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Waterdiptera</i> (cm)	88	88	87	85	85	83	80	78	72	69	68	60
<i>Saprolegnidiata</i> (cm)	0	0	0-1	0-2	2	2	3	3	8	10	12	60
<b>Elodeiden</b>												
bedekking (%)	80	80	86	85	85	80	8	5	5	2	2	-
<i>Chara verrucosa</i>	3a v	5a sp	5b sp	2a sp	1a v	1p v	-	-	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	tp v	tp v	1p v	1a v	1a v	2a v	1p v	tp v	tp v	-	-	-
<i>Najas obtusa</i>	-	-	2a v	5a sp	3a sp	2a v	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton compressus</i>	-	-	-	tr v	tr v	-	tp v	tp v	1a fr	tp fr	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	-	-	2b kn	1a v	-	-	-	-	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	-	-	-	-	-	3a v	1p v	tp v	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	-	-	-	-	1p v	1p v	1p v	tp v	-	-	-
<i>Potamogeton lucens</i>	-	-	-	-	-	tr v	2b fr	1b vfr	1a v	1a v	1b v	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	-	-	-	-	-	1p v	1p v	2a v	tp v	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	-	-	-	-	-	-	tr v	tp v	tr v	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	-	-	-	-	-	tp v	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	tr v	tp v	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1p v	-	-	-
<b>Nymphaeiden</b>												
bedekking (%)	-	-	-	-	-	-	3	20	45	20	8	-
<i>Potamogeton natans</i>	-	-	-	-	-	-	tp v	tp fr	tp fr	-	-	-
<i>Najas lutea submersa</i>	-	-	-	-	-	-	tr v	2b	2b	2a	1b	-
<i>Najas lutea emersa</i>	-	-	-	-	-	-	-	2a v	3a fl	2b fl	2a v	-
<i>Nymphaea alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	4a v	2b fl	tp fl	-	-
<b>Hydrochariden</b>												
bedekking (%)	-	-	-	-	-	-	-	8	-	2	2	3
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	-	-	-	-	-	-	-	tr v	-	1a v	1b v	1b v
<b>Ceratophylliden</b>												
bedekking (%)	-	-	1	3	10	8	1	2	0,3	0,1	-	-
<i>Utricularia vulgaris</i>	-	-	1a v	1b v	2a v	-	tp v	tp v	-	tp v	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	-	-	1a v	tr v	tp v	1b v	tp v	-	-	-
<b>Najasiden</b>												
bedekking (%)	-	-	-	-	8	8	8	8	1	3	5	2
<i>Najas trisulca</i>	-	-	-	-	tr v	tr v	tr v	tr v	2a v	2a v	2a v	2a v
<b>Lemniden</b>												
bedekking (%)	-	-	-	-	8	8	8	8	0,2	0,2	0,03	8
<i>Lemna minor</i>	-	-	-	-	tr v	tr v	tp v	tr v	1p v	1p v	tp v	tp v
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	-	-	-	-	-	tp v	tp v	tp v	1p v	tp v	tp v	-
<i>Lemna gibba</i>	-	-	-	-	-	-	tr v	-	-	-	-	-
<i>Helofitum</i> (hoogte/m)	-	-	0,5	1,3	1,5-1,7	2,0-2,3	2,4	2,5	2,1-2,5	2,1-2,5	2,0-2,7	2,5-3,1
bedekking (%)	-	-	10	10	5	3	1	0,1	2	10	60	60(60)
<i>Scirpus lacustris</i> subsp. lacustris	-	-	2a	2a	2a	2a	1p	-	-	-	-	-
<i>Ilex emersa</i>	-	-	tp v	1p v	2a v	2a vfr	2a fr	2a fr	2a fr	tp fr	2a vfl	-
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	-	-	-	-	-	-	tr v	-	-	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a vfl	3a fl	3b fl
<i>Polygonum amphibium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1p v	tr v
<i>Spergularia erecta</i> subsp. erecta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	tp v	tr fr
<b>Aental soorten</b>												
vegetatie	2	2	5	5	8	9	14	14	13	9	7	4
transgressief	-	-	-	-	2	3	3	5	3	3	3	2
totaal	2	2	5	5	10	12	17	19	16	12	10	8

1)3 betelant gering (soort)

Tabel 1.

TABEL 2

Zonering hydrofase westzijde Zuidoindigerveede - 30 juli 1961, opnamen G. Segal

Numer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Waterdiepte (cm)	88	89	93	94	97	99	98	98	84	64	63	67	98
Sapropeliedikte (cm)	0	0	0,2	0,5	1	2	8	5	21	42	45	39	70
<u>Floeriden</u>													
bedekking (%)	30	80	80	95	50	30	3	-	-	-	-	-	-
<i>Chara verrucosa</i>	3a v	5a sp	4b sp	2b sp	1b v	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	+p v	1p v	1p v	1p v	1a v	2a v	+p v	1p v 1)	1p v 1)	-	-	-	-
<i>Najas obtusa</i>	-	-	2a v	2b sp	3a sp	+p v	1b v	-	-	-	-	-	-
<i>Hydrophyllum spicatum</i>	-	-	+p st	+p v	2b fl	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	-	-	+p v	1a v	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton compressus</i>	-	-	-	+r v	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	-	-	-	+p v	2b v	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	-	-	-	-	-	+r v	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	-	-	-	-	-	+p v	-	-	-	-	-	-
<u>Ceratophylliden</u>													
bedekking (%)	-	< 1	2	1	10	20	> 100	2	1	3	< 1	-	100
<i>Utricularia vulgaris</i>	-	+p v	1a v	+p v	2a v	1a v	1b v	1a v	1p	1b	+p	-	5a
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	-	-	+a v	2b v	5c fr	-	+p	+p	-	-	2a
<u>Stratiotiden</u>													
bedekking (%)	-	-	-	< 1	< 1	20	10	60	65	70	70	60	2
<i>Stratiotes aloides, submers</i>	-	-	-	+r v	+r v	2b v	2a v	-	-	-	-	-	-
<i>Isoetes macrospora</i>	-	-	-	-	-	-	-	4a v	4b fl	4b fl	4b fl	4a fl	4a v
<u>Hydrochariden</u>													
bedekking (%)	-	-	-	-	-	-	-	< 1	2	7	30	50	< 1
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	-	-	-	-	-	-	-	1p	2a v	2a fl	3a fl	4a fl	+p v
<u>Lemniden</u>													
bedekking (%)	-	-	-	-	-	-	-	1-2	5	8	3	2	1
<i>Lemna gibba</i>	-	-	-	-	-	-	-	+r v	+r v	-	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	-	-	-	-	-	-	-	2a v	2a v	2a v	2a v	2a v	1p v
<i>Spirodela polyrhiza</i>	-	-	-	-	-	-	-	+p v	2a v	2a v	+p v	1p v	+p v
<i>Ricciocarpos natans</i>	-	-	-	-	-	-	-	+r v	+r v	+p sp	-	-	-
<i>Wolffia arrhiza</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+p v	1p v	-	-	-
<i>Asolla caroliniana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+p v	+p v	-	-
<u>Noccielliden</u>													
bedekking (%)	-	-	-	-	-	-	-	< 1	2	7	2	1	< 1
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	-	-	-	-	-	2a v	2a v	2a v	2a v	2a v	1p v
<i>Nocca fluviatilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+p v	+p v	+p v	-
<u>Sapropelofyten</u>													
bedekking (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	< 1	2	5	1	-
<i>Cicuta virosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+p v	+b v	+b v	+p v	-
<i>Mentha aquatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	r v	+r v	+p v	+p v	-
<i>Rumex hydrolapathum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+r v	+p v	-	-
<i>Calla palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+a v	-	-
<i>Carex pseudocyperus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+r v	-	-
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+r v	-	-
<i>Sium latifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+p v	-
Aantal soorten:	2	3	5	6	8	8	8	9	12	14	14	9	7

1) als (pseudo-)plautofyt

Tabel 2.

TABEL 2. Zonering lineuze en terrestrische fase westrijde Zuidelandigevlode - 27 augustus 1960, Opmaken S. Segal

Nummer	1	2	3	4	5	6	7
Grondwaterstand (cm)	+38				+6-8	+1/-8	-12
Oppervlaktewater ( % )	100	70	50	35	12	1	-
" alankom ( % )	-	70	50	40	35	30	15
" bulten ( % )	-	30	50	60	65	70	85
Struiklaag hoogte ( m )	-	-	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8
" bedekking ( % )	-	-	3	2	1	1	2
Hoge kruidlaag hoogte ( m )	0,5	0,8(-1,5)	0,8-1,0(1,5)	(0,8)1,1(-1,5)	1,5)1,8(-2,1)	1,0-1,7(2,0)	1,0(-1,2)
" bedekking ( % )	5	30-35	50	65(90)	50(80)	25(50)	5(15)
Lage " hoogte ( m )	0,3	0,2-0,6	0,2-0,6	0,2-0,6	0,2-0,6	0,5 (-0,7)	0,2-0,3
" bedekking ( % )	80	20	25	30	40	30	25
Tapijtlaag " ( % )	-	-	-	-	-	-	0,5
Hoelaag " ( % )	-	-	0,05	4	15	85	98
Hydrofyten " ( % )	2-3	0,5	0,2	0,03	n 13	-	-
<u>Waterplanten</u>							
Stratiotes aloides	4a v	-	-	-	-	-	-
Lemna minor	4p v	4p v	4p v	4p v	4p v	-	-
Hydrocharis morsus - ranae	1a v	4p v	4p v	-	-	-	-
<u>Limosa fase: Poliflora</u>							
<u>(Cicution)</u>							
Calla palustris	4b vfr	4p v	-	-	-	-	-
Typha latifolia	1a v	2a vfr	-	-	-	-	-
Najas aspidia	1a fl	1a fr	-	-	-	-	-
Sium latifolium	4a v	4b fl	4p fl	-	-	-	-
Sparganium erectum subsp. erectum	4c v	1b fl	4p vfl	-	-	1a <sup>2</sup> v	-
Cicuta virosa	1a v	1a fl	4a fl	4p v	-	-	-
Sium erectum	4c v	1p v	2a vfl	4p v	4p v	-	-
Carex pseudocyperus	4p fl	1a fr	2a fr	4p vfl	4c v	4c v	-
Najas aquatica	1b v	1b fl	1a fl	1a fl	1a v	1p v	4p v
Lycopus europaeus	1a v	4p fl	1p fl	4p fl	4p v	4p v	4p v
Lysimachia thyrsiflora	-	1a vfr	1a fr	1p fr	4p v	1p v	2a vfr
Rumex hydrolapathum	4a v	4b fr	1b vfr	4p fr	4c v	4c v	1a <sup>2</sup> v
Carex diandra f. caespitosa	-	1p fr	2a fr	2a fr	4p v	-	-
Agrostis stolonifera f. palustris	-	2a fl	4p fl	4p v	4p v	-	-
Cardamine pratensis subsp. palustris	-	4p vfr	1p vfr	4p v	1c v	-	-
Myosotis scorpioides	-	4p v	1p fl	4c v	4c v	-	-
Alisma plantago-aquatica	-	2a fl	4p v	-	-	-	-
Solanum elaeagnae	-	4p v	4c v	-	-	-	-
Nasturtium microphyllum	-	4a fl	-	-	-	-	-
Veronica beccabunga	-	4p fl	-	-	-	-	-
<u>Ovone Limosa-terrestrische fase (Mesoecicium)</u>							
Scutellaria galericulata	-	1p vfl	1p fl	2a fl	4c v	-	-
Callium palustre subsp. elongatum	-	1a fl	4p fl	1a fr	4p fl	4p v	-
Typha angustifolia	-	1p v	1a fr	4c fl	1p fl	4p v	-
Carex pendulata	-	1b vfr	1a fr	4a fr	2b fr	4p v	4c v
Stellaria palustris var. viridescens	-	4p fl	4p fl	1p fl	4p v	4p v	4c v
Pirragetia communis	-	4p v	4p v	2a vkn	2b kn	2a vkn	2a <sup>2</sup> v
Calligonum cordifolium	-	4p v	4p v	1p v	4c v	4c v	-
Epilobium palustre	-	4p fl	4p fl	4p fl	4c v	4c v	-
Drepanolobus aduncus var. kniffii	-	4p v	4p v	4p v	4p v	-	-
Caspyllium polygamum	-	4p v	4p v	1p v	2a v	-	-
Scirpus lacustris subsp. lacustris	-	4p v	4p v	-	-	-	-
Bredythecium rutabulum	-	-	-	2a v	1p v	1p v	4p v
Coprinus lagopus	-	-	-	4p sp	-	-	-
Carex acutiformis	-	-	-	4p v	4p v	4p v	4c <sup>2</sup> v



	1	2	3	4	5	6	7
<u>Initiale terrestrische fase</u> (Rietveld, Pellis-fase)							
Marchantia polyzopha				tp v	tp v	tp v	-
f. aquatica				2a v	3a sp	2b vsp	2a sp
Thalyparia palustris					2a v	3-4 vsp	2a v
Pellia epiphylla					2a v	tp v	tp v
Calyptegia mulleriana				1p v	1p v	1p v	tp v
Lophocolea hidentata				tp v	tp v	2a vsp	tp v
Chiloscyphus polyenthus				tp v	tp v	1p v	tp v
Calliergonella cuspidata				1p v	1p v	2a v	-
Plagioglossum rutai				tp v	tp v	1p sp	-
Pallavicinia leyllii				tp v	tp v	tp v	-
Bryum pseudotriquetrum				tp v	-	-	-
Equisetum fluviatile				tp v	-	-	-
Riccardia multifida				tp v	-	-	-
Mnium pseudopunctatum						tp v	-
<u>Coleolearids stadia</u> (Rietveld, Sphagnum-fase)							
Dryopteris cristata				tr v	tp v	tp v	1p v
Sphagnum squarrosum					tr sp	2a v	4a sp
Comarum palustre					1p v	1b v	2a fl
Sphagnum fibriatum						1a v	3a vsp
Sphagnum palustre							1a v
Eriophorum angustifolium							tp, fr
Agrostis carina							tp v
subsp. stolonifera							tr v
Dactyloctenium praetermissum							tr v
Dryopteris spirulosa							tr v
Mycena sartailii							tr sp
<u>Ruigte</u> (Filipendulion)							
Epilobium hirsutum		tp km	2a fl	tp v			
Stachys palustris			tp v		tp v		
Eupatorium cannabinum			1p fl	tp fl	1a fl	1p v	tp v
Calamagrostis canescens			tp v	tp v	2a v	2a v	2a v
Faucodanum palustre				tp v	2a fl	tp v	tr v
Cirsium palustre				tr v			tr v
Lythrum salicaria					tp v	tp v	tr v
Angelica sylvestris					tr v		tp v
Lathyrus palustris					tr fl	tr v	
Galeopsis bifida					tp v		
Sonchus palustris					tr fl		
Lysimachia vulgaris						tp v	tr v
Atrichum undulatum						tr v	tr v
Iris pseudacorus						tr v	tr v
<u>Opelas (Alnion)</u>							
Salix cinerea			tb j	tb j	tp j	tp j	tp j
Alnus glutinosa						tp j	tp j
Betula pubescens							tr j

1) = betelent gering (scarce) < 0,001 %

Tabel 3.