

1 JUNI 1915.

AFLEVERING 3.



NADruk VERBODEN.

Opgericht door E. HEIMANS, J. JASPERS Jr. en JAC. P. THIJSSE.

REDACTIE

J. HEIMANS, AMSTERDAM.

JAC. P. THIJSSE, BLOEMENDAAL.

ADRES DER REDACTIE:

JAC. P. THIJSSE, BLOEMENDAAL.

UITGAVE VAN:

W. VERSLUYS TE AMSTERDAM

ADMINISTRATIE:

2e OOSTERPARKSTRAAT 223, AMSTERDAM

Prijs per jaar f 4.80.

RADERDIERTJES.

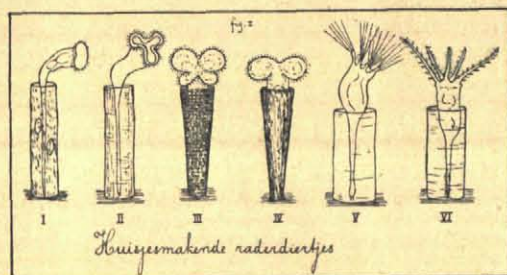
TOT de mooiste en interessantste bewoners onzer zoete wateren behooren de raderdiertjes. En toch wordt er in leekenkringen van deze dierengroep zoo weinig studie gemaakt! Dit treft te meer, daar deze wezentjes bijna overal en altijd in groote aantallen voorkomen: in elken vijver, elken poel, elke vaart, elke sloot zijn ze vaak bij myriaden voorhanden. Waarschijnlijk is onbekendheid alweer oorzaak, dat de kennis der rotiferen tot heden toe zoowat alleen tot de mannen van het vak beperkt bleef. Laat men dit artikel beschouwen als een poging om de leeken in te leiden tot een studie, die, ik kan dit uit eigen ervaring getuigen, buitengewoon veel voldoening schenkt aan haar beoefenaars.

Als we de raderdiertjes willen bestudeeren, moeten wij eerst eens nagaan, op welke wijze we aan het benodigde materiaal zullen komen. Wie geoefend is, bereikt al veel, indien hij maar steeds zorgt, een paar middelmaat-fleschjes bij zich te hebben. Mij voldoen altijd gewone pillenfleschjes uitstekend. Ze zijn van dik glas, dus tamelijk sterk, hebben een wijden hals, er gaat water genoeg in en de drager ziet er niet al te misvormd uit, als hij op de wandeling er een

stuk of vier in zijn zakken draagt. Met deze fleschjes nu scheppen wij op onze excursies monsters water uit verschillende kanalen, slooten of plassen en komen op die manier in het bezit van heel wat raderdiertjes. Maar, deze methode is eigenlijk alleen bruikbaar voor iemand, die al heel wat materiaal onder oogen gehad heeft, die met één oogopslag ziet, of er wat in het opgeschepte water zit, en die door ondervinding weet of vermoedt, op welke plaatsen hij met het meeste succes werkzaam kan zijn. Een beginner moet de zaak wat grondiger aanpakken. Hij moet een „plankton-netje” vervaardigen. Nu kan men die netten kant en klaar koopen. Maar, die dingen zijn gemaakt van builgaas, gemonteerd in koper en dus zeer duur. (Voor f 5.— heeft men nog maar een heel nietig netje.) Daarom doet een leek veel verstandiger, zelf een dergelijk vangwerktuig te vervaardigen. Men laat door een smid een ring met handvatstel maken van stevig ijzerdraad, koopt eenige ellen fijn neteldoek en stelt hieruit een netje samen. De ring kan dan zoo wijd genomen worden, dat men het geheele apparaat

in een city-bag of tasch op kan bergen.

Nu moet de gebruiker zorgen, dat hij onder aan zijn netje een flesch monteert. Deze flesch moet niet te groot zijn, maar ook niet te klein. (Een glutonfleschje is zeer geschikt.) Dit geeft het groote voordeel, dat men zijn vangst levend thuis kan brengen, een eerste vereischte voor de studie der raderdiertjes, die na den dood

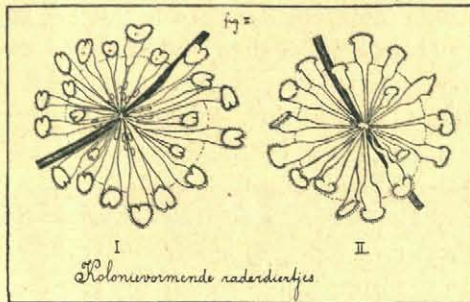


vaak tot onherkenbaar wordens toe tezamen schrompelen. Met een dergelijk vangwerktuig kan men — ikzelf kan dit uit ondervinding getuigen! — de mooiste dingen buitmaken en zoo successievelijk alles onder oogen krijgen, wat men zelfs in uitvoerige werken beschreven vindt.

Doorvisschen we nu met een dergelijk apparaat een sloot of vaart, dan zullen we ongetwijfeld een groot aantal zeer kleine wezentjes buitgemaakt hebben, die als een wolk van fijne stofjes in het water rondzweven. Met een „oogindrupelaar” zuigen we wat water uit ons fleschje op, brengen een niet te grooten druppel onder het microscoop en slagen er al spoedig in een der „stofjes” in ons gezichtsveld te krijgen. Een prachtig schouwspel vertoont zich nu aan ons oog! Het stofje toch ontpopt zich als een wondermooi diertje, dat zoo doorschijnend is, alsof het van de fijnste gelatine was vervaardigd en dat ijverig in de weer is om zich door weg te zwemmen aan verdere waarneming te onttrekken. Maar al te vaak slaagt het er in, zich door zijn snelle bewegingen uit het gezichtsveld te verwijderen, doch met wat geduld vinden wij het wel terug. Men kan echter ook de vangst wat kalmeeren door de diertjes te brengen in een 2 pCt. oplossing van cocaine, waardoor ze in voldoende mate verdoofd worden. Ook gebruiken sommige liefhebbers een medium, dat zóó dik is, dat de raderdieren

in het voortzwemmen gehinderd worden, maar waarin deze toch blijven leven. Zulk een medium wordt bijv. verkregen door 5 gram kweepitten (te verkrijgen bij den apotheker!) te schudden in 100 gram zuiver (niet gedistilleerd) water. Er ontstaat dan een soort van gelei, uitnemend voor het doel geschikt. Vaak zal het onnoodig zijn, tot een dezer middelen over te stappen. Maar ieder handele naar omstandigheden!

Hebben we gevischt in een vaart of een open sloot met niet te veel planten-groei, dan hebben we ook vast en zeker het diertje buitgemaakt, waarvan ik op blz. 47 een ruwe schets geteekend heb. Het is *Branchionus angularis*. We zien duidelijk drie afdeelingen: kop, lichaam en staart. Het lichaam bezit een tamelijk stevige huid, waarin het diertje op dezelfde wijze als een schildpad, kop en staart kan terugtrekken. Dit doet het dan ook elk oogenblik! De staart is samen-trekbaar en eindigt aan de onderzijde in een tweetandige tang, waarmee het beestje zich aan voorwerpen kan vastzetten. Dit wordt vergemakkelijkt door



twee klieren, die een kleverige stof afscheiden. Aan het vooreinde is de huid het dunst. Dit vooreinde is schijfvormig en draagt een groot aantal langere en kortere wimperharen, die steeds in beweging zijn en aan de raderdiertjes hun naam geschonken hebben. Met behulp van dit raderorgaan zwemmen deze wezentjes. Langzaam draaiend om hun as bewegen ze zich al „raderend“ door het water. Maar het raderen heeft ook

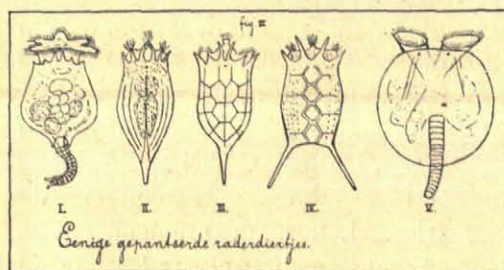
een ander doel. De krachtige wimperharen slingeren namelijk het voedsel naar de eenigszins naar beneden gelegen mondopening. Duidelijk zien we af en toe een diatomee of een afgietseldiertje naar binnen schieten. Want, de raderdiertjes zijn zóó doorschijnend, dat we hun geheele inwendige organisme klaar en duidelijk voor ons kunnen zien liggen. We zien een kauwmaag, waarin twee met lijsten bezette chitineplaten onophoudelijk tegen elkaar aan klappen en zodoende het voedsel fijnmaken, een kliermaag en een darm. Bovenaan ligt het hersenganglion, waarmee de oogvlek samenhangt, die als een stukje rood staniol duidelijk tegen de omgevende weefsels afsteekt. Verder merken we nog een eierstok op, links en rechts een watervatkanaal, dan nog een blaas en eenige klieren. Ook verschillende spieren zijn duidelijk waarneembaar. Alles te zamen een uiterst aantrekkelijk beeld, in de hoogste mate verrassend voor ieder, die zooiets nog nooit te voren onder de oogen gehad heeft.

Wanneer we uit ons fleschje een aantal exemplaren van deze soort *Branchionus* onder het microscoop brengen; blijkt het ons al spoedig, dat we niet anders dan vrouwtjes buitgemaakt hebben. Dit maken wij in de eerste plaats op uit het feit, dat verschillende individu's een of meer eieren met zich medeslepen,

maar in de tweede plaats kunnen wij bij alle dieren den eierstok duidelijk in het lichaam zien liggen. Laat mij maar dadelijk zeggen, dat de mannetjes bij deze soort en bij bijna alle andere raderdiertjes zeldzaam zijn en dat wij alleen in een paar perioden van het jaar kans hebben ze aan te treffen. Bij onzen *Branchionus* verschijnen de mannetjes omstreeks April, om kort daarna weder te verdwijnen: in het najaar ontstaat er weder een even ephemere mannelijke generatie. Reeds dit feit vermindert de kans, om deze diertjes te vinden in hooge mate. Maar de mannelijke raderdiertjes zijn daarenboven veel kleiner dan de vrouwelijke en wijken aanmerkelijk in gedaante van deze af, hetgeen de toestand alweer lastiger maakt. Ze missen bijv. het geheele spijsverteringssysteem, bezitten een veel minder ontwikkeld raderorgaan en ontberen het chitinepantser, waarin de vrouwtjes in geval van nood het lichaam terug kunnen trekken. Hun bestaan is dan ook uiterst kortstondig: ze leven niet meer dan een paar dagen en het is heusch niet te verwonderen, dat men lange tijden heeft gedacht, dat er alleen vrouwelijke raderdiertjes bestonden. Inderdaad kan men jaren lang met

den grootsten ijver rotiferen vangen en bekijken, zonder er een enkelen keer in te slagen een mannetje in het vizier te krijgen, totdat men er soms opeens toevallig eenige tegelijk buitgemaakt blijkt te hebben.

De eitjes, die we de vrouwtjes zien meeslepen zijn alle dunwandige; de vetdruppeltjes, welke we er in opmerken, maken dat de diertjes niet te



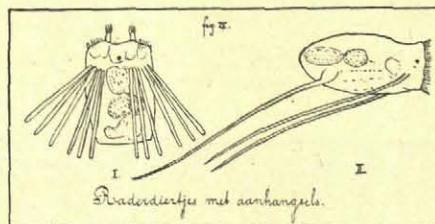
veel door hun last in hunne bewegingen gehinderd worden. Deze eieren hebben niet veel weerstandsvermogen, zijn onbevruucht, ontwikkelen zich zeer spoedig en werken er in gunstige tijden toe mede, het individuen-aantal tot in het ongelooflijke op te voeren. Maar af en toe vinden we andere eieren: deze zijn grooter en bezitten twee dikke wanden, waartusschen we een open ruimte opmerken. Dit zijn de bevruchte eieren, die volkomen tegen kou en indroging bestand zijn en op welke de taak rust de soort in stand te houden gedurende ongunstige tijden, wanneer het water dichtvriest of opdroogt. Op deze manier geschiedt ongeveer de voortplanting dezer diergroep, hetgeen niet wegneemt, dat de werkelijkheid in vele gevallen nog aanzienlijke variaties op dit thema vertoont, bijzonderheden, waarop we echter in het korte bestek van een artikel niet verder in kunnen gaan.

Zeër interessant is de *biologie* der raderdiertjes en daarom zullen wij thans hierover eenige bijzonderheden mededeelen. Ofschoon het waar is, dat alle rotiferen geprononceerde waterdieren zijn en steeds door vocht omspoeld moeten wezen, om hun volle vitaliteit te ontplooiën, voert toch een groep dezer wezentjes een intermitterend leven op vochtige plekken op het land. In navolging van Plate zullen wij deze categorie met den naam van „landraderdieren“ aanduiden.

Verder vervallen de waterrotiferen naar hun levenswijze weder in twee groepen: de eene leeft in de oeverzone aan, bij of op de groote planten, en de wieren, die hier hun verblijf houden, de andere verkiest het vrije water en voert een zwevend en zwemmend bestaan. En eindelijk bestaan er ook nog raderdiertjes, die op of in andere dieren parasiteeren. Al met al komen wij dus tot deze verdeeling:

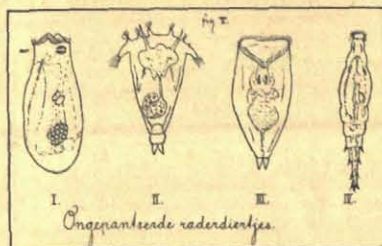
- I. *landraderdieren*.
- II. *oeverraderdieren*.
- III. *planktonische raderdieren*.
- IV. *parasitische raderdieren*.

De *landraderdieren* leven, zooals we boven reeds hebben aangeduid, op vochtige plekken op het land. Kleine, licht uitdrogende plassen, vuile dakgoten, moszoden, vochtige boschgrond, de bladoortjes van sommige levermossen, reten van boomstammen enz. zijn de plaatsen waar we deze diertjes kunnen aantreffen. Weliswaar drogen deze kleine waterbekkens zeer snel op. Maar dit is voor de landrotatoriën geen bezwaar. Immers zij zijn alweer voortreffelijk voor deze levenswijze ingericht. Want als het water verdampt, dan schrompelt het raderdiertje tezamen en vervalt in een toestand van schijndood, waaruit het pas ontwaakt, wanneer een regenbui weder het levenwekkende vocht aanbrengt. Dit is het wonderbaarlijke verschijnsel van het *intermitterende leven*, voor het eerst opgemerkt door onzen landgenoot Leeuwenhoek en dat terecht sinds eeuwen de grootste belangstelling van natuurvorschers en leken heeft gaande gemaakt. Een der allergeeoonste landraderdiertjes is het *gewone raderdiertje* (*Rotifer vulgaris* (zie fig. V N^o. IV), dat echter ook zeer veel in de oeverzone voorkomt. Het is wormvormig en kan zich, behalve door zwemmen met zijn raderorgaan ook nog op een spanrupsachtige manier kruipend voortbewegen. Dit diertje brengt levende jongen ter wereld, die zich op een willekeurige plaats van het moederlichaam naar buiten werken, een gewelddadige manier van ter wereld komen, maar die de moeder toch bijna altijd schijnt te boven te komen.



Een belangrijke groep is die der *oeverraderdieren*. Deze is alweer in twee afdeelingen te splitsen de *vastzittende* en de *vrij rondzwemmende* soorten. Laten we eerst de vastzittende soorten in het kort de revue laten passeeren. Verreweg de meerderheid dezer groep bezit de gave, zich een huisje te kunnen bouwen, waarin de dieren zich in geval van nood terug kunnen trekken. Zulk een beschutting is ook wel noodig, want veelal verplaatsen deze rotiferen zich gedurende hun leven heelemaal niet meer. Wie ze wil vinden, moet de waterplanten afzoeken; vooral op soorten met fijnvertakte bladeren zijn ze nog al eens te vinden, zooals *waterranonkel*, *hoornblad*, enz. Doch ook de onderkant van plompebladen en

dergelijke kan een goede buit aan den verzamelaar opleveren. Voor het bloote oog doen deze raderdiertjes zich voor als zeer kleine zwarte of lichter gekleurde streepjes; de zwarte streepjes zijn dan die soorten, welke zich een huisje uit vreemde lichaampjes samenstellen de lichter gekleurde zij, die een geleiachtig omhulsel bezitten. Als interessant voorbeeld van de eerste groep moge *Melicerta* dienen (fig. I, N^o. III). Wanneer men dit diertje — dat vaak voorkomt op hoornblad of waterranonkel! — onder het microscoop brengt, wordt men al dadelijk getrappeerd door de groote regelmatigheid, waarmede het huisje van dit rotatorium uit kleine korreltjes is opgebouwd. Het is al verwonderlijk, hoe een zoo laag georganiseerd wezentje het klaarspeelt zich een zoo kunstige woning op te bouwen. Maar onze verwondering stijgt „als we vernemen waaruit het bouw materiaal van *Melicerta* bestaat: dit wordt nl. gevormd door de drekballetjes van het diertje zelf! Zoodra een meer of minder groote excrementenmassa naar buiten wordt gestooten, voert het raderorgaan dit bouw materiaal naar een orgaan, dat tot taak heeft die uitwerpselen tot ronde kogels om te vormen; dan buigt *Melicerta* den kop om en —



weder is een bouwsteentje aan zijn huisje toegevoegd! Ongeveer op dezelfde manier gaat *Oecistes* (ook om Amsterdam niet zeldzaam) te werk: alleen zijn bij deze soort de baksteentjes langwerpig in plaats van rond, zooals bij *Melicerta*. Andere oeverraderdiertjes zitten in een geleiachtig, doorschijnend huisje. Dit doet o. a. de uiterst fraaie *Floscularia* (fig. I, V). Bij dit rotatorium is het raderorgaan tot vijf lappen teruggebracht,

waardoor het naar buiten komen van dit mooie diertje en het ontplooiën der vijf armen levendig herinnert aan het ontluiken van een bloem. Het is altoos weder een groot genot dit schouwspel onder het microscoop gade te slaan. Bijzonder fraai is ook *Stephanoceros*, naar de teekeningen en de beschrijvingen te oordeelen. Maar, aangezien het mij nog nooit gelukt is, dit diertje te bemachtigen, kan ik er uit eigen ondervinding niets van mededeelen. Vaak vindt men daarentegen een andere soort met een tweelobbig raderorgaan en een geelachtig, eenigszins trechtervormig huisje, nl. *Limnias*. Vooral op hoornblad kan men dit raderdiertje aantreffen!

Sommige soorten van oeverraderdiertjes vormen koloniën. Dit geschiedt op deze manier, dat een grooter of kleiner aantal dezer diertjes zich straalsgewijze groepeerd in een geleikogel, waarin ze, in geval van nood zich terug kunnen trekken. Van *Conochilus* drijven de kolonies meestal in het water rond; die van *Lacinnularia* zijn altijd aan het een of andere voorwerp bevestigd. De mannetjes dezer soorten echter — ook alweer zeldzaam! — leiden een alleenlevend bestaan.

De vrij rondzwemmende oeverraderdiertjes bezitten in veel gevallen een voet, met behulp waarvan zij zich aan waterplanten en andere voorwerpen kunnen vastzetten. Fraai kan men dit bijv. waarnemen bij de *Branchionus*- en *Hydatina*-

soorten, waarvan men vertegenwoordigers in elken vijver of poel kan buitmaken. Bij andere soorten weder, heeft de voet meer het karakter van een voortbewegingstoestel, met behulp waarvan de diertjes zich tusschen de wieren en andere waterplanten doorschuiven. Dat de rotiferen dezer categorie geen hinderlijke stekels of andere insteeksels bezitten, ligt in den aard der zaak. Immers deze zouden hem slechts hinderen bij hun verblijf in een omgeving zoo vol met hinderpalen.

En thans zijn we genaderd tot de zeer interessante groep der *planktonische* raderdiertjes. Allereerst maken deze wezentjes onze groote belangstelling gaande door de heerlijke doorschijnendheid waardoor hun lichaampjes uitmunten. Er zijn soorten bij zooals bijv. *Asplanchna priodonta*, die opgebouwd schijnen uit de fijnste zuiverste gelatine en wier inwendige organisatie slechts goed waar te nemen valt na kleuring met methyleenblauw. Natuurlijk vormt deze kleurloosheid een goede beschutting voor dieren die hun verblijf houden in het vrije water, ofschoon opgemerkt dient te worden, dat andere planktondieren in het geheel niet doorschijnend zijn en er toch evengoed komen. Denken wij bijv. eens aan de *neushoorn daphnia* (*Scapholeberis mucronata*), die een beslist donkere kleur bezit, en andere!

Een voet hebben de planktonrotiferen niet noodig en dit orgaan ontbreekt dan ook bij het overgrootste deel dezer raderdiertjes ten eenenmale. Opmerkelijk is echter het voorkomen van een flink ontwikkelde voet bij een toch zoo zuiver planktonisch diertje als *Branchionus angularis*. Ook de *Synchaeta*-soorten kunnen zich aan een of ander voorwerp vastzetten en zoo zijn er meer voorbeelden te vinden, die alweer leeren, hoe voorzichtig men moet wezen met zijn conclusies.

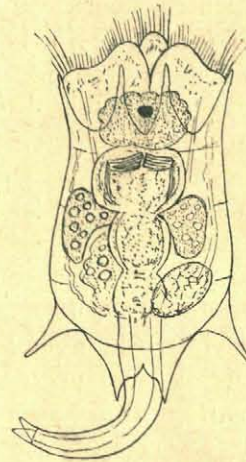


Fig. 6 *Branchionus angularis*.

Vaak treft men bij de planktonische rotiferen uitsteeksels of borstels aan. Drie lange borstels draagt bijv. de uiterst veelvuldig voorkomende *Triarthra*. Deze dienen het diertje beslist niet tot zwemmen, zooals in veel boeken vermeld wordt: het zwemt precies als alle andere rotiferen met behulp van het raderorgaan langzaam draaiend om zijn lengte-as zooals men met een sterke loep gemakkelijk kan zien. Maar wel schijnt het zich met behulp dezer borstels zwevende te houden. *Polyarthra* draagt een aantal zulke borstels. Het zwemt er ook niet mee, maar gebruikt ze tot het maken van voor zulk een nietig diertje geweldig groote sprongen, zooals men onder het microscoop zonder moeite kan waarnemen. De uitsteeksels bij andere raderdiertjes schijnen den dienst te doen van stuurinrichtingen of van evenwichtstoestellen. Het is uiterst moeilijk, zich hieromtrent heldere idées te vormen en over het algemeen stelt men zich deze zaken, zooals trouwens veel dingen in de natuurlijke historie, veel te eenvoudig voor. Denken wij er bijv. om te beginnen maar eens aan, dat *Asplanchna*, die

den vorm heeft van een buikige flesch en in het geheel geen uitsteeksels vertoont, voortreffelijk zweeft en dat er een vorm bestaat van *Anuraca cochlearis*, geheel zonder achterdoren, die zich eveneens uitmuntend weet te redden: kunnen wij, met deze voorbeelden voor oogen dan maar een, twee, drie, al die uitsteeksels als zweef- en drijfingrichtingen of zoo iets betitelen? Zoo heb ik eens *Sexarthra* gevonden. Telkens als er een ander diertje naderde, zette dit rotatorium zijn zes stekels op. Ik wil daarmee niet zeggen dat de stekels van dit raderdier een verdedigingsmiddel vormen. Maar het had er toch allen schijn van. In allen gevalle, groote voorzichtigheid van oordeel is geboden!

En eindelijk iets over de *parasitische* raderdiertjes. Zooals alle families hebben ook de rotiferen hun minderwaardige leden, die het verkieslijker vinden zich te voeden met het goed en bloed van andere wezens, dan zich zelven met eigen krachten door het leven heen te slaan. Deze parasieten vindt men bijv. in *Volvoxkogels*. Nu is het op zich zelf al een heele bof, deze kogeldiertjes aan te treffen. Maar wie zoo gelukkig is, *Volvox* in voldoende aantallen te vinden moet ook eens letten op de in sommige exemplaren parasiteerende rotiferen. Andere parasitische soorten komen voor in den darm van *regenwormen* en *slakken*. Daar deze diertjes echter den meesten leeken niet veel belangstelling zullen inboezemen, zullen wij ze verder onbeschreven laten.

De bijgevoegde teekeningetjes dienen, om de beginners alvast in aanraking te brengen met eenige, algemeen voorkomende vormen. Wie er in slaagt, de afgebeelde soorten alle eens onder de oogen te krijgen, heeft zijn a. b. c. der raderdierkennis onder de knie en geleidelijk komt hij dan wel verder. En dat durf ik wel te zeggen: Het zal niemand berouwen zijn kracht eens in deze richting te beproeven vooral niet, omdat hij onderdehand nog ontelbare mooie dingen meer onder oogen zal krijgen, waarvan hij de schoonheid nooit had durven droomen.

L. DORSMAN CN.

VOOR OISTERWIJK.



ONDANKS de moeilijke tijden doet de Vereeniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland opnieuw een beroep op de offervaardigheid harer vrienden. Het geldt de uitbreiding en beveiliging van de beroemde Oisterwijksche vennen en bosschen. De gelegenheid bestaat, om tegen tamelijk lagen prijs aan te koopen het terrein van den Duivelsberg en het stuk waarin het Diaconie-ven en het Brandven gelegen zijn.

Een enkele blik op de kaart toont aan, hoe onvoordeelig tegenwoordig de ligging is van de bezittingen der Vereeniging. Ze vormen twee vierhoeken,