

133
Heru

Retrospectieve monitoring van verzuring en eutrofiëring in het Kolkven en Van Esschenven bij Oosterwijk

H. van Dam, A. Mertens & H. Heijnis

IBN-Rapport 100

Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO)
Wageningen

ISSN: 0928-6888
1994

ABSTRACT

H. van Dam, A. Mertens & H. Heijnis 1994. Retrospective monitoring of acidification and eutrophication in the moorland pools Kolkven and Van Esschenven (Oisterwijk, The Netherlands). IBN-report 100 DLO Institute for Forestry and Nature Research, Wageningen. 76 p.

The biocommunities of the moorland pools near Oisterwijk are strongly affected by acidification and eutrophication. Therefore, measures (removal of sediments and addition of buffered groundwater) are planned to counteract these threats.

In order to retrieve the reference situation the history of the pools and the surrounding landscape was investigated. Publications, maps and other documents were searched in archives and replicate cores from the pools Kolkven and Van Esschenven were studied with palaeolimnological methods, including analysis of ^{210}Pb and diatoms. The results were integrated with earlier investigations on pollen, other microfossils and macrofossils from the same cores.

Both pools are situated in sandy, shallow depressions, which were formed in the Late Glacial. During the Holocene the pools gradually filled up with a bog vegetation, which was removed from the middle ages until the 19th century for use as a fuel.

Buffered water was supplied to the Van Esschenven by means of ditches, probably from the 17th century onwards, in order to improve the fish stock. The organic material was removed regularly by farmers for use as a fertilizer. In the early 20th century the pool became more eutrophic by accumulation of organic material and inflow of sewage water of a tea-garden, which was terminated in 1950. Later on, characteristic macrophytes, including Littorellion taxa, disappeared by acidification.

The Kolkven received seepage, that was relatively rich in calcium. A eutrophic ecosystem, with luxuriant growth of charophytes around 1850 and of *Stratiotes* in the first decades of the 20th century developed. The influx of nutrients with agricultural drainage water and by recreational fishing caused a massive bloom of plankton algae and the decrease of aquatic macrophytes.

Dating of the cores with ^{210}Pb was troublesome and gave less satisfactory results than comparison of the sedimentary with the historical record.

In order to restore the biological diversity of the moorland pools it is necessary to remove the accumulated organic material regularly and to add buffered (ground)water. A suitable habitat (bare sandy shores) for Littorellion species can be created by clearing of the forest around the pools. This does increase the action of the wind.

INHOUD

VOORWOORD	7
SAMENVATTING	9
1 INLEIDING	
2 GEBIEDSBESCHRIJVING	11
3 MATERIAAL EN METHODEN	15
3 Veldonderzoek	15
3.2 ^{210}Pb	15
3.3 Kiezelwieren	15
3.4 Literatuur- en archiefonderzoek	19
4. RESULTATEN	21
4.1 Beschrijving van de boorkernen	21
4.2 Datering met ^{210}Pb	22
4.3 Kiezelwieren	26
4.3.1 Van Esschenven	28
4.3.2 Kolkven	31
4.4 Historisch onderzoek	35
4.4.1 Bossen	35
4.4.2 Vennen	36
4.4.3 Verbindingsloten	36
5 DISCUSSIE	38
5.1 Vergelijking kiezelwieren met andere fossielen	38
5.2 Datering	38
5.2.1 Van Esschenven	38
5.2.2 Kolkven	43
5.3 Conclusies	47
6 DANKWOORD	50
7 LITERATUUR	51

8 BIJLAGEN

- 1 Classificatie van ecologische indicatiewaarden
 - 2 Boorprotocollen
 - 3 Organische-stofgehalte en ^{210}Po -activiteit
 - 4 Totaalsoortenlijst kiezelwieren
 - 5 Overzicht van alle kiezelwieren in alle monsters
 - 6 Aantal soorten, dominantiepercentage, ecologische spectra
 - 7 Uit kiezelwieren berekende pH en ecologische indicatiegetallen
-

VOORWOORD

Een groot deel van de natuurgebieden in Nederland is sterk in kwaliteit achteruitgegaan en genivelleerd als gevolg van atmosferische depositie. Het duurzaam voortbestaan en herstel van de genivelleerde en bedreigde ecosystemen en soorten is op lange termijn slechts mogelijk indien maatregelen worden genomen die de luchtverontreiniging doen afnemen.

In het Nationaal Milieubeleidsplan worden maatregelen voorgesteld om de atmosferische depositie te verminderen. Om de voorwaarden te scheppen waaronder kwetsbare ecosystemen in stand kunnen blijven en zich kunnen herstellen totdat de atmosferische depositie in voldoende mate is teruggebracht, worden in het Natuurbeleidsplan effectgerichte maatregelen voorgesteld.

Uit abiotische en biotische monitoring van referentieprojecten, waarin effectgerichte maatregelen tegen verzuring (en eutrofiëring) worden uitgevoerd, dient kennis te worden verkregen omtrent de abiotische bestaansvoorwaarden van de bedreigde soorten, de toe te passen methodieken voor het creëren van de vereiste omstandigheden en de effecten en effectiviteit van de maatregelen op middellange termijn.

In dit kader vormen de Oisterwijkse Vennen een belangrijk onderzoekgebied. In de eerste decennia van deze eeuw hadden de vennen een grote biologische diversiteit, die samenhang met de hydrologie. Daar niet bekend is hoe deze rijkdom zich in het verdere verleden heeft ontwikkeld zijn de hydrobiologische potenties van deze vennen, onder invloed van het menselijk handelen, nog onvoldoende bekend. Omdat het voor het evalueren van de effectiviteit van de hier uit te voeren effectgerichte maatregelen nodig is om deze potenties te kennen werd een paleolimnologisch onderzoek ingesteld, waarvan de resultaten in dit rapport worden gepresenteerd.

SAMENVATTING

De kwaliteit van de vennen in het natuurgebied bij Oisterwijk is in de loop van deze eeuw sterk achteruitgegaan. De vennen zijn hetzij verzuurd, hetzij geëutrofiëerd, waardoor de oorspronkelijke karakteristieke levensgemeenschappen zijn verdwenen.

Voor een aantal vennen in het gebied zijn daarom restauratiemaatregelen gepland: verwijderen van het sediment en toevoer van gebufferd grondwater. Om een idee te krijgen van de potentiële venkwaliteit werd onderzoek verricht naar de geschiedenis van de vennen en het omringende landschap: zowel door de studie van oud archiefmateriaal en kaarten en door de studie van telkens twee boorkernen uit twee vennen: het Kolkven en het Van Esschenven.

In monsters uit de boorkernen werden analyses verricht van ^{210}Pb , ten behoeve van de datering, en van kiezelwieren, waarmee inzicht kon worden verkregen in de milieuomstandigheden in het verleden. De resultaten werden geïntegreerd met eerdere onderzoeken aan pollen, vruchten en zaden uit dezelfde boorkernen.

De zandige ondergrond uit beide vennen dateert uit het Laat-Glaciaal. Gedurende het Holoceen zijn de vennen verland en er ontstonden hoogveenvegetaties. Deze zijn vanaf de middeleeuwen tot in de negentiende eeuw verwijderd door het baggeren van turf.

In het Van Esschenven werd door middel van sloten gebufferd water aangevoerd, waarschijnlijk al vanaf de Gouden Eeuw of eerder. Hierdoor ontwikkelde zich een matig voedselarm ven met goede visstand, waaruit het organisch materiaal regelmatig werd verwijderd. Door staking van deze laatste activiteit en lozing van afvalwater van een café vond eutrofiëring plaats. Hieraan kwam een einde toen in 1950 de lozing van afvalwater werd gestaakt. Daarna verdwenen, o.a. door verzuring, karakteristieke soorten waterplanten uit het Oeverkruidverbond.

In het Kolkven ontwikkelde zich, onder invloed van kwel van relatief kalkrijk grondwater, een tamelijk voedselrijk systeem, waarin rond 1850 veel kranswieren voorkwamen en waarin in de eerste helft van de twintigste eeuw veel krabbescheer voorkwam. Door verdere toename van de voedselrijkdom als gevolg van aanvoer van landbouwwater en sportvisserij, is de hoeveelheid algen in het plankton toegenomen en zijn de hogere planten in de tweede helft van de twintigste eeuw vrijwel verdwenen.

Voor de datering bleek de vergelijking van de resultaten van de biologische analyse van de boorkernen met historische gegevens van groter belang dan de ^{210}Pb -analyse van de boorkernen.

Uit het onderzoek blijkt dat het regelmatig verwijderen van organisch materiaal (baggeren) en de toevoer van gebufferd (grond)water essentieel

zijn voor de terugkeer en instandhouding van de biologische rijkdommen van de vennen. Daarnaast is het terugdringen van het bos rond de vennen noodzakelijk om daarin weer soorten uit het Oeverkruidverbond terug te krijgen.

De paleolimnologische gegevens kunnen als referentiekader worden gebruikt om de effectiviteit van de uit te voeren effectgerichte maatregelen te toetsen.

1 INLEIDING

De ondiepe vennen die voorkomen op de arme pleistocene zandgronden bij Oisterwijk (Noord-Brabant) hadden in het begin van deze eeuw een lage alkaliniteit en laag ionengehalte. Er zijn van het gebied uit de afgelopen 75 jaar verschillende vegetatiebeschrijvingen, plankton-analyses en gegevens over de chemische samenstelling van het venwater bekend. Uit deze gegevens blijkt dat menselijk handelen een sterke invloed heeft gehad op de natuurlijke situatie. Het gebied ten zuiden van de vennen is ontgonnen waardoor het oppervlaktewater voedselrijker is geworden; er zijn verbindingen gegraven om met dit water de vennen voor visteelt geschikt te maken en sinds een halve eeuw zijn de gevolgen van verzurende atmosferische depositie duidelijk zichtbaar. De vroegere vegetatie met soorten uit het Littorellion (Oeverkruidverbond), karakteristiek voor zwak gebufferde, oligotrofe wateren is thans grotendeels verdwenen. De grote variatie in levensgemeenschappen die aanvankelijk door menselijk toedoen in de Centrale Vennenreeks was ontstaan, is nu grotendeels verdwenen. Het aantal soorten is sterk achteruit gegaan (Van Dam 1983).

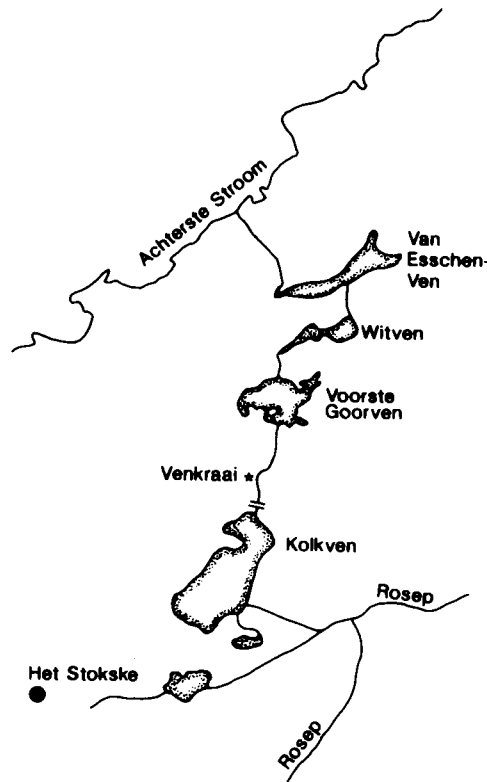
Beheersmaatregelen zijn nodig om de kwaliteit van het ecosysteem te verbeteren (Cals & Roelofs 1990). Hiervoor is het in eerste instantie nodig een idee te hebben van de potentiële venkwaliteit en die te vergelijken met de huidige kwaliteit ervan, om zo een streefsituatie te kunnen omschrijven. Een reconstructie van de ontwikkeling van een ven sinds het ontstaan ervan kan gemaakt worden aan de hand van de analyse van de plantaardige en dierlijke fossielen in het sediment. Deze ontwikkeling geeft een goed beeld van de potentiële venkwaliteit (Dickman *et al.* 1987; Van Dam *et al.* 1988). Vanwege de grote hoeveelheid gegevens uit verleden en heden is het gebied zeer geschikt als referentieproject voor het uitvoeren van effectgerichte maatregelen (Cals & Roelofs 1990).

In dit rapport wordt vooral aandacht geschonken aan de reconstructie van het milieu in het verleden door middel van de analyse van diatomeeën of kiezelwieren uit boorkernen. In het internationale onderzoek naar de historische ontwikkeling van verzuring op aquatische ecosystemen worden kiezelwieren veel gebruikt als indicatoren voor de waterchemie, vooral de pH, omdat ze daarvoor zeer gevoelig zijn en goed fossiliseren (Charles *et al.* 1989, Dixit *et al.* 1992). De resultaten van de analyses van kiezelwieren en ²¹⁰Pb-dateringen worden in dit rapport geïntegreerd met de resultaten van de onderzoeken van pollen, vruchten, zaden en een aantal andere micro- en macrofossielen door Van Wayjen (1991) en met de resultaten van literatuur- en archiefonderzoek.

2 GEBIEDSBESCHRIJVING

De onderzochte vennen liggen op een van de Midden-Brabantse dekzandruggen in het natuurreservaat "De Oisterwijkse Bossen en Vennen" (ca. 390 ha) en zijn eigendom van de Vereniging Natuurmonumenten. De vennen zijn ontstaan doordat in de pleistocene dekzanden laagten zijn uitgestoven of door het gedeeltelijk dichtstuiven van oude riviergeulen. Deze laagten zijn vervolgens door stijging van de grondwaterstand met water gevuld (Geenen 1977).

De hydrologische situatie van de vennen blijkt uit figuur 1. Ten zuidwesten van het Kolkven ligt het Moergestelse Broek, dat iets hoger dan de vennen ligt en dat er in het verleden op afwaterde, bij hoge waterstanden, via het riviertje de Rozep en een aantal sloten. Vanouds is er een gegraven verbinding van het Kolkven, via de Centrale Vennen (Voorste Goorven, Witven en Van Esschenven) met de Achterste Stroom. De reeks ging gepaard met een gradiënt van mesotroof (Kolkven) naar oligotroof, zwak gebufferd (in de Centrale Vennen). Deze grote variatie in micromilieus had weer de grote variatie in levensgemeenschappen tot gevolg, waar het gebied befaamd om was. Sommige verbindingssloten staan pas aangegeven op topografische kaarten van 1842, maar kunnen al uit de 17e eeuw dateren (pers. meded. W. de Bakker, Oisterwijk).



Figuur 1. Het onderzoekgebied (schaal 1 : 25 000).

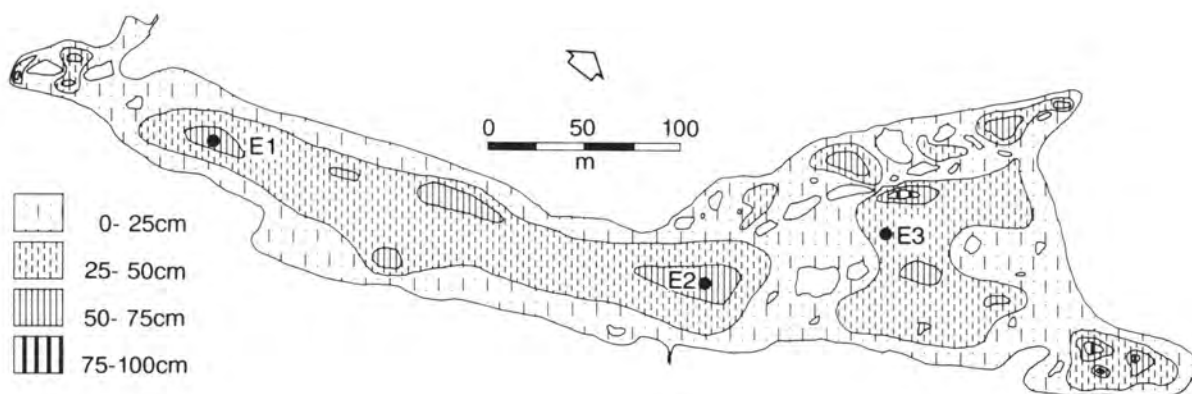
Toen in de jaren dertig het Moergestelse Broek werd ontgonnen, verminderte de waterkwaliteit van de Rosep geleidelijk en de gradiënt verschoof van mesotroof naar voedselrijker en werd tevens meer saproob. Met de lozing van het riool van café 'De Venkraai' (fig. 1) op de Centrale Vennen verslechterde de situatie nog eens. Daarom werd, in 1950, de verbinding tussen het Kolkven en de Centrale Vennen verbroken en werd de sliblaag uit het Voorste Goorven en het Witven verwijderd. Hierdoor herkregen de Centrale Vennen, slechts door regenwater en kwelwater uit de onmiddellijke omgeving gevoed, hun oligotrofe karakter, maar zijn ze eveneens sindsdien in toenemende mate verzuurd (tabel 1). Door toevoer van voedselrijk landbouwwater en door de zeer intensieve sportvisserij (bijvoeren, opwoelen van de bodem door karperachtigen) is het Kolkven sinds 1950 steeds eutrofer geworden. Er was tot 1969 een directe verbinding tussen het Kolkven en de landbouwgronden rondom het gehucht 'Het Stokske', ten zuidwesten van het Kolkven (Van Dam 1983). Thans wordt het Kolkven nog gevoed door opkwellend grondwater (Van der Meer 1988).

Tabel 1. Enkele fysische en chemische kenmerken van vennen bij Oisterwijk. De oppervlakte- en volumemetingen zijn van mei 1988. Getallen tussen haakjes geven het aantal metingen aan wanneer er sprake is van gemiddelden. Naar Van Dam (1983), Kersten (1985), Van der Meer (1988) en H. van Dam & M.J.S. Bellemakers (ongepubliceerd)

	Opp. (ha)	Volume water (10^3 m^3)	Volume slib (10^3 m^3)	1919-1948			1988		
				pH	Alkalijn. meq.l ⁻¹	SO ₄ ²⁻ meq.l ⁻¹	pH	Alkalijn. meq.l ⁻¹	SO ₄ ²⁻ meq.l ⁻¹
Kolkven	13.1	186	72	7.6(2)	1.6(2)	-	7.2(12)	1.2 (4)	0.29(4)
Voorste Goorven	5.0	56	11	7.1(2)	1.4(2)	-	5.0(12)	0.06(4)	0.29(4)
Witven	1.7	19	5	6.7	1.3(2)	-	4.2(12)	0.01(4)	0.31(4)
Van Esschenven	4.3	54	15	7.7(2)	1.4	0.11(2)	5.0(12)	0.06(4)	0.23(4)
Grondwater -15m maaiv.	-	-	-	-	-	-	6.6	2.0	0.15



Figuur 2. Van Esschenven (oktober 1990). KLM-Luchtfotografie, Schiphol.



Figuur 3. Dikte van het sediment van het Van Esschenven (mei 1988) en plaats van de bemonsteringspunten.

3. MATERIAAL EN METHODEN

3.1 Veldonderzoek

In 1988 werden kaarten van waterdiepte en slibdikte van de vennen vervaardigd. Aan de hand hiervan werden boorlocaties voor paleolimnologisch onderzoek geselecteerd. In het voorjaar van 1989 werden in het Van Esschenven op drie plaatsen boorkernen gestoken (fig. 2 en 3). De kernen E2 (71 cm) en E3 (86 cm) werden geanalyseerd. Het Kolkven werd op vier plaatsen bemonsterd (fig. 4 en 5). Kern K1 (121 cm) en K4 (76 cm) werden voor analyse uitgekozen.

Gemonsterd werd met een gemodificeerde versie van het boorapparaat van Livingstone (1955). De doorzichtige acrylbuis waarin de boorkern werd gevat had een interne diameter van 7,05 cm (fig. 6). De gestoken kern werd opgemeten en de kleur van de verschillende segmenten werd bepaald volgens de Munsell soil color charts (Anonymus 1971). De boorkern werd in verticale positie van onderaf voorzichtig uit de inmiddels van een centimeterverdeling voorziene monsterbuis gedrukt door een piston die werd voortbewogen met een krik, waarop een stok was geplaatst die in de buis paste (fig. 7). Met een ijzerdraad (\varnothing 0.5 mm) werd de kern in plakjes van 1 cm dik ($39,0 \text{ cm}^3$) gesneden. De ijzerdraad werd tussen een tafel en een plastic ring van 1 cm hoogte doorgehaald (fig. 8). De kleur en de consistentie (aanwezigheid van grof organisch materiaal, zand etc.) van elk monster werd vastgesteld. Na weging werd de dichtheid ("soortelijk gewicht") berekend.

3.2 ^{210}Pb

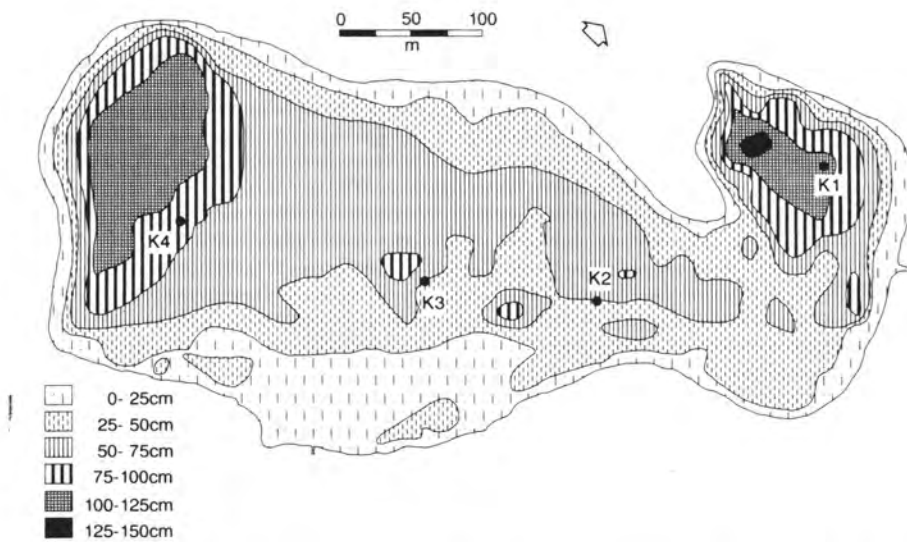
Voor de analyses van de ^{210}Pb -activiteit werden van enkele dieptes submonsters van $13\text{-}14 \text{ cm}^3$ genomen. De activiteit van ^{210}Pb werd hierin indirect bepaald door het meten van de activiteit van de α -straling emitterende "kleindochter" ^{210}Po bij het Centrum voor Isotopenonderzoek van de Rijksuniversiteit Groningen (Van der Wijk & Mook 1987). De sedimentatiesnelheid werd berekend volgens het Constant Initial Concentration (CIC) model (Robbins 1978). Tegelijkertijd werd het organische-stofgehalte als percentage van het droge-stofgehalte bepaald.

3.3 Kiezelwieren

Monsters uit de kernen werden om de vijf cm geanalyseerd. Aan de top en bij de overgang van detritus naar veen en van veen naar zand werden monsters dicht bij elkaar bewerkt om tot een gedetailleerd beeld te komen. Voor het maken van preparaten werden van elk plakje submonsters van $1\text{-}2 \text{ cm}^3$ genomen. Deze werden geoxydeerd door verwarming tot 80°C in H_2O_2 . Na enkele malen spoelen met H_2O werden de gereinigde schaaltes ingebed in Naphrax.



Figuur 4. Kolkven (oktober 1990). KLM-Luchtfotografie, Schiphol.



Figuur 5. Dikte van het sediment van het Kolkven (mei 1988) en plaats van de bemonsteringspunten.



Figuur 6. Het steken van een boorkern op het Kolkven, juni 1989. V.l.n.r. M.J.S. Bellemakers, A. Woning en J.A. Sinkeldam. Foto: J. van Osch.

Van elk submonster werd een preparaat bekeken onder fase-contrastbelichting bij een vergroting van 1250x (N.A. 1.30) met een Zeiss Standard RA-microscoop. Voor de determinaties werd gebruik gemaakt van Krammer & Lange-Bertalot (1986-1991). Als regel werden 400 schaaltes per preparaat geteld, maar in sommige preparaten waren er niet voldoende schaaltes aanwezig en moest met een kleiner aantal worden volstaan. Van elke soort werd in elk preparaat de procentuele hoeveelheid berekend. De term soort wordt hier en in het vervolg gebruikt voor het begrip taxon, waarmee elke systematische eenheid, zoals soort, maar ook variëteit, kan worden aangeduid.

Om inzicht te krijgen in de verandering van de milieuvariabelen tijdens het sedimentatieproces zijn de soorten ingedeeld in ecologische groepen met betrekking tot de zuurgraad (R), zoutgehalte (H), stikstofmetabolisme (N), zuurstofbehoefte (O), saprobiteit (S), trofie (T) en vochtgehalte (M), zoals weergegeven in bijlage 1. Deze indeling en de classificatie van de gevonden soorten in dit systeem zijn ontleend aan Van Dam *et al.* (1994). De procentuele hoeveelheid van de schaaltes in elk van de klassen werd berekend en per ecologische groep werd een gewogen gemiddelde van de klassen berekend (de indifferente klassen R6 en T7 werden daarbij buiten

beschouwing gelaten).

Tevens werd de pH-waarde uit de kiezelwieren berekend volgens de formule:

$$\text{pHmr} = \frac{3,9 \text{ acb} + 4,8 \text{ acf} + 6,2 \text{ cir} + 7,8 (\text{alf} + \text{alb})}{\text{acb} + \text{acf} + \text{cir} + \text{alf} + \text{alb}}, \quad (1)$$

waarin acb, acf, cir, alf en alb de procentuele hoeveelheden in de zuurgraadklassen van bijlage 1 voorstellen. Deze formule is ontwikkeld door Ter Braak & Van Dam (1989) met multi-pele regressie (mr) op de verdeling van de zuurgraadklassen van kiezelwieren in 99 monsters uit 97 laag-alkaliene Westeuropese wateren met bekende pH.

Daarnaast werden de soorten ingedeeld in zes vensoortengroepen, die op grond van literatuurgegevens en eigen ervaring speciaal zijn bepaald in verband met de evaluatie van maatregelen voor restauratie van laag-alkaliene wateren (Van Dam & Mertens 1987, 1989):

- ***Eunotia exigua***.

Deze groep omvat slechts één soort, die zeer resistent is voor verzuring en daarom de afgelopen vijftig jaar sterk is toegenomen in de Nederlandse vennen.

- **Triviale soorten uit zure wateren.**

Deze groep omvat soorten die algemeen worden aangetroffen in van nature zure wateren die niet al te zeer verzuurd of anderszins vervuild zijn, b.v. *Eunotia rhomboidea* en *Frustulia rhomboides* var. *saxonica*. *Pinnularia gibba*, die in de onderzochte monsters weinig voorkomt, is een twijfelgeval omdat deze ook in eutrofe wateren en bodems gevonden wordt.

- **Doelsoorten**

Deze groep omvat soorten uit laag-alkaliene wateren die in de afgelopen vijftig jaar door verzuring en eutrofiëring ernstig zijn achteruit gegaan. Ten dele worden ze vaak in gemeenschappen van het Oeverkruidverbond gevonden. Het zijn de soorten waarin de specifieke waarde van vennen voor de natuurbescherming tot uiting komt en die door actief beheer van vennen terug zouden moeten komen, zoals *Cymbella cesatii* en *Fragilaria exigua*. *Eunotia incisa* is bij deze groep opgenomen, maar kan wellicht ook bij de vorige groep worden gerekend. Soorten als *Achnanthes pusilla* en *Gymbella microcephala* komen ook in wat eutrofe, doch zuurstofrijke en niet-organisch belaste wateren voor en zijn ook bij deze groep gerekend.

- ***Achnanthes minutissima***

Deze groep bestaat slechts uit één soort, die overal ter wereld voorkomt in oligo- tot eutrofe, zwak zure tot alkalische wateren en matig resistent is voor zware metalen. Kan geringe organische vervuiling verdragen, maar heeft betrekkelijk hoge zuurstofverzadigingswaarden nodig.

- **Algemene soorten uit eutroof milieu**

Deze groep omvat soorten die hoofdzakelijk voorkomen in neutrale tot alkalische, voedselrijke wateren, zoals *Navicula radiosa* en *Asterionella formosa*. Sommige, zoals *Fragilaria construens* (incl. var. *venter*) en *F. pinnata*, kunnen ook in matig voedselrijk water voorkomen.

- **Storingssoorten**

De soorten uit deze groep komen gewoonlijk voor in sterk organisch vervuilde (-mesosaprobe tot polysaprobe), neutrale tot alkalische wateren,

b.v. *Gomphonema parvulum* en *Nitzschia palea*. Enkele soorten uit deze groep (*Fragilaria pulchella* en *Amphora veneta*) zijn kenmerkend voor wateren met een sterk wisselende osmotische druk, vooral brakke wateren.

Als maten voor de diversiteit (verscheidenheid) werden de dominantie (de procentuele hoeveelheid van de meest voorkomende soort) en het aantal soorten in de telling gebruikt (Van Dam 1982).

3.4 Literatuur- en archiefonderzoek

Door contacten met het gemeente-archief te Oisterwijk, het Rijksarchief Noord-Brabant en kenners van de lokale geschiedenis werden zoveel mogelijk publikaties en archiefstukken met historische gegevens over het gebruik van de vennen en hun nabije omgeving achterhaald. Tevens werd gebruik gemaakt van oude topografische en kadastrale kaarten.



Figuur 7. Het uitdrukken en snijden van een boorkern. V.l.n.r. H. van Dam, A. Mertens en H. Eggels. Foto: J. van Osch.



Figuur 8. Het wegschuiven van een boorkern in een zakje na het snijden. Foto: J. van Osch.

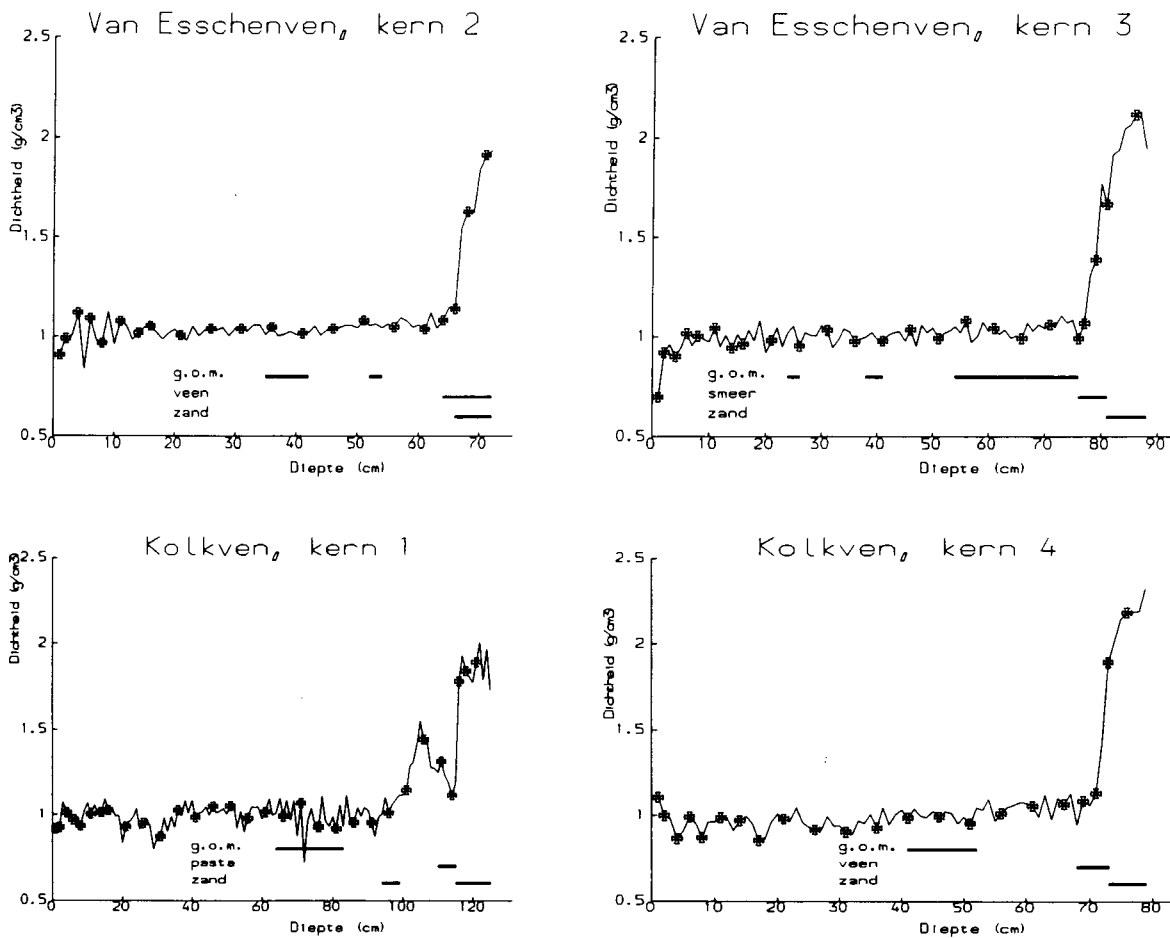
4 RESULTATEN

4.1 Beschrijving van de boorkernen

De boorprotocollen zijn weergegeven in bijlage 2. Bij de eerst gesneden kern was het verschil tussen de voor het snijden gemeten lengte en de som van de lengten na het snijden 4 cm, doordat tijdens het snijden van de eerste decimeters de buis waarin de boorkern werd gevat, nog niet van een schaalverdeling was voorzien. Bij de overige kernen was dit laatste wel het geval en bedroeg de afwijking van de lengten voor en na het snijden 0 tot 2 cm.

Enkele belangrijke kenmerken van de boorkernen zijn uitgezet in figuur 9. In deze figuur is, evenals in alle andere figuren, tabellen en bijlagen elk plakje aangeduid met de maximale diepte (dus het plakje van 20-21 cm diepte als 21 cm). De bovenste 6 tot 12 dm van de kernen, tot aan de laag veen (soms pasta- of smeerachtig) bestond uit (donker)olijfgroen tot (donkerbruin)zwart, fijn verdeeld organisch materiaal (detritus). In sommige zones van de detrituslaag waren restanten van waterplanten als grof organisch materiaal zichtbaar.

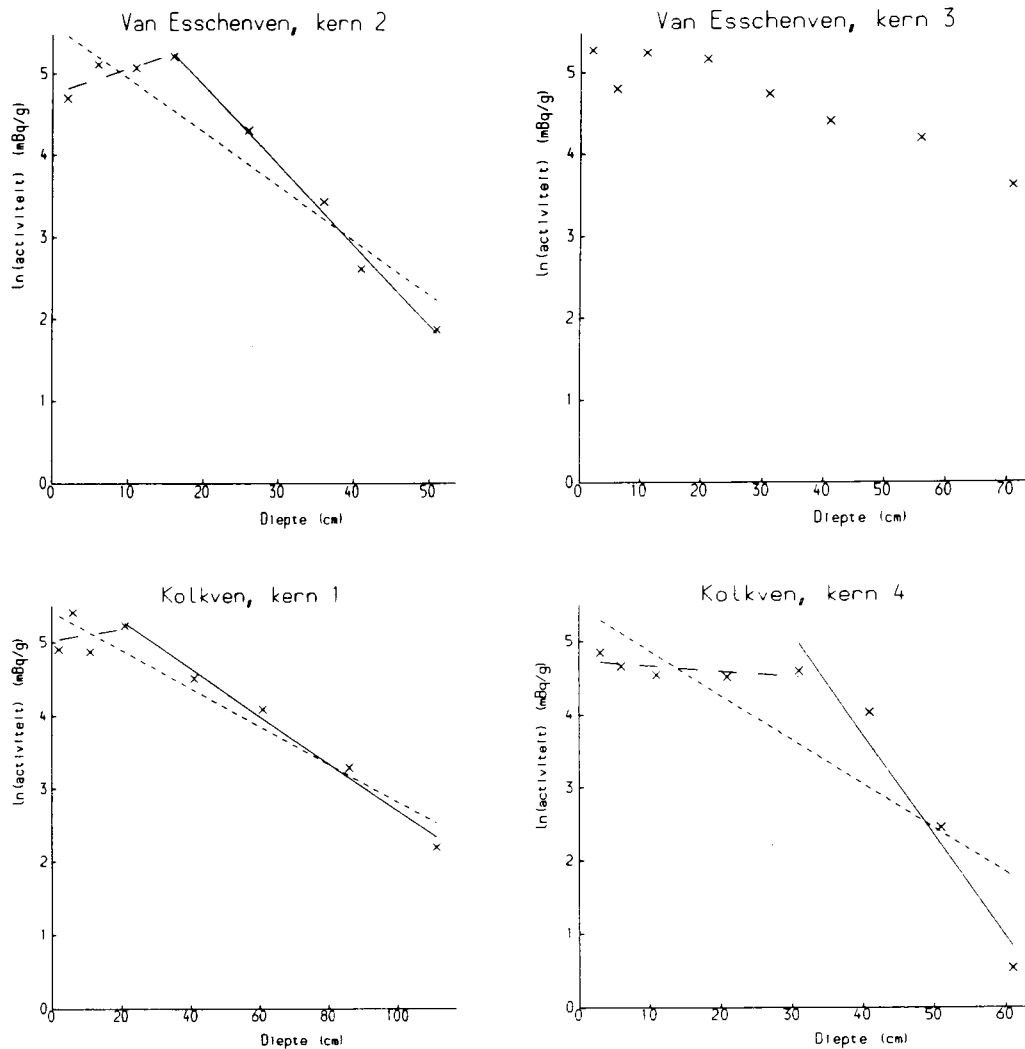
Het detritus was zeer waterig, vooral in de bovenste paar decimeter, hetgeen het snijden nogal moeilijk maakte, waardoor de dichtheid van opeenvolgende plakjes kan fluctueren. Ook de aanwezigheid van gasbellen in de boorkern droeg bij tot de sterke wisseling van de dichtheid. Deze bedroeg in de detrituslaag rond 1,0; in de zandlaag liep de dichtheid op tot ca. 2.



Figuur 9. Enkele karakteristieken van de boorkernen. De getrokken lijn is de dichtheid van elk plakje van 1 cm dik. De sterretjes geven de monsters aan die voor verdere analyse zijn geselecteerd. De horizontale strepen geven de presentie van de aangegeven materialen op de aangegeven diepten aan (g.o.m. = *gros organisch materiaal*).

4.2 Datering met ^{210}Pb

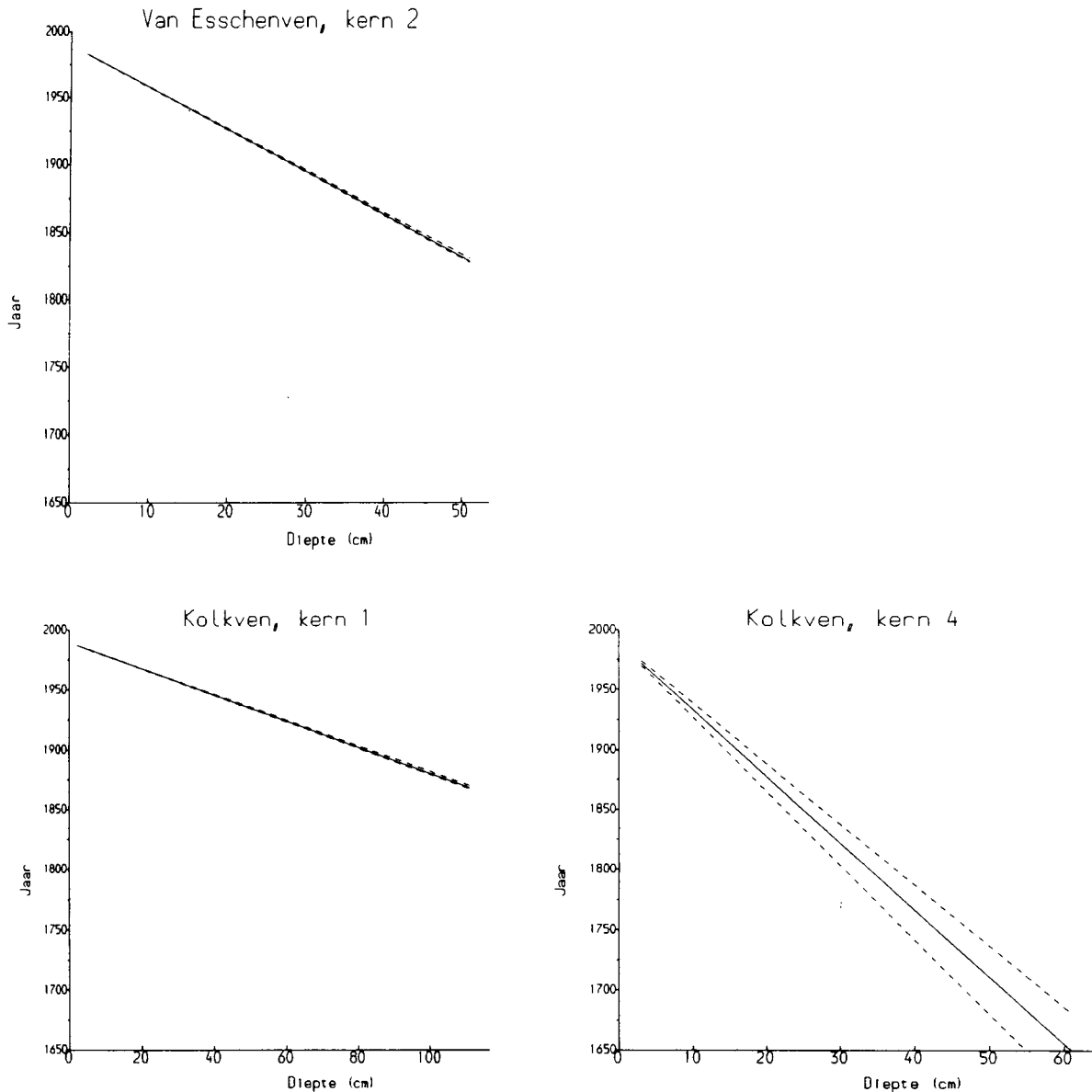
De activiteiten van ^{210}Po , met de daarbij behorende standaardafwijkingen zijn vermeld in bijlage 3. De standaardafwijkingen zijn in verhouding tot de activiteitswaarden zeer gering en daarom niet weergegeven in de grafieken van figuur 10.



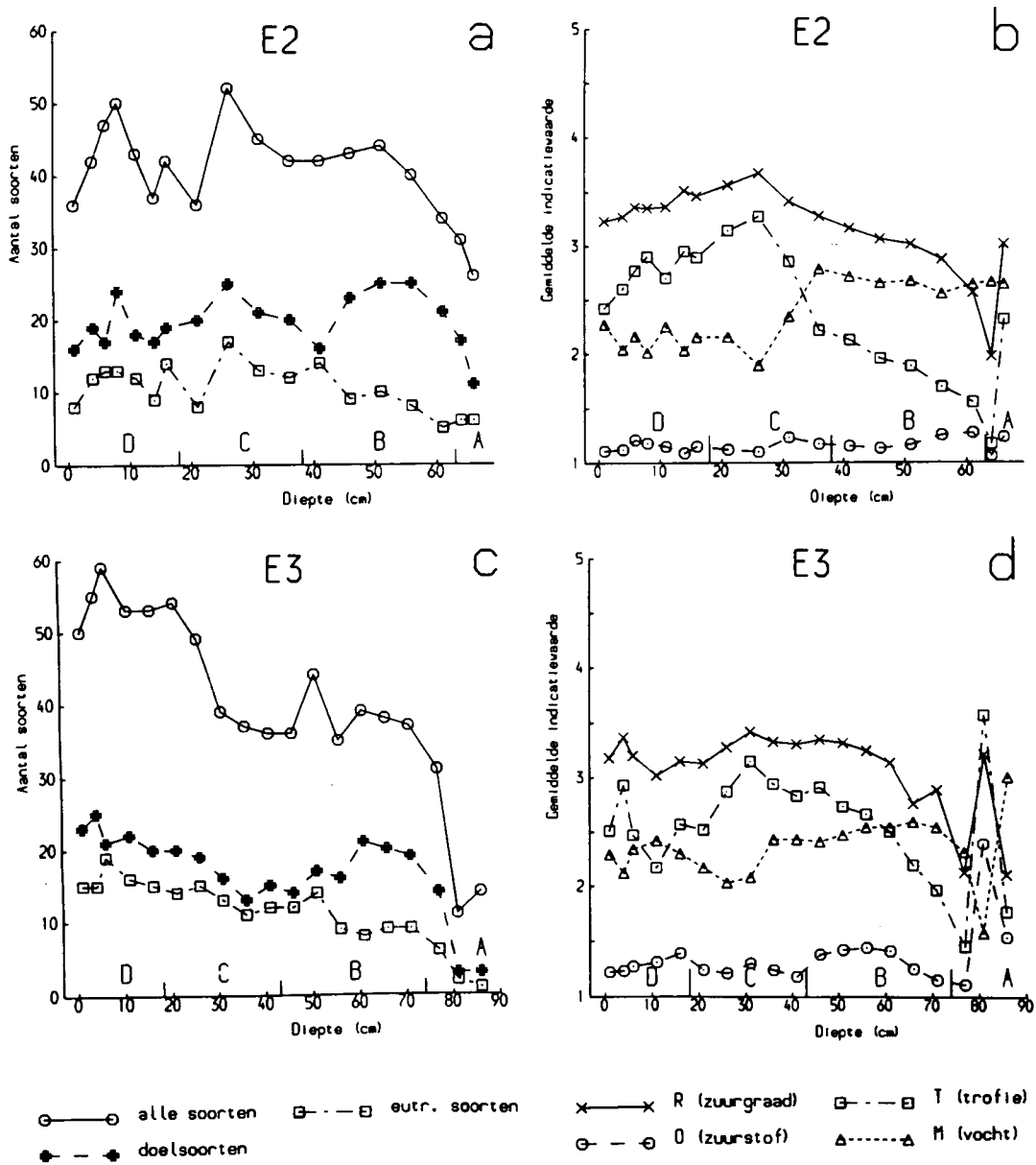
Figuur 10. Semi-logaritmische diagrammen van de ^{210}Pb -activiteit tegen de diepte in de boorkernen. x = meetpunten. De onderbroken regressielijnen (korte streepjes) gelden voor de hele boorkern. De onderbroken lijnen (lange streepjes) gelden voor delen van boorkernen.

Als alle waarnemingen uit kern 2 van het Van Esschenven bij elkaar worden genomen is de uit het CIC-model berekende sedimentatiesnelheid 0.56 cm j^{-1} . Uit figuur 10 blijkt echter dat in de bovenste decimeter van de kern de activiteitswaarden constant zijn. Dit betekent dat daar waarschijnlijk menging heeft plaats gehad. Als alleen de waarnemingen vanaf 16 cm diepte in het model worden betrokken, bedraagt de sedimentatiesnelheid 0.32 cm j^{-1} (standaardafwijking 0.0032 cm j^{-1}). Wanneer we deze sedimentatiesnelheid hanteren voor de hele kern, leidt dit tot de datering zoals aangegeven in figuur 11. In kern 3 uit het Van Esschenven zijn de activiteiten constant hoog en is er daarom veel menging. De sedimentatiesnelheid in kern 1, berekend uit de activiteiten vanaf diepten 21 cm, van het Kolkven is met $0.92 \pm 0.0092 \text{ cm j}^{-1}$ ook hoog. In kern 4 van het Kolkven

lijkt weer menging te hebben plaats gevonden in de bovenste sedimentlagen. De uit de onderste sedimentlagen berekende sedimentatiesnelheid bedraagt 0.18 cm j^{-1} . Doordat het materiaal op grotere dieptes meer geconsolideerd zal zijn wordt de ouderdom van de sedimentlagen in kern 2 van het Van Esschenven en kern 4 van het Kolkven wellicht overschat.



Figuur 11. Datering van de boorkernen met behulp van de sedimentatiesnelheden die uit de ^{210}Pb -activiteit zijn berekend. De getrokken lijnen zijn de meest waarschijnlijke dateringen, de onderbroken lijnen de meest waarschijnlijke datering \pm de standaardafwijking.

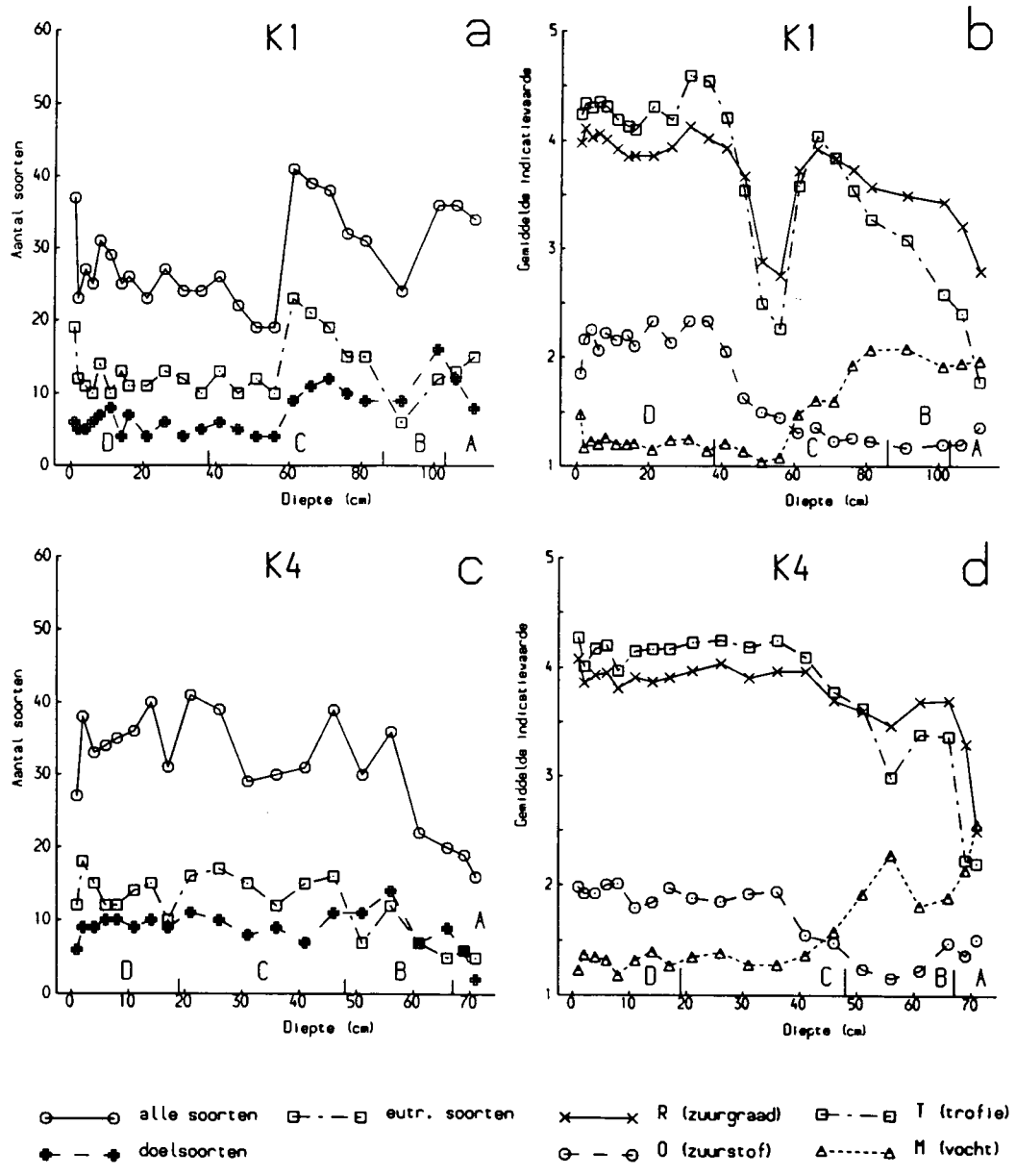


Figuur 12. Aantallen soorten (fig. a, c) en gewogen gemiddelde ecologische indicatietellingen (fig. b, d) uit kern 2 (fig. a, b) en kern 3 (fig. c, d) uit het Van Esschenven. De letters A, B, C en D geven samen met de verticale streepjes langs de horizontale as de verdeling in zones aan (Van Wayjen 1991).

4.3 Kiezelwieren

De monsters waarvan preparaten werden gemaakt, zijn vermeld in bijlage 2. In het monster van 114 cm van kern 1 uit het Kolkven werden zeer weinig kiezelwieren aangetroffen. In de monsters van 116, 118 en 121 cm uit deze kern kwamen in het geheel geen kiezelwieren voor. In de overige 86 monsters werden in totaal 256 soorten aangetroffen, waarvan 185 in het Van Esschenven en 182 in het Kolkven. Alle gevonden soorten, met ecologische indicatiewaarden, afkortingen, auteursnamen, hun gemiddelde hoeveelheden in alle monsters en het aantal monsters waarin ze voorkomen zijn vermeld in bijlage 4. De getelde hoeveelheden van alle soorten in alle monsters zijn weergegeven in bijlage 5.

De procentuele hoeveelheden en de ecologische indicatiewaarden van de meest algemene soorten uit de vier boorkernen zijn vermeld in tabel 2-5. De indeling in zones is die welke Van Wayjen (1991) op grond van onderzoek aan pollen en macrofossielen heeft vastgesteld. De aantallen soorten, het dominantiepercentage en de ecologische spectra van alle monsters zijn vermeld in bijlage 6. De hieruit berekende gewogen gemiddelden van ecologische indicatiewaarden en de uit de kiezelwieren geschatte pH zijn per monster getabelleerd in bijlage 7. Voor de zuurgraad is gekozen voor het gewogen gemiddelde van de zuurgraadindicatiegroepen uit bijlage 1 en niet voor de berekende pH-waarden volgens formule 1, daar veel talrijke soorten uit de kernen niet voorkomen in de calibratieset die voor het opstellen van deze formule is gebruikt (overigens bedraagt de correlatiecoëfficiënt tussen R en pH ruim 0,99, tabel 6). Ook veel andere variabelen uit de bijlagen 6 en 7 vertonen onderling sterke correlaties en daarom zijn er enkele geselecteerd, die zijn uitgezet in figuur 12 (Van Esschenven) en 13 (Kolkven). Hierbij zijn enkele monsters uit de onderste delen van de boorkernen 2 uit het Van Esschenven en 4 uit het Kolkven buiten beschouwing gebleven, omdat hierin zeer weinig kiezelwieren voorkwamen.



Figuur 13. Aantallen soorten (fig. a, c) en gewogen gemiddelde ecologische indicatiewaarden (fig. b, d) uit kern 1 (fig. a, b) en kern 4 (fig. c, d) uit het Kolkven. De letters A, B, C en D geven samen met de verticale streepjes langs de horizontale as de verdeling in zones aan (Van Wayjen 1991).

4.3.1 Van Esschenven

Globaal genomen vinden in de kernen E2 en E3 dezelfde ontwikkelingen plaats, maar tussen de kernen zijn toch wel verschillen (fig. 12). Dit kan mede een gevolg zijn van het feit dat E2 in de stroomas ligt (tussen de toevoersloot uit het Witven en de afvoersloot naar de Achterste Stroom) en E3 in een meer afgelegen hoek van het ven.

Het aantal soorten vertoont in beide kernen van onder naar boven een stijgende tendens. Het aantal doelsoorten is in de veenmonsters onderin kern E2 laag en stijgt tot rond de 20 soorten per monster boven 62 cm diepte. Het aantal eutrafente soorten is laag beneden 45 cm diepte en is daarboven ongeveer constant. In de hele kern E3 is er bijna een voortdurende stijging van het totaal aantal soorten en de aantallen doelsoorten en eutrafente soorten. In de veenmonsters onderin kern E2 en vooral in de "smeer"- en zandmonsters onderin kern E3 wisselen de gemiddelde ecologische indicatiewaarden op korte afstand van elkaar sterk. Dit wijst op verstoring, b.v. door afgraven van veen, uit het oorspronkelijk oligotrofe en zure milieu. Van de basis van de kernen tot op ca. 25 cm diepte in kern E2 en ca. 30 cm diepte in E3 geeft de trofie-indicatie een stijging aan van de nutringtongehalten tot mesotrofe omstandigheden; in beide kernen, maar vooral in E2 neemt de trofie daarna weer enigszins af. De indicatiewaarden R voor de zuurgraad stijgen, parallel met de trofie in het onderste deel van beide kernen en stabiliseren in het bovenste deel van beide kernen bij een waarde rond 3,5, dat wil zeggen bij neutrale tot licht-alkalische omstandigheden. De zuurstofindicatiewaarden liggen constant rond 1,2, hetgeen betekent dat het water steeds met zuurstof is verzadigd, behalve in een paar monsters onderin kern E3, waarin door tijdelijke eutrofiëring het zuurstofindicatiegetal iets hoger is. Daar worden iets lagere verzadigingspercentages gevonden. In kern E2 zijn de indicatiegetallen voor vocht beneden diepten van 35 cm duidelijk hoger dan op niveaus daarboven. Dit kan te maken hebben met een toename van de waterdiepte. In kern 3 daalt het vochtindicatiegetal niet of nauwelijks.

Zone A: E2 (71-64 cm) / E3 (86-75 cm)

In de monsters van 68 en 71 cm uit kern E2 kwamen maar heel weinig kiezelwieren voor, zodat het moeilijk is om hier goede conclusies omtrent het milieu te trekken. De weinige gevonden exemplaren wijzen op zure en voedselarme omstandigheden (tabel 2). Op 64 en 66 cm diepte worden vooral soorten uit (zwak) zuur en (matig) voedselarm milieu gevonden. Hieronder zijn al veel doelsoorten. In kern E3 is het milieu aanvankelijk ook zuur en voedselarm, maar op 81 cm diepte is er veel *Aulacoseira granulata* aanwezig. (tabel 3). Dit is een typische planktonsoort uit voedselrijke wateren. Het is heel goed mogelijk dat deze soort is gaan groeien bij het ontstaan van een diepere waterplas na het afgraven van veen en het vrijkomen van nutriënten bij de oxydatie van autochtoon organisch materiaal. Ook onder de macrofyten komen zowel soorten uit voedselrijk als uit voedselarm milieu voor (Van Wayjen 1991).

Tabel 3. Procentuele hoeveelheid van de soorten in kern 3 uit het Van Esschenven, met een procentuele hoeveelheid van tenminste 4% in tenminste een van de monsters uit het Van Esschenven. De soorten zijn gerangschikt naar de vensoortengroepen (V) en daarbinnen volgens de zuurgraadindicatie (R). Tevens zijn de ecologische indicatiewaarden vermeld. Bij de totalen per vensoortengroep zijn ook de niet vermelde soorten begrepen. Zwaartepunten in de verspreiding van soorten zijn onderstreept.

Zone		D					C					B					A					
V R H N O S T M	Soort	Diepte (cm)																				
		01	04	06	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	77	81	86		
X	1 2 2 2 3 7 3	Eunotia exigua	-	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24			
T	1 1 1 1 1 1 3	Frustulia rhomboides var. saxonica	0	0	1	3	1	1	1	-	-	-	0	1	1	1	10	4	9	0	-	
T	1 1 1 1 1 1 2	Tabellaria quadrisepata	0	-	0	1	2	1	1	0	1	1	1	-	-	-	1	0	4	-	-	
T	2 2 2 2 1 2 4	Eunotia bilunaris var. mucophila	-	1	0	2	1	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
T	2 1 0 0 0 0 3	Eunotia implicata	1	2	2	2	1	1	1	-	2	1	0	0	1	1	-	1	-	3	21	
T	2 1 1 1 1 1 3	Eunotia rhomboidea	3	2	1	4	1	3	1	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	11	-	
T	2 1 1 1 1 1 2	Frustulia rhomboides	-	-	0	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2	4	3	13	-	-	
T		Totaal	8	7	7	15	11	11	7	3	3	3	3	2	2	4	15	7	27	4	41	
D	2 1 1 1 1 1 2	Achnanthes subatomoides	4	1	2	3	2	5	7	4	3	2	5	2	3	1	-	-	-	-	-	
D	2 1 1 2 1 1 3	Anomooneis brachysira	1	-	-	0	0	-	1	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	
D	2 1 1 1 1 1 1	Aulacoseira distans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	1	
D	2 1 1 1 1 1 2	Eunotia incisa	1	1	1	1	3	2	1	-	-	-	-	0	1	1	2	2	32	-	-	
D	2 1 0 0 0 1 3	Eunotia intermedia	-	0	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	13	1	
D	2 1 1 1 1 2 3	Navicula leptostriata	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	3	1	-	-	-	
D	2 1 1 1 1 1 4	Pinnularia stomatophora	-	-	-	1	-	0	1	-	-	-	-	-	-	-	0	1	-	-	-	
D	3 1 1 1 1 1 1	Achnanthes daonensis	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
D	3 1 1 1 1 3 2	Anomooneis vitrea f. lanceolata	3	5	5	2	4	8	3	4	2	3	4	4	7	12	15	24	5	-	-	
D	3 1 1 1 1 1 3	Cymbella cesatii	6	5	6	3	3	4	1	1	3	8	8	11	10	18	7	21	0	-	-	
D	3 1 1 1 1 1 2	Fragilaria exigua	9	7	7	13	11	10	7	7	3	2	2	7	5	7	3	6	3	-	-	
D	4 2 1 2 1 2 2	Anomooneis vitrea	3	2	3	5	5	2	2	2	3	3	6	6	11	7	4	2	1	-	-	-
D	4 2 1 1 1 4 3	Cymbella microcephala	3	3	0	1	3	2	2	2	1	4	8	12	9	6	9	3	3	-	-	-
D	4 2 1 1 1 1 3	Gomphonema lateripunctatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
D	4 2 1 1 1 2 3	Navicula pseudoventralis	3	2	2	4	5	3	3	4	2	-	2	0	-	-	-	-	-	-	-	
D	4 2 1 1 1 2 3	Nitzschia perminuta	1	1	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	1	6	8	0	-	-	-
D		Totaal	42	33	36	39	42	43	36	29	21	29	39	48	55	60	61	75	53	31	4	
A	3 2 2 1 2 7 3	Achnanthes minutissima	19	13	17	12	8	5	11	18	36	32	21	19	17	16	11	9	3	9	29	
E	3 2 2 3 3 4 2	Navicula pupula	0	0	0	-	1	-	0	1	-	1	1	2	1	1	4	1	1	-	-	
E	3 2 2 2 2 4 3	Navicula radiosa	2	2	3	1	3	3	1	2	2	3	4	5	3	3	3	1	0	-	-	
E	4 2 2 3 2 5 1	Aulacoseira granulata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	2	
E	4 2 1 1 1 7 2	Fragilaria brevistriata	0	2	2	2	3	3	2	3	6	6	4	1	1	0	-	-	-	-	-	
E	4 2 1 1 2 4 1	Fragilaria construens	10	20	10	9	11	11	21	21	9	11	4	1	0	-	-	-	0	0	-	
E	4 2 2 1 2 4 1	Fragilaria construens f. venter	6	6	2	1	1	4	5	4	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
E	4 2 2 1 2 7 3	Fragilaria pinnata	-	3	3	3	2	3	3	4	6	3	1	0	-	-	-	-	-	-	-	
E	4 2 0 0 2 7 2	Navicula cryptotenella	2	1	2	0	1	1	2	-	-	2	4	3	6	4	-	-	-	-	-	
E	4 2 2 2 2 4 1	Nitzschia fonticola	3	4	3	3	3	3	3	4	5	5	7	7	3	4	0	1	-	-	-	
E		Totaal	27	40	30	24	28	33	40	45	31	31	29	24	15	12	13	7	4	54	2	
S	3 2 4 4 5 6 3	Nitzschia palea	-	2	1	1	2	2	1	3	3	1	4	2	7	7	0	-	-	-	-	
S		Totaal	2	2	2	3	5	3	3	4	3	1	4	4	7	8	1	1	1	2	1	
O	0 0 0 0 0 0 0	Navicula spec. 1097-3	1	1	2	5	4	1	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
O	2 0 0 0 0 0 0	Pinn. substomatophora var. 1 PIRLA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	14	-	-	-	
O		Totaal	2	6	7	7	8	5	3	3	6	4	4	4	5	2	0	1	14	-	-	

Zone B: E2 (61-41 cm) / E3 (71 - 46 cm)

In deze fase is er sprake van een matig voedselarm, zwak zuur ven, waarin de procentuele hoeveelheden van de doelsoorten, b.v. *Cymbella cesatii* en *Anomoeoneis vitrea* (incl. f. *lanceolata*) maximaal zijn (tabel 2 en 3). Analyse van de restanten van macrofyten heeft uitgewezen dat er in deze fase een goed ontwikkeld Littorellion was. De kiezelwieren zijn kenmerkend voor zulke situaties, zoals in de eerste helft van deze eeuw in het Beuven (Van Dam & Buskens 1993).

Zone C: E2 (36-21 cm) / E3 (41-21 cm)

Hoewel het aantal doelsoorten (fig. 12) in deze zone niet wezenlijk verschilt van dat in de vorige zone, is de relatieve hoeveelheid duidelijk lager (tabellen 2 en 3). Daarbij komen de meer eutrafente soorten uit het geslacht *Fragilaria*, die bekend staan als indicatoren voor instabiele milieuomstandigheden, in het bijzonder met betrekking tot trofie en alkaliniteit (b.v. Denys 1990). De trofie-indicatie neemt in het onderste deel van deze zone toe, vooral in kern E2 (fig. 12). Uitsluitend in deze kern komt vooral in zone C *Gomphonema lateripunctatum* voor. De soort is onlangs beschreven uit zwak alkalische, zuurstofrijke bergwateren met een middelhoog ionengehalte in Beieren en is nog niet eerder in Nederland gevonden (Reichardt & Lange-Bertalot 1991). Een andere bijzondere kensoort van deze en de volgende zone samen is *Navicula pseudoventralis*, die vooral in zuurstofrijke, niet-verontreinigde alkalische wateren voorkomt en in Nederland o.a. bekend is uit (historische) monsters van laagveenplassen (Van Ee 1991, Van Dam & Mertens 1993). De toename van de voedselrijkdom had ook gevolgen voor de macrofyten, waarvan o.a. *Stratiotes aloides* sterk is toegenomen. De hoeveelheid eutrafente groenwieren, o.a. *Scenedesmus* nam eveneens toe (Van Wayjen 1991).

Zone D: E2 (16-1 cm) / E3 (16 - 1 cm)

In kern E2 verschilt deze zone van de vorige door het veelvuldig optreden van de doelsoort *Fragilaria exigua*, die kenmerkend is voor voedselarme, zwak zure tot neutrale wateren. In de bovenste monsters treedt *Achnanthes daonensis* op, die tot nu toe in Nederland alleen in voedselarme bronnen en beken is gevonden (Van Dam *et al.* 1993). In E2 nemen in deze zone de indicatiewaarden voor pH en trofie duidelijk af (fig. 12). In kern E3 zijn de verschillen tussen de zones D en C niet wezenlijk. De afname van de voedselrijkdom blijkt ook uit de achteruitgang van de eutrafente algen als *Scenedesmus* en *Tetraedon minimum* en het verdwijnen van waterplanten als *Stratiotes aloides* en *Ceratophyllum* (Van Wayjen 1991).

4.3.2 Kolkven

Evenals in het Van Esschenven vinden in beide kernen uit het Kolkven globaal gezien dezelfde ontwikkelingen plaats, maar er zijn toch wel verschillen (fig. 13). In kern K4 neemt het aantal soorten van onder naar boven toe. In kern K1 is er een onregelmatig verloop van het aantal soorten, waarbij vooral de sterke daling tussen 61 en 56 cm diepte opvalt. Het aantal doelsoorten is onder in K1 wat hoger dan boven in deze kern. In K4 is het aantal doelsoorten overal ongeveer even groot, behalve in het onderste (zand)monster.

Tabel 5. Procentuele hoeveelheid van de soorten in kern 4 uit het Kolkven met een procentuele hoeveelheid van tenminste 4% in tenminste een van de monsters uit het Kolkven. De soorten zijn gerangschikt naar de vensoortengroepen (V) en daarbinnen volgens de zuurgraadindicatie (R). Tevens zijn de ecologische indicatiewaarden vermeld. Blij de totalen per vensoortengroep zijn ook de niet vermelde soorten begrepen. Zwaartepunten in de verspreiding van soorten zijn onderstreept.

Zone		D					C					B				A								
V R H N O S T M	Soort	Diepte (cm)	01	02	04	06	08	11	14	17	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	69	71	73	76
X	1 2 2 2 3 7 3	Eunotia exigua	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-
T	1 1 1 1 1 1 1 3	Frustulia rhomboides var. saxonica	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-
T	1 1 1 1 1 1 2	Tabellaria quadriseptata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	0	-	-	2	-	12
T	2 1 0 0 0 0 3	Eunotia implicata	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	1	1	1	0	-	-	-	-
T	2 1 1 1 1 1 3	Eunotia rhomboidea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	-	15
T	6 2 2 2 2 7 3	Eunotia bilunaris	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	10	-	-
T		Totaal	-	-	-	1	1	1	1	0	1	-	-	-	-	2	2	1	2	0	7	44	-	27
D	2 1 2 2 1 3 3	Achnanthes altaica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
D	2 1 1 1 1 1 1	Aulacoseira alpigena	4	6	4	4	12	6	4	7	3	1	6	4	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
D	2 1 1 1 1 1 3	Eunotia denticulata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10	-	-
D	2 1 1 1 1 1 2	Eunotia incisa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	2 1 1 1 1 1 3	Eunotia naegelii	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
D	2 1 1 1 2 3 3	Tabellaria flocculosa	-	1	-	-	-	-	1	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	3 1 1 1 1 3 2	Anomooneis vitrea f. lanceolata	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	1	-	-	2	0	0	-	-	-	-	12
D	3 1 1 0 1 2 3	Eunotia arcus	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	1	-	-	3	-	-	-
D	3 1 1 1 1 1 2	Fragilaria exigua	1	-	2	2	2	1	2	1	2	2	0	1	0	1	2	5	13	19	34	-	-	-
D	3 1 1 1 1 2 2	Fragilaria nanana	3	7	2	2	2	1	-	-	0	2	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	3 1 0 0 1 3 0	Navicula vitiosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-
D	4 2 1 1 1 4 3	Cymbella microcephala	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	6	6	-	-	-	-	-	-
D	4 2 1 1 1 1 3	Gomphonema lateripunctatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	4	2	-	2	-	-	4
D	4 2 1 1 1 3 1	Navicula schoenfeldii	2	2	2	2	1	3	1	2	2	4	1	3	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-
D		Totaal	10	17	11	11	18	11	11	14	10	11	12	12	13	12	18	29	18	27	43	14	-	23
A	3 2 2 1 2 7 3	Achnanthes minutissima	1	3	3	2	1	3	3	4	3	3	1	4	2	8	15	29	13	3	9	4	100	23
A	3 2 0 0 0 0 0	Achn. minutissima var. scotica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-
E	3 1 1 2 1 7 1	Achnanthes conspicua	-	1	1	1	1	3	2	0	3	1	1	3	3	6	-	1	-	-	-	-	-	-
E	3 2 2 3 2 7 3	Pinnularia viridis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4
E	4 2 2 2 2 4 1	Asterionella formosa	6	6	5	6	8	2	3	3	3	3	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	4 2 2 3 2 5 1	Aulacoseira ambigua	20	20	21	23	25	21	19	29	22	18	28	24	16	6	1	-	-	-	-	4	-	-
E	4 2 2 3 2 5 2	Cocconeis placentula var. lineata	-	1	0	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	4 2 1 1 1 7 2	Fragilaria brevistriata	2	3	7	2	2	4	5	3	3	2	4	3	11	2	-	6	-	-	-	-	-	4
E	4 2 1 1 2 4 1	Fragilaria construens	6	4	8	8	6	9	7	4	8	9	7	6	15	17	17	6	13	1	15	4	-	8
E	4 2 2 1 1 4 2	Fragilaria construens f. binodis	-	0	-	0	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	4 2 2 1 2 4 1	Fragilaria construens f. venter	9	8	6	10	7	16	16	14	10	14	17	9	18	17	10	14	36	40	3	10	-	4
E	4 2 2 1 2 7 3	Fragilaria pinnata	1	1	3	2	-	2	2	1	3	3	2	2	6	3	5	4	5	10	5	2	-	-
E	4 2 2 4 2 7 2	Navicula rhynchocephala	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	5 3 2 2 3 5 1	Cyclostephanos dubius	19	11	10	11	14	12	11	14	16	15	10	17	7	4	-	-	-	-	-	-	-	-
E		Totaal	65	58	63	65	64	72	67	67	71	67	74	69	77	65	37	30	61	54	31	24	-	27
S	4 2 3 4 4 5 3	Navicula minima	-	1	0	2	0	0	1	-	-	2	-	-	-	1	-	-	1	9	-	-	-	-
S	4 2 4 4 4 5 3	Navicula subminuscula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	5	5	31	2	-	-	-
S		Totaal	3	5	5	6	5	4	7	3	3	7	3	3	2	3	4	1	7	14	6	4	-	-
O	0 0 1 0 0 0 0 2	Aulacoseira muzzanensis	5	4	6	6	3	3	6	6	5	6	6	3	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
O	0 0 0 0 0 0 0 1	Cyclotella bodanica var. affinis	13	9	12	9	7	3	3	2	4	2	2	3	2	6	14	3	-	-	-	2	-	-
O	0 2 0 0 0 0 0 1	Cyclotella stelligera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O	0 2 0 0 0 7 0	Gomphonema pumilum	-	1	-	-	-	0	-	-	1	0	-	1	0	3	4	5	0	-	2	-	-	-
O	3 2 1 1 1 2 0	Fragilaria capucina var. gracilis	-	1	1	1	1	2	2	1	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O	4 2 1 1 2 3 3	Denticula kuetzingii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O	4 2 0 0 0 0 0	Mitzschia fonticola var. pelagica	1	2	-	1	2	1	1	2	1	2	3	6	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-
S		Totaal	3	5	5	6	5	4	7	3	3	7	3	3	2	3	4	1	7	14	4	4	-	-

Het aantal eutrafente soorten is in K1 op 61 cm diepte maximaal, in kern K4 is er een geleidelijke toename van het aantal eutrafente soorten van onder naar boven in de kern. Vanaf de basis tot ongeveer halverwege beide kernen is er een geleidelijke stijging van de indicatiewaarden voor zuurgraad en voedselrijkdom (trofie), waarna deze waarden stabiel hoog zijn. In K1 is er een minimum tussen 40 en 60 cm diepte, dat wordt veroorzaakt door de hoge procentuele hoeveelheden van *Aulacoseira alpigena* (tabel 4). De ecologische indicaties voor deze soort (voedselarm, licht zuur en zacht water met een laag ionengehalte) zijn ontleend aan de samenvattende werken van Cholnoky (1968) en Kramer & Lange-Bertalot (1986-1991). Pork (1962) en Gasse (1986) troffen de soort echter ook veel aan in alkalische, matig harde wateren, vergelijkbaar met het Kolkven, zodat de lage waarden voor trofie en zuurgraad waarschijnlijk slechts schijnbaar zijn. Halverwege beide boorkernen is er een duidelijke stijging van het gemiddelde indicatiegetal voor zuurstof, dat wil zeggen dat de zuurstofverzadigings-toestand als gevolg van de eutrofing ongunstiger wordt. Het indicatiegetal voor vocht gedraagt zich tegengesteld aan dat van zuurstof. Dit komt vooral doordat in de bovenste helft van de boorkernen planktonische soorten van de genera *Asterionella*, *Aulacoseira* en *Cyclotella* in de plaats komen van soorten die meer met de omgeving van waterplanten en de bodem zijn geassocieerd.

Zone A: K1 (111-106 cm) / K4 (76-69 cm)

In de monsters dieper dan 111 cm van kern K1 en dieper dan 71 cm van kern K4, die vrijwel geheel uit zand bestaan, komen niet of nauwelijks kiezelwieren voor. De monsters van 106 en 111 cm uit K1 en 69 en 71 cm uit K4 bestaan uit zeer stevig detritus en veen (fig. 9), waarin naast doelsoorten en triviale soorten uit zuur en voedselarm milieu ook soorten uit meer voedselrijk en zelfs organisch vervuilde wateren, zoals *Navicula subminuscula*, voorkomen. Van Wayjen (1991) trof hier ook macrofyten uit zowel voedselarm als (matig) voedselrijk water aan, o.a. kranswieren.

Zone B: K1 (101-91 cm) / K4 (46-21 cm)

In deze zone komen nog maar weinig soorten voor uit voedselarm, zuur milieu. Daarvoor in de plaats komen de *Fragilaria*-soorten, die kunnen duiden op sterke veranderingen in trofie en alkaliniteit, zoals reeds eerder werd opgemerkt. Vooral in het bovenste deel van deze zone treedt de ook bij het Van Esschenven genoemde *Gomphonema lateripunctatum* op, die in dit verband op een verharding van het water kan duiden. *Cymbella microcephala* komt in deze zone optimaal voor. Deze soort wordt in van nature voedsel- en zuurstofrijke wateren vaak op macroscopische waterplanten aangetroffen (b.v. Van Dam & Mertens 1993). Van Wayjen (1991) vond op deze diepten in het sediment dan ook veel restanten van waterplanten, vooral Characeae, terwijl ook groenwieren als *Scenedesmus* en *Tetraedon* op een toename van de voedselrijkdom wijzen.

Zone C: K1 (81-41 cm) / K4 (46-21 cm)

In deze zone ontbreken soorten uit zuur en voedselarm milieu vrijwel. De planktonische *Aulacoseira alpigena* gaat optreden en bereikt vooral in K1 in de bovenste helft van de zone hoge percentages. Overigens domineren in deze zone soorten uit eutrofe wateren. Vooral in het onderste deel van deze

zone in kern K1 zijn er nog veel soorten die aangehecht op waterplanten leven, waarvan *Cocconeis placentula* var. *lineata* een typische vertegenwoordiger is. In het bovenste deel van deze zone in beide kernen neemt de procentuele hoeveelheid van planktonsoorten als *Aulacoseira ambigua* en *Cyclostephanos dubius* als gevolg van het eutrofiëringsproces sterk toe. Van Wayjen (1991) vond in deze zone een explosieve toename van *Stratiotes aloides* en andere waterplanten, zoals *Potamogeton*-soorten, waardoor de Characeae verdwenen. Parallel met de toename van de planktonische kiezelwieren was er ook een sterke toename van eutrafente groenwieren als *Pediastrum* en *Tetraedon*.

Zone D: K1 (36-1 cm) / K4 (17-1 cm)

In deze fase stabiliseert zich de (overmatige) voedselrijkdom van het Kolkven. In kern K1 onderscheidt deze zone zich van de vorige door het optreden van de planktonsoorten *Asterionella formosa* en *Aulacoseira muzzanensis*. In kern K4 gaat *Asterionella formosa* pas in de bovenste helft van deze zone veel optreden, terwijl zowel deze soort als *Aulacoseira muzzanensis* al in zone C vertegenwoordigd zijn. De waterplanten gaan in deze zone sterk achteruit, terwijl er bloei optreedt van de eutrafente groenwieren (Van Wayjen 1991).

4.4 Historisch onderzoek

4.4.1 Bossen

De bossen rond het Van Esschenven (vroeger ook bekend als Kruisven, Cruysven of Kruysven) en het Kolkven zijn heideontginningsbossen, aangeplant voor 1900 (Van Hees & Van den Wijngaard 1977). Uit oude wetten, regelgeving, keurboeken, pootkaarten en archiefstukken zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van (dennen)bossen bij de Oisterwijkse vennen voor 1748 (Fopma 1992). Theodorus van Esch kocht in 1685 "een partij nieu erva, sant, bergen en uitgedelt water genoemd het Cruysven", aan elkaar gelegen, in de Grote Hei (De Bakker 1976). In een verkoopakte van 1788 is er sprake van "een perceel houtbosch en heyde gedeeltelijk bepoet. Met het water daartussen gelegen toe genootende genaamt het Kruysven en het speelhuisje daarop staande". In 1797 werd het gebied wederom verkocht en omschreven als "een extra schoon houtbosch waarin welwassende yke en berke schaarhout [= hakhout]. Met de Dreeven beplant met berken en Bücke boomen met het waterven en het speelhuisje daarin. Item het mastbosch [= grove-dennenbos] genaamd het Kruysven." (Fopma 1992). Ook op de kaart van Verhees (1794) zijn bomen rond het ven getekend. Op de kadastrale kaart van 1832 is vooral aan de noord- en noordoostoever al ongeveer een kwart van de oever als dennenbos aangegeven. Aan de zuidzijde is er dan nog heide. Op de topografische kaarten van Desterbecq (1842) en Kuyper (1867) is ook het gebied ten zuiden van het Van Esschenven (tot aan de zuidrand van het Goorven) met dennen bebost, zoals dat nu nog steeds het geval is. Dus met zekerheid staat de grove den vanaf de tweede helft van de achttiende eeuw rond het Van Esschenven.

De omgeving van het Kolkven is veel langer onbebost gebleven. Op de kaart van Desterbecq (1842) is er in een groot gebied rond dit ven nog heide, maar op de topografische militaire kaart (schaal 1: 50 000) van 1869 is het ven, behalve aan de zuidzijde, omgeven door grove-dennenbos, dat tot aan de oever of ten hoogste honderd meter daar vanaf staat. Op de topografische militaire kaarten (schaal 1: 25 000), herzien in 1895 en 1896, reikt het bos overal rond het ven tot de oever, hetgeen nu nog het geval is.

4.4.2 Vennen

Met betrekking tot de vennen zelf zijn er nog meer archiefstukken. In 1389 werd er in de Oisterwijkse vennen al turf gestoken (Steurs 1974). Het Kolkven werd reeds genoemd in 1456 (RijksArchief Noord-Brabant, Rechtelijk Archief Oisterwijk 164-17v). Volgens het keurboek van Oisterwijk uit 1509 werd er turf gebaggerd in het Colckven en stond er een boete van 6 ponden op het stuk steken van wegen in het Kolkven of enige andere vennen, omdat men er dan niet meer met een kar uit kon komen (Posthumus 1911). Het recht op het winnen van turf uit het Kolkven werd voor perioden van 4-12 jaar verpacht in o.a. 1724, 1818 en 1828 (Gemeente-Archief Oisterwijk 8[10], 32[101v], RANB, Notarieel Archief N5350, 326 en GAO 764). Ook in het Cruysven werd in 1509 al turf gebaggerd (Posthumus 1911). Hoewel het Cruysven volgens een eerder citaat in 1685 al "uitgedelt" was werd het in 1724 nog eens voor 4 jaar verhuurd (GAO 8[10]). In 1799 werd het gekarakteriseerd als "watervten" (Fopma 1992).

4.4.3 Verbindingsloten

De sloot uit het Van Esschenven naar de Achterste Stroom wordt reeds in 1615 als 'Goirse rioolen' genoemd (RANB, R. 306, 83 e.v.) en ook als 'Cruysvense loop' (Rentmeester Generaal der Domeinen 220, 23). In 1671 wordt deze sloot aangegeven als 'Heyloop' (RANB, R. 365, II, 27v). In 1456 wordt een waterloop genoemd, "die leyde int Colckven aen den verborden [= verbrande] berck", maar de ligging van de verbrande berk is niet bekend (RANB, R 164, 17v). De overige waterloopjes die de reeks Kolkven, Goorven, Witven en Van Esschenven verbinden, worden pas veel later vermeld of op kaart getekend, b.v. door Desterbecq (1842), maar het is zeer waarschijnlijk dat ze al veel langer bestaan. Zo doet de naam 'Goirse rioolen' vermoeden dat de sloot tussen Van Esschenven en Achterste Stroom een onderdeel was van een systeem dat het 'Goir' (Goorven) met Witven en Van Esschenven verbond. Bovendien is er een rekest uit 1619 van Jacob Beyherts "datter onder andere vennen leeghten in de gemeint van Oisterwijk waren liggende, een leeghte genaamd dWitvenne en waarvan de vrijheyt [Oisterwijk] geen of weynich bate of proffeyt en soude staen te verwachten ten waere datmen tselve met groote coste prepareerde tot een wouwer [= vijver] om die met carper te besetten". Hij krijgt toestemming voor 14 jaar als hij de vergravingen op zijn kosten uitvoert (RANB, R 313, 2v). Het moet wel als onmogelijk worden beschouwd om vis te kweken in de van oorsprong zure en voedselarme Centrale Vennen zonder dat daaraan door middel van sloten gebufferd en relatief voedselrijk water van elders werd toegevoerd.

De verbindingssloten werden regelmatig geschoond; zij moesten op last van het waterschap behoorlijk op diepte worden gehouden (Wiltink & Brummelkamp 1916, Schuiling & Thijsse 1928). Voordat de Achterste Stroom omstreeks 1970 gekanaliseerd werd, drong soms water uit deze beek ook het Van Esschenven binnen, dat toen nog als viswater aan particulieren werd verhuurd (Beije & Lichthart 1979).

5 DISCUSSIE

5.1 Vergelijking kiezelwieren met andere fossielen

Zoals eerder werd opgemerkt is de gebruikte zone-indeling gebaseerd op het werk van Van Wayjen (1991) aan micro- en macrofossielen, waaronder pollen, uit dezelfde monsters. Uit tabel 2-5 blijkt dat deze indeling voor de kiezelwieren in grote trekken voldoet, hoewel in beide kernen uit het Kolkven de grenzen tussen A/B en B/C betrekkelijk vaag zijn. Bij nauwkeurige beschouwing van de diagrammen van Van Wayjen (1991) blijken deze grenzen daar echter ook min of meer arbitrair gekozen te zijn. Zoals reeds eerder werd opgemerkt komen de biologische veranderingen in beide kernen in grote trekken met elkaar overeen. Van Wayjen (1991) vond in het Kolkven een betere overeenstemming dan in het Van Esschenven, voor de kiezelwieren geldt dit niet.

Er zijn geen wezenlijke discrepanties tussen de milieuinterpretaties van het kiezelwieronderzoek en die van Van Wayjen (1991). Met het onderzoek aan micro- en macrofossielen wordt meer informatie verkregen over de structuur van het ecosysteem als geheel. Daar staat tegenover dat het met kiezelwieren beter mogelijk is om veranderingen van belangrijke milieuv variabelen in getallen uit te drukken. Beide methoden vullen elkaar goed aan.

5.2 Datering

Voor de datering bestaan verschillende methoden die elkaar aanvullen. In dit geval zijn van toepassing: a) vergelijking van de resultaten van het onderzoek aan pollen en macro-fossielen met de ontwikkeling van de regionale vegetatie, in het bijzonder de bosgeschiedenis van het vennenlandschap; b) vergelijking van de resultaten van het onderzoek aan pollen en macro-fossielen met de historische ontwikkeling van de lokale vegetatie, dat wil zeggen de vegetatiegeschiedenis van de vennen, voorzover die uit historische bronnen bekend is; c) de ^{210}Pb -datering. Helaas zijn de kiezelwiermonsters uit de jaren twintig en vijftig van deze eeuw van de betreffende vennen nog niet geanalyseerd, anders was het mogelijk geweest deze na het berekenen van de similariteit met de boorkernmonsters ook voor de datering te gebruiken (Van Dam *et al.* 1988).

5.2.1 Van Esschenven

De bovenste delen van de zandlaag aan de basis van de boorkernen (zone A) dateren uit het Laat-Glaciaal (13.000-10.000 jaar geleden). Daarop bevindt zich nog een restant van een vergraven hoogveen. Dat wordt geïndiceerd door restanten van specifieke schimmels, schaalmoeben, veenmossen, cypergrassen en kiezelwieren (Van Wayjen 1991 en tabel 2 en 3).



Figuur 14. Het Van Esschenven aan de westzijde, gezien vanaf de Van Tienhovenbank, 50 m zuidoostelijk van punt E1 in figuur 3, op 19 juni 1917. Op de voorgrond bevindt zich een groep waterdriblad, die op alle oude foto's van dit punt zichtbaar is (Uitgave: Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland; Archief afd. Onderzoek en Beheersplannen, Vereniging Natuurmonumenten). 1946-15-12 H



Figuur 15. Het Van Esschenven gezien vanaf het midden van de oostoever in 1917 (Uitgave: Vereniging tot Bevordering van het Vreemdelingenverkeer Oisterwijk; Archief afd. Onderzoek en Beheersplannen, Vereniging Natuurmonumenten). 1946. A 10

In de zones B-C bevinden zich schubben van mannelijke bloeiwijzen van dennen. De betreffende lagen zijn dus afgezet na 1750, toen er waarschijnlijk voor het eerst sinds het vroege Holoceen, dennen tot vlak aan de rand van het ven stonden. Er is, door het verwijderen van de veenlaag, een tijdssprong in de boorkernen. In zone B is er sprake van een voedselarm tot matig voedselarm ven, waarin ook vissen voorkomen (Van Wayjen 1991). In zone C neemt het nutriëntengehalte sterk toe en is er eerst een toename van hogere waterplanten, o.a. krabbescheer en fonteinkruid, daarna van fyto-plankton. De waterlobelia neemt af.

Omdat de verbindingssloten tussen de vennen waarschijnlijk al uit de Gouden Eeuw dateren, is de toename van de hardheid tussen de zones B en C waarschijnlijk niet het gevolg van het aanleggen van de sloten, maar van de lozingen van het café 'De Venkraai' in het tweede kwart van deze eeuw, hoewel een geleidelijk dichtgroeien van dit ven al in het allereerste begin van deze eeuw werd gesignaleerd. In 1877 was het ven nog nagenoeg "blank", met weinig riet, waterlelies etc. (Lorié 1918). Op de foto's uit 1917 is nog veel van dat "blanke" water te zien (fig. 14 en 15). Plaatselijk is er dan al een weelderige plantengroei, met o.a. kikkerbeet, waterdrieblad en krabbescheer (Van Heurn 1919). Rond 1925 kwamen er duizenden waterlobelia's voor (L. 1923, Van de Griendt 1933). In 1947 werd deze soort voor het laatst gesignaleerd door Van Heusden & Meyer (1949). Dit komt goed overeen met de achteruitgang van de zaden van deze soort in de boorkernen (Van Wayjen 1991).

Het geleidelijk dichtgroeien van het ven met waterplanten in de eerste helft van deze eeuw is, behalve aan de lozing van uitspanning 'De Venkraai', die in 1915 werd gebouwd, en toevoer van landbouwwater, mede te wijten aan het achterwege blijven van schoning. Rond 1900 werden de waterplanten elk jaar uit de vennen gehaald en door de boeren als mest gebruikt. Het riet werd gemaaid (Vuijsters 1949). Na de aankoop van het ven door de Vereniging Natuurmonumenten in 1912 werd het pas in 1949 weer geschoond, toen er riet werd gemaaid (De Tijd 28-12-1949 en Jaarverslag Vereniging Natuurmonumenten 1949-1950).

In het 'Jaarboek' van Natuurmonumenten over 1929-1935 wordt gemeld dat er veel riet en andere helofyten in het ven voorkomen (fig. 16). Ook andere auteurs melden soorten uit voedselrijk water, zoals krabbescheer en diverse fonteinkruiden (Hirschfeld 1923, Van Heusden & Meyer 1949, Westhoff & Van Dijk 1948). Van den Broek (1943) en Koster (1960) vinden in de jaren veertig veel eutrafente groenwieren, o.a. *Scenedesmus*, in het plankton van het ven. Deze omstandigheden komen overeen met die in zone C van de boorkernen (Van Wayjen 1991). Het ven was rijk aan vis (Oyen 1984, Leuven & Oyen 1987), hetgeen ook blijkt uit de aanwezigheid (cocons) van visbloedzuigers (*Piscicola*) in het water en het sediment (Van den Broek 1943, Van Wayjen 1991).

In de kern E3, uit het deel van het ven dat in het tweede kwart van deze eeuw het dichtst begroeid was met helofyten, werden in zone B de meeste oösporen van kranswieren gevonden. In kern E2, uit een minder dicht begroeid deel van het ven, komen de meeste oösporen voor in zone C. J.

Heimans (pers. meded.) vond in 1925 al kranswieren. Het betrof onder meer *Nitella translucens* en *N. opaca*, die door A. van der Werff (pers. meded.) in 1952 nabij de oostoever werden teruggevonden (zie ook Koster 1960).



Figuur 16. Het Van Esschenven vanaf het midden van de oostoever, waarschijnlijk in het tweede kwart van deze eeuw (Gemeentearchief Oisterwijk). 207 1-8 13

Vanaf 1950 is er een verarming van de plantengroei van het ven opgetreden (fig. 17 en 18). Als waterplanten komen thans vooral waterlelie, in mindere mate gele plomp en knolrus en ook nog en drijvende waterweegbree voor. In de oevervegetatie zijn soorten uit zure wateren, zoals knolrus, veenmos en pitrus het meest algemeen (Verheggen 1991, Raaijmakers 1993, J. Bruinsma pers. meded.). Opvallend is het verdwijnen van een minerotrafente soort als waterdrieblad, die sinds het begin van deze eeuw vaak werd waargenomen, ook op foto's (fig. 14), voor het laatst in 1984 (Hofman & Janssen 1986). De aanwezigheid van soorten als melkeppe en wateraardbei in de oevervegetatie wijst erop dat het ven niet extreem voedselarm is. Van de vissen werden in 1983 alleen nog enkele snoeken gevangen, die relatief goed bestand zijn tegen waterverzuring (Oyen 1984, Leuven & Oyen 1987). Deze fase moet corresponderen met zone D in de boorkernen, hoewel er in deze zone in beide kernen veel oösporen voorkomen van kranswieren, die in het veld na 1955 niet zijn aangetroffen. De kiezelwieren in deze zone geven niet eenduidig een verzuring en oligotrofiëring aan.

Op grond van het voorgaande komen we tot het volgende beeld van de successie in de kernen uit het Van Esschenven:



Figuur 17. Het Van Esschenven vanaf de Van Tienhovenbank in september 1991 (J. van Osch).



Figuur 18. Het Van Esschenven vanaf het midden van de oostoever in september 1992 (J. van Osch).

- A Laat-Glaciaal
Ontstaan van de terreindepressie, die in de loop van het Holoceen dichtgroeide en uiteindelijk met een hoogveenvegetatie begroeid is geraakt.
- Middeleeuwen tot 19e eeuw
Verwijderen van de veenlaag voor gebruik als brandstof.
- B 17e tot 20e eeuw
Toevoer van gebufferd water via sloten, waardoor gebruik als viswater mogelijk werd. Er ontwikkelde zich een matig voedselarm ven met soorten uit het Oeverkruidverbond, o.a. *Lobelia*, en veel kranswieren. Het ven verlandde niet doordat het afgestorven organisch materiaal regelmatig werd verwijderd.
- C ca. 1900 - 1950
Toename van de voedsel- en mineralenrijkdom door afvalwaterlozing van 'De Venkraai' en daardoor toename van waterplanten (o.a. krabbescheer en fonteinkruid), daarna van fytoplankton.
- D 1950 - 1990
Afname van mineralenrijkdom door staken watertoevoer van buiten het vennengebied, mogelijk oligotrofiëring. Verdwijnen van karakteristieke waterplanten en afname fytoplankton.

Deze datering kan worden vergeleken met de datering met behulp van ^{210}Pb . De datering van de zone-overgangen met behulp van figuur 11 is vermeld in tabel 7, samen met de alternatieve dateringen van deze overgangen, op grond van het onderzoek aan restanten van organismen in de boorkernen en het historisch onderzoek. In kern E2 komt de ^{210}Pb -datering redelijk overeen met de alternatieve datering. In kern E3 is geen datering mogelijk door de constant hoge waarden van de ^{210}Pb -activiteit. Dit zou een gevolg kunnen zijn van relatief veel organisch materiaal (bijlage 3), gepaard gaande met een zuur milieu en daaraan gekoppelde hogere gehalten van ^{234}U en ^{226}Ra . Dit leidt tot een hoge activiteit van ^{210}Pb -totaal, maar niet tot ^{210}Pb -excess (Eakins *et al.* 1984).

5.2.2 Kolkven

Evenals in het Van Esschenven dateren de bovenste delen van de zandlaag aan de basis van de onderzochte boorkernen (zone A) uit het Laat-Glaciaal. Daarop bevindt zich nog een restant van een vergraven hoogveen. Dit blijkt uit de aanwezigheid van restanten van specifiek pollen, schimmels, schaa-lamoeben en cypergrassen.

De schubben van de mannelijke bloeiwijzen van dennen worden in kern K1 pas vanaf een diepte van 81 cm (in zone C) gevonden. In kern K4, waar de zonering over het algemeen goed correspondeert met die van K1, zijn er weinig schubben aanwezig, maar er zijn er wel enkele in zone B en zelfs A gevonden (Van Wayjen 1991). Misschien is dit een gevolg van menging bij het baggeren van turf, dat hier nog op zijn minst tot in het tweede kwart van de negentiende eeuw plaatsvond. Daar de dennen rond het ven in het derde kwart van die eeuw werden aangeplant, is het niet onaannemelijk dat de sedimenten van zone B in het tweede en derde kwart van de negentiende eeuw zijn afgezet. De matig voedselrijke tot voedselrijke omstandigheden

werden waarschijnlijk veroorzaakt door toevoer van water via sloten uit het beekje de Rosep en/of de omgeving van de buurtschap 'Het Stokske', zuidwestelijk van het Kolkven. Dergelijke sloten waren ten minste al vanaf de vijftiende eeuw aanwezig (zie ook Van Dam 1983).

Zone C wordt gekenmerkt door zeer veel restanten van krabbescheer en correspondeert daarmee goed met de beschrijvingen van de waterplantengemeenschappen uit de literatuur uit de eerste helft van deze eeuw (Thijssse 1914, Van Heurn 1919, Van Heusden & Meyer 1949). Op de krabbescheervelden broedde de zwarte stern of venkraai, waarnaar de in 1915 gebouwde uitspanning is genoemd (Bergmans 1926). De aanwezigheid van krabbescheer, andere waterplanten, zoals fonteinkruidsoorten en de kiezelwieren (fig. 13) wijzen op een stijging van de voedselrijkdom ten opzichte van de vorige fase. Dit zou heel goed veroorzaakt kunnen zijn door een stijging van het kunstmestverbruik op de landerijen bij 'Het Stokske' in het vierde kwart van de negentiende eeuw. In de kernen zijn restanten gevonden van de eutrafente groenwieren *Tetraodon* en *Pediastrum*, terwijl ook *Scenedesmus* veel voorkomt. De laatste twee soorten werden ook aangetroffen tijdens ongepubliceerde planktoninventarisaties door G. Romijn in 1908 en G.M. de Lint in 1917 (Archief Nederlandse Vereniging voor Aquatische Ecologie). De Lint vond ook *Asterionella*, een kiezelwier dat in de sedimenten vanaf deze zone gaat optreden (tabel 4 en 5). Door veel auteurs uit deze tijd wordt ook de brede rietkraag langs het ven genoemd, die ook op veel oude foto's van het ven zichtbaar is (fig. 19).



Figuur 19. Een oude opname van het Kolkven, vermoedelijk nabij de plaats waar boorkern K4 is gestoken. Let op de brede rietkraag, die vroeger een groot deel van het ven omzoomde (Gemeentearchief Oisterwijk).

Na de intensivering van de landbouw rondom 'Het Stokske' wordt voedselrijker water naar het Kolkven gevoerd en treedt een eutrofiëringsproces op, dat nog wordt bevorderd door het strooien van voer ten bate van de visstand en het voortdurend omwoelen van het bodemmateriaal door de karperachtigen. Dit begint met de ontwikkeling van draadwieren of flap (Koster 1942). Daarna treedt er troebeling op door intensieve bloei van groen- en blauwwieren, aanvankelijk alleen *Microcystis* en *Anabaena* (Van Heusden & Meyer 1949, Koster 1955, Directie Visserijen 1973, A. van der Werff pers. meded.), later ook andere genera, zoals *Gomphosphaeria*, *Lyngbya* en *Oscillatoria* (Kwakkestein 1977, Adamse 1990). In 1988 was *O. agardhii* dominant. Er is dan geen beperking van de groei meer door nutriënten, maar door licht (Adamse 1990). Van de kiezelwieren komt dan in het plankton *Asterionella* veel voor, die in zone D van het sediment veel voorkomt (tabel 4 en 5). Als gevolg van de intensieve planktonbloei zijn de hogere waterplanten verdwenen, met uitzondering van waterlelie, die veel voorkomt en gele plomp, die nog slechts weinig aanwezig is (Van der Borg & Claessen 1981). Ook gaat de ontwikkeling van de rietkraag sterk achteruit (J.M.M. Dorren pers. meded., Beijer & Lichthart 1979), hetgeen zeer wel door de eutrofiëring veroorzaakt zou kunnen zijn (Ostendorp 1989). Deze fase in de ontwikkeling van het Kolkven correspondeert met zone D in de boorkernen.

Op grond van het voorgaande komen we tot het volgende beeld van de successie in het Kolkven:

A Laat-Glaciaal

Ontstaan van de terreindepressie, die in de loop van het Holocene dichtgroeide en uiteindelijk met een hoogveenvegetatie begroeid is geraakt.

- Middeleeuwen tot 19e eeuw

Verwijderen van de veenlaag voor gebruik als brandstof.

B ca. 1825 - ca. 1875

Toevoer van relatief voedselrijk en gebufferd water via sloten uit de Rosep. Er ontwikkelde zich een meso-eutroof ven met o.a veel kranswieren.

C ca. 1875 - ca. 1950

Toevoer van voedselrijk water van de landbouwgronden rondom 'Het Stokske', sterke ontwikkeling van krabbescheervelden, later van draadwieren.

D ca. 1950 - 1990

Tot 1969 nog toevoer van voedselrijk landbouwwater, daarna blijvend overmatige voedselrijkdom vanwege opwoeling bodemmateriaal door karperachtigen. Verdwijnen van ondergedoken waterplanten. Sterke ontwikkeling van fytoplankton, vooral groen- en blauwwieren.

Deze datering kan worden vergeleken met de datering met behulp van ^{210}Pb . De datering van de zone-overgangen met behulp van figuur 11 is vermeld in tabel 7, samen met de alternatieve dateringen van deze overgangen, op grond van het onderzoek aan restanten van organismen in de boorkernen en het historisch onderzoek. De ^{210}Pb -datering van de zone-overgangen in beide kernen is sterk verschillend. In kern K1 stemmen de

resultaten van de beide dateringsmethoden redelijk goed overeen. In kern K4 wordt de ouderdom van de lagen met de ^{210}Pb -methode sterk overschat, door compactie van het sediment in het onderste deel van de boorkern. De extrapolatie van de sedimentatiesnelheid van het onderste naar het bovenste deel van de boorkern is dus niet geoorloofd.

*Tabel 6. Correlatiecoëfficiënten (*100) tussen de uit de kiezelwieren berekende pH-waarden en de gewogen gemiddelden van de ecologische groepen (n=86).*

pH 100									
R	99	100							
H	92	94	100						
N	71	74	84	100					
O	54	62	64	74	100				
S	80	84	92	94	75	100			
T	92	94	93	80	78	89	100		
M	-71	-75	-69	-57	-77	-69	-85	100	

Tabel 7. Vergelijking van de ^{210}Pb -dateringen met de alternatieve dateringen. Voor de ^{210}Pb -datering zijn de jaren met de gemiddelde geschatte sedimentatiesnelheid + de standaardafwijking genomen (de gebroken lijnen in figuur 11).

Kern	Zone-overgang	^{210}Pb -datering	Alternatieve datering

E2	D/C	1932 - 1933	ca 1950
E2	C/B	1869 - 1871	ca 1900
K1	D/C	1947 - 1948	ca 1950
K1	C/B	1894 - 1896	ca 1875
K4	D/C	1872 - 1893	ca 1950
K4	C/B	1692 - 1747	ca 1875



Figuur 20. Het noordelijk deel van het Kolkven vanaf de zuidoever van de "snavel", waarin kern K4 is gestoken, in augustus 1991 (H. van Dam). De rietkraag is nagenoeg verdwenen.

5.3 Conclusies

Het verrichte onderzoek heeft nog enkele tekortkomingen, waaraan in de toekomst nog aandacht besteed zou kunnen worden. Het is niet goed mogelijk gebleken om uit de kiezelwieren de pH kwantitatief te schatten, daar de bestaande calibratie voor vennen (Ter Braak & Van Dam 1989) alleen toegepast kan worden op betrekkelijk zure, voedselarme vennen en niet op de meer neutrale, matig voedselrijke tot voedselrijke laag-alkaliene wateren. Daarvoor zou de genoemde calibratieset moeten worden aangevuld. De datering is geschied op grond van de overeenkomst tussen de aangetroffen restanten van de organismen in de boorkernen en historische beschrijvingen van de vennen en het omringende landschap. De ^{210}Pb -dateringen uit hetzelfde ven vertonen onderling weinig overeenkomst, terwijl er ook grote verschillen zijn met de datering op grond van historische bronnen. De datering zou kunnen worden verbeterd door de kiezelwieren van herbariummateriaal van macrofyten, dat in de vorige eeuw in het Kolkven en het Van Esschenvan werd verzameld, en die uit planktonmonsters van ca. 1920 en 1950 te analyseren en de similariteit te berekenen

met de monsters uit het bodemmateriaal (Van Dam *et al.* 1988). Ook zou bestudering van het thans nog niet toegankelijke archief van de Vereniging Natuurmonumenten in dit verband nieuwe waardevolle feiten aan het licht kunnen brengen.

Ondanks deze tekortkomingen kunnen enkele belangrijke conclusies uit het onderzoek worden getrokken. Evenals uit andere paleolimnologische studies in Belgische en Nederlandse vennen blijkt dat het Kolkven en het Van Esschenven sinds hun ontstaan in zeer belangrijke mate door de mens zijn beïnvloed. Uit vrijwel elk ven is sinds de middeleeuwen min of meer regelmatig organisch materiaal verwijderd doordat turf werd gestoken of gebaggerd (Beyens 1984, Dickman *et al.* 1987, Van Dam *et al.* 1988, Joosten *et al.* 1992). Het baggeren en schoonmaken van de vennen, zoals dat bij de Oisterwijkse Vennen tot 1912 regel was en in 1950 in enkele vennen nog eens werd uitgevoerd, is een volstrekt normale beheersmaatregel. Bij achterwege blijven hiervan vindt op den duur verlanding plaats, zeker zonder een hoge zure atmosferische depositie, waarbij de specifieke waterlevensgemeenschappen verloren gaan. Het steken of baggeren van turf, het verwijderen van waterplanten en het opschonen van oevers zijn praktijken die in het verleden schering en inslag waren en die vaak een bestaansvoorwaarde voor karakteristieke gemeenschappen, o.a. van het Oeverkruidverbond, in vennen waren (Westhoff 1979, Arts *et al.* 1988, Van Dam 1990). Vanuit historisch oogpunt is het noodzakelijk de sedimenten uit vennen regelmatig te verwijderen.

Voorts zijn de soorten hogere planten uit het Oeverkruidverbond (zoals waterlobelia en oeverkruid) en de bijbehorende kiezelwieren (doelsoorten) steeds slechts in een bepaalde ontwikkelingsfase van de vennen aanwezig. Deze soorten komen pas tot ontwikkeling wanneer de oorspronkelijk (humus)zure omgeving door toevoer van bufferstoffen is veranderd in een zwak zure tot neutrale, zwak gebufferde omgeving, b.v. door toevoer van niet te voedselrijk landbouwwater, bescheiden visserij-activiteiten of het wassen van schapen (Dickman *et al.* 1987, Van Dam *et al.* 1988, Denys 1992, Joosten *et al.* 1992).

Het paleolimnologisch en historisch onderzoek kan bijdragen tot de formulering van een streefbeeld voor de onderzochte vennen. De keuze van zo'n streefbeeld is echter subjectief, daar ecosystemen in het algemeen en vennen in het bijzonder aan sterke veranderingen onderhevig zijn (During & Joosten 1992). Het ligt hier voor de hand te kiezen voor streefbeelden die een maximale bijdrage leveren aan de diversiteit van het Brabantse vennenlandschap. Het is dan verantwoord om in het Kolkven te streven naar een plas die rijk is aan waterplanten, ongeveer de laagveenplassituatie aan het begin van de twintigste eeuw. Voor het Van Esschenven, en de andere Centrale Vennen, is het streven naar situatie met veel soorten uit het Oeverkruidverbond en kiezelwieren uit de groep van de doelsoorten. In zo'n situatie zal waarschijnlijk ook de rijkdom aan sialgen weer terugkeren (Heimans 1925, Coesel *et al.* 1978). In gebieden met geïsoleerde vennen is zo'n situatie niet haalbaar, maar wanneer gebufferd (grond)water kan worden aangevoerd, zoals in het geval van de Oisterwijkse vennen, dient die kans dan ook te worden aangegrepen.

In de huidige situatie is de diversiteit van de levensgemeenschap in het Kolkven gering. Deze kan worden vergroot door het verwijderen van de sliblaag met nutriënten. Waarschijnlijk is de toevoer van gebufferd kwelwater aan dit ven voldoende om te voorkomen dat het ven na uitbaggeren verzuurt. In het Van Esschenven zijn na 1950 grote veranderingen opgetreden, die samenhangen met het staken van de toevoer van zwak gebufferd water en verzuring door atmosferische depositie. Deze veranderingen echter zijn minder groot dan in de andere Centrale Vennen (Witven, Voorste Goorven), waar met het sediment in 1950 ook de buffercapaciteit vrijwel geheel werd verwijderd. Deze vennen zijn thans ernstig verzuurd, waardoor de karakteristieke levensgemeenschappen daar zijn verdwenen (Van Dam 1983). Het is daarom van groot belang om het sediment uit de Centrale Vennen te verwijderen en vervolgens opgepompt grondwater in te laten (Cals & Roelofs 1990). De chemische samenstelling van het grondwater komt sterk overeen met chemische wateranalyses uit het begin van deze eeuw (tabel 1). Herstel van de verbindingen tussen de Centrale Vennen zal weer leiden tot de gradiënt van mesotroof zwak-alkalisch tot oligotroof zwak-zuur en de daarbij behorende diversiteit van levensgemeenschappen.

Hoewel de omgeving van de onderzochte vennen in de loop van de negentiende eeuw met bos werd beplant en er zich toen nog soorten uit het Oeverkruidverbond hebben gevestigd, heeft de huidige hoge boomzone rond de vennen een negatieve invloed op de eventuele ontwikkeling van het Oeverkruidverbond. Mede doordat de wind wordt geremd, hoopt zich nu overal afgestorven organisch materiaal op. De soorten uit het Oeverkruidverbond hebben juist een kale zandbodem nodig. Daarom is het nodig om de windwerking op de vennen te vergroten door ten minste het plaatselijk kappen van bos (Arts 1990, Van Dam & Buskens 1993).

6 DANKWOORD

De Vereniging Natuurmonumenten verleende toestemming voor het onderzoek van haar terreinen en stelde veldaccomodatie beschikbaar. J. Dolman, M. Habets, J.A. Sinkeldam, drs. M.J.H.A. van der Linden, A. Woning en H. Eggels verleenden technische assistentie. A. van der Werff en J. Bruinsma stelden ongepubliceerde gegevens over de plantengroei beschikbaar. J.M.M. Dorren verschafte inlichtingen over het onderzoekgebied. W. de Bakker en A. Fopma verzamelden gegevens uit het Gemeentearchief van Oisterwijk en het Rijksarchief Noord-Brabant, dr. H. Crompvoets en W. de Bakker vertaalden delen van oude archiefstukken in modern Nederlands. W. de Bakker en J.P.H.M. Marcelissen stelden kopieën van oude kadastrale kaarten beschikbaar. Ir. H.M. Beijer, dr. B. van Geel, dr. L.W.G. Higler, dr. J.G.M. Roelofs en drs. T.A.W. van Rossum leverden commentaar op het manuscript.

De Directie Natuur, Bos, Landschap en Fauna van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij stelde via de Werkgroep Milieubiologie van de Vakgroep Oecologie aan de Katholieke Universiteit Nijmegen een subsidie beschikbaar uit het programma 'Effectgerichte Maatregelen tegen Verzuring en Eutrofiëring'.

7 LITERATUUR

- Adamse, M. 1990. Een inventarisatie van het fytoplankton van vier Oisterwijkse vennen in 1988 in het kader van een onderzoek naar de restauratiemogelijkheden van ondiepe, zachte oppervlaktewateren. Doctoraalverslag 297a. Vakgroep Aquatische Oecologie en Biogeologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen. 62 p.
- Anonymous 1971. Munsell soil color charts. Munsell Color Company. Baltimore.
- Arts, G.H.P. 1990. Deterioration of Atlantic soft-water systems and their flora, a historical account. Proefschrift Katholieke Universiteit Nijmegen. Krips Repro, Meppel. 197 p.
- Arts, G.H.P., J.H.H. Schaminée, P.J.J. van den Munckhof 1988. Human impact on origin, deterioration and maintenance of Littorelletalia-communities. Flora and vegetation, Martin, Czechoslovakia, 22-27 August 1988, p. 11-18.
- Bakker, W. de 1976. Waarom het Oisterwijkse Kruisven nu Van Essche-venheet. *De Kleine Meijerij* 27: 48.
- Beije, H.M. & R.H. Lichthart 1979. Oisterwijkse bossen en vennen, beheersrichtlijnen. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, 's-Graveland. 22 p.
- Bergmans, J. 1926. Schoon Oisterwijk. Oisterwijk, Oisterwijk. 128 p.
- Beyens, L. 1984. Paleoecologische en paleoklimatologische aspecten van de holocene ontwikkeling van de Antwerpse Noorderkempen. *Academiae Analecta/ Kl. Wetensch.* 46: 18-56.
- Borg, H.J.M. van der & G.R.M. Claessen 1981. Natuur en landschap in Goirle en de Hilver. 7. Amfibieën en reptielen. Rapport 20-818-13. Dienstvak Natuurbehoud, Staatsbosbeheer, Tilburg. 54 p.
- Braak, C.J.F. ter & H. van Dam 1989. Inferring pH from diatoms: a comparison of old and new calibration methods. *Hydrobiologia* 178: 209-223.
- Broek, C.J.H. van den 1943. Hydrobiologie in het vennengebied. *Natura* 42: 10-14.
- Cals, M.J.R. & J.G.M. Roelofs 1990. Prae-advies effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring in oppervlaktewateren. Vakgroep Aquatische Oecologie en Biogeologie, Katholieke Universiteit Nijmegen. Nijmegen. 30 p.
- Charles, D.F., R.W. Battarbee, I. Renberg, H. van Dam & J.P. Smol 1989. Paleocological analysis of lake acidification trends in North America and Europe using diatoms and chrysophytes. In: S.A. Norton, S.E. Lindberg, & A.L. Page (eds.) *Soils, aquatic processes, and lake acidification. Acid Precipitation 4*. Springer, New York: 207-276.
- Cholnoky, B.J. 1968. Die Ökologie der Diatomeen in Binnengewässern, Cramer, Lehre. 699 p.
- Coesel, P.F.M., R. Kwakkestein & A. Verschoor 1978. Oligotrophication and eutrophication tendencies in some Dutch moorland pools, as reflected in their desmid flora. *Hydrobiologia* 61: 21-31.
- Dam, H. van 1982. On the use of measures of structure and diversity in applied diatom ecology. *Nova Hedwigia, Beih.* 73: 97-115.
-

- Dam, H. van 1983. Vennen in Midden-Brabant. RIN-rapport 83/23. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 125 p.
- Dam, H. van 1990. Effects of agriculture on moorland pools. In: H. Barth (ed.) Effects of land use in catchments on the acidity and ecology of natural surface waters. Air Pollution Research Report 13. Commission of the European Communities, Directorate General for Science, Research and Development. Brussels: 128-133.
- Dam, H. van & R.F.M. Buskens, 1993. Ecology and management of moorland pools: balancing acidification and eutrophication. *Hydrobiologia* 265: 225-263.
- Dam, H. van, B. van Geel, A. van der Wijk, J.F.M. Geelen, R. van der Heijden & M.D. Dickman, 1988. Palaeolimnological and documented evidence for alkalization and acidification of two moorland pools (The Netherlands). *Rev. Palaeobot. Palynol.* 55: 273-316.
- Dam, H. van & A. Mertens 1987. Tussenrapport van het experimenteel diatomeeënonderzoek in relatie tot beheer van vennen in het Ven bij Schaijk. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 14 p.
- Dam, H. van & A. Mertens 1989. Diatomeeën van oude en recente aquatische macrofyten uit het Beuven in relatie tot het beheer. *Diatomedelingen* 8: 15-23.
- Dam, H. van & A. Mertens 1993. Diatoms on herbarium macrophytes as indicators for water quality. *Hydrobiologia* 269/270: 437-445.
- Dam, H. van, A. Mertens & L.M. Janmaat 1993. De invloed van atmosferische depositie op diatomeeën en chemische samenstelling van het water in sprengen, beken en bronnen. IBN-rapport 052. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Dam, H. van, A. Mertens, J. Sinkeldam 1994. A coded checklist and ecological indicator values from The Netherlands. *Netherl. J. Aquat. Ecol.* 28: (in druk).
- Denys, L. 1990. *Fragilaria* blooms in the Holocene of the Western coastal plain of Belgium. In: H. Simola, H. (ed.) Proceedings 10th International Diatom Symposium, Joensuu, Finland, August 28 - September 2. Koeltz. Koenigstein: 397-406.
- Denys, L. 1992. Historische limnologie van de "Biezenkuilen" te Kalmthout, in relatie tot het experimenteel uitbaggeren als maatregel ter herstel van de natuurwaarden van vennen. Earth Technology Institute, Vrije Universiteit Brussel. Brussel. 47p.
- Desterbecq, F. 1842. Kaart der provincie Noord-Brabant bestaande uit 12 bladen. Met verzamelingskaart. Volgens de opmetingen van het kadaster. Geografisch Etablissement van F. Desterbecq.
- Dickman, M.D., H. van Dam, B. van Geel, A.G. Klink & A. van der Wijk 1987. Acidification of a Dutch moorland pool - a palaeolimnological study. *Arch. Hydrobiol.* 109: 377-408.
- Directie Visserijen 1973. Visserijkundig onderzoek van het Groot Kolkven, bijlage 2 en 3. Hoofdafdeling Sport- en Binnenvisserij, Operationele Groep, Utrecht.
- Dixit, S.S., J.P. Smol, J.C. Kingston & D.F. Charles 1992. Diatoms: powerful indicators of environmental change. *Environm. Sc. Technol.* 26: 23-33.
- During, R. & J.H.J. Joosten 1992. Referentiebeelden en duurzaamheid: tijd voor beleid. *Landschap* 9: 285-295.
-

- Eakins, J.D., R.S. Cambray, K.C. Chambers & A.E. Lally, 1984. The transfer of natural and artificial radionuclides to Brotherswater from its catchment. In: E.Y. Haworth & J.W.G. Lund (eds) *Lake sediments and environmental history*. Leicester University Press, Leicester: 125-144.
- Ee, G. van 1991. Diatomeeënonderzoek in de Ankeveense Plassen, Kortenhoeftse Plassen en het Hol bij Kortenhoeft. *Diatomedelingen* 11: 27-39.
- Fopma, A. 1992. Autochtone dennen in Oisterwijk? Een boshistorische studie. *Afstudeerverslag Boshuishoudkunde* 92.42. Vakgroep Bosbouw, Landbouwniversiteit / DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen. 33 p.
- Gasse, F. 1986. *East African diatoms: taxonomy, ecological distribution*. Bibliotheca Diatomologica 11. Cramer, Berlin. 202 p.
- Geenen, H.G.M. 1977. Bodemgesteldheid van Midden-Brabant: toelichting bij de bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 25 000. Rapport 1359. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. 81p.
- Griendt, N. van de 1933. De plantengroei van de Oisterwijkse vennen in verband met de theorieën over haar ontstaan. *Uittreksel doctoraalverslag*. Rijksuniversiteit, Utrecht.
- Hees, A.F.M. van & J.K.R. van den Wijngaard 1977. Bosgeschiedenis en bostypen van Midden-Brabant. Rapport 98. De Dorschkamp, Wageningen. 26 p.
- Heimans, J. 1925. De desmidiaceeënflora van de Oisterwijkse Vennen. *Nederl. Kruidk. Arch.* 34: 245-262.
- Heurn, J.L. van 1919. Verslag van de excursie der Groningsche biologen naar de vennen van Oisterwijk 5-12 juni 1919. Ongepubliceerd manuscript in archief Vereniging Natuurmonumenten. 11 p.
- Heusden, G.P.H. van & W. Meyer 1949. Een chemisch-botanisch onderzoek van vennen en veenplassen. Gemeentewaterleidingen & Hugo de Vrieslaboratorium, Amsterdam. 50 p.
- Hirschfeld, W. 1923. Om Oisterwijk. *De Levende Natuur* 28: 186-187.
- Hofman, K. & M. Janssen 1986. Historische ontwikkelingen van vennen in Midden-Brabant, qua vegetatie en waterchemie en een beschrijving van de huidige toestand. *Doctoraalverslag* 210. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen / Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 233 p.
- Joosten, J.H.J., J.A.A. Bos & H. van Dam 1992. Palaeo-ecologisch onderzoek aan oude en recente afzettingen in het ven "De Banen" (gemeente Nederweert). Laboratorium voor Palaeobotanie en Palynologie, Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht. 28 p.
- Kersten, H.L.M. 1985. Fysisch-chemische gegevens vanaf 1900 van zwak gebufferde wateren. *Scriptie* 58. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen. 278p.
- Koster, F. 1942. *Natuurmonumenten van Nederland*. II. Scheltema & Holkema, Amsterdam. 211 p.
- Koster, J.T. 1955. Gegevens over de algenflora (behalve Desmidiaceae en Diatomeae) van Voorste Goorven, Witven, Van Esscheven, Achterste Goorven en enige andere naburige vennen. Ongepubliceerd manuscript.
- Koster, J.T. 1960. Gegevens over de wierflora van Voorste en Achterste Choorven, Witven en Van Esscheven. In: J. van Dijk, F. de Graaf, W. Graafland, A.A. de Groot, J. Heimans, J.T. Koster, A.P.C. de Vos, H.F. de Vries, A. van der Werff & V. Westhoff, *Hydrobiologie van de Oisterwijkse*
-

- Vennen. Publicatie 5. Hydrobiologische Vereniging. Amsterdam: 43-47.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 1986-1991. Bacillariophyceae. In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.), Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1-4. Fischer, Stuttgart.
- Kuyper, J. 1867. Gemeenteatlas van Noord-Brabant, naar officiële bronnen bewerkt.
- Kwakkestein, R. 1977. Onderzoek naar de Desmidiaceeënflora van de vennen in het gebied rond Oisterwijk. I. De vennen in het westelijk gedeelte. Intern Rapport 38. Hugo de Vrieslaboratorium, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam. 122p.
- L. 1923. Nog eens: Oisterwijk. Amoeba 2(2): 11-12.
- Leuven, R.S.E.W. & F.G.F. Oyen 1987. Impact of acidification and eutrophication on the distribution of fish species in shallow and lentic soft waters of The Netherlands: a historical perspective. J. Fish Biol. 31: 753-774.
- Livingstone, D.A. 1955. A lightweight piston sampler for lake deposits. Ecology 36: 137-139.
- Lorié, J. 1918. De vennen van Oisterwijk in Noord-Brabant. III. Verhand. Geol.-Mijnbouwk. Genootsch. 2: 281-292.
- Meer, W. van der 1988. Effect van ontwateringswerken in de ruilverkaveling "De Hilver" voor de hydrologie van het benedenstrooms gelegen gebied van de Oisterwijkse vennen. Nota 88-13. Ministerie van Landbouw en Visserij, Landinrichtingsdienst, Tilburg. 39 p.
- Ostendorp, W. 1989. 'Die-back' of reeds in Europe - a critical review of literature. Aquat. Botan. 35: 5-26.
- Oyen, F. 1984. Een onderzoek naar de effecten van zure depositie op vispopulaties van laag-alkaliene wateren in Nederland. Doctoraalverslag 175. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen. 242p.
- Pork, M. 1962. Über die geographische Verbreitung und Ökologie der Kieselalgen (Bacillariophyta) in den Seen Estlands. Hydrobiologischeskies issledovanie 3: 71-78.
- Posthumus, N.W. 1911. Keurboek van Oosterwijk. Versl. Meded. Ver. Uitg. Bronnen van het Oud-Vaderlandsche Recht 6(2): 174-202.
- Raaijmakers, M. 1993. Vegetatiekarteringen en experimenteel onderzoek voor uitvoering van Effectgerichte Maatregelen in oppervlaktewateren van Nederland. Doctoraalverslag 365. Vakgroep Oecologie, Werkgroep Milieubiologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen. 70 p.
- Reichardt, E. & H. Lange-Bertalot 1991. Taxonomische Revision des Artenkomplexes um *Gomphonema angustum* - *G. dichotomum* - *G. intricatum* - *G. vibrio* und ähnliche Taxa (Bacillariophyceae). Nova Hedwigia 53: 519-544.
- Robbins, J.A. 1978. Geochemical and geophysical applications of radioactive lead. In: J.O. Nriagu (ed.) Biogeochemistry of lead in the environment. Elsevier, Amsterdam: 285-293.
- Schuiling, R. & J.P. Thijsse 1928. Een ven bij Oisterwijk. Nederlandsche Landschappen 31. Noordhoff, Groningen. 23 p.
- Steurs, W. 1974. Les campagnes du Brabant septentrional au Moyen Age: la fondation de la ville neuve d'Oisterwijk par le duc Henri I^{er}. Publication 36. Belgisch Centrum voor Landelijke Geschiedenis, Leuven. 71 p.
- Thijsse, J.P. 1914. In Oisterwijk. De Levende Natuur 18: 553-557.
-

- Vereniging Natuurmonumenten. Jaarboeken 1929-1935, 1949-1950. Amsterdam.
- Verhees, H. 1794. Kaart figuratief van het grootste gedeelte van Bataafsche Brabant, kopergravure door C. van Baarsel, 91,5x108 cm, schaal ca. 1: 115.000. Mortier, Covens en Zoon, Amsterdam.
- Verheggen, G.M. 1991. Herstel van de oorspronkelijke vegetatie in verzuurde vennen. Verslag 314. Vakgroep Aquatische Oecologie en Biogeologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen. 32 p.
- Vuijsters, J. 1949. De vennen van Oisterwijk. Kranteknipstel in archief Vereniging Natuurmonumenten.
- Wayjen, M.C.A. van 1991. Retrospectieve monitoring van micro- en macrofossielen in boorkernen uit het Kolkven en het Van Esschenven bij Oisterwijk. Intern Rapport 91/1. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum / Universiteit van Amsterdam, Vakgroep Systematiek, Evolutie en Paleobiologie, Amsterdam. 32 p.
- Westhoff, V. & J. van Dijk 1948. Nota betreffende het beheer van de Oisterwijkse Vennen. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, Amsterdam. 2 p.
- Westhoff, V. 1979. Bedrohung und Erhaltung seltener Pflanzengesellschaften in den Niederlanden. In: O. Willmans & R. Tüxen (Hrsg.), Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften. Cramer. Vaduz. p. 285-313.
- Wiltink, N.L. & J. Brummelkamp 1916. Zesde vacantiecursus voor geografen, 27-29 April 1916. Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen., Ser. 2, 33: 588-593.
- Wijk, A. van der & W.G. Mook 1987. ^{210}Pb dating in shallow moorland pools. Geol. Mijnb. 66: 43-55.
-

BIJLAGEN

Bijlage 1. Classificatie van ecologische indicatiewaarden (Van Dam et al. 1994).

R pH

1 acidobiont	optimaal bij pH \leq 5.5
2 acidofiel	voornamelijk bij pH \leq 7
3 circumneutraal	voornamelijk bij pH rond 7
4 alkaliefiel	voornamelijk bij pH \geq 7
5 alkalibiont	bijna uitsluitend bij pH \geq 7
6 indifferent	geen duidelijk optimum

H Zoutgehalte (halobie)

	Cl ⁻ (mg l ⁻¹)	Saliniteit (o/oo)
1 zoet	< 100	< 0.2
2 zoet-brak	< 500	< 0.9
3 brak-zoet	500 - 1000	0.9 - 1.8
4 brak	1000 - 5000	1.8 - 9.0

N Opname van organische stikstof

- 1 stikstofautotrofe soorten die slechts geringe concentraties organisch gebonden stikstof tolereren
- 2 stikstofautotrofe soorten die hogere concentraties organisch gebonden stikstof tolereren
- 3 facultatief-stikstofheterotrofe soorten, die tijdelijk verhoogde concentraties organisch gebonden stikstof nodig hebben
- 4 obligaat-stikstofheterotrofe soorten, die voortdurend verhoogde concentraties organisch gebonden stikstof nodig hebben

O Zuurstofbehoefte

- 1 voortdurend hoog (ongeveer 100% verzadiging)
- 2 tamelijk hoog (ongeveer 75% verzadiging)
- 3 matig (ongeveer 50% verzadiging)
- 4 laag (ongeveer 30% verzadiging)
- 5 zeer laag (ongeveer 10% verzadiging)

S Saprobiteit

	Waterkwali- teitsklasse	Zuurstofver- zadiging (%)	BZV ²⁰ 5-1 (mg l ⁻¹)
1 oligosaproob	I, I-II	> 85	< 2
2 β -mesosaproob	II	70 - 85	2 - 4
3 α -mesosaproob	III	25 - 70	4 - 13
4 α -meso-/polysaproob	III-IV	10 - 25	13 - 22
5 polysaproob	IV	< 10	> 22

T Trofie

- 1 oligotrafent
- 2 oligo-mesotrafent
- 3 mesotrafent
- 4 meso-eutrafent
- 5 eutrafent
- 6 hypereutrafent
- 7 oligo- tot (hyper)eutrafent

M Vocht

- 1 nooit of slechts zelden op plaatsen buiten wateren
 - 2 voornamelijk in wateren, soms op natte plaatsen
 - 3 voornamelijk in wateren, ook regelmatig op natte en vochtige plaatsen
 - 4 voornamelijk op vochtige en natte plaatsen of in tijdelijk droogvallende wateren
 - 5 bijna uitsluitend buiten wateren
-

Bijlage 2. Boorprotocollen

Overzicht van de bestudeerde monsters. G: gasbel(len) aanwezig. De aangegeven dieptes zijn de maximale dieptes van de 1-cm dikke plakjes. * = alleen gebruikt voor 210Pb-analyse.

Van Esschenven (E2). Gestoken: 890531; gesneden: 890608; in koeling: 890609; gewogen en ingevroren: 890613. Lengte: 73 cm, waarvan ca 64 cm dikke laag modder; 0.5-1 cm (wisselende dikte) lichtgroen mat.; ca 1 cm zand vermengd met donkerbruin org. mat.; 6.5-8 cm zand. Op ca 37 cm van de top een laag met macrofossielen van ca 5 cm dikte. Hier gaat de kleur over van donkerolijfgroen naar donkerbruinzwart. Som van lengtes na het snijden 72 cm.

Monster	Diepte (cm)	Gew. (gr)	Vol. (cm ³)	Opmerkingen
B376	1	35.4	39.0	Chaoborus; gesegmenteerde muggelarf; zeer waterig
B377*	2	38.6	39.0	
B379	4	43.6	39.0	
B381	6	42.5	39.0	waterig
B383	8	37.7	39.0	
B386	11	42.0	39.0	vezeltjes, minder waterig, wordt substantieler
B389	14	39.7	39.0	
B391	16	41.0	39.0	steviger
B396	21	39.2	39.0G	hier en daar een stukje grof org. mat.
B401	26	40.5	39.0G	id.
B406	31	40.5	39.0G	steviger, er blijft weinig mat. aan de ring kleven, stukje blad
B411	36	40.8	39.0G	veel grof org.mat.
B416	41	39.6	39.0G	id.; dit mat. is nu groener van kleur (macrofossielen)
B421	46	40.5	39.0	hier en daar wat grof org. mat.
B426	51	42.1	39.0G	id.
B431	56	40.8	39.0G	hier en daar wat grof org. mat., compacter
B436	61	40.4	39.0G	id.
B439	64	42.2	39.0	bruiner smeug mat., wat grover
B441	66	44.4	39.0	id. + 35% zand, plak blijft heel
B443	68	63.5	39.0	meer zand, vermengd met bruin org. smeug mat.
B446	71	74.6	39.0	id.

Van Esschenven (E3). Gestoken: 890530; gesneden: 890607; in koeling: 890607; gewogen en ingevroren: 890613. Lengte: 88.0-88.5 cm (opp. iets scheef), waarvan 78.5 cm detritus, ca. 4 cm veenachtig bruin mat., 9.5-10 cm zand. Op de grens van zand en veen hier en daar 5-10 mm licht olijfgroen materiaal. Bovenste 42 cm groenig bruin, onderste 38 cm bruinig groen, grover van structuur. Som van lengtes na het snijden 88 cm.

Monster	Diepte (cm)	Gew. (gr)	Vol. (cm ³)	Opmerkingen
B448	1	27.3	39.0	1 Chaoborus; zeer waterig
B449*	2	35.9	39.0	
B451	4	35.1	39.0	waterig
B453	6	39.6	39.0	het wordt substantieler, met fijne vezeltjes
B458	11	40.7	39.0	tot 10 cm af en toe een muggelarve
B463	16	37.6	39.0	minder waterig, wat meer vezeltjes
B468	21	38.3	39.0G	
B473	26	37.2	39.0G	grof org. mat., hier en daar planteresten; steviger
B478	31	40.3	39.0G	enkele grove stukjes planteresten
B483	36	38.1	39.0G	id.
B488	41	38.2	39.0G	compacter, nauwelijks nog water, org. mat. is vezeliger en minder grof
B493	46	40.4	39.0G	id., ring blijft nagenoeg schoon
B498	51	38.7	39.0G	id., hier en daar weer wat grove planteresten
B503	56	42.1	39.0G	grove planteresten verspreid over hele plak, met een groot stuk org. mat.
B508	61	40.7	39.0G	grove planteresten verspreid over hele plak, bruiner, compacter
B513	66	38.7	39.0G	zeer grove planteresten verspreid over gehele plak
B518	71	41.4	39.0G	id.
B524	77	41.7	39.0G	plakjes blijven min of meer heel, smeerachtig taai mat. met grove stukken
B526	79	54.1	39.0G	id., vermengd met zand
B528	81	65.0	39.0	vnl. zand, vermengd met smeerachtig taai mat., zeer grof stuk org. mat.
B533	86	82.5	39.0	zand, vermengd met smeerachtig taai materiaal

Biilage 2 (slot).

Kolkven (K1). Gestoken: 890529; gesneden: 890531 en 890601; in koeling: 890601 gewogen en ingevroren: 890612. Kleur 7.5 Y 2/1, zwart. Lengte voor het snijden 129 cm, waarvan ca 119 cm detritus en ca 10 cm zand. Som van lengtes na het snijden 125 cm.

Monster	Diepte (cm)	Gew. (gr)	Vol. (cm ³)	Opmerkingen
B1	1	39.4	42.9	sediment zeer waterig
B2	2	39.7	42.9	
B4	4	43.4	42.9	
B6	6	41.6	42.9	
B8	8	40.0	42.9	
B11	11	43.1	42.9	minder waterig
B14	14	43.5	42.9	zakje lek
B16	16	44.0	42.9	iets steviger
B21	21	39.9	42.9	
B26	26	40.8	42.9	
B31	31	37.4	42.9	lijkt wat wateriger
B36	36	40.0	39.0	
B41	41	38.4	39.0G	
B46	46	40.9	39.0G	zakje lek?
B51	51	41.0	39.0G	minder waterig
B56	56	38.2	39.0	
B61	61	39.6	39.0G	
B66	66	38.6	39.0G	grof org. mat. (kleine stukjes)
B71	71	41.6	39.0G	veel grof org.mat. (kl. stukjes); stevig
B76	76	36.2	39.0	5 Y 3/2 donkergroen
B81	81	35.8	39.0	
B91	91	37.2	39.0G	minder grof materiaal, steviger, iets ingedroogd, ring blijft schoon
B96	96	43.3	42.9	11 mm, iets vezeliger, zandiger
B101	101	44.6	39.0	7.5 YR 1.7/1 zwart, wateriger
B106	106	56.2	39.0	stevig
B111	111	51.2	39.0	7.5 YR 1.7/1 zwart; minder vezelig, pasta achtig
B114	114	43.5	39.0	
B116	116	69.5	39.0	ca 50% zand
B118	118	71.8	39.0	bijna volledig zand
B121	121	73.8	39.0	

Kolkven (K4). Gestoken: 890529; gesneden: 890605; in koeling: 890605; gewogen en ingevroren: 890613. Lengte: 81 cm (na inklinken), waarvan 68-71 cm detritus, 2-5 cm veen en 7.8 cm zand (bevat org. mat.). De eerste 50 cm donker olijfgroen, daarna bruinzwart met macrofossielen. M.B.: Er is water uit de cylinder gelopen waardoor kern 3 cm is ingezakt. Er blijft water uit de cylinder sijpelen (langs zuiger). Som van gesneden lengtes 79 cm.

Monster	Diepte (cm)	Gew. (gr)	Vol. (cm ³)	Opmerkingen	
B227	1	43.1	39.0	plakken zijn behoorlijk stevig	
B228	2	38.9	39.0		
B229*	3	38.1	39.0		
B230	4	33.7	39.0		
B232	6	38.6	39.0		
B234	8	33.9	39.0		
B237	11	38.5	39.0		
B240	14	37.8	39.0		wat vezeltjes aan het snijdraadje
B243	17	33.3	39.0		
B247	21	38.2	39.0		
B252	26	35.7	39.0		
B257	31	35.2	39.0		
B262	36	36.1	39.0	wordt iets zandiger	
B267	41	38.4	39.0	wordt iets minder zandig, macrofossielen worden duidelijk zichtbaar	
B272	46	38.7	39.0G	kleur iets bruiner	
B277	51	39.1	41.0G	plakje blijft enigszins in vorm	
B282	56	39.5	39.0	iets minder macrofossielen	
B287	61	41.2	39.0	wordt zandiger en steviger	
B292	66	41.6	39.0		
B295	69	40.7	39.0	50% veen, 50% detritus	
B297	71	44.1	39.0	veen met zeer weinig zand en iets zwart org. mat.	
B299	73	73.8	39.0	5% veen, 95% zand met org. mat.	
B302	76	85.1	39.0	zand met org. materiaal	

Bijlage 3. Overzicht van de bepalingen van het organische-stofgehalte (%asvrij drooggewicht), de ²¹⁰Po-activiteit (ln(mBq/g)) en de standaard-afwijking hiervan in de boorkernen.

Van Esschenven, kern 2

Diepte	lnact	s
2	4.70	-
6	5.12	-
11	5.08	-
16	5.22	0.03
26	4.30	0.03
36	3.43	0.04
41	2.61	0.05
51	1.87	0.07

Kolkven, kern 1

Diepte	org. stof	lnact.	s
2	43	4.90	0.02
6	45	5.41	0.02
11	46	4.87	0.02
21	44	5.23	0.02
41	43	4.51	0.03
61	47	4.09	0.03
86	47	3.29	0.04
111	24	2.20	0.04

Van Esschenven, kern 3

Diepte	org. stof	lnact.	s
2	58	5.28	0.02
6	54	4.80	0.02
11	60	5.25	0.02
21	60	5.17	0.02
31	56	4.73	0.02
41	56	4.40	0.02
56	45	4.19	0.03
71	42	3.61	0.03

Kolkven, kern 4

Diepte	lnac.	s
3	4.85	0.03
6	4.66	0.03
11	4.54	0.03
21	4.51	0.03
31	4.59	0.03
41	4.03	0.03
51	2.45	0.07
61	0.53	0.14

Bijlage 4. Totaalsoortenlijst kiezelwieren, . Gemiddelde procentuele hoeveelheid in alle 86 monsters (Gem.), aantal monsters met de betreffende soort (N), afkortingen en namen van alle aangetroffen soorten, gesorteerd op alfabetische volgorde van de afkortingen. V is de indeling in vensoorstengroepen volgens de tekst. R, H, N, O, S, T en M zijn de ecologische indicatiewaarden volgens bijlage 1. 0 = indicatiewaarde onbekend.

V	R	H	N	O	S	T	M	Afkort.	Gem.	N	Soort- en auteursnamen
D	2	1	2	2	1	3	3	ACHNALTA	0.1	8	Achnanthes altaica (Poretzky) Cleve-Euler
D	3	2	1	1	1	3	4	ACHNBIO	0.0	4	Achnanthes bioretii Germain
D	4	2	2	2	2	4	1	ACHNCLEV	0.1	10	Achnanthes clevei Grunow
E	3	1	1	2	1	7	1	ACHNCONS	0.4	28	Achnanthes conspicua A. Mayer
D	3	1	1	1	1	1	1	ACHNDAON	0.1	7	Achnanthes daonensis Lange-Bertalot
E	4	2	2	1	2	7	3	ACHNEXIG	0.0	11	Achnanthes exigua Grunow
D	3	1	1	1	1	1	3	ACHNFLEX	0.3	22	Achnanthes flexella (Kuetzing) Brun
D	3	1	1	1	1	1	3	ACHNFLal	0.1	12	Achnanthes flexella var. alpestris Brun
D	4	1	2	2	1	3	3	ACHNHVEL	0.0	4	Achnanthes helvetica (Hustedt) Lange-Bertalot
S	4	2	2	4	3	6	1	ACHNHUNG	0.0	2	Achnanthes hungarica (Grunow) Grunow
D	3	1	1	1	1	1	3	ACHNLAEV	0.0	4	Achnanthes laevis Oestrup
E	4	2	2	3	3	5	3	ACHNLANC	0.0	8	Achnanthes lanceolata (De Brebisson) Grunow
E	4	2	2	3	4	7	0	ACHNLAfr	0.0	9	Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima Lange-Bertalot
E	4	2	0	0	4	0	0	ACHNLAm	0.0	3	Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima var. magna (Straub) Lange-Bertalot
E	4	2	2	3	3	5	3	ACHNLArs	0.1	11	Achnanthes lanceolata ssp. rostrata (Oestrup) Lange-Bertalot
D	3	1	1	1	1	1	3	ACHNLEVA	0.0	1	Achnanthes levanderi Hustedt
A	3	2	2	1	2	7	3	ACHNMINU	12.2	83	Achnanthes minutissima Kuetzing
A	0	0	0	0	0	0	0	ACHNMim	0.0	3	Achnanthes minutissima var. macrocephala Hustedt
A	3	2	0	0	0	0	0	ACHNMisc	0.1	2	Achnanthes minutissima var. scotica (Carter) Lange-Bertalot
D	3	1	1	1	1	2	1	ACHNOEST	0.0	3	Achnanthes oestrupii (Cleve-Euler) Hustedt
D	3	1	1	1	1	1	0	ACHNPSSW	0.1	9	Achnanthes pseudoswazi Carter
D	3	2	1	1	1	1	0	ACHNPUSI	0.6	41	Achnanthes pusilla (Grunow) De Toni
D	2	1	1	1	1	2	1	ACHNSUAT	0.5	21	Achnanthes subatomoides (Hustedt) Lange-Bertalot & Archibald
D	2	1	1	1	1	2	2	ACHNVENT	0.0	6	Achnanthes ventralis (Krasske) Lange-Bertalot
D	2	1	1	0	1	0	3	AMPLKRIE	0.0	1	Amphipleura kriegeriana (Krasske) Hustedt
S	4	2	2	2	4	2	2	AMPLPELL	0.1	8	Amphipleura pellucida (Kuetzing) Kuetzing
E	4	2	2	2	2	5	1	AMRACOPU	0.1	7	Amphora copulata (Kuetzing) Schoeman & Archibald
E	4	2	2	2	2	5	3	AMRAPEDI	0.1	16	Amphora pediculus (Kuetzing) Grunow
S	5	3	2	3	4	5	3	AMRAVENE	0.0	2	Amphora veneta Kuetzing
D	2	1	1	2	1	1	3	ANOMBRAC	0.4	14	Anomooneis brachysira (De Brebisson) Grunow
D	2	2	0	0	0	1	3	ANOMSTYR	0.0	2	Anomooneis styriaca (Grunow) Hustedt
D	4	2	1	2	1	2	2	ANOMVITR	1.1	40	Anomooneis vitrea (Grunow) Ross
D	3	1	1	1	1	3	2	ANOMVILA	2.3	43	Anomooneis vitrea f. lanceolata (A. Mayer) Fabri
E	4	2	2	2	2	4	1	ASRIFORM	1.8	28	Asterionella formosa Hassall
D	2	1	1	1	1	1	1	AUSEALPI	3.6	32	Aulacoseira alpigena (Grunow) Krammer
E	4	2	2	3	2	5	1	AUSEAMBI	9.0	34	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen
D	2	1	1	1	1	1	1	AUSEDIST	0.2	2	Aulacoseira distans (Ehrenberg) Simonsen
D	2	1	1	1	1	1	3	AUSEDini	0.0	1	Aulacoseira distans var. nivalis (W. Smith) Haworth
E	4	2	2	3	2	5	1	AUSEGRAM	0.6	2	Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen
O	0	1	0	0	0	0	2	AUSEMUZZ	1.3	26	Aulacoseira muzzanensis (Meister) Krammer
D	2	1	1	1	1	1	2	AUSEPFAF	0.0	1	Aulacoseira paffiana (Reinsch) Krammer
E	4	2	1	2	2	4	2	CANEBACI	0.0	2	Caloneis bacillum (Grunow) Cleve
E	4	2	1	2	1	4	1	CANESILI	0.0	1	Caloneis silicula (Ehrenberg) Cleve
D	3	2	1	1	1	3	4	CANETENU	0.0	1	Caloneis tenuis (Gregory) Krammer
D	2	1	1	1	1	1	0	CANEUNDO	0.0	2	Caloneis undulata (Gregory) Krammer
O	0	2	0	0	0	0	0	CCNEEOD	0.0	2	Cocconeis neodiminuta Krammer
E	4	3	2	2	2	5	1	CCNEPEDI	0.0	2	Cocconeis pediculus Ehrenberg
E	4	2	2	3	2	5	2	CCNEPLAC	0.3	32	Cocconeis placentula Ehrenberg
E	4	2	2	3	2	5	2	CCNEPLEu	0.0	5	Cocconeis placentula var. euglypta (Ehrenberg) Grunow
E	4	2	2	3	2	5	2	CCNEPLli	0.5	25	Cocconeis placentula var. lineata (Ehrenberg) Van Heurck
E	4	2	1	1	2	5	2	CYLAFFI	0.0	4	Cymbella affinis Kuetzing
E	0	2	0	0	3	7	0	CYLACAES	0.0	2	Cymbella caespitosa (Kuetzing) Brun
D	3	1	1	1	1	1	3	CYLACESA	2.8	51	Cymbella cesatii (Rabenhorst) Grunow
E	4	2	1	2	2	5	1	CYLACIST	0.1	9	Cymbella cistula (Ehrenberg) Kirchner
O	3	2	0	0	1	0	0	CYLACUSP	0.0	4	Cymbella cuspidata Kuetzing
D	3	2	1	1	1	2	2	CYLACYMB	0.0	2	Cymbella cymbiformis Agardh
D	0	1	1	1	1	1	0	CYLADESC	0.2	23	Cymbella descripta (Hustedt) Krammer & Lange-Bertalot
D	5	2	1	1	1	3	1	CYLAHRE	0.0	4	Cymbella ehrenbergii Kuetzing
D	0	1	1	1	1	2	3	CYLAFALA	0.0	4	Cymbella falaisensis (Grunow) Krammer & Lange-Bertalot
D	2	1	1	1	1	2	3	CYLAGRAC	0.1	17	Cymbella gracilis (Ehrenberg) Kuetzing
D	4	2	1	1	1	3	2	CYLAHELV	0.2	16	Cymbella helvetica Kuetzing
D	3	1	1	1	1	1	3	CYLAINCE	0.0	1	Cymbella incerta (Grunow) Cleve
D	4	2	1	1	1	4	3	CYLAMICE	1.4	42	Cymbella microcephala Grunow
E	3	2	0	0	0	0	0	CYLAMINU	0.0	2	Cymbella minuta Hilse ex Rabenhorst
E	3	2	2	2	2	5	2	CYLANALI	0.0	6	Cymbella naviculiformis (Auerswald) Cleve
D	2	1	1	1	1	1	4	CYLAPERP	0.0	2	Cymbella perpusilla A. Cleve
E	3	2	2	3	3	7	1	CYLASILE	0.4	29	Cymbella silesiaca Bleisch
D	3	1	1	1	1	2	3	CYLASUAE	0.0	1	Cymbella subaequalis Grunow
D	0	1	1	1	1	0	0	CYLASUCU	0.0	10	Cymbella subcuspidata Krammer
E	5	3	2	2	3	5	1	CYPHDUBI	4.8	32	Cyclostephanos dubius (Fricke) Round
E	4	2	2	3	2	5	1	CYPLSOLE	0.0	3	Cymatopleura solea (De Brebisson) W. Smith
O	0	0	0	0	0	0	1	CYTEBOaf	2.2	42	Cyclotella bodanica var. affinis (Grunow) Cleve-Euler

Bijlage 4 (vervolg).

V	R	H	N	O	S	T	M	Afkort.	Gem.	N	Soort- en auteursnamen
S	4	3	3	5	4	5	2	CYTEMENE	0.2	22	Cyclotella meneghiniana Kuetzing
S	3	2	2	3	3	5	1	CYTEPSST	0.2	16	Cyclotella pseudostelligera Hustedt
E	4	2	1	2	2	5	1	CYTERADI	0.0	3	Cyclotella radiosa (Grunow) Lemmermann
O	0	0	2	0	0	0	0	CYTESTEL	0.4	2	Cyclotella stelligera (Cleve & Grunow) Van Heurck
O	4	2	1	1	2	3	3	DENTKUET	0.4	22	Denticula kuetzingii Grunow
E	4	3	2	3	3	5	1	DIATTENU	0.0	3	Diatoma tenuis Agardh
O	4	2	1	1	1	3	3	DINEELLI	0.0	1	Diploneis elliptica (Kuetzing) Cleve
O	4	2	1	1	1	0	4	DINEOVAL	0.0	8	Diploneis ovalis (Hilse) Cleve
E	5	2	1	2	2	4	2	EPITADNA	0.1	13	Epithemia adnata (Kuetzing) De Brebisson
E	5	2	1	2	2	5	2	EPITSORE	0.1	19	Epithemia sorex Kuetzing
E	5	2	1	2	2	4	3	EPITTURG	0.0	2	Epithemia turgida (Ehrenberg) Kuetzing
D	3	1	1	0	1	2	3	EUTIARCU	0.3	29	Eunotia arcus Ehrenberg
D	2	1	1	0	1	2	0	EUTIARLU	0.0	2	Eunotia arculus (Grunow) Lange-Bertalot & Noerpel
T	6	2	2	2	2	7	3	EUTIBILU	0.5	33	Eunotia bilunaris (Ehrenberg) Mills
T	2	2	2	2	1	2	4	EUTIBIMu	0.1	9	Eunotia bilunaris var. mucophila Lange-Bertalot, Noerpel & Alles
D	1	0	0	0	0	0	0	EUTICIRC	0.0	7	Eunotia circumborealis Lange-Bertalot & Noerpel
D	2	1	1	1	1	1	3	EUTIDENT	0.1	2	Eunotia denticulata (De Brebisson) Rabenhorst
D	2	1	1	1	1	1	3	EUTIELEG	0.0	3	Eunotia elegans Oestrup
X	1	2	2	2	3	7	3	EUTIEXIG	0.8	14	Eunotia exigua (De Brebisson) Rabenhorst non sensu Hustedt pro parte
D	2	1	1	1	1	2	2	EUTIFABA	0.0	4	Eunotia faba Ehrenberg
D	2	1	1	1	1	2	3	EUTIFLEX	0.0	2	Eunotia flexuosa (De Brebisson) Kuetzing non sensu auct. nonnull.
T	2	2	1	1	1	3	2	EUTIFORM	0.0	7	Eunotia formica Ehrenberg
T	2	1	0	0	0	0	3	EUTIIIMPL	0.8	46	Eunotia implicata Noerpel, Lange-Bertalot & Alles
D	2	1	1	1	1	1	2	EUTIIINCI	1.4	32	Eunotia incisa Gregory
D	2	1	0	0	0	1	3	EUTIIINTE	0.2	6	Eunotia intermedia (Krasske) Noerpel & Lange-Bertalot
D	2	1	1	1	1	1	4	EUTIMEIS	0.0	2	Eunotia meisteri Hustedt
T	2	1	0	0	1	0	4	EUTIMINO	0.1	7	Eunotia minor (Kuetzing) Grunow
D	2	1	1	1	1	1	3	EUTINAEG	0.2	11	Eunotia naegelii Migula
T	1	1	1	1	1	1	4	EUTIPALU	0.0	3	Eunotia paludosa Grunow
T	2	1	2	1	2	3	4	EUTIPECT	0.1	7	Eunotia pectinalis (Dillwyn?, O.F. Mueller? Kuetzing) Rabenhorst
T	2	1	2	1	2	1	3	EUTIPEun	0.0	5	Eunotia pectinalis var. undulata (Ralfs) Rabenhorst
T	2	1	1	1	1	1	3	EUTIRHOM	2.3	27	Eunotia rhomboidea Hustedt
D	0	0	0	0	0	0	0	EUTIRHYN	0.0	1	Eunotia rhynchocephala Hustedt
D	2	1	1	1	1	1	3	EUTISERR	0.0	1	Eunotia serra Ehrenberg
D	2	1	1	1	1	1	3	EUTISEte	0.0	2	Eunotia serra var. tetraodon (Ehrenberg) Noerpel
D	3	1	2	1	2	1	3	EUTISOLE	0.0	1	Eunotia soleirolii (Kuetzing) Rabenhorst
T	1	1	1	1	1	1	3	EUTISUAR	0.0	1	Eunotia subarcuatooides Alles, Noerpel & Lange-Bertalot
D	2	1	1	1	1	2	3	EUTIVENE	0.0	1	Eunotia veneris (Kuetzing) De Toni
O	3	2	1	1	2	7	1	FRAGBICA	0.0	2	Fragilaria bicapitata A. Mayer
E	4	2	0	0	0	5	0	FRAGBICE	0.0	4	Fragilaria biceps (Kuetzing) Lange-Bertalot
E	4	2	1	1	1	7	2	FRAGBREV	2.8	63	Fragilaria brevistriata Grunow
E	3	2	0	0	2	3	0	FRAGCAPU	0.1	4	Fragilaria capucina Desmazieres
O	4	2	0	0	1	2	0	FRAGCAam	0.0	1	Fragilaria capucina var. amphicephala (Grunow) Lange-Bertalot
O	3	2	1	1	1	2	0	FRAGCAgr	0.4	23	Fragilaria capucina var. gracilis (Oestrup) Hustedt
O	4	2	0	0	0	0	0	FRAGCAme	0.0	1	Fragilaria capucina var. mesolepta (Rabenhorst) Rabenhorst
O	0	0	0	0	0	0	0	FRAGCAra	0.0	3	Fragilaria capucina var. radicans (Kuetzing) Lange-Bertalot
E	4	2	2	3	3	5	3	FRAGCAva	0.1	9	Fragilaria capucina var. vaucheriae (Kuetzing) Lange-Bertalot
E	4	2	1	1	2	4	1	FRAGCOEN	7.5	75	Fragilaria construens (Ehrenberg) Grunow
E	4	2	2	1	1	4	2	FRAGCObi	0.2	10	Fragilaria construens f. binodis (Ehrenberg) Hustedt
S	4	3	2	1	1	4	1	FRAGCOsu	0.0	2	Fragilaria construens f. subsalina (Hustedt) Hustedt
E	4	2	2	1	2	4	1	FRAGCOve	7.9	67	Fragilaria construens f. venter (Ehrenberg) Hustedt
O	3	2	0	0	0	3	1	FRAGDELI	0.3	29	Fragilaria delicatissima (W. Smith) Lange-Bertalot
D	3	1	1	1	1	1	2	FRAGEXIG	5.7	77	Fragilaria exigua Grunow non (W. Smith) Lemmermann
S	4	4	2	3	3	5	3	FRAGFASC	0.0	1	Fragilaria fasciculata (Agardh) Lange-Bertalot sensu lato
O	4	2	0	0	0	0	2	FRAGLAPP	0.0	1	Fragilaria lapponica Grunow
D	3	1	1	1	1	2	2	FRAGNANA	0.3	19	Fragilaria nanana Lange-Bertalot
D	0	1	1	1	1	0	0	FRAGNEOP	0.0	1	Fragilaria neoproducta Lange Bertalot
E	4	2	1	1	2	4	2	FRAGPARA	0.0	1	Fragilaria parasitica (W. Smith) Grunow
E	4	2	1	1	2	4	2	FRAGPAsu	0.0	6	Fragilaria parasitica var. subconstricta Grunow
E	4	2	2	1	2	7	3	FRAGPINN	2.3	56	Fragilaria pinnata Ehrenberg
S	4	4	2	3	3	5	3	FRAGPULC	0.0	1	Fragilaria pulchella (Ralfs) Lange-Bertalot
D	2	1	1	1	1	2	2	FRAGTENE	0.1	11	Fragilaria tenera (W. Smith) Lange-Bertalot
E	4	2	2	3	4	7	2	FRAGULNA	0.0	4	Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot
E	4	2	2	2	3	5	2	FRAGULac	0.0	1	Fragilaria ulna var. acus (Kuetzing) Lange-Bertalot
D	3	1	1	1	1	2	3	FRAGVIRE	0.0	1	Fragilaria virescens Ralfs
T	2	1	1	1	1	1	2	FRUSRHOM	0.6	17	Frustulia rhomboides (Ehrenberg) De Toni
T	1	1	1	1	1	1	3	FRUSRHcr	0.0	2	Frustulia rhomboides var. crassinervia (De Brebisson) Ross
T	1	1	1	1	1	1	3	FRUSRHsa	0.9	34	Frustulia rhomboides var. saxonica (Rabenhorst) De Toni
D	2	1	1	1	1	1	2	FRUSRHvi	0.1	7	Frustulia rhomboides var. viridula (De Brebisson) Cleve
E	4	2	1	2	2	5	2	GONEACUM	0.1	9	Gomphonema acuminatum Ehrenberg
E	4	2	1	1	2	3	3	GONEAFFI	0.0	1	Gomphonema affine Kuetzing
O	4	2	1	1	1	1	0	GONEANGU	0.0	1	Gomphonema angustum Agardh
O	4	2	1	1	2	4	3	GONEDICH	0.0	1	Gomphonema dichotomum Kuetzing
D	3	2	1	1	1	3	3	GONEGRAC	0.0	4	Gomphonema gracile Ehrenberg
D	4	2	1	1	1	1	3	GONELATE	0.6	26	Gomphonema lateripunctatum Reichardt & Lange-Bertalot
S	3	2	3	4	4	5	3	GONEPARV	0.1	18	Gomphonema parvulum (Kuetzing) Kuetzing
D	3	1	1	1	1	1	0	GONEPAes	0.1	9	Gomphonema parvulum var. exilissimum Grunow

Bijlage 4 (vervolg).

V	R	H	N	O	S	T	M	Afkort.	Gem.	N	Soort- en auteursnamen
O	0	2	0	0	0	7	0	GONEPUMI	0.2	12	Gomphonema pumilum (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot
O	0	0	0	0	0	0	0	GONESPEC	0.0	1	Gomphonema spec.
D	3	1	1	1	1	2	2	GONESUTI	0.0	7	Gomphonema subtile Ehrenberg
E	4	2	1	2	2	4	2	GONETRUM	0.0	2	Gomphonema truncatum Ehrenberg
E	4	2	1	1	2	4	3	GONEVIBR	0.0	1	Gomphonema vibrio Ehrenberg
E	5	2	2	3	2	5	2	GYSIACUM	0.0	1	Gyrosigma acuminatum (Kuetzing) Rabenhorst
E	5	2	2	3	2	5	1	GYSIATTE	0.0	11	Gyrosigma attenuatum (Kuetzing) Rabenhorst
S	3	2	2	2	3	7	4	HANTAMPH	0.0	1	Hantzschia amphioxys (Ehrenberg) Grunow
S	4	4	0	0	2	0	3	MAGLSMIT	0.0	8	Mastogloia smithii Thwaites
O	0	0	0	0	0	0	0	NAVI1097	0.5	17	Navicula spec. 1097-3
O	0	0	0	0	0	0	0	NAVI3739	0.1	6	Navicula spec. 3739
D	3	2	1	1	1	3	0	NAVIABSO	0.1	19	Navicula absoluta Hustedt
E	4	2	1	2	2	4	2	NAVIBACI	0.0	10	Navicula bacillum Ehrenberg
D	3	1	1	1	1	3	5	NAVIBRYO	0.0	2	Navicula bryophila Petersen
E	4	2	2	3	3	5	1	NAVICATO	0.0	3	Navicula capitatoradiata Germain
E	4	2	2	3	3	5	4	NAVICINC	0.0	1	Navicula cincta (Ehrenberg) Ralfs
E	4	3	2	1	2	4	3	NAVICLEM	0.0	1	Navicula clementis Grunow
D	3	1	1	1	1	2	3	NAVICCOCC	0.0	2	Navicula cocconeiformis Gregory ex Greville
E	3	2	2	3	3	7	2	NAVICRCE	0.0	6	Navicula cryptocephala Kuetzing
E	4	2	0	0	2	7	2	NAVICRTE	0.6	35	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot
E	4	2	2	3	3	5	1	NAVICUSP	0.0	2	Navicula cuspidata (Kuetzing) Kuetzing
E	4	2	2	2	2	5	3	NAVIELGI	0.0	1	Navicula elginensis (Gregory) Ralfs
O	3	2	1	1	1	3	4	NAVIEVAN	0.0	1	Navicula evanida Hustedt
D	1	1	1	1	1	1	4	NAVIFEST	0.0	1	Navicula festiva Krasske
E	5	2	1	1	2	5	2	NAVIGRAC	0.0	4	Navicula graciloides A. Mayer sensu Hustedt & auct. nonnull.
D	2	2	1	1	1	2	0	NAVIJAER	0.0	3	Navicula jaernefeltii Hustedt
O	3	1	1	1	1	3	2	NAVILAEV	0.0	1	Navicula laevislima Kuetzing
D	2	1	1	1	1	2	3	NAVILEPT	0.1	8	Navicula leptostriata Joergensen
D	2	1	1	1	1	1	4	NAVIMECR	0.1	16	Navicula mediocris Krasske
O	0	0	0	0	0	0	0	NAVIMIDI	0.0	1	Navicula microdigitoradiata Lange-Bertalot
S	4	2	3	4	4	5	3	NAVIMINI	0.5	33	Navicula minima Grunow
D	1	1	1	0	1	0	0	NAVIMIPU	0.1	7	Navicula micropunctata (Germain) Kobayasi & Nagumo
O	4	1	0	0	1	0	2	NAVIMODI	0.0	2	Navicula modica Hustedt
E	4	2	2	2	2	5	1	NAVIOBLO	0.0	2	Navicula oblonga (Kuetzing) Kuetzing
D	1	1	1	1	1	1	3	NAVIPARA	0.1	10	Navicula parasubtilissima Kobayasi & Nagumo
D	4	2	1	1	1	4	1	NAVIPSLA	0.0	2	Navicula pseudolanceolata Lange-Bertalot
E	4	2	1	2	2	4	3	NAVIPSSC	0.1	9	Navicula pseudoscutiformis Hustedt
D	4	2	1	1	1	2	3	NAVIPSVE	0.9	37	Navicula pseudoventralis Hustedt
E	3	2	2	3	3	4	2	NAVIPUPU	0.3	35	Navicula pupula Kuetzing
E	3	2	2	2	2	4	3	NAVIRADI	0.7	49	Navicula radiosa Kuetzing
E	4	2	2	4	2	7	2	NAVIRHCE	0.1	9	Navicula rhynchocephala Kuetzing
S	4	3	0	0	3	0	0	NAVIRHTE	0.0	5	Navicula rhynchotella Lange-Bertalot
D	3	2	1	1	1	3	0	NAVISCHA	0.0	1	Navicula schadei Krasske
D	4	2	1	1	1	3	1	NAVISCHO	0.5	29	Navicula schoenfeldii Hustedt
S	3	2	3	4	4	5	3	NAVISELU	0.0	8	Navicula seminulum Grunow
D	2	1	1	1	1	1	4	NAVISOEH	0.0	1	Navicula soehrensii Krasske
D	2	1	1	1	1	1	4	NAVISOHa	0.1	10	Navicula soehrensii var. hassiaca (Krasske) Lange-Bertalot
D	4	2	0	1	0	0	4	NAVISTRO	0.0	4	Navicula stroemii Hustedt
S	4	2	4	4	4	5	3	NAVISUMI	0.2	9	Navicula subminuscula Manguin
O	0	0	0	0	0	0	0	NAVISURA	0.1	6	Navicula submuralis Hustedt
D	1	1	1	1	1	1	3	NAVISUTI	0.0	2	Navicula subtilissima Cleve sensu Kobayasi & Nagumo, non sensu Hustedt
E	5	2	0	0	2	7	1	NAVITUSC	0.0	5	Navicula tuscula Ehrenberg non sensu Grunow
E	4	3	2	4	4	5	3	NAVIVENE	0.0	3	Navicula veneta Kuetzing
D	4	2	0	0	0	2	2	NAVIVITA	0.3	27	Navicula vitabunda Hustedt
D	3	1	0	0	1	3	0	NAVIVITI	0.2	14	Navicula vitiosa Schimanski
O	4	2	0	0	0	2	0	NAVIWILD	0.2	14	Navicula wildii Lange-Bertalot
O	0	0	0	0	0	0	0	NAVICMID	0.0	1	Navicula cf. microdigitoradiata
E	3	2	1	1	1	4	1	NEIDAFFI	0.0	1	Neidium affine (Ehrenberg) Pfitzer
D	2	1	1	1	1	1	3	NEIDAFlo	0.0	1	Neidium affine var. longiceps (Gregory) Cleve
E	3	2	0	0	0	2	3	NEIDAMPL	0.1	12	Neidium ampliatus (Ehrenberg) Krammer
E	3	2	1	1	2	3	1	NEIDIRID	0.0	2	Neidium iridis (Ehrenberg) Cleve
D	3	1	1	1	2	3	3	NITZACID	0.0	1	Nitzschia acidoclinata Lange-Bertalot
S	0	4	0	0	0	0	0	NITZAGNI	0.0	1	Nitzschia agnita Hustedt
S	3	2	2	2	2	5	0	NITZARCH	0.0	5	Nitzschia archibaldii Lange-Bertalot
E	4	2	2	2	2	4	1	NITZFONT	0.8	32	Nitzschia fonticola Grunow non sensu Hustedt
O	4	2	0	0	2	0	2	NITZFOSS	0.0	1	Nitzschia fossilis (Grunow) Grunow
O	4	2	0	0	0	0	0	NITZFOpe	0.4	28	Nitzschia fonticola var. pelagica Hustedt
E	3	1	0	2	2	3	1	NITZGRAC	0.0	3	Nitzschia gracilis Hantzsch
T	3	1	1	1	1	3	4	NITZHANT	0.0	1	Nitzschia hantzschiana Rabenhorst
S	4	3	3	3	3	5	3	NITZINSP	0.1	5	Nitzschia inconspicua Grunow pro parte (Lectotypus)
D	4	2	1	1	1	3	0	NITZLACU	0.0	3	Nitzschia lacuum Lange-Bertalot
E	4	2	2	2	2	4	3	NITZLINE	0.0	2	Nitzschia linearis (Agardh) W. Smith
E	4	2	4	3	3	5	1	NITZMICE	0.1	4	Nitzschia microcephala Grunow
D	3	2	0	1	2	3	3	NITZNANA	0.0	1	Nitzschia nana Grunow
S	1	2	2	2	2	7	3	NITZPAAE	0.1	11	Nitzschia paleaeformis Hustedt
E	4	2	4	3	3	5	2	NITZPACE	0.1	14	Nitzschia paleacea (Grunow) Grunow
S	3	2	4	4	5	6	3	NITZPALE	0.4	16	Nitzschia palea (Kuetzing) W. Smith

Bijlage 4 (slot).

V	R	H	N	O	S	T	M	Afkort.	Gem.	N	Soort- en auteursnamen
D	4	2	1	1	1	2	3	NITZPERM	0.4	18	Nitzschia perminuta (Grunow) M. Peragallo
E	4	2	2	2	2	7	1	NITZRECT	0.0	1	Nitzschia recta Hantzsch
S	4	2	2	3	2	5	2	NITZSIMO	0.0	2	Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Smith
O	3	1	1	1	2	3	3	NITZSIta	0.1	11	Nitzschia sinuata var. tabellaria (Grunow) Grunow
O	2	2	0	0	0	0	0	NITZSUTI	0.0	2	Nitzschia subtilis Grunow
D	2	1	1	1	1	2	3	PEROFIBU	0.1	15	Peronia fibula (De Brebisson) Ross
T	3	2	2	1	2	2	4	PINNBORE	0.0	1	Pinnularia borealis Ehrenberg
T	3	2	2	3	3	7	2	PINNGIBB	0.0	9	Pinnularia gibba Ehrenberg
D	3	1	1	1	1	2	3	PINNINRU	0.1	22	Pinnularia interrupta W. Smith
O	3	2	2	2	2	4	2	PINNMAIO	0.1	5	Pinnularia maior (Kuetzing) Rabenhorst
T	3	2	2	3	2	7	3	PINNMIST	0.1	10	Pinnularia microstauron (Ehrenberg) Cleve
D	2	1	1	1	1	1	4	PINNSTOM	0.2	8	Pinnularia stomatophora (Grunow) Cleve
O	2	0	0	0	0	0	0	PINNSU1p	0.2	4	Pinnularia substomatophora var. 1 PIRLA -
T	2	2	2	3	2	2	3	PINNSUCA	0.0	2	Pinnularia subcapitata Gregory
T	1	1	2	3	2	1	3	PINNSUhi	0.0	3	Pinnularia subcapitata var. hilseana (Janisch) O. Mueller
E	3	2	2	3	2	7	3	PINNVIRI	0.2	19	Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenberg
E	4	2	2	2	2	5	2	RHSPABBR	0.0	1	Rhoicosphenia abbreviata (Agardh) Lange-Bertalot
D	2	1	1	1	1	1	1	STBIDELI	0.0	2	Stenopterobia delicatissima (Lewis) De Brebisson
S	5	2	3	4	4	6	2	STDIHANT	0.7	35	Stephanodiscus hantzschii Grunow
E	3	2	2	2	2	4	2	STNEANCE	0.1	12	Stauroneis anceps Ehrenberg
D	2	2	0	2	1	0	2	STNEANgr	0.0	4	Stauroneis anceps var. gracilis (Ehrenberg) Brun
O	3	2	0	0	0	0	0	STNEANSi	0.1	5	Stauroneis anceps var. siberica Grunow
E	3	2	2	2	2	4	3	STNEKRIE	0.0	3	Stauroneis kriegeri Patrick
E	3	2	1	1	0	4	2	STNELEGU	0.0	1	Stauroneis legumen (Ehrenberg) Kuetzing
E	3	2	2	3	2	4	2	STNEPHOE	0.1	16	Stauroneis phoenicenteron (Nitzsch) Ehrenberg
E	4	2	2	2	2	5	3	SURIANGU	0.0	1	Surirella angusta Kuetzing
D	1	1	1	1	1	1	2	TABEBIel	0.0	1	Tabellaria binalis var. elliptica Flower
E	3	1	1	1	2	2	0	TABEFENE	0.1	12	Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kuetzing
D	2	1	1	1	2	3	3	TABEFLOC	0.5	40	Tabellaria flocculosa (Roth) Kuetzing
T	1	1	1	1	1	1	2	TABEQUAD	0.4	29	Tabellaria quadriseptata Knudson

Bijlage 5 (vervolg 1).

Van Esschenven, kern 2 (slot)

Srt/nr	01	04	06	08	11	14	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	64	66	68	71
FRAGPINN	17	19	20	21	34	33	36	54	34	23	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGTENE	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGULNA	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
FRUSRHOM	1	2	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	2	2	9	17	77	-	-	-
FRUSRHsa	2	1	2	2	2	1	-	-	-	-	1	2	6	9	26	72	2	-	-	-
GONEACUM	-	2	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GONEGRAC	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
GONELATE	-	4	3	1	-	-	4	2	7	20	35	16	8	1	-	-	-	-	-	-
GONEPAes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5	-	1	4	-	-	-	-	-	-
GONEPUMI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
GONESUTI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
GYSIATTE	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAGLSMIT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVI1097	24	22	29	15	16	3	10	7	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVIABSO	-	-	2	-	4	-	5	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVIBRYO	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVICATO	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-
NAVICRTE	3	-	1	3	2	1	3	2	1	18	11	18	10	2	2	-	-	2	-	-
NAVIFEST	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVIJAER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	5	-	-	-	-	-
NAVILEPT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	17	-	1	-	-
NAVIMECR	-	2	6	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	9	3	1	-	-	-	-
NAVIMINI	1	1	11	6	7	2	9	9	1	4	8	1	-	-	-	-	-	2	-	-
NAVIMIPU	2	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	3	-	-	-
NAVIPARA	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
NAVIPSSC	-	2	-	1	1	-	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVIPSVE	25	8	10	10	14	24	18	23	18	4	5	1	-	-	1	-	-	-	-	-
NAVIPUPU	1	1	-	1	1	-	-	-	-	1	3	3	3	2	6	1	-	-	-	-
NAVIRADI	-	-	-	1	-	-	3	1	5	1	3	3	4	4	5	3	1	2	-	-
NAVIRHCE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-
NAVISCHA	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVISCHO	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVISELU	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVISOEH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
NAVISOha	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	6	2	1	-	1	-	-
NAVISUMI	-	-	4	-	4	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVISURA	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVISUTI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-
NAVITUSC	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVIVITA	-	-	-	8	2	5	-	8	8	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVIVITI	3	2	4	9	5	1	7	2	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NEIDAFFI	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NEIDAFlo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
NEIDAMPL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NITZAGNI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NITZARCH	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
NITZFONT	-	-	3	6	1	-	5	-	2	1	1	7	1	4	10	12	1	2	-	-
NITZFope	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NITZGRAC	8	6	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NITZINSP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	5	2	8	-	1	-	-
NITZLACU	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
NITZMICE	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	6	9	-	-	1	-	-
NITZNANA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
NITZPACE	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-
NITZPALE	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
NITZPERM	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4	15	9	15	2	-	-	-
NITZSIta	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NITZSUTI	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PEROFIBU	2	1	1	1	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
PINNGIBB	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-
PINNINRU	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	2	1	3	7	-	-	-
PINNMAIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
PINNMISt	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PINNStOM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	48	-	-	-
PINNSUCA	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PINNSUhi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
PINNVIRI	-	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	2	-	1	-	-	-
STIDELI	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
STNEANCE	-	-	1	2	-	-	-	-	1	-	-	-	3	2	3	5	2	-	-	-
STNEANgr	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
STNEANsi	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TABEBIel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
TABEFENE	-	-	-	-	1	-	1	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TABEFLOC	1	1	-	4	6	3	1	-	6	2	2	2	1	1	-	2	8	-	-	-
TABEQUAD	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	3	1	-	-	-
Totaal	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	100	1	4

Bijlage 5 (vervolg 2).

Van Esschenven, kern 3

Srt/nr	01	04	06	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	77	81	86
ACHNDAON	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
ACHNEXIG	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACHNFLEX	4	2	2	8	2	1	12	4	6	9	7	6	4	1	5	3	-	-	-
ACHNHELV	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5
ACHNLANC	-	2	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACHNLArS	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACHNMINU	77	50	68	47	31	20	44	70	142	129	85	74	68	62	42	36	10	35	114
ACHNPSSW	-	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-
ACHNPUSI	2	3	7	3	6	10	8	7	5	6	7	9	5	3	1	-	-	-	-
ACHNSUAT	15	5	8	10	7	18	27	15	13	9	18	7	12	4	-	-	-	-	-
AMPLPELL	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ANOMBRAC	3	-	-	1	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
ANOMSTYR	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
ANOMVITR	13	8	13	18	21	6	7	8	13	12	23	22	42	27	16	8	2	-	-
ANOMVIl a	13	18	21	9	15	33	11	16	7	11	14	14	27	47	59	94	18	-	-
AUSEDIST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68	4
AUSEGRAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	215	7
CANESILI	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CANETENU	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CCNEPLAC	4	1	1	-	-	-	2	3	1	1	-	5	1	-	-	-	9	-	-
CYLACESA	22	20	22	11	11	16	4	2	11	32	30	43	40	72	28	83	1	-	-
CYLACUSP	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
CYLACYMB	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CYLADESC	-	-	1	2	-	4	-	-	2	-	5	3	5	4	2	2	-	-	-
CYLAEHRE	-	1	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CYLAFALA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	6	-	-	-	-
CYLAGRAC	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CYLAHELV	5	1	4	2	-	-	7	4	3	3	1	3	4	5	-	-	-	-	-
CYLAMICE	11	10	1	3	12	7	8	7	5	14	31	46	37	25	35	12	13	-	-
CYLANALI	-	-	-	1	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
CYLASILE	3	4	2	3	3	4	3	-	4	-	5	9	-	3	8	12	-	-	-
CYLASUCU	1	1	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
CYTEMENE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
CYTERADI	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DENTKUET	4	8	7	-	3	5	10	9	13	12	13	3	7	3	-	-	-	-	-
EPITADNA	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EPITSORE	1	3	1	-	-	1	-	-	-	3	6	-	2	-	-	-	-	-	-
EUTIARCU	4	5	3	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	1	-	-	2	-	-
EUTIBILU	15	4	6	15	9	8	10	6	1	-	-	-	-	1	1	-	1	-	3
EUTIBImJ	-	3	1	8	2	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	24
EUTIELEG	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-
EUTIEXIG	-	-	3	4	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96
EUTIFABA	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
EUTIFLEX	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EUTIFORM	-	-	1	-	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EUTIIIMPL	3	9	6	8	4	5	5	-	6	3	1	1	3	3	-	2	-	13	84
EUTIIINCI	2	3	4	4	10	7	4	-	-	-	-	1	2	4	8	7	128	-	-
EUTIIINTE	-	1	5	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	53	5	-
EUTIMINO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
EUTINAEG	7	2	2	-	3	1	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EUTIPALU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
EUTIPECT	-	-	-	-	8	5	2	3	-	5	4	-	3	-	-	-	-	-	-
EUTIPEun	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EUTIRHOM	11	8	5	14	3	13	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	45
EUTISERR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
EUTISEte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
FRAGBREV	1	7	9	7	12	12	6	11	25	22	15	3	4	1	-	-	-	-	-
FRAGCOEN	40	78	39	34	44	44	84	84	35	43	17	5	1	-	-	-	1	1	-
FRAGCOve	24	25	7	4	3	16	20	16	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGEXIG	36	28	27	50	42	41	26	26	10	9	8	28	21	28	13	23	10	-	-
FRAGPINN	-	12	13	12	7	13	10	15	25	11	4	1	-	-	-	-	-	-	-
FRAGPULC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
FRUSRHOM	-	-	1	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	8	14	10	52	-	-
FRUSRHcr	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
FRUSRHsa	1	1	4	10	4	3	4	-	-	-	1	2	3	2	40	14	35	1	-
FRUSRHvi	3	1	2	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GONEACUM	-	-	-	-	3	1	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
GONEANGU	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GONEPARV	-	-	2	-	5	2	-	1	2	3	-	3	1	1	-	-	-	4	4
GONESUTI	-	1	1	-	-	-	1	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-
MAGLSMIT	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-
NAVI1097	3	4	9	20	14	3	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVI3739	-	3	6	6	9	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVIBACI	-	1	2	2	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-

Bilage 5 (vervolg 4).

Kolkven, kern 1

Srt/nr	01	02	04	06	08	11	14	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	91	101	106	111		
ACHNBIOR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	
ACHNCLEV	-	-	2	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
ACHNCONS	1	-	-	-	1	-	-	-	-	4	1	2	-	4	-	-	3	1	4	3	1	-	-	4	-	-	
ACHNEXIG	-	1	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
ACHNFLEX	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
ACHNFLa1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	
ACHNHUNG	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ACHNLANC	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	
ACHNLAfr	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ACHNLArs	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ACHNMINU	28	5	5	13	2	5	-	3	6	7	3	3	4	4	-	-	2	3	9	61	73	97	16	5	1		
ACHNOEST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2	1	
ACHNPUSI	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	-	
ACHNSUAT	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
AMRACOPI	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	1	
AMRAPEDI	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	9	1	-	-	-	-	-	-	-	
ANOMVITR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	6	5	3	-	-	
ANOMVI La	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	
ASRIFORM	41	21	23	60	29	58	20	38	28	34	22	17	5	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
AUSEALPI	-	26	23	17	25	31	46	40	28	34	16	22	40	96	233	255	55	10	4	-	-	-	-	-	-	-	
AUSEAMBI	63	89	105	98	127	133	139	148	207	139	144	189	139	64	79	65	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
AUSEMUZZ	7	17	36	8	32	2	27	13	6	25	35	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
CANEUNDU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
CCNEPLAC	1	-	2	1	-	3	8	-	2	-	-	-	-	-	1	2	1	5	-	-	4	-	-	-	-	-	
CCNEPLeu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	6	5	-	-	-	-	-	-	
CCNEPLi	-	1	-	5	3	-	-	-	2	2	-	1	-	3	-	7	36	17	29	17	9	2	-	-	-	-	
CYLACESA	-	-	-	-	-	4	-	2	-	-	1	-	-	1	-	-	-	4	2	6	4	13	4	-	-	-	
CYLACIST	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	4	1	1	-	-	-	-	-	
CYLADESC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
CYLAFALA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	
CYLAGRAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
CYLAHELV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	14	4	-	-	-	-	-	
CYLAMICE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	6	13	14	10	1	4	-	-	
CYLASILE	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	2	4	5	12	-	-	3	-	-	
CYLASUCU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
CYPHDUBI	71	95	84	84	66	59	50	42	33	67	80	64	54	83	12	11	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
CYPLSOLE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CYTEBoaf	5	78	59	29	28	11	21	3	6	6	2	6	22	15	-	3	4	2	2	2	12	49	1	2	-	-	
CYTEMENE	-	4	6	1	3	2	2	4	4	-	9	2	2	1	1	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
CYTEPSST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
CYTESTEL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	83	-	
DENTKUET	-	-	-	-	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	13	28	-	-	1	-	-	
DIATTENU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
DINEELLI	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
DINEOVAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	2	1	3	1	-	-	-	-	-	
EPITADNA	-	-	3	-	3	-	-	-	-	4	-	-	3	-	-	6	2	5	3	-	-	-	-	-	-	-	
EPITSORE	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
EPITTURG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
EUTIARCU	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2	-	1	1	-	-	2	-	-	3	8	12	20	-	-	3	-	
EUTIBILU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	
EUTICIRC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	4	-	-	-	-	-	-	-	
EUTIEXIG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	
EUTIFORM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
EUTIIIMPL	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5	17	-	
EUTIIINCI	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	24	-	
EUTIMINO	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FRAGBICA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FRAGBICE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	
FRAGBREV	10	4	5	26	21	15	10	21	18	18	26	19	38	24	4	4	76	47	55	21	15	49	11	5	-	-	
FRAGCAPU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	
FRAGCAgr	5	-	9	7	3	9	6	10	20	3	1	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FRAGCAra	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
FRAGCAva	9	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	
FRAGCOEN	34	8	6	29	12	20	33	33	21	15	26	18	28	50	33	24	101	60	103	71	84	31	8	18	8		
FRAGCobi	1	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	1	-	-	-	-	17	12	22	1	-	-	-	-	-	-	
FRAGCOve	28	15	-	1	7	14	3	11	1	10	-	18	29	29	20	12	47	126	90	83	26	51	109	66	10		
FRAGDELI	4	-	6	5	5	3	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1	1	1	-	
FRAGEXIG	8	6	2	1	3	4	9	2	2	9	4	2	4	7	-	-	1	1	6	23	25	24	128	138	112		
FRAGNANA	11	-	9	1	-	1	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FRAGPAsu	2	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
FRAGPINN	16	2	2	-	-	-	-	-	-	-	1	3	1	-	-	-	8	32	12	9	16	7	22	12	8	-	
FRAGTENE	12	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FRUSRHsa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	12	
FRUSRHvi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	-	

Bijlage 5 (vervolg 6).

Kolkven, kern 4

Srt/nr	01	02	04	06	08	11	14	17	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	69	71	73	76	
ACHNALTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
ACHNBOR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
ACHNCLV	2	-	-	2	-	-	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACHNCONS	-	4	4	4	2	11	8	1	13	3	3	11	13	24	-	2	-	-	-	-	-	-	-
ACHNEXIG	-	-	1	1	-	1	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACHNFLEX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8	-	1	-	-	-	-	-
ACHNFLaI	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACHNHELV	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACHNLANC	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACHNLAfr	-	-	-	-	-	-	1	1	4	-	1	-	2	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-
ACHNLAm	-	3	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACHNLAr	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACHNMINU	4	13	10	6	3	12	11	14	11	13	3	15	6	32	60	114	52	10	9	2	2	6	6
ACHNMISC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-
ACHNPSSW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
ACHNPUSI	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-
AMRAPEDI	5	1	-	4	-	4	1	-	4	3	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AMRAVENE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ANOMVITR	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	7	14	4	-	-	-	-	-	-
ANOMVILa	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-	9	-	1	-	-	-	-	3
ASRIFORM	22	22	20	25	32	7	12	11	13	10	13	15	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AUSEALPI	14	22	17	14	46	22	15	27	11	5	23	17	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AUSEAMBI	79	79	82	90	98	82	77	115	86	70	112	97	63	24	5	-	-	-	-	2	-	-	-
AUSEMUZZ	19	16	22	23	10	13	24	24	21	22	22	10	12	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AUSEPFAF	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CANEBACI	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CCNEEOD	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CCNEPEDI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CCNEPLAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7	10	1	-	-	-	-	-	1
CCNEPLli	-	2	1	4	3	4	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CYLAFFI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	1	-	-	-	-	-	-	-
CYLACAES	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CYLACESA	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	12	3	-	2	-	-	-	-
CYLACIST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7	-	-	-	-	-	-	-	-
CYLACUSP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
CYLADESC	-	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
CYLAGRAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
CYLAMICE	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	4	23	22	-	-	-	-	-	-	-
CYLAMINU	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
CYLASILE	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	4	-	-	-	-
CYLASUAE	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CYPHDUBI	76	45	40	43	56	49	43	55	62	58	40	67	26	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CYPLSOLE	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CYTEBOaf	51	35	47	35	28	12	13	6	17	9	6	10	7	22	57	11	-	-	-	1	-	-	-
CYTEMENE	1	-	2	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CYTEPSS	3	-	2	7	6	1	8	3	4	9	4	4	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
DIATTENU	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DINEOVAL	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EPITADNA	2	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EUTIARCU	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	11	4	-	-	3	-	-	-	-
EUTIBILU	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5	-	-	-
EUTICIRC	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EUTIDENT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	-	-	-
EUTIEXIG	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-
EUTIFORM	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EUTIMPL	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	5	2	5	1	-	-	-	-	-
EUTINAEG	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
EUTIRHOM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-	4
EUTIVENE	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGBICA	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGBICE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGBREV	9	13	26	9	8	15	21	10	12	7	15	11	42	8	-	-	24	-	-	-	-	-	1
FRAGCAPU	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGCAam	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGCAgr	-	2	4	2	5	8	7	2	8	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGCAme	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGCAva	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGCOEN	24	16	33	33	23	36	27	14	32	35	28	22	60	67	69	24	51	5	15	2	-	-	2
FRAGCObi	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGCOsu	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGCOve	35	30	24	39	28	64	62	55	38	56	66	36	71	69	40	55	142	158	3	5	-	-	1
FRAGDELI	8	8	1	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGEXIG	4	-	6	6	7	2	7	4	6	6	1	3	1	5	8	18	53	76	34	-	-	-	-
FRAGFASC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-

Biljage 5 (slot).

Kolkven, kern 4 (slot)

Srt/nr	01	02	04	06	08	11	14	17	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	69	71	73	76	
FRAGLAPP	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGNANA	10	26	6	7	7	2	-	-	1	6	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGNEOP	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGPARA	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGPINN	5	5	10	8	-	9	9	5	11	11	9	9	22	10	19	17	20	40	5	1	-	-	-
FRAGTENE	-	-	-	-	-	-	5	-	3	-	12	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
FRAGULNA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGULac	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAGVIRE	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRUSRHsa	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-
GONEDICH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
GONEGRAC	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
GONELATE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	10	16	7	-	2	-	-	-	1
GONEPARV	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	1	-	2	-	-	-	-
GONEPAes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GONEPUMI	-	2	-	-	-	-	1	-	2	1	-	3	1	12	17	18	1	-	2	-	-	-	-
GONESPEC	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GYSIACUM	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GYSIATTE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
HANTAMPH	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVIABSO	-	4	2	-	2	-	2	2	1	1	-	1	3	1	2	-	-	5	-	-	-	-	-
NAVIBRYO	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVICINC	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVICRTE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	-	-	-	1
NAVIELGI	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVIGRAC	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVIMIDI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
NAVIMINI	-	4	1	7	1	1	5	-	-	8	-	-	-	3	-	-	5	35	-	-	-	-	-
NAVIMODI	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
NAVIPSLA	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVIPSSC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-
NAVIPSVE	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	2	-	1	3	2	-	2	3	-	-	-	-	-
NAVIPUPU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
NAVIRADI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	-	4	2	-	-	-	-	-	-
NAVIRHCE	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVISCHO	8	8	9	7	2	12	5	8	7	14	4	13	29	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVISELU	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	2	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVISTRO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
NAVISUMI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	21	19	4	1	-	-	-
NAVISURA	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	4	-	-	11	-	-	-	-	-
NAVIVENE	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVIVITA	3	2	-	4	2	1	2	7	4	7	3	7	11	6	-	-	-	2	-	-	-	-	-
NAVIVITI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-
NAVIWILD	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
NAVICMID	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NEIDAMPL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
NITZACID	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NITZARCH	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
NITZFONT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
NITZFOSS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NITZFope	2	6	-	2	6	4	4	9	2	8	13	23	4	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
NITZHANT	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NITZLACU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
NITZLINE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NITZPACE	-	-	2	-	2	2	-	-	-	2	2	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
NITZPERM	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-
PINNGIBB	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PINNINRU	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PINNSUCA	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PINNVIRI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1
STDIHANT	9	14	13	6	10	9	10	8	5	9	7	6	4	2	2	-	-	-	-	-	1	-	-
STNEANCE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
STNEANgr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
STNEKRIE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
STNEPHOE	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TABEFLOC	-	2	-	-	-	-	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TABEQUAD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	1	1	-	-	1	-	-	3
Totaal	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	100	50	2	26	

Bijlage 6. Aantal soorten (AS), dominantiepercentage (DOM) en ecologische spectra van alle monsters. Voor de indeling van de vensoortengroepen met de klassen X, T etc. zie tekst. NX, NT ... NO = aantal soorten per vensoortengroep. X, T ... 0 = procentuele hoeveelheid per vensoortengroep. Voor de overige ecologische groepen is de procentuele hoeveelheid per categorie vermeld volgens de indeling in bijlage 1.

Van Esschenven, kern 2

Diepte	1	4	6	8	11	14	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	64	66	68	71
AS	36	42	47	50	43	37	42	36	52	45	42	42	43	44	40	34	31	26	1	3
DOM	24	16	17	16	17	23	16	20	30	26	37	40	39	27	20	14	20	42	100	50
NX	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
NT	7	7	7	6	5	4	4	2	2	4	4	5	7	5	4	6	7	4	1	0
ND	16	19	17	24	18	17	19	20	25	21	20	16	23	25	25	21	17	11	0	1
NA	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
NE	8	12	13	13	12	9	14	8	17	13	12	14	9	10	8	5	6	6	0	0
NS	1	1	3	3	4	3	2	2	2	3	4	4	0	1	1	1	0	3	0	0
NO	2	1	5	2	2	3	2	2	4	3	1	2	3	2	1	0	0	1	0	0
X	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
T	6	7	5	7	6	4	2	1	3	5	4	4	6	4	8	16	47	8	100	-
D	36	33	31	33	34	33	34	26	25	28	44	40	46	61	63	67	48	32	-	25
A	24	14	15	11	18	14	16	19	9	26	37	40	39	27	20	9	3	42	-	50
E	27	39	35	42	36	47	43	49	60	37	9	13	7	7	9	7	2	12	-	-
S	0	0	4	2	4	2	3	3	2	3	4	1	-	1	1	2	-	4	-	-
O	6	6	9	4	4	2	3	2	2	2	3	2	4	1	1	-	-	2	-	-
R1	3	3	2	3	1	0	-	-	-	1	-	0	2	2	3	10	19	2	-	25
R2	6	9	8	11	8	8	7	5	5	7	6	4	7	9	20	34	66	11	100	25
R3	51	43	38	32	42	32	40	34	23	43	62	74	74	75	64	47	14	71	-	50
R4	34	39	45	48	43	57	50	60	68	48	29	17	16	13	13	9	1	14	-	-
R5	-	-	-	1	1	0	1	-	1	1	2	1	-	-	-	-	-	1	-	-
R6	1	1	1	2	1	2	0	-	1	1	1	0	0	1	-	-	0	-	-	-
R0	6	6	7	4	5	1	3	3	2	1	1	4	2	1	0	-	-	1	-	-
H1	29	36	28	30	30	22	27	16	15	19	24	33	37	55	62	79	94	36	100	25
H2	65	59	65	66	65	78	71	81	83	80	75	67	62	43	38	20	7	63	-	75
H3	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	2	-	1	-	-
H4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H0	6	6	7	4	5	1	3	3	2	1	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-
N1	43	52	43	49	45	47	46	38	41	40	46	42	48	64	70	82	95	41	100	25
N2	47	39	43	39	42	48	44	54	53	49	42	47	43	32	25	16	5	49	-	75
N3	0	0	3	2	2	1	2	2	0	1	2	1	-	1	1	2	-	3	-	-
N4	1	-	1	1	1	1	1	-	-	-	0	1	-	2	2	-	-	1	-	-
N0	10	9	11	11	10	4	7	7	7	11	11	10	9	2	2	1	0	6	-	-
O1	84	83	80	79	84	91	86	88	85	77	79	81	82	87	77	76	94	80	100	75
O2	7	7	4	8	2	3	3	2	7	5	6	5	7	6	17	19	4	9	-	25
O3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	6	2	3	2	4	4	4	1	2	-	-
O4	0	0	4	2	3	1	3	2	0	1	2	1	0	0	-	-	-	3	-	-
O5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O0	8	9	11	11	10	4	7	7	8	11	12	11	9	2	2	2	1	6	-	-
S1	41	39	36	34	36	33	36	24	21	27	43	43	48	63	70	82	93	37	100	25
S2	51	53	50	55	52	62	57	68	71	62	47	52	44	32	26	15	7	54	-	50
S3	2	2	2	2	1	1	1	1	0	4	2	2	2	4	3	4	1	3	-	25
S4	0	0	4	2	4	1	3	2	2	3	3	1	-	-	-	-	-	2	-	-
S5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
S0	6	7	9	7	8	4	4	6	6	5	7	3	6	2	1	1	-	4	-	-
T1	22	28	25	20	22	18	19	10	11	18	28	28	29	42	53	66	87	28	100	25
T2	11	5	4	7	7	11	8	12	11	6	6	2	8	8	9	10	3	2	-	-
T3	9	6	5	9	7	3	7	4	5	5	6	8	10	11	9	5	4	10	-	-
T4	19	30	28	34	24	38	30	34	49	21	9	7	6	6	5	7	2	8	-	-
T5	1	1	5	2	4	2	5	4	2	7	5	4	2	4	3	2	-	5	-	-
T6	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	1	-	-
T7	32	24	24	22	29	26	28	33	19	39	42	46	42	28	21	9	4	44	-	75
T0	7	8	10	6	7	2	4	4	4	4	4	4	4	2	1	2	1	2	-	-
M1	25	34	28	35	23	39	30	34	47	22	4	5	5	3	6	3	1	10	-	-
M2	18	24	21	22	24	16	21	13	11	18	14	21	25	29	34	31	45	16	-	25
M3	46	33	38	35	43	41	42	47	36	54	76	66	64	59	56	62	41	69	100	75
M4	2	2	2	-	1	-	1	0	-	0	1	3	1	4	2	2	12	1	-	-
M5	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M0	11	8	12	8	9	5	7	7	6	7	5	6	6	5	3	2	1	4	-	-

Biilage 6 (vervolg).

Van Esschenven, kern 3

Diepte	1	4	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	77	81	86
AS	50	55	59	53	53	54	49	39	37	36	36	44	35	39	38	37	31	11	14
DOM	19	20	17	13	11	11	21	21	36	32	21	19	17	18	15	24	32	54	29
NX	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
NT	6	6	9	7	8	9	7	4	5	4	5	4	3	4	5	5	6	3	7
ND	23	25	21	22	20	20	19	16	13	15	14	17	16	21	20	19	14	3	3
NA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NE	15	15	19	16	15	14	15	13	11	12	12	14	9	8	9	9	6	2	1
NS	2	2	3	4	3	4	4	2	2	2	4	3	2	2	1	2	2	1	1
NO	3	6	5	2	5	6	2	3	5	2	2	4	3	3	1	2	2	0	0
X	-	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24
T	8	7	7	15	11	11	7	3	3	3	3	2	2	4	15	7	27	4	41
D	42	33	36	39	42	43	36	29	21	29	39	48	55	60	61	75	53	31	4
A	19	13	17	12	8	5	11	18	36	32	21	19	17	16	11	9	3	9	29
E	27	40	30	24	28	33	40	45	31	31	29	24	15	12	13	7	4	54	2
S	2	2	2	3	5	3	3	3	4	3	1	4	4	7	8	1	1	1	2
O	2	6	7	7	8	5	3	3	6	4	4	4	5	2	0	1	14	-	-
R1	3	1	3	7	4	2	3	1	1	1	1	1	2	2	16	7	13	0	26
R2	13	10	9	14	14	18	15	6	6	6	7	3	7	7	11	12	68	34	41
R3	45	40	50	40	39	41	31	45	53	56	50	59	53	65	52	67	12	11	30
R4	35	46	32	28	35	34	48	47	39	38	41	34	35	24	19	14	7	56	3
R5	0	1	1	0	1	1	1	-	1	-	1	2	-	1	-	-	-	-	-
R6	4	1	2	4	2	2	3	2	0	-	-	-	-	0	0	-	0	-	1
RO	1	2	4	7	6	2	0	1	1	-	2	1	3	1	2	1	-	-	-
H1	35	31	33	37	34	44	30	22	16	23	25	29	36	47	57	69	75	35	38
H2	65	68	63	56	60	54	70	78	83	77	75	70	64	53	43	31	11	65	62
H3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
H4	-	-	-	0	-	0	0	-	-	-	0	1	0	-	-	-	0	-	-
HO	1	2	4	7	6	1	0	1	1	-	-	-	-	0	0	1	14	-	-
N1	58	60	53	57	60	68	65	58	41	50	53	53	59	64	76	81	76	18	13
N2	39	33	35	32	26	25	32	38	51	46	39	37	25	23	23	17	7	64	64
N3	-	-	1	-	1	1	-	0	1	1	-	1	0	0	-	-	-	2	1
N4	-	2	1	1	2	2	1	3	3	1	4	2	7	7	0	-	-	-	-
NO	3	6	11	11	10	6	3	1	5	3	5	7	9	5	1	2	18	17	22
O1	78	78	70	68	66	79	81	81	80	83	70	65	66	72	82	88	77	26	42
O2	16	11	14	17	16	11	13	10	11	11	19	19	17	14	9	5	1	1	32
O3	3	3	4	4	4	2	3	4	2	1	3	6	2	1	8	5	4	55	3
O4	-	2	1	1	4	2	1	4	3	1	4	3	7	8	0	-	-	1	1
O5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
O0	4	7	11	10	10	6	3	1	5	3	5	7	9	6	1	2	18	17	22
S1	45	37	41	49	48	53	40	32	29	34	43	51	56	62	75	80	74	18	20
S2	52	55	47	38	38	40	56	61	64	63	49	40	33	27	18	14	8	64	33
S3	2	2	3	2	2	1	2	4	1	1	3	4	1	1	6	4	1	-	24
S4	0	-	1	0	1	1	0	0	1	1	-	1	0	0	-	-	-	2	1
S5	-	2	1	1	2	2	1	3	3	1	4	2	7	7	0	-	-	-	-
S0	2	5	9	10	9	5	2	1	4	1	1	3	3	2	1	2	18	17	22
T1	24	19	24	29	25	27	18	11	10	15	16	24	23	33	36	40	68	31	16
T2	15	10	12	16	15	16	13	13	11	7	13	11	18	11	16	14	2	-	6
T3	6	8	9	4	7	13	9	8	7	9	9	5	11	14	16	25	6	1	1
T4	24	35	20	16	22	23	33	35	18	24	25	27	17	13	18	6	5	0	-
T5	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	-	3	56	3
T6	-	2	1	1	2	2	1	3	3	1	4	2	7	7	0	-	-	-	-
T7	28	21	29	25	19	16	22	28	50	43	32	25	24	20	14	14	4	10	54
T0	2	4	5	10	7	3	2	1	2	1	1	3	1	1	0	1	14	3	21
M1	24	33	17	16	18	24	37	33	19	19	18	12	6	5	3	5	0	71	3
M2	23	20	26	27	30	30	21	22	16	19	23	27	33	35	34	38	60	1	-
M3	51	43	47	45	41	37	39	41	61	61	56	54	55	56	60	55	26	28	91
M4	0	1	0	5	2	2	1	-	-	1	1	1	1	1	1	2	1	-	7
M5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M0	3	4	10	8	10	9	2	6	5	2	3	6	5	3	2	2	14	-	-

Bijlage 6 (vervolg).

Kolkven, kern 1

Diepte	1	2	4	6	8	11	14	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	91	101	106	111
AS	37	23	27	25	31	29	25	26	23	27	24	24	26	22	19	19	41	39	38	32	31	24	36	36	34
DOM	18	24	26	25	32	33	35	37	52	35	36	47	35	24	58	64	25	32	26	21	21	24	32	35	28
NX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
NT	0	0	2	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	1	3	3	6
ND	6	5	5	6	7	8	4	7	4	6	4	5	6	5	4	4	9	11	12	10	9	9	16	12	8
NA	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NE	19	12	11	10	14	10	13	11	11	13	12	10	13	10	12	10	23	21	19	15	15	6	12	13	15
NS	4	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	5	3	4	3	2	5	3	2	1	0	3	1	2	0
NO	7	3	6	5	5	6	5	5	5	5	4	3	3	2	0	1	3	2	4	5	5	4	3	5	3
X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
T	-	-	1	-	1	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	1	-	0	-	-	2	2	2	4	9
D	10	10	9	6	10	12	15	14	9	13	6	7	13	27	59	65	19	8	12	20	19	19	45	49	48
A	7	1	1	3	1	1	-	1	2	2	1	1	1	1	-	-	1	1	2	15	18	24	4	1	0
E	73	60	58	77	69	77	68	75	80	75	77	83	77	66	40	32	74	89	84	59	49	39	47	34	18
S	3	4	3	1	3	3	3	3	1	1	4	3	2	1	2	5	1	1	1	1	-	3	2	1	-
O	8	25	28	13	18	7	14	8	9	10	12	7	6	4	-	1	2	1	2	5	12	14	1	11	23
R1	-	-	0	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	-	2	2	0	1	6	
R2	3	8	6	4	7	9	12	10	7	9	4	6	10	25	58	64	14	3	2	0	-	-	3	11	20
R3	16	3	8	8	4	7	5	5	8	7	3	4	4	4	0	1	3	4	11	26	36	40	51	48	39
R4	58	39	39	57	55	65	56	69	74	58	61	70	63	46	37	29	76	90	84	72	59	46	46	31	15
R5	20	27	23	22	19	16	15	12	9	19	23	17	18	22	4	6	5	3	2	0	-	-	-	-	-
R6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	1
R0	4	24	24	9	15	3	12	4	3	8	9	4	6	4	-	1	1	1	1	2	3	13	1	10	21
H1	10	14	18	7	16	11	21	15	9	19	14	10	12	27	59	65	15	4	8	10	15	15	43	48	55
H2	71	42	44	64	60	71	61	73	80	63	63	72	68	47	38	31	80	95	91	89	82	73	57	52	45
H3	18	25	23	22	17	15	13	12	9	17	22	17	14	22	3	3	3	1	-	0	-	-	-	-	0
H4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H0	2	20	15	7	7	3	5	1	2	2	1	2	6	4	-	1	2	1	2	1	3	12	0	1	-
M1	23	14	15	21	20	22	27	30	24	25	19	17	30	47	69	74	64	37	53	49	57	41	53	58	55
M2	66	58	57	67	59	70	56	62	71	66	65	74	60	47	30	24	29	61	44	49	38	44	42	27	16
M3	3	4	3	1	3	3	3	3	1	1	4	2	3	2	1	2	4	1	1	1	-	2	2	1	-
M4	2	-	-	-	1	1	1	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M0	6	25	26	12	18	5	13	5	4	9	12	7	7	5	-	1	3	2	2	2	5	14	4	14	29
O1	41	19	16	24	21	27	28	35	26	26	20	22	38	55	74	75	80	78	83	84	80	74	84	77	58
O2	29	30	28	37	26	31	18	20	16	28	27	21	16	23	4	5	9	7	6	2	3	3	8	4	5
O3	21	23	27	27	33	35	39	38	54	36	38	48	36	16	22	17	4	12	8	10	9	3	3	4	2
O4	3	3	1	1	2	2	3	2	0	1	2	2	3	1	1	2	3	1	1	1	-	2	2	2	6
O5	-	1	2	0	1	1	1	1	1	-	2	1	1	0	0	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-
O0	6	25	26	12	18	5	13	5	4	10	12	8	7	5	-	1	3	2	3	4	8	19	4	14	30
S1	14	11	13	14	16	17	19	22	18	20	13	13	22	34	60	66	41	22	30	27	25	33	48	43	43
S2	54	37	38	52	47	61	52	60	67	54	51	62	54	39	36	28	50	74	67	70	66	52	46	42	26
S3	23	24	21	22	17	16	14	11	9	17	21	17	14	22	3	3	3	2	1	1	4	-	2	2	4
S4	3	4	3	1	3	3	3	3	2	1	4	2	3	2	1	2	5	2	1	1	-	2	2	1	-
S5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S0	6	25	26	11	18	5	13	5	4	9	12	7	7	4	-	1	2	1	2	1	5	14	2	12	28
T1	3	9	7	5	9	10	14	11	8	11	5	6	11	26	59	64	14	4	6	10	12	12	38	38	41
T2	7	1	5	3	2	3	2	4	5	2	1	0	3	1	0	1	1	1	1	4	6	8	3	1	2
T3	3	1	2	1	2	2	1	2	2	1	-	1	-	1	1	1	1	1	2	7	9	1	4	12	10
T4	27	11	9	23	14	24	14	22	13	16	13	14	17	21	14	11	46	54	59	43	36	25	36	27	6
T5	39	48	50	48	51	51	52	49	62	53	60	65	50	38	25	21	9	16	9	10	6	5	4	1	2
T6	2	3	1	1	2	2	3	2	0	1	2	1	3	1	1	2	3	1	0	-	-	-	-	-	-
T7	14	3	3	10	6	5	3	6	7	7	8	6	12	8	1	1	24	23	21	25	30	38	14	10	12
T0	5	25	25	10	16	4	13	4	4	9	12	7	6	5	-	1	2	1	2	2	3	13	2	12	27
M1	64	84	77	81	76	83	80	80	83	79	74	85	80	87	96	93	59	55	54	41	35	33	32	33	26
M2	17	12	17	13	20	10	17	15	9	16	22	9	16	10	4	6	33	29	24	22	24	38	40	44	
M3	15	3	3	4	2	5	1	3	2	4	2	2	3	2	1	1	7	15	15	33	41	24	24	23	
M4	-	-	-	-	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	1	1	0	1	0	-	0	2	0
M5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M0	4	1	3	3	2	3	2	3	6	2	3	3	1	1	-	-	1	0	3	1	3	1	6	3	7

Bilage 6 (slot).

Kolkven, kern 4

Diepte	1	2	4	6	8	11	14	17	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	69	71	73	76
AS	27	38	33	34	35	36	40	31	41	39	29	30	31	39	30	36	22	20	19	16	1	12
DOM	20	20	21	23	25	21	19	29	22	18	28	24	18	17	17	29	36	40	9	28	100	23
NX	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
NT	0	0	0	1	2	2	3	1	2	0	0	0	0	2	2	2	2	1	2	4	0	2
ND	6	9	9	10	10	9	10	9	11	10	8	9	7	11	11	14	7	9	6	2	0	3
NA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
NE	12	18	15	12	12	14	15	10	16	17	15	12	15	16	7	12	7	5	6	5	0	6
NS	3	2	4	4	5	5	5	2	4	4	2	3	3	4	4	2	3	2	2	2	0	0
NO	5	8	4	6	5	5	6	7	7	7	3	5	4	5	4	5	2	2	2	1	0	0
X	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-
T	-	-	-	1	1	1	1	0	1	-	-	-	-	2	2	1	2	0	7	44	-	27
D	10	17	11	11	18	11	11	14	10	11	12	12	13	12	18	29	18	27	43	14	-	23
A	1	3	3	2	1	3	3	4	3	3	1	4	2	8	19	29	13	3	9	4	100	23
E	65	58	63	65	64	72	67	67	71	67	74	69	77	65	37	30	61	54	31	24	-	27
S	3	5	5	6	5	4	7	3	3	7	3	3	2	3	4	1	7	14	6	4	-	-
O	20	18	19	16	13	10	13	13	13	12	10	13	6	11	21	12	1	3	4	2	-	-
R1	-	-	-	-	0	-	0	0	-	-	-	-	-	1	0	0	0	-	1	14	-	12
R2	4	6	4	4	12	6	6	8	4	2	9	6	1	2	2	1	1	1	2	42	-	23
R3	8	16	10	9	9	11	13	8	12	11	3	11	8	25	29	47	28	28	57	8	100	39
R4	50	50	55	60	53	61	59	61	57	61	70	60	78	57	50	43	70	69	32	22	-	27
R5	22	16	13	13	17	15	13	16	17	18	12	18	8	5	1	0	-	-	-	2	-	-
R6	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	10	-	-
R0	18	13	18	15	10	7	10	8	10	9	7	6	5	10	20	9	0	3	2	2	-	-
H1	12	18	15	14	19	14	17	15	14	11	16	12	8	14	8	15	16	24	42	48	-	46
H2	56	62	63	66	60	71	69	70	65	72	73	68	83	76	77	81	85	73	58	50	100	54
H3	19	11	11	11	15	12	11	14	16	15	10	18	7	4	-	-	-	-	-	-	-	-
H4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
H0	13	9	12	9	7	3	4	2	4	3	2	3	2	6	15	4	-	3	-	2	-	-
N1	18	26	29	22	27	29	26	19	26	22	23	22	39	39	38	36	37	26	59	48	-	62
N2	59	51	49	58	58	60	59	65	60	61	64	63	50	43	35	51	55	52	28	46	100	35
N3	3	5	4	4	3	3	4	2	2	4	2	2	2	3	2	-	2	9	2	2	-	-
N4	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	5	5	4	2	-	-
N0	21	19	18	17	12	9	12	14	12	13	11	13	10	15	26	13	2	9	7	2	-	4
O1	28	37	38	34	34	47	45	37	38	42	42	35	61	58	62	77	89	75	73	64	100	89
O2	27	19	17	20	23	19	17	18	24	21	15	25	11	12	5	5	2	3	7	22	-	-
O3	21	21	24	26	28	22	23	30	24	20	31	26	17	10	4	4	0	0	4	8	-	8
O4	2	5	4	3	3	4	2	2	5	2	2	2	2	3	2	0	7	14	6	4	-	-
O5	0	-	1	1	0	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O0	21	19	18	17	12	9	12	14	12	12	11	13	10	17	28	14	2	8	10	2	-	4
S1	11	21	20	13	21	19	19	15	18	14	16	17	24	20	18	29	24	27	46	48	-	54
S2	45	43	46	54	47	56	52	54	51	53	59	50	57	60	54	57	68	56	42	38	100	46
S3	20	12	13	13	17	13	14	15	17	17	13	19	8	5	1	1	-	0	4	8	-	-
S4	3	5	4	4	4	4	4	2	3	4	2	2	2	4	2	1	7	14	6	4	-	-
S5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S0	21	18	18	17	12	8	12	14	12	12	11	13	9	12	26	12	2	4	2	2	-	-
T1	5	7	7	5	14	7	6	8	4	3	6	5	2	7	6	15	16	19	40	44	-	39
T2	4	8	3	4	4	3	4	3	5	5	5	4	3	5	5	6	2	1	4	-	-	-
T3	4	6	3	3	1	3	3	4	3	4	1	4	9	4	1	6	-	6	-	4	-	12
T4	22	17	20	25	21	27	26	21	22	28	27	19	34	37	34	26	49	44	19	14	-	12
T5	42	35	34	39	43	37	35	43	40	38	41	44	25	17	8	5	7	14	2	6	-	4
T6	2	4	3	2	3	2	3	2	1	2	2	2	1	1	1	-	-	-	-	2	-	-
T7	5	9	14	7	4	13	13	8	14	10	8	12	22	23	24	38	24	13	29	28	100	35
T0	18	16	18	15	12	8	11	11	11	11	10	11	6	8	22	4	2	4	2	2	-	-
M1	81	67	71	75	80	74	69	75	72	69	75	74	70	59	46	26	49	41	22	20	-	12
M2	15	20	20	16	13	12	18	14	15	17	16	11	18	13	6	15	21	21	39	4	-	35
M3	4	7	7	8	2	9	8	6	9	11	6	8	9	20	36	52	30	30	35	76	100	54
M4	-	-	-	-	-	-	1	-	0	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
M5	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M0	1	6	2	1	5	5	4	5	5	4	4	8	3	9	11	8	1	8	4	-	-	-

Bijlage 7. Overzicht van de uit de kiezelwieren berekende pH en de gewogen gemiddelden van de indicatiegetallen voor zuurgraad (R), zoutgehalte (H), organisch gebonden stikstof (N), zuurstof (O), saprobie (S), trofie (T) en vocht (V). In de met * aangegeven monsters zijn de getallen onbetrouwbaar door het zeer geringe aantal getelde schaaltes.

Van Esschenven, kern 2

Diepte	pH	R	H	N	O	S	T	M
1	6.61	3.23	1.69	1.54	1.11	1.60	2.42	2.27
4	6.67	3.27	1.62	1.43	1.12	1.60	2.60	2.04
6	6.80	3.36	1.70	1.57	1.21	1.72	2.77	2.16
8	6.80	3.35	1.69	1.48	1.18	1.71	2.90	2.01
11	6.79	3.36	1.68	1.54	1.15	1.69	2.70	2.25
14	7.02	3.51	1.78	1.54	1.09	1.69	2.95	2.03
16	6.93	3.46	1.73	1.54	1.15	1.69	2.89	2.15
21	7.11	3.56	1.83	1.62	1.12	1.81	3.14	2.15
26	7.26	3.67	1.85	1.57	1.10	1.82	3.27	1.89
31	6.87	3.41	1.82	1.57	1.23	1.81	2.85	2.34
36	6.62	3.27	1.78	1.52	1.17	1.63	2.21	2.78
41	6.44	3.16	1.68	1.56	1.15	1.60	2.12	2.71
46	6.32	3.06	1.64	1.47	1.13	1.51	1.95	2.65
51	6.25	3.01	1.46	1.40	1.16	1.40	1.88	2.67
56	6.06	2.87	1.38	1.34	1.25	1.32	1.69	2.55
61	5.65	2.56	1.24	1.20	1.27	1.22	1.55	2.64
64	4.85	1.97	1.07	1.05	1.06	1.08	1.17	2.66
66	6.24	3.01	1.65	1.62	1.23	1.69	2.31	2.64
68*	4.80	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00
71*	5.28	2.25	1.75	1.75	1.25	2.00	1.00	2.75

Kolkven, kern 1

Diepte	pH	R	H	N	O	S	T	M
1	7.44	3.98	2.08	1.81	1.85	2.15	4.24	1.48
2	7.44	4.11	2.14	1.87	2.16	2.26	4.34	1.17
4	7.38	4.03	2.05	1.84	2.25	2.19	4.30	1.23
6	7.52	4.06	2.15	1.78	2.06	2.12	4.35	1.20
8	7.47	4.01	2.01	1.79	2.22	2.08	4.31	1.26
11	7.42	3.92	2.04	1.81	2.15	2.05	4.19	1.20
14	7.31	3.85	1.92	1.74	2.20	2.01	4.13	1.20
16	7.40	3.86	1.97	1.71	2.10	1.94	4.10	1.21
21	7.45	3.86	2.00	1.78	2.33	1.94	4.31	1.15
26	7.40	3.94	1.98	1.74	2.13	1.99	4.19	1.24
31	7.61	4.13	2.08	1.83	2.33	2.19	4.59	1.25
36	7.57	4.02	2.07	1.84	2.33	2.09	4.54	1.14
41	7.42	3.93	2.02	1.71	2.05	1.98	4.21	1.21
46	6.97	3.67	1.94	1.52	1.63	1.90	3.54	1.14
51	6.05	2.88	1.45	1.32	1.50	1.45	2.49	1.04
56	5.84	2.75	1.38	1.27	1.45	1.40	2.26	1.08
61	7.30	3.72	1.88	1.38	1.31	1.71	3.58	1.48
66	7.64	3.92	1.98	1.64	1.36	1.82	4.04	1.61
71	7.52	3.83	1.92	1.46	1.23	1.72	3.84	1.60
76	7.37	3.73	1.90	1.52	1.26	1.76	3.54	1.93
81	7.13	3.57	1.84	1.40	1.23	1.77	3.27	2.07
91	7.00	3.49	1.83	1.54	1.17	1.65	3.08	2.08
101	6.89	3.43	1.57	1.48	1.20	1.57	2.58	1.92
106	6.57	3.21	1.52	1.34	1.20	1.55	2.40	1.95
111	5.98	2.79	1.45	1.23	1.36	1.46	1.78	1.97

Van Esschenven, kern 3

Diepte	pH	R	H	N	O	S	T	M
1	6.54	3.18	1.65	1.40	1.22	1.56	2.51	2.29
4	6.81	3.37	1.69	1.39	1.23	1.67	2.93	2.12
6	6.55	3.20	1.65	1.42	1.27	1.61	2.47	2.34
11	6.32	3.02	1.61	1.38	1.31	1.51	2.17	2.42
16	6.51	3.15	1.64	1.39	1.39	1.60	2.57	2.30
21	6.46	3.13	1.56	1.33	1.24	1.53	2.52	2.17
26	6.70	3.28	1.71	1.35	1.21	1.64	2.87	2.03
31	6.88	3.42	1.78	1.48	1.30	1.82	3.15	2.08
36	6.74	3.33	1.84	1.63	1.24	1.80	2.94	2.43
41	6.71	3.31	1.77	1.51	1.18	1.69	2.83	2.43
46	6.76	3.35	1.76	1.53	1.38	1.71	2.91	2.41
51	6.71	3.32	1.72	1.47	1.42	1.59	2.73	2.47
56	6.63	3.25	1.65	1.50	1.44	1.64	2.66	2.54
61	6.45	3.14	1.53	1.48	1.41	1.61	2.50	2.54
66	5.98	2.76	1.43	1.24	1.25	1.31	2.19	2.59
71	6.11	2.89	1.31	1.17	1.15	1.23	1.96	2.54
77	5.05	2.12	1.14	1.08	1.11	1.12	1.45	2.31
81	6.62	3.22	1.66	1.81	2.39	1.82	3.58	1.57
86	5.07	2.10	1.62	1.85	1.53	2.07	1.76	3.01

Kolkven, kern 4

Diepte	pH	R	H	N	O	S	T	M
1	7.52	4.08	2.09	1.81	1.98	2.18	4.27	1.23
2	7.30	3.86	1.92	1.74	1.92	2.02	4.01	1.37
4	7.45	3.93	1.95	1.71	1.92	2.02	4.17	1.35
6	7.50	3.95	1.97	1.79	2.00	2.08	4.20	1.32
8	7.23	3.81	1.95	1.75	2.01	2.03	3.97	1.18
11	7.42	3.91	1.98	1.73	1.79	2.01	4.15	1.32
14	7.38	3.87	1.94	1.75	1.84	2.03	4.17	1.40
17	7.41	3.91	1.99	1.80	1.97	2.05	4.17	1.27
21	7.46	3.97	2.02	1.72	1.88	2.04	4.23	1.35
26	7.55	4.04	2.04	1.81	1.85	2.14	4.25	1.39
31	7.47	3.91	1.94	1.78	1.92	2.01	4.19	1.28
36	7.45	3.97	2.06	1.76	1.94	2.06	4.25	1.28
41	7.63	3.97	1.98	1.58	1.55	1.87	4.10	1.37
46	7.24	3.70	1.90	1.57	1.48	1.91	3.78	1.58
51	7.16	3.60	1.91	1.51	1.24	1.82	3.63	1.92
56	6.95	3.47	1.85	1.62	1.16	1.69	2.99	2.28
61	7.30	3.69	1.85	1.75	1.23	1.89	3.39	1.81
66	7.32	3.70	1.75	1.92	1.48	2.00	3.37	1.89
69	6.70	3.30	1.58	1.47	1.37	1.69	2.23	2.14
71	5.60	2.50	1.51	1.57	1.51	1.67	2.20	2.56
73*	6.20	3.00	2.00	2.00	1.00	2.00	-	3.00
76*	6.05	2.81	1.54	1.36	1.16	1.46	2.11	2.42

Het bestellen van IBN-rapporten

IBN-rapporten kunnen besteld worden door overschrijving van het verschuldigde bedrag op gironummer 94 85 40 of banknummer 53.91.05.988 van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) te Wageningen. Vermeld op de overschrijving het nummer van het gewenste IBN-rapport (en naam en afleveradres als die afwijken van de naam en adres op de overschrijving).

Gebruik geen verzamelgiro omdat het adres van de besteller niet op onze bijschrijving komt zodat het bestelde niet kan worden toegezonden.

- 001 M.S.S. Lavaleije & N. Dankers 1993. Voorstudie naar de effecten van de garnalenvisserij op de bodemfauna, met advies over te sluiten gebieden en uit te voeren onderzoek. 36 p. f 10,-
- 002 A.F.M. van Hees 1993. 'Tussen de Goren' bosreservaat Chaam; bossamenstelling en structuur in de steekproefcirkels. 93 p. f 25,-
- 003 G.J.D.M. Müskens & S. Broekhuizen 1993. Migratie bij Nederlandse dassen *Meles meles* (L., 1758). 33 p. f 10,-
- 004 P.F.M. Verdonschot, J.A. Schot & M.R. Scheffers 1993. Potentiële ecologische ontwikkelingen in het aquatisch deel van het Dinkelsysteem; onderdeel van het NBP-project Ecologisch onderzoek Dinkelsysteem. 128 p. f 35,-
- 005 M.A. Elbers & P.E.T. Douben 1993. Effecten van stoffen op de Nederlandse natuur; een inventarisatie. 92 p. f 25,-
- 006 J.J.W.M. Brouns, C. van der Kraan, E. Schurink, K.W. Smilde & H.J.P.A. Verkaar 1993. Saneringstechnieken in het landelijke gebied. 76 p. f 20,-
- 007 W. Schuring, A. Boekestein, K. Hulsteijn & F. Thiel 1993. De verdamping van stadsbomen; huidmondjesfrequenties en -afmetingen van enige voor het stedelijk groen interessante boomsoorten. 39 p. f 10,-
- 008 A.L.J. Wijnhoven 1993. Biologisch-ecologische studie 'De Warande' Oosterhout; de effecten van de bouw van 14 grote woonhuizen op de actuele en potentiële natuurwaarden van het zuidelijk deel van het recreatieoord 'De Warande'. 23 p. f 10,-
- 009 P.J.W. Hinssen 1993. Planning, gebruik en beheer van de stedelijke groene ruimte; een verkenning van de ontwikkelingen in de openbare groene ruimte, kwalitatief en kwantitatief, en een aanzet tot een systematiek voor de planning en evaluatie. 65 p. f 20,-
- 010 C.D. Léon 1993. Kwaliteit van en herstelparameters voor chemisch belaste ecosystemen. 185 p. f 45,-
- 011 F.J.J. Niewold 1993. Raamplan voor behoud en herstel van de leefgebieden van korhoenders (*Tetrao tetrix*) in Midden-Brabant. 158 p. f 35,-
- 012 H. Siepel et al. 1993. De internationale betekenis van Nederland voor de fauna; 1. de terrestrische fauna. 234 p. f 60,-
- 013 H.C. Greven (red.) 1993. Bermbeheer Zuid-Holland; de ontwikkeling van een beslismodel voor ontwikkeling van natuurlijke vegetaties in wegbermen. 75 p. f 20,-
- 014 F.J.J. Niewold 1993. Effectiviteit bij de muskusrattenbestrijding; muskusrattenvangsten tijdens een onderzoek naar onbedoeld gevangen dieren. 46 p. f 15,-

- 015 H.N. Siebel 1993. Bosontwikkeling in de Lauwersmeer; de te verwachten gevolgen van de veranderingen in de waterhuishouding voor de bosontwikkeling in het Ballastplaatbos, het Diepsterbos en het Zomerhuisbos. 27 p. f 10,-
- 016 L.M.J. van den Bergh, A.L. Spaans & J.E. Winkelman 1993. De mogelijke hinder van een 25 MW windpark voor vogels op twee potentiële locaties in Noord-Groningen. 95 p. f 25,-
- 017 S.W.L. Stevens 1993. 'La carte s'il vous plaît?'; kaarten van de compartimenten van het Nationaal Bosbegrazingsonderzoek. 76 p. f 20,-
- 018 L. Jans 1993. Inventarisatie van de natuurlijke verjonging van de dominante boomsoorten in het bosgebied van het nationale park 'De Hoge Veluwe' 61 p. f 20,-
- 019 N.H. Edelenbosch & P.W. Goedhart 1993. Een methode voor het bepalen van het aanwezige volume per rondhoutsortiment in een partij hout die op stam verkocht wordt; een studie voor de grove den. 46 p. f 15,-
- 020 N.C.M. Maes 1993. Genetische kwaliteit inheemse bomen en struiken; deelproject: Randvoorwaarden en knelpunten bij behoud en toepassing van inheems genenmateriaal. 86 p. f 25,-
- 021 M.A.P. Horsthuis & J.H.J. Schaminée 1993. Verspreiding en ecologische spectra van 24 plantengemeenschappen in Nederland. 170 p. f 45,-
- 022 T.A. de Boer 1993. Het gebruik van binnen- en buitenstedelijk groen in Utrecht. 101 p. f 35,-
- 023 H. Siepel et al. 1993. De internationale betekenis van Nederland voor de fauna; 2. de aquatische fauna. 112 p. f 35,-
- 024 H.J. Hekhuis 1993. Het toezicht op de naleving van het natuur- en milieubeschermsrecht in de knel? Knelpunten in een coördinatie van het toezicht op de Veluwe. 112 p. f 35,-
- 025 A. P. Oost & K.S. Dijkema 1993. Effecten van bodemdaling door gaswinning in de Waddenzee. 149 p. f 35,-
- 026 A.J. Beintema 1993. Broedprestaties van de zwarte stern in 1992; eerste resultaten van een onderzoek naar de factoren die het voorkomen van de zwarte stern in Nederland bepalen. 44 p. f 15,-
- 027 L.M.J. van den Bergh & A.L. Spaans 1993. De mogelijke hinder van een 10 MW windpark langs de Noordermeerdijk (NOP) voor vogels. 95 p. f 25,-
- 028 L.M.J. van den Bergh & A.L. Spaans 1993. De mogelijke hinder van een 8 MW windpark langs de Zuidermeerdijk (NOP) voor vogels. 82 p. f 25,-
- 029 J.L. Guldemond 1993. Adviesnota met aanvullende expertise inzake het integraal structuurplan buitenruimte Kralingse Bos in relatie tot de gewenste ruimtelijke uitbreiding van het C.H.I.O. 26 p. f 10,-
- 030 P.F.M. Verdonschot & B. van de Wetering 1993. Naar een ecologische indeling van sloten, weteringen en 'genormaliseerde' laaglandbeken in Gelderland. 119 p. f 35,-
- 031 A.L.J. Wijnhoven 1993. Biologisch-ecologische effectenstudie "Vrachelen" Oosterhout. 81 p. f 25,-
- 032 J.A. Schot & P.F.M. Verdonschot 1993. Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvenen 4; monitoring en signalering 1990-1992. 40 p. f 10,-
- 033 A.H.P. Stumpel & H. Siepel 1993. Naar meetnetten voor reptielen en amfibieën. 114 p. f 35,-
- 034 J.H. Spijker 1993. Evaluatie terreinbeheer Esso-Benelux. 35 p. f 10,-
- 035 G. van Wirdum 1993. Ecosysteemvisie Hoogvenen. 148 p. f 35,-

- 036 P.A.G. Schouwenberg 1993. Onderzoek naar de gevolgen van verplaatsing van het waterinlaatpunt voor de boezem van Noordwest-Overijssel naar het gemaal Stroink. 64 p. f 20,-
- 037 F.J.J. Niewold 1993. Inrichting en beheer van de Sallandse Heuvelrug en het Wierdense Veld ten behoeve van een duurzame korhoenpopulatie. 149 p. f 35,-
- 038 J.G. de Molenaar & D.A. Jonkers 1993. De invloed van stikstof in de ontlasting van honden op de vegetatie in voedselarme bos- en natuurterreinen. 30 p. f 10,-
- 039 J.B. den Ouden 1993. Het aangestroomde oppervlak van geïnundeerde oobossen in diverse ontwikkelingsstadia; een bijdrage ter berekening van de stromingsweerstand van oobossen. 72 p. f 12,50
- 040 A.P.P.M. Clercx & A.F.M. van Hees 1993. Het vochtgehalte in de strooisellaag onder verschillende vegetaties in twee grove-dennenopstanden. 34 p. f 10,-
- 041 N.C.M. Maes 1993. Genetische kwaliteit inheemse bomen en struiken deelproject: Inventarisatie inheems genenmateriaal in Oost-Twente, Rivierengebied en Zuid-Limburg. 87 p. f 25,-
- 042 W.K.R.E. van Wingerden, A.H.P. Stumpel & J.W.G. van Osch 1993. Vegetatie en fauna van de Vallei van het Veen (Vlieland) voorafgaande aan begrazing. 82 p. f 25,-
- 043 M. Claringbould & S.P. Tjallingii 1993. Groene en blauwe structuren; een ecologische aanloop voor de 'Waalsprong'. 46 p. f 25,-
- 044 J.P. Peeters 1993. Beplantingsproef Broekpolder. 78 p. f 20,-
- 045 J. Kopinga & C. Das 1993. Onderzoek naar de oorzaken van de groeistagnatie van de essenbeplanting (*Fraxinus excelsior*) langs de 'Dorpenweg' (Lith-Ravenstein). 38 p. f 10,-
- 046 G.J. Maas, C.A. van den Berg & A. Oosterbaan 1993. Vervolgonderzoek naar oorzaken van de verminderde vitaliteit van zomereik in het duingebied van Nederland. 46 p. f 15,-
- 047 H.N. Siebel 1993. Indicatiegetallen van blad- en levermossen. 45 p. f 35,-
- 048 C.A. van den Berg & A. Oosterbaan 1993. Voorlopige resultaten van een onderzoek naar de invloed van insectenbestrijding en bemesting op de vitaliteit van verzwakte zomereiken. 37 p. f 10,-
- 049 J.H. Bossinade, J. van den Bergs & K.S. Dijkema 1993. De invloed van de wind op het jaargemiddelde hoogwater langs de Friese en Groninger wadderkust. 22 p. f 10,-
- 050 C.C. Vos 1993. Versnippering en landinrichting in Zeeuws-Vlaanderen. Deel 1. Boomkickers. 80 p. f 25,-
- 051 B.A. Nolet 1993. Terugkeer van de bever: herintroductie van de bever in de Biesbos. 111 p. f 35,-
- 052 H. van Dam, A. Mertens & L.M. Janmaat 1993. De invloed van atmosferische depositie op diatomeeën en chemische samenstelling van het water in sprengen, beken en bronnen. 128 p. f 35,-
- 053 R.P.B. Foppen 1993. Versnippering en landinrichting in Zeeuws-Vlaanderen. Deel II. Moerasvogels. 65 p. f 20,-
- 054 R.H.M. Peltzer 1993. Het recreatief gebruik van het Stroomdallandschap Drentsche A. 157 p. f 35,-

- 055 S. Broekhuizen, G.J.D.M. Müskens & K. Sandifort 1994. Invloed van sterfte door verkeer op de voortplanting bij dassen. 39 p. f 15,-
- 056 H.J. Hekhuis & S.M.G. de Vries 1994. Duurzaam rijshout voor de kwelderwerken; onderzoek naar een goedkoper onderhoud van de rijshoutdammen in de Waddenzee. 49 p. f 15,-
- 057 H.J.J. Kroon 1994. Het recreatief gebruik van bossen en natuurgebieden in Brabant en Limburg; een regionale enquête in oostelijk Noord-Brabant en noordelijk Limburg. 56 p. f 15,-
- 058 J.J.L. Sluijsmans 1994. Planning, gebruik en beheer van de stedelijke groene ruimte; pilot-studie naar de kosten van de stedelijke groene ruimte. 41 p. f 15,-
- 059 L.G. Moraal 1994. Onderzoek naar de preventie van het wildafweermiddel Wöbra tegen de populiereglasvlinder, *Paranthrene tabaniformis*. 19 p. f 10,-
- 061 J.J.L. Sluijsmans, A. Koster, S.P. Tjallingii & W. Kerkhoven 1994. Eind-evaluatie van het project De Grote Pimpernel. 35 p. f 10,-
- 062 M. Claringbould & J. van de Vlucht 1994. De kwaliteit van de ruimte in cijfers. Deel 2 Waardering van de kwaliteit van de openbare ruimte, met accent op de rol van het groen daarin, in negen Utrechtse wijken. 70 p. f 20,-
- 063 J.J.L. Sluijsmans 1994. Praktijkervaringen met het terugdringen van het gebruik van chemische middelen op verhardingen; een inventarisatie in zeven stadsdelen in de gemeente Amsterdam. 49 p. f 15,-
- 064 L.J. van Os 1994. Tussentijdse evaluatie van de opnamemethode van het SILVI-STAR monitoringsysteem. 13 p. f 10,-
- 065 M.E.A. Broekmeyer & G.J. Maas 1994. Vergrassing van opstanden van grove den op droge, arme zandgronden op de Veluwe; een studie naar de ontwikkeling van het humusprofiel. 61 p. f 20,-
- 066 T.A. de Boer 1994. Verkeerstellingen in 1988, 1989 en 1990/1991 in een aantal beheersgebieden van het Staatsbosbeheer. 125 p. f 35,-
- 067 G.J. Tol, P.H. Oldeman & A.J. Griffioen 1994. Toelichting bij de vegetatiekaart van 1992 van het Nationaal Park 'De Hoge Veluwe'. 42 p. f 20,-
- 068 P. Opdam (red.) 1994. Monitoring van biotische elementen na maatregelen in de landbouwenclave "De Driesprong", gemeente Ede. 38 p. f 10,-
- 069 M.J.G. Talsma & P.F.M. Verdonschot 1994. Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvenen 5. 73 p. f 20,-
- 070 P.F.M. Verdonschot, H.G. Mosterdijk, J.A. Schot & W. Cellarius 1994. Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvenen 6. 43 p. f 20,-
- 071 J.A. Schot & P.F.M. Verdonschot 1994. Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvenen 7; monitoring 1993. 36 p. f 10,-
- 072 W.F. van der Hoek & P.F.M. Verdonschot 1994. Functionele karakterisering van aquatische ecotooptypen. 136 p. f 35,-
- 073 H.M. Beije, P. Moen & A.L.J. Wijnhoven (red.) 1994. Een nieuwe kijk op hei; verslag van de heideworkshop gehouden op 25 mei 1993 te Wageningen. 64 p. f 20,-
- 074 A. Oosterbaan 1994. Wortelontwikkeling van plugplanten in vergelijking met traditioneel geteelde planten van grove den enkele jaren na de aanleg. 21 p. f 10,-
- 075 A.H. Prins, Th. van der Sluis, G. van Wirdum 1994. Mogelijkheden voor de brakwatervegetaties in Polder Westzaan. 96 p. f 25,-

- 076 N.C.M. Maes 1994. Genetische kwaliteit inheemse bomen en struiken; deelproject: Inheems genenmateriaal in de Achterhoek rond Winterswijk. 75 p. f 20,-
- 077 C.J. Smit 1994. Alternatieve voedselbronnen voor schelpdier-etende vogels in Nederlandse getijdewateren. 80 p. f 20,-
- 078 H.J. Hekhuis, J.G. de Molenaar & D.A. Jonkers 1994. Het sturen van natuurwaarden door bosbedrijven; een evaluatiemethode voor multifunctionele bossen. 146 p. f 35,-
- 079 J.L. Guldemond 1994. Is de iepenziekte in Nederland nog beheersbaar? 37 p. f 10,-
- 080 A.T. Kuiters, G.W.T.A. Groot Bruinderink & S.E. van Wieren 1994. Het Nationaal Park i.o. Zuid-Kennemerland: een ideaal biotoop voor het edelhert? 31p. f 10,-
- 081 J.J.L. Sluismans & J.H. Spijker 1994. Maatregelen om het gebruik van chemische middelen op verhardingen in de gemeente Utrecht uit te sluiten. 33 p. f 20,-
- 082 S. Roest (red.), B.C. van Dam, P.W. Evers, D.E.A. Florack & A.M.T. Snel 1994. Het inbrengen van genen coderend voor antibacteriële eiwitten bij wilg ter bescherming tegen de watermerksiekte. 60 p. f 50,-
- 083 E.P.A.G. Schouwenberg 1994. Basenverzadiging in trilvenen in De Weerribben. 48 p. f 20,-
- 084 E.P.A.G. Schouwenberg, T. Reijnders & G. van Wirdum 1994. Effectgerichte maatregelen tegen verzuring in De Weerribben. 76 p. f 30,-
- 085 H.F. van Dobben, M.J.M.R. Vocks, E. Jansen & G.M. Dirkse 1994. Veranderingen in de ondergroei van het Nederlandse dennenbos over de periode 1985-1993. 37 p. f 20,-
- 087 M. Claringbould 1994. Vlaardingens Broekpolder: de groene optie. 55 p. f 45,-
- 089 W. Schuring, A. Boekestein, K. Hulsteijn & J.G. Kornet 1994. De verdamping van stadsbomen: verdamping in relatie tot bladeigenschappen; aanbeveling voor de praktijk. 48 p. f 20,-
- 090 R. Ketelaar 1994. Mogelijkheden voor begrazing in het natuurgebied "De Douwelerkolk" bij Deventer. 63 p. f 30,-
- 092 A. Augustijn-van Buuren, E.W. de Jonge & A.M. Langezaal-van Swaay 1994. Een groenstructuurplan voor de NS?; onderzoek naar de noodzaak van een groenstructuurplan voor de spoorwegterreinen. 27 p. f 30,-
- 093 H. Koop 1994. Beheervisie Amsterdamse Bos; deelrapport 1. 59 p. f. 40,-
- 094 N.H. Edelenbosch 1994. Economische evaluatie van mengteelt van bomen met landbouwgewassen; interimrapport over mengteelt van populieren met suikerbieten, snijmaïs en gras. 74 p. f 40,-
- 096 A.H.F. Stortelder, K.W. van Dort, P.W.F.M. Hommel, J.G. Vrielink, R.W. de Waal, R.J.A.M. Wolf & A.P.P.M. Clerkx 1994. Broekbossen van Nederland. 372 p. f 75,-
- 097 H. Koop 1994. Deelplan Natuurboszone Amsterdamse Bos; deelrapport 2. 42 p. f. 30,-
- 098 J.J.L. Sluismans 1994. Reductieprogramma chemische onkruidbestrijdingsmiddelen bij gemeenten; fase 1. Opzet van een reductieprogramma. 40 p. f 30,-
- 100 H. van Dam, A. Mertens & H. Heijnis 1994. Retrospectieve monitoring van verzuring en eutrofiëring in het Kolkven en Van Esschenven bij Oisterwijk. 76 p. f 40,-