# AQUATISCH-ECOLOGISCH ONDERZOEK

# VAN HET REESTDAL

Zuiveringsschap Drenthe
Zuiveringschap West-Overijssel

1992

220209

# INHOUD


| | | p. |
|---|---|---|
| | SAMENVATTING | 1 |
| 1 | INLEIDING | 2 |
| | 1.1 Kader | 2 |
| | 1.2 Deelonderzoek aquatische ecologie | 3 |
| | 1.3 Doelstelling | 3 |
| | 1.4 Streefbeeld | 3 |
| 2 | BESCHRIJVING VAN HET GEBIED | 5 |
| | 2.1 Algemeen | 5 |
| | 2.2 Waterhuishouding, kwantiteitsaspecten | 5 |
| | 2.3 Waterhuishouding, kwaliteitsaspecten | 8 |
| | 2.4 Onderhoud en beheer van watergangen | 10 |
| 3 | METHODE | 11 |
| | 3.1 Macrofauna | 11 |
| | 3.1.1 Definitie | 11 |
| | 3.1.2 Bemonstering | 11 |
| | 3.1.3 Beoordeling | 11 |
| | 3.2 Vegetatie | 12 |
| | 3.3 Fysisch-chemisch onderzoek | 12 |
| 4 | OVERZICHT MONSTERPUNTEN | 13 |
| 5 | RESULTATEN MACROFAUNA-ONDERZOEK | 16 |
| | 5.1 Bespreking per onsterpunt | 16 |
| | 5.2 Vergelijking met oude macrofauna-gegevens | 18 |
| 6 | RESULTATEN VEGETATIE-ONDERZOEK | 19 |
| | 6.1 Algemeen | 19 |
| | 6.2 Beschrijving per monsterpunt | 19 |
| | 6.3 Vergelijking met oude vegetatie-gegevens | 22 |
| 7 | RESULTATEN FYSISCH-CHEMISCH ONDERZOEK | 23 |
| | 7.1 Inleiding | 23 |
| | 7.2 Resultaten | 23 |
| | 7.1.1 De Reest | 23 |
| | 7.2.2 Aanvoerleidingen | 31 |
| | 7.2.3 Sloot Havixhorst | 33 |
| 8 | CONCLUSIE EN DISCUSSIE | 34 |
| | 8.1 De Reest | 34 |
| | 8.2 De Aanvoerleidingen | 35 |
| | 8.3 Overige wateren | 36 |
| 9 | AANBEVELINGEN | 37 |
| | LITERATUUR | 39 |
| | BIJLAGEN | |

# SAMENVATTING

Verschillende overheids- en natuurbeschermingsorganisaties streven naar behoud, herstel en ontwikkeling van de natuurwaarden van het afgetakelde natuurlijke ecosysteem van het Reestdal. Hiervoor zijn maatregelen nodig. Om die goed te kunnen onderbouwen, werd een gezamenlijke systeemanalyse van het Reestdal en het omliggende gebied uitgevoerd. Als onderdeel daarvan werd door de zuiveringschappen van Drenthe en West-Overijssel een aquatisch-ecologisch onderzoek verricht, waarbij ook aandacht werd besteed aan oudere fysisch-chemische en biologische waarnemingen. Als onderzoeksobject zijn gekozen de aquatische macrofauna (kleine waterdieren), de vegetatie en de fysisch-chemische samenstelling van het water.

De resultaten van het onderzoek wijzen uit dat vooral de kwaliteit van het bovenstroomse deel van De Reest te wensen overlaat, maar dat ook verbeteringen mogelijk zijn in andere delen van De Reest. Er zijn vijf belangrijke factoren aan te wijzen die verantwoordelijk zijn voor de geringe tot matige ecologische waarde van De Reest:

- Het voormalige veenbeekkarakter van De Reest
- Een ongunstig stromingsregime
- Een niet optimaal schoningsbeheer
- De afwezigheid van beschaduwing van de bovenloop door een natuurlijke oeverbegroeiing van bomen en struiken.
- De cultuurdruk

Het blijkt dat het voormalige veenbeekkarakter van De Reest een belangrijke factor in het geheel is. Er kan echter geconcludeerd worden dat deze factor niet alleen verantwoordelijk kan worden gehouden voor de huidige ongewenste situatie maar dat ook de vier andere factoren een rol spelen.

Om de ecologische kwaliteit van De Reest te verbeteren, worden aan het eind van het rapport enkele maatregelen aanbevolen, gedifferentieerd naar boven-, midden- en benedenloop van De Reest. Voor elk beektraject geldt dat maatregelen nodig zijn die het stroomregime verbeteren, zoals vergroting van het stroomgebied, waterconservering in delen van het stroomgebied en een aangepast schoningsbeheer van De Reest. Daarnaast wordt als extra maatregel voor de bovenloop genoemd het creëren van beschaduwing door middel van aanplant van bomen en struiken.

# 1 INLEIDING

## 1.1 Kader

De Reest is een op de grens van Drenthe en Overijssel stromend riviertje dat zijn natuurlijke loop nog voor een groot deel heeft behouden. Het stroomt door een smal beekdal waarin naast landbouwgronden ook waardevolle natuurgebieden te vinden zijn. De verschillende betrokken overheden proberen dan ook een beleid te voeren ten gunste van behoud, herstel en ontwikkeling van de natuur in het Reestdal. Dit kwam ondermeer al naar voren in een Natuurbeschermingsbeschikking uit 1967. In deze beschikking werden voor het eerst voorwaarden gesteld, bedoeld om het voortbestaan van De Reest als stromend riviertje veilig te stellen.
Vanwege de aanwezige natuur werd het Reestdal door het Rijk in 1986 in het Structuurschema Natuur- en Landschapsbehoud aangewezen als Grote Landschapseenheid (GLE).
In het streekplan van de Provincie Drenthe ligt de nadruk in dit gebied op behoud, herstel en ontwikkeling van natuurwaarden. Landbouw en houtproductie zijn daarbij nog wel mogelijk, voor zover ze niet in strijd zijn met deze doelstelling (zone 5).
In het Waterkwaliteitsplan van zowel de provincie Drenthe als de provincie Overijssel is aan De Reest een natuurfunctie op hoog niveau toegekend. Dit houdt in dat geprobeerd moet worden de natuurlijke staat van het ecosysteem te behouden c.q. te ontwikkelen. Daarom moet negatieve beinvloeding als gevolg van menselijk handelen zoveel mogelijk worden voorkomen.
In het beheersplan Reestdal van december 1986 is zowel aan de Drentse als de Overijsselse zijde langs de gehele Reest een strook van wisselende breedte, tot een totaal van ruim 1500 ha, aangewezen als relatienotagebied. De direct aan De Reest grenzende oeverlanden behoren vrijwel geheel tot de 666 ha reservaatsgebied die het gebied momenteel rijk is.

Ondanks deze zaken moet geconstateerd worden dat het aantal bedreigingen voor behoud, herstel en ontwikkeling van natuurwaarden groot blijft. Verdroging, verminderde afvoer, een slechte waterkwaliteit, eutrofiëring en onderhoud gericht op versnelde waterafvoer zijn items die herhaaldelijk in dit verband genoemd zijn.

Om deze bedreigingen het hoofd te kunnen bieden is het noodzakelijk om tot een integrale aanpak te komen, waarbij alle belangen in onderlinge samenhang worden afgewogen. Om dit te verwezenlijken heeft de vroegere dienst Natuur, Milieu en Fauna van de Directie Drenthe van het Ministerie van Landbouw het initiatief genomen tot een overleg "Systeemonderzoek Reest". Dit overleg had tot doel gegevens te verzamelen van de verschillende aspecten van het Reestsysteem. Besloten werd het systeemonderzoek op te splitsen in een aantal deelonderzoeken, te weten een globaal hydrologisch modelonderzoek van het hele stroomgebied, nader hydrologisch onderzoek in enkele deelgebieden, een hydraulisch modelonderzoek, een eco-hydrologisch onderzoek, een vegetatiekundig onderzoek, een hoogtekartering en een aquatisch-ecologisch onderzoek. De resultaten van al deze onderzoeken zullen worden verwerkt in een afrondend beheersrapport.

## 1.2 Deelonderzoek aquatische ecologie

Water is van essentieel belang voor het Reestdal. De aanwezige waardevolle terrestische vegetaties zijn vaak afhankelijk van kwel of een hoge grondwaterstand. Maar ook het meanderende riviertje zelf bepaalt voor een groot deel het karakter van het dal en vertegenwoordigt in potentie een waardevol aquatisch ecosysteem. Het voorliggend rapport doet verslag van het aquatisch-ecologisch onderzoek in De Reest zelf, alsmede in enkele aanvoerleidingen en een sloot in het beekdal.

Het onderzoek is uitgevoerd door het Zuiveringsschap Drenthe en het Zuiveringschap West-Overijssel en heeft zich gericht op de aspecten macrofauna en macrofyten in relatie tot milieufactoren.

## 1.3 Doelstelling

De doelstelling van het aquatisch-ecologisch onderzoek is in de eerste plaats het inventariseren van aquatische ecosystemen in het Reestdal, met name in De Reest. Deze doelstelling is opgesplitst in de volgende vragen:

1. Hoe ziet de macrofaunalevensgemeenschap van het Reestdal er op dit moment uit.
2. Welke waterplanten worden in De Reest en haar zijloopjes aangetroffen.
3. Hoe is de fysisch-chemische kwaliteit van het water en welke verschillen zijn er tussen de diverse watergangen en trajecten.
4. Wat is de onderlinge relatie tussen deze variabelen.

Bij dit laatste gaat het vooral om de aangetroffen levensgemeenschappen te 'verklaren' aan de hand van de aangetroffen milieuomstandigheden. Hierbij worden niet alleen de gemeten fysisch-chemische gegevens gebruikt, maar ook gegevens over onderhoud en beheer. Daartoe zijn gesprekken gevoerd met de waterschappen Riegmeer en Benoorden de Dedemsvaart.

Op basis van deze inventarisatie wordt vervolgens een beoordeling van het ecosysteem gegeven door deze te vergelijken met een streefbeeld van De Reest (zie paragraaf 1.4). Als er een afwijking van het streefbeeld gevonden wordt, wordt gezocht naar mogelijke oorzaken. Vooral de relaties van de levensgemeenschappen met de milieuvariabelen zijn daarbij van belang. Aan het eind van het rapport worden enkele aanbevelingen gedaan om de aquatische natuurwaarden in stand te houden dan wel te ontwikkelen.

## 1.4 Streefbeeld

De Reest voerde van oorsprong water af uit een hoogveengebied. Dergelijke zgn. veenbeken wijken zowel in abiotisch als biotisch opzicht sterk af van beken die water uit zandgebieden afvoeren, de zgn. zandbeken.
Inmiddels is het hoogveen echter volledig afgegraven, zodat het veenbeekkarakter van De Reest vrijwel geheel verloren is gegaan. Aangezien het afgraven van hoogveen praktisch gezien een onomkeerbaar proces is, is het niet reëel de oorspronkelijke situatie als streefbeeld te nemen. Het is echter ook niet juist het ecosysteem van een ecologisch waardevolle zandbeek als streefbeeld te nemen, omdat het veenbeekverleden De Reest nog steeds parten speelt en dat wellicht tot in de verre toekomst zal blijven doen. Zo is bij voorbeeld de bodem bedekt met een dikke laag veen, is het

water vrij troebel, zijn hogere fosfaat- en ammoniumgehaltes aanwezig en is het zuurstofgehalte in het algemeen lager dan in vergelijkbare zandbeken. Als gevolg daarvan kan ook de fauna en vegetatie enigszins afwijken van die van een zandbeek. Daarom is er voor gekozen het streefbeeld van een ecologisch waardevolle zandbeek als uitgangspunt te nemen, met daarbij de aantekening dat geaccepteerd wordt dat dit niveau niet helemaal bereikt kan worden. Van de sturende milieuvariabelen is dit vooral van toepassing op de chemische samenstelling van het water. Voor wat betreft andere factoren die van belang worden geacht voor het goed functioneren van een natuurlijk beekecosysteem, zoals stroming, meandering en beschaduwing van de bovenloop, kunnen dezelfde eisen worden gesteld als aan zandbeken.

Het streefbeeld van De Reest wat betreft sturende milieuvariabelen kan nu als volgt worden geformuleerd:

- Het hele jaar door moet een behoorlijke stroomsnelheid aanwezig zijn.
- Met het voormalig veenbeekkarakter als randvoorwaarde moet de chemische samenstelling zodanig zijn dat de ontwikkeling van een waardevol ecosysteem niet wordt belemmerd. Dit betekent ondermeer dat lage zuurstofgehalten of hoge nutriëntenconcentraties, veroorzaakt door agrarische activiteit of lozingen niet voor mogen komen.
- De beek moet een vrij meanderende loop door het landschap hebben.
- Tenminste de bovenloop moet beschaduwd zijn door bomen en struiken.

Het resultaat in biologische zin moet zijn dat zowel in de bovenloop, de middenloop als in de benedenloop macrofauna- en macrofytensoorten die karakteristiek zijn voor dat gedeelte van de beek, in ruime mate aanwezig moeten zijn. De voorkeur gaat hierbij uit naar soorten die wellicht karakteristiek zijn voor veenbeken.

# 2 Beschrijving van het gebied

## 2.1 Algemeen

De Reest ligt op de grens van Drenthe en Overijssel en is waarschijnlijk mede daardoor een van de weinige beken die z'n natuurlijke, meanderende loop heeft behouden. Het stroomdal van De Reest strekt zich globaal uit van Dedemsvaart tot aan Meppel. Het totale stroomgebied heeft een oppervlakte van circa 6000 ha, waarbij 's winters tijdelijk nog eens ca. 2300 ha extra geheel of gedeeltelijk afwatert op De Reest. Het beginpunt van De Reest ligt bij 't Bergje, noordelijk van Dedemsvaart. Het eindpunt bij het Meppelerdiep. De totale lengte van het riviertje bedraagt ca. 37 km. Het hoogteverschil tussen begin- en eindpunt is niet meer dan ca. 5 meter, zodat de stroomsnelheid betrekkelijk laag is.

Het grondgebruik langs De Reest is voornamelijk agrarisch van aard (wei- en hooiland). Hier en daar zijn enkele bospercelen te vinden, vooral in de buurt van Balkbrug en Staphorst. Sommige delen van het gebied hebben een hoge natuurwetenschappelijke waarde, zoals de hooilandcomplexen Schrapveen en de Havixhorst en zijn in handen van natuur- en landschapsbeschermingsorganisaties.

## 2.2 Waterhuishouding, kwantiteitsaspecten

De Reest had van oorsprong watertoevoer uit grote, oostelijk gelegen hoogveengebieden. De omvang van het oorspronkelijke stroomgebied is wat onduidelijk en wordt geschat op 25000 danwel 30000 à 40000 ha. In die situatie was vermoedelijk niet zozeer sprake van een riviertje, maar meer van een brede moeraszone waardoor water afstroomde. Een echte rivier lijkt pas te zijn ontstaan in de loop van de middeleeuwen. Dit gebeurde bij de ingebruikname van gronden langs De Reest voor landbouw die een zekere mate van drooglegging vroeg. Met de ontginning van het hoogveen vanaf ca. 1700 ontstond een versnelde afvoer van het neerslagoverschot door het verdwijnen van de bufferende werking van het hoogveen. Door de grote wateroverlast die hierdoor op De Reest ontstond, werd de afvoer omstreeks 1850 en 1865 voor een groot deel afgeleid naar de Hoogeveense Vaart en het Ommerkanaal en werd het stroomgebied van De Reest verkleind tot ca. 12000 ha. Vanaf omstreeks 1900 ontstond opnieuw wateroverlast op De Reest, ditmaal als gevolg van ontginning van een groot oppervlakte woeste gronden. Door regelmatige overstromingen in de zomer ging de agrarische waarde van wei- en hooilanden langs De Reest goeddeels verloren. Verbetering van de slechte landbouwkundige situatie is ontstaan nadat allereerst omstreeks 1970 het waterbeheersingsplan Zuidwolde werd uitgevoerd. Daarbij werd de Braambergersloot doorgetrokken naar het Ommerkanaal. Tegelijkertijd werden de Koekoeksloop en de Vogelzangsche Wijk via de nieuw gegraven Reestvervangende Leiding aangesloten op de Hoogeveense Vaart. Het stroomgebied werd hiermee verkleind tot ca. 6500 ha. In 1988 nam dit zelfs af tot ca. 6000 ha, doordat een gebied noordelijk van De Wijk afwatering kreeg op de omgelegde Hoogeveense Vaart, die op dat moment in gebruik werd genomen. Het waterbeheersingsplan Zuidwolde resulteerde ook in de aanleg van de koppelleiding Nolde. In de periode 15 november tot 15 maart wordt via deze koppelleiding een gedeelte van het water van de Reestvervangende Leiding afgelaten op De Reest. Dit gebeurt volgens de voorwaarden uit de natuurbe-

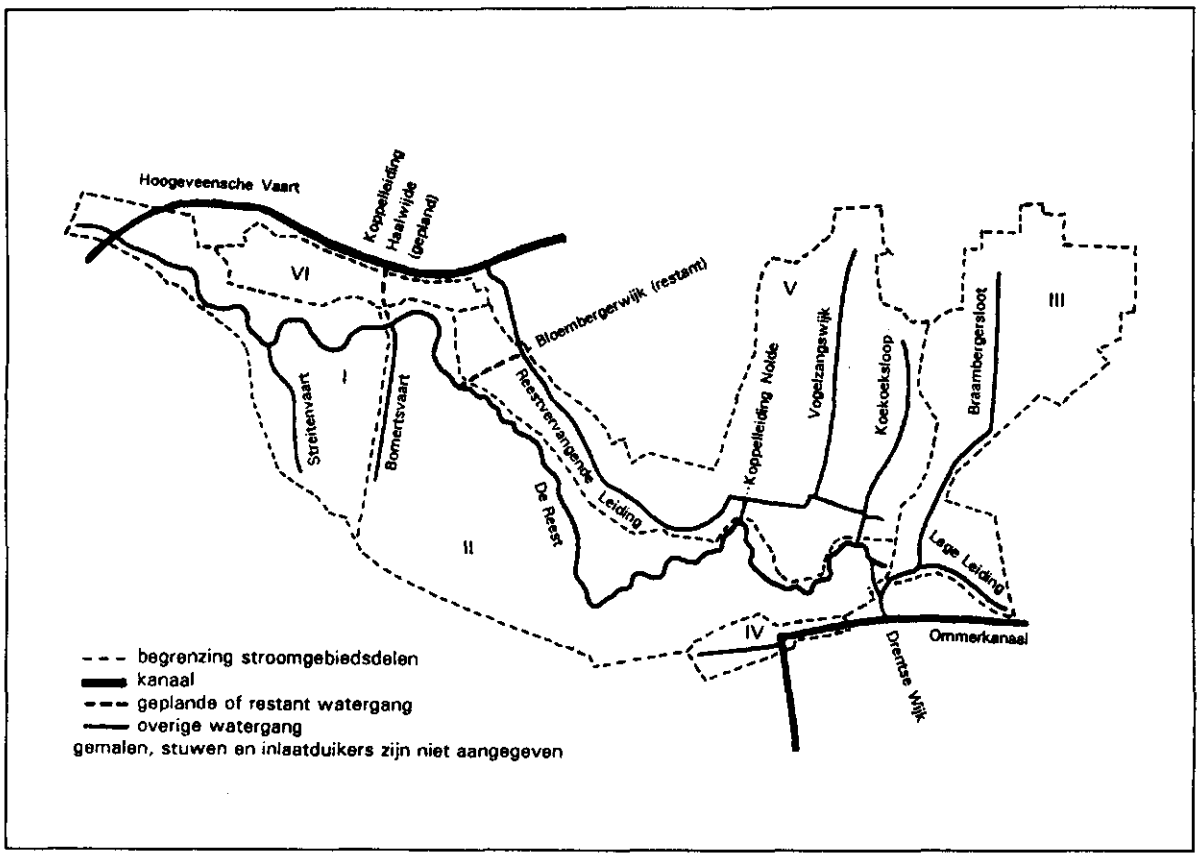
schermingsbeschikking uit 1967 waaraan de subsidie voor dit plan was gebonden. Deze voorwaarden zijn:

- van 15 november tot 15 maart wordt water uit de Reestvervangende Leiding via de Koppelleiding Nolde afgevoerd naar De Reest tot een maximum peil van 5.00 m + NAP bij de Steenen Pijp.
- van 15 november tot 15 februari wordt zodanig water afgevoerd dat in neerslagrijke perioden minimaal 3-4 keer gedurende één week de oeverlanden overstromen.
- van 15 maart tot 15 november wordt zoveel water door De Reest geleid dat de waterstand, afhankelijk van de neerslag, 20-50 cm beneden het maaiveld van de oeverlanden ligt.
- wateraanvoer naar De Reest wordt beperkt als Staatsbosbeheer de kwaliteit van het aangevoerde water bedenkelijk vindt.
- er worden alleen stuwen in De Reest gebouwd als dat noodzakelijk is voor instandhouding van de situatie van omstreeks 1967.
- bij het uitdiepen van De Reest moeten tracé, meanders en taluds volledig worden gespaard en moet specie gelijkmatig worden verspreid over een oeverbreedte van 20 à 30 m.

Bij het waterbeheersingsplan Zuidwolde is ongeveer 2 km Reest door verbetering opgenomen in deels Lage Leiding en deels Braambergersloot. Voor wateraanvoer uit het Ommerkanaal via de Drentse Wijk naar de Koekoeksloop is 600 m Reest verbeterd oostelijk van de stuw bij Paardelanden ter hoogte van de Koekoeksloop. Met de stuw wordt het water in het meest oostelijke deel van De Reest opgehouden en wordt inlaatwater desgewenst verdeeld over De Reest en de Koekoeksloop.
Bij ingebruikname van de verbeterde Hoogeveense Vaart in 1988 kreeg De Reest bij de kanaalkruising op ca. 2 km van Meppel een vrije lozing op dit kanaal. Hierdoor is het waterpeil van De Reest daar met ongeveer 25 cm gedaald. Er bestaat een plan om aldaar het peil van De Reest te verhogen door de bouw van een stuw, waardoor het ook mogelijk wordt om via de al aanwezige onderleider Reestwater af te voeren naar het afgesneden deel van de benedenloop. Zodoende kan daar weer doorstroming ontstaan die momenteel bijna afwezig is. Ten westen van de rijksweg N32 is De Reest bij Meppel al tientallen jaren genormaliseerd. Dit is gebeurd in verband met de aanleg van een aflaatmogelijkheid van de oude Hoogeveense Vaart.
Er bestaat verder een nog niet uitgevoerd plan "Waterbeheersing in het Reestdal" uit 1971 dat enkele afsluitende maatregelen voor een goede waterhuishouding omvat. Voor de waterafvoer is daarin een Koppelleiding Haalweide voorzien om piekafvoeren van boven- en middenloop in noordelijke richting af te leiden naar de Hoogeveense Vaart. Het gedeelte tussen Nolde en Haalweide zou daarbij moeten worden uitgebaggerd tot 30 cm onder de leggerafmetingen en het benedenstroomse deel tot de leggerafmetingen. Het plan geeft aan dat er in het verleden geen verdrogingsverschijnselen in het Reestdal voorkwamen, maar uiterste waakzaamheid was geboden nu de verbeterde waterafvoer tot stand was gebracht. Steunend op waarnemingen werd verondersteld dat het oorspronkelijke stroomgebied van 30.000 à 40.000 ha ook in droge jaren langs ondergrondse toevoergangen kan zorgdragen voor een redelijke waterstand in De Reest. Als voorwaarde werd wel gezien dat de betreffende gebieden zelf over voldoende water moesten kunnen beschikken voor voeding van die ondergrondse aanvoeren. Er moest echter worden geconstateerd dat uit de aanvoer via het Meppelerdiep reeds onvoldoende water beschikbaar was voor het waterschap Riegmeer en de watervraag daar nog toenam door de peilverlagingen van de Hoogeveense Vaart. Om verdroging van het Reestdal en verlanding van De Reest te voorkomen door te lage waterstanden en te weinig stroming in de zomer voorziet het plan in

mogelijke toevoer van water uit het Ommerkanaal via de Drentse Wijk. Bij Paardelanden zou maximaal 0,25 $m^2/s$ rechtstreeks in De Reest kunnen worden ingelaten en via doorvoer naar Koekoeksloop-Reestvervangende Leiding nog eens totaal 0,73 $m^2/s$ verdeeld over Koppelleiding Nolde en te verbeteren Bloembergerwijk. Als voordeel werd gezien dat deze aanvoer geen Rijnwater maar Vechtwater zou betreffen waarbij overigens waakzaamheid was geboden zolang vervuild water uit zuidoost Drenthe de aanvoer kon verontreinigen. Een uitvoerinsplan, gebaseerd op bovengenoemd waterbeheersingsplan is in hoger beroep verworpen.

De afvoer van water naar De Reest heeft voor ca. 4800 ha plaats door vrije afstroming via watergangen en via grondwater (direkte kwel via de rivier). Aan de Overijsselse kant zijn drie bemalingsgebieden aanwezig, nl. De Vledders (865 ha), Den Oosterhuis (225 ha) en Noord-Stegeren (135 ha). Belangrijke afvoerleidingen zijn eigenlijk allen de Streitenvaart, waarlangs De Vledders afwatert, en de Bomertsvaart, waarlangs het Westerhuizingerveld (2050 ha) overtollig water afvoert. In de periode 15 november tot 15 maart is ook de Koppelleiding Nolde een belangrijke afvoer op De Reest. De huidige situatie is weergegeven in figuur 1.




**Figuur 1. Resterende en afgekoppelde delen stroomgebied De Reest.**

| | | |
|---|---|---|
| resterend: | I | 1956 ha |
| | II | 4013 ha |
| afgekoppeld: | III | 2013 ha |
| | IV | 310 ha |
| | V | 3458 ha |
| | VI | 492 ha |

Het is niet helemaal duidelijk of de verkleining van het stroomgebied omstreeks 1970 een aanmerkelijke invloed heeft gehad op de stroomsnelheid in De Reest. In de winter wordt via de koppelleiding Nolde weer extra water naar De Reest gevoerd en het afgekoppelde gebied had in de zomer vermoedelijk niet veel afvoer. Waarschijnlijk is wel de waterdiepte en de variatie daarin afgenomen, omdat zandbanken en kolken zijn verdwenen door het meer gestroomlijnde onderhoud sinds 1974. Het waterpeil in De Reest is gedurende lange perioden in de zomer lager dan de 20 à 50 cm beneden maaiveld uit de Natuurbeschermingsbeschikking. Toch wordt in die perioden geen water ingelaten om het peil te verhogen. Dit hangt samen met de beschikbaarheid van water en de kwaliteit daarvan.

Van de peilverlagingen in de Hoogeveense Vaart is bekend dat ze deels invloed hebben op grondwaterstanden in het Reestdal. Het is evenwel niet bekend in hoeverre er ook invloed is op debiet en stroming in De Reest en uiteindelijk mogelijk ook op de kwaliteit.

## 2.3 Waterhuishouding, kwaliteitsaspecten

Uit oude vermeldingen kan worden afgeleid dat de bovenloop oorspronkelijk een beperkte maar zeer regelmatige afvoer had van water uit hoogveengebieden. Verder stroomafwaarts stroomde voornamelijk kwelwater van hoger gelegen zandgronden toe. Daarbij wordt wel het volgende beeld gegeven van de oorspronkelijke en huidige kwaliteit van het Reestwater:

> "De Reest zal in zijn oorspronkelijke staat een zeer voedselarm, sterk ijzerhoudend veenwater hebben afgevoerd. Door de afkoppeling van het bovengebied en het gebruik van kunstmest is de samenstelling van het water gewijzigd. Opmerkelijk is het geringe zuurstofgehalte dat gemiddeld niet meer dan 50 % bedraagt. Waarschijnlijk is dit het gevolg van de lichtbruine kleur van het water, dat weinig licht doorlaat en de ontwikkeling van plankton afremt." (Coert, 1976)

Bij bovenstaande karakterisering moeten enige kanttekeningen worden geplaatst omdat ze niet in alle opzichten juist, volledig of duidelijk is. Het geschetste veenkarakter zal vooral in de bovenloop aanwezig zijn geweest. Naast voedselarmoede, ijzerrijkdom en een bruine kleur zal ook een lage pH-waarde (hoge zuurgraad) kenmerk zijn geweest van dat karakter. Het is echter waarschijnlijk dat het veenkarakter stroomafwaarts steeds verder afnam door toestroming van kwelwater. Dit zal een afwijkende samenstelling ten opzichte van het veenwater hebben gehad omdat de kwel verliep via kalkhoudende bodemlagen en veel minder of niet via ijzerhoudende of veenhoudende bodem. Het kwelwater was naar verwachting ook matig voedselrijk. De karakterisering van het citaat geeft geen getalsmatige waarden aan zodat ze moeilijk is te hanteren of te beoordelen.

Het aangehaalde citaat bevat min of meer de suggestie dat het veenkarakter in de zin van zuurgraad, en mogelijk ook ijzerrijkdom, zuurstofgehalte, voedselrijkdom en kleur, verloren is gegaan door afkoppeling van het bovengebied. Dit karakter zal echter vooral verloren zijn gegaan door de ontginning van het hoogveen. Het lijkt onwaarschijnlijk dat veenrestanten in het bovengebied nog zoveel invloed hebben dat ze door aankoppeling aan De Reest een resterend veenkarakter van deze rivier nog zouden versterken.

Voor de aangeduide voedselverrijking geldt dat deze voortkomt uit de landbouwkundige ontginning van nagenoeg alle zandgronden en afgegraven hoogveengebieden in het stroomgebied in de tweede helft van de negentiende eeuw. Voedingsstoffen die daarmee door uit- en afspoeling in grond- en oppervlaktewater geraken zijn echter niet alleen afkomstig van kunstmest maar ook van de vertering van veenrestanten in de grond die onstaat door landbouwkundige ontwatering. Daarnaast is omstreeks 1950 op veehouderijbedrijven het gebruik van aangekocht krachtvoer ontstaan waardoor via de organische mest op landbouwgronden extra voedingsstoffen worden toegediend. De laatste jaren is er ook sprake van import van organische mest uit andere provincies waardoor de bemestingsdruk nog is toegenomen.

Bovengenoemde processen, met name de vertering van veenrestanten in de bodem, kunnen resulteren in een laag zuurstofgehalte. Ook de ammonium, een stof die vrijkomt bij deze veenvertering, heeft een zekere zuurstofvraag. Of dit resulteert in het geciteerde gemiddelde zuurstofgehalte van hooguit 50% is onzeker. Vermoedelijk is het gemiddelde gehalte wel hoger, maar treden met name in de bovenloop periodiek zuurstofgehalten op van minder dan 50%.

De Reest is in het verleden vermoedelijk weinig belast geweest met lozingen van afvalwater. Ze was aanvankelijk alleen bij de Werkhorstbrug in Meppel opgenomen in het waterkwaliteitsonderzoek in Drenthe. Dit onderzoek werd begonnen in 1959 en voortgezet tot 1974 en was zeker in de begintijd gericht op plaatsen waar waterverontreiniging door lozingen aanwezig of waarschijnlijk was.

Gegevens van de kwaliteit van De Reest bij De Wijk over de periode 1974-1989 in bijlage 1 laten zien dat de kwaliteit globaal onveranderd is gebleven, afgezien van schommelingen die veroorzaakt worden door weersgesteldheid, baggeren, maaien etc.

Een globaal inzicht in het kwaliteitsverloop van bovenloop naar benedenloop kan worden ontleend aan jaargemiddelden van maandelijkse waarnemingen bij Nolde, De Wijk en Meppel in de jaren 1981 tot en met 1984. Deze gegevens staan in bijlage 2. Bijna alle parameters geven aan dat de verontreiniging afneemt in stroomafwaartse richting. Voor nitraat gaat dit niet op. Dit kan worden toegeschreven aan afvoer van water uit landbouwgebieden in de middenloop.

Ten aanzien van het al eerder genoemde historische veenkarakter geldt dat dit in de zuurgraad nog beperkt zichtbaar is aan de relatief lage pH bij Nolde. Mogelijk wijst ook het hoge gehalte aan ijzer, kjeldahl-stikstof en ammoniumstikstof in deze richting, hoewel dit ook voor een gedeelte kan zijn veroorzaakt door vertering van veen. Bij De Wijk is het veenkarakter niet meer terug te vinden in de zuurgraad, maar nog wel enigszins in de drie andere parameters. Bij Meppel is van het veenkarakter vrijwel niets meer terug te vinden.
Het verloop van het chloridegehalte en het E.G.V. geeft aan dat het water in de bovenloop bij Nolde voor een groot deel afkomstig is van freatisch en ondiep grondwater met weinig calciumbicarbonaat. De waarden voor deze parameters geven aan dat er stroomafwaarts steeds meer diep grondwater is toegestroomd. Waarnemingen van de macro-ionen in 1981 bevestigen dit.

De wat hogere chloridegehalten in 1982 (50 à 80 mg/l) lijken te zijn ontstaan doordat water uit de kanalen in De Reest terecht is gekomen.

## 2.4 Onderhoud en beheer

Het beheer van De Reest berustte zeer lang bij de 5 gemeenten waarin ze gelegen is. Daarbij werd het onderhoud 3 maal per jaar met handkracht uitgevoerd door de aangelande eigenaren. Deze verplichting was omstreeks 1970 door toenemende plantengroei te zwaar geworden en paste niet meer in een moderne agrarische bedrijfsvoering. Mogelijk heeft de minder goede onderhoudstoestand c.q. verlanding en rol gespeeld bij de overstroming van de Reestlanden in 1972, waarbij de hooioogst verloren ging. Daaropvolgende verwikkelingen hadden tot resultaat dat de provincies in 1974 het onderhoud overnamen met een kostenbijdrage van de betrokken waterschappen. Van 1974 tot en met 1978 werd het onderhoud als A.W.-object nog met de hand uitgevoerd. Incidenteel vond ondersteuning plaats van een maaikorf voor verwijdering van begroeiing en een kraan voor verwijdering van zandbanken. Door het vervallen van de mogelijkheid van subsidiëring als A.W.-object is in 1979 overgegaan tot machinaal onderhoud in twee gangen, waarbij de bodem met de maaikorf wordt onderhouden. Op verzoek van de provincies wordt het uitgevoerd door de waterschappen.

In 1990 werd een wijziging aangebracht in het jaarlijks onderhoud. Bij de eerste onderhoudsgang werd de bodembegroeiing alleen verwijderd tussen de N48 en de A28 respectievelijk de weg Hoogeveen-Ommen en de weg Zwolle-Hoogeveen bij de uitmonding in de Hoogeveense Vaart. Bij de tweede onderhoudsgang (vanaf half augustus) is de hele beek schoongemaakt. Het gewijzigde onderhoud had tot doel een hogere waterstand in De Reest te krijgen. Achteraf kan moeilijk vastgesteld worden of dat ook daadwerkelijk is gelukt. In 1991 is De Reest tussen de N48 en de A28 bij de eerste onderhoudsgang eenzijdig voor de helft schoongemaakt en bij de tweede gang voor de andere helft. Oostelijk van de N48 en westelijk van de A28 werd eenmalig in de herfst schoongemaakt.

Bij de overname van het onderhoud door de provincies en de waterschappen zijn verdiepingen en andere stroombelemmeringen opgeruimd, zodat De Reest min of meer op leggerafmetingen is gebracht. Overstromingen van de oeverlanden hebben zich sindsdien beperkt tot die plaatsen waar ze gewenst zijn. Naast het gewijzigde onderhoud kan sinds 1972 ook inschakeling van het gemaal Zedemuden zeer hoge waterstanden op het Meppelerdiep voorkómen en daarmee ook op De Reest.

# 3 Methode

Het ecologisch onderzoek aan De Reest bestond uit drie onderdelen, te weten macrofauna-, macrofyten- en fysisch-chemisch onderzoek. Hieronder volgt een beschrijving van de onderzoeksmethodiek van elk van de drie onderdelen.

## 3.1 Macrofauna

### 3.1.1 Definitie

Onder macrofauna verstaan we een groep ongewervelde waterdieren, in grootte variërend van enkele tienden van millimeters tot enkele centimeters. Belangrijke diergroepen zijn onder andere insecten (zoals waterkevers, wantsen, haften, kokerjuffers, muggen en libellen), wormen (b.v. bloedzuigers en Tubifex), kreeftachtigen (b.v. waterpissebedden en vlokreeften), mijten en slakken. Macrofaunasoorten komen overal in de voedselketen voor. Zo zijn er rovers (b.v. libellen en veel waterkevers) en planteneters (b.v. slakken en veel wantsen), parasieten (zoals larven van watermijten en sommige bloedzuigers) en aaseters (b.v. vlokreeften). Weer andere soorten leven van dood plantenmateriaal. Waterpissebedden zijn vertegenwoordigers van deze laatste groep.

Daarnaast komt macrofauna ook ruimtelijk gezien op allerlei plaatsen in het aquatisch ecosysteem voor. Zowel in en op de waterbodem, tussen de vegetatie, in stengels van planten, in het open water, op het wateroppervlak als langs de oever kunnen diverse soorten worden aangetroffen. Alle hierboven genoemde eigenschappen maken, tezamen met een vaak duidelijk respons op allerlei fysische en chemische eigenschappen van het water, macrofauna tot een onderzoeksobject bij uitstek, om het aquatische ecosysteem te beschrijven en te beoordelen.

### 3.1.2 Bemonstering

Macrofauna wordt verzameld met een speciaal daarvoor ontworpen macrofaunanet met standaard-afmetingen. Daarnaast wordt substraat in het water afgezocht, zoals hout, stenen en dergelijke. De bemonsteringsmethodiek wordt uitgebreid beschreven door Van der Hammen e.a. (1984).

Macrofauna wordt semi-kwantitatief bemonsterd; de nadruk ligt op het kwalitatieve aspect. Omdat het seizoen van invloed is op het al dan niet voorkomen van veel soorten, is ook in dit onderzoek zowel in het voorjaar als in de nazomer een bemonstering uitgevoerd.

### 3.1.3 Beoordeling

Er bestaan verschillende methoden om aan de hand van macrofaunagegevens een water te beoordelen. Al deze methoden zijn voor een belangrijk deel gebaseerd op het gegeven dat wateren waarin voor het betreffende watertype karakteristieke soorten goed gedijen, als wateren met een goede kwaliteit worden beschouwd. Voor een beoordeling van een laaglandbeek als De Reest houdt dat in dat het in voldoende mate vóórkomen van "stromendwatersoorten" een factor van belang is in de uiteindelijke beoordeling.

Zoals in de inleiding reeds naar voren werd gebracht, bestaat er voor beken van het zogenaamde veenbeektype vooralsnog geen geschikt beoordelingssysteem. Daarom is in dit rapport gebruik gemaakt van een meer algemene benadering door een beschrijving te geven van de autoecologie c.q. zeldzaamheid van de per monsterlocatie aangetroffen soorten. Deze beschrijving is gebaseerd op gegevens uit de literatuur, het raadplegen van specialisten en kennis hieromtrent die in de loop der tijd bij o.a. de zuiveringschappen is ontwikkeld.

### 3.2 Vegetatie

De vegetatie wordt, net als de macrofauna, grotendeels bepaald door de fysisch-chemische omstandigheden. Hierbij zijn voedselrijkdom van water en bodem, methode van onderhoud, mate van beschaduwing en stroomsnelheid de essentiële factoren. De directe relatie met de waterkwaliteit is, voornamelijk door de relatie vegetatie/bodem, minder eenduidig dan bij de macrofauna. Toch kunnen met behulp van vegetatie-onderzoek van met name de "echte waterplanten" uitspraken worden gedaan over de voedselrijkdom, zuurgraad en/of macro-ionentype van water en/of waterbodem (Bloemendaal en Roelofs, 1990).

In juni 1990 werd op de bemonsteringspunten een vegetatie-opname volgens Tansley gemaakt. Een opname met deze schaal geeft de mate van abundantie van de aangetroffen soorten weer. De volgende abundanties worden onderscheiden:

r = rare, soort is zeldzaam
o / sp = occasional / sparse, soort is schaars, hier en daar voorkomend
f = frequent, soort is (matig) talrijk, maar niet schaars
a = abundant, soort is zeer veel aanwezig, maar nooit dominant
d = dominant, soort overheerst

### 3.3 Fysisch-chemisch onderzoek/veldgegevens

Vanaf april 1990 tot en met maart 1991 zijn de monsterpunten in principe iedere maand eenmaal fysisch-chemisch bemonsterd. De bemonsteringen van januari en februari zijn komen te vervallen. Voor dit onderzoek zijn de volgende parameters onderzocht:

- Biologisch zuurstofverbruik(BZV)
- Zuurstofverzadigingspercentage
- Zuurstofgehalte
- Temperatuur
- Zuurgraad
- Geleidingsvermogen
- Kjeldahl-stikstof
- Vrije ammoniak
- Nitraat + nitriet
- Sulfaat
- Ortho-fosfaat
- Totaal-fosfaat
- Chloride
- Waterstofcarbonaat
- Calcium
- Kalium
- Magnesium
- Natrium
- Diverse bestrijdingsmiddelen (incl. residuen)

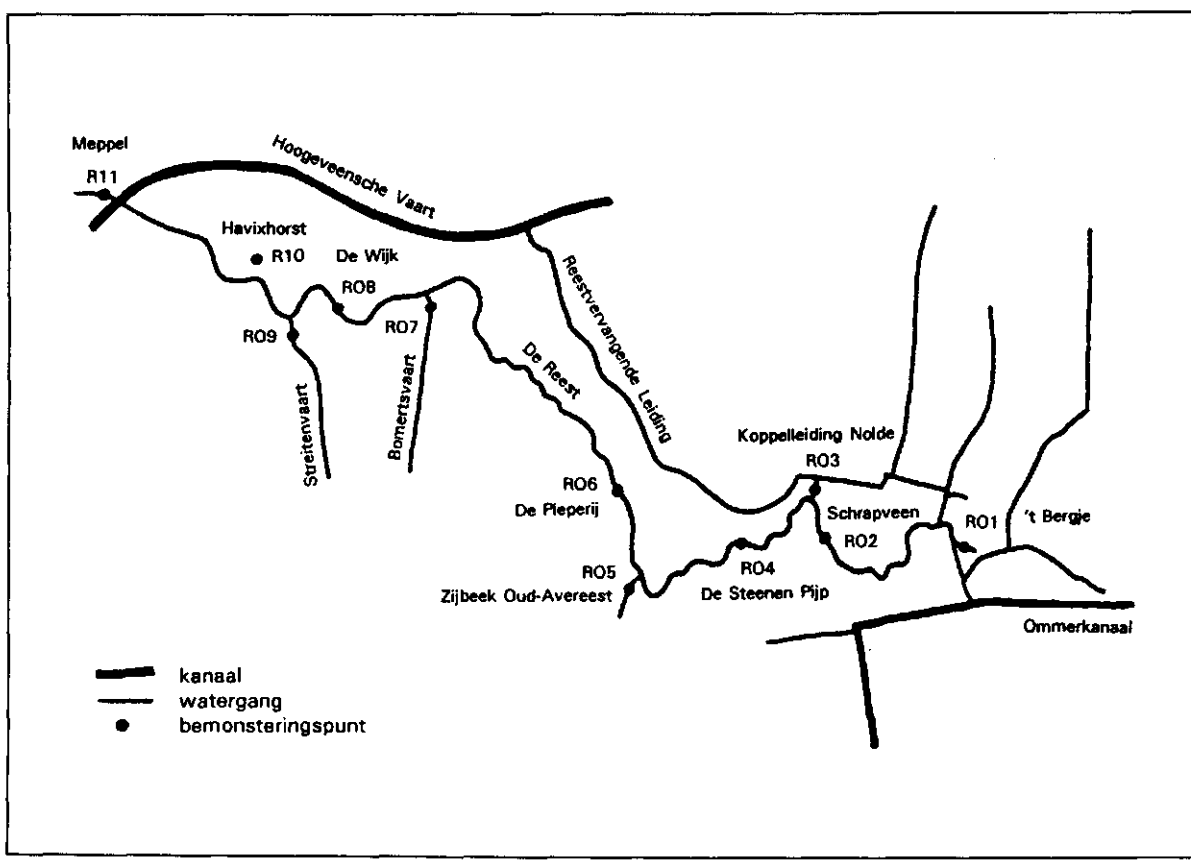
Daarnaast is, gelijktijdig met de macrofaunabemonstering, een aantal zgn. veldgegevens genoteerd. Welke dat zijn staat in bijlage 3.

# 4 Overzicht monsterpunten

De monsterpunten zijn zo gekozen dat van het hele traject van de bovenloop tot aan de benedenloop bij Meppel een indruk wordt gekregen van de biotische en abiotische eigenschappen van De Reest.

Daarnaast zijn de drie belangrijkste waterlopen die water naar De Reest voeren in het bemonsteringsprogramma opgenomen. De kwaliteit van deze wateren is immers mede bepalend voor de waterkwaliteit van De Reest. Het gaat hierbij om de koppelleiding tussen de Reestvervangende Leiding en De Reest bij Nolde, de Streitenvaart en de Bomertsvaart.

Tenslotte zijn nog een slootje (bij de Havixhorst) en een smal beekje (bij Oud-Avereest) onderzocht. De achterliggende gedachte was hierbij dat ook dergelijke wateren belangrijk kunnen bijdragen aan de hydrobiologische waarde van het Reestdal. De locatie van de verschillende monsterpunten is weergegeven in figuur 2, de kilometercoördinaten e.d. staan vermeld in bijlage 4. Voor de verschillende veldkenmerken die zijn gemeten, zoals breedte, diepte, stroomsnelheid enzovoort, wordt verwezen naar bijlage 3.




**Figuur 2. Ligging van de onderzochte monsterpunten**

R01, 't Bergje

Monsterpunt R01 ligt helemaal aan het begin van de beek. De Reest is hier erg smal, niet meer dan 1 meter, en bevat nauwelijks water. De maximale diepte van het water bedraagt gemiddeld slechts enkele decimeters. Stroming van enige betekenis doet zich hier slechts voor in perioden met neerslag.

In het voorjaar is een groot deel van het water bedekt met draadalgen; 's zomers bestaat de vegetatie van dit monsterpunt vooral uit gras en enkele andere terrestrische plantesoorten, terwijl ook veel kroos aanwezig is.

R02, Schrapveen
Monsterpunt R02 ligt ter hoogte van het natuurgebied Schrapveen. Ook dit gedeelte wordt tot de bovenloop gerekend. De breedte is inmiddels toegenomen tot ongeveer 4 meter, terwijl diepte en stroming beduidend groter zijn dan in het vorige punt. Het optreden van kwel komt tot uiting in de vorm van aanwezigheid van een bacterievlies op het water.

R03, Koppelleiding Nolde
Deze monsterlocatie ligt in de verbindingssloot tussen De Reest en de Reestvervangende Leiding. Deze sloot is indertijd gegraven om de beperkte afvoercapaciteit van De Reest te compenseren. Alleen gedurende de wintermaanden wordt via deze sloot water naar De Reest gevoerd.

R04, De Steenen pijp
Het laatste monsterpunt in de bovenloop van De Reest. Dit punt ligt ter hoogte van de Steenen Pijp. De beek is hier ongeveer 4 meter breed; de maximale diepte is ongeveer 30 cm. De aanwezigheid van een bakterievlies op het water en een neerslag van ijzeroxide wijzen op kwel.

R05, beekje bij Oud-Avereest
Monsterpunt R05 betreft een smal beekje (ongeveer 1 meter breed) bij Oud-Avereest, dat uitkomt in De Reest. Alleen in de wintermaanden voert deze beek water af. De oevers zijn begroeid met bomen, zodat vooral 's zomers sprake is van beschaduwing. Een ander gevolg hiervan is dat de zandbodem van het beekje in het najaar bedekt is met een laag dood blad. Het optreden van kwel komt tot uiting in de vorm van een bacterievlies op het water. Min of meer extensief beheerde graslanden bepalen het landschapsaspect van dit monsterpunt.

R06, De Pieperij
Dit monsterpunt ligt in de middenloop van De Reest, ter hoogte van de Pieperij. De Reest is hier ca. 5 meter breed en zo'n 40 cm diep. Bacterievlies en ijzerneerslag wijzen op kwel. Het landschap bestaat grotendeels uit grasland.

R07, De Bomertsvaart
Monsterpunt R07 ligt in de hoofdafvoer van het Westerhuizingerveld, ongeveer 1 km zuidelijk van de beek. Deze waterleiding is ongeveer 4 meter breed. De diepte bedraagt maximaal een halve meter. Kwelindicatoren als neerslag van ijzerverbindingen of bacterievlies zijn hier niet aanwezig. Het landschap wordt bepaald door zowel bouw- als grasland. Verder stroomopwaarts zijn enkele bospercelen aanwezig.

R08, De Wijk
Een monsterpunt in de middenloop van De Reest tussen IJhorst en De Wijk. De beek is hier ongeveer 6 meter breed, terwijl de diepte ongeveer 80 cm bedraagt. Het feit dat hier en daar een bacterievlies op het water is waar te nemen, geeft aan dat ook op deze locatie sprake is van kwel. Evenals bij het vorige monsterpunt in De Reest, is ook hier grasland aspectbepalend voor het landschap.

R09, De Streitenvaart
De Streitenvaart is een vergraven aanvoerleiding en ligt ongeveer 1 km westelijk van IJhorst. Deze leiding stroomt door een landschap dat wordt bepaald door grasland. De breedte bedraagt circa 5 meter, de diepte te hoogste 60 cm. De bruine neerslag van ijzerverbindingen wijst op een kwelsituatie in dit monsterpunt.

R10, Sloot Havixhorst
Monsterpunt R10 betreft een slootje van zo'n anderhalve meter breed in de omgeving van landgoed Havixhorst, 2 km ten westen van De Wijk. Het water is vrij ondiep, niet meer dan ongeveer 30 cm. De sloot loopt aan één zijde dood tegen een zandrug. De oevers bestaan uit grasland. Optredende kwel komt tot uiting in de vorm van een bacterievlies op het water en een bruine neerslag van ijzerverbindingen.

R11, Meppel
Dit meest stroomafwaarts gelegen monsterpunt maakt deel uit van de benedenloop en ligt enkele honderden meters buiten de bebouwde kom van Meppel. De Reest bereikt hier z'n maximale breedte die ongeveer 10 meter bedraagt. Ook de diepte van het water is hier beduidend groter dan in de overige punten in De Reest, namelijk zo'n anderhalve meter. Het optreden van kwel is hier niet waarneembaar. Ook voor dit monsterpunt geldt dat het landschap wordt bepaald door grasland.

# 5 Resultaten macrofauna-onderzoek

## 5.1 Bespreking per monsterpunt

In deze paragraaf komen per monsterpunt de resultaten van het macrofauna-onderzoek aan de orde. In bijlage 5 staat een overzicht van alle aangetroffen macrofaunasoorten.

Monsterpunt R01, 't Bergje
Het totaal aantal aangetroffen soorten in dit monsterpunt is laag. Alle soorten zijn algemeen tot zeer algemeen en kunnen in vrijwel alle zoete wateren worden aangetroffen. De dominantie van de waterpissebed *Asellus aquaticus* en een aantal zeer algemene slakkesoorten wijst waarschijnlijk op een hoge organische belasting. Geen van de soorten is kenmerkend voor stroming of voor een bronsituatie.

Monsterpunt R02, Schrapveen
De soortenrijkdom in dit monsterpunt is groter dan in het vorige. Ook komt hier een aantal soorten voor dat minder algemeen is, zoals de watermijt *Arrenurus inexploratus* en de mug *Cricotopus obnixus*. Algemene soorten hebben echter, evenals in het vorige monsterpunt, verreweg de overhand. Vooral waterpissebedden en slakken zijn massaal aanwezig. De enige soort die karakteristiek is voor stromend water is de mug *Paratendipes gr. albimanus*, een soort die organische verontreiniging echter goed verdraagt (Moller Pillot & Buskens, 1990). Ook de watermijt *Mideopsis orbicularis* kan regelmatig in stromend water worden aangetroffen, maar komt ook vaak in grote wateren voor. In stromend water stelt deze soort weinig eisen aan de waterkwaliteit (mond. med. H. Smit).

Monsterpunt R03, Koppelleiding Nolde
De enige soort die het vermelden waard is, is de mug *Paramerina cingulata*. Deze soort is volgens Moller Pillot & Buskens kenmerkend voor water met een "goede" kwaliteit. Alle andere aangetroffen soorten zijn algemeen en kunnen in vrijwel alle zoete wateren worden aangetroffen.

Monsterpunt R04, Steenen Pijp
De Reest is op deze plaats vrij soortenrijk. Evenals in R01 en R02 geldt echter ook hier dat het vrijwel alleen soorten betreft die in het algemeen weinig eisen stellen aan het milieu. Uitzonderingen zijn mogelijk de duikerwants *Sigara distincta* en de muggen *"Cricotopus" holsatus* en *Psectrocladius psilopterus*. Deze soorten zijn iets minder algemeen en stellen bepaalde eisen aan de waterkwaliteit voor wat betreft trofie, zuurstofhuishouding en helderheid. Echte stromendwatersoorten op deze locatie zijn de mug *Paratendipes gr.albimanus* en de haft *Baetis vernus*. Deze laatste is talrijk in de meeste beken en verdwijnt pas bij sterke verontreiniging (Mol, 1985). Waarschijnlijk is de mug *Corynoneura coronata agg.* ook indicatief voor stroming. Deze in Nederland zeldzame soort werd tot op heden slechts tweemaal aangetroffen; in beide gevallen was de vindplaats een laaglandbeek in het oosten des lands (Moller Pillot & Buskens, 1990).

Monsterpunt R05, beekje Oud-Avereest
Doordat monsterpunt R05 vrijwel de hele zomer droogstaat, kon dit beekje alleen in het voorjaar worden bemonsterd. De steenvlieg *Nemoura cinerea* is hier een soort die karakteristiek is voor stromend water. De watermijt *Hydryphantes ruber* komt vooral voor in kleine wateren die zo nu en dan

droogvallen en is als zodanig kenmerkend voor beekjes die slechts periodiek water afvoeren (mond. med. H. Smit).

Monsterpunt R06, Pieperij

De op dit monsterpunt aangetroffen watermijt *Lebertia insignis* is in de meeste stromende wateren op het pleistoceen vrij talrijk en stelt (behalve enige stroming) geen specifieke eisen aan de waterkwaliteit (mond. med. H. Smit). Andere stromingsindicatoren zijn de haft *Baetis vernus* (zie ook R04), de steenvlieg *Nemoura cinerea*, de muggen *Conchapelopia spec.*, *Macropelopia spec.* en *Polypedilum breviantennatum* en, in mindere mate, de vlokreeft *Gammarus pulex*, de waterkever *Potamonectes depressus*, de watermijt *Mideopsis orbicularis* en de mug *Cricotopus bicinctus*. Deze soorten komen, behalve in stromend water, ook in grote wateren voor.Voor het overige zijn de gevonden soorten algemeen in allerlei zoete wateren.

Monsterpunt R07, Bomertsvaart

Op dit monsterpunt is een vrij groot aantal macrofaunasoorten aangetroffen. Geen van deze soorten stelt echter specifieke eisen aan het milieu. Mogelijk vormt de mug *Psectrocladius obvius* hierop een uitzondering. Van deze soort is bekend dat hij vooral voorkomt in stilstaand, niet verontreinigd water (Moller Pillot & Buskens, 1990). Welke eisen *Psectrocladius obvius* stelt aan stromend water is vooralsnog onduidelijk.

Monsterpunt R08, De Wijk

In monsterlocatie R08 zijn zes macrofaunasoorten gevonden, die thuishoren in stromend water. Dit zijn de watermijt Lebertia insignis (zie R06), de haft Baetis vernus (zie R04), de muggen *Conchapelopia spec.*, *Cricotopus gr. annulatus* en *Paratendipes gr. albimanus* (zie R02) en de Beekjuffer (*Calopteryx splendens*). *Conchapelopia spec.* (waarschijnlijk gaat het hier om de soort *C. melanops*) is een soort van voedselrijk, stromend water, terwijl *Cricotopus triannulatus agg.* vooral gevonden wordt in de wat sneller stromende delen van grote en kleine rivieren, en dan met name onder stuwen. Tot de soorten die regelmatig in stromend water worden aangetroffen, maar daarnaast ook in vaak grotere wateren met een goede waterkwaliteit, behoren de kokerjuffers *Anabolia nervosa*, *Mystacides nigra* en *Cyrnus trimaculatus*. Ook de vlokreeft *Gammarus pulex* is wellicht indicatief voor schoon water.

Monsterpunt R09, Streitenvaart

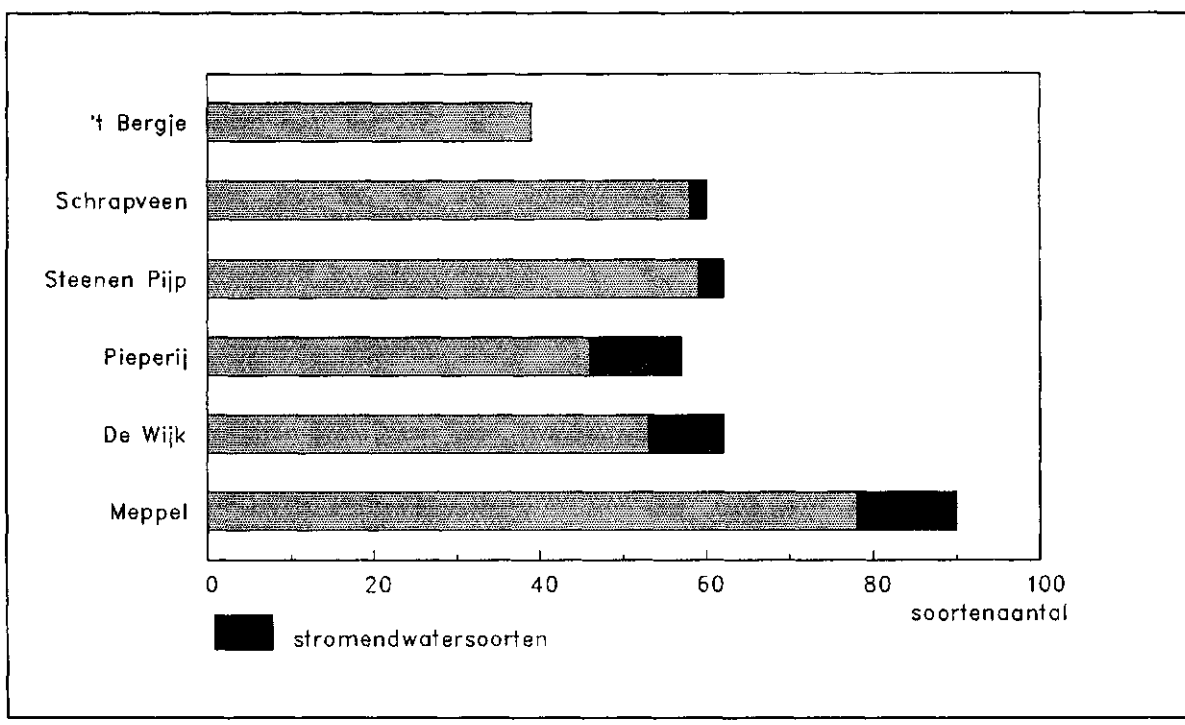
De Streitenvaart is met 99 taxa het meest soortenrijk van alle in het kader van dit onderzoek bemonsterde locaties. Een vrij groot aantal van de gevonden soorten is minder algemeen. Voorbeelden hiervan zijn de watermijten *Limnesia koenikei* (kwelindicator (mond. med. H. Smit)) en *Arrenurus integrator*, de duikerwants *Sigara distincta*, het Zwart bootsmannetje (*Notonecta obliqua*) en de waterkevers *Hygrotus decoratus* en *Cymbiodyta marginella*. *Notonecta obliqua* en *Hygrotus decoratus* (Cuppen, 1983) hebben voorkeur voor enigszins zuur water. Omdat beide soorten eigenlijk meer thuishoren in kleine, stilstaande wateren (vooral vennen), en beide soorten slechts in één exemplaar zijn aangetroffen, is de kans groot dat het in dit geval om toevalsvangsten gaat.
In dit monsterpunt vertegenwoordigen de muggen *Conchapelopia spec.* en *Paratendipes gr. albimanus* de indicatoren voor stromend water. De mug *Polypedilum gr. bicrenatum* heeft een duidelijke voorkeur voor zuurstofrijk water en komt, behalve in stromend water, ook voor in grote wateren van goede kwaliteit (Moller Pillot & Buskens, 1990). Hetzelfde geldt voor het erwtemosseltje *Pisidium henslowanum*.

Monsterpunt R10, sloot Havixhorst

Vanwege het slootkarakter van dit monsterpunt is de soortensamenstelling enigszins afwijkend ten opzichte van de overige monsterpunten. Zo is het aandeel van de waterkevers (19 soorten) in de totale soortenlijst relatief groot, met daaronder typische slootsoorten als de Geelgerande waterkever (*Dytiscus marginalis*) en de zeldzame Plasduiker (*Hydaticus seminiger*). De watermijten *Hydryphantes ruber* en *Piona nodata* komen vaak in kleine, periodiek uitdrogende wateren voor (mond. med. H. Smit). De kokerjuffer *Anabolia nervosa* is een typische voorjaarssoort en duidt op een goede zuurstofhuishouding. Dit laatste geldt ook voor de mug *Polypedilum gr. bicrenatum* (Moller Pillot & Buskens, 1990). Uiteraard ontbreken in dit watertype soorten die kenmerkend zijn voor stromend water.

Monsterpunt R11, Meppel

In de benedenloop van De Reest zijn ca. 90 verschillende macrofaunasoorten verzameld. Veel daarvan behoren tot een categorie die zowel in zwak stromende als in grote wateren (veelal in de brandingszone) voorkomt. Te noemen zijn b.v. de watermijten *Lebertia inaequalis, Piona rotundoides* en *Mideopsis orbicularis* (mond. med. H. Smit), de duikerwants *Micronecta spec.*, de kokerjuffers *Anabolia nervosa, Molanna angustata* en *Ecnomus tenellus*, de waterkever *Oulimnius spec.* en de mug *Polypedilum gr. bicrenatum*. Ook soorten die vrijwel alleen in stromend water kunnen worden aangetroffen zijn op dit monsterpunt gevonden. Een voorbeelden hiervan is de haft *Ephemera vulgata*. Van deze soort zijn slechts weinig vindplaatsen bekend. Vroeger was deze soort beduidend algemener. *Ephemera vulgata* komt vooral voor in de wat bredere beken (Mol, 1985). Dit lijkt in overeenstemming met de vindplaats in de benedenloop van De Reest. In 1976 hebben Claasen en Van Gijsen 3 exemplaren van deze soort verzameld op exact dezelfde locatie (Claasen en Van Gijsen, 1976). Verder zijn nog enkele wat minder algemene soorten aangetroffen, zoals de kokerjuffer *Agraylea sexmaculata*, de vlinder *Parapoynx stratiotata* en de mug *Tribelos intextus*.




**Figuur 3. Totaal aantal aangetroffen soorten in De Reest met daarbij het aantal "stromendwatersoorten"**

Uit het bovenstaande komt naar voren dat, voorzover het de monsterpunten in De Reest zelf betreft, het aantal soorten dat min of meer kenmerkend is voor stromende wateren, in stroomafwaartse richting toeneemt. Deze gradiënt is uitgezet in figuur 3. Uit deze figuur blijkt ook dat het totaal aantal soorten in dezelfde richting toeneemt, zij het dat deze gradiënt zich iets minder duidelijk aftekent. Deze toename van het aantal soorten is voor een groot deel te danken aan een toenemend aantal soorten watermijten, kokerjuffers en haften. Van deze drie groepen is bekend dat ze als groep vaak kenmerkend zijn voor wateren met een goede kwaliteit.

## 5.2 Vergelijking met oude macrofauna-gegevens

Vanwege het feit dat bruikbare historische fauna- en floragegevens nauwelijks voorhanden zijn, is het moeilijk uitspraken te doen over de biologische kwaliteit in het verleden. Bovendien zijn oudere gegevens moeilijk vergelijkbaar met meer recente gegevens. Verschillen in soortsamenstelling zijn vaak te herleiden tot verschillen in monstermethodiek, taxonomische kennis e.d. Toch zijn er aanwijzingen dat de kwaliteit van De Reest, althans in de middenloop, in vroeger jaren beter is geweest. Zo maakt Leentvaar in 1967 melding van grote aantallen larven van de *Simulidae*-familie, de zgn. Kriebelmugjes (Leentvaar, 1967) in dit deel van De Reest. Deze typische beekbewoners, die vrij hoge eisen stellen aan waterkwaliteit en vooral stroming, zijn door Claasen en Van Gijsen in 1976 nog slechts in zeer lage aantallen aangetroffen. Ook bij onderzoek door Zuiveringsschap Drenthe in 1981 en 1985 bleken de aantallen zeer gering. Bij het onderzoek ten behoeve van dit rapport werd deze soort in het geheel niet meer aangetroffen.
Ook een aantal karakteristieke kokerjuffersoorten uit het onderzoek van Claasen en Van Gijsen, zoals *Polycentropus flavomaculatus*, *Hydropsyche angustipennis* en *Hagenella clathrata*, zijn 1990 niet meer teruggevonden. Claasen en Van Gijsen troffen deze soorten echter in zeer lage aantallen aan. Daarom is het goed mogelijk dat het ontbreken van deze soorten in de meer recente onderzoeken op toeval berust.
In 1974 werd door Moller Pillot onderzoek gedaan aan De Reest. Soortenlijsten van drie monsterpunten zijn opgenomen in het rapport van Claasen en Van Gijsen (1976). Van de soorten die in deze lijsten zijn opgenomen, is de haft *Centroptilum luteolum* niet in dit onderzoek zijn aangetroffen. Deze soort werd door Moller Pillot in vrij grote aantallen aangetroffen, zodat hier mogelijk een aanwijzing ligt voor een hogere stroomsnelheid in het verleden.
Omgekeerd zijn in het onderzoek ten behoeve van dit rapport ook soorten aangetroffen die niet in oudere soortenlijsten staan vermeld. Dit is echter voornamelijk toe te schrijven aan het feit dat de taxonomische kennis de laatste jaren aanzienlijk groter is geworden. Opmerkelijk is wel het voorkomen van de vlokreeft *Gammarus pulex* in de meest recente bemonsteringen. Deze soort, die niet echt specifiek voor stromend water is, maar toch wel een goede kwaliteit indiceert, is noch door Claasen en Van Gijsen, noch door Moller Pillot aangetroffen, terwijl determinatie van deze soort ook toen al goed mogelijk was.

# 6 Resultaten vegetatie-onderzoek

## 6.1 Algemeen

In totaal werden 59 soorten (taxa) water- en oeverplanten aangetroffen (zie bijlage 6). De meeste soorten zijn algemene tot vrij algemene soorten. Om een duidelijk beeld van de eventueel aanwezige gradiënten te krijgen, wordt onderscheid gemaakt tussen monsterpunten in De Reest en monsterpunten in de zijloopjes van De Reest. Als de vegetatie-opnames van De Reest in ogenschouw worden genomen, blijkt dat een vegetatie wordt aangetroffen die duidt op een voedselrijke tot zeer voedselrijke situatie. Hierbij is een trend aanwezig waarbij de voedselrijkdom in bovenstroomse richting afneemt.

De monsterpunten stroomopwaarts van De Wijk herbergen een weinig bijzondere vegetatie. Sterrekroos, Schedefonteinkruid, Mannagras en Liesgras zijn hier de beeldbepalende soorten. De aangetroffen vegetaties duiden op voedselrijke tot zeer voedselrijke en/of verstoorde omstandigheden. Op het monsterpunt R01, het meest bovenstrooms gelegen monsterpunt, werd een zeer soortenarme, door Klein kroos en Mannagras gedomineerde vegetatie aangetroffen, die duidt op zeer voedselrijke omstandigheden.

In de monsterpunten R02 (Schrapveen), R04 (De Steenen Pijp) en R06 (Piperij) neemt het aantal soorten toe maar duiden de aanwezige planten nog steeds op een voedselrijke tot zeer voedselrijke situatie. Mannagras en Liesgras zijn ook hier de meest voorkomende soorten.

In de monsterpunten R08 (De Wijk) en R11 (Meppel) worden ook Glanzig en Doorgroeid fonteinkruid, Gele plomp, Waterlelie, Veenwortel, Watermunt en Watergentiaan veelvuldig aangetroffen, terwijl deze soorten in de bovenloop nauwelijks gevonden zijn. Weliswaar is ook hier nog sprake van een op een voedselrijke situatie duidende vegetatie, maar ten opzichte van de overige punten is er een duidelijke verbetering opgetreden. Het aantal soorten waterplanten neemt sterk toe en soorten die op zeer voedselrijke situaties duiden (o.a. Klein kroos, Veelwortelig kroos en Mannagras) zijn hier niet of slechts in geringe mate aanwezig.

De zijloopjes vertonen onderling weinig overeenkomst. Wel is duidelijk dat de in de middenloop uitmondende zijloopjes (Koppelleiding Nolde, beekje Oud-Avereest en de Boomertsvaart) een weinig bijzondere vegetatie herbergen. De Streitenvaart en de sloot bij Havixhorst daarentegen bezitten een soortenrijke vegetatie waarvan ook minder algemene soorten deel uitmaken.

## 6.2 Beschrijving per monsterpunt

R01, 't Bergje
De vegetatie bij dit monsterpunt is soortenarm en indicatief voor zeer voedselrijke omstandigheden. De oevervegetatie wordt gedomineerd door Mannagras, de watergang zelf is dichtgegroeid met drijvende waterplanten, met name Klein kroos.

R02, Schrapveen
De vegetatie is tamelijk soortenarm. De oevervegetatie wordt bepaald door Mannagras. In en op het water worden naast het beeldbepalende Sterrekroos ook diverse kroossoorten, Haarfonteinkruid en Kikkerbeet aangetroffen. De

aangetroffen vegetatie is weliswaar beter ontwikkeld dan die van monsterpunt R01, maar duidt ook op voedselrijke omstandigheden.

R03, Koppelleiding Nolde
Ook hier is weer een tamelijk soortenarme vegetatie aangetroffen die duidt op voedselrijke omstandigheden. Opvallend is wel dat naast Smalle Waterpest, Sterrekroos en Gedoornd hoornblad, drie soorten fonteinkruiden aanwezig zijn (Plat fonteinkruid, Drijvend fonteinkruid en Tenger fonteinkruid).

R04, De Steenen Pijp
De oevervegetatie op dit punt wordt gedomineerd door Rietgras, Liesgras en Mannagras. In de waterfase wordt naast de veel voorkomende draadwieren en Schedefonteinkruid ook Tenger fonteinkruid, Drijvend fonteinkruid, Sterrekroos, Grote waterweegbree, Pijlkruid en Klein kroos aangetroffen. Ook deze vegetatie wijst op voedselrijke omstandigheden.

R05, beekje Oud-Avereest
Aan de oever van dit beekje werd veel Liesgras, Echte valeriaan en Moerasspirea aangetroffen. Echte waterplanten werden in dit beekje niet aangetroffen. De afwezigheid van echte waterplanten is verklaarbaar door het feit dat dit beekje gedurende grote delen van het jaar geen water bevat.

R06, De Pieperij
De vegetatie op dit punt vertoont grote overeenkomsten met de vegetatie van monsterpunt R04. Tenger fonteinkruid is in het water de meest voorkomende soort, maar ook Schedefonteinkruid, Drijvend fonteinkruid, Smalle waterpest, Pijlkruid en Sterrekroos werden hier aangetroffen. Op de oever zijn Mannagras, Rietgras, Gele waterkers en Moerasvergeetmijnietje aanwezig. Deze vegetatie duidt op voedselrijke omstandigheden.

R07, Bomertsvaart
Van de vegetatie van deze vaart is geen goed beeld verkregen, aangezien vlak voor de vegetatieopname was gemaaid. Wel bleek de oevervegetatie voornamelijk bepaald te worden door Mannagras. De watervegetatie werd gedomineerd door Smalle waterpest.

R08, De Wijk
De vegetatie is hier relatief soortenrijk. Gele plomp, Pijlkruid, Watergentiaan en Glanzig fonteinkruid bepalen het beeld in de waterfase. Deze planten duiden op voedselrijke omstandigheden. De oevervegetatie is eveneens relatief soortenrijk en duidt hier op tamelijk voedselrijke omstandigheden.

R09, Streitenvaart
Ook hier een relatief soortenrijke vegetatie. In de waterfase domineren Haarfonteinkruid, Pijlkruid en Drijvend fonteinkruid. Opmerkelijk is tevens de aanwezigheid van Gewoon blaasjeskruid. Op de oever domineren wederom Mannagras en Liesgras. Ook deze vegetatie duidt weer op voedselrijke omstandigheden.

R10, Sloot Havixhorst
De vegetatie in deze sloot is vrij soortenrijk. De aangetroffen soorten zijn echter voor het merendeel algemeen. In de sloot werden Waterviolier en Holpijp aangetroffen, hetgeen duidt op een kwelsituatie. Daarnaast werd in

het water Stijve waterranonkel, Sterrekroos en Gewone waterbies aangetroffen. Opmerkelijk was tevens de aanwezigheid van Kleine egelskop, een soort die duidt op relatief voedselarme omstandigheden.

R11, Reest Meppel
De vegetatie in de benedenloop van De Reest is relatief soortenrijk. in de waterfase zijn Glanzig fonteinkruid en Smalle waterpest de meest voorkomende soorten. Daarnaast worden Schedefonteinkruid, Drijvend fonteinkruid, Doorgroeid fonteinkruid, Veenwortel, Watergentiaan en Gele plomp aangetroffen. Op de oever worden Rietgras en Liesgras weliswaar aangetroffen, maar ze domineren niet. De water- en oevervegetatie is hier beduidend beter ontwikkeld dan in de bovenstrooms gelegen monsterpunten.

### 6.3 Vergelijking met oude vegetatie-gegevens

Hydrobiologische onderzoeken in De Reest zijn uitgevoerd in 1966 door het RIVON (Londo e.a. 1966) en in 1976 in het kader van het Integraal Structuurplan Noorden de Lands-onderzoek (Claasen & van Gijsen, 1976; Schepers e.a. 1978). Enkele bijzondere waterplanten die in 1966 gevonden zijn, zoals Drijvende Waterweegbree (*Luronium natans*) en Waterranonkel (*Ranunculus aquatilis*) blijken in 1976 verdwenen. Het Rossig Fonteinkruid (*Potamogeon alpinus*), die in 1966 in De Reest voorkwam, komt in 1976 alleen nog in de Streitenvaart voor. Bij het huidige onderzoek zijn geen van deze planten meer aangetroffen. Ook enkele minder zeldzame fontreinkruidsoorten, zoals het Puntig Fonteinkruid (*Potamogeton friesii*, tegenwoordig *P. mucronatus* geheten) en het Gekroesd Fonteinkruid (*Potamogeton crispus*), die bij het onderzoek van 1976 worden vermeld, zijn bij het huidige onderzoek niet meer aangetroffen.
Geconcludeerd wordt dat de vegetatie de laatste 25 jaar in kwaliteit is achteruit gegaan. Dit kan samenhangen met de hydrologische ingrepen, zoals die bijvoorbeeld rond 1970 in het kader van de ruilverkaveling Westerwolde zijn uitgevoerd, of met het overgaan op machinaal onderhoud van De Reest in 1979.

# 7 Resultaten fysisch-chemisch onderzoek

## 7.1 Inleiding

Bij de bespreking van de resultaten van het fysisch-chemisch onderzoek (zie bijlage 7) wordt onderscheid gemaakt in drie categorieën monsterpunten:

- monsterpunten in De Reest zelf (R01, R02, R04, R06, R08 en R11),
- monsterpunten in de aanvoerleidingen (R03, R05, R07 en R09) en
- overige monsterpunten in het Reestdal (R10)

Bij de bespreking van de resultaten zal de hierboven genoemde volgorde worden aangehouden. Daarbij is onderscheid gemaakt in drie groepen parameters. Dat zijn:

1. De zgn. "kwaliteit-parameters" (zuurstof, ortho-fosfaat, ammonium, nitraat/nitriet, kjeldahl-stikstof en totaal-stikstof).

De gevonden concentraties van deze variabelen worden weergegeven in de figuren 3 tot en met 8. In deze figuren komt de grootte van het oppervlak van de cirkels overeen met de hoogte van de concentratie van de betreffende stof. Op deze manier kan zowel het verloop in de ruimte als in de tijd worden afgelezen.
Om een idee te krijgen hoe de gevonden waarden zich verhouden tot bestaande normen voor oppervlaktewateren, zijn in bijlage 8 normen opgenomen zoals die zijn opgesteld door het Rijk (derde Nota waterhuishouding), de CUWVO (Commissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewater) en het Zuiveringsschap Drenthe. In het eerste geval gaat het om normen voor oppervlaktewateren in het algemeen; de overige normen gelden voor zandbeken. Het is om die reden onjuist deze laatste normen zondermeer toe te passen op een voormalige veenbeek als De Reest; ze zijn hoogstens indicatief.

2. De macro-ionen (natrium, kalium, magnesium, calcium, chloride, sulfaat en bicarbonaat).

Deze groep geeft vooral informatie over de herkomst van het water. De verhouding tussen de verschillende macro-ionen wordt weergegeven in de vorm van zogenaamde "Piper-diagrammen" (zie bijlage 9).

3. Een aantal bestrijdingsmiddelen en residuen daarvan.

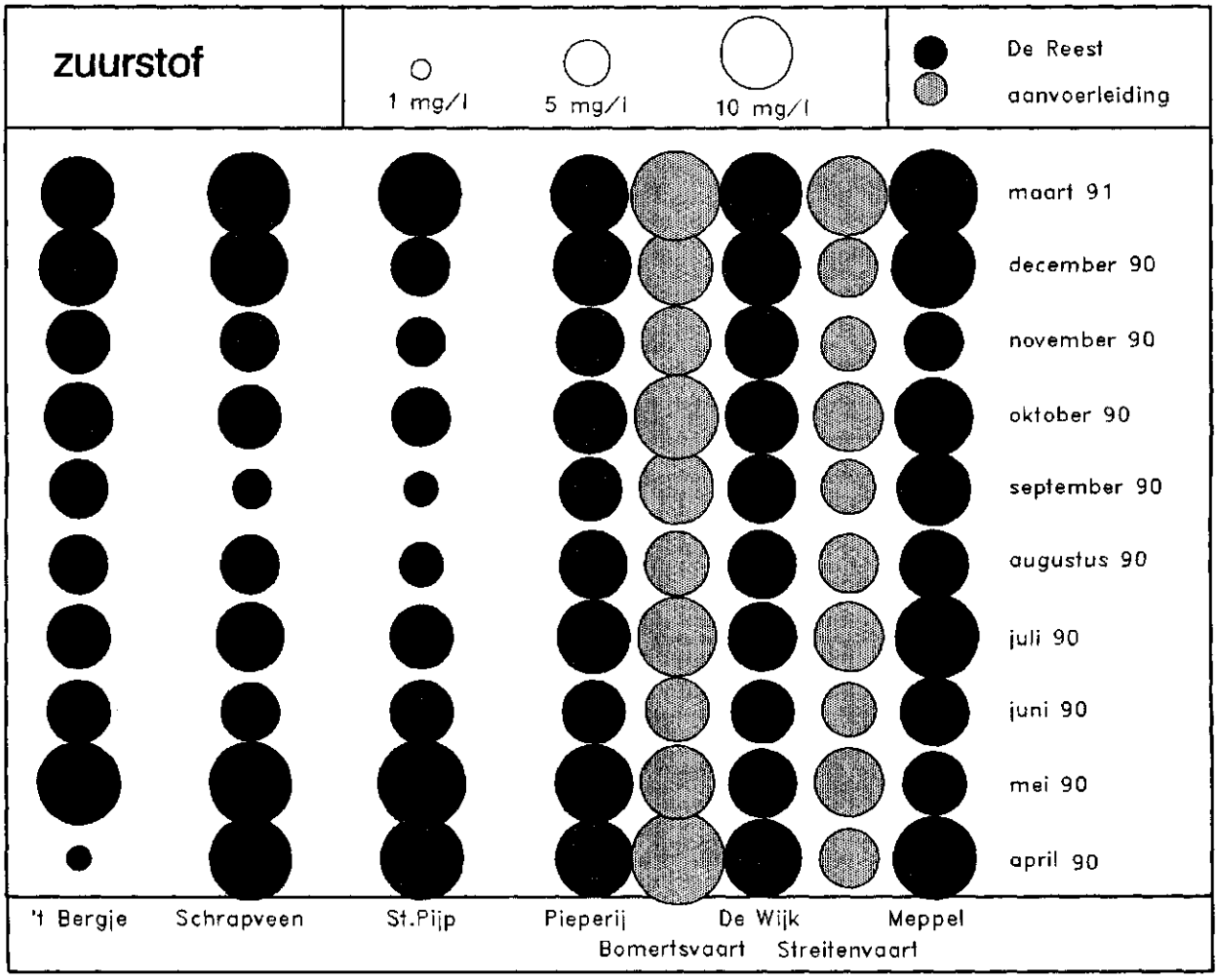
## 7.2 Resultaten

### 7.2.1 De Reest

<u>Zuurstof</u>
Voor vrijwel alle diersoorten is het zuurstofgehalte van vitaal belang. Dit geldt vooral voor bewoners van stromend water. Het zuurstofgehalte in het water wordt op peil gehouden door enerzijds de zuurstofproductie van plantaardige organismen en anderzijds door diffusie van zuurstof uit de lucht. Zuurstofconsumptie vindt plaats door ademhaling van dierlijke organismen en door afbraak van organisch materiaal. Het zuurstofgehalte is ondermeer afhankelijk van de hoeveelheid licht, temperatuur, hoeveelheid organische stof, stroming en de chemische samenstelling van het water.

In figuur 4 staat het verloop van het zuurstofgehalte van de 6 Reestpunten in de tijd aangegeven. Uit de figuur blijkt dat het zuurstofgehalte in het voorjaar en in de winter redelijk hoog is, maar in met name de bovenloop gedurende de zomermaanden ver terugloopt. Opvallend is ook dat zich over het hele traject een relatief laag zuurstofgehalte voordoet in de maand juni.

Vergelijking met de normen in bijlage 8 wijst uit dat met name het zuurstofgehalte in de nazomer in de Reestpunten Schrapveen en Steenen Pijp en in de maand april bij 't Bergje duidelijk aan de lage kant is.



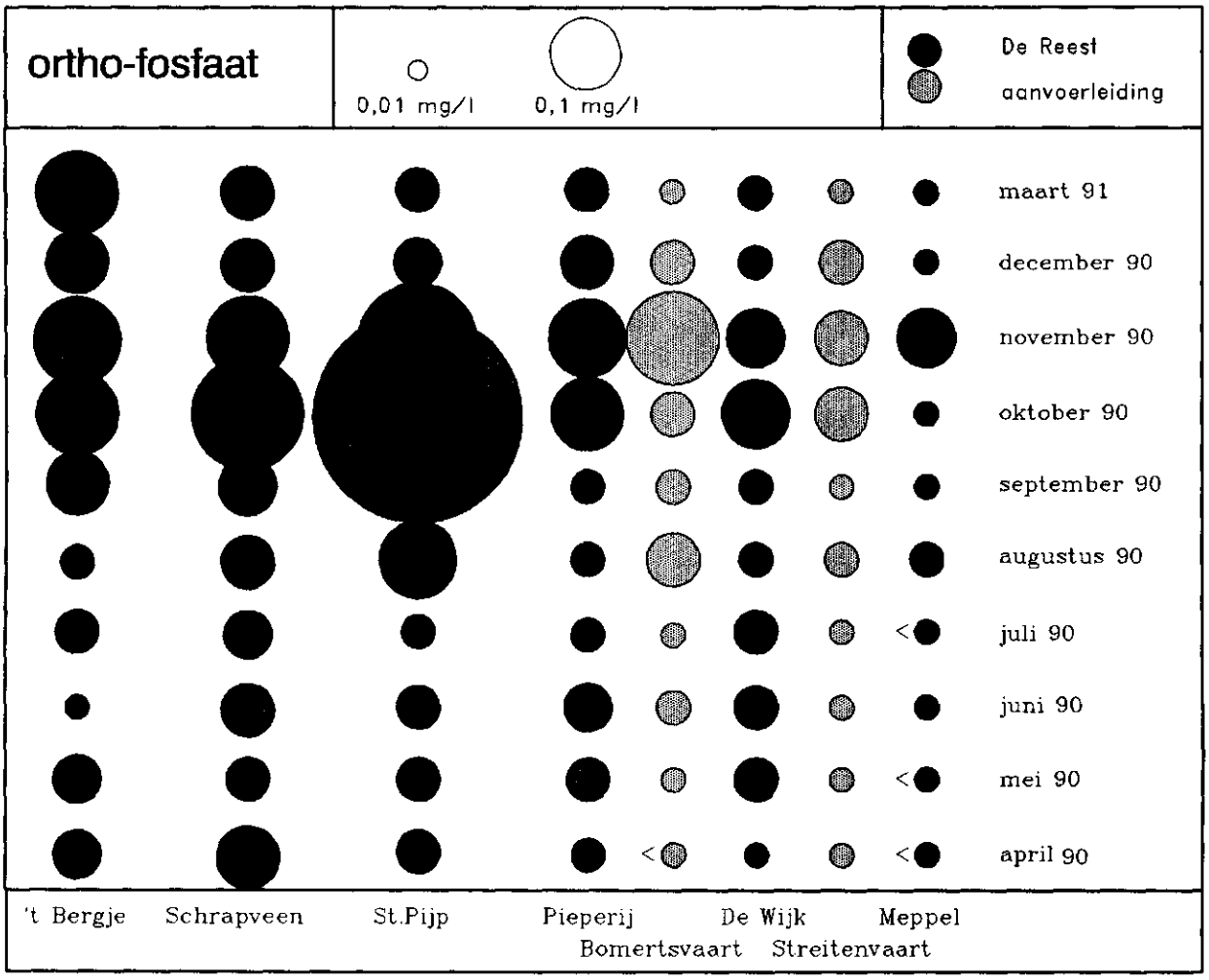

**Figuur 4. Zuurstofgehalte in De Reest, de Bomertsvaart en de Streitenvaart**

Ortho-fosfaat

Fosfaat behoort, samen met stikstof, tot de belangrijkste voedingsstoffen voor plantaardige organismen. Ortho-fosfaat is dat deel van de diverse fosforverbindingen dat rechtstreeks door planten op te nemen is.

Figuur 5 geeft de gemeten ortho-fosfaatconcentraties weer. Uit deze figuur komt naar voren dat de gemeten concentraties in het algemeen laag zijn. De metingen in de herfst in de bovenloop vormen hierop echter een duidelijke uitzondering.

In bijlage 8 staan de normen voor ortho-fosfaat zoals die door het Zuiveringsschap Drenthe zijn vastgesteld voor zandbeken. Hoewel deze niet zondermeer kunnen worden toegepast op veenbeken, is het duidelijk dat de concentraties in de herfst, en dan met name in de Steenen Pijp bijzonder hoog zijn.



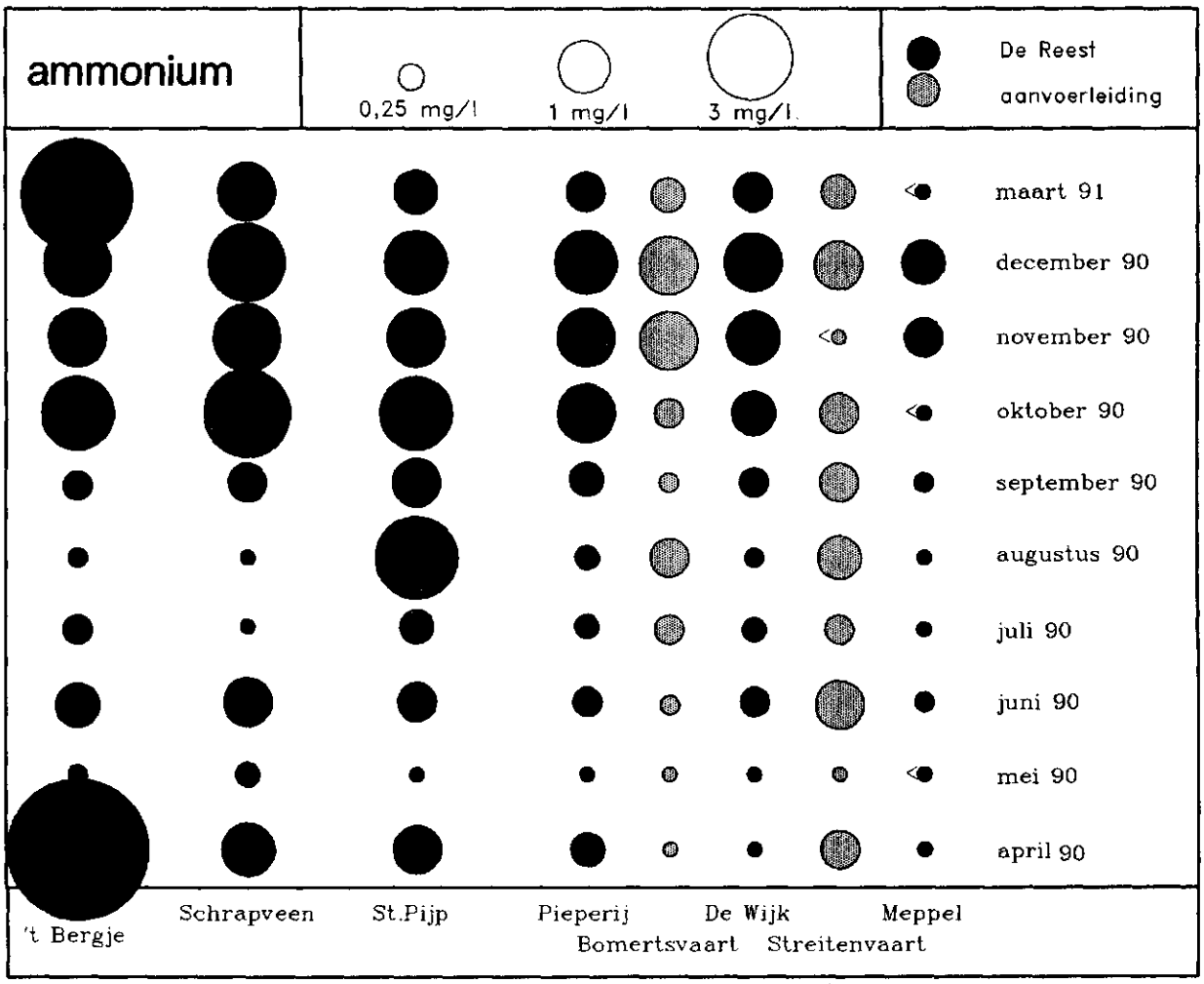

**Figuur 5. Ortho-fosfaatgehalte in De Reest, de Bomertsvaart en de Streitenvaart.**

Ammonium

In wateren die weinig beinvloed zijn, is het ammoniumgehalte in het algemeen erg laag en vaak nauwelijks te meten. Een uitzondering hierop vormen wateren in veengebieden; hierin zijn van nature hogere gehaltes aanwezig. De normen voor ammonium, zoals door het Zuiveringsschap Drenthe vastgesteld voor zandbeken (zie bijlage 8), kunnen dan ook zeker in dit geval niet zondermeer toegepast worden.

Hoge ammoniumgehalten kunnen eveneens veroorzaakt worden door bij voorbeeld lozing van afvalwater of meststoffen of door afspoeling van landbouwgronden. Het ammoniumgehalte staat in een zeker verband met de hoeveelheid zuurstof in het water. Bij een temperatuur van globaal 10°C en hoger, een pH van globaal 6,5 of meer en een goede zuurstofhuishouding zal ammonium worden omgezet nitraat (de zgn. nitrificatie). Bij weinig of geen belasting met ammonium zal onder deze omstandigheden het gehalte aan deze stof laag zijn.

In figuur 6 staan de gemeten ammoniumgehaltes weergegeven. Uit deze figuur blijkt allereerst dat in de wintermaanden hoge concentraties zijn gemeten, met name in het bovenloopse deel van De Reest. Dit is wellicht te verklaren uit het feit dat het hierboven beschreven proces van de omzetting van ammonium tot nitraat zich bij lage temperaturen erg langzaam voltrekt.




**Figuur 6. Ammoniumgehalte in De Reest, de Bomertsvaart en de Streitenvaart**

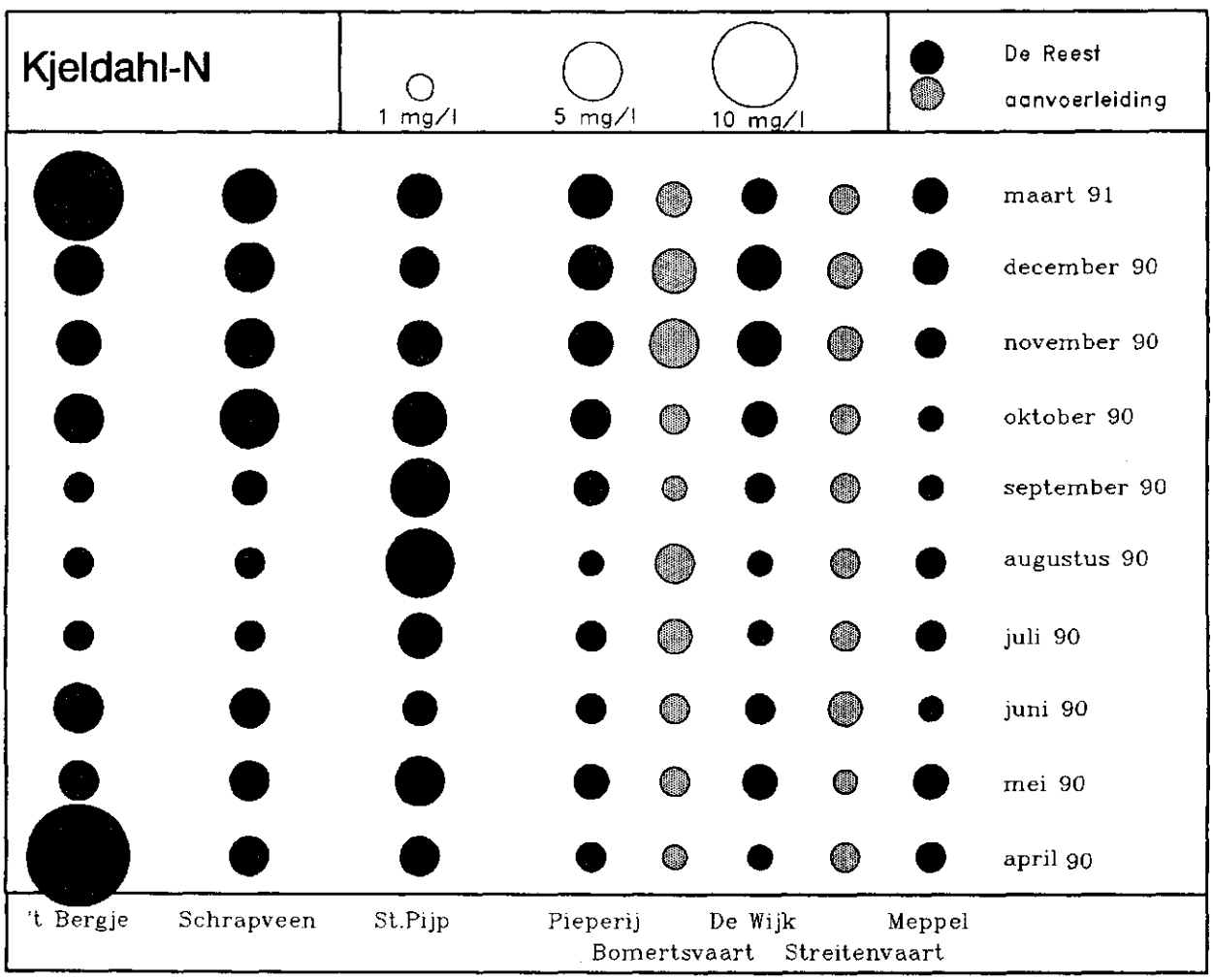
Tenslotte moet nog gewezen worden op het opvallend hoge ammoniumgehalte op het monsterpunt bij de Steenen Pijp (R4) in de maand augustus en bij 't Bergje in de maanden maart en april. Daardoor is van nature het ammoniumgehalte in de wintermaanden hoger. Wat in de figuur ook opvalt zijn de verhoogde concentraties in de maand juni, zowel in de boven-, de midden- als de benedenloop. Dit staat mogelijk in verband met de hierboven al geconstateerde lagere zuurstofconcentraties in deze maand.

Kjeldahl-stikstof

Onder Kjeldahl-stikstof wordt het organisch gebonden stikstof verstaan samen met de ammoniumstikstof. Het Kjeldahl-stikstofgehalte is in die zin een maat voor het organische-stofgehalte. Normaal gesproken is de hoeveelheid organische stikstof in oppervlaktewater gering. In water met een veenkarakter zijn hogere gehalten aanwezig, evenals bij lozing van organisch materiaal (bij voorbeeld rioolwater) of uitspoeling van water afkomstig uit agrarische gebieden waar organisch mest wordt gebruikt.

Figuur 7, waarin het Kjeldahl-stikstofgehalte is weergegeven, vertoont een grote overeenkomst met figuur 6, waarin het ammoniumgehalte is weergegeven.

Normen voor Kjeldahl-stikstof worden noch in het CUWVO-rapport, noch in de Derde Nota Waterhuishouding, noch door het Zuiveringsschap Drenthe gegeven.



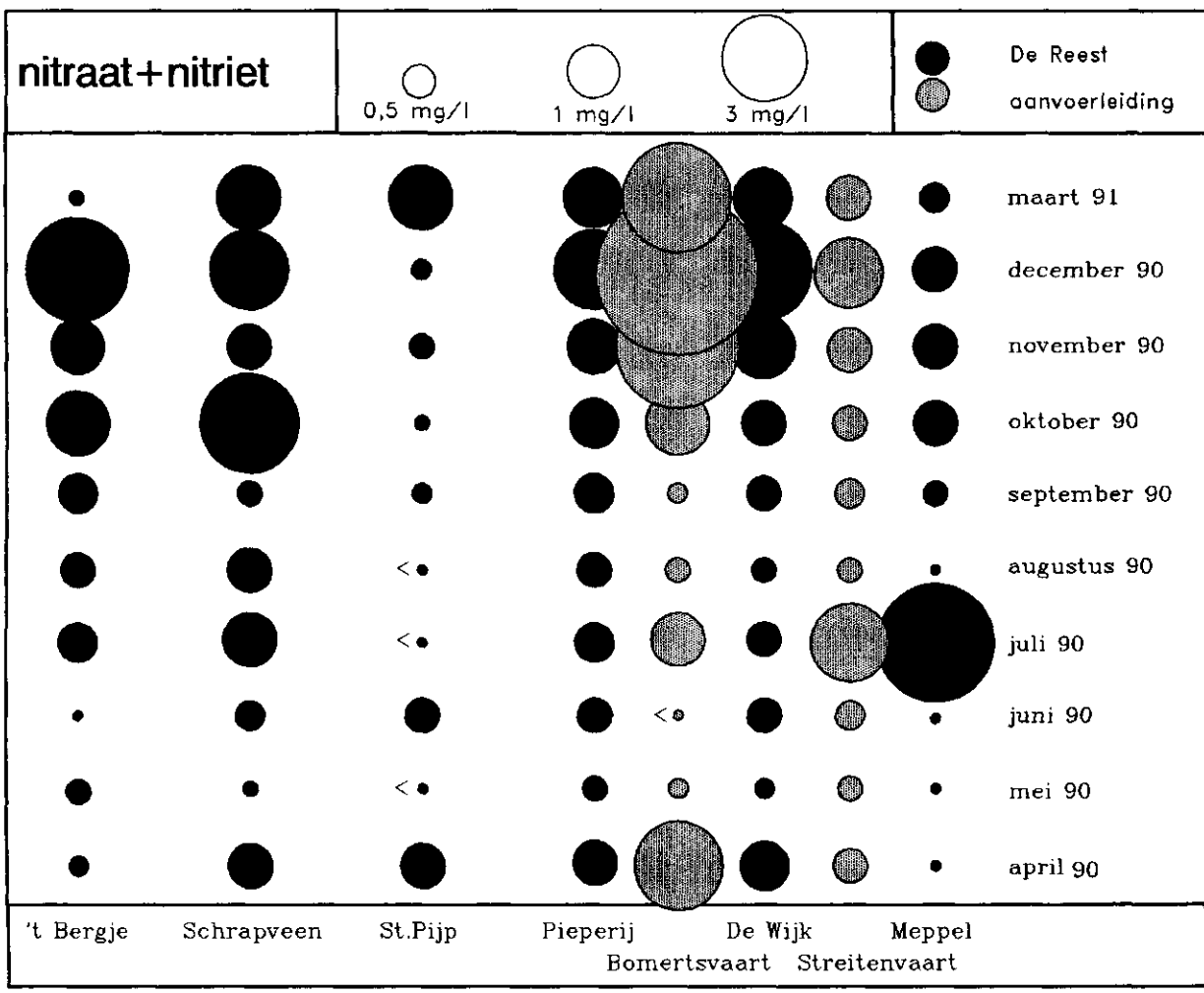

**Figuur 7. Kjeldahl-stikstofgehalte in De Reest, de Bomertsvaart en de Streitenvaart**

Nitraat + nitriet

Nitraat is een belangrijke voedselbron voor plantaardige organismen. Het wordt in het water gevormd door mineralisatie van organische stof. Nitraat kan ook in het water terechtkomen door uitspoeling van meststoffen en lozing van effluenten van rioolwaterzuiveringsinstallaties. Nitriet komt in het algemeen in zeer kleine hoeveelheden in oppervlaktewater voor en is in dit onderzoek niet apart gemeten.

In figuur 8 staat het verloop van het nitraat/nitrietgehalte weergegeven. Hieruit blijkt dat de concentratie sterk fluctueert, zowel in de tijd als per monsterpunt. Zo lijkt het nitraat/nitrietgehalte in het voorjaar en in de winter gemiddeld hoger te zijn dan in de rest van het jaar, hoewel de meting in de maand juli hierop een uitzondering is. Vooral bij Meppel (R11) worden in die maand hoge concentraties gemeten. Opmerkelijk zijn ook de relatief hoge gehaltes bij het Schrapveen.

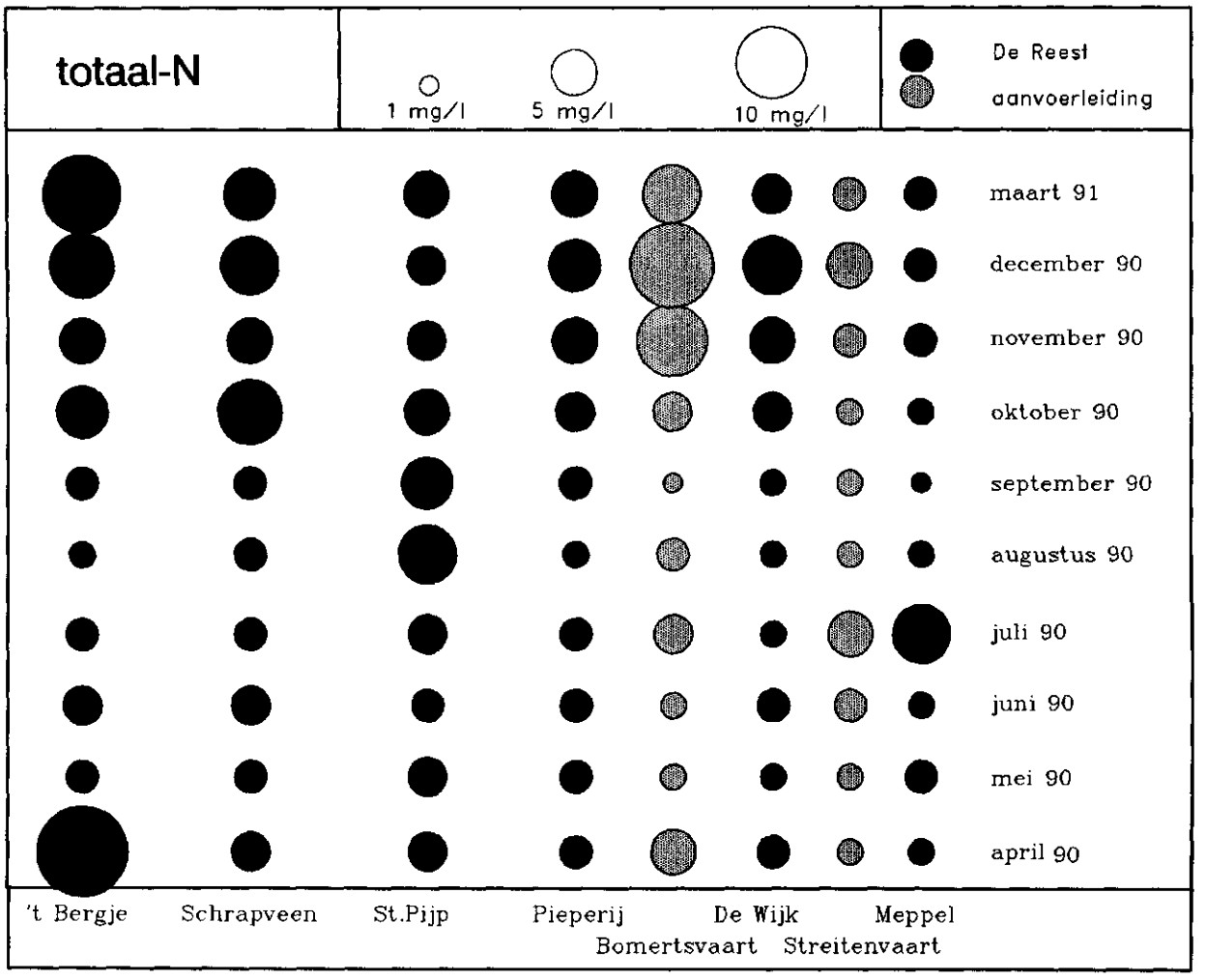
Enkele normen voor nitraat/nitriet staan vermeld in bijlage 8.



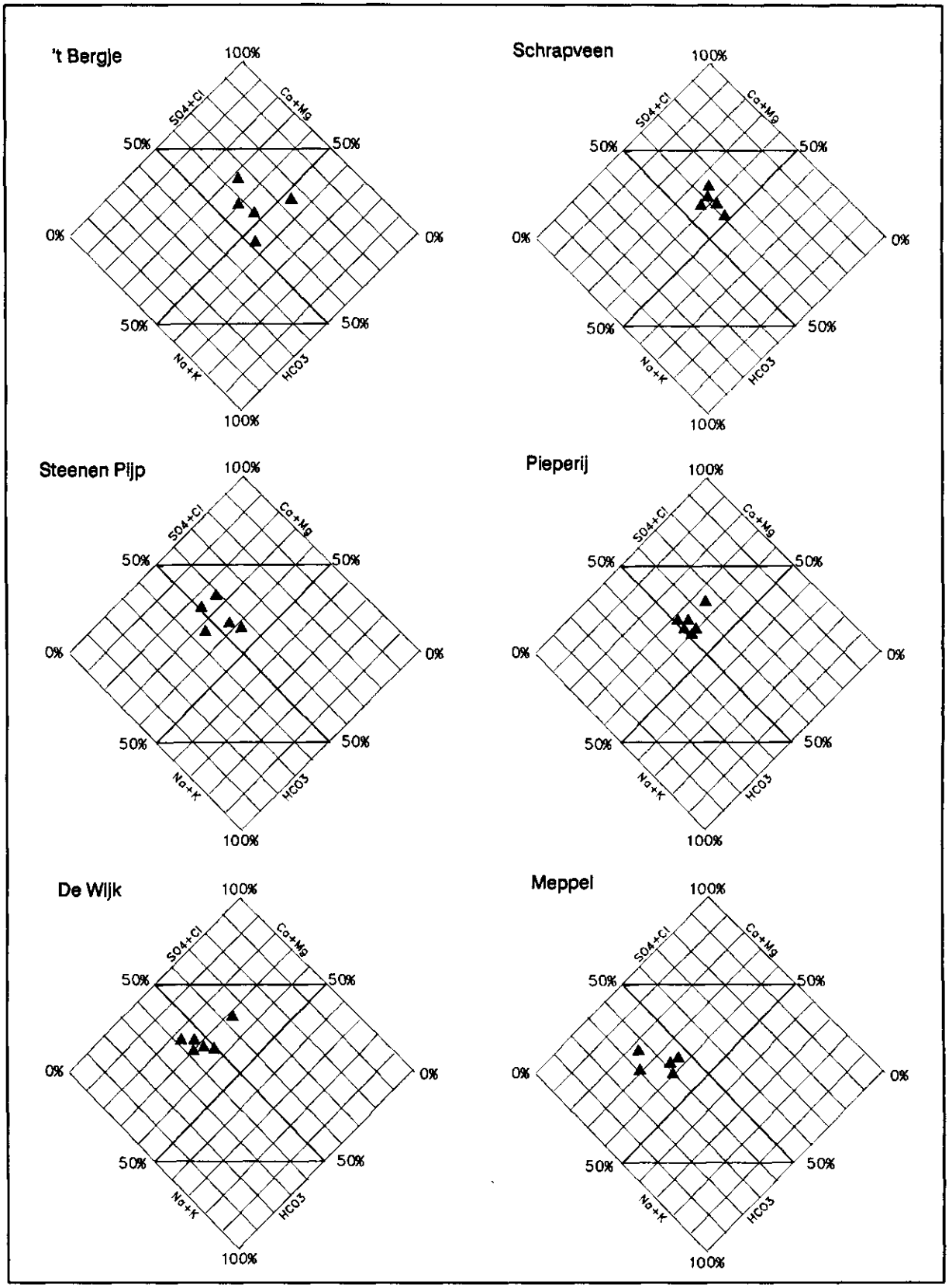

**Figuur 8. Nitraat/nitrietgehalte in De Reest, de Bomertsvaart en de Streitenvaart**

Totaal-stikstof

Onder totaal-stikstof wordt verstaan de som van nitraat, nitriet en Kjeldahl-stikstof. De concentratie totaal-stikstof staat weergegeven in figuur 9. De Derde Nota Waterhuishouding kent een norm voor deze parameter (zie bijlage 8). Deze geldt echter voor zogenaamde eutrofiëringsgevoelige, stilstaande wateren, en is dus niet van toepassing op De Reest. Wel kan met deze norm een beter inzicht worden verkregen in de betekenis van de aangetroffen concentraties totaal-stikstof. Duidelijk is dat deze concentratie hoog is in De Reest.




**Figuur 9. Totaal-stikstofgehalte in De Reest, de Bomertsvaart en de Streitenvaart**




**Figuur 10. Piper-diagrammen van De Reest**

Macro-ionen
In figuur 10 staat de macro-ionensamenstelling van de onderzochte monsterpunten in De Reest weergegeven in de vorm van zogenaamde Piper-diagrammen. In bijlage 9 wordt uitgelegd hoe dergelijke diagrammen gelezen moeten worden.

Uit de resultaten kan worden afgeleid dat het watertype verandert tussen het begin- en het eindpunt van De Reest. Bij 't Bergje kan, afhankelijk van het jaargetijde, het infiltratietype danwel het mengwatertype worden geconstateerd. Al naar gelang verder stroomafwaarts wordt gekeken, blijkt een verschuiving op te treden van het infiltratietype, via het mengwatertype, naar het calciumbicarbonaattype. Dit laatste type wijst op aanvoer van diep grondwater.
Alle metingen in De Reest bij Meppel geven water van dit laatste type te zien. Het lijkt voor de hand te liggen dat het relatief hoge $Ca(HCO3)2$-gehalte wordt veroorzaakt door aanvoer van water van dit type via de Bomertsvaart en vooral de Streitenvaart. Zie hiervoor paragraaf 7.2.2.

Metingen in het voorjaar en de winter wijzen uit dat in deze periode veelal het mengwatertype kan worden aangetroffen. Dit is goed te verklaren uit de grotere neerslaghoeveelheden in deze tijd van het jaar.

Bestrijdingsmiddelen
De onderzochte bestrijdingsmiddelen en de residuen daarvan (bijlage 7) blijken in de onderzochte monsterpunten niet of nauwelijks voor te komen. In alle gevallen bleek de concentratie in het water beneden de detectiegrens te liggen.

### 7.2.2 Aanvoerleidingen

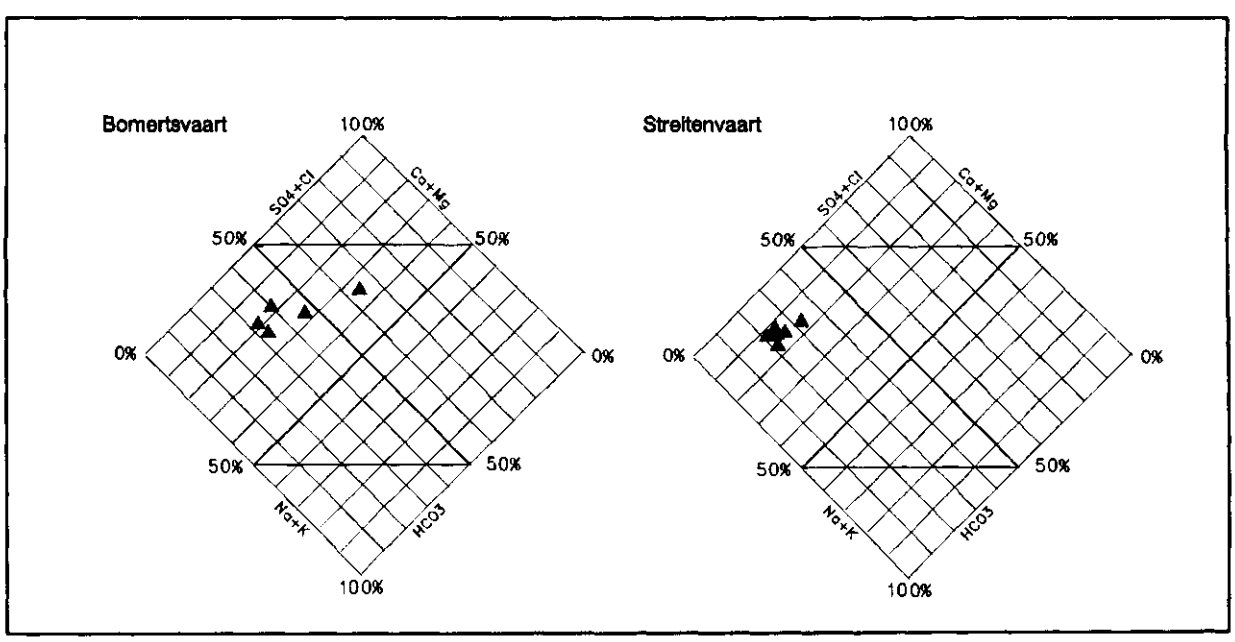
In de figuren waarin de resultaten van het fysisch-chemisch onderzoek van De Reest zijn weergegeven, staan ook de gegevens van Bomertsvaart en de Streitenvaart. Hieronder volgt een korte beschrijving. Er wordt daarbij een vergelijking gemaakt met de condities in De Reest, ter plekke van het dichtstbijzijnde stroomopwaartse monsterpunt. In het geval van de Bomertsvaart geldt het monsterpunt bij de Pieperij (R6) dus als referentiepunt en in het geval van de Streitenvaart het punt bij De Wijk. Op die manier kan enigszins nagegaan worden of de invloed van deze leidingen positief danwel negatief is.

De koppelleiding Nolde is hier buiten beschouwing gelaten omdat aanvoer van water naar De Reest via deze leiding alleen in de winter plaatsvindt en juist van deze periode chemische gegevens voor een groot deel ontbreken.

Ook voor het beekje bij Oud-Avereest geldt dat de aanvoer dusdanig klein is dat het niet zinvol lijkt nader in te gaan op de invloed hiervan op De Reest.

Bomertsvaart (R07)
- zuurstof: in vergelijking met De Reest is het zuurstofgehalte vergelijkbaar of iets gunstiger.
- ammonium: 's zomers iets hoger, voor de rest vergelijkbaar met De Reest of iets gunstiger. Dit laatste geldt vooral in de herfst.
- ortho-fosfaat: met name in het najaar lagere concentraties dan in het referentiepunt
- kjeldahl-stikstof: vergelijkbaar met De Reest.
- nitraat+nitriet: beduidend hogere concentraties in winter en voorjaar dan in het referentiepunt.
- macro-ionen: in tegenstelling tot De Reest ter hoogte van de Pieperij is er in het algemeen sprake van het calciumbicarbonaat-type, zij het dat zo nu en dan water wordt aangetroffen dat in of in de buurt van het mengwatertype terechtkomt (zie figuur 11).
- bestrijdingsmiddelen: niet aangetroffen

Streitenvaart (R09)
- zuurstof: gemiddeld iets ongunstiger dan in De Reest.
- ammonium: duidelijk hogere concentraties dan in De Reest, behalve in de herfst. Dan worden juist lagere concentraties gemeten.
- ortho-fosfaat: vrijwel gelijk aan het referentiepunt.
- kjeldahl-stikstof: gemiddeld iets lagere gehaltes, vooral in het voorjaar.
- nitraat+nitriet: met uitzondering van de maand juli zijn de gemeten concentraties vergelijkbaar of lager dan in De Reest bij De Wijk.
- macro-ionen: in tegenstelling tot het referentiepunt komt uit alle metingen (ook uit die in de winter) duidelijk het calciumbicarbonaat-type (diep grondwater) naar voren (zie figuur 11).
- bestrijdingsmiddelen: niet aangetroffen

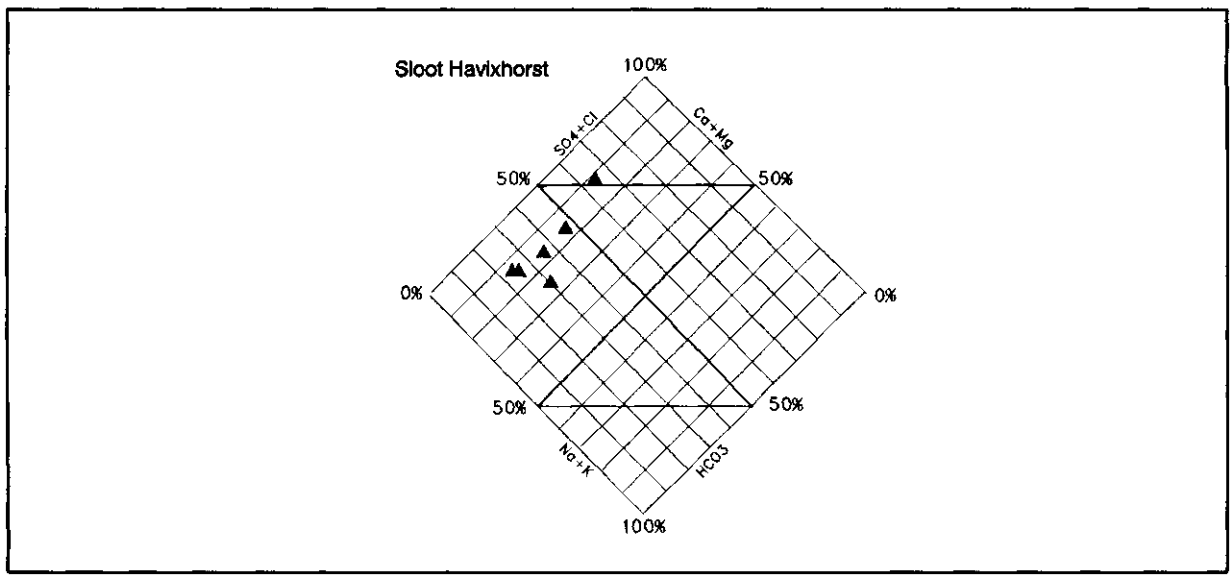



**Figuur 11. Piper-diagram Bomertsvaart en Streitenvaart**

7.2.3. Sloot Havixhorst

De nutriëntenconcentratie in de bemonsterde sloot bij Havixhorst (R10) zijn relatief laag terwijl de zuurstofomstandigheden in het algemeen vrij gunstig zijn. Uit de macro-ionenconcentraties blijkt dat de onderlinge verhoudingen door het jaar heen nogal fluctueren. Meestal kan echter het calciumbicarbonaattype (diep grondwater) worden geconstateerd (zie figuur 12).

Bestrijdingsmiddelen in het water werden niet aangetroffen.




**Figuur 12. Piper-diagram sloot Havixhorst**

# 8 Conclusie en discussie

## 8.1 De Reest

Uit het ecologisch onderzoek van De Reest komt een beeld naar voren van een beek waarvan de ecologische waarde in stroomafwaartse richting toeneemt. De situatie helemaal aan het begin van de beek is slecht te noemen. In stroomafwaartse richting neemt de ecologische waarde geleidelijk toe, totdat deze in het meest benedenstrooms gelegen punt een redelijk niveau heeft bereikt, zeker als bij de beoordeling rekening wordt gehouden met het feit dat De Reest tot het zogenaamde "veenbeektype" heeft behoord (zie hoofdstuk 1). Deze gradiëntsituatie komt zowel tot uiting in de macrofauna-samenstelling, de vegetatie als in de chemische samenstelling van het water:

- Hoewel in alle onderzochte punten macrofaunasoorten, die weinig eisen aan het milieu stellen, veruit in de meerderheid zijn, valt er in stroomafwaartse richting een toename te constateren van het percentage soorten dat min of meer karakteristiek is voor natuurlijke beken. Ook neemt de diversiteit toe.

- Voor de vegetatie geldt een soortgelijk verhaal. In het bovenstroomse deel zijn vrijwel alleen soorten van zeer voedselrijk milieu aangetroffen, waarbij het totaal aantal soorten zeer laag bleek te zijn, terwijl in stroomafwaartse richting zowel de diversiteit als het aandeel soorten dat op minder voedselrijke omstandigheden wijst, bleek toe te nemen.

- Voor wat betreft de chemische samenstelling geldt dat globaal gezien de kwaliteit toeneemt; de zuurstofhuishouding wordt gunstiger en de concentraties nutriënten en organische stof nemen af. Verder kan een verschuiving geconstateerd worden van het infiltratietype via het mengwatertype naar het calciumbicarbonaattype (kwel).

Opmerkelijk is het feit dat de fysisch-chemische waterkwaliteit bij de Steenen Pijp slechter lijkt te zijn dan op de locatie ter hoogte van het Schrapveen, terwijl de laatsgenoemde verder stroomopwaarts ligt. Een verklaring hiervoor is niet gevonden.

Bij het ontstaan van de hierboven beschreven gradiënt spelen twee factoren gelijktijdig een rol:

1. In paragraaf 2.3 is geconstateerd dat in stroomafwaartse richting de toestroom van relatief schoon, kalkrijk kwelwater naar De Reest groter wordt. Door verdunning, maar mogelijk ook door neerslag van fosfaat met calcium, ontstaat een betere kwaliteit. Het ligt voor de hand dat zowel planten als dieren op deze verschuiving in de watersamenstelling reageren, zodat het aantal soorten dat een goede waterkwaliteit indiceert in stroomafwaartse richting toeneemt.

2. Vanwege de kleinere hoeveelheid water die van nature in een bovenloop aanwezig is, zal externe beinvloeding een veel grotere impact op het ecosysteem hebben dan wanneer vergelijkbare invloeden zich doen gelden op een grotere hoeveelheid water, i.c. het verder stroomafwaarts gelegen deel van een beek. Als gevolg hiervan zijn organismen die karakteristiek zijn

voor bronnetjes en bovenlopen kwetsbaarder voor beinvloeding van buitenaf dan organismen die thuishoren in de benedenloop van een beek. De eerstgenoemde groep zal dan ook sneller verdwijnen bij externe beinvloeding en worden vervangen door meer tolerante soorten.

Er zijn drie factoren aan te wijzen die de kwaliteit van De Reest als geheel negatief beïnvloeden:

1. Een ongunstig stromingsregime
Omdat een behoorlijke stroomsnelheid van levensbelang is voor karakteristieke beekbewoners, zal het duidelijk zijn dat een te geringe stroming of een slecht gedoseerde stroming ('s winters te veel stroming, 's zomers te weinig) een negatieve invloed heeft op een natuurlijk beekecosysteem.
Behalve dat veel soorten afhankelijk zijn van stroming in relatie tot b.v. het verzamelen van voedsel, heeft stroming ook een gunstige invloed op o.m het zuurstofgehalte en de afvoer van slibdeeltjes. Door de hydrologische ingrepen die in het verleden in het stroomgebied van De Reest hebben plaatsgevonden, is zo'n ecologisch ongunstig stroomregime onstaan.

2. Het ontbreken van beschaduwing van de bovenloop
In een natuurlijke situatie is tenminste de bovenloop van een beek begroeid met bomen en struiken, zodat dit deel van de beek beschaduwd is. In het geval van De Reest ontbreekt deze begroeiing en dus ook de beschaduwing. Dit heeft verschillende negatieve gevolgen voor met name de aquatische fauna. In de eerste plaats moet de bovenloop regelmatig worden geschoond om dichtgroeien te voorkomen. Zodoende wordt een instabiel milieu gecreëerd, dat voor de meeste beekorganismen ongunstig is.
Daarnaast wordt in de huidige situatie typische beekorganismen hun voedselbron onthouden, omdat veel soorten van en tussen bladafval leven.
Tenslotte ontstaan door het ontbreken van beschaduwing grote temperatuursfluctuaties in het water, waardoor de omstandigheden voor veel beeksoorten minder gunstig zijn.

3. Een minder goede waterkwaliteit
Met name in de bovenstroom wordt een slechte kwaliteit gemeten. Gedeeltelijk kan dit worden verklaard door het voormalig veenkarakter, waardoor bijvoorbeeld lage zuurstofgehalten en hoge ammoniumgehalten kunnen ontstaan. Het fluctuerend verloop van met name nutrientenconcentraties zoals ortho-fosfaat en nitraat, kan hiermee echter moeilijk verklaard worden. Hiervoor moet de cultuurdruk, zoals bemesting en afvalwaterlozing, verantwoordelijk gehouden worden. Een minder goede waterkwaliteit heeft een negatieve invloed op een natuurlijk beekecosysteem.

### 8.2 De aanvoerleidingen

De kwaliteit van het aangevoerde water via de Streitenvaart en de Bomertsvaart is redelijk tot goed. Dit blijkt zowel uit het macrofauna- en vegetatie-onderzoek als uit het fysisch-chemisch onderzoek. Vooral in de Streitenvaart komen macrofaunasoorten voor die indicatief zijn voor goede milieu-omstandigheden. Ook de vegetatie is hier relatief goed ontwikkeld. Uit fysisch-chemisch onderzoek blijkt dat de Bomertsvaart in de winter water aanvoert met relatief hoge nitraatconcentraties, als gevolg van uitspoeling van landbouwmeststoffen. Wellicht heeft dit een negatieve invloed op de kwaliteit van de levensgemeenschappen in De Reest. In het algemeen kan echter gesteld worden dat hier zeker niet het grootste

knelpunt ligt. De waarneming dat de kwaliteit bij De Wijk gunstiger is dan bij De Pieperij wijst in die richting.

### 8.3 Overige wateren

De huidige ecologische kwaliteit van het beekje bij Avereest lijkt niet zo groot te zijn. Waarschijnlijk is het feit dat dit beekje vrijwel de hele zomer droogstaat, hiervan de oorzaak. Hydrologische ingrepen waardoor een grotere en langdurigere afvoer gerealiseerd wordt, zouden de waarde van dit beekje aanzienlijk kunnen vergroten, ook al omdat het hier een beek betreft met een min of meer natuurlijke oeverbegroeiing met bomen en dus met een hoge potentiële waarde.

Het lijkt erop dat de slootjes in de natuurgebieden langs De Reest een vrij grote natuurwaarde hebben. Zo is in de sloot bij de Havixhorst een aantal vrij zeldzame macrofaunasoorten gevonden, terwijl ook de vegetatie vrij waardevol bleek te zijn. Het is echter niet mogelijk om op basis van gegevens van één sloot uitspraken te doen over de ecologische waarde van de andere sloten in het gebied. Een intensiever en meer op dit doel toegesneden onderzoek zou in dat opzicht nuttig zijn. Bij het eventueel treffen van maatregelen die tot doel hebben de ecologische kwaliteit van het Reestdal te verbeteren, moeten dergelijke sloten in ieder geval niet uit het oog worden verloren.

Voor alle monsterpunten geldt tenslotte dat de concentratie van de onderzochte bestrijdingsmiddelen beneden de detectiegrens ligt. Het ligt daarom voor de hand te veronderstellen dat deze stoffen niet van invloed zijn op fauna en flora van deze monsterpunten.

# 9 Aanbevelingen

Uit het voorgaande is duidelijk geworden dat stroming, beschaduwing en fysisch-chemische waterkwaliteit belangrijke factoren zijn die de ecologische kwaliteit van een beek bepalen. Ook is gebleken dat de ecologische kwaliteit per beektraject verschilt (slecht in de bovenloop, matig in de middenloop en vrij goed in de benedenloop). Om deze laatste reden is er voor gekozen voor de afzonderlijke delen van De Reest verschillende maatregelen ter verbetering van de ecologische kwaliteit aan te bevelen. Daarnaast wordt enige aandacht geschonken aan het beekje bij Oud-Avereest.

**Reest, bovenloop**

Voor de bovenloop van De Reest zijn in de eerste plaats maatregelen noodzakelijk die de stroomsnelheid ter plaatse vergroten en die tevens bewerkstelligen dat stroming in perioden met weinig neerslag gewaarborgd blijft. Dit kan wellicht bereikt worden door in perioden met veel neerslag het water in het gebied waar De Reest ontspringt, zoveel mogelijk vast te houden. In droge perioden kan dit water dan gebruikt worden om de stroming in de bovenloop op gang te houden. Waar en in welke omvang dit zou moeten plaatsvinden, zou een onderwerp voor nader onderzoek kunnen zijn. Daarnaast kan een gedeelte van het neerslagoverschot dat nu naar het Ommerkanaal wordt afgevoerd, naar de bovenloop worden afgeleid. Hierbij moet wel in de gaten worden gehouden dat dit water van goede kwaliteit moet zijn.
Een andere belangrijke maatregel is het creëren van beschaduwing door het aanplanten van bomen en struiken. Het effect hiervan staat beschreven in het vorige hoofdstuk. Als mogelijk traject wordt in de eerste plaats gedacht aan het traject tussen het beginpunt van De Reest bij 't Bergje tot aan de Koppelleiding Nolde. Maar ook beschaduwing op andere plaatsen, ook in het middenstroomse traject, kunnen een positieve invloed op de aquatische macrofauna hebben.
Tenslotte moet worden nagegaan hoe de ongunstige invloed van de cultuurdruk op de chemische waterkwaliteit verminderd kan worden.

**Reest, midden- en benedenloop**

Voor verbetering van de ecologische kwaliteit van de midden- en benedenloop kan het meeste effect worden verwacht van vergroten van de stroomsnelheid. De mogelijkheden hiertoe zijn echter beperkt, omdat de stroomsnelheid van een natuurlijke beek voor het grootse deel wordt bepaald door de grootte van het verval. Toch valt wellicht één en ander te bereiken met maatregelen op het gebied van het schoningsbeheer. Door namelijk de waterplanten langs de rand zo veel mogelijk te laten staan, wordt de dwarsdoorsnede van de beek verkleind. Omdat toch een bepaalde hoeveelheid water in een bepaalde tijd moet worden afgevoerd, resulteert deze maatregel in een vergroting van de stroomsnelheid. Een gunstig neveneffect van dit minder intensieve onderhoud is dat een stabieler milieu ontstaat, wat ten goede komt aan het natuurlijke ecosysteem.
Verder kan het stromingsregime mogelijk nog verbeterd worden door in bepaalde perioden afwatering van meer gebieden op De Reest te doen plaatsvinden. In dit kader past bijvoorbeeld een intensiever en langduriger gebruik van de koppelleidig Nolde. Uiteraard moet dit water wel van goede kwaliteit zijn. Daarnaast moeten de mogelijkheden tot waterconservering in

deze gebieden nader worden onderzocht. Dit met het oog op vergroting van de afvoer van water in droge perioden.

**Beekje Oud-Avereest**

De belangrijkste factor die de ecologische kwaliteit van dit beekje negatief beinvloedt, is het feit dat gedurende een groot gedeelte van het jaar geen water wordt afgevoerd en de beek dus droog staat. Verbetering van de ecologische kwaliteit van dit beekje moet dus gezocht worden in hydrologische maatregelen die resulteren in een vergroting en verlenging van de afvoer. Welke maatregelen dat zouden moeten zijn, moet nader onderzocht worden.

## Literatuur

Bakker, L.M.M., 1990. Hydrologische systeembeschrijving van het stroomgebied van 'de Reest'. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

Bloemendaal, F.H.J.L. & J.G.M.Roelofs (red), 1990. Waterplanten en waterkwaliteit. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Historische Vereniging.

Claasen, Theo & Miep van Gijsen, 1976. Hydrobiologisch onderzoek van de Reest en omringende waterlopen. Voorlopig rapport.

Coert, G.A., 1976. De Reest: grootvorstin van Drenthe's stromen. Opgenomen in 'Drenthe in de kaart gekeken'. Uitg. Boom Meppel.

Commissie Beheer Landbouwgronden, 1986. Beheersplan Reestdal.

Commissie van advies, 1971. Waterbeheersing in het Reestdal. Waterschappen Riegmeer, Benoorden de Dedemsvaart en Het Ommerkanaal.

Cuppen, J.G.M., 1983. On the habitats of three species of the genus Hygrotus Stephens (Coleoptera: Dytiscidae). Freshwater Biology (1983) 13, 579-588.

CUWVO, 1988. Ecologische normdoelstellingen voor Nederlandse oppervlaktewateren

Hammen, H. van der, T.H.L. Claasen, & P.F.M. Verdonschot, 1984. Handleiding voor hydrobiologische milieu-inventarisatie. Eindverslag IAWM, subwerkgroep Hydrobiologie.

Katwijk, M.M. van & J.G.M. Roelofs, 1988. Vegetaties van waterplanten in relatie tot het milieu. KUN, afdeling Aquatische Oecologie.

Kemmers, R.H., 1990. Syllabus Ecohydrologie cursus Groen Milieubeheer. Internationale Agrarische Hogeschool Larenstein, Boskoop.

Lange, L. & M.A. de Ruiter, 1977. Biologische waterbeoordeling. Methoden voor het beoordelen van Nederlands oppervlaktewater op biologischegrondslag. Werkgroep Biologische Waterbeoordeling, TNO.

LB&P, 1990. Vegetatiekartering Reestdal 1990. Rapportnummer 90106.

Leentvaar, P., 1967. De Reest. De Levende Natuur 70, 145-150.

Londo, G. e.a., 1966. Rapport over het stroomdal van de Reest met naaste omgeving. RIVON-rapport.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1989. Water voor nu en later. Tweede Kamer der Staten-Generaal, vergaderjaar 1988-1989, 21 250, nr. 2

Mol, A.W.M., 1985a. Een overzicht van de Nederlandse haften (Ephemerptera), 1. Siphlonuridae, Baetidae en Heptageniidae. Entomologische Berichten, deel 45, 1.VIII.1985, 105-111.

Mol, A.W.M., 1985b. Een overzicht van de Nederlandse haften (Ephemeroptera), 2. Overige families. Entomologische Berichten, deel 45, 1.IX. 1985, 128-135.

Moller Pillot, H.K.M. & R.F.M. Buskens, 1990. De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera), deel C: Autoekologie en verspreiding. Stichting European Invertebrate Survey-Nederland. Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden, Nederland.

Schepers, C.M., J.G. Bokhorst & C.W.M. van Scharenburg, 1978. Integraal Structuurplan Noorden de Lands, regionaal milieu-onderzoek. Deelrapport 20: Reestdal. P.P.D.-Overijssel.

Stichting "Het Drentse Landschap", 1988. Jaarverslag 1988, 35-49.

Torenbeek, R. & M.E.A. van Gijsen, 1990. Ecologische doelstellingen en beoordelingsmethode voor stromende wateren in Drenthe. Zuiveringsschap Drenthe.

Vegter, U., 1991. Hydro-ecologie van het Reestdal. Stichting Het Drentse Landschap, Assen.

Verdonschot, P.F.M., 1990-a. Ecological characterization of surface waters in the province of Overijssel (the Netherlands). Proefschrift LUW; province of Overijssel; Research Institute for Nature Management.

Verdonschot, P.F.M., 1990-b. Ecologische karakterisering van oppervlaktewateren in Overijssel. Het netwerk van cenotypen als instrument voor ecologisch beheer, inrichting en beoordeling van oppervlaktewateren. Provincie Overijssel, Zwolle; Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.

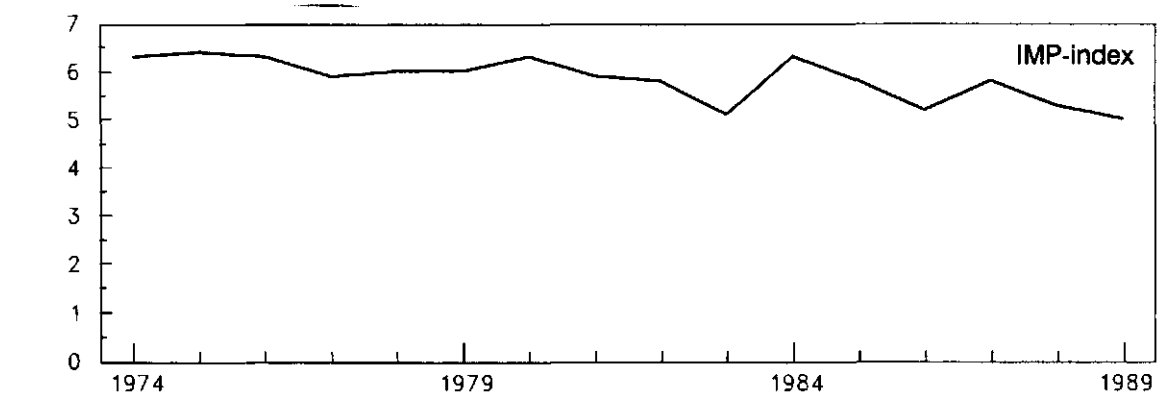
Diverse determinatieliteratuur.

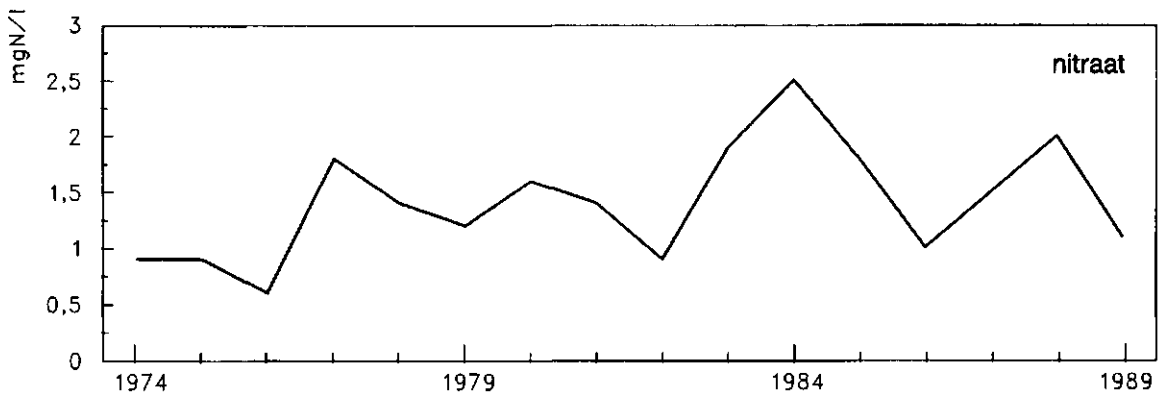
Diverse waterkwaliteitsrapporten Zuiveringsschap Drenthe.

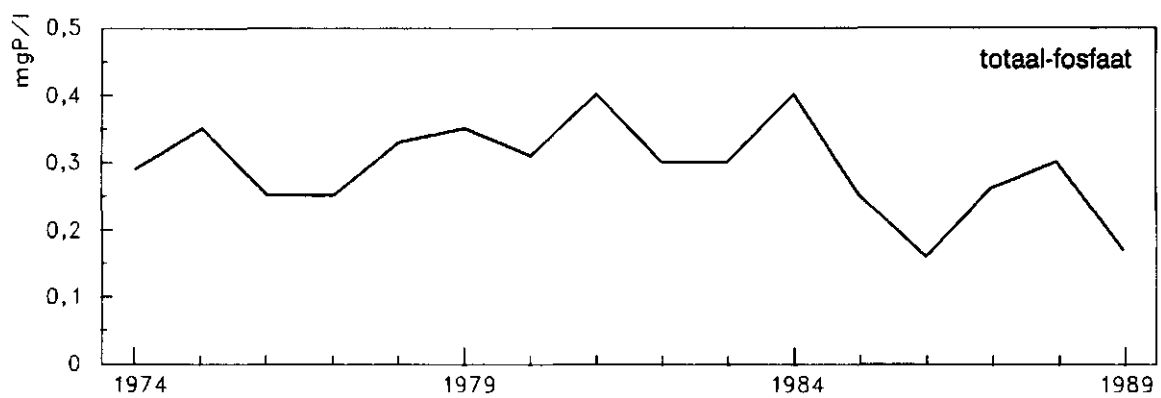
## Bijlagen

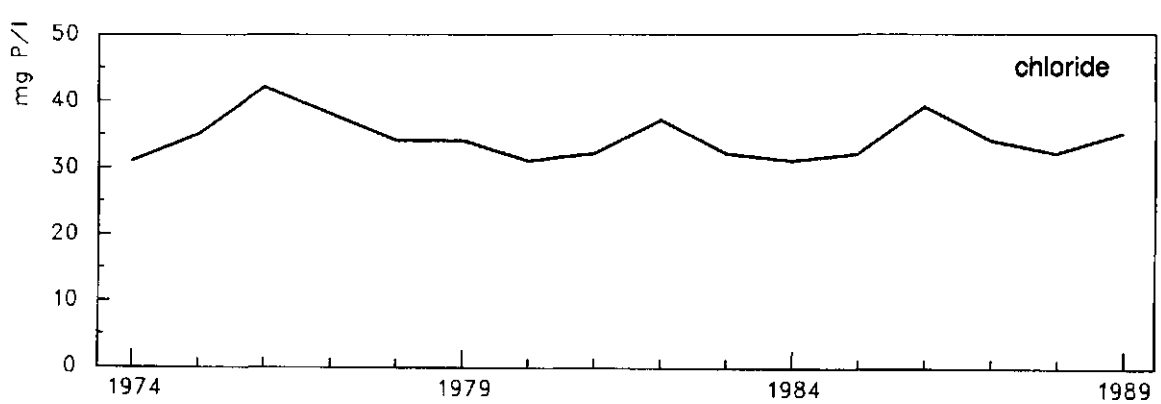
Bijlage 1: Kwaliteitsgegevens De Reest nabij De Wijk over de periode 1974-1989.
Bijlage 2: Kwaliteitsgegevens De Reest nabij Nolde, De Wijk en Meppel over de periode 1981-1984.
Bijlage 3: Overzicht veldgegevens
Bijlage 4: Overzicht bemonsterde locaties
Bijlage 5: Resultaten macrofauna-onderzoek
Bijlage 6: Resultaten macrofyten-onderzoek
Bijlage 7: Resultaten fysisch-chemisch onderzoek
Bijlage 8: Normen voor de in dit rapport gebruikte chemische parameters
Bijlage 9: Het Piper-diagram

**BIJLAGE 1.** **Kwaliteitsgegevens De Reest nabij De Wijk over de periode 1974-1989.**



BIJLAGE 2. Kwaliteitsgegevens De Reest nabij Nolde, De Wijk en Meppel over de periode 1981-1984.

| | | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 |
|---|---|---|---|---|---|
| zuurgraad (pH) | Nolde | 6,6 | 6,8 | 6,7 | 6,5 |
| | De Wijk | 7,1 | 7,1 | 7,1 | 6,9 |
| | Meppel | 7,3 | 7,5 | 7,4 | 7,3 |
| ijzer (mg/l) | Nolde | 8,4 | 5,9 | 6,8 | 10,0 |
| | De Wijk | 4,5 | 5,9 | 5,3 | 5,0 |
| | Meppel | 7,3 | 7,5 | 7,4 | 7,3 |
| EGV (mS/m) | Nolde | 27 | 29 | 31 | 26 |
| | De Wijk | 31 | 32 | 32 | 29 |
| | Meppel | 37 | 39 | 38 | 34 |
| zuurstof (mg/l) | Nolde | 6,6 | 7,1 | 6,3 | 7,1 |
| | De Wijk | 7,5 | 6,7 | 7,6 | 6,9 |
| | Meppel | 7,6 | 7,8 | 8,3 | 8,5 |
| BZV | Nolde | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | De Wijk | 3 | 2 | 2 | 3 |
| | Meppel | 2 | 2 | 2 | 2 |
| chlorofyl ($mg/m^3$) | Nolde | 9 | 16 | 8 | 12 |
| | De Wijk | 25 | 11 | 11 | 24 |
| | Meppel | 4 | 20 | 11 | 21 |
| chloride (mg/l) | Nolde | 37 | 41 | 41 | 37 |
| | De Wijk | 32 | 37 | 32 | 31 |
| | Meppel | 33 | 39 | 33 | 31 |
| kjeldahl-N (mg/l) | Nolde | 2,9 | 2,6 | 2,8 | 3,3 |
| | De Wijk | 2,4 | 2,0 | 2,0 | 3,0 |
| | Meppel | 1,9 | 1,8 | 1,7 | 2,0 |
| ammonium-N (mg/l) | Nolde | 1,3 | 0,9 | 1,1 | 1,3 |
| | De Wijk | 1,4 | 0,9 | 1,9 | 2,5 |
| | Meppel | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,5 |
| nitraat-N (mg/l) | Nolde | 0,9 | 0,7 | 1,1 | 1,3 |
| | De Wijk | 1,4 | 0,9 | 1,9 | 2,5 |
| | Meppel | 1,6 | 1,0 | 1,9 | 2,2 |
| ortho-P (mg/l) | Nolde | 0,30 | 0,18 | 0,18 | 0,20 |
| | De Wijk | 0,19 | 0,15 | 0,14 | 0,15 |
| | Meppel | 0,12 | 0,09 | 0,09 | 0,14 |
| totaal-P (mg/l) | Nolde | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,37 |
| | De Wijk | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,40 |
| | Meppel | 0,19 | 0,18 | 0,2 | 0,25 |

BIJLAGE 3. Overzicht veldgegevens

| nr. | monster | datum | breedte (dm) | diepte (dm) | stroming (cm/s) | dikte saprop. laag (cm) | reuk | kleur | helderheid | bedekking vegegatie: emers (%) | drijf (%) | submers (%) | flap (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R01 | De Reest - 't Bergje | 01-05-90 | 10 | 2 | 0 | 5 | geen | bruin-geel | matig troebel | 5 | 1 | 5 | 30 |
| R01 | De Reest - 't Bergje | 10-09-90 | 5 | 3 | 0 | 30 | geen | bruin-geel | helder | 80 | 30 | 0 | 0 |
| R02 | De Reest - Schrapveen | 01-05-90 | 35 | 2 | 10 | 90 | geen | bruin-geel | matig troebel | 1 | 0 | 10 | 0 |
| R02 | De Reest - Schrapveen | 10-09-90 | 40 | 10 | 2 | 30 | geen | bruin-geel | matig troebel | 10 | 10 | 30 | 0 |
| R03 | Koppelleiding Nolde | 03-04-91 | 50 | 10 | 1 | 20 | geen | bruin-geel | matig troebel | 1 | 0 | 1 | 0 |
| R03 | Koppelleiding Nolde | 10-09-90 | 50 | 15 | 0 | 20 | geen | bruin-geel | zeer troebel | 2 | 2 | 40 | 0 |
| R04 | De Reest - De Steenen Pijp | 01-05-90 | 40 | 3 | 30 | 1 | geen | bruin-geel | matig troebel | 1 | 1 | 1 | 1 |
| R04 | De Reest - De Steenen Pijp | 10-09-90 | 35 | 3 | 20 | 1 | geen | bruin-geel | helder | 10 | 10 | 30 | 0 |
| R05 | Zijbeek Oud-Avereest | 01-05-90 | 10 | 1 | 0 | 20 | geen | bruin | helder | 30 | 0 | 10 | 60 |
| R05 | Zijbeek Oud-Avereest | 10-09-90 | - droog - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| R06 | De Reest - Pieperij | 28-03-91 | 50 | 4 | 35 | 1 | geen | bruin | matig troebel | 2 | 1 | 5 | 0 |
| R06 | De Reest - Pieperij | 10-09-90 | 35 | 3 | 20 | 1 | geen | bruin-geel | zeer troebel | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R07 | Bomertsvaart | 03-05-90 | 40 | 4 | 10 | 1 | geen | bruin-geel | helder | 20 | 2 | 80 | 30 |
| R07 | Bomertsvaart | 12-09-90 | 35 | 5 | 0 | 1 | geen | bruin-geel | helder | 1 | 0 | 40 | 0 |
| R08 | De Reest - De Wijk | 03-05-90 | 60 | 8 | 20 | 10 | geen | bruin-geel | matig troebel | 2 | 0 | 5 | 2 |
| R08 | De Reest - De Wijk | 12-09-90 | 50 | 8 | 10 | 5 | geen | bruin-geel | matig troebel | 0 | 0 | 10 | 0 |
| R09 | Streitenvaart | 03-05-90 | 40 | 5 | 20 | 0 | geen | bruin-geel | helder | 2 | 5 | 70 | 2 |
| R09 | Streitenvaart | 12-09-90 | 40 | 6 | 10 | 5 | geen | bruin-geel | matig troebel | 0 | 0 | 40 | 0 |
| R10 | Sloot Havixhorst | 03-05-90 | 15 | 3 | 0 | 20 | geen | bruin-geel | helder | 10 | 5 | 50 | 70 |
| R10 | Sloot Havixhorst | 12-09-90 | 10 | 2 | 0 | 15 | geen | bruin-geel | matig troebel | 10 | 10 | 50 | 0 |
| R11 | De Reest - Meppel | 03-05-90 | 100 | 15 | 5 | 1 | geen | bruin-geel | helder | 1 | 5 | 10 | 0 |
| R11 | De Reest - Meppel | 12-09-90 | 80 | 10 | 0 | 5 | geen | bruin-geel | helder | 2 | 2 | 90 | 30 |

**BIJLAGE 4. Overzicht bemonsterde locaties**

| puntnummer | naam | coördinaten |
|---|---|---|
| R01 | De Reest, 't Bergje | 229.1-515.1 |
| R02 | De Reest, Schrapveen | 225.9-515.5 |
| R03 | Koppelleiding Nolde | 225.7-516.4 |
| R04 | De Reest, De Steenen Pijp | 224.4-515.2 |
| R05 | Zijbeek Oud-Avereest | 221.6-515.3 |
| R06 | De Reest, Pieperij | 221.1-517.4 |
| R07 | Bomertsvaart | 217.5-519.6 |
| R08 | De Reest, De Wijk | 215.7-520.4 |
| R09 | Streitenvaart | 214.6-519.4 |
| R10 | Sloot Havixhorst | 214.3-520.7 |
| R11 | De Reest, Meppel | 210.9-522.4 |

# BIJLAGE 5. Resultaten macrofauna-onderzoek.

| monster | R01 | R01 | R02 | R02 | R03 | R03 | R04 | R04 | R05 | R06 | R06 | R07 | R07 | R08 | R08 | R09 | R09 | R10 | R10 | R11 | R11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| dag | 1 | 10 | 1 | 10 | 3 | 10 | 1 | 10 | 1 | 28 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 |
| maand | 5 | 9 | 5 | 9 | 4 | 9 | 5 | 9 | 5 | 3 | 9 | 5 | 9 | 5 | 9 | 5 | 9 | 5 | 9 | 5 | 9 |
| jaar | 90 | 90 | 90 | 90 | 91 | 90 | 90 | 90 | 90 | 91 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| **Tricladida (platwormen)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dugesia lugubris | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 6 |
| Polycelis sp. | . | 3 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Polycelis nigra | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Polycelis tenuis | . | . | . | . | . | 3 | 1 | . | . | . | . | 2 | 23 | 2 | 2 | 1 | 19 | . | 6 | . | 4 |
| **Hirudinea (bloedzuigers)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Glossiphonia sp. juv. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Glossiphonia complanata | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . |
| Glossiphonia heteroclita | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Helobdella stagnalis | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . |
| Theromyzon tessulatum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Henriclepsis marginata | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Piscicola geometra | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . |
| Erpobdella sp. juv. | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Erpobdella octoculata | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 2 | . | . | 2 | 2 | . | . | 1 | . |
| Erpobdella testacea | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| **Oligochaeta (borstelwormen)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chaetogaster diaphanus | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Nais barbata | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Nais communis | . | . | . | . | . | . | 39 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 |
| Nais simplex | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 9 | . | . | . | . | . | . | . |
| Nais variabilis | . | 2 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 6 | . | . | . |
| Stylaria lacustris | . | . | . | . | 1 | . | 12 | . | . | 3 | . | 230 | . | 1 | . | 3 | 1 | . | . | 1 | 34 |
| Ophidonais serpentina | . | . | . | . | 3 | . | . | . | 2 | 6 | . | 7 | . | 1 | . | . | . | . | . | 2 | . |
| Tubificidae met haren | . | 2 | 2 | . | 3 | . | 75 | 1 | . | . | 2 | . | . | . | . | 3 | 12 | 6 | 1 | 4 | . |
| Tubificidae zonder haren | . | . | 14 | 1 | 3 | 1 | 46 | 4 | 4 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 2 | . |
| Tubifex tubifex | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Limnodrilus claparedeianus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . |
| Limnodrilus hoffmeisteri | . | . | 3 | . | . | 1 | 17 | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . |
| Limnodrilus profundicola | . | . | . | 1 | . | . | 5 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Potamothrix hammoniensis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . |
| Aulodrilus pluriseta | . | . | 2 | . | . | . | 6 | 4 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Branchiura sowerbyi | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Lumbriculus variegatus | . | . | 2 | . | . | . | 16 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 20 | . | 1 | . |
| **Crustacea (kreeftachtigen)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Asellus aquaticus | 28 | 75 | 9 | 140 | 6 | 27 | 2 | . | . | 8 | 6 | 60 | 18 | 1 | 3 | 21 | 3 | 22 | 115 | 1 | 36 |
| Proasellus meridianus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | 2 | . | . |
| Gammarus sp. | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . | 2 | . |
| Gammarus pulex | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 15 | 10 | . | . | 1 | 1 | . | 4 | . | . | . | . |
| **Hydracarina (watermijten)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hydracarina | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | 3 | . | . | 1 | . | . | . | 2 | . | 2 | 4 |
| Hydrachna sp. nymf | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Hydrachna leegei | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | . | . | . |
| Xylais hamata | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 4 | . | 1 | . | 4 | . | . | . |
| Hydryphantes ruber | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . |
| Lebertia inaequalis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . |
| Lebertia insignis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 7 | 4 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| Limnesia sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Limnesia connata | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . |
| Limnesia koenikei | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . |
| Limnesia maculata | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 4 | 14 | 2 | 1 | . | . | 24 | 6 |
| Limnesia undulata | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 32 | 62 |
| Hygrobates longipalpis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 6 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . |
| Unionicola crassipes | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | . |
| Neumania deltoides | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 8 | . |
| Pionidae sp. | . | . | . | . | 19 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Piona coccinea | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 2 | . |
| Piona conglobata | . | 1 | 3 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 2 | . | . | . | 1 | . | . | . | . |
| Piona nodata | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 6 | . | . | . |
| Piona rotundoides | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . |
| Piona stjoerdalensis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . |
| Tiphys ornatus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 6 | . | . | . |
| Pionopsis lutescens | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 10 | . | . | . |
| Pionacercus vaginatus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | . | . | . |
| Brachypoda versicolor | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 |
| Hideopsis orbicularis | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 8 | 4 |
| Arrenurus albator | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 |
| Arrenurus buccinator | . | 1 | 4 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | 1 | 8 | . | . | . |
| Arrenurus crassicaudatus | . | . | 4 | . | 7 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 10 | 4 | . | 2 | . | . | 10 | . |
| Arrenurus globator | . | . | 1 | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 8 | 5 | . | 10 |
| Arrenurus inexploratus | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Arrenurus integrator | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . |
| **Araneida (spinnen)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Argyroneta aquatica | . | . | . | . | . | . | . | 29 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| **Heteroptera (wantsen)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Corixidae sp. nymf | . | . | 2 | 6 | . | 6 | . | 14 | . | . | 24 | 1 | 155 | . | 39 | 1 | 52 | . | . | . | . |
| Micronecta sp. nymf | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . |
| Corixa punctata | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | 1 | 2 | . | . | . | . |
| Hesperocorixa sahlbergi | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 3 | . | . | . | . |
| Sigara distincta | . | . | . | . | . | . | . | 14 | . | . | . | . | . | . | . | 5 | 3 | . | . | . | . |

| monster | R01 | R01 | R02 | R02 | R03 | R03 | R04 | R04 | R05 | R06 | R06 | R07 | R07 | R08 | R08 | R09 | R09 | R10 | R10 | R11 | R11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| dag | 1 | 10 | 1 | 10 | 3 | 10 | 1 | 10 | 1 | 28 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 |
| maand | 5 | 9 | 5 | 9 | 4 | 9 | 5 | 9 | 5 | 3 | 9 | 5 | 9 | 5 | 9 | 5 | 9 | 5 | 9 | 5 | 9 |
| jaar | 90 | 90 | 90 | 90 | 91 | 90 | 90 | 90 | 90 | 91 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Sigara falleni | . | . | . | . | 13 | 3 | 1 | 9 | . | . | 12 | . | 8 | . | 6 | . | 13 | . | . | . | . |
| Sigara semistriata | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Sigara striata | . | . | . | 2 | 5 | 3 | 1 | 5 | . | . | . | . | 3 | . | . | . | 4 | . | 1 | 2 | 2 |
| Sigara falleni/longipalis vr. | . | . | 1 | 1 | . | . | 2 | . | . | . | 29 | . | 6 | . | 14 | 1 | 10 | . | . | . | . |
| Ilyocoris cimicoides | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . |
| Nepa cinerea | . | 2 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| Plea minutissima | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | 2 | . | . | . | . |
| Notonecta glauca | . | 1 | . | 2 | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 6 | . | 1 | . | 4 | . | 2 | . | 4 |
| Notonecta obliqua | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . |
| Hydrometra stagnorum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 2 | . |
| Gerris sp. larve | . | . | . | . | . | 2 | . | 8 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| Gerris lacustris | 1 | . | . | 1 | . | 4 | 2 | 1 | . | . | . | . | 2 | . | 4 | 1 | . | . | . | . | . |
| Gerris odontogaster | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Gerris thoracicus | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . |
| Odonata (libellen) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calopteryx splendens | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| Coenagrionidae | . | . | . | 5 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 5 | . | 3 | 9 | 48 |
| Pyrrhosoma nymphula | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| Erythromma najas | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 6 |
| Sympetrum flaveolum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| Plecoptera (steen- of oevervliegen) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nemoura cinerea | . | . | . | . | . | . | . | . | 10 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Trichoptera (kokerjuffers of schietmotten) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Agraylea multipunctata | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Agraylea sexmaculata | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 8 |
| Athripsodes aterrimus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | 1 | . |
| Mystacides sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Mystacides longicornis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | 6 | . |
| Mystacides nigra | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 3 | 2 |
| Oecetis furva | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Triaenodes bicolor | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 6 | . | 4 | . | 1 | . | . | 3 | 12 |
| Limnephilus lunatus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | 4 | . | 1 | . |
| Anabolia nervosa | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | 2 | . | 8 | . |
| Molanna angustata | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . |
| Phryganea bipunctata | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Phryganea grandis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 6 |
| Cyrnus flavidus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | 28 |
| Cyrnus trimaculatus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| Holocentropus sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Ecnomus tenellus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 |
| Megaloptera (slijkvliegen) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sialis lutaria | . | . | . | 5 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 5 | . | 2 | . | . |
| Ephemeroptera (haften of eendagsvliegen) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Baetis vernus | . | . | . | . | . | . | . | 108 | . | . | 5 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| Cloeon dipterum | . | . | . | 120 | . | 222 | . | . | . | . | 5 | 11 | 41 | . | 12 | . | 19 | 24 | 16 | 22 | 290 |
| Ephemera vulgata exuv. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . |
| Caenis sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 18 |
| Caenis horaria | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 6 | 15 | . | . | 123 | 4 | 3 | . | . | . | 3 | 34 |
| Caenis luctuosa | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . |
| Coleoptera (Kevers) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hygrobia hermanni | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Peltodytes caesus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| Haliplus sp. | . | 30 | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Haliplus sp. larve | . | . | . | . | . | . | . | . | 6 | . | . | 1 | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . |
| Haliplus lineatocollis | . | . | . | . | . | . | 14 | 9 | . | 4 | . | . | 15 | 1 | 4 | 1 | . | . | 4 | . | . |
| Haliplus fluviatilis | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | 12 | 1 | . | . | . | . | 8 |
| Haliplus heydeni | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 5 | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Haliplus ruficollis | . | . | 1 | . | . | 1 | 2 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | 2 | 5 | 1 | 2 |
| Haliplus subg haliplinus vr | . | . | . | . | 3 | 3 | 2 | 6 | . | . | . | 2 | 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | . | 4 | 1 | 4 |
| Haliplus/Brychius sp. larve | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Noterus sp. larve | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Noterus crassicornis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| Laccophilus hyalinus | . | . | . | . | . | . | 5 | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | 6 | 2 | . | . | . | 2 | 10 |
| Laccophilus minutus | . | . | 8 | 4 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 11 | . | . | . | . | 2 | 2 | . | . |
| Hydroporidae | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Hydroporidae larve | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 2 | . | . | . |
| Hyphydrus ovatus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | 3 | . | 2 |
| Hygrotus sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . | . |
| Hygrotus decoratus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . |
| Hygrotus inaequalis | 1 | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . |
| Hygrotus versicolor | . | . | 5 | 1 | . | . | . | . | . | . | 2 | . | 4 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | 4 |
| Hydroporus angustatus | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Hydroporus erythrocephalus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| Hydroporus palustris | 1 | 15 | 1 | . | . | . | 1 | . | 2 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 4 | 2 | . | . |
| Hydroporus planus | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Graptodytes pictus | 1 | . | 3 | . | 3 | . | 5 | . | . | 7 | 1 | . | 2 | . | 1 | . | 1 | . | 3 | . | 4 |
| Potamonectes depressus elegans | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Colymbetidae larve | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Agabus/Ilybius sp. larve | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 4 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Agabus bipustulatus | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| Agabus sturmii | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

| monster | R01 | R01 | R02 | R02 | R03 | R03 | R04 | R04 | R05 | R06 | R06 | R07 | R07 | R08 | R08 | R09 | R09 | R10 | R10 | R11 | R11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| dag | 1 | 10 | 1 | 10 | 3 | 10 | 1 | 10 | 1 | 28 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 |
| maand | 5 | 9 | 5 | 9 | 4 | 9 | 5 | 9 | 5 | 3 | 9 | 5 | 9 | 5 | 9 | 5 | 9 | 5 | 9 | 5 | 9 |
| jaar | 90 | 90 | 90 | 90 | 91 | 90 | 90 | 90 | 90 | 91 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Ilybius sp. larve | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 9 | . | . | . | . | . | 4 | 2 | . | . |
| Rhantus sp. larve | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . |
| Rhantus exsoletus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . |
| Colymbetes sp. larve | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Hydaticus seminiger | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| Dytiscus marginalis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| Gyrinus sp. larve | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Hydraena testacea | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Helophorus sp. | 14 | 2 | . | 1 | . | . | . | . | 40 | . | . | 3 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| Helophorus brevipalpis | 1 | 5 | 2 | . | . | . | 1 | . | 8 | . | . | 3 | 1 | 1 | . | 2 | . | 10 | . | 2 | . |
| Helophorus flavipes | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| Helophorus grandis grandis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . |
| Helophorus obscurus | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . |
| *Helophorus gr. flavipes* | . | 1 | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Cercyon sp. | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Hydrobius fuscipes | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | 4 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Hydrobius/Limnorenus sp. larve | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Anacaena globulus | 5 | 55 | . | . | 1 | . | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . |
| Anacaena limbata | 5 | 5 | 6 | 1 | 1 | . | 3 | 5 | 26 | 2 | . | . | . | . | . | 2 | . | 6 | 3 | 1 | . |
| Laccobius sp. larve | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Laccobius minutus | 1 | . | 1 | . | 2 | . | . | 1 | . | . | 3 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | 3 | 8 |
| Enochrus testaceus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . |
| Cymbiodyta marginella larve | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . |
| Dryops sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| Dryops/Helichus sp. larve | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Dryops luridus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . |
| Oulimnius sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . |
| <u>Lepidoptera (vlinders)</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nymphula nymphaeata | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 3 | . | . | . | 4 | 2 |
| Paraponyx stratiotata | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Cataclysta lemnata | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| <u>Diptera (tweevleugeligen)</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diptera larve | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Tipulidae sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Limoniidae | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Limnophila sp. | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Ptychoptera sp. | . | . | . | . | . | . | . | 11 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Chaoborus crystallinus* | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Chaoborus flavicans | . | . | . | . | . | 18 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Dixidae | . | 9 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Dixella attica | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Culicidae pop | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . |
| Anopheles sp. | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 13 | . | . | 2 | 5 | . | . |
| Ablabesmyia sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Ablabesmyia monilis | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Clinotanypus nervosus | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 12 | 1 | 1 | 3 | 12 | 2 | 1 | 1 | . |
| Conchapelopia sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 10 | . | . | . | 1 | . | 12 | . | . | . | . | . |
| Macropelopia sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Paramerina cingulata | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Procladius sp. | . | . | . | 2 | 6 | . | . | 1 | . | 3 | . | . | 4 | 5 | . | . | 7 | . | . | 4 | . |
| Procladius sp. pop | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 12 | . | . | . | . | . |
| Psectrotanypus sp. pop | . | . | 6 | . | 2 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Psectrotanypus varius | 1 | . | 4 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 6 | . | . | . | 6 | 18 | 3 | . | . |
| Psectrotanypus varius exuv | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Xenopelopia sp. | . | 2 | . | 1 | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 6 | . | 12 | . | . |
| Xenopelopia sp. pop | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . |
| Acricotopus lucens pop | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Corynoneura coronata agg. | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Corynoneura gr. scutellata | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| Cricotopus bicinctus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Cricotopus holsatus | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Cricotopus obnixus | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Cricotopus gr. sylvestris | . | 1 | . | 9 | . | 7 | . | 1 | 2 | 4 | . | 8 | . | . | . | 9 | 8 | . | . | . | . |
| Cricotopus gr. triannulatus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| Limnophyes sp. | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Metriocnemus sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| Metriocnemus hirticollis agg. | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Psectrocladius sp. | . | . | 6 | . | . | . | 4 | . | . | . | 3 | 1 | . | . | 1 | 78 | . | . | . | . | . |
| Psectrocladius obvius agg. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 14 |
| Psectrocladius psilopterus | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Psectrocladius gr. sordidellus/limbatellus | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Chironomus sp. | 1 | 2 | . | . | 10 | 1 | 3 | 3 | . | . | . | . | 1 | . | 3 | 12 | 4 | . | . | . | . |
| Chironomus sp. exuv. | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Cryptochironomus sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| Cladopelma gr. laccophila | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| Cladopelma gr. lateralis | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Dicrotendipes gr. nervosus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . |
| Endochironomus sp. pop | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . |
| Endochironomus albipennis | . | . | . | . | 2 | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . |
| *Endochironomus tendens* | . | . | . | . | 1 | 4 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| Glyptotendipes sp. | . | . | . | . | 3 | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Microtendipes chloris agg. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

| monster | R01 | R01 | R02 | R02 | R03 | R03 | R04 | R04 | R05 | R06 | R06 | R07 | R07 | R08 | R08 | R09 | R09 | R10 | R10 | R11 | R11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| dag | 1 | 10 | 1 | 10 | 3 | 10 | 1 | 10 | 1 | 28 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 10 |
| maand | 5 | 9 | 5 | 9 | 4 | 9 | 5 | 9 | 5 | 3 | 9 | 5 | 9 | 5 | 9 | 5 | 9 | 5 | 9 | 5 | 9 |
| jaar | 90 | 90 | 90 | 90 | 91 | 90 | 90 | 90 | 90 | 91 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Parachironomus sp. pop | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 6 | . | . | . | . | . |
| Parachironomus gr. arcuatus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 2 |
| Parachironomus gr. vitiosus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | 2 | . |
| *Paratendipes sp.* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| Paratendipes gr. albimanus | . | . | 1 | . | . | . | 3 | . | . | 1 | . | . | . | 4 | . | 6 | . | . | . | . | . |
| Polypedilum cf. nubeculosum | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Polypedilum breviantennatum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Polypedilum gr. bicrenatum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 48 | . | 2 | . | 3 | . |
| Polypedilum gr. nubeculosum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . |
| Tribelos intextus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . |
| Tanytarsini | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| Cladotanytarsus sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 20 | . |
| Paratanytarsus sp. | . | . | . | . | 1 | . | . | 5 | . | 6 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . |
| Tanytarsus sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 3 | . | . | . | 2 | . |
| Ceratopogonidae | . | . | 3 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 5 | . | . | 2 | 1 | . | 4 | . | 8 | 1 | . | 2 |
| Ceratopogonidae pop | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . |
| *Chrysogaster sp.* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | . | . | . |
| <u>Mollusca (schelpdieren)</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bithynia leachi | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . | 6 |
| Bithynia tentaculata | . | . | . | . | . | . | 2 | 6 | . | 2 | . | 2 | . | . | 1 | 9 | 29 | . | 10 | 8 | 16 |
| Valvata piscinalis | . | . | 480 | . | . | . | 64 | 8 | . | 3 | . | 3 | 10 | 3 | 1 | 3 | 28 | . | . | 5 | . |
| Viviparus contectus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| Viviparus viviparus | . | 10 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Stagnicola palustris | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 15 | . | 16 | 15 | . | 16 |
| Radix peregra | . | 170 | . | 20 | 3 | 5 | 10 | 20 | . | 1 | . | . | . | 3 | . | 3 | 7 | 6 | 6 | 4 | 10 |
| Lymnaea stagnalis | . | . | 20 | . | . | . | . | 2 | 2 | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . | 15 | 2 | . |
| Galba truncatula | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Physa fontinalis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | 1 | 2 | 5 | . | 8 |
| Planorbarius corneus | 1 | 60 | . | . | . | 2 | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 4 | 5 | . | . |
| Planorbis sp. | . | . | . | 40 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Gyraulus albus | . | . | . | . | 2 | 1 | . | 6 | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 3 | . |
| Planorbis carinatus | . | . | . | . | 2 | 14 | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | 9 | 21 | . | 10 | . | 22 |
| Bathyomphlus contortus | 1 | . | 5 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 6 | . | 2 | 5 | . | . |
| *Planorbis planorbis* | 3 | 160 | 10 | . | . | . | 4 | 6 | . | . | . | 1 | 50 | . | . | 3 | . | 54 | 75 | 3 | . |
| Anisus vortex | 1 | 120 | 5 | 750 | 1 | . | . | 2 | . | . | 9 | . | 10 | . | 5 | 48 | 29 | 16 | 15 | . | 46 |
| Sphaeriidae | 1 | . | 25 | . | . | . | 8 | . | 12 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . |
| Pisidium sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | 12 | . | . | 16 | . | . |
| Pisidium henslowanum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 6 | . | . | . | . | . |
| Sphaerium corneum | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | 39 | 82 | . | 5 | . | . |
| Musculium lacustre | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | 27 | . | 2 | . | . | . |

## BIJLAGE 6. Resultaten macrofyten-onderzoek.

| Latijnse naam | Nederlandse naam | R01 | R02 | R03 | R04 | R05 | R06 | R07 | R08 | R09 | R10 | R11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alisma plantago-aquatica | Grote waterweegbree | | | | SP | | | | | | O | |
| Angelica sylvestris | Gewone engelwortel | | | | | | | SP | | | | |
| Callitriche spec. | Sterrekroos | O | F | O | O | | R | | | R | O | |
| Caltha palustris | Dotterbloem | | | | | | | | | | | R |
| Calystegia sepium | Haagwinde | | | | | | | | | | O | |
| Carex acuta | Scherpe zegge | | | | | | | | | | | R |
| Carex sp | Zegge | | | | | | | | | | | R |
| Ceratophyllum demersum | Gedoornd hoornblad | | | R | | | | | | | | |
| Eleocharis palustris | Waterbies | | | | | | | | | R | R | R |
| Elodea nuttallii | Smalle waterpest | | | O | | | R | F | R | | O | F |
| Epilobium hirsutum | Harig wilgeroosje | | | | | | | | R | | R | |
| Epilobium palustre | Moeraswilgeroosje | | | | | | | | O | R | O | |
| Epilobium parviflorum | Viltige basterdwederik | | | | | | | | | | R | |
| Epilobium tetragonum | Kantig wilgeroosje | | | | | | | | | | R | |
| Equisetum arvense | Heermoes | | | | | | | | | R | | |
| Equisetum fluviatile | Holpijp | | | | | | | | | | F | R |
| Filipendula ulmaria | Moerasspirea | | | | | F | | | R | R | O | R |
| Galium palustre | Moeraswalstro | | R | R | R | | O | R | O | R | R | |
| Glechoma hederacea | Hondsdraf | | | | | | | R | | | | |
| Glyceria fluitans | Mannagras | F | F | | O | | O | F | O | F | | |
| Glyceria maxima | Liesgras | | R | | O | F | | | | F | | O |
| Hottonia palustris | Waterviolier | | | | | | | | | | O | |
| Hydrocharis morsus-ranae | Kikkerbeet | | SP | | | | | | | | | |
| Juncus articulatus | Zomprus | | | | | | | | | | R | |
| Juncus effusus | Pitrus | | | | | | | | R | R | R | |
| Lathyrus palustris | Moeraslathyrus | | | | | | | | | R | | |
| Lemna minor | Kleine kroos | A | O | R | R | | R | R | R | R | F | |
| Lemna trisulca | Puntkroos | | | | | | | | | | O | |
| Lotus uliginosus | Moerasrolklaver | | | | | | | | R | | O | |
| Lychnis flos-cuculi | Echte koekoeksbloem | | | | | | | | | | R | |
| Lycopus europaeus | Wolfspoot | | | | | | | | R | R | | |
| Lysimachia nummularia | Penningkruid | | | R | | R | | | O | | R | R |
| Lythrum salicaria | Kattestaart | | | | | | | | R | | R | |
| Mentha aquatica | Watermunt | | | | | | | | | R | | R |
| Myosotis laxa | Zompvergeet-mij-nietje | | O | | | | | | R | | R | |
| Myosotis palustris | Moerasvergeet-mij-nietje | | R | R | R | R | O | O | O | R | O | O |
| Nasturtium microphyllum | Slanke waterkers | | | | | | | | | | | R |
| Nuphar lutea | Gele pomp | | | | | | | | O | R | | O |
| Nymphoides peltata | Watergentiaan | | | | | | | | SP | | | O |
| Phalaris arundinacea | Rietgras | O | | F | R | R | R | O | R | R | O | O |
| Phragmites australis | Riet | | | | | R | | | R | | F | O |
| Polygonum amphibium | Veenwortel | | | | | | | | R | | | R |
| Potamogeton compressus | Plat fonteinkruid | | | R | | | | | | | | |
| Potamogeton lucens | Glanzig fonteinkruid | | | | | | | | R | | | F |
| Potamogeton natans | Drijvend fonteinkruid | | | R | R | | R | | | O | | R |
| Potamogeton pectinatus | Schedefonteinkruid | | | | A | | R | | R | | | O |
| Potamogeton perfoliatus | Doorgroeid fonteinkruid | | | | | | | | | | | O |
| Potamogeton pusillus | Tenger fonteinkruid | | | F | O | | F | | | | | |
| Potamogeton trichoides | Haarfonteinkruid | | O | | | | | | | F | | |
| Rancunculus acris | Scherpe boterbloem | | | | | | | | R | | | |
| Ranunculus circinatus | Stijve waterranonkel | | | | | | | | | | R | |
| Ranunculus repens | Kruipende boterbloem | | R | R | | | | | R | | | |
| Ranunculus sceleratus | Blaartrekkende boterbloem | O | | | O | | | | | | | |
| Rorippa amphibia | Gele waterkers | | O | O | R | R | R | R | O | R | | R |
| Rumex hydrolapathum | Waterzuring | | | | | | | | R | R | | R |
| sagittaria sagittiFolia | pijlkruid | | | | SP | | F | | O | F | | |
| Scutellaria galericulata | Blauw glidkruid | | | | | | | | | | | R |
| Sonchus palustris | Moerasmelkdistel | | | | | | | | R | | | |
| Sparganium emersum | Kleine egelskop | | | | | | | | | | O | |
| Sparganium erectum | Grote egelskop | | | | | | | SP | | | | |
| Spirodela polyrhiza | Veelwortelig kroos | | R | | R | | | | | | | |
| Stachys palustris | Moerasandoorn | | | | | | | | | O | | |
| Urtica dioica | Grote brandnetel | | | | | | R | R | R | R | R | |
| Utricularia vulgaris | Gewoon blaasjeskruid | | | | | | | | | R | | |
| Valeriana officinalis | Echte valeriaan | | | | R | F | R | | R | | O | O |

R = rare
SP = sparse
O = occasional
F = frequent
A = abundant
C = dominant
D = dominant

**BIJLAGE 7. Resultaten fysisch-chemisch onderzoek.**
**A: algemene milieuparameters.**

| datum | temp oC | pH (v) | pH (l) | EGV (v) mS/m | EGV mS/m | O2 mg/l | verz. O2 % | BZV mg/l | o-PO4 mgP/l | t-PO4 mgP/l | NO2+NO3 mgN/l | NH4 mgN/l | NH3 mgN/l | N-Kj mgN/l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R01 De Reest - 't Bergje | | | | | | | | | | | | | | |
| 100490 | 2.0 | ----- | ----- | ----- | ----- | 1.0 | 7 | 18 | 0.04 | 1.40 | 0.19 | 8.50 | ----- | 17.0 |
| 260391 | 4.0 | ----- | 7.05 | ----- | 67 | 9.1 | 69 | 17 | 0.11 | 0.94 | 0.12 | 5.30 | 0.01 | 12.0 |
| 90590 | 15.0 | ----- | 7.00 | ----- | 31 | 11.0 | 110 | 5 | 0.04 | 0.19 | 0.27 | 0.20 | -0.01 | 2.2 |
| 130690 | 12.5 | 6.10 | ----- | 29 | ----- | 6.2 | 58 | 4 | 0.01 | 0.42 | 0.06 | 0.80 | -0.01 | 3.5 |
| 110790 | 15.0 | 6.55 | ----- | 40 | ----- | 6.9 | 68 | 2 | 0.03 | 0.12 | 0.68 | 0.30 | -0.01 | 1.4 |
| 220890 | 16.0 | 6.60 | ----- | 50 | ----- | 5.5 | 55 | 1 | 0.02 | 0.10 | 0.50 | 0.20 | -0.01 | 1.3 |
| 130990 | 13.5 | ----- | 6.90 | ----- | 42 | 5.3 | 50 | 1 | 0.07 | 0.15 | 0.66 | 0.40 | -0.01 | 1.5 |
| 101090 | 11.0 | 6.30 | ----- | 38 | ----- | 7.8 | 71 | 1 | 0.11 | 0.32 | 1.60 | 2.20 | -0.01 | 3.7 |
| 141190 | 9.0 | ----- | 6.60 | ----- | 34 | 6.2 | 54 | 3 | 0.12 | 0.36 | 1.30 | 1.50 | -0.01 | 3.4 |
| 131290 | 4.5 | ----- | 6.85 | ----- | 33 | 10.0 | 77 | 2 | 0.07 | 0.39 | 4.60 | 2.00 | -0.01 | 3.6 |
| R02 De Reest - Schrapveen | | | | | | | | | | | | | | |
| 100490 | 6.0 | ----- | ----- | ----- | ----- | 10.2 | 82 | 3 | 0.07 | 0.16 | 0.76 | 1.20 | ----- | 2.6 |
| 260391 | 4.0 | ----- | 6.90 | ----- | 33 | 10.6 | 81 | 3 | 0.05 | 0.42 | 1.60 | 1.40 | -0.01 | 4.8 |
| 90590 | 15.0 | ----- | 7.10 | ----- | 31 | 11.9 | 117 | 7 | 0.03 | 0.20 | 0.09 | 0.30 | -0.01 | 2.4 |
| 130690 | 13.0 | 6.45 | ----- | 33 | ----- | 5.4 | 51 | 3 | 0.05 | 0.22 | 0.31 | 1.10 | -0.01 | 2.6 |
| 110790 | 15.0 | 6.65 | ----- | 38 | ----- | 7.3 | 72 | 1 | 0.04 | 0.14 | 1.20 | 0.10 | -0.01 | 1.4 |
| 220890 | 16.0 | 6.60 | ----- | 51 | ----- | 5.6 | 57 | 1 | 0.05 | 0.12 | 0.73 | 0.10 | -0.01 | 1.2 |
| 130990 | 13.0 | ----- | 6.75 | ----- | 39 | 2.5 | 24 | 1 | 0.06 | 0.16 | 0.22 | 0.70 | -0.01 | 1.9 |
| 101090 | 11.0 | 6.25 | ----- | 45 | ----- | 6.3 | 57 | 2 | 0.20 | 0.48 | 4.00 | 3.10 | -0.01 | 5.2 |
| 141190 | 9.0 | ----- | 6.50 | ----- | 33 | 5.4 | 47 | 3 | 0.11 | 0.28 | 0.86 | 2.00 | -0.01 | 3.9 |
| 131290 | 5.0 | ----- | 6.80 | ----- | 33 | 9.8 | 77 | 2 | 0.05 | 0.26 | 2.70 | 2.50 | -0.01 | 4.1 |
| R03 Koppelleiding Nolde | | | | | | | | | | | | | | |
| 100490 | 8.0 | ----- | ----- | ----- | ----- | 9.6 | 81 | 2 | 0.03 | 0.23 | 0.19 | 0.30 | ----- | 1.0 |
| 260391 | 5.0 | ----- | 6.75 | ----- | 26 | 11.4 | 89 | 4 | 0.04 | 0.26 | 1.50 | 0.70 | -0.01 | 2.6 |
| 90590 | 15.0 | ----- | 7.10 | ----- | 23 | 14.6 | 143 | 11 | 0.02 | 0.26 | -0.03 | 0.10 | -0.01 | 3.1 |
| 130690 | 15.0 | 5.10 | ----- | 23 | ----- | 5.6 | 56 | 2 | 0.03 | 0.32 | 0.05 | 0.50 | -0.01 | 1.4 |
| 110790 | 16.0 | 6.70 | ----- | 28 | ----- | 6.2 | 63 | 3 | 0.04 | 0.16 | 0.66 | 0.50 | -0.01 | 1.7 |
| 220890 | 17.0 | 6.75 | ----- | 46 | ----- | 6.6 | 68 | 4 | 0.04 | 0.18 | 0.60 | 0.20 | -0.01 | 1.5 |
| 130990 | 14.5 | ----- | 6.95 | ----- | 41 | 3.1 | 31 | 1 | 0.01 | 0.12 | 0.53 | 0.50 | -0.01 | 1.5 |
| 101090 | 11.0 | 6.30 | ----- | 29 | ----- | 6.2 | 57 | 7 | 0.08 | 0.20 | 0.51 | 0.80 | -0.01 | 2.4 |
| 141190 | 9.0 | ----- | 6.40 | ----- | 29 | 5.8 | 50 | 2 | 0.12 | 0.28 | 1.60 | 1.50 | -0.01 | 3.1 |
| 131290 | 5.0 | ----- | 6.50 | ----- | 30 | 9.0 | 70 | 2 | 0.06 | 0.38 | 3.70 | 1.70 | -0.01 | 3.2 |
| R04 De Reest - De Steenen Pijp | | | | | | | | | | | | | | |
| 100490 | 6.5 | ----- | ----- | ----- | ----- | 11.4 | 92 | 4 | 0.03 | 0.21 | 0.75 | 1.10 | ----- | 2.3 |
| 260391 | 4.0 | ----- | 6.70 | ----- | 30 | 11.4 | 87 | 4 | 0.03 | 0.34 | 1.60 | 0.90 | -0.01 | 3.2 |
| 90590 | 15.0 | ----- | 6.50 | ----- | 49 | 12.8 | 128 | 6 | 0.04 | 0.51 | -0.03 | 0.10 | -0.01 | 3.6 |
| 130690 | 15.5 | 6.45 | ----- | 34 | ----- | 6.3 | 62 | 3 | 0.03 | 0.17 | 0.55 | 0.70 | -0.01 | 2.1 |
| 110790 | 14.0 | 6.05 | ----- | 39 | ----- | 6.1 | 59 | 3 | 0.02 | 0.36 | -0.03 | 0.50 | -0.01 | 3.0 |
| 220890 | 15.5 | 6.60 | ----- | 47 | ----- | 2.8 | 28 | 20 | 0.10 | 2.10 | -0.03 | 3.00 | -0.01 | 7.5 |
| 130990 | 12.0 | ----- | 6.55 | ----- | 29 | 2.1 | 20 | 11 | 0.03 | 1.90 | 0.15 | 1.10 | -0.01 | 5.4 |
| 101090 | 11.0 | 5.95 | ----- | 44 | ----- | 5.1 | 46 | 3 | 0.74 | 2.20 | 0.11 | 2.20 | -0.01 | 4.4 |
| 141190 | 9.0 | ----- | 6.25 | ----- | 34 | 3.6 | 31 | 2 | 0.25 | 0.46 | 0.25 | 1.50 | -0.01 | 3.4 |
| 131290 | 6.0 | ----- | 6.30 | ----- | 32 | 6.0 | 48 | 1 | 0.04 | 0.28 | 0.17 | 1.60 | -0.01 | 2.7 |

| datum | temp oC | pH (v) | pH (l) | EGV (v) mS/m | EGV mS/m | O2 mg/l | verz. O2 % | BZV mg/l | o-PO4 mgP/l | t-PO4 mgP/l | NO2+NO3 mgN/l | NH4 mgN/l | NH3 mgN/l | N-Kj mgN/l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R05 De Reest - Zijbeek Oud-Avereest | | | | | | | | | | | | | | |
| 100490 | 4.0 | ----- | ----- | ----- | ----- | 8.2 | 62 | 6 | 0.01 | 0.16 | 1.30 | 0.20 | ----- | 2.2 |
| 260391 | 5.5 | ----- | 6.20 | ----- | 43 | 4.0 | 32 | 2 | 0.01 | 0.10 | 1.00 | 0.80 | -0.01 | 3.2 |
| 141190 | 9.0 | ----- | 6.30 | ----- | 11 | 6.4 | 55 | 10 | 0.15 | 0.38 | 1.50 | 0.90 | -0.01 | 3.2 |
| 131290 | 4.0 | ----- | 6.45 | ----- | 33 | 5.6 | 43 | 2 | 0.02 | 0.12 | 2.50 | 0.80 | -0.01 | 2.5 |
| R06 De Reest - Pieperij | | | | | | | | | | | | | | |
| 100490 | 7.0 | ----- | ----- | ----- | ----- | 10.1 | 83 | 2 | 0.02 | 0.23 | 0.73 | 0.50 | ----- | 1.2 |
| 260391 | 5.5 | ----- | 6.75 | ----- | 30 | 10.2 | 81 | 4 | 0.03 | 0.33 | 1.40 | 0.70 | -0.01 | 2.8 |
| 90590 | 17.0 | ----- | 7.20 | ----- | 30 | 9.5 | 98 | 9 | 0.03 | 0.07 | 0.30 | 0.10 | -0.01 | 1.6 |
| 130690 | 15.5 | 7.30 | ----- | 36 | ----- | 6.7 | 68 | 1 | 0.04 | 0.09 | 0.55 | 0.40 | -0.01 | 1.5 |
| 110790 | 15.0 | 6.65 | ----- | 36 | ----- | 8.3 | 83 | 2 | 0.02 | 0.20 | 0.60 | 0.30 | -0.01 | 1.4 |
| 220890 | 16.0 | 6.75 | ----- | 40 | ----- | 8.0 | 80 | 2 | 0.02 | 0.12 | 0.53 | 0.30 | -0.01 | 1.1 |
| 130990 | 14.0 | ----- | 7.05 | ----- | 38 | 6.8 | 66 | 2 | 0.02 | 0.26 | 0.60 | 0.50 | -0.01 | 1.8 |
| 101090 | 11.0 | 6.55 | ----- | 36 | ----- | 9.2 | 84 | 1 | 0.09 | 0.24 | 1.10 | 1.40 | -0.01 | 2.6 |
| 141190 | 9.0 | ----- | 6.75 | ----- | 33 | 7.6 | 66 | 2 | 0.10 | 0.32 | 1.20 | 1.40 | -0.01 | 3.0 |
| 131290 | 5.0 | ----- | 7.10 | ----- | 32 | 9.4 | 73 | 1 | 0.05 | 0.26 | 2.70 | 1.70 | -0.01 | 2.9 |
| R07 Bomertsvaart | | | | | | | | | | | | | | |
| 100490 | 7.0 | ----- | ----- | ----- | ----- | 14.2 | 117 | 1 | -0.01 | 0.06 | 3.20 | 0.10 | ----- | 0.8 |
| 260391 | 5.5 | ----- | 7.30 | ----- | 43 | 12.2 | 97 | 2 | 0.01 | 0.06 | 4.80 | 0.50 | -0.01 | 2.1 |
| 90590 | 14.0 | ----- | 7.70 | ----- | 38 | 8.4 | 82 | 2 | 0.01 | 0.02 | 0.18 | 0.10 | -0.01 | 1.2 |
| 130690 | 16.0 | 7.15 | ----- | 21 | ----- | 6.9 | 69 | 1 | 0.02 | 0.06 | -0.03 | 0.20 | -0.01 | 1.2 |
| 110790 | 16.0 | 7.15 | ----- | 38 | ----- | 10.4 | 104 | 2 | 0.01 | 0.10 | 1.20 | 0.40 | -0.01 | 1.6 |
| 220890 | 16.5 | 6.80 | ----- | 24 | ----- | 6.3 | 65 | 3 | 0.05 | 0.22 | 0.24 | 0.60 | -0.01 | 2.3 |
| 130990 | 14.0 | ----- | 7.30 | ----- | 39 | 9.2 | 88 | 1 | 0.02 | 0.06 | 0.18 | 0.20 | -0.01 | 0.9 |
| 101090 | 11.5 | 7.15 | ----- | 40 | ----- | 11.8 | 109 | -1 | 0.03 | 0.06 | 1.70 | 0.40 | -0.01 | 1.4 |
| 141190 | 9.5 | ----- | 6.85 | ----- | 42 | 7.4 | 65 | 5 | 0.14 | 0.28 | 6.20 | 1.40 | -0.01 | 3.7 |
| 131290 | 5.0 | ----- | 6.85 | ----- | 42 | 8.5 | 66 | 1 | 0.03 | 0.12 | 11.00 | 1.50 | -0.01 | 3.2 |
| R08 De Reest - De Wijk | | | | | | | | | | | | | | |
| 100490 | 7.0 | ----- | ----- | ----- | ----- | 10.1 | 83 | 2 | 0.01 | 0.12 | 0.92 | 0.10 | ----- | 0.9 |
| 260391 | 5.5 | ----- | 7.25 | ----- | 32 | 11.0 | 87 | 3 | 0.02 | 0.18 | 1.50 | 0.60 | -0.01 | 2.1 |
| 90590 | 17.5 | ----- | 7.55 | ----- | 31 | 7.5 | 79 | 5 | 0.03 | 0.15 | 0.14 | 0.10 | -0.01 | 1.6 |
| 130690 | 16.5 | 6.95 | ----- | 30 | ----- | 6.5 | 67 | 1 | 0.03 | 0.10 | 0.51 | 0.40 | -0.01 | 1.4 |
| 110790 | 15.5 | 6.90 | ----- | 35 | ----- | 7.5 | 76 | 2 | 0.03 | 0.14 | 0.45 | 0.30 | -0.01 | 1.1 |
| 220890 | 16.0 | 6.85 | ----- | 32 | ----- | 7.2 | 72 | 2 | 0.02 | 0.18 | 0.25 | 0.20 | -0.01 | 0.9 |
| 130990 | 14.5 | ----- | 7.20 | ----- | 36 | 7.5 | 74 | 1 | 0.02 | 0.16 | 0.43 | 0.40 | -0.01 | 1.3 |
| 101090 | 10.5 | 6.75 | ----- | 36 | ----- | 9.2 | 83 | 1 | 0.08 | 0.18 | 0.83 | 0.90 | -0.01 | 1.9 |
| 141190 | 9.0 | ----- | 7.00 | ----- | 35 | 8.2 | 71 | 2 | 0.06 | 0.35 | 1.70 | 1.20 | -0.01 | 3.0 |
| 131290 | 4.5 | ----- | 6.95 | ----- | 35 | 10.2 | 79 | 1 | 0.02 | 0.27 | 4.20 | 1.40 | -0.01 | 2.8 |

| datum | temp oC | pH (v) | pH (l) | EGV (v) mS/m | EGV mS/m | O2 mg/l | verz. O2 % | BZV mg/l | o-PO4 mgP/l | t-PO4 mgP/l | NO2+NO3 mgN/l | NH4 mgN/l | NH3 mgN/l | N-Kj mgN/l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R09 Streitenvaart | | | | | | | | | | | | | | |
| 100490 | 6.0 | ----- | ----- | ----- | ----- | 5.8 | 47 | 1 | 0.01 | 0.09 | 0.54 | 0.60 | ----- | 1.2 |
| 260391 | 5.5 | ----- | 7.15 | ----- | 43 | 9.6 | 76 | 2 | 0.01 | 0.10 | 0.77 | 0.50 | -0.01 | 1.5 |
| 90590 | 17.0 | ----- | 7.45 | ----- | 42 | 7.5 | 77 | 3 | 0.01 | 0.04 | 0.30 | 0.10 | -0.01 | 1.0 |
| 130690 | 17.0 | 6.90 | ----- | 44 | ----- | 4.9 | 51 | 1 | 0.01 | 0.06 | 0.42 | 1.10 | -0.01 | 1.8 |
| 110790 | 15.0 | 7.00 | ----- | 44 | ----- | 7.9 | 77 | 1 | 0.01 | 0.04 | 2.60 | 0.40 | -0.01 | 1.4 |
| 220890 | 16.0 | 6.95 | ----- | 41 | ----- | 6.0 | 60 | 1 | 0.02 | 0.08 | 0.29 | 0.80 | -0.01 | 1.2 |
| 130990 | 13.5 | ----- | 7.35 | ----- | 41 | 4.4 | 42 | -1 | 0.01 | 0.12 | 0.31 | 0.70 | -0.01 | 1.4 |
| 101090 | 11.0 | 6.80 | ----- | 44 | ----- | 7.6 | 69 | -1 | 0.05 | 0.06 | 0.46 | 0.60 | -0.01 | 1.2 |
| 141190 | 9.5 | ----- | 7.05 | ----- | 43 | 4.6 | 40 | 1 | 0.05 | 0.12 | 0.77 | -0.05 | -0.01 | 1.9 |
| 131290 | 6.0 | ----- | 7.10 | ----- | 43 | 5.7 | 46 | 1 | 0.03 | 0.19 | 1.90 | 1.10 | -0.01 | 2.0 |
| R10 Sloot Havixhorst | | | | | | | | | | | | | | |
| 100490 | 8.0 | ----- | ----- | ----- | ----- | 12.4 | 104 | 2 | 0.01 | 0.12 | -0.03 | 0.10 | ----- | 0.9 |
| 260391 | 6.0 | ----- | 7.45 | ----- | 46 | 10.4 | 83 | 3 | 0.01 | 0.70 | -0.03 | 0.10 | -0.01 | 2.0 |
| 90590 | 17.5 | ----- | 7.45 | ----- | 45 | 9.4 | 99 | 4 | 0.01 | 0.10 | 1.20 | 0.10 | -0.01 | 1.5 |
| 130690 | 18.5 | 7.40 | ----- | ----- | 48 | 8.3 | 89 | 2 | 0.01 | 0.07 | 0.05 | 0.10 | -0.01 | 1.2 |
| 110790 | 15.5 | 6.90 | ----- | 52 | ----- | 6.9 | 70 | 3 | 0.01 | 0.08 | -0.03 | 0.20 | -0.01 | 1.2 |
| 220890 | 16.0 | 6.60 | ----- | 69 | ----- | 5.3 | 53 | 5 | 0.01 | 0.10 | 0.05 | 0.10 | -0.01 | 1.2 |
| 130990 | 11.5 | ----- | 7.35 | ----- | 55 | 5.3 | 49 | -1 | -0.01 | 0.08 | -0.03 | 0.20 | -0.01 | 1.1 |
| 101090 | 11.5 | 7.20 | ----- | 55 | ----- | 9.8 | 90 | -1 | 0.03 | 0.08 | -0.03 | 0.10 | -0.01 | 0.9 |
| 141190 | 9.5 | ----- | 6.90 | ----- | 41 | 3.7 | 32 | 2 | 0.05 | 0.22 | 0.17 | 0.20 | -0.01 | 1.6 |
| 131290 | 5.0 | ----- | 7.05 | ----- | 37 | 7.6 | 59 | 1 | 0.05 | 0.30 | 0.10 | 0.20 | -0.01 | 1.3 |
| R11 De Reest - Meppel | | | | | | | | | | | | | | |
| 100490 | 9.0 | ----- | ----- | ----- | ----- | 11.6 | 100 | 5 | -0.01 | 0.17 | -0.03 | 0.10 | ----- | 1.4 |
| 260391 | 6.5 | ----- | 7.80 | ----- | 57 | 12.2 | 99 | 6 | 0.01 | 0.18 | 0.42 | -0.05 | -0.01 | 1.8 |
| 90590 | 21.5 | ----- | 8.10 | ----- | 46 | 6.9 | 78 | 6 | -0.01 | 0.20 | -0.03 | -0.05 | -0.01 | 2.0 |
| 130690 | 18.5 | 7.50 | ----- | 14 | ----- | 7.3 | 77 | 2 | 0.01 | 0.05 | 0.06 | 0.20 | -0.01 | 1.1 |
| 110790 | 16.5 | 7.55 | ----- | 41 | ----- | 10.8 | 110 | 2 | -0.01 | 0.04 | 6.00 | 0.10 | -0.01 | 1.4 |
| 220890 | 16.5 | 7.20 | ----- | 48 | ----- | 6.7 | 69 | 3 | 0.02 | 0.12 | -0.03 | 0.10 | -0.01 | 1.2 |
| 130990 | 15.0 | ----- | 7.75 | ----- | 44 | 9.2 | 90 | 1 | 0.01 | 0.06 | 0.06 | 0.20 | -0.01 | 1.0 |
| 101090 | 11.5 | 7.30 | ----- | 53 | ----- | 9.9 | 91 | 1 | 0.01 | 0.06 | 0.24 | -0.05 | -0.01 | 1.1 |
| 141190 | 9.0 | ----- | 7.25 | ----- | 47 | 5.4 | 47 | 2 | 0.06 | 0.19 | 0.83 | 0.70 | -0.01 | 1.5 |
| 131290 | 4.0 | ----- | 7.75 | ----- | 49 | 11.0 | 84 | 1 | 0.01 | 0.16 | 0.79 | 0.80 | 0.01 | 1.6 |

**BIJLAGE 7. Resultaten fysisch-chemisch onderzoek**
**B: macro-ionen**

| datum | Ca mg/l | K mg/l | Mg mg/l | Na mg/l | HCO3 mg/l | SO4 mg/l | Cl mg/l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R01 De Reest - 't Bergje | | | | | | | |
| 100490 | 50 | 26.0 | 10.5 | 73 | 209 | 88 | 67 |
| 260391 | 45 | 20.0 | 10.2 | 26 | 200 | ----- | 69 |
| 90590 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 43 |
| 130690 | 40 | 2.3 | 9.3 | 27 | 102 | 71 | 54 |
| 110790 | 35 | 5.4 | 5.9 | 31 | 92 | 28 | 57 |
| 220890 | 45 | 9.5 | 6.3 | 53 | 121 | 44 | 75 |
| 130990 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 67 |
| 101090 | 30 | 13.0 | 6.6 | 27 | 95 | ----- | 49 |
| 141190 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 44 |
| 131290 | 20 | 9.0 | 7.1 | 21 | 50 | 44 | 45 |
| R02 De Reest - Schrapveen | | | | | | | |
| 100490 | 30 | 5.6 | 6.3 | 26 | 77 | 31 | 45 |
| 260391 | 25 | 3.4 | 6.7 | 12 | 84 | ----- | 47 |
| 90590 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 43 |
| 130690 | 30 | 4.6 | 6.1 | 27 | 89 | 32 | 51 |
| 110790 | 30 | 6.6 | 5.8 | 30 | 81 | 29 | 54 |
| 220890 | 45 | 11.0 | 6.6 | 52 | 118 | 49 | 78 |
| 130990 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 63 |
| 101090 | 30 | 23.0 | 6.4 | 29 | 103 | ----- | 54 |
| 141190 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 43 |
| 131290 | 25 | 7.1 | 6.8 | 18 | 71 | 38 | 44 |
| R03 Koppelleiding Nolde | | | | | | | |
| 100490 | 14 | 4.5 | 5.3 | 21 | 42 | 23 | 30 |
| 260391 | 17 | 3.7 | 5.8 | 9 | 36 | ----- | 39 |
| 90590 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 31 |
| 130690 | 14 | 3.7 | 5.4 | 19 | 43 | 23 | 33 |
| 110790 | 18 | 3.9 | 5.9 | 18 | 47 | 27 | 37 |
| 220890 | 35 | 9.8 | 6.2 | 50 | 95 | 47 | 69 |
| 130990 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 65 |
| 101090 | 20 | 4.2 | 6.7 | 17 | 84 | ----- | 37 |
| 141190 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 36 |
| 131290 | 20 | 7.6 | 7.3 | 17 | 56 | 37 | 39 |
| R04 De Reest - De Steenen Pijp | | | | | | | |
| 100490 | 30 | 5.4 | 6.4 | 26 | 83 | 29 | 44 |
| 260391 | 25 | 3.2 | 6.2 | 11 | 103 | ----- | 43 |
| 90590 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 80 |
| 130690 | 35 | 4.2 | 6.5 | 32 | 95 | 31 | 50 |
| 110790 | 40 | 8.1 | 9.1 | 17 | 99 | 34 | 41 |
| 220890 | 45 | 12.0 | 10.1 | 28 | 173 | 45 | 52 |
| 130990 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 35 |
| 101090 | 40 | 3.7 | 9.7 | 33 | 147 | ----- | 45 |
| 141190 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 37 |
| 131290 | 30 | 2.6 | 8.0 | 16 | 84 | 47 | 37 |
| R05 De Reest - Zijbeek Oud-Avereest | | | | | | | |
| 100490 | 50 | 11.0 | 6.7 | 35 | 55 | 73 | 74 |
| 260391 | 40 | 7.2 | 5.7 | 19 | 56 | ----- | 68 |
| 141190 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 13 |
| 131290 | 35 | 4.1 | 5.3 | 14 | 57 | 58 | 37 |
| R06 De Reest - Pieperij | | | | | | | |
| 100490 | 35 | 3.9 | 5.6 | 21 | 95 | 27 | 37 |
| 260391 | 30 | 2.2 | 5.5 | 9 | 82 | ----- | 38 |
| 90590 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 36 |
| 130690 | 35 | 3.3 | 5.6 | 23 | 96 | 29 | 39 |
| 110790 | 35 | 4.2 | 5.5 | 24 | 92 | 28 | 45 |
| 220890 | 40 | 6.3 | 6.0 | 35 | 116 | 38 | 53 |
| 130990 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 54 |
| 101090 | 35 | 8.5 | 6.0 | 22 | 96 | ----- | 42 |
| 141190 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 41 |
| 131290 | 25 | 6.5 | 6.6 | 19 | 68 | 40 | 44 |
| R07 Bomertsvaart | | | | | | | |
| 100490 | 65 | 4.7 | 7.6 | 18 | 154 | 36 | 32 |
| 260391 | 65 | 2.2 | 7.4 | 7 | 167 | ----- | 33 |
| 90590 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 28 |
| 130690 | 35 | 1.9 | 5.0 | 12 | 114 | 14 | 24 |
| 110790 | 50 | 3.9 | 5.3 | 14 | 156 | 19 | 31 |
| 220890 | 30 | 4.3 | 4.0 | 13 | 74 | 20 | 25 |
| 130990 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 30 |
| 101090 | 50 | 11.0 | 8.1 | 18 | 123 | ----- | 36 |
| 141190 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 42 |
| 131290 | 45 | 11.0 | 10.0 | 17 | 78 | 56 | 43 |

| datum | Ca mg/l | K mg/l | Mg mg/l | Na mg/l | HCO3 mg/l | SO4 mg/l | Cl mg/l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R08 De Reest - De Wijk | | | | | | | |
| 100490 | 45 | 3.4 | 5.9 | 19 | 116 | 25 | 33 |
| 260391 | 35 | 1.9 | 5.7 | 8 | 100 | ----- | 36 |
| 90590 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 32 |
| 130690 | 40 | 3.3 | 5.8 | 24 | 112 | 28 | 40 |
| 110790 | 40 | 3.1 | 5.1 | 22 | 111 | 24 | 36 |
| 220890 | 40 | 3.8 | 5.3 | 21 | 102 | 24 | 35 |
| 130990 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 45 |
| 101090 | 40 | 6.2 | 6.2 | 19 | 114 | ----- | 39 |
| 141190 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 40 |
| 131290 | 30 | 6.7 | 7.1 | 18 | 74 | 42 | 42 |
| R09 Streitenvaart | | | | | | | |
| 100490 | 80 | 2.5 | 5.4 | 15 | 218 | 28 | 25 |
| 260391 | 75 | 0.6 | 5.0 | 5 | 220 | ----- | 26 |
| 90590 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 24 |
| 130690 | 75 | 3.5 | 5.4 | 14 | 237 | 23 | 27 |
| 110790 | 75 | 2.2 | 4.8 | 13 | 214 | 21 | 25 |
| 220890 | 75 | 1.8 | 4.8 | 13 | 217 | 18 | 24 |
| 130990 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 23 |
| 101090 | 75 | 2.1 | 5.2 | 12 | 219 | ----- | 25 |
| 141190 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 26 |
| 131290 | 65 | 4.8 | 6.0 | 14 | 194 | 36 | 32 |
| R10 Sloot Havixhorst | | | | | | | |
| 100490 | 90 | 0.4 | 4.7 | 23 | 211 | 50 | 28 |
| 260391 | 80 | -0.1 | 4.3 | 8 | 214 | ----- | 28 |
| 90590 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 29 |
| 130690 | 85 | -0.3 | 4.8 | 18 | 245 | 29 | 23 |
| 110790 | 95 | 0.6 | 5.1 | 19 | 266 | 27 | 27 |
| 220890 | 150 | 0.4 | 5.6 | 22 | 177 | 191 | 33 |
| 130990 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 28 |
| 101090 | 95 | 0.3 | 6.0 | 18 | 267 | ----- | 28 |
| 141190 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 23 |
| 131290 | 55 | 1.0 | 4.8 | 15 | 129 | 57 | 26 |
| R11 De Reest - Heppel | | | | | | | |
| 100490 | 60 | 7.2 | 7.2 | 40 | 162 | 28 | 65 |
| 260391 | 75 | 3.7 | 7.5 | 40 | 216 | ----- | 84 |
| 90590 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 53 |
| 130690 | 60 | 2.0 | 7.1 | 29 | 194 | 14 | 44 |
| 110790 | 50 | 2.0 | 5.9 | 17 | 135 | 13 | 39 |
| 220890 | 55 | 7.2 | 7.0 | 40 | 178 | 22 | 55 |
| 130990 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 69 |
| 101090 | 55 | 6.1 | 7.7 | 45 | 165 | ----- | 80 |
| 141190 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 65 |
| 131290 | 50 | 5.9 | 6.8 | 35 | 179 | 21 | 74 |

## BIJLAGE 7. Resultaten fysisch-chemisch onderzoek. C: microverontreinigingen.

Micorverontreinigingen zijn onderzocht op 110790 en 130990.

Bepaald zijn:

HCB, αHCH, ßHCH, ΓHCH, δHCH, Aldrin, Dieldrin, Endrin, αEndosulfan, HeptaChl, op DDD, pp DDD, op DDE, pp DDE, op DDT, pp DDT, Telodrin, Tri CB, Tetra CB, Penta CB, Hexa CB.1 en Hexa CB.2.

Op alle punten en beide data zijn de concentraties lager dan de detectiegrens. Dit is 0.005 µg/l voor alle stoffen, behalve de CB's; daarvoor is de detectiegrens o.o5 µg/l.

**BIJLAGE 8. Normen voor de in dit rapport gebruikte chemische parameters**

Enkele getalswaarden algemene milieukwaliteit uit: derde Nota waterhuishouding (kwaliteitsdoelstelling 2000), Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989.

| | |
|---|---|
| zuurstof (mg/l) | 5 |
| totaal-fosfaat (mg P/l) | 0,15 ') |
| totaal-stikstof (mg N/l) | 2,2 ') |
| nitaat + nitriet (mg N/l) | 10 '') |

Enkele criteria voor zandbeken (permanente watertoevoer en stroming, natuurlijke meanders en natuurlijke oevers, niet gestuwd) uit: Ecologische normdoelstellingen voor Nederlandse oppervlaktewateren, CUWVO (1988). Het beterft hier zgn. natuurlijke trajecten.

| | |
|---|---|
| zuurstof (mg/l), min. | 6 - 9 |
| zuurstof (mg/l), gem. | 8 - 11 |
| ortho-fosfaat (mg P/l), max. | 0 - 0,1 |
| nitraat (mg N/l), max. | 0 - 1 |

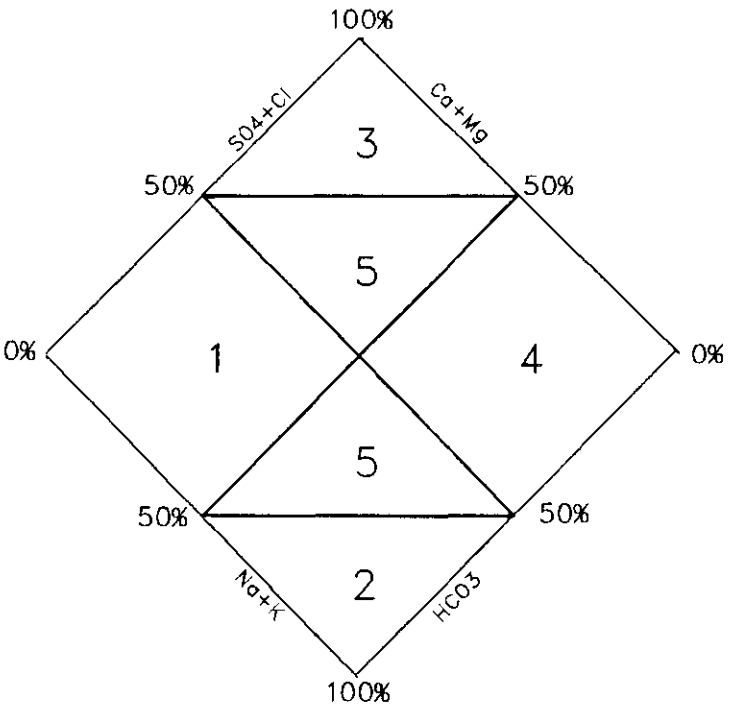
Chemische normen voor zandbeken in de provincie Drenthe uit: Ecologische doelstellingen en beoordelingsmethode voor stromende wateren in Drenthe, Zuiveringsschap Drenthe, 1990. De waarden zijn jaargemiddelden, op basis van maandelijkse metingen.

| | **hoog niveau** | **middenniveau** | **laag niveau** |
|---|---|---|---|
| **zuurstof (mg/l)** | | | |
| natuurlijke bovenlopen | >8 | >7 | >6 |
| natuurlijke middenlopen | >9 | >8 | >7 |
| benedenlopen | >9 | >8 | >7 |
| **ammonium (mg N/l)** | | | |
| natuurlijke bovenlopen | <0,2 | <0,6 | <1,2 |
| natuurlijke middenlopen | <0,4 | <0,8 | <1,5 |
| benedenlopen | <0,6 | <1,0 | <1,5 |
| **ortho-fosfaat (mg P/l)** | | | |
| natuurlijke bovenlopen | <0,06 | <0,10 | <0,15 |
| natuurlijke middenlopen | <0,06 | <0,12 | <0,18 |
| benedenlopen | <0,06 | <0,18 | <0,22 |

') zomergemiddelde waarde voor eutrofiëringsgevoelige, stagnante wateren
'')"basiskwaliteit"

**BIJLAGE 9. Het Piper-diagram**

In een Piper-diagram wordt het procentuele aandeel van de kationen (Ca en Mg ten opzichte van Na en K) en de anionen (SO4 en Cl ten opzichte van HCO3) als één punt in het diagram weergegeven. Zodoende kunnen verscheidene monsters in één figuur worden gepresenteerd. Door het 50%-punt op de vier assen met elkaar te verbinden, ontstaan vijf verschillende vlakken waarin een bepaald monster terecht kan komen (zie onderstaande figuur).




De vlakken 1 t/m 5 hebben de volgende betekenis:

1. Het calciumbicarbonaattype. Dit water heeft een hoge hardheid en is het eindstadium van geïnfiltreerd regenwater in kalkrijke bodems.
2. Het natrium/kaliumbicarbonaattype. Dit kan ontstaan wanneer continentale sedimenten, die ooit met zeewater in aanraking zijn geweest, in aanraking komen met bicarbonaatrijk water.
3. Het calciumchloridetype. Dit water ontstaat wanneer zout water in een sediment infiltreert, dat met zoet water in aanraking is geweest.
4. Het natriumchloride/infiltratietype. Al naar gelang de totale ionenconcentratie duidt dit type op zeewater (hoge ionenconcentratie) dan wel op geïnfiltreerd regenwater, dat op z'n weg door de bodem nog maar weinig ionen heeft opgenomen.
5. Het mengwatertype. In dit type water overheerst geen der ionen. Het ontstaat bijvoorbeeld wanneer het calciumbicarbonaattype zich mengt met NaCl-water.