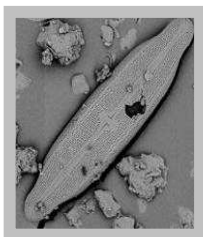


Horsterplas-zuid

Effecten van herstel- en baggerwerkzaamheden in 1995.

Monitoringsresultaten 1994-2010



Horsterplas-zuid

Effecten van herstel- en baggerwerkzaamheden in 1995.

Monitoringsresultaten 1994-2010

Te citeren als:

Waterschap Roer en Overmaas, 2011. Horsterplas-zuid. Effecten van herstel- en baggerwerkzaamheden in 1995. Monitoringsresultaten 1994-2010. Sittard; Intern rapport nr. 2011-06

Foto omslag: B.van Maanen (2006)

Waterschap Roer en Overmaas - Postbus 185 - 6130 AD Sittard (NL) - tel. + (31) (0) 46- 4205700,
e-mail: info@overmaas.nl - website: www.overmaas.nl

INHOUDSOPGAVE

LEESWIJZER.....	4
SAMENVATTING.....	5
1. INLEIDING	6
2. LIGGING EN KARAKTERISTIEKEN	6
3. KNELPUNTEN, UITGEVOERDE MAATREGELEN EN BEHEER.....	11
4. STREEFBEELDEN, MONITORING, RESULTATEN, DISCUSSIE EN CONCLUSIES PER DISCIPLINE	12
5. SYNTHESE	35
6. AANBEVELINGEN VOOR BEHEER, ONDERHOUD EN MONITORING	36
7. LITERATUUR.....	38

LEESWIJZER

Het voorliggende rapport omvat de aanleiding, onderzoek en de conclusies van de herstel- en baggerwerkzaamheden in de Horsterplas-zuid die in 1995 uitgevoerd zijn.

- Hoofdstuk 1 geeft de algemene inleiding en context weer
- Hoofdstuk 2 geeft achtergrondinformatie over het gebied in de vorm van de ligging en enkele relevante karakteristieken
- Hoofdstuk 3 bevat een korte beschrijving van de belangrijkste knelpunten, de uitgevoerde maatregelen en het beheer
- Hoofdstuk 4 geeft een beschrijving van de streefbeelden, de aanpak van de monitoring, de onderzoeksresultaten met bijbehorende discussie c.q. toetsing en de conclusies per afzonderlijk aspect (of onderzoeksdiscipline). Bij het onderdeel “conclusies” wordt aangegeven in hoeverre aan de doelstellingen c.q. streefbeelden wordt voldaan.
- Hoofdstuk 5 bevat een synthese van alle aspecten en de eindconclusie van het project
- Hoofdstuk 6 geeft aanbevelingen voor beheer, onderhoud en monitoring

SAMENVATTING

De Horsterplas-zuid is een oude kleiafgraving die in de eerste helft van de 20^e eeuw ontstaan is als gevolg van kleiwinning voor de baksteen industrie. Door vergaande verlanding was de plas begin jaren 90 was de watervoerendheid van de plas sterk verminderd en stonden de aquatisch ecologische waarden onder grote druk. De plas en het omliggende natuurgebied de Doort was habitat van een van de laatste grote populatie van Boomkikkers in Nederland.

In 1992 is op verzoek van Staatsbosbeheer een tijdelijke inlaat geconstrueerd om maximaal 20 liter water/s vanuit de Middelsgraaf in te kunnen laten door middel van een afsluitbare PVC buis. Gebleken was dat de watervoerendheid van de Horsterplas minimaal was waardoor tevens de habitat van aquatische organismen ernstig verstoord was. Het inlaten van water was een noodmaatregel om te voorkomen dat de plas helemaal droog zou vallen. Door het inlaten van water uit de Middelsgraaf kwam de watervoerendheid van de Middelsgraaf zelf in gevaar en moest een andere oplossing gevonden worden.

In het kader van de verdrogingbestrijding is in 1993 het REGIWA-project 'Horsterplas' opgestart om de verdroging van het gebied structureel aan te pakken. Dit project bestond uit twee onderdelen; een vooronderzoek en maatregelen. Het uiteindelijke doel was om een maatregelenpakket samen te stellen die een optimale en duurzame ontwikkeling van het gebied garandeerde. Hiertoe is in 1995 de plas geschoond en het omliggende gebied opnieuw ingericht. Tevens is een inlaatconstructie aangelegd waardoor het mogelijk werd om water in te laten vanuit de Middelsgraaf. Deze rapportage beschrijft de ontwikkeling van de aanwezige natuurwaarden in de periode 1995 tot circa 2010.

Vlak na de herinrichting heeft de plas in 1996 als gevolg van langdurige droogte een tijd droog gestaan. De monitoringsresultaten geven aan dat Horsterplas-zuid in de eerste jaren na de herinrichting als vrij arm en ecologisch weinig bijzonder gekenmerkt is te worden. De aangetroffen soorten macrofauna, diatomeeën en vegetatie zijn vrij algemeen en weinig typerend. Een beperkt aantal soorten domineert de aanwezige levensgemeenschap. De fysische en chemische kwaliteit fluctueerde in de beginjaren in sterke mate. Vooral de fosfaatgehalten en in mindere mate de stikstofgehalten overschreden veelal de norm. De plas blijkt ecologisch niet in evenwicht.

Na een aantal jaren wordt de diversiteit aan fauna en flora groter en worden meer aangetroffen die typerend zijn voor een stilstaand open water. Bodem bewonende soorten macrofauna worden opgevolgd door soorten die afhankelijk zijn van een rijke vegetatie en een gevarieerde, structuurrijke oeverzone. De vegetatie zelf is onvoldoende gemonitord om uitspraken over te kunnen doen. De aanwezige diatomeeën zijn weinig onderscheidend. Fysisch-chemisch is de plas vrij stabiel met vrij lage nutriëntenconcentratie. De overige macro-ionen vertonen een langzaam dalende trend.

Huidige situatie

Ondanks een toename van het aantal soorten macrofauna die karakteristiek zijn voor bijzonder biotopen in een matig tot voedselrijk stilstaand water, zijn de meeste aangetroffen soorten algemeen voorkomend en weinig kritisch ten aanzien van hun omgeving. Daarnaast worden enkele soorten aangetroffen die afkomstig zijn uit stromend water. Vanaf 2001 worden er naast de algemene soorten diatomeeën uit voedselrijkere wateren vaker en meerdere soorten uit zwakzure en zachte wateren aangetroffen die typerend zijn voor door regenwater gevoede systemen. Daarnaast worden buitengewoon veel soorten uit voedselarme zwakzure en zwak gebufferde systemen aangetroffen.

In de Horsterplas-zuid is open water met waterplantenvegetaties aanwezig, al is de gewenste kwelindicator Waterviolier (voor zover bekend) slechts beperkt aanwezig. Kruidenrijke oevervegetaties ontbreken vrijwel helemaal. De fysisch-chemische kwaliteit lijkt de laatste jaren te verslechteren door de stijgende gehalten aan nutriënten sinds 2003. De inlaat van water vanuit de Middelsgraaf heeft invloed op aangetroffen waterkwaliteit en daardoor op de ontwikkeling van nagestreefde ecosysteem

Mede door de aanwezigheid van vissen heeft de Horsterplas-zuid alleen een waarde voor vistolerante, algemene amfibiesoorten. De twee aangelegde amfibiepoelen hebben een beperkt belang als koorplaats voor de Boomkikker. Hiervoor is het wel noodzakelijk dat deze poelen visvrij blijven en niet overwoekerd worden door vegetatie. Voor watervogels is de Horsterplas-zuid wel van redelijk belang.

Tot op heden is geen uitgebreid beheer- en onderhoudsplan beschikbaar. Een dergelijk plan zal afgestemd moeten worden met Staatsbosbeheer, de eigenaar van het gebied..

1. INLEIDING

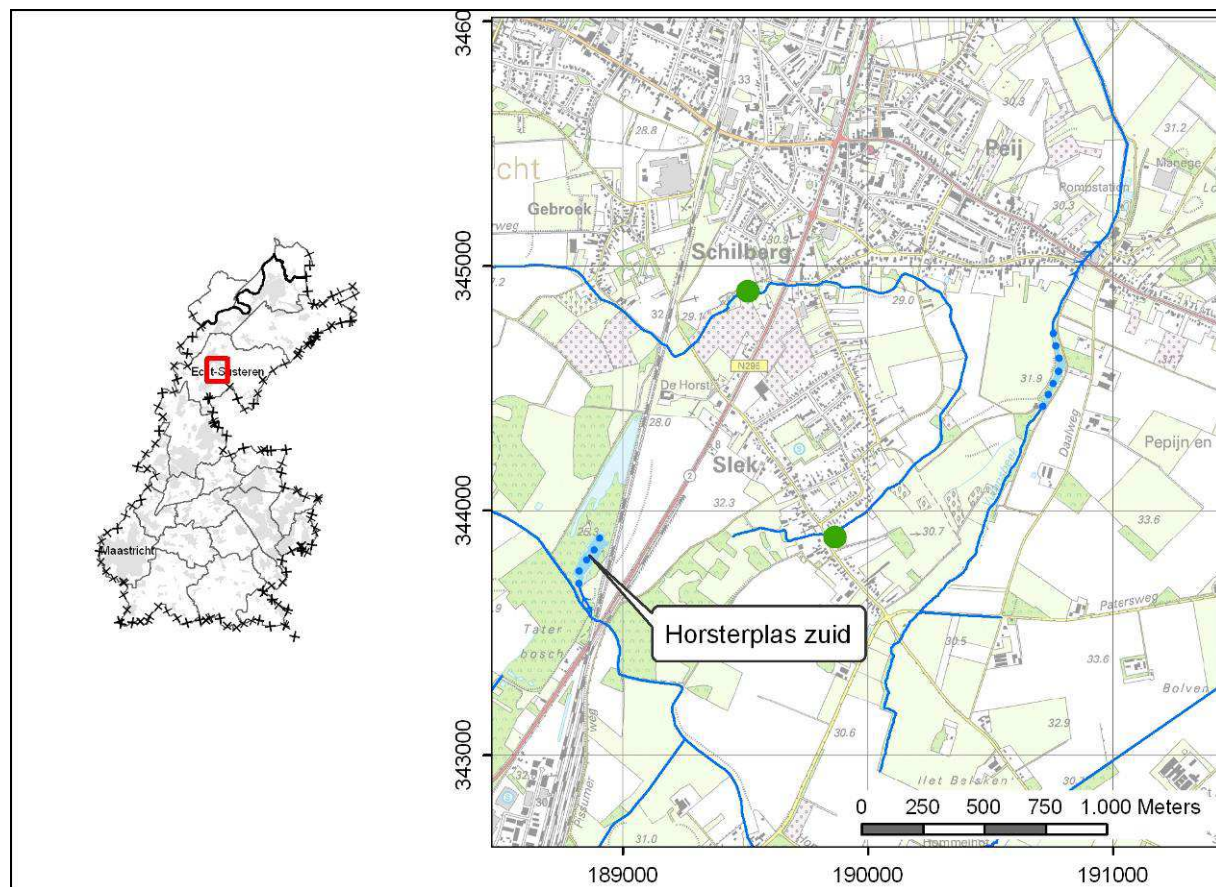
De Horsterplas-zuid is één van de twee plassen aan de rand van het natuurgebied De Doort. Dit gebied ligt ten zuidwesten van Echt. Evenals veel andere plassen in deze omgeving zijn ze in de periode 1920-1960 ontstaan door kleiwinning en afgravingen ten behoeve van de lokale baksteen- en dakpannenindustrie. In 1994 is de zuidelijke Horsterplas opgeschoond in het kader van de regeling integraal waterbeheer (Regiwa).

De voorliggende rapportage beschrijft de ontwikkeling van de Horsterplas-zuid vanaf het moment van opschoning tot en met 2010. Het rapport gaat nader in op de projectdoelen, de uitgevoerde monitoring, de resultaten met discussie en de belangrijkste conclusies en aanbevelingen. Het is gebaseerd op een eerder verschenen tussenrapportage en andere publicaties over het gebied. Voor zover mogelijk zijn de onderwerpen geactualiseerd en aangevuld met recente gegevens.

2. LIGGING EN KARAKTERISTIEKEN

2.1. Topografie

De Horsterplas-zuid ligt ten zuiden van de Horsterplas-noord ten westen van de spoorlijn Sittard-Roermond in gemeente Echt-Susteren. De plas ligt in het stroomgebied van de Middelsgraaf en staat via een inlaatconstructie in verbinding met de Middelsgraaf. De zuidelijke plas is tegenwoordig door middel van een dijkje gescheiden van Horsterplas-noord. De Horsterplassen liggen in het verlengde van het Taterbosch, dat de grens vormt van een meandervormige laagte (circa 27 meter + NAP) van een voormalige bedding van de Maas. Ten oosten van deze laagte bevinden zich diverse stroomgeulen en stroomruggen, variërend in hoogte van 30 tot 33 meter + NAP [figuur 2.1.1].



Figuur 2.1.1. Ligging Horsterplas zuid

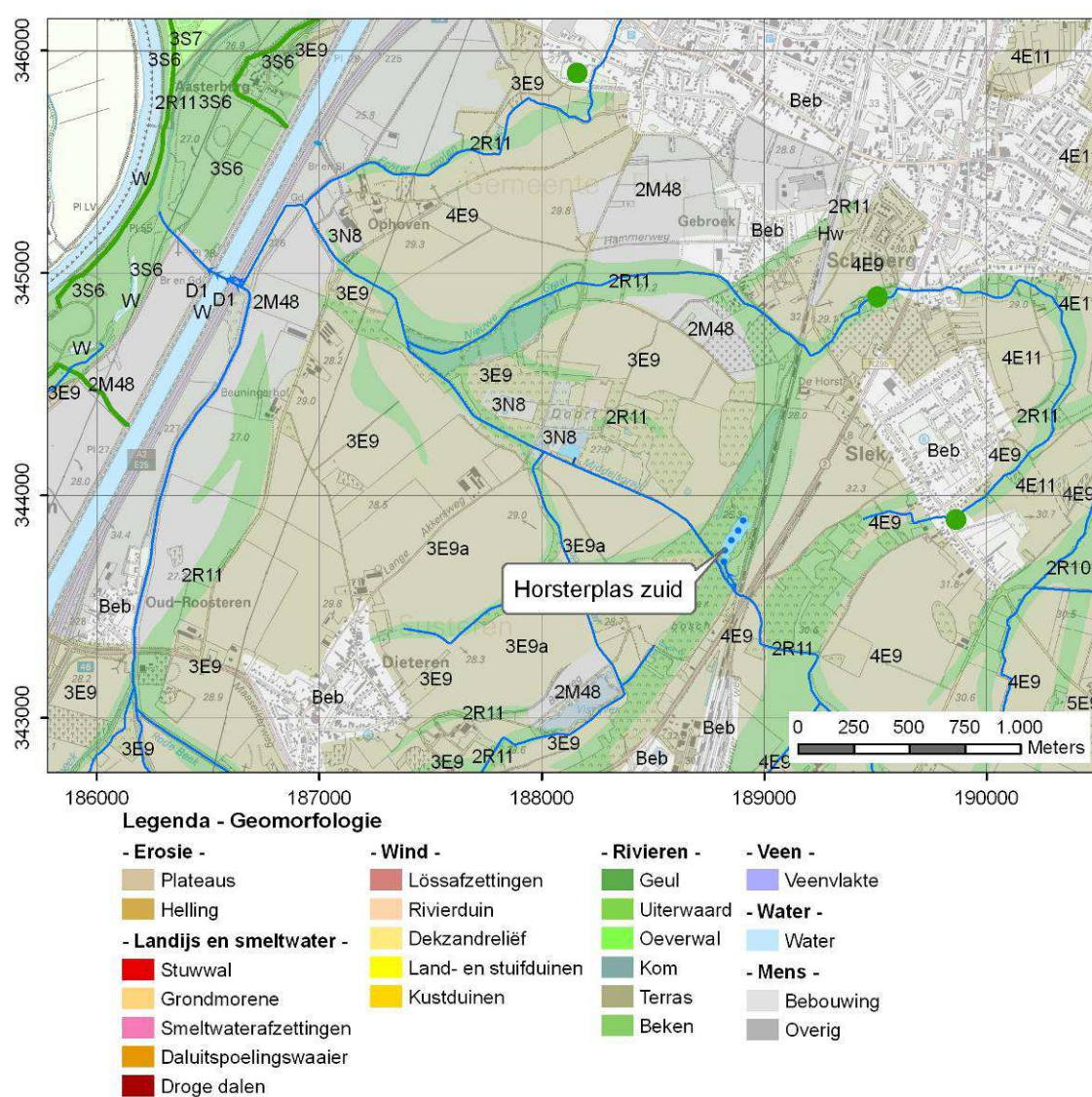
2.2. Geomorfologie en bodem

Het landschap in de omgeving van de Horsterplas bestaat uit een rivierenlandschap dat in het laat-Pleistoceen tot en met het Holoceen in de huidige vorm is ontstaan. Het bestaat uit enkele relatief vlakke Maasterrassen die langs de oostzijde begrensd worden door een uitloper van het plateaulandschap rond Koningsbosch.

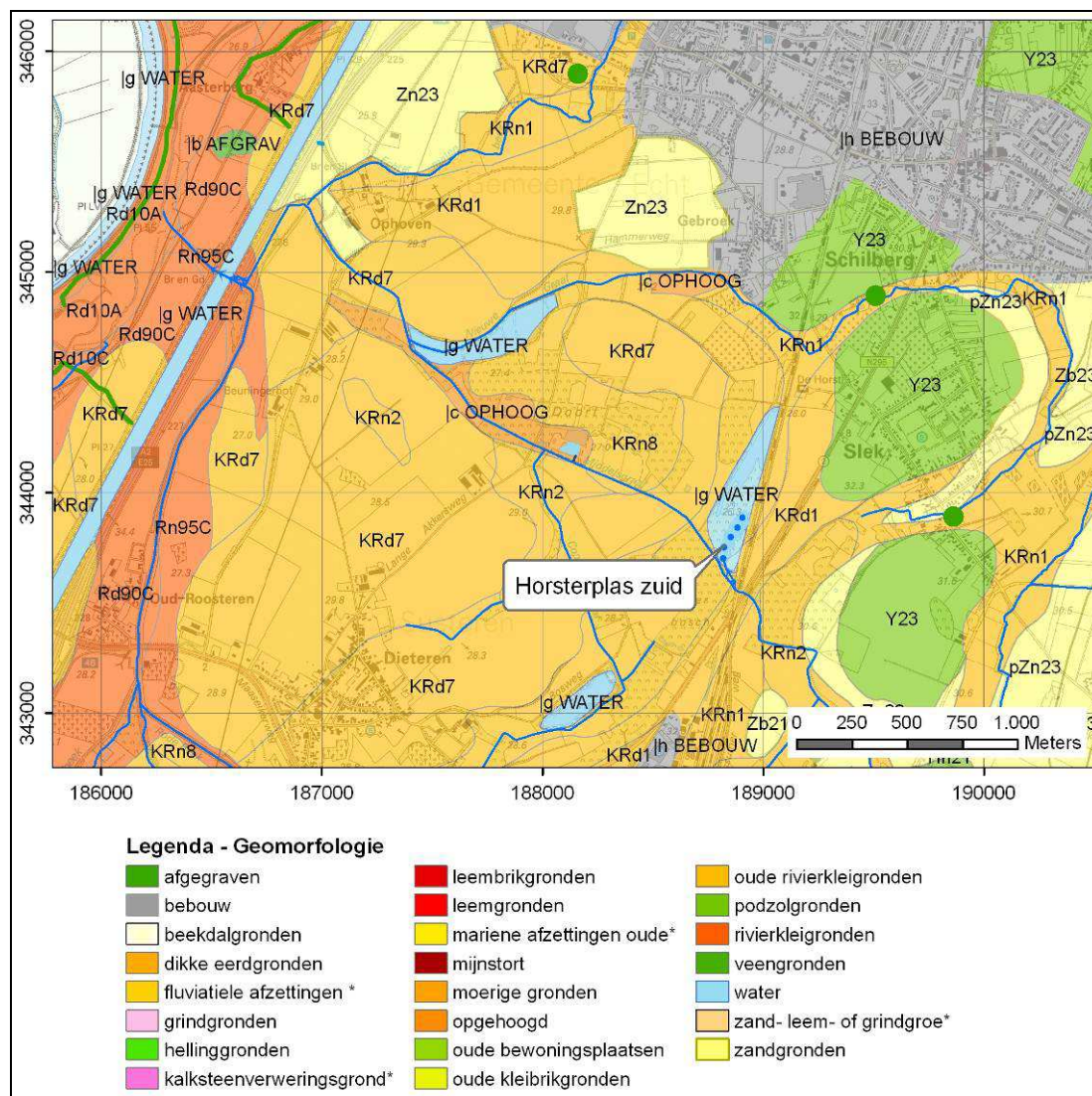
Beide plassen liggen in een oude Maasmeander. Op de geomorfologische kaart [figuur 2.2.1] worden deze oude meanders weergegeven met de code 2R11. Natuurlijke watergangen en waterplassen zijn allen binnen het patroon van deze eenheid gelegen. De omliggende dalvlakteterassen (4E9 en 4E9a) zijn plaatselijk vergraven (2M48).

In de omgeving van de Horsterplassen bevinden zich diverse oude Maasmeanders die zijn opgevuld met oude rivierklei waarin zich woudeerdgronden (KRn) hebben gevormd [figuur 2.2.2]. Ten behoeve van de baksteenindustrie zijn op verschillende plaatsen de woudeerdgronden in klei (KRn8) ontgonnen. Op de morfologische kaart is dit weergegeven met de aanduiding 'afgegraven'.

Buiten de oude meanders zijn kleibrikgronden afgezet. Waar het grondwater tot circa 40 cm –mv kan staan stijgen zijn daalbrikgronden (BKd) ontwikkeld. Op hogere delen zijn radebrikgronden (BKd) ontstaan. Beide kleigronden gaan op ca 120 cm beneden maaiveld over in fijne tot grove zanden met tussenliggende kleilagen. Ten oosten van de Horsterplas liggen enkele lemige zandgronden waarin zich een holtpodzol (Y23) heeft gevormd. In de vochtigere laagten met zandige bodem zijn gooreerdgronden (pZn) ontstaan.



Figuur 2.2.1: Geomorfologische kaart van het plangebied en omgeving



Figuur 2.2. Bodemkaart van het plangebied en omgeving

2.3. Historisch en actueel landschap

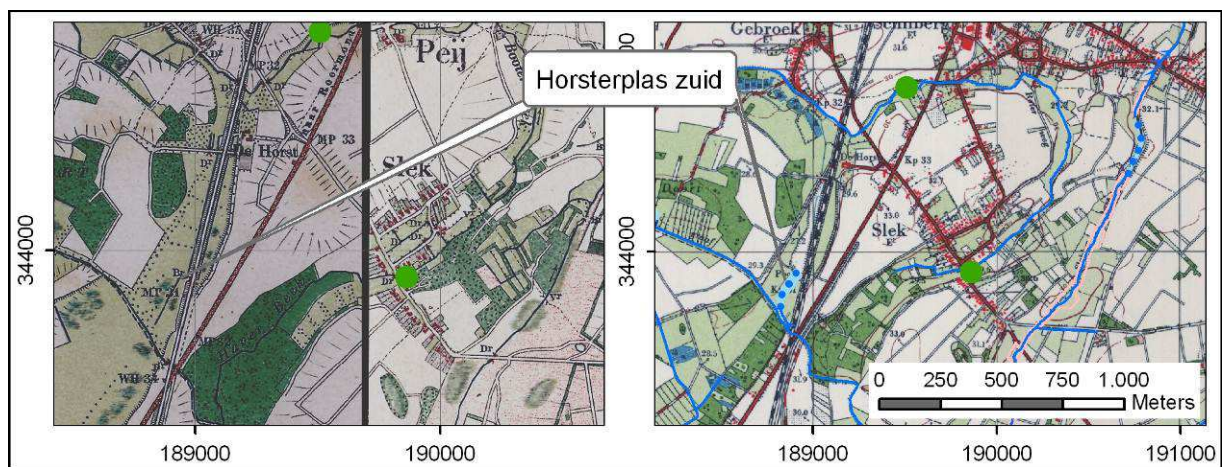
Op de Tranchot-kaart uit het begin 19^e eeuw staat de naamgever van het onderzoeksgebied, hoeve Dehorst, al vermeld. Het landschap was in die tijd al agrarisch in gebruik. Loofbossen, akkers, houtwallen en graslanden wisselden elkaar in een gevarieerd patroon af. De laagte in de oude Maasmeander ten zuiden van de hoeve wordt aangeduid als Horstbosch. Deze heeft alle kenmerken van een verlandende voormalige rivierloop. Opvallend is het feit dat er langs de randen nog veel oppervlaktewater aanwezig was. Ook was er sprake van de aanwezigheid van regelmatig overstroomd gebied. Naast houtig gewas was er waarschijnlijk er ook sprake van een kruidige begroeiing die in gebruik was als weide- en hooiland. De landschappelijke eenheid wordt doorsneden door een gegraven ontwateringskanaaltje, de Middelsgraaf. Deze eindigt min of meer in een laagte die wordt aangeduid als Dieterbrouck.

Tegen het einde van de 19^e eeuw is het landgebruik in het "Horstbosch" sterk veranderd [figuur 2.3.1]. Door de ontwatering zijn het oppervlaktewater en de inrunderende delen verdwenen. Er is over de gehele oppervlakte sprake van (vochtige) weide- of hooilanden, die begrensd en doorsneden worden door lijnvormige hagen. Dit duidt op het verder in cultuur brengen van het gebied voor agrarische doeleinden. Met name in het zuidelijk deel moet nog houtige opslag aanwezig zijn geweest, waarschijnlijk in de vorm van Zwarte elzen en wilgen. Ook is inmiddels de spoorlijn Sittard-Roermond aangelegd, die het laag gelegen gebied door middel van een opgeworpen dijklichaam

doorsnijdt. De Middelgraaf vormt de grens met het zuidelijker gelegen restant van de oude Maasloop dat tegenwoordig als Taterbosch wordt aangeduid. De Middelgraaf is doorgetrokken tot voorbij Aasterberg waar hij in de Oude Maas uitmondt. In de hele regio zijn de laag gelegen gronden in gebruik genomen als weide of hooiland.

Door de dakpannen- en baksteenindustrie worden de laaggelegen gebieden met de oude rivierkleigronden steeds vaker afgegraven. Halverwege de 20^e eeuw resteert een afgegraven gebied met oude kleiputten die vol zijn gelopen met grondwater.

Tegenwoordig zijn de oude landschapsstructuren nog aan het landgebruik of inrichting te herkennen. Een groot deel van de oude Maaslopen zijn afgegraven voor de kleiwinning waardoor een tiental grote plassen zijn ontstaan. Over het gebied verspreid liggen tevens een aantal gegraven poelen om de voortplanting van amfibieën te waarborgen. De verdere omgeving is spontaan begroeid geraakt met bomen en struiken. Daarnaast is er sprake van populieraanplant. Oude bossen, zoals De Doort, zijn gehandhaafd. Vrijwel alle overige gronden zijn in gebruik als akkerland.

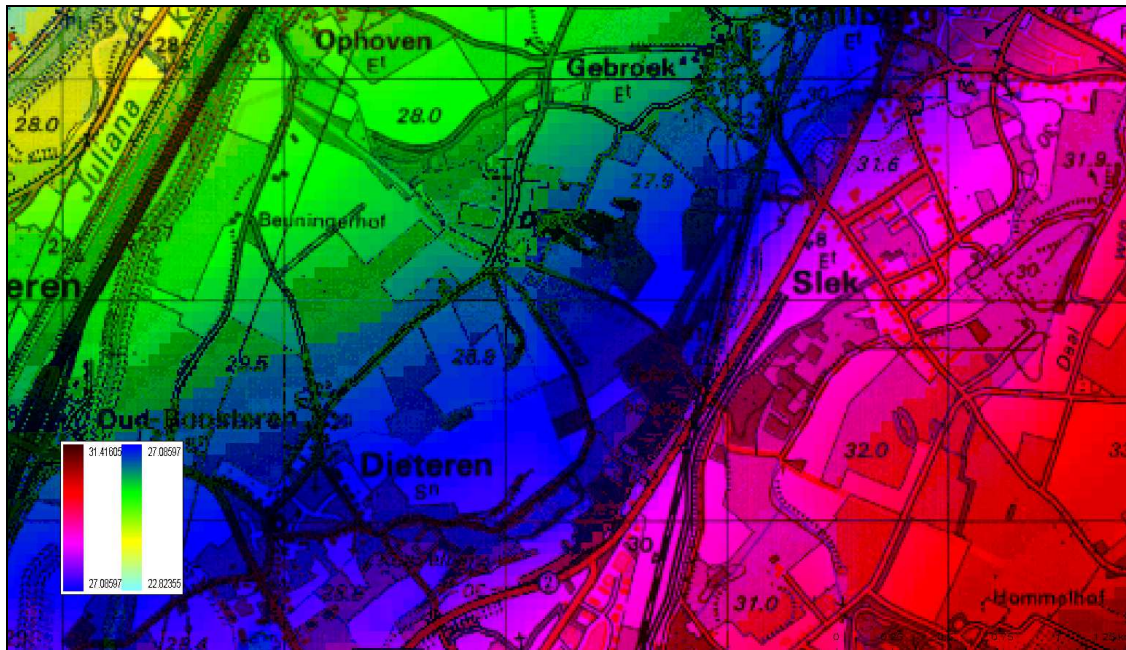


Figuur 2.3.1.: Historische kaart rond 1900 (links) en huidige topografie (rechts)

2.4. Watersysteembeschrijving

Beide plassen zijn voormalige kleigroeven die na afronding van de afgraving tot natuurgebied zijn geworden en liggen binnen de PES. De plassen zijn in de stroomgebiedsvisie getypeerd als A.6.5. Inundatiemoeras. De plas is volgens de KRW-systematiek in te delen als type M11, kleine ondiepe gebufferde plassen.

De Horsterplas-zuid is een plas van ca 10 ha en maximaal 1,5 meter diep. De plas staat via de grindige ondergrond in contact met het grondwater en de Maas. Het waterpeil fluctueert mee met de peilfluctuaties van de Maas. Vanuit de Middelsgraaf kan water ingelaten worden. Tussen de Horsterplas-zuid en –noord ligt een dijklichaam dat beide plassen van elkaar scheidt. De grondwaterstroming is globaal oost-west georiënteerd [figuur 2.4.1].



Figuur 2.4.1 Grondwaterstand verloop volgens het Ibrahim model

3. KNELPUNTEN, UITGEVOERDE MAATREGELEN EN BEHEER

3.1. Knelpunten

Naast eutrofiering speelde in het begin van de jaren negentig van de vorige eeuw in toenemende mate de verdrogingsproblematiek. Daardoor raakte de zuidelijke Horsterplas ernstig verland. In droge perioden stond de plas volledig droog [figuur 3.1.1], waardoor de aquatisch-ecologische waarden sterk onder druk stonden.



Figuur 3.1.1. Drooggevalen Horsterplas (1993)

3.2. Uitgevoerde maatregelen

In het najaar van 1994 en de daaropvolgende winter is de Horsterplas-zuid opgeschoond. De werkzaamheden betroffen het verwijderen van vegetatie, met name opslag van wilgenstruweel en Pitrus (*Juncus effusus*) en de aanwezige sliblaag. Het meest zuidelijk deel van de plas is uitgediept. Daarnaast zijn in het perceel twee nieuwe amfibiepoelen gegraven. Tevens is de voorziening om water in te laten vanuit de Middelsgraaf ingericht.

3.3. Beheer

Na afronding van de werkzaamheden heeft in het plangebied vrijwel geen beheer plaatsgevonden. Wel zijn in 2010 de kleine amfibiepoelen opgeschoond. Via de inlaatconstructie wordt in de periode oktober tot en met mei water ingelaten vanuit de Middelsgraaf.

4. STREEFBEELDEN, MONITORING, RESULTATEN, DISCUSSIE EN CONCLUSIES PER DISCIPLINE

4.1. Algemeen

De Horsterplas-zuid plas is een oude kleiput die na het afgraven van de aanwezige kleivoorraad is volgelopen met water. De plas is volgens de KRW-systematiek in te delen als type M11; kleine ondiepe gebufferde plas.

4.2. Morfologie

Streefbeelden

Het streefbeeld is een ondiepe plas met een lemige bodem en (deels) brede, langzaam oplopende oevers.

Monitoring

Er is geen specifiek onderzoek gedaan naar de morfologische ontwikkeling van de plas.

Resultaten en discussie

In de onderzoeksperiode zijn geen aanwijzingen gevonden voor een snelle ontwikkeling van een sliblaag. De oorspronkelijke rand van de kleiwinput is niet aangetast, waardoor er geen sprake is van geleidelijk oplopende oevers. De oevers zijn niet langzaam oplopend, zoals beschreven in het streefbeeld, maar steil uitgegraven.

Conclusies

Door het gedeeltelijk uitdiepen van de Horsterplas-zuid is een permanent watervoerend oppervlaktewater ontstaan, met grotendeels scherpe overgangen tussen water en land.

4.3. Grond- en oppervlaktewaterkwantiteit

Streefbeelden

De plas is conform de KRW-systematiek ingedeeld als type M11; kleine ondiepe gebufferde plas (VAN DER MOLEN & POT, 2007). De waterdiepte van dergelijke wateren is minder dan 3 meter, er dient geen rivier invloed te zijn en de oppervlakte dient groter te zijn dan 0,5 ha. Dergelijke stilstaande wateren zijn meestal van andere oppervlaktewateren geïsoleerd en worden gevoed door regen- en vooral grondwater. In de loop van de tijd kan de bodem door ophoping van organisch materiaal minder doorlatend worden, waardoor het regenwaterkarakter toeneemt. Het waterpeil kan zowel stabiel zijn als sterk fluctueren. De wind heeft weinig of geen invloed op het water. Regenwatergevoede poelen hebben vaak een sterk fluctuerend waterpeil. De droogvallende variant valt jaarlijks in de loop van de lente of zomer droog.

Monitoring

Aan de zuidzijde van de plas is in het kader van GGOR een peilbuis geplaatst (DOO 01). Ten tijde van het opstellen van de GGOR (2008) was deze reeks nog onvoldoende lang om durcurves te maken. In plaats daarvan is TNO-buis B60A1748 gebruikt. Van peilbuis DOO 01 zijn geen gegevens beschikbaar. In plaats hiervan zijn de gegevens van nabij gelegen peilbuizen betrokken.

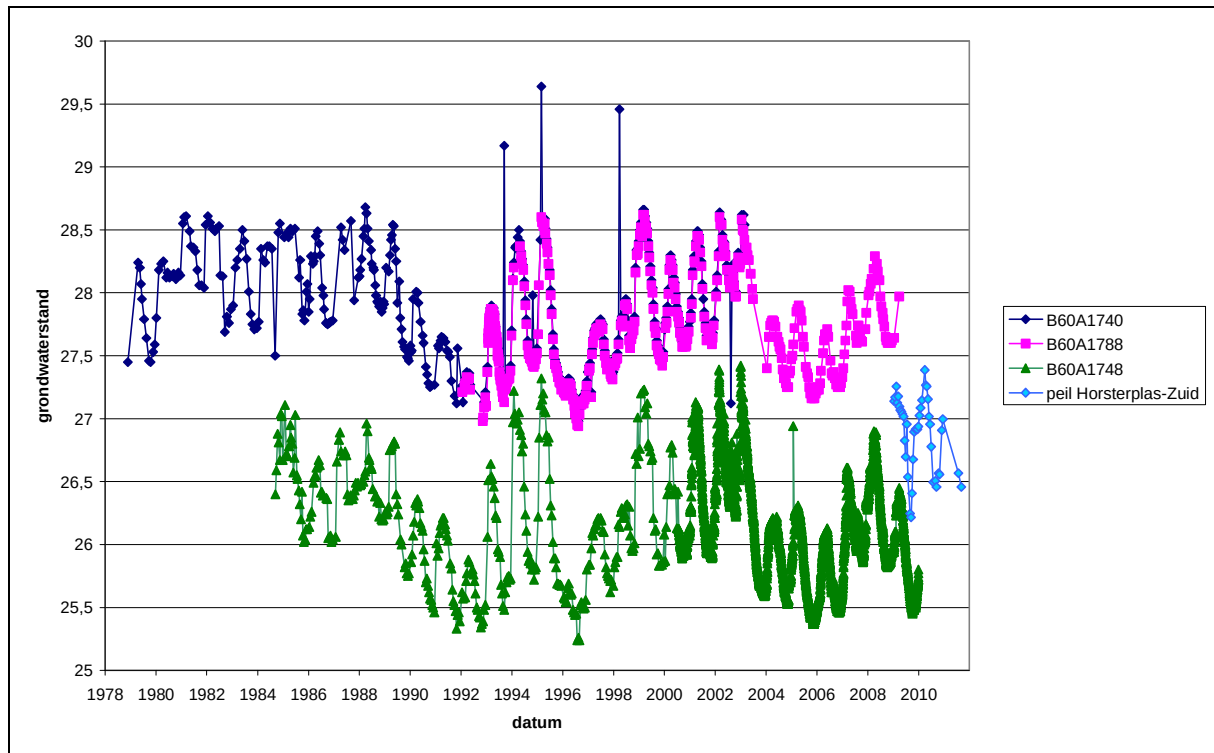
Sinds januari 2009 wordt de waterstand van de Horsterplas Zuid waargenomen met een peilschaal. Deze peilschaal staat aan de zuidzijde van de plas, nabij de monding van de inlaat vanuit de Middelsgraaf. De locatie van de peilbuizen en peilschaal is weergegeven in figuur 4.3.1.



Figuur 4.3.1. Locatie TNO-peilbuizen en peilschaal

Resultaten en discussie

In figuur 4.3.2 zijn de grondwaterstanden van de TNO-peilbuizen en de waterstanden van de peilschaal opgenomen.



Figuur 4.3.2: Grondwaterstand en waterstand Horsterplas-zuid en omgeving

In de figuur is een jaarlijkse fluctuatie te zien van 0,5 tot 1,0 meter. De grondwaterstanden staan onder invloed van de Maas, zo zijn de hoogwatergolven van 1993 en 1995 terug te zien in de grafieken. Het peil van de Horsterplas-zuid wordt pas sinds 2009 gemeten. De gegevens van de grondwaterstanden lopen door tot begin 2009. Er is dus (nog) geen overlap in de meetreeksen, waardoor geen verbanden gelegd kunnen worden. Gezien de verloop van het waterpeil tot nu toe, is het aannemelijk dat het waterpeil in de plas op en neergaat met het grondwater.

De Horsterplas kan tevens gevoed worden vanuit de Middelsgraaf [figuur 4.3.3]. De inlaat bevindt zich stroomopwaarts van de stuw in de Middelsgraaf benedenstrooms van de spoorlijn Roermond-Maastricht. De inlaat wordt handmatig bediend en is geopend van oktober tot en met mei.



Figuur 4.3.3: Inlaatwerk (rechts) Horsterplas-zuid vanuit de Middelsgraaf (links)

Conclusies

De Horsterplas heeft een waterdiepte van ongeveer 1,5 meter. Het waterpeil kent een jaarlijkse fluctuatie van circa 1 meter. De Horsterplas staat in contact met het grondwater en wordt in de wintermaanden gevoed door middel van een inlaatwerk vanuit de Middelsgraaf. Het is niet bekend hoeveel water wordt ingelaten. De huidige situatie voldoet daarmee deels aan het streefbeeld voor watertype M11.

4.4. Fysisch-chemische waterkwaliteit

Streefbeeld

De Horsterplas-zuid sluit nauw aan bij de type M11 *Kleine ondiepe gebufferde plassen* volgens de typologie van de KRW. Voor dit type wateren zijn onderstaande fysische en chemische doelstellingen opgesteld [tabel 4.4.1].

Tabel 4.4.1. Referentiewaarden type M11 voor de algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen (VAN DER MOLEN & POT, 2007)

Kwaliteitselement	Indicator	Eenheid	Zeergoed	Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
Thermische omstandigheden	Dagwaarde	°C	≤ 23	≤ 25	25-27,5	27,5-30≤	> 30
Zuurstofhuishouding	Verzadiging	%	60-120	60-120	50-60	130-140	< 40
					120-130	250-300	> 140
Zoutgehalte	Chloride	mg Cl/l	≤ 200	≤ 200	200-250	250-300	> 300
Zuurgraad	pH	-	5,5-8,5	5,5-8,5	8,5-9,0	9,0-9,5	> 9,5
					< 5,5		
Nutriënten	Totaal P	mgP/l	≤ 0,04	≤ 0,09	0,9-0,18	0,18-0,36	> 0,36
	Totaal N	mgN/l	≤ 1,0	≤ 1,3	1,3-1,9	1,9-2,6	> 2,6
Doorzicht	SD	m	bodem	≥ 0,9 (of bodem)	0,6-0,9	0,45-0,6	< 0,45

Monitoring

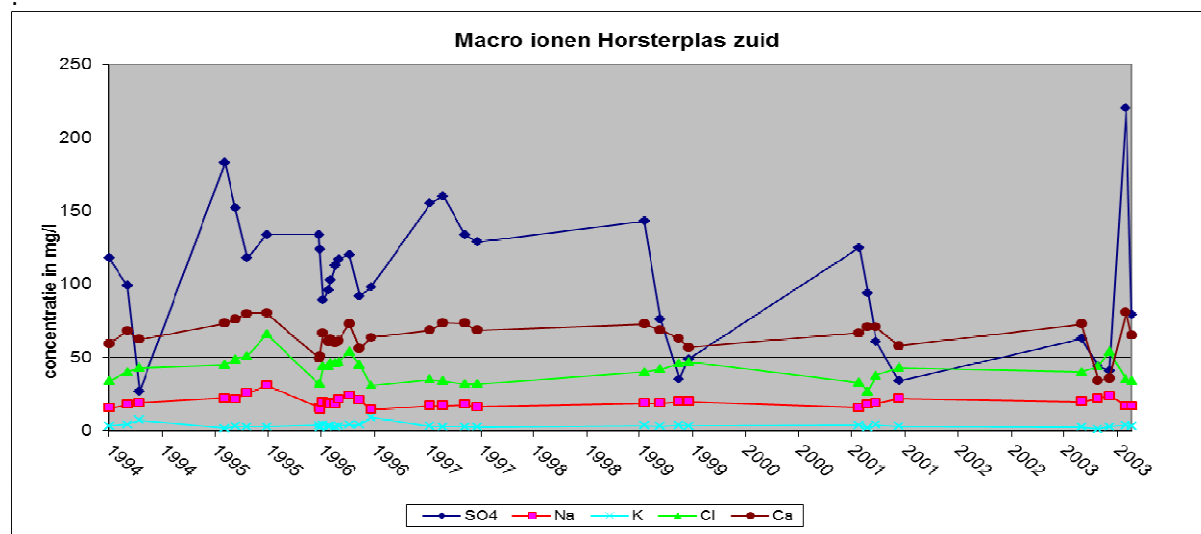
De Horsterplas-zuid is tussen 1994 en 2003 regelmatig fysisch en chemisch bemonsterd. Hierbij zijn de relevante stoffen bepaald en getoetst aan de geldende normen en doelstellingen. Er zijn geen monsters genomen van het ingelaten water uit de Middelsgraaf. Hiervoor zijn kwaliteitsgegevens gebruikt van de Middelsgraaf iets stroomopwaarts van de inlaat.

Resultaten en discussie

Uit de gemeten **temperatuurgegevens** blijkt dat deze incidenteel boven de 23°C (maximaal 24 °C) is gemeten.

Ten aanzien van het de **zuurstofverzadiging** voldoen alle metingen aan norm voor een goede kwaliteit.

Ook het **chloride-gehalte** voldoet de gehele onderzoeksperiode aan de norm voor een zeer goede toestand [figuur 4.4.1]. Ook de andere macro-ionen (**natium, kalium en calcium**) laten in de periode 1994- 2003 weinig veranderingen zien. Alleen sulfaat lijkt een dalende trend te vertonen, Opvallend is echter het periodiek (zeer) hoge sulfaatgehalte (tot 220 mg SO₄/l) in de plas bij een van de metingen in 2003. De oorzaak hiervan is niet bekend



Figuur 4.4.1: Macro-ionen in de Horsterplas-zuid

Nutriëntconcentratie Horsterplas zuid

The graph displays nutrient concentrations over time. The left y-axis represents Norm Ntot and P (0 to 1.4 mg/l), and the right y-axis represents Norm Ptot and N (0 to 14 mg/l). The x-axis shows years from 1994 to 2003. The legend indicates: Norm Ntot (red dotted line), Norm Ptot (blue dotted line), P (cyan line with triangles), and N (orange line with diamonds).

Year	Norm Ntot (mg/l)	Norm Ptot (mg/l)	P (mg/l)	N (mg/l)
1994	1.3	0.05	0.25	1.5
1995	1.3	0.05	0.1	1.0
1996	1.3	0.05	0.9	12.5
1997	1.3	0.05	0.1	1.0
1998	1.3	0.05	0.1	1.0
1999	1.3	0.05	0.1	1.0
2000	1.3	0.05	0.1	1.0
2001	1.3	0.05	0.1	1.0
2002	1.3	0.05	0.1	1.0
2003	1.3	0.05	0.1	1.0

Conclusies

17

4.5. Diatomeeën en fytoplankton

Streefbeelden

Het streefbeeld van de Horsterplas-zuid kan ook voor de diatomeeën en fytoplankton getypeerd worden als een open plas met duidelijke zonering als gevolg van waterdiepte en grondwaterstand. Door kwelinvloed krijgt het water een mesotroof karakter.

Monitoring

Het fytoplankton in de Horsterplas-zuid is zowel voor als na de herstelmaatregelen bemonsterd. Het fytoplankton is in 1994 (drie maal), in 1995 (vier maal), in 1996 (vier maal) en in 1997 (drie maal) onderzocht. Er is steeds op meerdere locaties van de plas bemonsterd waarvan een mengmonster is geconserveerd met Lugol waarna dit microscopisch is onderzocht. Er is bij de aanwezigheid van drijflagen ook onderzoek gedaan naar de samenstelling van deze drijflagen (blauwalgen). Er is een waterkwaliteit- index berekend met behulp van de gegevens (Sladacek; zie bijlage 1)

Diatomeeën kunnen van diverse substraten worden bemonsterd. In dit onderzoek zijn de diatomeeën bemonsterd door het afschrapen van stengels van waterplanten of delen van oeverplanten die zich onder het wateroppervlak bevinden. Ook op kale zandbodem zijn diatomeeën aangetroffen. Er zijn, voor zover mogelijk, ook kleine hoeveelheden van de toplaag van de zandbodem bemonsterd. Er is hierbij wel gecontroleerd of het hierbij om nog levende kiezelwieren ging.

Het organisch materiaal is vervolgens geoxideerd door verhitting in waterstofperoxide waardoor alleen de silica behuizing van de diatomeeën overblijft. Van het geoxideerde materiaal zijn (in Naphrax) preparaten vervaardigd. Hierin zijn zo mogelijk ca 200 schaalhelften geteld. Er is gedetermineerd volgens de taxonomische indeling van VAN DAM *et al.* (1994), KRAMMER & LANGE BERTALOT (1986-1991), KRAMMER (1992) en LANGE BERTALOT (1993).

Met behulp van Omnidia, een programma om verschillende kwaliteitsindices te berekenen, zijn op basis van de diatomeeën samenstelling trofie, saprobie en vervuiling berekend. Hiervan is de IPS (van oorsprong Franse kwaliteitsindex en vormt basis voor de beoordeling KRW beoordeling) de belangrijkste index voor het bepalen van de waterkwaliteit in een groot aantal watertypen. Daarnaast is met behulp van de Van Dam-index een aantal milieuparameters getoetst. Voor een toelichting op deze indexen wordt verwezen naar bijlage 1.

Resultaten en discussie

Fytoplankton

In het eerste jaar na het uitvoeren van de baggerwerkzaamheden zijn weinig planktonsoorten aangetroffen. Op basis van het aangetroffen fytoplankton kan de waterkwaliteit kort voor de hersteloperatie als goed worden beschouwd. In 1994 en 1995 zijn vooral de goudwieren en kiezelwieren dominant. Vooral soorten uit relatief voedselarme wateren zijn voor de ingreep veel aanwezig. Na de ingreep zijn gedurende de zomermaanden met name groenwieren dominant; vooral algemene soorten uit matig voedselrijke systemen. Dit indiceert een verslechtering van de waterkwaliteit. In het najaar van 1996 vind er zelfs een bloei plaats van het blauwwier *Oscillatoria agardhii* en komen zelfs drijflagen tot ontwikkeling. *O.agardhii* is een blauwalg uit extreem voedselrijke watersystemen die belast zijn met fosfaat en nitraat. De saprobie-index geeft op dat moment polysaprobe omstandigheden aan. In het voorjaar van 1997 worden er bijna geen blauwwieren meer aangetroffen in de plas. De waterkwaliteit op basis van de fytoplanktonsamenstelling neemt licht toe.

De saprobie-indices [tabel 4.5.1] duiden in het jaar voor het herstelproject op een geringe belasting. Ook in het begin van 1995, dus kort na de baggerwerkzaamheden in de plas, duidde de Saprobie-index nog steeds op een geringe belasting. Later in dat jaar nam de belasting echter toe. Ook de jaren hierna bleef de Saprobie-index een matige belasting aangeven. Eind 1996 worden polysaprobe omstandigheden geconstateerd. In 1997 ligt de kwaliteitsindex wederom wat hoger en duidt op β -mesosaprobe omstandigheden.

Tabel 4.5.1: Berekende saprobie-index op basis van fytoplankton in de Horsterplas-zuid

Datum	Waarde	Klasse	Omschrijving
22-mrt-94	1.97	II	matig belast
5-jul-94	1.80	I-II	nauwelijks belast
11-aug-94	1.56	I-II	nauwelijks belast
25-apr-95	1.66	I-II	nauwelijks belast
1-jun-95	2.07	II	matig belast
11-jul-95	1.96	II	matig belast
18-sep-95	2.08	II	matig belast
28-mrt-96	1.92	II	matig belast
21-mei-96	2.00	II	matig belast
1-aug-96	2.57	II-III	kritisch belast
10-sep-96	3.29	III-IV	zeer sterk verontreinigd
1-apr-97	1.91	II	matig belast
15-mei-97	1.90	II	matig belast
29-jul-97	2.02	II	matig belast

Diatomeeën

Om de uitgangssituatie vast te leggen zijn de diatomeeën, ruim voor het uitvoeren van de herstelmaatregelen, in het voorjaar van 1994 bemonsterd. Op dat moment worden slechts 21 soorten gevonden. Dominant is dan *Achnanthes minutissima*. Deze soort heeft een brede ecologische amplitude en kan in heel uiteenlopende wateren worden aangetroffen, met uitzondering van sterk belaste wateren. Daar blijkt deze soort meestal afwezig te zijn. Ook *Eunotia implicata* wordt in grote aantallen gevonden. Dit is wel bijzonder omdat deze soort vooral bekend is van oligotrofe tot zelfs dystrofe (humuszure en venachtige wateren) wateren. De soort *Eunotia bilunaris* is veel algemener en komt vaak in dergelijke biotopen in grote aantallen voor. Deze soort duidt echter op enige verstoring. De rest van de gevonden soorten zijn heel algemeen en worden aangetroffen in uiteenlopende watertypen. Ze worden vooral aangetroffen in wat voedselrijkere neutrale milieus. Voorbeelden zijn *Gomphonema parvulum* en *Stauroneis kriegeri*.

Opvallend is dat er na uitvoering van de herstelmaatregelen er nog maar weinig soorten kiezelwieren gevonden worden. De eerste jaren na de uitvoering van de maatregelen blijft de soort *Achnanthes minutissima* dominant aanwezig. Daarnaast worden er vooral in de voorjaarsmonsters meer soorten uit grotere voedselrijkere wateren gevonden zoals *Fragilaria ulna*, *Fragilaria ulna* var. *acus* en *Cocconeis placentula* var. *euglypta*. Deze soorten profiteren van het meer permanente karakter van de plas en het groter wateroppervlak dat na de ingreep is ontstaan. Voor het overige worden er tussen 1995 en 1999 vooral soorten aangetroffen uit wat hardere matig voedselrijke tot voedselrijke wateren. Er worden in deze periode geen bijzondere of zeldzame soorten waargenomen.

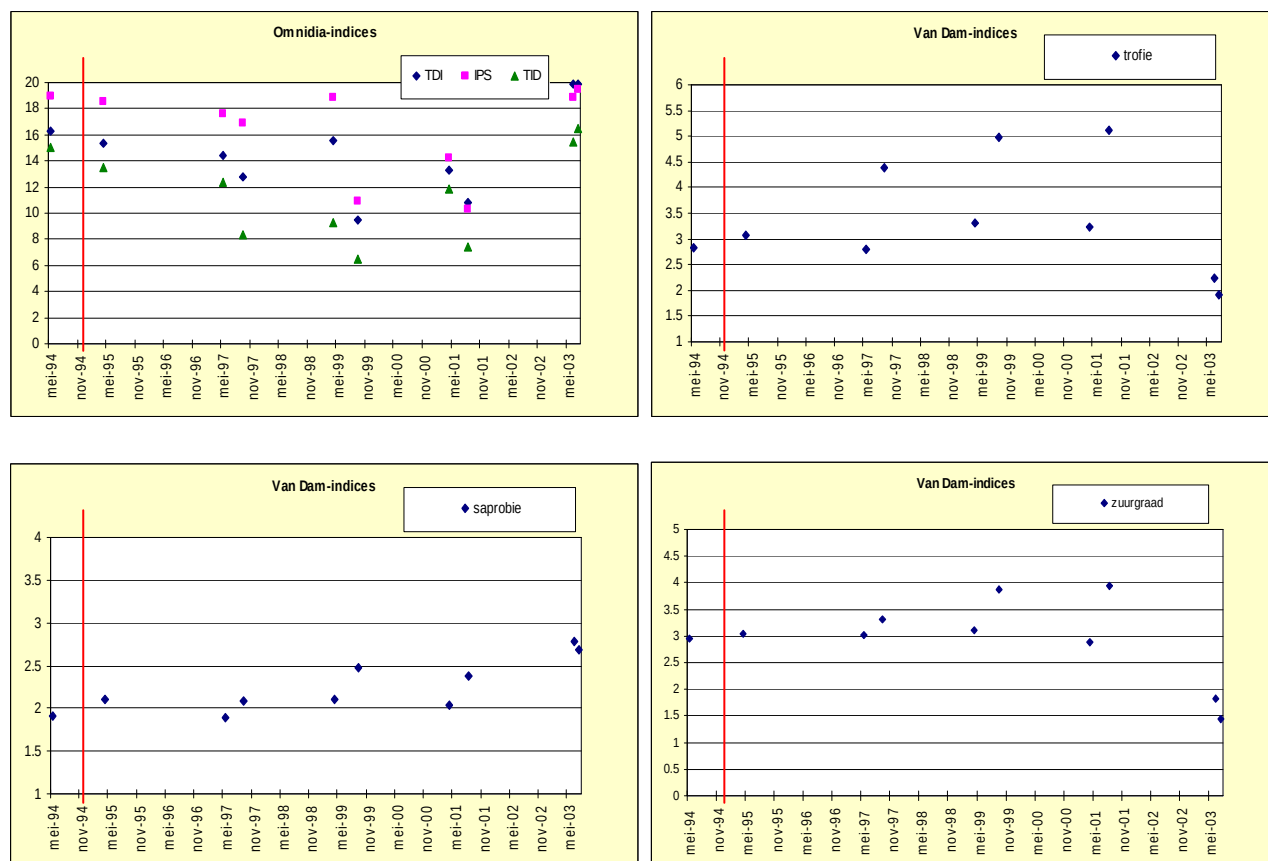
Vanaf 2001 worden er naast de soorten uit voedselrijkere wateren weer vaker en meer soorten uit zwakzure en zachte wateren aangetroffen zoals *Eunotia implicata*, *Eunotia naegelii*, *Eunotia exigua* en *Pinnularia subcapitata*. Dit zijn soorten die veel worden waargenomen in regenwater afhankelijke systemen zoals bijvoorbeeld in vennen.

In 2003 worden in tegenstelling tot alle voorgaande jaren geen soorten uit voedselrijke harde wateren aangetroffen. Zeer opvallend is dat in 2003 *Eunotia exigua*, een soort uit antropogeen beïnvloede zure vennen in het voorjaar en het najaar, dominant wordt aangetroffen. Daarnaast zijn ook soorten uit voedselarme zwakzure en zwak gebufferde systemen zoals *Pinnularia gibba* en *Pinnularia subcapitata* buitengewoon veel aangetroffen.

De indexen die zijn berekend met Omnidia en Van Dam laten zien dat de waterkwaliteit in de eerste jaren na de ingreep nog niet optimaal is. Bovendien wisselt de soortensamenstelling sterk en blijkt er een groot verschil in waterkwaliteit tussen voorjaar en najaar [figuur 4.5.1]. Een eenduidig evenwicht tussen verschillende parameters zowel biologisch als chemisch van oorsprong ontbreekt de eerste

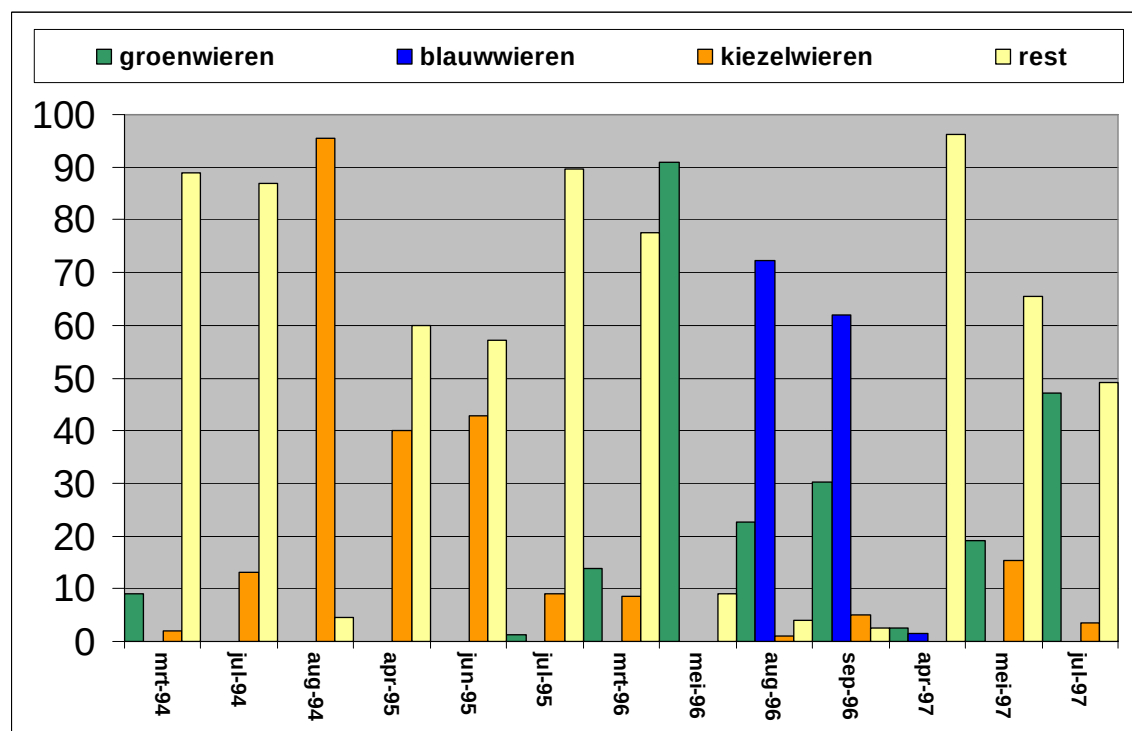
jaren na de ingreep nog steeds. De fytoplankton levensgemeenschap fluctueert hierdoor nog sterk. Hierop reageren ook de bentische diatomeeën met een toename van indifferente maar ook soorten die dergelijke verstoring goed kunnen verdragen. Vanaf 2003 treed er enige verbetering op duidt de IPS op zeer goede waterkwaliteit ook de trofiegraad op basis van de Van Dam-index duidt op zeer voedselarme omstandigheden. De zuurgraad-index geeft vanaf dat moment een daling aan van de zuurgraad.

Alleen de saprobie-index geeft een lichte verslechtering aan. Dit wil zeggen een lichte toename van organische stoffen.



Figuur 4.5.1. Links-boven: berekende Omnida Index of Pollution Sensitivity (IPS), saprobie-index (SID) en trofie-index (TID). Rechts-boven: Van Dam-index voor trofie. Links-beneden: Van Dam-index voor saprobie. Rechts-beneden: Van Dam-index voor zuurgraad in de periode 1994-2003.

Op basis van de verzamelde gegevens is ook gekeken naar verdeling en ontwikkeling van de soortgroepen [figuur 4.5.2].



Figuur 4.5.2.: Percentuele verdeling van de algengroepen in de Horsterplas-zuid in de periode 1994-1997.

Conclusies

Het aquatisch milieu kent na uitvoering van dergelijke werkzaamheden gewoonlijk een periode van instabiliteit. Gedurende deze periode wisselen verschillende pioniersvegetaties en ook planktongemeenschap elkaar continue af. Na een aantal jaren kan door natuurlijke successie het aantal soorten weer toenemen en ontstaat er een evenwichtige opbouw van de aquatisch levensgemeenschap. Ten aanzien van fytoplankton heeft de Horsterplas-zuid ook een dergelijke ontwikkeling doorgemaakt. Zo zijn er in het jaar na de ingreep alleen kiezelwieren en goudwieren aangetroffen. In 1996, twee jaar na het herstel, reageert de levensgemeenschap zelfs met een blauwwier dominantie in het najaar. Dit is nog steeds een teken van instabiliteit veroorzaakt door de ingreep. In 1997 lijkt de pioniersfase voorbij en is er sprake binnen de fytoplanktonleefgemeenschap van een normale verdeling van diverse planktongroepen. Dit wil zeggen kiezelwieren en goudalgen voornamelijk in het voorjaar en groenalgen gedurende de zomermaanden. De soortensamenstelling duidt dan op een matige belasting.

4.6. Vegetatie

Streefbeeld

Voorafgaand aan de uitvoering van de herinrichting is door Oranjewoud (1993) het streefbeeld voor het water en de oevers van de Horsterplas-zuid geformuleerd als een grotere plas met een duidelijke zonering (afhankelijk van de waterdiepte, grondwaterstand, beheer- en begrazingsdruk): “open (kwelbeïnvloed) water met diepe plekken en ondiepe plaatsen met waterplanten zoals Waterviolier verlandingsvegetaties met soorten uit het Riet-verbond (Riet, Lisdodde) opgevolgd door soorten uit het Verbond van Scherpe zegge en het Verbond van Stijve zegge bloemrijke riet- en zegge-ruigte met een groot aandeel van soorten uit het Moerasspirea-verbond (Moerasspirea, Koninginnekruid, Wederik) wilgenstruweel en braamstruweel op de drogere plekken ruigt-elzenbos (natte plekken) elzenrijk Essen-lepenbos”.

De Horsterplas-zuid sluit nauw aan bij de type M11 *Kleine gebufferde plassen* volgens de typologie van de KRW. Een goede ecologische toestand van dit type wordt bereikt bij een bedekking door ondergedoken waterplanten van minimaal 50% en een bedekking door drijfbladplanten van 5-20%. Kroos en draadwieren mogen hoogstens 5% van het begroeibaar areaal uitmaken. Tenminste 80% van de oeverzone wordt ingenomen door oeverplanten, zoals riet, lisdodde, zegges en andere moerasplanten (VAN DER MOLEN & POT, 2007).

Monitoring

Na de uitvoering van het project zijn flora en vegetatie van Horsterplas-zuid door het waterschap onderzocht in 1996 en 2004, waarbij schematische vegetatiekaartjes zijn vervaardigd. Tevens zijn enkele terreinopnames gemaakt waarbij de abundanties van de aangetroffen plantensoorten zijn genoteerd middels de Tansley-schaal (VAN MAANEN, 1996, s.a.). In 1996 is zowel van de (op het moment van opname grotendeels drooggefallen) plas als van de omringende oeverzone een terreinopname gemaakt. In 2004 is alleen van de (wederom deels drooggefallen) plas een terreinopname gemaakt. Daarnaast zijn in 1992 (=voorafgaand aan de ingreep), in 1995 en in 2009 luchtfoto's gemaakt die inzicht geven in de vegetatiestructuur in en rond de Horsterplas-zuid.

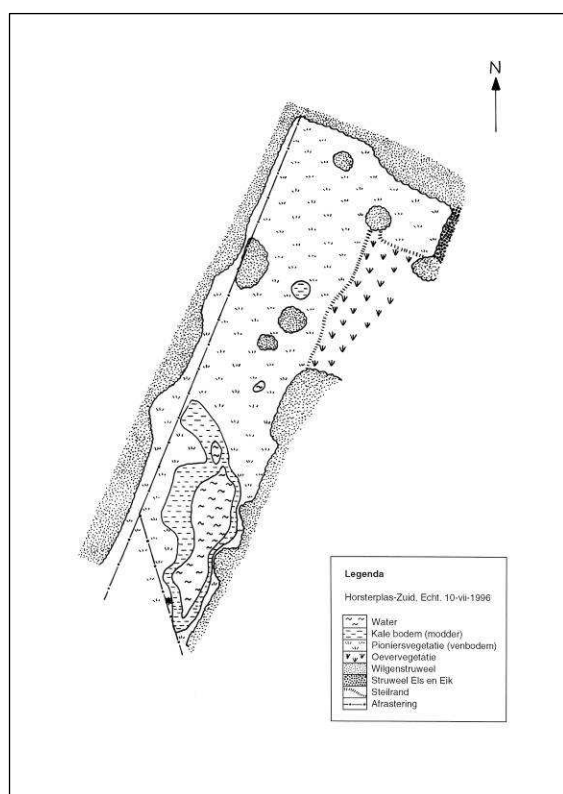
Resultaten en discussie

Voorafgaand aan de uitvoering van het project was de Horsterplas-zuid vrijwel geheel verland. De begroeiing werd gedomineerd door Pitrus en er vond grootschalige opslag van wilgen plaats. Waterplantenvegetaties zijn niet meer aanwezig (ORANJEWOUD, 1993). De oeverzone rond de 'plas' is vrijwel geheel begroeid met wilgenstruweel. Uitsluitend in de noordoosthoek van de 'plas' is een door kruidachtige planten gedomineerde oeverbegroeiing aanwezig.

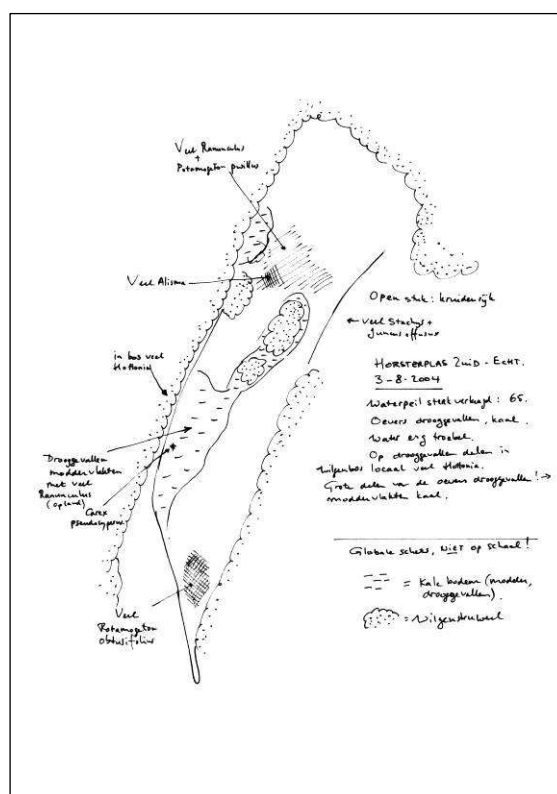
In de zomer van 1996, een jaar na de herinrichting, is de Horsterplas-zuid weer grotendeels drooggefallen. Er is nog een klein stuk open water aanwezig, waarin waterplanten echter ontbreken. Op de drooggefallen waterbodem groeit een pioniervegetatie met naast een weinig sterrenkroos en de kwelindicator Waterviolier, met name typische pioniersoorten en kiemplanten van allerlei grasland- en moerasplanten. Op een klein stukje in het zuidelijk deel van de plas groeien een aantal vreemde (ruderaal/akker-) soorten waaronder Vlas en Franse boekweit. De (eigenlijke) oevers van de Horsterplas-zuid zijn nog steeds grotendeels begroeid met wilgenstruweel, met in de noordoosthoek een door Pitrus gedomineerde oevervegetatie. Er zijn dit jaar 19 aandachtsoorten aangetroffen in en rondom de Horsterplas. Een schematisch vegetatiekaartje uit dit jaar is weergegeven in figuur 4.6.1. De twee beschikbare terreinopnames met abundantieschattingen uit dit jaar zijn opgenomen in bijlage 2.

Ten tijde van de terreinopname in 2004 is de Horsterplas-zuid grotendeels waterhoudend. Het water is erg troebel, maar plaatselijk komen vegetaties van Grote waterranonkel, Tenger fonteinkruid of het zeldzame Stomp fonteinkruid voor. De drooggefallen delen van de waterbodem doen zich voor als kale moddervlaktes met nog nauwelijks begroeiing. In of bij het wilgenstruweel op de oever groeit plaatselijk veel Waterviolier. In de noordoosthoek van de plas is nog steeds een kruidenrijke oevervegetatie aanwezig waarin naast Pitrus ook veel Moerasandoorn groeit. Het aantal aandachtsoorten dat dit jaar is aangetroffen bedraagt 14. Een schematisch vegetatiekaartje uit dit jaar is weergegeven in figuur 4.6.2. De terreinopname met abundantieschattingen uit dit jaar is opgenomen in bijlage 3. De beschikbare luchtfoto uit 2009 geeft aan dat de kruidenrijke oevervegetatie aan de noordoostzijde van de plas langzaam maar zeker dicht begint te groeien met wilgenstruweel.

De vraag in hoeverre het voorafgaand aan de herstelmaatregelen gestelde streefbeeld is gerealiseerd kan met de beschikbare gegevens slechts in beperkte mate worden beantwoord, waarbij over eventuele ontwikkelingen na 2004 nauwelijks informatie beschikbaar is. In 2004 is (weer) open water met waterplantenvegetaties aanwezig in de Horsterplas-zuid, al is de met nadruk gewenste kwelindicator Waterviolier voor zover bekend slechts in of bij het wilgenstruweel langs de oever aanwezig. Ofschoon verschillende voor de Riet-orde of voor het Moerasspirea-verbond kenmerkende plantensoorten langs de oevers van Horsterplas-zuid voorkomen, is er van de gewenste verlandingsvegetaties en bloemrijke riet- en zeggeruigtes met een groot aandeel van soorten uit het Moerasspirea-verbond geen sprake. Overigens is niet duidelijk waar deze vegetaties tot ontwikkeling zouden moeten te komen. Ter plekke van de huidige plas, wat betekent dat er bij de ingreep teveel is afgegraven? Of op de oevers rond de huidige plas, wat betekent dat de hiertoe noodzakelijke wilgenkap achterwege is gebleven. De oevers rond de plas zijn thans grotendeels begroeid met wilgenstruweel, dat hier ook reeds voor de ingreep aanwezig was. In de door kruidachtige soorten gedomineerde begroeiing op de noordoostoever speelt Pitrus de hoofdrol, maar de beschikbare luchtfoto uit 2009 laat ook hier een duidelijke toename van wilgenopslag zien. Ofschoon rond de plas plaatselijk Zwarte els voorkomt, is onbekend of er sprake is van de het gewenste ruigt-elzenbos en/of het elzenrijk Essen-lepenbos.



Figuur 4.6.1 Vegetatiekaart Horsterplas-zuid in 1996



Figuur 4.6.2 Vegetatieschets Horsterplas-zuid in 2004

Op basis van de vegetatieschets uit 2004, de beschikbare terreinopname uit dat jaar en terreinkennis zijn de bedekkingen van de verschillende groeivormen zo goed als mogelijk geschat en is de KRW-deelmaatlat voor abundantie en groeivorm van macrofyten ingevuld [tabel 4.6.1]. Ten aanzien van de bedekkingscijfers voor submerse vegetatie en drijfbladvegetatie kunnen op basis van de beschikbare gegevens slechts onzekere schattingen worden gegeven. Kroos is weinig aanwezig, zodat de Horsterplas-zuid op dat aspect hoog scoort. Omdat met oevervegetatie wordt bedoeld op aaneengesloten begroeiingen van kruidachtige planten, scoort de Horsterplas-zuid door de aanwezigheid van wilgen en andere opgaande bomen op dat punt juist 'slecht'. Over het voorkomen van draadwieren is geen informatie beschikbaar en voor dit onderdeel is de deelmaatlat derhalve niet ingevuld. Op de KRW-deelmaatlat voor macrofytensamenstelling komt de Horsterplas-zuid in de klasse 'ontoereikend' terecht [tabel 4.6.2].

Tabel 4.6.1: KRW-deelmaatlat voor abundantie van groeivormen van macrofyten in de Horsterplas-zuid in 2004. Geschatte bedekkingspercentages zijn in grijs tint gemarkeerd.

Groeivorm	Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Ze er goed	Referentiewaarde
Submerse vegetatie	<1%	1-5%	5-25%	25-50%	50-100%	65%
Drijfbladplanten	<0,1%	0,1-0,5%	0,5-1%	1-5%	5-20%	10%
		>40%	30-40%	20-30%		
Flab/draadwieren	50-100%	20-50%	10-20%	5-10%	0-5%	3%
Kroos	40-100%	20-40%	10-20%	5-10%	0-5%	1%
Oevervegetatie	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%	90%

Tabel 4.6.2: KRW-deelmaatlat voor macrofytensamenstelling in de Horsterplas-zuid in 2004. Klassegrenzen en aangetroffen scores in percentages van de referentiescore

	Slecht 0-10%	Ontoereikend 10-20%	Matig 20-40%	Goed 40-70%	Ze er goed 70-100%
Horsterplas-zuid		19%			

Conclusies

De beoordeling van de mate waarin het geformuleerde streefbeeld is bereikt wordt bemoeilijkt door de beperkte beschikbaarheid van monitoringgegevens. Actuele gegevens zijn niet beschikbaar. Duidelijk is dat momenteel niet alle voor het gebied gewenste vegetatietypen aanwezig zijn, wat in elk geval ten dele samenhangt met een onvoldoende afstemming van de genomen inrichtingsmaatregelen op het gestelde streefbeeld of omgekeerd.

Open water met waterplantenvegetaties is (weer) aanwezig, al is de gewenste kwelindicator Waterviolier (voor zover bekend) slechts beperkt aanwezig in of langs het wilgenstruweel rond de plas. Kruidenrijke oevervegetaties ontbreken vrijwel omdat hiervoor geen geschikte uitgangssituaties zijn gecreëerd tijdens het herstelproject. Over de gewenste bostypen rond de plas kan geen uitspraak worden gedaan.

Op de KRW-deelmaatlat voor abundantie en groeivorm scoort de Horsterplas-zuid voor de verschillende paramaters (voor zover bekend) wisselend, waarbij de lage score voor oevervegetatie direct samenhangt met het lage aandeel oeverbegroeiingen van kruidachtige soorten. Op de KRW-deelmaatlat voor macrofytensamenstelling scoort de plas 'ontoereikend'.

4.7 Macrofauna

Streefbeelden

Als streefbeeld voor de Horsterplas wordt open water en moeras na gestreefd (ORANJEWOUD,1993). Daarmee wordt ingehaakt op de visie die door STAATSBOSBEHEER (1986) is opgesteld voor het gehele gebied de Doort. Uitgangspunt daarbij is de ontwikkeling van stabiele rijk gestructureerde vegetaties waarbij levensomstandigheden worden gecreëerd voor een kenmerkende en gevarieerde fauna. Voor kwetsbare en zeldzame soorten kunnen aanvullende beheermaatregelen getroffen worden (boomkikker).

Citaat uit: Staatbosbeheer, 1986:

Er wordt getracht om een scala van ontwikkelingsstadia in stand te houden. Ten aanzien van het uitwendig beheer van de verlandingsvegetaties zal gewaakt worden voor een goede waterhuishouding en waterkwaliteit. De successie zal zich afspelen in een (matig) voedselrijk (kwel beïnvloed) milieu.

Vanwege de opgenomen beschrijving van de verlandingsstadia is in de projectbeschrijving voor een streefbeeld gekozen uit de ecosysteemvisie Laagvenen (VAN LEERDAM & VERMEER, 1992). Dit is een voorloper van de natuurdoeltype deel 7 laagveenwateren (Higler, 2000; Bal *et al.*, 2001). Wordt uitgegaan van het streefbeeld uit het projectvoorstel dan vormen de doelsoorten en typerende macrofauna uit de natuurdoeltypen mesotrofe plasjes en voedselrijke plasjes Laagveenwateren een referentie. Het aantal soorten dat hierin is opgenomen is vrij beperkt. In de huidige situatie lijkt het type laagveenwater echter niet realistisch voor deze voormalige kleiput. Plaatselijk kan wel in een (zegge) verlandingsvegetatie een regenwater beïnvloedt biotoop ontstaan dat een enigszins zuur venig karakter heeft. Volgens de huidige landelijk gebruikte KRW-typologie sluit de Horsterplas het beste aan bij het type M11: kleine ondiepe gebufferde plassen.

De levensgemeenschap is vaak zeer soortenrijk en divers. Kevers, wantsen, muggen, libellen, kokerjuffers en slakken vormen de hoofdgroepen die je er vooral aantreft. Frequent voorkomende libellen zijn het Lantaarntje (*Ischnura elegans*), de Houtpantserjuffer (*Lestes viridis*) de Gewone oeverlibel (*Orithetrum cancellatum*) en in vrij eutrofe wateren de Bloedrode heidelibel (*Sympetrum sanguineum*). Als kenmerkende soorten voor eutrofe zand- en leemwinningsplassen noemen we de Plasrombout (*Gomphus pulchellus*) en de Kleine roodoogjuffer (*Erytroma viridulum*) (Hermans, s.a.). In meer voedselarme situaties met een goede oeverstructuur en verlandingsvegetaties treffen we mogelijk de glassnijder (*Brachytron pratense*). Bij de kevers zijn het soorten als *Cercyon sternalis*, *Limnebius aluta*, diverse *Hydrochus* soorten en *Hygrotus decoratus* die hun leefmilieu in temporaire moerassen en verlandingssituaties kennen en *Limnoxenus niger* die kenmerkend is onder voedselrijkere omstandigheden. *Agabus undulatus* geldt als karakteristiek voor kleigebieden. Kenmerkende soorten onder de watermijten zijn een scala aan *Arrenurus* soorten, zoals *A. tricuspidator*, *A. tubulator* en *A. bruzelii* in de plantenrijke openwatermilieus. In de dichte moerasvegetatie (helofyten, zeggen) leeft *A. inexploratus* en *A. truncatellus*. Verder kunnen kruipende watermijten in de temporaire randmilieus worden verwacht, zoals *Thyas*-soorten en *Piersigia*. Locale opslag van houtige gewassen (struweel) kan een nog hogere diversiteit geven in de watermijtenamenstelling. Bij de kokerjuffers is *Triaenodes bicolor* een typisch soort van het open watermilieu en soorten als *Oxyethira flavicornis* en *Oecetis*-soorten voor de plantenrijke oeverzones. Vedermugsoorten die karakteristiek zijn in kleigaten zijn: *Psectrocladius barbimanus*, *Tanytus punctipennis*, *Einfeldia* en *Kiefferulus tendipediformis* (pers.med. Moller Pillot).

Monitoring

Vanaf 1987 is door het Waterschap Roer en Overmaas onderzoek gedaan in de noordelijk gelegen Horsterplas Echt en vanaf 1992 het zuidelijk deel van de Horsterplas "plasjes" en – Zuid [tabel 4.7.1.].

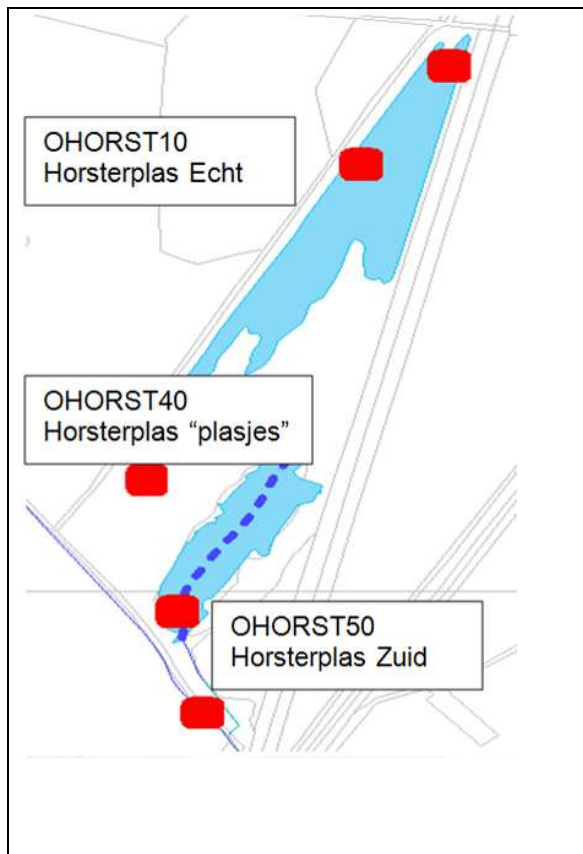
Tabel 4.7.1. Monitoringsprogramma macrofauna Horsterplas in de periode 1992-2004

Meetjaar		1992	1994	1995	1997	1999	2001	2004
Meetpuntcode	Meetpuntomschrijving	24-jun-92	20-jun-94	05-jul-95	04-jun-97	01-jul-99	04-jul-01	17-jun-04
Voor ingreep								
OHORST40	Horsterplas "plasjes"							
Na ingreep								
OHORST50	Horsterplas Zuid							

In 1992 is in het wilgenbos westelijk van de Horsterplas Zuid in een kleine kleiput (OHORST40) gemonsterd, de resultaten hiervan vormen een referentie voor de macrofauna in een tichelgat. In de Horsterplas Zuid (OHORST50) wordt voorafgaand aan de herstelmaatregelen in 1994 de uitgangssituatie vast gelegd. Na uitvoering van de maatregelen is de ontwikkeling in de plas gevolgd met vijf monsters in de periode van 1995 tot en met 2004. (zie Tabel 4.7). De Noordelijk gelegen Horsterplas Echt (OHORST10) is in de periode van 1987 tot en met 2008 acht keer bemonsterd. De resultaten hiervan worden zijdelings meegenomen, bij hoogwaterstand van de Maas staan beide plassen met elkaar in verbinding. Voor de ligging van de meetlocaties [figuur 4.7.1].

De gebruikte bemonsteringsmethode sluit grotendeels aan bij het Handboek Hydrobiologie (BIJKERK, 2010). Methodisch is van belang dat de monsters vanaf 2001 een groter deel van de plas bestrijken en een grotere omvang hebben. Deze monsters zijn relatief meer gericht op de oeverzone en vegetatie dan de monsters voor 2001, daar zijn verhoudingsgewijs vooral de armere bodemsubstraten bemonsterd.

Een aantal factoren zijn van belang voor het interpreteren van de resultaten. In het uiterst zuidelijk puntje nabij de Middelsgraaf is er voor gekozen om niet alles op te schonen. Deze locatie maakt deel uit van het bemonsteringstraject. Verder wordt hier water in gelaten vanuit de Middelsgraaf, hetgeen invloed heeft op de samenstelling van de macrofaunalevensgemeenschap.



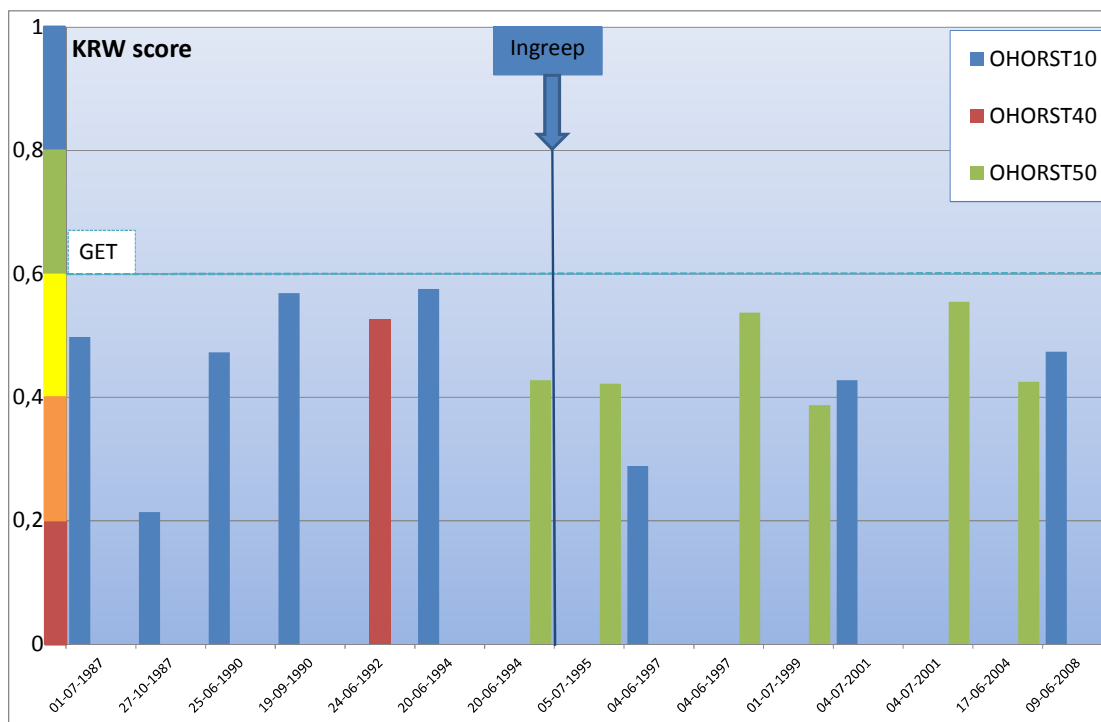
Figuur 4.7 Meetlocaties macrofauna

Resultaten en discussie

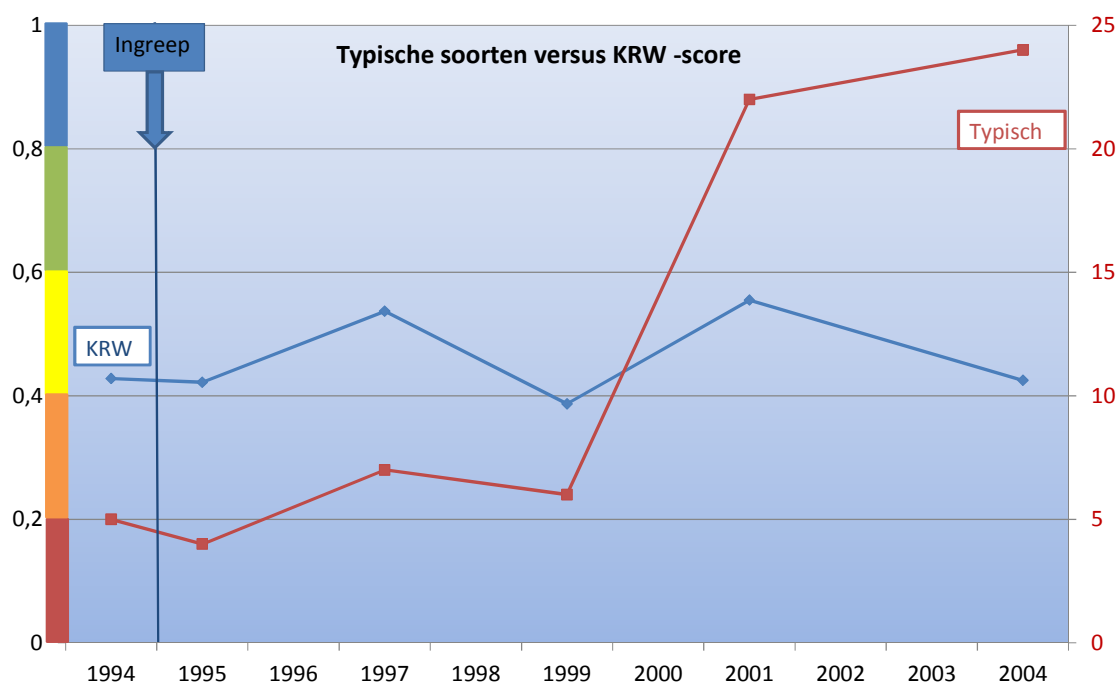
De aangetroffen soorten zijn per monsterlocatie en jaar vermeld in bijlage 4. In het hierna volgende worden de resultaten op verschillende wijzen nader besproken.

Maatlatscores

De biologische kwaliteit van de Horsterplas kan op basis van de macrofaunalevensgemeenschap op diverse wijze worden beoordeeld. Landelijk wordt voor alle wateren volgens de huidige maatstaven getoetst aan de Europese Kaderrichtlijn Water (VAN DER MOLEN & POT, 2007). De Horsterplas valt onder het KRW type M11. Dit type is nog niet gevalideerd en de maatlat nog in conceptvorm. In figuur 4.7.2 worden de KRW scores van alle beschikbare gegevens van de Horsterplas op diverse locaties vertaald weergegeven. Hieruit blijkt dat de kwaliteit gedurende de onderzoeksperiode ontoereikend tot matig scoort.



Figuur 4.7.2 KRW-scores voor de Horsterplas-Zuid (groen), Horsterplas plasje (rood) en de Horsterplas-Noord (blauw) op de maatlat voor het type M11.



Figuur 4.7.3. Toename van het aantal “typische” soorten in de Horsterplas Zuid illustreert een positieve ontwikkeling.

Door gebruik te maken van de autecologie van de soorten kan met “expert judgement” een verfijnder meetinstrument worden samengesteld. Soorten van voedselrijke wateren komen meestal bij een brede band aan milieuvariabelen voor. Een stilstaand water wordt gevormd door verschillende biotopen waarvan sommige zeer specifiek en in verschillende stadia van ontwikkeling kunnen zijn. Een gevarieerde oeverzone kan in vegetatiestructuur vele vormen aannemen, afhankelijk van het substraat, droogval, kwelinvloeden en wel of geen contact met het open water ontstaan verschillende biotopen. Daarmee samenhangend is het biotoop meer of minder regenwater beïnvloed is een

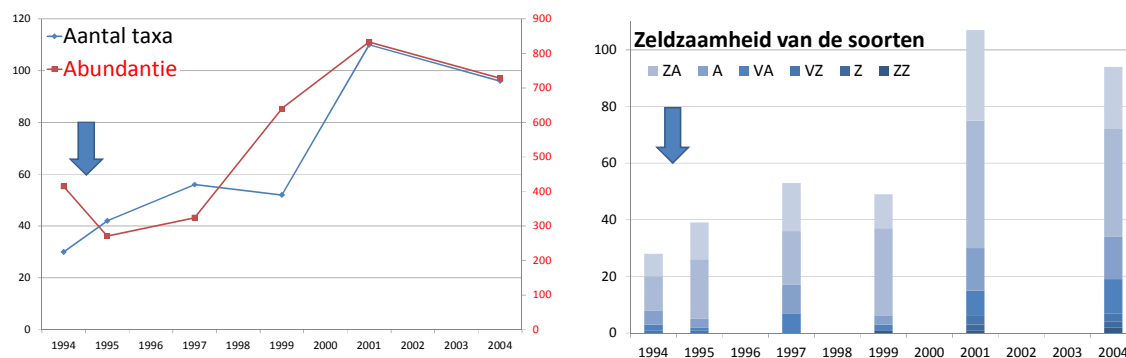
differentiatie in voedselrijkdom en zuurgraad. Zo ontstaan er biotopen voor typische soorten waarvan men het voorkomen extra kan waarderen. Bij de beschrijving van de hoofdgroepen wordt een korte toelichting gegeven op enkele van deze typische soorten. De algemene tolerante soorten worden gecombineerd met de soorten uit de waardevolle biotopen in de plas. In figuur 4.7.3 zijn deze typische soorten uitgezet tegen de KRW maatlat. In de loop van de tijd neemt het aantal typische soorten toe en maakt de plas een positieve ontwikkeling door.

Soorten- en individuenrijkdom

Het gewenste streefbeeld voor het KRW type M11 schrijft een soortenrijke en gevarieerde macrofauna levensgemeenschap voor. Aanvankelijk is de Horsterplas matig soortenrijk en weinig divers. Gedurende de onderzoeksperiode neemt de soortenrijkdom in min of meer gelijke tred met de abundantie toe [figuur 4.7.4]. Klein dipje vormt het aantal taxa in 1999, te verklaren door een bemonsteringstraject dat meer beperkt is tot de uiterste zuidkant van de plas, het aantal bemonsterde leefmilieus is hierdoor lager. De meeste soorten zijn algemeen voorkomend en leven in vegetatie- en voedselrijke permanente stilstaande wateren. De belangrijkste hoofdgroepen worden gevormd door vedermuggen, slakken, pissebedden, wantsen, kevers, libellen, erwtenmossels, bloedzuigers, watermijten en wormen.

Zeldzaamheid

Het aantal vrij tot zeer zeldzame soorten in de Horsterplas is laag [figuur 4.7.4]. Dat is voor de ingreep de vrij zeldzame kever *Suphrodytes dorsalis*, in het eerste jaar er na de vrij zeldzame kokerjuffer *Holocentropus stagnalis* en in 1999 de zeer zeldzame kever *Hydrochus elongatus*. De categorie van vrij tot zeer zeldzaam bevat eigenlijk pas vanaf 2001 een beperkt aantal soorten kevers (*Hydrochus angustatus*, *Limnoxenus niger* en *Helophorus granularis*,) mijten (*Arrenurus bruzelli* en *A. tubulator*) en een vedermug (*Tanytus vilipennis*). De zeer zeldzame wants *Sigara hellensi* is niet meegenomen in de grafiek omdat deze rheofiele soort naar alle waarschijnlijkheid niet in de Horsterplas leeft.



Figuur 4.7.4. Links: soortenrijkdom en abundantie in de Horsterplas Zuid van 1994 tot 2004. Rechts: de zeldzaamheid van de soorten van ZA = zeer algemeen naar ZZ = zeer zeldzaam.

Ontwikkeling in de Horsterplas en de plasjes als referentie voor een tichelgat.

Horsterplas "plasjes"

In 1992 is de levensgemeenschap in een van de plasjes (OHORST40) met veertig taxa redelijk soortenrijk en divers. Slakken komen dominant voor, verder zijn libellen, pissebedden, kevers, slijkvlieglarven en wantsen zijn de best vertegenwoordigde hoofdgroepen. Met uitzondering van de zeer zeldzame kever *Hydrochus elongatus*, kenmerkend voor het KRW type M11 en het Ecotooptype M67, zijn de aangetroffen soorten vrij tot zeer algemeen voorkomend en weinig kritisch. Een aantal van deze soorten is gewoonlijk aanwezig in (mesotrofe tot) voedselrijke plasjes. Dit zijn het dwergbootsmannetje *Plea minutissima*, de kever *Helochaeres lividus*, de kokerjuffers *Limnephilus lunatus* en *Mystacides longicornis* en diverse soorten slakken zoals de draaikolkschijfhoren (*Anisus vortex*) en de witte schijfhoren (*Gyraulus albus*). De houtpantserjuffer (*Lestes viridis*) is vrijwel de enige soort die vaker in mesotrofe plassen voorkomt, ze is echter vooral afhankelijk van overhangend struikgewas vanwege de gewoonte om hier de eieren in af te zetten.

Horsterplas-Zuid

Voor de uitvoer van de herstelmaatregelen (1994) is de levensgemeenschap in de Horsterplas Zuid matig soortenrijk en weinig divers. De volgende hoofdgroepen zijn aangetroffen: Vedermuggen,

kevers, slakken, wantsen, knutten, pluim- en steekmuggen. De vedermuggen van het geslacht *Chironomus* zijn dominant aanwezig. De meeste soorten binnen dit geslacht zijn in staat om perioden van droogte te overbruggen, ze leven op de bodem op voedselrijke plaatsen waar fijn organisch materiaal wordt afgebroken. Deze afbraakprocessen vergen veel zuurstof. Bijna alle vedermuggen bevatten hemoglobine maar slechts weinige kunnen onder zulke onstabiele - of zuurstofloze condities leven als soorten van het geslacht *Chironomus*. Dit schetst omstandigheden die voor weinig macrofaunasoorten gunstig zijn. Verder treffen we soorten die een sterke voorkeur vertonen voor een dikke laag grof half verteerd organisch materiaal zoals blad. Dat zijn de vrij zeldzame kever *Suphrodytes dorsalis* en de euryoece *Hydrobius fuscipes*. De laatste heeft een groot aanpassingsvermogen aan milieuomstandigheden en kan goed vliegen. Dat komt bij droogval goed van pas. Het gros van de overige aangetroffen soorten leeft veelal in vegetatie- en voedselrijke stilstaande wateren. De ecologische waarde van de aangetroffen levensgemeenschap is laag.

Kort na de uitvoer van de herstelmaatregelen (1995) is de oever aan de westzijde kaal, de vegetatie nog niet ontwikkeld en het gebied afgeschermd met een afrastering van prikkeldraad. In het uiterst zuidelijk puntje nabij de Middelsgraaf ligt slib. De aangetroffen levensgemeenschap is aanvankelijk matig soortenrijk en weinig divers. Vedermuggen en wormen zijn dominant aanwezig, kevers, wantsen, libellen, pluimmuggen en slakken de voornaamste hoofdgroepen. De meeste soorten kunnen goed vliegen en andere leven in verstoorde of pionierssituaties. Dit pioniersmilieu met een kale zandbodem vormt een vrij voedselarm en tamelijk zuur biotoop voor de vrij zeldzame naakte kokerjuffer *Holocentropus stagnalis*, deze vennensoort wordt dan ook alleen in 1995 aangetroffen. Pluimmuggen *Chaoborus* profiteren van het open water, ze zijn in Limburg vooral bekend uit vennen. De transparante larven leven planktonisch: met behulp van hydrostatische blaasjes zweven ze horizontaal in het water. De antennen gebruiken ze als kleine grijporganen om voedsel te vangen dat uit kleine ongewervelde dieren bestaat (De Pauw, 1991). Voor de ingreep wordt alleen *Chaoborus crystallinus* aangetroffen en in 1995 eveneens *C. flavicans*, daarna zijn ze vrijwel verdwenen. Hiervoor is nog geen verklaring te geven. Het aandeel *Chironomus* is veel kleiner dan voor de ingreep en de soortenrijkdom binnen de vedermuggen neemt toe. Voor watermijten en haften is de situatie nog te ongunstig en te kort, deze groepen ontbreken. Voor veel watermijten is de aanwezigheid van gastheerfauna erg belangrijk, waardoor deze groep vaak meer tijd nodig heeft om hun levenscyclus te voltooien en de plas te koloniseren.

Bespreking van de waargenomen ontwikkelingen bij de faunistische hoofdgroepen

De ontwikkeling van enkele faunistische soortgroepen worden hieronder nader besproken (zie ook figuur 4.7.6).

Borstelwormen (*Oligochaeta*) zijn in elk monster in lage aantallen aanwezig met uitzondering van 1995. Samen met de vedermuggen domineren ze de levensgemeenschap in het 1^e jaar na herinrichting. De meeste wormen leven net als de vedermug *Chironomus* in het bovenste laagje slib, ze vormen een indicatie voor afbraakprocessen en een slechte waterkwaliteit. Dit geldt vooral voor de soorten onder de familie van de *Tubificidae* en minder voor in 1995 talrijk gevonden soorten van de familie van de *Naidida*. Mogelijk bestaat er een relatie met het voorkomen van *Chironomus* en wormen die te maken heeft met voedselconcurrentie. Het is namelijk niet ongevoerd dat deze soorten (hoofdgroepen) in hoge abundanties voorkomen echter zelden beide tegelijk.

Bloedzuigers (*Hirudinea*) zijn tot 1999 amper aanwezig, dat jaar komt de zeer algemene *Helobdella stagnalis* veelvuldig voor. Borstelwormen en slakken staan op het menu van deze soort, ze is niet indicatief voor een hoge organische belasting maar kan wel goed lage zuurstofomstandigheden verdragen (DRESSCHER & HIGLER, 1982). Vanaf 2001 komen bloedzuigers soortenrijker en in evenwichtige lage aantallen voor. Het voorkomen van soorten heeft vaak te maken met het voedselaanbod en beschikbare substraat.

Afwezigheid van geschikt substraat kan er mee te maken hebben dat pisbedden (*Isopoda*) pas vanaf 1999 veelvuldig aanwezig zijn. De zeer algemene *Asellus aquaticus* wordt onder de maatlat van de KRW als dominant negatieve soort beschouwd. In stagnante ondiepe wateren eten ze vooral rottend voedsel zoals blad en grove detritus. Deze omnivoor is dan uitstekend op zijn plaats om grovere partikels in voor andere organismen behapbare deeltjes te knippen. *Proasellus meridianus*, iets kritischer, wordt wel als kenmerkende soort beschouwd mits in geringe aantallen (1995, 2001 en 2004) aanwezig.

Kokerjuffers (*Trichoptera*) zijn soortenarm aanwezig in de Horsterplas. Behalve de vrij zeldzame *Holocentropus stagnalis* uit het eerste jaar leven er vrij algemene soorten van plantenrijke ondiepe wateren die aldus kenmerkend zijn voor het M11 type. *Mystacides longicornis* en *Limnephilus lunatus* zijn ook uit het kleiplasje bekend. Als positief dominant voor het M11 type treffen we *Triaenodes bicolor*, een van de meest algemene kokerjuffers van Nederland (HIGLER, 2008) . Deze streefbeeldsoort is een van weinige kokerjuffers die met flinke zwemharen aan de poten vrij in het open water zwemt in een licht gewicht, spiraalvormig plantaardig huisje dat aan beide kanten open is. *Oecetis furva* en *Oxyethira* zijn de overige aangetroffen soorten, ze zijn vooral indicatief voor een weelderige plantengroei. *Oxyethira* leeft in een grappig flesvormig huisje dat geheel uit secreet bestaat [figuur 4.7.5.].



Figuur 4.7.5. Links: van secreet bouwt de kokerjuffer *Oxyethira spec* een flesvormig huisje. Rechts: de vedermug *Chironomus* kan goed om gaan met de instabiele zuurstofcondities die vaak gepaard gaan met afbraakprocessen. In 1994 was deze mug massaal aanwezig.

Bij de eendagsvliegen (*Ephemeroptera*) komt *Cloeon dipterum* regelmatig voor en vanaf 1999 eveneens *Caenis robusta* en *C. horaria*. Soorten uit de familie van de *Caenidae* kunnen gemakkelijk in sapropelium leven dankzij beschermende kieuwdeksels op hun lijf. Ze zijn alle zeer algemeen voorkomend in allerlei stilstaande wateren al wordt *C. robusta* regelmatig aangetroffen in kleigaten en laagveengebieden. Eenmalig wordt in 1997 een juveniele *Ephemer*a gevangen, deze is mogelijk meegekomen uit de Middelsgraaf.

De soortenrijkdom bij de wantsen (*Heteroptera*) is voor de ingreep erg beperkt. Na de ingreep zijn het vooral algemeen voorkomende (dwerg)bootsmannetjes, platte wantsen en duikerwantsen die worden aangetroffen. Het vijverduikertje *Micronecta scholtzi* wordt enkel in 1997 aangetroffen in plas Zuid, in de Horsterplas Noord was deze soort tot 1997 regelmatige gast maar ook na 1997 verdwenen. Het is een soort die vaak op kale zandbodems leeft en snelle stroming mijdt. De populatie wantsen wordt steeds soortenrijker, het aantal soorten dat van een rijke plantengroei houdt neemt vanaf 1999 toe. Dit zijn het dwergbootsmannetje *Plea minutissima* en *Notonecta sec*, dit bootsmannetje profiteert van een grote dichtheid aan prooidieren en gedijt goed bij een bodem die bedekt is met plantenresten. De schaatsrijder *Gerris odontogaster* wordt alleen in 2001 aangetroffen Deze soort is de meest kenmerkende onder de groep van de aangetroffen wantsen, hij duidt op een goed ontwikkelde oevervegetatie en moerassige milieus (AUKEMA *et al.*, 2002). Erg opvallend is de vondst van *Sigara hellensi* in 2004. Deze zeer zeldzame rheofiele *Sigara* leeft in helder water waar soms enig organische materiaal ligt. In Limburg slechts van enkele vindplaatsen bekend, zoals de Middelsgraaf en de Vlootbeek.

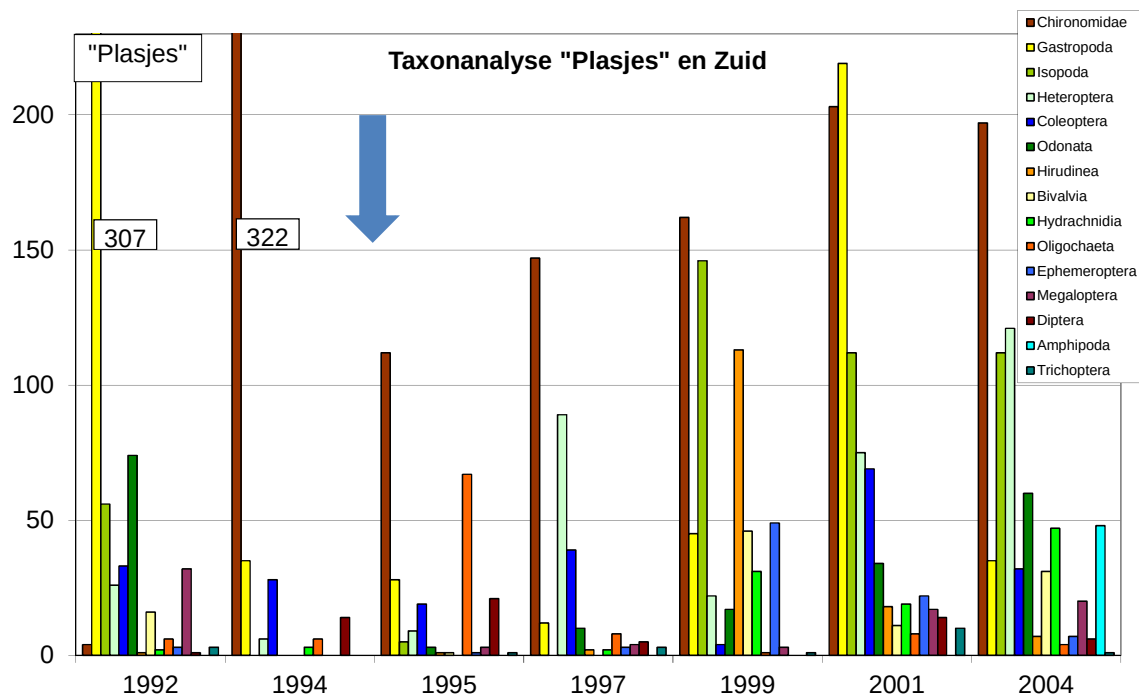
Met uitzondering van de vrij zeldzame *Suphrodytes dorsalis* worden er bij de kevers (*Coleoptera*) voor de ingreep weinig bijzonder soorten aangetroffen. De soort leeft vaak in niet al te eutrofe bospoelen, sloten maar ook in verlandend veen, met *Hydrobius fuscipes* heeft hij een sterke voorkeur voor een dikke laag grof halfverteerd organisch materiaal (blad). Het gros van de soorten dat kort na de ingreep wordt aangetroffen is euryoec, leeft in plantenrijke voedselrijke stilstaande wateren (*Agabus undulatus*) of houdt van grof organisch materiaal (*Helochares punctatus*). Modderminnende (iliofiele) soorten komen regelmatig voor, zoals het eironde watertorretje *Hyphydrus ovatus* en *Laccophilus minutus*. Het duurt enige jaren voor waardevolle soorten worden aangetroffen die duiden op een gevarieerde verlandingszone die rijk is aan structuur. Dit zijn *Hydrochus carinatus*, *H. elongatus* en vanaf 2001 de vrij zeldzame *H. angustatus*, ze leven in het grove (zegge)strooisel (DROST ET AL,

1992). De algemene *H. carinatus* wordt ook in de Noordelijke plas aangetroffen, de vrij zeldzame *H. elongatus* is tevens bekend van de plasjes. Verder zijn ze alle drie bekend van de nabij gelegen tichelgaten bij de Doort. In de Doort, als tichelgat referentie voor de Horsterplas komen vele bijzondere soorten voor zo blijkt uit een inventarisatie en verslag van de keversektie Everts (DROST *et al.*, 2008). Enkele soorten uit deze lijst treffen we in 2001 in de Horsterplas aan zoals de zeldzame *Helophorus granularis*. Deze soort leeft tussen vochtig organisch materiaal van oevers die soms droogvallen. De vrij zeldzame *Limnoxenus niger* wordt in de omgeving van de Horsterplas massaal in poelen aangetroffen (pers. med. B. van Maanen) en in 2001 en 2004 ook in de Horsterplas zelf. Sleutelwoorden hierbij zijn een weelderige plantengroei en niet al te sterke antropogene beïnvloeding. Verder vormt het acidofiele roestrode kevertje *Hygrotus decoratus* een indicatie dat de ontwikkeling van de oevers gevarieerd verloopt met een gradiënt naar een voedselarm en zuur milieu.

Libellen (Odonata) komen voor de herstelmaatregelen niet voor in de Horsterplas en ook daarna is deze groep met een populatie van maximaal vier soorten (2004) matig soortenrijk ontwikkeld. De Houtpantserjuffer *Lestes viridis*, bekend uit het nabij gelegen kleiplasje, is een van de eerste libellen die wordt aangetroffen en een stabiele populatie vormt. Het is tegenwoordig een van de meest algemene pantserjuffers die in Nederland wordt aangetroffen. De aanwezigheid van houtige gewassen is wel een vereiste vanwege de gewoonte om daar de eitjes in af te zetten. Het wilgenstruweel rond de plas heeft een gunstige invloed op deze soort. Ook de Paardebijter *Aeshna mixta* heeft affiniteit met bomen, Individuen van deze soort jagen in groepjes langs de bomen die soms ver van het waterbiotoop verwijderd zijn. Eiafzet vindt echter plaats op plantaardige substraten zoals half verrotte wortels, bladeren en levende plantendelen (NEDERLANDSE VERENIGING VOOR LIBELLENSTUDIE, 2002). De larven leven in de oevervegetatie tussen stengels en dood hout en dat biotoop is waarschijnlijk pas voldoende ontwikkeld als de soort in 2001 en 2004 wordt aangetroffen. Bovenstaande soorten worden vaker aangetroffen in mesotrofe plassen en mogen als kenmerkend worden gezien. De Gewone oeverlibel *Orthetrum cancellatum* is eveneens een regelmatige gast in mesotrofe plassen, ze is echter weinig kritisch en telt op de KRW maatlat mee als negatieve soort. Ondanks de eigenschap om snel nieuwe biotopen zoals kleiputten, te kunnen koloniseren wordt ze pas in 1999 en 2001 in de Horsterplas aangetroffen. De larven leven graag beschut op de bodem in ondiep water dat snel opwarmt, daar zitten ze tussen plantenresten en in de modder. Het volwassen mannetje heeft open stukjes oever nodig om te kunnen patrouilleren. Als soort van vrij eutrofe wateren wordt in 2004 de Bloedrode heidelibel (*Sympetrum sanguineum*) aangetroffen. Eenmalig wordt verder de kenmerkende (M11) Vuurjuffer (*Pyrrhosoma nymphula*)) aangetroffen en het Lantaarntje (*Ischnura elegans*), een soort die feitelijk thuishoort in een voedselrijke plas maar wel dominant negatief op de maatlat staat. De voor eutrofe leemwinningsplassen kenmerkende Plasrombout (*Gomphus pulchellus*) wordt in 1990 wel in Horsterplas Noord aangetroffen.

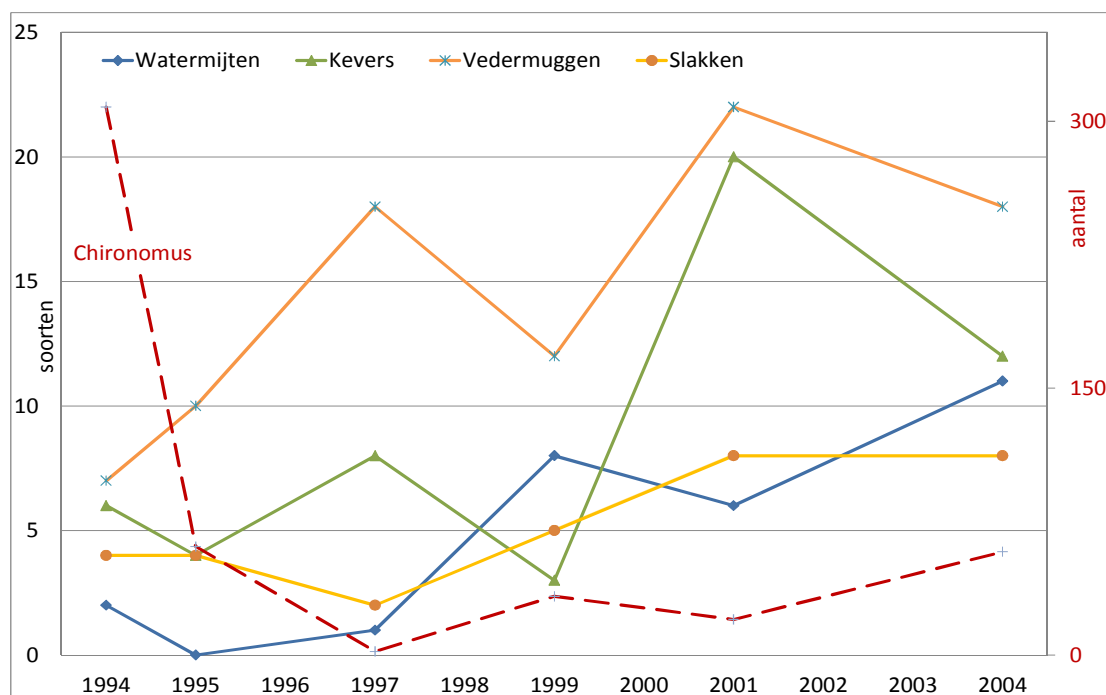
Voor de ingreep zijn de watermijten (Hydracarina) *Pionopsis lutescens* en *Piona nodata nodata* aangetroffen. De eerste is een soort van allerlei eutrofe wateren, de laatste wordt vooral in moerassen aangetroffen maar ook in vegetatierijke wateren met een relatief laag nutriënten gehalte. Mogelijk door de sterke afhankelijkheid van gastheren en de complexe levenscyclus komt de mijtenfauna pas in 1999 redelijk soortenrijk tot ontwikkeling. Het betreft (zeer) algemene soorten die in vele biotopen worden aangetroffen zoals *Arrenurus globator*, *A. sinuator* en *Piona alpicola*. Kenmerkende soorten voor moerassen (en sloten) worden vanaf 2001 gevangen; de vrij zeldzame *A. bruzelli* en zeldzame *A. tubulator*. Deze duiden op een (plaatselijk) relatief laag nutriënten gehalte en enige invloed van kwel (SMIT & VAN DER HAMMEN, 2000) . Andere kenmerkende soorten zijn algemener zoals *Arrenurus bifidicodulus*, *Piona carnea* en *P. nodata nodata* die pas weer in 2004 op duikt. De overige soorten zijn minder specifiek en leven in meer of minder sterk geëutrofiëerde plantenrijke wateren.

Slakken (Gastropoda) zijn in het nabij gelegen kleipuntje vrij soortenrijk en dominant aanwezig. De meeste slakken zijn gebonden aan vegetatie en omdat deze in de Horsterplas Zuid maar langzaam tot ontwikkeling komt neemt het aantal soorten geleidelijk toe [figuur 4.7.7.]. Afwijkingen in het patroon zijn verklaarbaar door een extensievere - (1997) en intensievere (2001) bemonstering van de vegetatie langs de oever. In 2001 zijn slakken zelfs de meest dominante groep binnen de levensgemeenschap. Het betreft zeer algemene soorten die men in vele plantenrijke stilstaande of langzaam stromende wateren kan aantreffen. De witte schijfhoren *Gyraulus albus*, de gekielde schijfhoren *Planorbis carinatus* en de geronde schijfhoren *Anisus leucostoma* zijn de meest kenmerkend soorten die zijn aangetroffen. De geronde schijfhoren leeft vooral in moerassen en kleine wateren die periodiek kunnen droogvallen, een perkamentachtig vliesje dat voor de monddopening wordt gespannen beschermt de soort dan tegen uitdrogen (GITTENBERGER *et al.*, 2004).



Figuur 4.7.6. Ontwikkeling van enkele faunistisch Vedermuggen (bruin) komen veelvuldig voor, pissebedden (lichtgroen) zijn vanaf 1999 sterk vertegenwoordigd.

In de Horsterplas zijn vedermuggen (*Chironomidae*) gedurende de hele onderzoeksperiode dominant aanwezig. De ecologische voorkeur van vedermuggen en vooral die van de onderfamilie *Chironomini* kan inzicht verschaffen in de decompositieprocessen in een aquatische omgeving. De larven zijn aangepast aan de verschillende niveaus van afbraak van plantenmateriaal of aan de consumptie van afbrekende algen uit verschillende groepen (MOLLER PILLOT, 2009). Op die manier zijn ze geschikt middel om een inschatting van de waterkwaliteit te geven en de natuurlijkheid van het ecosysteem te beoordelen. Daarbij is kennis van relevante factoren voor een juiste interpretatie wel een vereiste.



Figuur 4.7.7. Horsterplas-Zuid: ontwikkeling van enkele karakteristieke hoofdgroepen en een sterke afname bij de slibindicator *Chironomus* na de herstelmaatregelen.

Vedermuggen hebben meerdere generaties per jaar waardoor ze vrij snel een nieuw biotoop kunnen veroveren. In een gezonde plas neemt na snelle kolonisatie de groep gewoonlijk af tot normale verhoudingen en ontstaat er een levensgemeenschap die in evenwicht is. De aantallen vedermuggen blijven in de Horsterplas echter hoog. Vóór de ingreep is de soortenrijkdom laag, de aangetroffen soorten hebben hun microhabitat op of in de bodem waar voedselrijkdom voor de *Chironomini* groot is. Voor de ingreep is *Chironomus* massaal aanwezig, veel soorten onder dit geslacht zijn specialisten en kunnen leven in een bodem met afbrekend plantenmateriaal, ze aangepast aan de lage of instabiele zuurstofcondities die met rottingsprocessen gepaard gaan. Na de ingreep nemen de aantallen *Chironomus* af [figuur 4.7.7] en neemt de soortenrijkdom toe. Onder de *Tanypodinae* zijn eveneens diverse soorten die vlak bij de bodem leven in dood organisch materiaal of ophopingen van silt (grote tussen klei en zand), dit zijn *Psectrotanypus varius* en tussen dood blad zoals *Xenopelopia*. Een groot deel van de soorten die in detritus leven zoals *Polypedilum nubeculosum*, *Psectrocladius varius* en *Procladius* komen de gehele onderzoeksperiode voor. Gedurende de onderzoeksperiode neemt het aantal tolerante bodembewoners geleidelijk aan af en komen er soorten die stabielere omstandigheden verlangen. Een van deze soorten, *Kierfferulus tendipediformis*, kunnen we als streefbeeldsoort beschouwen vanwege de affiniteit met planten en klei (Moller Pilot, 2009). De soort leeft weliswaar op bodems waar planten worden afgebroken maar zelden in rottende sliblagen van oud dood organisch materiaal. Verder treffen we soorten als *Tanypus kraatzi* en de in 2004 de zeldzame *T. vilipennis* die enige invloed van kwel aangeeft. Onder het geslacht van *Polypedilum* zien we een positieve verschuiving in relatie tot de zuurstofbehoefte waarbij *P. gr. nubeculosum* wordt vervangen door *P. sordens*. Ook filteraars van afbrekend fytoplankton zoals *Glyptotendipes* worden dan meer gevonden. Soorten die op planten leven zijn ondervetegenwoordigd. De komst van typische soorten vedermuggen laat een verbetering van het aquatisch ecosysteem zien. Toch blijft de groep te nadrukkelijk aanwezig in de levensgemeenschap en er leven nog steeds veel soorten die minder gunstige omstandigheden en kwaliteit verdragen.

Tot de levensgemeenschap in de Horsterplas behoren ook enkele rheofiele soorten waarvan het biotoop in de stromende Middelsgraaf ligt. Dit zijn o.a. de vlokreeft *Gammarus roeselii* en de duikerswants *Sigara hellensi*, ze zijn waarschijnlijk meegevoerd met het water uit de Middelsgraaf dat in de winterperiode wordt ingelaten.

Conclusies

Uit de levensgemeenschap van de macrofauna blijkt dat de ontwikkeling van structuur in de plas langzaam is verlopen. Kenmerkende aquatische fauna uit ondiepe, voedselrijke en stilstaande wateren wordt in de eerste jaren weinig perspectief geboden. Vegetatie heeft in dit type wateren een prominente rol en dat essentiële biotoop is in de eerste jaren onvoldoende ontwikkeld. Aanvankelijk worden vooral soorten aangetroffen die goed om kunnen gaan met een minder stabiel zuurstofmilieu, deze soorten halen voedsel uit fijn organisch materiaal en bij dragen aan afbraakprocessen. Modderminnende soorten zijn eveneens goed vertegenwoordigd. Geleidelijk aan komen er steeds meer soorten die afhankelijk zijn van een rijke vegetatie en een gevarieerde, structuurrijke oeverzone. Strooisel en afgebroken plantenresten bieden met name aan bijzondere kevers een biotoop, libellen profiteren vooral van de structuur. Het leefmilieu in een verlandingsvegetatie is dynamisch, delen kunnen periodiek droogvallen. Daarbij kan een gradiënt ontstaan van meer voedselrijk nabij het open water naar een voedselarm milieu dat door regenwater wordt gevoed of mogelijk zelfs kwel beïnvloed is. Specifieke soorten uit dit bijzondere milieu worden de laatste jaren incidenteel gevonden, de vlakke oevers zijn dus waardevoller geworden.

Ondanks een toename van het aantal soorten die karakteristiek zijn voor bijzonder biotopen in een matig tot voedselrijk stilstaand water, zijn de meeste aangetroffen soorten algemeen voorkomend en weinig kritisch ten aanzien van hun omgeving. Daarnaast leven er enkele soorten uit stromend water. Een peilbeheer met een natuurlijk verloop kan er aan bijdragen om tot een ecologisch waardevoller aquatisch systeem te komen.

Vissen, amfibieën en vogels

Streefbeeld

In de inrichtingsvisie, opgesteld door ORANJEWOUDE (1993) wordt niet gesproken over doelstellingen voor vissen. De Horsterplassen zijn in het verleden gebruikt als hengelsportwater. Dit betekent onder meer dat er allerlei vissoorten zijn geïntroduceerd. De meeste soorten zullen onderdeel zijn van de natuurlijke vislevensgemeenschappen die in watertype M11 worden nagestreefd. Er kunnen soorten worden verwacht als Driedoornige stekelbaars (*Gasterosteus aculeatus*) en Tiendoornige stekelbaars (*Pungitus pungitus*), Zeelt (*Tinca tinca*), karpers, Rietvoorn (*Scardinius erythrophthalmus*), Blankvoorn (*Rutilus rutilus*) en Snoek (*Esox lucius*).

Gezien de aanwezigheid van vissen zullen de Horsterplassen alleen van belang zijn voor amfibiesoorten die vistolerant zijn, met name de Gewone pad (*Bufo bufo*) en de Bastaardkikker (*Rana klepton esculenta*). De algemene Bruine kikker (*Rana temporaria*) zal vooral de ondiepe, vlakke oeverdelen gebruiken als afzetplaats voor eiklommen. De vochtige landomgeving kan een belangrijk zomer- en winterbiotop zijn voor o.a. de Kleine watersalamander (*Lissotriton vulgaris*) en de Kamsalamander (*Triturus cristatus*). Deze komen algemeen voor in de aangrenzende Doort. Indien de nieuw aangelegde amfibiepoelen visvrij blijven kunnen al deze soorten zich hierin voortplanten. Dit geldt ook voor de meest bijzondere kikker die in deze regio voorkomt; de Boomkikker (*Hyla arborea*).

Ten aanzien van de vogels kan het streefbeeld zich richten op water- en moerasgebonden soorten, zoals Dodaars (*Tachybaptus ruficollis*), Waterral (*Rallus aquaticus*) en Fuut (*Podiceps cristatus*). Daarnaast kan het gebied een rui- en overwinteringsplek zijn voor allerlei soorten eenden en ganzen.

Monitoring

Er is geen gericht onderzoek uitgevoerd naar vissen. Het onderzoek naar amfibieën heeft zich beperkt tot enkele schepnetonderzoeken van de poelen en het luisteren naar kooractiviteit van de Boomkikker. Voor de vogels is gebruik gemaakt van het onderzoek door ROEMEN (2011).

Resultaten en discussie

De twee amfibiepoelen blijken in de onderzoeksperiode incidenteel droog te zijn gevallen. Daarnaast zijn de poelen in jaren met een hoge grondwaterstand één geheel geweest met de Horsterplas-zuid. Bij het schepnetonderzoek zijn nadien vissen (o.a. Snoek) in de poelen aangetroffen.

Desondanks blijken de poelen gebruikt te worden als biotoop voor enkele algemene amfibiesoorten, namelijk de Bruine kikker, Kleine watersalamander en bastaardkikker. Het aantal roepende Boomkikkermannetjes in de Horsterplas-noord en zuid varieert jaarlijks van nul tot enkele. Ook in de nieuwe amfibiepoelen worden slechts lage aantallen roepende mannetjes gehoord. Het is waarschijnlijk dat dergelijke koorjes deel uitmaken van de grote populatie van de Doort, waar in de meeste jaren tussen 200 en 300 mannetjes op een goede kooravond kunnen worden gehoord (VERGOOSSEN & VAN BUGGENUM, 2009).

Ten aanzien van de vogels kan worden vermeld dat de Horsterplas in de rapportages van ROEMEN (2011) deel uitmaakt van het onderzoeksgebied De Doort. De voormalige kleiwinplassen worden gebruikt als fourageer- en voortplantingsgebied van onder andere de Waterral, Knobbelswaan en enkele soorten ganzen en eenden. De locatie van de nesten varieert in de verschillende jaren tussen de plassen van De Doort en beide Horsterplassen (Noord en Zuid). Het belang van Horsterplas-zuid is niet met zekerheid aan te geven.

Conclusies

Mede door de aanwezigheid van vissen heeft de Horsterplas-zuid alleen een waarde voor vistolerante, algemene amfibiesoorten. De twee aangelegde amfibiepoelen zijn in de jaren dat ze een zonnige expositie hebben, en na droogval visvrij blijven, in beperkte mate van belang als koorplaats voor de Boomkikker of als voortplantingswater voor enkele algemene soorten. Voor watervogels is de Horsterplas-zuid waarschijnlijk van matig belang, gezien het feit dat in het gebied ook nog soortgelijke plassen voorkomen (Horsterplas-Noord en de plassen van De Doort).

5. SYNTHESE

Het verdrogings- en eutrofieringsprobleem van de Horsterplas is in de winter van 1994-1995 aangepakt door het gedeeltelijk opschonen en uitdiepen van het voormalige tichelgat. Er is een toevoer vanuit de aangrenzende Middelsgraaf gemaakt, die alleen in de winterperiode de plas van aanvullend (beek-) water voorziet.

Op basis van de gemeten grondwaterpeilen blijkt dat deze in de regio sterk schommelen. Daarnaast treden jaarlijks fluctuaties op van 1-1,5 m. In droge jaren heeft dit tot gevolg dat de plas ook na de herinrichting nagenoeg kan drooggevallen. De fysisch-chemische toestand voldoet grotendeels aan de doelen voor dergelijke kleine, gebufferde plassen. Alleen enkele nutriënten vormen soms een probleem. De samenstelling van de diatomeeën heeft zich in de loop der jaren aangepast aan de natuurlijke successie. De watervegetaties zijn al redelijk ontwikkeld, maar de oeervervegetaties niet. Dit heeft vooral te maken met een scherpe overgang tussen hoog opgaand wilgenbos en open water. De macrofauna ligt nog op een vrij laag niveau. In de Horsterplassen zijn van oudsher vissen aanwezig, die zich bij hoge waterstanden over het gehele gebied kunnen verspreiden. Dit heeft negatieve gevolgen voor de macrofauna (en de vegetatieontwikkeling). Ook de poelen raken bevolkt met vissen. Na droogval verdwijnen de vissen en fungeren de poelen weer als leefgebied voor o.a. amfibieën. Ruim vijftien jaar na de maatregelen zijn de levensgemeenschappen nog niet volledig ontwikkeld.

Er wordt aanbevolen om te bezien of het op een natuurlijke wijze laten fluctueren van de waterstand met het grondwater voor de (semi-) aquatische levensgemeenschappen beter is dan het inlaten van beekwater vanuit de Middelsgraaf. Dit aspect kan worden meegenomen in de afweging voor de waterverdeling bij het voorziene ecologisch herinrichtingsprojeet van het KRW-waterlichaam Middelsgraaf.

6. AANBEVELINGEN VOOR BEHEER, ONDERHOUD EN MONITORING

Peilbeheer en waterinlaat

Momenteel vindt er in het winterhalfjaar continue inlaat van water vanuit de Middelsgraaf plaats tot het niveau ongeveer 90 cm is [figuur 6.1.]. Overwogen zou moeten worden om deze inlaat aan te passen. Het inlaten van het eutrofe oppervlaktewater vanuit de Middelsgraaf zou geminimaliseerd moeten worden om de kwelkarakteristieken van de plas beter tot uitdrukking te laten komen. Misschien levert het stoppen van de inlaat en periodieke droogval hogere (semi) aquatische natuurwaarden op dan het regime dat de afgelopen 15 jaar is gevolgd. Hiervoor is overleg nodig met Staatsbosbeheer, de eigenaar van het gebied.



Figuur 6.1. In de winterperiode wordt de plas – indien nodig – vanuit de Middelsgraaf aangevuld tot een niveau van 90 cm.

Vegetatie Horsterplas-zuid

De ontwikkeling van water- en oevervegetaties kan worden gestimuleerd door een gedeelte van de wilgenopslag volledig te verwijderen. Op deze wijze ontstaan meer zonbeschenen oevers, met een geleidelijke overgang van open water naar (wilgen-)bos. Aan de hand van een terreinbezoek moet worden bepaald waar de meest kansrijke omstandigheden aanwezig zijn [figuur 6.1].

Poelenbeheer

In de winter van 2009/2010 is de zuidwestelijke amfibiepoel opgeschoond en vrijgesteld van omringende bomen en struiken. Een dergelijk onderhoud moet ook gebeuren bij het andere poeltje dat destijds is aangelegd. Vervolgens dient te worden bijgehouden wanneer dit onderhoud weer moet worden uitgevoerd.



Figuur 6.1. Indicatieve aanduiding voor aanvullend kapbeheer om de ontwikkeling van kruidachtige water- en oevervegetaties te stimuleren.

Monitoring

In de onderzoeksperiode 1992-2004 zijn voldoende gegevens verzameld om uitspraken te doen over de ontwikkeling van kwantiteit, kwaliteit en ecologie. Verdergaande intensieve monitoring is niet nodig. De monitoringsfrequentie kan worden teruggebracht tot eenmaal per zes jaar. Indien besloten wordt om een ander peilbeheer toe te passen (b.v. stoppen van de inlaat), kan de frequentie voor waterkwaliteit, diatomeeën en macrofauna tijdelijk wat hoger liggen. Om een vinger aan de pols te houden voor de overige natuurwaarden kan gebruik worden gemaakt van de door Staatsbosbeheer en vrijwilligers verzamelde gegevens.

Gewenste maatregelen en acties	Tijdstip	Voorgestelde actiehouder
1. Optimaliseren inlaat vanuit Middelsgraaf (zo weinig mogelijk) of streven naar een natuurlijk regime (met incidentele droogval?) Aandachtspunt bij de herinrichting Middelsgraaf fase 2	2012-2013	WRO
2. Bepalen natuurdoeltypen die relevant zijn voor Staatsbosbeheer, i.v.m. wijziging peilbeheer	2012-2013	WRO i.o.m. SBB
3. Opstellen Beheers en onderhoud plan (BOP), met deels kappen wilgenstruweel (overleg en afstemming met Staatsbosbeheer	2012-2013	WRO i.o.m. SBB
4. Reguliere monitoring extensiveren, eventueel aanpassen als inlaatregime wordt aangepast	1x per 6 jaar	WRO

7. LITERATUUR

- AUKEMA, B., J.G.M CUPPEN, N. NIESER & D. TEMPELMAN, 2002. Verpreidingsatlas Nederlandse wantsen (Hemiptera: Heteroptera). Deel I: Dipsocoromorpha, Nepomorpha, Gerromorpha & Leptopodomorpha. European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- BAL, D., H.M. BEIJE, M. FELLINGER, R. HAVEMAN, A.J.F.M. VAN OPSTAL, F.J. VAN ZADELHOFF, 2001. Handboek Natuurdoeltypen. Rapport Expertisecentrum LNV nr. 2001/020.
- DAM, H. VAN, A. MERTENS, J. SINKELDAM, (1994): A coded checklist and indicator values of freshwater diatoms from The Netherlands. *Neth. J. Aquat. Ecol.*, 28: 117-133.
- DRESSCHER, TH.G.N. & L.W.G. HIGLER, 1982. De Nederlandse bloedzuigers. *Hirudinea. Wetenschappelijke Mededelingen van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging* 154: 1-64.
- DROST, B., O. VORST, F. VAN NUNEN & J. CUPPEN, 2008. Excursieverslag De Doort (Echt. Limburg), 24 juni 2006. *Nederlandse Entomologische Vereniging Mededelingenblad Sektie Everts Info* 79: 5-11.
- GITTENBERGER, E., A.W. JANSSEN, W.J. KUIJPER, J.G.J. KUIPER, T. MEIJER, G. VAN DER VELDE & J.N. DE VRIES, 1998. De Nederlandse zoetwatermollusken. Recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water. *Nederlandse Fauna* 2: 1-288.
- HERMANS, J.T., s.a. Libellen en hun biotopen. Stencil van een cursus van Landschapsvereniging De Kringloop. Linne.
- HIGLER, B., 2000. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 7, Laagveenwateren. Rapport EC-LNV AS-07, Wageningen.
- Hofmann, G., M. Werum, H. Lange Bertalot(2006): *Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa*.
- HOFMANN, G. (1994): *Aufwuchs-Diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trofie*, *Bibliotheca Diatomologica*, Band 30.
- KRAMMER, K. & H. LANGE BERTALOT, (1986-1991): *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae*, Band 2/1-2/4.
- KRAMMER, K., H.LANGE BERTALOT(2000-2009): *DIATOMS OF EUROPE VOLUME 1-5*.
- LANGE-BERTALOT, H, (2000): *Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Diatoms of Europe, Volume 2*.
- LECOINTE, C., COSTE, M. AND PRYGIEL, J. (1993): 'Omnidia': a software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management. – *Hydrobiologia* 269/270: 509–513.
- LECOINTE, C., COSTE, M. AND PRYGIEL, J. (1999): *Omnidia*, version 3: notice d'utilisation. – CLCI MONBAZILLAC, 1999, 46 pp.
- MAANEN, B. VAN, 1996. *Vegetatieonderzoek Horsterplas-Zuid (Echt). s.l.*
- MAANEN, B. VAN, S.A. *Vegetatieschets en terreinopname uit 2004*. Niet gepubliceerd.
- MARS, H. DE, 1998. *Ecohydrologische atlas van Limburg 1989-1996*. Provincie Limburg, Maastricht.
- MEIJDEN, R. VAN DER, 2005. *Heukels' Flora van Nederland*. 23^e druk. Wolters-Noordhoff bv, Groningen/Houten.

MOLLER PILLOT, H. 2009. Chironomidae as indicators of ecosystem functioning. - *Lauterbornia* 68: 105-110.

NEDERLANDSE VERENIGING VOOR LIBELLENSTUDIE, 2002

MOLEN, D.T. VAN DER & R. POT, 2007. Referenties en Maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water. Aanvulling Kleine typen. STOWA rapport nr. 2007-32.

ORANJEWOUD, 1993. REGIWA-project Horsterplas. Oranjewoud BV, Oosterhout

PROVINCIE LIMBURG, 2007. OGOR Meetnet Limburg.

ROEMEN, J., 2011. Inventarisatie van De Doort, 1993-2011. In: Vogelwerkgroep De Haeselaar. Jaarverslag 2011. Stichting natuurpublicaties Limburg, Maastricht: 23-29.

SCHAMINÉE, J., K. SÝKORA, N. SMITS & M. HORSTHUIS, 2010. Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland. KNNV Uitgeverij, Zeist.

SMIT, H. & H. VAN DER HAMMEN, 2000. Atlas van de Nederlandse watermijten (Acari: Hydrachnidia). Nederlandse Faunistische Mededelingen 13: 1-273.

VERGOOSSEN, W.G. & H.J.M. VAN BUGGENUM, 2009. Boomkikker – *Hyla arborea*. In: H.J.M. van Buggenum *et al.* (red.). Herpetofauna van Limburg. Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in de periode 1980-2008. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht: 180-191.

BIJLAGEN

Bijlage 1. Toelichting op de gebruikte indexen en maatlatten (Europese Kaderrichtlijn Water, toetsen van diatomeeën Omnidia indexen: IPS, saprobie-index en trofie-index en Van Dam-index voor zuurgraad, saprobie en trofie.

Maatlatten voor de Europese Kaderrichtlijn Water

Voor het bepalen van de ecologische toestand van het water zijn per soortgroep zogenaamde streefbeeld en maatlatten opgesteld (VAN DER MOLEN & POT, 2007A EN 2007B). Elke soortgroep wordt op basis van een bepaalde systematiek beoordeeld op basis van de aanwezigheid en talrijkheid van soorten. Uiteindelijk leidt dit tot een bepaalde score, die wordt herleid tot een schaal van 0,0 tot 1,0. Op basis hiervan wordt de toestand omschreven in een van de vijf klassen.

Omschrijving ecologische toestand	Score op de KRW-maatlat
Zeer goed	0,9 – 1,0
Goed	0,6 – 0,8
Matig	0,4 – 0,6
Ontoereikend	0,2 – 0,4
Slecht	0,0 – 0,2

Veel gebruikte indexen voor diatomeeën

Omnidia-indexen

Het computerprogramma Omnidia (LECOINTE *et al.*, 1999) berekent op basis van de aangetroffen soorten verschillende indexen voor de kwaliteit van een aquatisch systeem. (Omgerekend naar een schaal van 1-20.)

De Index of Pollution Sensitivity (IPS) geeft een beeld van de totale vervuilingsgraad en is in onderstaande tabel ingedeeld in vijf klassen.

Klasse	IPS -score
Zeer goed	>17
Goed	15–17
Matig	12–15
Ontoereikend	9–12
Slecht	<9

De saprobie-index (SID) (Rott et al, 1999)

Klasse	SID -score
Zeer goed	>17
Goed	15–17
Matig	12–15
Ontoereikend	9–12
Slecht	<9

De trofie-index (TID) (Rott et al, 1999)

Klasse	TID -score
Zeer goed	>17
Goed	15–17
Matig	12–15
Ontoereikend	9–12
Slecht	<9

Van Dam-indexen

Index	R pH Zuurgraad
1	Acidobiont optimaal bij pH < 5,5
2	acidofiel voornamelijk bij pH < 7
3	circumneutraal voornamelijk bij pH ~ 7
4	alkalifiel voornamelijk bij pH > 7
5	alkalibiont uitsluitend bij pH > 7
6	indifferent geen duidelijk pH-optimum
	N Stikstofopname
1	stikstofautotrofe soorten, tolerant voor zeer geringe concentraties organisch gebonden stikstof
2	stikstofautotrofe soorten, tolerant voor hogere concentraties organisch gebonden stikstof
3	facultatief stikstofheterotrofe soorten, hebben periodiek hogere concentraties organisch gebonden stikstof nodig
4	obligaat stikstofheterotrofe soorten, hebben voortdurend hogere concentraties organisch gebonden stikstof nodig
	O Zuurstofbehoefte
1	voortdurend hoog (ca 100% verzadiging)
2	vrij hoog (boven 75% verzadiging)
3	matig (boven 50% verzadiging)
4	laag (boven 30% verzadiging)
5	zeer laag (ca 10% verzadiging)
	S Saprobie
1	oligosaproob I, I-II > 85 < 2
2	β -mesosaproob II 70- 85 2 - 4
3	α -mesosaproob III 25 - 70 4 -13
4	α -meso-/ Polysaproob III-IV 10 - 25 13- 22
5	polysaproob IV < 10 > 22
	T Trofie
1	oligotrafent
2	oligo-mesotrafent
3	mesotrafent
4	meso-eutrafent
5	eutrafent
6	hypereutrafent
7	indifferent
	M Vocht
1	nooit of slechts zeer zelden buiten het water voorkomend
2	voornamelijk in het water, maar soms ook op vochtige plaatsen voorkomend
3	voornamelijk in het water, maar regelmatig ook op natte en vochtige plaatsen voorkomend
4	voornamelijk op natte en vochtige of tijdelijk droogvallende plaatsen voorkomend
5	bijna uitsluitend buiten het water voorkomend

Sladacek-index

I	1,0 - <1,5	oligosaproob onbelast
I-II	1,5 - <1,8	oligo-β-mesosaproob gering belast
II	1,8 - <2,3	β-mesosaproob matig belast
II-III	2,3 - <2,7	β- _-mesosaproob kritisch belast
III	2,7 - <3,2	mesosaproob sterk verontreinigd
III-IV	3,2 - <3,5	meso-polysaproob zeer sterk verontreinigd
IV	3,5 - <4,0	polysaproob overmatig verontreinigd

Veel gebruikte indexen voor het toetsen van de macrofauna

1. K₁₃₅-index

De K₁₃₅-index of *Kwaliteitsindex* is ontwikkeld door Gardeniers & Tolkamp (1976) en is gebaseerd op het systeem van Moller-Pillot (1971) voor laaglandbeken in Brabant. Moller-Pillot stelde een lijst samen van macrofaunasoorten die volgens hem een bepaalde saprobietoestand (organische vervuiling) indiceren. Hierbij vertegenwoordigen soorten uit klasse 1 de ecologisch slechtste toestand en die uit klasse 5 de ecologisch beste toestand (zie onderstaande tabel).

Tabel: Groepen en klassen in de K₁₃₅-index

Groepsnummer	Macrofaunagroep	Vervuilingssklasse
1	Eristalis	1
2	Chironomus	1
3	Hirudinea	3
4	Gammarus	5
5	Calopteryx	5

De berekening van de K₁₃₅-index vindt als volgt plaats:

$$K_{135} = (\%1 + \%2) * 1 + (\%3) * 3 + (\%4 + \%5) * 5$$

Hierbij is:

%1 = percentage indicatorindividuen uit groep 1 van het totaal aantal indicatorindividuen.
Dit zelfde geldt voor de andere 4 percentages.

Op basis van de K_{135} -index 10 waterkwaliteitsklassen onderscheiden (zie onderstaande tabel).

Kwaliteitsklasse	K_{135}	Kwaliteit
1	100 - 140	zeer slecht
2	141 - 180	slecht
3	181 - 220	slecht
4	221 - 260	matig
5	261 - 300	matig
6	301 - 340	redelijk
7	341 - 380	redelijk
8	381 - 420	goed
9	421 - 460	goed
10	461 - 500	zeer goed

2. Sládecek-index voor talrijkheid macrofauna, S_h

S_h is de *Saprobie-index* of *Sládecek-index*, die gebaseerd is op een omgerekende abundantie van de macrofaunasoorten met behulp van onderstaande tabel. Het systeem is oorspronkelijk in 1955 ontwikkeld door Pantle & Buck en na diverse wijzigingen en aanpassingen in 1973 gepubliceerd door Sládecek.

$$S_h = \frac{\sum S_i * G_i * H_i}{\sum G_i * H_i}$$

Waarin:

S_i = saprobiewaarde van soort i ;

G_i = indicatiegewicht van soort i ;

H_i = talrijkheid van soort i ;

Tabel: De abundantieklassen (h) van soorten op basis van werkelijke aantallen, volgens Sládecek

Abundantieklasse (h)	Presentie	Aantal individuen per monster
1	Een of zeer weinig	1 - 5
2	Weinig	6 - 10
3	Weinig tot middel	11 - 50
4	Middel	51 - 100
5	Middel tot veel	101 - 500
6	Veel	501 - 1000
7	Massaal	1001 - 5000

Tabel: Klassengrenzen van de Sládecek-saprobie-index

Waarde saprobie-index	Ecologische klasse	Woordelijke omschrijving
3.7 - 4.0	1	zeer slecht
3.4 - 3.6	2	slecht
3.1 - 3.3	3	slecht
2.8 - 3.0	4	matig
2.5 - 2.7	5	matig
2.2 - 2.4	6	redelijk
1.9 - 2.1	7	redelijk
1.6 - 1.8	8	goed
1.3 - 1.5	9	goed
1.0 - 1.2	10	zeer goed

3. Biotische index

De Biotische index is oorspronkelijk geïntroduceerd door Woodiwiss voor de beoordeling van de Engelse waterlopen. De hier gehanteerde versie is een aanpassing door Lafontaine e.a. aan de Belgische situatie. De index geeft een waardering voor de (organische) verontreinigingsstoestand van een waterloop, die is gebaseerd op de verontreinigingsindicatie die bepaalde macrofaunagroepen geven, in combinatie met de soortenrijkdom of diversiteit. Via een bepaalde berekening wordt een score verkregen tussen 0 en 10, waarbij bij de getallen de volgende woordelijke omschrijvingen horen:

Tabel. Woordelijke omschrijvingen van de Biotische index volgens het Belgische Instituut voor Normalisatie in 1984 en zoals in de praktijk vaak wordt gehanteerd

Biotische index	Omschrijving (volgens het Belgisch Instituut voor Normalisatie)	Omschrijving (zoals in de praktijk vaak gehanteerd)
0	Overleven van indicatororganismen niet meer mogelijk	Overmatig verontreinigd
1 - 2	Zeer zwaar verontreinigd	
3 - 4	Zwaar verontreinigd	Sterk verontreinigd
5 - 6	Verontreinigd; kritische toestand	Matig verontreinigd
7 - 8	Weinig verontreinigd	Gering verontreinigd
9 - 10	Weinig tot niet verontreinigd	Niet verontreinigd

4. EBEOSWA

EBEOSWA is een **Ecologisch BEOordelingssysteem** voor **Stromende WAteren** op basis van de samenstelling van de macrofaunagemeenschap (ongewervelde waterdierpjes). Het systeem is in 1992 ontwikkeld door de Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA) met als doel de ecologische kwaliteit van een beektraject te bepalen.. Het systeem is bruikbaar voor alle beken in de Nederlandse regio's en is derhalve geschikt als vergelijkingsmiddel voor beken in Nederland. Wel is een indeling gemaakt in twee series, de heuvellandbeken, in geaccidenteerd terrein met hogere stroomsnelheden en de laaglandbeken gelegen in glooiende gebieden met over het algemeen lagere stroomsnelheden. Tevens is de zonering in lengteprofiel van belang, zodat een verdeling gemaakt kan worden in bovenloop, middenloop en benedenloop. Op deze manier wordt het beoordelingssysteem in zes **hoofdtypen** waterloop verdeeld. De maatlat is opgebouwd uit **10 karakteristieken** te weten: stroming, blad, zand, plant, slib, saprobie, trofie, knipper, vergaarder en grazer. Van de 5 aspecten die in EBEOSWA worden beoordeeld, hebben er 4 betrekking op fysisch-chemische parameters die de samenstelling van de macrofaunagemeenschap kunnen beïnvloeden; namelijk: stroming, saprobie, trofie en substraat. Het vijfde aspect - voedselstrategie - heeft betrekking op het functioneren van de macrofaunagemeenschap zelf. Uiteindelijk leidt de beoordeling tot een toestandbeschrijving in vijf klassen.

Tabel: Kwaliteitsniveaus in EBEOSWA.

Niveau	Omschrijving	Kleur
1	Beneden laagste niveau	Zwart
2	Laagste niveau	Rood
3	Middelste niveau	Geel
4	Bijna hoogste niveau	Groen
5	Hoogste niveau	Blauw

Bijlage 2. Overzicht van beschikbare terreinopnames.

Overzicht van de terreinopnames uit 1996 en 2004, met abundantieschattingen middels Tansley-schaal. Aandachtssoorten zijn met **vet** lettertype weergegeven. In 1996 is zowel van de grotendeels drooggevalle plas als van de omringende oeverzone een opname gemaakt. In 2004 is uitsluitend de plas en de drooggevalle oeverdelen onderzocht, en niet de omringende oeverzone.

Meetpuntcode TRAJECT/DEELGEBIED			OHORST50 : Horsterplas Zuid				Vochtige delen 03-aug-04	
Datum			Plasbodem 02-jul-96		Oevers en struweel 02-jul-96		03-aug-04	
Tijd			10:00		11:00			
Interne monstercode			V143		V143		V294	
Monsternemer			B. van Maanen		B. van Maanen		B. van Maanen	
Bedekkingsschaal			Tansley		Tansley		Tansley	
Lettercode	Wetenschappelijke naam	Nederlandse Naam	Numeriek	Code	Numeriek	Code	Numeriek	Code
ACHILPTA	Achillea ptarmica	Wilde bertram	1	R				
AGROSSTO	Agrostis stolonifera	Fioringras	1	R				
ALISMPLA	Alisma plantago-aquatica	Grote waterweegbree	4	F			4	F
ALOPEAEQ	Alopecurus aequalis	Rosse vossenstaart	5	LA	2	O		
ARTEMVUL	Artemisia vulgaris	Bijvoet	1	R				
BIDENFRO	Bidens frondosa	Zwart tandzaad	1	R	1	R		
BIDENTRI	Bidens tripartita	Veerdelig tandzaad	1	R				
BRASSNAP	Brassica napus	Koolzaad	1	R				
CALAMEPI	Calamagrostis epigejos	Duinriet					3	LF
CALLI-SP	Callitriche	Sterrenkroos	2	O			2	O
CALYSSEP	Calystegia sepium	Haagwinde					1	R
CARDMHIR	Cardamine hirsuta	Kleine veldkers					1	R
CAREX-SP	Carex	Zegge	1	R				
CAREXACT	Carex acutiformis	Moeraszegge					3	LF
CAREXACU	Carex acuta	Scherpe zegge			1	R		
CAREXELA	Carex elata	Stijve zegge			1	R		
CAREXPSE	Carex pseudocyperus	Hoge cyperzegge	1	R	1	R	2	O
CHENOALB	Chenopodium album	Melganzenvoet	1	R				
CHENOPOL	Chenopodium polyspermum	Korrelganzenvoet	4	F				
CIRSIARV	Cirsium arvense	Akkerdistel	1	R	2	O		
CIRSIPAL	Cirsium palustre	Kale Jonker	1	R	5	LA	2	O
CIRSIVUL	Cirsium vulgare	Speerdistel	1	R				
CONYZCAN	Conyza canadensis	Canadese fijnstraal	2	O	2	O		
DAUCUCAR	Daucus carota	Peen	1	R				
ELEOCPAL	Eleocharis palustris (s.l.)	Gewone waterbies					1	R
ELODENUT	Elodea nuttallii	Smalle waterpest					2	O
EPILO-SP	Epilobium	Basterdwederik					2	O
EPILOCIL	Epilobium ciliatum	Beklierde basterdwederik	7	LD	2	O		
EPILOHIR	Epilobium hirsutum	Harig wilgenroosje	1	R				
EPILOTET	Epilobium tetragonum (s.l.)	Kantige basterdwederik	2	O				
ERAGRMIN	Eragrostis minor	Klein liefdegras	1	R				
EUPATCAN	Eupatorium cannabinum	Koninginnenkruid			4	F	2	O
FAGOPTAT	Fagopyrum tataricum	Franse boekweit	1	R				
GALIUAPA	Galium aparine	Kleefkruid					1	R
GALIUPAL	Galium palustre (s.l.)	Moeraswalstro	1	R	2	O	2	O
GLYCEFLU	Glyceria fluitans	Mannagras					2	O
GLYCEMAX	Glyceria maxima	Liesgras					1	R
GNAPHULI	Gnaphalium uliginosum	Moerasdroogbloem	2	O				
HOLCULAN	Holcus lanatus	Gestreepte witbol			1	R	2	O
HOTTOPAL	Hottonia palustris	Waterviolier	1	R			3	LF
IRIS PSE	Iris pseudacorus	Gele lis			1	R	1	R
JUNCUCACU	Juncus acutiflorus	Veldrus	3	LF				
JUNCUCART	Juncus articulatus	Zomprus	3	LF				
JUNCUEFF	Juncus effusus	Pitrus	3	LF	8	CD	4	F
LACTUSER	Lactuca serriola (s.l.)	Kompassla			1	R		
LEMNMIN	Lemna minor	Klein kroos					2	O
LEONTAUT	Leontodon autumnalis	Vertakte leeuwentand	1	R				
LINUMUSI	Linum usitatissimum	Vlas	1	R				
LOLIUPER	Lolium perenne	Engels raaigras	1	R				
LOTUSPED	Lotus pedunculatus	Moerasrolklaver	4	F	4	F	2	O
LYCOPEUR	Lycopus europaeus	Wolfspoot	1	R	5	LA	3	LF
LYSIMNUM	Lysimachia nummularia	Penningkruid	1	R				
LYSIMVUL	Lysimachia vulgaris	Grote wederk	1	R			4	F
LYTHRSAL	Lythrum salicaria	Grote kattenstaart	1	R			2	O
MATRIDIS	Matricaria discoidea	Schijfkamille	1	R				
MATRIREC	Matricaria recutita	Echte kamille	1	R	1	R		
MENTHAQU	Mentha aquatica	Watermunt	1	R	2	O	4	F
MYOSOL-C	Myosotis laxa subsp. cespitosa	Zompvergeet-mij-nietje	1	R				
MYOSOL-P	Myosotis laxa + Myosotis palustris				4	F		
MYOSOSCO	Myosotis scorpioides	Moerasvergeet-mij-nietje	1	R			4	F
OENANAQU	Oenanthe aquatica	Watertorkruid	1	R				
PERSIHYD	Persicaria hydropiper	Waterpeper	1	R				
PERSILAP	Persicaria lapathifolia	Beklierde duizendknoop	6	A				
PERSIMAC	Persicaria maculosa	Perzikkruid	2	O	1	R		
PERSIMIT	Persicaria mitis	Zachte duizendknoop	1	R				
PHALAAARU	Phalaris arundinacea	Rietgras	1	R	1	R	2	O

Bijlage 3. Foto-impressie van de Horsterplas-zuid



Horsterplas-zuid tijdens het uitvoeren van de baggerwerkzaamheden in 1994-1995.

Bijlage 4. Macrofauna soortenlijsten

De macrofauna van de Horsterplas in de Doort: overzicht van de soortenlijsten per monster.
Z=zeldzaamheid (zz=zeer zeldzaam, z=zeldzaam, vz=vrij zeldzaam, va=vrij algemeen, a=algemeen, za=zeer algemeen);

M11= Indicatorsoorten voor KRW-type M11 (KM=kenmerkend, PD=dominant positief, ND=negatief dominant);

M67= Kenmerkende soorten voor het ecotootype M67, volgens Verdonschot et al. (1992) (k=kenmerkend, zk=zeer kenmerkend);

Typ= Typerende soorten, door het waterschap als zodanig beschouwd voor betreffend watertype.

Taxonnaam	Kenmerken				Plasjes	Horsterplas Zuid					
	Z	M11	M67	Typ	24-06-1992	20-06-1994	05-07-1995	04-06-1997	01-07-1999	04-07-2001	17-06-2004
Platyhelminthes (Platwormen)											
<i>Polycelis nigra/tenuis</i>						1					
Oligochaeta (Borstelwormen)											
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	za				1						
Lumbricidae	a										1
Lumbriculidae						6	3			1	
Naididae							64	5		4	
<i>Ophidonais serpentina</i>	za							3			
Tubificidae met haarchaetae		ND									1
Tubificidae zonder haarchaetae		ND			5				1	3	2
Hirudinea (Bloedzuigers)											
<i>Glossiphonia heteroclita</i>	za								15		
<i>Glossiphonia heteroclita v. hyalina</i>										5	1
<i>Helobdella stagnalis</i>	za				1			2	98	4	3
<i>Theromyzon tessulatum</i>	za									5	1
<i>Hemiclepsis marginata</i>	za									3	2
<i>Pisicola geometra</i>	za						1				
<i>Erpobdella octoculata</i>	za									1	
Amphipoda (Vlokreften)											
<i>Gammarus roeselii</i>	va										48
Isopoda (Pissebedden)											
<i>Asellus aquaticus</i>	za	ND			56				146	107	111
<i>Proasellus meridianus</i>	za	KM		x			5			5	1
Hydrachnidia (Watermijten)											
Hydrachnidia											1
<i>Arrenurus</i>										1	
<i>Arrenurus bifidicodulus</i>	va	PD	k	x							3
<i>Arrenurus bruzelii</i>	vz		k	x						1	9
<i>Arrenurus crassicaudatus</i>	za				2						
<i>Arrenurus globator</i>	za		k						2		
<i>Arrenurus sinuator</i>	za								5		2
<i>Arrenurus tubulator</i>	z			x						1	3
<i>Eylais</i>											1
<i>Hydrochoreutes</i>				x							1
<i>Hydrodroma</i>									5	1	
<i>Hydrodroma despicens</i>	za								4		
<i>Limnesia undulata</i>	za								1		
<i>Mideopsis orbicularis</i>	a								1		
<i>Neumania deltoides</i>	a								5		
<i>Neumania limosa</i>	a							2			
<i>Piona</i>										4	15
<i>Piona alpicola</i>	za								6	1	
<i>Piona carnea</i>	va	KM	zk	x							3
<i>Piona conglobata</i>	za										1
<i>Piona imminuta</i>	a	KM								3	
<i>Piona nodata nodata</i>	a	PD	zk	x		1					6
<i>Piona pusilla pusilla</i>	a										1
<i>Piona variabilis</i>	a								1	6	1
Pionidae									1	1	
<i>Pionopsis lutescens</i>	a	KM				2					

Taxonnaam	Kenmerken				Plasjes	Horsterplas Zuid					
	Z	M11	M67	Typ	24-06-1992	20-06-1994	05-07-1995	04-06-1997	01-07-1999	04-07-2001	17-06-2004
Ephemeroptera (Eendagsvliegen)											
<i>Caenis horaria</i>	za								4	2	
<i>Caenis robusta</i>	za		k	x						3	7
<i>Cloeon</i>					3						
<i>Cloeon dipterum</i>	za		k				1	2	45	17	
<i>Ephemer</i>								1			
Odonata (Libellen)											
<i>Aeshna</i>					10						
<i>Aeshna mixta</i>	a	KM	ntd	x						1	3
<i>Coenagrionidae</i>									1		
<i>Ischnura elegans</i>	za	ND							4		1
<i>Lestes</i>					27						
<i>Lestes viridis</i>	va	KM		x	37		1	9	12	29	47
<i>Orthetrum cancellatum</i>	va	ND						1			2
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	a	KM					1				
<i>Sympetrum</i>							1				
<i>Sympetrum meridionale/sanguineum</i>											7
<i>Zygoptera</i>										4	
Heteroptera (Wantzen)											
<i>Callicorixa praeusta praeusta</i>	a	ND	zk								1
<i>Corixa punctata</i>	za				7		2			3	30
<i>Corixidae</i>						4	1	29	1	11	4
<i>Gerris</i>								2		3	4
<i>Gerris lacustris</i>	za										5
<i>Gerris odontogaster</i>	a	KM	k	x						2	
<i>Hesperocorixa linnaei</i>	za						1				
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	a				1	2					
<i>Ilyocoris cimicoides cimicoides</i>	za		k						1		1
<i>Micronecta scholtzi</i>	a	PD						7			
<i>Microvelia</i>										1	1
<i>Microvelia reticulata</i>	a									1	
<i>Naucoridae</i>							1				
<i>Nepa cinerea</i>	za									2	1
<i>Notonecta</i>							2	2	2	17	44
<i>Notonecta glauca glauca</i>	za								2		
<i>Plea minutissima minutissima</i>	za		k	x	16				4	15	12
<i>Sigara distincta</i>	a										2
<i>Sigara falleni</i>	za								4	4	2
<i>Sigara falleni / longipalis / iactans</i>					2		2	5	8	15	9
<i>Sigara hellensii</i>	zz										1
<i>Sigara iactans</i>	va									1	1
<i>Sigara striata</i>	za							44			3
Megaloptera (Slijkvliegen)											
<i>Sialis lutaria</i>	za				32		3	4	3	17	20
Coleoptera (Kevers)											
<i>Agabus undulatus</i>	va	KM	k	x		11		12		2	2
<i>Cybister lateralmarginalis</i>	va			x							1
<i>Dytiscus</i>					2						1
<i>Gyrinus</i>							1				
<i>Halplus</i>								3	1	1	
<i>Halplus flavicollis</i>	va			x						2	
<i>Halplus fluviatilis</i>	a							1			2
<i>Halplus ruficollis</i> groep										1	1
<i>Halplus immaculatus</i>	a									1	
<i>Halplus lineatocollis</i>	za				2						
<i>Halplus ruficollis</i>	za				4					1	4
<i>Halplus wehnckei</i>	va									1	
<i>Helochares lividus</i>	a		k		2						
<i>Helochares punctatus</i>	va			x							1
<i>Helophorus granularis</i>	z	KM		x						2	
<i>Helophorus minutus</i>	a									1	
<i>Hydrobius fuscipes</i>	za					1				1	
<i>Hydrochus angustatus</i>	vz		k	x						3	1
<i>Hydrochus carinatus</i>	va			x				2		6	
<i>Hydrochus elongatus</i>	zz	KM	k	x	4				1	2	2
<i>Hydroporus</i>						1					
<i>Hydroporus angustatus</i>	va		k							1	
<i>Hydroporus palustris</i>	za				9	7					
<i>Hygrobia hermanni</i>	a			x							6

Taxonnaam	Kenmerken				Plasjes	Horsterplas Zuid					
	Z	M11	M67	Typ	24-06-1992	20-06-1994	05-07-1995	04-06-1997	01-07-1999	04-07-2001	17-06-2004
<i>Hygrotus decoratus</i>	va	KM		x						2	
<i>Hygrotus impressopunctatus</i>	a									1	
<i>Hygrotus inaequalis</i>	za				2		2			5	
<i>Hygrotus versicolor</i>	za				2						
<i>Hyphydrus ovatus</i>	za					4	11	2	2	14	5
<i>Ilybius fuliginosus</i>	a										1
<i>Laccophilus</i>						1					
<i>Laccophilus hyalinus</i>	za				2						
<i>Laccophilus minutus</i>	za				4		5	13		11	
<i>Limnoxenus niger</i>	vz		k	x						9	1
<i>Noterus</i>										1	
<i>Peltodytes caesus</i>	za							2		1	4
<i>Rhantus</i>								1			
<i>Spercheus emarginatus</i>	a			x				3			
<i>Suphrodytes dorsalis</i>	vz	KM		x		3					
Trichoptera (Kokerjuffers)											
Trichoptera										3	
<i>Holocentropus stagnalis</i>	vz	KM		x			1				
Leptoceridae								1		1	
<i>Limnephilus lunatus</i>	za	KM			1					2	1
<i>Mystacides longicornis</i>	a	KM	zk	x	2			1			
<i>Oecetis furva</i>	za	KM								2	
<i>Oxyethira</i>	va	KM						1			
Polycentropodidae										1	
<i>Triaenodes bicolor</i>	za	PD		x					1	1	
Lepidoptera (Vlinders)											
<i>Elophila nymphaeata</i>	a			x						2	
Ptychopteridae (Langpootmuggen)											
Ptychoptera	a									4	
Culicidae (Steekmuggen)											
<i>Anopheles atroparvus/messeae gr.</i>										4	
<i>Anopheles maculipennis</i> groep	va				1						
Chaoboridae (Pluimmuggen)											
<i>Chaoborus</i>						1					
<i>Chaoborus crystallinus</i>	a		zk			11	19				
<i>Chaoborus flavicans</i>	a		zk				2			1	
Dixidae (Meniscusmuggen)											
<i>Dixella</i>								1			
<i>Dixella amphibia</i>	va			x		1					
Chironomidae (Vedermuggen)											
Chironomidae										3	
<i>Ablabesmyia longistyla</i>	a										1
<i>Ablabesmyia monilis</i>	a	KM								12	
<i>Ablabesmyia phatta</i>	a	KM								1	
<i>cf Conchapelopia</i>	a			?				1			1
<i>Chironomus</i>		ND					41		33	1	1
<i>Chironomus gr annularius</i>	a	ND				248				18	39
<i>Chironomus gr plumosus</i>	za	ND				2	13				
<i>Chironomus gr thummi</i>	za	ND				58	7	2		1	18
<i>Clinotanytus nervosus</i>	za								3		
<i>Corynoneura</i>											1
<i>Corynoneura scutellata</i> agg	a							3			
<i>Cricotopus gr sylvestris</i>	za							28		9	7
<i>Cricotopus sylvestris</i>	za				1						
<i>Cricotopus sylvestris</i> agg	za					4	1				
<i>Cryptochironomus</i>	za	KM						9			
<i>Dicrotendipes gr nervosus</i>										4	
<i>Dicrotendipes gr notatus</i>										2	
<i>Dicrotendipes lobiger</i>	va	KM	k	?							1
<i>Dicrotendipes notatus</i>	a							2			1
<i>Endochironomus albipennis</i>	za										1
<i>Endochironomus gr dispar</i>	za		zk						3		
<i>Endochironomus tendens</i>	za							2	7	2	
<i>Glyptotendipes</i>	za						2	2		29	
<i>Glyptotendipes gr pallens</i>									47		
<i>Guttipielopia guttipennis</i>	va	KM	zk	?					3		
<i>Kiefferulus tendipediformis</i>	va	KM		x				1			
<i>Micropsectra</i>	za										24

Taxonnaam	Kenmerken				Plasjes	Horsterplas Zuid					
	Z	M11	M67	Typ	24-06-1992	20-06-1994	05-07-1995	04-06-1997	01-07-1999	04-07-2001	17-06-2004
<i>Microtendipes</i>						1	2				
<i>Microtendipes chloris</i> agg	za	PD				3					
<i>Microtendipes gr chloris</i>	za							2		29	
<i>Orthocladiinae</i>								1			
<i>Parachironomus arcuatus</i>	za							1		1	
<i>Paracladopelma laminata</i> agg	va							2			
<i>Paratanytarsus</i>	za							9		1	
<i>Paratendipes gr albimanus</i>											7
<i>Phaenopsectra</i>	a			?				3		1	
<i>Polypedilum</i>											2
<i>Polypedilum cf tritum</i>										2	
<i>Polypedilum gr nubeculosum s.l.</i>	za					2	6	47	7	2	
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	za	ND								6	40
<i>Polypedilum sordens</i>	za	KM		x					20	39	
<i>Polypedilum uncinatum</i> agg			k		1						
<i>Procladius</i>	za	ND							10	25	38
<i>Procladius s.a.</i>		ND					5	18			
<i>Psectrocladius sordidellus/limbatellus</i> gr.	a		k		1			2			1
<i>Psectrotanypus varius</i>	za	ND	k			4	29		13	5	3
<i>Tanypodinae</i>								1			
<i>Tanypus kraatzi</i>	za	ND		x					3		
<i>Tanypus vilipennis</i>	z			x							1
<i>Tanytarsus</i>	za				1		3	9	13	2	4
<i>Tanytarsus pallidicornis</i>	za										5
<i>Xenopelopia</i>	za			x		4	1			7	
<i>Zavreliella marmorata</i>	va	KM	k	x						1	
<i>Zavreliomyia</i>	va			x							1
Ceratopogonidae (Knutten)											
Ceratopogonidae						1		3		2	5
Stratiomyidae (Wapenvliegen)											
<i>Chrysops</i>										2	
<i>Odontomyia</i>										1	
Ephydriidae (Oevervliegen)											
<i>Hydrellia</i>								1			
<i>Sepedon</i>											1
Gastropoda (Slakken)											
<i>Anisus leucostoma</i>	va	KM		x							2
<i>Anisus vortex</i>	za		zk		165	7				24	9
<i>Bithynia tentaculata</i>	za									4	5
<i>Gyraulus albus</i>	za	KM	k	x	70			4		16	
<i>Lymnaea stagnalis</i>	za				44						
<i>Planorbarius corneus</i>	za		k		6	3	2		11	5	1
<i>Planorbis carinatus</i>	za		zk	x							4
<i>Planorbis planorbis</i>	za					7	12		14	137	12
<i>Radix peregra/ovata</i>					16	18	13	8	9	13	1
<i>Stagnicola palustris</i> complex	za		k		6		1		2	18	1
<i>Valvata piscinalis</i>	za	ND							9	2	
Bivalvia (Tweekleppigen)											
<i>Musculium lacustre</i>	za				14				46	11	30
<i>Pisidium casertanum</i>	za	PD					1				
<i>Pisidium obtusale</i>	va	PD			2						
<i>Sphaerium corneum</i>	za										1

Bijlage 5. Aquatisch ecotooptype M67.

Indeling volgens Verdonschot et al. (1992), te beschouwen als streefbeeld voor de Horsterplas Zuid.

M67: stagnant, klein, ondiep, matig voedselrijk water

Kleine, ondiepe poeltjes of vennetjes die hydrologisch niet geïsoleerd zijn.

Zeer karakteristieke macrofaunasoorten:

Acroloxus lacustris, *Anisus vortex*, *Anisus vorticulus*, *Armiger crista*, *Arrenurus integrator*, *Arrenurus mulleri*, *Athripsodes aterrimus*, *Bathyomphalus contortus*, *Callicorixa praeusta*, *Chaoborus crystallinus*, *Chaoborus flavicans*, *Chaoborus obscuripes*, *Dero digitata*, *Dixella aestivalis*, *Endochironomus gr dispar*, *Eylais tantilla*, *Guttipelopia guttipennis*, *Gyraulius riparius*, *Haliphus fulvicollis*, *Helophorus croaticus*, *Helophorus nanus*, *Helophorus pumilio*, *Hippeutis complanatus*, *Holocentropus picicornis*, *Hydroglyphus pusillus*, *Hygrotus inaequalis*, *Limnesia connata*, *Metriocnemus sp*, *Midea orbiculata*, *Mystacides longicornis*, *Piona carnea*, *Piona nodata*, *Planorbis carinatus*, *Porhydrus lineatus*, *Psectrocladius psilopterus*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Segmentina nitida*, *Tiphys ornatus*, *Valvata cristata*, *Xenopelopia nigricans*.

Karakteristieke macrofaunasoorten:

Acilius canaliculatus, *Acilius sulcatus*, *Agabus undulatus*, *Anopheles sp*, *Argyroneta aquatica*, *Arrenurus bifidicodulus*, *Arrenurus buccinator*, *Arrenurus cuspidator*, *Arrenurus globator*, *Aulodrilus limnobius*, *Aulophorus furcatus*, *Caenis robusta*, *Cataclysta lemnata*, *Ceraclea fulva*, *Ceraclea senilis*, *Chaetogaster diastrophus*, *Cloeon dipterum*, *Colymbetes fuscus*, *Colymbetes paykulli*, *Corixa punctata*, *Cymatia coleoptrata*, *Cyphon sp/Hydrocyphon sp/Scirtes sp*, *Cyrnus crenaticornis*, *Dendrocoelum lacteum*, *Dicrotendipes gr lobiger*, *Dryops auriculatus*, *Dryops griseus*, *Dryops luridus*, *Dugesia lugubris/polychroa*, *Dytiscus lapponicus*, *Enallagma cyathigerum*, *Enochrus isotae*, *Enochrus quadripunctatus*, *Erpobdella testacea*, *Gerris odontogaster*, *Glyptotaelius pellucidus*, *Graphoderus bilineatus*, *Graphoderus cinereus*, *Gyraulius albus*, *Gyrinus caspius*, *Gyrinus suffriani*, *Haliphus heydeni*, *Helius sp*, *Helochaeres lividus*, *Helochaeres obscurus*, *Helophorus asperatus*, *Helophorus strigifrons*, *Hydaticus seminiger*, *Hydaticus transversalis*, *Hydraena britteni*, *Hydraena palustris*, *Hydraena riparia*, *Hydrochara caraboides*, *Hydrochus angustatus*, *Hydrochus brevis*, *Hydrochus elongatus*, *Hydrochus ignicollis*, *Hydrochus megaphallus*, *Hydrophilus piceus*, *Hydroporus angustatus*, *Hydroporus erythrocephalus*, *Hygrotus decoratus*, *Hyphydrus ovatus*, *Ilyocoris cimicoides*, *Laccophilus ponticus*, *Leptocerus tineiformis*, *Limnebius aluta*, *Limnebius crinifer*, *Limnephilus marmoratus*, *Limnephilus politus*, *Limnoxenus niger*, *Noterus crassicornis*, *Notonecta obliqua*, *Ochthebius bicolon*, *Oecetis furva*, *Paracymus scutellaris*, *Paramerina cingulata*, *Paroecetis struckii*, *Phryganea bipunctata*, *Phryganea grandis*, *Physa fontinalis*, *Pionacercus vatrax*, *Planorbarius corneus*, *Plea minutissima*, *Polycelis nigra*, *Polypedilum uncinatum*, *Psectrocladius gr sordidellus/limbatellus*, *Psectrocladius obivus*, *Psectrotanypus varius*, *Ranatra linearis*, *Rhantus frontalis*, *Rhantus suturalis*, *Stagnicola palustris*, *Stictochironomus sp*, *Succineidae*, *Sympetrum sanguineum*, *Sympetrum striolatum*, *Tricholeiochiton fagesii*, *Unionicola figuralis*, *Zavreliella marmorata*

Samenstelling: Waterschap Roer en Overmaas, afdeling beleid, onderzoek en advies (2011)

Eindversie 1.0

Met bijdragen van (in willekeurige volgorde):

B. van Maanen, M. Korsten, B. Pex, M. Franssen, H. Kessels, H. van Buggenum (allen WRO), G. Peeters (Peeters Econsult), M. Stevens (DHV, Staatsbosbeheer (P. Kloet), Natuurhistorisch Genootschap in Limburg (Natuurbank Limburg) en de Nationale Databank Flora en Fauna