

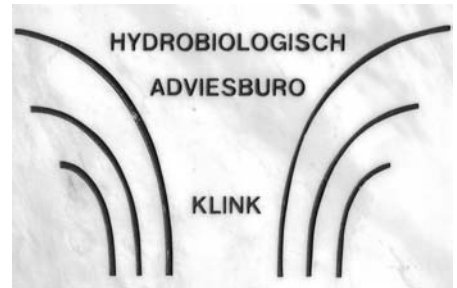


Vergulde Hand Vondstzone 4

Aquatische macrofauna



Kokerjuffer *Glyptotaelius pellucidus* (kopschild). Deze soort leeft in plassen met veel blad



Vergulde Hand Vondstzone 4

Aquatische macrofauna

Alexander Klink

Hydrobiologisch Adviesburo Klink Rapporten en Mededelingen 105

Oktober 2008

In opdracht van de Gemeente Vlaardingen

Boterstraat 28

Tel. 0317-415072

6701 CW Wageningen

Fax 0317-428165

agklink@klinkhydrobiology.com

www.klinkhydrobiology.com

© Hydrobiologisch Adviesburo Klink. Alles uit dit rapport mag op enigerlei wijze worden vermenigvuldigd mits er op de juiste wijze verwezen wordt naar dit rapport en de auteur(s). Dit rapport is gedrukt op chloorvrij gebleekt papier. De omslag is gemaakt van PVC-vrije kunststof.

Inhoudsopgave

1. INLEIDING	3
2. ALGEMENE KENMERKEN VAN VONDSTZONE 4	4
2.1. LIGGING VAN VONDSTZONE 4.....	4
2.2. BODEDMOPBOUW EN FORMATIE VAN DE MONSTERLOCATIE.....	5
3. BESCHRIJVING VAN DE MONSTERS	6
3.1. METHODEN	7
3.2. DE GYTTJALAGEN	7
3.3. DE VRAAGSTELLINGEN BIJ DE MONSTERS.....	7
3.4. ADMINISTRATIEGEGEVENS VAN DE MONSTERS	8
4. RESULTATEN	9
5. DISCUSSIE	14
5.1. DE VRAAGSTELLINGEN BIJ DE MONSTERS.....	14
6. LITERATUUR.....	15

1. Inleiding

Project

De Vergulde Hand is een project van het Vlaardings Archeologische Kantoor (VLAK), gelegen in een grasland in de Aalkeet-Binnenpolder in West Vlaardingen. Voorafgaande aan de bebouwing (industrieterrein) is van 6 juni tot 20 oktober 2005 veldonderzoek uitgevoerd in dit gebied. Hierbij zijn 10 vindplaatsen onderscheiden, variërend van de Vroege IJzertijd (800 v. Chr.) tot de Late Middeleeuwen (11^e-12^e eeuw na Chr.). Zie Figuur 1 voor een overzicht. De huidige rapportage heeft betrekking op Vondstzone 4, in het westelijke deel van het plangebied (zie Figuur 1) Het onderzoek aan de aquatische macrofauna wordt aangewend om kennis te verzamelen over het landschap in de Midden- en/of Late IJzertijd (200 – 300 v. Chr.).

Aquatische macrofauna

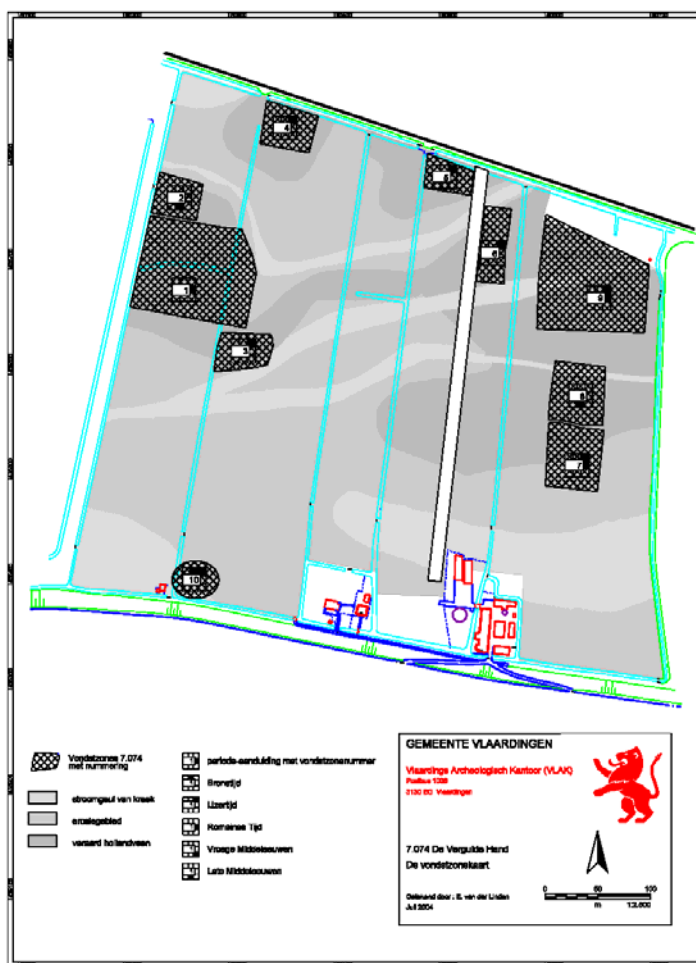
In de archeologie is het gebruik van aquatische macrofauna niet standaard, omdat resten van deze organismen niet of nauwelijks aanwezig zijn in bewoningscentra. Bij archeologische projecten waarbij ook het landschap een belangrijke rol speelt, kan de aquatische macrofauna zeer waardevolle aanwijzingen geven over de vroegere waterlopen. In dit rapport blijkt dat deze resten het mogelijk maken om een gedetailleerde beschrijving te geven van aquatische biotopen. Stilstaand, droogvallend, zoet en brak, voedselarm en voedselrijk, zuur en basisch en zelfs terrestrische biotopen kunnen worden gekarakteriseerd op basis van de “aquatische” macrofauna. In het bijzonder zijn het de koppen van de larven van dansmuggen (Chironomidae) die vaak soortenrijk en in grote aantallen aanwezig zijn in oude afzettingen. Tijdens dit onderzoek zijn echter ook determineerbare resten van andere groepen aangetroffen, zoals van Kokerjuffers (zie voorplaat).

2. Algemene kenmerken van Vondstzone 4

2.1. Ligging van vondstzone 4

Het project Vergulde Hand West (VLAK-code 07.077) heeft onderzoek naar de lange termijn ontwikkelingen in bewoning en landgebruik van de Vroege IJzertijd tot de 12e eeuw na Chr. als hoofddoelstelling. Dit thema wordt uitgewerkt binnen een landschapsarcheologisch onderzoekskader, waarin verschillende vormen van natuurwetenschappelijk onderzoek worden toegepast. Het Chironomidae-onderzoek is een onderdeel van dit natuurwetenschappelijke onderzoeksprogramma (De Ridder, Brinkkemper en Eijskoot 2005).

Vondstzone 4 (VLAK-code 07.081) ligt in het noorden van het Vergulde Hand West en is een circa 1.916 m² groot terrein, waarin resten uit de Midden-IJzertijd zijn onderzocht. Deze vondstzone is met een lange onderzoekssleuf, die is aangelegd voor het geologische onderzoek, verbonden aan vondstzone 3 (VLAK-code 07.080). Deze onderzoekssleuf wordt ook gerekend tot vondstzone 4. De Chironomidaemonsters zijn uit een bodemprofiel in deze sleuf verzameld. De monsterlocatie was op enkele meters afstand van vondstzone 3 gelegen.



Figuur 1. Ligging van de vondstzones

2.2. Bodemopbouw en formatie van de monsterlocatie

De gyttjalagen zijn aangetroffen in een bodemprofiel dat aan de basis wordt begrensd door de zogenaamde Spuipolderlaag uit de Midden-Bronstijd en aan de top wordt afgedekt door de Binnenpolderlagen uit de Late IJzertijd. De Spuipolderlaag betreft een kleisediment dat is afgezet tussen 1420 en 1267 v. Chr. (GrA-32291). Op dit niveau volgen de gyttjalagen, die het onderwerp van dit Chironomidae-onderzoek zijn. De gyttjalagen wordt in verband gebracht met een meer of een plas die rond 300 – 200 v. Chr. is ontstaan op de plaats van veenbodems uit de Late Bronstijd en de Vroege en Midden-IJzertijd. Op deze niveaus ligt een gelamineerde kleilaag, die vermoedelijk rond 200 v. Chr. is afgezet. Het veen dat dan volgt is ouder dan de gyttja en de gelamineerde klei en dateert uit de Vroege en Midden-IJzertijd. Na 200 v. Chr. wordt het veen afgedekt met de klei van de Binnenpolderlaag (sporen 5, 49 en 52).

Het bodemprofiel waarin de gyttja is vastgesteld, wordt gekenmerkt door een zogenaamde omgekeerde stratigrafie, waarin de oudere

veenlagen op de jongere gyttja- en kleilagen liggen. Dit proces wordt toegeschreven aan onderspoeling van overstromingswater waardoor de natuurlijke gevormde laagopeenvolging uit verband kan worden gehaald. Ook de vorming van de gyttjalagen en het ontstaan van het meer of plas wordt met onderspoeling in verband gebracht. Deze veronderstelde gang van zaken is mede ingegeven door onderzoek in de veengebieden van het Duitse Sehestedt (Behre und Kucan 1999). Dit onderzoek heeft uitgewezen dat onderspoeling ontstaat tijdens stormtij. Het zoute zeewater wat dan wordt aangevoerd zakt door het overwegende zoete water in de venen. Door de toename van het watervolume in de bodem worden de Duitse venen tijdens stormtij opgelift. Dit proces kan in een dermate heftige vorm optreden dat grote schollen veen los scheuren van hun ondergrond en weg drijven. Hierdoor ontstaan vervolgens grotere en kleinere kommen die opgevuld raken met water en waarin zich gyttja vormt. Naar verwachting had het water in de kommen aanvankelijk een zout karakter, vanwege de aanvoer van zeewater tijdens stormtij, dat tijdens rustige periode verzoet.

3. Beschrijving van de monsters

Er zijn twee monsters geselecteerd (4.070.2 en 4.069.1) voor het macrofaunaonderzoek naar de gyttjalagen. Dit onderzoek moet worden toegespitst op het aquatische milieu waarin deze lagen zijn gevormd. Dit onderzoek maakt echter deel uit van een breder opgezet onderzoeksprogramma naar onderspoeling van veenbodems en de gevolgen hiervan voor de gaafheid van archeologische resten en de formatie van de bodemopbouw. Het verloop en de gevolgen van onderspoeling en veenscheuring wordt behalve met het aquatische macrofauna onderzoek in kaart gebracht met diatomeeën- en daterend onderzoek.

3.1. Methoden

Beide monsters zijn geflotteerd met lampenolie door Jaap Schelvis. De monsters zijn aangeleverd in spiritus en zijn voor de analyse gezeefd over een maaswijdte van 106 µm en de zeefrest is overgebracht in melkzuur voor determinatie. Van de monsters is een submonster gedetermineerd van 250-300 halve koppen van Chironomidae. Daarnaast zijn de monsters nagelopen op resten van overige groepen en nog ontbrekende soorten Chironomidae. De determinatie van de macrofauna is veelal uitgevoerd door geprepareerde resten onder een microscoop bij een vergroting van 500-750 maal te bestuderen. Resten van andere groepen zijn gedetermineerd met behulp van een stereomicroscoop met een vergroting tot 64 maal.

3.2. De gyttjalagen

- Monsters vnr's. 4.069.1 en 4.070.2

De Chironomidae-monsters zijn afkomstig uit twee gyttjalagen, in het midden van de Vergulde Hand West. In essentie betreft het één niveau waarbinnen onderscheid is aangebracht op basis van kleur. Monster 4.070.2 komt uit de basis van het pakket waar de gyttja een grijsgroene kleur en een zandige textuur heeft. Het monster 4.069.1 komt uit de top van het niveau en hier heeft de gyttja een grijsbruine kleur en is sterk kleiig van samenstelling. Vooral de verschillen in de lithologie kunnen wijzen op een milieumslag tijdens de vorming van de gyttja. Het Chironomidae-onderzoek moet bijdragen aan de kennis over de oorsprong van de gyttjalagen en zicht geven in eventuele omslagen in de milieumstandigheid van de afzetting. Hiernaast worden de gegevens ook gebruikt voor typering van het toenmalige landschap en de veranderingen die daarin optreden.

3.3. De vraagstellingen bij de monsters

Meer achtergrond-informatie voor het onderzoek staat beschreven in het PvE voor het natuurwetenschappelijke onderzoek (De Ridder, Brinkkemper en Eijskoot 2005). De in dit memorandum 0345 gepresenteerde vraagstellingen zijn vooral toegespitst op de context waaruit de monsters zijn geborgen.

- Monsters vnr's. 4.069.1 en 4.070.2

1. Wat kan op basis van de Chironomidae worden gezegd over de milieumstandigheid (saliniteit, stroming, begroeiing, helderheid, verontreiniging, etc.) van de gyttjalagen?
2. Kan de gyttja in verband worden gebracht met een meer of plas?
3. Is tijdens de sedimentatie van de gyttja sprake van veranderingen in de milieumstandigheid en zo ja, kunnen deze dan verband houden met een overgang van overwegend zouter water naar overwegend zoeter water?

3.4. Administratiegegevens van de monsters

Tabel 1: Veldkenmerken macrofaunamonsters Late IJzertijd en Romeinse Tijd

paleogeografische ligging	4.069.1	4.070.2
datering	200 - 300 n. Chr	200 - 300 n. Chr
Complextype	bodemopbouw	bodemopbouw
Coördinaten (centrum complex)	X = 80.450 Y = 435.450	X = 80.450 Y = 435.450
NAP maaiveld	-2,00 NAP	-2,00 NAP
NAP bovenzijde complex	-3,46	-3,46
NAP onderzijde complex	-3,70	-3,70
Stratigrafie:		
Laag waarin het complex ligt	Gyttja	Gyttja
Laag boven complex	Kleilaag	Kleilaag
Laag onder complex	Hollandveen	Hollandveen
Paleogeografische ligging	Veen- en kleilandschap	Veen- en kleilandschap

4. Resultaten

In Tabel 2 wordt een overzicht gegeven van alle gegevens. De aantallen zijn omgerekend naar 100% voor de Chironomidae en de overige groepen afzonderlijk. In Tabel 3 worden de uitkomsten gegeven van de berekeningen met QBWAT (4.17), een applicatie die is ontwikkeld om de verschillende watertypen in Nederland ecologisch te kunnen beoordelen ten behoeve van de Europese Kader Richtlijn Water (KRW). Voor de toewijzing van indicatorsoorten is uitgegaan van de aquatische supplementen op het Handboek Natuurdoeltypen (Bal et al., 2001), bewerking van verschillende gegevensbestanden, autecologische informatie, literatuurgegevens en expert-judgement (van der Molen, 2006). QBWAT kunnen twee relevante zaken worden weergegeven. Ten eerste kan worden afgelezen welke soorten kenmerkend zijn voor welk watertype. In de tweede plaats worden de monsters ook ecologisch beoordeeld in de klassen slecht, ontoereikend, matig, goed en zeer goed.

Tabel 2. Macrofauna van 4.070.2 en 4.069.1 en de indicatie van het watertype en andere milieufactoren

VNR	onderdeel	4.070.2	4.069.1	watertype	brak	perm.	substraat	O2
Overige groepen								
Mollusca (mollusken/schelpen)								
Pisidium moitessierianum			2 groot		-	+	zand	redelijk
Oribatida (Mosmijten)								
Hydrozetes cf. lemnae	lichaamspantser	49	50 meren en vijvers		-	?	vegetatie	?
Oribatida terrestrisch	lichaamspantser	2	7 terrestrisch					
Corixidae (Duikerwantsen)	abdomen nymph	4	12 klein en matig groot, stagnant		-/+	+	waterplanten	redelijk
Coleoptera (Kevers)								
Hyphydrus ovatus	kop larve	1	klein		-/+	+	vegetatie	matig/redelijk
Ephemeroptera (Eendagsvliegen)								
Cloeon dipterum	kaak	13	3 stagnant			+	modder	matig
Trichoptera (Kokerjuffers)								
Glyptotendipes pellucidus	frontoclypeus	4	klein, stagnant of stromend		-	+/-	blad	redelijk/matig
Cynus flavivus	frontoclypeus	24	14 plassen en sloten		-	+	vegetatie/zand	redelijk
Cynus trimaculatus	frontoclypeus	1	1 plassen, beken en kanalen		-	+	vegetatie	redelijk
Leptocerus tineiformis	frontoclypeus	2	7 heldere plassen en sloten		-	+	vegetatie	goed
Oecetis furva	frontoclypeus	2	3 stagnant water		-	+	vegetatie	redelijk
totaal overige %		100	100					
Chironomidae (Dansmuggen)								
Ablabesmyia monilis	kop		4 sloten en plassen		-	+	vegetatie/bodem	redelijk
Ablabesmyia phatta	kop	1	sloten en plassen				vegetatie/bodem	redelijk
Acricotopus lucens	kop	1	1 vooral in kleine wateren		-/+	+/-	detritus	matig/slecht
Campptochironomus tentans	kop	10	7 poelen en plassen		-/+	+	slib	matig/slecht
Chironomus aprilius	kop	5	3 meren en kleine brakke wateren		+	+	slib	matig/slecht
Chironomus bernensis	kop	2	2 meren, plassen en rivieren		-	+/-	slib	matig/slecht
Chironomus luridus agg.	kop	1	5 kleine stilstaande wateren		-/+	+/-	slib	matig/slecht
Cladotanytarsus gr. mancus	kop	2	1 grotere stilstaande en stromende wateren		-	-	zand	redelijk
Corynoneura scutellata agg.	kop	1	kleine wateren		-/+	+	vegetatie	redelijk/matig
Cricotopus gr. sylvestris	kop	2	2 alle watertypen		-/+	+	vegetatie/bodem	matig/redelijk
Cryptochironomus	kop	0	3 grotere wateren		-	+	zand	redelijk
Dicrotendipes modestus	kop		25 grotere wateren		-/+	+	vast substraat	matig/redelijk
Endochironomus albipennis	kop		9 grotere wateren		-/+	+	vegetatie	matig/redelijk
Glyptotendipes gripekoveni	kop	4	4 kleinere wateren		-/+	+	vegetatie	matig/redelijk
Glyptotendipes s.s.	kop	44	4 grote en kleinere wateren		-/+	+	bodem/grof organisch	matig/redelijk
Microtendipes gr. chloris	kop	1	1 kleinere wateren		-/+	+	grof organisch	matig/redelijk
Polypedium nubeculosum	kop	1	5 grote en kleine wateren		-/+	+	slib	matig/slecht
Procladius	kop	1	overal		-/+	+	slib	matig/slecht
Psectrocladius barbimanus	kop	5	5 duin- en overige plassen		-	+	vegetatie	goed
Psectrocladius gr. sordidellus	kop	2	2 grote en kleinere wateren		-/+	+	vegetatie/vast substraat	
Tanytarsus cf. bathophilus	kop	1	vooral in langzaam stromend water		-	+	?	?
Tanytarsus cf. lactescens	kop	5	oever mesotrofe meren		-	+	vegetatie/bodem	goed
Tanytarsus cf. lestagei	kop	9	10 ondiepe meren		-	+	zand	redelijk
Tanytarsus gracilentus	kop	3	4 plassen en meren		-/+	+	zand	redelijk
Tanytarsus spec.	kop	1	4					
Tanytarsus usmaensis	kop	1	sloten en kleine plassen		-	+	zand	redelijk
Totaal Chironomidae %		100	100					

Toelichting op Tabel 2: perm. = mate van permanente watervoerendheid; O₂ = zuurstofhuishouding

	alleen in 4.070.2
	alleen in 4.069.1
	veel meer in 4.070.2

In beide monsters is een gevarieerde macrofaunagemeenschap aangetroffen. De meeste soorten zijn karakteristiek voor voedselrijk stilstaand water en zouden tezamen voor kunnen komen in ondiepe plassen met een matig tot redelijke zuurstofhuishouding. Beide monsters vertonen een opmerkelijke overeenkomst, waardoor het waarschijnlijk is dat ze onder sterk gelijkende omstandigheden zijn afgezet. Andere algemene aspecten in beide monsters zijn de aanzienlijke aantallen soorten die op enige manier gebonden zijn aan vegetatie. Ook echte bodembewoners van zand en slib zijn in soms grote aantallen aanwezig. Alhoewel er veel soorten Chironomidae gevonden zijn die ook kunnen voorkomen in (zwak) brak water, is er maar één soort (*Chironomus aprilius*) die gebonden is aan brak water (1500 – 6500 mg Cl/l, Vellenduik et al., 1999). De drinkwaternorm voor chloride ligt op 150 mg/l, zodat water met *C. aprilius* niet geschikt is voor drinkwater.

Beoordeling van de monsters op basis van QBWAT levert Tabel 3 op, waarin alleen de kenmerkende soorten staan weergegeven.

Tabel 3. Indeling en beoordeling van de twee monsters

KRW type	M11		M5		M22		M30	
	70.2	69.1	70.2	69.1	70.2	69.1	70.2	69.1
Monster								
Glyphotaelius pellucidus	+							M11 kleine ondiepe gebufferde plassen
Leptocerus tineiformis	+	+						
Cryptochironomus	+	+						
Glyptotendipes gripekoveni	+	+						
Dicrotendipes modestus		++						
Ablabesmyia	+	+	+	+				M11 kleine ondiepe gebufferde plassen
Oecetis furva	+	+	+	+				M5 ondiep lijnvormig met open verbinding
Acricotopus lucens			+	+				M5 ondiep lijnvormig met open verbinding
Cynus flavidus			++	++				
Psectrocladius barbimanus					+	+		M22 kleine kalkrijke plassen
Chironomus aprilius							+	M30 zwak brakke wateren
Beoordeling	0,74	0,69	0,66	0,56	0,40	0,35	0,31	0,22

Op basis van de voorkomende soorten in de monsters, blijkt dat watertype M11 (kleine ondiepe gebufferde plassen) het meest waarschijnlijke watertype is waarin de macrofauna heeft geleefd. De letterlijke omschrijving hierbij luidt (van der Molen, 2006):

De ondiepe (kleinere) gebufferde plassen kunnen van natuurlijke oorsprong zijn, maar zijn veelal door de mens gegraven, bijvoorbeeld als veedrenkpoel of als plas in een eendenkooi. Plasjes in laagveenmoerassen zijn vaak ontstaan doordat smalle legakkers door wind- en waterwerking weggeslagen zijn. Sommige zijn ontstaan door een natuurlijk proces in een cultuurlandschap, zoals ondiepe welen door een dijkdoorbraak bij hoog water (vaak in combinatie met ijssdammen). Deze gebufferde plassen komen in heel Nederland voor. Voorbeelden zijn: ondiepe wielen (Zandwiel, Brillenwiel, kolkjes Oude Geut), ondiepe kreekrestanten (De Waal, Groote Gat, Gat van den Ham), moeras op rijkere grond (Oude Broekplas).

Het oppervlak van dergelijke plassen bedraagt minder dan 50 ha en de diepte is minder dan 3 m. Het chloridegehalte ligt tussen 0 en 300 mg Cl/l. Over de vegetatie wordt het volgende vermeld:

Deze kleine, ondiepe, gebufferde wateren zijn in feite een kleine variant van de wat grotere plassen die beschreven worden bij type M14. Een belangrijk deel van de bodemoppervlakte is bedekt met ondergedoken waterplanten en dan vooral met kranswieren en fonteinkruiden. In de ondiepere delen komen daarnaast drijfbladplanten voor, op kleigrond vaak met veel Watergentiaan. Langs de oever is een brede gordel van oeverplanten aanwezig (vooral Riet).

Door de relatief geringe omvang van deze watertjes zullen ze op den duur veelal verlanden. In jongere stadia kunnen nog veel kranswieren aanwezig zijn, in oudere stadia juist meer fonteinkruiden, verlandingssoorten, als Krabbescheer en Kikkerbeet, en drijftillen met bijvoorbeeld Waterscheerling en Slangewortel. Deze oudere stadia zijn uiteindelijk ook te verwachten in plasjes met een andere beginsituatie (zoals M5 in de uiterwaarden en M25 op veengrond). In plasjes met een geringe omvang kan plaatselijk ook tijdelijke droogval een rol spelen. Op dergelijke plaatsen zijn pioniers zoals sterrekroossoorten te verwachten.

Submerse vegetatie - Gezien de geringe diepte van deze kleine plassen kunnen vrijwel overal op de onderwaterbodem macrofyten voorkomen. Over het algemeen komen ondergedoken waterplanten uitbundig voor. In dit geval wordt Krabbescheer tot de submerse vegetatie gerekend. De totale bedekking van de submerse vegetatie (incl. Krabbescheer) is over het begroeibare deel van het waterlichaam tenminste 50% van het begroeibaar areaal.

Drijfbladplanten - Drijfbladplanten bestaan vooral uit Gele plomp en Witte waterlelie en plaatselijk Watergentiaan en Veenwortel. Ze komen voor in de ondiepere en luwe delen. In de begroeibare zone komen drijfbladplanten voor met een gemiddelde bedekking van tenminste 5% en ten hoogste 20%.

Oevers - Het voorkomen van oeverplanten (vooral Riet en Kleine lisdodde, in mindere mate ook Mattenbies, en verder andere moerassoorten) hangt sterk af van de peilfluctuaties, in samenhang met de vorm en de omvang van de oevers. Als referentie wordt hier uitgegaan van een jaarlijkse peilfluctuatie tussen gemiddeld laag- en hoogwaterpeil van 50 cm (d.w.z.

hoog in de winter en laag in de zomer). Tenminste 80% van de oeverzone wordt ingenomen door oeverplanten.

Beide monsters worden bij M11 als goed ($\geq 0,6$) beoordeeld. Voor de validatie van de maatlat waarop deze beoordeling is gebaseerd, zijn 26 recente monsters gebruikt, die vrijwel allemaal als matig of zelfs slecht zijn beoordeeld. Bij de bepaling van de “betere klassen” heeft expert judgement een belangrijke rol gespeeld. Dit houdt dus in dat de soortensamenstelling in de monsters verwijst naar een, voor huidig Nederland, zeer gunstige ecologische situatie. Het voorkomen van de kokerjuffer *Glyphotaenius pellucidus* wijst er op dat tijdens de afzetting van het onderste monster loofbomen op de oever aanwezig waren. Deze soort eet gevallen blad en maakt er ook zijn huisje van.

Het tweede watertype waarvan indicatoren zijn aangetroffen is het type M5: ondiep lijnvormig water met open verbinding met de rivier of geïnundeerd.

Dit type wordt als volgt omschreven (van der Molen, 2006)

Min of meer geïsoleerd geraakte resten van voormalige riviergeulen in deloedvlakte van een grote rivier (eenzijdig afgesnoerde of geheel geïsoleerde strangen), die bij overstroming van deloedvlakte in mindere of meerdere mate gaan meestromen. Het type kent successiestadia

van open, diep water tot vrijwel geheel verland. Kleiputten, uiterwaardsloten en gegraven geulen kunnen worden beschouwd als kunstmatige afgeleiden van het natuurlijke type. Klein tot matig groot, lijn- of min of meer langwerpige gevormde wateren op rivierklei en zand. De waterbodem en oevers zijn tijdens inundatiecontact, vooral als het waterlichaam gaat meestromen bij sterke inundatie aan erosie- en sedimentatieprocessen onderhevig, wat kan resulteren in een minerale zand/kleibodem met een geringe tot matige hoeveelheid organische materiaal. Er kan echter ook sterke accumulatie van organisch materiaal optreden, met name in de .dode. uiteinden van het water.

De beoordeling is nog steeds goed voor mp. 70.2 en matig voor 69.1. Soorten die niet als kenmerkend in het systeem zijn opgenomen, maar dat wel zijn, zijn de mossel *Pisidium moitessierianum* en de muggelarve *Chironomus bernensis*. Daar tegenover kan echter worden gesteld dat resten van rivierbewoners in beide monsters niet zijn aangetroffen. Een open verbinding met de rivier lijkt daardoor niet opportuun.

De volgende twee kenmerkende soorten zijn *Psectrocladius barbimanus* (M22) en *Chironomus aprilinus* (M30).

M22 wordt omschreven als:

Ondiepe, kalkrijke plassen komen vooral voor in de duinen. De zandige bodem is, afhankelijk van de lokatie, in oorsprong matig tot zeer kalkrijk. Boven deze kale zandbodem verzamelt zich regenwater en oppervlakkig grondwater, afkomstig uit de omringende duinen. Zowel het water als de bodem zijn arm aan nutriënten. De combinatie van een zwak gebufferde, nutriëntenarme waterlaag boven een kalkrijke zandbodem is in Nederland onder natuurlijke omstandigheden alleen in primaire duinvalleien ten zuiden van Bergen aan te treffen.

P. barbimanus komt daarnaast ook voor in zandwinputten met helder water en een uitbundige submerse vegetatie. Een watertype dat van nature niet in Nederland voorkomt.

Bij M30 is de volgende omschrijving gemaakt:

Stilstaand water met een laag tot hoog, redelijk constant tot sterk wisselend chloridegehalte, dat vooral voorkomt in het zeeleigebied en de duinen, maar lokaal ook in het laagveengebied. Vormen en dimensies zijn zeer verschillend: kreekrestanten, inlagen, poelen en welen, plassen, sloten, kanalen, jonge duinplassen en incidenteel door getijdenwater overspoelde dobben en plassen op kwelders.

Het bijbehorende chloridegehalte bedraagt 300 – 3000 mg/l

De twee laatste watertypen worden beoordeeld als ontoerijkend. Dit is het gevolg van het geringe (één) aantal indicatorsoorten. Aangezien *Chironomus aprilinus* een chloridegehalte van minimaal 1500 mg/l nodig heeft (Vallenduuk e.a., 1999).

5. Discussie

Bij het totale onderzoek naar het landschap en de locatiekeuze in verband met de nederzetting uit de Vroege Midden-IJzertijd zijn enkele vraagstellingen geformuleerd.

5.1. De vraagstellingen bij de monsters

Meer achtergrond-informatie voor het onderzoek naar de Late IJzertijd en Romeinse Tijd van de Vergulde Hand West kan gevonden worden in het algemene PvE (Eijskoot en de Ridder 2005). Verdere richtingen voor het Chironomidae onderzoek staan beschreven in het PvE voor het natuurwetenschappelijke onderzoek (De Ridder, Brinkkemper en Eijskoot 2005). De in dit rapport gepresenteerde vraagstellingen zijn vooral toegespitst op de context waaruit de monsters zijn geborgen. Hieruit zijn 3 vragen geconstrueerd, waarop in het onderstaande een antwoord wordt geformuleerd.

Vraag 1:

Wat kan op basis van de aquatische macrofauna worden gezegd over de milieumomstandigheid (saliniteit, stroming, begroeiing, helderheid, verontreiniging, etc.) van de gyttjalagen?

Antwoord:

De macrofauna samenstelling in beide monsters wijst vooral op een plas (opp. < 50 ha) met veel vegetatie, helder water en plaatselijk/tijdelijk een ophoping van slib (massale voorkomen Chironomus), maar ook de plaatselijk/tijdelijke aanwezigheid van een zandbodem (veel Tanytarsus). Doordat de brakwatermug *Chironomus aprilinus* in beide monsters in vergelijkbare dichtheden is aangetroffen, kan niet worden vastgesteld dat er een geleidelijke verzoeting heeft plaatsgevonden. Mede door het voorkomen van kenmerkende soorten van hoogdynamische wateren ligt het voor de hand om deze dynamiek toe te schrijven aan incidentele overstromingen met brak water. Het choridegehalte waarbij *C. aprilinus* voorkomt, bedraagt 1500 – 6000

mg/l (Vallenduuk et al., 1999) en is tenminste 10 maal zouter dan de drinkwaternorm (150 mg/l), zodat dit water niet geschikt is voor menselijke consumptie. Deze situatie zal van korte duur zijn geweest ten opzichte van de zoetwater fase. Het aantal resten van soorten die niet in brak water voorkomen is vele malen hoger dan die van *C. aprilinus*.

Vraag 2:

Kan de gyttja in verband worden gebracht met een meer of plas?

Antwoord:

De kenmerkende macrofaunasoorten leven in ondiepe gebufferde plassen met mogelijk incidentele overstromingen.

Vraag 3:

Is tijdens de sedimentatie van de gyttja sprake van veranderingen in de milieuomstandigheid en zo ja, kunnen deze dan verband houden met een overgang van overwegend zouter water naar overwegend zoeter water?

Antwoord:

In beide monsters zijn er aanwijzingen voor veranderingen in milieuomstandigheden. De meest voor de hand liggende verklaring zijn incidentele overstromingen met brak water, die in zowel het bovenste als het onderste monster zijn opgetreden. Op basis van het verhouding tussen de resten van zoet- en brakwaterfauna kan worden aangenomen dat de zoetwaterplas slechts incidenteel een brakker karakter had.

6. Literatuur

- Bal, D., H.M. Beije, M. Fellingner, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. van Zadelhoff, 2001. Handboek Natuurdoeltypen, Tweede geheel herziene editie. Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
- Berendsen, H.J.A 2005: Fysisch-geografisch onderzoek, thema's en methoden, Assen

- Behre, K-E und D. Kučan 1999: Neue Untersuchungen am Aussendeichsmoor bei Sehestedt am Jadebusen, Sonderdruck aus: *Probleme de Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet*, Band 26
- De Ridder, T., O. Brinkkemper en Y. Eijsskoot 2005: Programma van Eisen (PvE) natuurwetenschappelijk onderzoek Vergulde Hand West 07.077, Vlaardingen.
- Vallenduuk, H.J. 1999: Bijdrage tot de kennis van de Nederlandse Chironomidae (vedermuggen): de larven van het genus Chironomus. RIZA Rapport 97.055
- Van der Molen, D. (red.), 2006: Referenties en concept-maatlatten voor meren voor de kaderrichtlijn water. STOWA rapport 42 update 25-3-2006.

