



2005



**DE GESTREEPTE
WATERROOFKEVER
GRAPHODERUS BILINEATUS
IN ZUID-HOLLAND**

JAN G.M. CUPPEN

januari 2005

- tekst
 - productie
 - rapportnummer
 - opdrachtgever
 - contactpersoon Prov. Zuid-Holland
 - foto voorpagina
- Jan G.M. Cuppen
Stichting European Invertebrate Survey – Nederland
postbus 9517, 2300 RA Leiden
tel. 071-5687670, e-mail: eis@naturalis.nnm.nl
EIS2005-01
Provincie Zuid-Holland
Dhr. C. Mostert
gestreepte waterroofkever *Graphoderus bilineatus*
(foto: René Krekels)

INHOUDSOPGAVE

Dankwoord	4
Samenvatting	5
1 Inleiding	6
1.1 Aanleiding.....	6
1.2 Verspreiding in Europa	6
1.3 Verspreiding in Nederland.....	6
1.4 Verspreiding en waarnemingen in Zuid-Holland.....	7
1.5 Levenscyclus en voedsel.....	8
2 Methode	9
2.1 Periode en onderzochte gebieden.....	9
2.2 Bemonstering	10
2.3 Gemeten en geschatte variabelen	10
2.4 Determinatie	10
3 Resultaten	11
3.1 Vondsten	11
3.2 Morfologie en vegetatie.....	12
3.3 Chemie	12
3.4 Monsterpunten buiten het Nieuwkoopse-Plassengebied.....	13
3.5 Monsterpunten in het Nieuwkoopse-Plassengebied	14
3.6 Begeleidende waterkevers in Nieuwkoop.....	15
3.7 Vangsten met fuiken.....	15
4 Discussie en conclusies	16
4.1 Voorkomen van <i>Graphoderus bilineatus</i> in Zuid-Holland.....	16
4.2 Biotoop van <i>Graphoderus bilineatus</i> in Zuid-Holland.....	16
4.3 Populatiegrootte	17
4.4 Bescherming en behoud.....	17
5 Literatuur	18
Bijlage 1: Monsterpunten in 2004	20
Bijlage 2: Morfologie en vegetatie van de monsterpunten	21
Bijlage 3: Chemische eigenschappen van de monsterpunten	23
Bijlage 4: Monsterpunten in de Nieuwkoopse Plassen	24
Bijlage 5: Monsterpunten buiten de Nieuwkoopse Plassen	26

DANKWOORD

Bij de opzet en de afronding van het onderzoek waren Vincent Kalkman en Menno Reemer van EIS-Nederland onmisbaar, in de eerste fase bij het aanvragen van de vergunningen en ontheffingen, in de laatste fase door het geven van commentaar en hun kartografische inspanningen. De provincie Zuid-Holland voorzag mij van divers kaartmateriaal met het voorkomen van een aantal waterplanten in de provincie. Arno van Berge Henegouwen (Zoetermeer) lichtte mij in over de juiste ligging van de vindplaats bij Leiden. Eric Verlaan van het Hoogheemraadschap van Rijnland voorzag me van topografische kaarten met stippen op de exacte vindplaats wat onmisbaar bleek in polderland. Tijdens het onderzoek in de Nieuwkoopse Plassen werd door Natuurmonumenten een fluisterboot ter beschikking gesteld. Voor het regelen hiervan en de uitleg over de werking van de elektromotor ben ik mevr. Nelleke Woortman en de heren Edwin Bommezij en Gerard Haak zeer erkentelijk. De boottochten werden gemaakt in het gezelschap van Derek Lott, Menno Reemer en Oscar Vorst, waardoor menige slechtvalk en purperreiger en één zwartkopmeeuw werden gesignaleerd en waarbij diverse zweefvliegen en opmerkelijke kevers werden verzameld. Last, maar zeker niet least, bedank ik Bram Koese die mij tweemaal vergezelde op de tochten. Helaas waren juist dit de dagen met het slechtste weer. De eerste maal werden de vindplaatsen van 2003 gedemonstreerd en de door hem geplaatste fuiken geleegd, de tweede maal werd vlijtig meegewerkt met al snel opgelopen natte voeten. De Vereniging Natuurmonumenten wordt bedankt voor hun medewerking bij het gebruik van de kaart van de Nieuwkoopse Plassen.

SAMENVATTING

De huidige verspreiding en de biotoop van de gestreepte waterroofkever *Graphoderus bilineatus* in de provincie Zuid-Holland werd in 2004 onderzocht. Uitgangspunt vormden alle waarnemingen van na 1965. Op de vindplaatsen van adulten van vóór 2000 werd de soort niet meer geobserveerd. Op enkele vindplaatsen van vermeende larven van *G. bilineatus* werd slechts de verwante soort *G. cinereus* aangetroffen. *Graphoderus bilineatus* komt op de vindplaatsen buiten de Nieuwkoopse Plassen vrijwel zeker niet meer voor. Aan de vindplaatsen in de Nieuwkoopse Plassen, waar de soort voor het eerst in 2003 werd verzameld, konden enkele nieuwe worden toegevoegd. Toch lijkt de soort in dit natuurreservaat beperkt tot een klein gebied. De kever leeft hier in smalle tot brede sloten en vaarten die meer dan een halve meter diep zijn en met een (slappe) veenbodem. Deze wateren staan onderling met elkaar in verbinding en hebben een vrij uniforme fysisch/chemische samenstelling. De aquatische vegetatie is vrij soortenarm en weinig ontwikkeld en is kenmerkend voor matig voedselrijk water. De waterkeverfauna bestaat opmerkelijk genoeg uit zeer algemene soorten en bevat nauwelijks kenmerkende soorten van laagveenmoerassen. De gestreepte waterroofkevers zelf worden uitsluitend aangetroffen aan de steile of zelfs ondergraven oevers van legakkers, rietkragen, veenmosrietlanden en dergelijke, vooral op kopeinden van sloten of in inhammen met een wat beter ontwikkelde vegetatie. Een zeer grove schatting van het aantal exemplaren in het gebied komt uit op 3000 exemplaren.

1 INLEIDING

1.1 AANLEIDING

De gestreepte waterroofkever *Graphoderus bilineatus* (Degeer, 1774) is een van de vijf keversoorten die in Nederland wettelijk beschermd zijn. Deze beschermde status ontleent de gestreepte waterroofkever aan haar opname in de conventie van Bern uit 1982 en vervolgens in bijlagen II en IV van de Europese Habitatrichtlijn. In 2002 werd de gestreepte waterroofkever opgenomen in de Nederlandse Flora- en Faunawet. Eind 2004 werd deze wet bijgesteld, in feite verlicht, maar niet voor *Graphoderus bilineatus*, die opgenomen werd in tabel 3, de zwaarst beschermde categorie.

De opname van de gestreepte waterroofkever in de Europese Habitatrichtlijn berust min of meer op toeval: enkele opvallende of grote keversoorten waarvan vermoed werd dat ze op Europese schaal sterk achteruitgingen of waren gegaan, werden geselecteerd. Na het Nederlandse commitment aan de Bernconventie heeft niet onmiddellijk onderzoek naar het (vroegere) voorkomen en de verspreiding van *G. bilineatus* in Nederland plaatsgevonden, noch zijn beschermingsmaatregelen getroffen. Toenemende druk door Europese wetgeving alsmede de aanneming van de Nederlandse Flora- en Faunawet resulteerde pas de laatste jaren in meer belangstelling voor de vijf keversoorten. De publicatie van Huijbregts (2003) kan als het eerste wetenschappelijke resultaat van deze belangstelling beschouwd worden.

In 2003 werden in de Nieuwkoopse Plassen in Zuid-Holland enkele exemplaren van *G. bilineatus* aangetroffen. Landelijke publiciteit voor deze vondsten door Natuurmonumenten, de beheerder van het gebied, waren aanleiding voor de provincie Zuid-Holland om een onderzoek te initiëren naar het voorkomen en de biotoop van de gestreepte waterroofkever. Eventueel zouden als resultaat van dit onderzoek (extra) beschermende maatregelen kunnen worden genomen.

1.2 VERSPREIDING IN EUROPA

Graphoderus bilineatus is bekend van Midden- en Oost-Europa (Foster 1996; fig. 1). Het areaal strekt zich verder naar het oosten uit tot in het westen van Siberië. Binnen het Europese verspreidingsgebied lijkt de soort vooral in het westen sterk achteruit te zijn gegaan gedurende de laatste decennia (Foster 1996, Hendrich & Balke 2000, Huijbregts 2003). Toch worden ook recent wel nieuwe populaties van *G. bilineatus* ontdekt in West-Europa (Bameul 1994: West-Frankrijk, Olsvik 1992: Noorwegen, Haesloop 2001: Bremen). Slechts in het zuiden van Scandinavië (Zuid-Zweden, Finland), Rusland, Wit-Rusland en de Oekraïne schijnt de soort stabiele populaties te kennen (Hendrich & Balke 2000). De literatuur over de laatstgenoemde landen is echter slecht toegankelijk in West-Europa.

1.3 VERSPREIDING IN NEDERLAND

De verspreiding van *Graphoderus bilineatus* in Nederland wordt weergegeven in figuur 2. Deze kaart is gebaseerd op het EIS-bestand van deze soort, dat door Hans Huijbregts is samengesteld op basis van de collecties in diverse musea en privé-verzamelingen. Uit het kaartje kan onder andere blijken dat *G. bilineatus* verspreid over het gehele land is aangetroffen met uitzondering van de brakke kustgebieden (Zeeland, Noord-Holland boven het Noordzeekanaal, de Friese en Groningse kust). Verder is duidelijk dat de soort sterk achteruit is gegaan. *Graphoderus bilineatus* was voor 1980 nog bekend uit 66 5x5-kilometerhokken, na 1980 is de soort nog slechts in 16 5x5-kilometerhokken waargenomen. De vindplaatsen van na 2000 liggen in feite geconcentreerd in de grote laagveengebieden van Nederland, namelijk Nieuwkoop, het Vechtplassengebied, Noordwest-Overijssel en de omstreken van Heerenveen.



Figuur 1: Europese verspreiding van *Graphoderus bilineatus* (gebaseerd op Foster 1996).



Figuur 2: Vindplaatsen van *Graphoderus bilineatus* in Nederland (alleen geverifieerde vondsten opgenomen). Vierkantjes: <1950; cirkels: 1950-1979; stippen: >1979.

1.4 VERSPREIDING EN WAARNEMINGEN IN ZUID-HOLLAND

Uit de provincie Zuid-Holland zijn opvallend veel waarnemingen van *Graphoderus bilineatus* bekend (fig. 2) en ze liggen verspreid over de provincie. Het merendeel van de waarnemingen stamt van de jaren voor 1980 en de exacte locaties zijn op een enkele uitzondering na (Leiden, Vrouwenweg) niet meer te achterhalen. Na 1980 zijn slechts waarnemingen bekend via het Hoogheemraadschap van Leiden. Het betreft waarnemingen van adulten uit de tachtiger jaren uit de omgeving van Zevenhoven en Nieuwkoop, welke niet geverifieerd konden worden. Uit navraag werd duidelijk dat het betreffende materiaal vermoedelijk reeds lang geleden opgeruimd is. In de negentiger jaren werden door het Hoogheemraadschap van Rijnland enkele malen larven van *G. bilineatus* vermeld uit de omgeving van Stompwijk en Hazerswoude-Rijndijk. Het betreffende materiaal dat ons ter beschikking werd gesteld behoort zeker tot het genus *Graphoderus*, maar of het werkelijk de soort *bilineatus* betreft is vooralsnog onmogelijk met zekerheid vast te stellen. Deze larvenvondsten zijn niet opgenomen in figuur 2, wel in tabel 1 onder vermelding van niet betrouwbaar. Recente vondsten van volwassen exemplaren van *G. bilineatus* zijn derhalve uit Zuid-Holland alleen bekend van de Nieuwkoopse Plassen, waar de soort in 2003 voor het eerst werd waargenomen.

1.5 LEVENSCYCLUS EN VOEDSEL

De levenscyclus van *Graphoderus bilineatus* is typisch voor een insect met een volledige gedaantewisseling. Het eistadium wordt gevolgd door een aantal larvale stadia, in dit geval drie, een popstadium en vervolgens het adulte stadium of imago: de volwassen kever. Voor de ontwikkeling van ei tot kever wordt bij de gestreepte waterroofkever een periode van twee tot tweeënhalve maand gerekend (Galewski 1990). De voortplantingsperiode zou liggen tussen half mei en begin oktober (Foster 1996); dit geldt vermoedelijk ook in Nederland daar in de maand juli het aantal waarnemingen van adulten van *G. bilineatus* erg laag is. De volwassen kevers leven vermoedelijk slechts negen tot tien maanden en sterven na het leggen van de eieren.

Over de overwinteringsplaats van de volwassen dieren bestaat de nodige onzekerheid. Er wordt in de literatuur zowel gesuggereerd dat in het water wordt overwinterd (Nilsson & Holmen (1995) als op het land (Foster 1996). Beide concepten kunnen waar zijn, daar de suggesties vooral gebaseerd zijn op het ontbreken van winterwaarnemingen van de soort. Uit Nederland zijn geen waarnemingen van *G. bilineatus* uit de maanden november tot februari bekend.

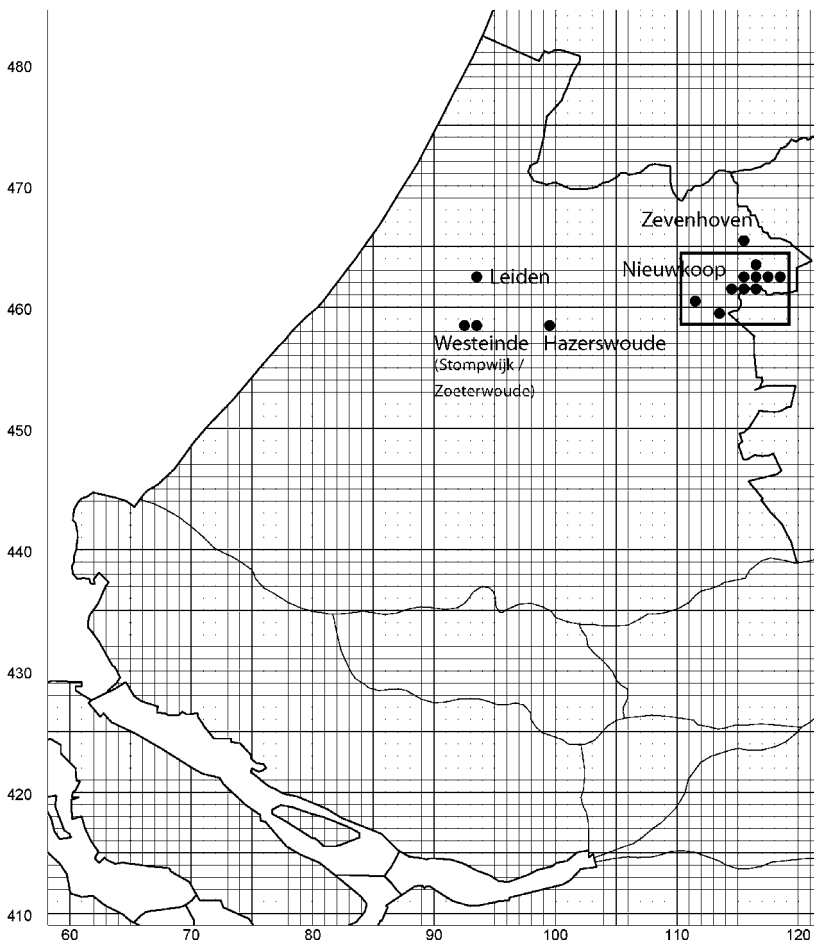
Daadwerkelijk onderzoek naar de samenstelling van het voedselpakket van *G. bilineatus* is mij niet bekend. Er wordt aangenomen dat de soort zowel in het larvale als adulte stadium een predator is van ongewervelde organismen. Op grond van de bouw zou de larf vooral een predator van watervlooien Cladocera in open water zijn (Galewski 1975). Voor het volwassen dier wordt een gevarieerder voedselpakket aangenomen op basis van onderzoek van de krop van de nauw verwante *Graphoderus cinereus* (Deding 1988). Hierbij werden kreeftachtigen Crustacea, larven van eendagsvliegen Ephemeroptera, en larven en poppen van dansmuggen Chironomidae als dierlijk voedsel aangetroffen, naast weefsel van hogere waterplanten, groenalgen Chlorophyceae en diatomeeën Bacillariophyceae. Enkele kritische kanttekeningen kunnen zijn dat het onderzoek van Deding (1988) betrekking heeft op slechts vier exemplaren, wat erg weinig lijkt voor een zo algemene uitspraak. Ook zou het kunnen zijn dat het plantaardige materiaal in de krop, vooral de algen, onderdeel uitmaken van het voedselpakket van de eendagsvliegen en muggenlarven, en niet dat van de kever.

2 METHODE

2.1 PERIODE EN ONDERZOCHE GEBIEDEN

Het onderzoek naar *Graphoderus bilineatus* heeft plaatsgevonden in de periode eind april tot eind mei 2004 (vijf velddagen) en eind augustus tot eind september 2004 (vijf velddagen) (bijlage 1). Binnen deze perioden leek de kans op het aantreffen van volwassen exemplaren op basis van het bestand van EIS-Nederland het grootst. Er moest een afgewogen keuze van te onderzoeken gebieden gemaakt worden. Een willekeurige bemonstering van waterkevers en in het bijzonder de gestreepte waterroofkever door de gehele provincie zou vermoedelijk weinig opgeleverd hebben. *Graphoderus bilineatus* is dermate zeldzaam dat er nauwelijks recente waarnemingen van deze soort bekend zijn zowel bij amateurs als bij beroepsmatige onderzoekers (bijvoorbeeld bij de Hoogheemraadschappen, provincie Zuid-Holland). Geografisch is het onderzoek beperkt gebleven tot kleine delen van de provincie Zuid-Holland, met name de polders direct ten oosten van Leiden en vooral het gebied van de Nieuwkoopse Plassen. Het onderzoek richtte zich hiermee op de locaties waar de gestreepte waterroofkever sinds 1965 van is gemeld. Uiteindelijk zijn 33 punten bemonsterd.

De monsterpunten buiten de Nieuwkoopse Plassen betreffen alle punten waar *Graphoderus bilineatus* of haar (vermeende) larven na 1965 zijn verzameld (Leiden, Stompwijk, Hazerswoude-Rijndijk, Zevenhoven en Nieuwkoopse Plassen). Een locatie in de Polder Nieuwkoop bij Nieuwkoop, waar de toegangsweg was afgesloten door een groot hekwerk, werd echter niet bemonsterd. In de Nieuwkoopse Plassen werd een groter scala aan biotopen onderzocht, waaronder alle locaties waarin de soort in 2003 was aangetroffen, om een indruk te krijgen van de verspreiding binnen dit natuurgebied alsook de biotoop.



Figuur 3: Ligging van de in 2004 bemonsterde locaties in Zuid-Holland. De coördinaten van de monsterpunten zijn aangegeven in bijlage 1 en de exacte ligging is afgebeeld in de kaarten in bijlage 4 en 5.

Monsterpunten per gebied:
Hazerswoude: GB006 & GB007
Leiden: GB001
Nieuwkoop: GB009 t/m GB033
Westeinde: GB002 t/m GB005
Zevenhoven: GB008

2.2 BEMONSTERING

Bij de bemonstering werd gewerkt met een standaard macrofaunanet (breedte 30 cm; maaswijdte 0,5 mm) waarmee over de bodem en door de vegetatie werd geschept. De inhoud van het net werd gelegeerd in een witte bak, waarna alle kevers en keverlarven werden verzameld tot een aantal van 100 individuen was bereikt. Bij lage keverdichtheden werd gestopt na maximaal 1,5 uur uitzoeken van bodem- en plantenmateriaal.

Naast intensieve bemonsteringen is op een beperkt aantal plekken extensief naar *Graphoderus bilineatus* gezocht, waarbij alleen op aanwezigheid is gelet. Bij aanwezigheid werd overgegaan op intensieve bemonstering; bij geconstateerde afwezigheid na 10 minuten scheppen werd verder onderzoek gestaakt. Aan extensief onderzoek is relatief weinig tijd besteed, behalve in de buurt van de gebouwen van Natuurmonumenten, waar alle sloten onderzocht zijn in verband met een nieuw te bouwen bezoekerscentrum.

Het levend vangen van waterkevers met van lokaas voorziene fuiken is een methode die vooral wordt toegepast in grote wateren. De methode lijkt vooral geschikt voor het verzamelen van kevergenera zoals *Dytiscus*, *Cybister*, *Acilius*, *Hydaticus*, *Graphoderus*, *Colymbetes*, *Rhantus* en *Ilybius*, de genera met de grotere soorten. Kleine kevers worden op deze wijze nauwelijks gevangen. De fuiken zijn plastic flessen (limonadeflessen) waarvan de top wordt afgezaagd. De top wordt omgekeerd in de fles gemonteerd zodat een fuik ontstaat. De flessen worden onder water uitgezet, scheef met de bodem omhoog zodat onder de bodem een luchtbel aanwezig blijft. De gevangen waterkevers kunnen aan deze luchtbel hun onder de dekschilden meegenomen luchtvoorraad verversen. De fuiken staan meestal in ondiep water of in de oevervegetatie en worden vastgezet aan stokken in de bodem of met touwen aan de vegetatie. Markering van de fuiken is handig om ze weer terug te vinden. De fuiken worden vrijwel altijd gebruikt met aas, dat gewoonlijk uit lever van kip of varken bestaat, maar ook kattenvoer uit blik komt in aanmerking. De fuiken moeten snel gecontroleerd (en verwijderd) worden aangezien snel sterfte van de gevangen dieren optreedt doordat de waterkwaliteit in de fles snel achteruitgaat als ook de zuurstofvoorraad in de luchtbel in de fles door de respiratie van soms grote aantallen kevers snel verminderd. Controle na één of hooguit twee dagen is dan ook noodzakelijk om grote sterfte te voorkomen. In Nieuwkoop is deze methode slechts éénmaal gebruikt als aanvulling op de schepnetmethode.

2.3 GEMETEN EN GESCHATTE VARIABELEN

Alle monsterpunten werden zo goed mogelijk beschreven (morfologie) (bijlage 2), er werd een (globale) vegetatieopname gemaakt (bijlage 2) en een watermonster genomen voor een beperkte chemische analyse (pH, elektrisch geleidingsvermogen, chloride, hardheid en zuurbindend vermogen) (bijlage 3).

2.4 DETERMINATIE

De volwassen gestreepte waterroofkever is met alle gangbare determinatiesleutels (van Nieukerken 1992, Nilsson & Holmen 1995, Schaefflein 1971) eenvoudig te determineren. Met een lengte van ongeveer 15 mm behoort *Graphoderus bilineatus* tot de grotere soorten waterroofkevers (zie kaft van dit rapport). Kenmerkend zijn de zeer sterk eivormige lichaamsomtrek en de zeer brede gele dwarsband op het halsschild, die aan voor- en achterzijde begrensd wordt door een zeer smalle zwarte band. Bij beide andere soorten van het genus *Graphoderus* in Nederland, *G. cinereus* (Linnaeus, 1758) en *G. zonatus* (Hoppe, 1795), is de gele dwarsband op het halsschild veel smaller, en bovendien zijn beide soorten minder eivormig. Tenslotte is de onderzijde van *G. bilineatus* homogeen bleekgeel, terwijl deze bij beide andere soorten meer geel met oranje tinten is.

Larven van het genus *Graphoderus* zijn goed te onderscheiden van andere waterkeverlarven (Klausnitzer 1991). Er zijn drie larvale stadia die duidelijk van elkaar verschillen in structurele kenmerken en (kop)grootte. De beschrijvingen (Galewski 1974, 1975, 1990, Holmen 1993) en determinatiesleutels voor de soorten (Klausnitzer 1991, gebaseerd op Galewski 1974, 1975) zijn, met name voor het koppel *G. bilineatus* en *G. cinereus*, vol tegenstrijdigheden. Volgens Holmen (1993) en Dettner (1997) kunnen deze soorten met de huidige beschrijvingen niet betrouwbaar onderscheiden worden, waar wij ons bij aansluiten.

3 RESULTATEN

3.1 VONDSTEN

Tabel 1 geeft een overzicht van de vondsten van *Graphoderus bilineatus* per monsterpunt. In deze tabel wordt ook aangegeven of er oude vondsten of vondsten van larven bekend zijn. Bij vondsten van larven is de determinatie onzeker. Tevens is aangegeven of de nauw verwante soort *G. cinereus* is aangetroffen.

Tabel 1: Vondsten van *Graphoderus bilineatus* per monsterpunt. *G. bilineatus* 2004: vondsten in 2004 (ja/nee). *G. bilineatus* oude vondst/larf: vondsten voor 2004 (ja: volwassen dieren, determinatie zeker; larf: oude vondst larf, determinatie onzeker). *G. cinereus* 2004: vondsten in 2004 (ja/nee) (ja: volwassen dieren, determinatie zeker; (ja): larf, determinatie onzeker.)

Code	<i>G. bilineatus</i> 2004	<i>G. bilineatus</i> oude vondst/larf	<i>G. cinereus</i> 2004	opmerking
GB001	nee	ja	nee	vindplaats 1969
GB002	nee	nee	nee	foute locatie
GB003	nee	nee	ja	foute locatie
GB004	nee	larf	ja	cf larf, juiste locatie
GB005	nee	larf	ja	cf larf, juiste locatie
GB006	nee	nee	(ja)	
GB007	nee	larf	nee	cf larf, juiste locatie
GB008	nee	ja	ja	vindplaats 1985
GB009	ja	ja	ja	vindplaats 2003
GB010	nee	ja	nee	vindplaats 2003
GB011	nee	nee	nee	
GB012	ja	nee	ja	nieuw
GB013	nee	nee	ja	
GB014	nee	nee	nee	
GB015	nee	ja	nee	vindplaats 2003
GB016	nee	nee	nee	
GB017	nee	nee	nee	
GB018	nee	nee	ja	
GB019	nee	nee	ja	
GB020	nee	nee	nee	
GB021	nee	nee	nee	
GB022	nee	nee	nee	
GB023	nee	nee	ja	
GB024	nee	nee	ja	
GB025	nee	nee	ja	
GB026	nee	nee	nee	
GB027	nee	nee	nee	
GB028	ja	nee	ja	nieuw
GB029	nee	nee	nee	
GB030	ja	nee	nee	nieuw
GB031	ja	nee	nee	nieuw
GB032	nee	nee	nee	
GB033	nee	nee	ja	

3.2 MORFOLOGIE EN VEGETATIE

Een overzicht van een aantal morfologische kenmerken (oppervlakte of breedte, diepte, kleur van het water, bodemtype en mate van beschaduwing) van de monsterpunten wordt gegeven in bijlage 2. Alle monsterpunten zijn stilstaande wateren. In deze bijlage staan ook de bedekkingspercentages van de voornaamste onderscheiden lagen voor wat betreft de vegetatie (emergente planten, planten met drijvende bladeren, ondergedoken waterplanten, mossen en draadalg) vermeld. Vindplaatsen van *Graphoderus bilineatus* in de Nieuwkoopse Plassen zijn gelegen in sloten en kanalen met een breedte tussen 2,5 en 25 meter, meestal in sloten met een breedte van minder dan 8 meter. De diepte ligt tussen 0,5 en 1 meter, in een enkel geval iets dieper. De bodem bestaat uit een dikke laag bruine, zeer slappe veenmodder, soms uit hard veen. Ondanks de veen(modder)bodem is het water over het algemeen helder en slechts in lichte mate bruin gekleurd door humuszuren, en ook is de bodem niet anaeroob. Vindplaatsen van *G. bilineatus* zijn onbeschaduwd, in één geval echter half-sterk beschaduwd.

De vegetatie op de vindplaatsen van *G. bilineatus* is over het algemeen slecht ontwikkeld met lage bedekkingspercentages voor alle onderscheiden lagen. Het bedekkingspercentage voor emergenten is altijd laag. Echter, op monsterpunt GB015 bedraagt het bedekkingspercentage voor emergente planten 65%, daar hier uitsluitend in de in dit geval zeer brede oevervegetatie is bemonsterd en de vegetatieopname hierop betrekking heeft, d.w.z. bij gewone opname van de vegetatie over de gehele breedte van het water zou het bedekkingspercentage voor de emergenten veel lager zijn. Drijvende waterplanten komen slechts in zeer lage abundanties voor en mossen ontbreken nagenoeg. De submerse vegetatie is meestal iets beter ontwikkeld met groot blaasjeskruid *Utricularia vulgaris* als meest voorkomende en abundante soort, terwijl ook waterviolier *Hottonia palustris*, puntkroos *Lemna trisulca* en het levermosje *Riccia fluitans* worden aangetroffen. Draadalg ontbreken veelal of zijn schaars, maar soms vrij uitbundig (GB028).

Monsterpunten buiten de Nieuwkoopse Plassen wijken vaak (sterk) af van de vindplaatsen van *G. bilineatus* in dimensies (te ondiep), andere bodem (klei of slib) en kleur van het water (lichtbruin). Wateren binnen de Nieuwkoopse Plassen zonder *G. bilineatus* zijn geïsoleerde poelen en verlande sloten of zijn soms wat ondieper en hebben soms een andere bodem, maar vaak wijken ze wat betreft hun morfologie niet sterk af. De vegetatie buiten Nieuwkoop was óf slecht ontwikkeld omdat het nog vroeg in voorjaar was (GB001 t/m GB003) óf was al weer geschoond op het einde van de zomer (GB004, GB006 t/m GB008). Binnen de Nieuwkoopse Plassen lijken punten met een goed ontwikkelde vegetatie van drijfbladplanten (meestal gele plomp *Nuphar lutea*, waterlelie *Nymphaea alba* en/of kikkerbeet *Hydrocharis morsus-ranae*) minder geschikte punten voor *G. bilineatus*.

3.3 CHEMIE

Op alle monsterpunten werd een watermonster genomen dat op een aantal variabelen werd onderzocht. De resultaten staan vermeld in bijlage 3.

Monsterpunten waar in 2003 en/of 2004 *Graphoderus bilineatus* werd waargenomen, allen binnen de Nieuwkoopse Plassen, vertonen slechts weinig variatie in de gemeten variabelen (pH: 6,5-7,5, EGV: 452-529 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Cl⁻: 50-100 mg/l, °D: 7-8, ZBV: 1,56-2,05 meq/l). Het betreft de monsterpunten GB009, GB010, GB012, GB015, GB028, GB030 en GB031. In alle wateren buiten de Nieuwkoopse Plassen (GB001 t/m GB008) werden hogere waarden gemeten voor minstens twee en meestal drie tot vijf van de variabelen. Slechts monsterpunt GB003 ligt voor drie variabelen binnen de range en voor de twee andere variabelen net er boven. Binnen de Nieuwkoopse Plassen werden voor de meeste variabelen hogere waarden gemeten in het westen van het gebied dichtbij de inlaat van rivierwater, waar *G. bilineatus* niet gevonden is (GB023 t/m GB025). In een restpoeltje langs de Hollandse Kade (GB022, mogelijk ontstaan door lekkage uit de Kadesloot) werden zeer hoge waarden gemeten, evenals op een punt bij de werkschuur van Natuurmonumenten (GB032). Lagere waarden dan de range voor *G. bilineatus* voor een of meer variabelen werden gemeten in het gebied De Haeck (GB020 en GB021) en in alle min of meer geïsoleerde poelen (GB019, GB029) of sterk verlande sloten

(GB013). Op de overige punten werden waarden gemeten die vallen binnen de range of slechts zeer weinig afwijken (GB011, GB014, GB016 t/m GB018, GB026, GB027 en GB033).

3.4 MONSTERPUNTEN BUITEN HET NIEUWKOOPSE-PLASSENGEBIED

In de collectie van Naturalis bevindt zich een vrouwtje van *Graphoderus bilineatus* verzameld op de 12 september 1969 te Leiden aan de Vrouwenweg. De verzamelaar, de heer A. van Berge Henegouwen, wonende te Zoetermeer, wist zich nog te herinneren dat het betreffende dier was verzameld in de Vrouwenvaart, ongeveer ter hoogte van een draaibrug. Verdere details over de plek of omstandigheden kon hij zich niet herinneren en aantekeningen waren niet gemaakt. De vindplaats was eenvoudig terug te vinden en is bemonsterd (GB001) op 23 april. De brede (13 meter), vrij diepe (65 cm) vaart is onbeschadwd en bezit een kleibodem met vrij weinig detritus, langs de oever wat grof organisch materiaal. Het water was stilstaand en enigszins troebel bruin van kleur. Langs de vrij steile oever was een smalle zoom van emergente planten aanwezig, terwijl waterplanten nog vrijwel ontbraken. Waarschijnlijk domineren in de zomermaanden gele plomp *Nuphar lutea* en watergentiaan *Nymphoides peltata*. De gestreepte waterroofkever *G. bilineatus* werd niet gevonden. De keverfauna werd gedomineerd door *Noterus crassicornis* (44 exemplaren), *N. clavicornis* (14 exemplaren) en *Anacaena limbata* (21 exemplaren). Als bijzonderheid voor de provincie Zuid-Holland werden drie vrouwtjes verzameld van *Oulimnius rivularis*. Gezien de hoge waarden voor elektrisch geleidingsvermogen, chloride en hardheid in vergelijking met de vindplaatsen in Nieuwkoop lijkt de locatie op dit moment minder geschikt voor *G. bilineatus*.

In het gehucht Westeinde tussen Zoeterwoude en Stompwijk werden op 23 april twee monsterpunten onderzocht (GB002 en GB003) waar in het verleden door het Hoogheemraadschap van Rijnland larven van *G. bilineatus* werden opgegeven. Op basis van de opgegeven coördinaten werden twee sloten bemonsterd, maar er bestonden ernstige twijfels of dit wel de juiste sloten waren, aangezien een netwerk van sloten in dit poldergebied aanwezig was. Navraag bij het Hoogheemraadschap en een kaart met de exacte ligging van de monsterpunten maakten duidelijk dat niet de juiste sloten waren bemonsterd. Derhalve werden op 23 augustus een bemonstering uitgevoerd op de correcte vindplaatsen (GB004 en GB005). Op geen van deze monsterpunten werd *G. bilineatus*, wel werd op drie punten (uitzondering GB002) adulten van *Graphoderus cinereus* verzameld. Gezien de twijfels over de herkenbaarheid van de larven van beide *Graphoderus*-soorten lijkt het waarschijnlijk dat de larven van het Hoogheemraadschap dus *G. cinereus* betroffen en niet *G. bilineatus*. Van de onderzochte sloten is GB002 volkomen ongeschikt voor *G. bilineatus* (te ondiep, te modderig, te hoog EGV, chloride-gehalte en hardheid, te veel *Lemna*, verkeerde keversamenstelling). GB004 en GB005 zijn ongeschikt voor *G. bilineatus* vanwege te hoge waarden van chemische parameters; dit geldt in mindere mate voor GB003. Vegetatie, bodem en keversamenstelling wijken behoorlijk af van de omstandigheden in Nieuwkoop. Het voorkomen van *G. bilineatus* in de nabijheid van Stompwijk lijkt derhalve op dit moment niet aannemelijk.

Bij Hazerswoude-Rijndijk werd op 23 augustus twee locaties (GB006 en GB007) bemonsterd, waarbij op het laatste punt door het Hoogheemraadschap van Rijnland in het verleden larven van *G. bilineatus* werden gemeld. Volwassen exemplaren van *Graphoderus* werden niet waargenomen, wel enkele 2^e en 3^e stadium larven op GB006. Vooralsnog is onduidelijk welke soort dit betreft, *G. cinereus* is het meest waarschijnlijk. De waarden van EGV, chloride, hardheid en ZBV liggen op beide punten duidelijk hoger dan de range voor *G. bilineatus* in de Nieuwkoopse Plassen. De vegetatiesamenstelling (*Lemna*, *Elodea*, *Ceratophyllum*) duidt op duidelijk voedselrijkere omstandigheden dan in de Nieuwkoopse Plassen. De keverfauna op beide punten wijkt vrij sterk af van de fauna op locaties met *G. bilineatus*. Op bovenstaande gronden is het waarschijnlijk dat *G. bilineatus* op dit moment niet voorkomt bij Hazerswoude-Rijndijk.

In een kavelsloot langs de Kousweg bij Zevenhoven (GB008) werden in 1985 twee exemplaren van *G. bilineatus* gevangen (bestand EIS-Nederland) door het Hoogheemraadschap van Rijnland. Dit materiaal is niet meer controleerbaar. De exacte vindplaats bleek met de beschikbare gegevens (monsterpunt wordt door het

Hoogheemraadschap al jaren niet meer bemonsterd) niet te achterhalen door veranderingen in het landschap, zoals het verwijderen van hectometerpaaltjes uit de wegberm. De twee meest waarschijnlijke sloten leken sterk op elkaar en een ervan is op 1 september bemonsterd. In deze sloot werd geen *G. bilineatus* aangetroffen, wel *G. cinereus*. Op basis van de chemische samenstelling, de dimensies, de vegetatie en de keversamenstelling lijkt het voorkomen van *G. bilineatus* in deze sloot zeer onwaarschijnlijk.

3.5 MONSTERPUNTEN IN HET NIEUWKOOPSE-PLASSENGEBIED

De monsterpunten in het Nieuwkoopse-Plassengebied zijn in drie categoriën onderverdeeld op basis van aan/afwezigheid van *Graphoderus bilineatus* en chemie: 1) locaties waar in 2003 en/of 2004 *G. bilineatus* is verzameld (GB009, GB010, GB012, GB015, GB028, GB030 en GB031); 2) locaties die wat chemie betreft sterk lijken op locaties met *G. bilineatus* (GB011, GB014, GB016 t/m GB018, GB026, GB027, GB033) en 3) weinig of ongeschikte locaties (GB013, GB019 t/m GB022, GB023 t/m GB025, GB029 en GB032) (bijlage 4).

De monsterpunten waarin *G. bilineatus* is waargenomen liggen in een klein gebied in het centrale deel van het Nieuwkoopse-Plassengebied, in een terreingedeelte waar sloten en legakkers op korte afstand van elkaar liggen. Het betreft sloten en kanalen met min of meer dezelfde chemie (zie bijlage 3) bodem en vegetatiestructuur (zie bijlage 2). De sloten en vaarten staan in verbinding met elkaar en verschillen in dimensies (vooral breedte). De monsterpunten grenzen aan rietvelden, zeggekraggen, trilveen, veenmosrietland, moerasvarenrietland, dopheiderietland en moerasbos.

De tweede groep monsterpunten lijkt wat chemie betreft sterk op de vorige groep. Ook bodem en vegetatiestructuur komen goed overeen en op een deel van deze monsterpunten zal *G. bilineatus* beslist blijken voor te komen bij intensiever of langduriger onderzoek (GB014, GB027). De monsterpunten GB011, GB016 t/m GB018, GB026 en GB033 grenzen, althans voor wat betreft de bemonsterde oever, aan hooi- of weilanden die respectievelijk gemaaid en beweid worden. Mogelijk beïnvloedt dit de oeverstructuur waardoor geschikte terrestrische overwinteringsplekken ontbreken (indien aangenomen wordt dat de volwassen dieren op het land overwinteren). Enkele van deze plekken kennen tevens druk bootverkeer (GB011, GB018, GB026). Alle monsterpunten van de tweede groep liggen in hetzelfde gebied als de eerste groep of iets meer naar het westen (GB016 t/m GB018, GB026) of in het gebied De Haeck (GB033).

De derde groep van monsterpunt lijkt weinig of niet geschikt voor *G. bilineatus*, waarvoor meerdere redenen kunnen worden aangevoerd. De groep omvat enkele monsterpunten binnen het verspreidingsgebied van *G. bilineatus*, die echter niet in open verbinding staan met de sloten en vaarten. GB013 is een zeer sterk verlandende sloot met vrij zuur water, of beter gezegd het laatste (diepste) restant ervan. Deze sloot lijkt te ondiep en te dichtbegroeid met vegetatie, vooral emergenten en kikkerbeet *Hydrocharis morsus-ranae*. Het petgat GB019 lijkt te klein voor de gestreepte waterroofkever. Het Oude Gat (GB029) lijkt vooral chemisch 'ongeschikt'. In het gebied De Haeck werd *G. bilineatus* niet waargenomen. Ook in het verleden, midden zeventiger jaren, werd de soort in De Haeck niet verzameld door Leidse studenten. Sommige van de monsterpunten (GB020, GB021) in dit gebied lijken eigenlijk wel geschikt voor *G. bilineatus*, alhoewel de waarden voor de fysisch/chemische variabelen net iets lager uitvallen. Het monsterpunt GB022 is veel te ondiep en chemisch sterk afwijkend. Dit laatste geldt ook voor monsterpunt GB032 dat bovendien grenst aan een bemest grasland, respectievelijk een slibdepot. De in het westen van de Nieuwkoopse Plassen gelegen monsterpunten GB023 t/m GB025 hebben waarschijnlijk als gevolg van hun positie ten opzichte van het inlaatpunt voor rivierwater hogere waarden voor de meeste variabelen. Dimensies of vegetatiestructuur (alsmede samenstelling) wijken vrij sterk af van punten met *G. bilineatus*.

3.6 BEGELEIDENDE WATERKEVERS IN NIEUWKOOP

De waterkeverdichtheid op de vindplaatsen van *Graphoderus bilineatus* is over het algemeen vrij laag, waarbij soorten die in geheel Nederland algemeen voorkomen domineren, met name *Noterus crassicornis*, *N. clavicornis*, *Hygrotus inaequalis*, *Haliphys ruficollis*, *Enochrus coarctatus* en *Anacaena limbata*. Algemene soorten uit het westen van het land, zoals *Hydrovatus cuspidatus*, de tuimelaar *Cybister lateralimarginalis* en de grote spinnende watertor *Hydrophilus piceus* komen ook vaak in lage aantallen voor. Enkele zeldzame soorten die kenmerkend zijn voor laagveenmoerassen zoals *Gyrinus paykulli*, *G. suffriani*, *Dryops anglicanus*, *Graptodytes granularis* en *Chaetarthria simillima* worden sporadisch in de monsters met *G. bilineatus* aangetroffen. De aantallen van deze soorten lopen vaak op in de meer geïsoleerde wateren in het gebied.

3.7 VANGSTEN MET FUIKEN

In de avond van 3 mei 2004 werden door Bram Koese fuiken met kippenlever als aas uitgezet op de plekken in de Nieuwkoopse Plassen waar hij in 2003 *Graphoderus bilineatus* had gevonden. Deze werden op 4 mei in de loop van de dag gelegd. De fuiken stonden op de monsterpunten GB009 (drie fuiken), GB010 (twee fuiken) en GB015 (een fuik). Slechts in een van de fuiken bij GB009 werd een exemplaar van *Graphoderus* verzameld, helaas betrof het *G. cinereus* die ter plekke in aantallen met het schepnet werd verzameld.

Vangsten met van aas voorziene fuiken worden in de literatuur genoemd als geschikt middel om de aanwezigheid van *G. bilineatus* vast te stellen of populaties te monitoren (Hendrich & Balke 2000). Helaas geven zij geen bijzonderheden betreffende vangsten van *G. bilineatus* met dergelijke fuiken. In recent Zweeds onderzoek (Nodmar 2002) werd in de provincie Blekinge in twee van 15 meren, waarin drie tot vijf van aas voorziene fuiken uitgezet werden, *G. bilineatus* gevangen. Vangsten vonden plaats zowel in het voorjaar als in het najaar, waarbij in het najaar grote aantallen van *G. bilineatus* werden verzameld.

Vooralsnog lijkt de fuikenmethode weinig resultaat op te leveren, mogelijk door de geringe dichtheid waarmee *G. bilineatus* in het Nieuwkoopse-Plassengebied wordt aangetroffen. Het is niet bekend vanaf welke afstanden de kevers worden aangelokt door het aas en onder welke omstandigheden. De hoeveelheid tijd die het kost om de fuiken uit te zetten en weer op te halen met een boot is aanzienlijk. De onderzoeksinspanning afwegend tegen het resultaat lijkt toepassing derhalve in gebieden waar de soort met lage dichtheden voorkomt te ontraden. De fuikenmethode lijkt vooral van nut te kunnen zijn bij het monitoren van populaties met grote dichtheden.

4 DISCUSSIE EN CONCLUSIES

4.1 VOORKOMEN VAN *GRAPHODERUS BILINEATUS* IN ZUID-HOLLAND

Graphoderus bilineatus is tijdens het onderzoek alleen aangetroffen in de Nieuwkoopse Plassen en het lijkt onwaarschijnlijk dat de soort nog op andere plaatsen in Zuid-Holland voorkomt. Evenals in de rest van Nederland is de gestreepte waterroofkever dus sterk afgenomen in Zuid-Holland. De oude vindplaatsen buiten de Nieuwkoopse Plassen lijken niet meer geschikt. Enkele vindplaatsen zijn zelfs mogelijk nooit geschikt geweest, omdat de betrouwbaarheid van de oude meldingen niet altijd geverifieerd kon worden.

Graphoderus bilineatus is voor 2003 nooit waargenomen in het Nieuwkoopse-Plassengebied. Indien er toen niet toevallig een Pinksterkamp van de NJN had plaatsgevonden dan was *G. bilineatus* nu nog niet uit het gebied bekend geweest. Indien er bij dat kamp niemand in waterkevers geïnteresseerd was geweest, dan was de soort nu nog steeds niet bekend geweest uit het gebied. Zijn er in het verleden dan ooit geïnteresseerde waterkeveronderzoekers in het gebied geweest? Deze vraag is zeker positief te beantwoorden. Uit materiaal in de collectie van Naturalis blijkt dat meerdere onderzoekers in de zeventiger jaren het gebied bezocht hebben. Het lijkt er op dat vooral, mogelijk zelfs uitsluitend, het gebied De Haeck in trek is geweest, waarschijnlijk vanwege de goede toegankelijkheid van dit deelgebiedje (er is geen boot nodig). Alle huidige vangsten van *G. bilineatus* liggen echter buiten dit gebied. Of er binnen het huidige verspreidingsgebied in de Nieuwkoopse Plassen voor 2003 ooit naar waterkevers gezocht is, is niet duidelijk. Waarschijnlijk niet of nauwelijks, omdat een boot noodzakelijk is vanwege de beperkte toegankelijkheid te voet. De kans dat de soort in de Nieuwkoopse Plassen in het verleden ook al aanwezig is geweest is groot. Echter kolonisatie van het gebied in het recente verleden valt niet uit te sluiten daar diverse beheersmaatregelen door de beheerder genomen zijn. In elk geval is het chloride-gehalte sterk gedaald van circa 400 mg/l in 1982 (Bakker et al. 1983) naar circa 100 mg/l in 2004, een ontwikkeling die gunstig lijkt te zijn voor *G. bilineatus*. Bovendien is ook in andere laagveengebieden, onder andere Noordwest-Overijssel (Huijbregts 2003) recent *G. bilineatus* voor het eerst aangetroffen.

4.2 BIOTOOP VAN *GRAPHODERUS BILINEATUS* IN ZUID-HOLLAND

De biotoop van *Graphoderus bilineatus* kan als volgt omschreven worden: een water met een neutrale pH (6,5-7,5), een matige hardheid (7-8 °D), een matig tot vrij hoog elektrisch geleidingsvermogen (450-530 µS/cm), chloride-gehalte (50-100 mg/l) en een matig zuurbindend vermogen (1,5-2,0 meq/l).

Morfologisch is het een smal (2,5 meter) tot breed (25 meter) water met een diepte van meer dan 50 cm. Het water is helder en bevat slechts weinig fytoplankton. De bodem bestaat uit veen dat meestal een zeer slappe consistentie heeft. De venige oevers zijn steil of ondergraven zodat er sprake is van een scherpe overgang van land naar water.

De kevers worden vooral in de oeverzone gevonden, waarschijnlijk zijn de dieren voornamelijk 's nachts actief in het open water. De watervegetatie is over het algemeen spaarzaam ontwikkeld met groot blaasjeskruid *Utricularia vulgaris* als voornaamste en waterviolier *Hottonia palustris*, puntkroos *Lemna trisulca* en het levermosje *Riccia fluitans* als frequente submerse soorten, en gele plomp *Nuphar lutea* en kikkerbeet *Hydrocharis morsus-ranae* als frequent voorkomende drijvende waterplanten. Opvallend is het (vrijwel) ontbreken van submerse waterplanten als waterpest *Elodea*, hoornblad *Ceratophyllum* en fonteinkruid *Potamogeton*-soorten, evenals het (vrijwel) ontbreken van van op het water drijvende kroosvaren *Azolla*, veelwortelig kroos *Spirodela* en *Lemna*-soorten ('eendenkroos'). Op basis van de vegetatie kan het water als matig voedselrijk omschreven worden. De oevervegetatie is vrij soortenrijk met diverse zeggesoorten *Carex*, riet *Phragmites australis* en moerasvaren *Thelypteris palustris* als dominante soorten, echter het bedekkingspercentage van deze planten in het water zelf is meestal gering.

Juist in kleine inhammen in vaarten, waar de emergente vegetatie iets beter ontwikkeld is, is *G. bilineatus* aangetroffen in Nieuwkoop, evenals op kopeinden van sloten waar drijfkillen en veenkluiten, alsmede blaasjeskruid *Utricularia* zich concentreren. De trefkans lijkt juist in deze 'rommelhoekjes' het grootst. Opmerkelijk is dat *G. bilineatus* het meest wordt aangetroffen in het gezelschap van zeer algemene soorten waterkevers. Kenmerkende waterkeversoorten van laagveenmoerassen komen slechts sporadisch voor op de monsterpunten.

4.3 POPULATIEGROOTTE

Alle vindplaatsen van *Graphoderus bilineatus* in de Nieuwkoopse Plassen (zeven) als ook de potentiële vindplaatsen (acht) staan in open verbinding met elkaar. Het geringe aantal exemplaren van *G. bilineatus* dat werd waargenomen duidt erop dat de populatiegrootte vrij klein is en de soort slechts in lage dichtheden aanwezig is. Grote concentraties van de gestreepte waterroofkever werden (helaas) niet gevonden in het gebied, trouwens ook niet elders in het land. Op de 15 daadwerkelijke en potentiële vindplaatsen tezamen werden in 2004 zeven exemplaren van de gestreepte waterroofkever gevonden. Aangezien hierbij op iedere plek minstens 10 scheppen van circa 1 m² (= circa 3 meter oeverlengte) werden genomen betekent dit een dichtheid van minder 0,05 exemplaren per m² ofwel één exemplaar op ongeveer 50 meter oeverlengte. Er wordt nu aangenomen dat uitsluitend de oevers een geschikte biotoop vormen, dus buiten de oeverzone geen gestreepte waterroofkevers voorkomen. Dit betekent dat bij een geschatte dichtheid van 25 sloten en vaarten per km² en een geschikt gebied van 3 km² er ongeveer 150 kilometer aan oeverlengte aanwezig is die geschikt is als biotoop voor *G. bilineatus*. Dit zou betekenen dat er in het gebied 3000 exemplaren van *G. bilineatus* voorkwamen in 2004. De berekeningsmethode is erg grof en de grootste bijdrage aan deze onzekerheid wordt geleverd door het lage aantal waargenomen exemplaren. Ieder waargenomen individu van *G. bilineatus* telt grofweg voor 450 exemplaren mee in de berekening.

Onderzoek naar de ecologie van *G. bilineatus* lijkt bij een dichtheid zoals in de Nieuwkoopse Plassen is aangetroffen niet erg zinvol omdat de trefkans ten opzichte van de inspanning erg gering is.

4.4 BESCHERMING EN BEHOUD

Vooralsnog is het nog niet goed mogelijk om concrete maatregelen voor te schrijven ter bescherming en behoud van *Graphoderus bilineatus*. De soort is een onderdeel van de levensgemeenschap van sloten, kanalen en vaarten in laagveengebieden. Het is hier zeker geen dominante of sturende soort en neemt in de voedselketen een middenpositie in. Hierbij zal de kever moeten concurreren met een aantal vissoorten zoals brasem en voorn, met andere waterroofkevers, met libellenlarven en larven van slijkvliegen om haar vermoedelijk voornaamste prooi: watervlooien. Aangezien de watervlooien vooral in open water leven is de kans dat de gestreepte waterroofkever zelf wordt opgegeten door een vispredator tijdens het zoeken naar voedsel groot, mogelijk vandaar een vermoedelijk voornamelijk 's nachts actieve leefwijze. Om bovengenoemde redenen kan de populatiedichtheid van de soort wellicht nergens groot worden, of uitsluitend wanneer andere (vis)predatoren om een bepaalde reden ontbreken. Het uitsluiten en/of wegvangen van vispredatoren zal in Nieuwkoop wellicht plaatselijk mogelijk zijn, maar lijkt op grote schaal nauwelijks mogelijk omdat de meeste wateren met elkaar in verbinding staan en watergangen niet gemakkelijk visdicht af te sluiten zijn. Daarnaast is het mogelijk ongewenst vanwege de betekenis van de visfauna zelf (kwabaal) of als voedsel voor vogels (fuut, purperreiger).

De waterkwaliteit in het verspreidingsgebiedje van *G. bilineatus* binnen de Nieuwkoopse Plassen lijkt vrij homogeen en goed. Het lijkt verstandig om meer onderzoek te doen naar de waterkwaliteit in het gebied en daarbij in elk geval nutriënten zoals fosfaat en stikstof mee te nemen. Handhaving van de huidige waterkwaliteit met een beperkte inlaat van Rijnwater lijkt daarom de beste optie. Indien de waterstanden in het gebied verhoogd worden, dient dit beperkt gehouden te worden en met een zo gering mogelijke extra inlaat van voedselrijk rivierwater.

5 LITERATUUR

- Bakker, O., J. de Klein & W. van Vierssen 1983. Lusthof de Haeck: bescherming en beheer van het leven in het water. – Zuidhollands Landschap 83(2): 2-6.
- Bameul, F. 1994. Les coléoptères aquatiques des Marais de la Perge (Gironde), témoins de la fin des temps glaciaires en Aquitaine. – Bulletin de la Société entomologique de France 99: 301-321.
- Deding, J. 1988. Gut content analysis of diving beetles (Coleoptera; Dytiscidae). – Natura Jutlandica 11: 177-184.
- Dettner, K. 1997. Nachträge und Ergänzungen: Dytiscidae. – Die Larven der Käfer Mitteleuropas 4: 288-324.
- Foster, G.N. 1996. *Graphoderus bilineatus* (DeGeer, 1774). – In: Helsdingen, P.J. van, L. Willemse & M.C.D. Speight (red.), Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I - Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. European Invertebrate Survey: 40-48.
- Galewski, K. 1974. Diagnostic characters of larvae of European species of *Graphoderus* Dejean (Col. Dytiscidae) with an identification key and some notes on their biology. – Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences, Série Sciences Biologiques 22: 485-494.
- Galewski, K. 1975. Descriptions of the unknown larvae of the genera *Hydaticus* Leach and *Graphoderus* Dejean (Col., Dytiscidae) with some data on their biology. – Annales Zoologici, Warszawa 32: 249-268.
- Galewski, K. 1990. The larvae of Central European species of *Graphoderus* Dejean (Coleoptera, Dytiscidae). – Polskie Pismo Entomologiczne 60: 25-44.
- Haesloop, U. 2001. Neue Schwimmkäfer (Coleoptera: Dytiscidae) im Großraum Bremen. – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen 45: 163-169.
- Hendrich, L. & M. Balke 2000. Verbreitung, Habitatbindung, Gefährdung und mögliche Schutzmaßnahmen der FFH-Arten *Dytiscus latissimus* Linnaeus, 1758 (Der Breitrand) und *Graphoderus bilineatus* (De Geer, 1774) in Deutschland (Coleoptera: Dytiscidae). – Insecta, Berlin 6: 98-114.
- Holmen, M. 1993. Fredede insekter I Danmark. Del 3: Biller knyttet til vand. – Entomologiske Meddelelser 61: 117-134.
- Huijbregts, J. 2003. Beschermde kevers in Nederland. – Nederlandse Faunistische Mededelingen 19: 1-33.
- Klausnitzer, B. 1991. Dytiscidae. – Die Larven der Käfer Mitteleuropas 1: 160-269.
- Nieuwerkerken, E.J. van 1992. Dytiscidae (waterroofkevers). – In: Drost, M.B.P., H.P.J.J. Cuppen, E.J. van Nieuwerkerken & M. Schreijer (red.), De waterkevers van Nederland (Coleoptera). KNNV-Uitgeverij, Utrecht: 90-160.
- Nilsson, A.N. & M. Holmen 1995. The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae. – Fauna entomologica scandinavica 32: 1-188.
- Nodmar, O. 2002. *Graphoderus bilineatus* (De Geer) and *Dytiscus latissimus* L., two threatened water beetles in Blekinge, the most southeasterly part of Sweden, with records of other Dytiscidae. – Latissimus 15: 16.
- Olsvik, H. 1992. *Graphoderus bilineatus* (DeGeer, 1774) (Col., Dytiscidae), new to Norway. – Fauna Norvegica Series B 39: 22.
- Schaefflein, H. 1971. Familie: Dytiscidae, echte Schwimmkäfer. – Die Käfer Mitteleuropas 3: 16-89.

BIJLAGE 1: Monsterpunten in 2004. AX & AY: Amersfoortcoördinaten.

Code	Datum	Gemeente	Lokatie	AX	AY
GB001	23-4	Leiden	Vrouwenweg, Vrouwenvaart	093.60	462.35
GB002	23-4	Zoeterwoude	Westeinde, Groot Westeindsche Polder, Eindhoeve, weilandsloot	093.0	458.1
GB003	23-4	Leidschendam	Stompwijk, Westeinde, Groot Westeindsche Polder, Westeindseweg, Gooiwatering	092.38	458.12
GB004	23-8	Leidschendam	Stompwijk, Westeinde, Groot Westeindsche Polder, Westeindseweg, brede sloot	092.516	458.311
GB005	23-8	Zoeterwoude	Westeinde, Groot Westeindsche Polder, Hellepad, N-bermsloot	092.828	458.240
GB006	23-8	Hazerswoude	Hazerswoude-Rijndijk, Gemeenewegse Polder, Vierheemskinderenweg, sloot Z	099.318	458.840
GB007	23-8	Hazerswoude	Hazerswoude-Rijndijk, Gemeenewegse Polder, Vierheemskinderenweg, weilandsloot	099.598	458.958
GB008	01-9	Zevenhoven	Polder Zevenhoven, Kousweg, kopeinde 2e kavelsloot Z huisnummer 8	115.947	465.208
GB009	04-5	Nieuwkoop	Noorden, Nieuwkoopse Plassen, Wijde van de Vliet, sloot in veenmosrietland	116.658	463.382
GB010	04-5	Nieuwkoop	Nieuwkoopse Plassen, Polder Nieuwkoop en Noorden, Z Meijesloot, brede sloot	116.17	462.07
GB011	04-5	Nieuwkoop	Nieuwkoopse Plassen, Polder Nieuwkoop en Noorden, Hollandse Kade, Vlietsloot	116.975	461.996
GB012	12-5	Nieuwkoop	Noorden, Nieuwkoopse Plassen, kopeinde zigzagsloot	116.541	463.531
GB013	12-5	Nieuwkoop	Noorden, Nieuwkoopse Plassen, verlande sloot met Hydrocharis	116.512	463.505
GB014	12-5	Nieuwkoop	Nieuwkoopse Plassen, W Wijde van de Vliet, inham brede vaart (bij broekbos)	116.495	463.071
GB015	12-5	Nieuwkoop	Nieuwkoopse Plassen, Z Kadewetering, inham brede vaart (met veenmosrietland)	116.369	462.541
GB016	18-5	Nieuwkoop	Nieuwkoopse Plassen, Z Meijesloot, kopeinde sloot W Hazeleger	114.903	461.439
GB017	18-5	Nieuwkoop	Nieuwkoopse Plassen, N Meijesloot, brede vaart met Nuphar	114.311	461.621
GB018	18-5	Nieuwkoop	Nieuwkoopse Plassen, begin Machinesloot	115.447	461.957
GB019	18-5	Nieuwkoop	Nieuwkoopse Plassen, Z Meijesloot, petgat in veenmosrietland	116.033	462.187
GB020	19-5	Nieuwkoop	Nieuwkoopse Plassen, De Haeck, petgat met moerasvaren	118.168	462.805
GB021	19-5	Nieuwkoop	Nieuwkoopse Plassen, De Haeck, "zuur" petgat met overgang gagelrietveld	117.773	462.460
GB022	19-5	Nieuwkoop	Nieuwkoopse Plassen, De Haeck, verdrinken Carex-veld	117.413	462.635
GB023	01-9	Nieuwkoop	Zuideinde, Nieuwkoopse Plassen, Zieandeweg, Zieandevaart	111.933	460.135
GB024	01-9	Nieuwkoop	Meije, Nieuwkoopse Plassen, Meijepad, krabbescheersloot N	113.705	459.622
GB025	01-9	Nieuwkoop	Meije, Nieuwkoopse Plassen, Meijepad, kopeinde sloot N	113.438	459.946
GB026	08-9	Nieuwkoop	Nieuwkoopse Plassen, Meijesloot (bij Hazeleger)	114.833	461.572
GB027	08-9	Nieuwkoop	Nieuwkoopse Plassen, brede sloot tussen rietveld en veenmosrietland	115.665	462.181
GB028	08-9	Nieuwkoop	Nieuwkoopse Plassen, Groot Berkenbos, kopeinde beschaduwde sloot	115.564	462.720
GB029	13-9	Nieuwkoop	Noorden, Nieuwkoopse Plassen, Oude Gat (geïsoleerde veenpoel)	116.483	463.267
GB030	13-9	Nieuwkoop	Noorden, Nieuwkoopse Plassen, smalle, doodlopende sloot in rietveld	116.125	463.391
GB031	13-9	Nieuwkoop	Noorden, Nieuwkoopse Plassen, O Oude Gat, inham in brede sloot	116.533	463.270
GB032	21-9	Nieuwkoop	Nieuwkoopse Plassen, De Haeck, De Kievit, brede sloot NW	117.009	462.111
GB033	21-9	Nieuwkoop	Nieuwkoopse Plassen, De Haeck, De Kievit, brede sloot O	117.246	462.141

BIJLAGE 2: Morfologie en vegetatie van de monsterpunten. Voor toelichting zie volgende pagina.

Code	oppervlakte m ²	breedte m	diepte cm	bodem	kleur water	schaduw	emergent %	drijvend &	submers %	mos %
GB001		13	65	klei	iets troebel bruin	onbeschaduwd	4	1	2	0
GB002		3	35	zwart slib	helder lichtbruin	onbeschaduwd	3	<1	3	0
GB003		4 tot 10	55	bruin veen	helder lichtbruin/groen	onbeschaduwd	1	<1	<1	0
GB004		6	45	kleilig veen	helder lichtbruin/groen	onbeschaduwd	2	<1	<1	0
GB005		2,7	40	fijn bruin slib	helder lichtbruin	onbeschaduwd	7	10	45	0
GB006		5	45	venige klei	helder lichtbruin	onbeschaduwd	3	7	5	0
GB007		5,5	35	venige klei	helder lichtbruin	onbeschaduwd	3	4	10	0
GB008		2,8	60	iets kleilig veen	helder lichtbruin	onbeschaduwd	2	2	15	0
GB009		3,5	120	veenprut	helder	onbeschaduwd	<1	<1	10	0
GB010		7	80	bruin veen	helder lichtbruin	zeer licht beschaduwd	1	<1	2	0
GB011		11	55	veenprut	helder	onbeschaduwd	8	30	5	0
GB012		5	90	veenprut	helder	onbeschaduwd	2	<1	20	0
GB013	80		40	veen en wortelstok	helder	onbeschaduwd	40	40	<1	4
GB014		5 tot 17	85	veenprut	helder	onbeschaduwd	1	<1	<1	<1
GB015		25	>80	veenprut	helder	onbeschaduwd	65	0	<1	0
GB016		3,3	45	veenprut	helder	onbeschaduwd	5	1	20	<1
GB017		9	60	veenprut	helder	onbeschaduwd	7	40	80	0
GB018		18	90	bruin veen	helder	onbeschaduwd	1	8	10	<1
GB019	30		90	veenprut	helder	onbeschaduwd	5	0	15	3
GB020		40	80	veenprut	helder	onbeschaduwd	4	<1	<1	0
GB021		5	40	veenprut	helder	onbeschaduwd	3	0	5	2
GB022	160		15	bruin veen	helder lichtbruin	licht beschaduwd	2	0	0	0
GB023		22	65	grof zand	helder	zeer licht beschaduwd	2	24	82	0
GB024		5 tot 7	45	klei	helder	onbeschaduwd	3	60	20	0
GB025	500000		>100	wortelstokken, veen	helder	licht-half beschaduwd	20	0	0	0
GB026		12	60	veenprut	helder	onbeschaduwd	<1	20	20	<1
GB027		4,5	50	veenprut	helder	onbeschaduwd	2	1	8	1
GB028		4	80	veenprut	helder	half-sterk beschaduwd	5	7	50	1
GB029	1000		>55	veenprut	helder	onbeschaduwd	10	1	<1	0
GB030		2,5	50	veenprut	helder	onbeschaduwd	2	<1	<1	0
GB031		5	60	veenprut	helder	onbeschaduwd	3	<1	10	0
GB032		4	75	bruin veen	helder lichtbruin	onbeschaduwd	3	2	70	0
GB033		7	40	veenprut	helder	onbeschaduwd	10	<1	20	<1

TOELICHTING BIJ BIJLAGE 2

Diepte

Dit is de diepte in het midden van het betreffende water. Wanneer het cijfer voorafgegaan wordt door een >-teken dan geeft het een minimale diepte aan en waren er dus diepere plekken aanwezig, die niet gemeten zijn.

Bodem

Veenprut: bodem die bestaat uit organisch materiaal met een herkenbare structuur en een zeer weke consistentie (daar zak je in weg).

Bruin veen: bodem die bestaat uit organisch materiaal met een herkenbare structuur en een harde consistentie (daar kun je op lopen)

Beschaduwing

onbeschaduwd	0 %
zeer licht	0-10 %
licht	10-25 %
licht-half	25-40 %
half	40-60 %
half-sterk	60-75 %
sterk	75-90 %
zeer sterk	90-100 %

BIJLAGE 3: Chemische eigenschappen van de monsterpunten.GRAPBILI: aanwezigheid *Graphoderus bilineatus*

ja: gevonden 2004

neen: geen vondsten bekend

oud: oude vondst bekend

larf: vondst van larve bekend, determinatie onzeker

pH: zuurgraad

EGV: electrisch geleidingsvermogen

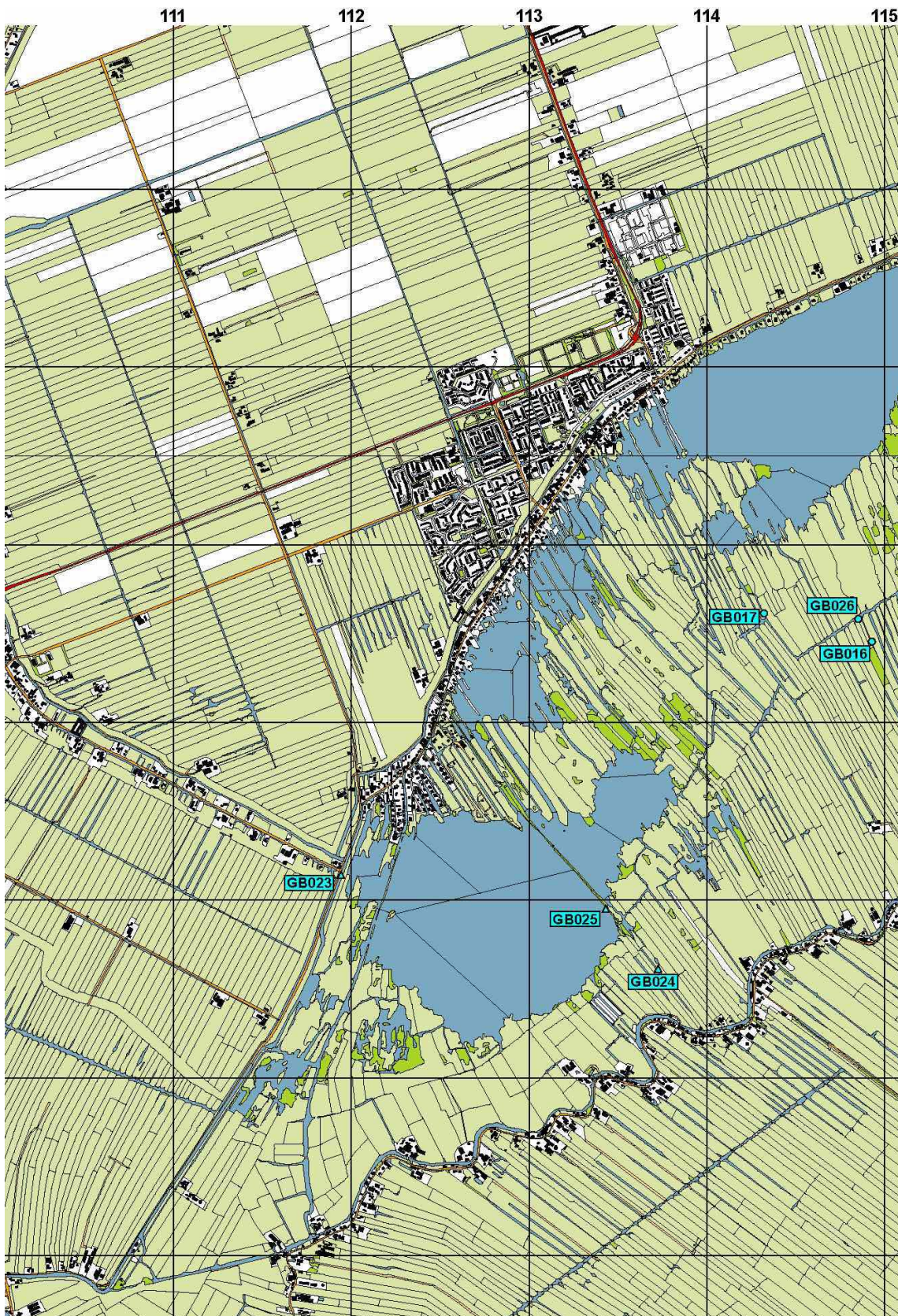
Cl⁻: chloride-gehalte (niet voor alle locaties bepaald wegens defecte apparatuur)

°D: hardheid

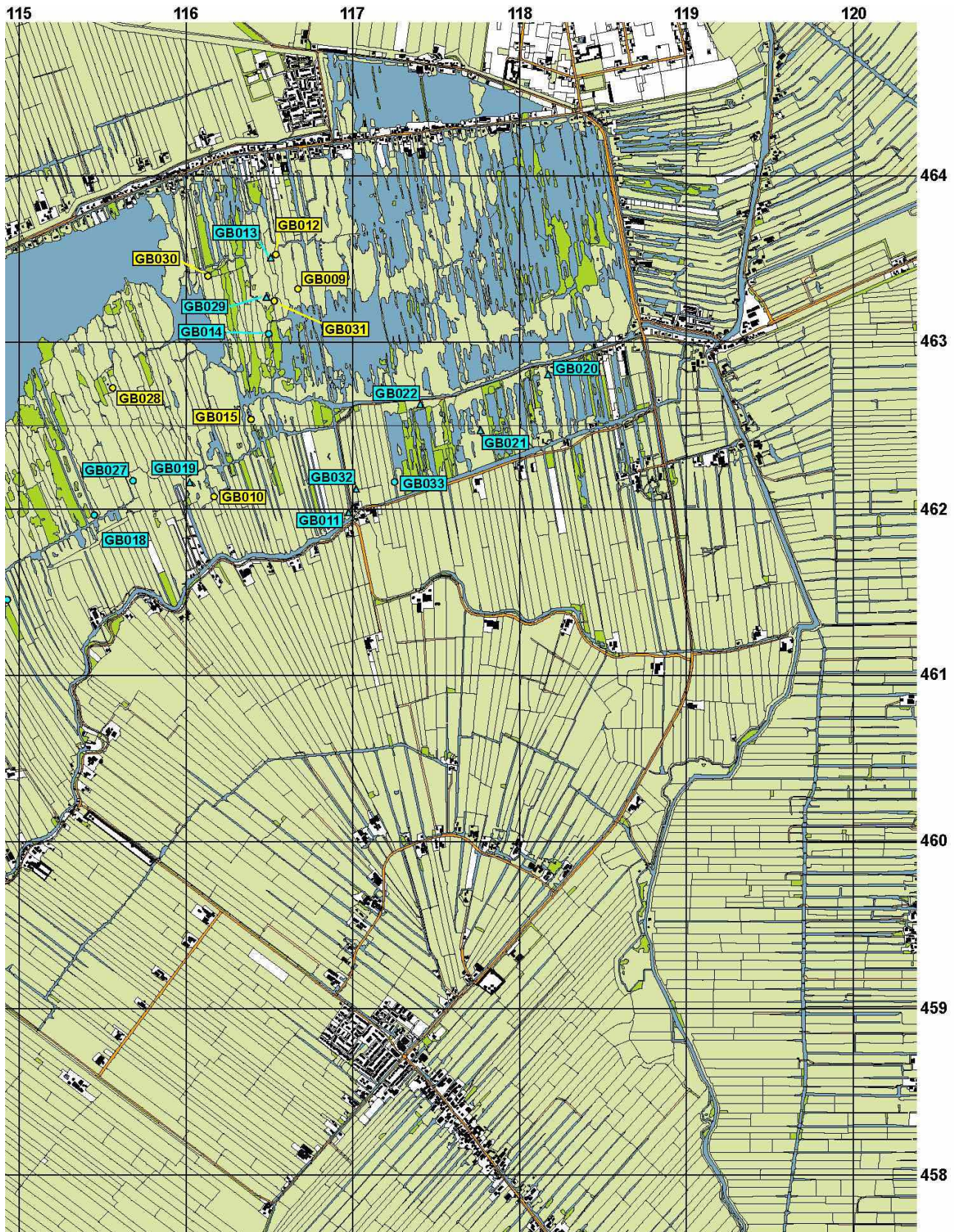
ZBV: zuurbindend vermogen

	GRAPBILI	pH	EGV µS/cm	Cl ⁻ mg/l	°D	ZBV meq/l
GB001	oud	7,9	1460	257	24	4,87
GB002	neen	7,7	1586	297	23	4,79
GB003	neen	7,4	578	87	10	1,91
GB009	ja	7,2	461	80	8	1,72
GB010	ja	7,3	464	79	7	1,72
GB011	neen	7,3	484	84	8	1,81
GB012	ja	6,9	452	50	8	1,62
GB013	neen	5,9	287	40	4	0,79
GB014	neen	7,4	494	72	8	1,82
GB015	ja	6,5	455	71	7	1,56
GB016	neen	7,3	452	59	8	1,95
GB017	neen	7,2	505	72	8	1,95
GB018	neen	7,3	473	67	7	1,73
GB019	neen	7,0	410	68	6	1,42
GB020	neen	6,9	403	42	6	1,24
GB021	neen	6,8	420	60	6	1,39
GB022	neen	7,0	1189	147	19	5,83
GB004	larf	7,4	981	236	11	9,38
GB005	larf	8,3	1350	338	16	6,5
GB006	neen	7,6	928	173	12	3,95
GB007	larf	7,1	887	147	14	2,71
GB008	oud	7,1	888	76	18	2,33
GB023	neen	7,7	766	163	9	2,6
GB024	neen	7,7	600	112	8	2,08
GB025	neen	8,6	741	156	9	2,39
GB026	neen	7,5	513	91	8	2,03
GB027	neen	7,6	517	98	7	1,94
GB028	ja	7,4	490	86	7	1,92
GB029	neen	6,5	284	55	4	0,98
GB030	ja	7,5	529	94	7	2,05
GB031	ja	7,2	524	98	7	1,9
GB032	neen	7,5	669	93	11	3,75
GB033	neen	7,2	626	111	8	1,31

BIJLAGE 4: Monsterpunten in de Nieuwkoopse Plassen, westelijk deel. Gele stippen: vindplaatsen *Graphoderus bilineatus* in 2004. Blauwe stippen: *G. bilineatus* niet aangetroffen, maar lokatie lijkt wel geschikt. Blauwe driehoekjes: *G. bilineatus* niet aangetroffen en lokatie lijkt niet geschikt.



Vervolg bijlage 4: Monsterpunten in oostelijk deel Nieuwkoopse Plassen.



BIJLAGE 5: Monsterpunten buiten de Nieuwkoopse Plassen. Op geen van deze lokaties is *Graphoderus bilineatus* aangetroffen. 'Larf': oude vondst van een *Graphoderus*-larve, determinatie onzeker. 'Oud': oude vondst van volwassen *G. bilineatus*, determinatie zeker.

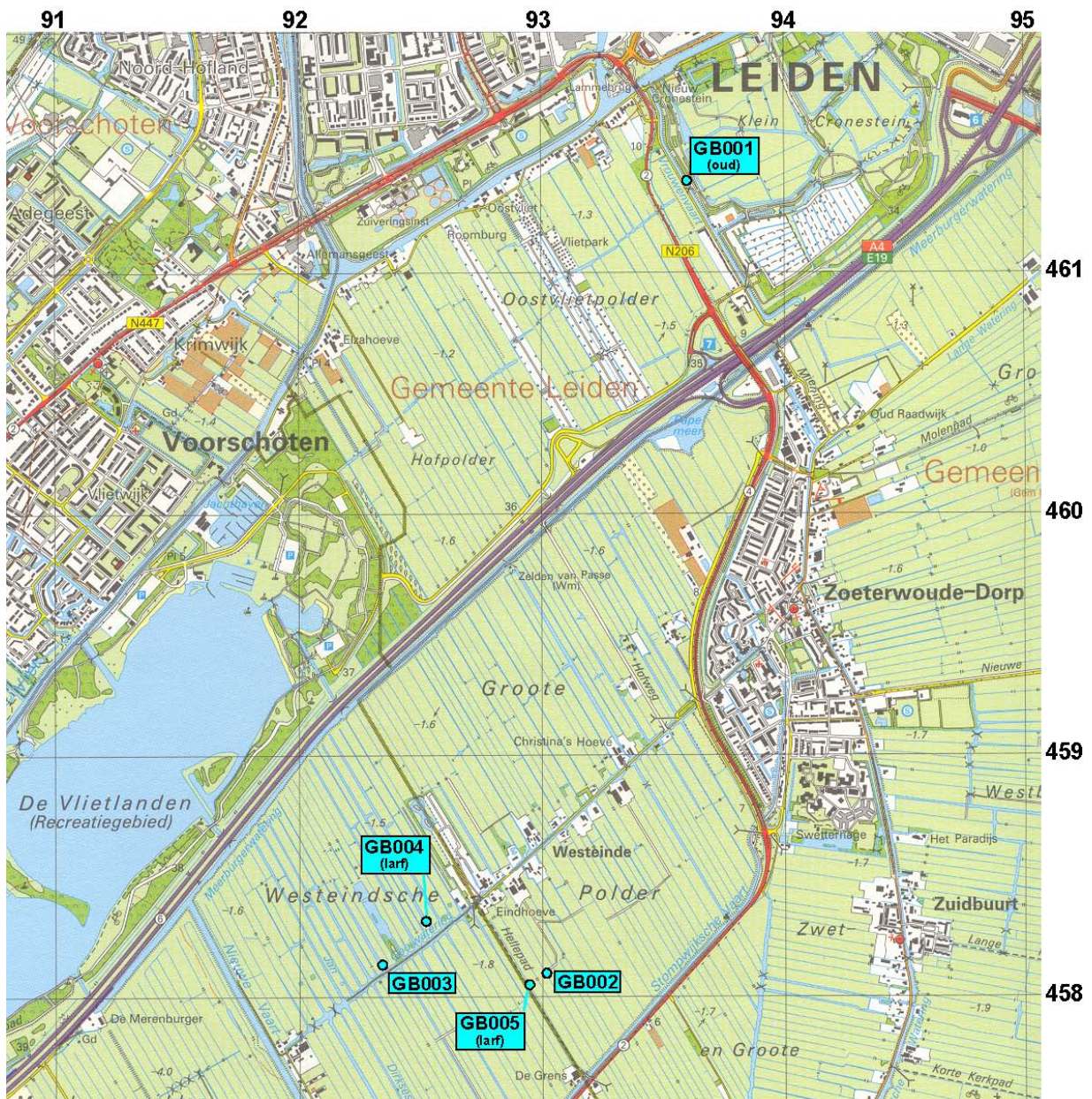


Monsterpunten bij Hazerswoude (GB006 en GB007).



Monsterpunt in Polder Zevenhoven, ten noorden van de Nieuwkoopse Plassen (GB008).

Vervolg bijlage 5: Monsterpunten buiten de Nieuwkoopse Plassen.



Monsterpunten bij Leiden en Westeinde (GB001 t/m GB005).