

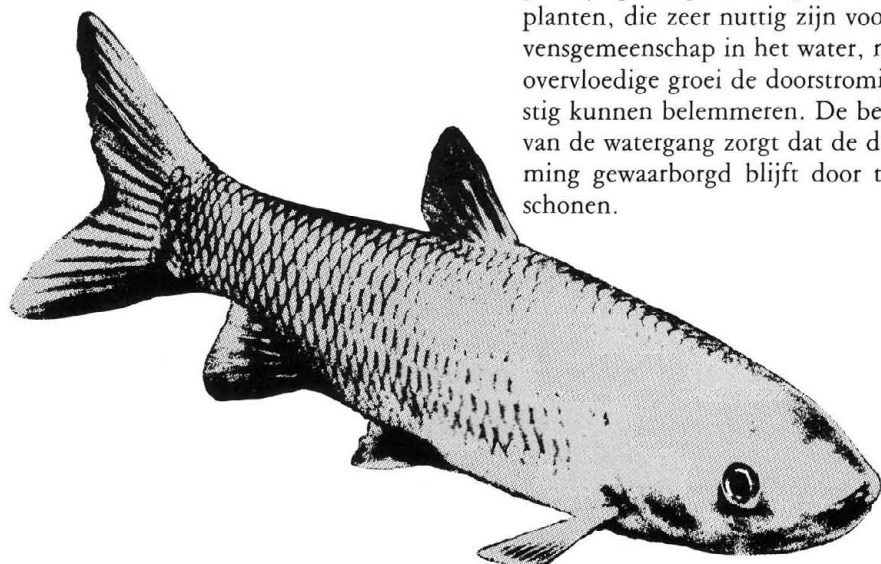
Watergangen zijn van groot belang voor de natuurlijke levensgemeenschap in het water, maar zijn daarvoor minder geschikt geworden. Voor hun hoofdfunctie, de af- en aanvoer van water is 'schonen' nodig; de invloed van de biologische methode van schonen met Graskarper op hun nevenfunctie 'natuur' zal worden besproken.

Onderhoud van watergangen met behulp van de Graskarper en zijn invloed op de natuurlijk levensgemeenschap

W. van der Zweerde

Watergangen (sloten, vaarten, weteringen e.d.) vormen een karakteristiek deel van het landschap in Nederland, met name in de lager gelegen delen. Van de circa 500.000 kilometer watergang is een zeer groot deel door de mens gegraven. Watergangen dienen in eerste instantie voor de afvoer van het neerslagoverschot, een noodzakelijke voorwaarde voor bebouwing en landbouw, en voor de aanvoer van water in tijden van een tekort. Daarnaast zijn er diverse andere functies, waarvan het herbergen van een natuurlijke levensgemeenschap de laatste decennia steeds belangrijker is geworden.

De omstandigheden in watergangen zijn gunstig voor de groei van waterplanten, die zeer nuttig zijn voor de levensgemeenschap in het water, maar bij overvloedige groei de doorstroming ernstig kunnen belemmeren. De beheerder van de watergang zorgt dat de doorstroming gewaarborgd blijft door tijdig te schonen.



De betekenis van watergangen voor de natuurlijke levensgemeenschap

Plantenrijk water komt in Nederland van oudsher voor in de vorm van watergangen, meertjes, poeltjes, beken, dode rivierarmen e.d. Dit plantenrijke water is het biotoop voor talrijke organismen. Sinds de tweede helft van de 19e eeuw ging Nederland zich steeds meer ontwik-

kelen tot een industriële samenleving, nam de bevolkingsdichtheid sterk toe en werd de landbouw, met name na de introductie van kunstmest, intensiever. Dit had grote gevolgen voor natuur en milieu. De watervervuiling nam sterk toe en vele kleine wateren verdwenen door egalisatie of demping. Om periodieke wateroverlast te voorkomen, werden kleine rivieren en beken rechtgetrokken en verbreed (genormaliseerd: aangepast aan cultuurtechnische normen) waarmee de aan stromend water aangepaste organismen grotendeels verdwenen. Voor de soorten uit ondiep, plantenrijk water bleven zo bijna uitsluitend de watergangen over.

Deze watergangen veranderden echter ook van karakter. De altijd al vrij grote voedselrijkdom werd sterk vergroot, vooral door lozingen van afvalwater en af- en uitspoeling van de steeds intensiever bemeste landbouwgronden. Door een toenemende veedichtheid en de steeds zwaardere werktuigen werd een grotere draagkracht van de zode gewenst, die bereikt werd door een snellere waterafvoer en peilverlaging. Door deze sterkere ontwatering nam de droogtegevoeligheid toe en werd vaker water ingelaten (veelal van slechtere kwaliteit dan het eerder uitgeslagen water). In de veenpolders was het tot voor kort gebruikelijk een centraal, hoger gelegen deel in gebruik te hebben als onbemest hooiland. Thans wordt overal beweide, bemest en soms ook water toegevoerd. Door dit alles nam de voedselrijkdom van het water toe, hetgeen leidde tot sterkere groei van waterplanten en verschuiving in de soortensamenstelling naar meer draadwieren en kroossoorten. Door zo'n begroeiing komen zeer sterke schommelingen in o.a. zuurstofgehalte voor en worden lage waarden bereikt. De waterdiepte is verminderd door het in onbruik raken van de watergangen



voor transport binnen het landbouwbedrijf en door de peilverlagingen. Bij landinrichtingswerken wordt het aantal sloten per oppervlakte-eenheid in vandoos waterrijke gebieden vaak aanzienlijk verminderd, waardoor aan de overgeblevene zwaardere eisen gesteld worden.

Tengevolge van de toegenomen uitbuiting door de mens van het hem omringende gebied zijn de watergangen bijna het enig overgebleven biotoop voor de organismen van plantenrijk water, terwijl door diezelfde uitbuiting de levensomstandigheden in de watergangen slechter geworden zijn.

Onderhoud en beheer

Verwijdering van waterplanten (klein onderhoud) vindt één of meer keren per jaar plaats. Daarnaast wordt de watergang periodiek weer op diepte gebracht (groot onderhoud).

Dit onderhoud vormt een onderdeel van het beheer (inlaat en uitslag van water, peilhandhaving, beslissen over lozingen enz.). Belangrijk is het profiel van de watergang, dat voor de beheerder

echter veelal een gegeven is, waar hij, behalve bij landinrichtingswerken, vrij weinig aan kan doen.

De meeste watergangen zijn in beheer bij een waterschap waarin de landbouw traditioneel zeer sterk vertegenwoordigd is. Het waterschap zal daarom in de eerste plaats aan de landbouwkundige eisen willen voldoen en vaak wordt dan naar zo min mogelijk vegetatie gestreefd. Dit is mede zo omdat nog niet goed bekend is hoe groot de invloed van waterplanten op de doorstroming is en men dan liever aan de veilige kant blijft.

Wanneer tevens met andere functies van de watergang rekening wordt gehouden moet het beheer aangepast worden. Aan landbouwkundige eisen zal zo goed mogelijk voldaan moeten worden en wel op zo'n wijze dat de natuurlijke levensgemeenschap zo goed mogelijk in stand gehouden wordt.

Onderhoudsmethoden

Schoning ter verwijdering van waterplanten kan worden uitgevoerd in handkracht, machinaal, chemisch of biologisch. Het is uiteraard een forse ingreep

Uitzetten van graskarper
Stocking with grass carp

in de levensgemeenschap, maar op de lange termijn is het een voorwaarde voor het voortbestaan van open water. De wijze waarop en de frequentie waarmee dit onderhoud wordt uitgevoerd kan groot verschil veroorzaken in de uitwerking.

Bij schoning in handkracht wordt veelal gebruik gemaakt van eenvoudig gereedschap. Het plantenmateriaal wordt direct uit de sloot verwijderd of op een verzamelpunt bijeen gedreven en daar verwijderd. Machinaal schonen verschilt niet principieel van schonen in handkracht, maar gaat sneller en wordt grootschaliger toegepast, waardoor de ruimtelijke variatie in de begroeiing minder wordt. Sommige werktuigen kunnen zware begroeiingen aan, waardoor met een najaarsbeurt kan worden volstaan. Machines als maai- en veeboten kunnen slechts lichte begroeiingen aan en dit leidt tot een soms zeer frequente schoning (10-12 keer per seizoen).

	September			Maart/March			
	GK	C	GK	%0	C	%0	
T	69	97	49	71	32	23	Tabel 1. Overwintering van macrofauna in sloten met graskarper. Het aantal taxa (T), aantal organismen (N) en het totale drooggewicht (Dw) per m² in september (2,5 jaar na het uitzetten van graskarper) en in maart daaropvolgend in het graskarperperceel (GK) en de bijbehorende controle (C). De overleving gedurende de winter (%0) in het graskarperperceel is beter, vermoedelijk door minder afstervend plantenmateriaal. Hibernation of macro-invertebrates in waterways with grass carp. Number of taxa (T), number of organism (N) and total dry weight (Dw) per m² in September (2,5 years after stocking of grass carp) and the following March in the grass carp section (GK) and the control (C). The survival during winter (%0) in the grass carp section is better, presumably due to less decay of plant material.
N	5515	16062	2515	46	340	2	
Dw(mg)	7412	21430	7029	95	4753	22	

Bij chemisch onderhoud worden planten gedood met een bestrijdingsmiddel en verteren ter plaatse.

Bij biologisch onderhoud worden de waterplanten gegeten (graskarper) of in hun groei belemmerd (beschaduwning met bomen en struiken of drijfsbladplanten).

Een moeilijkheid bij alle methoden is dat niet goed bekend is wanneer (bij welke dichtheid van begroeiing) ingegrepen moet worden. Dit geldt zowel voor de hoofdfunctie (doorstroming) als voor de andere functies (hoeveelheid waterplanten nodig voor het goed blijven functioneren van de levensgemeenschap). Ingrijpen in het groeiseizoen kan de hergroei sterk stimuleren (onderhoud roept onderhoud op). Het verwijderen van één type vegetatie kan kansen scheppen voor een ander, dat mogelijk de waterdoorstroming meer belemmert. Wanneer schoning tot in de herfst uitgesteld kan worden, is dat waarschijnlijk gunstig voor de waterorganismen.

Mogelijk kan een aanpassing van het profiel (breedte en diepte) de doorstroming zo verbeteren dat de schoning tot één maal (in het najaar) kan worden beperkt.

Overvloedige plantengroei wordt voor een groot deel veroorzaakt door te veel voedingsstoffen. Het overgrote deel hiervan zit in de bodem. Voedingsstoffen worden toegevoegd door lozingen, inlaatwater, af- en uitspoeling en neerslag. Theoretisch kan door sterke verlaging van het voedingsstoffenniveau de overlast door waterplanten beperkt worden. De watergangen moeten dan geregeld uitgediept worden en de toevoer van voedingsstoffen verhinderd. Dit laatste is echter in het landelijk gebied met zoveel diffuse bronnen nauwelijks uitvoerbaar.

Onderhoud zal nodig blijven. Om de voorwaarden te scheppen voor de ontwikkeling van een diverse levensgemeen-

schap kan men in verschillende watergangen verschillende manieren kiezen, maar deze op één en dezelfde plaats van jaar tot jaar niet veranderen.

Graskarper

De plantenetende Graskarper (*Ctenopharyngodon idella* Val.) is afkomstig uit de grote rivieren in het oosten van China en het aangrenzende deel van de Sovjet-Unie. Na eeuwenlang gebruik als vis voor consumptie geteeld in visvijvers in China, is de graskarper sinds het midden van de twintigste eeuw door de mens over grote delen van de wereld verspreid ten behoeve van visteelt en waterplantenbestrijding.

In Nederland werden de eerste proeven in 1966 in visvijvers gedaan. In het kader van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek werd in 1972 de werkgroep Graskarper gevormd, waarin onderzoek en beleid op het gebied van waterkwantiteit en -kwaliteit, landbouw, visserij en natuurbeheer vertegenwoordigd waren. Daar ook de resultaten van proeven in watergangen gunstig waren (graskarper bleek planten effectief te kunnen bestrijden en de invloed op een aantal componenten van de levensgemeenschap leek niet groter dan bij andere methoden) konden waterbeheerders vanaf 1977 zelf proeven nemen. Tot nu toe is graskarper in circa 850 ha water uitgezet (minder dan 1% van de totale oppervlakte aan watergangen).

Voor het uitzetten van graskarper heeft de waterkwantiteitsbeheerder op grond van de Visserijwet toestemming nodig van de Minister van Landbouw en Visserij en van de visrechtgebende. Bij de beoordeling van de aanvraag wordt nagegaan of er een plantenprobleem in dat water is en de visserij- en natuurbeschermingsbelangen niet op onaantvaardbare wijze geschaad worden, zulks naar het oordeel van de Visserijkundig

Ambtenaar en de Consulente Natuur, Milieu en Faunabeheer.

Aan de toestemming wordt als voorwaarde verboden dat het betreffende water is afgesloten van ander water, de graskarper wordt betrokken van de Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVb) en dat het hengelars verboden wordt graskarper levend in hun bezit te hebben. Hiermee wil men voorkomen dat door import van graskarper uitheemse visziekten en parasieten binnen komen en dat graskarper terecht komt in water, waar zijn aanwezigheid ongewenst is.

De beleidsmatige natuurbescherming aanvaardt de graskarper, zij het onder voorbehoud, hoewel men in principe afwijzend staat ten aanzien van het invoeren van uitheemse soorten. Bij de aanvaarding heeft behalve de toestemmingsprocedure een rol gespeeld dat onder Nederlandse omstandigheden geen natuurlijke voortplanting plaats heeft en dat de graskarper, mits op de juiste wijze toegepast, niet een grotere invloed op de levensgemeenschap in het water heeft dan het anders noodzakelijke mechanisch onderhoud en zeker een kleinere dan chemisch onderhoud.

Natuurlijke voortplanting

De rivieren in het natuurlijke verspreidingsgebied, zoals de Amur, worden gekenmerkt door vrij snel stromende bovenlopen en een benedenloop met zeer weinig verval, met vele zijarmen te midden van uitgestrekte moerassen. De geslachtsrijpe graskarpers (6-7 jaar) trekken bij het stijgen van de temperatuur (15-17 °C) in het voorjaar van de overwinteringsgebieden in de benedenloop stroomopwaarts naar de paaigebieden. Deze zijn vermoedelijk gelegen op plaatsen waar rivieren of rivierarmen samenvloeien en waar een sterke werveling optreedt.



Schoning met graskarper (achter het hek)
in vergelijking met geen schoning
Cleaning by grass carp (behind the fence)
in comparison with no cleaning

Voor daadwerkelijk paaien moet de watertemperatuur minimaal 17 °C zijn (optimaal 21-26 °C) en moet er een snelle waterstandsstijging van enkele meters optreden. Bij uitblijven van één van deze voorwaarden worden de reeds in de ovaria gevormde eieren geresorbeerd. Onder de vereiste omstandigheden is een goede ontwikkeling van de eieren gewaarborgd, blijven ze zweven (anders zouden ze overdekt worden met slib en sterven) en worden ze tot hun vrijzwemmende larvestadium (4,5 dag) over een afstand van circa 400 km vervoerd naar de opgroeigebieden (moerasen en ondergelopen graslanden in de benedenloop) waar ze zich voeden met op en tussen de planten levende kleine organismen en bij een lengte van circa 4 cm geheel op een plantaardig dieet overgaan. Natuurlijke voortplanting komt alleen in het oorsprongsgebied voor. Daar de omstandigheden in Nederland sterk verschillen van de voor voortplanting vereiste moet, hoewel graskarper hier wel geslachtsrijp wordt, natuurlijke voortplanting uitgesloten worden geacht.

Neveneffecten

In Nederland en elders is onderzoek gedaan naar de invloed van graskarper op componenten van de levensgemeenschap in het water. Hierbij werd veelal vergeleken met niets doen. Er moet echter van worden uitgegaan dat waterplanten in het betreffende water problemen veroorzaakten, waardoor verwijdering noodzakelijk was en dat zou de levensgemeenschap in alle gevallen beïnvloed hebben.

Dit type onderzoek heeft zich noodgedwongen bijna steeds beperkt tot enkele componenten (en dan nog in termen van soorten en aantal individuen per soort) en over een beperkt aantal jaren. Hierdoor is een enigszins verbrokkeld beeld ontstaan en is van effecten op lange termijn nog weinig bekend. Door de tevens sterke afhankelijkheid van de plaatselijke omstandigheden zijn moeilijk generaliserende uitspraken te doen.

Verwijderen van planten zal dieren die voor hun voedsel of anderszins van planten afhankelijk zijn benadelen, terwijl predatoren bevoordeeld worden doordat ze hun voedsel makkelijker kun-

nen bereiken. Sterke schommelingen en extreme waarden in bijvoorbeeld zuurstofgehalte worden voorkomen. Het water wordt troebeler door het wegvallen van de filterende werking van de waterplanten.

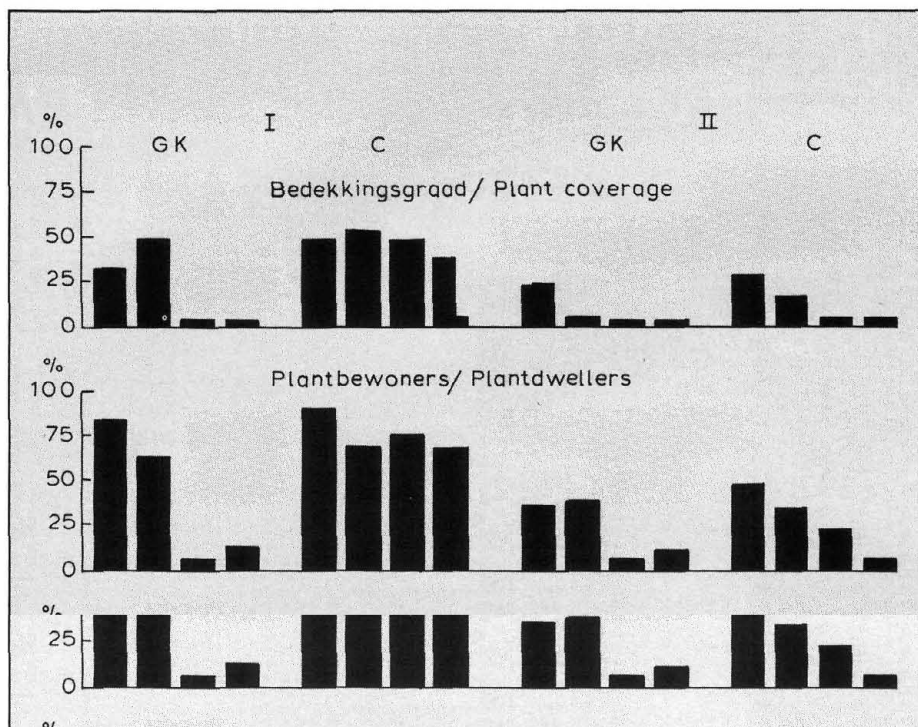
Bij mechanisch onderhoud wordt in snel tempo de begroeiing grotendeels of geheel uit het water verwijderd en zeer veel organismen (ook vissen) kunnen met het plantenmateriaal op de oever worden gedeponeerd en sterven.

Graskarper verwijdert planten geleidelijk, zodat vrij bewegende dieren de kans krijgen naar elders te gaan. Sommige dieren profiteren van de halfverteerde graskarperuitwerpselen.

In eigen proeven bleek pas bij bedekkingspercentages van de waterplanten lager dan 10% een afname van de ongewervelde dieren op te treden. Relatief nam het aandeel van de dieren gebonden aan planten af en van die gebonden aan de bodem toe.

De hoeveelheid waterplanten die door de graskarpers gegeten wordt is vrij gemakkelijk te regelen door de bezettingsdichtheid aan te passen. Wanneer door een goed beheer van de graskarperstand steeds een deel van de begroeiing aanwezig blijft zal de invloed op de levensgemeenschap zeker niet ongunstiger zijn dan bij de schoksgewijze invloed door mechanisch ingrijpen. De in Nederland veel voorkomende sterke ontwikkeling van draadwieren en kroossoorten is mechanisch nauwelijks te keren, terwijl deze soorten het voorkeursvoedsel voor de graskarper zijn. Door deze te eten verbetert de graskarper de omstandigheden (o.a. zuurstofgehalte) en daarmee de levensmogelijkheden voor allerlei organismen.

Op ook voor machines moeilijk bereikbare plaatsen (drassige oevers, veel bomen en struiken, bebouwing in stedelijk gebied) heeft graskarper het voordeel dat toediening op één plek plaats



watergangen evenmin aangetroffen.

Watergangen waarin waterplanten problemen veroorzaken (een voorwaarde voor het uitzetten van graskarper) hebben een hoog voedingsstoffenniveau, dat vrij grote fluctuaties kan vertonen. Een vrij geringe verandering, die mogelijk door toedoen van de graskarper zou optreden, is dan moeilijk vast te stellen.

De totale hoeveelheid in het systeem aanwezige voedingsstoffen verandert niet, wel de onderlinge verhouding tussen bijvoorbeeld de in planten, water, bodem enz. aanwezige hoeveelheden en mogelijk de omloopsnelheid. Deze laatste zou een maat zijn voor het functioneren van het systeem, maar is tot nu toe nog niet onderzocht. Bij het groot onderhoud, dat ook bij het toepassen van graskarper nodig blijft, wordt met de modder een zeer grote hoeveelheid voedingsstoffen uit de watergang verwijderd.

Amfibieën

Van de in het water voorkomende gewervelde dieren hebben de amfibieën mogelijk het sterkst te lijden van de eerder aangegeven veranderingen in het landelijk gebied. De voortplanting vindt vooral plaats in kleine poeltjes en dicht begroeide slootjes. De poeltjes verdwijnen en kleine slootjes worden gedempt of verwaarloosd of er worden hogere eisen aan gesteld met intensiever onderhoud. De grotere watergangen, die ook in het vroege voorjaar geschoond worden, zijn voor amfibieën weinig geschikt.

heeft met een uitwerking over een veel groter gebied.

Voedingsstoffenniveau

Graskarper benut het voedsel onvolledig. In aquariumproeven bleek ongeveer de helft van de in de gegeten planten aanwezige stikstof en fosfor uiteindelijk in het water terecht te komen.

In buitenwater met graskarper worden de uitwerpselen door andere organismen als voedsel gebruikt en worden de voedingsstoffen in de kringloop opgenomen of in de bodem vastgelegd. Een verhoging van het gehalte aan voedingsstoffen in het water vindt in watergangen eigenlijk niet plaats, vermoedelijk mede doordat er bijna steeds doorstroming is. Een vermeerderde groei van voedingsstoffen in het water vindt in watergangen eigenlijk niet plaats, vermoedelijk mede doordat er bijna steeds doorstroming is. Een vermeerderde groei

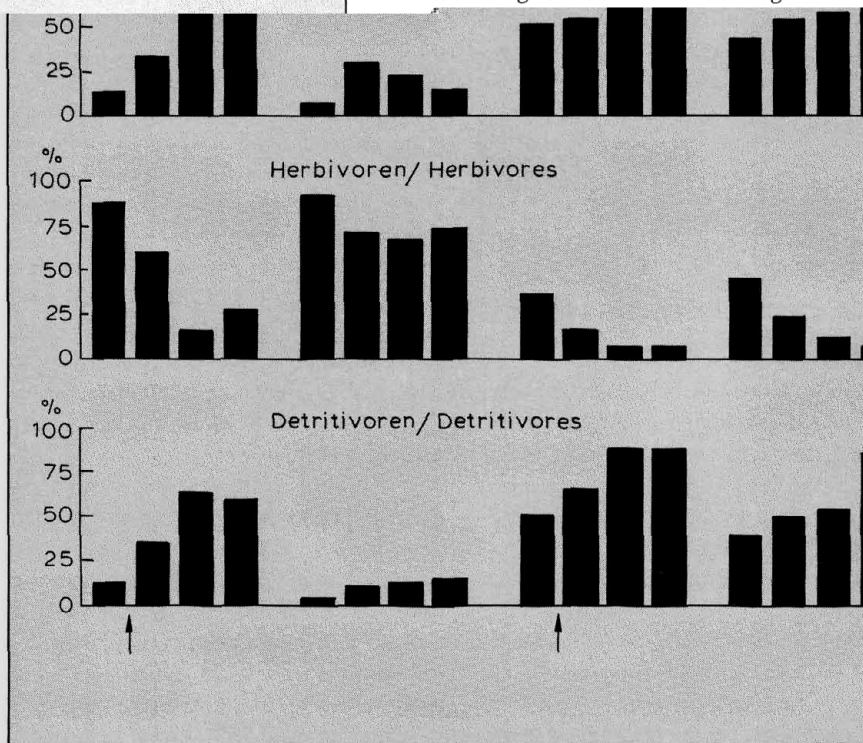
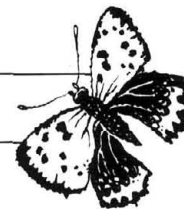


Fig. 1. Het bedekkingspercentage aan waterplanten, de habitatkeuze (plantbewoners, bodembewoners) en de voedselkeuze (herbivoren, detritivoren) van de macrofauna. objecten (I en II) met graskarper (GK; uitgezet bij ↑ met 250 kg/ha, en controle (C). Gemiddelde waarde in vier opeenvolgende jaren. Met de drastische afname van plantengroei door graskarper gaat, in de overigens eveneens afgenomen macrofauna, een afname van plantbewoners en herbivoren en een toename in dat van bodembewoners en detritivoren. Wanneer door een andere oorzaak de plantengroei sterk mindert (IIC) gebeurt dit ook. Graskarper lijkt dus slechts een indirect effect te hebben.

Percentage covering of aquatic plants and the relative part of plantdwellers, bodembewoners, herbivores and detritivores in the macro-invertebrate fauna in two objects (I and II) consisting out of a part with grass carp (GK; stocking at ↑ in a density of 250 kg/ha) and a control (C). Mean values in four successive years. The strong decrease in plant growth caused by grass carp is accompanied by a relative decrease of plantdwellers and herbivores and a relative increase of bottomdwellers and detritivores. A decrease of plant growth for another reason (IIC) leads to similar results. Grass carp seems to have an indirect effect.



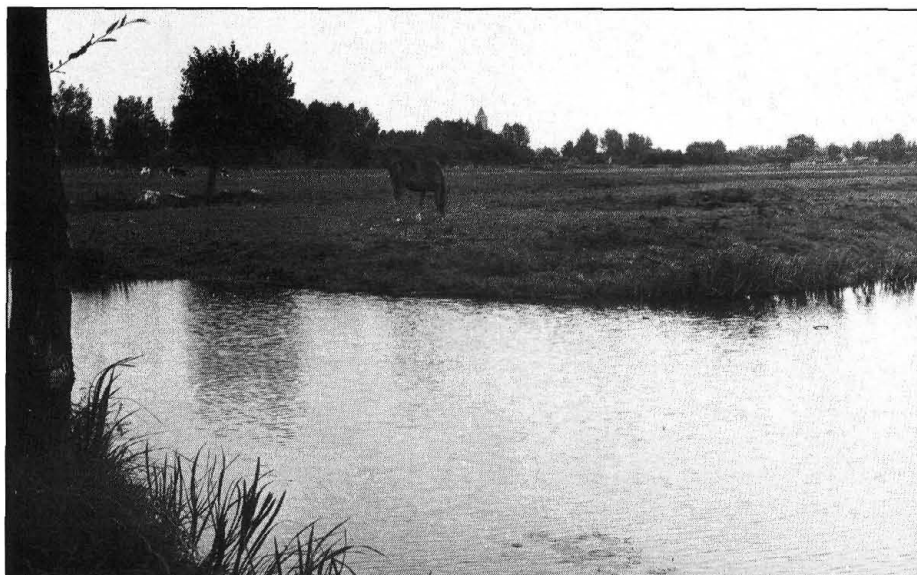
Er is wel gesuggereerd (van Leeuwen, 1979) dat door toepassing van graskarper de amfibieënstand zou verminderen. Dit is echter veel meer een algemeen gevolg van schoning in het voorjaar dan specifiek van de graskarper. Het is zeer onwaarschijnlijk dat graskarper bewust eieren of larven van amfibieën zou gaan eten. Bij een goed beheer van de graskarper blijft er hier en daar en zeker in de kleinere slootjes tot ver in de zomer een begroeiing staan. Veel amfibieën planten zich in het vroege voorjaar voort. De graskarper is dan nog weinig actief. Dat is pas bij temperaturen rond 20 °C het geval. Soorten die wat later zijn (bv. groene kikker) kunnen gevoeliger zijn.

Bezwaren tegen het gebruik van graskarper in relatie tot amfibieën gelden veeleer het uitvoeren van onderhoud in het algemeen en de nog steeds toenemende intensivering in het landgebruik. Bescherming van amfibieën door aanpassing van onderhoud verdient zeker een nadere discussie, maar voorlopig is deze bescherming waarschijnlijk meer gebaat bij het laten bestaan dan wel nieuw aanleggen van poeltjes en kleine watertjes.

Slotopmerkingen

Bij het beheer van watergangen is een eerste vereiste dat de doelstelling duidelijk wordt gesteld. Het scheppen van gunstige voorwaarden voor de van nature in het water thuishorende organismen zou daarbij mee in de overweging betrokken moeten worden. Vervolgens moet de beheersdoelstelling vertaald worden naar het onderhoud en de methode gekozen worden. Voor zover nu is te overzien, is graskarper daarbij een van de mogelijkheden die, mits goed beheerd, zeker niet ongunstiger is voor de levensgemeenschap in het water dan andere onderhoudsmethoden. In het algemeen lijkt het verstandig te kiezen voor een combinatie van methoden (bijvoorbeeld graskarper met beschaduwing of licht mechanisch onderhoud) om flexibeler en minder kwetsbaar te zijn.

Om met graskarper een verantwoord beheer uit te voeren, moet de graskarperstand op het juiste peil worden gehouden en hierbij wordt de beheerder geconfronteerd met de eigenaardigheden van deze vis. Zoals elk levend organisme is de graskarper afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden (bijvoorbeeld een voldoende zuurstofgehal-



Watergang geschoond met graskarper
Watercourse cleaned by grass carp

te in het water). De traditioneel meer technisch ingestelde waterschapper zal zich hiervan bewust moeten zijn. Door de noodzakelijke aandacht voor de visstand zal ook de waarde van waterplanten voor de levensgemeenschap eerder worden onderkend. Dat zou een stap in de goede richting zijn op weg naar een beheer van watergangen dat meer dan tot nu toe rekening houdt met de diverse functies daarvan.

Literatuur

- Leeuwen, B. H. van, 1979. Grass Carp: a threat to our amphibia? *Environmental Conservation* 6: 264.
- Rijksinstituut voor Natuurbeheer, 1979. Natuurbeheer in Nederland; Levensgemeenschappen. Pudoc, Wageningen, 392 pp.
- Rijksinstituut voor Natuurbeheer, 1983. Natuurbeheer in Nederland; Dieren. Pudoc, Wageningen, X + 423 pp.
- Werkgroep Graskarper, 1984. Graskarper in Nederland. Werkgroep Graskarper. Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek, Wageningen, 144 pp.
- Zon, J. C. J. van, 1979. The use of Grass Carp in comparison with other aquatic weed control methods. *Proceedings of the Grass Carp Conference*, Gainesville, Florida: 15-26.
- Zon, J. C. J. van, 1984. Conflicts of interests in the use of Grass Carp. *Proceedings of the 7th International Symposium on Biological Control of Weeds*, Vancouver (in druk).
- Zonderwijk, P., 1976. Gezond water: een kwestie van beheer; het biologisch verantwoord onderhoud van watergangen. *Natuur en Landschap* 30: 32-44.
- Zonderwijk, P., 1978. Het behoud van flora en fauna in het cultuurlandschap. In: We-

tenschap in dienst van het natuurbehoud. *Natuurwetenschappelijke Commissie van de Natuurbeschermingsraad*, Utrecht: 53-68.

Zweerde, W. van der, 1983. Beheer van watergangen, in het bijzonder met hulp van de Graskarper. *Waterschapsbelangen* 68:525-533.

Zweerde, W. van der, 1983. The use of Grass Carp (*Ctenopharyngodon idella* Val.) in the management of watercourses in the Netherlands; effects and side effects. *Proceedings of the International Symposium on Aquatic Macrophytes*, Nijmegen: 322-326.

Summary

Maintenance of watercourses by Grass Carp and its influence on the aquatic ecosystem.

Due to the environmental impact of man the watercourses become more and more important for the conservation of the aquatic ecosystem in the Netherlands, whereas they become less suitable for that purpose, due to the same cause. This is why in the management of watercourses more attention should be paid to their function for nature conservation. In order to guarantee a proper functioning for the discharge of water, which can be obstructed severely by the growth of aquatic plants, maintenance is necessary. This can be done in several ways and one of them is biologically by means of the Grass Carp. This herbivorous fish, which does not reproduce naturally under Dutch circumstances, can control aquatic plants effectively. Provided that the fish-density is managed in such a proper way, that a certain amount of vegetation is left, the influence on the aquatic ecosystem seems to be not more and sometimes even less severe than by for instance mechanically cleaning of watercourses.

Drs. W. van der Zweerde
Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek
Postbus 14
6700 AA Wageningen