

Advies betreffende de introductie van de gele plomp op de Marke (Galmaarden/Geraardsbergen)

Nummer:	INBO.A.2013.60
Datum advisering:	18 november 2013
Auteur(s):	Luc Denys & An Leyssen
Contact:	Lode De Beck (lode.debeck@inbo.be)
Kenmerk aanvraag:	e-mail van 10 juni 2013
Geadresseerden:	Vlaamse Milieumaatschappij Operationeel Waterbeheer T.a.v. Koen Martens Koning Albert II-laan 20 bus 8 1000 Brussel k.martens@vmm.be

AANLEIDING

In opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij (kortweg VMM) is een deel van de loop van de Marke te Geraardsbergen hersteld (figuur 1). De werken omvatten een hermeandering van de bestaande loop ter hoogte van de deelgemeenten Moerbeke en Viane, het terug in gebruik nemen van de Oude Marke en de aanpak van een aantal vismigratieknelpunten (een meer uitvoerige beschrijving wordt gegeven door Buysse et al. 2011a, 2011b¹). De werken, uitgevoerd in 2012, kaderen in de Benelux-beschikking Vismigratie en dragen bij aan het herstel van de waterbergingscapaciteit van het valleigebied van de Marke. Door het inschakelen van de Oude Marke wordt een by-pass rond Viane gecreëerd die de afvoer stroomafwaarts Galmaarden verbetert.

Het betreffende deel van de Markevallei maakt deel uit van het habitatrichtlijngebied "Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuid-Vlaamse bossen" (BE2300007; deelgebied 17).



Figuur 1: Het Marketraject tussen de Mertensmolen (rode stip) en de grens met het Waals Gewest met de vroegere loop (donkergroen, blauw) en gereactiveerde meanders (lichtgroen).

Vroeger kwam gele plomp (*Nuphar lutea*) voor op de Marke. In een vijver is er nog relictpopulatie aanwezig. Natuurpunt vzw. vraagt nu of het niet wenselijk is deze te herintroduceren.

VRAAGSTELLING

- 1) Zijn de slaagkansen voor herintroductie van gele plomp (hier) realistisch?
- 2) Is herintroductie wenselijk vanuit ecologisch oogpunt?
- 3) Wat kan de mogelijke impact van de soort zijn op de waterhuishouding?
- 4) Welke locatie is het meest aangewezen bij herintroductie?
- 5) Zijn er voorstellen en/of suggesties voor de praktische aanpak herintroductie?

TOELICHTING

1. Algemene ecologie en dispersie van gele plomp (*Nuphar lutea*)

Vooraleer in te gaan op de deelvragen is het nuttig de meest relevante soortkenmerken te schetsen.

Gele plomp is een overblijvende, wortelende waterplant met een uitgesproken bladdimorfie. De slappe, lichtgroene ondergedoken bladeren kunnen overwinteren en worden in de lente gevolgd door meer leerachtige drijfbladeren. Meestal zijn beide bladtypen aanwezig. Bij sterkere stroming/turbulentie worden soms enkel ondergedoken bladeren gevormd; ook in stilstaand water kan dit het geval zijn (L. Denys, pers. waarneming). De ecologische amplitude van gele plomp is groot (Szankowski & Kłosowski, 1999), maar in brakke en sterk zure omstandigheden komt ze niet voor. De waterdiepte bedraagt meestal 0,5 tot 2 m,

¹ Zie ook: <http://www.integraalwaterbeleid.be/nl/bekkens/denderbekken/bekken-in-de-praktijk/wateroverlast/Beekherstelproject%20Marke.pdf>
<http://www.vmm.be/over-vmm/contact/persinformatie/persbericht-marke-komt-opnieuw-tot-leven>

uitzonderlijk tot 3 m. Het is een plant van permanent water. Tijdelijk droogvallen wordt in volwassen toestand goed verdragen (Padgett, 2007), maar niet door de jonge plant (Smits *et al.*, 1989). Gele plomp groeit vooral in stilstaand en zwak stromend water; planten in een stenig substraat verdragen sterkere stroming, maar in Vlaamse rivieren is normaliter sprake van een fijne substraatttextuur. In waterlopen komt de soort vooral voor in bredere (2,5-25 m) trajecten van hogere orde (Haslam, 2006). In bevaarbare rivieren en kanalen betreft het delen nabij de oever, luwe bochten en draaikommen. Verhoging van het waterpeil wordt opgevangen door verlenging van de bladstengels, maar meer langdurige, diepe onderdompeling kan de groei beperken omdat de drijfbladeren enkel bij blootstelling aan de lucht tot gasuitwisseling in staat zijn en voldoende licht de ondergedoken bladeren moet kunnen bereiken. Door de drijfbladeren kan volwassen gele plomp niettemin in erg troebel water en in een anaërobe waterbodem groeien. De lange adventiefwortels bieden nog een goede vasthechting in een weinig consistent, waterig substraat en het sterk ontwikkelde aërenchymweefsel zorgt voor een geschikte rhizosfeer in een waterbodem die voor de meeste andere waterplanten ongeschikt is. De zaden kiemen ook het best bij anaërobie (Smits *et al.*, 1989).

Door al deze karakteristieken is gele plomp een typische verschijning in wateren met een sterk organische, venige of kleiige bodem, zoals oudere, min of meer afgesneden rivierarmen en plassen die tijdelijk vertroebeld worden door buiten hun oevers tredende rivieren (Van Geest *et al.*, 2005). Vaak is ze ook de langst overlevende waterplant in sterk geëutrofiëerde (vis)vijvers met geringe helderheid, frequente waterbloei en een zuurstofloze slibbodem. Sterke beschaduwning van het wateroppervlak wordt niet goed verdragen en onder overhangende boomkruinen zal gele plomp verdwijnen. De soort is een van de meest vervuilingstolerante waterplanten en weinig gevoelig voor tijdelijke lozingen.

Gele plomp vormt vrij grote zaden. Deze zinken zodra het aanvankelijk omgevende aërenchym van de deelvrucht verdwijnt. Ze blijven tot ca. 72 uur lang drijven (Hart & Cox, 1995), de intacte vruchten wellicht langer. In rivieren kunnen zaden over enkele tientallen kilometers stroomafwaarts verplaatst worden, maar dispersie tussen afzonderlijke rivierbekkens gebeurt veel minder frequent (Fér & Hroudová, 2008). Door hun drijfvermogen kunnen ook de rhizomen instaan voor verspreiding door water over grotere afstanden. Naast hydrochorie is de zaadverspreiding van deze soort beperkt. Voor intern transport door vissen, vogels of zoogdieren (endochorie) is de zaadmantel wellicht te weinig resistent. Voor extern transport door dieren zijn de zaden te gevoelig voor uitdrogen (Smits *et al.*, 1989). Lokale uitbreiding gebeurt vooral vegetatief door middel van rhizomen; de meeste populaties zijn klonen. Een reden hiervoor kan zijn dat de zaden te diep (>6 cm) zinken in zeer waterige modder om nog te kunnen kiemen (Smits *et al.*, 1990; Barrat-Segretain, 1996). De zaadbank is vergankelijk (< 1 jaar; Smits *et al.*, 1990).

De soort kan erg competitief zijn en bij hoge abundantie andere (submerse) soorten door beschaduwning verdringen of de doorstroming beperken (Pitlo, 1982 geciteerd door Lewis & Williams, 1984); soms wordt ze om deze redenen bestreden (Murphy *et al.*, 1990; CEH, 2004).

2. (Algemene) richtlijnen bij (her)introductie

Voor introducties van planten en dieren werden door de IUCN (1998) een aantal algemene richtlijnen opgesteld die ook op translocatie van toepassing zijn (zie ook Van Den Berge, 2002; Van Uytvanck & Decler, 2004). Op enkele hiervan willen we in dit verband bijzonder de aandacht vestigen.

1. *Een studie van de taxonomische en genetische status van het betrokken materiaal en de historische achtergrond van de achteruitgang.* In voorliggend geval is er volgens mondelinge overlevering sprake van een 'relictpopulatie' in een naburige vijver, maar er zijn geen andere gegevens die de oorsprong van deze populatie bevestigen. De juistheid van deze stelling is bijgevolg niet nader te situeren. Een groter knelpunt is dat de specifieke oorzaak (of oorzaken) van het verdwijnen van gele plomp in de Marke niet bekend is; verontreiniging (zo ja, van welke aard?), vertroebeling, bodemkwaliteit, beheer, andere...? Bijgevolg is het niet geheel duidelijk in welke mate de huidige en toekomstige situatie geschikt zal zijn voor het overleven van de verplante individuen en hun verdere aanwas. Ook Van den Berge (2002) stelt "*oorzaak van verdwijning ... bekend, ten gunste gekeerd en onder controle*" als eerste basisvoorwaarde voor herintroductie.
2. *Afdoende remediëring van de oorzaken van de voorafgaande achteruitgang.* Aansluitend bij het voorgaande punt is hierover onduidelijkheid. Hoewel de algemene waterkwaliteit (organische verontreiniging, trofietoestand,...) wellicht geen problemen stelt voor een weinig kieskeurige soort als gele plomp, is dit minder evident voor parameters als herbiciden(aanwezigheid en -concentratie), troebelheid, periodieke erosiegebeurtenissen...

3. *Duurzame beschikbaarheid van geschikt (hersteld) habitat.* Bij dit criterium rijst de vraag in hoeverre (eventuele) slibruiming en de ontwikkeling van opgaande oevervegetatie beperkende factoren kunnen/zullen zijn voor het beschikbaar blijven van geschikt habitat van de soort?
4. *Pre- en posttranslocatie monitoring die toelaat om ontwikkeling van de nieuwe populatie, de impact op het milieu en andere biota en de gebruikte methodiek te evalueren.* Hiertoe dienen specifieke en voldoende langlopende onderzoeksmogelijkheden verzekerd te worden. Het reguliere kwaliteitsmeetnet komt hiervoor niet in aanmerking.

Gardenier en Schippers (1998) wijzen ook op het gevaar voor het creëren van een vals beeld van de toestand en informatieverlies m.b.t. natuurlijke verspreidingspatronen. Wat dit laatste betreft stelt zich wellicht geen probleem, hoewel er bijzonder weinig historische informatie is over de natuurlijke vegetatie van waterlopen in het Denderbekken. Voor de Dender aan het begin van de 20^e eeuw, toen reeds niet bepaald ongerept te noemen, vermelden Stabel *et al.* (2002) slechts enkele tolerante soorten te Geraardsbergen en ook gele plomp te Denderleeuw/Ninove. Over de kleinere Marke is niets bekend uit deze periode, noch uit het verdere verleden. Het is zeker niet uit te sluiten dat gele plomp enkel voorkwam in deze beek nadat de waterloop reeds ingrijpende veranderingen had ondergaan. In de gestuwde situatie voor de herinrichting was de stroming lager dan voorheen, waardoor gele plomp (als relict?) mogelijk gedurende een bepaalde periode meer dan ooit voorheen op de voorgrond trad.

Bij de beoordeling van de ecologische toestand van een waterloop op basis van macrofyten wordt gele plomp als typespecifiek beschouwd voor alle beek- en riviertypen (excl. bronbeken) en zoete poldersloten en als verstoringindicator in de bronbeek- en kleine beektypen (wegens de relatie met voedselrijkdom en opstuwung; Schneiders *et al.*, 2004; Leyssen *et al.*, 2005). Voor alle riviertypen wordt de diversiteit aan groeivormen gunstiger beoordeeld bij aanwezigheid van gele plomp, dan in een situatie waar geen vergelijkbare planten aanwezig zijn. Dit betekent voor de Marke (watertype grote beek) dat een geslaagde translocatie tot een eerder kunstmatige verhoging van het ecologisch kwaliteitsoordeel voor macrofyten kan leiden. Ook zal het daardoor moeilijker zijn om te bepalen wat de natuurlijke respons is op de uitgevoerde herstelmaatregelen en verdere verbetering van de waterkwaliteit.

Een laatste maar niettemin belangrijke afweging die sowieso gemaakt dient te worden, is de kans op spontane vestiging van de soort. Indien gele plomp bovenstrooms in de Marke en hiermee verbonden wateren volledig afwezig zou zijn, wordt deze op korte tot middellange termijn als klein, maar daarom nog niet als geheel nihil, ingeschat. Het lijkt er echter op dat zelfs dit niet het geval is, vermits recent een exemplaar gemeld is uit de noordelijke nevenloop van de Marke, iets stroomopwaarts van de N495 en er nog andere waarnemingen in het stroomopwaartse deel van het bekken gebeurd zijn (www.waarnemingen.be). Dit verhoogt de kans op natuurlijke kolonisatie en neemt het motief, om vanwege een te sterke dispersielimitatie tot translocatie over te gaan, weg (o.a. Van Uytvanck & Decler, 2004). Op zijn minst dient dit nader bekeken te worden. De (beperkte) aanwezigheid in de nevenloop suggereert wel dat de omstandigheden ook in het Marke-traject tussen de N495 en de Dender enige ontwikkeling van gele plomp kunnen toelaten.

3. Deelvragen

3.1 Reële slaagkans?

Gele plomp wordt beschouwd als tolerant voor verstoring (Lewis & Williams, 1984), maar gezien het formaat, de groei- en voorplantingswijze en de voorkeur voor een dikkere, organische sliblaag is de soort wel vatbaar voor fysische verstoring van diepere bodemlagen, door bv. ruimen of (periodiek) zeer sterke stroming. De volwassen plant wortelt voldoende diep en uitgebreid om weinig hinder te ondervinden van ondiepe bodemverstoring, maar de vestiging van kiemplanten kan hierdoor gehinderd worden. Waterlopen waarvan de volledige bedding regelmatig geruimd wordt, waarbij de rhizomen loskomen en vervolgens wegdrijven, zijn niet geschikt voor gele plomp. Evenmin houdt ze lang stand in de vaargeul van grotere rivieren, waar bootverkeer voor constante verstoring van de bedding zorgt en langs oevers met zeer veel golfslag. De hergroei na maaien is eerder traag. Zoals vermeld onder punt 1 hangt het effect van stroming op de wortelende delen af van het bodemtype. De bladeren worden door hun grootte gemakkelijk beschadigd bij sterke stroming. Op plaatsen met een eerder erosief karakter moet geen goede ontwikkeling verwacht worden. De soort is daarentegen tolerant voor opslibbing.

Het deel van de Marke waarin de translocatie mogelijk zou gebeuren is traag stromend. Bij laag debiet gebeurt de afwatering via de heraangesloten meanders, bij hoge afvoer wordt ook de rechtgetrokken loop van de Marke geactiveerd. De herinrichting is gebeurd volgens het door Buysse *et al.* (2011b) beschouwde scenario C. De vooruitzichten hierbij waren hogere stroomsnelheden (0,3-0,7 m.s⁻¹) in de meanders dan in de hoofdloop (0,1-0,3 m.s⁻¹). De ruimtelijke stroomvariatie in de meanders werd niet ingeschat. Actuele

gegevens ontbreken en de maximale snelheden die ter hoogte van het substraat bij piekafvoer bereikt worden, zijn niet bekend. De snelheden zullen het hoogst zijn in de meanderbuitenbochten, maar ook deze zullen vermoedelijk geen sterk erosief karakter hebben. Op basis van de door Buysse *et al.* (2011b) geschatte waarden wordt verwacht dat stroming weinig of geen beperkende invloed zal hebben op de uitbreiding van gele plomp en dat deze eerder dichte, uniforme bestanden zal kunnen vormen. Ook het door deze auteurs verwachte dominante substraat (leem en fijner) en de waterdiepte zijn nergens van beperkende aard. Minder duidelijk is de eventuele invloed van hoge stroomsnelheden bij piekafvoer.

Wat de waterkwaliteit betreft, kan de situatie in de Marke geschetst worden aan de hand van gegevens voor de VMM-meetpunten 534000 (stroomopwaarts), 533850 en 533800 (stroomafwaarts; figuren 2-3).



Figuur 2: Situering van VMM-meetpunten en vegetatieopnamen van INBO, Schneiders *et al.* (1995) en Belconsulting *nv.* (2003)



Figuur 3: De Marke ter hoogte van de samenvloeiing met de Wijze Beek (2^e meest stroomopwaartse meander; links; bemerk de groene kleur en de drijfslag achteraan in het beeld) en VMM-meetpunt 533850 (rechts) in augustus 2009 (foto's A. Leyssen).

Uit het verloop van de metingen blijkt dat de waterkwaliteit vooral begin jaren '90 en nogmaals na 2004, stapsgewijs verbeterde, maar nadien veeleer stabiel bleef. De duidelijk verhoogde ammonium- en fosforwaarden in 2012-2013 geven aan dat de actuele waterkwaliteit nog niet optimaal is en verdere

inspanningen op dit vlak nodig zijn (tabel 1), Toch lijkt de waterkwaliteit ook niet dermate slecht dat dit voor gele plomp grote problemen zou stellen. Vermits het doorzicht, mee de diepte bepaalt tot waarop *Nuphar* kan groeien (zie bijv. Schnauder & Sukhodolov, 2012), zou een geringe helderheid de uitbreiding naar de diepste delen mogelijk kunnen beperken. Voor de herinrichting was er sprake van hoge fytoplanktonconcentraties en waterbloei in de gestuwde delen (bv. 127 µg.L⁻¹ chl a bij meetpunt 533800 op 7-6-2005; figuur 3, links), maar de huidige situatie is minder duidelijk. Tabel 1 toont dat de waarden voor zwevende stof (ZS) in 2012 en 2013 stroomafwaarts oplopen. M.b.t. het doorzicht is slechts een enkele meting uit 2013 beschikbaar, die niet veel beterschap laat vermoeden. We kunnen echter geen uitspraak doen over de verwachtingen m.b.t. gele plomp in dit verband.

Tabel 1. Medianen en (tussen haakjes) bereik van fysisch-chemische variabelen (op basis van gegevens VMM; www.vmm.be); 534000 ligt het meest stroomopwaarts (aan de Edingseweg), 533800 het meest stroomafwaarts.

meetpunt	534000		533850	533800			
	2012	2013	2013	2010	2011	2012	2013
aantal	10	O ₂ , EGV: 9; rest: 4	1	12	12	O ₂ , EGV: 13; rest: 12	O ₂ , EGV: 9; rest: 8
O ₂ (mg.L ⁻¹)	8,9	10,6	7,7	9,65	8,55	9,6	11,1
O ₂ verz. (%)	88,5 (81-100)	96 (82-110)	79	91,5 (63-99)	88 (69-99)	87 (74-108)	110 (77-128)
EGV (µS.cm ⁻¹)	667	745	655	671	750	700	706
Cl ⁻ (mg.L ⁻¹)	47	49,5	-	50,5	55,5	46,5	50
BZV ₅ (mgO ₂ .L ⁻¹)	2	1,5	-	2	2	2	-
CZV (mgO ₂ .L ⁻¹)	16	15	-	18	15,5	18,5	18
KjN (mgN.L ⁻¹)	0,82	1,19	-	1,4	1,4	1,035	1,32
NH ₄ ⁺ (mgN.L ⁻¹)	0,39	0,38	-	0,38	0,48	0,515	0,47
NO ₃ ⁻ (mgN.L ⁻¹)	3,15	3,25	-	3,5	2,65	3,3	3,2
NO ₂ ⁻ (mgN.L ⁻¹)	0,142	0,079	-	0,07	0,1	0,134	0,089
TN (mgN.L ⁻¹)	4,4	4,6	-	4,82	-	4,9	4,55
TP (mgP.L ⁻¹)	0,405	0,255	-	0,39	0,46	0,335	0,24
oPO ₄ (mgP.L ⁻¹)	0,215	0,165	-	0,17	0,18	0,181	0,129
ZS (mg.L ⁻¹)	9,2 (5,4-37)	6,3 (4,5-11,3)	-	-	13,4 (5,4-34)	22 (10,4-72)	19,3 (9-50)
Secchi (cm)	-	-	50	-	-	-	-

3.2. Is introductie (ecologisch) zinvol?

De vraag naar wat 'ecologisch' al dan niet 'zinvol' is, valt volledig samen met het perspectief van de vraagsteller. Er zijn veel mogelijke motieven, de een al meer 'ecologisch' dan de andere: soortbescherming, behoud van biodiversiteit, bio-engineering, beheer, ... maar ook esthetiek, nostalgie, strategie (draagvlak, snel beleidsresultaat,...), wetenschappelijk onderzoek, enz. Ook indien 'ecologie' wordt opgevat in de zin van 'relaties tussen organismen onderling en hun milieu', kan hieraan duizend-en-een betekenissen gegeven worden: dient de introductie de soort als dusdanig ten goede te komen, of hecht men belang aan de relatie van gele plomp met bepaalde schimmels, micro- of macro-invertebraten, andere planten, vissen, de meerkoet, ...? Beoogt men een bepaald effect op de zuurstofhuishouding van bodem of water, de watertemperatuur, de nutriëntentoestand, de accumulatie van zware metalen, rivierdynamiek, de CO₂-balans, ...?

Indien gele plomp een bedreigde status en/of een merkelijke meerwaarde voor het watersysteem zou hebben, zou dit een argument ten gunste van translocatie zijn. In bepaalde gebieden (Italië, Armenië, Israël,...²) is gele plomp een bedreigde/beschermde soort en worden translocaties uitgevoerd in het kader van behoud van biodiversiteit bij rivier- en wetlandherstel, of om de genetische diversiteit van de soort te behouden als compensatie voor het verloren gaan van groeiplaatsen (Borysiak *et al.*, 2011). In Vlaanderen is gele plomp nog algemeen, vooral in alluviale gebieden, zij het met een licht negatieve trendindex (Vanhecke, 2006). Ze is zowel in stilstaand water (afgesneden armen, wielen, vijvers, wingaten,...), als in sloten, kanalen en traagstromende (doorgaans gestuwde) waterlopen te vinden, vooral in Kempen en Zandig Vlaanderen. Gele plomp is geen kenmerkende soort van het Natura 2000 habitatype 3260³, enkel een zogenaamde relictsoort van het Natura 2000 habitatype 3150⁴ in stilstaande wateren (Leysen et

²http://riverwiki.restorerivers.eu/wiki/index.php?title=Case_study%3ASalzano_wetland_and_Marzenego_river_restoration_project

<http://www.yeenet.eu/index.php/members/members-news/798--restoration-of-the-waterland-ecosystems-in-the-old-riverbad-of-akhuryan-river-upper-stream-project-gef-sgpwwf-armenia>

³ Submontane en laagland rivieren met vegetaties behorend tot het *Ranuncion fluitantis* en het *Callitricho-Batrachion*.

⁴ Van nature eutrofe meren met vegetaties van het type *Magnopotamion* of *Hydrocharition*.

al.,2008, 2009). Evenmin wordt aangegeven dat de niet nader gelocaliseerde 'relictpopulatie' van de Marke bedreigd zou zijn. De nieuwe populatie zou, hoogstwaarschijnlijk, louter een klonaal duplicaat hiervan zijn. Vermits er in Vlaanderen geen soortbeschermingsplan m.b.t. gele plomp op stapel staat, noch nodig zou zijn gezien het algemeen voorkomen, nemen we aan dat de translocatie niet overwogen wordt met het oog op het behoud van de soort. Bijgevolg herleiden we deze vraag dan ook tot een vermoedde verbetering van het algemeen ecologisch functioneren, wat in de zin van 'ecologische kwaliteit' opgevat kan worden.

De mate waarin gele plomp een extra bijdrage kan leveren als voedsel of habitat m.b.t. allerlei organismegroepen is mede afhankelijk van de uitgangssituatie. Grotere plompbestanden kunnen een aantal faunasoorten begunstigen. Bladeren en/of rhizomen en vruchten kunnen worden gegeten door bever, muskusrat, watervogels, insecten, enz. Bepaalde mollusken (bv. kapslak) en insecten (bv. grote roodoogjuffer, waterlelievlinder, waterleliehaantje,...) gebruiken vooral plomp of waterlelies als substraat of voedsel. Actueel bestaat voor geen van deze soorten een soortbeschermingsplan of een specifiek herstelprogramma in het betrokken gebied. Ten opzichte van een volledig vegetatieloze toestand zal de soortenrijkdom stijgen in aanwezigheid van gele plomp in een watertype waar de soort thuis hoort. De structuurvariatie en taxonomische diversiteit van macrofauna zullen immers groter zijn dan in een vegetatieloze toestand (Wright *et al.*, 1992; Harper *et al.*, 1995), door de toename van grazers, shredders, filtreerders en bepaalde predatoren (bloedzuigers, platwormen). In Engelse rivieren zijn gele plompvegetaties met hogere abundanties chironomiden, kleinere rotiferen en cladoceren geassocieerd (Pinder *et al.*, 1989; Bass *et al.*, 1997). Zbikowski *et al.* (2010) wijten een hogere zoëbenthosdiversiteit en -densiteit in zones met gele plomp t.o.v. vegetatieloze delen in eutrofe meren aan een hogere habitatheterogeniteit, substraatstabiliteit en een ander voedselaanbod. Indien echter al een zekere habitatheterogeniteit en -kwaliteit aanwezig zijn voor de aanplanting, zal de winst veel beperkter zijn. In vergelijking met andere soorten, zoals bijv. waterranonkels, biedt gele plomp wel een afwijkende, maar ook een kleinere variatie aan microhabitats (Newall, 1995).

Op termijn, als gele plomp het vegetatiebeeld en bodemmilieu meer uitgesproken zou gaan bepalen, kan dit leiden tot een wijziging van het voedselaanbod voor hogere trofische niveaus en meer geschikte omstandigheden voor limnofiele⁵ vissoorten scheppen. De herinrichting beoogt echter veeleer rheofiele⁶ soorten te bevorderen (Buysse *et al.*, 2011a, 2011b).

Weerom, in vergelijking met een vegetatieloze rivier kan van meer omvangrijke gele plomp-bestanden ook een (beperkt) gunstig effect op de fysisch-chemische waterkwaliteit worden verwacht.

Daar tegenover staat evenwel de mogelijkheid dat een sterke ontwikkeling van gele plomp de spontane vestiging en uitbreiding van andere waterplanten, in het bijzonder van strikt submerse soorten, negatief kan beïnvloeden (Pitlo, 1982 geciteerd in Lewis & Williams, 1984). Vermits de herinrichting nog maar pas gebeurde, is dit risico meer beduidend. Bij de meest recente vegetatieopnames (VMM op 28/07/2009 ter hoogte van meetpunt 533800 en INBO op dezelfde locatie en verder stroomafwaarts op 24/08/2009; figuur 2) zijn geen echte waterplanten aangetroffen, enkel (niet bedreigde) helofyten zoals riet, wolfspoot, rietgras en grote egelskop. Dergelijk negatief effect op spontane vegetatie-ontwikkeling kan een belemmering vormen voor het realiseren van de doelstellingen m.b.t. een goede ecologische toestand voor het kwaliteitselement 'macrofyten'. Om zo'n prioriteitseffect te vermijden zou een eventuele translocatie sowieso best zeer beperkt blijven en dit tot stroomafwaarts gelegen plaatsen van waaruit andere delen niet gemakkelijk gekoloniseerd worden.

3.3. Gevolgen voor waterhuishouding

De hydraulische effecten zijn sterk afhankelijk van de mate van uitbreiding van de soort, de mate waarin ondergedoken bladeren gevormd worden, het stromingsregime en de sedimentaanvoer.

3.3.1 Stroming

De stengels van drijvende bladeren hebben een eenvoudige structuur en staan vrij ver uiteen, waardoor ze in vergelijking met andere waterplanten weinig impact hebben op de stroming. De hydraulische weerstand die de drijvende bladeren bieden vergroot pas als ze onder duiken bij voldoende sterke stroming. De ondergedoken bladeren hebben een vergelijkbaar groot oppervlak en zijn steeds zodanig georiënteerd dat ze een aanzienlijke weerstand uitoefenen. Ze kunnen eventueel een dichte, compacte begroeiing vormen,

⁵ Limnofiel: zich bij voorkeur in stilstaand water ophoudend.

⁶ Rheofiel: bij voorkeur levend in stromend water

die doorgaans wel laag blijft (tot ca. 0,5 m) en niet vlug de volledige waterkolom zal innemen. Vooral het stromingspatroon nabij de waterbodem zal hierdoor worden beïnvloed, maar wellicht niet zozeer het debiet. Volgens Haslam (2006) heeft gele plomp van alle waterplanten zowat het kleinste effect op de doorstroming.

3.3.2 Sedimentatie

In nagenoeg stilstaand water zal de accumulatie van organische detritus tot een meer organische sliblaag leiden; in productieve omstandigheden is gele plomp een 'verlander'. Wanneer ondergedoken bladeren aanwezig zijn, wat doorlopend het geval kan zijn, zal door de lagere stroomsnelheid nabij de bodem de sedimentatie van zwevende en salterende⁷ deeltjes in een dichte begroeiing bevorderd worden. Bij niet-overblijvende planten kan het tijdens het vegetatie seizoen geaccumuleerde fijne materiaal na het afsterven gemakkelijk terug in suspensie gaan; de vegetatie beïnvloedt dan veeleer het seizoenverloop in retentie/transport van deeltjes en geassocieerde stoffen in plaats van de nettobalans (Kleeberg *et al.*, 2010; Jones *et al.*, 2012). Bij een permanent aanwezige gele plompvegetatie is dit mogelijk wel anders. Naargelang stromingsregime, sedimentaanvoer en hoeveelheid vegetatie, kan niet uitgesloten worden dat de samenstelling, hoeveelheid en het afzettingspatroon van sediment beduidend kan wijzigen.

3.4. Waar?

Hoewel de impact van gele plomp op de stroomsnelheid eerder beperkt blijft, moet in een situatie waarin gestreefd wordt naar een verhoging van de stroomsnelheid en maximale variatie in stromingscondities ten behoeve van rheofiele vissoorten, zelfreiniging, enz., vermeden worden dat een eventuele translocatie juist tot meer homogene omstandigheden zou leiden. Inplanting in meer stromingsrijke en stroomopwaarts gelegen delen of in de meer stromingsdiverse meanders is bijgevolg niet aangewezen.

Een aandachtspunt is de (eventuele) toekomstige aanwezigheid van alluviaal bos. Beschaduwning van de bedding bij trajecten van geringe breedte kan de groei van gele plomp (en andere watervegetatie) beperken of verhinderen. Alluviaal elzenbos (habitattype 91E0) is een prioritair habitattype voor het valleigebied en ontwikkeling wordt mogelijk geacht langs de meanderbinnenbochten (Paelinckx *et al.*, 2009). Dit zou op termijn de meanders, bijzonder de binnenbochten waar de stroomsnelheden beperkter zijn, minder geschikt kunnen maken voor gele plomp.

In deze optiek zijn de niet beschaduwde delen van de stromingsarmere hoofdloop van de rechtgetrokken Marke over als potentiële locatie te verkiezen. Vanuit hogerop gemaakte overwegingen (vermijden ongecontroleerde uitbreiding, behoud hogere stroomsnelheden) zou het meest stroomafwaartse deel hiervan de voorkeur genieten.

3.5. Hoe?

Gele plomp kan vlot nieuwe groeiplaatsen vanuit vegetatief materiaal koloniseren en een enkel exemplaar kan in twee jaren al enkele m² bedekken (Borysiak *et al.*, 2011). In de horticuultuur is gele plomp een gemakkelijk vegetatief te vermenigvuldigen en te houden soort.

Er zijn ons geen voorbeelden van aanplanting in stromend water bekend. In vijvers pasten Borysiak *et al.* (2011) volgende methode toe met goed resultaat (>75% overleving):

- jongste delen (uiteinden) van wortelstokken (5-20 cm) met adventiefwortels en uitlopende (submerse) bladeren verzamelen;
- wortels terugknippen tot 5-7 cm en zachte delen verwijderen; bestrooien met actieve kool;
- de wortelstokken planten in zakken met grote mazen die bovenaan open zijn. Deze zakken zijn gevuld met onderaan wat grind (ter verzwaring) en substraat (bv. lokale bodem of turfrijk vijversubstraat); de bladvormende toppen ca. 5 cm boven het substraat laten uitsteken;
- uitplanten.

Gezien de snelle vegetatieve uitbreiding kan een relatief klein aantal wortelstokken volstaan. De voornaamste zorg is te beletten dat de uitgeplante delen gaan drijven of wegspoelen bij tijdelijk verhoogde stroming vooraleer het wortelstelsel voldoende is ontwikkeld. Het uitplanten gebeurt best in het voorjaar wanneer de wortelstokken voldoende reserves bevatten. Oudere delen van de wortelstokken sterven af en zijn dus te vermijden.

⁷ Sprongsgewijs nabij de bodem voortbewegend.

CONCLUSIE

1) *Zijn de slaagkansen voor herintroductie van gele plomp (hier) realistisch?*

Antwoord: wellicht wel, maar er is onvoldoende kennis omtrent de mate waarin helderheid van de waterkolom, maximale stroomsnelheden, (micro)polluenten en beheer een duurzame vestiging kunnen beperken.

2) *Is herintroductie wenselijk vanuit ecologisch oogpunt?*

Antwoord: in de gegeven omstandigheden zijn er geen argumenten om gele plomp in de Marke uit te planten. Voor het soortbehoud is dit volledig onnodig; er lijkt zelfs geen sprake te zijn van een acute bedreiging van de bronpopulatie. Het is onbekend of de voormalige ontwikkeling van gele plomp in de Marke als een natuurlijk gegeven beschouwd mag worden, of eerder te danken was aan antropogene wijzigingen. De functioneel-ecologische meerwaarde van de aanwezigheid van deze soort is eerder beperkt en spontane vestiging lijkt niet uitgesloten, vermits de soort op geringe afstand in bovenstroomse delen van het bekken nog in beperkte mate voorkomt. De kans bestaat dat kolonisatie van andere plantensoorten bij een belangrijke aanwezigheid van gele plomp gehinderd wordt. Het betreffende deel van de Marke bevindt zich na de herinrichting nog in een ontwikkelingsstadium. Een autonome vegetatieontwikkeling kan beter de relatie leggen tussen de genomen maatregelen en verdere evoluties in habitatkwaliteit, dan een situatie waarin een tolerante en potentieel omgevingsveranderende soort kunstmatig wordt aangebracht.

Vooraleer translocatie verder te overwegen is het aangewezen om de doelstellingen hiervan duidelijk en meer specifiek te formuleren. Bij aanleg van meer natuurvriendelijke oevers worden vrijelijk algemene soorten oeverplanten, vooral riet, aangeplant. In een breder perspectief is er nog geen beleidskader om de opportuniteit van translocaties op het niveau van welbepaalde soorten bij rivierherstel af te wegen, onder meer rekening houdend met mogelijke gevolgen voor spontane ontwikkelingen, reeds aanwezige biodiversiteit of kwaliteitsmonitoring.

Bij een eventuele introductie is monitoring van de vegetatie en de eventuele waterhuishoudkundige (zie volgend punt) gevolgen (minimaal op stroming en sedimentatie) aangewezen.

3) *Wat kan de mogelijke impact van de soort zijn op de waterhuishouding?*

Antwoord: de mogelijke gevolgen hangen af van de mate waarin de verplaatste planten verder uitgroeien tot grotere populaties. Er lijkt relatief weinig gevaar voor een belangrijk effect op de afwatering. De gevolgen voor de plaatselijke sedimenthuishouding (i.c. accumulatie van fijn en meer organisch sediment), het stromingsregime en -patroon zijn mogelijk niet onbelangrijk, maar niet bij voorbaat te bepalen.

4) *Welke locatie is het meest aangewezen bij herintroductie?*

Antwoord: het meest stroomafwaartse deel van de rechtgetrokken loop en meer bepaald in zones waar geen ontwikkeling van bos wordt nagestreefd.

5) *Zijn er voorstellen en/of suggesties voor de praktische aanpak herintroductie?*

Antwoord: aanwijzingen worden in 3.5 van de toelichting van dit advies gegeven.

REFERENTIES

Barrat-Segretain M.-H. (1996). Germination and colonisation dynamics of *Nuphar lutea* (L.) Sm. in a former river channel. *Aquatic Botany* 55: 31-38.

Bass J.A.B., Leach D.V. & Pinder L.C.V. (1997). The invertebrate community of submerged *Nuphar lutea* (L.) leaves in the River Great Ouse. *Regulated Rivers: Research & Management* 13: 259-266 .

Belconsulting nv. (2003). Ecologische inventarisatie en visievorming in het kader van het integraal waterbeheer: De Mark. Tiel.

Borysiak A., Borysiak J., Joniak T. & Nagenast B. (2011). Translocation of *Nuphar lutea* (L.) Sibth. & Sm. From the A2 road near Nowy Tomyśl (Poland) into alternative sites. *Biodiversity Research Conservation* 21: 63-72.

Buysse D., Mouton A., Gelaude E., Baeyens R., Martens S., Jacobs Y. & Coeck J. (2011a). Onderzoek naar de visfauna in de Marke (Denderbekken) vóór het uitvoeren van herinrichtingsmaatregelen. Vastlegging nultoestand. Intern Rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.IR.2011.3, Brussel.

Buysse D., Mouton A., Gelaude E., Baeyens R., Martens S., Jacobs Y., Stevens M., Van den Neucker T. & Coeck J. (2011b). Onderzoek naar de visfauna in de Marke (Denderbekken) vóór het uitvoeren van herinrichtingsmaatregelen. Vastlegging nultoestand - afweging herstelscenario's. Rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2011.58, Brussel.

CEH – Centre for Ecology and Hydrology (2004). Information Sheet 12: Water-lilies, *Nuphar* and *Nymphaea* species. Centre for Aquatic Plant Management, Wallingford.

Fér T. & Hroudová Z. (2008). Detecting dispersal of *Nuphar lutea* in river corridors using microsatellite markers. *Freshwater Biology* 53: 1409-1422.

Gardenier M. & Schippers W. (1998). Introductie van inheemse flora. Handreiking voor een verantwoorde keuze en aanpak met een accent op multifunctionele terreinen. IKC-Brochure B-21. Informatie- en Kenniscentrum Natuurbeheer, Wageningen.

Harper D., Smith C., Barham P. & Howell R. (1995). The ecological basis for the management of the natural river environment. In: Harper D.M. & Ferguson A.J.D. (eds): *The ecological basis for river magement*. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, p. 219-238.

Hart K.H. & Cox P.A. (1995). Dispersal ecology of *Nuphar luteum* (L.) Sibthorp & Smith: abiotic seed dispersal mechanisms. *Botanical Journal Linnean Society* 119: 87-100.

Haslam S.M. (2006). *River plants: the macrophytic vegetation of watercourses*. Forrest Text, Ceredigion.

IUCN (1998). *Guidelines for re-introductions*. IUCN, Gland, Cambridge.

Jones J.I., Collins A. L., Naden P.S. & Sear D.A. (2012). The relationship between fine sediment and macrophytes in rivers. *River Research and Applications* 28: 1006-1018.

Kleeberg A., Köhler J., Sukhodolova T. & Sukhodolov A. (2010). Effects of aquatic macrophytes on organic matter deposition, resuspension and phosphorus entrainment in a lowland river. *Freshwater Biology* 55: 326-354.

Leyssen A., Adriaens P., Denys L., Packet J., Schneiders A., Van Looy K. & Vanhecke L. (2005). Toepassing van verschillende biologische beoordelingssystemen op Vlaamse potentiële interkalibratielocaties overeenkomstig de Europese Kaderrichtlijn Water – Partim “Macrophyten”. Rapport Instituut voor Natuurbehoud IN.R.2005.05, Brussel.

Leyssen A., Keulen C., Denys L., Packet J., Van Looy K., Schneiders A., Van Landuyt W. & Paelinckx D. (2008). Conservation status of the Natura 2000 habitat 3260 (Water courses of plain to montane levels with *Ranunculus fluitantis* and *Callitriche-Batrachion* vegetation) for the Belgian Atlantic region. In: Paelinckx D, Van Landuyt W, De Bruyn L (eds). *Conservation status of the Natura 2000 habitats and species*. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (15). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Leyssen A., Denys L., Packet J., Schneiders A., Van Looy K. & B. Vandevoorde (2009). Zoete wateren. In: T'jollyn F., Bosch H., Demolder H., De Saeger S., Leyssen A., Thomaes A., Wouters J., Paelinckx D. & M. Hoffmann, *Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de Natura 2000 habitattypen*. Versie 2.0. Rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2009.46, p. 90-123.

Lewis G. & Williams G. (1984). *Rivers and wildlife handbook: a guide to practices which further the conservation of wildlife on rivers*. Royal Society for the Protection of Birds, Sandy & Royal Society for Nature Conservation, Nettleham.

Murphy K.J., Robson T.O., Arsenovic M. & van der Zweerde W. (1990). Aquatic weed problems and management in Europe. In: Pieterse A.H., Murpy K.J., eds, Aquatic weeds: the ecology and management of nuisance aquatic vegetation. Oxford University Press, New York, p. 295-317.

Newall A.M. (1995). The microflow environments of aquatic plants – an ecological perspective. In: Harper D.M., Ferguson A.J.D., eds: The ecological basis for river mangement. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, p. 79-92.

Padgett D.J. (2007). A monograph of *Nuphar* (*Nymphaeaceae*). Rhodora 109: 1-95.

Paelinckx D., Sannen K., Goethals V., Louette G., Rutten J. & Hoffmann M. (red.) (2009). Gewestelijke doelstellingen voor de habitats en soorten van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn voor Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2009 (6), Brussel.

Pinder L.C.V., Bass J.A.B., House A.W. & Farr I.S. (1989). Strategic ecosystem studies of large slow flowing lowland rivers. Progress Report: April - October, 1989. Institute Of Freshwater Ecology, Huntingdon.

Schnauder I. & Sukhodolov N. (2012). Flow in a tightly curving meander bend: effects of seasonal changes in aquatic macrophyte cover. Earth Surface Processes and Landforms 37: 1142-1157.

Schneiders A., Denys L., Jochems H., Vanhecke L., Triest L., Es K., Packet J., Knuyzen K. & Meire P. (2004). Ontwikkelen van een monitoringsysteem en een beoordelingsmethode voor macrofyten in oppervlaktewateren in Vlaanderen overeenkomstig de Europese Kaderrichtlijn Water. Rapport Instituut voor Natuurbehoud IN.R.2004.1, Brussel,

Schneiders A., Wils C., Peymen J. & Verheyen R. (1995). Finalisering: Onderzoek naar de verspreiding en de typologie van ecologisch waardevolle waterlopen in het Vlaamse Gewest. Rapport van de Universitaire Instelling Antwerpen, Antwerpen.

Smits A.J.M., van Ruremonde R. & van der Velde G. (1989). Seed dispersal of three nymphaeid macrophytes. Aquatic Botany 35: 167–180.

Smits A.J.M., van Avesaath P.H. & van der Velde G. (1990). Germination requirements and seed banks of some nymphaeid macrophytes: *Nymphaea alba* L., *Nuphar lutea* (L.) Sm., and *Nymphoides peltata* (Gmel.) O. Kuntze. Freshwater Biology 24: 315-326.

Stabel A., Vrielynck S., Belpaire C., Triest L., Kaur P., Es K., Vanhecke L., Librecht I. & Vandaele K. (2002). De referentietoestand van waterlopen in het Vlaamse Gewest op basis van historische gegevens. AMINAL, Brussel.

Szankowski M. & Kłosowski S. (1999). Habitat conditions of nymphaeid associations in Poland. Hydrobiologia 415: 177–185.

Van Den Berge K. (2002). Afwegingskader introductie van vreemde en gewijzigde biota. Eindverslag ad hocwerkgroep actie 117 Minaplan 2. IBW, Geraardsbergen.

Van Geest G.J., Coops H., Roijackers R. M.M., Buijse A.D. & Scheffer M. (2005). Succession of aquatic vegetation driven by reduced water-level fluctuations in floodplain lakes. Journal of Applied Ecology 42:251-260.

Vanhecke L. (2006). *Nuphar lutea* (L.) Smith. Gele plomp. In: Van Landuyt W., Hoste I., Vanhecke L., Vercruyse W., Van den Brempt P. & De Beer D. (reds.): Atlas van de flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest. Nationale Plantentuin van België/Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek/Flo.Wer, Brussel, p. 614-615.

Van Uytvanck J. & Declerck K. (2004). Natuurtypen herstellen/ontwikkelen: voorbeeldprojecten in Vlaanderen en aanzet tot vuistregels. Rapporten van het Instituut voor Natuurbehoud, 2004(3). Instituut voor Natuurbehoud: Brussel.

Wright J.F., Blackburn J.H., Westlake D.F, Furse M.T. & Armitage P.D. (1992). Anticipating the consequences of river management for the conservation of macroinvertebrates. In: Boon P.J., Calow P., Petts G.R., eds, River conservation and management. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, p. 137-149.

Zbikowski J., Kobak J. & Zbikowska E. (2010). Is *Nuphar lutea* (L.) Sm. a structuring factor for macrozoobenthos and selected abiotic parameters of water and bottom sediments throughout the year? *Aquatic Ecology* 44: 709-721.