

## Advies betreffende invasieve, exotische waterplanten in het natuurreserveaat D'Heye (Bredene)

Nummer: **INBO.A.2010.205**

Datum: **10 augustus 2010**

Auteur(s): **Jo Packet, Luc Denys en Tim Adriaens**

Contact: **Lon Lommaert - [lon.lommaert@inbo.be](mailto:lon.lommaert@inbo.be)**

Kenmerk aanvraag: **Initiatief INBO**

Geadresseerde: **Brenda Bussche**  
  
**Agentschap voor Natuur en Bos  
Buitendienst West-Vlaanderen  
Zandstraat 225  
8200 Sint Andries Brugge**  
  
**[brenda.bussche@lne.vlaanderen.be](mailto:brenda.bussche@lne.vlaanderen.be)**

Cc: **Carl Deschepper**  
  
**Agentschap voor Natuur en Bos  
Centrale Diensten  
Koning Albert II-laan 20 bus 8  
1000 Brussel**  
  
**[carl.deschepper@lne.vlaanderen.be](mailto:carl.deschepper@lne.vlaanderen.be)**

## AANLEIDING

Tijdens terreinbezoek in opeenvolgende jaren bleek het sterk invasieve karakter van een aantal exotische waterplanten in het natuurreservaat D'Heye te Bredene. Voornamelijk watercrassula (*Crassula helmsii*) vormt een bedreiging voor de aanwezige waterplanten- en pioniervegetaties. Op korte tijd vormt watercrassula een dichte mat waarin andere flora geen ruimte meer vindt. Het gaat hierbij vaak om vegetaties die door de Europese habitatrichtlijn een bescherming genieten: oligo- tot mesotrofe wateren met vegetaties van het oeverkruidverbond (habitatype 3130) en –zoals in D'Heye- vochtige duinvalleien (habitatype 2190).

Gezien de ernst van het probleem en de melding van deze problematiek op diverse plaatsen in Vlaanderen, wenst het INBO hierover advies te geven aan de beheerders.

## VRAAGSTELLING

Welke maatregelen kunnen genomen worden om de uitbreiding en de verspreiding van deze invasieve exoten tegen te houden?

## TOELICHTING

### 1. Probleemstelling

Tijdens het PINK-project<sup>1</sup> werden in de zomer van 2009 alle poelen en depressies in D'Heye bezocht. Ze werden geïnventariseerd op de aanwezigheid van kranswieren en er werden vegetatieopnames gemaakt. Hierbij is de aanwezigheid van invasieve, exotische waterplanten op drie plaatsen opgemerkt. Bij een kort veldbezoek in juli 2010 werden 2 nieuwe locaties aangetroffen. Het betreft drie soorten die opgenomen zijn in de zwarte lijst van het Belgisch Forum van invasieve soorten (Branquart et al. 2010), met name watercrassula (*Crassula helmsii*), grote waternavel (*Hydrocotyle ranunculoides*) en parelvederkruid (*Myriophyllum aquaticum*). Verder zijn ook gele maskerbloem (*Mimulus guttatus*) en kleinst kroos (*Lemna minuta*) waargenomen; deze soorten zijn op de bewakingslijst ondergebracht.

De problematiek betreffende deze soorten is divers en wordt in verschillende publicaties besproken (<http://ias.biodiversity.be/ias/>). Het talrijk voorkomen van deze soorten kan een probleem vormen voor de aanwezige biodiversiteit. Door hun concurrentiekracht ten opzichte van andere plantensoorten zijn ze in staat om de vegetatiestructuur in allerlei watertypen op korte tijd te wijzigen. Hierdoor hebben ze vaak een impact op het ecosysteem. Zo worden problemen gemeld met betrekking tot waterkwaliteit, waterafvoer en versnelde successie. Omwille hiervan is voor grote waternavel, waterteunisbloem en parelvederkruid een beheerregeling (Soortenbesluit Art28§2) in opmaak, waarin zowel preventieve maatregelen en beheer van populaties, als het instellen van een regionaal handelsverbod aan bod komen. Watercrassula is niet opgenomen in dit ontwerp van beheerregeling.

Het voorkomen van invasieve exoten in D'Heye vormt vooral een probleem voor de inheemse pioniervegetaties op zand en klei in ondiepe depressies en op de oevers van poelen met een wisselend waterpeil. Ze treden er in concurrentie met soorten als waterpunge (*Samolus valerandi*), zulte (*Aster tripolium*), rode waterereprijs (*Veronica catenata*) en gewone waterbies (*Eleocharis palustris*). In het open water worden standplaatsen van zilte en fijne waterranonkel (*Ranunculus baudotii* & *R. aquatilis*), doorschijnend sterrenkroos (*Callitriche truncata*), zannichellia (*Zannichellia palustris*) en kranswieren (*Chara vulgaris* var. *longibracteata*) bedreigd.

---

<sup>1</sup> PINK: Permanente Inventarisatie van Natuurgebieden aan de Kust

Vermits invasieve exoten zich snel kunnen verspreiden is vroegtijdig ingrijpen noodzakelijk wil men de overige waterpartijen in het gebied vrijwaren. De verspreiding kan in de hand worden gewerkt door grote grazers, beheerwerken, bepaalde recreatievormen en mogelijk ook door watervogels.

## **2. Situering en omvang**

Tabel 1 geeft een overzicht van de groeiplaatsen. De populaties in DHE\_008 en DHE\_006 zijn nog vrij klein van omvang en goed te controleren, mits maatregelen worden genomen. Op locatie DHE\_006 werd al een eerste bestrijdingspoging ondernomen in augustus 2009 (zie foto's in bijlage 2). De populatie van watercrassula op locaties DHE\_007 en DHE\_018 en in het omliggende, geplagde perceel is reeds zo groot dat enkel grootschalige of rigoureuze maatregelen een eventuele oplossing bieden.

Tabel 1: plaatscode, soorten en oppervlakte van de locaties met invasieve exoten.

| poelenlocatie     | soorten   | oppervlakte m <sup>2</sup> | opname |
|-------------------|---|----------------------------|--------|
| DHE_007 & DHE_018 | watercrassula (dominant), kleinst kroos (occasioneel)         | 7400                       | 2009   |
| DHE_001           | watercrassula   | 1                          | 2010   |
| DHE_002           | watercrassula   | 110                        | 2010   |
| DHE_008           | watercrassula   | 5                          | 2009   |
| DHE_006           | watercrassula, grote waternavel, parelvederkruid, maskerbloem | 20                         | 2009   |

In juli 2010 werden alle poelen specifiek geïnventariseerd op de aanwezigheid van exoten. Hierbij werden 2 nieuwe locaties met watercrassula aangetroffen: DHE\_001 en DHE\_002. Deze twee poelen liggen dicht bij het grootste, besmette perceel (DHE\_007 & 018). Opvallend was hierbij dat watercrassula steeds aanwezig was in de beperkte zone die door grazers kan betreden worden. Dit kan er op wijzen dat watercrassula door deze dieren werd verspreid. In DHE\_002 werd verdere uitbreiding vanuit de begraasde oever naar de niet-begraasde oevers van de poel vastgesteld.

In bijlage 1 zijn de vijf locaties op orthofoto aangeduid (zie ook Tabel 1). Bijlage 2 toont enkele foto's van de standplaatsen.

## **3. Maatregelen**

Hieronder worden een aantal maatregelen besproken die in binnen- en buitenland reeds werden toegepast. De meeste bronnen geven aan dat er best een **combinatie van maatregelen** wordt gebruikt, waarbij het belangrijk is om voldoende aandacht te besteden aan **nazorg** van de behandelde locaties. Vermits in D'Heye vooral watercrassula een probleem vormt is vooral literatuur gebruikt die specifiek de bestrijding van deze soort behandelt.

### **3.1 Sensibilisering**

Het voorkomen van vier exoten in eenzelfde poel (DHE\_006) wijst er op dat hun introductie hoogstwaarschijnlijk aan de mens te wijten is. Dit laat vermoeden dat watercrassula ook op minstens één andere bereikbare locatie moedwillig is aangevoerd (DHE\_007 & DHE\_018). Van hieruit zal verdere kolonisatie in het gebied zijn gebeurd. De introductie van dergelijke planten gebeurt vaak zonder dat men zich van enig kwaad bewust is. Sensibilisering van omwonenden en recreanten is, met het oog op preventie van nieuwe introducties en de duurzaamheid van de toegepaste maatregelen, te beschouwen als een prioritaire maatregel. Tot de mogelijkheden behoren het plaatsen van een infobord, het aanspreken van aanpalende eigenaars, omwonenden en recreanten, het verspreiden van folders, e.a.

*Voordeel: brongericht.*

*Nadeel: het juiste doelpubliek bereiken is niet evident; effectiviteit is vaak onbekend.*

### **3.2 Maatregelen ter voorkoming van verdere verspreiding door mens en dier**

Exotische waterplanten verspreiden zich voornamelijk vegetatief doordat drijvende stukjes plant nieuwe locaties kunnen koloniseren. Watercrassula kan bovendien gemakkelijk blijven kleven aan de hoeven van grote grazers, zeker in kleiig terrein. Ook menselijke betreding en recreatie (wandelen, paardrijden, mountainbiken...) kunnen verspreiding in de hand werken indien stukjes van planten blijven kleven aan laarzen (pers. ervaring), materiaal of werktuigen, hoeven of wielen. Het is dus aangewezen geïnfecteerde percelen ontoegankelijk te maken voor grazers en betreding door mensen tot een minimum te herleiden. Bij het verlaten van het perceel moet kledij (incl. schoeisel) gecontroleerd worden op vastklevende plantendelen. Momenteel wordt er op sommige locaties, op bepaalde tijdstippen van het jaar, begrazing (schapen, paarden, runderen) toegepast. Het is aan te raden om dit tijdelijk te staken. Bij maaien en hooien dient opgepast te worden dat delen van planten niet elders terecht komen; maaien gebeurt daarom best met de zeis of een maaibalk met messen. Mogelijk spelen ook watervogels een rol in de lokale (grondelen, grazen) en wijdere verspreiding van invasieve exoten.

*Voordeel: eenvoudige maatregel indien een afrastering reeds aanwezig is.*

*Nadeel: bemoeilijkt beheer van het terrein; afrasteren is in sommige omstandigheden moeilijk en duur.*

### **3.3 Mechanische bestrijding**

#### Plaggen en afvoeren

De exoten die in D'Heye aanwezig zijn hechten zich, met uitzondering van kleinst kroos, met wortels vast in de bodem. Pas bij hogere waterstanden zullen ze drijvende vegetatiematten vormen. Gezien de natuurlijke waterpeilfluctuaties in het gebied en de geringe diepte van de waterpartijen zullen de planten er steeds in de bodem wortelen. In dit geval is het minutieus plaggen en afvoeren van de toplaag met vegetatie een effectieve maatregel. Dit is het best uit te voeren in droge omstandigheden (nazomer). Hierbij is het noodzakelijk om de populaties vooraf exact in het veld te lokaliseren. Het is aan te raden om rond deze zone een bijkomende strook van ca. 2 meter te behandelen. Kleine populaties kunnen met de schop of met kleine machines verwijderd worden. Grote populaties zullen mechanisch geplagd moeten worden, waarbij de nauwkeurigheid van bestrijding afneemt.

Het is belangrijk om voldoende diep te plaggen, zodat geen worteldelen achterblijven. Elk achtergebleven stukje plant kan aanleiding geven tot een hervestiging van de populatie. De grond en vegetatie moeten secuur worden afgevoerd tot buiten het gebied en op een plaats worden gestockeerd van waaruit geen verdere verspreiding kan optreden. Het geplagde materiaal kan na verloop van tijd verwerkt worden. Het is hiervoor noodzakelijk om het materiaal een aantal maanden volledig lichtdicht af te dekken om hergroei te voorkomen. Nazorg (zie verder) van de geplagde zones is steeds nodig, hoe secuur het plaggen ook gebeurt is.

*Voordeel: goede maatregel bij kleine populaties; manueel is zorgvuldig werk mogelijk.*

*Nadeel: minder aangewezen bij grote populaties wegens kostprijs en de moeilijkheid om secuur werk af te leveren.*

#### Afdekken met plastic

Populaties kunnen ook ter plaatse afgedekt worden met een ondoorgroeibaar en lichtdicht doek of plasticfolie. De afgedekte vegetatie sterft af door lichtgebrek. Dit is wellicht te overwegen bij het bestrijden van kleine populaties. Gezien de standplaatsen meestal worden gekenmerkt door een veranderlijke waterspiegel kan het ter plaatse houden van de folie problemen stellen (mond. med. Lon Lommaert). Ook de aanwezigheid van hogere vegetatie kan het aanbrengen van folies bemoeilijken. Deze maatregel is dus makkelijker toe te passen na plaggen of maaien. Er wordt aangeraden gedurende minstens 6 maanden af te dekken en voldoende aandacht te besteden aan randvegetaties van waaruit mogelijke herkolonisatie kan optreden. Deze methode is toe te passen als nazorgmaatregel, na plaggen en afvoeren, chemische bestrijding of behandeling met Waipuna (zie verder).

*Voordeel: gemakkelijk uit te voeren op kleine oppervlaktes en als nazorg.*

*Nadeel: moeilijk uit te voeren op grote oppervlaktes, onesthetisch en lange tijd zichtbaar, geen groei van andere planten mogelijk; wellicht nadelige effecten op bepaalde bodemfauna; niet selectief; mogelijkheid tot vandalisme.*

#### Afdekken met grondlaag

De geïnfecteerde locaties kunnen overdekt worden met een laag aarde (> 20 cm; Berwick 2009). Hierbij wordt het natuurlijk milieu gewijzigd en vindt een ernstige storing plaats. De effectiviteit is zeer groot.

*Voordeel: zeer effectieve maatregel.*

*Nadeel: grote en blijvende impact op de locatie (biologisch en abiotisch); tijdelijk onesthetisch en landschappelijk vaak niet gewenst (microreliëfwijziging); zelfde substraat nodig.*

### **3.4 Thermische bestrijding**

#### Branden

Het verschroeien met gasbranders wordt vaak toegepast voor het verwijderen van onkruiden in een stedelijke omgeving. Hierbij wordt de vegetatie vernietigd door ze kortstondig aan zeer hoge temperaturen bloot te stellen. Deze methode wordt uitgebreid toegepast en het nodige materiaal is in verschillende uitvoeringen beschikbaar. In vochtige omstandigheden is het volledig uitroeien van vegetatie moeilijk omdat hierbij de wortelzone gespaard blijft.

*Voordeel: alternatief voor chemische bestrijding; vrij gemakkelijk uitvoerbaar.*

*Nadeel: wortels blijven levensvatbaar en kunnen aanzet geven tot herkolonisatie; nadelige effecten op bodemfauna.*

#### Heetwatermethode (incl. combinatie met Waipuna) en stomen

Bij deze methode wordt water onder druk op zeer hoge temperatuur (> 100 °C) met een spuitlans op de vegetatie gespoten (Delarue & Willem 2006). Hierbij wordt de vegetatie effectief blootgesteld aan temperaturen rond 97 °C, zodat de bovengrondse delen afsterven en ook de ondergrondse delen gedeeltelijk worden aangetast. Door het gebruik van een spuitlans zijn ook moeilijk behandelbare (reliëfrijke) zones te behandelen. Deze methode kan gecombineerd worden met Waipuna. Dit product is gemaakt van plantaardige oliën (kokosnoot & maïs) en is biologisch afbreekbaar. Door het aanbrengen van Waipunaschuim wordt de celstructuur van de planten aangetast ([www.waipuna.com](http://www.waipuna.com)). Dit product heeft ten opzichte van klassieke herbiciden het voordeel dat de toepassing niet weersafhankelijk is; het kan aldus ook gebruikt worden bij vochtig en winderig weer. Omwille van het niet-giftige karakter voor zoogdieren zijn minimale veiligheidsvoorschriften van toepassing. Het schuim kan zeer gericht gebruikt

worden, waarbij naburige vegetaties ontzien kunnen worden (Berwick 2009; Bridge 2005). De werkwijze werd in Groot-Brittannië reeds toegepast met een effectiviteit van 50 % (Bridge 2005).

Bij "stomen" hanteert men hetzelfde principe als met heet water, maar maakt men gebruik van stoom. De resultaten zijn vergelijkbaar, maar de toepassing is moeilijker in reliëfrijke omstandigheden.

*Voordeel: alternatief voor chemische bestrijding; Waipuna: niet wind- en vochtgevoelig, biologisch afbreekbaar.*

*Nadeel: risico dat wortels levensvatbaar blijven, nazorg noodzakelijk; Waipuna: kostprijs (?); vrij lage effectiviteit; specifiek materiaal nodig (weinig uitvoerders); nadelige effecten op bodemfauna; voor het gebruik van Waipuna nabij wateren dient een uitzonderlijke toelating te worden verkregen (zie 3.5).*

### **3.5 Chemische bestrijding**

Het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen in natuurgebieden is door het Natuurdecreet verboden. Voor specifieke gevallen kan het Agentschap voor Natuur en Bos hiervoor wel een uitzondering toelaten. Volgens het Decreet Integraal Waterbeleid is het toepassen van bestrijdingsmiddelen nabij oppervlaktewater verboden tot 1 m van de oever en dienen uitzonderingsmaatregelen aangevraagd te worden bij de Vlaamse Milieumaatschappij (Decreet Integraal waterbeleid + bijlage(n); Artikel 10; §1; 2°).

#### Glyfosaat

Herbiciden op basis van glyfosaat ([N-phosphonomethyl]glycine) en glyphosaatrimethylsulfonium (trimethylsulfonium N-[phosphonomethyl]glycine) zijn momenteel het meest populair. Glyfosaat heeft een lage effectiviteit bij het bestrijden van watercrassula (tot 50 %, Bridge 2005) en dient bijgevolg toegepast te worden in combinatie met andere maatregelen. Het product kan enkel toegepast worden op droogvallend terrein bij droog weer. Hoewel glyfosaat meestal vrij snel bacterieel wordt afgebroken, zijn bepaalde afbraakproducten mogelijk meer persistent.

*Voordeel: gemakkelijk toe te passen.*

*Nadeel: uitzonderlijke toelating nodig; vrij lage effectiviteit; wind- en vochtgevoelig; geen voorbeeldfunctie; effecten afhankelijk van de samenstelling (als Roundup® bijv. toxisch voor amfibieën); onschadelijkheid voor zoogdieren niet onbetwist en onduidelijkheid over eventuele effecten afbraakproducten.*

#### Dichlobenil & diquat alginaat

Deze twee bestrijdingsmiddelen worden in het buitenland toegepast bij het bestrijden van watercrassula. Deze methode wordt vaak omschreven als de meest effectieve, waarbij vaak een 95-100 % uitroeiing wordt bereikt. Dichlobenil (Casoron G® of Midstream GSR®) werd niet opgenomen in de bijlage I van de Richtlijn 91/414/EEG en kan in de Europese Gemeenschap niet meer gebruikt worden sinds maart 2010. Het bestrijdingsmiddel diquat alginaat, dat gekend was ter bestrijding van waterplanten, mag sinds 2004 niet meer worden toegepast.

### **3.6 Biologische bestrijding**

Er is momenteel nog geen enkele manier om watercrassula op een biologische manier te bestrijden. Graskarper lijkt bij aanwezigheid van andere waterplanten geen voorkeur te hebben voor watercrassula. Bovendien is graskarper gevoelig aan zuurstofschommelingen en – uiteraard - fluctuerende waterstanden, omstandigheden die vaak voorkomen op groeiplaatsen met bv. watercrassula, grote waternavel, etc. (Berwick, 2009; Dawson & Warman, 1987). De situatie in D'Heye, waar grote delen van

de te bestrijden vegetaties slechts (zeer) tijdelijk submers zijn, is ongeschikt voor het inzetten van deze soort. Bovendien behoort graskarper niet tot onze inheemse fauna.

### 3.7 Nazorg

Na uitvoering van één of meerdere van de hierboven aangehaalde maatregelen blijft nazorg steeds noodzakelijk. Er moet minimaal een jaarlijkse controle van de gesaneerde site gebeuren, waarbij de aanwezigheid van de ongewenste soorten wordt nagegaan. Indien hervestiging wordt waargenomen dienen opnieuw maatregelen te worden genomen. Manuele verwijdering of afdekken met folie hebben hierbij de voorkeur. Nazorg wordt als één van de belangrijkste maatregelen beschouwd in het bestrijdingsproces van invasieve exoten.

## CONCLUSIE

De aanwezigheid van een aantal invasieve, uitheemse waterplanten in het gebied leidt tot de achteruitgang van bepaalde plantensoorten, versnelde successie en achteruitgang van de habitatkwaliteit. Gezien de mogelijk snelle uitbreiding van deze soorten en het risico op verdere verspreiding in het gebied, dienen op korte termijn acties ondernomen te worden om de populaties uit te roeien. Hierbij is het aangewezen om een combinatie van maatregelen te nemen en te differentiëren volgens locatie.

- Gezien de populaties op de sites DHE\_001, DHE\_002, DHE\_006 & DHE\_008 vrij beperkt zijn, kan hier best geopteerd worden voor mechanische bestrijding (manueel pluggen en afvoeren).
- Het probleem op het perceel met poelen DHE\_007 en DHE\_018 is zo omvangrijk dat een combinatie van maatregelen zich opdringt. Hierbij wordt het best gekozen voor een combinatie van mechanische bestrijding (machinaal pluggen en afvoeren) en chemische bestrijding met glyfosaat, of een alternatief hiervoor (Waipuna) of een vorm van thermische bestrijding.
- Het perceel met poelen (DHE\_007 en DHE\_018) wordt best voorlopig uit begrazing genomen om verdere verspreiding van watercrassula te voorkomen.

Na elke bestrijdingsactie moet gedurende enkele jaren nazorg verzekerd worden. Dit omvat niet enkel een opvolging, maar impliceert ook het zo snel als mogelijk ondernemen van nieuwe acties indien herkolonisatie wordt vastgesteld. Het nemen van drastische maatregelen kan een grote impact hebben op de aanwezige, inheemse flora en fauna. Voorafgaand aan de uitvoering moet steeds nagegaan worden of eventuele waardevolle fauna of flora gevrijwaard moeten worden (bijv. wegvangen en translocatie van amfibieën).

Om verdere introducties te voorkomen wordt best een sensibiliseringscampagne gevoerd die de omliggende bewoners op het probleem attent maakt.

## REFERENTIES

- Berwick, H. (2009). *Crassula helmsii* at Lound Lakes, management options. Broads Authority, Essex & Suffolk Water.  
[http://www.norfolkbiodiversity.org/nonnativespecies/NNNSSF%20Feb%2009/Berwick\\_Lo undCrassula\\_NNNSI09.pdf](http://www.norfolkbiodiversity.org/nonnativespecies/NNNSSF%20Feb%2009/Berwick_Lo undCrassula_NNNSI09.pdf)
- Branquart, E. (ed.) (2010). Alert, black and watch lists of invasive species in Belgium. Harmonia version 1.2, Belgian Forum on Invasive species. Accessed on 29/03/2010 from: <http://ias.biodiversity.be>
- Bridge, T. (2005). Controlling New-Zealand pygmyweed *C. helmsii* using hot foam, herbicide and by burying at Old Moor RSPB Reserve South Yorkshire, England. Conservation Evidence 2: 33-34.
- CEH (Centre for Ecology and Hydrology), 2004. Information Sheet 11: Australian Swamp Stonecrop.  
<http://www.nerc-wallingford.ac.uk/research/capm/pdf%20files/12%20Crassula.pdf>
- Dawson, F.H. & Warman, E.A. (1987). *Crassula helmsii* (T. Kirk) Cockayne: is it an aggressive alien aquatic plant in Britain? Biological Conservation 42: 247-272.
- Delarue, S. & Willem, J. (2006). Mechanisatie van het landschapsbeheer. Werktuigen voor het beheer van opgaande kleine landschapselementen, (oever)bermen en recreatiepaden. IKC Groenmanagement, i.o.v. InterregIII en provincie West-Vlaanderen, 92 p.
- EPPO - European and Mediterranean Plant Protection Organization - (2004). *Crassula helmsii*.  
[http://www.eppo.org/QUARANTINE/plants/Crassula\\_helmsii/Crassula\\_helmsii\\_DS.pdf](http://www.eppo.org/QUARANTINE/plants/Crassula_helmsii/Crassula_helmsii_DS.pdf)
- Gomes, B. (2005). Controlling New Zealand pygmyweed *Crassula helmsii* in field ditches and a gravel pit by herbicide spraying at Dungeness RSPB Reserve, Kent, England. Conservation Evidence 2: 62.
- Leach, J. & Dawson, H. (1999). *Crassula helmsii* in the British Isles – an unwelcome invader. *British Wildlife* 10: 234-239.
- Kelly, J. & Maguire, C.M. (2009). New Zealand Pigmyweed (*Crassula helmsii*) invasive species action plan. Prepared for NIEA and NPWS as part of Invasive Species Ireland.  
[http://www.invasivespeciesireland.com/files/public/Management%20contingency/Crassula a%20helmsii%20Invasive%20Species%20Action%20Plan.pdf](http://www.invasivespeciesireland.com/files/public/Management%20contingency/Crassula%20helmsii%20Invasive%20Species%20Action%20Plan.pdf)
- Kempenaar, C., Franke, A.C., & Lotz, L.A.P. (2008). Deskstudie biologische bestrijding van invasieve exotische oever- en wateronkruiden in Nederland. Plant Research International, Wageningen.
- NBII & ISSG - National Biological Information Infrastructure & IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group - (2010). Ecology of *Crassula helmsii*. Global invasive species database.  
<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=1517&fr=1&sts=sss&lang=EN>
- Waipuna organic hot foam weed control system. [www.waipuna.com](http://www.waipuna.com)
- Wilton-Jones, G. (2005). Control of New Zealand pygmyweed *Crassula helmsii* by covering with black polythene at The Lodge RSPB Reserve, Bedfordshire, England. Conservation Evidence 2: 63.



## **Bijlagen**

Bijlage 1: Situering van poelen met exoten in natuurreserveaat D'Heye 2009-2010

Bijlage 2: Foto's van poelen