

Project Waterplantenbeheer

Monitoring bestrijding van ongelijkbladig vederkruid met de Hydro Venturi techniek, Houten



Project Waterplantenbeheer

Opdrachtgever:

Sportvisserij Nederland

Door:

W.A.M van Emmerik

14 januari 2014



Leijenseweg 115
Postbus 162
3720 AD Bilthoven
Telefoonnr.: 030-6058400
Faxnr.: 030-6039874

Statuspagina

Titel Project Waterplantenbeheer. Monitoring bestrijding van ongelijkbladig vederkruid met de Hydro Venturi techniek, Houten. Deelrapport 2013.

Opdrachtgever Sportvisserij Nederland
Postbus 162
3720 AD BILTHOVEN

Telefoon 030-605 84 00
Telefax 030-603 98 74
E-mail info@sportvisserijnederland.nl
Homepage www.sportvisserijnederland.nl

Auteur(s) W.A.M van Emmerik
E-mailadres emmerik@sportvisserijnederland.nl
Met medewerking van R.A. Oostdijk, J.S. Peters, M.H.H. Spruit en R. de Vries
Aantal pagina's 30
Trefwoorden exotische waterplanten, Hydro Venturi, bestrijding waterplanten, ongelijkbladig vederkruid, visstand

Projectnummer KI20131B
Datum 14 januari 2014

Bibliografische referentie: Van Emmerik, W.A.M., 2014. Project Waterplantenbeheer. Monitoring bestrijding van ongelijkbladig vederkruid met de Hydro Venturi techniek, Houten. Deelrapport 2013. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

© Sportvisserij Nederland, Bilthoven

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de copyrighthouder en de opdrachtgever.

Sportvisserij Nederland is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede schade welke voortvloeit uit toepassing van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Sportvisserij Nederland.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	6
1.1	Aanleiding	6
1.2	Doel- en vraagstelling	7
1.3	Werkwijze rapportage	7
1.4	Gebiedsbeschrijving	8
2	Materiaal en methode	10
2.1	De Hydro Venturi techniek	10
2.2	Monitoring waterplanten en milieuparameters	11
3	Resultaten	12
3.1	Effecten op waterplanten	12
3.2	Effecten op waterkwaliteitsparameters	15
3.3	Effecten op vis	17
4	Beantwoording onderzoeksvragen en discussie.....	19
	Verklarende woordenlijst.....	22
	Literatuur / achtergrondinformatie.....	23
	Bijlagen	24

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de zomer van 2013 heeft adviesbureau Namicon, in opdracht met de gemeente Houten en Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden, de Hydro Venturi techniek toegepast op de stadswateren Rondeel/De Veste te Houten (Utrecht).

In deze wateren zorgt een invasieve exoot, ongelijkbladig vederkruid (*Myriophyllum heterophyllum*), voor overlast¹. De soort is zeer competitief en kan zich door haar snelle groei gaan woekeren. Door de sterke toename in biomassa worden de inheemse waterplanten compleet verdrongen (meer informatie over deze soort is opgenomen in Bijlage I). Door de hoge bedekking met waterplanten kan 's nachts en in de vroege ochtend zuurstofloosheid optreden. Dit kan leiden tot vissterfte.



Woekerende waterplanten (ongelijkbladig vederkruid) in Rondeel/de Veste in de zomer van 2012 (foto: Jan-Willem Kroon).

¹ Ongelijkbladig vederkruid is moeilijk te onderscheiden van andere vederkruiden en eigenlijk alleen in bloeiende vorm te determineren (zie ook 4Bijlage I). Voor dit rapport is uitgegaan van eerdere determinatie door specialisten, aangezien in 2013 niet of nauwelijks bloei van de plant is waargenomen.

Maaien is in het geval van de waterplant ongelijkbladig vederkruid geen goede optie. Bij maaien wordt over het algemeen alleen het bovengedeelte van de spruit van de plant verwijderd. Deze plantensoort reageert daarop door extra hard te gaan groeien met meerdere scheuten en meer wortels (Namicon, 2012). Ook de afgemaaide fragmenten kunnen weer uitlopen en het probleem verder verspreiden. In feite werkt het maaien dus contraproductief.

De stadswateren van Rondeel /de Veste vormen een populaire sportvislocatie van de Algemene Utrechtse Hengelaars Vereniging en de sportvissers ondervinden overlast van de woekerende waterplanten. In het kader van het project waterplantenbeheer is Sportvisserij Nederland geïnteresseerd in deze nieuwe wijze van verwijdering van waterplanten en de eventuele effecten ervan op de visstand. Daarom heeft Sportvisserij Nederland een monitoringprogramma uitgevoerd. Voorafgaand aan de behandeling is een visserijkundig onderzoek uitgevoerd. Tijdens de Hydro Venturi behandeling is de waterplantenbedekking gevolgd, een aantal milieuparameters gemeten en gekeken of er vissterfte optrad.

1.2 Doel- en vraagstelling

Doel:

Het doel van het onderzoek is het ontwikkelen van kennis die nodig is bij het bestrijden van overmatige waterplantengroei.

Door middel van samenwerking in dit project wil Sportvisserij Nederland kennis vergroten over:

- de effectiviteit van de Hydro Venturi, de nieuwe verwijderingsmethode van waterplanten;
- effecten op de bestaande visstand;
- effecten op de milieuomstandigheden voor vissen:
 - teruggroei van waterplanten (mogelijk andere soorten);
 - waterkwaliteitsparameters;

Vraagstelling:

- Is de Hydro Venturi een geschikte methode om een de exotische waterplant ongelijkbladig vederkruid voor (nagenoeg) 100% voor een langere periode/definitief te verwijderen?
- Heeft de Hydro Venturi methode negatieve effecten op de visstand, bijvoorbeeld door veranderingen in de waterkwaliteit en/of veranderingen in het habitat van de vis?

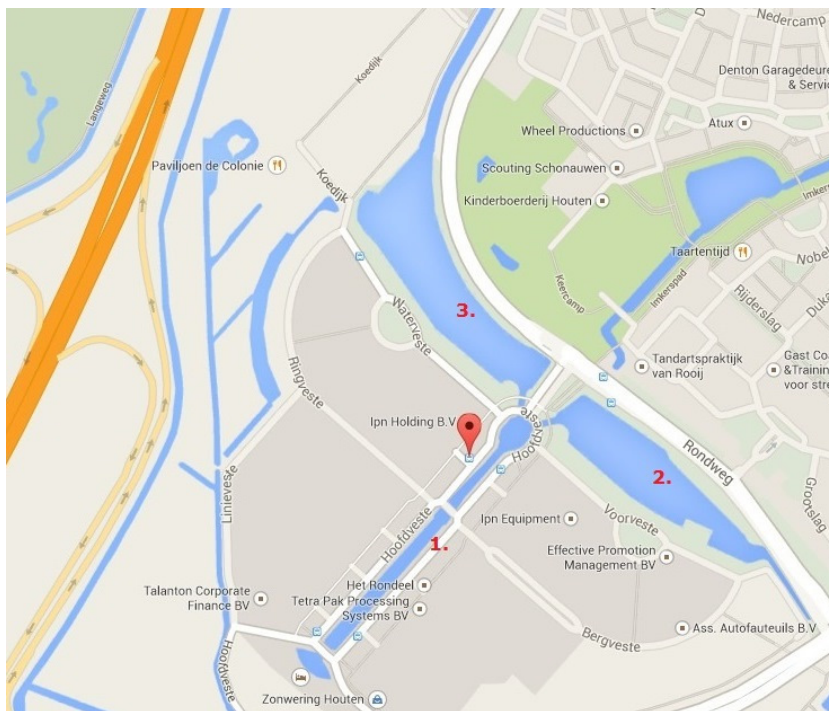
1.3 Werkwijze rapportage

Dit deelrapport gaat in op de monitoring van de effectiviteit van de verwijdering van waterplanten met behulp van de Hydro Venturi in het groeiseizoen van 2013. In 2014 en mogelijk daarna zullen de waterplanten verder gemonitord worden om te kijken wat het effect van de behandeling op langere termijn is.

De O-meting van de visstand in januari 2013 is apart gerapporteerd door Oostdijk & Peters (2013). In Bijlage II is een tabel met de visstandgegevens opgenomen. Over enkele jaren zal opnieuw een visstandbemonstering worden uitgevoerd om te kijken wat het effect van de Hydro Venturi behandeling op de visstand is.

1.4 Gebiedsbeschrijving

Het Rondeel/De Veste is gelegen in het noordwestelijk deel van Houten in de provincie Utrecht. De wateren bestaan uit twee grote vijvers en een aantal smallere watergangen. In totaal beslaan de beviste wateren een oppervlakte van circa 7 hectare. In 3 wateren is monitoring uitgevoerd: de wateren langs de Waterveste, de Voorveste en de Hoofdveste (zie Figuur 1.1). Deze wateren staan in verbinding met de wateren langs de Koedijk en Meidoornkade (de ijsbaan) en de Biezenvelden d.m.v. ruime duikers. Er is geen open verbinding met andere wateren door de aanwezigheid van enkele stuwen.



Figuur 1.1 De watergangen in Rondeel/De veste, Houten welke gemonitord zijn: 1 Hoofdveste 2 Voorveste en 3 Waterveste (bron Google maps).

Globale afmetingen van de drie gemonitorde wateren

	breedte (m)	lengte (m)	max. diepte (cm)
Hoofdveste	17	450	80
Voorveste	25-75	350	110
Waterveste	50-100	350	150

Van monitoring in de afgelopen jaren is bekend dat de zichtdiepte van de wateren is in de zomerperiode goed is (0,5 tot > 1 meter). Sinds 2011 is vooral onderwatervegetatie veelvuldig aanwezig. Lokaal wordt drijfbladvegetatie en riet aangetroffen. De laatste jaren is de totale waterplanten-

bedekking in de zomer circa 95%. De bedekking bestaat grotendeels uit de uitheemse onderwaterplant ongelijkbladig vederkruid (zie Bijlage I). De bevisbaarheid van het water is daardoor in de laatste twee jaar slecht te noemen.

2 Materiaal en methode

2.1 De Hydro Venturi techniek

Bij de Hydro Venturi methode wordt met behulp van een straal water en lucht de gehele waterplanten met wortelstelsel en al uit de waterbodem gespoeld. Daardoor komen de planten los van de bodem, gaan drijven en kunnen vervolgens worden verzameld en verwijderd. Dit gebeurt met een maaiboot met rieken aan de voorzijde.

De Hydro Venturi werkt in een relatief laag tempo (50-80 m per dag; Boute, 2012) vergeleken met andere reguliere werkmethoden, zoals baggeren en maaien. Een voordeel van dit lage werktempo is dat de aanwezige vissen tijdig kunnen vluchten.

Het werktempo van de Hydro Venturi wordt voor een groot deel bepaald door het drijfvermogen van de waterplanten. De planten bevatten een hoeveelheid zuurstof in het blad en in de stengel. Bij het 'uitwassen' van de planten gaan deze drijven door de in de plant aanwezige zuurstof. Doordat de waterplanten in de winterperiode deels afsterven en weinig zuurstof bevatten is 'oogsten' van de complete plant dan niet mogelijk. De werkbare periode voor de Hydro Venturi ligt daarom in het groeiseizoen van de plant (Namicon, 2012).

De Hydro Venturi behandeling in Rondeel/de Veste werd uitgevoerd tussen half juli en ongeveer eind september. De Hydro Venturi behandeling is gestart op het water aan de Hoofdveste, daarna is het water aan de Waterveste behandeld en als laatste het water aan de Voorveste.



De Hydro Venturi aan het werk en het verzamelen van het maaisel met een maaiboot (foto's: Sportvisserij Nederland).

2.2 Monitoring waterplanten en milieuparameters

Gedurende het groeiseizoen is iedere 2 tot 4 weken een monitoring uitgevoerd. Hierbij werden de bedekking van de verschillende groepen waterplanten (onderwaterplanten, drijfbladplanten, emergente (moeras) planten en flab) en de zichtdiepte geschat. Hierbij werd o.a. gebruik gemaakt van een werphark om de onderwater- en op de bodem aanwezige planten beter te kunnen inschatten. In het voorjaar is ook een aantal keer gebruik gemaakt van een bootje om op het midden de wateren langs de Voorveste en de Waterveste een goede inschatting van de waterplantenbedekking te kunnen maken.

Tijdens de Hydro Venturi behandeling zelf werd enkele malen het zuurstofgehalte vóór en na de behandeling gemeten om te kijken of dit een knelpunt vormt voor vis. Er werd gekeken of er vissterfte of visflauwte optrad tijdens of kort na de Hydro Venturi behandeling. Tevens werd het maaisel dat op de kant was gedeponerd een aantal malen nagelopen op vis.



Ongelijkbladig vederkruid, met wortelstelsel en al verwijderd met de Hydro Venturi (links). Rechts: monitoring met de werphark.

3 Resultaten

3.1 Effecten op waterplanten

Bijzonderheden 2013

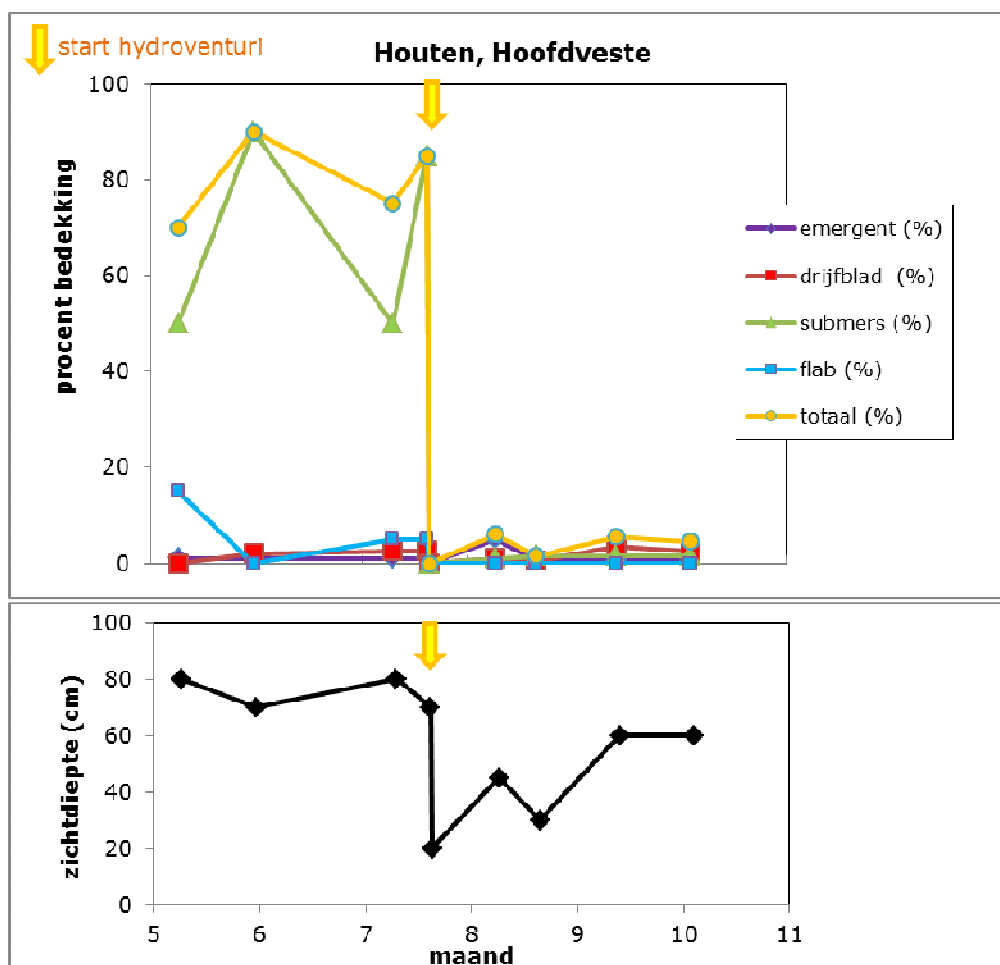
De waterplantenbedekking is gemonitord vanaf begin mei tot begin oktober. In de figuren 3.1 t/m 3.3 is de waterplantenbedekking en de zichtdiepte op de drie locaties weergegeven.

In 2013 was er een relatief koud voorjaar, waardoor de waterplantengroei later op gang kwam dan in de voorgaande jaren. Ook leek de uiteindelijke behaalde waterplantenmassa wat lager: niet de hele waterkolom was dichtgegroeid zoals in 2012. Toch werden weer totale bedekkingen van 70-90% behaald.

Ook opvallend was dat in tegenstelling tot 2012 op een aantal plaatsen (met name de Waterveste) niet alleen ongelijkbladig vederkruid aanwezig was, maar ook andere submerse planten zoals grof hoornblad, smalle waterpest, een fonteinkruid en kranswieren.



Waterplantenbedekking op de Waterveste (vóór verwijdering): linksboven op 8 mei, rechtsboven op 30 mei, linksonder op 1 juni, rechtsonder op 8 augustus. Foto rechts-onder: een veld met grof hoornblad, overige foto's ongelijkbladig vederkruid.



Figuur 3.1 De geschatte waterplantenbedekking van de verschillende groepen waterplanten en het totaal (boven) en de zichtdiepte (onder) op een locatie langs de Hoofdveste in de maanden mei (5) t/m oktober (10).

Verwijdering waterplanten

Op het moment dat de Hydro Venturi behandeling werd uitgevoerd (in de figuur aangegeven met gele pijl), nam de totale waterplantenbedekking af tot 0-5%, op alle drie de locaties. Bij nadere inspectie bleek dat niet alle ongelijkbladig vederkruid was verwijderd. Op het wateroppervlak dreven hier en daar nog fragmenten en ook met de werphark werden nog fragmenten (met groene uitlopers) van de bodem gevist. Ook enkele weken na de behandeling op de laatste monitoring begin oktober was dit nog het geval (zie onderstaande foto's). De Hydro Venturi behandeling heeft dus niet 100% van de exotische waterplanten verwijderd.

In de westhoek van het water langs de Waterveste (naast het bedrijf Redwood) en langs de Koedijk was het ongelijkbladig vederkruid op de laatste monitoringsdag (3 oktober) nog niet verwijderd (ongeveer 90% bedekking), terwijl de Hydro Venturi al niet meer aanwezig was. Als de waterplanten hier niet worden verwijderd, kunnen ze van hieruit de rest van het Rondeel/de Veste weer snel herkoloniseren.



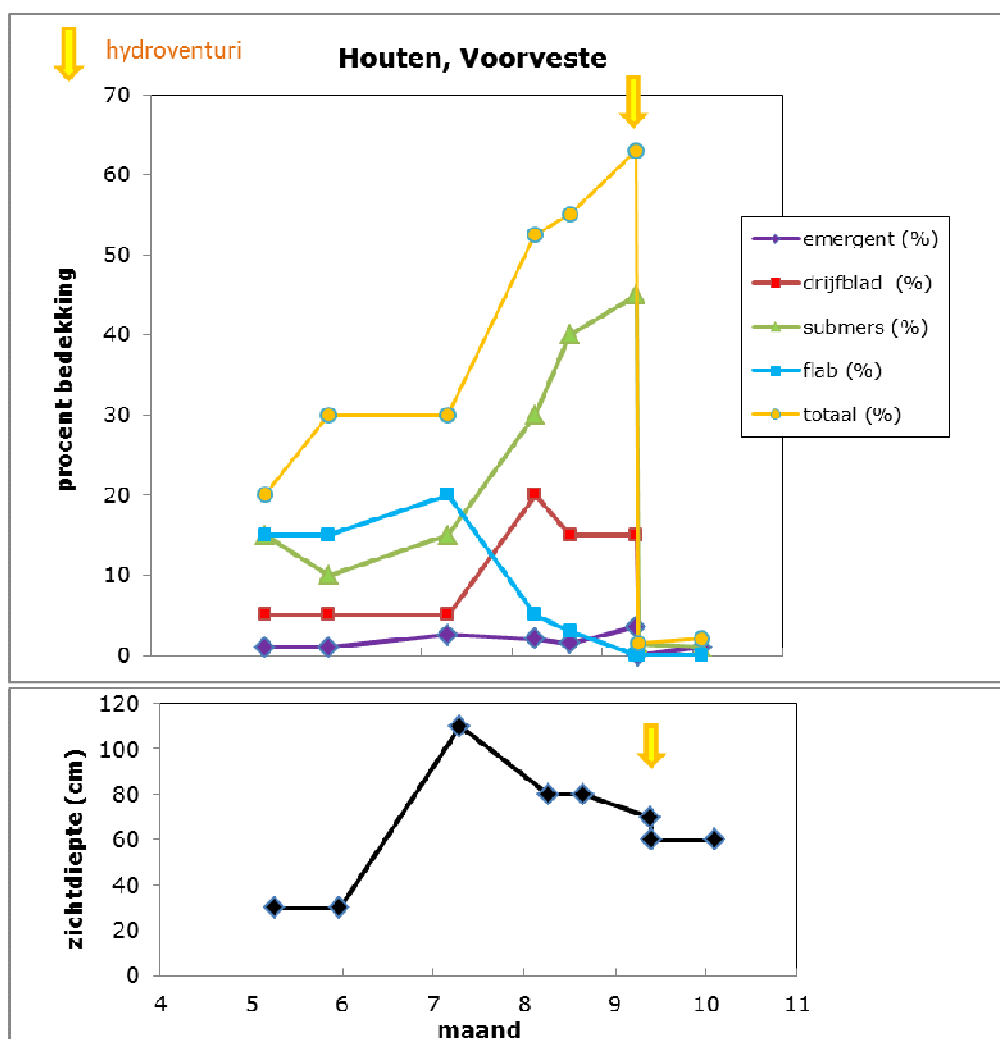
Resterende waterplantenbegroeiing in de westhoek van het water langs de Waterveste (foto 3 oktober) en langs de Koedijk (foto 20 augustus)(foto's Sportvisserij Nederland).

Teruggroei

In de (delen van de) wateren waar de Hydro Venturi was toegepast werd de waterplantenmonitoring bemoeilijkt door troebel water (de werphark werd gebruikt ter ondersteuning van de schattingen). De indruk was dat er geen of weinig toename was van ongelijkbladig vederkruid in het verdere groeiseizoen van 2013.



Na de Hydro Venturi behandeling achtergebleven plantenfragmenten op het wateroppervlak (links) en met de werphark van de waterbodem opgeviste plantenfragmenten (rechts)(foto's: Sportvisserij Nederland, 3 oktober).



Figuur 3.2 De geschatte waterplantenbedekking van de verschillende groepen waterplanten en het totaal (boven) en de zichtdiepte(onder) op een locatie in het water langs de Voorveste in de maanden mei (5) t/m oktober (10).

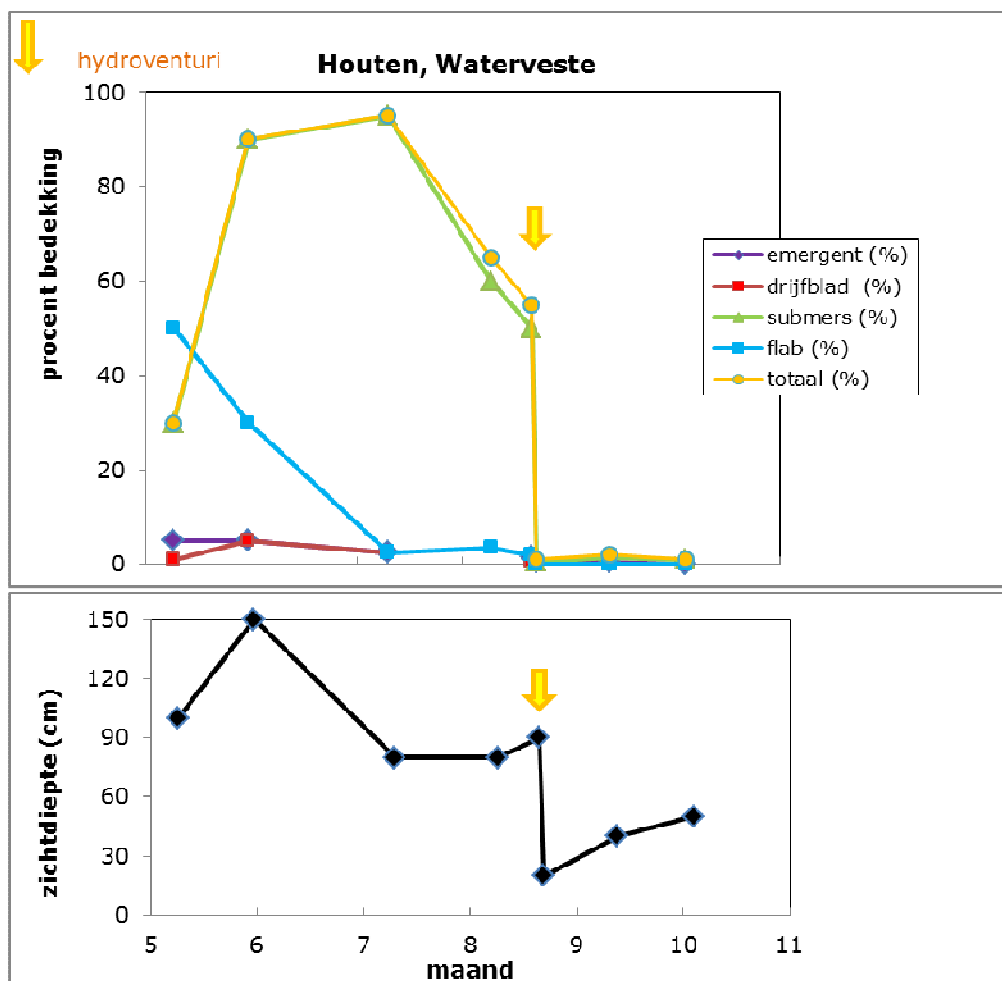
3.2 Effecten op waterkwaliteitsparameters

Zichtdiepte

De zichtdiepte op de 3 locaties is ook in de figuren 3.1 t/m 3.3 weergegeven. Op het moment van de Hydro Venturi behandeling nam de zichtdiepte af op alle drie de locaties. Het water zag bruin/grijs en op sommige plaatsen zwart. Dit hangt samen met het omwoelen van de bodem door de waterstraal.

In de wateren langs de Hoofdveste en de Waterveste was de afname van de zichtdiepte aanzienlijk (50 cm of meer) en was ook langdurig: aan het einde van het groeiseizoen was deze nog niet op het oude niveau.

In het water langs de Voorveste was een ander beeld te zien. De afname van het doorzicht was gering bij de Hydro Venturi behandeling en er was gedurende het hele seizoen meer variatie. Mogelijk was de bodemsamenstelling hier iets anders, waardoor sneller bezinking optrad.



Figuur 3.3 De geschatte waterplantenbedekking van de verschillende groepen waterplanten en het totaal (boven) en de zichtdiepte(onder) op een locatie in het water langs de Waterveste in de maanden mei (5) t/m oktober (10).

Tabel 3.1 Waterkwaliteitsparameters gemeten in het water langs de Hoofdveste op 19 juli 2013 (de metingen na de behandeling werden uitgevoerd op 10-20 m van de boot).

	vóór	5 min na	15 min na	90 min na
O2 gehalte (mg/l)	5,4	2,6	2,5	2,6
O2 verzadiging (%)	55	31	29	30
doorzicht	65-70	20	15	20
geleidbaarheid (μ S/cm)	574	559	543	544
pH	7,6	7,3	7,9	7,4
temperatuur ($^{\circ}$ C)	23,5	23,0		

Op 19 juli werden tijdens de Hydro Venturi behandeling langs de Hoofdveste enkele waterkwaliteitsparameters gemeten (zie Tabel 3.1).

Zuurstof en andere waterkwaliteitsparameters

Er was een sterke afname van het zuurstofgehalte en de zuurstofverzadiging te zien door de Hydro Venturi behandeling in de omgeving van waar het werk werd uitgevoerd. Na anderhalf uur was dit nog niet

hersteld. Op 24 juli werd deze meting herhaald op een plek langs de Hoofdveste waar de Hydro Venturi werkzaam was: het zuurstofgehalte was 0,3 mg/l. Na een uur was het zuurstofgehalte gestegen naar 3 mg/ml, maar dit is nog steeds laag. Op de geleidbaarheid en zuurgraad waren geen grote effecten zichtbaar.



Het water langs de Hoofdveste vóór (links) en na (recht) de Hydro Venturi behandeling op 19 juli 2013 (foto's: Sportvisserij Nederland).

Tabel 3.2 Waterkwaliteitsparameters gemeten in het water tijdens Hydro Venturi behandeling langs de Waterveste op verschillende afstanden van de boot op 8 en 20 augustus 2013.

<i>8 augustus</i>		
meetlocatie	50-100 m afstand	250-500 m afstand
O2 gehalte (mg/l)	4,8	5,4
zichtdiepte (cm)	25	80
<i>20 augustus</i>		
O2 gehalte (mg/l)	3,8	4,2
zichtdiepte (cm)	20	80

In het water langs de Waterveste werden ook tweemaal zuurstofmetingen gedaan tijdens de Hydro Venturi behandeling (zie Tabel 3.2).

In de omgeving de Hydro Venturi was het zuurstofgehalte in beide gevallen lager dan in de rest van het water. Het negatieve effect op het zuurstofgehalte is blijkbaar plaatselijk.

3.3 Effecten op vis

Tijdens en na de toepassing van de Hydro Venturi is gekeken naar de eventuele aanwezigheid van dode of beschadigde vis:

- een aantal malen is waargenomen dat er plaatselijk in het water langs de Hoofdveste visbroed flauwte en/of sterfte was tijdens of kort na de Hydro Venturi behandeling. Dit houdt waarschijnlijk verband met de hoge watertemperatuur en een laag zuurstofgehalte.
- Na het verzamelen van de waterplanten met de maaiboot werden de waterplanten tijdelijk op de kant gedeponneerd, voordat ze werden

afgevoerd. Bij het nalopen van deze hopen werden enkele malen (meeste kleine) levende en/of dode vissen waargenomen.

- Er werden noch in het water, noch in het maaisel op de oever grote dode vissen aangetroffen.



Nalopen van het maaisel (rechts) en aanwezigheid van broed in het maaisel (rechts)(foto's Sportvisserij Nederland)

4 Beantwoording onderzoeksvragen en discussie

Beantwoording eerste onderzoeksvraag:

1. Is de Hydro Venturi een geschikte methode om een de exotische waterplant ongelijkbladig vederkruid voor (nagenoeg) 100% voor een langere periode/definitief te verwijderen?

Uit de resultaten kwam naar voren dat de waterplanten niet voor 100% werden verwijderd met de Hydro Venturi: aan het einde van het groei-seizoen waren nog fragmenten van ongelijkbladig vederkruid aanwezig op het wateroppervlak en op de waterbodem.

Bij de laatste veldinspectie, begin oktober, bleek dat in de westelijke hoek van het Waterveste en in de sloot langs de Koedijk de waterplanten nog niet verwijderd. Sportvisserij Nederland heeft de gemeente en het waterschap hiervan op de hoogte gebracht. De reactie was dat dit alsnog zou worden aangepakt.

Als niet behandelde delen van het water en achterbleven plantfragmenten niet onder handen worden genomen is de kans groot dat de planten hier volgend jaar weer gaan uitlopen. Dan zal de Hydro Venturi behandeling geen duurzaam effect hebben en kunnen de wateren worden gehekoloniseerd door ongelijkbladig vederkruid (Valkenburg *et al.*, 2001). De Hydro Venturi is gepresenteerd als een methode die de exotische waterplanten voor 100% zou uitroeien. In Houten is gebleken dat (op zijn minst) nabehandeling nodig zal zijn om dit te verwezenlijken.

Eerdere ervaringen met de Hydro Venturi

De Hydro Venturi is al een aantal keer eerder toegepast voor de bestrijding van exotische waterplanten in Tilburg, in de Loosdrechtse Plassen en in Hardinxveld. Bij de verschillende waterschappen is nagegaan wat de resultaten daar waren.

- In Tilburg ging het om bestrijding van ongelijkbladig vederkruid in de wijk Reeshof. Bij navraag naar de huidige situatie kwam naar voren dat weliswaar de aanwezige ongelijkbladig vederkruid niet voor 100% verwijderd was, maar dat twee jaar na de behandeling met de Hydro Venturi nog niet veel toename van deze plant was waargenomen (persoonlijke mededeling J. Samuels, Waterschap Brabantse Delta).
- In een haven van de Loosdrechtse Plassen was er een probleem met waterwaaier (*Cabomba caroliniana*), ook een exotische onderwaterplant die net als ongelijkbladig vederkruid sterk kan woekeren. Bij navraag naar de huidige situatie, enkele jaren na de Hydro Venturi behandeling, bleek dat de plant niet voor 100% is verwijderd en dat de plant zich weer verspreidt. Dit maakt dat de procedure waarschijnlijk naar schatting iedere vijf jaar herhaald zal moeten worden (persoonlijke mededeling G. ter Heerdt, Waternet).

- In de Buiten Giessen in Hardinxveld (beheergebied Waterschap Rivierenland) was er ook sprake van overmatige groei van waterwaaier. De planten werden niet helemaal verwijderd door de Hydro Venturi behandeling en ze werden na de behandeling zelfs ook buiten de aangetroffen (geïsoleerde) locatie aangetroffen. Daarmee is er risico op verdere verspreiding in de hele Alblasserwaard (Dekker, 2013).

Kostenaspect

De Hydro Venturi methode lijkt op het eerste gezicht een dure methode (ruim €20.000 per hectare, tegen 2x maaien voor ca. €4500 per ha). Door Boute (2012) is een vergelijking gemaakt met de traditionele maai-methode en gekeken wat beide methoden kosten als je kijkt naar een periode van 10 jaar. Het resultaat van deze berekening (met een aantal aannames) is dat de Hydro Venturi goedkoper uit de bus komt (zie Bijlage II).

Dit staat en hangt echter wel bij een efficiënte verwijdering van de exotische waterplant. Wanneer de Hydro Venturi behandeling in zijn geheel herhaald moet worden na 5 jaar zoals in geschat bij Waternet dan vallen de kosten van de Hydro Venturi wellicht hoger uit dan traditioneel maaien. Ook is geen rekening gehouden met de mogelijkheid dat na enige tijd de andere waterplanten mogelijk ook weer met de maaiboot gemaaid moeten worden. Ook in dat geval worden gaan de kosten van omhoog. De tijd zal moeten uitwijzen wat de daadwerkelijke kosten zijn van de verschillende bestrijdingsmethoden.

Beantwoording tweede onderzoeksvraag

2. Heeft de Hydro Venturi methode negatieve effecten op de visstand, de voor vis van belang zijnde milieuparameters en het habitat van de vis?

Directe effecten

De Hydro Venturi had een direct negatief effect op het zuurstofgehalte en het doorzicht. Het doorzicht bleek in twee van de drie wateren tot het einde van het groeiseizoen niet meer op het niveau van vóór de behandeling terug te komen (in het derde water was het beeld onduidelijk).

Het effect op het zuurstofgehalte was lokaal: op een afstand van 250m van de Hydro Venturi was het effect niet meer merkbaar.

Alleen op de Hoofdveste werd er tijdens/na de Hydro Venturi werkzaamheden daadwerkelijk visflauwte /sterfte van vis (voornamelijk visbroed) waargenomen bij een hogere watertemperatuur. Dit kan verklaard worden door de beperkte dimensies van de watergang en doordat met de Hydro Venturi naar de afgesloten kant van het water werd toegewerkt, waardoor de vis daar niet of niet goed kon ontsnappen.

Bij onderhoudswerkzaamheden aan wateren is het van belang om nooit naar de gesloten kant van het water toe te werken. Dit geeft vaak problemen voor de aanwezige fauna.

In het maaisel dat op de oever was gedeponneerd werd een enkele keer vis aangetroffen, voornamelijk broed of kleine vissen. De vissterfte tijdens / direct na de Hydro Venturi behandeling leek niet op grote schaal voor te komen het was vooral plaatselijk. Het wordt niet waarschijnlijk geacht dat dit een negatief effect heeft op de visstand.

Indirecte effecten

Met de Hydro Venturi worden bijna alle waterplanten verwijderd, ook de emergente oeverplanten. Hiermee zijn zowel de schuilplaatsen, foerageergebied en paaihabitat voor vis verdwenen. Vooral de kleine en juveniele vis zal daardoor veel moeite hebben om de winter door te komen. Vis tot 40 cm vormt een makkelijke prooi voor de aalscholver. Bovendien is er zonder waterplanten in het (vroeg) voorjaar geen paaien opgroeigebied voor paarijpe vissen.

Vervolg

Wat de effecten van de Hydro Venturi in Houten op lange termijn zijn is nog niet duidelijk. Het is de vraag hoe ongelijkbladig vederkruid en de overige waterplanten zich de komende jaren zullen ontwikkelen. De waterplantenontwikkeling zal daarom de komende jaren (in een wat lagere frequentie dan in 2013) blijven worden gemonitord (naar verwachting eenmaal per 4-8 weken in het groeiseizoen). Over drie jaar zal ook het visstandonderzoek worden herhaald om te kijken of de visstand is veranderd als gevolg van de Hydro Venturi behandeling.

Verklarende woordenlijst

term	omschrijving
emergente waterplanten	waterplanten die boven water uit groeien, ook wel moerasplanten genoemd
submerse waterplanten	waterplanten die geheel onder water groeien

Literatuur / achtergrondinformatie

- Boute, M., 2012. Integrale rapportage pilot bestrijding Ongelijkbladig vederkruid stadswateren Reeshof Tilburg. Boute Ecologie & Wateradvies. In opdracht van Waterschap Brabantse Delta.
- Dekker, M., 2013. Waterwaaier, bestrijden of accepteren? Waterschap Rivierenland. Poster Themadag Exoten, 19 december 2103.
<http://www.werkgroepexoten.nl/meetings/themadag2013/bundel.pdf>
- Namicon, 2011. Rapportage 2e fase Invexo Pilot Reeshof Tilburg. Resultaten en bevindingen met de Hydro-venturi techniek als alternatieve methode bij de bestrijding van Ongelijkbladig vederkruid.
- Namicon, 2012. Natuurtoets Houten. Proj. nr. 201277 Namicon BV versie 01.
- Oostdijk, R.A. & J.S. Peters, 2013. Visserijkundig onderzoek het Rondeel/De Veste, Houten. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Plantenziektenkundige dienst, 2010. Invasieve waterplanten in Nederland. Veldgids. Plantenziektenkundige Dienst van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit / Bureau Waardenburg.
http://www.vwa.nl/txmpub/files/?p_file_id=2001292
- Van Valkenburg, J. L.C.H., Roijackers, R. M.M. & Leonard, R., 2011. *Cabomba caroliniana* Gray in The Netherlands. 3rd International Symposium on Weeds and Invasive Plants. October 2-7, 2011 in Ascona, Switzerland. Plantenziektenkundige dienst Wageningen/Aquatische Ecologie en waterkwaliteitsbeheer WUR
- Wijmans, P.A.D.M., 2010. Rapport Visserijkundig Onderzoek Wateren Rondweg te Houten. Sportvisserij Nederland.

Bijlagen

Bijlage I	Ongelijkbladig vederkruid	25
Bijlage II	Resultaten visstandonderzoek 2013 (0-meting)	27
Bijlage III	Kostenvergelijking	28

Bijlage I Ongelijkbladig vederkruid

Afkomst en verspreiding

Ongelijkbladig vederkruid is oorspronkelijk afkomstig uit het zuidoosten van Noord-Amerika. In Duitsland is de plant al begin vorige eeuw vanuit de Verenigde Staten als aquarium- en vijverplant ingevoerd. In Europa is de soort nu ingeburgerd in Duitsland, Oostenrijk, Zwitserland en Spanje. De eerste meldingen van Ongelijkbladig vederkruid in Nederland zijn afkomstig uit het ten oosten van de Maas gelegen deel van Limburg. In Nederland is Ongelijkbladig vederkruid nooit in de handel geweest. Waarschijnlijk is de soort vanuit Duitsland, al of niet door toedoen van de mens (uitzetten, dumpen overtollige vijverplanten), Nederland binnen gekomen. In 1999 werd de plant waargenomen in een als visvijver in gebruik zijnde grindput ten noordoosten van Arcen. De groeiplaats lag op slechts een tiental meters afstand van de Duitse grens. In 2001 werd Ongelijkbladig vederkruid ontdekt in de Venkoelen, een visvijver in een oude Maasbedding ten noordoosten van Venlo. Dat zelfde jaar is de Venkoelen geheel uitgebaggerd, maar in 2003 was de soort weer massaal terug. De laatste jaren is gebleken dat de soort veel algemener voorkomt dan eerst werd vermoed. Door de grote gelijkenis met andere Vederkruiden en doordat ze zelden bloeit, is de soort aanvankelijk waarschijnlijk niet herkend. De soort is nu bekend uit de provincies Limburg, Noord-Brabant, Utrecht, Drenthe, Overijssel en Groningen. In enkele kanalen en vaarten zoals het Wilhelminakanaal en het Oranje kanaal bij Orvelte en de kanalen op de grens van Noord Brabant en Limburg komt de soort regelmatig voor (<http://www.nederlandsesoorten.nl>).

Levenswijze en habitat

Ongelijkbladig vederkruid bloeit in de periode juni-juli. De bloemen worden door de wind bestoven. In veel populaties treedt echter geen bloei op. In Duitsland en Nederland worden geen overwinteringsknoppen (turionen) gevormd en blijft de hele plant in de winter groen. In de noordelijke delen van Verenigde Staten schijnen wel turionen gevormd te worden en sterven de planten in de winter af.

Ongelijkbladig vederkruid verspreidt zich hoofdzakelijk vegetatief door afgebroken stengel-fragmenten, worteluitlopers en overwinteringsknoppen (turionen) die met de stroming of met boten meegenomen kunnen worden. Stengelfragmenten met adventiefwortels kunnen spontaan ontstaan. De verspreiding door zaad speelt waarschijnlijk geen rol van betekenis.

Ongelijkbladig vederkruid groeit in diverse stilstaande of zwak stromende, zoete wateren met een diepte tot maximaal ±1,80 meter, zoals vijvers, meren, sloten en kanalen. Het heeft een voorkeur voor heldere, enigszins zure wateren, maar kan in allerlei uiteenlopende matig voedselrijke tot voedselrijke wateren worden aangetroffen (Boute, 2012).

Herkenning en gelijkende soorten

Bij Myriophyllum-soorten is het aantal bladen per bladkrans en de bladvorm variabel waardoor de soorten vegetatief lastig zijn te onderscheiden. Voor een betrouwbare determinatie zijn bloeiende exemplaren vaak noodzakelijk (foto bloeiwijze z.o.z.).

Ongelijkbladig vederkruid kan van Parelvederkruid (*Myriophyllum aquaticum*) worden onderscheiden, doordat de bladen niet met een waslaagje bedekt zijn en geen blauwgroene kleur hebben. Verder lijkt Ongelijkbladig vederkruid sterk op Kransvederkruid (*Myriophyllum verticillatum*); beide hebben kransen van (4-)5(-6) bladen. Kransvederkruid heeft echter 8 meeldraden en veerdelige schutbladen. Ongelijkbladig vederkruid heeft 4 meeldraden en ongedeelde schutbladen. Vegetatief zijn beide soorten te onderscheiden aan de hand van de bovenste bladslippen. Bij Kransvederkruid is de bladslip aan de basis meestal smaller dan meer naar de top toe en ieder geval neemt de breedte naar de top toe nooit geleidelijk af (<http://www.nederlandsesoorten.nl>; <http://www.gbank.eu/Plants/lookalikes/Myriophyllum/Myriophyllum.HTML>)



Bron: Plantenziektenkundige Dienst, 2010

Bijlage II Resultaten visstandonderzoek 2013 (0-meting)

Vangsten tijdens het visstandonderzoek in het Rondeel/De Veste op 8 maart 2013.

Vissoort	Aantal	Min. Lengte (cm)	Max. Lengte (cm)	Hoeveelheid (in kg)	Min. Gewicht (g)	Max. Gewicht (g)
Baars	56	6	38	1,8	2	846
Brasem	191	3	61	189,7	0	2742
Blankvoorn	27	4	26	0,6	0	222
Kolblei	2	8	13	0	5	22
Karper	9	61	79	63,9	4016	9642
Aal/Paling	8	41	64	2,9	118	492
Roofblei	1	73	73	3,5	3473	3473
Ruisvoorn	102	3	21	0,7	0	120
Snoekbaars	3	62	69	7,6	2160	3051
Snoek	38	17	90	35,9	26	5413
Tiend. stekelbaars	1	5	5	0	1	1
Vetje	10	3	5	0	0	1
Zeelt	35	3	51	27,9	0	2157
Totaal	483			334,5		

De berekende biomassa vis per hectare was circa 320 kg/ha.

Bron: Oostdijk & Peters, 2013.

Bijlage III Kostenvergelijking

Kostenvergelijking tussen de Hydro Venturi behandeling en conventioneel maaien (2x/jaar) voor een periode van 10 jaar, gemaakt voor de Reeshof-Tilburg (bron: Namicon, 2011).

Hydro-venturi methode.										
Vergelijkende kostenraming traditioneel maaien versus Hydro-venturi methode.										
Locatie Reeshof - Tilburg.										
Uitgangspunten:										
1)	Totaal aantal m2 voor de Reeshof = 278.585 m2 (Zie lijst verstrekt door WSBD)									
2)	Maaibeurten minimaal 2 per jaar met traditionele methode									
3)	Werksnelheid HV methode berekend op 1000m2 per dag.									
4)	Maximale werksnelheid HV methode = 1500m2 per dag, kan alleen in grotere watergangen gehaald worden.									
5)	Kosten HV methode all-in (HV boot, ruimboot, indien nodig beunbak) excl. afvoeren.								€ 2.100	per dag
6)	Kosten traditioneel maaien all-in (maaiboot, ruimen, indien nodig beunbak) excl. afvoeren.								€ 920	per dag
7)	Werkdagen per seizoen HV methode ca. 100 werkbare dagen (mei- medio september)									
8)	Werkdagen maaiboot per seizoen ca. 26 weken , ca. 130 werkbare dagen (april-medio oktober)									
9)	De traditionele maaiboot wordt conform info Brabantse Delta het gehele seizoen ingezet.									
HV methode					Traditioneel maaien					
Jaar	Dagen werkbaar	m2 seizoen	Kosten			Dagen werkbaar	m2 seizoen	Kosten		
			Boot	Nazorg	Totaal			2 beurten	Nazorg	Totaal
1	100	96000	€ 210.000		€ 210.000	130	278585	€ 119.600	Nvt	€ 119.600
2	100	96000	€ 210.000	€ 18.800	€ 228.800	130	278585	€ 123.188	Nvt	€ 123.188
3	90	86585	€ 189.000	€ 19.000	€ 208.000	130	278585	€ 126.884	Nvt	€ 126.884
4	0			€ 21.000	€ 21.000	130	278585	€ 130.690	Nvt	€ 130.690
5	0			€ 12.000	€ 12.000	130	278585	€ 134.611	Nvt	€ 134.611
6	0			€ 10.400	€ 10.400	130	278585	€ 138.649	Nvt	€ 138.649
7	35	30000	€ 73.500	€ 10.400	€ 83.900	130	278585	€ 142.809	Nvt	€ 142.809
8				€ 11.000	€ 11.000	130	278585	€ 147.093	Nvt	€ 147.093
9				€ 11.500	€ 11.500	130	278585	€ 151.506	Nvt	€ 151.506
10				€ 11.900	€ 11.900	130	278585	€ 156.051	Nvt	€ 156.051
			Kosten 10 jaar			Kosten 10 jaar				
			€ 808.500			€ 1.371.080				
10 jaar: Gemiddelde kosten per m2			€ 0,34			10 jaar: Gemiddelde kosten per m2			€ 0,49	



Sportvisserij Nederland
Postbus 162
3720 AD Bilthoven