

Deskundigenadvies Oostelijke witsnuitlibel in de Catspoele



H. Van Kleef
H. Tomassen
J. Bouwman
T. Termaat
P. de Boer



Ministerie van Economische Zaken

© 2014 Directie Agrokennis, Ministerie van Economische Zaken

Advies-OBN-04-NZ
Den Haag, 2014

Deze publicatie is tot stand gekomen met een financiële bijdrage van het Ministerie van Economische Zaken en It Fryske Gea

Teksten mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Oplage Online gepubliceerd op www.natuurkennis.nl

Samenstelling H. Van Kleef, Stichting Bargerveen
 H. Tomassen, Onderzoekcentrum B-Ware B.V.
 J. Bouwman, Unie van Bosgroepen
 T. Termaat , De Vlinderstichting
 P. de Boer, Bureau Faunax

Productie Bosschap, bedrijfsschap voor bos en natuur
 Bezoekadres : Princenhof Park 9, Driebergen
 Postadres : Postbus 65, 3970 AB Driebergen
 Telefoon : 030 693 01 30
 Fax : 030 693 36 21
 E-mail : algemeen@bosschap.nl

Dankwoord

Diverse mensen zijn geraadpleegd om het mysterie van de verdwijnende witsnuitlibel op te lossen. We zijn H. de Vries van It Fryske Gea dankbaar voor de verstrekte informatie over het terrein en de veranderingen die zich daarin hebben voorgedaan. Wij bedanken R. Ketelaar, T. de Meij, E. Brouwer en A. Jansen van het OBN deskundigenteam Nat Zandlandschap voor hun inhoudelijke bijdrage op de gebieden van libellen, biogeochemie en ecohydrologie. Tenslotte zijn wij Em. Prof. dr. J. Sevink dankbaar voor zijn bodemkundige bijdrage. W. Wiersinga bedankt voor het kritisch doornemen en verbeteren van de rapportage.

Summary

In 2006 a population of the Dark whiteface (*Leucorrhinia albifrons*) was discovered in the moorland pool called the Catspoele. This species was thought to be extinct in the Netherlands. The population size was relatively stable until 2009, after which the numbers declined. In 2013 the species was nearly extinct, with only two recorded specimens. The owner and manager of the terrain It Fryske Gea together with the O+BN network organized a field trip to the area with a delegation of experts. Based on observed developments in the terrain, new observations and measurements the likely reasons for the decline of the Dark whiteface were discussed. Here you find the report of our findings.

The Dark whiteface has chosen a dangerous site for reproduction in the Catspoele. Here, the species depends on an sparse vegetation of submerged *Sphagnum cuspidatum* covering nearly the complete pool. Sphagnum depends on carbon dioxide for its growth. The sparse growth form indicates that the concentration carbon dioxide probably was suboptimal. New measurements show that at present the concentration is too low for Sphagnum growth, causing the disappearance of the moss from the water together with the Dark whiteface. The origin of the previous high concentrations of carbon dioxide and its decline are unclear. Possibly carbonite containing loam was exposed as a result of soil disturbance during restoration of the pool. This would have caused a temporary increase in carbon availability. If the terrain manager wishes to conserve the Dark whiteface population, conditions for Sphagnum growth have to be improved.

Improving growth conditions for Sphagnum would require increasing carbon dioxide concentration. Catchment liming seem to be a straightforward option. It is however very risky: If pH rises too much due to liming carbon will no longer be available as carbon dioxide but as carbonite, which is toxic to peat mosses.

The better solution would be to restore the original carbon supply. A survey of the soil structure and concentrations of soluble carbon in the soil should reveal whether the current bottom of the Catspoele can act as a carbon source.

Samenvatting

In 2006 is in het ven de Catspoele een populatie ontdekt van de voorheen uitgestorven Oostelijke witsnuitlibel. Tot 2009 was de omvang van de populatie relatief stabiel, waarna zich een sterk neerwaardse trend in heeft gezet. In 2013 zijn nog maar 2 individuen waargenomen. Op verzoek van de beheerder It Fryske Gea is onder regie van de Expertisegroep Fauna van het kennisnetwerk O+BN door een aantal deskundigen een bezoek gebracht aan het gebied. Tijdens het bezoek zijn aanwijzingen gezocht, metingen gedaan en is bediscussieerd over de mogelijke oorzaken van de achteruitgang van de soort. In dit rapport vindt u daarvan het verslag en de conclusies.

De Oostelijke witsnuitlibel in de Catspoele heeft het zichzelf niet gemakkelijk gemaakt. De soort is daar afhankelijk van een ijle onderwatervorm van waterveenmos. De concentratie van kooldioxide in het ven was altijd al suboptimaal voor de groei van veenmos en lijkt de afgelopen jaren te zijn verslechterd waardoor het veenmos is verdwenen. Het is niet geheel duidelijk wat de oorspronkelijke bron van CO₂ was. Meest waarschijnlijk was het CO₂ afkomstig uit de leemlaag die onder het ven ligt. Deze leemlaag is bij het opschonen van het ven mogelijk verstoord, waardoor dieper liggende kalkhoudende delen naar de oppervlakte zijn gekomen. Dit zou een tijdelijke verhoging van CO₂-beschikbaarheid kunnen veroorzaken. Indien de beheerder kiest voor het in stand houden van de Oostelijke witsnuitlibel zullen de groeiomstandigheden voor veenmos moeten verbeteren.

Al hoewel het bekalken van het omliggende inzijsgebied een passende maatregel lijkt voor het herstellen van CO₂-concentraties, kleeft hieraan een groot gevaar. Indien de bekalking leidt tot een te grote stijging van de pH, dan zal koolstof niet langer als CO₂ beschikbaar zijn, maar als bicarbonaat, wat giftig is voor veenmossen. Mogelijk heeft de huidige venbodem (eventueel na een lichte verstoring) nog steeds de potentie om als koolstofbron te dienen. Alvorens hiervoor de juiste beheersmaatregelen kunnen worden beschreven is aanvullend onderzoek nodig aan de onderwaterbodem om de herstelbaarheid van voldoende hoge kooldioxideconcentraties vast te stellen.

Inhoudsopgave

Dankwoord

Summary

Samenvatting

1	Inleiding	7
1.1	Oostelijke witsnuitlibel (<i>Leucorrhinia albifrons</i>)	7
1.2	Algemene informatie Catspoele	9
2	Verdwijnen van Oostelijke witsnuitlibel	12
2.1	Recente ontwikkelingen in de Catspoele	12
2.2	Mogelijke oorzaken voor het verdwijnen van de Oostelijke witsnuitlibel	13
2.2.1	Waterdoorzicht en groei van veenmos	15
2.2.2	Zuurgraad en groei van veenmos	16
2.2.3	Koolstofdioxide en groei van veenmos	18
3	Beheersopties	20
4	Conclusie	22
5	Literatuur	23

1 Inleiding

1.1 Oostelijke witsnuitlibel (*Leucorrhinia albifrons*)

De Oostelijke witsnuitlibel (foto 1) is een zeer zeldzame libel, die op bijlage IV van de Europese Habitatrichtlijn staat. Op de Nederlandse Rode Lijst staat de soort nog als uitgestorven genoemd. De eerste Nederlandse waarneming stamt uit 1927 uit het Achterste Goorven. Sindsdien is de soort op een klein aantal locaties waargenomen (Oisterwijk, Valkenswaard, Hengelo, Radio Kootwijk, Hatert, Deurningen), altijd met slechts 1 à 2 individuen. De laatste waarneming van de twintigste eeuw is in 1994 gedaan op het Aekingerzand (Appelscha). Daarna is de soort meer dan 10 jaar niet waargenomen, totdat *L. albifrons* werd ontdekt in het ven de Catspoele op de Delleboersterheide (Oldeberkoop).



Foto 1: Mannetje Oostelijke witsnuitlibel. (*Leucorrhinia albifrons*)

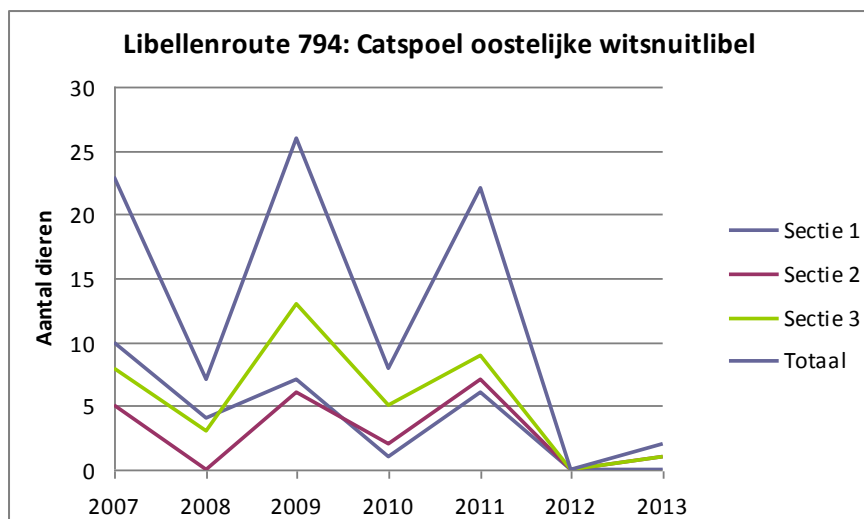
Photo 1: Male Dark whiteface (*Leucorrhinia albifrons*)

De habitat van de Oostelijke witsnuitlibel bestaat in Nederland uit voedselarme vennen met kleine helofyten (waterbiezen, egelskop, zegges) en soms een onderwaterbegroeiing van veenmossen. Ook elders in Europa komt de soort voor in venige wateren, vaak bospoelen, met een rijke begroeiing van emerse oevervegetatie. In hoogvenen komt de soort voor in veenplassen

in de veenkern, waarin vaak alleen maar veenmossen groeien en emergente waterplanten ontbreken.

In de Catspoele was in 2006 een uitgebreide onderwaterbegroeiing van Waterveenmos aanwezig. Vermoedelijk bood deze de juiste structuur van submerse waterplanten, die het ven een geschikt habitat maakten voor de Oostelijke witsnuitlibel.

Sinds de ontdekking van de Oostelijke witsnuitlibel in de Catspoele in 2005 wordt de ontwikkeling van de populatie jaarlijks gemonitord. Daarbij worden zowel imago's als exuviae geteld. De soort bleek in oneven jaren (2007, 2009, 2011) goed aanwezig; in de 'even' jaren (2006, 2008, 2010) was de soort duidelijk zeldzamer (Figuur 1, Tabel 1).



Figuur 1: Telgegevens van *L. albifrons* imago's langs een gestandaardiseerde monitoringsroute. Bron: De Vlinderstichting.

Figure 1: Surveydata of *L. albifrons* imago's along standardized transects. Source: Butterfly foundation.

Tabel 1: Aantalsontwikkeling van de Oostelijke witsnuitlibel aan de hand van getelde larvenhuidjes langs een vast transect.

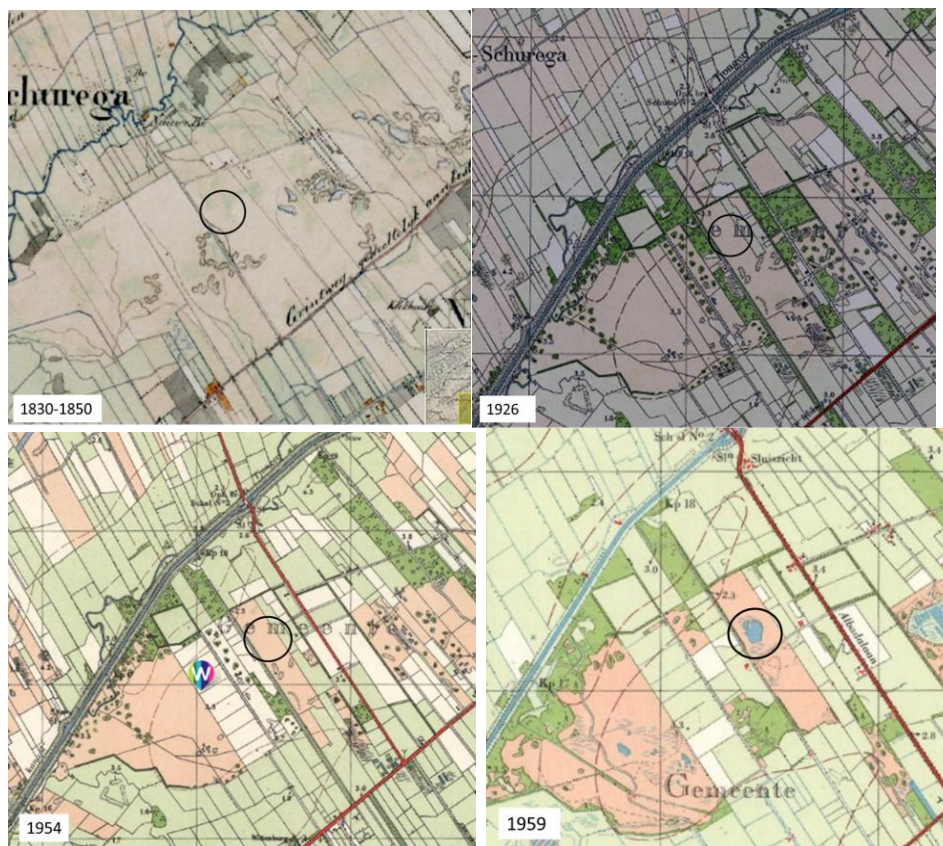
Table 1: Development of population size of the Dark whiteface based on transect counts of exuviae.

Jaar	Aantal huidjes
2006	8
2007	120
2008	20
2009	140
2010	30
2011	90

Ondanks dat de soort in 2011 nog een goed jaar beleefde (max. 15 exemplaren op 1 dag in top vliegtijd) werden er minder huidjes gevonden dan in voorgaande oneven jaren. Het aantal waargenomen adulten was in 2011 nog niet schrikbarend gedaald. In 2012 werd de soort helemaal niet meer aangetroffen. Door de 2-jarige larvale cyclus was de verwachting dat de aantallen in 2012, net als in voorgaande jaren, wel wat lager zouden zijn, maar dit was voor het eerst sinds 2005 dat de soort helemaal niet werd gezien. In 2013 werden nog slechts 2 mannetjes waargenomen en geen huidjes.

1.2 Algemene informatie Catspoele

De Catspoele is een heideven met een oppervlakte van ongeveer een hectare gelegen aan de oostzijde van de Delleboersterheide. De historie van het ven is niet geheel duidelijk. Op oude topografische (1758) kaarten is het ven al terug te vinden. Vermoedelijk is het ven ontstaan uit een afgesnoerde meander van de nabijgelegen Tjonger of als afwaaiingslaagte (De Boer 2007). Echter op recentere kaarten is het ven lang niet altijd terug te vinden en staat het pas sinds de vijftigerjaren weer op de kaart (figuur 2). Mogelijk is het ven gevuld geweest met veen waardoor het lange tijd niet als water op kaarten te vinden is geweest.



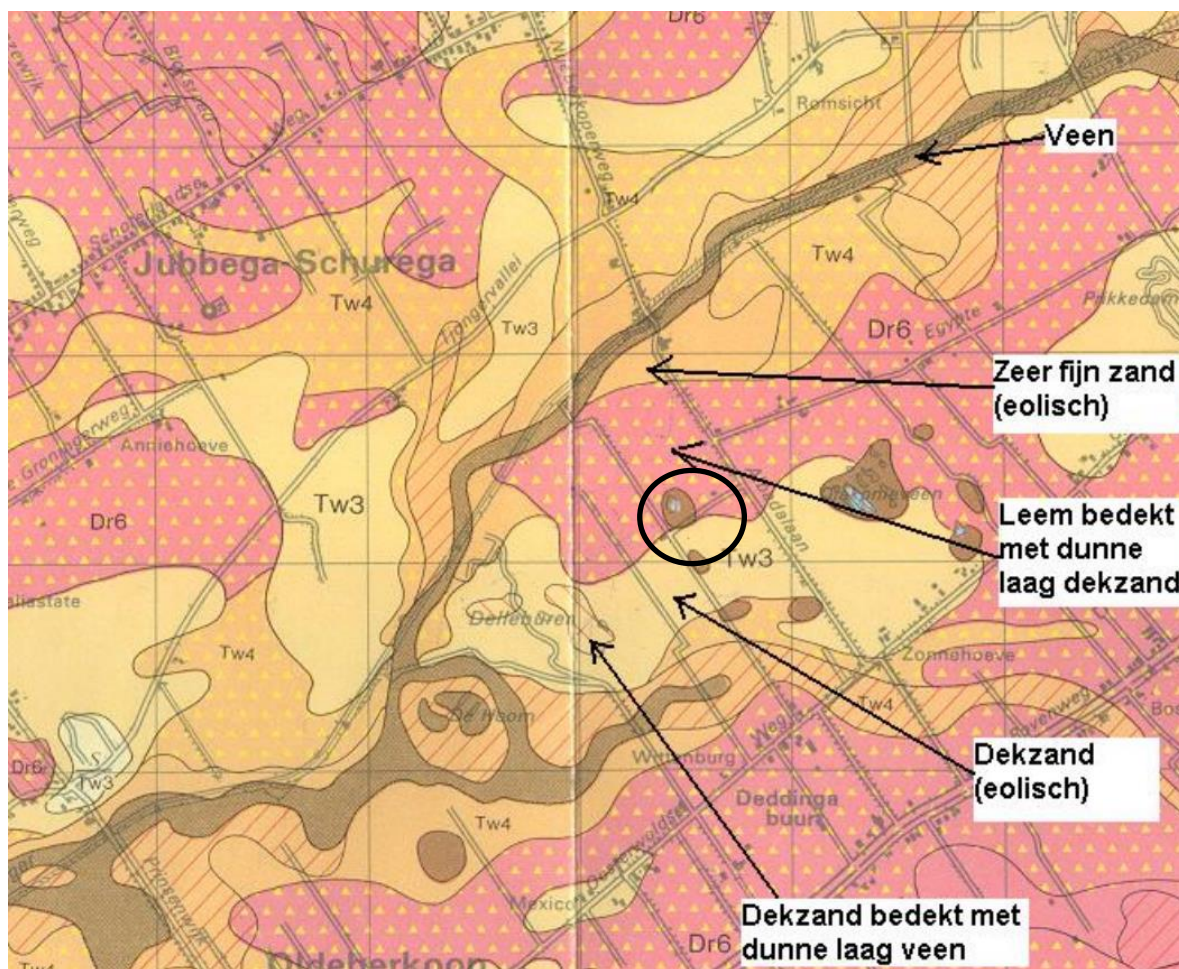
Figuur 2: Oud kaartmateriaal van de Delleboersterheide met de locatie van de Catspoele in de zwarte cirkel (bron: www.watwaswaar.nl).

Figure 2: Maps of the Delleboersterheide. The location of the Catspoele is indicated by a black circle (source: www.watwaswaar.nl).

De ondergrond van het gebied is gevarieerd en bevat veen, dekzand en keileem. De Catspoele ligt aan de rand van het Fries-Drentse Keileemplateau (figuur 3). De keileem komt in het ven en de omringende heide tot dicht aan de oppervlakte. Uit bodemonsters genomen rond het ven blijkt dat de leemlaag daar minder dan een meter (0,8 - 0,9 m) onder de oppervlakte zit (figuur 4).

Zowel aan de west- als aan de oostzijde van het kleine heideperceel waar het ven op ligt, liggen percelen die in agrarisch gebruik zijn. Het boerenland aan de westkant van het gebied wordt begrensd door een diepe greppel, tot op de onderliggende leemlaag. Hierdoor is grondwatervoeding vanuit de westkant uitgesloten. Ook aan de oostzijde van het Catspoele-

perceel is het boerenland begrensd door een greppel, maar deze is ondieper. Daardoor kan grondwater er mogelijk onderdoor stromen richting het ven. Direct ten zuiden van de Catpoele houdt het leempakket op en gaat het over in dekzand (Figuur 3), waardoor dat de waarschijnlijke richting is waar water uit het ven naartoe stroomt. Volgens De Boer (2007) is de grondwaterstroming in het terrein oost - west gericht.



Figuur 3: Bodemopbouw op de Delleboersterheide met de ligging van de Catpoele in de zwarte cirkel.

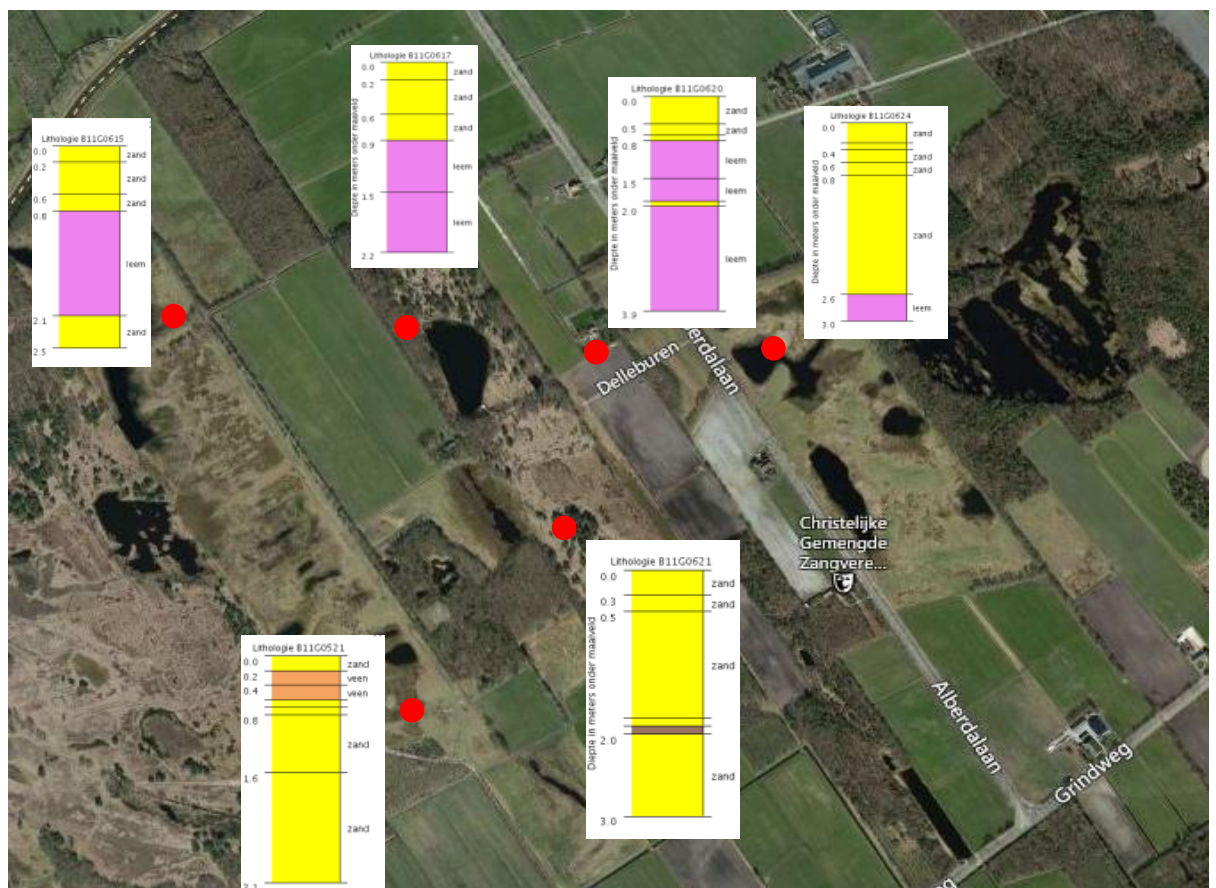
Figure 3: Geology of the Delleboersterheide. The location of the Catpoele is indicated by a black circle.

In 1987 is de Catpoele eigendom geworden van It Fryske Gea. Destijds was het ven sterk vermet en bevatte een dikke sliblaag. Ook had het ven last van verdroging door wegzijging naar een nabijgelegen watergang. In 1988 is het ven opgeschoond, waarbij de bagger is verwijderd. Tevens is er een grondwaterkering aangelegd en een sloot gedempt. Door het opschonen is er nu geen veenlaag op de bodem aanwezig en bestaat de bodem uit een zeer fijne laag organisch materiaal (afgestorven veenmosresten) op een harde, slecht doorlatende laag van lemig zand op beekafzettingen van oude rivierklei. Deze rivierklei komt in het ven tot dicht aan de oppervlakte.

Het ven is permanent waterhoudend en valt zelfs in droge en warme periodes in het zomerseizoen nooit droog. Het waterpeil fluctueert weinig. De oevers met de verlandingszones van veenmossen en Veelstengelige waterbies staan in de winter veelal onder water (inundatie) en vallen gedurende de

zomer deels droog. De oppervlakkige toestroom van (regen)water uit de directe omgeving over het ondiep gelegen keileem zorgt er waarschijnlijk voor dat het ven permanent waterhoudend blijft en nooit droogvalt.

Voor Friese begrippen is het ven vrij groot (1 ha). De oevers zijn veelal zacht glooiend en lopen zeer geleidelijk af, waardoor een brede verlandingsgordel van veenmos heeft kunnen ontstaan. Deze verlandingsgordel is minimaal 1 meter tot maximaal 4 meter breed. In 2006 liep de veenmosvegetatie in deze verlandingszone geleidelijk over in een ondergedoken veenmosvegetatie die in het hele ven aanwezig was. Er wordt verondersteld dat de Catspoele als voortplantingshabitat voor de Oostelijke witsnuitlibel in belangrijke mate gekoppeld is aan de uitbundige onderwaterbegroeiing van waterveenmos. Andere belangrijke structuurelementen in het ven zijn het voorkomen van kleine emergente soorten, zoals Veelstengelige en Gewone waterbies. Deze zijn echter veel minder prominent aanwezig dan in buitenlandse voortplantingswateren. De half open heidevegetatie rondom het ven en de geringe aanwezigheid van grote bomen in de oeverzone zorgen voor windbeschutting, schuilgelegenheid en foerageergelegenheid.



Figuur 4: Bodemopbouw op verschillende locaties op de Delleboersterheide (bron: www.dinoloket.nl & bingmaps.com).

Figure 4: Soil composition at different locations on the Delleboersterheide (sources: www.dinoloket.nl & bingmaps.com).

2 Verdwijnen van Oostelijke witsnuitlibel

2.1 Recente ontwikkelingen in de Catspoele

Op 22 oktober 2013 heeft er een veldbezoek plaatsgevonden door Henk de Vries (It Fryske Gea), Peter de Boer (Bureau Faunax), Jaap Bouwman (Unie van Bosgroepen), Hilde Tomassen (Onderzoekcentrum B-Ware) en Hein van Kleef (Stichting Bargerveen). Tijdens het veldbezoek is uitgebreid gesproken over de ontwikkelingen in het gebied die mogelijk aanleiding zijn voor het verdwijnen van de Oostelijke witsnuitlibel of daarover informatie geven.

In deze alinea worden deze ontwikkelingen kort besproken:

- Sinds 2009 achteruitgang van Oostelijke witsnuitlibel.
- Afname van andere libellensoorten, in het bijzonder Venwitsnuitlibel, Koraaljuffer en Watersnuffel. Ook de kenmerkende hoogveenhaft *Leptophlebia vespertina* was voorheen zeer talrijk en is nu (vrijwel?) verdwenen. De Poelkikker lijkt achteruit te zijn gegaan.
- In 2010 is een vlinder geplaatst voor de observatie van libellen om zodoende betreding van het ven te verminderen.
- De onderwaterbodem waar in 2006 op veel plekken nog mineraal zand zichtbaar was is nu bedekt met een dun pakket afgestorven plantenresten.
- Uit de recent ontwikkelde sliblaag vindt opwerveling plaats en wordt het water troebel.
- Het water was voorheen kraakhelder en is nu bruینگekleurd door humuszuren.
- Er komen diverse soorten algen voor in het ven, echter niet in bedekkingen die een grote rol kunnen spelen.
- In het water zwevend veenmos was in 2006 nog bijna vlakdekkend aanwezig en sinds 2013 zo goed als verdwenen.
- Recent heeft zich aan de zuidzijde Drijvend fonteinkruid gevestigd en uitgebreid.
- Hier werd tijdens het veldbezoek ook Vlottende bies aangetroffen.
- Er zijn waarnemingen van Amerikaanse (bruine?) dwergmeerval. Deze is tijdens het veldbezoek niet waargenomen ondanks herhaaldelijke pogingen met een schepnet. Ook tijdens een recente zoekactie naar witsnuitlarven zijn geen vissen gevangen. Vermoedelijk betreft het hooguit enkele exemplaren.
- Langs de randen van het ven tegen de oeverbegroeiing van veenmossen aan ligt op veel plekken een flink pakket ingewaaide bladeren.
- Er hebben zich geen ogenschijnlijke peilwijzigingen voorgedaan in het ven.
- Aan de westzijde van het ven is een eutrafente begroeiing omdat daar tijdens de opschoning van 1988 slib is gestort. Er vindt geen uitbreiding plaats vanuit deze zone, die wijst op vermesting.
- Het ven is geen onderdeel van de begrazingseenheid van de Delleboersterheide.
- Er zijn de afgelopen 10 jaar geen veranderingen waargenomen in beheer of omringend landgebruik.

2.2 Mogelijke oorzaken voor het verdwijnen van de Oostelijke witsnuitlibel

Zoals reeds besproken laten de monitoringsgegevens van de Catspoele een sterke achteruitgang zien van de Oostelijke witsnuitlibel populatie. Aangezien de tweejarige larvale cyclus nog goed terug te zien is in de monitoringsdata heeft de populatie zich waarschijnlijk pas recent in het ven gevestigd.

Het duurzaam voortbestaan van kleine en pas gevestigde populaties is per definitie erg onzeker, aangezien zij erg gevoelig zijn voor het toevallige optreden van ongunstige perioden. Dit is zeker het geval als er in de nabijheid geen andere voortplantingswateren zijn, zoals dat voor de Oostelijke witsnuitlibel het geval is. Daarbij komt dat de Catspoele door het schaarse voorkomen van drijvende en emergente planten ogenschijnlijk een suboptimaal habitat is. Het is moeilijk om met zekerheid uit te sluiten dat het verdwijnen van de Oostelijke witsnuit niet het gevolg is van een toevalligheid.

Er is echter een belangrijke reden om aan te nemen dat er meer concrete factoren een rol spelen bij het verdwijnen van de soort. Naast de Oostelijke witsnuitlibel zijn ook een aantal andere libellensoorten sterk in aantal achteruit gegaan (mond. med. P. de Boer). Meest opvallend is de afname van Venwitsnuitlibel (van 1000 huidjes in 2009 tot enkele tientallen in 2012), maar ook Koraaljuffer en Watersnuffel zijn zeer sterk afgenomen.

De constatering dat naast de afname van Oostelijke witsnuitlibel ook andere soorten sterk in aantal afnemen, is aanleiding om te zoeken naar significante veranderingen in het ven/gebied. De soorten die zijn afgenomen zijn in meer (Venwitsnuit) of mindere (Watersnuffel) mate afhankelijk van veenmossen. Sinds 2013 zijn veenmossen vrijwel geheel uit de waterkolom van het ven verdwenen. De oorzaak voor de achteruitgang van deze soorten en van de Oostelijke witsnuitlibel in het bijzonder zoeken wij daarom in het verdwijnen van het Waterveenmos.

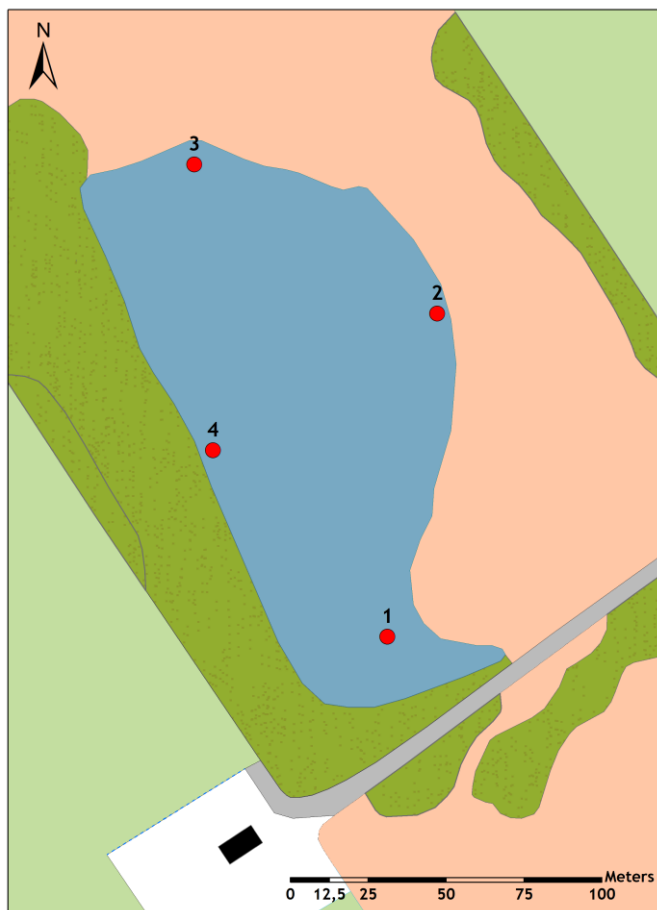
Er zijn verschillende mogelijkheden voor het verdwijnen van de watervorm van Waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*). De soort heeft licht en kooldioxide nodig om te kunnen groeien en is slecht bestand tegen een hoge pH. De aannemelijkheid van de limiterende werking van deze standplaatscondities voor de afname van veenmos wordt in de volgende paragrafen besproken.

Om inzicht te krijgen in de standplaatscondities en de zich daar afspelende biogeochemische processen zijn op 3 locaties oppervlaktewatermonsters verzameld en op 4 locaties poriewater met behulp van een ceramische cup (figuur 5 en tabel 2). In het nabijgelegen Broekfenne is tevens een oppervlaktewatermonster verzameld, omdat dit zich mogelijk kan ontwikkelen als alternatieve voortplantingshabitat voor Oostelijke witsnuitlibel.

Tabel 2: Veldgegevens van de bemonsteringslocaties in de Catspoele op 22 oktober 2013. Weergegeven is het type watermonster (OW = oppervlaktewater en PW = poriewater), XY-coördinaten, pH, temperatuur, elektrische geleidbaarheid (EGV) en een korte beschrijving van de locatie.

Table 2: Field data of sampling sites in the Catspoele on 22 oktober 2013. Provided are the type of water sample (OW = surface water en PW = soil water), XY-coordinates, pH, temperature, conductivity (EGV) and a brief description of the site.

Locatie	Type	X	Y	pH_veld	Temp_veld	EGV_veld	Opmerkingen
1	OW+PW	206454	553193	5,66	13,2	41,2	Bij libellenvlinder; cup in laag organisch materiaal; water ca. 30 cm diep
2	OW	206478	553302	5,76		39,2	Waterlaag ca. 40 cm diep
2A	PW	206472	553297				Cup in <i>Sphagnum cuspidatum/denticulatum</i> vegetatie
2B	PW	206470	553297				Cup in laag organisch materiaal; water ca. 30 cm diep
3	OW-PW	206392	553345	5,68		37,3	Cup in dun laagje organisch materiaal; water ca. 20 cm diep
4	PW	206398	553253				Steile oever met Pitrus en Riet; water ca. 80 cm diep



Figuur 5: Ligging van de locaties waar het oppervlaktewater (locatie 1 t/m 3) en het poriewater (locatie 1 t/m 4) van de Catspoele werd bemonsterd op 22 oktober 2013.

Figure 5: Sampling sites of surface and soil water (location 1 to 3) en het poriewater (location 1 to 4) in the Catspoele. Samples were taken on 22 Oktober 2013.

Tabel 3: Chemische samenstelling van het oppervlaktewater (OW) en poriewater (PW) in de Catspoele. In het nabijgelegen Broekfenne is tevens een oppervlaktewatermonster verzameld. Voor ligging van de locaties zie figuur 5 en tabel 2.

Table 3: Chemical composition of surface (OW) and soil water (PW) in the Catspoele. Surface water of the nearby Broekfenne also was sampled. Location as in figure 5 en table 2.

Datum	Locatie	Type	pH	Alkaliniteit <i>µeq/l</i>	CO ₂ <i>µmol/l</i>	HCO ₃ <i>µmol/l</i>	E450	Turbiditeit <i>ppm</i>	EGV <i>µS/cm</i>	NO ₃ <i>µmol/l</i>	NH ₄ <i>µmol/l</i>	PO ₄ <i>µmol/l</i>	Cl <i>µmol/l</i>
22-10-2013	1	OW	5,18	90	104	6	0,066	5	56	8,8	16,0	0,7	335
22-10-2013	2	OW	5,22	92	106	7	0,063	6	39	7,9	21,4	0,6	242
22-10-2013	3	OW	5,21	92	79	5	0,066	6	38	6,4	15,5	0,5	239
22-10-2013	1	PW	6,95	504	96	357	0,031	.	71	2,6	24,9	2,9	229
22-10-2013	2a	PW	5,31	235	1654	139	0,020	.	66	19,4	7,0	5,9	310
22-10-2013	2b	PW	6,56	553	289	435	0,019	.	77	0,5	29,5	2,8	232
22-10-2013	3	PW	6,25	370	332	244	0,076	.	60	0,9	56,6	2,5	250
22-10-2013	4	PW	6,65	868	404	747	0,053	.	112	3,2	97,8	4,8	249
22-10-2013	Broekfenne	OW	5,79	133	89	23	0,359	64	59	19,0	109,2	2,0	332

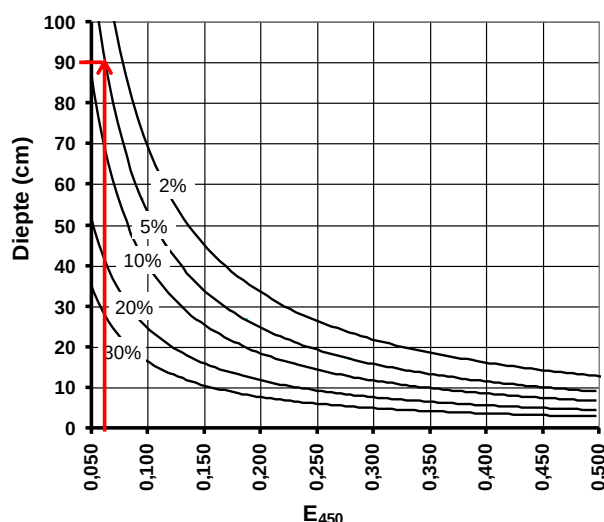
Datum	Locatie	Type	Al <i>µmol/l</i>	Ca <i>µmol/l</i>	Fe <i>µmol/l</i>	K <i>µmol/l</i>	Mg <i>µmol/l</i>	Mn <i>µmol/l</i>	Na <i>µmol/l</i>	P <i>µmol/l</i>	S <i>µmol/l</i>	Si <i>µmol/l</i>	Zn <i>µmol/l</i>
22-10-2013	1	OW	7,1	13	3,4	41	26	0,6	181	1,8	26,1	3	0,2
22-10-2013	2	OW	6,9	13	3,4	36	26	0,6	180	1,7	25,9	3	0,2
22-10-2013	3	OW	7,3	13	3,6	35	26	0,6	177	1,6	25,4	3	0,2
22-10-2013	1	PW	3,3	116	0,6	45	85	0,1	211	3,4	21,4	31	0,5
22-10-2013	2a	PW	6,9	62	3,2	62	43	6,3	257	6,0	43,3	16	2,1
22-10-2013	2b	PW	4,2	154	0,3	62	66	1,0	205	3,4	27,3	51	0,1
22-10-2013	3	PW	17,1	99	0,4	46	34	1,2	199	3,1	28,0	37	0,9
22-10-2013	4	PW	14,3	246	1,9	69	98	1,7	251	6,6	44,4	179	1,6
22-10-2013	Broekfenne	OW	73,9	30	40,0	75	32	1,0	232	9,8	55,2	128	0,2

2.2.1 Waterdoorzicht en groei van veenmos

In de Catspoele is geconstateerd dat zich de laatste jaren een laag detritus heeft opgehoopt, die door opwerveling mogelijk leidt tot ongunstige groeiomstandigheden voor veenmossen. Echter in de periode voordat het veenmos was afgestorven, was op veel plekken de minerale bodem nog zichtbaar. Het kan dus niet het geval zijn dat het opwervelen van slibdeeltjes de oorzaak is geweest voor het afsterven van het veenmos. Het is waarschijnlijker dat de huidige sliblaag ontstaan is als gevolg van het afsterven van de mossen. Wel kan opwerveling in theorie herstel van de veenmossen belemmeren. Maar ten tijde van het veldbezoek was er van opwerveling van slibdeeltjes geen sprake en was het water helder.

Wel is duidelijk dat het water redelijke hoeveelheden humuszuren bevat, wat blijkt uit de bruine kleur van het water. Deze stoffen komen vrij bij de afbraak van het slib in het ven of spoelen uit de omgeving in. Indien de waterlaag dystroof is, dat wil zeggen gekleurd door humuszuren, kan dit verhinderen dat dieper in het water nog voldoende licht doordringt voor de groei van Waterveenmos (Tomassen e.a., 2003; Smolders e.a. 2004). Een

goede en gemakkelijk te bepalen maat voor de kleuring door humuszuren is de extinctie voor licht met een golflengte van 450 nm (E_{450}). Figuur 6 geeft de relatie tussen de diepte waarop nog 5% van het daglicht doordringt en de E_{450} -waarde van het water. Deze 5% is bij benadering de minimale hoeveelheid licht die veenmossen nodig hebben om te kunnen groeien. In de Catspoele heeft de waterlaag een kleuring van ca. 0,065 en daarmee dringt er tot ca. 90 cm diepte voldoende licht voor veenmosgroei door. Lichtlimitatie speelt mogelijk alleen in de diepste delen van de Catspoele een rol, maar in het overgrote deel van het ven vormt licht geen belemmering.



Figuur 6: Verband tussen de kleuring van het water (E_{450}) en de diepte waarbij nog 2, 5, 10, 20 en 30% van het daglicht doordringt. Waterveenmos heeft minimaal 5% van de lichtintensiteit nodig. In de Catspoele is de kleuring van het water ca. 0,065, waarmee er tot op een diepte van 90 cm (zie rode lijn) voldoende licht voor veenmosgroei doordringt.

Figure 6: Relation between light extinction at 450 nm (E_{450}) and the penetration depth of light in 2, 5, 10, 20 and 30%. Sphagnum cuspidatum requires at least 5% light penetration. Extinction in the Catspoele is approximately 0,065, allowing sufficient light penetration upto 90 cm (red arrow).

NB. In het Broekvenne, waar ook een watermonster is genomen, is de troebelheid (turbiditeit, tabel 3) en de E_{450} vele malen hoger dan in de Catspoele. Dit is het gevolg van een organische onderwaterbodem, begrazing en windwerking. Onder deze omstandigheden is ontwikkeling van onderwatervegetatie niet mogelijk.

2.2.2 Zuurgraad en groei van veenmos

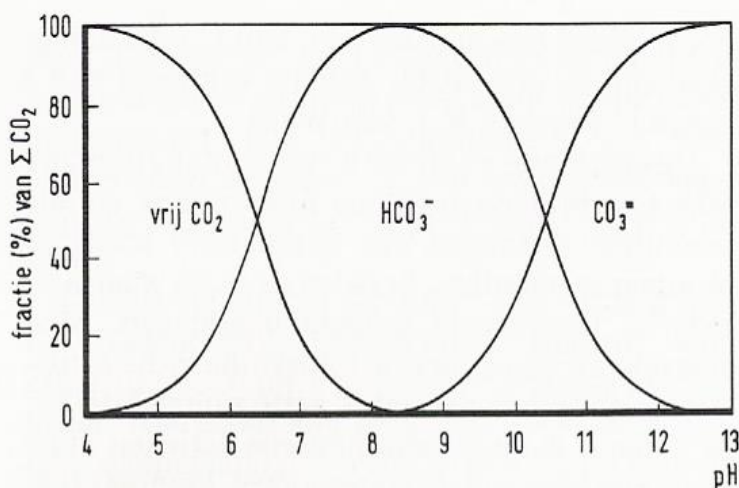
Veenmossen zijn slecht bestand tegen een te hoge pH. Bij een stijging van de pH verschuift het koolstofevenwicht waarbij anorganisch koolstof niet in de vorm van CO_2 maar vooral als bicarbonaat (HCO_3^-) aanwezig is (figuur 7). In deze laatste vorm is koolstof niet bruikbaar bij de fotosynthese van veenmos.

De metingen van de zuurgraad laten zien dat inde Catspoele de pH hoog is in vergelijking tot waarnemingen in zure vennen met een Waterveenmosvegetatie (pH vaak < 4,5). Bij de opname van kationen (positieve ionen zoals ammonium en kalium) geven veenmossen protonen

(zuurionen; H^+) af aan de omgeving en verzuren daarmee hun eigen milieu. De hoge pH van de waterlaag in de Catspoele geeft aan dat er geen uitbundige groei is van Waterveenmos, omdat in wateren met een lage buffercapaciteit (alkaliniteit) de pH dan veel lager zou moeten zijn. De alkaliniteit van het oppervlaktewater van de Catspoele is met een alkaliniteit van ca. 90 μ equivalenten/l (tabel 3) zwak gebufferd, zodat bij een flinke uitscheiding van protonen de pH snel zal dalen (in tegenstelling tot sterk gebufferd water waar protonen worden gebufferd en de pH daardoor niet zal veranderen).

De recente toename van een soort als Drijvend fonteinkruid kan duiden op een stijging van de pH en alkaliniteit van het water in de Catspoele. Een oorzaak hiervoor kan de aanvoer van basenrijk water van elders zijn. Dit is echter niet waarschijnlijk aangezien er niets is veranderd in de hydrologie van het gebied en de alkaliniteit van het oppervlaktewater in de Catspoele is gering (tabel 3).

Een andere wijze waardoor alkalinisatie kan optreden is als organische stof anaeroob wordt afgebroken door bijvoorbeeld nitraat (NO_3) of sulfaat (SO_4). Bij deze reductieprocessen worden protonen gebruikt waardoor de alkaliniteit en pH stijgt. Uit de chemische analyse van het poriewater blijkt dat de pH en alkaliniteit inderdaad lokaal wat hoger is, vooral op locatie 4 waar het slib tijdens de opschoning in 1988 is gestort. De concentraties van nitraat en sulfaat in het water zijn laag (tabel 3), maar dit betekent niet dat daarmee uitgesloten kan worden dat er aanvoer is van nitraat- of sulfaatrijk water. Indien deze verbindingen zorgen voor anaerobe afbraak van organisch materiaal, nemen de concentraties ervan door reductieprocessen af. In de Catspoele is relatief weinig organische stof voorhanden om af te breken, waardoor de betekenis van het beschreven proces van interne eutrofiering en alkalinisatie beperkt zal zijn. Voor ondergedoken Waterveenmos zijn de concentraties in de waterlaag het belangrijkste en zowel de concentratie bicarbonaat (HCO_3) als calcium zijn veel lager dan wat toxisch is voor deze soort.



Figuur 7: De relatie tussen de pH en het relatieve aandeel van verschillende vormen van anorganisch koolstof in de waterlaag. Bron: Bloemendaal & Roelofs, 1988.

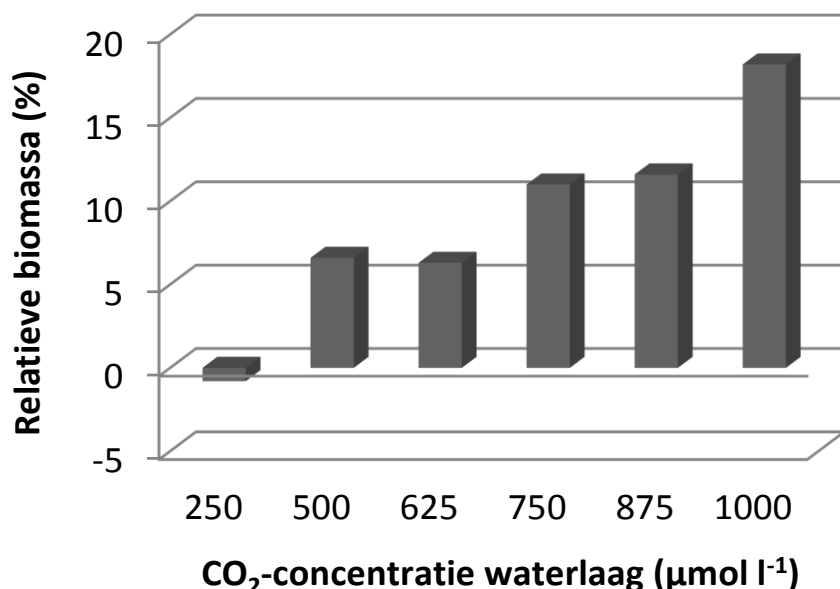
Figure 7: Relation between pH and the state of anorganic carbon in the water. Source: Bloemendaal & Roelofs, 1988.

2.2.3 Koolstofdioxide en groei van veenmos

Uit de analyse van het oppervlaktewater blijkt dat de kooldioxideconcentratie ca. 100 $\mu\text{mol/l}$ is (Tabel 3). Waterveenmossen hebben voor hun fotosynthese hoge kooldioxideconcentraties nodig. Uit diverse experimenten blijkt dat bij kooldioxideconcentraties hoger dan 400-500 $\mu\text{mol/l}$ Waterveenmos een dicht drijvend veenmospakket kan vormen (Figuur 8; Tomassen e.a. 2002). Het drijfvermogen van het veenmos wordt geleverd door zuurstofbelletjes die bij de fotosynthese worden gevormd.

In de Catspoele zijn op dit moment de kooldioxideconcentraties beduidend lager. Bij lagere kooldioxideconcentraties kan Waterveenmos wel voorkomen, maar het is dan vaak in een ijle groeivorm aanwezig om de oppervlakte/volume-ratio te vergroten en daarmee de opnamecapaciteit. Uit de beschikbare gegevens blijkt dat Waterveenmos inderdaad in een ijle in het water zwevende groeivorm aanwezig was en dat de koolstofbeschikbaarheid ook in het verleden niet optimaal geweest is voor veenmosgroei.

Overigens kan de suboptimale groei voor de Oostelijke witsnuitlibel wel een voordeel zijn aangezien het de veenmosbegroeiing toegankelijk maakt voor een jagende soort als deze.



Figuur 8: Verandering in biomassa van Waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*) bij verschillende CO₂-concentraties in de waterlaag. Bron: Paffen & Roelofs, 1991.

Figure 8: Change in biomass of *Sphagnum cuspidatum* at different CO₂-concentrations. Source: Paffen & Roelofs, 1991.

Uit de metingen van oktober 2013 blijkt dat de kooldioxideconcentraties in de waterlaag beperkend zijn voor veenmosgroei. Ter vergelijking, in het poriewater in de door Waterveenmos en Geoord veenmos gedomineerde verlandingszone is de kooldioxideconcentratie meer dan 1500 $\mu\text{mol/l}$ (locatie 2a, tabel 3). In 2006 zijn ook oppervlaktewatermonsters geanalyseerd, maar hiervan is helaas niet de kooldioxideconcentratie bepaald (de Boer, 2006). In 2006 is wel de bicarbonaatconcentratie bepaald en deze lag onder de detectiegrens van 100 $\mu\text{mol/l}$. De vorm waarin anorganisch koolstof (CO₂, HCO₃⁻ en CO₃²⁻) aanwezig is in de waterlaag is afhankelijk van de pH (Figuur 7). Hoe lager de pH, hoe groter de relatieve beschikbaarheid van CO₂.

In april 2006 was de pH 4,8 en bij een maximale bicarbonaatconcentratie van 100 $\mu\text{mol/l}$, kan er op basis van het koolzuurevenwicht maximaal 3800 $\mu\text{mol CO}_2/\text{l}$ aanwezig zijn geweest. Dit is geheel speculatief want het is bekend dat er minder dan 100 $\mu\text{mol/l}$ bicarbonaat aanwezig was, maar of dit nu 5, 10 of 95 $\mu\text{mol/l}$ is geweest is niet duidelijk.

In augustus 2006 was de pH opgelopen tot 7 en bij deze pH verschuift het koolzuurevenwicht richting bicarbonaat en met een maximale bicarbonaatconcentratie van 100 $\mu\text{mol/l}$, kan er op basis van het koolzuurevenwicht maximaal 25 $\mu\text{mol CO}_2/\text{l}$ aanwezig zijn geweest. Dit is duidelijk te laag voor veenmosgroei, maar er moet wel rekening gehouden worden met het feit dat er toen een veenmosvegetatie aanwezig was en dat door CO_2 -opname de CO_2 -concentraties afnemen.

De informatie over de groeivorm van Waterveenmos en de geringe verandering in waterchemie tussen 2006 en 2013 wijzen erop dat de condities voor ondergedoken veenmosgroei waarschijnlijk al langere tijd suboptimaal geweest zijn in de Catspoele. Het is mogelijk dat de Oostelijke witsnuitlibel juist hiervan heeft weten te profiteren. De ijle onderwatervorm biedt namelijk een uitstekende mogelijkheid om al klimmend door de planten te jagen. Onder optimale omstandigheden kan Waterveenmos een dichte drijvende mat vormen, die niet de hele waterkolom opvult maar juist bovenin het water drijft. Een dergelijke dichte structuur is veel minder geschikt voor larvale Oostelijke witsnuiten, omdat het moeilijk is om daardoor te bewegen. Bij koolstoflimitatie heeft het Waterveenmos onvoldoende drijfvermogen en zweeft in de waterlaag en vormt een minder dichte structuur die de volledige waterkolom kan opvullen. De situatie met zwevend veenmos is echter een fragiele, omdat de geringste afname in CO_2 -beschikbaarheid kan leiden tot het verdwijnen van de soort en alle fauna die daarvan afhankelijk is. Dit lijkt gebeurd te zijn in de Catspoele.

3 Beheeropties

Op basis van de beschikbare gegevens lijkt het erop dat in de Catspoele de beschikbaarheid van kooldioxide is afgenomen en het Waterveenmos daardoor is afgestorven. Belangrijke vraag is daarom wat in het verleden de belangrijkste bron voor kooldioxide is geweest en waardoor deze is veranderd. Water dat in evenwicht is met de atmosfeer bevat slechts enkele tientallen micromolen kooldioxide, dus is er een externe aanvoer van kooldioxide noodzakelijk. Op basis van de huidige informatie kan niet worden bepaald wat voorheen de belangrijkste koolstofbron is geweest. Er zijn daarvoor verschillende mogelijkheden.

Koolstof komt vrij bij de afbraak van organische stof. Het is onwaarschijnlijk dat dit in de Catspoele een belangrijke koolstofbron was aangezien met het opschonen van het ven de venbodem juist vrij is gemaakt van organische stof. Inmiddels is door bladinvall en het afsterven van waterplanten de hoeveelheid organisch materiaal en de potentiële levering van koolstof toegenomen. Het vrijstellen van oevers, wat tijdens het veldbezoek is besproken als mogelijkheid om aanvoer van voedingsstoffen te verminderen, leidt tot een verminderde input van koolstof in het ven en bemoeilijkt eventueel herstel van de veenmosvegetatie. Dit geldt ook voor het verwijderen van slib uit de waterkolom, wat tijdens het veldbezoek is besproken als maatregel om het opwervelen van bodemdeeltjes te verminderen.

De meest waarschijnlijke bron van koolstof is kalk in de leemlaag in het gebied. Door de ouderdom van de leemlaag zal deze in ieder geval oppervlakkig ontkalkt zijn. Mogelijk is bij het opschonen van het ven de toplaag van de leemlaag verstoord, waardoor dieper gelegen kalkrijk delen bloot zijn komen te liggen. Indien dit de oorsprong is van het kooldioxide waar de uitgebreide veenmosvegetatie van geleefd heeft, dan is dat van tijdelijke aard geweest. Op termijn zal namelijk de kalkvoorraad uitgeput raken.

Het tijdelijk vrijkomen van koolstof en mineralen is vaker waargenomen bij opgeschoonde vennen. Daar is in de eerste jaren na herstel vaak een tijdelijke toename van planten die afhankelijk zijn van enige mate van zuurbuffering. Zij profiteren van het vrijkomen van bufferstoffen uit het verstoorde sediment. Dat het vrijkomen van koolstof uit verstoorde bodems van tijdelijke aard is, blijkt ook uit bekalkingsonderzoek in Nederlandse vennen en meren in Scandinavië. Daar zorgde het ingebrachte kalk voor een tijdelijke verhoogde beschikbaarheid aan koolstof en leidde tot een uitbundige groei van Knolrus. In de bekalkte Noorse meren is uiteindelijk Knolrus weer massaal afgestorven doordat door een afname van de verzurende depositie er minder kalk in het water kon oplossen en de kooldioxideconcentraties afnamen. In theorie kan de in Nederland sterk afgenomen verzurende zwaveldepositie ook tot een afname van de kooldioxidebeschikbaarheid hebben geresulteerd. Analyse van de onderwaterbodem en metingen aan het effect van bodemverstoring op koolstofnalevering kunnen inzicht verschaffen

in het belang van deze potentiële koolstofbron en de mogelijkheid om met nieuwe bodemverstoring de nalevering weer op gang te krijgen.

Het hierboven beschreven proces voor de levering van koolstof voor veenmosgroei is van tijdelijke aard. Uiteindelijk zal de aanvoer van koolstof stagneren zoals dat nu in de Catspoele is gebeurd. Bekalking van het inrijgsgebied komt regelmatig terug als alternatieve koolstofbron (Arts et al. 2012). Dit is echter een zeer risicovolle maatregel, die averechts kan uitpakken. Toediening van kalk leidt niet alleen tot een verhoging van de koolstofbeschikbaarheid, maar ook tot een stijging van de pH. Indien de pH teveel stijgt zal koolstof niet langer als CO₂ aanwezig zijn, maar in de vorm van bicarbonaat (Figuur 7). Deze laatste stof is giftig voor veenmossen.

Beheren op geschikte standplaatscondities voor veenmos en daarmee op voortplantingshabitat voor de Oostelijke witsnuitlibel is maatwerk en niet geheel natuurlijk. Daarmee is het voor de beheerder het belangrijkste om een keuze te maken in het type beheer dat gevoerd wordt. Kies je voor het laten verlopen van een natuurlijke proces dan is het verdwijnen van de diverse soorten witsnuitlibellen een natuurlijk gegeven. De andere optie is om in te zetten op het behoud van de Oostelijke witsnuitlibel in de Delleboersterheide. Dan is het sturen op geschikte condities voor veenmosgroei in de Catspoele de eerste stap. Een logisch parallel spoor dat daarbij hoort is uitbreiding van het aantal voortplantingswateren. Gezien de kwetsbaarheid van het voortplantingshabitat van de Oostelijke witsnuitlibel is het namelijk van belang om de soort in ruimte en tijd uitwijkmogelijkheden te bieden. De realisatie van dit spoor zal echter wel moeilijk zijn gezien de zeer specifieke abiotische en biotische condities die in de Catspoele nodig waren om het ven geschikt te maken voor de Oostelijke witsnuitlibel.

4 Conclusie

De Oostelijke witsnuitlibel in de Catspoele heeft het zichzelf niet gemakkelijk gemaakt. De soort is daar afhankelijk van een ijle onderwatervorm van waterveenmos. De concentratie van kooldioxide in het ven was altijd al suboptimaal voor de groei van veenmos en lijkt de afgelopen jaren te zijn verslechterd waardoor het veenmos is verdwenen. De oorspronkelijke bron van kooldioxide betreft mogelijk een tijdelijke impuls als gevolg van bodemverstoring bij het herstel van het ven jaren geleden. Indien de beheerder kiest voor het instant houden van de Oostelijke witsnuitlibel zullen de groeiomstandigheden voor veenmos moeten verbeteren.

Al hoewel het bekalken van het omliggende inzijsgebied een passende maatregel lijkt voor het herstellen van CO₂-concentraties, kleeft hieraan een groot gevaar. Indien de bekalking leidt tot een te grote stijging van de pH, dan zal koolstof niet langer als CO₂ beschikbaar zijn, maar als bicarbonaat, wat giftig is voor veenmossen. Mogelijk heeft de huidige venbodem (eventueel na een lichte verstoring) nog steeds de potentie om als koolstofbron te dienen. Alvorens hiervoor de juiste beheersmaatregelen kunnen worden beschreven is aanvullend onderzoek nodig aan de onderwaterbodem om de herstelbaarheid van voldoende hoge kooldioxideconcentraties vast te stellen.

5 Literatuur

Arts, G.H.P., E. Brouwer, M.A.P. Horsthuis & N.A.C. Smits (2012) Herstelstrategie H3160: Zure vennen.

Bloemendaal, F.H.J.L. & J.G.M. Roelofs (red.) *Waterplanten en Waterkwaliteit*. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht, 189 pp.

De Boer, E.P. (2007) De Oostelijke witsnuitlibel in Friesland.

Paffen, B.G.P. & J.G.M. Roelofs (1991) Impact of carbon dioxide and ammonium on the growth of submerged *Sphagnum cuspidatum*. *Aquatic Botany* **40**: 61-71.

Smolders, A.J.P., H.B.M. Tomassen, J. Limpens, G.A. van Duinen, S. van der Schaaf & J.G.M. Roelofs (2004) *Perspectieven voor hoogveenherstel in Nederland*. In: G.J. van Duinen, R. Bobbink, Ch. van Dam, H. Esselink, R. Hendriks, M. Klein, A. Kooijman, J. Roelofs & H. Siebel (red.). Duurzaam natuurherstel voor behoud van biodiversiteit; 15 jaar herstelmaatregelen in het kader van het Overlevingsplan Bos en Natuur. Rapport Expertisecentrum LNV nr. 2004/305, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede, pag. 71-108.

Tomassen, H., F. Smolders, J. Limpens, G.J. van Duinen, S. van der Schaaf, J. Roelofs, F. Berendse, H. Esselink & G. van Wirdum (2003) *Onderzoek ten behoeve van herstel en beheer van Nederlandse hoogvenen. Eindrapportage 1998-2001*. Rapport EC-LNV nr. 2003/139, Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede.