

# Standplaatseigenschappen van de Veenmosorchis in Nederland

Gijs van Dijk, Roos Loeb, Emiel Brouwer, Fons Smolders & Niels Eimers



De Veenmosorchis (*Hammarbya paludosa*) is een erg kleine, zeldzame en ernstig bedreigde orchidee, die in Nederland nog op enkele plekken in het laagveengebied en op Pleistocene zandgronden voorkomt. De afgelopen decennia is de soort sterk achteruitgegaan. Het is bekend dat Veenmosorchis op overgangen tussen zure en basische milieus in Veenmosvegetaties staat, maar exacte metingen van standplaatsfactoren zijn slechts beperkt beschikbaar. In dit artikel worden de standplaatseigenschappen van Veenmosorchis in Nederland beschreven. Tevens wordt op basis van de standplaatseigenschappen een aanbeveling gedaan voor herstel en beheer van Veenmosorchispopulaties en hun habitat, en worden suggesties gedaan voor vervolgonderzoek.

In de Levende Natuur van juli 2011 presenteren De Raad et al. een analyse van de achteruitgang en het beheer van de Veenmosorchis in Nederland (de Raad et al., 2011). Alhoewel de standplaatscondities van deze orchidee in grote lijnen bekend waren (Kreutz & Dekker, 2000; Meijer, 1948; Ertsen et al., 1995; Weeda et al., 1994), ontbraken van veel standplaatsen exacte, gemeten gegevens. Dit was voor Landschap Noord-Holland de reden om het ontbreken hiervan op de agenda te zetten bij een prijsvraag ter gelegenheid van het 10-jarig bestaan van Onderzoekcentrum B-ware. In dit artikel worden de resultaten van het onderzoek besproken. De Veenmosorchis is een in Nederland zeer zeldzame en ernstig bedreigde orchideeënsoort (foto 1) (Epe et al., 2009). De soort is de afgelopen eeuw zeer sterk in aantal en verspreiding afgenomen (Sparrius et al., 2013). Nu komt de soort naar schatting nog in 11 atlasblokken voor in Nederland (de Raad et al., 2011; Sparrius et al., 2013). Van enkele gebieden is bekend dat het aantal individuen afneemt. Van veel populaties zijn echter geen goede monitoringsgegevens beschikbaar. Daarnaast kan het aantal bloeiende individuen in een populatie door de jaren heen sterk verschillen, waardoor individuen minder goed worden waargenomen. Ook in de binnen deze studie onderzochte gebieden betrof het (vrij) kleine en vaak geïsoleerde populaties (tabel 1). In veel van de West-Europese landen waar de Veenmosorchis voorkomt, gaat het slecht met de soort en wordt deze vermeld als een zeldzame of beschermde soort (de Raad et al., 2011). Het betreft tevens de kleinste orchidee van Nederland. Omdat zowel de vegetatieve delen als de bloemen (geel)groen zijn en de soort vaak tussen Riet (*Phragmites australis*) staat, zijn planten gemakkelijk over het hoofd te zien. De Veenmosorchis kent naast de generatieve (geslachtelijke) voortplanting middels zaden ook twee vegetatieve (ongeslachtelijke) manieren van voortplanting: wortelknolletjes en broedknopjes. Van de generatieve voortplanting is niet duidelijk hoe succesvol deze is. Net als andere orchideeën leeft Veenmosorchis in symbiose met een mycorrhizaschimmel; het lijkt er op dat deze symbiose in het geval van de Veenmosorchis algemener

**Foto 1.** Veenmosorchis (*Hammarbya paludosa*) in de Alde Feanen (foto: Roos Loeb).



**Fig. 1.** De zeven gebieden waarin populaties van de Veenvosorchis onderzocht zijn. Vanwege de kwetsbaarheid van de groeiplaats bij het ven in Noord-Brabant, is de groeiplaats op de kaart in het midden van Brabant weergegeven, in plaats van op de werkelijke locatie.

### Methode

Voor het onderzoek zijn twaalf groeiplaatsen onderzocht in juli en augustus 2013, verspreid over zeven gebieden in Nederland (fig. 1).

Voor het holocene deel van Nederland ging het hierbij om de Alde Feanen, het Ilperveld, de Nieuwkoopse plassen, Varkensland en de Weerribben. Voor het pleistocene deel van Nederland ging het om de Mosbeek en een ven in Noord-Brabant. Op elke groeiplaats werd een vegetatieopname gemaakt in een vlak (van 50 x 50 cm) rondom de Veenvosorchissen. Tevens werd eenmalig poriewater bemonsterd in een dieptegradiënt (met behulp van rhizons (SMS 5 cm; Eijkelkamp Agrisearch Equipment) op 0-5 cm en 5-10 cm en met behulp van keramische cups op 10, 25, 50, 75 en 100 cm diepte (foto 2). Daarnaast werden bodembeschrijvingen gemaakt op basis waarvan enkele bodemmonsters werden genomen, en werd de grondwaterstand ingeschat (van Dijk et al., 2014). In de Nieuwkoopse Plassen werd tevens poriewater bemonsterd in een gradiënt van de sloot tot in een Moerasheide, waarbij Veenvosorchis in een specifieke zone binnen de gradiënt voorkwam.

**Foto 2.** Veenvosorchis (*Hammarbya paludosa*) (met op achtergrond Vetblad (*Pinguicula vulgaris*)). Ernaast liggen rhizons (vacuüm spuiten) voor de bemonstering van poriewater op verschillende dieptes bij de Mosbeek (foto: Roos Loeb).



mycorrhizaschimmels betreft (Kulikov & Filippov, 2001; Illyés et al., 2012). Veenvosorchis komt zowel in het holocene deel als in het pleistocene deel van Nederland voor op venige bodems, en hoofdzakelijk in door veenmos gedomineerde vegetaties (Kreutz & Dekker, 2000). De Veenvosorchis staat hierbij vooral op de overgang van zure naar iets basenrijkere plekken (Kreutz & Dekker, 2000; de Raad et al., 2011). Hierdoor komt hij in het laagveengebied vaak voor in veenmosrietlanden, die door zoet of licht brak oppervlaktewater worden of werden beïnvloed (Meijer, 1948), waardoor de basenrijkdom van de bodem licht is verhoogd. Op de pleistocene zandgronden komt Veenvosorchis voor op dunne veenlagen op zand of aan de randen van hoogvenen, waar een lichte mate van basenaanrijking aanwezig is door de invloed van grondwater of contact met de ondergrond (de Raad et al., 2011; Kreutz & Dekker, 2000). De soort is dus een uitgesproken indicator voor allerlei zeldzame contactmilieus tussen zure en basische omstandigheden.

**Tabel 1.** Poriewaterconcentraties van pH, bicarbonaat, calcium, ammonium en fosfaat per onderzochte populatie op circa 10 cm diepte (in  $\mu\text{mol/l}$ ). Tevens wordt per locatie het vegetatietype genoemd en een inschatting gegeven van de populatiegrootte op moment van bemonstering. Voor details en diepteprofielen wordt verwezen naar van Dijk et al. (2014).

Gebied	locatie nr.	populatie-grootte	vegetatietype	pH	$\text{HCO}_3^-$ ( $\mu\text{mol/l}$ )	Ca	$\text{NH}_4^+$	$\text{PO}_4^{3-}$
Alde Feanen	1	< 10	Veenmosrietland <i>Pallavicinio-Sphagnetum</i> (9Aa2)	5,0	75	174	15	9,4
Ilperveld	1	10-50	Veenmosrietland <i>Pallavicinio-Sphagnetum</i> (9Aa2)	5,4	50	541	4	0,4
Mosbeek	1	10-100	Associatie van Vetblad en Vlozegge <i>Campylio-Caricetum dioicae</i> (9Ba2)	5,7	478	232	13	0,9
	2	10-100	Associatie van Vetblad en Vlozegge <i>Campylio-Caricetum dioicae</i> (9Ba2)	4,7	23	427	22	4,4
Nieuwkoopse plassen	1	10-100	Veenmosrietland <i>Pallavicinio-Sphagnetum</i> (9Aa2)	5,4	87	185	5	0,5
	2	<10	Veenmosrietland <i>Pallavicinio-Sphagnetum</i> (9Aa2)	4,9	10	169	15	0,3
Varkensland	1	10-100	Veenmosrietland <i>Pallavicinio-Sphagnetum</i> (9Aa2)	5,4	128	192	6	1,6
	2	<10	Veenmosrietland <i>Pallavicinio-Sphagnetum</i> (9Aa2)	5,3	22	291	5	26,4
Ven in Brabant	1	10-50	Rompgemeenschap van Snavelzegge RG <i>Carex rostrata</i> -[ <i>scheuchzerieta</i> ] (10)	5,4	153	74	6	11,4
	2	<10	Rompgemeenschap van Snavelzegge RG <i>Carex rostrata</i> -[ <i>scheuchzerieta</i> ] (10)	6,5	90	104	11	0,0
Weerribben	1	10-100	Veenmosrietland <i>Pallavicinio-Sphagnetum</i> (9Aa2)	5,5	297	184	13	4,3
	2	<10	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge <i>Scorpidio-Caricetum diandrae</i> (9Ba1)	6,5	2850	1115	28	1,9

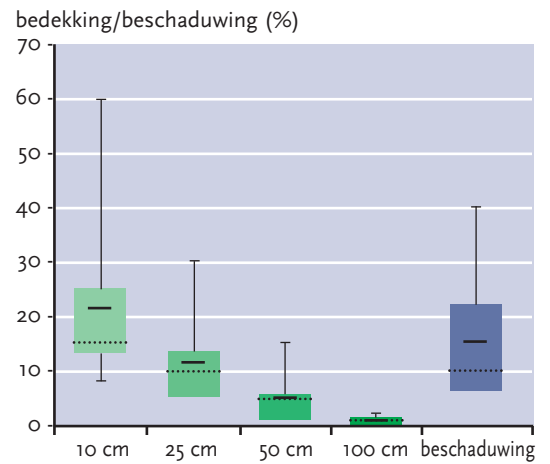
## Resultaten Vegetatie

Op de bezochte percelen waren meestal enkele tot enkele tientallen exemplaren van de Veenmosorchis aanwezig. Alleen op de percelen bij De Mosbeek, De Weerribben (locatie 1), Varkensland (locatie 1) en De Nieuwkoopse Plassen (locatie 1) kwamen naar schatting tientallen tot circa honderd individuen voor (tabel 1). De vegetatie waarin de Veenmosorchis in het holocene en pleistocene deel van Nederland voorkomt verschilt, maar in beide regio's staat de Veenmosorchis op vrij open en weinig beschaduwde plekken. Zo werd de soort in Veenmosrietlanden voornamelijk aangetroffen op plekken waar de rietstructuur open is en het Riet relatief laag blijft, waardoor er veel licht tot de moslaag door kan dringen. In het grootste deel van de opnames varieerde de bedekking van de kruidlaag op 10 cm hoogte tussen circa 12 en 25% (fig. 2). Op 25 cm hoogte was dit nog maar 5-12% en vanaf 50 cm boven het maaiveld was er meestal minder dan 5% bedekking. De meeste vindplaatsen van de Veenmosorchis waren naar schatting slechts gedurende 5-22% van de dag beschaduwd door de omringende vegetatie.

In Veenmosrietlanden kwam Veenmosorchis vaak samen voor met Gewone waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*), Riet, Ronde zonnedaauw (*Drosera rotundifolia*), Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), Moerasstruisgras (*Agrostis canina*), Moerasviooltje (*Viola palustris*) en kiemplanten van Berk (*Betula* sp.). De bodem bestond hoofdzakelijk uit afgestorven veenmossen (veenmosveen) en was bedekt met levende veenmossen, vooral met Gewoon veenmos (*Sphagnum palustre*) en Fraai veenmos (*Sphagnum fallax*). Daarnaast kwamen in de moslaag Gewoon puntmos (*Calliergonella cuspidata*) en Gewoon haarmos (*Polytrichum commune*) veelvuldig voor.

**Fig. 2.** De bedekking door de vegetatie op 10, 25, 50 en 100 cm boven maaiveld en de beschaduwing van de Veenmosorchissen door de omringende vegetatie.

De beschaduwing is ingeschat als percentage van de tijd dat de planten beschaduwd worden. De stippellijn in de rechthoek geeft de mediaan weer, boven- en onderkant van de balk betreffen de 25- en 75-percentielwaarden, foutbalken geven het minimum en maximum aan. De horizontale zwarte streep geeft het gemiddelde weer. N=12.

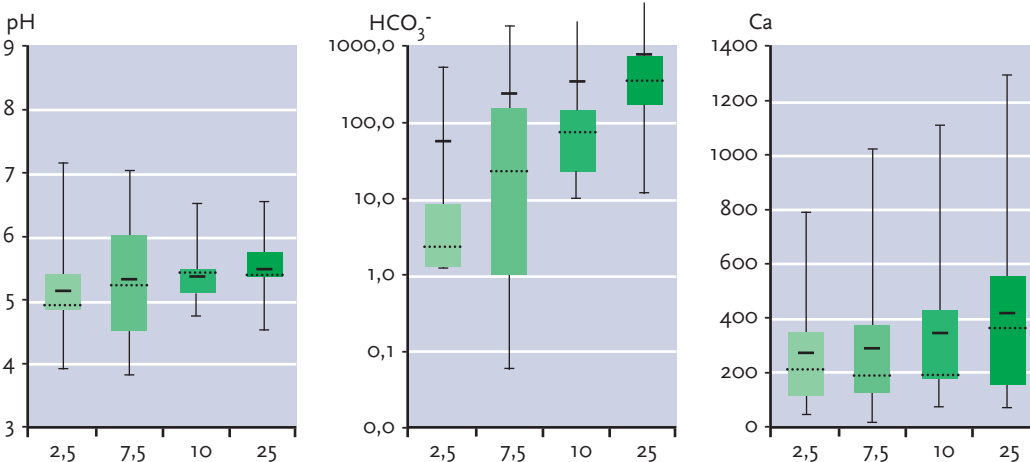


Gewoon haarmos haalde een relatief grote bedekking in rietlanden die relatief droog waren. In de Stobberribben (Weerribben) was naast Veenmos ook Rood schorpioenmos (*Scorpidium scorpioides*) aanwezig. Deze standplaats week sterk af van de andere veenmosrietlanden door de hogere pH en buffering. Vroeger kwam Veenmosorchis vaker samen met Schorpioenmos voor in zowel meer als mindere mate verzuurde trilvenen, onder andere in 't Hol (Westhoff et al., 1995; Meijer & de Wit, 1995; de Raad et al., 2011).

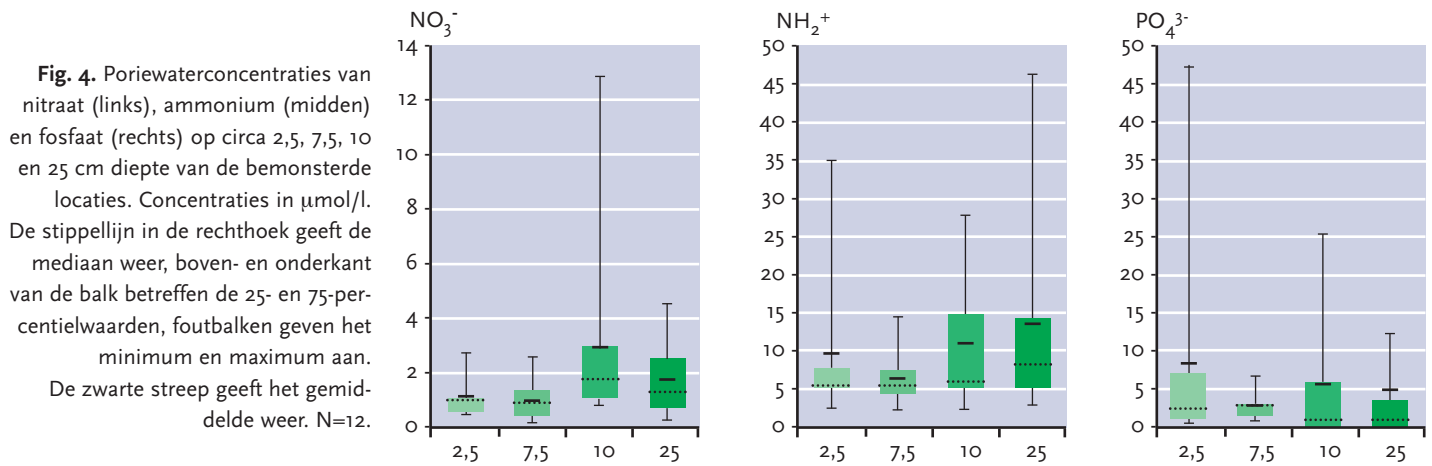
De twee groeiplaatsen in het pleistocene deel van Nederland verschilden onderling sterk. In het dal van de Mosbeek groeide Veenmosorchis op een dunne veenlaag (circa 20 cm dik), op een niet verzuurde zandbodem. De soorten waarmee Veenmosorchis hier voorkomt, zoals Gewoon vetblad (*Pinguicula vulgaris*), Blauwe zegge (*Carex panicea*), Dwergzegge (*Carex oederi* s. *oederi*), Armbloemige waterbies (*Eleocharis quinqueflora*) en Parnassia (*Parnassia palustris*), zijn indicatief voor goed gebufferde, voedselarme standplaatsen. De moslaag bestond hier hoofdzakelijk uit Geoord veenmos (*Sphagnum denticulatum*). Langs het ven in Brabant kwam Veenmosorchis voor op een 60 tot 170 cm dik veenpakket, dat ook wat zuurder en minder gebufferd was. Hier kwam Veenmosorchis onder andere voor met Fraai veenmos en Snavelzegge (*Carex rostrata*).

## Resultaten Abiotische standplaats-eigenschappen

Aan de pH en de concentratie van mineralen was duidelijk te zien dat er ook bovenin de veenlaag al sprake was van een combinatie van regenwater en met mineralen verrijkt bodemvocht. Het bovenste laagje van het veenmosveen was tamelijk zuur tot basisch, maar op de meeste plaatsen lag de pH tussen circa 4,9 en 5,3 (fig. 3). De pH nam toe met de diepte (op 10 cm diepte ca 5,1-5,5; tabel 1). De toename van buffering in de diepte bleek duidelijker uit de aanwezigheid van calcium en bicarbonaat: op 10 cm diepte was er een geringe invloed van bicarbonaat meetbaar (circa 10-100  $\mu\text{mol/l}$ ) en was de calciumconcentratie in het poriewater ongeveer 200-400  $\mu\text{mol/l}$ ; op 25 cm diepte was er al duidelijke sprake van zwak tot matig gebufferde omstandigheden (bicarbonaatconcentraties tussen 100 en 1000  $\mu\text{mol/l}$ ) en was de calciumconcentratie nog wat hoger (gemiddeld boven de 400  $\mu\text{mol/l}$ ) (fig. 3). Ter vergelijking: in Nederlandse hoogvenen ligt de concentratie van calcium op deze diepte meestal tussen 30 en 165  $\mu\text{mol/l}$  (Schouwenaars et al., 2002). De nutriëntenconcentraties, met name de stikstofconcentratie, die op de standplaatsen in het poriewater en in de bodem werden gemeten, waren erg laag. De nitraatconcentratie in het poriewater lag bijna overal beneden de detectielimiet van 5  $\mu\text{mol/l}$ .



**Fig. 3.** Poriewaterconcentraties van pH (links), bicarbonaat (midden) en calcium (rechts) op circa 2,5, 7,5, 10 en 25 cm diepte. Concentraties in  $\mu\text{mol/l}$ . De stippellijn in de rechthoek geeft de mediaan weer, boven- en onderkant van de balk betreffen de 25- en 75-percentielwaarden, foutbalken geven het minimum en maximum aan. De horizontale zwarte streep geeft het gemiddelde weer. N=12.



**Fig. 4.** Poriewaterconcentraties van nitraat (links), ammonium (midden) en fosfaat (rechts) op circa 2,5, 7,5, 10 en 25 cm diepte van de bemonsterde locaties. Concentraties in  $\mu\text{mol/l}$ . De stippellijn in de rechthoek geeft de mediaan weer, boven- en onderkant van de balk betreffen de 25- en 75-percentielwaarden, foutbalken geven het minimum en maximum aan. De zwarte streep geeft het gemiddelde weer.  $N=12$ .

Ook de ammoniumconcentratie in het poriewater was laag: in de meeste gebieden was deze tot op 25 cm diepte lager dan  $15 \mu\text{mol/l}$ . Ook de hoeveelheid 'uitwisselbaar' stikstof was erg laag. Orthofosfaatconcentraties in het poriewater waren relatief laag; meestal lager dan  $6 \mu\text{mol/l}$  (fig. 4). De bodem van de bemonsterde percelen was dan ook (zeer) arm aan totaal-fosfor ( $< 2,5 \text{ mmol/l}$  bodem). De fosfaatbeschikbaarheid voor planten, gemeten als Olsen-P, was meestal eveneens vrij laag (mediaan ongeveer  $250 \mu\text{mol/l}$  bodem), op een enkele uitzondering na, zoals het ven in Brabant.

Veenmosorchis komt voor op plekken die ook 's zomers een hoge waterstand hebben. Kragges in het laagveengebied of kwelmilieus in het Pleistoceen met een toplaag van Veenmossen vormen dergelijke milieus. De grondwaterstand is in dit onderzoek slechts eenmalig gemeten gedurende een zeer droge zomerperiode (juli en augustus 2013) en komt waarschijnlijk ongeveer overeen met de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Ondanks de droogte was de mediane gemeten grondwaterstand slechts 20 cm beneden maaiveld (25-75 percentiel 10-30 cm). Een grote uitzondering hierop was het perceel in het Ilperveld, waar de grondwaterstand tot 83 cm beneden maaiveld was weggezakt. De standplaatscondities van Veenmosorchis in de Nieuwkoopse Plassen zijn in kader 1 beschreven.

#### Discussie standplaatsfactoren Veenmosorchis

Veenmosorchis komt in Nederland voor op zeer voedselarme plekken gelegen op overgangen tussen zuur en gebufferd milieu. Gedetailleerde buitenlandse standplaatsbeschrijvingen zijn zeer schaars; op basis van de beschikbare literatuur lijkt de Nederlandse situatie vergelijkbaar (Delforge, 2006; Urban, 2013). De door Urban (2013) beschreven bodem-pH en totaal-calciumconcentratie in de bodem van een overgangsveen in Polen (Leczna-Wlodawa,

oostelijk van Lublin) bevinden zich in dezelfde range als de Nederlandse locaties, al zijn ze wel aan de lage kant vergeleken met de door ons gemeten range. Ook de totaal-fosforconcentratie in de bodem is vergelijkbaar met die van de Nederlandse locaties (van Dijk et al., 2014).

De beschikbaarheid van stikstof op de standplaats is nagenoeg altijd laag. De fosfaatbeschikbaarheid kan soms iets hoger zijn, zolang de stikstofbeschikbaarheid laag is. De soort komt voor op plekken die ook 's zomers een hoge waterstand hebben. Kragges in het laagveengebied of kwelmilieus in het Pleistoceen met een toplaag van Veenmossen vormen dergelijke milieus. Dit soort hydrologische omstandigheden kunnen tevens zorgen voor de aanvoer van gebufferd, oligomeso-troof water; de groei van veenmossen zorgt voor zure omstandigheden in de toplaag, waardoor er een gelaagd milieu ontstaat. Veenmossen houden tevens vocht vast, waardoor de standplaats bij een iets wegzakkende waterstand toch vochtig blijft. Het is niet precies bekend hoe diep Veenmosorchis precies wortelt; vaak is dit oppervlakkig in de bovenste 5 tot 15 cm. Een interessante eigenschap van de soort is dat deze jaarlijks een nieuwe pseudoknol (verdikt stengeldeel) aanmaakt, die gewoonlijk 1-2 cm boven de oudere zit, die vervolgens verweert (Käsermann, 1999; Séité & Durfort, 2001). Hierdoor kan de Veenmosorchis boven het veenmosdek blijven uitgroeien. Er zijn geregeld 2-3 van die pseudoknollen aanwezig (Delforge, 2006; Käsermann, 1999). Het is niet precies bekend in hoeverre de plant de oudere pseudoknollen nog kan gebruiken om nutriënten en mineralen op te nemen.

De soort verkiest laagblijvende, open vegetaties, zoals veenmosrietlanden met een open rietstructuur die nog niet sterk verzuurd zijn, trilveren en oppervlakkig verzuurde kwelmilieus met veenmossen en een laagblijvende vegetatie, of hoogveenbodems die in contact staan met keileem.



**Foto 4.** Twee Veenmosorchissen (*Hammarbya paludosa*) in een veenmosrietland in de Weerribben (foto: Gijs van Dijk).

## Kader 1. Gradiënt met Veenmosorchis in Nieuwkoopse plassen

Op één van de onderzochte standplaatsen in de Nieuwkoopse plassen stond Veenmosorchis in een zone van ongeveer 0,5 m tot maximaal 1,5 m van de waterkant, in een strook van enkele tientallen meters lang (foto 3). Deze situatie leende zich goed voor een gradiëntmeting vanaf de waterkant richting het midden van het perceel, waarbij op 0,15, 0,5, 1, 3 en 9 meter vanaf de oever metingen zijn verricht. Dichter bij de oever (15 cm vanaf de slootkant) kwamen in dit veenmosrietland o.a.

Waterscheerling (*Cicuta virosa*), Wateraardbei (*Comarum palustre*), Moerasvaren (*Thelypteris palustris*) en Blauwe knoop (*Succisa pratensis*) voor (fig. 5). Verder op de oever (50 cm) werd het rietland al iets zuurder en graziger, met onder andere Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en Fioringras (*Agrostis stolonifera*). Op ongeveer 2 meter van de slootkant was naast Riet ook Paddenrus (*Juncus subnodulosus*) dominant. Tussen het Riet en de Paddenrus bevonden zich soorten van zuurdere omstandigheden zoals

Gewone dopheide (*Erica tetralix*), Ronde zonnedauw (*Drosera rotundifolia*) en Tormentil (*Potentilla erecta*). Nog verder van de slootkant ging het veenmosrietland over in moerasheide. Over de hele gradiënt waren veenmossen dominant aanwezig.

De metingen bevestigden de gradiënt in buffering die door de vegetatie werd geïndiceerd (fig. 5). De Veenmosorchis kwam hier voor op de locatie in de gradiënt waarin er door invloed van bicarbonaat en basische kationen nog nauwelijks

verzuring was, en waar de nutriëntenbeschikbaarheid juist laag was. Opmerkelijk was dat in de toplaag van de bodem de concentraties van de basische kationen ionen (zoals calcium) en de pH in de zone met veel Veenmosorchissen (1 m van de oever) net wat hoger waren dan op 50 cm afstand van het water. De nutriëntenconcentraties waren in de zone met de Veenmosorchissen juist het laagst; dit geldt voor fosfaat zowel op 10 als op 50 cm diepte en voor de ammoniumconcentratie op 50 cm diepte.



### Beheer

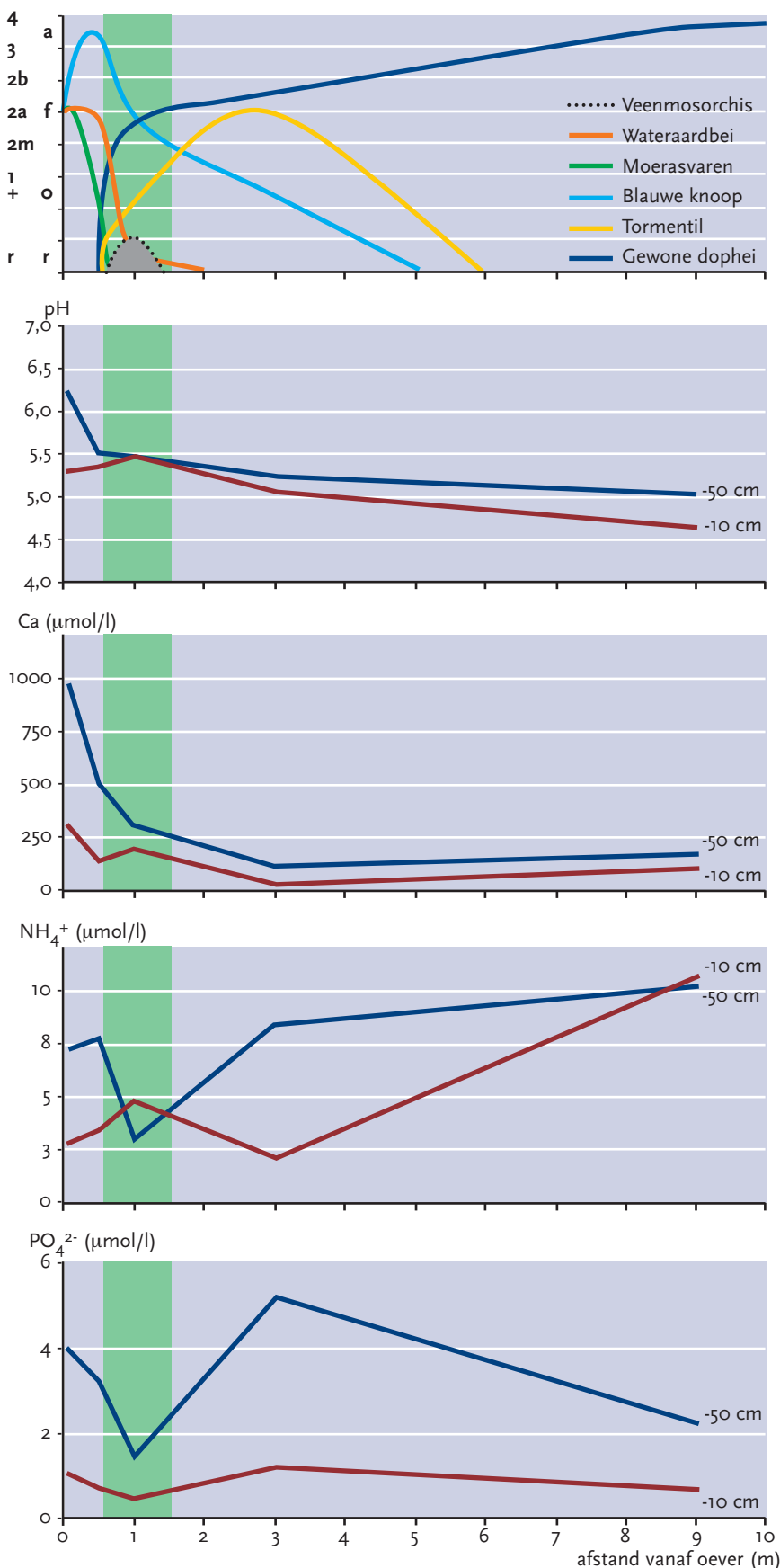
Uit deze studie komt naar voren dat de Veenmosorchis zeer specifieke standplaatsen heeft en erg gevoelig is voor verzuring, vermesting, verzuuring en verdroging. Om deze standplaatsen te behouden of uit te breiden kan een aantal beheermaatregelen worden geformuleerd. Veel van de door de Raad et al. (2011) gepubliceerde beheermaatregelen voor de Veenmosorchis en zijn habitat worden door deze studie onderschreven. Eutrofiëring zal snel leiden tot een dichtere en hogere

rietmassa en tot een hogere bedekking met vaatplanten, waardoor de soort snel overschaduw zal worden. Abiotische gegevens uit deze studie benadrukken het belang van de combinatie van zeer voedselarme (met name stikstofarme) plekken op overgangen tussen een zuur en gebufferd milieu waar het beheer zich op kan richten. Voorop staat dat er voorzichtig moet worden omgegaan met de nog bestaande standplaatsen. De standplaats dient met aangepaste apparatuur gemaaid te worden en opslag dient te wor-

**Foto 3.** Veenmosorchisgroeiplaats in de Nieuwkoopse plassen waar de gradiëntmetingen (fig. 5) genomen zijn.

**Links** overzichtsfoto (foto: Roos Loeb), **rechts** Veenmosorchis (foto: Gijs van Dijk).

den verwijderd om verzuuring en op langere termijn verdroging te voorkomen. Om geschikte standplaatscondities te creëren, kan, afhankelijk van de lokale omstandigheden, gedacht worden aan herstelmaatregelen als kleinschalig plaggen, sterk verzuurde veenmospakketten verwijderen, voedsel- en zwavelarm en zwak gebufferd



**Fig. 5.** pH en poriewaterconcentraties van calcium, ammonium en fosfaat ( $\mu\text{mol/l}$ ) op 10 cm (rode lijn) en 50 cm diepte (blauwe lijn) in een transect (gemeten is op 0,15, 0,5, 1, 3 en 9 meter vanaf de oever) vanaf de sloot in een perceel in de Nieuwkoopse plassen. Middels een groen vlak is aangegeven in welke zone de Veenmosorchis is waargenomen. Bovenaan in de figuur is het voorkomen (in % bedekking volgens braun-blanquet en tansley schaal) van enkele indicatieve soorten langs de gradiënt schematisch weergegeven, in zwart gestippelde lijn Veenmosorchis (*Hammarbya paludosa*), in roze Wateraardbei (*Potentilla palustris*), in groen Moerasvaren (*Thelypteris palustris*), in blauw Blauwe knoop (*Succisa pratensis*), in geel Tormentil (*Potentilla erecta*) en in paars Gewone dophei (*Erica tetralix*).

water aanvoeren via greppeltjes (indien dit lokaal beschikbaar is) (eventueel bevoeien), kwelinvloed versterken en wegzijging verminderen. Ook kan het helpen om de bemesting in pleistocene intrekgebieden te verminderen en in het intrekgebied bos te kappen en eventueel licht te bekalken. Het bepalen welke maatregel op welke locatie genomen kan worden, is maatwerk. Zo hangt het bijvoorbeeld sterk van de kwaliteit van het oppervlaktewater af of dit water gebruikt kan worden om de buffering te verhogen zonder dat dit tot eutrofiëring leidt. In de meeste gevallen laat de oppervlaktewaterkwaliteit helaas sterk te wensen over.

Op langere termijn is het van belang om niet alleen de huidige standplaatsen te beschermen door het afremmen van de successie, maar juist ook om nieuw habitat te laten ontstaan vanuit jongere successiestadia in de veenontwikkeling. Zo kunnen nieuwe groeiplaatsen gecreëerd worden door nieuwe petgaten te graven en verlandingsrichting trilveen en veenmosrietland te stimuleren. Mogelijk kan het uitzetten van volwassen exemplaren of broedknopjes van Veenmosorchis op geschikte locaties ook een geschikte maatregel zijn, wanneer verspreiding een probleem vormt. Uit de specifieke vereisten die de soort aan zijn abiotisch milieu stelt, is op te maken dat Veenmosorchis zeer gevoelig is voor verzuring, maar ook voor aanvoer van teveel fosfaat, sulfaat, nitraat en bicarbonaat via het oppervlaktewater, en voor een te hoge stikstofdepositie. Bij een diepere verzuring ontstaat een gesloten, soortenarm veenmostapijt in de rietlanden en verdwijnt Veenmosorchis. Bovendien kan dit zuur ammonium mobiliseren dat aan de bodem gebonden is. Door eutrofiëring en verzuring versnelt de successie en is geschikt habitat dus nog korter aanwezig. De extreem lage gemeten stikstofbeschikbaarheid suggereert dat de soort mogelijk gevoeliger is voor stikstofdepositie dan op grond van de Kritische Depositiewaarde die in het kader van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) voor veenmosrietlanden is opgesteld, mag worden verwacht.

### Vervolgonderzoek

De onopvallende Veenmosorchis is moeilijk te vinden en is, zoals zo veel orchideeën, in sterk wisselende mate bovengronds aanwezig. Hierdoor is er geen duidelijk beeld van de omvang en trend van de populaties. We raden daarom aan om

de (mogelijke) groeiplaatsen jaarlijks te monitoren en kansrijke locaties nader te onderzoeken op abiotische omstandigheden. Op deze manier kunnen beter conclusies getrokken worden over de samenhang tussen fluctuaties in aantallen en de kwaliteit van de standplaats. Ook kan een vergelijking tussen vitale en slinkende populaties meer licht werpen op de standplaatsvereisten en op de mechanismen die leiden tot de vereiste combinatie van een lichte mate van buffering en een lage nutriëntbeschikbaarheid. Daarvoor is waarschijnlijk ook meer inzicht nodig in de seizoensdynamiek in hydrologie, buffering en nutriëntenbeschikbaarheid. Indien meer kennis beschikbaar is over locaties met potentieel nieuw habitat zou geëxperimenteerd kunnen worden met het uitzetten van broedknopjes om dispersieproblemen te overwinnen. Gezien de minimale omvang van de huidige populaties van Veenmosorchis, zijn kasproeven een goed alternatief om inzicht te kunnen geven in de levenscyclus van de soort en bijvoorbeeld de worteldiepte onder verschillende omstandigheden. Ook kan zo meer duidelijk worden gemaakt over de gevoeligheid voor stikstofdepositie, eutrofiëring en verzuring.

#### Literatuur

- Delforge, P., 2006.** Orchids of Europe, North-Africa and the Middle East. A & C Black, London.
- Dijk, G. van, R. Loeb, E. Brouwer & F. Smolders, 2014.** Wie het kleine niet eert..., Standplaats eigenschappen van de Veenmosorchis (*Hammarbya paludosa*) in Nederland, rapportnummer 2014.23. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen.
- Epe, M.J., M.F. Wallis de Vries, I.M. Bouwma, J.A.M. Janssen, H. Kuipers, H. Keizer-Vlek & C. M. Niemeijer, 2009.** Urgent bedreigde typische soorten en vegetatietypen van Natura 2000-habitattypen. Alterra-rapport 1909. Alterra, Wageningen.
- Ertsen, A.C.D., M.P.A. Lucas & L. Hollebeek, 1995.** Milieu-Indicatie waarden van terrestrische planten in Noord-Holland, deel 3. Vakgroep Milieukunde, Univ. Utrecht & Dienst Milieu & Water, Prov. Noord-Holland.
- Illyés, Z., K. Halász, S. Rudnóy, N. Ouanphivanh, T. Garay & Z. Bratek, 2012.** Changes in the diversity of the mycorrhizal fungi of orchids as a function of the water supply of the habitat. *Journal of Applied Botany and Food Quality* 83(1): 28-36.
- Käsermann, C., 1999.** *Hammarbya paludosa* (L.) Kuntze – *Hammarbya des marais* – Orchidaceae. In: Käsermann, C. & D. M. Moser. Fiches pratiques pour la conservation Plantes à fleurs et fougères. OFEFP, Geneve, Bern: 156-157.
- Kreutz, C.A.J. & H. Dekker (red.), 2000.** De orchideeën van Nederland: ecologie-verspreiding-bedreiging-beheer. Raalte en Landgraaf.
- Kulikov, P. V. & E. G. Filippov, 2001.** Specific features of mycorrhizal symbiosis formation in the ontogeny of orchids of the temperate zone. *Russian Journal of Ecology* 32(6): 408-412.
- Meijer, W., 1948.** De verspreiding van *Malaxis* in de West-Nederlandse venen. *De Levende Natuur* 51: 7-10.
- Meijer, W. & R.J. de Wit, 1955.** Kortenhoef. Een veldbiologische studie van een Hollands verlandingsgebied. Commissie voor de Vecht en het Oostelijk en Westelijk Plassengebied, Amsterdam.
- Raad, J. de, M. van Schie & R. van 't Veer, 2011.** Veenmosorchis: floristisch kleinood in de verdrukking. *De Levende Natuur* 112 (4): 146-150. Schouwenaars, J.M., H. Esselink, L.P.M.
- Lamers & P.C. van der Molen, 2002.** Ontwikkeling en herstel van hoogveensystemen. Bestaande kennis en benodigd onderzoek. Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Ede/Wageningen.
- Séité F. & J. Durfort, 2001.** Données inédites sur *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze dans le Massif armorican. *L'Orchidophile* 149: 217-226.
- Sparrius, L.B., B. Odé & R. Beringen, 2013.** Basisrapport voor de Rode Lijst Vaatplanten 2012. FLORON-rapport 57. FLORON, Nijmegen.
- Urban, D., 2013.** Characteristics of the locality of *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze on the Leczna-Wlodawa plain (West Polesie). *Teka Kom. Ochr. Kszt. Srod. Przyr. – OL PAN* 10: 448-454.
- Weeda, E. J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1994.** Nederlandse oecologische flora, Wilde planten en hun relaties 5. KNNV Uitgeverij, IVN, Hilversum & Haarlem.
- Westhoff, V., J.H.J. Schaminée & A.P. Grootjans, 1995.** Parvocaricetea. In: Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff. *De Vegetatie van Nederland, Deel 2. Wateren, moerassen, natte heiden.* Opulus Press, Uppsala/Leiden.

#### Summary

##### A closer look on the habitat conditions of Bog Orchid in The Netherlands

The Bog orchid (*Hammarbya paludosa*) is a small, inconspicuous orchid occurring in peatlands. The Bog orchid has experienced a strong decline during the last decades. The species occurs in wet habitats with *Sphagnum* mosses, in the gradient from acid to slightly alkaline conditions. Detailed measurements of

the habitat of the species were however absent. In this article, results of a study on the habitat characteristics of twelve locations in The Netherlands are presented. The species was mainly found in peatland areas, but also in sandy areas with seepage of groundwater. The orchid was found in open vegetation dominated by *Sphagnum* species. The habitats showed slightly buffered conditions already at 10 cm below the soil surface. Due to the influence of surface water or seepage, the water table remained close to the surface even in summer. Nutrient concentrations, in particular of nitrogen, are very low. The management of the populations should be aimed at the preservation of the horizontal and vertical pH-gradient, a high groundwater table, an open vegetation structure as well as the creation of new habitats. Furthermore, a low nitrogen deposition seems indispensable. Measurements on seasonal fluctuations in pore water quality may reveal the mechanisms responsible for the pH-gradients and for the very low nutrient availability of the habitat of the Bog orchid. Major knowledge gaps exist on subjects such as mycorrhizal-plant symbiosis and interactions with habitat conditions, dispersal limitations, genetic diversity and population dynamics.

#### Dankwoord

Onze dank gaat uit naar alle enthousiaste terreinbeheerders en onderzoekers die een bijdrage geleverd hebben aan dit onderzoek: Ab van Dorp, Anton Huitema, Bart de Haan, Bas van de Riet, Eddy Weeda, Edwin Dijkhuis, Hans Dekker, Henk Jager, Jacques de Raad, Jelle Abma, Jeroen Bredenbeek, Laurens Sparrius, Loekie van Tweel, Mari de Bijl, Martijn van Schie, Martin Witteveldt, Nico Dekker, Niels Hogeweg, Rick Ruis, Ron van 't Veer en Sietske Rintjema.

Drs. G. van Dijk  
Dr. ir. R. Loeb  
Dr. E. Brouwer  
Prof. Dr. A.J.P. Smolders  
Onderzoekcentrum B-WARE  
Postbus 6558  
6503 GB Nijmegen  
g.vandijk@b-ware.eu

N. Eimers MSc.  
Broekstraat 12a  
6612 AC Nederasselt