

# Ontwikkelingen van een laagveenpopulatie Groenknolorchis (*Liparis loeselii*)

Jan-Erik Plantinga

Groenknolorchis is een kleine, groengele orchidee. Ondanks haar bijna oplichtende bloemen is het niet het opvallendste lid van de orchideeënfamilie. Ze komt binnen laagveenmoerassen vooral voor in trilvenen (Weeda et al. 1994) en is in de Rottige Meente voor het eerst vastgesteld in 1993 (Kolkman & Altenburg 1995). Dit artikel behandelt de ontwikkelingen van de soort in de 21ste eeuw voor dit laagveengebied.

## Methode

Door inventarisaties is de afgelopen jaren inzicht verkregen in de verspreiding van de Groenknolorchis, de aantallen, de populatieopbouw en de veranderingen hierin voor de Rottige Meente. Er is nauwgezet geteld in een klein afgebakend deelgebied, de Liparisslenk (periode 2013-2023). Ook in de rest van de Rottige Meente zijn veel waarnemingen van deze orchidee gedaan, waardoor een goede indicatie kan worden gegeven van de totale populatie (periode 2001-2023). Data voor de hele Rottige Meente zijn alleen gepresenteerd wanneer in het betreffende jaar een aanzienlijk deel van de potentieel geschikte vegetaties is bezocht. Deze locaties en de oppervlaktes ervan varieerden in de onderzoeksperiode. Vanaf 2001 zijn alle observaties gedaan door de auteur, deels in het kader van vegetatiekarteringen.

## Introductie

Nederland is binnen West-Europa het belangrijkste land voor de Groenknolorchis. Ze komt in relatief veel gebieden voor, maar is sterk achteruit gegaan (Van den Broeck et al. 2014, Sparrius et al. 2014). Op plekken met Groenknolorchis in veengebieden is zowel sprake van invloed van gebufferd oppervlaktewater (of soms grondwater) als van regenwater. Dit mengwater is ongeveer neutraal en matig voedselrijk. Al bij geringe verzuring ruikt Groenknolorchis het veld (Weeda et al. 1994). Ook verdroging vormt een bedreiging. Het kan onder meer leiden tot het mineraliseren van het veen, waarbij nutriënten vrijkomen. In droge jaren moet er in de Rottige Meente meer boezemwater worden ingelaten om zowel verdroging als verzuring van de trilvenen te voorkomen of te beperken. Te veel van dit water brengt het risico met zich mee dat er ook een overmaat aan fosfor en stikstof in het gebied komt. Te weinig boezemwater, in jaren met veel neerslag, betekent minder inlaat van zuur neutraliserende stoffen en daarmee een vergrote kans op verzuring. Dit risico is extra groot voor de plekken die verder van de inlaatpunten af liggen, zoals het geval is bij de Liparisslenk.

Groenknolorchis wortelt oppervlakkig in de bodem of vegetatie (figuur 2). Deze orchidee bezit geen *aerenchym* (Roze et al. 2014). Dit luchtig celweefsel vergemakkelijkt de uitwisseling van gassen in natte milieus. De afwezigheid ervan maakt oppervlakkige wortels noodzakelijk om zo

toch voldoende toevoer van zuurstof te garanderen. De planten kunnen tijdelijk in ondiep water overleven (Wheeler et al. 1998) waarbij de knol in de winter minder kwetsbaar is voor overstromingen (Grootjans et al. 2017). Inundaties in het begin van het groeiseizoen, vooral mei en juni, worden door Oostermeijer & Hartman (2014) als zeer nadelig voor de overleving van de soort genoemd.

De voortplanting geschiedt door bovengrondse pseudoknolletjes, nieuwe knollen bezijden de knol (vegetatief) en via zaad (generatief). Zaden ontstaan vrijwel alleen door zelfbestuiving (Hartman & Oostermeijer 2014). De zaaddozen springen niet open, maar vergaan. Dankzij de grote hoeveelheid en het geringe gewicht van het zaad vormt de verbreiding geen probleem. Zaad kan afstanden van tientallen tot honderden kilometers overbruggen, waarbij de gemiddelde verspreidingsafstand in Nederland 20 kilometer is (Vanden Broeck et al. 2014, Oostermeijer & Hartman 2014). Dit betekent dat de populatie in de Rottige Meente zeer waarschijnlijk in contact staat met die van Noordwest-Overijssel. Groenknolorchis kan al vanaf het tweede jaar bloeien en wordt maximaal acht jaar. Meestal wordt deze leeftijd niet gehaald. Wheeler en de zijnen (1998) wijzen verder op de hoge sterfte onder juveniele planten. De meeste populaties in ons land bestaan acht tot tien jaar (Oostermeijer & Hartman 2014). Door deze beperkte levensduur komt lokaal uitsterven veel voor, waardoor sprake is van een hoge populatiedynamiek. Aanwezig geschikt (nieuw) leefgebied is hierdoor van essentieel belang. Er worden drie fasen onderscheiden tijdens de levensduur van een populatie (zie kader).

## De Liparisslenk

De Liparisslenk is een subtiele laagte met een vrij soortenrijk trilveen waarbij Rood schorpioenmos (*Scorpidium scorpioides*) de moslaag domineert. In 2001 is deze slenk voor het eerst beschreven en ze is in de periode 2013-2021 circa 200 m<sup>2</sup> groot gebleven. De kragge is vrijwel vast tot vast. Het trilveen is omgeven door veenmosrietland. Aan de zuidkant grenst de laagte aan een sloot van waaruit de slenk inundeert. In de winter van 2022 is de oever van deze sloot plaatselijk afgevlakt om de toevoer van gebufferd water te verbeteren. Er wordt jaarlijks riet gesneden.

### Populatietypen Groenknolorchis in Nederland (Hartman & Oostermeijer 2007)

#### vestigingsfase:

juvenielen en vooral vegetatieve individuen domineren

#### stabiele fase:

vooral reproductieve planten komen voor, samen met nog hoge aantallen van juveniele en vegetatieve individuen

#### afnamefase:

er komen bijna geen juveniele planten meer voor, vegetatieve en reproductieve planten komen in vrijwel gelijke, lage aantallen en dichtheden voor



Figuur 1. Groenknolorchis tussen Riet (*Phragmites australis*) en Paddenrus (*Juncus subnodulosus*) in de Liparisslenk 27 juni 2015 (foto Jan-Erik Plantinga).



De Liparisslenk is door Groenknolorchis gekoloniseerd tussen 2001 en uiterlijk 2011, aangezien in 2013 al bloeiende planten voorkwamen en planten op zijn vroegst in het tweede levensjaar tot bloei komen (Wheeler et al. 1998). Het geringe aandeel generatieve planten in 2013 kan nog wijzen op de overgang van de vestigingsfase naar de stabiele fase. Figuur 3 laat hoge aantallen zien voor de periode 2013-2020. Het gaat zowel om bloeiende als niet bloeiende exemplaren waaronder telkens ook juveniele; de populatie in de slenk bevindt zich in de stabiele fase (zie kader). Na 2020 worden de hoge aantallen niet meer gehaald. De dichtheid blijft min of meer vergelijkbaar omdat de oppervlakte leefgebied min of meer navenant afneemt. Het aantal jonge planten (kleiner dan duimbreed) is in de slenk in 2023 iets groter dan in 2022. Deze zijn zeer waarschijnlijk hooguit twee jaar oud (zie Wheeler et al. 1998). Opvallend was dat in 2023 elf planten in een pol Stijve zegge groeiden in de buurt van de sloot (figuur 2), een fenomeen dat in Noordwest-Overijssel vaker voorkomt. In het mosdek eronder was het toen wellicht te nat, zodat Groenknolorchis het hogerop zocht. Mogelijk als gevolg van de afgevlakte slootkant.

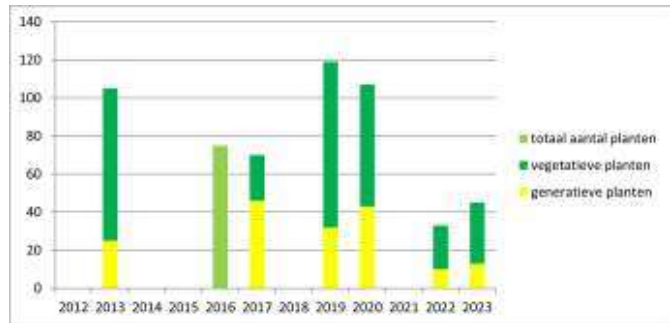


Figuur 2. Vegetatieve, epifytisch groeiende planten in het centrum van een pol Stijve zegge (*Carex elata*) 15 juni 2023 (foto Jan-Erik Plantinga).

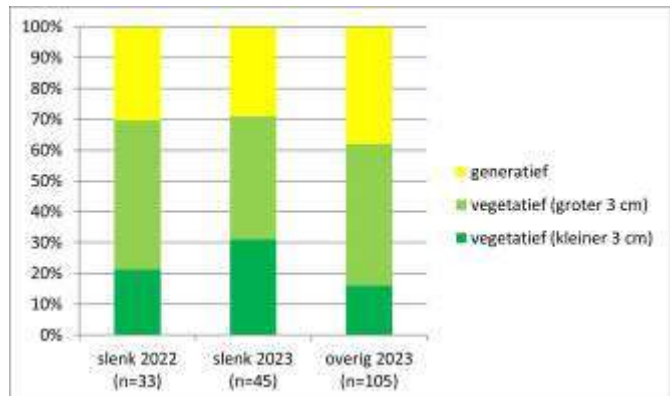
In 2022 is de oppervlakte leefgebied cq. trilveen duidelijk afgenomen, doordat veenmossen meer de overhand krijgen. Eerst vestigen zich ook nog kritische soorten als Sparrig en Glanzend veenmos (*Sphagnum teres* en *S. subnitens*, figuur 10). Uiteindelijk gaat Gewoon veenmos (*S. palustre*) de moslaag meer overheersen, net als in het aangrenzende veenmosrietland. Naast de toename van veenmossen zit ook Ronde zegge (*Carex diandra*) duidelijk in de lift. Beide geven aan dat het trilveen aan het verzuren is; de omstandigheden zijn (plaatselijk) al iets droger en minder goed gebufferd. De vestiging van Plat blaasjeskruid (*Utricularia intermedia*) in 2021-2022 wijst erop dat er nog steeds wel gebufferd slootwater in de slenk komt.

### Water in de Liparisslenk

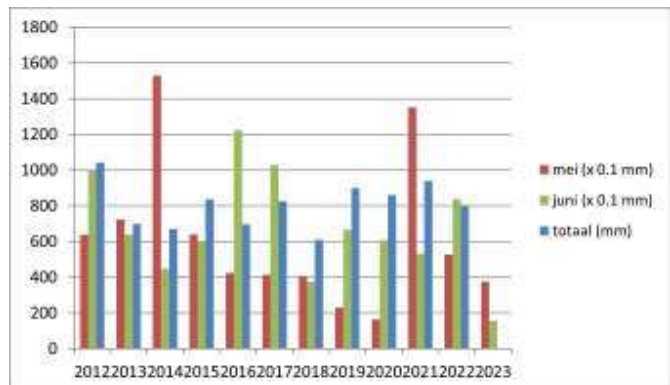
De voor de plant gunstigste jaren 2019 en 2020 vallen samen met de jaren waarin mei erg droog was (figuur 5). Niet onbelangrijk is dat 2018 zeer droog was. (NB niet in alle jaren werden waarnemingen gedaan). Om voldoende hoge waterpeilen te garanderen wordt in droge tijden water ingelaten. In het voorjaar van 2020 zijn de waterpeilen bovendien eenmalig extra verhoogd om veenmosbegroeiingen terug te dringen ten gunste van soorten van trilvenen (Koks et al. 2021). Het ingelaten water heeft waarschijnlijk dankzij de droogte de samenstelling van het bodemvocht positief beïnvloed. In met regenwater verzadigde bodems heeft het gebufferde slootwater namelijk minder invloed, doordat het oppervlaktewater dan minder goed in de kragge kan binnendringen (Cusell et al. 2013). Dat de kragge hier vast is, is hiervoor ook gunstig. Slappe kraggen bewegen mee met het waterpeil en overstroomden veel



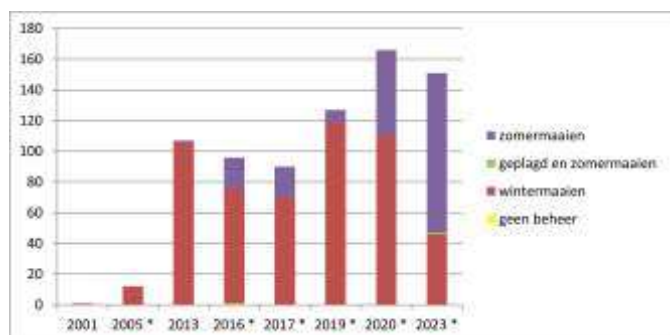
Figuur 3. Aantallen vegetatieve en generatieve planten in de Liparisslenk (in 2013 is het aantal generatieve planten geschat op maximaal 25).



Figuur 4. Populatieopbouw in de Liparisslenk (2022 en 2023) en de overige delen van het gebied (2023).



Figuur 5. Neerslagcijfers voor mei, juni en de jaarsom voor het meetstation in Oldeholtspade (12 kilometer van het onderzoeksgebied (bron: knmi.nl)).



Figuur 6. Indicatie aantalsverloop voor de gehele Rottige Meente onderverdeeld naar beheersvorm (jaren zonder asterisk zijn (vrijwel) volledige inventarisaties, in jaren met een asterisk zijn grote delen van het leefgebied van de soort onderzocht).

minder vaak. Meer inlaatwater zorgde voor gunstiger leefomstandigheden voor de Groenknolorchis en heeft hoogstwaarschijnlijk bijgedragen aan de hoge aantallen. 2013 was een vrij vergelijkbaar jaar, maar had een duidelijk nattere meimaand waardoor minder water van buiten het gebied nodig was. Het voorgaande jaar was zelfs zeer nat. In 2013 noteerde ik dat de meeste planten in de Liparisslenk aan de randen van de laagte voorkwamen; daar waar ze net een klein beetje droger staan. Desondanks ging het in dit jaar ook om hoge aantallen. Ze konden hier dankzij het microreliëf mee bewegen met de waterstand. Het centrale deel van de slenk was in 2013 waarschijnlijk te zuur en/of te nat waardoor planten het hier niet hebben overleefd en zaad niet kon ontkiemen. Het is evenwel opmerkelijk dat dit pendelen in de andere jaren nooit zo duidelijk is waargenomen, maar 2012 was dan ook het jaar met de meeste neerslag.

Wanneer we kijken naar jaren waarin in juni vrij veel neerslag is gevallen blijkt dat dit juist relatief slechte jaren voor Groenknolorchis zijn (2016, 2017 en 2022). Het kan door het vele regenen zuurder zijn geworden, vooral ook omdat de slenk ver van de inlaatpunten van het boezemwater af ligt. Zeer opvallend is het hoge aandeel generatieve planten in 2017; 66 procent van de planten had bloeistengels. Er waren na twee natte junimaanden dus betrekkelijk veel oude, minder kwetsbare planten. Mogelijk dat veel juveniele en daardoor kwetsbare planten in 2016-2017 zijn gestorven.

Het is verder goed denkbaar dat tijdens het zeer natte 2020 er een kantelmoment is geweest waarna de oppervlakte van de trilveenslenk substantieel afnam onder invloed van lage pH-waarden. Toen - of in 2021 - zijn in de Liparisslenk grote veenmoskussens ontstaan. 2021 was ook nat met een zeer natte regenachtige meimaand (figuur 8). Hierdoor kon de slenk verder verzuren. Veel veenmossoorten dragen daarenboven actief bij aan het verzuren van hun omgeving. Deze mossen wisselen positief geladen ionen uit met hun omgeving, met als gevolg dat zuur wordt afgegeven. Tel daar bij op de ammoniakdepositie en verzuring is hier een feit; trilvenen zijn zeer gevoelig voor stikstof met een kritische depositiewaarde van 17 kg N per hectare per jaar (Van Diggelen et al. 2018, Wamelink et al. 2023). De verschillende processen versnellen en verstoren de successie wat hier leidt tot het verdwijnen van het trilveen en het verschijnen van veenmosvegetaties. Mei en juni waren in 2023 juist extreem droog, waardoor de noodzaak om meer gebufferd water in te laten groot was. Of dit de negatieve ontwikkelingen in de slenk kan stoppen of zelfs teniet doet, lijkt mij zeer twijfelachtig. Zonder meer gerichte maatregelen zal dit waardevolle trilveen hier op korte termijn volledig verdwijnen en daarmee ook de Groenknolorchissen.

### Ontwikkelingen in de hele Rottige Meente

Het leefgebied bestaat in dit laagveenmoeras vooral uit trilveen, soms uit rietland met trilveensoorten en ze groeit langs oevers van slootjes. Opvallend daarbij is dat telkens Rood schorpioenmos aanwezig is (Plantinga 2020). In tegenstelling tot de situatie in de Liparisslenk nemen de aantallen voor het totale gebied grosso modo toe. In 2023 gaat het daarbij om vijf trekgraten, terwijl het in 2001, 2005 en 2013 om respectievelijk één, één en drie trekgraten ging. De stijging van de aantallen valt samen met de periode waarin ook Plat blaasjeskruid en Rood schorpioenmos zich hebben uitgebreid. Ook deze twee zijn zeer karakteristiek voor trilveen (Plantinga 2020). Het meer inlaten van water uit de Linde, sinds begin van deze eeuw (mond. med. A. Worst, Staatsbosbeheer), heeft waarschijnlijk gunstige effecten gehad voor de trilvenen en Groenknolorchis. Onder meer vanwege de relatief hoge concentraties calcium en waterstofcarbonaat in het Lindewater die zuur neutraliserend werken (data Wetterskip Fryslân in Plantinga 2020). Mogelijk heeft het eerder genoemde experiment met hogere voorjaarspeilen ook een gunstig effect gehad.

De toename van Groenknolorchis hangt nauw samen met het geschikter worden van delen van het gebied. Dit zijn trekgraten waar trilveen

ontstaan is of oevers waar de waterkwaliteit en de waterpeilen gunstig zijn zodat ze gekoloniseerd zijn. Wel moeten we bedenken dat er ook buiten de Liparisslenk plekken zijn waar de soort is achteruit gegaan of verdwenen. In de vegetaties die grenzen aan ongemeaide delen staat Groenknolorchis er nog wél goed bij. Het achterwege blijven van beheer is een groot pijnpunt voor Groenknolorchis. In 2023 is het aandeel juveniele planten in de rest van het gebied iets kleiner dan in de slenk (figuur 4). Daarbij komt de aantekening dat het gebruikelijk is om alleen de plantjes met een blad als juveniel te beschouwen. Ik heb ook kleine planten met twee bladeren kleiner dan drie centimeter tot deze groep gerekend. De geringere verjonging in de overige delen kan plaatselijk duiden op verzuring. Ook te natte situaties kunnen in dit verband beperkend zijn, net als het achterwege blijven van beheer.

Figuur 6 laat duidelijk een verschuiving zien van delen waar riet wordt gesneden (ook wel wintermaaien genaamd) naar terreindelen waar in de zomer wordt gemaaid. Plaggen heeft nog weinig resultaat gehad voor Groenknolorchis en in onbeheerde delen ontbreekt ze vrijwel geheel. Maaien in de zomer gebeurt in de Rottige Meente in augustus of september en daarmee vaak later dan in de Wieden en de Weerribben. De situatie in de Rottige Meente zou op dit punt wel eens gunstig kunnen zijn. Het zaad kan dan langer rijpen en de zaaddozen kunnen vergaan voordat er gemaaid wordt. Bij de verschuiving van winter- naar zomermaaien moet bedacht worden dat het geplande beheer per trekgrat niet is veranderd (mond. med. A. Worst, Staatsbosbeheer, eigen waarnemingen). Zomermaaien leidt tot minder snelle aanwas van de kragge, waardoor verzuring langer uitblijft. De bodem kan er zelfs dunner worden. Een nadeel van zomermaaien is dan ook dat trekgraten zo nat en kraggen zo dun worden dat het maaien erg lastig wordt. Dit uitblijven van het beheer heeft geleid tot dichte vegetaties van Paddenrus en langs de oevers tot galigaanruigten (*Cladium mariscus*, figuur 8). Hierin is geen plaats meer voor Groenknolorchis en andere kleine, licht behoevende soorten zoals Plat blaasjeskruid en zeldzame mossen. Galigaan breidt zich bovendien al jaren uit. Na de vestiging van dit meer dan manshoge schijngras koloniseren ook Grauwe wilg (*Salix cinerea*) en Zachte berk (*Betula pubescens*) deze plekken doordat er niet gemaaid wordt. Weeda et al. (1994) vermelden dat Galigaan warmteminnend is, waarmee klimaatverandering een reële verklaring vormt voor de toename ervan. Wanneer deze zich in trilveenvegetaties of waardevolle oevers vestigt zou het zomermaaien niet gestaakt moeten worden, wat nu wel gebeurt. Als mogelijke oplossing voor de zeer natte delen zouden deze kraggen tijdelijk in winterbeheer genomen kunnen worden. Hierdoor wordt de kragge weer steviger. Na verloop van tijd kan men weer verder gaan met zomermaaien.

De verdeling over de twee biotopen kragge en oever (maximaal 50 centimeter van de slootkant) neemt de laatste twee jaar toe ten gunste van de planten in de oevers (figuur 7 en 8). In 2023 staat zelfs de meerderheid van 59 procent van de planten langs slootkanten. Deze exemplaren staan vaak sterker onder invloed van gebufferd slootwater dan het achterland. De aangrenzende kragge kan dan te zuur zijn, wat vooral speelt in delen waar nog riet gesneden wordt. Gebufferd oppervlaktewater kan hier uiteindelijk de wortelzone niet meer bereiken. Het belangrijkste trekgrat in 2023 is waarschijnlijk rond 2015 gekoloniseerd vanuit de aangrenzende oever. Delen van deze locatie zijn overigens zo nat, dat vooral de wat drogere oeverzone geschikt is. In een ander deelgebied zijn in de periode 1993-2005 alle waarnemingen gedaan in de kraggen, waarna de soort eerst verdreven is naar de oevers en vervolgens weggeconcentreerd door Galigaan. Het trilveen in dit trekgrat is ook voor een belangrijk deel verdwenen.

### Behoud op lange termijn

De beheerders staan voor de taak om de soort voor de komende decennia te behouden. Het is zeer wenselijk om de situatie voor Groenknolorchis én de trilvenen te verbeteren. De gunstige trend kan zo weer omslaan. Naast een goede waterkwaliteit en het verminderen van de

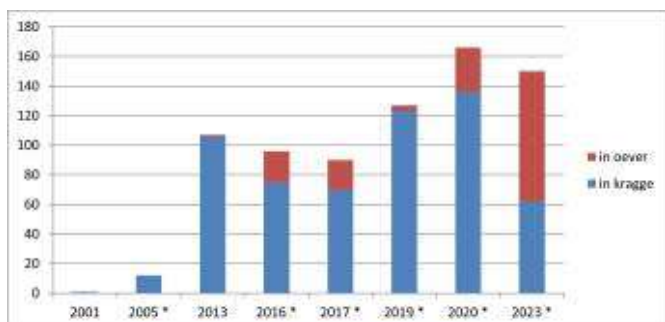




Figuur 7. Verschillende bloeiende en vegetatieve planten in een slootoever 15 juni 2023 (foto Jan-Erik Plantinga).



Figuur 9. Oever vol met Galigaan, terwijl deze slootkant eerder van belang was voor Ronde zegge, Rood schorpioenmos en incidenteel een enkele Groenknolorchis. 1 juli 2023 (foto Jan-Erik Plantinga).



Figuur 8. Indicatie aantalsverloop voor de gehele Rottige Meente onderverdeeld naar biotoop (jaren zonder asterisk zijn (vrijwel) volledige inventarisaties, in jaren met een asterisk zijn grote delen van het leefgebied van de soort onderzocht).



Figuur 10. Sparrig veenmos, zoals het zich heeft uitgebreid in de Liparisslenk 8 februari 2023 (foto Jan-Erik Plantinga).

stikstofdepositie is het belangrijk om jaarlijks te blijven maaien. Op langere termijn moeten de nieuw gegraven petgaten leefgebied voortbrengen voordat het trilveen in de Rottige Meente is verdwenen. Of dat gaat lukken moet de toekomst uitwijzen, maar vanuit matig voedselrijke, niet of zwak zure wateren zijn nog nauwelijks jonge verlandingsvegetaties ontstaan (Plantinga 2018, 2020). Hoopgevend kunnen de oevers van relatief recent gegraven petgaten zijn. Zo bleek in petgaten in de Weerribben dat Groenknolorchis zich al in de randen van vrij recente petgaten had gevestigd (eigen waarnemingen 2020).

### Dankzegging

Emiel Beijck (voorheen Staatsbosbeheer) dank ik zeer voor de toestemming die hij heeft verleend voor dit onderzoek. Hans Dekker, Bennie Henstra (Staatsbosbeheer) en Arjen van den Hoek hebben eerdere versies becommentarieerd. Bennie Henstra telde in 2017 ook mee in een van de deelgebieden.

## Literatuur

- Cusell, C., L.P.M. Lamers, G. van Wirdum & A. Kooijman, 2013.** Impacts of water level fluctuation on mesotrophic rich fens: acidification versus eutrophication. In: *Journal of Applied Ecology* 50: 998-1009.
- Grootjans, A., R. Shahrudin, A. van de Craats, A. Kooijman, G. Oostermeijer, J. Petersen, D. Amatirsat, C. Bland & P. Stuyfzand, 2017.** Window of opportunity of *Liparis loeselii* populations during vegetation succession on the Wadden Sea islands. In: *Journal of Coastal Conservation* 21: 631-641.
- Hartman & Oostermeijer, 2007.** Demographic structure and population life-span of *Liparis loeselii* (Orchidaceae) in relation to habitat and management. Report IBED, University of Amsterdam.
- Koks, A., G. van Dijk, C. Cusell, S. Kanters, A. Kooijman, F. Smolders, W. Molenaar & H. Hut, 2021.** Trilveenherstel door terugkeer van inundatie met basenrijk oppervlaktewater. In: *De Levende Natuur* 122(3): 102-106.
- Kolkman, S. & W. Altenburg, 1995.** De vegetatie van de Rottige Meente, de Wite en Swarte Brekken en een aantal reservaten in het district de Stellingwouden in 1993. Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- Oostermeijer, J.G.B. & Y. Hartman, 2014.** Inferring population and metapopulation dynamics of *Liparis loeselii* from single-census and inventory data. In: *Acta Oecologica* 60: 30-39.
- Plantinga, J.E., 2018.** Inventarisatie maatregelen en effecten nieuwe petgaten ten aanzien van de Grote vuurvliinder in de Rottige Meente.
- Plantinga, J.E., 2020.** Trilvenen in de Rottige Meente. Intern rapport Staatsbosbeheer.
- Roze, D., G. Jakobson, G. & D. Megre, 2013.** The growth characteristics and morphometric variations of *Liparis loeselii* leaves in different microhabitats. In: Book of Abstracts of "7th international conference "research and conservation of biological diversity in Baltic region", Daugavpils, 25-27 April, 2013.
- Sparrius, L.B., B. Odé & R. Beringen, 2014.** Basisrapport voor de Rode Lijst Vaatplanten 2012. FLORON.
- Vanden Broeck, A., W. van Landuyt & K. Cox, 2014.** Weg met de wind. Zaadverbreiding over lange afstanden bij de Groenknolorchis. In: *Natuur. focus* 13(4): 148-155.
- Van Diggelen, J.M.H., G. van Dijk, C. Cusell, J. van Belle, A. Kooijman, T. van den Broek, R. Bobbink, I.S. Mettrop, L.P.M. Lamers, A.J.P. Smolders, 2018.** Onderzoek naar de effecten van stikstof in overgangs- en trilvenen. Ten behoeve van het behoud en herstel van habitattypen H7140 (Natura 2000).
- Wamelink, W., H. van Dobben, F. van der Zee, A. van Hinsberg & R. Bobbink, 2023.** Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Herziening 2023. Wageningen Environmental Research, Wageningen.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1994.** Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5. IVN, Amsterdam.
- Wheeler, B.D., P.W. Lambley & J. Geeson, 1998.** *Liparis loeselii* (L.) Rich. in eastern England: constraints on distribution and population development. *Bot J Linn Soc* 126: 141-158.

Correspondentieadres:

Jan-Erik Plantinga

Vogelkerslaan 11, 7921 BP Zuidwolde (Dr.)

janerikplantinga@outlook.com