

## Heidekartelblad (*Pedicularis sylvatica*) uit het moeras

Jan-Erik Plantinga & Henk J. Jager

**Heidekartelblad wordt in de laatste Heukels' flora voor het eerst niet meer genoemd voor het Laagveendistrict (Van der Meijden 2005). Ook elders staat ze te boek als een uit het Laagveendistrict verdwenen plantensoort (Weeda et al. 1988). In een viertal Friese laagveenmoerassen blijkt de soort echter stand te houden. In dit artikel wordt ingegaan op het voorkomen van Heidekartelblad in deze gebieden.**

### Inleiding

Heidekartelblad is een twee- of meerjarige halfparasiet van zonnige, vochtige, schrale grazige vegetaties op carbonaatarme, niet sterk zure bodems (Weeda et al. 1988). Halfparasieten zijn parasieten die wel chlorofyl hebben. De soort kan van Moeraskartelblad (*P. palustris*) onder andere worden onderscheiden door de buitenkant van de kelk. Deze is kaal bij Heidekartelblad (Van der Meijden 2005, figuur 1). Hommels zijn de belangrijkste bestuivers. De zaden zijn door een oliehoudende uitstulping - het zogenaamde mierenbroodje - aantrekkelijk voor mieren en worden zo ook wel verspreid (Weeda et al. 1999). Bouman et al. (2000) vermelden voor het geslacht *Pedicularis* tevens de volgende verspreidingswijzen: water, het wegspatten door regenwaterdruppels en wind.

Heidekartelblad is in Nederland, samen met Liggende vleugeltjesbloem (*Polygala serpyllifolia*), kensoort van de associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras (*Gentiana pneumonanthes-Nardetum*) binnen de Klasse der heischrale graslanden (*Nardetea*, Swertz et al. 1996). Deze associatie is vrijwel beperkt tot de pleistocene zand- en leemgronden. Binnen het Laagveendistrict betreft het meestal associatiefragmenten, waarbij Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*) de meest kenmerkende soort is (Weeda et al. 2002). Soms is sprake van beter ontwikkelde heischrale vegetaties of geheel andere vegetatietypen, zoals hierna zal blijken.

In vergelijking met de periode vóór 1950 constateren Mennema et al. (1985) voor de periode 1950-1981 een sterke achteruitgang. Van der Ploeg (1977) vermeldt voor Fryslân dat de 'Reade heiderinkelbel' beslist achteruit is gegaan. Meer recent blijkt de soort ook op basis van kilometerhokgegevens zeer sterk afgenomen te zijn (figuur 2). Hierdoor is Heidekartelblad als kwetsbaar op de huidige Rode Lijst beland (Sparrus et al. 2012).

In dit artikel wordt ingegaan op deze resterende 'laagveenpopulaties', de desbetreffende vegetaties en het beheer ervan. Hierop volgt een korte bespreking van de synecologie en de successie van deze plantengemeenschappen. Tot slot wordt ingegaan op het toekomstperspectief van Heidekartelblad in de

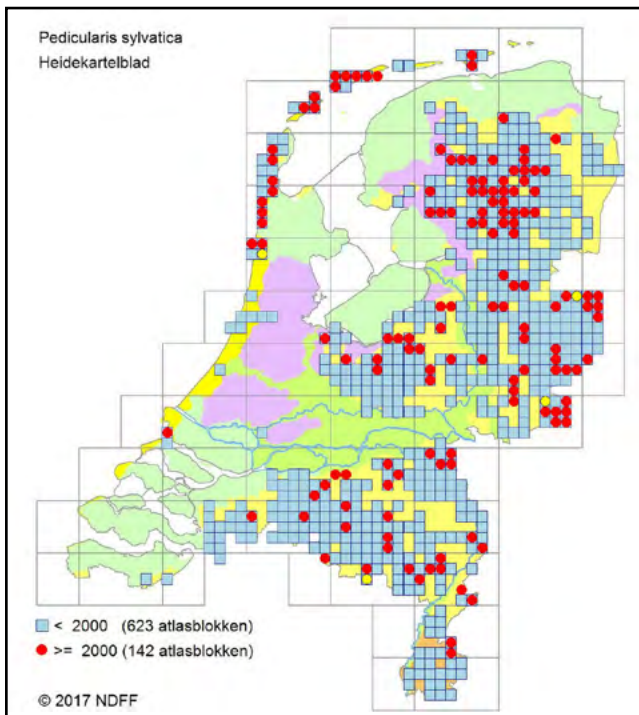
Friese moerassen en worden suggesties gedaan ter behoud van deze soort.

### Werkwijze

Door middel van literatuuronderzoek en navraag bij beheerders is nagegaan waar de soort nog in het Laagveendistrict voorkomt. Beide auteurs hebben vegetatieopnamen van begroeiingen met Heidekartelblad gemaakt (opnameschaal Braun-Blanquet, tabel 2). Het merendeel van deze opnamen is in 2016 gemaakt door de eerste auteur. Daarnaast zijn er vier opnamen gebruikt die gemaakt werden in het kader van excursies door de Plantensociologische Kring Nederland. Deze laatste vegetatieopnamen zijn reeds eerder gepubliceerd in Weeda (2002, 2004). De in totaal 26 opnamen zijn in



Figuur 1. Heidekartelblad, Rottige Meente 2 juni 2012 (foto Arjen van den Hoek).



Figuur 2. Verspreiding Heidekartelblad voor en na 2000 (bron NDDFF).

tabel 3 handmatig geclusterd in twee hoofdgroepen en vijf groepen op basis van de kensoorten en (lokaal) differentiërende soorten. De (hoofd) groepen zijn gekarakteriseerd aan de hand van de vegetatiestructuur, de soortensamenstelling en de soortenrijkdom (tabel 1). Hierbij is de best passende plantengemeenschap aan de groepen toegekend volgens de systematiek van Swertz *et al.* (1996), Schaminée *et al.* (1995) en Zuidhoff *et al.* (1996). Ook wordt een deel van de gegevens beschouwd in het licht van de Duitse systematiek (Peppler-Lisbach & Petersen 2001) ter aanvulling op de Nederlandse literatuur. Voor de beschrijving van de synecologie is onder meer het programma Synbiosys gebruikt. Daarnaast zijn gegevens van drie permanente kwadraten (PQ's) gebruikt. Deze veldgegevens zijn verzameld door de tweede auteur en hebben betrekking op één van de gebieden in de periode 2000-2014 (tabel 4). Ook zijn in deze vier gebieden en enkele andere laagveengebieden, waaronder de Deelen, vegetatieopnamen gemaakt van heischrale graslanden zonder Heidekartelblad (Plantinga in voorbereiding). Alle gegevens zijn opgenomen in de landelijke vegetatiedatabank, inclusief de exacte plaatsbepalingen en de volledige kopgegevens.

## Resultaten

### De populaties in de gebieden

Heidekartelblad komt in de volgende gebieden op laagveen voor: de Kraanlannen nabij De Veenhoop, het Easterskar bij Sintjohannesga, de Douwe Pôle bij het Nanneviid en de Rottige Meente ten zuiden van Nijetrijne. De eerste twee gebieden behoren tot It Fryske Gea, terwijl de andere twee van Staatsbosbeheer zijn. Van der Ploeg (1993, 1999)

Tabel 1. Soortenrijkdom per minimumareaal (schaal H.J. Jager, It Fryske Gea).

soortenrijkdom	aantal soorten per minimumareaal (opname)
zeer soortenarm	1-4
soortenarm	5-9
vrij soortenarm	10-19
vrij soortenrijk	20-29
soortenrijk	30-39
zeer soortenrijk	40 of meer

noemt Heidekartelblad voor het Easterskar, Petgatten de Feanhoop (Kraanlannen) en het Nanneviid. In het Easterskar kwam de soort begin jaren zeventig nog 'hiel wat' voor (Van der Ploeg 1977). In 1985 is de plant hier zowel in schraalland als in de berm van de Scharweg gevonden (Koopman 1985). Op de laatstgenoemde vindplaats heeft de soort echter verstek laten gaan. In de Rottige Meente werd hij pas laat vastgesteld; Kolkman & Altenburg (1995) hebben Heidekartelblad hier verward met Moeraskartelblad. In de hier dichtbij gelegen Weerribben is de soort echter nooit gevonden (med. J. Bredenbeek, Staatsbosbeheer). Elders in Nederland is hij vermoedelijk uit het Laagveendistrict verdwenen (zie FLORON 2011). Desondanks is de associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras ook bekend van verzurend blauwgrasland in de Veerslootslanden in Noordwest-Overijssel. Het gaat daar echter om een vorm met Liggende vleugeltjesbloem, zonder Heidekartelblad.

Anno 2016 huist er in de Rottige Meente een populatie van naar schatting enkele duizenden planten, waarbij overal jaarlijks veel planten tot bloei komen (waarnemingen eerste auteur in de periode 2001-2016). De bloeiperiode is hier langer dan in de andere gebieden; tot in juli bloeit de soort nog rijkelijk. Hoewel het hier om een tamelijk uitgestrekte groeiplaats gaat, zijn de planten meestal beperkt tot vrij smalle zones langs sloten en een greppel. Dit verschijnsel is hier in nog sterkere mate te zien bij Spaanse ruit (*Cirsium dissectum*), een soort die hier schaars bloeit. Zijdellingse inwerking van basenrijk oppervlaktewater zorgt hier voor enige buffering. Een groot deel van de groeiplaatsen betreft verlande trekpaten waar vroeger Riet (*Phragmites australis*) gesneden werd, maar die ook een periode beweid zijn

Tabel 2. Opnameschaal Braun-Blanquet.

abundantiecode	aantal individuen	bedekking (%)
1	1-2	<5
2	3-20	<5
3	21-200	<5
4	>200	<5
5	willekeurig	5-12,5
6	willekeurig	12,5-25
7	willekeurig	25-50
8	willekeurig	50-75
9	willekeurig	75-100

geweest (med. H. Ruiter, voormalig beheerder). In de jaren zeventig en tachtig van de vorige eeuw zijn hier met een kraggevreter smalle slootjes gerealiseerd, waarlangs de soort ook tot bloei komt. Er is sprake van een zomermaai-beheer in juli/augustus, waarbij het gewas wordt afgevoerd.

Op een kleine oppervlakte op de Douwe Pôle groeien naar schatting enkele honderden planten. In vergelijking met het Easterskar staan hier meer planten per oppervlakte-eenheid. De planten zijn hier gemiddeld genomen ook groter dan die in het Easterskar. Er kwam hier in 2016 een klein aantal exemplaren van Spaanse ruiter voor, waarvan slechts één plant heeft gebloeid. In het verleden is hier geplagd (med. M. Kommer, Staatsbosbeheer). Een groot deel van de Douwe Pôle betreft door Pijpenstrootje gedomineerde vegetaties. Aan het eind van het vegetatieseizoen wordt gefaseerd gemaaid. Dit gebeurt hier vrij grootschalig, wat inhoudt dat het deel met Heidekartelblad eens in de twee jaar gemaaid wordt (med. D. Venema, Staatsbosbeheer).

De oppervlakte met Heidekartelblad in het Easterskar zit tussen die van het Nanneviid en de Rottige Meente in. De jaarlijkse populatie schommelt hier naar schatting tussen de 50 en de 150 exemplaren. In mei 2003 zijn hier bijvoorbeeld 96 planten geteld. Bovendien bloeit de soort hier relatief vroeg (Jager 2008). Ook op 16 mei 2014 bloeiden hier tientallen exemplaren. Deze bevonden zich vooral daar waar ook Blauwe knoop (*Succisa pratensis*) in de vegetatie voorkomt. Het betreft onvergraven veengrond, waar voorheen sprake was van blauwgrasland met Spaanse ruiter. Laatstgenoemde is hier door verzuring al bijna uitgestorven.

De populatie in de Kraanlannen bevindt zich in heischraal grasland op een legakker. Hier staan en/of stonden verscheidene bijzonderheden, waaronder Valkruid (*Arnica montana*), Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*), Spaanse ruiter en Liggende vleugeltjesbloem. Er is een opname uit 1980 van Ultsje Hosper waarin Heidekartelblad, Klokjesgentiaan en Liggende vleugeltjesbloem gezamenlijk voorkomen (De Vries 1987). Of de laatstgenoemde hier nog voorkomt is onduidelijk. In ieder geval is dit plantje hier in 2007 nog gezien (Jager 2011). Net als in het Easterskar betreft dit (in ieder geval deels) blauwgrasland dat door verzuring is overgegaan in heischraal grasland. Valkruid is hier echter definitief verdwenen. Voor zover wij konden nagaan werd de soort hier in 1994 voor de laatste keer genoteerd door Harry Waltje (Fryske Gea-data). Momenteel is deze sterk bedreigde, zeldzame soort in Nederland vooral nog op de hogere zandgronden van Drenthe te vinden.

#### Karakteristiek vegetaties tabel 3

De in tabel 3 gepresenteerde vegetaties zijn opgebouwd uit een lage kruidlaag, een ijlere hoge kruidlaag en een doorgaans erg goed ontwikkelde moslaag (zie



Figuur 3. Heidekartelblad in blauwgrasland met onder meer Spaanse ruiter, Blauwe zegge, Paddenrus en Ronde zonnedauw, Rottige Meente opname 2 4 juli 2016 (foto Jan-Erik Plantinga).

ook tabel 2). Hoewel deze begroeiingen laagproductief zijn, is de totale bedekking vrij hoog. De bodem is zo schraal, dat vermistingsafhankelijke planten er niet op kunnen gedijen. De enige uitzondering betreft Pitrus (*Juncus effusus*) in opname 15. Wat ook het vermelden waard is, is de afwezigheid van indicatoren van veenmineralisatie, zoals Schapenzuring (*Rumex acetosella*), Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*) en Geplooiide stokbraam (*Rubus plicatus*). Opslag van bomen en struiken betreft vooral Zachte berk (*Betula pubescens*) en in mindere mate Zomereik (*Quercus robur*) en Grauwe wilg (*Salix cinerea*).

In hoofdgroep I bedekken de mossen vaak 80 procent of meer. Het gaat hierbij vooral om Gewoon veenmos (*Sphagnum palustre*) en Glanzend veenmos (*S. subnitens*). Alleen de opnamen 790 en 792 uit het Easterskar wijken af. Deze zijn aan hoofdgroep I toegewezen vanwege het voorkomen van Spaanse ruiter (figuur 3). In hoofdgroep II bestaat de moslaag hoofdzakelijk uit Heideklauwtjesmos (*Hypnum jutlandicum*). In de kruidlaag zijn Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en Blauwe zegge (*Carex panicea*) de belangrijkste bedekkers. Andere vaatplanten bedekken meestal minder dan vijf procent of bedekken slechts in enkele opnamen meer. In het

laatste geval gaat het meestal om Spaanse ruiter en/of Ronde zonnedaauw (*Drosera rotundifolia*). De gemiddelde hoogte van de lage kruidlaag is vrijwel nooit meer dan 0,2 meter. Heidekartelblad zelf is hier aanzienlijk lager. De maximale hoogte van de kruidlaag wordt vaak bepaald door het ijl voorkomen van Riet en Moerasstruisgras (*Agrostis canina*). Van de dwergstruiken komt alleen Gewone dophei (*Erica tetralix*) voor. Vanwege het maaibeheer bedekt deze plant niet veel. De meeste opnamen, namelijk die met 10-19 soorten vallen in de categorie vrij soortenarm, terwijl de overige zeven met 20-26 soorten tot de categorie vrij soortenrijk te rekenen zijn (tabel 3).

De meest talrijke soorten zijn Blauwe zegge, Pijpenstrootje en Heideklauwtjesmos. Tandjesgras (*Danthonia decumbens*), Tormentil (*Potentilla erecta*), Gewoon veenmos en Moerasstruisgras zijn minder constant, maar komen wel vaak voor. Van de vaatplanten staan er zes op de Rode Lijst. Hiervan worden Borstelgras, Klokjesgentiaan, Blauwe knoop en Ronde zonnedaauw als gevoelig beoordeeld, terwijl Spaanse ruiter en Heidekartelblad in de categorie kwetsbaar ingedeeld zijn (Sparrius *et al.* 2012). Van de in tabel 3 en 4 voorkomende mossen staan Glanzend veenmos en Moerasgaffeltandmos (*Dicranum bonjeanii*) op de Rode Lijst (Siebel *et al.* 2013). Laatstgenoemde is op enkele proefvlakken in de Rottige Meente en het Easternskar gezien, terwijl Glanzend veenmos in de Rottige Meente en op de Douwe Pôle op verscheidene opnamelocaties voorkomt. Verder is ook de constatering van Wrattig veenmos (*Sphagnum papillosum*) in een opname uit de Rottige Meente het vermelden waard, want deze is op nationaal niveau vrij zeldzaam.

Heidekartelblad bedekt in hoofdgroep I gemiddeld meer dan in hoofdgroep II (tabel 3). Hieronder worden de in deze tabel te onderscheiden groepen afzonderlijk kort besproken. De groepen opnamen zijn in tabel 3 van links naar rechts geordend, van nat naar vochtig en van gebufferd naar minder gebufferd (zie figuur 5). Er is sprake van een duidelijk onderscheid in veenmosrijke opnamen (hoofdgroep I) en graslandopnamen met veel Heideklauwtjesmos (hoofdgroep II). Gewoon veenmos, Glanzend veenmos, Rood viltmos (*Aulacomnium palustre*), Paddenrus (*Juncus subnodulosus*), Sterzegge (*Carex echinata*) en Gewone waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*) zijn karakteristiek voor hoofdgroep I. Ook Riet groeit vaak in deze hoofdgroep. Het betreft hoofdzakelijk opnamen uit de Rottige Meente en de Douwe Pôle. Deze vegetaties zijn gemiddeld iets soortenrijker dan die van de tweede hoofdgroep. Kenmerkend voor de tweede hoofdgroep zijn Borstelgras, Pilzegge (*Carex pilulifera*), Liggend walstro (*Galium saxatile*) en hoge bedekkingen Heideklauwtjesmos. Ook Kussentjesmos (*Leucobryum glaucum*) staat relatief vaak in deze hoofdgroep. Deze tweede hoofdgroep is vrijwel beperkt tot het Easternskar en de legakker in de Kraanlannen. In de Rottige Meente komt de tweede

hoofdgroep slechts op enkele vierkante meters voor, namelijk aan de randen van legakkers (opname 15 en 16). Het aantal vochtindicatoren in hoofdgroep II is aanzienlijk lager. Alleen Moerasstruisgras en in mindere mate Veenpluis komen regelmatig in deze opnamen voor.

Hieronder staan de groepen beschreven. Tussen haakjes staat het aantal betreffende opnamen uit tabel 3. De naam van de groep is die van de best passende plantengemeenschap volgens Schaminée *et al.* (1995), Swertz *et al.* (1996) en Zuidhoff *et al.* (1996).

- (8) Groep Ia blauwgrasland (*Cirsio dissecti-Molinietum*)  
Meest kenmerkende soorten zijn hier Spaanse ruiter en in iets mindere mate ook Gewone waternavel en Moerasviooltje (*Viola palustris*). Wateraardbei (*Comarum palustre*), Paddenrus, Gewone waternavel, Glanzend veenmos, Melkeppe (*Peucedanum palustre*) en Ronde zonnedaauw zijn soorten die bij de subassociatie *peucedanetosum* horen. Tandjesgras, Fijn schapengras (*Festuca filiformis*) en ook Heidekartelblad wijzen op enige verwantschap met de subassociatie *nardetosum*, alhoewel Borstelgras zelf ontbreekt. Hooilandsoorten zoals Gestreepte witbol, Gewoon reukgras en Scherpe boterbloem ontbreken. Met gemiddeld ruim 20 soorten per opname is dit de soortenrijkste groep. Opname 790 en 792 wijken sterk af van de andere, onder andere door de afwezigheid van veenmossen, Ronde zonnedaauw en Gewone waternavel. Deze opnamen uit het Easternskar behoren tot de subassociatie *nardetosum* van het blauwgrasland en zijn daarmee verwant aan de groepen IIa en IIb. De opnamen van PQ2a zijn ook min of meer als zodanig te classificeren, zij het dat Spaanse ruiter hier in 2014 nog weinig voorkwam (tabel 4). De vegetatie is hierdoor meer verwant aan de rompgemeenschap van Blauwe zegge en Blauwe knoop (RG *Carex panicea* en *Succisa pratensis*).
- (5) Groep Ib moerasheide (*Sphagno palustris-Ericetum molinietosum*)  
In vergelijking met de vorige groep ontbreekt Spaanse ruiter, terwijl er meer Ronde zonnedaauw groeit. Het aandeel moerasheidssoorten is iets groter. Behalve Ronde zonnedaauw zijn ook Gewone dophei, Rood viltmos en Glanzend en Gewoon maanmos (*Cephalozia connivens* en *C. bicuspidata*) hier karakteristiek voor moerasheide. Met de vorige groep heeft deze groep Waternavel en Wateraardbei gemeen; soorten die in de navolgende groepen ontbreken. De enige opname zonder Pijpenstrootje en Blauwe zegge zit ook in deze groep vanwege het ontbreken van Spaanse ruiter. Deze opname ligt aan een bijna verlande greppel en is aan groep Ia verwant door het voorkomen van Moerasviooltje en veel Glanzend veenmos.

**Tabel 3** Losse vegetatieopnamen. (K Kraanlannen, N Nanneviid, E Easterskar, R Rottige Meente, H Henk Jager, E Eddy Weeda, J Jan-Erik Plantinga, zie tabel 2 voor betekenis abundantiecodes).

	Ia				Ib				Ic				IIa				IIb										
Opnamenummer	1	2	3	4	323199	323200	792	790	5	823	6	7	8	9	10	11	12	15	14	791	13	16	17	18	327349	327350	
Auteur (code)	J	J	J	J	F	F	H	H	J	H	J	J	J	J	J	J	J	J	J	H	J	J	J	J	F	F	
Jaar	16	16	16	16	99	99	99	99	16	99	16	16	16	16	16	16	16	16	16	99	16	16	16	16	00	00	
X-coördinaat (x 1000)	190	189	190	190	190	190	189	193	189	189	190	190	190	186	186	186	186	189	189	189	189	190	189	189	189	189	
Y-coördinaat (x 1000)	537	538	537	537	538	538	547	567	538	538	537	537	537	550	550	550	550	538	547	547	547	537	547	547	547	547	
Gebied	R	R	R	R	R	R	F	K	R	R	R	R	R	N	N	N	N	R	F	F	F	R	F	F	F	F	
Aantal soorten	23	19	15	21	24	26	14	21	18	19	19	11	19	15	16	20	23	18	10	13	11	13	11	17	18	19	
<b><i>Pedicularis sylvatica</i></b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Heidekartelblad</b>
<b>Blauwgrasland - Junco-Molinion en Cirsio-dissecti-Molinietum</b>																											
<i>Peucedanum palustre</i>	1																										Melkeppe
<i>Cirsium dissectum</i>	5	6	5	6	5	5	5	2																			Spaanse ruiter
<i>Viola palustris</i>	3				2	3	2		2																		Moerasviooltje
<i>Juncus conglomeratus</i>		3			2	2				2				5	5			1	1					2	2		Biezenknoppen
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2				5	2		1	2	1	2	2		1	1	2											Grote wederik
<i>Carex panicea</i>	5	5	7	5	6	5	3	2	5	5				6	5	7	3	3	5	7	6	7	6	7	3	5	Blauwe zegge
<i>Molinia caerulea</i>	5	5	6	6	6	7	8	8	7	6	3			6	5	5	6	6	1	6	8	5	6	6	7	8	Pijpenstrootje
<i>Luzula multiflora</i>					3	3		2										2							1		Veelbloemige veldbies
<i>Succisa pratensis</i>							2	2															5	2			Blauwe knoop
<b>Klasse der kleine zeggen - Parvocaricetea</b>																											
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	2	2	2	2	2				2	1																	Gewone waternavel
<i>Potentilla palustris</i>	2	2			2				2	1		2															Wateraardbei
<i>Sphagnum subnitens</i>	6	3	5						9	5	2			3	6	5											Glanzend veenmos
<i>Carex echinata</i>	2			1					1			2			1	5	1										Sterzegge
<i>Polytrichum commune</i>	3				1	3			2	4	5	3			4												Gewoon haarmos
<i>Agrostis canina</i>	3	3		3	2	3	3	4	2	3	3			3	4	2	3	3	4	3	3	2	3	5	5		Moerasstruisgras
<i>Eriophorum angustifolium</i>	3	2	4	3	2				3	3	4	3		3	4	2	3	3	3	2	3						Veenpluis
<i>Dicranum bonjeanii</i>	5					2												2									Moerasgaffeltandmos
<i>Polytrichum longisetum</i>				2					2						3										2		Gerand haarmos
<i>Carex nigra</i>					2				2						3												Zwarte zegge
<i>Calliergon stramineum</i>									2	2	2																Sliertmos
<i>Juncus bulbosus</i>										2																	Knolrus
<i>Sphagnum fallax</i>									4					4	3	2		1	4								Fraai veenmos
<b>Moerasheide - Sphagno palustris-Ericetum</b>																											
<i>Drosera rotundifolia</i>	5	3	2	3	3				5	3	6	5	6														Ronde zonnedauw
<i>Sphagnum palustre</i>	8	9	7	9	9	9	9		5	9	7	9	6	9	6	8	8	3				6					Gewoon veenmos
<i>Aulacomnium palustre</i>		3		3	3	3			3	2	3	3		4	3	3	4										Roodviltmos
<i>Sphagnum papillosum</i>				3																							Wrattig veenmos
<i>Calypogeia fissa</i>									2	2						2											Moerasbuidelmos
<i>Cephalozia connivens</i>									2	3																	Glanzend maanmos
<i>Cephalozia bicuspidata</i>									2																		Gewoon maanmos
<i>Erica tetralix</i>						2			5	2	2	2	6	2	3	5		2	3	5		2	6				Gewone dophei
<b>Klasse der heischrale graslanden - Nardetea</b>																											
<i>Festuca filiformis</i>	2	2	3	3	5	5	2	2	2	2				5				5	2	2		3	3	5	4	3	Fijn schapengras
<i>Danthonia decumbens</i>	2		3	2	2	3	3	3	1					2	3			3	2	3		5	3	3	4	4	Tandjesgras
<i>Hypnum jutlandicum</i>		3	3	2	3	8	2			2				2	2	6		6	7	9	8	6	9	9	8	8	Heideklauwtjesmos
<i>Potentilla erecta</i>					3	2	3							1	2	3	3		2	3	3		3	5	7	4	Tormentil
<i>Leucobryum glaucum</i>					3													5	5	4			3	5		5	Kussentjesmos
<i>Galium saxatile</i>					2													1						3	2		Liggend walstro
<i>Nardus stricta</i>					8				2													2	2	3	3		Borstelgras
<i>Luzula campestris</i>																						1	3	2			Gewone veldbies
<i>Carex pilulifera</i>																						2	5	3	2		Pilzegge
<i>Dicranum scoparium</i>					2																			3	4		Gewoon gaffeltandmos
<i>Gentiana pneumonanthe</i>					1																						Klokjesgentiaan
<i>Hygrocybe species</i>	2																	2									Wasplaat
<b>Riet-klasse - Phragmitetea</b>																											
<i>Thelypteris palustris</i>	3																										Moerasvaren
<i>Juncus subnodulosus</i>	5	3	4	2					3	3	5																Paddenrus
<i>Phragmites australis</i>	5	3	3	3	3	3	1		2	2	3	2	3	2		3	2	3				2					Riet
<i>Dactylorhiza majalis s. praet.</i>					3																						Rietorchis
<i>Lythrum salicaria</i>					1																						Grote kattenstaart
<i>Carex riparia</i>									2																		Oeverzegge
<b>overige soorten</b>																											
<i>Betula pubescens</i>	2	5			2				3	3	2	6	1	3												Zachte berk	
<i>Salix cinerea</i>		1			1	2																					Grauwe en Rossige wilg
<i>Pseudoscleropodium purum</i>			2	3	2	2	2							5	2	4											Groot laddermos
<i>Rhynchospora squarrosus</i>					3	3								4	2	3	4					3	2	2			Gewoon haakmos
<i>Anthoxanthum odoratum</i>					4	3	2											2						3			Gewoon reukgras
<i>Holcus lanatus</i>					2	3								1													Gestreepte witbol
<i>Festuca rubra</i>					3																						Rood zwenkgras s.s.
<i>Centaurea jacea</i>						2																					Knoopkruid
<i>Potentilla anglica</i>									2																		Kruipganzerik
<i>Campylopus introflexus</i>														2	1												Grijs kronkelsteeltje
<i>Salix aurita</i>															1												Geoorde wilg
<i>Juncus effusus</i>																		5									Pitrus
<i>Rumex acetosa</i>																								1			Veldzuring
<i>Betula species</i>																								1			Berk
<i>Drepanocladus aduncus</i>																			2								Moerassikkelmos
<i>Pleurozium schreberi</i>																							5	3			Bronsmos
<i>Quercus robur</i>																1							1	1			Zomereik
<i>Quercus robur</i>																											

**Tabel 4** Vegetatieopnamen permanente kwadraten Easterskar (ml moslaag, kl kruidlaag, zl zaailing).

	PQ2a			PQ2				PQ1				Ned. naam	
	1859	2353	3256	1262	1858	2352	3255	1261	1857	2351	3254		
Opnamenummer													
Auteur (code)	HJ	HJ	HJ	HJ	HJ	HJ	HJ	HJ	HJ	HJ	HJ		
Jaar	'04	'07	'14	'00	'04	'07	'14	'00	'04	'07	'14		
Maand	06	07	05	07	06	07	05	07	06	07	05		
Dag	18	31	16	21	18	31	16	21	18	31	16		
X-coördinaat (x 1000)	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189		
Y-coördinaat (x 1000)	547	547	547	547	547	547	547	547	547	547	547		
Oppervlakte proefvlak (m <sup>2</sup> )	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Aantal soorten	15	12	11	7	11	11	12	16	13	12	12		
<b>Pedicularis sylvatica</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					<b>1</b>				<b>2</b>	<b>Heidekartelblad</b>	
<b>Blauwgrasland - Junco-Molinion en Cirsio dissecti-Molinietum</b>													
<i>Molinia caerulea</i>	7	8	7	8	8	8	7	8	8	8	7	Pijpenstrootje	
<i>Carex panicea</i>	6	6	6		1	1	5	4	3	5	5	Blauwe zegge	
<i>Cirsium dissectum</i>	2	2	1									Spaanse ruiter	
<i>Succisa pratensis</i>	2	2	2									Blauwe knoop	
<i>Juncus conglomeratus</i>	2		2									Biezenknoppen	
<b>Klasse der heischrale graslanden - Nardetea</b>													
<i>Festuca filiformis</i>	3	3	3		3	2	2	2	2	3	2	Fijn schapengras	
<i>Leucobryum glaucum</i>	ml	2		4	2	3	2		3	3	3	4	Kussentjesmos
<i>Hypnum jutlandicum</i>	ml	8	5	8	4	7	4	9	8	8	8	9	Heideklauwtjesmos
<i>Danthonia decumbens</i>		2	2						2	2	2		Tandjesgras
<i>Potentilla erecta</i>		5	3	2	2	2	2	3	3	3	5	3	Tormentil
<i>Carex pilulifera</i>						1		2	3	3	3	2	Pilzegge
<i>Nardus stricta</i>									5	5	5	2	Borstelgras
<i>Erica tetralix</i>					8	5	3	5	3	3	3	2	Gewone dophei
<i>Dicranum bonjeanii</i>	ml					3			4	4	3		Moerasgaffeltandmos
<i>Pleurozium schreberi</i>	ml								2	3		1	Bronsmos
<i>Galium saxatile</i>									1				Liggend walstro
<i>Luzula campestris</i>									2				Gewone veldbies
<b>soorten van zure, natte milieus</b>													
<i>Agrostis canina</i>	4	3	2	1	2	3	2	4	2	4			Moerasstruisgras
<i>Eriophorum angustifolium</i>	2				3	3	3					3	Veenpluis
<i>Polytrichum commune</i>	ml	2	2										Gewoon haarmos
<i>Sphagnum palustre</i>	ml					8	5						Gewoon veenmos
<b>overige soorten</b>													
<i>Juncus effusus</i>		1	2										Pitrus
<i>Quercus robur</i>	kl		1										Zomereik
<i>Phragmites australis</i>					2		1						Riet
<i>Betula pubescens</i>	zl							1					Zachte berk
<i>Betula species</i>	kl								1				Berk (G)

- (4) Groep Ic zwak ontwikkelde moerasheide (*Sphagno palustris-Ericetum molinietosum*)

Vanwege het voorkomen van een veenmosdek, Rood viltmos en Sterzegge behoort ook deze groep tot de eerste hoofdgroep. Het betreft hier enkel opnamen van de Douwe Pôle. In vergelijking met groep Ia en Ib ontbreken Ronde zonnedaauw, Wateraardbei en Gewone waterviel in de opnamen. Tormentil is daarentegen wel aanwezig in alle opnamen van deze groep. Ook Gewoon haakmos (*Rhytidiadelphus squarrosus*) en Groot laddermos

(*Pseudoscleropodium purum*) komen wel voor in deze groep, maar ontbreken in de vorige. Gewone dophei en Rood viltmos zijn karakteristieke soorten bij de ontwikkeling van moerasheide. Dit geldt ook voor Ronde zonnedaauw, die buiten de opnamelocaties wel in lage aantallen voorkomt. Karakteristieke levermossen komen in deze groep vrijwel niet voor. Als zodanig is de moerasheide in deze groep zwakker ontwikkeld dan in de vorige groep.

- (4) Groep Iia de associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras (*Gentiano pneumonanthes-Nardetum*)

Het aantal heischrale soorten is in deze groep kleiner dan in de volgende groep. Zo ontbreken Borstelgras en Pilzegge geheel. Tormentil en Tandjesgras komen wel regelmatig voor. Deze soorten komen echter ook in de meeste andere groepen voor.

- (5) Groep Iib de associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras (*Gentiano pneumonanthes-Nardetum*)

De kensoort Heidekartelblad gedijt in het Easterskar (figuur 4), zeer plaatselijk ook in de Rottige Meente en de Kraanlannen in heischraal grasland met Tandjesgras, Borstelgras, Liggend walstro en Pilzegge. De meeste opnamen worden gekenmerkt door het voorkomen van lage aantallen Borstelgras, Pilzegge en Gewone veldbies. Pilzegge, Gewone dophei en Borstelgras gedijen (ook) onder zeer basenarme omstandigheden (Weeda *et al.* 2002). Soorten van vrij droge omstandigheden zoals ook Zomereik en Bronsmos zijn relatief goed vertegenwoordigd in deze opnamen. Heidekartelblad vertoont hier een vrij kort durende bloei (zie beschrijving tabel 4). De naamgever, Klokjesgentiaan, is beperkt tot een opname uit de Kraanlannen. De soort is geen kensoort, omdat ze, overigens net als Tormentil en Blauwe knoop, behalve in heischraal



Figuur 4. Heidekartelblad in heischraal grasland met onder meer Borstelgras, Biezenknoppen, Veelbloemige veldbies, Tormentil, Blauwe zegge en Tandjesgras, Easterskar 7 juli 2016 (foto Jan-Erik Plantinga).

grasland ook in blauwgrasland en vochtige heiden voorkomt. Biezenknoppen (*Juncus conglomeratus*), Veelbloemige veldbies (*Luzula multiflora*) en Blauwe knoop herinneren mogelijk aan het blauwgrasland van weleer. PQ1 en PQ2 zijn in 2014 ook op te vatten als de associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras.

Het vrij constant voorkomen van Moerasstruisgras, Zwarte zegge (*Carex nigra*), Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*) en in een kleiner deel van de opnamen ook Gewone waternavel, Gewoon veenmos en Fraai veenmos (*Sphagnum fallax*) betekent dat hier sprake is van de subassociatie *hydrocotyletosum* (Preising 1950 in Pepler-Lisbach & Petersen 2001), een subassociatie die in Nederland nog niet eerder is opgemerkt (Swertz *et al.* 1996). Dit laatste hangt mogelijk samen met de geringe aandacht in het verleden voor de heischrale graslanden op laagveengronden. De heischrale vegetaties van de lage veengronden wijken af van die van de droge zandgronden door met name de volgende soorten: Moerasstruisgras, Veenpluis, Zwarte zegge, Kussentjesmos en Gewoon veenmos. Een of meer van deze soorten komen in alle opnamen van tabel 3 en 4 voor, terwijl deze in de tabel met opnamen van droge heischrale graslanden van De Ronde & Haveman (2005) allemaal afwezig zijn.

#### Karakteristiek vegetaties tabel 4 permanente kwadraten

In het groeigebied van Heidekartelblad in het Easterskar liggen drie PQ's. Van twee daarvan is de vegetatie vanaf 2000 vier maal opgenomen. Het andere proefvlak wordt vanaf 2004 opgenomen. In tabel 4 staan alle elf vegetatieopnamen van deze PQ's. Hiervan bevatten er vier ook Heidekartelblad. Deze staan niet in tabel 1. Volgens tabel 4 is Heidekartelblad in mei op alle drie proefvlakken present, in juni op eentje, terwijl ze in vijf in juli gemaakte opnamen ontbreekt. De afwezigheid van Heidekartelblad valt samen met een hoge bedekking van Pijpenstrootje. Vanaf juni overschrijdt deze grassoort hier de 50 procent. Blijkbaar krijgt dit gras dan de overhand en beperkt het de bloei van Heidekartelblad. Vanaf begin juni heeft deze haar hoofdbloei hier al weer gehad. Vervolgens verwelken de uitgebloeide planten tot ze zijn vergaan. Begin juli is er slechts weinig van terug te vinden. Hierna, vanaf ongeveer half juli, verschijnen er weer nieuwe zaailingen. Heidekartelblad is hier dus tweejarig.

In PQ 1 is de afname en het verdwijnen van Moerasgaffeltandmos een veeg teken. Dit kan op verdroging en/of voortschrijdende regenwaterverzuring wijzen. Vermoedelijk zijn de peilverlagingen rond het

Easterskar hier (mede)schuldig aan. In PQ 2 springen de sterk wisselende bedekkingen van veenmos en Gewone dophei eruit. Vanwege de ligging bij een smalle, uitgeveende, ondertussen verlande sloot wordt het gewas op deze plek de ene keer wel, de andere keer niet gemaaid en afgevoerd. En na maaien herstelt Gewone dophei zich niet snel. Als ze tijdens de jaarlijkse maaibeurt buiten schot blijft, krijgt ze echter extra tijd om zich te vermeerderen. Aldus valt hier de in sommige tijden hoge bedekking van Gewone dophei te verklaren. Gewoon veenmos zal vooral profijt hebben gehad van nat weer. Hierbij zal deze zich vanuit de verlande sloot hebben uitgebreid. Met betrekking tot PQ 2a kan nog worden opgemerkt dat Spaanse ruiter hier al bijna is weggekijnd.

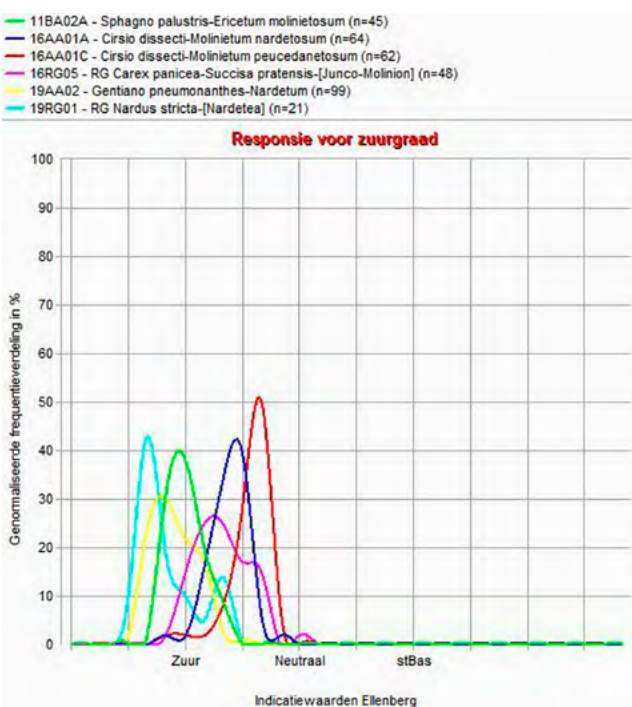
### Synecologie en successie

Zoals vermeld hebben heischrale graslanden zich (deels) ontwikkeld uit blauwgrasland. Blauwgraslanden drogen 's zomers hooguit oppervlakkig uit (Weeda *et al.* 1991), terwijl heischrale graslanden hooguit in het voorjaar nog onder invloed staan van grondwater (Weeda *et al.* 2002). Verlaging van de grondwaterstand betekent meer regenwaterinvloed. Daarnaast kan inklinking van veen leiden tot stagnatie van regenwater. Bij verzuring verdwijnt van de soorten uit tabel 3 en 4 de Spaanse ruiter het eerst. Er ontstaat dan soms eerst de rompgemeenschap van Blauwe zegge en Blauwe knoop, vegetaties met veel Pijpenstrootje of anders meteen al heischraal grasland, hier de associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras. Wanneer heischraal

grasland verder verzuurt, verliest het steeds meer soorten, waaronder Heidekartelblad. Zo kan de rompgemeenschap van Borstelgras (*RG Nardus stricta*) ontstaan. Mogelijk kan blauwgrasland onder nattere omstandigheden overgaan in moerasheide; een proces dat in de Rottige Meente en op de Douwe Pôle wellicht al gaande is.

Figuur 5 laat het zuurgraadbereik van elk van de desbetreffende vegetaties zien. Deze informatie is gebaseerd op vegetatieopnamen uit de landelijke vegetatiedatabase. Het betreft informatie afgeleid van indicatiewaarden - de Ellenberg getallen - van de betreffende plantensoorten. Het optimum verschuift in de richting van de successie van neutraal naar zuur. Hierbij valt het blauwgrasland, subassociatie *peucedanetosum*, samen met de minst zure omstandigheden, terwijl de rompgemeenschap van Borstelgras samenvalt met de meest zure omstandigheden. De overige plantengemeenschappen hebben een optimum tussen deze twee in (figuur 5). Op de rompgemeenschap van Borstelgras na gedijt Heidekartelblad in alle in figuur 5 genoemde plantengemeenschappen. Qua vochtuithouding is het onderscheid tussen deze plantengemeenschappen minder duidelijk. Alleen de rompgemeenschap van Borstelgras kan ook onder duidelijk drogere omstandigheden voorkomen en standhouden. Alle gemeenschappen zijn verder kenmerkend voor stikstofarme milieus. Hierbij is het blauwgrasland iets minder voedselarm dan het heischraal grasland (gegevens Synbiosys).

Eertijds behoorde het blauwgrasland in het Laagveendistrict meestal tot de subassociatie *peucedanetosum* (Weeda *et al.* 2002, Jager 2000), zoals opnamen 1 t/m 6 uit tabel 3. Als de invloed van gebufferd grond- en/of oppervlaktewater afneemt, zullen blauwgraslanden naar de subassociatie *nardetosum* neigen (Zuidhoff *et al.* 1996, Jager 2000). Opname 790 in tabel 3 is hier een goed voorbeeld van. Van de voor blauwgrasland karakteristieke soorten zijn de volgende soorten achtereenvolgens steeds beter bestand tegen verdroging: Spaanse ruiter, Blauwe zegge, Klokjesgentiaan, Blauwe knoop en dan Pijpenstrootje (Weeda *et al.* 1991). Verslechterende milieuomstandigheden (verdroging, vermesting en/of verzuring) kunnen tot dominantie van hoge grassoorten leiden, zoals Pijpenstrootje, het nu nog afwezige Hennegras, of bij verzuring Moerasstruisgras. Daarnaast kan insporing door berijding verpitrussing veroorzaken. Na het overslaan van een jaarlijkse maaibeurt krijgt Pijpenstrootje al gauw de overhand. Als de zojuist genoemde soorten dominant worden, zullen de meeste lage kruiden en grassen de concurrentie slecht aankunnen en na verloop van tijd het veld ruimen. Wordt er definitief niet meer gemaaid, dan ontstaat eerst een pijpenstrootjeveld, waarna uiteindelijk, al dan niet met tussenkomst van struwelen van wilgen en/of Wilde gage (*Myrica gale*), berkenbroek ontstaat.



Figuur 5. Responsie van enkele plantengemeenschappen voor zuurgraad op basis van de indicatiewaarden van Ellenberg en de presentie van soorten in de vegetatieopnamen (bron gegevens: Synbiosys).



## Conclusies en aanbevelingen

### Populaties en vegetaties

- Heidekartelblad houdt in het Friese Laagveen-district nog steeds stand. Momenteel betreft dit blauwgrasland, moerasheide, hieraan verwante vegetaties en heischraal grasland, in het bijzonder de associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras. Het gaat hierbij in totaal om enkele duizenden planten.
- De associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras betreft hier de voor Nederland nog onbeschreven subassociatie *hydrocotyletosum* (Preising 1950 in Peppler-Lisbach & Petersen 2001), waarvan Riet, Moerasstruisgras, Zwarte zegge, Veenpluis, Gewone waternavel, Gewoon veenmos en Fraai veenmos de differentiërende soorten zijn. Deze subassociatie is in Nederland waarschijnlijk beperkt tot Fryslân en de Veerslootslanden in Noordwest-Overijssel.
- De betrekkelijk korte afstand van de vier gebieden tot het Drents-Friese Plateau is wellicht een belangrijke factor voor het huidige voorkomen van Heidekartelblad, aangezien voor deze soort het Drents-Friese Plateau op kilometerhokniveau de belangrijkste regio is voor Nederland (figuur 2).
- Elders in Nederland lijkt de soort uit het Laagveendistrict te zijn verdwenen. Desondanks is het op vindplaatsen van kartelbladen in laagveenmoerassen aan te raden om verdacht te blijven op Heidekartelblad; nieuwe vindplaatsen zijn niet uitgesloten.
- De in tabel 3 gepresenteerde opnamen laten zien dat Heidekartelblad in deze vier laagveenbieden het beste gedijt in hoofdgroep I, ofwel in begroeiingen met een veenmoslaag. Mede vanwege het veenmos is er geen dichte kruidlaag. Aldus zal Heidekartelblad minder concurrentie ondervinden.
- De legakker in de Kraanlannen is uitzonderlijk omdat Heidekartelblad, Liggende vleugeltjesbloem en Klokjesgentiaan hier samen voorkomen of -kwamen. De associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras binnen het Laagveendistrict is of was hier het beste ontwikkeld, waarschijnlijk voor heel Nederland.

### Synecologie, successie en beheer

- De voor de soort relevante vegetaties zijn in ieder geval deels ontstaan uit verzuurd blauwgrasland (Easterskar, Kraanlannen en waarschijnlijk ook Douwe Pôle).
- Verdere verzuring zal uiteindelijk resulteren in soortenarmere vegetaties zonder Heidekartelblad. Op de wat drogere standplaatsen resulteert de successie uiteindelijk in de rompgemeenschap van Borstelgras of een rompgemeenschap waarin Pijpenstrootje domineert, terwijl het op de natte groeiplaatsen leidt tot moerasheide.
- De subassociatie *hydrocotyletosum* van de associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras is

kenmerkend voor vochtige tot natte veenbodems (zie ook Preising 1950 in Peppler-Lisbach & Petersen 2001).

- Minder frequent maaien houdt in dat Heidekartelblad (tijdelijk) in de verdrukking komt, aangezien hoge grassoorten dan steviger in het zadel komen. Bij het geheel stoppen van het beheer zal uiteindelijk berkenbroek ontstaan.
- Op de Douwe Pôle zal Heidekartelblad baat kunnen hebben bij jaarlijks maaien en afvoeren in plaats van het huidige gefaseerde maaibeheer. Ook de dominantie van Pijpenstrootje kan dan beter doorbroken worden. De pijpenstrootjevegetatie zal dan ook een opener en fijnere structuur krijgen. Naar verwachting kan hier schraalland ontstaan, aangezien een aantal karakteristieke schraallandsoorten zoals Tandjesgras, Tormentil en Pilzegge nu al aanwezig is (waarnemingen 2016, eerste auteur). Het deel met Heidekartelblad kan hierbij mogelijk als bronpopulatie fungeren. Dit deel ontwikkelt zich mogelijk verder tot moerasheide.
- Afplaggen heeft op de Douwe Pôle een gunstig effect gehad op Heidekartelblad, waarschijnlijk doordat de soort meer kansen kreeg in de pionierstadia. Een adequater maaibeheer zal waarschijnlijk een duurzamer effect hebben.
- Het valt te overwegen een voorzichtige bekalkingsproef uit te voeren in het Easterskar of de Kraanlannen. Hiervoor kunnen kleine proefvlakjes worden uitgezocht. Enkele hiervan, de zogenaamde blanco's, moeten juist niet bekalkt worden. Vervolgens dient hun verdere ontwikkeling gevolgd te worden. Kalk kan echter veenmineralisatie in de hand werken. Daarom gaat de voorkeur uit naar zeer traag werkende kalk, bijvoorbeeld grof gemalen schelpenkalk.
- In de Rottige Meente vormt het verlanden van de smalle sloot c.q. greppel plaatselijk een bedreiging voor Heidekartelblad. Dit vermindert immers de toevoer van gebufferd oppervlaktewater. Het inzetten van de kraggevreter zou dit probleem kunnen oplossen. Mogelijk is deze sloot in opgeschoonde toestand ook van belang voor de zaadverspreiding.
- Aan weerszijden van de heischrale legakker in de Kraanlannen liggen smalle, strookvormige kraggen. Deze zijn begroeid met veenmosrietlandachtige vegetatie, rietfacies en berkenbroek, terwijl hier ook Wateraardbei en Paddenrus gedijen. Het al even genoemde berkenbroek beïnvloedt de heischrale vegetatie negatief. Wordt er niet ingegrepen, dan komt er steeds meer schaduw op de legakker. Ook zal deze dan eerder verdrogen door de waterverdamping van de berkenbomen. Nog een ongewenst bijverschijnsel is dat in en langs bos meer stikstof wordt ingevangen dan in open veld. It Fryske Gea heeft daarom besloten de aangrenzende kraggen te ontdoen van deze bosopslag en waar mogelijk mee te nemen in het nazomermaai-beheer (Rintjema 2012). Van de desbetreffende kraggen

is al een gedeelte aangepakt; de rest volgt de komende tijd (med. Anton Huitema, It Fryske Gea).

- Aan het schraalland met Heidekartelblad in het Easterskar grenzen stukjes berkenbroek met als gevolg extra grondwaterverdamping en stikstofvang. Als zodanig lijkt uitbreiding van het randenbeheer, opnoeien en kappen van aangrenzende bomen, hier dus wenselijk te zijn.

## Dank

De mensen van Staatsbosbeheer, als ook enkele collega's van de tweede auteur danken we voor de mogelijkheden om de terreinen te bezoeken en voor de achtergrondinformatie over de gebieden en het beheer ervan. Ook een woord van lof voor Jeroen Bredenbeek (SBB Weerribben), omdat hij heeft uitgezocht of er uit de Weerribben al dan niet waarnemingen van Heidekartelblad bekend zijn.

## Literatuur

- Bouman, F., D. Boesewinkel, R. Bregman, N. Devente & G. Oostermeijer, 2000.** Verspreiding van zaden. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Ronde, I. de & R. Haveman, 2015.** Op het randje – een plantensociologische analyse van heischraal grasland op defensieterreinen. *Stratiotes* 47: 76-87.
- FLORON, 2011.** Stichting FLORON, Nijmegen.
- Jager, H.J., 2000.** Het Blauwgrasland van het Unlân van Jelsma. *Twirre* 11 (4): 7-9.
- Jager, H.J., 2007.** Vegetatiekartering Easterskar 2007. Rapport It Fryske Gea, Olterterp.
- Jager, H.J., 2011.** Vegetatiekartering en gebiedsbeschrijving van het object Petgatten de Feanhoop. Rapport It Fryske Gea, Olterterp.
- Koopman, J., 1986.** Landschapsoecologie van Rotstergaaster Wallen en Oosterschar. Vegetatie, hydrologie en geomorfologie. Wolvega en Biologisch Centrum, Haren/It Fryske Gea, Olterterp/ Staatsbosbeheer, Leeuwarden.
- 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.
- Meijden, R. van der, 2005.** Heukels' Flora van Nederland. Nationaal Herbarium Nederland, Universiteit Leiden, Wolters-Noordhoff bv, Groningen/Houten.
- Mennema, J., A.J. Quené-Boterenbrood & C.L. Plate, 1985.** Atlas van de Nederlandsche flora. Deel 2 Zeldzame en vrij zeldzame planten. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht.
- Ministerie van Economische zaken, Landbouw & Innovatie, 2008.** Profieldocument Soortenrijke heischrale graslanden op arme bodems van berggebieden (en van submontane gebieden in het binnenland van Europa) (H6230).
- Pepler-Lisbach C. & J. Petersen, 2001.** Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands, Heft 8, *Calluno-Ulicetea* (G3), Teil 1: *Nardetalia strictae*, Borstgrasrasen. Göttingen.
- Plantinga, J.E., in voorbereiding.** Heischrale graslanden in Friese laagveenmoerassen.
- Preising, E., 1950.** Nordwestdeutsche Borst-Gesellschaften. In: Mitteilungen der Floristisch-sociologischen Arbeitsgemeinschaft N.F. 2: 33-42.
- Schaminée, J.H.J., R. van 't Veer & G. van Wirdum, 1995.** *Oxycocco-Sphagnetea*. In: Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff, 1996. De vegetatie van Nederland 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. OPULUS PRESS, Uppsala, Leiden.
- Siebel, H.N., R.J. Bijlsma & L.B. Sparrius, 2013.** Basisrapport voor de Rode Lijst Mossen 2012. BLWG Rapport 14. BLWG, Oude-Tongue.
- Swertz, C.A., J.H.J. Schaminée & E. Dijk, 1996.** *Nardetea*. In: Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda 1996. De vegetatie van Nederland 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. OPULUS PRESS, Uppsala, Leiden.
- Vries, H.J. de, 1987.** Beheersplannen van de natuurterreinen in de gemeente Smallingerland en de Botmar, periode 1987-1997. It Fryske Gea, Olterterp.
- Ploeg, D.T.E. van der, 1977.** Atlas fan de floara fan Fryslân. Dr. J. Botke-rige nr. 10. Fryske Akademy, Ljouwert.
- Ploeg, D.T.E. van der, 1993.** Door It Fryske Gea. Handboek met alle natuurgebieden. It Fryske Gea, Olterterp.
- Ploeg, D.T.E. van der, 1999.** Natuur in Fryslân. 123 gebieden van Staatsbosbeheer. Friese Pers Boekerij, Leeuwarden.
- Rintjema, S., 2012.** Verslag slotbijeenkomst evaluatie beheervisie Petgatten de Feanhoop, Botmar, Kraanlanen e.o., 20 september 2012. Intern verslag It Fryske Gea, Olterterp.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1988.** Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties. Deel 3.
- Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée & L. van Duuren, 2002.** Atlas van de Plantengemeenschappen in Nederland. Deel 2. Graslanden, zomen en droge heiden. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Weeda, E.J., 2002.** De Rottige Meente. In: Hommel, P.W.F.M. & M.A.P. Horsthuis. Excursieverslagen 1999. Uitgave Plantensociologische Kring Nederland.
- Weeda, E.J., 2004.** Rotstergaast en Oosterschar. In: P.W.F.M. Hommel & M.A.P. Horsthuis (red.). Excursieverslagen 2000: 42-44. Uitgave Plantensociologische Kring Nederland.
- Zuidhoff, A.C., J.H.J. Schaminée & R. van 't Veer, 1996.** *Molinio-Arrhenatheretea*. In: Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda, 1996. De vegetatie van Nederland 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. OPULUS PRESS, Uppsala, Leiden.

Jan-Erik Plantinga  
Vogelkerslaan 11  
7921 BP Zuidwolde  
janerik\_plantinga@yahoo.com

Henk Jager  
It Fryske Gea  
Van Harinxmaweg 17  
9246 TL Olterterp  
h.jager@itfryskegea.nl