

Bekalkingsproef en vegetatieontwikkeling van de 'blaugerzen' op de Wydlannen (Alde Feanen)

Henk J. Jager & Mark Hilboezen

Inleiding

In de Wydlannen, onderdeel van de Alde Feanen, zijn in de periode van 2015 tot en met 2017 bij wijze van proef bepaalde botanische percelen bekalkt. Het effect ervan op de blauwgraslandvegetatie is onduidelijk. De bekalking heeft op korte termijn in ieder geval niet geleid tot stagnatie van de achteruitgang of zelfs herstel van het blauwgrasland.

Botanische waarden

De Wydlannen vormen een eiland in Nationaal Park De Alde Feanen (zie figuur 1 voor ligging en details). It Fryske Gea heeft dit deelgebied al in 1958 (grotendeels) verworven. Een groot oostelijk deel ervan, het zogenaamde Koopmans, herbergt de volgende botanische waarden:

- Blauwgrasland, zij het lokaal en in fragmentarische vorm
- Rode Lijst plantensoorten
- Andere zeldzame plantensoorten

Hiervan wordt het blauwgrasland bijzonder belangrijk geacht. Deze plantengemeenschap is immers bedreigd (Weeda *et al.* 2005). Van haar kensoorten is Spaanse ruiter het ruimst verspreid, althans in Koopmans (zie figuur 1). In de vorige eeuw stond er evenwel ook Blonde zegge en Vlozegge (Hosper 1984). Van der Kloet (1939) en Brouwer *et al.* (1948) vermelden veel eerder voor de Wydlannen echter geen andere kensoorten dan Spaanse ruiter. Blijkbaar stonden de genoemde zeggen er niet veel... Vlozegge

is al lang verleden tijd. Evenzogoed is in 2010 nog één 'polletje' Blonde zegge gevonden (Plantinga *et al.* 2012).

In 2009 is er voor de eerste keer Knotszegge op de Wydlannen vastgesteld. Dat gebeurde tijdens een excursie (mond. med. R. de Ree). Het betreft eveneens een typische blauwgraslandplant. De toen ontdekte vindplaats ligt op een slootrand. In 2010 groeide de soort hier over een lengte van 6 meter. Er zaten toen enkele tientallen bloeiende halmen aan (waarneming eerste auteur).

Het blauwgrasland op de Wydlannen betreft het zogenaamde boezemblauwgraslandtype. 's Winters is het dus met boezemwater geïnundeerd. De grondwaterstanden in de zomer waren in de tijd van Van der Kloet (1939) en Brouwer *et al.* (1948) stellig vrij stabiel en hoog. Hierdoor trad weinig bodemverzuring en verdroging op.

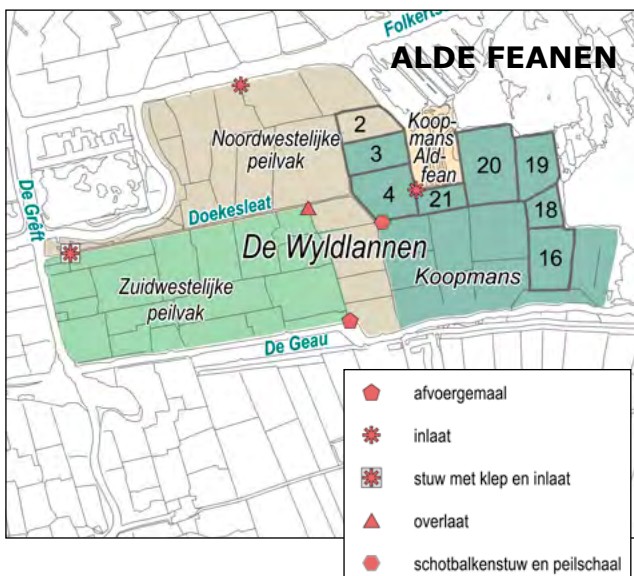
In de tweede helft van de 20^e eeuw takelde het betreffende boezemblauwgrasland ongelukkigerwijs af tot rompgemeenschap. Toch kwamen in 2010 nog veel fragmenten van blauwgrasland voor. Deze kwamen langs de greppels en verspreid op de akkertjes voor. In de periode hierna is er echter, met name langs de greppels, vrij veel Rietgras verschenen.

Beheer(geschiedenis)

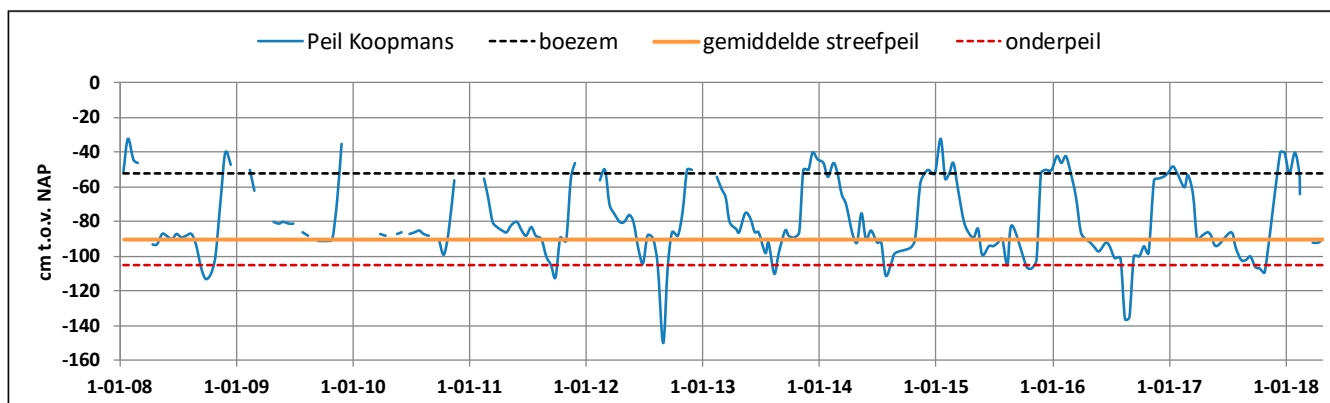
Het beheer in Koopmans richt zich op blauwgrasland. Dit betekent dat het gewas in de nazomer wordt gemaaid en vervolgens, enkele dagen later, afgevoerd. Daarnaast worden in het najaar de greppels 'schoongevreesd' en de greppelbuizen schoongemaakt. De bagger komt hierbij op de akkertjes terecht. Ook de kavelsloten worden dan geschoond. Het slootafval wordt mettertijd bij elkaar geschoven en afgevoerd. In het voorjaar, na het afmalen van het boezemwater, worden de greppelbuizen opnieuw schoongemaakt.

Een goed werkend begreppelingssysteem dient de detailafwatering op orde te houden. Dit voorkomt langdurige stagnatie na de droogmaling in het voorjaar. Ook wordt bij een slecht werkend begreppelingssysteem gedurende het groeiseizoen onvoldoende regenwater afgevoerd wat nadelig is voor de (blauw)graslandvegetatie. Nog een functie van de greppels is het aanvoeren van basenrijk boezemwater in tijden van droogte.

De Wydlannen zijn officieel nooit winterpolder geweest, maar wel tijdelijk als zodanig in gebruik geweest. De hier 'beherende' boeren hadden, begin jaren zeventig of eerder, namelijk met de opzichter van het toenmalige waterschap De Wâlden afgesproken om de polder droog te houden. Het gemaal op de



Figuur 1. Kaart met in dit artikel genoemde kunstwerken en toponiemen. De genummerde percelen hebben betrekking op de bekalkingsproef.



Figuur 2. Grafiek slootwaterstand Koopmans.

Wyldlannen werd door de desbetreffende opzichter bediend. De aldus uitgevoerde bemaling veroorzaakte vermoedelijk extra veenmineralisatie door een te grote drooglegging. In ieder geval breidde het Rietgras zich in deze periode uit op de Wyldlannen. Deze winterpolderperiode heeft ongeveer 15 à 20 jaar geduurd, waarschijnlijk tot ongeveer 1985. Uiteindelijk is hier een stokje voor gestoken. It Fryske Gea kon namelijk aantonen dat het gebied als zomerpolder op de waterschapslegger stond (schrift. med. U. G. Hosper). Nadien kwamen de Wyldlannen 's winters weer onder water te staan. Door het indertijd vervuilde boezemwater trad echter eutrofiëring op. Daarom lieten de beheerders het terrein jarenlang 's winters niet meer met boezemwater overstroom. Hierdoor kwam er slechts 'regenwater' op te staan. In plaats daarvan vulde de polder zich in de winter met basenarm en verzuurd regenwater, waardoor de bodem waarschijnlijk verzuurde.

Deslootpeilen zijn sinds 1985 verhoogd. De Wyldlannen zijn in drie peilvakken verdeeld, waaronder het deel van Koopmans. De maaiveldhoogte varieert er grofweg van -60 tot -70 cm t.o.v. NAP (AHN-gegevens ontbreken door opname tijdens de inundatieperiode in de winter). 's Zomers is het streefpeil hier -70 cm. In de praktijk blijkt echter een peil van ongeveer -80 tot -90 cm gewenst.

In 1991 is in Koopmans Aldfean een helofytenfilter aangelegd en in gebruik genomen. Dit is in het najaar van 2015 nog geschoond. De waterzuivering werkt hier hoofdzakelijk in de zomer. Dan zijn immers de planten en zoetwatermosselen het actiefst. Het in het helofytenfilter voorgezuiverde water kan in Koopmans worden ingelaten. Het water zou dan als

volgt moeten stromen: vanuit Koopmans via een schotbalkenstuw naar het noordwestelijke peilvak en dan over een overlaat naar het zuidwestelijke peilvak. Vanuit laatstgenoemd gedeelte wordt bovendien met een dieselmemaal het eventueel overtollige water afgevoerd (in vaart De Geau). Dit gemaal functioneert echter onvoldoende. Wanneer het gemaal een storing heeft, moet een trekkerpomp worden ingezet. In 2015 zijn alle stuwen vervangen. Doel hiervan was het mogelijk maken van een flexibeler peilbeheer ten gunste van de natuurdoelen, waaronder dus blauwgrasland.

De laatste jaren vindt de waterinlaat in de zomer echter vooral plaats via een stuw met klep aan de westkant van de Wyldlannen. De betonnen constructie van dit kunstwerk blijkt namelijk lek te zijn (mond. med. S. Veenstra 2019). Hierdoor 'lekt' er vanuit De Grêft gedurende het gehele zomerhalfjaar, niet voorgezuiverd boezemwater de Doekesleat in. Als zodanig vindt de wateraanvoer hoofdzakelijk van hieruit plaats. Om die reden kan er niet vaak vanuit het helofytenfilter worden ingelaten. Verder zijn ook de schotbalken uit de al genoemde schotbalkenstuw verwijderd. Hierdoor hebben Koopmans en het noordwestelijke peilvak dezelfde zomerwaterstand. Om bepaalde beheerwerkzaamheden uit te kunnen voeren, worden tijdelijk lagere peilen gehanteerd. Zo wordt begin april het peil verlaagd tot -90 à -95 cm om de greppelbuizen schoon te maken. Dit duurt ongeveer een week. Vervolgens wordt het peil weer naar -85 à -90 cm teruggezet (mond. med. G. Bootsma).

In augustus en september wordt een lage waterstand (ca. -1,05 cm) gehanteerd voor het maaien en

Tabel 1. Nagestreefde hoeveelheden kalk.

perceel	grootte (ha.)	mate van bekalking	kg/ha	kg/jaar	frequentie	periode	totale aantal kilogrammen
2	3,07	zwaar	500	1535	jaarlijks	3 jaar	4605
3 en 4	8,33	licht	250	2083	jaarlijks	3 jaar	6248
16	4,52	zwaar	500	2260	jaarlijks	3 jaar	6780
18 en 19	6,66	licht	250	1665	jaarlijks	3 jaar	4995
20	7	geen	0	0	.	.	0
21	2,05	geen	0	0	.	.	0
totaal	31,63			7543			22628

Tabel 2. De hoeveelheden toegediende kalk per hectare.
Afkortingen: bkd. = bekalkingsdagen; afw = afwijking.

percelen	2015			2016			2017		
	bkd	kg/ha	afw	bkd	kg/ha	afw	bkd	kg/ha	afw
2	8-jun	531	6%	28-jun	516	3%	14-jul	477	-5%
3 en 4	8-jun	322	29%	28/27 juni	257	3%	14-jul	249	0%
16	9-jun	487	-3%	27-jun	496	-1%	13-jul	511	2%
18 en 19	10-jun	236	- 5%r	27-jun	258	3%	13-jul	264	6%

afvoeren van het gewas, het vrezan van greppels en schonen van sloten. Het peil blijft tot maximaal vier weken laag staan (mond. med. G. Bootsma). Hoe het ook zij, vanaf 2011 schommelt 's zomers de slootwaterstand behoorlijk (zie figuur 2).

Begin november worden de inlaten bij De Grêft, de Folkertssleat en Koopmans Aldfean opengezet om de Wyldlannen onder (boezem)water te zetten met een streefpeil van -52 cm t.o.v. NAP.

Herstelpogingen

Afplaggen, wat eerder als proef is gebeurd, heeft geen kwaliteitsherstel van het blauwgrasland opgeleverd (Grootjans *et al.* 1994, p. 39/Jansen *et al.* 1993, p.83-84; 2000, p. 33-34). De indertijd afgeplagde veldjes zijn klein en liggen buiten het bekalkte proefgebied. Indertijd is hier pyrietrijk zwartveen blootgelegd. Hierin vond 's zomers meer pyrietoxidatie plaats waarbij waterstofionen (H^+ -ionen) vrijkomen. Een effect hiervan was een laagblijvende bodem-pH (<4,5). Zelfs overstrooming in het voorjaar met vanuit het helofytenfilter aangevoerd boezemwater had hier geen invloed op (Grootjans *et al.* 2007, p. 111). Het ter plaatse afvoeren van het (venige) kleidekje is echter hoe dan ook ongunstig. Hierbij verliest de bodem immers aan draagkracht, watervasthoudendheid en zuurbufferend vermogen. Voorts vergroot het de vatbaarheid voor veenafbraak.

Aangezien er een kleidekje voorkomt, zou werking van basenrijk water alsnog het blauwgrasland kunnen herstellen. Bevloeiing met opgepompt grondwater werd echter, als zijnde te kunstmatig, afgewezen. Wel werd er gesuggereerd de blauwgraslanden te bekalken (Grootjans *et al.* 1994, p. 40).

Omdat het klei-op-veengrond betreft, spoelt eventueel toegevoegde kalk minder gauw uit. Klei heeft namelijk een hogere bindingscapaciteit voor positief geladen ionen (zoals calciumionen). Wel

bestaat bij bekalking het risico op veenoxidatie door verhoging van de bodem-pH in de toplaag. Het gaat immers om venige klei.

De bekalkingsproef

Van 2015 t/m 2017 zijn, bij wijze van proef, bepaalde botanische percelen bekalkt. Ter voorkoming van het wegspoelen van kalk, is er steeds 's zomers bekalkt (zie figuur 3).

Er is een mengsel van 50% Vitakal en 50% Magkal gebruikt. De eerste kalksoort is calciumcarbonaat uit kalkmergel, de tweede betreft calciummagnesiumcarbonaat met 17% magnesiumoxide. Hoewel beide 'kalksoorten' niet snel stuiven, zijn ze vrij fijn. Hierdoor werken ze vrij vlug, waarbij de calciumionen direct worden uitgewisseld met bodemzuren in plaats van langzaam afgegeven. Als zodanig hebben beide kalksoorten een relatief korte werkingsduur.

Er is drie jaar achtereenvolgend bekalkt. Hierbij is 22,77 hectare 'zwaar' en 44,97 hectare 'licht' bekalkt. De eerste variant beoogt een dosering van 500 kilogram per hectare per jaar, de tweede 250 kilogram (zie tabel 1). In ieder geval werd op elk behandeld perceel telkens een nagestreefde hoeveelheid kalk gelijkmatig verdeeld.

Hierbij is elke keer per bekalkt perceel het aantal uitgestrooide kilogrammen kalk genoteerd.

Bij iedere bekalking zijn er zes percelen behandeld. Voorts omvatte het onderzoeksgebied twee onbehandelde percelen. Deze dienden dus als blanco in het onderzoek naar de (eventuele) effecten van de kalkgiften.

Werkwijze bodem-pH-metingen in het bekalkingsproefgebied

De pH- H_2O is zowel bij aanvang (2015) als na de laatste bekalkingen (2017, 2018) gemeten.

In 2015 is de bodem-pH in juni en juli onderzocht door oud-medewerker B. Veenstra.

Tabel 3. Gemeten pH-waarden.

perceel	pH 2015				pH 2016				verschil
	N	laagste	hoogste	gemiddelde	N	laagste	hoogste	gemiddelde	
2 (zw)	11	4,56	4,94	4,73	5	5,14	5,74	5,46	0,73
3 (li)	12	4,39	4,76	4,56	5	4,53	5,49	5,04	+0,48
4 (li)	13	4,58	5,02	4,71	5	4,22	5,63	5,14	+0,43
16 (zw)	9	4,57	5,44	5,09	5	4,47	5,47	4,81	-0,28
18 (li)	6	4,71	5,16	4,91	5	4,94	5,61	5,25	0,34
19 (li)	9	4,41	5,12	4,71	5	3,64	5,75	4,97	0,26
21	10	4,56	5,88	5,08	5	4,45	5,56	4,96	-0,12
20	12	4,2	4,81	4,58	5	4,35	4,84	4,63	0,05

De tweede auteur heeft de metingen min of meer herhaald in oktober 2017, net voordat de Wydlannen onder water werden gezet, en in juni 2018. Hoewel de meetmethodes van elkaar verschilden, zijn de resultaten van de metingen wel vergelijkbaar.

Perceels- en vegetatieopnamen in bekalkingsproefgebied

In 2015 is, kort na de eerste bekalking, per perceel een terreinopname gemaakt. Hierbij is de vegetatieschaal van Tansley gebruikt. Deze werkwijze is in juni 2018 herhaald.

In 2018 zijn er tevens vegetatieopnamen volgens de Frans-Zwitserse school gemaakt. Dit onderzoek is gecombineerd met pH-metingen en diktemetingen van de kleilaag. Bij het laatste zijn met de guts bodemprofielen uitgestoken, waarbij per proefvlak de dikte van het kleidekje is gemeten en genoteerd.

Puntwaarnemingen

Van Knotszegge zijn in 2015 en 2017 de middelpunten van de groeiplekken vastgelegd, terwijl in 2018 het totale aantal bloeiende halmen ruwweg is geschat. In 2015 zijn hierbij de coördinaten genoteerd met behulp van GPS-apparatuur. In 2017 en 2018 is hiervoor evenwel gebruik gemaakt van de app ObsMapp.

Van Spaanse ruiter zijn zowel in 2015 als in 2018 per groeiplek het aantal bloemstengels geteld en genoteerd.

Resultaten bekalkingsproef

De bekalkingen blijken de beoogde doseringen nauwelijks te ontlopen (zie tabel 2). Alleen de eerste kalkgift op de percelen 3 en 4 wijkt duidelijk af. Wat ook opvalt, is dat er steeds later werd bekalkt, in 2017 bijvoorbeeld pas omstreeks 13 juli. Veel schraallandsoorten zijn dan al of bijna uitgebloeid. De kalk zal ook niet direct hebben gewerkt, maar eerst op de grond en/of de vegetatie hebben gelegen. De werking van de kalkstoffen kan dus een bepaalde tijd duren. Dit is ook afhankelijk van neerslag.

Uitslag bodem-pH-metingen

In 2015 zijn er in totaal 82 pH-H₂O metingen verricht, in 2017 veertig.

De pH-metingen van 2015 en 2017 zijn verwerkt in tabel 3. Hieruit blijkt dat in 2017 op de meeste percelen een hogere gemiddelde pH is gemeten dan in 2015. De pH werd het sterkst opgekrikt op perceel 2. Het betreft een zwaar bekalkt perceel. Op het andere zwaar bekalkte perceel (16) is de pH daarentegen gedaald. De oorzaak van dit averechtse effect kan pyrietoxidatie zijn. Het klei-op-veenprofiel blijkt hier (op 16) namelijk verstoord te zijn. Blijkbaar is de bodem van perceel 16 omgewerkt geweest.

Op de vier licht bekalkte percelen is de pH zwak (18, 19) tot redelijk verhoogd (3, 4). Verder is in juni 2018 van 12 vegetatieproefvlakken de pH gemeten. Deze is dan steeds aan de lage kant (zie tabel 5). Zoals was te verwachten, is de pH op de blanco-percelen weinig veranderd.



Figuur 3. Bekalking Wydlannen met kleine rupstractor en kunstmeststrooier, juni 2015 (foto Wim Kastelijn).

Bijzonderheden perceelsopnamen 2015 en 2018

Tabel 4 presenteert de desbetreffende perceelsopnamen van 2015 en 2018. Er zijn achtereenvolgens 81 en 85 soorten vaatplanten waargenomen. Op Goudknopje en Kalmoes na, gaat het om autochtone planten.

Van de aangetroffen soorten zijn er twee nationaal zeer zeldzaam, te weten Knotszegge en Heidemelkviooltje. De genoemde melkviooltjesvariëteit is bovendien alleen van Nederland bekend (Weeda 2001, p.78). Een andere aangetroffen plant is zeldzaam, namelijk Stijve moerasweegbree. Voorts zijn vijf vrij zeldzame soorten vastgesteld. Kortom, er zijn acht verschillende zeldzaamheden gevonden. Deze, alsook twee andere hier aangetroffen soorten, staan op de Nederlandse Rode Lijst. Melkviooltje en Stijve moerasweegbree hebben zelfs de status Bedreigd, de andere acht Kwetsbaar of Gevoelig. Hoewel de overige waargenomen soorten algemeen zijn, zijn elf met 25 tot 50% achteruitgegaan (Sparrius *et al.* 2012).

Er is in 2015 geen onderscheid gemaakt tussen de Gewone en Slanke waterbies. De eerstgenoemde is in 2018 echter op alle betreffende percelen waargenomen, terwijl de Slanke dan op de percelen 2, 3, 4, 18, 19 en 20 is vastgesteld. Het Waterkruiskruid behoort deels tot de zeldzamere variëteit 'erratica'. Deze is in 2018 op perceel 4, 19 en 20 gevonden.

De zeven meest voorkomende soorten zijn Pijpenstrootje, Riet, Moerasstruisgras, Tweerijige zegge, Grote ratelaar, Grote wederik en Poelruit. Hier zijn dus geen typische blauwgraslandsoorten bij.

Op veel plekken, vooral langs de greppels, heeft Rietgras de overhand. De grootste haard van dit gewas bevindt zich op perceel 16. De minstens evenzeer als plaagsoort beschouwde Pitrus is evenwel schaars.

In 2018 stond er, ondanks het uitzonderlijk droge groeiseizoen, duidelijk meer Veerdelig tandzaad. Te midden van het grasland betrof het hoofdzakelijk miniplantjes. Nabij de slootranden trad de pionier

Tabel 4. Perceelsopnamen van de bij de bekalkingsproef betrokken percelen (exclusief mossen). Zw = zwaar bekalkt (ca. 500 kg/ha); Li = licht bekalkt (ca. 250 kg/ha). Addenda: in geringe hoeveelheid (r of s) komen nog voor in opname 1 Grote weegbree, Knikkend tandzaad; in opn. 3: Boskruiskruid, Krulzuring; in opn. 4 Bitterzoet; in opn. 5: Perzikkruid; in opn. 8: Kleine duizendknoop, in opn. 11: Akkerdistel; in opn. 12: Bleekgele droogbloem, Fraai duizendguldenkruid; in opn. 13: Smalle weegbree; in opn. 14: Gewone brunel, Kruipganzerik; in opn. 15: Grote waterweegbree; in opn. 16: Moeraswederik. Tussen haakjes geplaatste symbolen: 2 = bedreigd, 3 = kwetsbaar, 4 = gevoelig, < = op nationaal niveau 25 - 50 % achteruitgegaan, z = vrij zeldzaam, zz = zeldzaam, zzz = zeer zeldzaam, g = is slechts op geslachtsniveau onderscheiden.

Opnamenummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Perceelsnummer	2	2	3	3	4	4	16	16	18	18	19	19	20	20	21	21
Mate van bekalking	Zw	Zw	Li	Li	Li	Li	Zw	Zw	Li	Li	Li	Li	.	.	.	.
Jaar (20..)	15	18	15	18	15	18	15	18	15	18	15	18	15	18	15	18
Maand	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6
Dag	14	20	14	20	14	20	9	19	9	19	9	19	9	19	9	19
Aantal soorten	50	49	48	57	52	56	34	35	40	59	46	56	45	57	51	53
Klasse v.d. matig voedselrijke graslanden																
Vogelwikke	o	r	o	r	o	r	o	f	r	o	r	r	.	.	s	s
Pinksterbloem	.	s	.	s	r	r	r	.	r	s	r	s	r	s	r	.
Gewoon reukgras	.	.	.	s	.	s	.	.	r	.	.	.	.	r	r	r
Rood zwenkgras	.	s	.	.	s	.	.	.	.	.	s	.	r	.	s	.
Gewone hoornbloem	.	.	s	r	s	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Knoopkruid	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	s	.	s	.
Verbond van Biezenknoppen en Pijpenstrootje, Dotterbloem-verbond																
Pijpenstrootje	c	c	c	c	c	c	c	la	c	c	c	c	c	c	c	c
Grote ratelaar (<)	c	la	c	la	c	la	c	la	c	c	c	c	c	a	c	a
Tweerijige zegge	c	a	la	c	a	c	f	a	la	la	o	o	r	r	ld	o
Blauwe zegge (<)	o	o	o	o	o	la	.	.	la	la	o	o	c	a	c	a
Spaanse ruiter (z, 3)	s	.	r	r	r	r	s	.	f	f	o	r	f	f	f	f
Waterkruiskruid (<)	r	o	r	o	o	o	.	.	s	.	s	r	s	s	.	.
Wilde bertram	o	.	r	s	.	.	.	s	r	.	.	s	r	r	r	.
Biezenknoppen	.	.	s	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Moerasrolklaver	.	s	.	s	.	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.
Knots zegge (zzz, 4)	.	.	.	s	r	la	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Echte koekoeksbloem	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.
Heidemelkviooltje (zzz, 2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	s
Klasse v.d. kleine zeggen, Verbond van Waternavel en Stijve moerasweegbree																
Wateraardbei	o	o	o	o	o	o	o	r	o	o	o	o	o	r	o	o
Gewone waternavel (<)	r	.	o	f	o	o	r	r	f	o	f	o	f	f	f	o
Zwarte zegge	r	o	f	f	o	o	la	r	r	r	o	o	o	o	f	o
Moerasstruisgras	c	a	c	c	c	a	c	la	c	a	c	a	c	a	c	a
Egelboterbloem	o	o	o	f	o	f	f	r	f	o	f	o	f	f	f	f
Pitrus	r	r	o	o	lf	lf	r	.	.	s	r	s	o	r	lf	r
Moerasviooltje	r	r	r	s	o	s	.	.	f	lf	r	s	r	r	.	r
Watermunt	f	o	f	o	f	f	r	o	.	o	.	.	o	o	.	f
Draadzegge (z, 3)	.	.	.	la	r	r	.	.	r	la	o	o	o	f	r	o
Knolrus	.	.	.	r	la	s	.	.	.	lf	lf	s	r	r	la	o
Geelgroene zegge	.	.	.	.	s	o	.	.	o	r	r	o	f	o	f	f
Veenpluis (<)	.	.	.	r	.	r	.	.	o	r	s	r	.	o	r	o
Zomprus	r	s	.	s	.	.	r	.	.	o	r	r	.	.	lf	o
Zeegroene muur	r	.	.	.	r	r	.	o	r	o	.	r	.	.	r	.
Schildereprijs	.	.	.	o	.	r	.	.	.	r	s	o	.	r	o	o
Stijve moerasweegbree (zz, 2)	.	.	.	s	.	.	.	.	.	s	s	s	.	s	lf	r
Vlottende bies (z, 3)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	s
Klasse v.d. heischrale graslanden																
Kruipwilg (<)	.	.	r	r	s	o	r	.	f	o	o	o	r	o	r	r
Hondsviooltje (4)	.	.	.	.	o	r	.	r	lf	r	r	r	.	.	r	r
Tormentil (<)	s	.	.	.	.	s	.	.	.	s	lf	o	o	o	.	.
Tandjesgras (<)	.	.	.	.	.	s	.	.	.	r	.	r	r	r	.	.
Borstelgras (4)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	o	.	.
Weegbree-klasse																
Fioringras	f	la	f	ld	f	ld	o	la	la	la	o	la	ld	la	a	la
Moeraszoutgras (<)	r	s	r	r	r	r	.	.	.	r	.	s	s	s	f	s
Zilverschoon	r	r	lf	lf	r	r	.	.	.	.	.	s	.	s	r	r
Vertakte leeuwentand	.	r	.	la	s	.	r	.	.	.	r	s	.	la	s	.
Witte klaver	s	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ruw beemdgras	.	lf	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tandzaad-verbond, Dwergbiezen-verbond, Varkensgras-verbond																
Kleine leeuwentand	o	la	la	.	la	la	r	la	la	la	o	la	f	.	o	la
Veerdelig tandzaad	r	ld	r	ld	r	ld	s	r	s	ld	.	ld	.	ld	.	la
Zompvergeet-mij-nietje	r	r	r	r	o	r	.	.	.	r	.	.	.	r	r	r

Opnamenummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Moerasdroogbloem	.	.	la	r	lf	.	s	s	r	r	r	.	.	.	.	.
Reukeloze kamille	.	r	r	s	r	.	.	.	.	.	la	r	.	.	.	.
Greppelrus	r	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	s	s	.	r
Moeraskers	r	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.
Liggende vetmuur	.	.	.	.	o	.	.	s	.	r	.	.	.	.	.	.
Waterpeper	.	.	.	.	.	.	.	.	.	la	.	la	.	.	.	r
Naaldwaterbies	.	r	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s
Goudknopje	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.
Waterpostelein	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lf	.	.	.	.	.	.
Riet-klasse																
Moeraswalstro	o	o	o	o	o	o	f	r	f	o	f	o	f	o	f	o
Rietgras	a	ld	ld	ld	ld	ld	a	c	la	la	la	ld	ld	ld	ld	ld
Riet	f	a	f	f	f	f	f	f	a	a	f	f	a	a	a	f
Grote kattenstaart	o	r	o	o	o	o	o	o	r	o	r	o	o	o	r	o
Gele lis	o	o	o	o	o	o	r	r	s	s	r	r	s	r	.	r
Hennegras	.	ld	ld	ld	.	.	r	ld	r	ld	o	ld	o	ld	.	r
Veenwortel	r	r	o	.	r	.	o	s	.	r	.	r	r	.	r	.
Moerasvergeet-mij-nietje	r	s	r	r	.	o	.	.	.	r	.	s	.	s	r	r
Grote watereppe	r	s	.	s	.	r	s	.	.	.	.	.	s	s	.	.
Gele waterkers	r	.	s	.	.	.	s	r	.	.	.	.	r	.	.	.
Grote egelskop	lf	.	.	.	.	.	r	.	.	s	.	.	.	.	r	r
Heen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	r	.	r
Mannagras	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	la	r
Pijptorkruid (<)	.	r	r	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zwanenbloem	s	s	.	s	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ruwe bies	r	r	.	s	.	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.
Oeverzegge	.	r	.	r	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kalmoes	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.
Liesgras	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.
Klasse v.d. natte strooiselruigten																
Poelruit	f	f	f	f	f	f	o	o	f	a	f	a	c	a	c	a
Grote wederik	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	a	c	c	c	c
Haagwinde	r	r	r	r	r	r	r	la	r	o	.	r	s	o	r	r
Moerasspirea	r	r	.	s	.	.	.	.	s	s	s	s	s	s	r	.
Moeraslathyrus (z, 3)	s	o	.	r	r	r	.	r	.	s	.	.	s	s	.	.
Veenreukgras (z, 3)	la	r	r	.	r	r	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.
Gespleten hennepnetel	.	.	r	.	r	.	.	r	r	.	.	r	.	.	.	.
Melkeppe	r	.	r	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s
Gewone smeewortel	.	.	.	.	s	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Overige soorten																
Gewone + Slanke waterbies (<)	.	la	o	o	o	o	.	r	lf	la	r	r	r	r	f	la
Wilg (g)	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	r	r	r	r
Kweek	r	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

echter tevens in volle wasdom op.

De drie sterkst vertegenwoordigde vegetatieklassen betreffen de Klasse van de kleine zeggen, de Rietklasse en de Klasse van de natte strooiselruigten. Met uitzondering van de Grote ratelaar, komen soorten uit de Klasse van de matig voedselrijke graslanden weinig voor. Zo zijn Knoopkruid, Pinksterbloem, Wilde bertram, Smalle weegbree en Gewoon reukgras opmerkelijk schaars, terwijl Veldzuring, Scherpe boterbloem en Gestreepte witbol zelfs geheel ontbreken.

Op perceel 2 na zijn alle percelen in 2018 lichtelijk soortenrijker dan in 2015. Ook zijn ten opzichte van 2015 de volgende soorten toe- of juist afgenomen:

- Grote ratelaar, minder op perceel 2, 3, 4, 16, 20 en 21
- Moerasstruisgras, minder op 2, 4, 16, 18, 19, 20 en 21
- Rietgras, meer op 2 en 16
- Hennegras, meer op 16, 18
- Veerdelig tandzaad, meer op 2, 3, 4, 18, 19, 20 en 21

- Waterkruiskruid, meer op 2 en 3
- Knotssegge, meer op perceel 4

Hoe sterk Spaanse ruiter is achteruitgegaan, valt uit de perceelsoptnamen nauwelijks af te leiden (zie verderop). De mate van voorkomen wordt bij de methode van Tansley immers slechts grof geschat.

Bijzonderheden vegetatieopnamen 2018

Tabel 5 presenteert twaalf in juni 2018 gemaakte vegetatieopnamen. Deze hebben betrekking op vijf verschillende vegetatietypen. Een overeenkomst tussen deze opnamen betreft het (vrijwel) ontbreken van een moslaag ($\leq 2\%$), wat komt door de inundatie in het winterhalfjaar.

Blauwgrasland

De proefvlakken 17 t/m 20 bevatten voldoende Spaanse ruiter (17, 18) of Knotssegge (9, 20) om ze tot blauwgrasland te kunnen rekenen. Ook de soortencombinaties Spaanse ruiter/Blauwe zegge (17, 18, 21, 22) en Knotssegge/Blauwe zegge (19) pleiten voor blauwgrasland. Jammer genoeg groeiden

Tabel 5. Opnamen van homogene vegetatie van proefvlakken van 2 x 2 meter op 26 juni 2018 met de desbetreffende pH-waarde, en de dikte van het kleidekje. Addenda: in geringe hoeveelheid (r) komen nog voor in opname18 Zeegroene muur, Schilderereprijs; in opn. 21 Witte klaver; in opn. 25 Zomprus, Egelskop (g).; in opn. 26 Waterkruiskruid, Vergeet-mij-nietje (g)., Moerassikkelmos.
g = slechts op geslachtsniveau onderscheiden

Opnamenummer	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Perceelnummer	19	4	4	4	20	21	18	20	19	3	2	16
Dikte bovenste kleidekje (cm)	14	12	10	12	20	25	9	8	24	11	18	.
Diepte tot tweede kleilaag (cm)	51	30	.	.	47	63	47	63	62	45	55	.
pH ₂ O	4,2	4,2	4,5	4,6	4,5	4,4	4,7	4,5	4,7	4,6	4,7	4,8
Bedekking kruidlaag (%)	90	95	85	90	95	90	95	95	85	90	95	99
Bedekking moslaag (%)	20	50	35	50	20	40	50	60	20	30	30	80
Gem. hoogte (hoge) kruidl (cm)	21	21	21	13	21	18	13	17	17	26	18	9
Maximale hoogte kruidlaag (cm)	45	.	150	150	60	150	100	130	30	60	150	170
Aantal soorten	21	21	21	13	21	18	13	17	17	26	18	9
Klasse v.d. matig voedselrijke graslanden												
Pinksterbloem	+	+	+	+	+	.	r	.	.	+	+	.
Rood zwenkgras	+	.	1	.	1	1	.	.	.	.	+	.
Gewoon reukgras	2m	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Vogelwikke	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	2a	.
Pijpenstrootje-orde												
Pijpenstrootje	3	2a	2b	2a	4	2b	4	2a	2b	4	2b	.
Blauwe zegge	3	+	+	.	1	+	.	.	.	+	.	.
Spaanse ruiter	2b	2a	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.
Tweerijige zegge	r	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	4	4
Grote ratelaar	2a	.	.	.	.	.	.	r	3	.	.	.
Knots zegge	.	.	2b	3	.	.	.	.	.	.	.	.
Weegbree-klasse												
Fioringras	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.	2a
Vertakte leeuwentand	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
Ruw beemdgras	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Klasse v.d. kleine zeggen												
Moerasstruisgras	+	2b	2a	2b	2a	2b	2a	2b	4	2a	2m	.
Gewone waternavel	1	2a	.	2a	+	2a	.	1	1	2a	1	.
Egelboterbloem	+	+	2a	+	+	+	.	.	+	+	+	.
Zwarte zegge	.	+	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.
Moerasviooltje	.	r	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Draadzegge	.	.	2a	.	.	2a	.	2m	.	.	.	.
Wateraardbei	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+
Geelgroene zegge	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Veenreukgras	.	2a	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.
Riet-klasse, Klasse v.d. natte strooiselruigten												
Grote wederik	2b	2a	3	3	2b	2b	4	5	+	3	2b	+
Watermunt	1	3	+	+	+	1	+	+	+	+	1	.
Riet	1	+	1	1	1	1	1	1	.	+	1	.
Moeraswalstro	.	1	+	1	1	1	.	1	1	+	+	+
Poelruit	r	2a	2a	r	2b	2b	2b	2a	.	+	1	.
Rietgras	.	2b	1	2a	.	2a	.	+	.	.	+	4
Grote kattenstaart	.	.	.	.	+	r	r	2a	+	.	.	.
Gele lis	.	.	+	.	.	.	.	+	.	r	.	2a
Hennegras	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Oeverzegge	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.
Veenwortel	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Overige vaatplanten												
Veerdelig tandzaad	+	r	+	.	r	+	.	+	r	+	+	.
Tandjesgras	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tormentil	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kruipwilg	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Wilg (g)	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Mossen												
Gewoon puntmos	1	.	.	.	+	2m	+	+	1	+	.	+
Hartbladig puntmos	.	+	1	2m	.	.	.	.	.	+	+	.

Knots zegge en Spaanse ruiter niet door elkaar.
In de opnamen 21 t/m 23 hebben Pijpenstrootje, Moerasstruisgras en/of Grote wederik de overhand, terwijl Spaanse ruiter weinig voorkomt. Deze opnamen zijn met de hakken over de sloot tot blauwgrasland

te rekenen. Toch was de pH er enigszins hoger dan die bij de vitale Spaanse ruiters.
De betreffende fragmenten blauwgrasland zijn vrij soortenarm (10-19 soorten) of vrij soortenrijk (20-29 soorten).

Volgens de Wamelink-waarden (opgezocht in SynBioSys) heeft het water in de bodem van blauwgrasland een smalle pH-range, namelijk tussen 5,0 en 6,0. In 2015 bedroeg de gemiddelde gemeten pH-H₂O echter 4,8. Voor blauwgrasland is het terrein dus aan de zure kant. In 2018 hadden de vegetatieproefvlakken met blauwgrasland geen hogere pH dan die met de rompgemeenschappen (zie tabel 5). In de twee proefvlakken met vitale Spaanse ruiter is nota bene een lage bodempH (4,2) gemeten. Hoe het ook zij, de jaarlijkse overstromingen met boezemwater zouden de regenwaterverzuring moeten verzachten.

Rompgemeenschappen

De overige vijf opnamen (24-28) zijn tot de volgende rompgemeenschappen te rekenen:

- rompgemeenschap van Grote wederik en Riet van de Rietklasse en de Klasse van de natte strooiselruigten (opname 24)
- rompgemeenschap van Grote ratelaar en Moerasstruisgras van het Verbond van Zwarte zegge en de Pijpenstrootjesorde (opname 25)
- rompgemeenschap van Pijpenstrootje van het Verbond van Zwarte zegge (opname 26)
- rompgemeenschap van Tweerijige zegge van het Dotterbloemverbond (opname 27)
- rompgemeenschap van Rietgras van de Rietklasse en de Klasse van de natte strooiselruigten (opname 28)

De meeste zojuist genoemde typen staan beschreven in de Veldgids Rompgemeenschappen (Schaminée *et al.* 2015). Dit geldt echter niet voor de rompgemeenschap van Grote ratelaar en Moerasstruisgras. Desondanks is deze eerder al benoemd door Weeda (2001, p. 98). Het betreft lage, weinig productieve begroeiingen, welke aanzienlijke delen van Koopmans beslaan. Deze kunnen het resultaat zijn van een (te) lange inundatieduur en/of peilschommelingen in het groeiseizoen. Het hoeft ook niet van de regenwaterverzuring te komen. Spaanse ruiter kan nota bene zuurdere omstandigheden aan dan Grote ratelaar, althans volgens de Ellenbergwaarden (opgezocht in SynBioSys Nederland).

Overigens zijn de aanwezige rompgemeenschappen niet altijd soortenarmer dan blauwgrasland (zie opname 26).

De rompgemeenschap van Grote wederik en Riet was beperkt tot enkele verruigde perceelstroken. Hier is het gewas een jaar blijven overstaan. De rompgemeenschap van Tweerijige zegge stond hoofdzakelijk op de percelen 2 en 3.

Bijzondere soorten en waarnemingen

Spaanse ruiter

Bij een kartering in 2005 groeide Spaanse ruiter (figuur 6) relatief veel langs bepaalde greppels en perceelranden. De plant is toen echter op

een grovere manier gekarteerd, zodat er minder groeiplekken konden worden vastgelegd dan in 2015 en 2018. De eerste auteur heeft echter ook in 2010 een deel van Koopmans gekarteerd. De resultaten zijn verwerkt in Plantinga *et al.* (2012). Hierbij werd van onder meer de Spaanse ruiter de abundantie in vegetatievlakken geschat. Als zodanig zijn deze gegevens onvergelijkbaar met onze puntwaarnemingen. Toch had de eerste auteur in 2010 de indruk dat Spaanse ruiter er nog best voorstond.

In 2005 hebben 60 puntwaarnemingen van Spaanse ruiter betrekking op perceelranden (Jager 2005). In 2015 zijn hier 28 van overgebleven. De soort was toen dus al verder achteruitgegaan. Mogelijk komt dit door bodemverdichting en/of -beschadiging? Deze vindt plaats bij het machinale schonen van sloten, het op hopen schuiven van slootafval en afvoeren van grote hooipakken. Desalniettemin zijn er in 2015 nog redelijk veel bloemen en groeiplekken gevonden (zie figuur 4 en tabel 6). De plant wordt dan, met name langs de greppels, al min of meer door Rietgras beconcurrerd.

In 2018 stond er nog minder Spaanse ruiter (zie figuur 5 en tabel 6). Op voormalige groeiplekken van Spaanse ruiter stond een dichte en hoge vegetatie van Rietgras. Sommige andere groeiplekken zijn daarentegen afgezaakt tot de rompgemeenschap van Moerasstruisgras en Grote ratelaar, zodat het gewas daar juist kort is. Verder zijn er omstreeks 2017 minstens vijf groeiplekken verdwenen door ophoging en verbreding van de boezemkade.

Ook was de Spaanse ruiter in 2018 nauwelijks te vinden op vier, in het voorgaande jaar niet gemaaide perceelstrookjes. Hier zijn Pijpenstrootje en Grote wederik codominant (opname 23) of overheerst laatstgenoemde (opname 24). In totaal is het aantal groeiplekken van de Spaanse ruiter ten opzichte van 2015 met 26 % afgenomen, qua aantal bloemen zelfs met 55%.

Ook op beide blancopercelen (20, 21) stond in 2018 minder (bloeiende) Spaanse ruiter. Het kan dus niet alleen aan de bekalking hebben gelegen.

Knots- en Draadzegge

De Knotssegge (figuur 7) was in 2009, 2010 en 2015 beperkt tot een stukje slootrand. Hierna heeft de plant zich uitgebreid, althans dat bleek op 31 oktober 2017. De graslanden waren toen al enkele maanden geleden gemaaid. De nieuwe bladen van Knotssegge waren boven het nagras uitgegroeid, waarbij haar haarden zich duidelijk aftekenden. Die herfst zijn er op het betreffende perceel maar liefst tien, dicht bij elkaar gelegen Knotsseggehaarden vastgesteld. Deze besloegen oppervlakten van 4 tot 12 m². De plant verkeerde op dat moment geheel in vegetatieve toestand. Op 18 mei 2018 zaten hier minstens anderhalf duizend bloeiende halmen aan, terwijl er toen ook één bloeihalm op perceel 3 is ontdekt (waarnemingen tweede auteur). Kortom, de Knotssegge heeft zich waarschijnlijk zowel vegetatief als generatief vermeerderd! Misschien heeft zij



Figuur 4. Verspreiding van Spaanse ruijter 2015.



Figuur 5. Verspreiding Spaanse ruijter 2018.

dan toch baat bij de bekalking gehad? In mei en juni bevond de plant zich tussen hoge gewassen, waaronder Grote wederik, Poelruit, Riet en Rietgras. Hierdoor traden de haarden van Knotszegge – ondanks hun bloeiende halmen – minder op de voorgrond dan op 31 oktober.

Behalve van Knotszegge, vielen op 31 oktober 2017 ook de haarden van de Draadzegge op. Er zaten zelfs bloeiende halmen aan. Beide auteurs hebben nog nooit zo laat in het seizoen (her)bloeiende Draadzegge gezien.

Heidemelkviooltje

Het Heidemelkviooltje (figuur 8) is in 1993 in Koopmans ontdekt (Jansen *et al.* 1993, p. 84). In 2010-2011 is hier ook haar verspreiding vastgelegd (Plantinga *et al.* 2012, p. 57). Indertijd stond zij hoofdzakelijk langs slootranden, soms samen met Hondsviooltje. Het betrof stroken waar eerder slootbagger op had gelegen, dat was weggeschoven. In ieder geval waren er kale plekken ontstaan. Hierdoor had het Heidemelkviooltje er weinig concurrentie te duchten. Soms stond het plantje verder bij de sloot vandaan, eveneens in open vegetaties (waarnemingen eerste auteur in 2010). Het plantje staat hier in ieder geval niet in blauwgrasland.

In 2015 hebben de eerste auteur en oud-medewerker B. Veenstra de Wyldlannen na de bloeitijd van melkviooltjes bezocht. Een paar jaar later, namelijk op 22 mei 2017, hebben T. Dolstra en H. Talsma het plantje opnieuw waargenomen (onder meer op perceel 4). Voorts heeft op 18 mei 2018 de tweede auteur het plantje op de percelen 20 en 21 gevonden. De meeste viooltjes waren toen, vanwege een reeks warme dagen, echter al verwelkt.

Stijve moerasweegbree

Stijve moerasweegbree is in ieder geval al sinds 2000 op Koopmans aanwezig (Grootjans *et al.* 2004, p.36). De soort stond toen hoofdzakelijk buiten het latere bekalkingsonderzoeksgebied. Op laatstgenoemd gedeelte zijn in 2005 drie groeiplekken vastgesteld (Jager 2005). In achtereenvolgens 2015 en 2018 is de plant hier op twee en vijf percelen gevonden. De standplaatsen betreffen steeds ondiepe, nabij de sloot gelegen kuilen. Deze zijn hier door berijding veroorzaakt.

Evaluatie en discussie

Het effect van de bekalking op de blauwgraslandvegetatie in de Wyldlannen is onduidelijk. De bekalking heeft op korte termijn in ieder geval niet geleid tot stagnatie van de achteruitgang of zelfs

herstel van het blauwgrasland. Het jaarlijks bekalken van hele percelen zorgt tevens voor veel extra berijding, zodat dit de kans op bodemverdichting en/of beschadiging vergroot. Er zouden ook bepaalde plekken eenmalig bekalkt kunnen worden. Het liefst met een duurzaam werkende, niet wegspoelende kalksoort, bijvoorbeeld schelpengruis. Hierdoor zal er meer variatie in de begroeiing ontstaan.

De geconstateerde kwaliteitsvermindering van de onderzochte percelen kan door verscheidene factoren zijn veroorzaakt. Het betreft in elk geval een complexe problematiek. De denkbare oorzaken en eventuele oplossingen worden hieronder aan de orde gesteld.

De grootste Rietgrashaard bevindt zich op perceel 16. Veen en klei zijn hier immers vermengd, zodat daar meer veenoxidatie plaatsvindt. Vermoedelijk veroorzaakt ook het jaarlijks uitvrezes van de greppels verzuuring. Hierbij op de kleiige akkertjes gevallen veenbagger mineraliseert in de zomer. Ook de weelderige groei van de Grote wederik lijkt hier op te wijzen.

Het land blijft in het voorjaar vermoedelijk te lang nat. Het laatste blijkt althans uit:

- de toename van Veerdelig tandzaad
- de uitbreiding van Rietgras
- de soortenarmoede aan typische graslandplanten

Een vermoedelijke oorzaak is een verslechtering van de detailontwatering en/of een schommelend slootpeil.

Iets dergelijks is eerder ook in de boezem-blauwgraslanden van Akmarijp geconstateerd. Daar had waterstagnatie in het voorjaar én aantasting van de zode én een explosie van Rietgras als resultaat. Maar na het instellen van een vrij constant slootpeil en herstel van het begreppelingssysteem nam het Rietgras snel af (Altenburg & Wymenga 1994).

Het kan ook door de diepte van de inundatie komen. Waarschijnlijk staat er 's winters ook meer boezemwater op het land dan vroeger. Het maaiveld kan immers door veeninklinking gedaald zijn. In dat geval is er 's winters een grotere waterdruk van kracht. Misschien dat hierdoor meer bodemverdichting en/of -verslemping plaatsvindt. Een wat lagere winterstand zou dus overwogen kunnen worden.

Hoewel het land in het voorjaar lang nat is, wordt het 's zomers vermoedelijk te droog. In 2010 profiteerde Spaanse ruiter nog van de aanvoer van basenrijk slootwater. Als zodanig gedijde de soort toen vooral langs greppels en slootranden. Ook de verslechtering van de bloei van Spaanse ruiters wijst op een gebrek aan (basenrijk) bodemvocht gedurende het groeiseizoen. Aangezien de greppels tegenwoordig 's zomers vaak uitdrogen, treedt hierin veenoxidatie op. Ze snijden immers door het kleidekje. Rietgras heeft hier baat bij. De zojuist besproken verdroging kan op de volgende mankementen duiden:

- de soms 's zomers (te) lage slootpeilen (zie figuur 2)



Figuur 6. Spaanse ruiter in Koopmans 4 juni 2009 (foto Gerrit Jellema).

Tabel 6. Monitoring groeiplekken en bloemen Spaanse ruiter in het bekalkingsonderzoekgebied.

perceel:	aantal groeiplekken		aantal bloemen	
	2015	2018	2015	2018
2	1	0	1	0
3	13	6	88	29
4	5	5	46	37
16	1	0	2	0
18	32	37	746	440
19	23	3	145	105
20	72	50	1267	482
21	27	28	732	268
opgeteld:	174	129	3027	1361

- kapotte en/of verstopte greppelbuizen, zodat er tijdens droogte onvoldoende slootwater in de greppels komt
- een 's zomers te lage grondwaterstand

Het laatste zou door de lage zomerpeilen in de zuidelijke veenpolder de Hege Warren en westelijke veenpolder de Burd kunnen komen. Deze variëren namelijk van -1,5 tot -2,1 m. Het zomerse peilverschil met Koopmans is dus 60 tot 120 cm, zodat er enig verhang in de grondwaterstand kan zijn. De huidige grondwaterstand is waarschijnlijk lager dan in het verleden. Dit heeft te maken met de verlagingen van

peilen in de omliggende veenpolders en daarmee samenhangende veenoxidatie en -inklinking. Daarnaast kan ook klimaatopwarming tot lagere grondwaterstanden in de zomer leiden. Maar tot hoe diep het grondwater onder het maaiveld wegzakt is onbekend. Om daar achter te komen zullen eerst peilbuizen moeten worden geplaatst. Kortom, nader onderzoek is gewenst.

De noordelijke veenpolder Laban en de oostelijke veengebieden en polders richting de flank Garyp-Aldegea hebben evenzogoed gelijke of hogere peilen. Bovendien vormt de Friese Boezem (in de vorm van de Grutte Krite en de andere oostelijke veenplassen, Folkertssleat, De Grêft en De Geau) een waterbuffer rond de Wydlannen.

Door de lekke klepstuw trekt er 's zomers constant boezemwater in de Doekesleat. Dit water is vermoedelijk vrij hard, sulfatrijk en tamelijk eutroof. In ieder geval gedijen er soorten van voedselrijk water in de sloten, waaronder Veelwortelig kroos, Wortelloos kroos en Gele plomp.

Er zijn maatregelen ter verbetering van de interne waterhuishouding gepland. Hierbij wordt de lekke westelijke stuw bij de Doekesleat vervangen door een inlaat. Dan kan er dus weer vanuit het helofytenfilter worden ingelaten. Verder verruimt Wetterskip Fryslân het dieselgemaal voor een vispasseerbaar, elektrisch gemaal. Overtollig water kan dan sneller worden



Figuur 7. Knotssegge in Koopmans 22 mei 2017 (foto Teddy Dolstra).



Figuur 8. Heidemelkvioltje in Koopmans 22 mei 2019 (foto Gerrit Jellema).

afgevoerd. Het oude dieselmemaal functioneert namelijk onvoldoende (Van der Starre 2019). Daarnaast betreft het acties als het verstevigen van kopakkers en vernieuwen van de greppelbuizen (Gebiedscommissie Alde Feanen 2018). Hierbij wordt het begreppelingssysteem dus opnieuw in orde gebracht. De auteurs van dit artikel hopen dat dit meehelpt bij het gewenste kwaliteitsherstel van het zeldzame en bedreigde boezemblaauwgrasland.

Dankwoord

Een dankwoord gaat uit naar Ultje Hosper voor het delen van herinneringen aan Koopmans, Berend Veenstra (oud-medewerker van afdeling Natuurkwaliteit) voor zijn bijdrage aan het veldwerk in 2015, Germ van der Burg (voormalig hoofd van district Midden, nu van district West) voor het aanleveren van de bekalkingsdata en Sip Veenstra (weidevogelcoördinator van district Midden) voor peilschaalgegevens en, samen met Gerben Bootsma (beheermedewerker van district Midden), voor informatie omtrent het beheer.

Literatuur

- Altenburg, W. & E. Wymenga, 1994.** De Blaagerzen van Akmarijp. *Gorteria* 20: 55-61
- Brouwer, G.A., D.T.E. van der Ploeg & J. Vlieger, 1948.** Voorlopige Lijst van de Varens en Zaadplanten (Pteridophyta en Anthophyta). In: E. Zandstra. *Het Princehof. Het Hollandsche Uitgevershuis*. Amsterdam, 260 pp.
- Gebiedscommissie Alde Feanen, 2018.** Herinrichting Alde Feanen – Ontwerp Derde Uitvoeringsmodule. Provincie Fryslân, Leeuwarden.
- Grootjans, A.P., W. Bijkerk, F.H. Everts, P.S. Hartog & J. de Jong, 1994.** Monitoring van effectgerichte maatregelen tegen verzuring. Eindrapport 1ste fase 1991 - 1993. *Wyldlannen (Eernewoude)*. De Barten (Lindevallei). De Koegelwieck (Terschelling). Laboratorium voor Plantenoecologie Rijksuniversiteit Groningen en Everts & De Vries e.a. oecologisch advies- en onderzoeksbureau Groningen, 42 pp. + bijlagen.
- Grootjans, A., R. Kemmers, H. Everts & E. Adema, 2007.** Restauratie van schraallanden op veengronden door afgraven en vernatten. *De Levende Natuur* 108 (3): 108-113.
- Hosper, U.G., 1984.** Wat zijn Blauwgraslanden? In: Fokkema, J., U.G. Hosper & J. Wiltenburg. *Blauwgraslanden in Friesland*. Vanellus 37-5.
- Jager, H.J., 2005.** Verspreidingskaartjes kwalificerende soorten. *Archief It Fryske Gea, Olterterp*.
- Jansen, A.J.M., A.Th.W. Eysink, A.P. Grootjans, E.J. Lammerts & F.P. Sival, 1993.** Zijn hydrologische ingrepen noodzakelijk voor het herstel van verzuurde en natte schraallanden? In: M. Cals, M. de Graaf & J. Roelofs (red.). *Effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring in natuurterreinen*. Nijmegen, pp. 63-96.
- Jansen, A.J.M., A.P. Grootjans & M.H. Jalink, 2000.** Hydrology of Dutch Cirsio-Molinietum meadows: Prospects for restoration. *Applied Vegetation Science* 3: 51-64. Tevens gepubliceerd in: A.J.M. Jansen, *Hydrology and restoration of wet heathland and fen meadow communities*. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen, pp. 17-40.
- Kloet, W.G. van der, 1939.** [niet onder ogen gehad] De blauwgraslanden in Nederland (*Molinietum coerulea*), hun verspreiding en de mogelijkheden tot behoud van de belangrijkste terreinen. *Rapport contact-commissie inzake natuurbescherming*, Den Haag, 209 pp.
- Plantinga, J.E., K. van der Veen & W. Bijkerk, 2012.** De flora en vegetatie van de Alde Feanen 2010-2011. A&W-rapport 1567. Feanwâlden, 74 pp. + bijlagen.
- Schaminée, J., J. Janssen, E. Weeda, P. Hommel, R. Haveman, P. Schipper & D. Bal, 2015.** Veldgids rompgemeenschappen. KNNV Uitgeverij Zeist, pp. 284.
- Sparrius, L.B., B. Odé & R. Beringen, 2012.** Basisrapport voor de Rode Lijst Vaatplanten. *FLORON Rapport* 57. FLORON, Nijmegen.
- Van der Starre, P., 2019.** Projectplan Gemaal De Wildlannen (concept). *Wetterskip Fryslân*, Leeuwarden.
- Weeda, E.J., 2001.** Melkviooltje (*Viola persicifolia* Schreber) in Nederland in verleden en heden; 1. Variëteiten, voorkomen, standplaats en planten-sociologische positie. *Stratiotes* 23: 73-103.
- Weeda, E.J., A.S. Kers, L. van Duuren & J.H.J. Schaminée, 2005.** Lijst van zeldzame en bedreigde vegetatietypen in Nederland. *Stratiotes* 30: 9-47.

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

Mark Hillboezen
p.a. It Fryske Gea
Van Harinxmaweg 17
9246 TL Olterterp
m.hillboezen@itfryskegea.nl