

Ontwikkeling van de plantensoorten in de Kikkervalleien van 1998 tot 2018

Sinds de regeneratie van de Kikkervalleien in 1997 wordt de ontwikkeling van de vaatplanten er gemonitord. In 2018 is voor de zevende keer een gebiedsdekkende inventarisatie uitgevoerd. Dit verslag geeft een overzicht van de resultaten daarvan en van de ontwikkelingen sinds de regeneratie. De veranderingen sinds de vorige inventarisatie in 2012 laten zien dat er nog veel dynamiek is in de soortensamenstelling en in de verspreiding van de soorten over het onderzochte gebied. Daarbij gaat de ontwikkeling nog steeds de goede kant op. Soorten die min of meer karakteristiek zijn voor droge graslanden en vochtige valleien in de kalkrijke duinen - waaronder een aantal Rode Lijst-soorten - nemen toe in aantal en verspreiding. Die toename is zowel absoluut als relatief ten opzichte van soorten die meer karakteristiek zijn voor andere habitats.

TEKST EN FOTO'S: FRANS HOOIJMANS



Trefwoorden

Kikkervalleien, regeneratie, 2018, vaatplanten, Rode Lijst-soorten.

Het onderzochte gebied

De regeneratie op het einde van 1997 in het noordwesten van Meijndel had ten doel vochtige duinvalleien en het daartussen gelegen droge duingrasland in ere

te herstellen. Vóór de regeneratie werd dit gebied voor een aanzienlijk deel bedekt door een infiltratieplas. Het grootste deel van deze plas is drooggelegd. Alleen het deel van de plas grenzend aan het fiets-/voetpad tussen de Meijndelse Slag en de

Wassenaarse Slag is gespaard. Als dit niet was gebeurd zouden de westelijk ervan gelegen valleien verdrogen. Door de diepe ligging van de sprang oostelijk van de infiltratieplas komt er namelijk geen grondwater meer in de buurt van het maaiveld tussen de zee en die sprang.

Bovendien is in de nabijheid van de plas, ten behoeve van de waterwinning, de van oudsher aanwezige, semi-doorlatende veenlaag in de ondergrond op meerdere plaatsen doorstoken. Hierdoor wordt (regen)water ook niet lang vastgehouden in de bovenste bodemlagen. Doordat (het gespaarde deel van) de infiltratieplas nu de westelijk ervan gelegen valleien continu met kwelwater voedt behouden deze hun vochtige karakter.

Behalve drooglegging behelst de regeneratie ook het verwijderen van de voedingstofrijke bovenste bodemlaag van de plas en van een strook eromheen. Tevens is op enkele plaatsen het oorspronkelijke reliëf, aan de hand

van oude kaarten, hersteld. Dit was vrij eenvoudig omdat de plas destijds, in de jaren 50 van de vorige eeuw, zonder grote ingrepen in het duin was aangelegd. Het aldus herstelde gebied is ten behoeve van de inventarisatie opgedeeld in negen deelgebieden (Fig. 1). De buitengrenzen van die gebieden tezamen komen precies overeen met de grenzen van het herstelde gebied. Behalve de voormalige infiltratieplas en directe omgeving ervan zijn ook een deel van het Parnassiapad en de daaraan grenzende kwelplassen geregenereerd (deelgebied 9). In het verdere verloop van dit artikel wordt de naam Kikkervalleien gereserveerd voor de negen deelgebieden zoals ingetekend op de luchtfoto.



Figuur 1. Inventarisatiegebied de Kikkervalleien. Ingetekend zijn de negen deelgebieden (bij elkaar ruwweg 500 bij 1000 meter). Eveneens omljnd zijn enkele kleine stukken die niet zijn meegenomen bij de regeneratiewerkzaamheden in 1997 (zoals een in deelgebied 8) en dus ook niet bij de inventarisaties. In elk deelgebied liggen een of meerdere kwelplassen. De grotere zijn goed te onderscheiden op de luchtfoto (zoals in de deelgebieden 2, 5, 7, 8 en 9).

Beheer

De Kikkervalleien zijn onderdeel van een groter gebied in Meijndel dat wordt begraasd door Konikpaarden en Gallowayrunderen. Sinds enkele jaren wordt de begrazingsdruk in de zomerperiode fors verlaagd. Hierdoor stonden naar mijn idee dit seizoen meer planten in bloei dan in de vorige inventarisatiejaren. Behalve door de geïntroduceerde paarden en koeien worden de valleien ook begraasd door de van nature aanwezige reeën en konijnen. Zoals waarschijnlijk bekend zijn de aantallen van het Konijn in de loop der jaren behoorlijk gedecimeerd door myxomatose en andere virusziekten, zodat de graasdruk van deze sympathieke holbewoner tegenwoordig nog maar weinig voorstelt in Meijndel. Helaas leveren paarden en koeien wat betreft het grazen geen maatwerk zoals het Konijn dat – bij voldoende aantallen – kan.

Naast begrazing vindt ook maaibeheer plaats. Vooral om de opslag van Duindoorn (*Hippophae rhamnoides*) tegen te gaan, wordt een deel van de Kikkervalleien jaarlijks gemaaid. Dit gebeurt met een (lichte) maaimachine die in meerdere natuurterreinen in de wijde omgeving van Meijndel wordt ingezet. Vermoedelijk is deze maaimachine verantwoordelijk voor de introductie van een aantal nieuwe plantensoorten in de Kikkervalleien. Het apparaat wordt wel na ieder karwei schoongemaakt, maar dat lukt nooit voor 100% (mededeling Harrie van der Hagen). Het maaien vindt vooral plaats over een aanmerkelijke oppervlakte van de noordelijk van de Kikkerberg gelegen deelgebieden (1 tot en met 6). Ook in deelgebied 9 wordt Duindoorn bestreden, vooral met hulp van vrijwilligers. De deelgebieden 7 en 8 vallen buiten dit beheer. Daar is sprake van een behoorlijke verruiging en zelfs bosvorming (vooral met berk). Ook de zuidoostrand van deelgebied 1 met een aantal kwelplassen is helaas helemaal verruigd, zodanig zelfs dat men zich, om bij de kwelplassen te komen, door dicht struikgewas heen moet wurmen.

Methode

Veldwerk

In elk van de deelgebieden is het voorkomen van de plantensoorten vastgelegd volgens de schaal van Tansley (Tansley 1946). Deze schaal kent de volgende categorieën:

- s: 'sporadic', zeer zeldzaam (opgevat als één of twee exemplaren)
- r: 'rare', zeldzaam (opgevat als meer dan twee, maar hooguit ongeveer tien exemplaren)
- o: 'occasional', verspreid voorkomend (opgevat als meer dan tien, maar hooguit ± 100 exemplaren)
- f: 'frequent', talrijk

a: 'abundant', zeer talrijk
 d: 'dominant', overheersend
 cd: 'co-dominant', overheersend naast één of meer andere, eveneens overheersende soorten.

Deze indeling kan verfijnd worden door gebruik van het voorvoegsel 'l' ('local', plaatselijk) en door het gebruik van combinaties.

Gegevensverwerking

Een uitgebreide beschrijving van de gevolgde methode voor het verwerken van de gegevens is te vinden in bijlage 2 van Hooijmans & Hooijmans (2002). Voor het toetsen van de significantie van een verandering is gebruik gemaakt van de toets van Wilcoxon (Wilcoxon 1945). Met behulp van een indeling in ecologische groepen volgens Arnolds & Van der Maarel (1979) kan de richting van de floristische ontwikkeling van de Kikkervalleien worden geduïd.

Eerdere inventarisaties en correcties voor waarnemerseffecten

In 1998, 1999, 2000 en 2012 zijn de inventarisaties gedaan door de auteur van dit artikel (in de beginjaren samen met Jaap Hooijmans en een enkele keer met Harrie van der Hagen). In 2004 en 2008 is behalve door de auteur ook geïnterviewd door medewerkers van het ecologisch adviesbureau EGG (vier van de negen deelgebieden). Om de invloed van waarnemerseffecten bij de onderliggende vergelijking tussen de jaren terug te dringen zijn enkele correcties uitgevoerd zoals beschreven in het verslag over de inventarisatie in 2012 (Hooijmans 2013). Een voorbeeld daarvan is dat alle opnamen van Kweek (*Elytrigia repens*) zijn opgevat als Strandkweek (*Elytrigia atherica*), omdat de verhouding in de veronderstelde mate van voorkomen tussen beide nauwverwante soorten erg afhankelijk lijkt van de waarnemer. Om dezelfde reden zijn alle opnamen van Rood zwenkgras (*Festuca rubra*) opgevat als Duinzwenkgras (*Festuca arenaria*). Verder zijn enkele in het verslag over 2012 opgevoerde correcties teruggedraaid. Ondersoorten worden niet langer op een hoop gegooid. Dit is mede ingegeven door de nieuwe Rode Lijst voor vaatplanten (Sparrus et al. 2014) waarop de Brede orchis (*Dactylorhiza majalis* subsp. *majalis*) staat, een ondersoort naast de algemeen voorkomende Rietorchis (*Dactylorhiza majalis* subsp. *praetermissa*). Tevens is de in 2008 onbevestigde vondst van Dwergbloem (*Anagallis minima*) opgevoerd omdat deze soort na 2012 in grote aantallen in de Kikkervalleien is aangetroffen (Cevat & van der Hagen 2016).

Berekeningen met behulp van de Tansley-codes

Als voorbeeld nemen we Parnassia (*Parnassia palustris*), uiterst zeldzaam in 1998 maar zeer talrijk in 2018 (Tabel 1).

Ten behoeve van de toets van Wilcoxon worden de Tansley-codes numeriek gewaardeerd: s=1, r=2, o=3, f=4, a=5 en d=6. Voor combinaties gelden dan gebroken getallen, zoals lao=4,65. Op deze wijze getransformeerd lopen de over de negen deelgebieden gesommeerde Tansley-codes voor Parnassia op van 2,00 in 1998 naar 37,60 in 2018 (Tabel 2).

In het verloop van de numerieke waarden van de Tansley-codes komt de ontwikkeling in de verspreiding van Parnassia over de Kikkervalleien beter tot zijn recht dan alleen op basis van de aanwezigheid per deelgebied (Fig. 2). Bovendien kan met behulp van de toets van Wilcoxon worden aangetoond dat van 2000 op 2004 en van 2004 op 2008 sprake was van een significante ($p < 0,05$) toename in de verspreiding van deze soort in de Kikkervalleien.

De verspreiding van de ecologische groepen en de veranderingen daarin

De in Nederland voorkomende vaatplanten zijn in te delen in 37 ecologische groepen. Daarvan zijn er in de periode 1998-2018 35 vertegenwoordigd in de Kikkervalleien (Tabel 3). De vegetatie ontwikkelt zich in een gewenste richting indien, in zijn algemeenheid, planten van voedselarme, kalkrijke grond toenemen ten gunste van planten van

voedselrijke grond. Op basis van deze overweging is ervoor gekozen om ecologische groepen van voedselrijke omstandigheden als niet gewenst te beschouwen en groepen van kalkrijke omstandigheden als gewenst, tezamen met de planten van zeeduinen, zoute wateren en kwelders. Tegenover de overige groepen wordt een neutrale houding ingenomen.

Van 2012 op 2018 openbaren zich op groepsniveau meer significante veranderingen (in termen van Tansley-waarden) dan in de periodes van 2004 op 2008 en van 2008 op 2012. Mogelijk wordt dit mede veroorzaakt doordat de laatste periode zes jaar beslaat en de twee eerdere periodes elk vier jaar. In het algemeen waren de ontwikkelingen in de periode 2012-2018 bij de gewenste en neutrale groepen positiever dan bij de ongewenste groepen. Drie van de gewenste groepen lieten een significante toename zien en slechts één een significante afname. Bij de neutrale groepen was dit twee tegenover één. Bij de ongewenste groepen was de verhouding omgekeerd en vertoonden er juist meer een significante afname (vijf) dan een significante toename (één). Op een hoger aggregatieniveau zien we eenzelfde beeld (Fig. 3). De gewenste groepen tezamen laten van 2012 op 2018 een significante toename zien. Idem dito bij de neutrale groepen. De ongewenste groepen daarentegen vertonen een - niet significante - lichte afname.

Tabel 1. Tansley-codes voor de verspreiding van Parnassia in de Kikkervalleien.

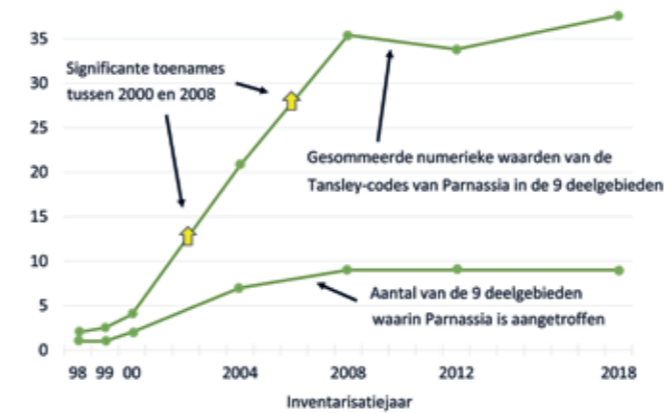
Jaar	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	Gem.
1998									r	1r
1999									lo	1o
2000							s		o	2r
2004	lor	lo			s	lfo	lf	lf	lfo	7o
2008	lfo	f	lr	lf	la	la	la	la	lao	9f
2012	f	lfo	lo	lao	lfo	lao	lfo	lfo	o	9f
2018	lfo	f	lfo	lao	lao	lao	lfo	lao	lfo	9a

Toelichting:

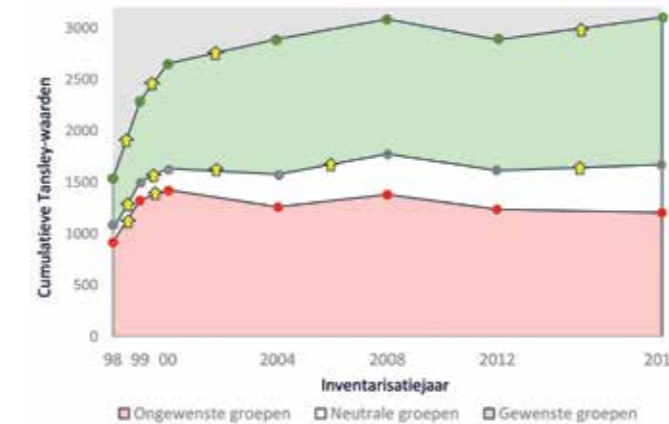
- K1 tot en met K9 staan voor de negen deelgebieden.
- De gebruikte codes worden toegelicht in de hoofdttekst onder 'Veldwerk'.
- In de laatste kolom geeft het cijfer aan in hoeveel deelgebieden de soort is gevonden en de letter hoe algemeen de soort daar gemiddeld was.

Tabel 2. Numeriek weergegeven Tansley-codes voor de verspreiding van Parnassia in de Kikkervalleien.

Jaar	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	Totaal
1998									2,00	2,00
1999									2,50	2,50
2000							1,00		3,00	4,00
2004	2,75	2,50			1,00	3,75	3,50	3,50	3,75	20,75
2008	3,75	4,00	1,50	3,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,65	35,40
2012	4,00	3,75	2,50	4,65	3,75	4,65	3,75	3,75	3,00	33,80
2018	3,75	4,00	3,75	4,65	4,65	4,65	3,75	4,65	3,75	37,60



Figuur 2. Ontwikkeling van de verspreiding van Parnassia in de Kikkervalleien. Het aantal deelgebieden waarin de soort aanwezig is afgezet tegen de mate van aanwezigheid in de deelgebieden overeenkomstig de numeriek weergegeven Tansley-waarden (tabel 2).



Figuur 3. Ontwikkeling van de verspreiding van vaatplanten in de Kikkervalleien. Een (omhooggerichte) gele pijl impliceert een significante stijging in verspreiding van de desbetreffende verzameling van ecologische groepen (zie tabel 3) in de beschouwde periode (Wilcoxon's signed-rank test voor gepaarde waarnemingen, tweezijdig, $p < 5\%$).

De onderlinge verhoudingen laten mooi de toename zien, in termen van Tansley-waarden, van de gewenste en neutrale groepen ten opzichte van de ongewenste groepen (Fig. 4). Van 1998 tot 2018 nam het aandeel van de gewenste groepen toe van 32% naar 46% en van de neutrale groepen van 8% naar 15%, terwijl het aandeel van de ongewenste groepen juist afnam van 60% naar 39%.

Opvallend in figuur 3 is ook de dip in 2012 waarvoor elk van de onderscheiden aggregaten medeverantwoordelijk is (voor de neutrale en gewenste groepen wat moeilijk te zien

vanwege de gestapelde weergave). Wellicht speelt hierbij een rol dat EGG in 2008 deelnam aan de inventarisaties (vier deelgebieden) en in 2012 niet. De afname van 2008 op 2012 is echter bij geen enkele van de drie verzamelingen van ecologische groepen significant. Dat er van 2008 op 2012 slechts relatief kleine mutaties zijn in de gecumuleerde Tansley-waarden betekent niet dat er ook op soortniveau weinig veranderd is. Dit aspect komt verderop, bij de beschrijving van de dynamiek in de verspreiding van soorten, aan de orde.

Nieuwe soorten voor de Kikkervalleien in 2018

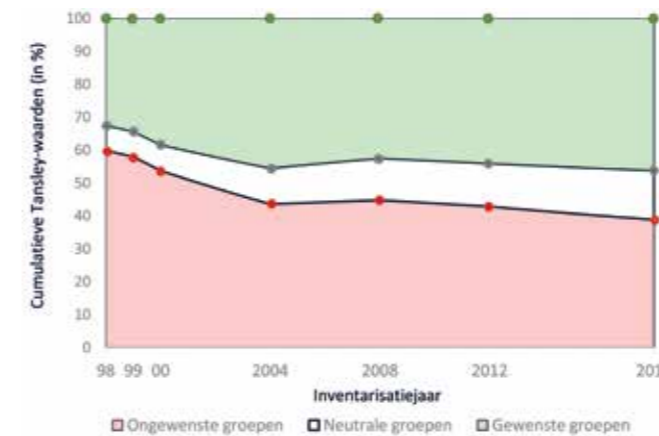
In 2018 zijn 29 soorten, verdeeld over 18 ecologische groepen, in de Kikkervalleien aangetroffen die er tijdens een van de zes eerdere inventarisaties niet zijn opgemerkt (Tabel 4). Ik claim niet als eerste de aanwezigheid van al die soorten daar vastgesteld te hebben. Aardbeiklaver (*Trifolium fragiferum*) en Grote keverorchis (*Neottia ovata*) zijn gevonden door Jan Cevat resp. Ruud Wielinga. En van de aanwezigheid van zeven andere van de 29 nieuwe soorten in de Kikkervalleien is al eerder schriftelijk verslag gedaan. Al in 2009 is Slanke gentiaan (*Gentiana amarella*) (Fig. 5) in de Kikkervalleien aangetroffen (Hooijmans en Van der Hagen 2010). Tot dan toe kwam deze soort in Meijndel alleen voor in de Libellenvallei. Vermoedelijk heb ik de soort tijdens de integrale inventarisatie in 2012 over het hoofd gezien, want inmiddels komt hij al in vier deelgebieden verspreid voor. In 2015 werd Watercrassula (*Crassula helmsii*) voor het eerst in de Kikkervalleien opgemerkt (van der Hagen 2017). Dit is een invasieve exoot die de inheemse vegetatie volledig kan verstikken. Hij is daarom zo goed mogelijk verwijderd waarna, om het risico van verdere verspreiding te minimaliseren, een kunststof mat over de groeiplaats is gelegd. In 2017 dook de soort toch elders in de Kikkervalleien weer op. Ter bestrijding is dezelfde aanpak gevolgd als in 2015. Dit leek effectief te zijn geweest, maar helaas vond ik tijdens de inventarisatie in 2018 weer een nieuwe groeiplaats. Hier heeft Dunea meteen weer dezelfde bestrijdingsmethode toegepast. Ook met het oog op dergelijke ongewenste vestigingen van sommige soorten is het dus van belang de vegetatie in de Kikkervalleien continu te monitoren. Knopbies (*Schoenus nigricans*) werd na de regeneratie voor het eerst in 2016 gevonden (van der Hagen 2016). In het verslag over die vondst wordt en passant ook Bitterling (*Blackstonia perfoliata*) gemeld als nieuwe soort voor het gebied. Deze soort heeft zich er de afgelopen paar jaar razendsnel verspreid gezien de al talrijke aanwezigheid in 2018 in vijf deelgebieden. De vestiging van Bitterling in Meijndel gaat overigens al terug tot 1997, toen de soort door Theo Westra in de Libellen-

Tabel 3. Vegetatieontwikkeling in de Kikkervalleien uitgesplitst naar ecologische groep.

E.G.	Soorten van	NL Totaal	Kikkervalleien									Gewenst?
			Totaal	1998	1999	2000	2004	2008	2012	2018	2018 t.o.v. 1998	
1a	voedselrijke akkers	46	14	12	9	11	↓ 10	8	8	↓ 3	↓	nee
1b	kalkrijke akkers	33										ja
1c	kalkarme akkers	38	1	1	1	1	1	1	1	↓ 1	↓	neutraal
1d	tredplaatsen	15	8	6	↓ 7	7	4	4	4	↓ 5		nee
1e	voedselrijke ruigten	61	13	12	↑ 10	10	10	10	↓ 8	7		nee
1f	kalkrijke ruigten	46	18	12	↑ 12	14	16	15	12	10	↓	ja
1g	voedselrijke, humeuze ruigten	25	6	3	↑ 5	5	↓ 5	↓ 4	5	4	↓	nee
2a	storingsmilieus	49	25	13	↑ 13	↑ 16	20	↑ 18	14	18	↑	nee
2b	stikstofrijke, natte grond	22	11	7	↑ 7	8	↓ 8	8	8	↓ 5	↓	nee
2c	matig voedselarme, vochtige gr.	36	9	3	↑ 6	↑ 5	4	7	6	7	↑	ja
3a	zeeduinen	23	9	4	↑ 7	↑ 7	6	6	7	↓ 6	↑	ja
3b	slikken en lage kwelders	26	1				1					ja
3c	hoge kwelders	24	6	1	↑ 1	↑ 2	3	4	4	4	↑	ja
4a	voedselrijke wateren	55	10	3	↑ 7	↑ 8	8	7	9	↓ 6	↑	nee
4b	voedselarme wateren	30	2						1	2		ja
4c	voedselrijke oevers	61	23	8	↑ 11	12	13	17	12	17	↑	nee
4d	natte ruigten	40	12	7	↑ 8	10	10	9	↑ 8	9	↑	neutraal
5a	vochtige, bemeste graslanden	66	21	12	↑ 12	↑ 16	17	18	↓ 19	↑ 19	↑	nee
5b	natte, matig bemeste grasland	36	10	1	4	6	↑ 5	↑ 6	↓ 6	10	↑	neutraal
6a	muren	15										neutraal
6b	droge, neutrale graslanden	85	36	22	↑ 28	↑ 30	↑ 32	31	31	↑ 33	↑	ja
6c	kalkgraslanden	80	10	4	6	↑ 8	8	8	8	9	↑	ja
6d	droge, zure graslanden	27	10	3	↑ 5	↑ 5	↑ 8	↑ 10	6	↑ 7	↑	neutraal
7a	laagveen en natte duinvalleien	32	6	1	1	1	↑ 4	5	5	↑ 6	↑	ja
7b	kalkmoerassen	20	8	1	1	3	↑ 4	5	5	↑ 8	↑	ja
7c	blauwgraslanden	23	2		1	↑ 1	↑ 2	2	1	2	↑	ja
7d	hoogveen en natte heiden	26	1							1		neutraal
7e	droge heiden	34	5	2	3	3	↑ 4	4	4	5	↑	neutraal
8a	kapvlakten	21	6	2	↑ 3	4	4	4	3	↓ 2		nee
8b	voedselrijke zomen	39	13	8	8	7	↓ 8	8	11	8	↑ 8	nee
8c	kalkrijke zomen	35	6	1	3	↑ 4	3	5	4	4	↑	ja
8d	(voedselrijke) struwelen	46	17	14	↑ 14	↓ 13	13	↑ 15	14	16		nee
9a	natte, voedselrijke bossen	45	2		1	1	↑ 1	1	1	2	↑	nee
9b	droge, voedselrijke bossen	48	8	1	1	2	2	6	4	5		nee
9c	jonge, voedselrijke bossen	30	3	1	1		1	1		1		nee
9d	kalkrijke bossen	44	1						1			ja
9e	bossen op droge, zure grond	50	9	1	3	5	6	7	6	↑ 6	↑	neutraal
	overige soorten		4	1	2	1	1			1		
	alle soorten	1432	346	167	↑ 201	↑ 226	242	↑ 257	233	↑ 249	↑	

Toelichting:

- Per ecologische groep (E.G.) wordt het totale aantal in Nederland voorkomende of uitgestorven plantensoorten dat aldus is ingedeeld (Tamis e.a. 2004) vermeld, het aantal daarvan dat in de Kikkervalleien is aangetroffen tijdens de zeven inventarisaties en het aantal per afzonderlijke inventarisatie.
- Significante veranderingen worden met pijlen aangegeven. Een ↑ of ↓ betekent dat de verspreiding (conform de Tansley-codes) van de desbetreffende groep als geheel significant (Wilcoxon's signed-rank test voor gepaarde waarnemingen, tweezijdig, p<5%) is toegenomen resp. afgenomen ten opzichte van het vorige inventarisatiejaar. De pijlen in de kolom "2018 t.o.v. 1998" staan voor significante veranderingen over de hele periode 1998-2018.



Figuur 4. Relatieve ontwikkeling van de verspreiding van vaatplanten in de Kikkervalleien. Dezelfde gegevens als in figuur 3, maar dan procentueel.

vallei werd opgemerkt (van der Hagen 2009). Ten slotte werd in 2017 melding gemaakt van de vondst van Moeraszoutgras (*Triglochin palustris*), Zeerus (*Juncus maritimus*) en Armbloemige waterbies (*Eleocharis quinqueflora*) (van Zoest 2017). Op de groeiplaats van de twee laatstgenoem-

de soorten werd ik attent gemaakt door Harrie van der Hagen tijdens een gemeenschappelijk bezoek op 19-7-2018 aan de Kikkervalleien.

In de tussenliggende jaren worden overigens ook soorten opgemerkt die mij zijn ontgaan tijdens een integrale inventarisatie van het hele gebied. Tijdens de jaarlijks gehouden open dag van de Kikkervalleien werd bijvoorbeeld regelmatig Bijenorchis (*Ophrys apifera*) (Fig. 6) gevonden. Het duurde tot 2012 voordat ik de soort ontdekte tijdens een integrale inventarisatie. Gelukkig ontrok de soort zich ook in 2018 niet aan mijn waarneming. Begin juni stonden in deelgebied 9 twee planten fraai in bloei. Wel heb ik in 2018 enkele in 2017 gevonden soorten niet kunnen ontdekken. Het betreft Naaldwaterbies (*Eleocharis acicularis*), Blauwe knoop (*Succisa pratensis*) en Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) (van Zoest 2017). De gevonden pol Pijpenstrootje is op initiatief van Dunea (Harrie van der Hagen) meteen verwijderd om een mogelijke plotselinge dominantie van deze soort te voorkomen (van Zoest 2018). Ik vat het op als een gunstig teken dat ik deze soort in 2018 niet gezien heb. Bij Naaldwaterbies en Blauwe knoop hou ik het er vooralsnog maar op dat ze even snel verdwenen als verschenen zijn.

Tabel 4. Nieuwe soorten voor de Kikkervalleien.

Ecologische groep	Soort(en)
2a	Aardbeiklaver (1o), Moeraszoutgras (2r), Rietzwenkgras (1o)
2c	Bitterling (5f)
3c	Zeerus (1r)
4b	Loos blaasjeskruid (1o)
4c	Blauw glidkruid (1o), Grote egelskop (1r), Holpijp (1o), Ruwe bies (4o)
4d	Amandelwilg (2s)
5b	Echte koekoeksbloem (1r), Grote wederik (2r), Moerasspirea (1s)
6b	Zandkweek (1o)
6c	Bitterkruidbremraap (1s)
7a	Ruw walstro (2r)
7b	Armbloemige waterbies (1o), Knopbies (2r), Slanke gentiaan (4o)
7d	Veenpluis (1r)
7e	Tandjesgras (1r)
8a	Bosaardbei (1s)
8d	Rode kornoelje (1s), Zuurbes (1s)
9a	Zwarte els (1s)
9b	Grote keverorchis (1s)
9c	Grauwe abeel (3r)
Ov. soorten	Watercrassula (1a)

Toelichting:

- Het betreft in 2018 in de Kikkervalleien aangetroffen soorten die er in geen van de eerdere inventarisatiejaren zijn gezien.
- De kleur van een rij geeft aan hoe gewenst het voorkomen van de desbetreffende ecologische groep in de Kikkervalleien is (zie tabel 3).
- Soorten van de laatste en voorlaatste Rode Lijst (zie tabel 5) zijn rood gedrukt.
- In de code tussen haakjes achter elke soort geeft het cijfer aan in hoeveel deelgebieden de soort is gevonden en de letter (zie in de hoofdttekst onder 'Veldwerk') hoe algemeen de soort daar gemiddeld was.



Figuur 5. Slanke gentiaan in deelgebied 2 van de Kikkervalleien, 4-8-2018.

Hoewel een aantal van de in 2018 nieuwgevonden soorten zijn ingedeeld bij ecologische groepen die als niet gewenst worden gekwalificeerd, is het verschijnen ervan (op één na dus) in de Kikkervalleien niet dramatisch. Ze komen in lage aantallen voor en zullen naar verwachting de ontwikkeling van de valleien in een gewenste richting niet dwarsbomen. Bovendien gaat het, met uitzondering van de uit Australië afkomstige Watercrassula, om inheemse soorten en dragen ze bij aan een toename van de diversiteit. Ik was bijvoorbeeld, om maar een paar van de 'ongewenste' soorten te noemen, best ingenomen met de vondst van Blauw glidkruid (*Scutellaria galericulata*) en Bosaardbei (*Fragaria vesca*). En omgekeerd verschenen er uit de gewenste en neutrale groepen enkele soorten die niet bepaald karakteristiek zijn voor kalkrijke duinvalleien, zoals Loos blaasjeskruid (*Utricularia australis*) (Fig. 7) en Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*), maar die er toch niet misstaan. Erg leuk en ook nog eens op hun plaats in vochtige, kalkrijke duinvalleien zijn de al genoemde Bitterling, Zeerus, Knopbies en Slanke gentiaan, maar ook Echte koekoeksbloem (*Silene flos-cuculi*), Ruw walsto (*Galium uliginosum*) en Tandjesgras (*Danthonia decumbens*). Met als klap op de vuurpijl wat mij betreft Bitterkruidbremraap (*Orobancha picridis*) (Fig. 8). Een monitoring van zogenoemde aandachtsoor-



Figuur 6. Bijenorchis in deelgebied 9 van de Kikkervalleien, 11-6-2018.

ten in Meijndel leek er al op te wijzen dat deze soort in Meijndel vooruitgaat (Beringen & Van der Slikke 2011), dus het werd zo langzamerhand tijd voor een vestiging in de Kikkervalleien.

Dynamiek in het verschijnen en verdwijnen van soorten

Naast soorten die erbij komen, zoals de 29 soorten uit tabel 4, zijn er ook soorten die verdwijnen. In 2018 heb ik bijvoorbeeld 29 soorten uit 2012, het vorige inventarisatiejaar, niet meer teruggevonden. Omdat in 2018 ten opzichte van 2012 naast de 29 geheel nieuwe soorten ook 16 soorten uit eerdere inventarisatiejaren zijn teruggevonden, komt het totale aantal soorten in 2018 dus 16 soorten hoger uit dan in 2012 (Tabel 3).

Ik heb geprobeerd een idee te krijgen van de mate van dynamiek in het verschijnen en verdwijnen van soorten in de periode 2012-2018 vergeleken met eerdere periodes (Fig. 9). Dan valt ten eerste op dat de dynamiek in de loop van de 20 sinds 1998 verstreken jaren niet minder is geworden. Afgemeten aan het aantal verschenen en verdwenen soorten komt de dynamiek van de periode 2012-2018

aardig overeen met die van de periode 2000-2004. Het aantal helemaal nieuwe soorten in de laatste periode laat zelfs een opleving zien ten opzichte van de twee voorlaatste periodes. Wellicht is deze vergelijking niet helemaal eerlijk omdat de laatste periode anderhalf keer zo lang is, maar toch. Opmerkelijk is voorts het langzaam verdwijnen van soorten uit 1998, het eerste inventarisatiejaar. In 2018 heb ik 40 soorten uit 1998 (24 %) niet meer teruggevonden. Daaronder zijn zelfs vier soorten die in 1998 in elk deelgebied voorkwamen en erg algemeen waren: Vogelmuur (*Stellaria media*), Zwaluw tong (*Fallopia convolvulus*), Driebloemige nachtschade (*Solanum triflorum*) en Boskruiskruid (*Senecio sylvaticus*). Behalve Driebloemige nachtschade, een soort van kalkrijke ruigten, zijn dit soorten uit ongewenste ecologische groepen. Ik zou er mijn hand niet voor in het vuur durven steken dat ze echt verdwenen zijn, maar het is ontegenzeggelijk dat ze in de loop van de afgelopen 20 jaar enorm achteruit zijn gegaan.

Dynamiek in de verspreiding van soorten

De ontwikkelingen in verspreiding zoals weergegeven in de figuren 3 en 4 laten het gesaldeerde effect zien van de toenemende en afnemende soorten. De dynamiek in die ontwikkelingen kan beter zichtbaar gemaakt worden door het gesaldeerde effect uit te splitsen in het positieve en het negatieve deel. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen enerzijds de gewenste en neutrale ecologische groepen en anderzijds de ongewenste ecologische groepen (Fig. 10).

We zien dat alleen in het allereerste begin, van 1998 op 1999, de soorten uit de ongewenste groepen een grotere positieve mutatie (in termen van de gesommeerde Tansley-waarden) lieten zien dan de soorten uit de gewenste



Figuur 7. Loos blaasjeskruid in deelgebied 8 van de Kikkervalleien, 10-6-2018.

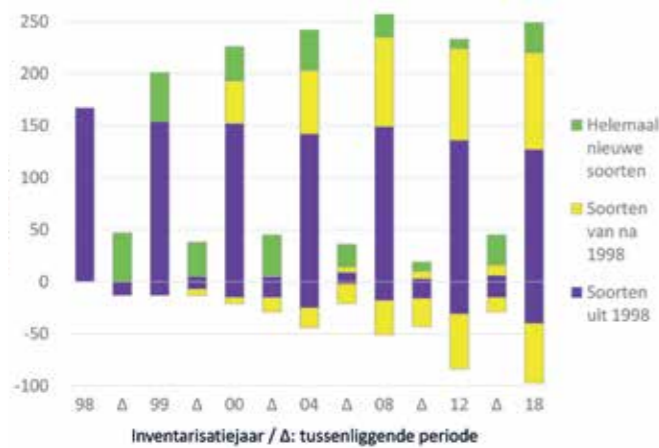


Figuur 8. Bitterkruidbremraap in deelgebied 9 van de Kikkervalleien, 11-6-2018.

plus neutrale groepen. Een grote omslag voltrok zich in de periode van 2000 tot 2004. De dynamiek in de veranderingen bij de gewenste plus neutrale groepen enerzijds en die bij de ongewenste groepen anderzijds was toen ongeveer even groot, maar bij de gewenste en neutrale groepen waren de positieve veranderingen veel groter dan de negatieve. Bij de ongewenste groepen was het omgekeerde het geval. Een iets minder uitgesproken maar wel vergelijkbaar verschil in dynamiek – bovendien opnieuw significant bij de gewenste en neutrale groepen – deed zich voor in de laatste periode (2012-2018). Hierdoor is het verschil in verspreiding tussen de gewenste plus neutrale groepen en de ongewenste groepen in 2018 aanmerkelijk groter dan in 2012.

Rode lijst-soorten in de Kikkervalleien

In 2012 is een nieuwe Rode Lijst voor vaatplanten opgesteld (Sparrus et al. 2014). Tot en met het vorige verslag over de ontwikkelingen in de Kikkervalleien was de Rode Lijst die uit 2000 (van der Meijden et al. 2004). Omwille van de continuïteit worden in het huidige overzicht van de Rode Lijst-soorten in de Kikkervalleien ook de soorten

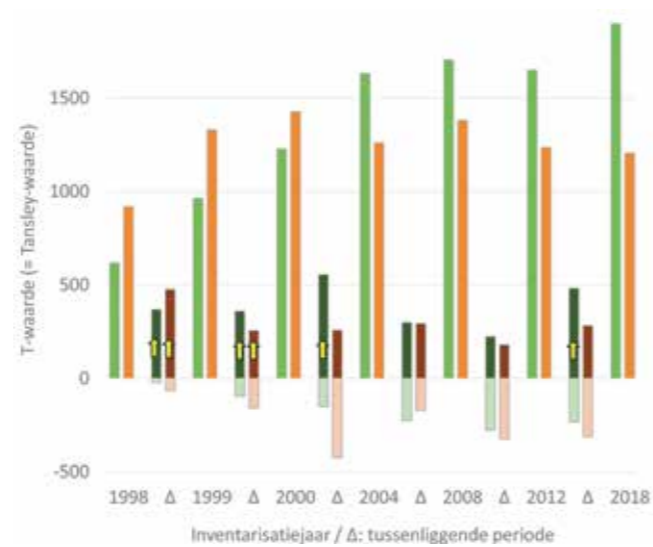


Figuur 9. Aantal soorten per inventarisatiejaar en de dynamiek daarin. Elke kolom boven een inventarisatiejaar geeft het aantal gevonden soorten in dat jaar (het positieve deel van de kolom) en het aantal eerder gevonden soorten dat in het desbetreffende jaar niet is aangetroffen (het negatieve deel van de kolom). Elke kolom tussen twee inventarisatiejaren in geeft het aantal soorten in het rechterjaar dat niet was gevonden in het linkerjaar (het positieve deel van de kolom) en het aantal soorten in het linkerjaar dat niet meer is gevonden in het rechterjaar (het negatieve deel van de kolom).

meegenomen die op de Rode Lijst uit 2000 stonden maar niet langer op die uit 2012 (Tabel 5).

In 2018 zijn 30 Rode Lijst-soorten in de Kikkervalleien gevonden. Zes daarvan waren in 2018, ten opzichte van de eerdere zes integrale inventarisaties, geheel nieuw voor het gebied (zie ook tabel 4). Behalve de 32 Rode lijst-soorten uit tabel 5 is na 1997 ook Stijve moerasweegbree (*Baldellia ranunculoides* subsp. *ranunculoides*) in de Kikkervalleien aangetroffen, echter niet bij de zeven integrale inventarisaties. Deze soort staat als bedreigd op de nieuwe Rode lijst en is in 2009 bij een vegetatiekundig onderzoek in een van de daartoe uitgezette transecten opgemerkt (Nanne en Vogelaar 2009). Daarmee komt het totale aantal sinds 1997 in de Kikkervalleien gevonden Rode Lijst-soorten uit op 33.

Het aantal Rode Lijst-soorten in de Kikkervalleien is gestegen van acht in 1998 naar 30 in 2018. Als percentage van het totaal gevonden soorten in die jaren van vijf naar twaalf procent. In termen van Tansley-waarden is het aandeel van de Rode Lijst-soorten in de periode 1998-2018 gestegen van één naar elf procent (Fig. 11). Dit is een forse stijging, al gaat het absoluut gezien maar om een klein aandeel in de verspreiding van alle vaatplanten over de Kikkervalleien (Fig. 12).



Figuur 10. Cumulatieve Tansley-waarden bij twee verzamelingen van ecologische groepen en de dynamiek daarin. Ontwikkelingen bij soorten uit gewenste en neutrale ecologische groepen (G+N-soorten) tegenover ontwikkelingen bij soorten uit ongewenste ecologische groepen (O-soorten). Pijltjes staan voor significante toenames in gesaldeerde Tansley-waarden (zie ook figuur 3).

Tien Rode Lijst-soorten in de Kikkervalleien laten een significante stijging zien over de hele periode 1998-2018. Onder die tien zijn drie soorten het wijdst verbreid met een Tansley-code van 9a (abundant in elk van de negen deelgebieden): Geelhartje (*Linum catharticum*), Parnassia en Stijve ogentroost (*Euphrasia stricta*). Daarnaast hebben zes soorten die pas later in de Kikkervalleien zijn verschenen, zich verder uitgebreid: Dwergbloem, Oeverkruid (*Littorella uniflora*), Moeraskartelblad (*Pedicularis palustris*), Moeraswespenorchis (*Epipactis palustris*), Vleeskleurige orchis (*Dactylorhiza incarnata*) en Gewone agrimonie (*Agri-monia eupatoria*). Van de overige 16 Rode Lijst-soorten in de Kikkervalleien zijn er, zoals gemeld, zes soorten in 2018 pas verschenen, zeven min of meer stabiel en slechts drie soorten lijken geen vaste grond onder de voeten te krijgen, te weten Scherpe fijnstraal (*Erigeron acer*), Wondklaver (*Anthyllis vulneraria*) (Fig. 13) en Kleine ruit (*Thalictrum minus*). Scherpe fijnstraal is slechts één keer gevonden (één plant in 2008 in deelgebied 5). Wondklaver ging aanvankelijk, vanaf de vestiging in 2000, vooruit, maar dat is omgeslagen in een achteruitgang. In 2018 werden nog slechts twee planten gevonden, in deelgebied 9. Kleine ruit is na 2008 niet meer gevonden. Scherpe fijnstraal is nieuw

meegenomen die op de Rode Lijst uit 2000 stonden maar niet langer op die uit 2012 (Tabel 5).

op de Rode Lijst, dus het uitblijven van een opmars in de Kikkervalleien wekt uit dien hoofde geen verbazing. Maar bij het niet meer opnemen van Wondklaver en Kleine ruit op de nieuwe Rode Lijst kan, in alle bescheidenheid, een vraagteken geplaatst worden gezien hun achteruitgang in de Kikkervalleien.

De Kikkervalleien in het voorjaar

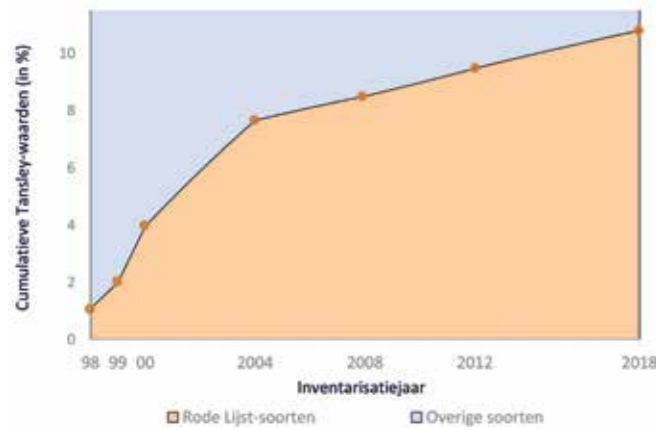
Een integrale inventarisatie van de Kikkervalleien kost behoorlijk wat tijd. Het komt neer op per deelgebied drie bezoeken van elk gemiddeld ongeveer vier uur (in het voorjaar, de vroege zomer en de late zomer). Daar staat

Tabel 5. Rode Lijst-soorten in de Kikkervalleien (in alfabetische volgorde)

E.G.	Soort	RL 2000	RL 2012	1998	1999	2000	2004	2008	2012	2018	2018 t.o.v. 1998
7b	Armbloemige waterbies	BE	BE							1o	
8a	Bosaardbei		GE							1s	
7c	Brede orchis		KW				1o	1o		2s	
6c	Driedistel	KW	BE			5r	7o	8o	9o	9o	↑
2c	Dwergbloem	BE	BE					1r		3f	
6b	Geelhartje	KW	KW	1o	1f	4o	7o	↑ 9a	9a	9a	↑
8c	Gewone agrimonie	GE	GE				1s	1r	2r	3r	
6d	Gewone vleugeltjesbloem	GE	KW			3r	5o	9o	7o	↑ 9o	↑
9b	Grote keverorchis	KW								1s	
6b	Grote tijm	KW			3r	5r	4o	4o	6o	4r	
7e	Hondsviooltje	GE	GE		4r	4r	6o	4o	6o	6r	↑
7d	Kleine ratelaar	GE	GE				2r	1o	2r	1o	
8c	Kleine ruit	KW		1s	1r	1s		1r			
6c	Kleine steentijm	KW	BE		2r	5r	4r	2r	3o	2r	
6b	Kleverige reigersbek	KW	BE				3o	4o	4o	4r	
7b	Knopbies	KW	BE							2r	
6c	Kruisbladgentiaan	GE	GE	1r	4r	5r	5r	5o	4o	8o	↑
6b	Lathyruswikke		KW	1s	2s	2r	1o	1s		1r	
6b	Liggende asperge		KW	1s	4s	1s	4s	3s	2s	2s	
7a	Moeraskartelblad	KW	KW					4s	2r	3o	
7b	Moeraswespenorchis	KW	KW					1r	2f	4o	
4b	Oeverkruid	BE	KW						1a	2a	
7b	Parnassia	KW	KW	1r	1o	2r	↑ 7o	↑ 9f	9f	9a	↑
8c	Ruig viooltje		KW		2s	↑ 9r	9o	↓ 4o	6r	8r	↑
6b	Scherpe fijnstraal		KW					1s			
2c	Sierlijke vetmuur	KW	KW	2r	4r	↑ 8o	↑ 9f	9f	9f	8o	↑
7b	Slanke gentiaan	KW	BE							4o	
7e	Stijve ogentroost	GE	GE	1o	1f	3o	↑ 8f	9a	9a	9a	↑
7b	Vleeskleurige orchis	KW	KW			1r	1o	3o	4r	↑ 7o	↑
6c	Wondklaver	KW				4s	6r	2o	1s	1s	
3c	Zeerus		KW							1r	
3c	Zilt torkruid	KW	BE						2o	2o	

Toelichting:

- E.G.: Ecologische Groep. Zie tabel 3 voor de gebruikte kleuren en omschrijving van de ecologische groepen.
- In 2012 is een nieuwe Rode Lijst voor vaatplanten opgesteld (Sparrius et al. 2014). Ook soorten uit de Kikkervalleien die niet langer op deze Rode Lijst staan, maar nog wel op de vorige editie ervan (Van der Meijden et al. 2004) zijn in de tabel opgenomen. In toenemende mate van bedreiging: GE (gevoelig), KW (kwetsbaar) en BE (bedreigd).
- In de kolom van een inventarisatiejaar geeft de combinatie van cijfer en letter een indicatie van de algemeenheid van de soort. Het cijfer geeft aan in hoeveel deelgebieden de soort is gevonden en de letter (zie in de hoofdtekst onder 'Veldwerk') hoe algemeen de soort daar gemiddeld was.
- Significante veranderingen worden met pijlen aangegeven. Een ↑ of ↓ betekent dat de verspreiding (conform de Tansley-codes) van de desbetreffende soort significant (Wilcoxon's signed-rank test voor gepaarde waarnemingen, tweezijdig, $p < 5\%$) is toegenomen resp. afgenomen sinds het vorige inventarisatiejaar. De pijlen in de kolom "2018 t.o.v. 1998" staan voor significante veranderingen over de hele periode 1998-2018.

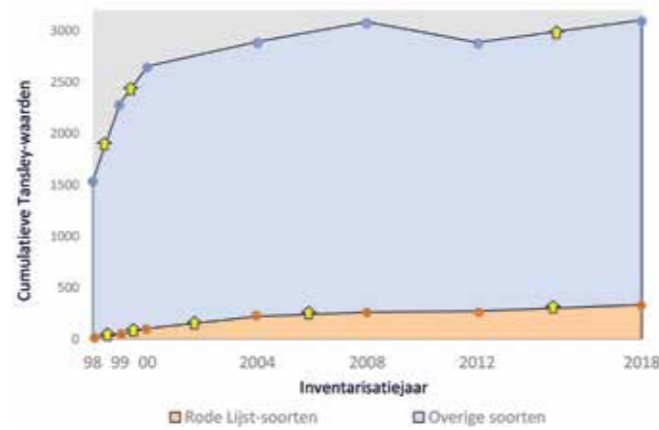


Figuur 11. Relatieve ontwikkeling van de verspreiding van Rode Lijst-soorten in de Kikkervalleien.

tegenover dat het erg leuk is om te doen. Het is een voorrecht te mogen rondstruinen in dit fraaie en - op de open dag van de Kikkervalleien na - niet publiekelijk toegankelijke deel van Meijndel. Erop terugkijkend realiseer ik me dat alle bezoeken aan de Kikkervalleien iets feestelijks hebben, vooral de voorjaarsbezoeken. Het is dan mede de aanblik van de kleine, maar in groten getale aanwezige eenjarige voorjaarsbloeiërs die het zo speciaal maakt, zoals Vroegeling (*Erophila verna*), Kandelaartje (*Saxifraga tridactylites*) en Scheve hoornbloem (*Cerastium diffusum*). En niet te vergeten het af en toe opduiken van de Oranjegele paardenbloem (*Taraxacum sectie obliquum*) temidden van de verspreid voorkomende Zandpaardenbloemen (*Taraxacum sectie erythrospermum*). Het is jammer dat deze makkelijk te onderscheiden secties van de Paarden-



Figuur 13. Wondklaver in deelgebied 9 van de Kikkervalleien, 11-6-2018.



Figuur 12. Ontwikkeling van de verspreiding van Rode Lijst-soorten (en overige soorten) in de Kikkervalleien. Een (omhooggerichte) gele pijl impliceert een significante stijging in verspreiding van de desbetreffende verzameling van soorten in de beschouwde periode (Wilcoxon's signed-rank test voor gepaarde waarnemingen, tweezijdig, $p < 5\%$).

bloem (*Taraxacum officinale*) niet meer apart worden vermeld in Heukels' Flora (van der Meijden 2005). Gelukkig nog wel in de vorige editie ervan (van der Meijden 1996), anders was de oranjegele variant misschien nooit zo opgevallen (Fig. 14). Maar het zijn met name de uitbundig bloeiende viooltjes die de voorjaarsrondes door de Kikkervalleien tot zo'n aparte belevenis maken. Ze zijn er met vijf soorten vertegenwoordigd (waarvan enkele behoorlijk op elkaar lijken, zodat er heel wat gepuzzel aan te pas is gekomen om ze goed te leren kennen): Zandviooltje (*Viola rupestris*), Duinviooltje (*Viola curtisii*), Hondsviooltje (*Viola canina*), Ruig viooltje (*Viola hirta*) en Bleeksporig bosviooltje (*Viola riviniana*). Alleen Hondsviooltje en Ruig viooltje staan op de Rode Lijst van 2012. Zandviooltje (Fig. 15) dus niet, maar is wel een tot de verbeelding sprekende soort (Weeda 1992) met een beperkt verspreidingsgebied in Nederland, namelijk droge valleien en noordhellingen in de kalkrijke duinen.

Conclusie en aanbeveling voor beheer

De vegetatie van de Kikkervalleien ontwikkelt zich nog steeds in de gewenste richting. Soorten van kalkrijke duinvalleien en duingraslanden nemen verder toe in aantal en verspreiding. Daarentegen nemen vooral soorten die minder karakteristiek zijn ('ongewenste' soorten) in aantal en verspreiding af. Ook vestigen zich er steeds meer soorten van de Rode Lijst en nemen de meeste van de al aanwezige Rode Lijst-soorten eveneens toe in aantal en verspreiding.



Figuur 14. Oranjegele paardenbloem in deelgebied 9 van de Kikkervalleien, 5-5-2018.



Figuur 15. Zandviooltje in deelgebied 5 van de Kikkervalleien, 22-4-2018.

Dat de ontwikkeling nog steeds de goede kant opgaat is waarschijnlijk mede te danken aan het gevoerde beheer, te weten begrazing door koeien en paarden en maaien van vooral duindoornopslag. Het maaien gebeurt echter niet overal. Met name in de deelgebieden 7 en 8 en langs de buitenrand van deelgebied 1 (zie figuur 1) wordt niet gemaaid en is sprake van verruiging en beginnende bosvorming. Mijn aanbeveling zou zijn deze delen van de Kikkervalleien van de meeste verruiging te ontdoen om het open karakter ervan te herstellen.

Frans Hooijmans
fchooijmans@ziggo.nl

Literatuur

- Arnolds EJM & E van der Maarel (1979). De oecologische groepen in de Standaardlijst van de Nederlandse flora 1975. *Gorteria* 9: 303-312.
- Beringen R en W van der Slikke (2011). Flora-monitoring in Meijndel, Berkheide en Solleveld. *Holland's Duinen* 57: 6 – 15.
- Cevat J & H van der Hagen (2016). Dwergbloem: niet één maar honderdduizenden of nog meer. *Holland's Duinen* 68: 40.
- Hagen HGJM van der (2009). Bitterling en Rondbladig wintergroen. *Holland's Duinen* 54: 28-29.
- Hagen HGJM van der (2016). Knobbies in Meijndel. *Holland's Duinen* 68: 32-39.
- Hagen HGJM van der (2017). Watercrassula, een halsstarrige exoot. *Holland's Duinen* 70: 54-59.
- Hooijmans FC & JW Hooijmans (2002). Natuurontwikkeling in de Kikkervalleien. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland.
- Hooijmans FC & HGJM van der Hagen (2010). Ontwikkeling van de plantensoorten in de Kikkervalleien. *Holland's Duinen* 55: 12-19.
- Hooijmans (2013). Ontwikkeling van de plantensoorten in de Kikkervalleien van 1998 tot 2012. *Holland's Duinen* 62: 30-37.
- Meijden R van der (1996). Heukels' Flora van Nederland, 22e druk. Wolters Noordhoff, Groningen.
- Meijden R van der, B Odé, CLG Groen, J-PM Witte & D Bal (2004). Bedreigde en kwetsbare vaatplanten in Nederland. *Gorteria* 26: 85-208.
- Meijden R van der (2005). Heukels' Flora van Nederland, 23e druk. Noordhoff Uitgevers, Groningen.
- Nanne R & E Vogelaar (2009). Vegetatieontwikkeling vochtige duinvalleien Meijndel 1997-2008. Stage InHolland Delft Bos- en Natuurbeheer uitgevoerd bij Duinwaterbedrijf Zuid-Holland.
- Sparrius LB, B Odé & R Beringen (2014). Basisrapport Rode Lijst Vaatplanten 2012 volgens Nederlandse en IUCN-criteria. FLORON Rapport 57. FLORON, Nijmegen.
- Tamis WLM, R van der Meijden, J Runhaar, RM Bekker, WA Ozinga, B Odé & I Hoste (2004). Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003. *Gorteria* 30: 101-195.
- Tansley AG (1946). *Introduction to plant ecology*. Allen & Unwin, London.
- Weeda EJ (1992). Zandviooltje (*Viola rupestris*) in de duinen van Noord-Kennemerland. Hoe een dwerg uit de steppetoendra standhoudt temidden van zand, zeewind en konijnen. KNNV, Utrecht.
- Wilcoxon F (1945). Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics* 1: 80-83.
- Zoest K van (2017). Zeerus in de Kikkervalleien van Meijndel. *Holland's Duinen* 70: 28-29.
- Zoest K van (2018). Nieuw gevonden soorten in de Kikkervalleien van Meijndel. *Holland's Duinen* 71: 28-31.