

# Begrazing en de ontwikkeling van de flora van Solleveld

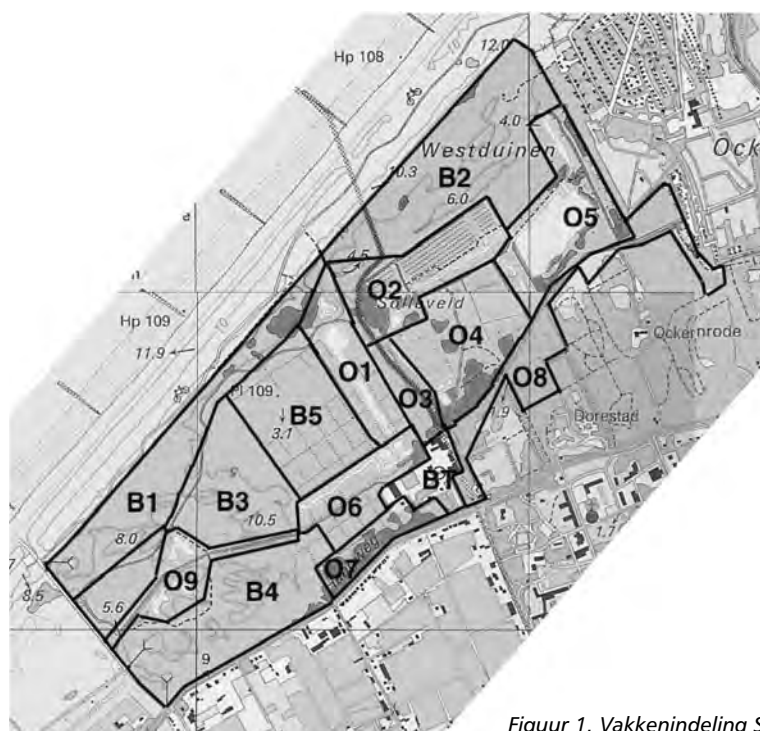
W.J. Toetenel  
Karel Doormanweg 3  
2684 XG Ter Heijde

H.G.J.M. van der Hagen  
Duinwaterbedrijf Zuidholland  
Postbus 34, 2270 AA Voorburg

Op 16 augustus 1990 is het gebied Solleveld dat beheerd wordt door Duinwaterbedrijf Zuid-Holland en deel uitmaakt van het grotere natuurmonument 'Solleveld' aangewezen als beschermd natuurgebied krachtens de Natuurbeschermingswet. Inmiddels is Solleveld opgenomen in het Natura2000 gebied Solleveld en Kapittelduinen. De combinatie van het Oude Duinlandschap vlak bij zee, gescheiden door een smalle strook Jonge Duinen is uniek in Nederland (zie ook Beekman & Van der Valk, dit nummer en Toetenel & Van der Hagen 2008). Ook in de flora van Solleveld komt dit tot uiting. Soorten van droge zure grond, regionaal zeldzaam, zoals Struikheide, Brem en Klein vogelpootje komen voor, naast zeldzaamheden in de kalkrijke westelijke strook zoals Kleine ruit en Glad biggenkruid. Met ongeveer 260 soorten planten op een relatief klein gebied behoort Solleveld landelijk tot de gebieden met grote soortenrijkdom. Om dit zo te houden is in 1991 is een Ontwerp-Beheersvisie opgesteld voor het beschermde natuurmonument Solleveld (Van Ommering 1991). Hierin werd geconstateerd dat een begrazingsbeheer in grote delen van het toenmalige gebied van de voormalige Westlandse Drinkwater Maatschappij (Eijsink 1978) wenselijk was. Om het effect van de begrazing te volgen, zijn er een aantal inventarisaties van de flora van dit gebied uitgevoerd (verder aangeduid met Solleveld). Dit artikel beschrijft de resultaten van deze inventarisaties. Het vergelijkt de resultaten aan de hand van de ontwikkeling van ecologische soortengroepen.

## Inventarisaties

De floristische inventarisaties zijn uitgevoerd volgens een relatief snelle methode, afgeleid van de traditionele kilometerhok-inventarisaties door FLORON. Het oorspronkelijke 155 ha grote terrein werd hiertoe in 1993 verdeeld in 14 vakken, variërend in grootte van ca. 4 tot 20 ha (Vertegaal 1993). De vakken zijn ingedeeld op homogeniteit en herkenbaarheid, uitgaande van landschapsecologische karakteristieken en in het terrein goed herkenbare grenzen (paden, hekken, infiltratieplassen etc.). In figuur 1 is aangegeven welk gebieden er geïnventariseerd zijn.



Figuur 1. Vakkenindeling Solleveld.

Van de 14 vakken lagen er vijf in het toenmalige beweidde gedeelte (vak B1 t/m B5) en negen in het toenmalig onbeweidde gedeelte (O1 t/m O9). Het bedrijfsterrein met bijbehorende bedrijfswoningen, opslagplaatsen, tuinen en dergelijke is niet geïnventariseerd.

De begrazing is uitgevoerd op de volgende wijze (zie ook Van der Hagen 2003). Op ongeveer 70 ha is gestart met vijf paarden (1992) en al snel verhoogd naar zeven (1993). Een grootvee-eenheid op 10 hectare is een extensive vorm van begrazing. Omdat nauwelijks effecten zichtbaar waren in het terugdringen van de zware grasmatten van Helm, Duinriet en Zandzegge is al snel overgegaan tot een verhoging naar tien (1994), dan 12 (1995) en uiteindelijk 15 (1995). Dit is een matig intensieve begrazing. Tot maart 2003 is het aantal constant gebleven. In februari 2004 zijn er drie koeien bijgeplaatst op het moment dat een groter gebied kon worden begraasd vanwege het niet in gebruik zijn van de waterwinning. De onbegraasde vakken zijn een korte tijd begraasd geweest. Sinds 2005 is het gebied weer teruggebracht naar zijn oorspronkelijke omvang met de toevoeging van het gebied om de voormalige plassen 1 en 2 (= O9) naar 77,5 ha. Recent is het aantal dieren weer op 15: twaalf paarden en drie koeien (2006). In 1999 is op ongeveer 26,5 ha begonnen met begrazing met een opbouwende kudde Drentsche heideschape. De aantallen zijn stabiel gehouden tussen 35 en de 55 (oktober 2006: 38). Op zich is begrazing in Solleveld geen bijzonder fenomeen getuige de boerderij die ooit in Solleveld stond (zie dit nummer). Onbekend is of de huidige begroeiing overeenkomt met de 'clingen' begroeiing van de kaart van Cruquius uit 1712.

De inventarisatie in 1992-1993, vlak voor en op tijdstip van de start van de begrazing door enkele Fjordenpaarden, is uitgevoerd om de beginsituatie van de flora in Solleveld voor de begrazing vast te leggen. In 1998 is opnieuw een volledige inventarisatie van de vakken O1 t/m B5 uitgevoerd, hetgeen heeft geresulteerd in een rapportage over het effect van vijf jaar begrazing (van der Hagen 1998). Naar aanleiding van dit rapport en onderzoek is de begrazing beperkt uitgebreid. De inventarisatie in 2004 is uitgevoerd om vast te stellen of de ingezette verbetering geconsolideerd kon worden en in hoeverre de uitbreiding heeft geleid tot het gewenste effect (Toetenel & Van der Hagen 2008). De kerngegevens van de drie inventarisaties zijn samengevat in tabel 1.

Tabel 1. Kenmerken inventarisaties.

Kenmerken	1993	1998	2004
Uitvoerder	Vertegaal	Van der Hagen	Toetenel
Uitvoering	zomer, herfst 1992, voorjaar 1993, per vak 2-4 uur.	juni-juli 1998 10 vakken, augustus 1998 4 vakken, totaal 48 uur.	voorjaar, zomer, herfst 2004, voorjaar, zomer 2005, per vak 2-4 uur.
vastlegging soortengegevens	FLORON streeplijsten	DZH streeplijsten	FLORON streeplijsten
abundantiescore	123-score	Tansley	123-score
Kentallen soorten vaatplanten			
totaal aantal soorten	260	251	267
soorten nieuw t.o.v. 1993		38	59
soorten nieuw t.o.v. 1998			69
verdwenen soorten t.o.v. 1993		41	44
verdwenen soorten t.o.v. 1998			45

### Meetgrootheden abundantiegegevens

In de inventarisatie van 1992-1993 is de abundantie vastgelegd in een beperkte abundantieschaal, gebaseerd op de abundantieschaal gebruikt in het rapport van Eijnsink (1978). Deze schaal heeft zowel voor- als nadelen. Er is slechts een beperkte keuze voor de abundantie beschikbaar 1, 2 of 3, hetgeen de indeling eenvoudig maakt (zie tabel 2).

Tabel 2. De 123-schaal.

schaalwaarde	betekenis
1	op één of enkele plaatsen aangetroffen
2	op meerdere plaatsen aangetroffen, maar niet algemeen
3	algemeen voorkomende soort

Echter de keuze tussen de waarden 1 of 2 en 2 of 3 is soms moeilijk te maken en afhankelijk van de interpretatie van de veldonderzoeker. In 1998 is een andere schaal gehanteerd, Tansley, waarvan de vastgelegde waarden achteraf vertaald zijn naar de 123-waarden van Eijsink (Toetenel & Van der Hagen 2008). De meetwaarden in de schaal van Tansley (zie tabel 3) zijn vastgelegd door een ervaren florist. Echter door de vertaling naar de schaal van Eijsink zijn mogelijkwerwijs belangrijke detailverschillen verloren gegaan.

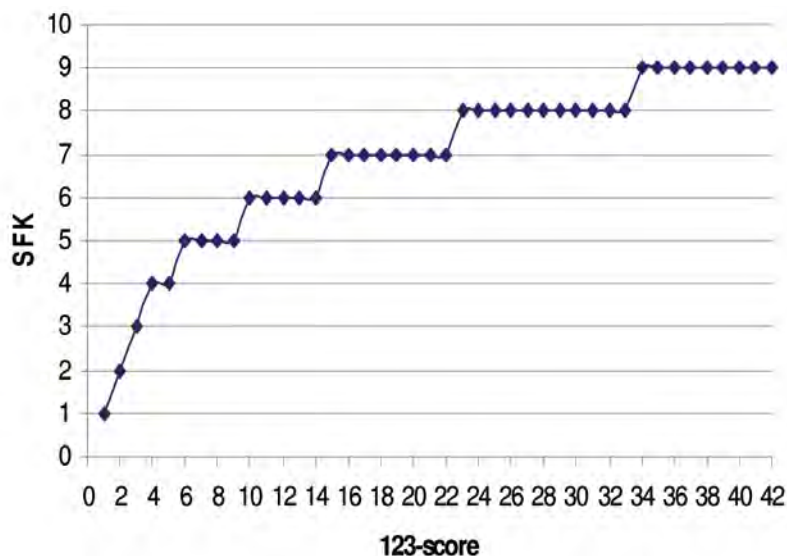
Tabel 3. De Tansley schaal en de vertaling naar de 123-schaal.

Tansley waarde	Betekenis	123 waarde
d	dominant	3
c	co-dominant	3
a	abundant	3
f	frequent	3
lf	local frequent	2
o	occasional	2
r	rare	1
s	sporadic	1

De opgenomen abundantiewaarden zijn op verschillende manieren verwerkt. Zij zijn onder andere gebruikt bij het in beeld brengen van de floristische waarde van de deelgebieden. Er is daarbij gekeken naar de soorten in één vak met de bijbehorende abundantie. Verder is gekeken naar groepen van soorten, met de daarbij behorende cumulatieve abundantie, per deelgebied, maar ook voor het gehele gebied (d.w.z. de vakken B1 t/m O9). Ook is gekeken naar de totale abundantie per soort, voor het gehele gebied. Deze meetwaarden liggen in een waarde-interval van 0 t/m 42. Immers per vak kan een soort maximaal 3 scores, met 14 vakken wordt het maximum dan 42. Naast de analyse van de resultaten in een specifieke inventarisatieronde is ook gekeken naar verschillen over de drie inventarisatie-ronden. De verschillen bestaan uit het verdwijnen van soorten of het nieuw aantreffen van soorten, maar ook in verschillen van abundantie van soorten die in alle drie de inventarisatieronden aanwezig zijn.

Een belangrijke vraag is in deze context wanneer die verschillen in abundantie werkelijk significant zijn. De 123-waarden zijn vastgelegd door drie verschillende uitvoerders, ieder met zijn eigen kijk op de score. Als de één een bepaalde soort indeelt in score 3 zal de ander wellicht bij hetzelfde beeld toch een score 2 vastleggen. Komt een soort met een cumulatieve score van 31 werkelijk meer voor dan een soort met een cumulatieve score van 29? Om dit probleem op te lossen is een afgeleide abundantie-schaal ingevoerd, met een waarde-interval van 0-9, gebaseerd op een logaritmische schaalverdeling. Deze afgeleide schaal is gemaakt naar voorbeeld van de grootheid die wordt gehanteerd als abundantie maat voor het voorkomen van een plantensoort in Nederland, de KilometerhokFrequentieKlasse, kortweg KFK genoemd. Zij is gebaseerd op een schatting van het aantal kilometerhokken (1 km x 1 km)

waarin een soort in Nederland voorkomt. De KFK is een tiendelige logaritmische schaal, met waarden van 0-9 (zie o.a. 0). De schaal voor de abundantiescore in Solleveld wordt in dit rapport verder aangegeuid met het acronym SFK, de SolleveldFrequentieKlasse.



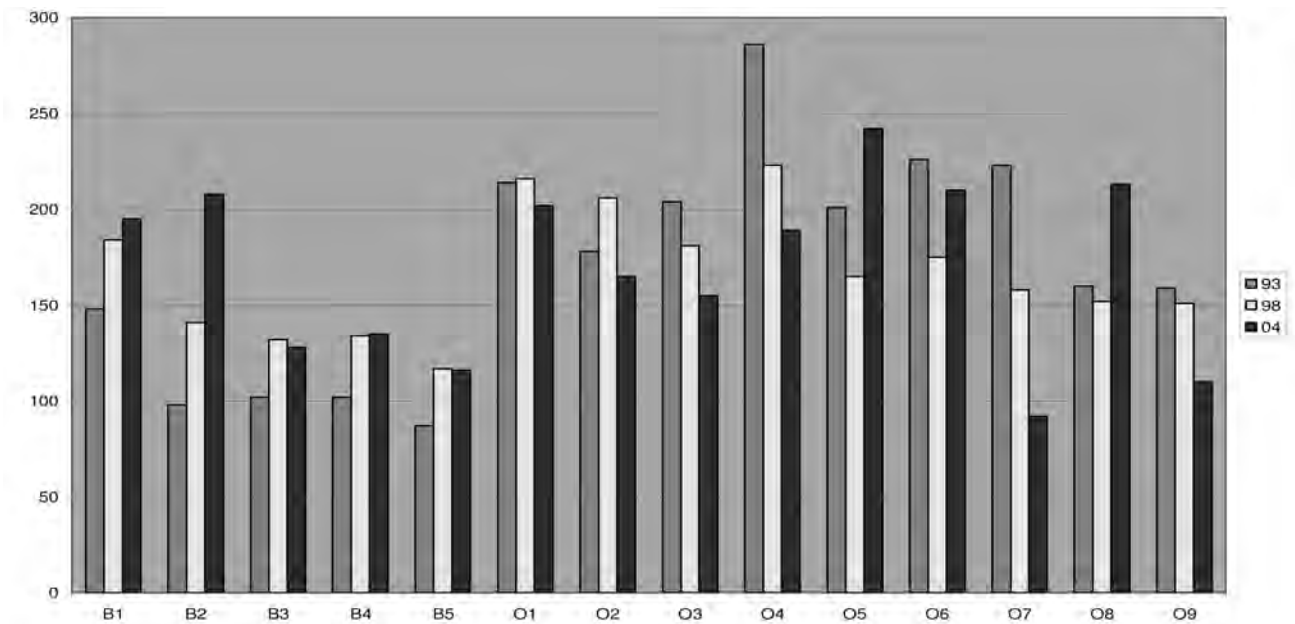
$$SFK(s) = \left[ \left[ \frac{\ln \left( \left( \sum_{B1/m09} 123(s) \right) + 0.5 \right)}{\ln 1,51485} \right] \right]$$

Figuur 2. Relatie 123-score en SFK-waarden, formule omzetting 123 score naar SFK waarden.

De waarden van het bereik van de 123-score is omgezet naar een SFK score via een eenvoudige formule (zie figuur 2). In deze formule duidt de buitenste haak [ ] op afronding op gehele getallen.  $SFK(s)$  berekent voor soort  $s$  de Solleveld Frequentie Klasse, gegeven de cumulatieve 123 abundantie  $123(s)$ . De functie 'ln' is de natuurlijk logaritme. De constante in de noemer van de breuk bepaalt bij welke  $x$ -waarde het maximum van de formule wordt bereikt. Deze constante is door interpolatie bepaald. De grafiek in figuur 2 geeft het verband weer tussen de 123- en SFK-abundantie waarden. De SFK werkt egaliserend op de abundantiegegevens, zonder een te grote invloed te hebben op de onderscheidbaarheid. In plaats van 42 abundantieklassen waarin de onderlinge verschillen klein zijn, biedt de SFK slechts 10 klassen met onderlinge duidelijke verschillen. Het effect van foutieve scores, bijvoorbeeld een abundantiescore van 1 in een bepaald vak, die eigenlijk een 2 zou moeten zijn, wordt zo enigszins verkleind. Ook het effect van de diversiteit bij het scoren in de verschillende inventarisaties wordt zo enigszins verminderd. In het vervolg worden de cumulatieve 123-abundanties gebruikt voor vergelijkingen per deelgebied. De cumulatieve SFK-waarden worden gebruikt bij de analyse van de resultaten over het gehele geïnventariseerde gebied.

### Inventarisatieresultaten naar abundantie per deelgebied

Figuur 3 presenteert de abundantie van de gehele flora van Solleveld, opgesplitst naar voorkomen in de deelgebieden. De hoogte van de staven in figuur 3 is bepaald door het berekenen van de som van de 123-abundantiegetallen voor alle soorten die voorkomen in het bepaalde deelgebied. Het effect van de beweiding is duidelijk zichtbaar. De deelgebieden B1 t/m B5 waarin de beweiding vanaf het begin heeft plaatsgevonden, hebben zich positief ontwikkeld. Niet alleen de abundantie als geheel is toegenomen, maar ook in een analyse van de soortenlijst zijn de gewenste soorten en hun abundantie toegenomen (Toetenel & Van der Hagen 2008). Deelgebied B1 en B2 hebben zich sterker kunnen ontwikkelen dan de overige B deelgebieden mede door hun ligging achter de zeeoep. Er is hier nog kalk in de bodem aanwezig. De sterk vergraste kalkhoudende duingraslanden zijn door begrazing kortgrazing geworden, waarbij bijvoorbeeld Grote tijm is aangetroffen in 1998 en 2004. Winterannuellen zoals Kandelaartje werden in 1993 incidenteel en in 1998 en 2004 regelmatig verspreid in deze smalle kalkhoudende zone gevonden.



Figuur 3. Cumulatieve 123-abundantie per deelgebied.

Het effect van begrazing is alleen in vak B1 en B2 verder toegenomen na 1998 in het kalkhoudende deel van het begraasde gebied. Het effect in B2 is groter dan in B1 als gevolg van de vegetatiesamenstelling. B1 bevat veel meer struweel en minder kort duingrasland dan B2. De eindsituatie in de kalkarme deelgebieden B3, B4 en B5 was na vijf jaar beweiding al bereikt.

De ontwikkeling van de onbeweide gebieden is minder éénduidig. Deelgebieden O1 en O6 zijn qua ligging en vegetatiestructuur vergelijkbaar en tonen deels overeenkomstige ontwikkeling. Echter een deel van O6 is door paarden kort begraasd geweest. Dit deel van O6 sluit aan bij B4 en vormt een homogeen kort grasland, met overeenkomstige begroeiing. Dit deel heeft een vergelijkbare positieve ontwikkeling door-gemaakt. Deelvak O2 bevat wat bos en struweel, enkele kleine infiltratieplassen en de typische restanten van vroegere akkerbouw. Deelgebieden O3 en O4 tonen een negatieve ontwikkeling. De vergrassing met grote grassen van onder andere Duinriet en Zandzegge is hier toegenomen. De soortenlijst is kleiner geworden. De verdere daling van plantensoorten in O4 na 1998 wordt veroorzaakt door de schapen-beweiding.

De positieve ontwikkeling van de deelgebieden O5 en O8 daarentegen zijn juist debet aan de beweiding door schapen. Het deel van O8 grenzend aan O5 bevat heischrale graslanden en wat open gemengd bos. Deze structuur lijkt veel op de structuur van het deel van O5 grenzend aan camping Ockenburg. Het effect van de schapenbeweiding is in deze biotoop optimaal. De sterke daling in deelgebied O7 is deels te verklaren door natuurlijke successie en deels als gevolg van de later ingezette beweiding. Het gebied bestaat grotendeels uit bos en struweel. De paarden hebben een voorkeur voor dit gebied als rustplek met het daaraan gekoppelde effect van vraat en bodembeschadiging en daarmee kansen voor sommige soorten.

### **Inventarisatieresultaten naar ecologie**

In deze paragraaf worden de inventarisatiegegevens gepresenteerd van de drie inventarisaties uit 1993, 1998 en 2004 aan de hand van indeling in ecologische soortengroepen afkomstig uit het Ecotopen-systeem van Nederland en Vlaanderen (website Alterra). De gegevens van de ecologische soortengroepen is ontleend aan de gegevens van de Standaardlijst van de Nederlandse Flora 2003, gepubliceerd in Gorteria (Tamis 2004). De gegevens van de inventarisaties zijn als volgt samengevat. Eerst wordt de procentuele verdeling over de ecologische hoofdgroepen getoond. Vervolgens presenteren we de totalen per ecologische soortengroep en bespreken we de resultaten over de deelgebieden in Solleveld B1 t/m O9.

---

## Abundantie per ecologische hoofdgroep

---

In tabel 4 wordt per inventarisatiejaar aangegeven hoe groot het aandeel van de ecologische hoofdgroep is, uitgedrukt in abundantiepercentages ten opzichte van de totale abundantie over het hele gebied, begraasd en onbegaasd.

Tabel 4. Totalen per ecologische soortengroep.

Ecologische hoofdgroepen	Procentuele verdeling 93	Procentuele verdeling 98	Procentuele verdeling 04
Verlanding	2	2	2
Pionier	30	26	31
Graslanden	31	34	31
Ruigte	11	12	11
Bos en struwelen	26	26	25
totaal	100	100	100

Zo betekent bijvoorbeeld het getal '11' in het vak (Ruigte, 93) dat de abundantie van de ruigtesoorten opgeteld 11 % vormde van de totale abundantie van alle in 1993 aangetroffen soorten. De gepresenteerde waarden zijn de berekende waarden geheeld naar het eerstvolgende gehele getal. In grote lijnen lijken er nauwelijks veranderingen te hebben plaatsgehad. De verlandingsvegetaties zijn stabiel gebleven, de pioniervegetaties zijn na een dip in 1998 (verder dichtgroeien van niet begraasde proefvlakken) weer terug door het een beperkte periode van begrazen van bijna het gehele terrein. De gesloten graslanden laten een omgekeerde beweging zien. De ruigten en bossen blijven stabiel.

---

## Abundantie per ecologische soortengroep

---

In figuur 4 is zichtbaar gemaakt hoe de ecologische soortengroepen zich hebben ontwikkeld in de periode tussen 1993 en 2004. Hierbij zijn de ecologische hoofdgroepen opgesplitst in de basistypen. Het eerste cijfer duidt op een vochttoestand van nat (2) tot droog (6). Het tweede cijfer geeft een combinatie aan van voedselrijkdom en zuurgraad van voedselarmzuur (1) tot zeer voedselrijk (basisch) (9). De hoogte van de staven is bepaald door de cumulatieve SFK abundantie te bepalen van de soorten uit de ecologische soortengroepen over alle deelgebieden opgeteld. Over het algemeen zijn de staven uit 2004 wat korter dan die uit 1993. Een aantal ecologische soortengroepen zijn significant achteruit gegaan. Een aantal is wel achteruit gegaan in cumulatieve abundantie, maar niet over de gehele reeks van deelgebieden (zie ook figuur 5).

### Pionierbegroeiingen (P):

De zeereep is min of meer stabiel gebleven (bP40/60 met bijzondere soorten zoals Blauwe zeedistel, Helm, Zeewinde en Zeewolfsmelk). Een andere trend is dat de niet begraasde vlakken verder zijn verdicht met begroeiing. Door begrazing zijn voedselrijke pionierbegroeiingen in Solleveld licht toegenomen. Mest is hier ongetwijfeld een bijdrage in. Dit geldt vooral voor P63 met soorten zoals Duinvogelmuur, Kandelaartje, Kegelsilene en Slangenkruid. De voedselrijkste pioniergemeenschappen zijn afgenomen. Dit kan vooral ook toegeschreven worden aan begrazing (vertrappen en vraat).

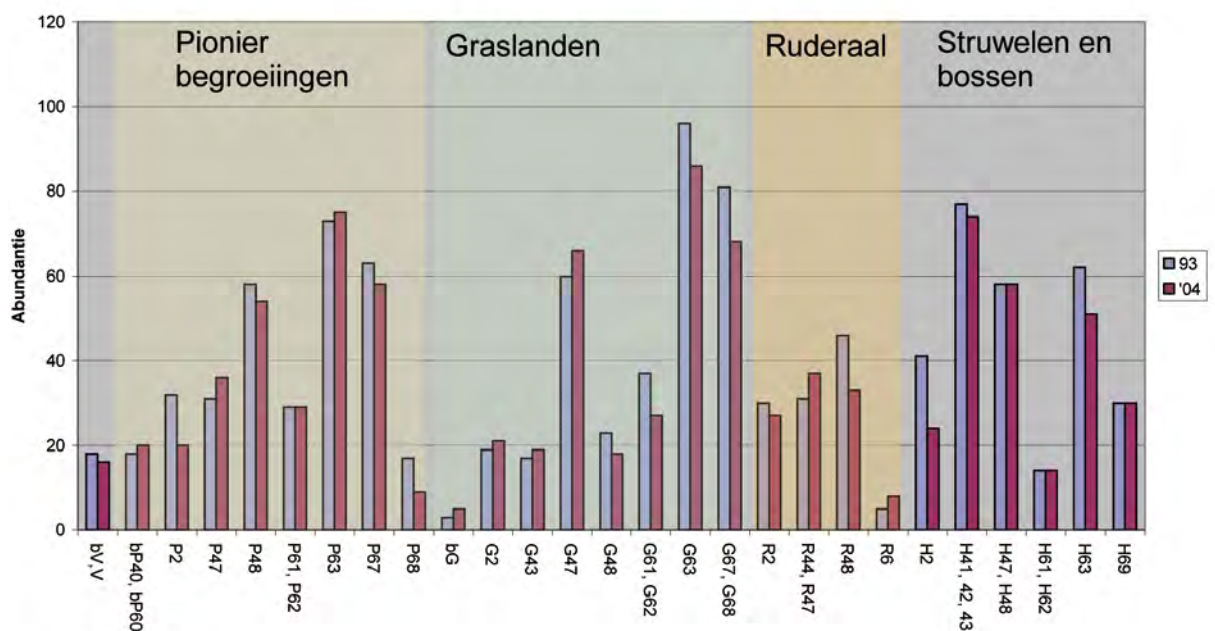
### Graslanden (G):

De natte graslanden (G2, met soorten zoals Biezenknoppen, Ruige zegge en Veenwortel) zijn stabiel gebleven met dien verstande dat ze in 1998 waren afgenomen (zie Toetenel en Van der Hagen 2008) en in 2004 weer op oude niveau terug zijn. Begrazing is hier debet aan; anders was het ongetwijfeld verder dichtgegroeid. Dit geldt in lichte mate ook voor G43 (een type met veel Rode Lijstsoorten zoals



Kandelaartje

Driedistel, Gewone vlegeltjesbloem en Ruige leeuwentand). Een forse verbetering geldt voor G47, de kalkhoudende vochtige graslanden, met soorten zoals Echte kruisdistel, Gele morgenster en Gewoon reukgras die in Solleveld maar weinig oppervlakte innemen. De vooruitgang is volledig toe te schrijven aan begrazing. Een achteruitgang van Fijn schapengras (G61) moet als positief worden beoordeeld; ook deze polvormige grassoort moet (of beter moest) in Solleveld onder de vergrassers worden gerekend. Buiten de begraasde gebieden zijn de begroeiingen stabiel vergrast gebleven. De tijdelijk enkele jaren ingestelde begrazing heeft wel wat bewerkstelligd.



Figuur 4. Totalen per ecologische soortengroep.

---

**Ruderaal (R):**

Over het algemeen blijven deze typen min of meer stabiel. Alleen in het voedselrijke type treedt een afname van presentie op, hetgeen als positief moet worden beoordeeld. Verminderde stikstoflast en begrazing spelen hier waarschijnlijk een rol in. Door het sluiten van de grasmat krijgen storingssoorten minder kansen.



*Hyacinten in het duinbos.*

**Struwelen en bossen (H):**

Over het algemeen blijft de situatie in de struwelen en bossen stabiel. Een achteruitgang is veroorzaakt door het kappen van abelen, waardoor ook de hieraan gekoppelde kruidenbegroeiing aan wijzigingen onderhevig is. Het steeds vaker optreden van Hulst duidt op een verdergaande verzuring van de bodem.

---

**Ontwikkeling ecotootypen per deelgebied**

Figuur 5 presenteert de abundantie per ecotootype in combinatie met de abundantie per deelgebied en de ontwikkeling van het ecotootype per deelgebied.

De tabel geeft voor ieder ecotootype per deelgebied (sterke) vooruitgang ("+"), stabilisatie ("o") of (sterke) achteruitgang ("-") in abundantie aan van de resultaten uit 2004 ten opzichte van de uitgangssituatie in 1993. Verder wordt met een grijswaarde de getalwaarde van de cumulatieve 123-abundantie van de soorten in het deelgebied behorend tot een specifieke ecologische soortengroep aangegeven voor de inventarisatie van 2004. De grijswaarden (van licht tot donker in drie stappen) indiceren drie klassen van cumulatieve abundantiewaarden resp. oplopend van 0 tot 10, 10 tot 20 en hoger dan 20. Een ongekleurde cel in de kolomen B1 t/m O9 duidt de afwezigheid van het ecotootype.



De laatste rij van de tabel duidt op een trend in de ontwikkeling van de deelgebieden over de ecotoop-typen als geheel (rij **deelgebied**).

Ecotooptype		B1	B2	B3	B4	B5	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
V	bV,V						-	-	+	o	o	--			--
P	bP40, bP60	+	++	o	+	o	+	-	-	--	+	+	--		o
	P2			o			+	-		--	--	-		-	--
	P47	+	+	+	+		-	-	+	-	+	+	-	+	o
	P48	+	o	o	-	-	-	--	--	--	+	-	-	o	+
	P61, P62	+	o	+	+	-	+	-	o	+	+	-	o	+	o
	P63	+	++	-	++	++	-	-	o	--	--	-	--	++	--
	P67	o	++	o	++	--	--	--	--	--	--	--	--	++	-
	P68	+					-	o			-	-	-		
G	bG						o	o		o				o	
	G2				o		o	o	o		o	+		o	o
	G43	o	++	++	+	o	o	o	o		o	--	--	++	o
	G47	+	o	o	++	o	-	+	o	-	++	--	-	+	--
	G48	o	+	+	o	o	o	o	o	o	o	o	-	+	o
	G61, G62	o	++	-	o		o	-	--	--	-	o		+	--
	G63	-	++	-	++	o	-	--	--	--	+	o	--	-	--
	G67, G68	o	+	+	++	++	++	-	--	--	+	--	--	o	--
R	R2	o				+	o	o	o	--	+	--			--
	R44, R47	++	+	o	-	+	o	o	o	o	o	o	--	o	-
	R48	o	++	o	-	-	--	--	o	--	o	--	--	-	--
	R6						+		+	o	o	+		+	+
H	H2		+	o		o	o	o		--	-	--		o	o
	H41, 42, 43	++	++	++	--	o	o	-	-	--	+	o	o	-	o
	H47, H48	+	+	++	--		o	o	o	--	o	o	--	o	+
	H61, H62	o			-			+	-	o		+	-	o	
	H63	o	+	+	-	++	o	-	--	--	o	o	--	-	-
	H69	+	++	+	o	+	o	o	o	--	++	o	--	--	++
deelgebied		+	++	+	o	o	-	--	--	--	+	--	--	+	--

Figuur 5. Analyse ecologische soortengroepen per deelgebied.

#### Pionierbegroeiingen:

Alle pionierbegroeiingen hebben zich in de begraasde vakken sterker ontwikkeld dan in de onbegraasde vakken. In het bijzonder soorten van pioniersvegetaties op droge voedselarme basische bodem (P63) hebben zich in de begraasde delen van de vakken positief ontwikkeld. Het betreft onder andere Vroege haver, die in 1993 beperkt en in 2004 massaal voorkomt. Ook Klein vogelpootje is vooruitgegaan. Kwam de soort in het verleden bijna alleen voor op het pompstation op de plaats van de buizenopslag, de soort komt nu ook verspreid voor in het kalkarme deel van het duin. Voor Glad biggenkruid geldt een vergelijkbaar verhaal.

Ook de soorten van pioniervegetatie op vochtige matig voedselrijke bodem (P47, waaronder Bleekgele droogbloem) toont een toename, die vooral door de begrazing en de tijdelijk ingestelde begrazing is te verklaren. Begrazing is ook een vorm van storing door het opentrappen van de bodem.

---

### **Graslanden:**

De ontwikkeling van de graslandecotooptypen vertonen een vergelijkbaar beeld als die van de pionierbegroeiingen. Begrazing door paarden in de vakken B1 t/m B5 heeft over alle ecotooptypen een overwegend positief effect. Soorten van gesloten korte vegetaties op droge voedselarme basische bodem (G63) hebben zich vooral positief ontwikkeld in de deelgebieden B2 en B4. Het areaal van de gesloten korte graslanden is in deze twee vakken aanzienlijk groter dan in de overige B vakken.

### **Ruderaal:**

Er heeft een verschuiving plaatsgevonden van zeer voedselrijke ruigten naar matig voedselrijke ruigten. Waarschijnlijk is dit te wijten aan de begrazing door vee. Ook de droge ruigten zijn in presentie afgenomen. De natte en de vochtige voedselarme typen zijn stabiel gebleven.

### **Struwelen en bos:**

Een lichte doorgaande verzuring van de bodem treedt op. De kalkindicerende soorten nemen langzaam af. Mogelijk speelt ook een lagere stikstoflast uit de lucht een rol (H48). Er is weinig verschil in de ontwikkeling van de struwelen in de beweide en onbeweide deelgebieden.

---

## **Samenvatting, conclusies en aanbevelingen**

Dit artikel is een sterk verkorte versie van Toetenel & Van der Hagen (2008) over de ontwikkeling van de flora van Solleveld deels onder een begrazingsregiem. Door het overwegend vlakke en sterk grazige tot vergraste uiterlijk lijkt Solleveld een niet zo'n boeiend gebied. Dit is allerminst het geval. In het volledige rapport worden per ecotooptype soortenlijsten gepresenteerd, zichtbaar gemaakt hoe de ontwikkeling van de verdeling over de deelgebieden heeft plaatsgevonden en is de relatief hoge soortenrijkdom voor eendergelijk klein terrein toegelicht. Van 36 plantensoorten zijn verspreidingskaartjes opgenomen van 2004/05. Samenvattend komen we tot de volgende conclusies:

1. Het effect van begrazing in kalkrijke duingraslanden is groter dan het effect in kalkarme duingraslanden. Ook duurt het in kalkrijkere omgeving langer totdat een stabiele situatie wordt bereikt. Struweel en bos hebben weinig voordeel bij begrazing. Paarden vertrappen er de bodem en vreten ook de gewenste soorten op. Schapen vreten er alles kaal (zie Toetenel & Van der Hagen 2008).
2. Er zijn duidelijk positieve effecten van begrazing doordat de droge graslanden in kwaliteit zijn verbeterd (hogere presentie van graslandsoorten in begraasde deel, grotere presentie pioniergemeenschappen, onderdrukken van voedselrijke ruigten), waarbij het smalle kalkhoudende deel van Solleveld de meest spectaculaire ontwikkeling heeft doorgemaakt.
3. Er is ook een duidelijk negatief effect van begrazing, doordat middels mest de armere gronden lokaal worden verrijkt en dus lokaal verruigen. Soorten van zowel pionierbegroeiingen, soorten van gesloten korte vegetaties en ruigten op vochtige, matig voedselrijke bodem (P47, G47 en R47) zijn toegenomen. Dit wordt veroorzaakt door het effect van mest.
4. De natte typen zijn minder gesloten van karakter geworden. Deels is dit ook door begrazing veroorzaakt (dichttrappen van de bodem, opeten van de begroeiing).
5. Zeven deelgebieden hebben zich goed ontwikkeld in de twaalf jaren tussen de inventarisaties. Deelgebied B2 heeft een spectaculaire ontwikkeling doorgemaakt. De pionier- en graslandsoorten hebben zich sterk ontwikkeld, met nadruk op de kalkhoudende bodems. Op zich niet verwonderlijk omdat de kalkhoudende bodems gemiddeld een grotere soortenrijkdom kennen dan kalkarme bodems. Deze wijziging is volledig toe te wijzen aan het instellen van de begrazing en heeft zijn doel bereikt. Hetzelfde geldt in iets mindere mate voor het deelvak B1. Hier zijn de positieve ontwikkelingen het meest zichtbaar in de pioniersoorten en de soorten van bos en struweel. Voor beide deelgebieden geldt dat het niet zozeer de soorten van bos zijn maar de soorten van struweel en duindoornstruweel in het bijzonder. Echt bos ontbreekt namelijk in deze deelgebieden. Deelgebied B4 lijkt nog steeds een groot vergrast gebied, maar nadere beschouwing leert dat zowel de pioniersoorten als de graslandsoorten (P63 en G63) zich sterk ontwikkeld hebben, wat duidelijk het gevolg is van de begrazing binnen de huidige begrenzing.
6. Gezien het karakter van het gebied zal Solleveld in de eindfase zitten voor het realiseren van de doelen van begrazing.

De conclusies in acht nemend komen we tot het volgende beheeradvies ten behoeve van de vegetatie van Solleveld:

Het continueren van vegetatiebeheer door middel van begrazing is onontkoombaar. Vermindering of stopzetting van de begrazing zal het behaalde effect snel doen afnemen of geheel teniet doen. Zoals deze studie heeft aangetoond, is integrale begrazing het meest effectief voor de vegetatie in Solleveld. De huidige begrazingsdruk lijkt toereikend voor geheel Solleveld. Verdere schapenbegrazing lijkt niet gewenst (zie Toetenel & Van der Hagen 2008). Een regelmatige monitoring van het effect van de begrazing blijft nodig. Een te lage dichtheid van begrazing leidt tot strooiselophoping met als gevolg verdergaande eutrofiëring en verzuring. Een te hoge dichtheid leidt echter tot bemesting en mogelijke bodemverdichting door vertrapping.

Als alternatief kan maaibeheer, inclusief afvoer van het maaigoed, ingezet worden rond de infiltratieplassen (delen van de deelgebieden O1 t/m O6). Voordeel hiervan is de mogelijkheid om de rietkragen, ontstaan rond de plassen na de grootschalige reconstructie in 2005 een verdere natuurlijke ontwikkeling te bieden. Begrazing zal deze ontwikkeling naar verwachting sterk inperken. Dit maaibeheer zal jaarlijks moeten plaatsvinden ter voorkoming van strooiselophoping met als mogelijk gevolg een verhoging van de trofiegraad en/of zuurgraad. Nadeel van deze vorm van beheer is de noodzaak van het behoud van de veerasters voor het weren van het vee uit de gebieden rond de infiltratieplassen en winputten vanwege hygiënische betrouwbaarheid van het teruggewonnen water.

Deelgebied O5 bestaat grotendeels uit een voormalige zandwinplas, ingericht als infiltratieplas. Door de recente ingrepen is een klein boscomplex weggehaald waardoor ook de aalscholvers aldaar zijn verdwenen. Tevens is het zuidelijke plasje gekoppeld aan de zandwinplas (dit is ook de locatie van het krijersgraf). Rondom de plas zijn zoveel mogelijk glooiende oevers aangelegd. Het wordt aanbevolen om door beheer een kruidenbegroeiing in stand te houden en zal bosontwikkeling te voorkomen.

De bevindingen van de floristische ontwikkeling van Solleveld zijn beschreven in Toetenel & Van der Hagen (2008). Het rapport is te verkrijgen als pdf of analoog bij de auteurs.

## Literatuur

- Eijsink J (1978). Waterwingebied WDM (-oost) Een geobotanische inventarisatie. Duinwaterleiding 's-Gravenhage.
- Haaf C ten (1992). Begrazingsplan WDM duingebied. Ten Haaf en Bakker, Alkmaar.
- Hagen, HGJM van der (1998). Vegetatieopnamen Solleveld. Collectie vegetatieopnamen en karteringskaarten 1998. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland.
- Hagen, HGJM van der (1999). Paarden in Solleveld – Een evaluatie van vijf jaar begrazing. NV Duinwaterbedrijf Zuid-Holland intern rapport.
- Hagen, HGJM van der (2003). Uitbreidingen begrazing in Solleveld. Holland's Duinen 42: 38 – 39.
- Ommering, G. van (1991). Ontwerp-Beheersvisie Beschermd Natuurmonument Solleveld. Bureau Duin en Kust, Leiden.
- Schaminée JHJ, AHF Stortelder & EJ Weeda (1996). De vegetatie van Nederland 3: Graslanden, zomen en droge heiden. Opulus Press Leiden.
- Tamis WLM et al. (2004). Standaardlijst van de Nederlandse Flora 2003. Gorteria 30 (4/5): 101 – 195.
- Toetenel WJ & HGJM van der Hagen (2008). De Flora van Solleveld, Duinwaterbedrijf Zuid-Holland.
- Website Alterra. <http://www.synbiosys.alterra.nl/ecotopen>
- Vertegaal CTM (1993). De Flora van het WDM gebied (Solleveld) 1992 / 1993. Rapport bureau D & K in opdracht van Duinwaterbedrijf Zuid-Holland.