

140 jaar bloemen kijken in het Zwanenwater

Het Zwanenwater anno 2011: heidevelden, meren, graslanden vol orchideeën, moerasplanten, wilgenstruweel en duin-graslanden richting de zeereep. In hoeverre komt dit beeld overeen met dat van eind 19e eeuw, toen enkele natuurkenners na een uren lange reis dit gebied wisten te bereiken? Zijn de omstandigheden nu anders en kan aan de hand van de natuur inzicht worden verkregen in de veranderingsprocessen?

Vanaf 1872 kennen we beschrijvingen van de vegetatie van het Zwanenwater (kader 1), een 600 ha groot duingebied tussen Callantssoog en Petten. Deze duinen zijn relatief jong. Vijf eeuwen geleden lag er een kilometers breed strand tussen het vaste land van Petten en het toenmalig eerste Waddeneiland 't Ooghe (het huidige Callantssoog); oostwaarts lag een uitloper van de Waddenzee. Op dit strand is een zeedijk aangelegd om uiteindelijk in 1597

de achterliggende polder de Zijpe (richting Schagen) te kunnen realiseren. Van de 16e tot in de 18e eeuw zijn zeewaarts gelegen duincomplexen verstoven en westelijk voor de dijk afgezet op het voormalige strand, deels ook met hulp van de mens. De laatste tweehonderd jaar is er geen grote verandering in de duincomplexen meer opgetreden; diverse duinenrijen liggen nu westelijk van de (overstoven) dijk, met ertussen valleien met een hoog grondwaterpeil (fig. 1). Tussen de duinen van de zeereep en de volgende duinenrij bleef een brede strandvlakte over, die na afsluiting van de zeereep overspoeld is door de stijging van het grondwaterpeil. Hier zijn het Eerste en Tweede Water ontstaan, de grootste natuurlijke duinmeren van Europa. In dit artikel willen we de botanische beschrijvingen van meer dan honderd jaar geleden vergelijken met de huidige situatie. Uit deze vergelijking kunnen we leren hoe de hoge diversiteit vroeger zich verhoudt tot de tegenwoordige omstandigheden, zowel in landschap, hydrologie als soorten.



Fig. 1. Het Zwanenwater, topografische kaart uit 1907 en enkele in tekst genoemde veldnamen.

De planten in verleden en heden

Bij de oude beschrijvingen van de duinmeren valt op dat er sprake is van helder water, rijk aan waterplanten en deels met kale oevers door de golfslag. Redeke (1903) heeft het over "het noordelijke gedeelte, waar de zandige bodem met talrijke Chara's is bedekt." (foto 1). Vele bijzondere soorten zoals bijvoorbeeld Wateraardbei (*Comarum palustre*), Waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*), Galigaan (*Cladium mariscus*), Heidekartelblad (*Pedicularis sylvatica*) en Stijve moerasweegbree (*Echinodorus ranunculoides*) die toentertijd werden

W.F.R. Suringar (1832-1898)

Kader 1. Het Zwanenwater in de 19e eeuw

F.W. (Frits) van Eeden, vader van Frederik en bedenker van het woord 'natuurmonument', schreef in 1872 zijn Botanische wandelingen rond Alkmaar en meldde uit het Zwanenwater o.a. veel Parnassia en Wintergroen. In 1893, in het 'Album van de Natuur', pakt deze romanticus verder uit: "de duinen zijn met gras en helm begroeid, en van hunne toppen zien wij op een lange en brede vallei, het Zwanenwater, een der meest oorspronkelijke en woeste oorden van Holland. Een onafzienbaar dal, ter weerszijden door duinen begrensd, ter linker zijde moerasig, met een groen plantenkled bedekt, rechts met een uitgestrekte zoetwaterplas, twee langwerpige meertjes vormend, aan de boorden met riet bewassen, hel-

derblauw afstekend tegen de hooge gele duinen." Van een andere excursie, van de Nederlandsche Botanische Vereeniging op 31 augustus 1891, is een uitgebreid verslag bewaard (Suringar, 1895). Toenmalig eigenaar Prévinaire ontving die dag twaalf botanici waaronder Dr. J.G. Boerlage, dhr. F.W. van Eeden en Dr. H.W. Heinsius. Uit dit verslag: "Tusschen een buitenste en binnenste duinenreeks (liggen) het grote en kleine Zwanenwater, uitgestrekte begroeide waterplassen, zandheuvelds, moeras, heide en veengroei die elkander afwisselden. (..) Al dadelijk bij Callantssoog de duinen betredende, treft ons de groei van de Kraaiheide



tot boven tegen



F.W. van Eeden (1829-1901)

plassen worden Kleine egelskop, Stijve moerasweegbree en Klein blaasjeskruid gezien. (..) Ook Wilde gagel ontbreekt niet maar vormt bosjes aan moerasige waterkanten. Kale jonker steekt hier en daar zijn droevige donkere smalle stengels op. Veenpluis strooit zijn witte vlokken in de wind, terwijl ginds een groep Kleine lisdodde de oevers van een plas verraadt waarin wij weldra tal van Fonteinkruiden zullen zien drijven. (..) Verderop, naar Petten toe, wordt het terrein droger en effener. De binnenduinenreeks lost zich op in een zanddijk. Wij vonden nog Echt duizendguldenkruid en Strand duizendguldenkruid in de vlakte".

genoemd, zijn ook nu nog veelvuldig te vinden. Het heldere water met vegetatie is reeds lange tijd verdwenen, maar de soorten van het matig voedselrijke natte milieu zijn gebleven. Grote boterbloem (*Ranunculus lingua*), Gewone en Moeraswederik (*Lysimachia vulgaris*, *L. thyrsoflora*), Dotterbloem (*Caltha palustris*), Kale jonker (*Cirsium palustre*), Moeraskartelblad (*Pedicularis palustris*), Moerasvaren (*Thelypteris palustris*), Moeraslathyrus (*Lathyrus palustris*) en vele grote zeggen (onder meer *Carex riparia*, *C. acutiformis*, *C. elata*, *C. paniculata*) geven een accent dat nergens in onze duinen op deze schaal voorkomt. In feite hebben we een stukje Laagveendistrict binnen de duinen liggen (Barendregt, 1982). De reden hiervoor is primair dat het Zwanenwater altijd een nat duingebied is gebleven; waterwinning en drooglegging ontbraken, waardoor het zelfs mogelijk werd dat lokaal een bodem met een halve meter organisch materiaal ontstond. Precies dezelfde omstandigheden beschrijft Holkema (1870) van de Waddeneilanden in die tijd: "Moerasveen en laagveen wordt dan ook in vele dezer duinvlakken tot eene aanmerkelijke diepte aangetroffen." Het voedselrijke accent van de duinmeren is waarschijnlijk het gevolg van de verrijking door vogelmest. Deze mest wordt door Leentvaar (1967) genoemd als een oorzaak voor de troebeling in het water. Ver voor de Aalscholvers (*Phalacrocorax carbo*) in 1989 op een eiland verschenen (nu 1000 paar), zaten er naast de befaamde en nu vrijwel verdwenen Lepelaars (*Platalea leucorodia*) (circa 300 paar rond 1900, 16 paar in 2010) ook grote kokmeeuwenkolonies (*Larus ridibundus*) met 10.000 paar. Rond 1930 heette het gebied lokaal Meeuwenwater. Het merendeel van deze vogels verzamelde voedsel buiten het Zwanenwater, zodat er grote hoeveelheden nutriënten in de meren terecht kwamen. De duinen en valleien zelf zijn echter nimmer bemest en nog steeds voedselarm.

Nat en droog

Hoewel het Zwanenwater niet is ontwaterd voor drinkwaterwinning, zijn er van 1935 tot 1963 wel metingen van het peil verricht door het Provinciaal Waterleidingbedrijf; vanaf 1973 is dit voortgezet door Natuurmonumenten. Deze gegevens over de waterstand in het Eerste Water staan samengevat in figuur 2, als een indicator voor het grondwaterpeil in alle valleien (via direct of ondergronds contact). Wat als eerste opvalt, zijn de fluctuaties van het



Foto 1. Het Eerste Water in 1903 (foto: Redeke).

waterpeil gedurende het jaar: na de winter met weinig verdamping is de waterstand hoog en die daalt daarna langzaam door de gecombineerde werking van vegetatie, warmte en wind. De figuur illustreert een ongestoord natuurlijk systeem met de hoogste waterstanden in het vroege voorjaar en de laagste standen in de nazomer. Ten tweede valt op dat het gemiddelde peil gedurende de laatste tachtig jaar onveranderd is, een in ons land uiterst zeldzaam fenomeen. Enige jaren geleden is door Natuurmonumenten aan de noordzijde

een hydrologische bufferzone ingericht en tevens werd in 1996 door de provincie een ondergronds kwelerscherm aan de oostkant van het Zwanenwater aangelegd om invloeden van peilverlagingen in de achterliggende polders te voorkomen. De iets lagere winterstanden in 1987-1999 zijn in de huidige tijd weer op het oude niveau. Toch is dit verhaal nog niet compleet. In figuur 2 worden de gemiddelde waterstanden per 8 tot 14 jaar getoond. Misschien nog wel belangrijker is dat er binnen de periodes verschillen optreden die duiden op een grote dynamiek. In figuur 3 staan bijvoorbeeld de waarden weergegeven van de droge zomer van 1976 en het natte jaar 1983, naast de gemiddelde waarden. Hieruit blijkt dat onder natuurlijke omstandigheden het waterpeil in de meren in een droog jaar een halve meter lager staat dan

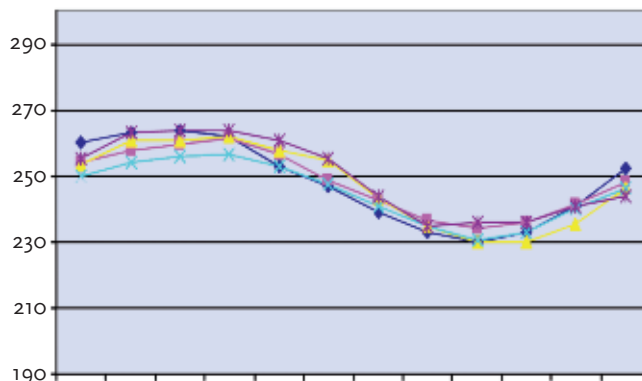


Fig. 2. Gemiddelde waterstand in cm +NAP per maand in het Eerste Water in het Zwanenwater, berekend over vijf periodes (bron: gegevens waterpeilen PWN & Natuurmonumenten).

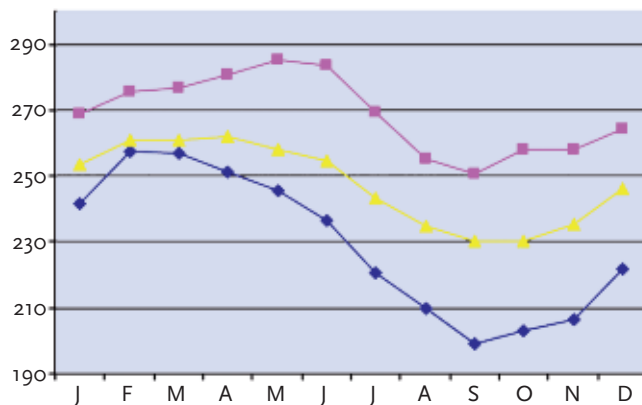


Fig. 3. Gemiddelde waterstand per maand in het Eerste Water, berekend voor een droog (1976) en nat (1983) jaar.

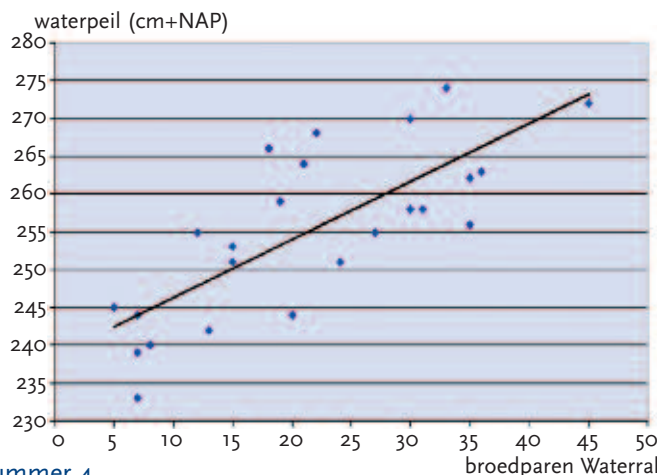


Fig. 4. Aantal broedparen Waterrall in de jaren 1985-2008 uitgezet tegen het peil in het Eerste Water op 15 mei van die jaren (bron: Dan van Lunsen).

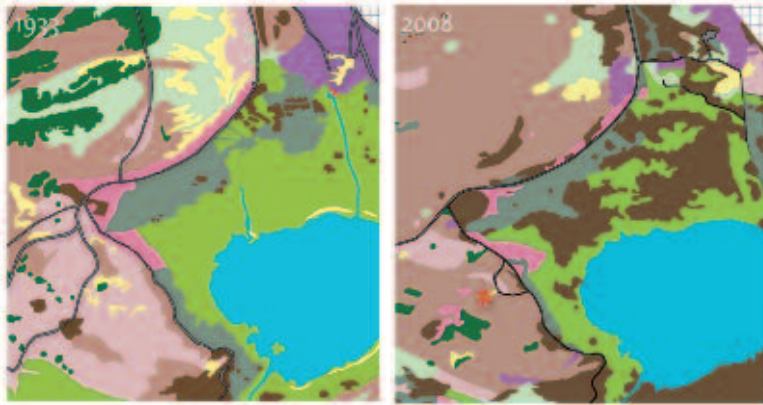


Fig. 5. Vegetatie rond het Eerste Water in 1933 (links) en 2008 (rechts). NB: boothuizen gesloopt tussen 1933 en 1945 (Kaart 1933: Aat Barendregt, ongepubliceerd; kaart 2008: naar Ten Haaf, 2008; bewerkingen Machiel van Wijngaarden/NatuurMedia).

- open zand
- duingrasland (kalkrijk)
- duingrasland (kalkarm)
- duingrasland (verruigd)
- kruipwilg-kraaiheivegetaties
- droge heide
- vochtige heide
- bomen en struiken
- natte schraallanden
- (galigaan)moeras
- water
- wegen en paden
- boothuizen
- uitzichtpunt

in een nat jaar. De hoogste stand in een droog jaar is gelijk aan de laagste stand in een nat jaar. In de zandige bodem van de valleien verder afgelegen van de meren kan dit verschil tot het drievoudige oplopen. Deze fluctuaties en tegelijkertijd de aanwezigheid van enkele decimeters microreliëf in de golvende duinvalleien, die dicht bij het grondwaterpeil gelegen zijn, betekenen dat het in sommige natte jaren normaal is dat delen van de valleien onder water staan met droge eilandjes ertussenin. De flora is hierop ingesteld. Dat heeft tot gevolg dat in natte of droge jaren bepaalde planten het extra goed doen, of in een hoger of lager gelegen zone tot uiting komen.

Ook de broedvogels reageren per jaar op de variatie in de waterstanden. Het aantal broedparen van de Waterral (*Rallus aquaticus*) bijvoorbeeld blijkt een sterke relatie te hebben met het meerpeil gemeten op 15 mei (fig. 4). Tevens wordt door de overspoeling van de valleien met gebufferd oppervlaktewater uit de meren de optredende verzuring – tijdelijk – tot staan gebracht. Juist door deze variatie in de hydrologie, gecombineerd met het microreliëf, is het gebied zo rijk aan gradiënten. De natuurlijke dynamiek van het waterpeil is de motor achter de grote variatie in het Zwanenwater.

Van open terrein naar struweel

Toch heeft de tand des tijds, de natuurlijke successie, gevolgen voor het gebied. Ook de mens - het kan ook bijna niet anders in Nederland - heeft invloed gehad. Juist omdat er vele oude gegevens voorhanden zijn, kunnen deze veranderingen geduid worden. De eerst bekende foto (foto 1) komt uit Redeke (1903). Het Eerste Water wordt getoond vanuit de oostoever, dichtbij waar nu de vogelkijkhut staat. Uiterst rechts zijn nog juist de twee botenhuizen zichtbaar waar de roeiboten lagen voor de eendenjacht (kader 1). Verder is het landschap met een lage begroeiing, zonder struweel en met veel plekken onbegroeid.

De eerst bekende luchtfoto van het gebied, uit 1933, toont aan de voet van de duinen een brede moeraszone naar het meer van het Eerste Water, waarbij de hoogste helft gemaaid werd door de lokale boeren. De vegetatiestructuur op deze foto is met kennis van de recente vegetatie omgezet in ruimtelijke eenheden (fig. 5 links). Tegelijkertijd is er ook een kaart beschikbaar (fig. 5 rechts) van de huidige vegetatie (ten Haaf, 2008), met veldwerk gecontroleerd. Het verschil tussen 1933 en 2008 vertelt nauwgezet de ontwikkeling gedurende 75 jaar in dit deel van het Zwanenwater. Waar vroeger een groot veld met Riet (*Phragmites australis*), Galigaan en grote zegge-soorten stond, wordt nu een fors deel in beslag genomen door struwelen van de Grauwe

wilg (*Salix cinerea*). Waar in 1984 nog een dicht veld met Galigaan van 100 bij 75 meter stond (Wynhoff & Drieman, 1984), is in 2008 struweel opgeslagen. De oorzaak moet worden gezocht in een combinatie van veranderingen. Tot 1972 was het normaal dat de jachtopzichter in februari de dorre vegetatie in brand stak om 'weer groene vegetatie te krijgen'. Hiermee werd successie naar struweel tegengegaan. Tevens zullen de voedingsstoffen afkomstig uit de zure regen en de toegenomen eutrofiëring van de meren de groei van het struweel versterkt hebben.

Dynamiek en successie

De planten die kenmerkend zijn voor de jonge duinvalleien zijn nog steeds aanwezig in het zuidelijke deel van het Zwanenwater. Tot eind 19e eeuw drong zeewater nog incidenteel de zuidelijke valleien binnen (Westerberg, 1961). Als het hele

Tabel 1. Aantal bloeistengels van enkele soorten in een permanent kwadraat 1976-2011.

	Harlekijn (<i>Orchis morio</i>)	Moeraswespenorchis (<i>Epipactis palustris</i>)	Ceel-groene zegge (<i>Carex flacca</i>)	Parnassia (<i>Parnassia palustris</i>)	Knobbies (<i>Schoenus nigricans</i>)	Duinrus (<i>Juncus alpinoarticulatus</i>)	Welriekende nachtorchis (<i>Platanthera bifolia</i>)	Vlozegge (<i>Carex pulicaris</i>)
1976	2	3	2	6	350	0	0	0
1977	4	10	0	20	150	6	1	0
1978	3	0	0	0	20	0	0	1
1979	4	2	5	25	35	0	1	0
1981	0	0	0	20	20	3	0	0
1985	0	0	1	4	6	3	1	0
1991	0	0	0	1	6	7	1	10
1992	0	0	1	2	6	8	0	2
1995	0	0	0	0	2	20	0	0
1996	0	0	20	1	9	25	0	0
1997	0	0	0	4	3	50	0	10
1998	1	0	6	15	3	40	4	1
1999	0	0	3	0	2	80	1	0
2000	0	0	50	6	3	100	0	15
2001	0	0	30	?	10	?	0	5
2002	0	0	3	0	27	50	0	25
2003	0	0	0	0	8	1	0	50
2004	0	0	0	0	18	4	0	40
2005	0	0	0	0	20	0	0	20
2006	0	0	0	0	3	0	0	10
2007	0	0	0	5	4	10	3	0
2010	0	1	0	0	65	6	15	200
2011	0	1	3	2	38	0	14	220

gebied een verandering ondergaat door successie, waarom zijn deze soorten dan nog steeds aanwezig? Bodemontwikkeling in duinvalleien leidt tot de vorming van een humuslaag van circa 10 cm in zestig tot honderd jaar (Grootjans et al., 1998), zodat de bodemchemie verandert en karakteristieke kalksoorten verdwijnen. Dat proces zou je verwachten op een iets hoger microreliëf in het vlakke deel ten zuiden van het Tweede Water, op een overgang van Dopheide (*Erica tetralix*) naar vochtig grasland met onder meer Heelblaadjes (*Pulicaria dysenterica*). Op een luchtfoto uit 1933 lijkt deze plek begroeid met een vergelijkbaar type vegetatie als momenteel aanwezig is.

Op deze locatie ligt vanaf 1976 een permanent kwadraat (16 m²) van de eerste auteur, met veel planten bekend van het knobbiesverbond en de heischrale graslanden. Omdat de vegetatie de laatste 34 jaar nauwelijks verandert, wordt deze niet jaarlijks vastgelegd; slechts enkele kenmerkende soorten worden frequenter genoteerd (tabel 1). Het merendeel van de dertig tot veertig soorten in het PQ blijft gemiddeld gelijk in presentie, ook de Rode Lijstsoorten. Er zijn wel grote fluctuaties in aanwezigheid van de soorten; ook uit andere duingebieden wordt deze variatie beschreven (Olff et al., 1993). Het voorkomen van bijvoorbeeld Knobbies (*Schoenus nigricans*) en Duinrus (*Juncus alpinoarticulatus*) in het PQ lijkt in golven te gaan. Er zijn perioden dat het slecht gaat, maar daarna komen er jaren dat de soorten zich herstellen. Elke soort blijkt hiervoor z'n eigen termijn te kiezen.

Een verklaring hiervoor moet mede worden gezocht in de wisselende waterstanden. Er zijn series van opvolgende jaren die extreem nat zijn waarbij sommige soorten slecht (of juist goed) groeien. Maar door de hoge grondwaterstand wordt ook de bodem geneutraliseerd en opgeladen met kalk (buffer). Indien in de volgende jaren de waterstand laag blijft, komt dit plekje weer beschikbaar voor de soorten. Hypothetisch gezien zou onder deze drogere omstandigheden ook de humuslaag kunnen mineraliseren. Op deze wijze blijft het systeem dynamisch en (vrijwel) zonder verzuring. Door de afwezigheid van input van nutriënten blijft de bodem wel voedselarm.

Hiermee lijkt het Zwanewater zich te onderscheiden van duinvalleien van de Waddeneilanden, aangezien daar de popu-



Voorintekening boek

Deze tekst is naar het boek Duinen en mensen: Noordkop en Zwanewater (168 p., ISBN 9789080815841) dat eind 2011 verschijnt. Het boek vertelt o.a. over de landinwaarts gelegen, eeuwenoude nollen en oude zanddijken in de kop van de Noord-Hollandse kust: nu deels vermold als langgerekte duinketens. Hoe ontwikkelde de natuur zich in de laatste 100 jaar? Hoe profiteren flora en fauna van het zoete en zoute water? Over het verdwijnen van lepelaars, het blijven van de tapuiten, het komen van de vele soorten orchideeën, het bizarre palingbrood en andere kwelverschijnselen. Hoe mensen de natuur hebben beïnvloed en hoe de natuur de Noordkop beïnvloedde. Hoe de Grafelijkheidsduinen zich konden herstellen na beëindigen van de waterwinning in Den Helder.

Meer informatie: www.duinenenmensen.nl

Verkrijgbaar tot 17 november 2011 bij voorintekening voor € 27,50 (i.p.v. € 34,50) excl. € 2,- verzendkosten. Via de website inschrijven of maak € 29,50 over op rekeningnummer 6001680 t.n.v. Natuurmedia, Amsterdam o.v.v. uw adresgegevens. Inl.: info@duinenenmensen.nl.

laties van soorten uit kalkrijke, jonge duinvalleien zich slechts enkele decennia kunnen handhaven (Grootjans et al., 1995). Maar ook daarop bestond een vergelijkbare uitzondering. Van 1870 tot 1950 heeft op Terschelling (Grieltjeplak) een knobbiesvegetatie gestaan die uiteindelijk door “menselijk ingrijpen in de waterhuishouding” (verdroging) verdwenen is. Het geeft aan dat dynamiek in waterpeil, maar dan wel tot aan het maaiveld, voor een stabilisatie in de successie kan zorgen, of minstens voor het behoud van soorten. De bodemontwikkeling kan ook mechanisch ongedaan worden gemaakt door een vallei te plaggen tot op het kale zand, dicht bij het grondwaterpeil. Dat op zo'n plek in het Zwanewater recent de Groenkolorchis (*Liparis loeselii*), Knobbies en Galigaan opnieuw kiemen, is een indicatie dat herstel zeker mogelijk is (Jonker et al., 2009). De lokale zaadbank bezit hiervoor voldoende kracht.

Slotwoord

Meer dan een eeuw Zwanewater overziend, is het bijna miraculeus dat zo weinig soorten zijn verdwenen. De totale soortenlijst omvat circa vijfhonderd hogere planten, waarvan het merendeel nog steeds present is. De omstandigheden, zonder input van voedingsstoffen en met behoud van de oorspronkelijke dynamische waterhuishouding, zijn dezelfde gebleven en blijken dus essentieel te zijn voor het behoud. Maar de condities veranderden wel door natuurlijke (successie) en antropogene (zure regen) processen. Mede door maaien en begrazen, eventueel

gecombineerd met lokaal plaggen, is de rijkdom aan planten intact gebleven. Het beeld van het landschap is radicaal veranderd van open stuivende duinen naar grazige duinen en opgaand wilgenstruweel, vooral in de oostelijke valleien. Het ‘woeste oord’ van F.W. van Eeden is nog prachtig, maar al decennia getemd naar menselijke maat.

Literatuur

- Barendregt, A., 1982.** Het Zwanewater, een vergeten stuk Waddendistrict. De Levende Natuur 84(1): 1-9. (*)
- Eeden, F.W. van, 1872.** De omstreken van Alkmaar. Haarlem.
- Eeden, F.W. van, 1893.** Album der Natuur. Hoofdstuk: Van Callantsoog tot St. Pancras: 129-135. (*)
- Grootjans, A.P., E.J. Lammerts & F. van Beusekom, 1995.** Kalkrijke duinvalleien op de Waddeneilanden. KNNV, Utrecht.
- Grootjans, A.P., W.H.O. Ernst & P.J. Stuyfzand, 1998.** European dune slacks: strong interaction of biology, pedogenesis and hydrology. TREE 13: 96-100.
- Haaf, C. ten, 2008.** Zwanewater vegetatiekartering 2008. Intern rapport Natuurmonumenten.
- Holkema, F., 1870.** De plantengroei der Nederlandsche Noordzee-eilanden. Scheltema en Holkema, Amsterdam.
- Jonker, N., E. Kat & C. ten Haaf, 2009.** Een zee van orchideeën. Resultaten van vijfentwintig jaar herstel van natte duinvalleien in het Zwanewater. Tussen Duin & Dijk 4: 4-7. (*)
- Leentvaar, P., 1967.** Duinmeren II: Zwanewater, Muy, Oerd en van Hunenplak. Jaarboek Dodo-naea 35: 228-266.

Olf, H., J. Huisman & B.F. van Tooren, 1993. Dynamics and nutrient accumulation during early succession in coastal sand dunes. *Journal of Ecology* 81: 693-706.

Redeke, H.C., 1903. Plankton-onderzoekingen in het Zwanenwater bij Callantsoog. *Nat.Wet.Verh.Holl.Mij.Wet. Derde Verzameling deel V. De Erven Loosjes, Haarlem.* (*)

Suringar, W.F.R., 1895. Verslag van de botanische excursie naar de duinstreek tusschen Kallantsoog en Petten dd. 31-08-1891. *Nederlandsch Kruidkundig archief, 6e deel 2e stuk: 201-203 en bijlagen: 234-240.* (*)

Westerberg, J., 1961. Oude kaarten en geschiedenis van de Kop van Noord-Holland. *Verh. Kon. Akad. v. Wet., afd. Natuurkunde (1) 23(2): 1-68.*

Wynhoff, I. & F. Drieman, 1984. Beschrijvend en experimenteel onderzoek naar de invloed van inundatie op de vegetatie in het Zwanenwater. *Doct. Verslag K.U. Nijmegen.*

Op www.duinenenmensen.nl staan de lijst met plantensoorten van het Zwanenwater en enkele van de publicaties (*).

Summary

Observing flowers in Zwanenwater dune reserve during 140 years

Northwards in the dunes of Holland is the nature reserve Zwanenwater that includes many wet dune slacks and the largest dune lakes of Europe. Descriptions of the flora in 1870-1890 can be compared with present species. Most former species appear to be present today, explained by the continuation of the conditions, poor in nutrients and high in water levels. Historical data indicate that the mean water tables did not change after 1932. At the same time the system as a whole experienced succession, resulting in expanding willow shrubs. In the southern parts of the area, some species from primary dune slacks maintain, although the impact of the sea is absent for more than a century. Just the dynamics in the water tables might explain the presence of these species.

Dankwoord

Met dank aan oud-beheerder Wim Klomp voor enkele toevoegingen aan de tekst en Machiel van Wijngaarden voor het maken van de kaarten. De tekst werd helder door de bijdrage van Rik Nijland.

Dr. A. Barendregt
Innovatie- en Milieuwetenschappen,
Universiteit Utrecht
Postbus 80.115
3508 TC Utrecht
a.barendregt@uu.nl

C. ten Haaf
Bureau ten Haaf en Bakker
Scholeksterstraat 23
1873 HM Groet
www.tenhaafenbakker.nl
tenhaafenbakker@kpn-officedsl.nl

D. van Lunsen
Kruiszwijn 1353
1788 LM Julianadorp
d.van.lunsen@quicknet.nl

Drs. R. Roos
Stichting NatuurMedia
Markenplein 4
1011 MV Amsterdam
www.natuurmedia.nl
postbus@natuurmedia.nl



Van der Goes en Groot

- *Ecologisch onderzoeks- en adviesbureau*
- *Natuuronderzoek en Fruitboombeheer*



Hazenkoog 35 A
1822 BS Alkmaar
Tel. 072-5649334

Bovendijk 35 G
2295 RV Kwintshoek
Tel. 0174-648562

www.vandergoesengroot.nl

ISO 9001-gecertificeerd, Lid netwerk Groene Bureaus



buro bakker adviesbureau voor ecologie BV



natuurlijke partners

Mens en Natuur
Visie- en planvorming
Inrichting, ontwikkeling, beheer
Procesbegeleiding, voorlichting

Flora en Fauna
Onderzoek flora en fauna
Advies natuurwetgeving

Landschapsecologie
Vegetatiekarteringen
Monitoring en evaluatie
Ecologisch onderzoek
Effectenonderzoek

GIS
GIS-projecten
digitaliseren

www.burobakker.nl