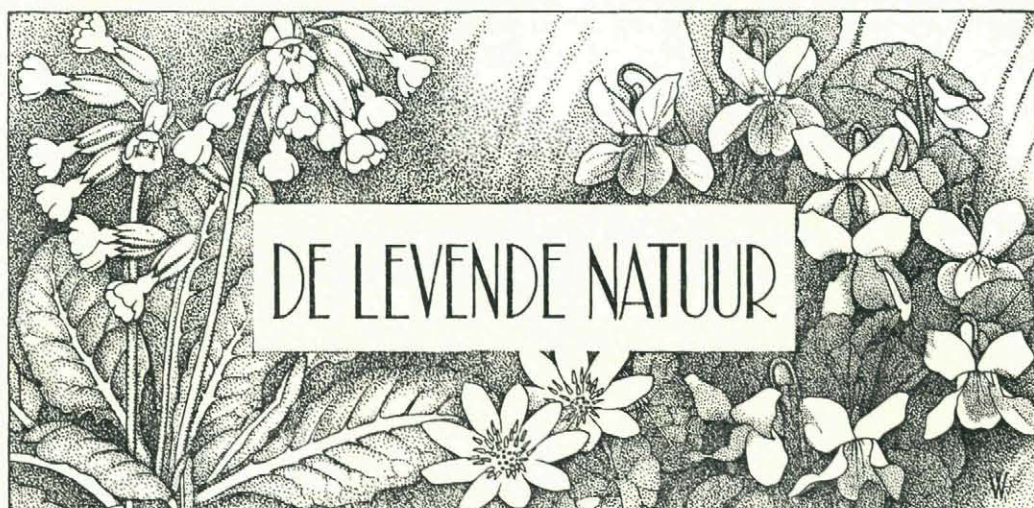




NEDERLANDS TIJDSCHRIFT VOOR VELDBIOLOGIE
OPGERICHT DOOR E. HEIMANS, J. JASPERS jr EN JAC. P. THIJSSE

Veranderingen in flora en vegetatie van het Lekwater-infiltratiegebied in de duinen bij Zandvoort

G. LONDO,

(RIVON)

Evenals de meeste andere duingebieden op het vasteland van Noord- en Zuid-holland is ook het duingebied ten zuiden van Zandvoort in de vorige en deze eeuw geleidelijk uitgedroogd. Dit proces schijnt al te duren vanaf het begin van de 19e eeuw, dus nog voordat water aan de duinen onttrokken werd ten behoeve van de drinkwatervoorziening der grote steden. Diverse onderzoekers hebben zich met dit uitdrogingsverschijnsel bezig gehouden en

Vuyck (4) noemt o.a. als oorzaak dat de duinpannen door geleidelijke volstuiving hoger zijn komen te liggen. Het is wel duidelijk dat de afzanderijen, die voornamelijk plaats vonden aan de binnenduinrand, de verandering in waterhuishouding van het achterliggende polderland, het graven van het Noordzeekanaal en de wateronttrekking ten behoeve van het drinkwater deze verdroging aanzienlijk hebben versneld en uiteindelijk de genadeslag hebben

gegeven aan de eertijds zo rijke duinvallei-vegetaties.

Sinds 1851 is het in de titel genoemde gebied de prise d'eau der Waterleidingen van Amsterdam. Aanvankelijk werd het gebied gedraineerd door middel van open kanalen en was de hoeveelheid onttrokken water niet groter dan de hoeveelheid nuttige neerslag (= totale neerslag vermindert met de verdamping), die anders „nutteloos” naar zee en polderland afvloeide. Met de stijging van de drinkwaterbehoefte werd de balans tussen toevoer en afvoer verstoord en begon men ook de zoetwatervoorraad aan te spreken, die zich in de onder de duinen gelegen pleistocene lagen bevindt en die zich gevormd heeft uit vele eeuwen neerslag. Een gevolg was, dat door de wateronttrekking in deze

diepere lagen het zoete water geleidelijk werd vervangen door zeewater, waardoor op de duur verzilting van het drinkwater dreigde.

Om dit tegen te gaan en om ook in de toekomst te kunnen voorzien in de nodige hoeveelheid drinkwater, werd in 1957 overgegaan tot infiltratie van het duingebied met Lekwater. Twee jaar tevoren had de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage hiermee reeds een aanvang gemaakt. Nadien zijn de bestaande infiltratiegebieden uitgebreid en zijn nieuwe, o.a. in de duinen bij Castricum, in gebruik genomen.

De infiltratie van de duinen bij Zandvoort geschiedt op iets andere wijze dan in de Haagse duinen. In het laatste gebied heeft men het oorspronkelijke duinrelief ongeveer intact gelaten en natuurlijke duinpannen geïnfiltreerd, waardoor grillig gevormde plassen ontstaan zijn (2). Bij Zandvoort heeft men een groot aantal, meest evenwijdig aan elkaar verlopende, geulen gegraven van ongeveer 400 tot 800 m lengte op een afstand van ongeveer 200 m van elkaar, hoewel plaatselijk ook gebruik werd gemaakt van natuurlijke valleien (fig. 1). Nadat het water bij Jutphaas voorgefilterd en gechloreerd is (dit laatste om aangroei in de buisleiding te voorkomen), bereikt het door een 82 km lange buisleiding het waterwingebied, waarna het via een smalle toevoersloot, grotendeels met betonnen bedding, naar het infiltratiegebied wordt geleid. Door middel van schuiven kan de watervoorziening van iedere geul afzonderlijk geregeld worden. Tussen de geulen zijn op een lager niveau draineerbuisen aangebracht, die uitmonden in de al sinds vroeger bestaande kanalen, die het infiltratiegebied omringen. De passage door het duinzand van geul naar draineerbuis duurt ongeveer 2 à 3 maanden. In valleitjes tussen de geulen, die

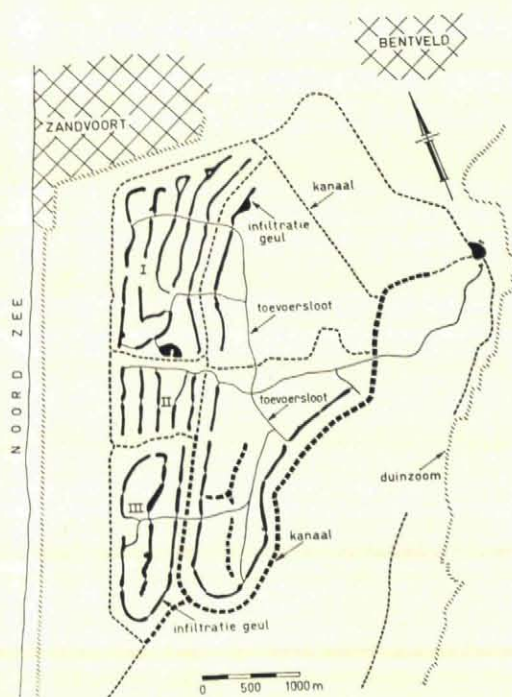


Fig. 1. *Situatie van het eerste, tweede en derde infiltratiegebied.*

deels natuurlijk, deels gegraven zijn voor het leggen van de draineerbuisen, zijn op vele plaatsen door kwel plasjes ontstaan. Terwijl deze infiltratie dus in eerste instantie voor de consumptie wordt toegepast, zijn er ten aanzien van de duinflora verwachtingen geweest en natuurlijk zijn er grote veranderingen opgetreden. Nu er inmiddels ruim 8 jaar verstreken is sinds het eerste Lekwater in de duinen bij Zandvoort vloeide, is het mogelijk eens een voorlopige balans op te maken van de invloed die deze infiltratie op de duinflora en -vegetatie heeft. Met het botanisch onderzoek werd pas in 1959 begonnen, dus twee jaar nadat met de infiltratie van het zg. eerste infiltratiegebied een aanvang was gemaakt. Nadien is in 1961 het tweede en in 1964 het derde infiltratiegebied in gebruik genomen, zodat hier flora en vegetatie vanaf het allereerste begin bestudeerd konden worden en verschillende ontwikkelingsfasen dus gelijktijdig naast elkaar aanwezig zijn.

Hoe reageert nu de vóór de infiltratie aanwezige vegetatie op het natter geworden milieu? Deze bestond grotendeels uit pioniergezelschappen en graslanden behorend tot het Fakkkelgrasverbond of Koele-*rion albescentis*, met o.a. soorten als Fakkkelgras (*Koeleria albescens*), Rood zwenkgras (*Festuca rubra*), Duinriet (*Calamagrostis epigejos*), Driekleurig viooltje (*Viola tricolor* ssp. *curtisii*), Zanddoddegras (*Phleum arenarium*), Kandelaartje (*Saxifraga tridactylites*), Muurpeper (*Sedum acre*), Kruipwilg (*Salix repens*), Dauwbraam (*Rubus caesius*) en Veldbies (*Luzula campestris*). Verder kwam plaatselijk duindoornstruweel voor en op een enkele plaats bosjes aangeplante Bittere wilg (*Salix purpurea*) en hoger opgaand duinbos van voornamelijk Zomereik (*Quercus robur*) en Ruwe berk (*Betula verrucosa*).

Vochtige duinvalleivegetaties ontbraken geheel.

Op de meeste plaatsen zijn bovengenoemde vegetatietypen door grondverzet verdwenen en heeft men het kale, en vóór de infiltratie droge zand vastgelegd met Helm (*Ammophila arenaria*), Noordse helm (*Ammocalamagrostis baltica*) en de steriele bastaard van Biestarwegras en Strandkweek (*Elytrigia obtusiuscula*), terwijl met deze soorten tegelijkertijd veel Rood zwenkgras en Duinriet als bijmengsel werden uitgeplant. Waar de waterspiegel tot boven het maaiveld steeg, stierven in het diepere water alle, in het ondiepe (tot ± 40 cm diep) water bijna alle soorten af. In dit laatste milieu verdroegen alleen Duinriet en Bitterzoet (*Solanum dulcamara*) de inundatie en beide soorten vertoonden vervolgens in dit ondiepe oeverwater een weelderige groei en rijke bloei (fig. 2). Duinriet vertoonde ook op de niet geïnundeerde, maar vochtig tot nat geworden plaatsen een zeer sterke groei, evenals het geval was in de Haagse duinen (1). De snelle verandering van een vaak schaarse kruidlaag naar een zeer dichte duinrietvegetatie was wel zeer opvallend. Ook Noordse helm en „Bastaardkweek” breidden zich explosief uit. De gewone Helm verdween meestal spoedig, evenals de meeste overige kruidachtige planten, hoewel enkele soorten, o.a. Rood zwenkgras, Zandzegge (*Carex arenaria*) en Beemdgras (*Poa pratensis*) aanvankelijk wel een toename te zien gaven. Voor deze achteruitgang, resp. verdwijning, is in vele gevallen waarschijnlijk niet het natter worden van het milieu, maar wellicht eerder het snel hoger en dichter worden van de vegetatie de directe oorzaak. De ter plaatse voorkomende Kruipwilg verdroeg de inundatie slecht en stierf massaal af. Op de niet geïnundeerde, maar vochtig geworden bodem ging deze soort

aanvankelijk op vele plaatsen achteruit, doch herstelde zich en groeide vitaal verder. Dit is merkwaardig, daar de Kruipwilg in natuurlijke duinvalleien en duinplassen langdurige overstroming wel verdraagt, soms zelfs enige jaren achtereen in een natte periode. Daar de Kruipwilgjes, die voortgekomen waren uit de massaal op het vochtig geworden zand ontsproten zaailingen, daarentegen wel inundatie verdroegen, moeten we voor het afsterven of achteruitgaan van daar al voor de infiltratie voorkomende Kruipwilgen waarschijnlijk de oorzaak zoeken in de plotselinge verandering van droog naar nat. Het talrijke optreden van Kruipwilg-kiemplanten is een

opvallend verschijnsel, waarop Boerboom reeds de aandacht heeft gevestigd. Behalve langs de oevers van kanalen en gegraven duinplassen werden in het droge duingebied nimmer kiemplanten aangetroffen. Ook de Duindoorn (*Hippophaë rhamnoides*) vertoonde op de vochtig geworden grond aanvankelijk een achteruitgang, doch groeide daarna vitaal verder. De Bittere wilg verdraagt het nattere milieu goed. Berk en Zomereik stierven overal af op de vochtig geworden of geïnundeerde bodem. Resumerend kan gezegd worden dat het overgrote deel van de soorten uit de droge duinvegetaties zeer spoedig verdwijnt en dat de weinige soorten die overblijven, zich



Fig. 2. Krachtige groei en rijke bloei van Duinriet (*Calamagrostis epigejos*) in ondiep oeverwater. Links op de voorgrond de eveneens zeer vitale Watermunt (*Mentha aquatica*), die het daar vroeger voorkomende Duinriet geheel heeft overgroeid. Foto G. Londo.

meestal sterk uitbreiden. Tegenover voornoemde verdwijning staat de vestiging en uitbreiding van vele nieuwe soorten. In het najaar van 1959, toen slechts een deel van het infiltratiegebied werd geïnventariseerd, werden er al 16 nieuwe soorten hogere planten aangetroffen. Sindsdien heeft dit aantal zich flink uitgebreid.

De meest opvallende soorten, die zich spoedig na het begin van de infiltratie vestigden, zijn Grote lisdodde (*Typha latifolia*) en Harig wilgeroosje (*Epilobium hirsutum*). De eerste soort bepaalt het aspect van zelden of nooit droogvallende kwelplasjes en laatstgenoemde vormt dichte, hoge oeverbegroeiingen langs kwelplassen en geulen, die eveneens vrijwel altijd water bevatten. De soorten ontbreken, of komen niet verder dan het kiemplantestadium, in en langs wateren die frequent droogvallen. Op de bodem van drooggevalen geulen ontwikkelden zich massaal Rode ganzevoet (*Chenopodium rubrum*) en Moeraskers (*Rorippa islandica*), op die van drooggevalen kwelplassen echter voornamelijk Rode waterereprijs (*Veronica catenata*) en Waterpunge (*Samolus valerandi*). Van de soorten, die min of meer kenmerkend zijn voor natuurlijke vochtige duinvalleien, vestigden zich o.a. Duinrus (*Juncus alpinus* ssp. *atricapillus*), Drienvrige zegge (*Carex trinervis*), Duizendguldenkruid (*Centaurea minus*) en Strandduizendguldenkruid (*C. littorale*). Andere soorten, die een sterke uitbreiding te zien gaven, waren Riet (*Phragmites communis*), Kleinbloemige basterdwederik (*Epilobium parviflorum*), Ruige zegge (*Carex hirta*), Vijfvingerkruid (*Potentilla reptans*), Waterrus (*Juncus articulatus*), Krulzuring (*Rumex crispus*), Zeezuring (*R. maritimus*), Fioringras (*Agrostis stolonifera*) en Wolfspoot (*Lycopus europaeus*). Soms zijn vestigingen van zeer tijdelijke aard, o.a. van

Zeeaster (*Aster tripolium*), Moerasandjvie (*Senecio congestus*) en Moeraswenorchis (*Epipactis palustris*). Van de laatste soort werd in 1962 een juveniel, nog niet bloeiend exemplaar ontdekt, dat het jaar daarop echter al weer verdwenen was. Verder was zeer opvallend de enorme toename van Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en Akkerdistel (*Cirsium arvense*), twee soorten die al voor de infiltratie waren toegenomen ten gevolge van het grondverzet.

In de eerste jaren van infiltratie kon mooi worden waargenomen dat vele soorten aanvankelijk een beperkte verspreiding hadden en het voorkomen in sterke mate werd bepaald door de aanvoer van diasporen.¹⁾ Zo lag de „ontwikkelingshaard” van Duizendguldenkruid in een door kwel vochtig geworden duinvallei in het noordelijke deel van het infiltratiegebied tussen de geulen nr. 14 en nr. 16. In 1959 was de soort tot deze plaats beperkt, doch zij verspreidde zich daarna over het hele infiltratiegebied op de daarvoor geschikte plekken. Strandduizendguldenkruid (fig. 3) groeide in 1961 uitsluitend langs een kwelplas in het zuiden van het gebied tussen de geulen nr. 4 en nr. 8 en breidde zich daarna ook over het gehele gebied uit, zodat we sinds 1962 beide soorten vaak tezamen vinden. Van beide soorten lagen de dichtstbijzijnde groeiplaatsen op 5 à 7 km afstand van het infiltratiegebied: in het noorden in de Kennemerduinen en in het oosten op afgezande grond langs de binnenduintrand, o.a. in het natuurreservaat „Middenduyn”. Hoewel het lang niet zeker is dat beide soorten zich vanuit deze groeiplaatsen naar het infiltratiegebied hebben verspreid, is

¹⁾ Diasporen zijn verspreidingseenheden, meestal zaden en vruchten, doch ook wel vegetatieve delen van de plant.

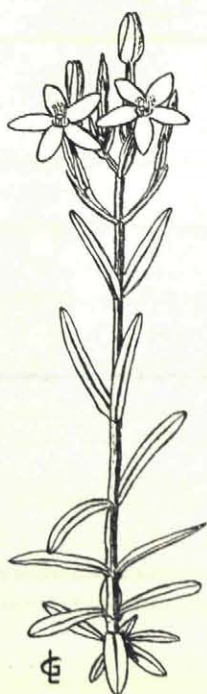


Fig. 3. Strandduizendguldenkruid (*Centaurium littorale*). Tek. G. Londo.

het toch zo dat een afstand in deze orde van grootte geen beletsel is om een gebied binnen korte tijd te bereiken, hoewel de soorten er enige tijd over gedaan hebben. In het tweede en derde infiltratiegebied werd waargenomen dat beide soorten zich daar al veel spoediger na het begin van de infiltratie vestigden. In beide gebieden werd in het voorjaar van resp. 1961 en 1964 met infiltratie begonnen en in het najaar van het betreffende jaar werden op diverse plaatsen al de eerste rozetten waargenomen! Hetzelfde geldt voor de meeste andere soorten, die zich al in het eerste infiltratiegebied flink uitgebreid hadden toen het tweede en later het derde gebied voor het eerst werden geïnfiltreerd. Hierbij zien we de betekenis van niet al te ver verwijderde groeiplaatsen: door een voldoende aanvoer van diasporen kan de soort meteen zijn

kans benutten, zodra het milieu geschikt is. Het is achteraf duidelijk dat beide *Centaurium*'s in het eerste infiltratiegebied vele kansen gemist hebben: daar had zich al een dichte begroeiing van Noordse helm, Duinriet, Brandnetel of Akkerdistel ontwikkeld toen de zaden de plekken pas bereikten.

Beide soorten duizendguldenkruid zijn, op de meeste plekken althans, geen blijvertjes. In het eerste infiltratiegebied bereikte Duizendguldenkruid zijn grootste abundantie in 1961, Strandduizendguldenkruid, als gevolg van zijn latere vestiging, in 1962. Daarna zijn ze sterk in aantal achteruit gegaan en uit grote delen van het gebied verdwenen ten gevolge van een snel hoger en dichter wordende vegetatie. Deze snelle verandering in vegetatie is duidelijk te zien aan de serie opnamen (zie tabel 1). Toen Duizendguldenkruid zijn grootste abundantie had bereikt, werd in het kwelplassengebied tussen de geulen nr. 4 en nr. 8, waar de soort frequent en plaatselijk abundant voorkwam, het desbetreffende permanente kwadraat uitgezet. Na drie jaar, in 1964, was de soort geheel uit het kwadraat en omgeving verdwenen en in het gehele kwelplassengebied zeer zeldzaam geworden! Uit de opnamen blijkt dat Duizendguldenkruid niet de enige van de nieuw gevestigde soorten is, die daar achteruit gaat. Ook is duidelijk dat een nieuw evenwicht in de vegetatie nog lang niet is ingetreden.

Ook van andere soorten is op directe wijze het verspreidingsvermogen moeilijk meetbaar, maar indirect kunnen we enig idee hiervan krijgen, wanneer hun dichtstbijzijnde groeiplaatsen bekend zijn. Hiervoor werd het duingebied tussen IJmuiden en Noordwijk, alsmede het achterliggende polderland, floristisch geïnventariseerd. Van praktisch alle soorten blijken de dichtstbijzijnde groeiplaatsen op minder

Tabel 1. Verandering in de vegetatie in het kwelplassengebied tussen de geulen nr. 4 en nr. 8. De rangschikking der soorten is volgens af- en toename (resp. boven en onder in de tabel). De met v aangegeven soorten hebben zich pas sinds de infiltratie gevestigd.

Grootte proefvlak: 3 m². Expositie: NW. Helling: 5°. Bodem vochtig ten gevolge van kwel.

jaar	1961	1962	1963	1964	
datum	17-8	18-8	13-9	15-9	
struiklaag: bedekking	—	—	—	15%	
hoogte				80-180	
kruidlaag: bedekking	100%	100%	100%	100%	
hoogte	10-30 (60)	40 (70)	60 (80)	60 (80)	
moslaag: bedekking	1%	<1%	<1%	—	
<i>Festuca rubra</i>	4 fr	3 fr	2 fr	2 fr	Rood zwenkgras
<i>Salix repens</i>	2 v	1 v	1 v	+ v	Kruipwilg
v <i>Centaurea minus</i>	2 fl	1 fl	+ fr		Duizendguldenkruid
v <i>Epilobium parviflorum</i>	1 fl	1 fl			Kleinbloemige basterdwederik
<i>Hypnum cupressiforme</i>	2 st	1 st	1 st		Klauwtjesmos
v <i>Holcus lanatus</i>	1 fr	2 fr	1 fr	1 v	Witbol
v <i>Juncus alpinus</i> ssp. <i>atric.</i>	+ fr	1 fr	1 fr	+ fr	Duinrus
v <i>Carex trinervis</i>	+ fr	2 fr	3 v	2 fr	Drienvervige zegge
<i>Rubus caesius</i>	1 v	1 v	1 fr	1 v	Dauwbraam
<i>Calamagrostis epigejos</i>	3 fr	4 fr	4 fr	4 fr	Duinriet
<i>Carex arenaria</i>	1 fr	2 fr	2 fr	2 fr	Zandzegge
v <i>Eupatorium cannabinum</i>	()	+ juv	+ v	+ fl	Leverkruid
<i>Poa pratensis</i>			1 v	2 fr	Beemdgras
v <i>Salix triandra</i>	()	()	()	2 v	Amandelwilg
<i>Cirsium arvense</i>				+ v	Akkerdistel

dan 10 km afstand van het infiltratiegebied te liggen. Diverse soorten groeiden al in de onmiddellijke nabijheid, namelijk in en langs de kanalen die het gebied omringen, zoals o.a. Aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*), Kleine egelskop (*Sparganium simplex*), Riet, Harig wilgeroosje en Moerasvergeet-mij-nietje (*Myosotis scorpioides*). Een grote groep „onkruiden”, zoals Rode ganzevoet, Moeraskers, Straatgras (*Poa annua*) en Klein kruiskruid (*Senecio vulgaris*), die zich vaak massaal op de drooggevalen bodem van infiltratiegeulen ontwikkelen, groeide al voor de infiltratie in de nabijheid op ruderaal plaatsen

langs wegranden e.d. Voor diverse duinvalleisoorten zoals o.a. Duindwergzegge (*Carex serotina* ssp. *pulchella*) zijn, evenals voor beide *Centaurea*'s, enige gegraven plassen in het omgevende duingebied, alsmede afgezande binnenduigronde dichtstbijzijnde groeiplaatsen. Slechts van twee soorten zijn de dichtstbijgelegen groeiplaatsen verder dan 10 km van het infiltratiegebied verwijderd, namelijk van de Ronde rus (*Juncus gerardi*) en van Slijkgroen (*Limosella aquatica*). Deze bevinden zich van de eerste soort in de Zaanstreek en langs de IJsselmeerkust, waar de soort ook na de ontzilting op beweide per-

celen nog steeds stand houdt. De belangrijkste groeiplaatsen liggen echter in het Wadden- en Deltagebied. Behalve in het infiltratiegebied heeft de soort ook enkele jaren gegroeid op de oevers van het Vogelmeer in de Kennemerduinen, een gegraven duinplas op 7 km ten noorden van het infiltratiegebied.

Het verst verwijderd zijn de groeiplaatsen van Slijkgroen (fig. 4), welke soort in 1963 voor het eerst in het infiltratiegebied werd waargenomen (3); deze liggen namelijk langs de grote rivieren. De soort heeft in de vorige eeuw in de duinen bij Bentveld, nabij het tegenwoordige infiltratiegebied, gegroeid, zodat het transport van diasporen met rivierwater voor de verspreiding niet noodzakelijk, doch in het infiltratiegebied

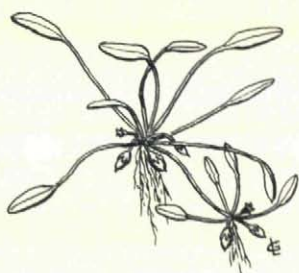


Fig. 4. *Slijkgroen* (*Limosella aquatica*) groeit in enige frequent droogvallende kwelplasjes. Tek. G. Londo.

Summary:

Up to the beginning of this century, wet dune slacks with a rich flora, with many rare species, were present in the area near Zandvoort. Since 1851 these dunes are the water catchment area of Amsterdam. This, and other factors, caused a lowering of the groundwater level and the disappearance of this flora. For the water supply of Amsterdam water from the river Rhine (here named Lek) is now led into these dunes since the year 1957. Great changes in flora and vegetation were the result of this infiltration. A study of the distribution of the species, growing in these dunes since then, gives an idea of the dissemination capacity of these species.

Litteratuur:

1. Boerboom, J. H. A. 1958. Wijzigingen in flora en vegetatie der Haagse duinen ten gevolge van de bevoeiing met rivierwater. D.L.N. 61: 25-31.
2. Boerboom, J. H. A. 1960. De huidige begroeiing in en rond de duinmeren bij Den Haag. D.L.N. 63: 32-43.
3. Londo, G. 1964. *Limosella aquatica* L. in de duinen bij Zandvoort. Gorteria 2: 1-4.

wel waarschijnlijk is. Het is overigens zeer de vraag of de meeste soorten zich vanuit de dichtstbijgelegen groeiplaatsen naar het infiltratiegebied hebben verspreid. Verder is het niet uitgesloten dat vóór de infiltratie in of op de bodem reeds zaden aanwezig waren. Hierbij wordt niet in de eerste plaats gedacht aan het zaad dat door allerlei soorten in de vorige eeuw rijkelijk is uitgestrooid en dat, sinds deze soorten door uitdroging zijn verdwenen, wacht op betere tijden, maar aan het zaad dat in recente tijd over het duingebied is verspreid. Voor die soorten, waarvan de zaden de kiemkracht in natuurlijke omstandigheden langere tijd bewaren, kan dit voor de vestiging van grote betekenis zijn, vooral wanneer het infiltratiegebied moeilijk bereikbaar is. Waar echter de voor de infiltratie aanwezige vegetatie en bovenste bodemlaag vergraven en weggevoerd zijn, zoals in de meeste geulen en vele kwelplassen, zullen hiermee ook de hierin opgehoopte zaden verdwenen zijn.

In een volgend artikel zal de flora van het infiltratiegebied bij Zandvoort aan de hand van een soortenlijst nader worden besproken en vergeleken worden met o.a. de flora, die hetzelfde plaatse in de vorige eeuw aanwezig was.

4. Vuyck, L. 1898. De plantengroei der duinen. Diss. Leiden.
5. Watersupply of Amsterdam. 1962. Uitg. Waterleidingen van Amsterdam.

De zwaluwen van Hoophuizen

D. A. JONKERS en A. SMIT.

In de jaren 1960—1965 hebben we ons intensief bezig gehouden met het ringen van zwaluwen te Hoophuizen.

Er zijn, vooral in het voorjaar, twee soorten weer, die we prefereren op onze vangdagen, nl. het heel goede, d.w.z. windstil en licht bedekte lucht, of het heel slechte: harde wind met af en toe regen. Dit laatste weer is bijzonder geschikt om zwaluwen te vangen en te ringen en omdat wij, vooral van de Oeverzwaluwen, aardige terugmeldingen binnen kregen, lijkt het ons dienstig iets van onze ervaringen mede te delen.

Wij maakten gebruik van de al enkele jaren ingeburgerde mistnetten, staande netten dus, die loodrecht op de vliegrichting der vogels worden opgesteld. De vangsten geschieden te Hoophuizen, door de ligging en beplanting uitermate geschikt voor het vangen van zwaluwen bij slecht weer. Het hier en daar geaccidenteerde terrein is in stroken beplant met struiken en bomen, hoofdzakelijk bestaande uit Meidoorn, Sleedoorn, Zwarte els, Hondсроos en Krenteboompje. Daar deze aaneengesloten rijen struiken in verschillende richtingen zijn aangeplant, geven ze bij elke windrichting een aantal luwe plekken, waar de foeragerende zwaluwen bij voorkeur laag boven de grond vliegen. Het was ons mogelijk, bij windkracht 7 en 8 met succes zwaluwen te vangen.

Bij overwegend slechte weersomstandigheden, veel wind en motregen vingen we vrijwel alle soorten zwaluwen op één dag.

Hoewel ze schijnbaar ordeloos door elkaar vlogen, merkten we, zo we er tijd voor kregen, dat ze soortsgewijs vlogen. Ook de vangsten wezen dit uit. We hadden perioden van afzonderlijk laag vliegende Oever-, Boeren- en Huiszwaluwen en, hoewel in mindere aantallen en bij minder gelegenheden, Gierzwaluwen. Vrijwel altijd haalden we steeds groepjes van dezelfde soort uit het net. De andere soorten vlogen dan wel rond, maar bleven om een of andere reden hoog vliegen, totdat weer een groep van een van deze soorten op lagere foerageervlucht ging.

Nog een merkwaardigheid was hun gedrag tijdens de „lage” vlucht. Er waren momenten bij, waarin ze de netten duidelijk ontweken. In het begin dachten we, dat ze aan de hindernis als zodanig waren gewend en ze het als een spelletje beschouwden, door vlakbij het net een hoek van 90° te slaan. Later bleek, dat bij het naderen van een bui de vangsten enorm toenamen en daarbij hinderde het niet, of het al regende. Bij regen zouden, theoretisch gesproken, de vangsten moeten minderen, omdat de zich aan de mazen vastzettende waterdruppels de netten veel meer zichtbaar zouden maken. Naar ons idee was het feit, dat een zeer donkere lucht de ideale achtergrond vormde en het feit, dat een opkomende bui voor de zwaluwen het sein was, haast te maken met het foerageren de oorzaak dat ze en-masse lager gingen vliegen. Ook hier weer merkten we, dat de laagvlie-