

### Samenvatting

*Populus nigra* L., de inheemse zwarte populier is een soort die in Nederland nog maar weinig voorkomt. Tot voor kort was de belangstelling voor deze boomsoort alleen aanwezig bij de veredelaars, die hem als kruisingspartner gebruikten. De laatste tijd is er echter een stijgende belangstelling bij de landschapsbouwers in het westen van ons land en ook bij de natuurbeschermers.

Ter ondersteuning van de mening van enkelen, dat de zwarte populier tot onze oorspronkelijke inheemse flora behoort, werd een uitbreiding van de inventarisatie gemaakt, waarbij talrijke nieuwe vindplaatsen werden aangetroffen. Ook werd een studie gemaakt van de verspreiding van de verschillende groeiplaatsen in Nederland en van de samenstelling van de begroeiing. Deze werden middels literatuurstudie vergeleken met die van andere gebieden van Europa. Tenslotte werden waarnemingen gedaan over het karakter van deze boom als pionier. Hieruit bleek dat *Populus nigra* tot de natuurlijke boomflora van Nederland behoort.

Daar dit onderzoek werd verricht in het kader van een doctoraalstudie voor de Afdeling Natuurbehoud en Natuurbeheer van de Landbouwhogeschool, werd veel aandacht besteed aan de mogelijkheden om deze soort, ook in natuurgebieden, voor Nederland te behouden.

Medewerking werd verleend door ir. J. J. M. Otten van de Duinwaterleiding te 's-Gravenhage bij het doen van onderzoek in de Haagse duinwaterleidinggebieden en door ir. J. F. Woltersen van het Bosbouwproefstation te Wageningen, die het onderzoek begeleidde.

#### 1 Doel van het onderzoek

Daar in ons land sinds tientallen jaren en op steeds grotere schaal hybride gebruikspopulieren worden aangeplant, bestaat al enige tijd het vermoeden dat de van nature in Nederland voorkomende zwarte

### Summary

*Populus nigra* L., an indigenous species in the Netherlands has become a rare tree. Interest for this tree was only found with those people who are in charge of forest tree breeding research, using the black poplar for crossings.

Newly the interest is increasing especially with landscapers in the west of Holland and with nature conservancy.

To check the idea of some people, that this tree belongs to the original flora of the Netherlands, a thorough investigation was carried out. A great number of new localities were discovered. Also a study was made of the distribution of the different habitats in the Netherlands and the composition of the vegetation. This composition was compared with that in other parts in Europe, as stated in literature. Then as a conclusion data were collected about the character of this tree as a pioneer species.

---

populier, *Populus nigra* L., als gevolg hiervan steeds verder in aantal wordt teruggedrongen.

In het onderhavige onderzoek is getracht een indruk te verkrijgen van het voorkomen van *Populus nigra* in Nederland, zijn natuurlijk milieu en huidige groeiplaatsen. Centraal staat in welke mate *P. nigra* in Nederland aan het verdwijnen is vanwege het steeds zeldzamer voorkomen van zijn natuurlijke standplaats, het ontbreken van natuurlijke verjonging en de tot voor kort van houtteeltkundige zijde betrekkelijk geringe belangstelling voor de boom. Ook het nagaan van de mogelijkheden tot behoud van de soort in en buiten natuureservaten was één van de belangrijkste doeleinden van dit onderzoek.

#### 2 Opzet van het onderzoek

In eerste instantie werd aan de hand van de bestaande inventarisaties en een literatuurstudie een indruk gevormd, waar *Populus nigra* in Nederland voorkomt, welke standplaatsen hij heeft en in welke plantengemeenschappen hij voorkomt. Vervolgens werd in het veld nagegaan of *P. nigra* nog in zijn natuurlijk milieu voorkomt en zich daar door middel van

generatieve en/of vegetatieve vermeerdering kan handhaven. Hiertoe werden in 1972 en 1973 verschillende rondreizen gemaakt langs de rivieren Rijn, IJssel, Maas en Waal en in de duinstreek langs de kust. Het onderzoek in de duinen werd vooral verricht in de Haagse waterleidingduinen, maar strekte zich ook uit tot andere duingebieden, zoals Kennerduinen, de duinen bij Castricum en die op de Zuidhollandse en Zeeuwse eilanden en het eiland Schiermonnikoog. Hierbij werd gebruik gemaakt van de bestaande inventarisatie van Wolterson (1961), die werd aangevuld met nieuwe groeiplaatsen. Tenslotte werd nagegaan of *P. nigra* in beschermde natuurgebieden voorkomt en zo niet, welke maatregelen genomen zouden moeten worden om dit te bevorderen.

### 3 Het behoud van een bedreigde soort

Zoals bij iedere plant, die met verdwijnen bedreigd wordt, kan men zich ook bij de zwarte populier afvragen, waarom deze peppel behouden moet worden. Motieven voor het beschermen van een soort kunnen o.a. zijn:

- het inheemse karakter van de plant;
- de esthetische waarde van de boom;
- het behoud van natuurlijke genenbronnen voor kruisingswerk.

Voor *Populus nigra* gelden deze motieven alle drie.

Naast de ratelpopulier, *Populus tremula* L., en de grauwe abeel, *Populus x canescens* (Ait.) Sm. - en mogelijk ook de witte abeel, *Populus alba* L. - is de peppel, *Populus nigra* L. de enige populier die inheems is in Nederland. Aan het inheemse karakter

van de zwarte populier wordt nogal eens getwijfeld, o.a. zeer recent nog door Sipkes (1973), die op grond van Ellenberg (1963) concludeert dat de mens wel een rol gespeeld zal hebben bij de vestiging van de soort in ons land. *Populus nigra* is echter wel degelijk een inheemse soort en wel om de volgende redenen: — Tijdens het onderzoek - en ook in de literatuur is dit terug te vinden (Wolterson, 1961) - bleek dat ondanks de sterke teruggang van de zwarte populier er een zeer grote vormenrijkdom binnen de soort aanwezig is.

— Restanten van de belangrijkste associatie waarin *Populus nigra* voorkomt, nl. het *Saliceto-Populetum* werden een veertigtal jaren geleden nog gevonden en beschreven door Meyer Drees (1936).

— Het blijkt dat de zwarte populier zeer goed is aangepast aan de Nederlandse klimatologische omstandigheden. Het voorkomen van de soort tot op enkele honderden meters van de zeereep is hiervan wel het meest sprekende voorbeeld. De Deen Muhle Larsen (mondelinge mededeling, 1973) spreekt in dit verband zelfs van "landrassen". In België onderscheidde hij een ander landras dan in Nederland. — De zwarte populier wordt in Nederland voorname-lijk gevonden langs de grote rivieren en in de duinen, en slechts sporadisch ver daar buiten. Als *Populus nigra* alleen maar aangeplant zou zijn en vanuit Midden-Europa naar hier gebracht, dan zou de soort veel regelmatig over het land verspreid voorkomen.

De esthetische waarde van de zwarte populier komt vooral onder de solitaire bomen tot uiting. Daaronder zijn zeer fraaie exemplaren, en in sommige delen van het land - met name langs de IJssel - wordt plaatse-lijk het karakteristiek van het landschap mede



Foto 1. *Populus nigra* bij een boerderij aan het Zwarte Water. Restanten van het oorspronkelijke bos links op de voorgrond.

door de zwarte populieren bepaald. Bij de diverse hybridepopulieren, die op grote schaal voor de houtproductie zijn aangeplant, ligt het accent op snel groeiende bomen met rechte stammen. De zwarte populieren vormen hierop vaak een uitzondering. De habitus van de boom is meestal veel minder regelmatig en de kroon is meer vertakt en dichter bebladerd, dan dit bij de hybriden het geval is (foto 1).

Het belang van het behoud van de zwarte populier als genenbronnen voor kruisings- en selektiedoel-einden werd aan het eind van de jaren vijftig reeds door het Bosbouwproefstation onderkend. Door Wolterson (1961) werd toen een onderzoek gedaan naar het voorkomen van *P. nigra* in Nederland, met het doel daartoe geschikt materiaal te verzamelen voor veredelingswerk. Het bij elkaar zetten van een aantal zwarte populierenklonen is een mogelijkheid voor het behoud van een zo breed mogelijk genenspectrum. Men streeft hierbij naar een minimum aantal van 150 klonen (gegevens Bosbouwproefstation). Het beschermen van de soort op zijn oorspronkelijke standplaats - in het stroomdalgebied van de grote rivieren - verdient echter, mits er voldoende mogelijkheden zijn tot natuurlijke verjonging, de voorkeur. Het behoud van genenbronnen wordt momenteel allerwegen (UNESCO, 1968; U.N. conf., 1972; IUFRO Working party, 1972) als een belangrijk argument gehanteerd. Door Wolterson werd in 1972 ten aanzien van de teelt van *Pinus sylvestris* in Nederland nog gewezen op het belang van inheemse klonen voor kruisingsdoel-einden, waarbij hij het tevens wenselijk achtte om over een zo breed mogelijk assortiment te kunnen beschikken.

#### 4 Het geslacht *Populus* en de soort *Populus nigra* L.

Samen met het geslacht *Salix* behoort het geslacht *Populus* tot de familie der *Salicaceae*.

Het geslacht *Populus* wordt onderverdeeld in vijf secties, waarvan twee in Nederland inheems zijn. De zwarte populieren, waaronder de inheemse variëteiten van *Populus nigra* L. behoren tot de sectie *Aigeiros*. *Populus tremula*, *Populus canescens* en *Populus alba* behoren tot de sectie *Leuce*. De sectie *Aigeiros* is voor de populierenteelt tot nu toe het belangrijkste. De meeste cultuurklonen - meestal hybriden - zijn door kruisingen en selectie van soorten uit deze sectie voortgekomen. Een andere partner waaruit deze hybriden ontstonden, die dus ook tot de sectie *Aigeiros* behoort, is de *Populus deltoides* Marsh, uit oostelijk Noord-Amerika en Canada. De eerste hybriden die uit deze beide soorten ontstonden werden op grote schaal geteeld. In de praktijk werden de verschillende cultivars die in de handel kwamen samengevat onder de naam Canada populieren. Later werd deze historisch en geografisch onjuiste naam veranderd in *Populus x euramericana* met toevoeging van de naam van de cultuurvariëteit. Bekend zijn van deze

oude klonen 'Robusta', 'Serotina', 'Marilandica' en 'Gelrica'. Bij de zwarte populieren zelf kunnen we als cultuurvariëteit o.a. onderscheiden de Italiaanse populier, *Populus nigra* 'Italica'. Deze Italiaanse populier onderscheidt zich van de bij ons inheemse zwarte populier door zijn fastigiata groei. De takken die aan de stam ontspringen en op enige afstand van de stam omhoog groeien, geven de boom een bezemachtig voorkomen.

De inheemse zwarte populier is aan de volgende kenmerken gemakkelijk te herkennen en wat vooral belangrijk is, te onderscheiden van de diverse hybriden.

**Habitus:** Aan de voet van de oudere bomen kruisen de bastplaten volgens een netvormige structuur. In een later stadium van deze door dilatatie ontstane structuur zijn de dan ontstane bastscheuren oranje gekleurd. Het jongere gedeelte van de stam vertoont meestal nog geen dilatatie; de gladde bast is hier vuilwit van kleur.

**Scheuten:** Deze zijn rond en glad, soms heel licht gegroefd; alle hybriden met *P. deltoides* hebben daarentegen duidelijke lijsten. De kleur van de scheuten is grijs tot geel, in de winter strogeel. De op de bast aanwezige lenticellen zijn rond tot ovaalvormig, maar zijn beslist niet als strepen aanwezig.

**Blad:** De vorm van het blad is afhankelijk van het tijdstip van uitkomen en van de plaatsing op de tak; toch is de vorm over het algemeen ruitvormig. Bij de bladeren, die aan de hoofdscheuten in het voorjaar worden gevormd, ontspringt bij het middelste blad het eerste paar grote zijnerfven direct aan de voet van het blad. De kliertjes aan de bladvoet zijn bij normale groei niet ontwikkeld.

**Verdere bijzonderheden:** De bractea van de zwarte populier zijn veel kleiner en minder vertakt dan die van *P. deltoides* en de hybriden en vertonen bovendien een donkerbruine rand.

Aan bovengenoemde kenmerken kan men in de praktijk vrij gemakkelijk bepalen of men met een echte zwarte populier te doen heeft, of met een hybride. Uiteraard bestaan er ten gevolge van genetische differentie en standplaatsverschillen afwijkingen binnen de soort.

Tot slot moet nog een kenmerk genoemd worden dat in de praktijk veel gebezigd werd en dat de entomofauna van de boom betreft. Op de zwarte populier komen een aantal soorten luizen voor, die op de jonge scheuten en het blad gallen vormen. Het betreft hier vertegenwoordigers van het geslacht *Pemphigus*. De gallen op de scheuten en de bladsteel kunnen de vorm hebben van een beursje of spiraalvormig zijn, het betreft hier dan *Pemphigus bursarius* Linnaeus (beursje), of *Pemphigus spirothe-*

cae Pass en Pemphigus protospirae Licht (beide vormen spiraalvormig). De op de bladschijf gevormde gallen worden o.a. veroorzaakt door Pemphigus filiginis Fonsc. Volgens D. Hille Ris Lambers (mondelinge mededeling, 1973) beperken deze luizensoorten zich uitsluitend tot *Populus nigra* L. en zijn cultuurvariëteiten, en tot de hybriden met *Populus laurifolia* Ledebour. Tot deze hybriden, die slechts op beperkte schaal in ons land zijn aangeplant, behoort o.a.

*Populus x berolinensis* Dippel. Op de betekenis van het voorkomen van deze luizen op de zwarte populier wordt later nog teruggekomen (zie onder 8).

Er bestaan uiteraard nog meer determinatiekenmerken die voor het bepalen van de soort gebruikt kunnen worden. In de literatuur wordt hiervan uitvoerig melding gemaakt, Boom (1968), Heukels (1968) en Wolterson (1961).

## 5 Het verspreidingsgebied van de soort

Het natuurlijk verspreidingsgebied van *Populus nigra* L. strekt zich uit over West-, Midden- en Oost-Europa alsmede Centraal- en Voor-Azië. Zie hiervoor ook het verspreidingskaartje dat ontleend werd aan Houtzagers (1954). Als gevolg van verschillende factoren, waarop later in punt 7 nog nader zal worden ingegaan, neemt het aantal standplaatsen van de zwarte populier in West- en Midden-Europa sterk af.

## 6 De natuurlijke standplaats van *Populus nigra*

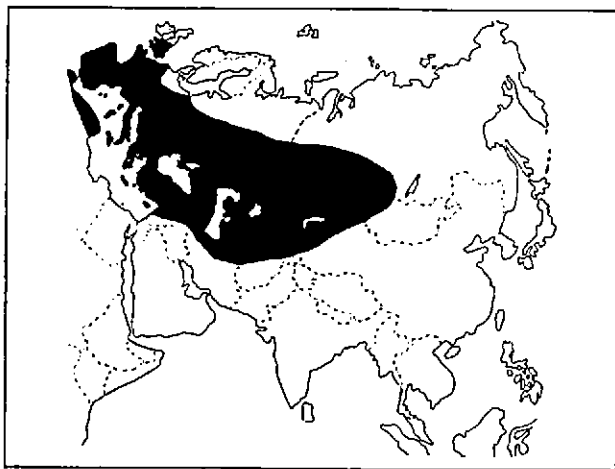
De zwarte populier behoort tot de typische rivierbegeleidende soorten. In het zich steeds wisselende stroomgebied van de rivier vindt hij een optimale standplaats. In het Europa van een honderdtal jaren terug werd de boom dan ook regelmatig aangetroffen in vegetaties van het stroomdalgebied van rivieren als Rijn, Donau en Po.

Evenals vele andere populieren is ook *P. nigra* een lichthoutsoort. Hij geeft de voorkeur aan een wat rijkere jonge bodem met een niet al te lage pH. Deze factoren gecombineerd met een wisselende grondwaterstand en een bodem die gekarakteriseerd wordt door afwisselende laagjes sedimenten zand en klei, vormen uitstekende groeiplaatsomstandigheden voor *P. nigra*. De dynamiek is een belangrijke factor in dit milieu. Op de natte bodem, waar nog aanvoer van nieuw materiaal plaatsvindt, kan het zaad van de zwarte populier zeer goed klemen. In die gebieden waar nog echte Auenwald-vegetaties zijn, kunnen we *P. nigra* als pioniersoort aantreffen. Onder deze "uiterwaardvegetaties" wordt verstaan de spontaan ontstane bossen op rivieraanslibbingen, die binnen het bereik van het grondwater liggen en periodiek overstromd worden. Afhankelijk van de stroomsnelheid van de rivier worden grint, zand en klei afgezet. Meestal gebeurt dit aan de binnenkant van een rivierkromming, daar waar de stroomsnelheid relatief

het geringst is. Hier worden in eerste instantie grintbanken gevormd. Bij zeer lage waterstand komen deze banken boven water te liggen. Al spoedig kan zich hier dan de eerste vegetatie vestigen, waaronder grassen zoals fioringras (*Agrostis stolonifera*). Door het ontstaan van de grintbank wordt de kracht van de stroom ter plaatse nog verder gebroken en worden lichtere sedimenten afgezet. Zodra de bank boven de gemiddelde waterstand komt, kunnen de eerste pionierhoutsoorten zich vestigen, waaronder de zwarte populier en verschillende wilgen, o.a. *Salix alba*. In een nog later stadium kunnen zich soms zelfs stuifduintjes langs de rivier vormen waarop *Populus nigra* zich kan handhaven. In ons land zijn nog restanten teruggevonden, o.a. op het landgoed de "Koekenbelt", ten noorden van Gorssel op de oostelijke oever van de IJssel. Hoe dichter de vegetatie is en hoe hoger de bank wordt, des te fijner materiaal wordt er afgezet. Met zijn betrekkelijk vlak wortelstelsel en zijn vermogen tot het vormen van vloedwortels, draagt de zwarte populier er toe bij dat nieuwe sedimenten worden vastgehouden.

Wanneer als gevolg van verdere stroombedverlegging en voortgaande sedimentatie, het nieuw gevormde land steeds hoger komt te liggen, kunnen ook andere vegetatietypen zich vestigen. Het hieronder volgende moge dit verduidelijken.

Ten gevolge van stabilisatie van verschillende factoren, zoals grondwaterstand en sedimentatie, neemt de dynamiek af en verandert het "Weichholz-Auen" in "Hartholz-Auen". Men spreekt van "Weichholz-Auen" als het terrein binnen het bereik van het grondwater ligt en nog regelmatig overstromd wordt. Bij de "Hartholz-Auen" vindt deze overstroming nog slechts incidenteel plaats (Ellenberg, 1963).



Het natuurlijk verspreidingsgebied van *Populus nigra* L.

Iep en es vestigen zich in dit wat droger en rustiger milieu en het voorkomen van de zwarte populier beperkt zich daar tot de wat oudere bomen, die in enigszins open terrein nog wat verjonging via wortelopslag vertonen. Van kieming van zaad is met uitzondering van vochtige plaatsen waar de minerale grond bloot ligt geen sprake meer; het optimum van de zwarte populier is dan duidelijk voorbij. In een nog later en wat rustiger stadium - afnemende milieudynamiek - vinden we soorten als eik, es, esdoorn, iep en mogelijk ook haagbeuk en wordt de zwarte populier o.a. als gevolg van lichtgebrek en het achterwege blijven van verjonging definitief teruggedrongen. Het sterk aan de riviergebonden pioniergezelschap, met o.a. de zwarte populier en de wilg, kan het best gekarakteriseerd worden als het Saliceto-Populetum (Meyer Drees, 1963). In de loop der successie, zoals hiervoor beschreven, gaat dit wilgen-populieren gezelschap over in een Pruno-Fraxinetum en Fraxino-Ulmetum met waarschijnlijk als voorlopig climaxstadium het Querco Carpinetum (Ellenberg, 1963).

## 7 Het voorkomen van de zwarte populier in Nederland

In het begin van onze jaartelling zag Nederland er heel anders uit dan tegenwoordig en moeten ook langs onze rivieren de verschillende, hiervoor besproken, successiestadia hebben bestaan. *Populus nigra* vond daarin zijn plaats. Het westelijk deel van ons land vormde toen een grote delta. De loop van de grote rivieren Rijn en Maas was nog niet door mensen aan banden gelegd. De kust was een estuariëengebied met schoorwallen, die door opstuiving van zand waren ontstaan. Plaatselijk werden deze schoorwallen doorbroken door de rivieren enerzijds of anderzijds door een hoge waterstand van de zee. Achter de duinenrij en ook in het duinengebied zelf ontstonden zoetwatermeertjes en kleine riviertjes die zoet water naar de zee brachten.

In de loop van onze jaartelling werd de loop van de rivieren steeds meer door de mens beheerst en ging het direct contact tussen rivier en duingebied verloren daar de rivieren niet meer buiten hun oevers konden treden. De zwarte populier moet zich in de toenmalige duinen echter uitstekend hebben kunnen handhaven. Dit als gevolg van het feit dat er toen nog geen water aan de duinen werd onttrokken voor drinkwater en de grondwaterstand diensgevolge aanzienlijk hoger was dan tegenwoordig. In dit dynamische duinlandschap ontstonden geregeld meertjes in de uitgestoven laagten. Op de oevers daarvan kon *Populus nigra* kiemen. Ook de zout- en windresistentie van de boom - in de duinen dichtbij de zee vaak niet meer dan een struik - en het ontbreken van concurrentie van andere lichthoutsoorten, maakten dat de zwarte populier zich

goed kon handhaven. Naarmate onze bevolking groter werd en de behoefte aan drinkwater steeg, werd er op steeds grotere schaal water aan de duinen onttrokken. Deze waterwinning nam vooral in de twintigste eeuw zozeer in omvang toe dat het zoetwaterpeil zakte en de meertjes uitdroogden. Daarmee verdween ook vaak de mogelijkheid voor *P. nigra* om nog uit zaad te kiemen. Ondanks deze voor de zwarte populier minder gunstige ontwikkeling verdween hij niet uit het duinlandschap. Via wortelopslag, die ook in de uiterwaardvegetaties gevonden kan worden, kon de soort zich in stand houden en zich zelfs op beperkte schaal klonaal uitbreiden, iets dat we thans nog in de duinen kunnen waarnemen.

Wat betreft het voorkomen van de zwarte populier in het stroomdalgebied van de grote rivieren verliep de situatie wat anders. Zoals reeds werd vermeld ging men er in de loop der tijd steeds meer toe over om de loop der rivieren aan banden te leggen.

Omstreeks 1200 had deze regulatie door bedijking al enige omvang van betekenis aangenomen. De steeds verder doorgevoerde controle op de rivierloop, alsmede de daarmee gepaard gaande kanalisatie van sommige rivieren had tot gevolg dat de vegetatietypen die bestonden bij de gratie van de dynamiek van de rivier vrijwel verdwenen. Het voor de zwarte populier karakteristiek milieu kwam steeds minder voor. De uiterwaarden die nog geregeld overstromden, werden in welland omgezet.

In 1770 werden de eerste hybride populieren in ons land aangeplant. Deze waren ontstaan door spontane kruisingen van de zwarte populier met *Populus deltoides* in een kwekerij nabij Parijs. Door selectie en veredeling ontstonden klonen, die vanwege hun goede groeieigenschappen en resistentie tegen verschillende populierenziekten, op steeds grotere schaal werden aangeplant. Het plantmateriaal, dat tot voor die tijd afkomstig was van een groot aantal lokale klonen van zwarte populieren, werd vervangen door stekken van deze hybriden. Zo ontwikkelde zich een populierenteelt die gericht was op een kwaliteitsprodukt.

Deze duidelijk antropogene invloed voltrok zich in geheel West- en Midden-Europa.

Tijdens een populierenstudie van Van Broekhuizen (1972) constateerde hij dat ook in Roemenië langs de Donau op grote schaal geselecteerde hybriden werden aangeplant. Wel komen in deze streken nog plaatsen voor, waar men de zwarte populier in zijn oorspronkelijke groeiplaatsomstandigheden met zijn begeleidende vegetatie kan aantreffen. Ook Wendelberger (1960) vond in het stroomgebied van de Donau in Ober-Osterreich nog rivierbebouwingen die tamelijk oorspronkelijk waren. Overigens speelt in dit voorbergeerte de witte els, *Alnus incana*, een belangrijke rol in de rivierbegeleidende vegetaties; met name de zwarte populier komt dan numeriek veel minder voor.

In de Povlakte in Italië komt *Populus nigra* nog veel voor, maar hier wordt hij verdrongen door klonen van hybride populieren. De populierenteelt is daar vooral de laatste vijftig jaar zeer belangrijk geworden omdat veel boeren de rijstcultuur combineren met deze populierenteelt.

Dit alles in aanmerking genomen is het ook niet verwonderlijk dat Nederland niet het enige land is, waar het verdwijnen van de zwarte populier geconstateerd werd. Ook in West-Duitsland was dit verschijnsel al waargenomen. Een en ander was voor Tüxen zelfs aanleiding om niet meer te spreken van het Saliceto-Populetum, maar wegens het ontbreken van de zwarte populier in de uiterwaardvegetaties, van het Saliceto albo-fragilis. Tüxen vraagt zich zelfs af, of de zwarte populier wel van nature in West-Europa voorkomt, dit op grond van de veronderstelling dat de zwarte populier bij overstromingen in het vlakke land door sterke wind ontworteld zou worden.

Om al eerder genoemde redenen lijkt deze twijfel ten aanzien van het inheemse karakter van *P. nigra* niet gerechtvaardigd. In Nederland vindt men de zwarte populier in de volgende plantengeografische districten:

- het Fluviaal district;
- het Löss district;
- het Duin district.

Hieronder zullen deze verspreidingsgebieden achtereenvolgens worden besproken.

## 8 *Populus nigra* in het Fluviaal district en Löss district

Buiten het duingebied werden de grootste concentraties peppels gevonden langs de IJssel, op het Kampereiland en langs het Zwarte Water. Meer verspreide exemplaren vinden we langs de Rijn en de Lek. Ook langs de Maas en dan voornamelijk in Zuid-Limburg, kunnen we nog *Populus nigra* aantreffen. De zwarte populieren in Noord-Groningen - zo ze er nog zijn - zijn zeker aangeplant evenals de enkele exemplaren die op Schiermonnikoog voorkomen. In het stroomdalgebied van de grote rivieren is zijn standplaats o.a. die van erfafscheiding rondom boerderijen. Ook als perceelsgrens langs weilanden en als wegbeplanting werd *Populus nigra* vaak aangetroffen.

Deze als poten en stekken geplante bomen, waarvan het materiaal indertijd waarschijnlijk door de boeren verzameld werd in de uiterwaarden, vertonen met andere groepjes zwarte populieren vaak grote verschillen in habitus en bladvorm, terwijl beide geslachten kunnen voorkomen (de populier is tweehuizig). Ook hier weer blijkt de grote vormenrijkdom van de soort. Soms met zijn wortels half in het water, tussen wilg, meidoorn, vlier en vaak ook es, vormt deze begroeiing met zwarte populier een windsingel of een houtwal langs een sloot. In dit laatste geval

treffen we de zwarte populier ook nog al eens in zijn knotvorm aan (foto 2). Wanneer de bemoeienis van de mens met een dergelijke begroeiing zich heeft beperkt tot de aanplant van de houtige gewassen, en bespuiting met herbiciden en afmaaien achterwege is gebleven, dan heeft zich op dergelijke plaatsen soms een vrij natuurlijke vegetatie ontwikkeld. Opvallend is ook het voorkomen van de zwarte populier langs zgn. "holle wegen" in Zuid-Limburg (Löss district) (foto 3). Blijkbaar kan de zwarte populier zich ook op de wat drogere mineraal rijke gronden, waar het grondwater niet binnen het bereik van het wortelstelsel ligt, vrij goed handhaven, mits er voldoende licht aanwezig is.

Op al deze standplaatsen, langs sloten, in het weiland of langs de weg, vindt meestal geen verjonging uit zaad meer plaats. In "Wilde Planten", deel 2, wordt nog wel melding gemaakt van het spontaan verschijnen van de soort in zand- en kleigroeven (Westhoff e.a., 1971). Bij de al eerder genoemde inventarisatie van het Bosbouwproefstation aan het eind van de vijftiger jaren is dit ook waargenomen aan de voet van de Veluwerand bij Doorwerth. Tijdens het onderzoek in 1973 bleken de bomen er nog steeds te staan. Vegetatieve verjonging door middel van wortelopslag komt nog wel voor, o.a. bij de zwarte populieren langs de weg naar het veer bij Amerongen en bij de populieren ten oosten van de IJssel bij Giesbeek. Door de voortdurende machinale bewerking van het cultuurland en de wegbermen is aan deze wortelopslag meestal een kort leven beschoren. In wat voor vegetatietypen en begroeiingen kunnen we de zwarte populier heden ten dage nog aantreffen? Op de meer natte groeiplaatsen van de zwarte populier, langs sloten en in het gebied tussen zomer- en winterdijk, werden, naast de al eerder genoemde schietwilg (*Salix alba*), soorten gevonden als speenkruid (*Ranunculus ficaria*), fluitekruid (*Anthriscus sylvestris*), dauwbraam (*Rubus caesius*), grote brandnetel (*Urtica dioica*), kleefkruid (*Galium aparine*), springzaad (*Impatiens noli-tangere*), ruw beemdgras (*Poa trivialis*), smeewortel (*Symphytum officinale*) en heermoes (*Equisetum arvense*). Op de schietwilg na, die kensoort is, en smeewortel en heermoes, zijn dit differentiërende soorten uit het Salicetum albo-fragilis (het schietwilgenbos), een associatie die tot het Salicion albae (het verbond der wilgenvloedstruvelen en -bossen) behoort.

Op de meer drogere groeiplaatsen, langs de "holle wegen" en in de struwelen langs de weg, bevatten de vegetaties met *Populus nigra* elementen van het Alno padion (het elzen-vogelkersverbond). Als kensoorten hiervan werden waargenomen: aalbes (*Ribes sylvestris*), vogelkers (*Prunus padus*), springzaad (*Impatiens noli-tangere*), dagkoekoeksbloem (*Melandrium rubrum*) en de witte els (*Alnus incana*). Van de differentiërende soorten werden genoteerd: hop (*Humulus lupulus*), dauwbraam (*Rubus caesius*), kruisbes (*Ribes uva-crispa*), vlier (*Sambucus nigra*),



Foto 2. Doorgeschoten knoten van zwarte populieren en wilgen als perceelsgrens in een weiland bij Voorst.

fluitekruid (*Anthriscus sylvestris*), robertskruid (*Geranium robertianum*), hondsdraf (*Glechoma hederacea*), grote brandnetel (*Urtica dioica*), kleefkruid (*Galium aparine*), bereklauw (*Heracleum sphondylium*) en zevenblad (*Aegopodium podagraria*). Zoals blijkt, komen enkele van deze soorten op beide typen groeiplaatsen voor. Naast de bovengenoemde soorten werden ook bitterzoet (*Solanum dulcamara*), look zonder look (*Alliaria petiolata*), nagelkruid (*Geum urbanum*) en heggerank (*Bryonia dioica*) veelvuldig in het gezelschap van *Populus nigra* aangetroffen.

Het hierboven genoemde *Salicetum albo-fragilis* is synoniem met het o.a. door Meyer Drees (1936) beschreven *Salicetum-Populetum* en de *Salix alba-Populus nigra* Ass.

Volgens Meyer Drees is *Populus nigra* in deze beide associaties kensoort evenals in de associaties *Alnetum glutinosae* en het *Quercus-Carpinetum stachyetosum*. Deze laatste associatie behoort tot het verbond *Alno Padion*, (Westhoff en den Held, 1969). Volgens deze laatste auteurs komt *Populus nigra* echter alleen in dit laatste verbond als kensoort voor. Gezien de natuurlijke groeiplaatsomstandigheden van de zwarte populier lijkt mij dit niet juist. Immers, het *Alno Padion* (het elzen- vogelkersverbond) behoort tot de onder 6 genoemde "Hartholz-Auen", vegetaties waarin *Populus nigra* weliswaar nog kan voorkomen, maar waarin hij zeker zijn optimale groeiplaats niet meer vindt. Ellenberg (1963) plaatst *Populus nigra* in de klasse der *Salicetea*, de "Weidenauen", waartoe ook de eveneens reeds eerder genoemde "Weichholz-

Auen" gerekend worden. Tot deze "Weichholz-Auen" behoort ook het *Salicetum-Populetum*.

Dat de zwarte populier in Nederland nauwelijks meer in dit *Salicetum-Populetum* kan worden aangetroffen, komt door het reeds eerder beschreven proces van regulatie door bedijking van de grote rivieren, waardoor er voor dit soort pioniervegetaties geen mogelijkheden meer zijn om zich te ontwikkelen.

De hierboven beschreven vegetaties en begroeiingen met *Populus nigra* zijn in dit verband op te vatten als fragmenten en restanten van die associaties waarin volgens Meyer Drees de zwarte populier kan voorkomen. Door ontwatering en menselijk ingrijpen zijn deze standplaatsen droger en minder dynamisch geworden. Met deze verandering van het milieu veranderde ook de begeleidende vegetatie in de richting van het *Alno Padion*. Door middel van wortelopslag kon de zwarte populier zich in dit wat rustiger milieu handhaven. In Zuid-Limburg en langs de IJssel, o.a. bij Zalk (foto 4) kunnen we bij uitzondering bosschages vinden die duiden op restanten van wat vroeger een *Salicetum-Populetum* is geweest. Mogelijk als gevolg van de veelvormigheid van de soort, en het feit dat geen grote aantallen zwarte populieren op één plaats voorkomen, was tijdens het onderzoek het aantal gevallen waarin duidelijke schade veroorzaakt door schimmels, bacteriën of insecten werd waargenomen, gering.

Over het geheel genomen wordt het aantal vindplaatsen van *Populus nigra* in het Fluvialiel district en het Löss district minder talrijk. Zeker in die geval-

len waarin het gaat om solitaire bomen is een numerieke achteruitgang te constateren. Vergeleken met de inventarisatie van Wolterson (1961) was duidelijk sprake van een teruggang in het aantal vindplaatsen. De oude bomen die waren verdwenen, waren niet vervangen door jonge zwarte populieren. Het aantal vindplaatsen zal echter ongetwijfeld groter zijn dan bij de huidige inventarisatie is gebleken. Dit blijkt ook uit het feit dat een aantal niet eerder opgemerkte standplaatsen werden gevonden, voornamelijk langs de IJssel en in Zuid-Limburg.

Naast de verschillende oorzaken, die reeds genoemd werden van het verdwijnen van de zwarte populier, zoals de opkomst der hybriden en het verdwijnen van de vegetaties waarin de soort van nature voorkomt, is er nog een reden waarom de aanplant van de zwarte populieren in sommige streken van ons land beperkt is.

Zoals al eerder vermeld werd, komen op de zwarte populieren een aantal luizen voor die nogal specifiek zijn voor de soort. Een aantal van deze luizen hebben als tussenwaard een landbouwgewas. De schade door aantasting van het gewas te velde door deze luizen is soms zo groot dat er in sommige delen van ons land regionale verordeningen bestaan, die de aanplant van de zwarte populier beperken of zelfs verbieden. Meestal gaat het hier dan om de *P. nigra* 'Italica', die immers nog wel op vrij grote schaal in Nederland wordt aangeplant. Voor de inheemse zwarte populier geldt echter hetzelfde.

Voorbeelden van dergelijke aantastingen zijn:

— *Pemphigus bursarius*. Deze al eerder genoemde luis vormt beursvormige gallen op de bladsteel van de zwarte populieren en heeft als tweede waard sla en andijvie. Door aantasting van het wortelstelsel van deze laatste planten mislukken vaak hele oogsten.

— *Pemphigus phenax* Börner en Blunck. Deze bladgalvormer tast de wortels van peen aan; ook hier kan grote schade aan het gewas ontstaan.

— *Pemphigus paseki* Börner. Eveneens een bladgalvormer, die aantasting geeft van het wortelstelsel van karwij, hetgeen in sommige gevallen tot totale oogstmislukkingen kan leiden.

Opmerkelijk is overigens dat deze luizen aan de zwarte populier zelf nauwelijks enige schade doen.

## 9 *Populus nigra* in het Duin district

In tegenstelling tot het gebied van de grote rivieren is het voorkomen van de zwarte populier in de duinen nog geen zeldzaamheid. Globaal strekt zich het verspreidingsgebied uit van het duingebied bij Bergen in Noord-Holland tot de duinen op Walcheren. Ten noorden van Bergen is het voorkomen van de soort in de duinen ook minder waarschijnlijk, gezien het feit dat de duinen in het Waddendistrict kalkarm zijn en de zwarte populier de voorkeur geeft aan een niet te lage pH. Dit houdt overigens niet in dat de zwarte

populier niet op de zuurdere gronden kan voorkomen. De tijdens dit onderzoek meest noordelijk waargenomen vindplaats is die bij Castricum in de binnenduinen.

Verder werden zwarte populieren gevonden in het Nationaal Park de Kennemerduinen, het terrein van de Amsterdamse duinwaterleiding, in de Koningshof ten zuidwesten van Bloemendaal, in de Haagse waterleidingduinen, in de duinen op Voorne en in het binnenduinrandgebied van Vrouwenpolder op Walcheren.

De zwarte populier kan tot op enkele honderden meters van de zeereep gevonden worden; meestal op oost- en zuidhellingen, waar hij via strijkwortels tegenop kruipt. Soms komen hele struwelen of zelfs monoklonale bosschages voor. Door het afsterven van de boom door zout- en windschade, bereiken deze laatste echter nooit de omvang van een bos. Ook het voorkomen van solitaire of kleine groepjes zwarte populieren boven op duintoppen is geen uitzondering (foto 5). Naarmate we dichter bij zee komen, wordt de zwarte populier kleiner en een halve kilometer van de zeereep af is hij vaak niet groter dan een meter. De habitus van de struiken is dan sterk door de wind beïnvloed. Met behulp van lange oppervlakte-wortels breidt de zwarte populier zich uit. Deze wortels groeien zowel tegen het duin op als eraf. Wanneer deze lange strijkwortels aan het zonlicht worden blootgesteld, of worden verwond, treedt wortelopslag op (foto 6). Vooral op kale



Foto 3. Knotpopulieren langs de "holle wegen" in het lössgebied van Zuid-Limburg.



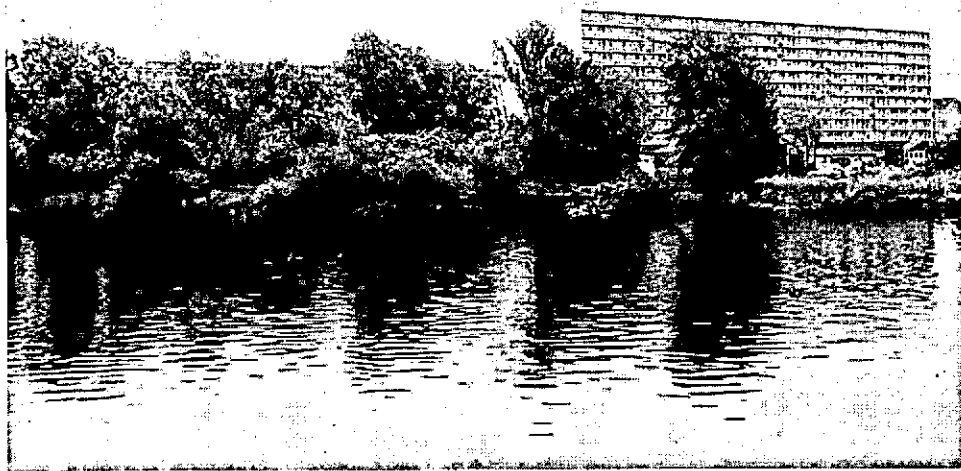


Foto 4. Een zeldzaam restant van het "Auenwald" met *Populus nigra* langs het Zwarte Water bij Zwolle maakt plaats voor flatgebouwen.

stukken zand, die nog licht stuiven, kunnen deze wortels met opslag gevonden worden. Mogelijk dat de zwarte populier zich via deze soms zeer lange strijkwortels vanuit lager gelegen vochtige plaatsen van water voorziet.

Wat betreft de groeiplaats van *Populus nigra* in de duinen is er sprake van overeenkomst met die van de pioniervegetaties met zwarte populieren in het oorspronkelijke "Weichholz-Auenwald". In beide gevallen kunnen we vooral daar de zwarte populier verwachten, waar sprake is van een dynamisch milieu, sedimentatie van vers organisch en anorganisch materiaal, stuivend zand. Ten aanzien van de nieuwe vestiging van de zwarte populier in dergelijke terreinen in de duinen is één van de belangrijkste criteria hiervoor, dat de soort uit zaad kan kiemen. Hiervoor is in de eerste plaats een kale vochtige bodem nodig, waarop nog aanvoer van nieuw mineraalrijk materiaal plaatsvindt. Een dergelijke bodem wordt vaak gekenmerkt door zijn gelaagde opbouw ontstaan door afzetting van afwisselende laagjes sedimenten (bijv. humusarm - humusrijk). Ook op en neer bewegend grondwater met de daarin opgeloste mineralen kan voor de benodigde aanvoer van voedingsstoffen zorgdragen. Door het sinds deze eeuw op grote schaal onttrekken van drinkwater aan de duinen, zijn deze vochtige bodems - natte duinvalleien of randen van binnenmeertjes - schaars geworden. Zo ze er zijn, dan zijn ze meestal sterk begroeid. De afstand tussen de mannelijke en de vrouwelijke bomen is bovendien soms vrij groot, zodat er veelal maar weinig zaad gevormd wordt. Dit alles heeft tot gevolg dat er in de duinen slecht incidenteel kieming van zaad gevonden wordt.

Toch werd zeer onlangs nog door Sipkes (1973) op vochtige plaatsen in de Voornse duinen kieming van zaad gevonden. Hij vermoedde echter, dat de kiemplanten een goede voedselbron voor de konijnen vormden. Ook door Van Broekhuizen (1961) (mondelinge mededeling, 1973) werden in het bevoeiingsgebied van de Haagse waterleidingduinen langs het water kiemplanten gevonden.

Ondanks deze voor de zwarte populier minder gunstige ontwikkeling heeft hij zich echter evenals in Limburg - langs de "holle wegen" en in het Geuldal - op deze droger wordende standplaatsen kunnen handhaven en zich via wortelopslag kunnen uitbreiden.

Gezien de verschillende groeiplaatsen, - oost- en zuidhellingen, boven op een duin, of langs een helling, op tamelijk droge plaatsen of in natte valleien - waarop we *Populus nigra* kunnen aantreffen, is het moeilijk de soort wat betreft zijn voorkomen in de duinen in een bepaald plantengezelschap te plaatsen.

Ook in de literatuur vinden we nauwelijks enige aanwijzingen omtrent de plantengezelschappen waarin *P. nigra* in de duinen kan worden aangetroffen. Door sommige vegetatiekundigen wordt ook nogal eens getwijfeld aan het natuurlijk karakter van de soort in de duinen. Doing (1962) zegt weliswaar dat zijn voorkomen in de binnenduintrand aansluit bij het overige verspreidingsgebied, maar volgens hem zijn de meeste vindplaatsen wel aan de mens te danken. Ook in Wilde Planten, deel 1 (Westhoff e.a. 1970) en in Plantengemeenschappen in Nederland (Westhoff en den Held, 1969) wordt geen melding gemaakt van de zwarte populier in duinvegetaties.

Toch kan ook wat betreft het voorkomen van *Populus*

nigra in de duinvegetaties weer een parallel getrokken worden met de uiterwaardvegetaties. Ook hier weer in de eerste plaats vestiging van de soort in een dynamisch milieu, echter met de mogelijkheid zich ook in een wat rustiger milieu te kunnen handhaven. Deze ruimtelijke gradient van een wel dynamisch naar een niet dynamisch milieu komt in het "Auenwald" tot uiting in de overgang van het Salicetum Populetum naar het Alno Padion. In de duinen wordt deze niet dynamische component gevormd door de klasse der Prunetalia spinosae. De dynamische component wordt hier gevormd door de vegetaties met Populus nigra op stuivend zand of op plaatsen met op en neer bewegend grondwater.

Planten die vaak in de onmiddellijke nabijheid van de zwarte populier werden gevonden, duiden o.a. op overgangen tussen zoom- en mantelvegetaties met soms ruderales planten als: reigersbek (*Erodium cicutarium* ssp. *dunense*), vogelmuur (*Stellaria media*), muurpeper (*Sedum acre*), kleefkruid (*Galium aparine*) en brandnetel (*Urtica dioica*). Dauwbraam (*Rubus caesius*), eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*) en in mindere mate ook bitterzoet (*Solanum dulcamara*) waren de enige planten die regelmatig in zowel rivier- als duinvegetaties met *Populus nigra* werden gesignaleerd. Daarnaast werden in de duinvegetaties met *Populus nigra* de volgende planten aangetroffen:

In de struiklaag (+ lianen): kardinaalsmuts (*Euonymus europaea*), duindoorn (*Hippophae rhamnoides*), liguster (*Ligustrum vulgare*), duinroos (*Rosa pimpinellifolia*), kruipwilg (*Salix repens*) en Bryonia dioica (heggerank).

In de kruidlaag: ossetong (*Anchusa officinales*), asperge (*Asparagus officinales*), hondstong (*Cynoglossum officinale*), slangekruid (*Echium vulgare*), echt walstroo (*Galium verum*), drienervig muur (*Moehringia trinervia*), salomonszegel (*Polygonatum odoratum*), jacobskruiskruid (*Senecio jacobea*), duinriet (*Calamagrostis epigejos*), zandzegge (*Carex arenaria*), rood zwenkgras (*Festuca rubra* ssp. *dumetorum*), zachte haver (*Helictotrichon pubescens*) en gewoon beemdgras (*Poa pretensis*).

Een nadere studie naar de plaats van de zwarte populier in de duinvegetaties zal in dit verband zeker de moeite waard zijn.

Dat *Populus nigra* soms op vrij grote schaal in de duinstreek is aangeplant, staat wel vast. De in het boekje "Het bos in Den Haag" (S. J. Geerts-Ronner, 1941) genoemde aanplant van popels uit Loosduinen in het Haagse Bos in 1496-1498 en 1526-1552 kunnen alleen maar zwarte populieren zijn geweest, daar in die tijd nog geen hybriden in ons land voorkwamen. De zwarte populier werd in die tijd in de duinen vooral aangeplant vanwege zijn vermogen om met behulp van zijn wortelstelsel duinzand vast te kunnen houden. Zijn resistentie tegen wind en zout waren daarbij zeer welkome eigenschappen. Het is echter zeer waarschijnlijk dat de soort ook aangeplant werd

omdat hij van nature al in de duinen voorkwam (zie hoofdstuk 7). Door de adviescommissie Duinbeplanting is de zwarte populier dan ook opgenomen in het beplantingsschema voor de Haagse waterleiding-duinen.

## Discussie

Ten aanzien van het natuurlijk voorkomen van *Populus nigra* L. in Nederland lijkt geen twijfel te bestaan. Ook het kalkrijke duingebied moet naar alle waarschijnlijkheid tot het natuurlijke verspreidingsgebied gerekend worden, hoewel ook hier, net als in het stroomdalgebied, vele van zijn huidige vindplaatsen aan de mens te danken zijn. Wat betreft de zwarte populier is het overigens zinvol zich af te vragen wat men nu eigenlijk wil beschermen, de soort of het vegetatietype waarin de soort thuishoort.

In feite is het een onmogelijk zonder het ander, hoewel het voor het behoud van het genenbestand in principe voldoende is om zoveel mogelijk verschillende klonen in een bepaald gebied bij elkaar te zetten. Ten aanzien van de soort kunnen we concluderen dat de zwarte populier in het Fluviaal district langzaam doch zeker in aantal achteruit gaat. Deze tendens zal zich in de toekomst zeer zeker nog voortzetten als we in aanmerking nemen dat er in dit gebied van verjonging, hetzij uit zaad, hetzij door middel van worteluitlopers nauwelijks meer sprake is. Bovendien is in dit verband van groot belang dat de zwarte populier buiten het duingebied niet in dusdanig beschermde gebieden in die mate voorkomt dat het behoud van de soort zonder meer gewaarborgd is. Het verdwijnen van *Populus nigra* uit het stroomdalgebied wordt gedeeltelijk ondervangen doordat sommige kwekers er weer toe over zijn gegaan enkele cultuurvariëteiten van de inheemse zwarte populier op de markt te brengen.



Foto 5. Zwarte populieren klimmen tegen de blinkert op, een duin boven "Kraantje Lek" bij Bloemendaal.



Foto 6. Strijkwortels met wortelopslag van *Populus nigra* leggen het stuifduin vast (Haagse waterleiding-duinen).

De grote vormenrijkdom van de soort wordt hier echter niet mee behouden. De oorzaken van het steeds zeldzamer worden van de zwarte populier in het Fluviaal en Löss district houden direct verband met het verdwijnen van de natuurlijke standplaats van de soort. Het oorspronkelijke vegetatietype, waarin *Populus nigra* thuishoort, nl. het Saliceto-Populetum is er op enkele verstoorte restanten na, niet meer.

Het beste zou zijn stukjes uiterwaard of andere terreinen die vanwege hun natuurlijke groeiplaatsomstandigheden geschikt zijn voor de zwarte populier, te beschermen.

Men zou kunnen proberen om de natuurlijke vegetatie van de "Weichholz-Auen" te herstellen. Mogelijk dat de in Wilde planten, deel 2 (Westhoff e.a., 1971) genoemde kleiputten voor het vormen van deze pioniervegetatie in aanmerking komen. Vooropgesteld moet worden dat een dergelijk terrein een dynamisch karakter moet hebben; de aanvoer van nieuw materiaal door de rivier moet er mogelijk zijn, zodat de soort uit zaad zal kunnen kiemen. Door de verregaande kanalisatie en bedijking van de Nederlandse rivieren en het optimaal in cultuur brengen van het achterland ziet het er echter niet naar uit dat dit in de nabije toekomst gerealiseerd zal kunnen worden. Dit zal inhouden dat Nederland in het stroomdalgebied van de grote rivieren over enkele tientallen jaren weer een soort armer zal zijn. De dan aangeplante monoklonale lanen van *Populus nigra* kunnen niet tot de natuurlijke vegetatie gerekend worden.

Ten aanzien van de zwarte populier in de duinen zijn de toekomstverwachtingen minder pessimistisch. Er is niet direct sprake van een numerieke teruggang van de soort, op sommige plaatsen is zelfs duidelijk een uitbreiding waar te nemen, dit ondanks het feit dat er van kieming uit zaad slechts op beperkte schaal sprake is — langs bestaande duinmeertjes en gegraven plasjes. Mogelijk dat op sommige plaatsen, de waterhuishouding gereguleerd zou kunnen worden, zodat er meer vochtige plaatsen ontstaan waar de soort zou kunnen kiemen.

Ten aanzien van de standplaats van de soort in de duinen vergeleken met die in het stroomdalgebied, zien we dat in beide gevallen blijkt dat *Populus nigra* in de eerste plaats een pioniersoort is die zich bij voorkeur op kale vochtige bodems vestigt. Echter ook op tamelijk droge standplaatsen, met een minder dynamisch milieu kan de soort zich vrij goed handhaven. Zelfs bovenop duintoppen — daar waarschijnlijk aangeplant door de mens — trotseert hij zout en wind. Wat betreft zijn standplaats is de zwarte populier overigens niet de enige populier die zowel op droge als meer vochtige plaatsen voorkomt. Van de abeel en de ratelpopulier is dit eveneens bekend (Houtzagers, 1937).

#### Literatuur

Beplanting en recreatie in de Haagse duinen; rapport van de Adviescommissie Duinbeplanting. Meded. Inst. Toegep. Biol. Onderz. Nat., (39), 1958;

- Belmontia II Ecology 3 (12), 1958.
- Boom, B. K. 1968. Nederlandse Dendrologie; 6e dr. Wageningen.
- Broekhuizen, J. T. M. van. 1972. Populieren en wilgen langs de Donau en de Zwarte Zee in Roemenië. Populier 9 (2): 32-35.; 9 (3) 50-53.
- Conservation of Gene Resources. IUFRO Working Party, Subject Group S2.02 report of the first meeting, Oxford, 10th December 1971.
- Doing, H. 1962-1963. De buitenplaatsen en bossen langs de binnenduinrand van Noord- en Zuid-Holland. Natuur en Landschap 16 (4): 261-281.
- Doing Kraft, H. 1963. Eine Landschaftskartierung auf vegetationskundlicher Grundlage im Masstab 1:25000 in den Dünen bei Haarlem. Ber. Int. Symp. Veg. kartierung vom 23-26.3.1959 in Stolzenau/Weser.
- Eeden, F. W. van. 1867. De bosschen van Kennemerland. Jaarb. Mij. Nut Alg., later opgenomen in Onkruid Botanische Wandelingen, Haarlem, 1886.
- Ellenberg, H. 1963. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart.
- Geerts-Ronner, R. J. 1941. Het bos in Den Haag. Algemene Vereniging van Natuurbescherming voor 's Gravenhage en omstreken.
- Handboek van natuurreservaten en wandel terreinen in Nederland. Amsterdam. Ver. Behoud Natuurmon. in Nederland, 1971.
- Heukels-van Ooststroom, 1968. Flora van Nederland; 15e dr. Groningen.
- Houtzagers, G. 1937. Het geslacht Populus in verband met zijn betekenis voor de houtteelt. Proefschrift Wageningen.
- Houtzagers, G. 1941. Handboek voor de populierenteelt, Wageningen.
- Houtzagers, G. 1954. Houtteelt der gematigde luchtstreek, deel I, de houtsoorten. Zwolle.
- Meiden, H. A. van der, 1960. Handboek voor de populierenteelt; 3e dr. Ned. Heidemij, Arnhem.
- Meyer Drees, E. 1936. De bosvegetatie van de Achterhoek en enkele aangrenzende gebieden. Proefschrift Wageningen.
- Oosten Slingeland, J. F. van. 1973. Uit de geschiedenis van het Middachter Bos. Ned. Bosb. Tijdschr. 45 (9): 246-257.
- Sipkes, C. 1973. De wonderboom van Rockanje. Groen 29 (5): 143.
- Tüxen, R. 1955. Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. Mitt. florist. soz. Arb. gem. N.F. 5: 155-176.
- Wendelberger, E. 1960. Auwaldtypen in Österreich. Schweiz. Z. Forstw. 111 (4/5): 207-217.
- Wendelberger E., und G. Wendelberger. 1956-1957. Die Auenwälder der Donau bei Wallsee (Oberösterreich). Vegetatio 7: 69-82.
- Westhoff, V., P. A. Bakker, C. G. van Leeuwen e.a. 1971. Wilde planten, deel 1, duinen, zilte gronden; deel 2, het lage land. Ver. Behoud natuurmon. in Nederland.
- Westhoff, V., en A. J. den Held. 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. Zutphen.
- Wolterson, J. F. 1961. Populus nigra L. in Nederland. Ned. Bosb. Tijdschr. 33 (10): 281-297; Korte Meded. Bosbouwproefstation, nr. 49.
- Wolterson, J. F. 1972. Veredelingsaspecten van Pinus sylvestris L. in Nederland. Ned. Bosb. Tijdschr. 44 (3): 68-77.