

NATUURFOCUS

Tijdschrift over natuurstudie en -beheer



JAARGANG 20 • N°1 • 2021 **Maart** | Juni | September | December
Retouradres: Natuurpunt • Coxiestraat 11 B-2800 Mechelen

bpost / PB-PP
BELGIE(N) - BELGIQUE

An inconvenient truth: de Vlaamse Programmatische Aanpak Stikstof

Ooibossen met Zwarte populier • **Biodiversiteit** in voormalige oorlogsbossen
Boomkickers in het Vijvercomplex Midden-Limburg

Ooibossen langs dynamische rivieren

Unieke kansen aan de Grensmaas met Europese zwarte populier als sleutelsoort

An Vanden Broeck, Karen Cox, Sabrina Neyrinck, Nico De Regge, Alexander Van Braeckel & Kris Van Looy

Vele eeuwen geleden domineerden loofbossen de oevers van de grote rivieren. Vandaag zijn deze rivierbossen of ooibossen zo goed als overal verdwenen in de Lage Landen. Samen met de ooibossen verdween, op enkele restanten na, ook de inheemse Europese zwarte populier. De toenemende belangstelling van het beleid voor rivierherstel brengt ooibossen opnieuw sterk onder de aandacht. Met de grootschalige grensoverschrijdende herinrichting van de Grensmaas beschikken Vlaanderen en Nederland over een uniek natuurontwikkelingsproject. Hierdoor wordt het leefgebied van de zeldzame Europese zwarte populier hersteld en krijgen ooibossen opnieuw een kans. In dit artikel tonen we hoe de aanplant van deze inheemse populier de ooibosontwikkeling langs de Grensmaas bevordert.



Figuur 1. De Grensmaas ter hoogte van Itteren. (© An Vanden Broeck/INBO)



Figuur 2. De Oude Maas van Stokkem (Kerkeweerd - Negenoord) anno 1967 met populierenakkers.

Ooibossen

Toen de grote rivieren zoals de Schelde, de Maas, de Dender en de IJzer nog een sterke rivierdynamiek kenden, werden hun oevers regelmatig overspoeld door rivierwater (**Figuur 1**), bijvoorbeeld na periodes van hevige regenval of dooi. Op de oevers en in de uiterwaarden, dat is de ruimte die de rivier inneemt bij hoge stroomsnelheden en overstroming, ontwikkelde zich rivierbos of ooibos. Op de laagst gelegen delen van de rivierbedding waren dat zachthoutooibossen of wilgenvloedbossen *Salicetea* purpureae met Schietwilg *Salix alba*, Kraakwilg *S. fragilis*, Europese zwarte populier *Populus nigra* en soms ook Zwarte els *Alnus glutinosa*. Deze pioniersoorten zijn in staat zich te vestigen op zandige strandjes en grindbanken en weerstaan een sterke waterdynamiek. Ze houden zand en grind vast en zorgen voor ophoging van het terrein. Hierdoor kan de vegetatie zich in een volgend stadium ontwikkelen tot hardhoutooibos, een bostype gedomineerd door Es *Fraxinus excelsior*, Steeliep *Ulmus laevis*, Veldiep *U. minor* en Zomereik *Quercus robur* (Wolf et al. 2001). Lage waterstanden in de zomer zorgen voor een sterke uitdroging van de oevers. Door deze sterke dynamiek in waterhuishouding verschillen ooibossen van broekbossen die een permanente hoge waterstand kennen. Ooibossen behoren tot een van de meest soortenrijke ecosystemen in Europa met soorten zoals Bever *Castor fiber*, Otter *Lutra lutra*, Zwarte Ooievaar *Ciconia nigra* en Kwak *Nycticorax nycticorax*. Daarnaast leveren ze ook diensten aan de mens, de zogenaemde ecosystemediensten: ze breken de kracht van het water, vertragen afvoergolven, houden oevers vast door het verhinderen van grondverzakkingen en bodemerrosie en verhogen door sedimentatie ook de oeverbescherming. Naast deze fysieke rol in overstromingsbescherming spelen ooibossen ook een cruciale rol in een reeks biochemische

processen: zowel in de nutriëntencyclus in valleisystemen en de zuivering van het rivierwater, als in het vastleggen van koolstof in de opbouwende valleien.

Euwenlange menselijke beïnvloeding

De natuurlijke rivierdynamiek en het bijhorend rivierlandschap werden na de vroege middeleeuwen (tussen de 10de en 13de eeuw) aan banden gelegd ten behoeve van de landbouw en de ontwikkeling van de industriële scheepvaart. Na grootschalige ontbossing, het afsnijden van meanders en de aanleg van dijken werden ooibossen in Vlaanderen en Nederland vrijwel overal omgevormd tot hooilanden en hooiweiden. Om waterhuishoudkundige redenen werd hoog opgaande begroeiing in de uiterwaarden van de grote rivieren niet getolereerd. Opgaande begroeiing verhindert immers de doorstroom van het rivierwater naar zee bij hoge waterstanden. Bovendien werden deze gronden te waardevol gevonden om 'slechts' als bos te gebruiken (Wolf et al. 2001). Op enkele kleine bosfragmenten na verdween, samen met de rivierdynamiek, het ooibos in Vlaanderen.

De natste delen van de uiterwaarden werden in gebruik genomen door uitgestrekte, aangeplante wilgenhakhoutbossen, de grienden. Deze grienden vormden vanaf de 13de - 14de eeuw een onderdeel van het rivierenlandschap, ook in het zoetwatergetijdengebied. De griendcultuur bereikte zijn hoogtepunt in Vlaanderen en Nederland in de 19de en begin 20ste eeuw. Verschillende wilgensoorten werden aangeplant in knotwilgenbosjes voor de productie van wilgentenen en het griendhout werd gebruikt voor het maken van manden en vaten. De

arbeidsintensieve griendencultuur verdween in de tweede helft van de 20ste eeuw. Hier en daar zijn nog enkele restanten van vroegere griendencomplexen te vinden als doorgeschoten wilgenbosjes, bijvoorbeeld op de linkeroever van de Beneden-Schelde in Hamme (Van der Linden 2010).

Door de verdere intensivering van de landbouw en de toenemende urbanisatie in de laatste decennia heeft de mens verder zijn stempel gedrukt op het rivierlandschap. De grienden en vele soortenrijke hooilanden werden omgezet naar aangeplante populierenbossen en akkers (**Figuur 2**). Cultuurpopulieren werden sinds het begin van de 20ste eeuw aangeplant voor houtproductie in de vorm van monoculturen. Er werden vooral klonen geplant van de snelgroeïende Euramerikaanse populier of Canadapopulier *Populus x canadensis*. Canadapopulier is een verzamelnaam voor een reeks hybriden die ontstaan zijn uit spontane of kunstmatige kruisingen tussen de Amerikaanse zwarte populier *Populus deltoides* en de Europese zwarte populier *P. nigra*. Daarnaast werden ook inter-Amerikaanse hybride cultuurpopulieren *P. x generosa* in Vlaanderen frequent aangeplant, een kruising tussen *P. deltoides* en *P. trichocarpa*.

Water: overlast en schaarste

Zelfs vandaag nog is het waterbeheer in de meeste Vlaamse rivierbekkens gericht op het zo snel mogelijk afvoeren van het water. De toename van de verharde oppervlakken en drainage zorgen voor een snelle afvoer van neerslag via het oppervlaktewater. Hierdoor wordt het grondwater minder gevoed, neemt de verdroging toe en neemt het waterbergend vermogen van het landschap af. Samen met de bedijking droeg dit bij aan sterkere pieken in het rivierdebiet, hoge waterpeilen en ernstige overstromingen. Bovendien is er een tendens naar nog meer extreme hoog- en laagwaterstanden. Door de klimaatverandering regent het in bepaalde periodes immers meer en harder. Hierdoor krijgen de rivieren meer water te verwerken met het risico op frequentere overstromingen. Tijdens de winters van 1984 en vooral 1993 en 1995, maar ook 1999 en 2003 werd de Grensmaas omgetoverd tot een forse kolkende stroom die dorpen blank zette. Dit zorgde voor ernstige wateroverlast met heel wat schade en menselijk leed. De klimaatverandering zorgt anderzijds ook voor lange periodes van neerslagtekort, extreem lage grondwatertafels en hoge omgevingstemperaturen met nog meer verdroging tot gevolg. Toenemende periodes van extreme droogte hebben nefaste gevolgen voor de biodiversiteit, brengen de bevoorrading van drinkwater in gevaar en zorgen voor economische schade in de landbouw. Het is duidelijk dat een ander waterbeleid zich opdringt.

Ruimte voor water langs de Grensmaas

In verschillende landen van de Europese Unie worden plannen ontwikkeld om rivieren weer meer ruimte te geven en zo wateroverlast te beperken en het waterbergend vermogen van het rivierlandschap te herstellen. Dit biedt ook kansen voor natuurherstel, waaronder de ontwikkeling van soortenrijke oobossen. Ook op internationaal niveau staat het herstel van rivierbossen

bovenaan de prioriteitenlijst (Europese Biodiversiteitstrategie voor 2030, Europese Overstromingsrichtlijn 2007/60/EC).

Vlaanderen beschikt over een grensoverschrijdend, geïntegreerd en uniek rivierproject waar rivierherstel, waterbeleid, natuurontwikkeling en toerisme samengaan. De hoogwaterproblematiek en de nood aan ecologisch herstel leidde begin 2005 tot de start van een ambitieus grensoverschrijdend project langs de Maas. De Maas vormt over een afstand van 50 km de grens tussen België en Nederland en dit Vlaams-Nederlands traject wordt de Grensmaas genoemd. De Grensmaas is een grindrivier met een oorspronkelijk heel brede rivierbedding. Het is een typische regenrivier met sterk schommelende waterstanden en een sterke dynamiek (Van Looy & De Blust 1995). Door het grillig karakter bleef dit riviertraject voor de moderne scheepvaart ongeschikt. De grote overstromingen van de jaren negentig waren de aanzet voor een grootschalig plan voor het verbreden van de riviergeul en verlagen van de uiterwaarden. Zowel op Belgisch als op Nederlands grondgebied werden zomerdijken verwijderd en oevers afgegraven zodat de rivier weer in haar oude grindbed kon stromen. Het resultaat is op het terrein reeds te zien: er ontstaan weer grindeilanden en grindstranden, stroomversnellingen, erosiegeulen en sedimentatiepatronen van grind, zand en klei. Het Grensmaasproject beoogt hiermee de ontwikkeling van waardevolle rivierbegeleidende biotopen



Figuur 3. Dezelfde locatie aan de Oude Maas anno 2019 met zachthoutoibos. (© Kris Van Looy)

binnen een groot aaneengesloten natuurgebied van ongeveer 2.500 ha. Het is daarbij een van de grootste Europese natuurontwikkelingsprojecten (Kurstjens & Kris Van Looy 2020).

De Europese zwarte populier

De spontane ontwikkeling van zachthoutoibossen of wilgen-vloedbossen (**Figuur 3**) is een belangrijk onderdeel van het ecologisch herstel van de Grensmaas. De inheemse Europese zwarte populier speelt een cruciale rol in dit proces (Van Looy et al. 2006). Op plaatsen waar andere boomsoorten zoals wilgen het laten afweten omwille van de sterk schommelende waterstanden, is de Europese zwarte populier nog in staat zich te vestigen (Van Splunder et al. 1996). Hierdoor houdt hij zand- en grindafzetting vast en hoogt hij het terrein op. Dit zorgt voor de morfologische opbouw van vestigingsplaatsen voor andere boomsoorten. Kolonisaties van populier op de grindbanken vormen dus een initiële fase in de ontwikkeling van zachthoutoibos.

In 2001 werden de mogelijkheden tot spontaan herstel van zachthoutoibos met Europese zwarte populier langs de Grensmaas onderzocht (Vanden Broeck et al. 2002). Zoals elders in België zijn ook in het Maasbekken geen natuurlijke populaties van Europese zwarte populier meer aanwezig. Er staan alleen nog een handvol oude, autochtone bomen van deze soort, restanten van een historische populatie. De enkele autochtone relictten die nog in het Grensmaasgebied aanwezig zijn, staan te ver uit elkaar om nog voor nakomelingen te zorgen. Populieren zijn immers tweehuizig: een boom draagt ofwel mannelijke ofwel vrouwelijke bloemen. Er zijn dus steeds twee bomen nodig voor de voortplanting. De enkele nog aanwezige solitaire exemplaren kunnen dus niet dienen als bronpopulatie voor het spontaan herstel van de soort in het gebied. Bovendien zijn er ook geen andere bronpopulaties van Europese zwarte populier aanwezig verder stroomafwaarts (in Nederland) en stroomopwaarts (in Frankrijk) van het Grensmaasgebied, die voor de toevoer van zaden kunnen zorgen.

Het raadsel van de zich voortplantende Canadapopulieren

Een hybride populier zoals de Canadapopulier is relatief onvruchtbaar. Ze produceren wel massaal stuifmeel of zaden, maar die zijn doorgaans weinig of niet levensvatbaar. Toch werden er in de periode 1999-2000, en in afwezigheid van zaadbronnen van de Europese zwarte populier, jonge populieren gevonden op de grindbanken van de Grensmaas. Deze jonge zaailingen werden genetisch en morfologisch geanalyseerd. Uit de bevindingen bleek dat deze populiertjes het gevolg waren van onderlinge kruisingen tussen Canadapopulieren. Bij enkele zaailingen werden ook kenmerken van de Amerikaanse Balsempopulier *Populus trichocarpa* gevonden. De morfologische determinatie werd bevestigd door de genetische analyses. Dit is verrassend en tegenstrijdig met bevindingen uit kruisingsexperimenten uitgevoerd in een serre (Stettler 1968). Bij afwezigheid van zaadbronnen van de inheemse Europese zwarte populier is het dus te verwachten dat spontaan ontwikkeld oibos vooral zal bestaan uit exotische populierensoorten.

Box 1: De mentortechiek

Een kruisingsbarrière tussen twee populieren die van nature niet met elkaar kruisen omdat ze genetisch niet compatibel zijn, kan in sommige gevallen kunstmatig omzeild worden door gebruik te maken van mentorpollen in pollenmengsels (Stettler 1968). Mentorpollen zijn genetisch compatibele pollen die kunstmatig onleefbaar worden gemaakt, bijvoorbeeld door herhaalde cycli van extreme temperatuurschommelingen (-196 °C / +40 °C). Wanneer de onleefbare, maar genetisch compatibele mentorpollen samen met leefbare, niet-compatibele pollen worden aangewend bij de bestuiving, kan de kruisingsbarrière in sommige gevallen kunstmatig doorbroken worden. De mentorpollen helpen de pollen van de niet-compatibele soort bij de bestuiving via de interactie met het vrouwelijk plantenweefsel. De mentortechiek is bedacht in de jaren 1960 in het kader van veredelingsprogramma's. De exacte biochemische mechanismen die hier een rol spelen zijn nog niet volledig opgehelderd. Moleculaire en biochemische herkenningssignalen tussen pollen en stijl die nodig zijn voor de groei van de pollenbuis spelen waarschijnlijk een belangrijke rol. Wel is duidelijk dat een kruising tussen twee populierensoorten die van nature onmogelijk is in het laboratorium soms wel lukt wanneer de mentortechiek wordt toegepast.

Een mogelijke verklaring voor de aanwezigheid van zaailingen op de grindbanken ligt in de interactie tussen stuifmeel van verschillende populierensoorten, waarbij stuifmeelpollen van de ene soort in staat zijn pollenbuizen te vormen, waarlangs de stuifmeelpollen van de andere soort het zaadbeginsel kunnen bereiken. Die 'wegbereiders' worden mentorpollen genoemd (**Box 1**) (Stettler 1968). Wanneer Canadapopulieren en Europese zwarte populieren gelijktijdig bloeien, ontstaan pollenwolken waarin pollen van beide soorten voorkomen. Door interactie met pollen van de Europese zwarte populier zou het kunnen dat de relatief weinig vitale pollen van de Canadapopulier toch in staat zijn om vrouwelijke Canadapopulieren te bestuiven (Vanden Broeck et al. 2012).

Naast de Canadapopulier komt ook de kaarspopulier of Italiaanse populier *Populus nigra* cv. *Italica* Du Roi vaak voor in Vlaanderen. Deze cultuurpopulier is een zuivere Europese zwarte populier uit Centraal-Azië en bestaat uit één mannelijk genotype (of kloon) dat doorgaans overvloedig vitale pollen produceert (Wood 1994, Zsuffa 1974). Deze cultuurpopulier bloeit vroeger dan de autochtone relictten van Europese zwarte populier maar overlapt in bloeitijdstip met de Canadapopulier (Vanden Broeck et al. 2003). Stuifmeel van de alom aanwezige kaarspopulier kan via interactie met pollen van de Canadapopulier dus ook helpen om de kruisingsbarrière tussen Canadapopulieren onderling te doorbreken.

Een mix van inheemse en exotische genen

Daarenboven is ook aangetoond dat het stuifmeel van de Canadapopulier een vrouwelijke Europese zwarte populier

soms toch succesvol kan bestuiven. Hierdoor komen genen van de Amerikaanse populier *P. deltoides* in het genoom van de Europese zwarte populier terecht, wat zeer ongunstig is voor het behoud van die laatste. Tevens werd ook vermenging van genen van de Amerikaanse *P. trichocarpa* in het genoom van de nakomelingen van de Europese zwarte populier aangetoond via DNA-onderzoek. Vermenging van exotische en inheemse genen in de nakomelingen van de inheemse Europese zwarte populier treedt zo goed als uitsluitend op bij vrouwelijke Europese zwarte populieren die geïsoleerd voorkomen van mannelijke soortgenoten en omringd worden door een stuifmeelwolk van hybride cultuurpopulier (Vanden Broeck et al. 2004). In natuurlijke populaties van Europese zwarte populier, waar ook veel stuifmeel van de inheemse soort aanwezig is, wordt zo goed als geen vermenging van exotische en inheemse genen waargenomen (Benetka et al. 1999, Benetka et al. 2002). In natuurlijke populaties kruisen individuen bijna steeds met soortgenoten en zelden met de exotische cultuurpopulier. Goed nieuws dus voor het behoud van de inheemse soort: de Europese zwarte populier kruist vooral met soortgenoten zolang er daarvan maar voldoende in de buurt aanwezig zijn.

Herintroductie van de Europese zwarte populier

Rekening houdend met bovenstaande bevindingen en met de tijd die nodig is om tot zaaddragende bomen te komen (10 tot 15 jaar), werd in 2000 aanbevolen om zo snel mogelijk over te gaan

tot de herintroductie van de Europese zwarte populier om het herstel van ooibos met inheemse soorten langs de Grensmaas te bewerkstelligen (Vanden Broeck et al. 2000). Het uitstellen van herintroducties van Europese zwarte populier langs de Grensmaas zou immers resulteren in een spontaan ontwikkeld vloedbos van Amerikaanse populierensoorten.

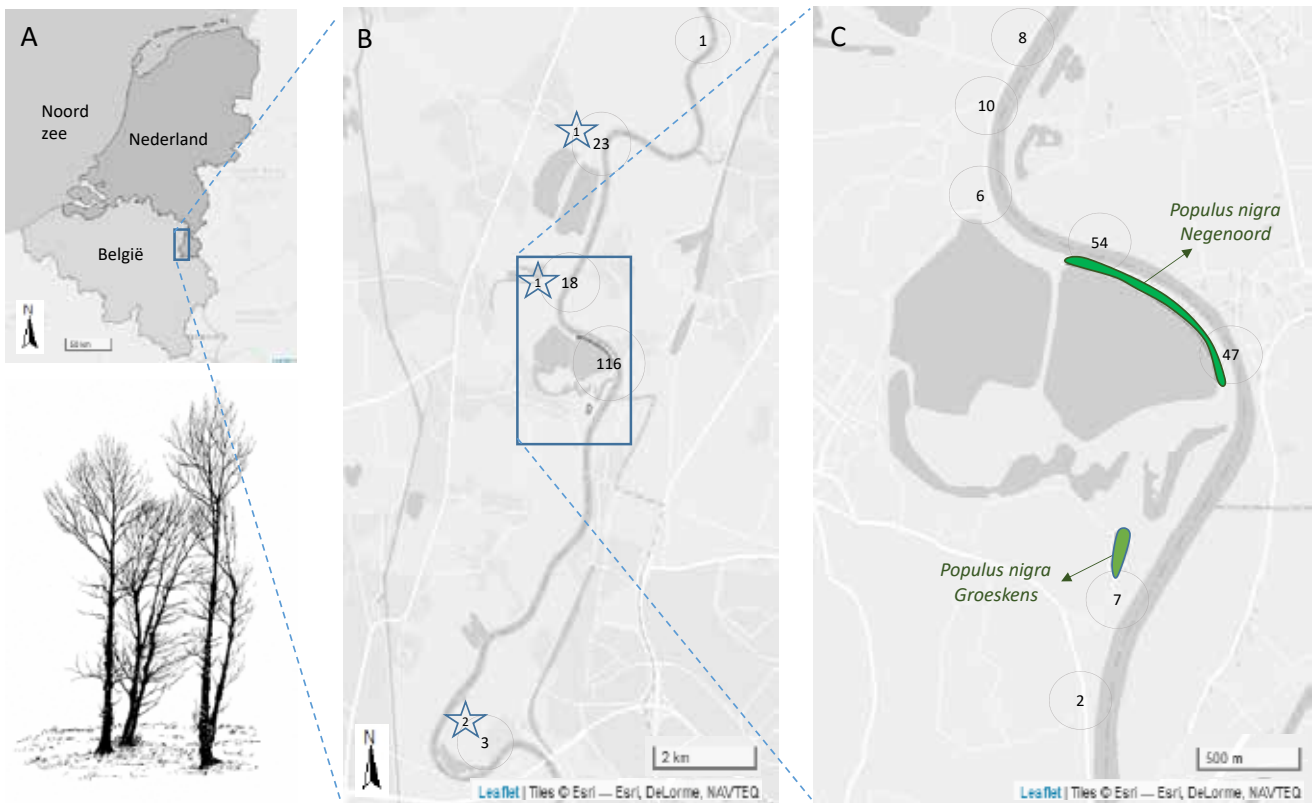
In totaal werden in de periode 2002-2005 ongeveer driehonderd Europese zwarte populieren aangeplant op twee locaties in Dilsen-Stokkem, op locatie Groeskens (0,77 ha) en langs de grindplas te Negenoord (2 ha) (**Figuur 4**). De plantlocaties werden zo gekozen dat ze in de nabijheid lagen van de rivier en van geschikte potentiële kolonisatiegebieden bepaald door het habitatmodel ontwikkeld voor de Grensmaas (Van Looy et al. 2005). Ongeveer vijftien jaar na de aanplant produceren nu ook opnieuw inheemse populieren zaden in het riviergebied.

Impact van de herintroductie

Net als in 1999-2000, de periode vóór de herintroductie, bestudeerden we populieren op de grindbanken en verzamelden we ook rechtstreeks zaden van enkele Europese zwarte populieren. We bemonsterden in 2018-2019 in totaal 154 zaailingen van populier langs de oevers van de Grensmaas voor DNA-analyse (nucleaire microsatellietmerkers en chloroplastmerkers) (**Figuur 5**). We onderzochten of deze zaailingen afkomstig waren van een aangeplante Europese zwarte populier en of ze



Figuur 4. De herintroductie van Europese zwarte populier op locatie Negenoord. De zaden verbreiden zich via wind en water op de grindbanken langs de oevers. (© Kris Van Looy)



Figuur 5. Locatie van de Grensmaas (A), van de bemonsterde zaailingen op de grindbanken (B) en van de bronpopulaties van Europese zwarte populier (C). Het aantal bemonsterde zaailingen is aangegeven in de cirkels. De locatie en het aantal zaailingen met gedetecteerde genen van cultuurpopulier is aangegeven in de sterren. (Pentekening © Filip Coopman/INBO)

al dan niet het resultaat waren van een vermenging met een cultuurpopulier. We vergeleken het genetisch profiel van elke zaailing met het genetisch profiel van 76 cultuurpopulieren uit de klonencollectie populier van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO). Deze collectie bevat klonen van verschillende soorten en hybriden en vormt een geschikt referentiekader voor genetische analyses. De resultaten van het genetisch onderzoek zijn hoopvol en tonen het succes aan van de herintroductie. Veruit de meeste onderzochte zaailingen bemonsterd op de grindbanken werden geïdentificeerd als Europese zwarte populier (150 zaailingen of 98%) en zijn dus het resultaat van een kruising tussen twee Europese zwarte populieren (Vanden Broeck et al. 2020). De situatie is dus helemaal anders dan in de periode 1999-2000, vóór de herintroductie, toen er zo goed als uitsluitend exotische populieren op de grindbanken groeiden. De enkele zaailingen afkomstig van cultuurpopulieren (4 zaailingen of 2%), waren gelegen op een afstand van meer dan een kilometer van de aangeplante Europese zwarte populieren (Figuur 5). Dit toont wel aan dat cultuurpopulieren ook vandaag nog reproductief zijn in het studiegebied, maar dan voornamelijk op grotere afstand van de aangeplante Europese zwarte populieren.

Naast de bemonstering van zaailingen op de grindbanken verzamelden we ook zaden van een reeks moederbomen van Europese zwarte populier. De zaden werden uitgezaaid in een serre en 72 opgekweekte zaailingen werden onderworpen aan een vaderschapsanalyse. Om te achterhalen of de vader al dan niet een cultuurpopulier was, vergeleken we het genetisch

profiel van de opgekweekte zaailing met het genetisch profiel van de moederboom en van 44 frequent aangeplante mannelijke populierenklonen uit de klonencollectie van het INBO. Ook de resultaten van deze vaderschapsanalyse zijn bemoedigend. De meeste zaailingen (96%) hadden geen cultuurpopulier als aangewezen vader. Slechts drie zaailingen (4%) kregen een Canadapopulier als waarschijnlijke vader aangewezen. De Canadapopulieren *P. x canadensis* cv. *Serotina de Champagne* en *P. x canadensis* cv. *Serotina* waren de vermoedelijke vaders van respectievelijk twee en één zaailing. Deze Canadapopulieren zijn terugkruisingen (BC1 of eerste-generatie 'back-cross' tussen *P. x canadensis* en *P. nigra*) en zijn dus sterk verwant met de Europese zwarte populier. Ze beschikken over een relatief klein aandeel (25%) exotische genen afkomstig van *P. deltoides*, waarvan slechts de helft (12%) wordt doorgegeven aan hun nakomelingen.

We vonden geen enkele aanwijzing dat de kaarspopulier zich voortplant in het studiegebied. Dit is eveneens goed nieuws en vermoedelijk het gevolg van een vroege bloei waardoor er geen of slechts beperkte overlap is in bloei met de autochtone Europese zwarte populier (Vanden Broeck et al. 2003). In zuidelijkere regio's, bv. langs de Loire, is een grotere overlap in bloeitijd tussen de kaarspopulier en autochtone populaties Europese zwarte populier. In deze regio's vormt deze cultivar wel een bedreiging via het verspreiden en vermengen van genen met deze van autochtone populaties (Chenault et al. 2011). Een weloverwogen keuze van de genetische herkomst bij herintroducties is belangrijk om dergelijke vormen van genenuitwisseling te beperken.

Toekomst voor oobos

De aangeplante bomen van Europese zwarte populier hebben hun rol als bronpopulatie voor soortzuivere zaden vervuld zoals gepland. Er kiemen vandaag duizenden jonge populieren op de grindbanken van de Grensmaas (**Figuur 6**). Onze genetische studie toonde aan dat, ongeveer twintig jaar na de herintroductie van de Europese zwarte populier, de samenstelling van stuifmeelwolken en de genetische herkomst van populierenzaden langs de Grensmaas gewijzigd is in het voordeel van de inheemse soort. De hoge lokale dichtheid van zowel mannelijke als vrouwelijke Europese zwarte populieren zorgde voornamelijk voor een soortzuiver nakomelingschap op de grindbanken (Vanden Broeck et al. 2021).

De aanleg van extra zaadbronnen van Europese zwarte populier verspreid over het traject van de Grensmaas, en vooral stroomopwaarts van de aanwezige zaadbronnen, kan de impact van cultuurpopulier nog verder inperken. De herkomst van het plantsoen is daarbij belangrijk. Het plantsoen moet aangepast zijn aan de omgeving (bodem en klimaat), soortzuiver zijn en mag niet in bloeitijd overlappen met de kaarspopulier. Ook een gelijke verhouding tussen de mannelijke en vrouwelijke bomen binnen het plantsoen is belangrijk om voldoende genetische variatie onder nakomelingen te verzekeren.

De kolonisatie van de jonge populieren op de grindbanken is een eerste stap, maar nog geen garantie voor de ontwikkeling van zachthoutoobos. De meeste jonge populieren op de grindbanken hebben een leeftijd van vermoedelijk twee à drie jaar. Ze hebben het kiemstadium overleefd en bevinden zich in de eerste fase van ontwikkeling van rivierbos (Van Looy 2006). De overlevingskansen van deze jonge populieren, en dus de verdere ontwikkeling tot zachthoutoobos, zijn afhankelijk van vele factoren, waaronder vooral de beschikbaarheid van water en zuurstof van belang zijn. Periodes van droogte of overstromingen kunnen fataal zijn en de verjonging vernietigen. Het is daarom belangrijk om de verjonging op langere termijn te monitoren. Geschikte kolonisatiegebieden kunnen op die manier opgespoord worden. Gegevens over gekoloniseerde locaties kunnen vervolgens dienen om modellen op te stellen die de ontwikkeling van zachthoutoobos langs de Grensmaas voorspellen (Van Braeckel & Van Looy 2007).



Figuur 6. Er kiemen honderden zaailingen van de Europese zwarte populier op de grindbanken van de Grensmaas. (© Nico De Regge)

SUMMARY

Vanden Broeck A., Cox K., Neyrinck S., De Regge N., Van Braeckel A. & Van Looy K. 2021. Floodplain forests along free-flowing rivers. A unique opportunity for restoration along the Common Meuse with the European Black Poplar as a keystone species. *NATUURFOCUS* 20(1): 4-11 [in Dutch]

Over the last centuries the natural river dynamics have been extensively modified by humans for flood protection, agriculture and plantation forests. This resulted in the loss of floodplain forests, the natural vegetation type on riverbanks in Western Europe. The re-establishment of natural river dynamics and the ecological restoration of riparian habitat types, including floodplain forests, is one of the key priorities in biodiversity conservation and climate change adaptation strategies. As a pioneer species the European Black Poplar *Populus nigra* plays a key-role in the development of softwood forests. Unfortunately the European Black Poplar is threatened, mainly because of the loss of its natural alluvial habitat and because of competition and introgression with exotic poplar species. Here we report on the impact of exotic *Populus* taxa at the initial stages of softwood riparian forest development of the river Meuse on the Dutch-Belgian border almost two decades after reintroducing Black Poplar and after the re-establishment of the natural river dynamics. We evaluated the taxonomy of the poplar seedlings that spontaneously colonised the river banks of the Common Meuse and we determined the frequency of natural hybridization events between male cultivated poplars and the female native European Black Poplars in the study area by using a combination of diagnostic chloroplast and nuclear molecular markers. Almost two decades after reintroducing the European Black Poplar the constitution of the seed and pollen pools changed in the study area in favour of reproduction of the native species and at the expense of the exotic poplar species. This study indicates that, although significant gene flow from exotic poplars is observed in European floodplains, restoration programmes of the native European Black Poplar can vigorously outcompete the exotic gene flows and strongly reduce the impact of exotic *Populus* taxa on the softwood riparian forest development.

DANKWOORD

Het onderzoek naar de evaluatie van de herintroductie van de Europese zwarte populier aan de Grensmaas is uitgevoerd binnen het kader van de samenwerkingsovereenkomst tussen De Vlaamse Waterweg nv en het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. We bedanken in het bijzonder Herman Gielen en Joke Verstraelen voor de assistentie op het terrein en het doorgeven van connecties en informatie. Van harte dank ook aan Jemp Peeters, Corina Cools, Ward Walraven, David Beyen en Dirk Ottenburghs voor het aanleveren van informatie en Wim De Clercq en Marc Schouppe voor de uitstekende technische assistentie op het veld. Een speciale dank ook aan twee anonieme nazers voor de waardevolle suggesties en constructieve commentaar op een vorige versie van dit artikel.

CONTACT

An Vanden Broeck, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), Gaverstraat 4, 9500 Geraardsbergen

E-mail: An.vandenbroeck@inbo.be

REFERENTIES

- Benetka V., Mottl J., Vacková K., Pospisková M. & Dubski M. 1999. Estimation of the introgression level in *Populus nigra* populations by means of isozyme gene markers. *Silvae Genetica* 48(5): 218-223.
- Benetka V., Vacková K., Bartáková I., Pospisková M. & Rasl M. 2002. Introgression in Black Poplar *Populus nigra* L. ssp. *P. nigra* and its transmission. *Journal of Forest Science* 48(3): 115-120.
- Bialozyt R., Rathmacher G., Niggemann M. & Ziegenhagen B. 2012. Reconstructing explicit mating schemes in poplar hybrids: a case study in the *Populus nigra* - *Populus x canadensis* Moench complex. *Silvae Genetica* 61(4-5): 157-167.
- Chenault N., Arnaud-Haond S., Juteau M., Valade R., Almeida J.-L., Villar M. et al. 2011. SSR-based analysis of clonality, spatial genetic structure and introgression from the Lombardy Poplar into a natural population of *Populus nigra* along the Loire River. *Tree Genetics & Genomes* 7(6): 1249-1262.
- Kurstjens G. & Van Looy K. 2020. Maas in Beeld. De ecologische resultaten van 30 jaar natuurontwikkeling langs de Grensmaas, de levensader van het Rivierpark Maasvallei. www.maasinbeeld.nl.
- Stettler R.F. 1968. Irradiated mentor pollen: its use in remote hybridization of Black Cottonwood. *Nature* 219: 746-747.
- Van Braeckel A. & Van Looy K. 2007. River restoration along the Border Meuse: evaluation of scenarios for measures and management with an integrated model. *Water: Journal for Integrated Water Management* 30 : 87-94.
- Van Looy K. & De Blust G. 1995. De Maas natuurlijk?! Aanzet tot een grootschalig natuurontwikkelingsproject in de Grensvallei. Mededeling van het Instituut voor Natuurbehoud, vol. 2.
- Van Looy K., Severyns J., Jochems H. & Smedt F. 2005. Predicting patterns of riparian forest restoration. *Archiv für Hydrobiologie* Vol. 155 (No. 1-4 suppl.).
- Van Looy K. 2006. River restoration & biodiversity conservation. A disorder approach. Research Institute for Nature and Forest, Brussels.
- Van Looy K., Honnay O., Pedrol B. & Muller S. 2006. Order and disorder in the river continuum: the contribution of continuity and connectivity to floodplain meadow biodiversity. *Journal of Biogeography* 33(9): 1615-1627.
- Van Splunder I., Voesenek L.A.C.J., Coops H., De Vries X.J.A. & Blom C.W.P.M. 1996. Morphological responses of seedlings of four species of Salicaceae to drought. *American Journal of Botany* 74: 1988-1995.
- Vanden Broeck A., Cox K., Quataert P., Van Bockstaele E. & Van Slycken J. 2003. Flowering phenology of *Populus nigra*, *Populus nigra* cv. *italica* and *P. x canadensis* Moench. and the potential for natural hybridisation in Belgium. *Silvae Genetica* 52(5-6): 280-283.
- Vanden Broeck A., Jochems H., Storme V. & Van Looy K. 2000. Vlaams impulsprogramma natuurontwikkeling: mogelijkheden tot herstel van levensvatbare populaties Zwarte populier *Populus nigra* langsheen de Grensmaas: VLINA 00/10: eindrapport.
- Vanden Broeck A., Storme V., Cottrell J.E., Boerjan W., Van Bockstaele E., Quataert P. et al. 2004. Gene flow between cultivated poplars and native Black Poplar *Populus nigra*. A case study along the river Meuse on the Dutch-Belgian border. *Forest Ecology and Management* 197(1-6): 307-310.
- Vanden Broeck A., Cox K., Michiels B., Verschelde P. & Villar M. 2012. With a little help from my friends: hybrid fertility of exotic *Populus x canadensis* enhanced by related native *Populus nigra*. *Biological Invasions* 14(8): 1683-1696.
- Vanden Broeck A., Cox K., Neyrinck S., De Regge N. & Van Braeckel A. 2020. Herstel van zachthoutoebos met de Europese zwarte populier langs de Gemeenschappelijke Maas. Evaluatie van een herintroductieproject. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (33). doi.org/10.21436/Inbor.18609931.
- Vanden Broeck A., Cox K., Neyrinck S., De Regge N. & Van Braeckel A. 2021. Reintroduced native *Populus nigra* in restored floodplain reduces spread of exotic poplar species. *Frontiers in Plant Science*. doi: 10.3389/fpls.2020.580653.
- Van der Linden G. 2010. Onroerend Erfgoed, Digitaal beschermingsdossier DO002338 Thematisch-typologische en thematisch-geografische bescherming van het belangrijkste houtig erfgoed in Vlaanderen: Oost-Vlaanderen fase A.1 nr. 24. <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/301034>.
- Wolf R.J.A.M., Stortelder A.H.F. & de Waal R.W. 2001. Ooibossen. Stichting Uitgeverij van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Wood C.D. 1994. A most dangerous tree: Lombardy Poplar in landscape gardening. *Arnoldia* 54.1: 24-30.
- Zsuffa L. 1974. The Genetics of *Populus nigra*. *Academia scientiarum et artium slavorum meridionalium (Zagreb)*. *Annales Forestales* 6/2: 29-53.