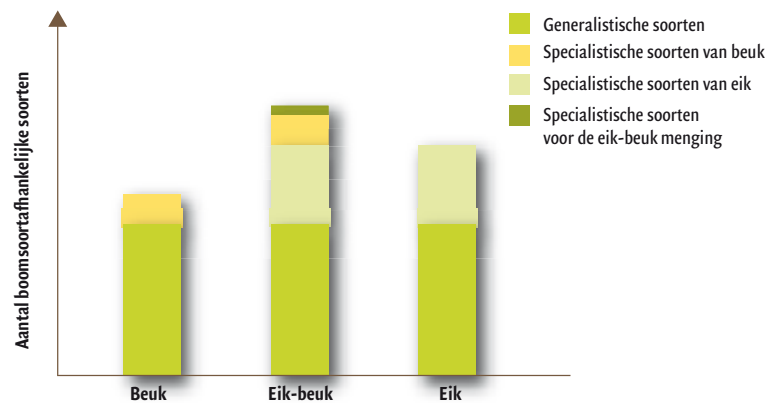


# Effecten van boomsoortenmenging op de biodiversiteit

Bomen spelen een sleutelrol in bosesystemen. De identiteit van de bomen en het aantal boomsoorten in een bos bepalen in grote mate de rijkdom van organismen die een functionele relatie hebben met bomen, zoals, ongewervelde herbivoren (1) en mycorrhizavormende fungi (2).

Er wordt verondersteld dat gemengde bossen meer biodiversiteit herbergen dan homogene bossen, omdat er een gevarieerder aanbod is van hulpbronnen en habitats (3; 4; 5; 6). In gemengde eiken-beukenbossen is een grotere diversiteit aanwezig van organismen die afhankelijk zijn van bomen, dan in homogene eiken en beuken bossen, omdat in het gemengde bos zowel specialisten van eik als van beuk voorkomen (Fig. 1).

ETIENNE BRANQUART & LUC DE KEERSMAEKER



Figuur 1: Theoretisch schema dat illustreert dat in gemengde bossen, bijvoorbeeld van eik en beuk, de soortenrijkdom meer dan de som is van de soorten die in homogene bossen van respectievelijk beuk en eik voorkomen.

De specialisatie van organismen op één boomsoort en het principe van de gesommeerde soortenrijkdom kunnen de soortensamenstelling van gemengde bossen echter niet volledig verklaren. Sommige soorten komen uitsluitend voor in gemengde bossen, of hebben er een duidelijke voorkeur voor (zie kaderstuk).

In deze bijdrage onderzoeken we de wetenschappelijke literatuur over gematigde en boreale bosesystemen en zoeken we een antwoord op volgende vragen:

- a In welke mate hangt de soortenrijkdom of diversiteit van organismen die gebonden zijn aan bossen af van een menging van boomsoorten?

- b Wat is het relatieve belang van een menging van boomsoorten, vergeleken met de invloed van een individuele boomsoort op soortenrijkdom of diversiteit?

We lichten er drie soortengroepen uit: kruidachtige planten, de bodemfauna en herbivore insecten gespecialiseerd op boomkronen. Deze drie groepen werden gekozen omdat ze door hun kleine afmetingen en geringe verspreidingscapaciteit voornamelijk beïnvloed worden door de lokale boomsoortendiversiteit, d.w.z. op het niveau van een bosbestand.

## De bonus van een gemengd bos: het voorbeeld van appelvink

De appelvink is in Vlaanderen een vrij schaarse broedvogel van het zuiden en oosten van Vlaanderen (7). Appelvink kan in een gevarieerd cultuurlandschap voorkomen, bijvoorbeeld rijk aan hoogstamboomgaarden. In bossen wordt appelvink het meest gevonden in eikenbos met oude bomen, gemengd met struiken en secundaire boomsoorten die vruchten en noten dragen. Dankzij de massieve bek kan appelvink pitten van vruchten kraken. Ook zaden en knoppen van beuk, iep, haagbeuk en esdoorn staan op het menu. De jongen worden voornamelijk gevoed met bladetende rupsen die in boomkruinen verzameld worden (8; 9).

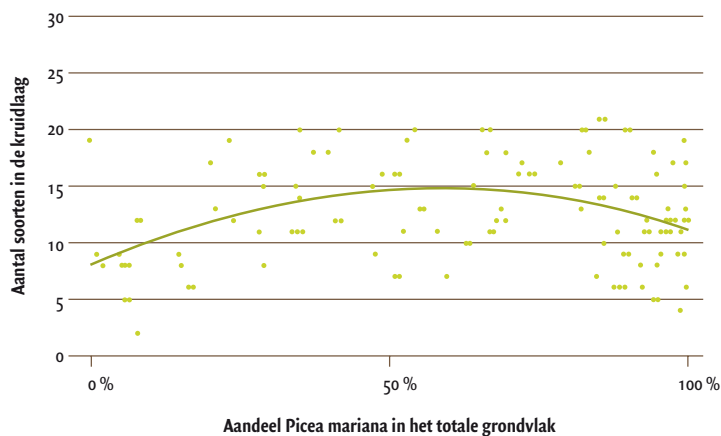


## Effecten van boomsoortendiversiteit op de biodiversiteit

### Kruidachtige planten

Enigszins tegen de verwachtingen is er slechts een beperkt aantal studies dat een positief effect kon aantonen van de menging van boomsoorten op de diversiteit van de kruidlaag. Soms werd zelfs het tegendeel vastgesteld, namelijk dat homogene bossen soortenrijker zijn dan gemengde bossen (5; 10).

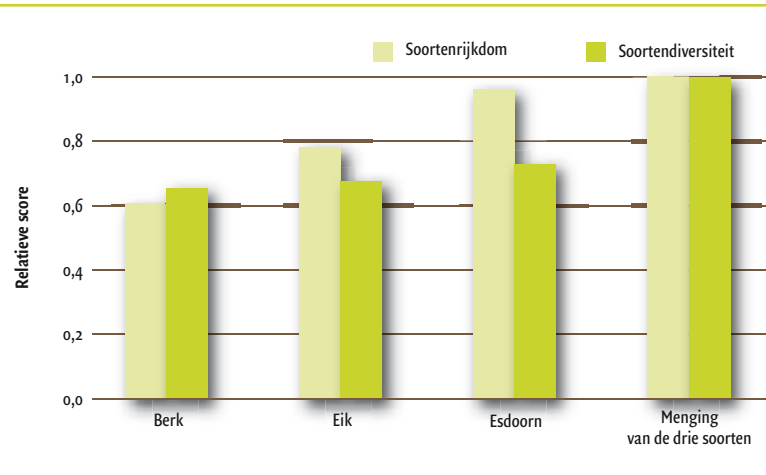
Bij een variabele menging van twee boomsoorten, zou op basis van het principe van de gesommeerde soortenrijkdom (zie Fig. 1), een klokvormige curve moeten verschijnen. Er werd slechts één studie gevonden die deze hypothese ondersteunt (Fig. 2). Diverse studies belichten de relatie tussen de diversiteit van boomsoorten en die van de kruidlaag, door gradiënten in het voorkomen van meer dan twee boomsoorten te bestuderen (11; 12; 13). De vastgestelde effecten zijn echter vooral een gevolg van de aanwezigheid van welbepaalde boomsoorten in de menging, niet zozeer van een relatie zoals vastgesteld in Fig. 2.



Figuur 2: Relatie tussen de soortenrijkdom van de kruidlaag en het aandeel van het grondvlak van *Picea mariana* in het totale grondvlak in een bestand met bijmenging van loofhout in het oosten van Québec (Canada; Bron: Jobidon et al. 2004 (14)).

### Bodemfauna

Zowel observationele als experimentele studies hebben effecten waargenomen van de menging van boomsoorten op de diversiteit van bodemfauna. Zo is de diversiteit van oribatide mijten groter in behandelingen met strooisel van diverse boomsoorten, dan in strooisel van monoculturen (15; Fig. 3). Voor bodemfauna geldt dezelfde vaststelling als voor kruiden: ook voor deze soortengroep wordt het effect van de menging grotendeels bepaald door de aard van de boomsoort, zodat een veralgemening niet mogelijk is (zie bijvoorbeeld 16 and 17). Een bijkomend positief effect van de menging, als dat al aanwezig zou zijn, zou het gevolg kunnen zijn van een heterogener aanbod aan microhabitats en van een gevarieerder voedselaanbod. Net zoals bij de kruiden, lijkt het er echter sterk op dat het surplus van een menging voor de diversiteit van de bodem-

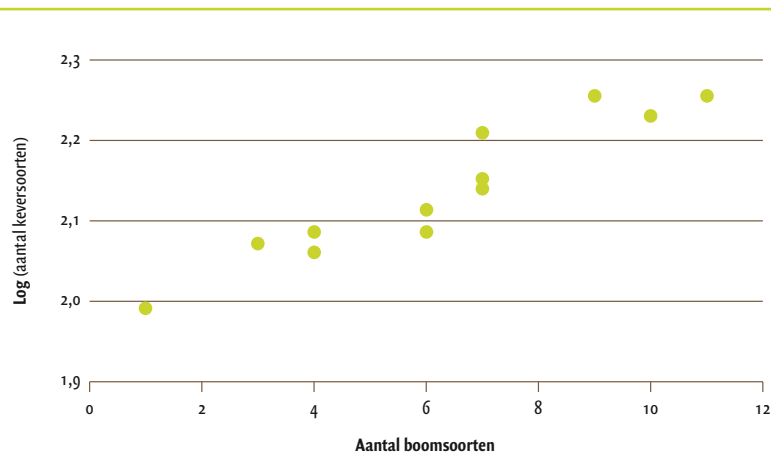


Figuur 3: Relatieve soortenrijkdom en diversiteit van oribatide mijten in het strooisel van drie afzonderlijke soorten (respectievelijk berk, eik en esdoorn) en in een menging van deze drie soorten (Bron: Hansen et al. 1998 (15)).

fauna, veel kleiner is dan het effect dat de afzonderlijke boomsoorten hebben.

### Insecten uit het kronendak

Tot op heden is nauwelijks onderzoek verricht naar de diversiteit van insectengemeenschappen in boomkronen langsheen gradiënten van boomsoortendiversiteit. De beschikbare gegevens suggereren dat een menging van boomsoorten een positief effect heeft op de diversiteit van deze soortengroep, omdat de heterogeniteit van het habitat en van het voedingsaanbod toenemen (Fig. 4; 6 & 18). Omdat ze erg afhankelijk zijn van een specifieke gastheer, kan men aannemen dat de diversiteit van deze insecten zal toenemen bij een toenemend aantal boomsoorten. Anderzijds is een minimum aantal individuen van een boomsoort nodig om een leefbare populatie van deze gespecialiseerde insecten te herbergen. Zo kan slechts een beperkt aantal gespecialiseerde insecten, geïsoleerde eiken in een beukenbos koloniseren (19).



Figuur 4: Toename van de soortenrijkdom van kevers langsheen een gradiënt van boomsoortendiversiteit, in een Centraal-Europees bos (Bron: Sobek et al. 2009a (6)).

## Effecten van specifieke boomsoorten op de biodiversiteit

Uit wat vooraf ging blijkt dat het effect van een menging vaak moeilijk vast te stellen is en vaak overtroffen wordt door de aanwezigheid van specifieke boomsoorten, die een positief of negatief effect op de biodiversiteit van bossen kunnen hebben.

### Kruidachtige planten

Licht wordt algemeen beschouwd als een limiterende factor voor de diversiteit van een bosvegetatie (5; 20). Soorten met een groot schaduwwerpend vermogen in de boomlaag (beuk, fijnspar, winterlinde, gewone esdoorn) of in de struiklaag (haagbeuk, hazelaar) kunnen de soortenrijkdom van de kruidlaag verminderen. Lichtbehoevende soorten, zoals vingerhoedskruid, adelaarsvaren, bosaardbei, hertschooisorten en wilgeroosjes kunnen zich onder deze bomen en struiken niet ontwikkelen. Om deze reden wordt aanbevolen een menging met lichtboomsoorten, zoals berken, gewone es of grove den na te streven (21).

Verschillen in bodemkenmerken, die het gevolg zijn van variaties in strooiselkwaliteit en in de kringloop van nutriënten, kunnen eveneens boomsoortspecifieke effecten op de kruidlaag verklaren. Boomsoorten zoals beuk en naaldhoutsoorten met een slecht verterend strooisel versnellen de bodemverzuring (22; 23), met mogelijk een verarming van de kruidlaag tot gevolg. Omgekeerd werd vastgesteld dat de diversiteit van zaailingen toenam bij menging van boomsoorten met een nutriëntenrijk, snel afbreekbaar strooisel zoals gewone es, boskers en linde (13).

### Boomsoortafhankelijke organismen

De boomsoort heeft een zeer grote invloed op de samenstelling en rijkdom van organismen die een sterke functionele relatie met bomen hebben ontwikkeld. Hiertoe behoren niet alleen de bodemfauna en insecten die in het kronendak leven, maar ook andere groepen zoals houtbewonende schimmels, mycorrhizavormende fungi en epifytische korstmossen.

De rijkdom aan soorten geassocieerd met inheemse bomen van West-Europa vertoont een aanzienlijke variatie als gevolg van verschillen in de grootte van het verspreidingsareaal, de evolutionaire geschiedenis en in de fysiologische kenmerken van deze boomsoorten (zie bijvoorbeeld 1 en 2). Boomsoorten met een ruim verspreidingsareaal herbergen doorgaans meer soorten, waaronder meer gespecialiseerde organismen, dan boomsoorten met een beperkt verspreidingsgebied. Geslachten bovenaan Tabel 1, bij voorbeeld *Salix*, *Quercus*, *Alnus*, *Betula* en *Populus* herbergen soortenrijke gemeenschappen met relatief veel Rode Lijstsoorten en kunnen bijgevolg de globale diversiteit sterk verhogen als ze in een menging worden opgenomen (19;24). Dit gaat in het bijzonder op voor naaldbossen, waar deze loofbomen van grote betekenis zijn voor onder andere vogels (25; 26; 27).

Boomsoorten geslacht	Herbivore insecten	Bodemfauna	Hout-bewonende schimmels	Mycorrhiza-vormende schimmels	Epifytische korstmossen
Wilg	+	+	+	+	+
Eik	+		+	+	+
Els	+	+	+		+
Berk	+		+	+	
Populier	+	+	+		
Beuk			+	+	+
Esdoorn		+	+		+
Es		+	+		+
Den	+		+	+	
Kers	+	+			
Lijsterbes		+			+
Linde		+			+
Spar			+	+	
Iep		+			

Tabel 1: Belang van geslachten van bomen en struiken uit West-Europa voor verschillende, aan bomen gebonden soortengroepen. Het plusteken geeft aan dat het genus een uitgesproken positief effect heeft op de diversiteit in de soortengroep.

## Conclusies

Wetenschappelijke studies die een oorzakelijk verband leggen tussen het aantal boomsoorten en de biodiversiteit van een bosbestand zijn bijzonder schaars. De biodiversiteit van een bos wordt immers mee bepaald door een groot aantal andere factoren, zoals bijvoorbeeld de landgebruiksgeschiedenis en het historische bosbeheer, de mate van isolatie en natuurlijke en antropogene bodemkenmerken die op hun beurt ook de boomsoortensamenstelling bepalen.

Observationele studies die deze andere verklarende factoren constant kunnen houden en het zuivere effect van een menging van boomsoorten kunnen begroten, zijn hierdoor bijzonder schaars. Hopelijk kunnen de gecontroleerde proeven in Zedelgem en Gedinne (zie kaderstuk p. 5) op middellange tot lange termijn deze kennislacune helpen dichten. In afwachting zijn we voornamelijk aangewezen op studies die de effecten van individuele boomsoorten belichten. Op basis van de beperkte kennis kunnen we toch een aantal trends en voorlopige conclusies formuleren:

- Een menging van boomsoorten is meestal gunstig voor de globale biodiversiteit van een bosbestand en kan de vestiging van soortenrijke gemeenschappen van organismen die aan bomen geassocieerd zijn, promoten.
- Slechts een minderheid van de bossoorten is strikt afhankelijk van een menging van boomsoorten
- Het effect van een menging is sterk afhankelijk van de boomsoorten die in de menging gebruikt worden. De invloed van een boomsoort in een menging kan positief óf negatief zijn.
- Secundaire loofboomsoorten hebben vaak een hoge intrinsieke betekenis voor de biodiversiteit van een bosbestand. Het bosbeheer zou gericht moeten zijn op het behoud of begunstigen van deze boomsoorten.
- Wetenschappelijke informatie om de optimale menging vanuit het perspectief van biodiversiteit te bepalen, is nog niet beschikbaar.