



© Kristof

NIEUWE STANDAARDEN VOOR BOSAAANLEG BIJ HET AGENTSCHAP NATUUR EN BOS

door Wim Buysse¹, Kris Lesage², Tom Van Goeye³ en Bart Meuleman⁴

1 ANB, algemeen beleid : bosexpert

2 ANB, team technisch ondersteuning

3 ANB, team technisch ondersteuning

4 ANB, regiobeheerder

Recent herbevestigde de Vlaamse regering haar intentie om 10.000 ha nieuw bos aan te leggen vóór 2030. Daarvan moet 4.000 ha binnen deze legislatuur gerealiseerd zijn. Het is geleden van de eerste helft van vorige eeuw dat er op zo'n termijn nog dergelijke oppervlaktes nieuw bos bijkwamen. Het Agentschap Natuur en Bos grijpt dit momentum aan om nieuwe standaarden vast te leggen wat betreft de methodes (onderliggende denkwijzen) en technieken (praktische aanpak) bij bosaanleg.



© Kristof

NIEUWE STANDAARDEN VOOR BOSANLEG BIJ HET AGENTSCHAP NATUUR EN BOS

door Wim Buysse¹, Kris Lesage², Tom Van Goeie³ en Bart Meuleman⁴

1 ANB, algemeen beleid : bosexpert
2 ANB, team technisch ondersteuning
3 ANB, team technisch ondersteuning
4 ANB, regiobeheerder

Recent herbevestigde de Vlaamse regering haar intentie om 10.000 ha nieuw bos aan te leggen vóór 2030. Daarvan moet 4.000 ha binnen deze legislatuur gerealiseerd zijn. Het is geleden van de eerste helft van vorige eeuw dat er op zo'n termijn nog dergelijke oppervlaktes nieuw bos bijkwamen. Het Agentschap Natuur en Bos grijpt dit momentum aan om nieuwe standaarden vast te leggen wat betreft de methodes (onderliggende denkwijzen) en technieken (praktische aanpak) bij bosaanleg.

De grote bebossingen uit het verleden gebeurden vaak met een beperkt aantal soorten, op een uniforme manier en met een duidelijk productiedoel; de be- en herbebossing van het Zoniënwoud rond 1790 diende om de bevolking van brand- en constructiehout te voorzien, de bebossingen in de Kempen in het begin van de 20ste eeuw en de herstelbebossing na kaalslag in WO I en II gebeurden voornamelijk met exotisch naaldhout, meestal gericht op de productie van mijnhout.

Het actuele uitgangspunt bij bosaanleg is nu aandacht voor verschillende bosfuncties: beschermen, benutten, beleven; het people - planet - profit principe uit de duurzame ontwikkeling. Dit houdt in dat bossen zodanig worden aangelegd dat toekomstige generaties mogelijkheden blijven hebben om hout van voldoende kwaliteit te oogsten, natuurwaarden zich kunnen ontwikkelen en mensen van het bos kunnen genieten. ANB kiest er voor dit te bereiken door het accent te verschuiven van de klassieke bestandsgerichte, vlakgewijze bebossing naar een kleinschaliger aanpak. Deze bebossingstechniek sluit meer aan bij boomgericht beheer met gradaties van strikt QD-beheer tot flexibel werken met toekomstbomen (Sauren, Buysse et al. 2020, Thomassen, Buysse et al. 2020).

Deze aanpak biedt ook meer mogelijkheden tot flexibiliteit en dat is nodig gezien we voor een aantal uitdagingen staan met een grote onzekerheidsfactor. De klimaatwerkgroep van de Verenigde Naties (klimaatscenario RCP8.5) voospelt dat de jaargemiddelde wereldtemperatuur tegen het einde van deze eeuw tussen 3°C en 4,5°C zal gestegen zijn (Zickfeld, Morgan et al. 2010, Sherwood, Webb et al. 2020). In Europa, België en Vlaanderen zal die verandering allicht nog groter zijn en verwachten we meer neerslag geconcentreerd in de winter of

tijdens korte plensbuien, meer hitte-dagen, langere droogteperiodes, ... (Brouwers, Peeters et al. 2015). Dit komt bovenop andere milieudrukken, zoals versnippering van bosgebieden, droogtegevoeligheid, N-depositie die op veel plaatsen boven de kritische drempelwaarde van bosccosystemen ligt, ... De onzekerheid hierrond is groot want de resultaten hangen af van (internationale) politiek en beleid, foutenmarges in de modellen en kantelpunten die de processen mogelijks nog meer kunnen versnellen. We moeten bosaanleg dus zodanig aanpakken dat het nieuwe bos zoveel mogelijk weerbaar is tegen al die toekomstige veranderingen ook al kunnen we die veranderingen nog niet precies voorspellen. Daarom kiest ANB voor een boomgerichte insteek bij bosaanleg.

BOSANLEG

VOORGESTELD ALS

EEN STAPPENPLAN

NAAR WEERBAAR BOS

Het is vanzelfsprekend dat bij toenemende impact van klimaatverandering een goede planttechniek alsmaar belangrijker wordt: ANB maakte een protocol op voor de oplevering van kwaliteits-plantgoed, geeft richtlijnen voor zorgvuldig planten, bescherming tegen uitdrogen, geen wijde plantverbanden, aanplanting vroeg in het plantseizoen, zorgen voor wildbescherming, ... Silva Belgica-lezers kennen dit door en door en we behandelen het hier dan ook niet verder.

ANB schrijft voor dat er voor iedere bosaanleg een goed plan van aanpak moet worden opgesteld, een plan met duidelijke tijdslijn zodat voorbereidende werken vlot op elkaar worden afgestemd (opruimen afsluitingen, bestelling en levering plantsoen, eigenlijke planten, ...). We focussen hier op praktische as-

pecten van de bosaanleg die ervoor zorgen dat je sneller een diverse bosstructuur krijgt, risico's spreidt en het nieuwe bos weerbaarder maakt tegen klimaatverandering. We stellen bosaanleg voor als 5 opeenvolgende sets van beslissingen die je moet nemen. Afhankelijk van de grootte van het te bebossen terrein en de standplaats krijg je dan telkens een iets ander resultaat.

STAP 1: BESCHERM DE BOSBODEM

Tussen de eerste en de tweede Vlaamse bosinventaris (1999-2009) blijkt het aandeel indicatorsoorten voor bodemverdichting significant te zijn toegenomen. Dit is het gevolg van onachtzame inzet van machines, voornamelijk bosexploitatie maar ook als gevolg van klepelen of gebruik van rupskranen bij de terreinvoorbereiding.

Vermits een gezonde - niet gedegradeerde - bosbodem de basis vormt van een weerbaar bos, schrijft ANB voor dat reeds vanaf de bosaanleg een netwerk van toegangswegen en vaste ruimingspistes wordt gepland en zichtbaar gemaakt op het terrein. Zo wordt vermeden dat machines in het toekomstige bos de wegen en pistes moeten verlaten. Toegangswegen moeten later dienen voor onderhoudsploegen, diepladers om machines aan te voeren of hout af te voeren, brandweerwagens, ambulances...

De ligging van die ontsluitingsweg plan je voor de aanplantingen, dan heb je immers nog een goed zicht op de terreinkenmerken. Een degelijke ontsluitingsweg is ongeveer 4 m breed, half verhard en tonrond aangelegd, sluit aan op bestaande (ontsluitings-)wegen of eindigt op een lus, alle bochten en lussen zijn telkens aangepast aan de draaicirkel van trekkers met oplegger (Goris, Vandenbroucke et al. 2005).

Hoewel ze pas binnen 30 - 40 jaar voor het eerst zullen gebruikt worden plan je nu ook aansluitend op die ontsluitingswegen vaste ruimingspistes op een onderlinge afstand van ongeveer 40 m. Tot het tijdstip van de eerste dunning gebruik je ze als smal manpad voor onderhoud van de aanplanting en kwalificering, vermits ze ruimingspistes van 4 m breed zullen worden, kies je in de eerste meter geen toekomstbomen. Hou hiermee rekening bij het aanplanten van de hoofdboomsoorten. Je kan later wel nog bijkomende manpaden op 20 m bijmaken maar die hoeven niet op voorhand gepland worden en verdwijnen uiteindelijk in een latere fase.

Hou bij het plannen van de vaste ruimingspistes rekening met mogelijke transportgrenzen: grenzen van zones die te steil, te drassig of omwille van andere hindernissen niet toegankelijk zullen zijn voor machines en dus in een latere bosontwikkelingsfase voorbestemd zijn voor habitatboomgroepen of nulbeheer.

STAP 2 – HET BODEMLEVEN REANIMEREN

Veel gronden die worden aangekocht om te bebossen kenden tot vlak voor de aankoop een intensief landbouwgebruik, bevatten residuen van kunstmest, drijfmest en pesticiden, zijn gecompacteerd (ploegzool), bevatten nauwelijks organisch materiaal,... Het bodemleven is beperkt en wordt gedomineerd door bacteriën. Een eerste generatie bos doet het hier doorgaans niet goed.

Volgens klassieke modellen ontwikkelt een plantengemeenschap zich via opeenvolgende evolutiestadia tot een climaxvegetatie die in evenwicht is met de standplaats. Op een bepaald moment wordt de standplaats ingenomen door pi-

onierboomsoorten en later in de successie nemen schaduwboomsoorten de overhand en eindig je in de PNV (potentieel natuurlijke vegetatie). In realiteit verloopt bosontwikkeling vaak anders en moeilijk voorspelbaar want afhankelijk van beschikbaarheid van zaad, graasdruk, allerlei externe verstoringen, humusvorm, bodemontwikkeling, ... (Bijlsma, Kint et al. 2010)

We gaan daarom vooral proberen de bodemontwikkeling sneller in de juiste richting te duwen: zorgen voor goede doorluchting en doorworteling, een hoger aandeel organisch materiaal, een rijker bodemleven met hoog aandeel schimmels. Indien je een volledig groeiseizoen voor de bosaanleg al over de grond kan beschikken, zaai dan op de lichte bodems (zand tot en met zandleem) eerst een tussenteelt met rustgewassen zoals bij de overschakeling van klassieke naar biologische landbouw. Gebruik mengsels van intensief wortelende granen, kruisbloemigen en vlinderbloemigen. Een goed gekozen mengsel levert zo na onderfrozen minstens 3 ton droge stof in de bodem. Werk het gewas minstens een maand voor de bosaanleg onder maar niet dieper dan 20 cm. Zo krijgt het vertingsproces voldoende zuurstof. Op zandleembodems met een weinig intensief voorgebruik kan je overwegen om een deel van het terrein met nectarplanten in te zaaien.

Op zware bodems (leem, klei en zware klei) zaai je best granen of een ijl raaigras-klover mengsel. Is een ploegzool aanwezig dan wordt de bodem vooraf best gescheurd met een zwaluwtand. Oogst de granen vlak voor het planten en plant op de stoppel, immers een bodembewerking voor de bosaanleg maakt het terrein ontoegankelijk en doet de bodem dichtslempen.

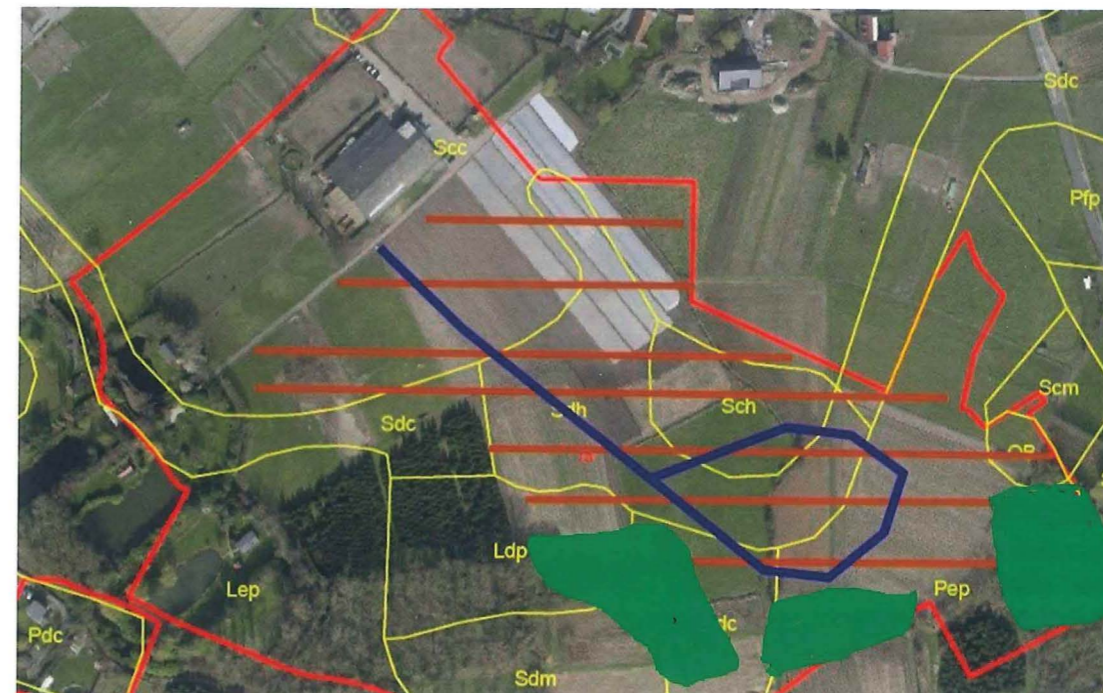
Wordt een grasland bebost dan wordt de graszode best een goeie maand voor het planten onderge-

werkt om concurrentie met de jonge boomworteltjes te vermijden. Behalve op droge zandbodems, waar het volstaat om de grasmat voor het planten heel kort te maaien. Voer geen bodembewerking uit op te bebossen maisakkers aanpalend aan een bestaand bos, dit wordt duidelijk bij stap 4.

STAP 3 - ZONNESCHERM EN VERSNELLEN VERTICALE STRUCTUURDIVERSITEIT

De klimaatverandering leidt niet alleen tot meer frequente en langere droogteperiodes maar ook tot extreme hittegolven. Ook jonge boompjes hebben dan nood aan afkoeling. We kunnen die deels aanbieden door ruim verspreid over het te bebossen perceel snelgroeende boomsoorten te planten. Poten van populierencultivars zijn hiervoor zeer geschikt: ze groeien snel en zijn bij het poten al minstens 3 m hoog. De schaduwkegels van die populieren zullen doorheen de loop van de dag telkens andere boompjes enkele uren tegen direct zonlicht beschermen. Je vindt alle mogelijke informatie over de te kiezen klonen op de websites van de projecten "Populier van hier" (<https://www.populiertanhier.be>) en "Populicultuur 2.0" (<https://www.foret-pro-bos.eu/nl/publicaties/publication/70:populier-populicultuur>).

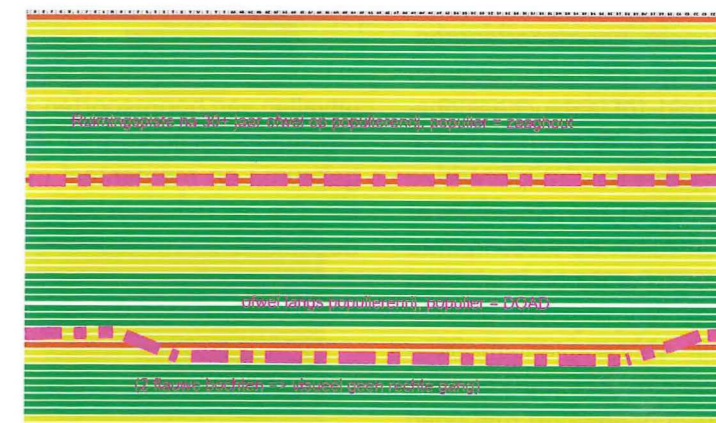
Er zijn afhankelijk van de grootte en vorm van het te bebossen perceel verschillende opties mogelijk. Zo kan je de populieren op rijen in Oost-West richting planten, voor een optimale beschaduwing. We stellen een plantverband voor van 40 m x 12 m zoals in figuur 1, dit zijn dus slechts 24 populieren maar ze bieden organisatorisch een reeks voordelen. Binnen 20-30 jaar kan de be-



Figuur 1 Schematisch voorbeeld van een geplande ontsluitingsweg (blauwe lijn) eindigend op een lus met draaicirkel aangepast aan trekker met dieplader. De bruine lijnen in Oost-West richting liggen op een onderlinge afstand van ongeveer 40 m. Hier komen eerst rijen populieren (zie stap 3) en later de vaste ruimingspistes. De groene vlakken markeren een te drassige standplaats. Hier worden ook in de toekomst geen machines toegelaten. Bij bosaanleg op een kleine oppervlakte beperkt de ontsluitingsweg zich uiteraard tot een via de openbare weg toegankelijke losplaats, bij bosaanleg aansluitend aan bestaande boscomplexen staat de ontsluitingsweg uiteraard in verbinding met het bestaande wegennet.

heerder beslissen om de populieren te verkopen als zaaghout en die rijen te gebruiken als vaste ruimingspiste; of hij kan beslissen om de vaste ruimingspistes naast de populierenrijen te leggen en de populieren op stam te laten doorgroeien tot ze aftakelen (het zogenaamde DOAD concept: populieren worden snel Dik, worden Oud, takelen Af en worden uiteindelijk Dood hout).

Op dit schema zijn varianten mogelijk: een 20-tal populieren ruim verspreid over de te bebossen oppervlakte poten, snelgroeende inheemse populieren planten (ratelpopulier, grauwe abeel),... Aanpalend aan bestaand bos kan je als alternatief streven naar een vlakdekkende natuurlijke verjonging van snelgroeende pionierboomsoorten (berk, grove den, ...). Na een paar jaar plant je daartussen dan kloempen van hoofdboomsoorten. Resultaat van die verschillende varianten is telkens een bos waarin al vrij snel verticale structuurdiversiteit optreedt.



Figuur 2. Bruin = populierenrij, geel = rijen struiken en verplegende boomsoorten, groen = rijen hoofdboomsoorten, paars = vaste ruimingspiste in de toekomst. Meestal zullen de hoofdboomsoorten in blokken i.p.v. stroken geplant worden. Dan plant je ook tussen die blokken verplegende boomsoorten en struiken.



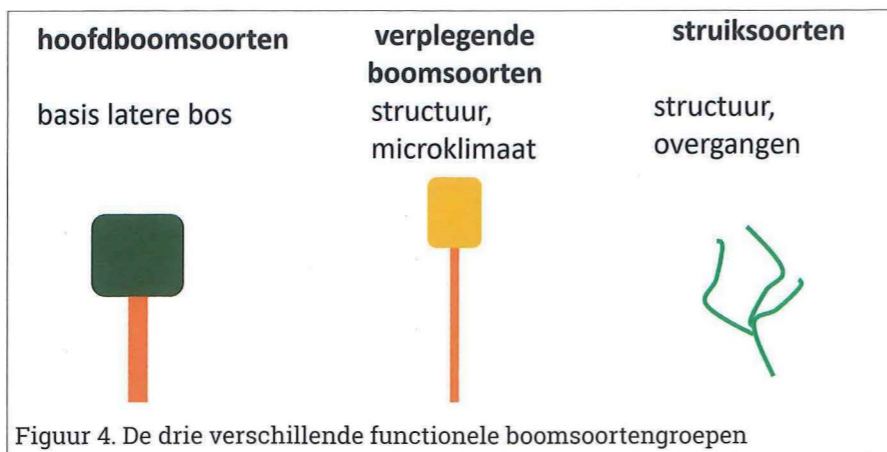
Figuur 3. Deze Marilandica heeft op een leeftijd van 55 jaar al bijna een dbh van 1 m (foto Wim Buysse)

STAP 4 – PLANTEN EN SPONTANE BOSONTWIKKELING

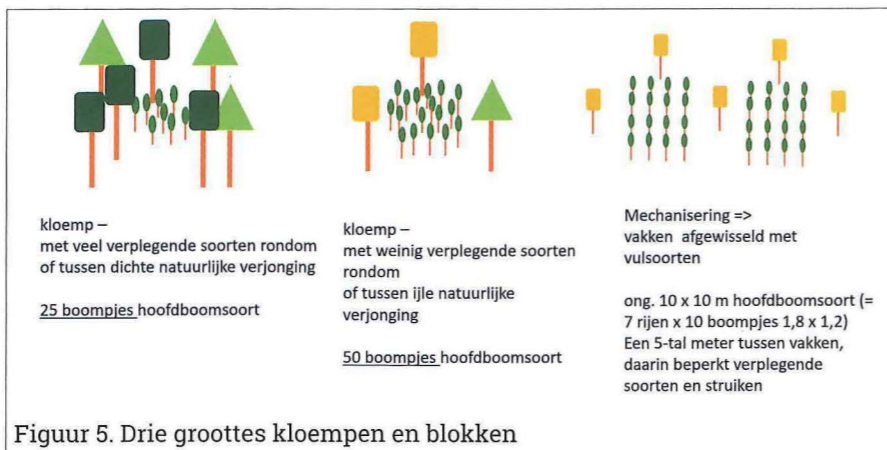
Omdat de 4.000 ha bosuitbreiding tegen eind 2024 moet gerealiseerd zijn, wordt een deel van het werk uitbesteed via standaardbestekken en wordt vaak machinaal geplant. Om de werklust te verminderen werden enkele vaste standaarden afgesproken. Bijkomend voordeel is dat het planten zo vroeger in het plantseizoen kan afgerond worden. Vroeg planten (najaar) geeft immers minder uitval dan laat planten (voorjaar). Maatwerk blijft echter mogelijk op locaties die dit vereisen.

Het eigenlijke planten pakken we zodanig aan dat we sneller een diverse horizontale bosstructuur krijgen en tegelijk risico spreiden. We gebruiken daarom drie verschillende functionele boomsoortengroepen (figuur 4). Hoofdboomsoorten zijn vooral mid- tot laatsuccessionele boomsoorten. Ze vormen de basis van het latere bos. We planten ze in kleine groepjes aan (kloempen of blokken) en vullen de tussenruimte op met verplegende boomsoorten en struiken. Verplegende boomsoorten zijn vooral pionierboomsoorten maar in essentie kan elke niet-invasieve boomsoort met goed verterend strooisel een verplegende rol opnemen. Ze zorgen voor structuur, bosmicroklimaat en bescherming van de hoofdboomsoorten. Struiksoorten tenslotte zorgen voor structuurdiversiteit en overgangen.

We planten de hoofdboomsoorten in zodanige groepjes dat we later met hoge kans voldoende toekomstbomen kunnen selecteren. Het exact aantal hangt af van de context (figuur 5): een kloemp van 25 plantjes tussen dichte natuurlijke verjonging of veel verplegende boomsoorten; 50 plantjes in ijle situaties; blokken van 10 x 10 m bij gebruik van een plantmachine.



Figuur 4. De drie verschillende functionele boomsoortengroepen



Figuur 5. Drie groottes kloempen en blokken

In de toekomst stijgt de kans op het uitvallen van boomsoorten zoals de afgelopen decennia met iep en es gebeurde en momenteel met fijnspar. Om het risico op volledige bosdegradatie te spreiden planten we als vuistregel per hectare minstens:

- 3 hoofdboomsoorten;
- 1 verplegende boomsoort;
- 2 struiksoorten.

Bij bebossing van grote oppervlakten kan je dan per hectare telkens nog eens andere boomsoorten kiezen. Voor de hoofdboomsoorten gebruiken we vaste plantafstanden:

- manueel planten: tussen 1 x 1 en 1,5 x 1,5 m;
- machinaal planten: 1,8 x 1,2 m.

Verplegende boomsoorten en struiken:

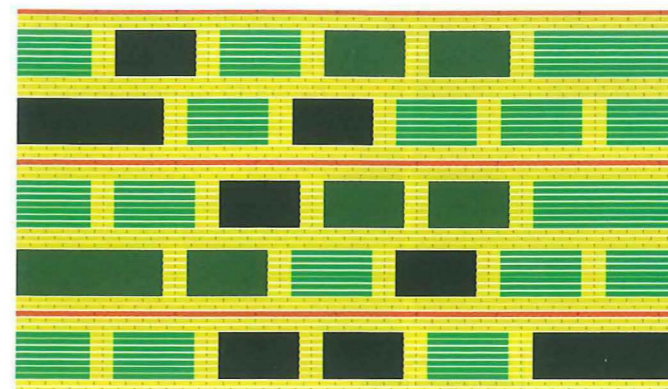
- manueel planten: gelijk of ruimer dan de hoofdboomsoorten, exacte afstand niet zeer belangrijk zolang er uiteindelijk kroonsluiting kan plaatsvinden;

- machinaal planten: zelfde als de hoofdboomsoorten of een veelvoud, dus 1,8 x 1,2 m; 1,8 x 2,4 m of 3,6 x 2,4 m.

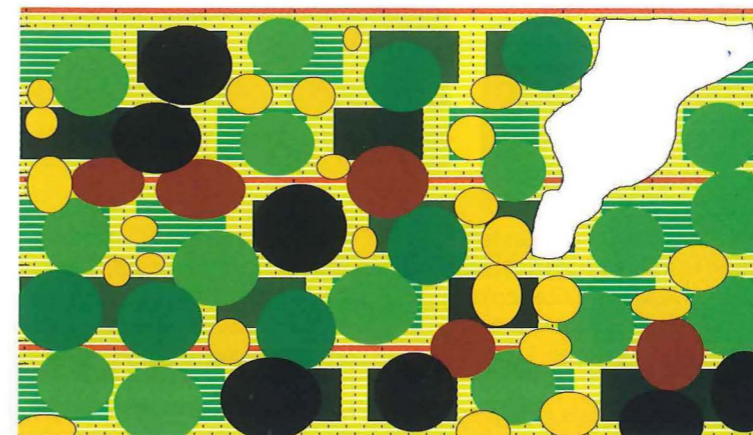
Bij machinaal planten ontstaat er een visueel storend kunstmatig lineair patroon. Dit kan eenvoudig doorbroken worden door bij het planten:

- de plantrijen schuin op de paden te leggen;
- bij het keren van de machine aan het einde van de rij het eerste plantgat telkens willekeurig tussen 0 en 120 cm te verspringen;
- de eerste rij licht golvend aan te leggen en bij het planten van de volgende rijen parallel langs het wielspoor van de vorige rijen te rijden.

Het schema in figuur 6 verduidelijkt. Omwille van de eenvoud van de tekening hebben we alleen het lineair patroon in het schema behouden. De kronen van de populierenrijen (bruin) zullen na verloop van tijd de kronen van de aanpalende jonge boompjes wegdrücken. De eerste



Figuur 6. Schematisch voorbeeld machinaal planten. Bruin = populierenrijen 40 x 12 m; 3 types groen = 3 verschillende hoofdboomsoorten 1,8 x 1,2 m; geel = verplegende boomsoorten en struiken 1,8 x 2,4 m. Dit zou in dit geval neerkomen op 2430 stuks hoofdboomsoort, 930 stuks struiken en verplegende boomsoort en 24 populieren per hectare.



Figuur 7. Toekomstbomen (groen), co-dominante bomen, nevenetage en struiklaag (geel), dikke populieren (bruin) en een opengevallen plek (wit) na 60+ jaar boomgericht beheer van de aanplanting



Figuur 8. Luchtfoto van een dennebos (met beperkt berk en Amerikaanse eik), ongeveer 60 jaar na de aanplanting

twee rijen planten we dus struiken en/of verplegende boomsoorten. Ook tussen de blokken hoofdboomsoorten worden struiken en/of verplegende boomsoorten geplant.

Na 60 – 70 jaar boomgericht beheer is uit de meeste blokjes 1 toekomstboom gegroeid (groene cirkels in

figuur 7), is een nevenetage en struiklaag aanwezig (gele cirkels), en staan er al enkele dikke populieren (bruin). Dit is een sterk contrast met het patroon van bossen die nu 60-70 jaar oud zijn en die vlaksgewijs werden aangelegd (figuur 8).

Structuurdiversiteit wordt verder verhoogd door het aanleggen van een 20 m brede golvende mantelzoom vegetatie aan de buitenrand van het nieuwe bos. Het belang van goed gesloten maar gevarieerde bosranden zal toenemen, ze helpen mee het bosmicroklimaat te beschermen.

Overall waar realistische mogelijkheden zijn zal het planten worden aangevuld met spontane bosontwikkeling. Slaagkansen hangen o.a. af van de aanwezigheid van zaadbomen, graasdruk, overheersende windrichting, ... Als vuistregel geldt:

- aanpalend aan bos met veel berk en grove den: ploeg of frees een strook van 100 m breed (naakte minerale bodem vanaf eind september). Dit geeft o.a. op voormalige maïsackers een grote kans op verjonging van berk gemengd met den. Wacht enkele jaren met inplanten van groepen hoofdboomsoorten;
- aanpalend aan bos met veel gewone esdoorn, schietwilg of boswilg: zelfde werkwijze maar beperk de breedte van de strook tot 50 m;
- aanpalend aan bos met vooral eik, beuk of tamme kastanje: zelfde werkwijze over een breedte van 20 m. Bij beperkte kruidvegetatie is bodembewerking zelfs niet nodig, gewoon niet beplanten, bosontwikkeling komt snel spontaan op gang.

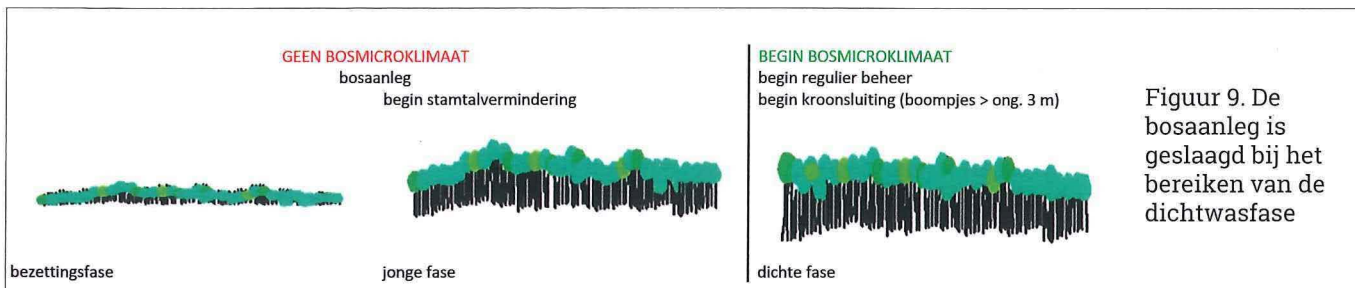
Een hoge graasdruk - meestal van reeën - is waarschijnlijk de meest onderschatte factor die mee de slaagkansen van de bosaanleg bepaalt. Afschot ligt soms maatschappelijk gevoelig. Wildbescherming is vaak de enige oplossing. Jonge loofboompjes moeten afhankelijk van boomsoort, groeisnelheid en plantsoenmaat zo'n 5 à 10 jaar beschermd worden. ANB kiest er principieel voor om geen kunststof wildbescherming te gebruiken. Er wordt standaard gekozen voor afrasteren met draad of met ree-

block (<https://www.ecopedia.be/encyclopedie/reeblock-houten-raster-kloemp>). Draad moet altijd opgeruimd worden, de houten rasters kunnen in het bos blijven rotten. We vermijden zo dat er microplastics in de bosbodem terecht komen.

STAP 5 : VRIJSTELLEN EN INBOETEN

Bosaanleg stopt niet na het planten. We beschouwen een bosaanleg als geslaagd vanaf de dichtwasfase, m.a.w. vanaf de primaire kroonsluiting

als de boompjes 2,5 – 3 m hoog zijn en er zich een bosmicroklimaat begint te vormen. Vanaf dan begint het regulier bosbeheer. Tot dan blijft nazorg van de bosaanleg nodig (inboeten, vrijstellen van concurrerende vegetatie, wildbescherming/wegnemen rasters...).



Figuur 9. De bosaanleg is geslaagd bij het bereiken van de dichtwasfase

BOOMSOORTENKEUZE

Boomsoortenkeuze hebben we hier enkel functioneel behandeld (hoofdboomsoort, verplegende boomsoort, struik). Kiezen welke boomsoort op een bepaalde standplaats hoort wordt moeilijker. Een groot deel van Vlaanderen is droogtegevoelig en lijdt onder hoge stikstofdepositie, m.a.w. ook vaste standplaatsfactoren zoals bodem pH en drainageklasse zijn aan verandering onderhevig. Met daarbovenop dan nog eens de toenemende impact van de versnellende klimaatverandering stelt zich de vraag welke inheemse boomsoorten onder druk zullen komen en welke herkomsten of nieuwe soorten hun rol kunnen overnemen. Momenteel wordt hierrond in Vlaanderen een eerder conservatief standpunt ingenomen (Vander Mijnsbrugge, De Keersmaecker et al. 2020). Naarmate meer zekerheid ontstaat over het type klimaat waar we naartoe evolueren en de reactie van boomsoorten hierop kan dit snel wijzigen. Hierbij kunnen oa de arboreta aangelegd naar aanleiding van 100 jaar KBBM nuttige info leveren, het beperkte soortenpallet maakt onze bossen immers extra kwetsbaar.

Referenties

- Bijlsma, R.-J., V. Kint, J. den Ouden, L. Baeten and K. Verheyen (2010). Successie en bosdynamiek. *Bosecologie en bosbeheer*. J. den Ouden, B. Muys, F. Mohren and K. Verheyen. Leuven, Acco: 195 - 217.
- Brouwers, J., B. Peeters, M. Van Steertegem, N. van Lipzig, H. Wouters, J. Beullens, M. Demuzere, P. Willems, K. De Ridder, B. Maiheu, R. De Troch, P. Termonia, T. Vansteenkiste, M. Craninx, W. Maetens, W. Defloor and K. Cauwenberghs (2015). *MIRA klimaatrapport 2015. Over waargenomen en toekomstige klimaatveranderingen*. Aalst, Vlaamse Milieumaatschappij i.s.m. KU Leuven, VITO en KMI.
- Goris, R., P. Vandenbroucke, K. Vandekerckhove and K. Verheyen (2005). *Ecologisch verantwoorde houtexploitatiewijzen voor bossen op kwetsbare bodems, Eindrapport. Volume III: Goede praktijk bosexploitatie. Studie in opdracht van Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Bos en Groen*. Brussel, Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Vereniging voor Bos in Vlaanderen, Universiteit Gent – Laboratorium voor bosbouw.
- Sauren, P., W. Buysse, S. Wijdeven, J. Seynaeve, M. Winnock, L. van Nevel and B. Nyssen (2020). *Ecologie in Boomgericht Bosbeheer*, eco2eco Interreg Vlaanderen-Nederland project.
- Sherwood, S. C., M. J. Webb, J. D. Annan, K. C. Armour, P. M. Forster, J. C. Hargreaves, G. Hegerl, S. A. Klein, K. D. Marvel, E. J. Rohling, M. Watanabe, T. Andrews, P. Braconnot, C. S. Brether-
- ton, G. L. Foster, Z. Hausfather, A. S. von der Heydt, R. Knutti, T. Mauritsen, J. R. Norris, C. Proistosescu, M. Rugenstein, G. A. Schmidt, K. B. Tokarska and M. D. Zelinka (2020). "An Assessment of Earth's Climate Sensitivity Using Multiple Lines of Evidence." *Reviews of Geophysics* 58(4): e2019RG000678.
- Thomassen, E., W. Buysse, S. Wijdeven, M. Winnock, J. Seynaeve, P. Sauren, H. Van Lommel, P. Schmitz and B. Nyssen (2020). *Boomgericht Bosbeheer in Praktijk*, ecoeco Interreg Vlaanderen-Nederland project.
- Vander Mijnsbrugge, K., L. De Keersmaecker, K. Vandekerckhove and A. Vanden Broeck (2020). Advies over te gebruiken bosbouwkundig teeltmateriaal bij bosaanleg. *Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek*. Brussel, INBO: 11.
- Zickfeld, K., M. G. Morgan, D. J. Frame and D. W. Keith (2010). Expert judgments about transient climate response to alternative future trajectories of radiative forcing. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107(28): 12451-12456.