

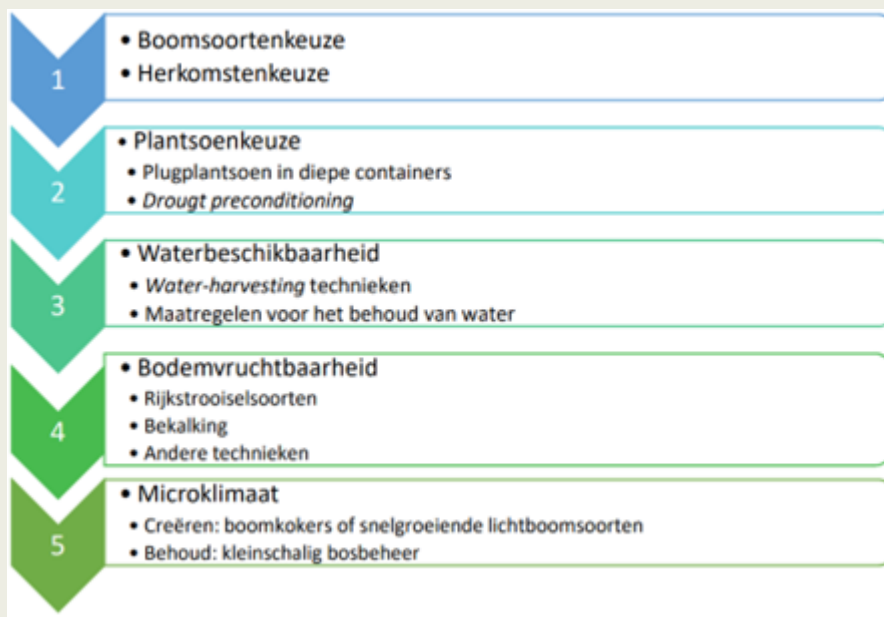
# DROOGTEROBUUSTE AANPLANTINGSTECHNIEKEN VOOR HET VERKRIJGEN VAN VITAAL EN WEERBAAR (JONG) BOS

6 juni 2023 door Eva Forceville, Jan Mertens



De gevolgen van klimaatverandering worden steeds meer voelbaar in onze bossen. Zo wordt de afgelopen jaren vaker sterfte van jonge aanplantingen waargenomen, meestal ten gevolge van droogte. Om oplossingen te zoeken voor dit probleem werd door het Labo Bos & Natuur van de Universiteit Gent in kader van het natuurinrichtingsproject Beisbroek van de Stad Brugge een literatuur-gebaseerd onderzoek gedaan naar droogte-robuuste aanplantingstechnieken voor zowel bosuitbreiding op voormalige landbouwgronden als kunstmatige verjonging in bestaand bos. Aanvullend werd een bevraging uitgevoerd bij mensen met praktijkkennis en -ervaring om een idee te krijgen over hoe door hen wordt omgegaan met droogte.

Op basis van het onderzoek kan verwacht worden dat droogte-robuuste aanplantingstechnieken een groot potentieel hebben om een flinke boost te geven aan de overlevingskansen van de nieuwe aanplant. Deze technieken zetten in op het verkrijgen van vitaal en weerbaar (jong) bos door een doordachte soorten- en herkomstenkeuze te maken en tal van technische maatregelen toe te passen. Figuur 1 geeft een overzicht van de potentieel toepasbare technieken die geïdentificeerd werden tijdens het onderzoek.



Figuur 1: De vijf essentiële onderdelen voor het verkrijgen van een klimaatweerbaar bos. Per onderdeel worden de mogelijke maatregelen weergegeven die staan uitgewerkt in het rapport (Forceville et al., 2020).

## BOOMSOORTEN- EN HERKOMSTENKEUZE

Een eerste mogelijke maatregel die geïdentificeerd werd tijdens het onderzoek om de overlevingskansen van een aanplant te verhogen is het uitbreiden van het huidige soortenspectrum. In een klassiek stappenplan voor boomsoortenkeuze wordt gestart met het oplijsten van de boomsoorten die reeds aanwezig zijn in de regio (den Ouden et al., 2010). Door het warmer en droger wordend klimaat is het echter aangewezen om deze soortenlijst uit te breiden met soorten die hier beter tegen bestand zijn. Een aantal wetenschappers (o.a. Millar et al., 2007) zijn het er over eens dat de vestiging van ‘neo-inheemse’ soorten – soorten of herkomsten uit gebieden waarvan de klimaatcondities gelijkaardig zouden zijn aan de voorspelde, toekomstige klimaatcondities<sup>1</sup> in de doelregio – belangrijk zal zijn om bossen klimaatweerder te maken. Deze kunnen buiten het huidige soortenspectrum van dat gebied vallen en worden momenteel dus als uitheems beschouwd. Zo wordt aangeraden om in onze regio’s soorten te gebruiken waarvan de noordelijke areaalgrens Vlaanderen (nog) niet bereikt heeft (Demey et al., 2015). Dit zijn de zogenaamde ‘neo-inheemse’ soorten en betreffen in de praktijk soorten uit Centraal- en Zuid-Europa. Bovendien wordt aangeraden om minder in te zetten op soorten waarvan de zuidelijke areaalgrens in onze contreien gelegen is. In de literatuur worden enkele soorten aangereikt die bij ons beter zullen gedijen omwille van klimaatverandering. Dit

<sup>1</sup> Volgens de voorspellingen krijgt België een klimaat met nattere winters en drogere zomers, met meer extreem warme dagen tijdens de zomermaanden. In beide seizoenen wordt de intensiteit van de neerslag zwaarder. Bovendien worden ook zwaardere winterstormen voorspeld (Brouwers et al. 2015).

kunnen zowel inheemse soorten zijn die beter zullen presteren als ‘neo-inheemse’ soorten (zie Forceville et al. (2020) voor een olijsting van potentiële soorten).

Deze aanbevelingen dienen echter voorzichtig geïnterpreteerd te worden omdat bijna uitsluitend rekening wordt gehouden met hun tolerantie voor hoge temperaturen en vaak niet wordt gekeken naar hun mogelijk invasief karakter of gerelateerd ziektes en plagen. Bovendien kunnen ‘neo-inheemse’ soorten in de problemen komen tijdens normale, koude vorstdagen in de winter en zijn ze niet aangepast aan de kortere fotoperiode (i.e. de verhouding tussen dag en nacht) in de doelregio. Het gebruik van deze soorten brengt dus voor- en nadelen met zich mee. Daarom raadt INBO aan om verdere aanbevelingen die voorbereid worden door EUFORGEN (European Forest Genetic Resource Programme) af te wachten die ze zullen doen op basis van een grondige pan-Europese evaluatie per boomsoort. Experimentele, wetenschappelijk opgevolgde aanplantingen kunnen wel uitgevoerd worden en kunnen onze kennis versterken om in de toekomst onderbouwde keuzes te maken als klimaatverandering dit vereist (Vander Mijnsbrugge et al., 2020).

Een tweede mogelijkheid om onze bossen klimaatweerbaar te maken is inzetten op een zo hoog mogelijke genetische diversiteit. INBO raadt aan om zoveel mogelijk inheemse soorten te gebruiken van erkende en aanbevolen herkomsten (Vander Mijnsbrugge et al., 2020). Dit biedt garantie dat de genetische basis voldoende breed is waardoor ze een grotere plasticiteit vertonen en dus weerbaarder zijn. INBO is er zich echter van bewust dat de lijst met erkende en aanbevolen herkomsten vaak beperkend is voor bepaalde boomsoorten en zal daarom op korte termijn de lijst uitbreiden met bijzondere aandacht voor herkomsten uit Noord-Frankrijk en Noordwest-Duitsland (Vander Mijnsbrugge et al., 2020). Daarnaast wordt ook aangeraden om vooral in te zetten op inheemse soorten die robuust zijn en weinig gevoelig voor klimaatextremen en -veranderingen (Vandekerckhove et al., 2020; Vander Mijnsbrugge et al., 2020). Ten slotte is het inzetten op soortenrijke, gemengde opstanden die bestaan uit meerdere boomsoorten sterk aanbevolen. Dit voorkomt dat o.a. volledige opstanden verloren gaan door een soortspecifieke plaag en zorgt dus voor een betere risicospreiding (o.a. Thomassen et al., 2020). Binnen de boomsoorten kunnen ook verschillende herkomsten gehanteerd worden zodat een voldoende ruime diversiteit aan genenbronnen in het bos aanwezig is en kan via het beheer ingezet worden op het verkrijgen van verschillende leeftijdsklassen. Dit maakt het bos verder veerkrachtig tegen de gevolgen van het veranderend klimaat (Brang et al., 2014; Thomassen et al., 2020).

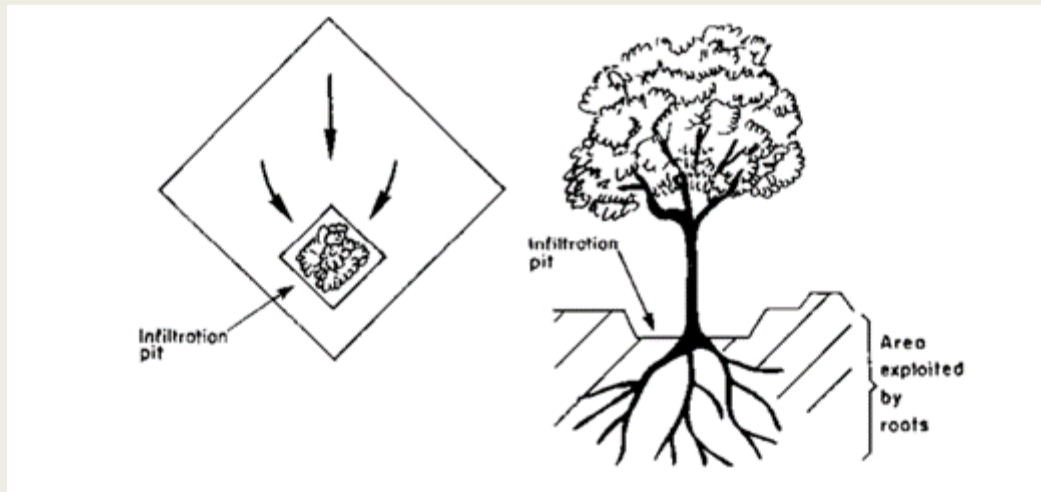
## **TECHNISCHE MAATREGELEN**

Naast een goede soortenkeuze is het wenselijk om jonge aanplantingen verder klimaatweerbaar te maken aan de hand van technische maatregelen zoals een geschikte plantsoenkeuze, technieken om de waterbeschikbaarheid en de bodemvruchtbaarheid te optimaliseren en het creëren en behoud van een microklimaat. Voor deze maatregelen kan veel inspiratie gehaald worden uit (semi-) aride gebieden, en dit vooral voor maatregelen rond waterbeschikbaarheid.

Om jonge aanplantingen weerbaarder te maken tegen drogere periodes kunnen technieken in de kwekerij toegepast worden die de kwaliteit van het plantsoen verhogen. Het is aangeraden om hiermee rekening te houden bij aankoop van het plantsoen. Momenteel kiezen beheerders voornamelijk voor het gebruik van naaktewortelplantsoen, maar in het kader van droogte wordt beter gebruik gemaakt van plugplantsoen opgekweekt in diepe containers. Bovendien wordt voor het materiaal van de containers bij voorkeur gekozen voor HDPE (High-Density Polyethylene) in plaats van papier. Dit komt doordat enkele nadelen verbonden zijn aan papieren containers zoals een beperkte ontwikkeling van de fijne wortels, een slechte verdeling van de wortels in de container en een hoog waterverlies door evaporatie uit het substraat (Chirino et al., 2009). Een andere techniek om de droogte-resistentie van zaailingen te verhogen is drought preconditioning. Door de zaailingen 3 tot 6 maanden bloot te stellen aan een verminderde waterbeschikbaarheid, zijn ze beter bestand tegen droge condities in het veld na aanplanten (Chirino et al., 2009; Vallejo et al., 2012).

Aangezien water steeds meer een limiterende factor zal worden door het droger en warmer wordend klimaat is het belangrijk om het watervasthoudend vermogen van de bodem te optimaliseren om de overlevingskansen van jonge aanplantingen te maximaliseren. Zo worden in semi-aride gebieden zogenaamde water-harvesting technieken toegepast waardoor het water beter kan infiltreren rond de plant en bijgevolg ook beter beschikbaar is voor opname door de wortels. Een schematische weergave van deze techniek is weergegeven in Figuur 2. Het succes van deze technieken is echter sterk afhankelijk van een aantal variabelen waaronder de hoeveelheid neerslag en de verdeling ervan, de bodemeigenschappen en topografie (Chirino et al., 2009) en de eigenschappen van de boomsoort (Kefri, 2014). Drie van deze technieken (Negarim micocatchment, contour bunds en semi-circular bunds), geschikt voor bosbouw, kunnen ook uitgetest worden in onze contreien. Deze technieken zijn echter minder toepasbaar wanneer de infiltratiesnelheid hoger is dan de neerslagintensiteit en op zeer vlakke terrein. Voor een technische uitwerking kan verwezen worden naar Critchley et al. (2013). Daarnaast kunnen ook maatregelen genomen worden om het behoud van water in de bodem beter te garanderen. Zo kan het aanbrengen van mulch bodemevaporatie en de concurrentie van onkruiden voor water reduceren zodat meer water beschikbaar is voor de jonge boom. Voor mulching kunnen zowel synthetische (o.a boomplaten) als natuurlijke (o.a. stro, schors, zaagsel) materialen gebruikt worden. Deze laatste krijgen over het algemeen de voorkeur omdat ze afgebroken kunnen worden door bodemorganismen zodat nutriënten in de bodem terecht kunnen komen, wat bijgevolg een positief effect heeft op de bodemvruchtbaarheid (Ranjan et al., 2017). Bij het gebruik van mulch is het ook belangrijk om er rekening mee te houden dat een overmaat aan nutriënten kan ontstaan (Chalker-Scott et al., 2007). Ten slotte is het mogelijk dat in de mulch gebiedsvreemde stoffen aangevoerd worden. Er moet dus telkens een afweging gemaakt worden tussen de voor- en nadelen bij het gebruik van mulch.





Figuur 2 – Schematische weergave van een eenheid van het Negarim microcatchment systeem (i.e. een water-harvesting techniek). De techniek bestaat uit een opvanggebied en een infiltratieput. De boom wordt aangeplant in de laagst gelegen hoek van de eenheid (Critchley et al., 2013).

Om maatregelen te nemen met betrekking tot bodemvruchtbaarheid moet een onderscheid gemaakt worden tussen bosuitbreiding op voormalige landbouwgronden en kunstmatige verjonging in bestaand bos. Bij bosuitbreiding wordt verwacht dat er een teveel aan nutriënten aanwezig is, terwijl in een bestaand bos eerder bodemverzuring of een gebrek aan sommige micro- en macronutriënten optreedt. De (a)biotische toestand van de bodem zou een invloed hebben op de gevoeligheid van jonge aanplantingen voor droogte (Mausolf et al., 2018). Op voormalige landbouwgronden blijkt dit ervoor te zorgen dat de droogtegevoeligheid van bomen toeneemt. Het blijft echter onduidelijk welke (lange termijn) effecten deze verschillen in landgebruik hebben op de manier waarop boomsoorten reageren op het veranderend klimaat. Bestaande bossen, vooral op zandgronden, worden geconfronteerd met bodemverzuring, een lage nutriëntenbeschikbaarheid en een laag vochthoudend vermogen in de minerale bodem waardoor ze een lage veerkracht vertonen tegen klimaatverandering. Bodemverbetering kan gerealiseerd worden door in te zetten op (menging met) rijkstrooiselsoorten zoals winterlinde (*Tilia cordata*). In de praktijk zijn de mogelijkheden voor rijkstrooiselsoorten eerder beperkt omdat ze zelf een goede basenvoorziening vereisen. Als oplossing wordt daarom geopteerd om gebruik te maken van zogenaamde ‘kwartiermakers’ zoals wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*). Dit zijn soorten die de bodemverbetering op gang brengen om later meer-eisende rijkstrooiselsoorten aan te planten (Thomassen et al., 2020). Volgens sommige wetenschappers is het echter een utopie om zonder inbreng van kalk echte ‘regeneratie’ van de bodem te verkrijgen. Zelfs met bekalking (in de plantput) zal het effect op de bladvalkwaliteit relatief beperkt zijn (De Vos et al., 2020). Daarnaast kunnen ook nog andere technieken toegepast worden om de voedingsbalans te herstellen. Deze technieken omvatten o.a. het toevoegen van takbemesting en/of groencompost, bij voorkeur afkomstig van nutriëntenrijke soorten of gegroeid op rijke gronden. Hierdoor wordt de bodem chemisch, fysisch en vooral biologisch voorbereid om andere boomsoorten te ontvangen (De Vos et al., 2020). Een tweede mogelijkheid is het toevoegen van biochar. Dit reduceert compactie van de bodem, verbetert de

fysische eigenschappen en de opname van nutriënten (Parthiban & Seenivasan, 2017). Het effect van biochar is echter nog moeilijk te kwantificeren. Bovendien is het een dure maatregel en moeten de productie-emissies ook in rekening gebracht worden (Boosten et al., 2018). Deze technieken kunnen ook allen toegepast worden bij bosuitbreiding op voormalige landbouwgronden.

Het behoud of creëren van een microklimaat is ook een belangrijke factor om de overlevingskansen van jonge aanplantingen te maximaliseren. Een microklimaat zorgt ervoor dat de luchtvochtigheid en het bodemvochtgehalte hoog blijven en temperatuurextremen gebufferd worden. Hierdoor kunnen klimaatextremen zoals drogere periodes beter gebufferd worden en hebben de aanplantingen hogere overlevingskansen (Vandekerckhove et al., 2020). Een microklimaat kan bij bosuitbreiding op een kunstmatige manier gecreëerd worden door het gebruik van boomkokers. Het effect van boomkokers op de overlevingskansen van jonge bomen is echter tweeledig. Enerzijds kunnen de temperaturen binnen de koker hoog oplopen wat kan zorgen voor een toename in VPD (Vapor Pressure Deficit) tussen de bladeren en de atmosfeer. Hierdoor moet meer water vanuit de wortels aangevoerd worden en ontstaat zo het risico op uitdrogen. Anderzijds zorgt een temperatuurverschil tussen de lucht en de wanden van de boomkoker ervoor dat dauw kan condenseren wat leidt tot een extra bron van water (del Campo et al., 2016). Het effect van boomkokers is echter soort-specifiek, zeker in droge omstandigheden (Acevedo et al., 2020), waardoor het dus belangrijk is om een afweging te maken tussen deze effecten. del Campo et al. (2006) suggereren een aantal aanpassingen om het design van boomkokers te optimaliseren. Zo biedt een dubbelwandige boomkoker met microtubes met een doorsnede van 10 mm<sup>2</sup> en een gebogen oppervlak voordelen voor dauwcollectie. Door bijkomend een grotere totale diameter te voorzien en een vorm van ventilatie voor luchtcirculatie zal de binnentemperatuur minder hoog worden waardoor er bijgevolg minder risico is op uitdroging. Naast het gebruik van boomkokers, kan een microklimaat ook op een natuurlijke manier gecreëerd worden door het aanplanten van snelgroeiende lichtboomsoorten (o.a. *Populus* sp.) en pionierstruiken. Bovendien wordt aangeraden om reeds aanwezige struiken niet te verwijderen omdat deze ook een microklimaat vormen waarvan de jonge aanplantingen kunnen profiteren tijdens droge zomers. In bestaande bossen is het ook belangrijk om het bosmicroklimaat te behouden. Dit kan door kleinschalig bosbeheer toe te passen waarbij de kroonlaag zoveel en zo lang mogelijk gesloten blijft (Thomassen et al., 2020). Dit is vooral van belang voor bepaalde climaxboomsoorten, waaronder beuk (*Fagus sylvatica*), die droogtegevoelig zijn

## **OBSTAKELS**

Uit de bevraging bleek dat bosbeheerders grotendeels op de hoogte zijn van de mogelijkheden om bossen klimaatweerbaar te maken, maar op een aantal obstakels botsen om dit te kunnen toepassen. Zo brengen mengingen van verschillende herkomsten en het toepassen van een aantal technische maatregelen hoge kosten met zich mee. Bovendien kunnen geen subsidies verkregen worden voor aanplantingen van niet-inheemse soorten en herkomsten zodat de kosten verder oplopen. Daarnaast is de wetgeving een beperkende factor voor het toevoegen van

bepaalde additieven voor bodemverbetering. Ondanks de kennis die de beheerders hebben, zijn de mogelijkheden dus beperkt.

## CONCLUSIE

De effecten van de toenemende droogte zijn duidelijk voelbaar in de praktijk. Vooral op de drogere zandgronden en in stedelijke context, maar ook op rijkere groeiplaatsen lijden bossen steeds meer onder de klimaatverandering. Het is dus noodzakelijk om stappen te ondernemen om onze bossen veerkrachtiger te maken tegenover het veranderend klimaat. Het is belangrijk om binnen de mate van het mogelijke rekening te houden met alle vijf de onderdelen (Figuur 1) op het terrein, want in stressrijke omstandigheden worden de overlevingskansen van jonge aanplantingen slechts gemaximaliseerd als alle onderdelen geoptimaliseerd worden.

Raadpleeg het volledige rapport via deze [webpagina](#) (online bibliotheek UGent)

Citatie volledige rapport:

Forceville, E., Mertens, J., Verheyen, K., Devlaeminck, R. (2020). Droogte-robuuste aanplantingstechnieken. Rapport voor het verkrijgen van vitaal en weerbaar (jong) bos.

Gelieve artikel als volgt te citeren:

Eva Forceville (2023) Droogterobuuste aanplantingstechnieken voor het verkrijgen van vitaal en weerbaar (jong) bos. Bosrevue 107a, p1-8.

ISSN 2565-6953 – Bosrevue 107a

## REFERENTIES

Acevedo, M., Álvarez, C., Cartes, E., Dumroese, R. K., & González, M. (2020). Production and establishment techniques for the restoration of *Nothofagus alessandrii*, an endangered keystone species in a Mediterranean forest. *New Forests*, 51(1), 159-174.

Brouwers, J., Peeters, B., Van Steertegem, M., van Lipzig, N., Wouters, H., Beullens, J., ... & Cauwenberghs, K. (2015). MIRA klimaatrapport 2015: over waargenomen en toekomstige klimaatveranderingen.

Chalker-Scott, L. (2007). Impact of mulches on landscape plants and the environment—A review. *Journal of Environmental Horticulture*, 25(4), 239-249.

Chirino, E., Vilagrosa, A., Cortina, J., Valdecantos, A., Fuentes, D., Trubat, R., ... & Penuelas, J. L. (2009). Ecological restoration in degraded drylands: the need to improve the seedling quality and site conditions in the field. *Forest management*. Nova Publisher, New York, 85-158.

Critchley, W., Siegert, K., Chapman, C., & Finkert, M. (2013). Water harvesting: A manual for the design and construction of water harvesting schemes for plant production. Scientific Publishers.

Demey, A., De Frenne, P., & Verheyen, K. (2015). Klimaatadaptatie in natuur- en bosbeheer: eindrapport.

den Ouden, J., Muys, B., Mohren, G. M. J., & Verheyen, K. (2010). Bosecologie en bosbeheer. Acco.

De Vos, B., De Keersmaecker, L. & Van der Aa, B. (2020) Advies over duurzaam bosbeheer in de Kempen in het licht van verzuring en klimaatverandering. INBO.A.3641.

Mausolf, K., Härdtle, W., Jansen, K., Delory, B. M., Hertel, D., Leuschner, C., ... & Fichtner, A. (2018). Legacy effects of land-use modulate tree growth responses to climate extremes. *Oecologia*, 187(3), 825-837.

Millar, C. I., Stephenson, N. L., & Stephens, S. L. (2007). Climate change and forests of the future: managing in the face of uncertainty. *Ecological applications*, 17(8), 2145-2151.

N.N. (2014). Tree Planting and Management Techniques under Limited Water Availability. Guideline for Farmers and Extension Agents. Kefri.

Vallejo, V. R., Smanis, A., Chirino, E., Fuentes, D., Valdecantos, A., & Vilagrosa, A. (2012). Perspectives in dryland restoration: approaches for climate change adaptation. *New Forests*, 43(5), 561-579.

Vandekerckhove, K., Verstraeten, A., Sioen, G., Cools, N., De Keersmaecker, L., De Vos, B., Lettens, S., Neiryck, J., Steenackers, M., Thomaes, A., Vanden Broeck, A. & Vander Mijnsbrugge, K. (2020). Klimaat-slim bosbeheer: van wetenschappelijke achtergrond naar aandachtspunten voor de praktijk. INBO.A.4000.

Vander Mijnsbrugge, K., De Keersmaecker, L., Vandekerckhove, K., Vanden Broeck, A. (2020). Advies over te gebruiken bosbouwkundig teeltmateriaal bij bosaanleg. INBO.A.3898.