

DE DONKERE KANT VAN HET BOS: HOE BEÏNVLOEDT EEN OMVORMING NAAR FIJNSPAR DE KOOLSTOFVASTLEGGING IN HET ONDERGRONDSE BOSECOSYSTEEM VAN DE GAUME?

Thesis van Ellen Desie onder begeleiding van professor Bart Muys (KU Leuven – Departement Aard- en Omgevingswetenschappen, Afdeling Bos, Natuur en Landschap) en professor Karen Vancampenhout (KU Leuven – technologiecluster Bio-engineering Technologie)

BOS ALS STRATEGIE TEGEN DE KLIMAATSVERANDERING

Bosbodems hebben het potentieel om te fungeren als een natuurlijke opslagplaats voor atmosferische koolstof, meer bepaald CO₂. Bijgevolg kwam koolstofopslag onder bos op de politieke agenda als een mogelijke strategie voor het tegengaan van de klimaatverandering. Naast het opslaan en vasthouden van voor ons ongewenste CO₂, heeft deze koolstofopslag ook verschillende positieve effecten op de bodemvruchtbaarheid. Willen we deze strategieën verder optimaliseren is een beter begrip van de koolstofopslag en stabiliteit in functie van bosbeheer essentieel. Het effect van boomsoortkeuze, een belangrijk onderdeel van bosbeheer, op de koolstofvastlegging in het ondergrondse ecosysteem is specifiek van belang in dit onderzoek.

OMVORMING NAAR PRODUCTIEGERICHT BOS

Voor houtproductiedoeleinden werd er in het verleden vaak gekozen voor een omvorming van oud loofbos naar monoculturen van naaldboomsoorten. Deze naaldbomen werden geprefereerd omwille van hun snelle groei en degelijke houtkwaliteit. Momenteel bestaan de bossen in Wallonië voor 37% uit Fijnspar, een aanzienlijk percentage wetende dat de soort er natuurlijk niet zou voorkomen. Onderzoek heeft echter aangetoond dat dergelijke monoculturen de verzuring van de bodem versnellen. Dit door middel van hun verzurende naalden en omdat ze meer zure regen opvangen en doorsturen naar de bodem. Hun effect op de hoeveelheid en stabiliteit van organische koolstof in de bodem is echter nog ongekend. In dit onderzoek werd dan ook gepoogd om het effect van een omvorming van oud bos naar monoculturen van Fijnspar (*Picea abies*) te evalueren.

STUDIEOPZET

Deze studie werd uitgevoerd met behulp van een unieke "twin-plot" set-up in de Gaume-streek (zuid België). Twin-plots zijn aangrenzende stukken loof- en sparbos die toelaten het effect van boomsoort te vergelijken zonder invloed van geologie, klimaat of topografie. In deze twin-plots werden bodemstalen genomen die vervolgens werden geanalyseerd in het lab. Met behulp van een koolstof-fractionering, dit is

het het splitsen van de koolstof aanwezig in de bodem op basis van chemische stabiliteit, werden de bodemstalen gesplitst over twee labiele en twee stabiele koolstoffracties. Koolstof in een stabiele fractie wordt minder snel afgebroken door bodemfauna en is minder gevoelig aan temperatuursveranderingen. Dit is omdat de koolstof chemisch meer wordt beschermd in zulke stabiele fracties. Labiele fracties daarentegen worden snel afgebroken en zijn erg gevoelig aan veranderingen. De verdeling van koolstof over deze fracties is een belangrijke indicator voor de totale stabiliteit van organische koolstof in de bodem. Omdat de twin-plots verspreid liggen over een gebied met twee geologische onderlagen bevat de studiesite heel wat natuurlijke variatie. Aan de hand van gemeten bodemeigenschappen, bodemfauna en de geologische kaart van de regio werd deze natuurlijke variatie beschreven. Zo kan met behulp van een statistische analyse onderscheid gemaakt worden tussen het boomsoorteffect en het omgevingseffect.

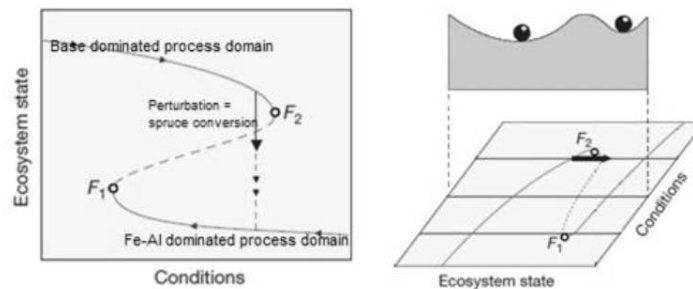


FIGUUR 1: EEN TWIN-PLOT BESTAANDE UIT EEN PLOT MET GEMENGD LOOFHOUT (LINKS) EN EEN PLOT MET MONOCULTUUR VAN FIJNSPAR (RECHTS).

BOOMSOORT ALS TRIGGER NAAR ARMER SYSTEEM

Uit de analyses blijkt dat de meeste variatie binnen de studiesite kan verklaard worden door geologie en pH, waarvan pH de verzuring door de naaldbomen weergeeft. In dit onderzoek zijn aanwijzingen gevonden dat twee alternatieve stabiele toestanden in het ondergrondse ecosysteem bestaan voor een specifieke set van condities: geologie en klimaat. Met andere woorden kan men voor twee bossen met eenzelfde geologische ondergrond en klimaat toch twee verschillende toestanden waarnemen: een rijk en complex systeem met veel bodemfauna en veel basische nutriënten of een primair systeem met lage kwaliteit van humus, minder bodemfauna en de aanwezigheid van het toxische aluminium en ijzer door de bodemverzuring. Dit model van alternatieve stabiele toestanden is lang aanvaard in aquatische ecologie maar relatief nieuw voor de bodemkunde. In het conceptueel model is de omvorming naar Fijnspar een trigger die een verschuiving veroorzaakt van het rijke systeem naar het arme systeem. Zelfs de rijkste bossen van onze studie, met de beste

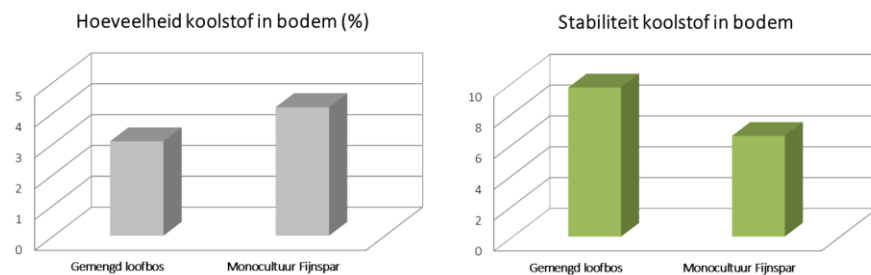
kwaliteit in geologische ondergrond vervallen naar de lagere alternatieve toestand wanneer hun loofhout wordt vervangen door Fijnspar. Wanneer ijzer en aluminium de bodemprocessen domineren verdwijnen basische kationen (de nutriënten nodig voor groei) uit de bodem en treedt er bij verschillende soorten aluminium toxiciteit op. De terugval in variabiliteit van bodemeigenschappen gemeten in het lab, werd veroorzaakt door de omvorming naar Fijnspar. Deze afname in variabiliteit komt overeen met de afname in biodiversiteit eerder gerapporteerd bij monoculturen van Fijnspar.



FIGUUR 2: SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN ALTERNatieve STABIELE TOESTANDEN IN DE STAAT VAN HET ECOSYSTEEM VOOR BEPAALDE CONDITIES (VAN GEOLOGIE EN KLIMAAT). EEN OMVORMING NAAR FIJNSPAR (ZWARTE PIJL) DUWT HET SYSTEEM OVER DE GRENS NAAR EEN ARMER BOSECOSYSTEEM. DEZE FIGUUR IS GEBASEERD OP DE THEORIE VAN MARTIN SCHEFFER.

MEER KOOLSTOF, MINDER STABIEL

Omdat de decompositie (de afbraak van organische koolstof door bodemfauna) vertraagt door de bodemverzuring kan er onder Fijnspar meer koolstof accumuleren. Maar de studie toont aan dat hoewel een omvorming naar Fijnspar de totale koolstofopslag verhoogt, de extra koolstof wordt opgeslagen in labiele pools.



FIGUUR 3: GEMIDDELDE KOOLSTOF OPGESLAGEN IN TOPLAAG VOOR EN NA OMVORMING NAAR MONOCULTUUR VAN FIJNSPAR (LINKS) EN GEMIDDELDE STABILITEIT VAN DE OPGESLAGEN KOOLSTOF VOOR EN NA OMVORMING NAAR FIJNSPAR (RECHTS).

Vandaar dat we kunnen besluiten dat de koolstof-stabiliteit in de toplaag afneemt. Dit suggereert dat door de omvorming naar Fijnspar, een groter aandeel koolstof in de toplaag kwetsbaar wordt voor veranderingen van het klimaat en onder extreme omstandigheden zulke bosbodems zelfs een emissiebron van CO₂ kunnen worden.