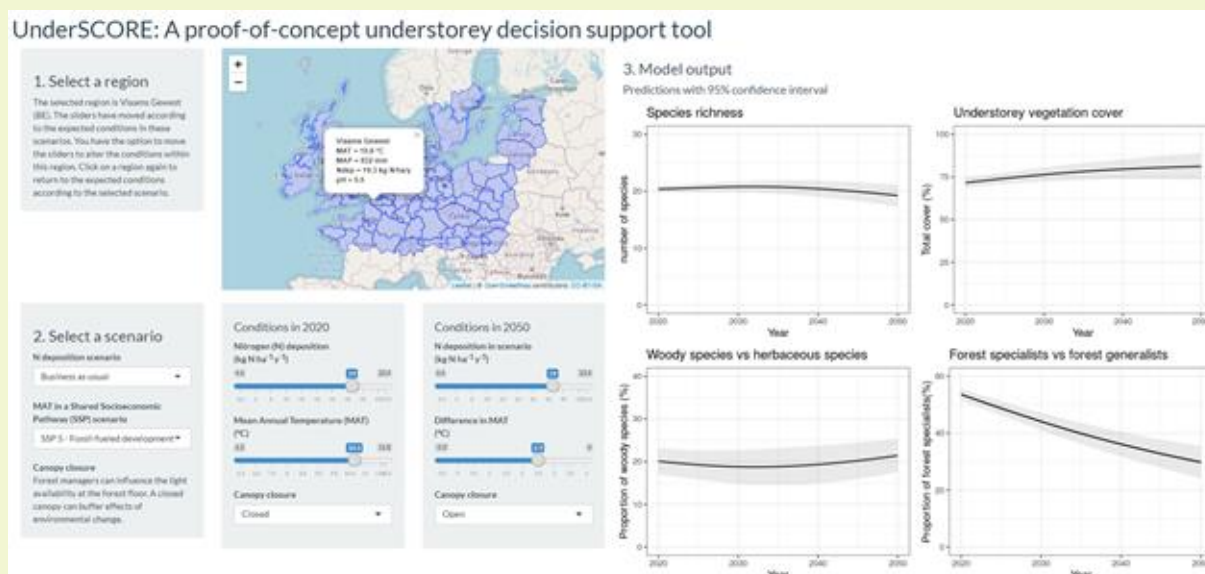


UnderSCORE beschrijft veranderingen in de samenstelling van de kruidlaag ter ondersteuning van het bosbeheer van de toekomst

14 mei 2021 om 17:00 door Haben Blondeel, Dries Landuyt, Michael P. Perring, Kris Verheyen



Klimaatverandering en stikstofdepositie leiden tot veranderingen in gematigde bossen overheen Europa met een mogelijk verlies aan biodiversiteit als gevolg. Gematigde bossen komen voor in milde klimaatcondities en zijn herkenbaar aan het hoge aandeel loofbomen. Deze bossen komen voor in de meest dichtbevolkte regio's van Europa en zijn bijgevolg onderhevig aan een hoge omgevingsdruk. Beleidsmakers willen weten hoe bossen precies zullen wijzigen en hoe toekomstig bosbeheer ermee kan omgaan. Wij onderzochten of besluitnemers in bosbeheer de kruidlaag mee in rekening nemen bij toekomstige besluitvorming en of ze hier voorspellende modellen voor gebruikten. Dit onderzoek gebeurde in twee luiken door een bevraging van besluitnemers in bosbeheer aan te vullen met een uitgebreide literatuurstudie naar bestaande beslissingsondersteunende modellen. Met de aanbevelingen uit deze studie ontwikkelden we een prototype van een systeem dat trends in de biodiversiteit van de kruidlaag tracht te voorspellen. Dit artikel is een kennismaking met het beslissingsondersteunend model, genaamd *UnderSCORE*.



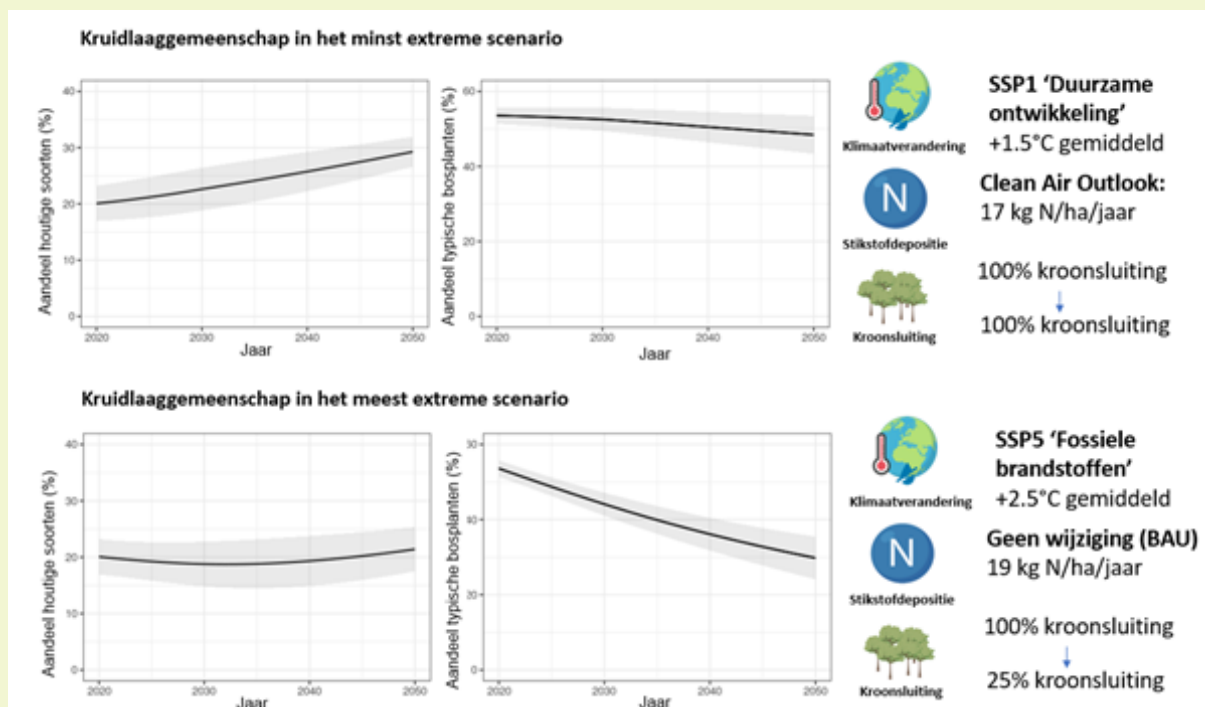
Figuur 2: Een weergave van de interface van underSCORE met een gesimuleerd scenario waar de omgeving sterk verandert. De stikstofdepositie blijft te hoog met een jaarlijkse depositie van 19 kg N/ha ("business as usual", BAU). Fossiel brandstofgebruik (SSP5 scenario) leidt tot een lokale toename in gemiddelde jaartemperatuur in Vlaanderen van 2,5°C ten opzichte van het huidige lange termijn gemiddelde (10,6 °C). Het scenario kroonsluiting toont een bos dat lichtrijker en evolueert van een gesloten bladerdek (100% kroonsluiting) naar een open bos (25% kroonsluiting).

De enquête leverde 100 antwoorden uit 20 Europese landen (Fig. 1). De thema's die het meest met de hoogste prioriteitsscore werden beoordeeld (schaal van 1 tot 5, van niet belangrijk tot zeer belangrijk) waren biodiversiteit, klimaatverandering en verjonging. Houtproductie kreeg een neutrale beoordeling. Deze tendensen waren breed gedragen: het beroep van een respondent had geen meetbare invloed op de gemiddelde score van deze thema's. De kruidlaag werd niet als prominent beheerdoel opgegeven. Dit is interessant, omdat de kruidlaag sterk gekoppeld is aan de drie hoofdthema's van besluitnemers: biodiversiteit, klimaatverandering en verjonging. De kruidlaag is cruciaal voor biodiversiteit en het functioneren van bossen (Landuyt et al. 2019), als indicator voor een veranderend klimaat en beheer (Zellweger et al. 2020) en als barrière voor verjonging (De Lombaerde et al. 2020). Uit onze literatuurstudie konden we afleiden dat de kruidlaag in beslissingsondersteunende modellen nauwelijks mee in rekening genomen wordt. Geen enkele van de 86 bronnen beschreef een beslissingsondersteunend systeem dat dynamieken van de kruidlaag in een veranderende omgeving kan beschrijven.

UnderSCORE: een prototype beslissingsondersteunend systeem voor de kruidlaag

Met de bevindingen uit de enquête en de literatuurstudie ontwikkelden we een eerste prototype van een beslissingsondersteunend model voor de kruidlaag. Deze tool heet *underSCORE*, naar het Engelse *understorey* (de kruidlaag), *to underscore* (het belang van iets onderschrijven) en *scores* (eenvoudige indicatoren). *UnderSCORE* is een prototype van een beslissingsondersteunend model en kent enkele vereenvoudigde functionaliteiten. Het beschrijft de verwachte relatie tussen de biodiversiteit van de kruidlaag in vastgelegde scenario's van klimaatverandering en stikstofdepositie. Het statistisch model in *underSCORE* beschrijft de relatie tussen de soortensamenstelling van de kruidlaag en de lokale milieucondities op basis van 3733 vegetatieopnames in gematigd Europa (Perring et al. 2018; Maes et al. 2020). Dit model berekent vervolgens gemiddelde soortenrijkdom, de

bedekkingsgraad, het aandeel houtige soorten en het aandeel typische bosplanten (bv. boshyacint) in een veranderde omgeving voor elk jaar tussen 2020 en 2050.



Figuur 3: De invloed van twee contrasterende scenario's op de bedekking door houtige soorten en typische bosplanten in de kruidlaag voor Vlaanderen. We kunnen een sterke achteruitgang van typische bosplanten verwachten als bossen evolueren naar een open kroonlaag, bij aanhoudend hoge stikstofdruk en verregaande klimaatverandering (paneel onderaan rechts).

UnderSCORE is enkel bruikbaar voor gemiddelde klimaatcondities in oude, gematigde loofbossen overheen Europa (Fig. 1) en levert trends uitgemiddeld overheen een volledige regio (bv. Vlaanderen). De ruime trends op een grote schaal achterhalen is dus mogelijk (incl. foutenmarge), maar voorspellen voor een specifiek bostype met welbepaalde bodem, hydrologie en voorgeschiedenis is op dit moment niet geïmplementeerd. Het model houdt wel rekening met de jaarlijkse neerslag en de gemiddelde zuurtegraad van bodems in een regio. In zijn huidige vorm is UnderSCORE het meest bruikbaar voor besluitnemers die invloeden van klimaatverandering en stikstofdepositie op een grote schaal willen begrijpen, bijvoorbeeld voor het uitstippelen van beleid op Europees, nationaal of regionaal niveau.

Gebruikers kunnen verschillende scenario's kiezen voor klimaatverandering, stikstofdepositie en bosbeheer (Fig. 2). Vier klimaatscenario's simuleren wijzigingen in gemiddelde jaartemperatuur, gekoppeld aan CO₂-emissietrajecten voor de 21^e eeuw bij vier vormen van economische ontwikkeling (Shared Socio-economic Pathways): "duurzaamheid" (SSP1), "de middenweg" (SSP2), "regionale rivaliteit" (SSP3) en "ontwikkeling met fossiele brandstoffen" (SSP5)*. De scenario's voor stikstofdepositie houden rekening met "business as usual" (geen wijziging in jaarlijkse depositie van reactief stikstof) en het scenario volgens de 2018 Clean Air Outlook van de EU. Depositie van reactief stikstof kan leiden tot achteruitgang van kwetsbare plantensoorten door verzuring en eutrofiëring. Dit effect is gekend in graslanden, maar niet zo eenduidig in bossen (Verheyen et al. 2012). De donkere condities in bossen zorgen ervoor dat forse stikstofminnende planten (bv. brandnetel) minder domineren. Dit bufferende effect van de kroonlaag kan van belang zijn voor beheerders, zodat gebruikers drie klassen van kroonsluiting kunnen kiezen: gesloten (100% bedekking), intermediair (50% bedekking) en open (25% bedekking).

De bufferende werking van de kroonlaag wordt geïllustreerd door simulatie van twee extreme scenario's voor Vlaanderen (Fig. 3). De soortenrijkdom en de bedekkingsgraad van de kruidlaag blijven relatief stabiel; de soortensamenstelling verandert wel. Wanneer een bos gesloten blijft voor de komende 30 jaar en zowel klimaatverandering als stikstofdepositie binnen de perken blijven (scenario's *Clean Air Outlook* en *SSP1*), zien we dat het aandeel houtige soorten in de kruidlaag toeneemt en het aandeel bosspecialisten lichtjes daalt (Fig. 3 bovenste helft). Als het bos open wordt, het klimaat sterk verandert en de stikstofdruk hoog blijft (scenario's *SSP5* en *Business As Usual*) kunnen we een scherpe achteruitgang van typische bosplanten verwachten (Fig. 3 onderste helft). Het Hallerbos met zijn bekende boshyacinten, bijvoorbeeld, zou in het tweede scenario kreunen onder de milieuveranderingen.

Conclusie

Het nieuwe beslissingsondersteunende model *underSCORE* toont dat de sleutel tot adaptief kruidlaagbeheer ligt bij de kroonlaag. Een gesloten bladerdek behouden (bv. in nulbeheer) kan effecten van klimaatverandering en stikstofdepositie op schaduwminnende climaxvegetatie bufferen. Bij het creëren van open habitats om lichtminnende soorten een kans te geven is het van belang om de winst aan lichtminnende doelsoorten af te wegen tegen een eventueel verlies van typische bosplanten. Hiermee is *underSCORE* een eerste stap in het ondersteunen van bosbeheerders in de besluitvorming over kruidlaagbiodiversiteit in een veranderende wereld.

Het huidige prototype van *underSCORE* heeft vereenvoudigde functionaliteiten. We nodigen de lezers graag uit om *underSCORE* te proberen en feedback te leveren over alle aspecten van het gebruik. Met deze feedback gaan we aan de slag om een meer uitgebreid systeem op poten te zetten. Feedback leveren kan op de website.

Meer info

Informatie over *underSCORE* is te vinden op www.pastforward.ugent.be/underSCORE.html. Dit werk is tot stand gekomen via een ERC proof-of-concept Grant. Onze dank gaat uit naar Annelies Loos om de resultaten van dit onderzoek mee vorm te geven. Drie anonieme recensenten hebben hun waardevolle commentaren op een eerste versie van dit manuscript gegeven, waarvoor dank.

*Gegevens voor scenario SSP4 ("*ongelijkheid – weinig kansen voor mitigatie, hoge kansen voor adaptie*") waren niet beschikbaar bij WorldClim, leverancier van toekomstige klimaatgegevens: <https://www.worldclim.org/data/cmip6/cmip6climate.html>

Referenties

Blondeel H, Landuyt D, Vangansbeke P, et al (2021) The need for an understory decision support system for temperate deciduous forest management. For Ecol Manage 480:118634. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118634>

De Lombaerde E, Baeten L, Verheyen K, et al (2020) Understorey removal effects on tree regeneration in temperate forests: A meta-analysis. J Appl Ecol 9–20. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13792>

Landuyt D, De Lombaerde E, Perring MP, et al (2019) The functional role of temperate forest understorey vegetation in a changing world. Glob Chang Biol 25:3625–3641. <https://doi.org/10.1111/gcb.14756>

Maes SL, Perring MP, Depauw L, et al (2020) Plant functional trait response to environmental drivers across European temperate forest understorey communities. Plant Biol 22:410–424. <https://doi.org/10.1111/plb.13082>

O'Neill BC, Kriegler E, Ebi KL, et al (2017) The roads ahead: Narratives for shared socioeconomic pathways describing world futures in the 21st century. Glob Environ Chang 42:169–180. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.01.004>

Perring MP, Bernhardt-Römermann M, Baeten L, et al (2018) Global environmental change effects on plant community composition trajectories depend upon management legacies. Glob Chang Biol 24:1722–1740. <https://doi.org/10.1111/gcb.14030>

Verheyen K, Baeten L, De Frenne P, et al (2012) Driving factors behind the eutrophication signal in understorey plant communities of deciduous temperate forests. J Ecol 100:352–365. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2011.01928.x>

Zellweger F, De Frenne P, Lenoir J, et al (2020) Forest microclimate dynamics drive plant responses to warming. Science (80-) 368:772–775. <https://doi.org/10.1126/science.aba6880>

Gelieve als volgt te citeren:

Haben Blondeel, Dries Landuyt, Michael P. Perring & Kris Verheyen (2021) *UnderSCORE* beschrijft veranderingen in de samenstelling van de kruidlaag ter ondersteuning van het bosbeheer van de toekomst. Bosrevue 94a, 1-6.

ISSN 2565-6953 – Bosrevue 94a