

ECORISK

Een beleidsondersteunend beslissingsysteem voor het beheer van de risico's van Klimaatveranderingen voor bosccosystemen

DUUR VAN HET PROJECT
01/06/2012–31/05/2016

BUDGET
916.772 €

SLEUTELWOORDEN

pollutie, nutriënten, globale klimaatverandering, bos, bodem, radio-nucliden

CONTEXT

In de context van globale klimaatveranderingen spelen bosccosystemen een belangrijke rol bij mitigatie-strategieën, voornamelijk door: (1) een hogere koolstofstockering in biomassa bij verhoogde productie, en (2) een verminderde uitstoot van fossiele brandstoffen bij toenemend gebruik van houtige biomassa voor energie.

In hoeverre bosccosystemen deze rol in de toekomst kunnen spelen is echter niet duidelijk, aangezien een complex web van directe en indirecte effecten van globale klimaatveranderingen bosccosystemen beïnvloeden.

Directe effecten zijn de gevolgen van een combinatie van stress (o.a. extreme droogte) en diffuse pollutie (contaminatie en nutritionele onevenwichten).

Indirecte effecten zijn bv. het gevolg van het gebruik van alternatieve energiebronnen die ingezet worden om klimaatverandering tegen te gaan. In deze context kan de invloed van radioactieve stoffen op bosccosystemen gezien worden als een mogelijk gevolg van het gebruik van kernenergie als alternatief voor fossiele brandstoffen.

PROJECT BESCHRIJVING

Doelstellingen

Het doel van dit project is de ontwikkeling van een beleidsondersteunend computermodel – Decision Support System of DSS – dat de risico's en gevolgen van extreme klimaatveranderingen op bosccosystemen in kaart brengt. Hierbij ligt de nadruk op de lange-termijn effecten op de kringlopen van water, koolstof en nutriënten in Belgische bosccosystemen. Daarnaast zal dit DSS de dispersie van elementen – radioactieve elementen en zware metalen – doorheen de biosfeer/geosfeer-interface simuleren door deze te koppelen aan de water- en koolstoffluxen. Dit project beoogt dus klimaat en klimaatverandering (extreme droogte) te koppelen aan de productiviteit van bossen en de cycli van nutriënten en contaminerende elementen – afkomstig van radioactief afval of door zware metalen-gepollueerde bodems – ter ondersteuning van het Belgisch milieubeleid.

Methodologie

Het DSS zal gebaseerd zijn op een combinatie van bestaande modellen en theoretische benaderingen met als doel het voorspellen van ecosysteemreponsen op extreme klimaatveranderingen (droogte) en met inbegrip van de kwantitatieve voorspelling van de geassocieerde risico's. Deze laatste omvatten o.a. de redistributie van pollutanten in de bodem, in de vegetatie en in de atmosfeer via de gesimuleerde biogeochemische fluxen. De volgende componenten vormen het hart van het DSS:

- Het atmosferisch model van het KMI wordt gebruikt om de klimaatscenario's van het IPCC (Intergovernmental Panel for Climate Change) te 'downscalen' naar een hogere resolutie voor het Belgisch grondgebied. Op deze wijze kunnen gedetailleerde projecties voor toekomstige neerslag, temperatuur, hittegolven, wind en bewolking, en hun invloed op inkomende straling bekomen worden.
- De gegenereerde klimaatscenario's worden als input van het aan de UA ontwikkelde bosmodel ANAFORE gebruikt. Dit bosmodel werd ontwikkeld om fluxen van water, koolstof en stikstof doorheen bosccosystemen te simuleren voor de belangrijkste bostypes van België. Het ANAFORE-model wordt tevens gebruikt om het effect van verschillende bosbeheersstrategieën op de kwaliteit en de kwantiteit van de houtproductie onder de verschillende scenario's na te gaan.
- Het bosmodel wordt verder uitgebreid met twee modules voor het simuleren van de cycli van nutriënten (UCL) en pollutanten (SCK•CEN). Dit gebeurt door de relatieve mobiliteit van elementen t.o.v. de mobiliteit van stikstof en water door het systeem te koppelen. Dit impliceert o.a. het invoeren van mathematische beschrijvingen voor bioaccumulatie en retardatie in de modellen.

Het geïntegreerde systeem zal getoetst worden op een selectie van specifieke klimaatscenario's en gevalideerd met bestaande datasets betreffende de fluxen van koolstof, nutriënten en water doorheen Belgische bosccosystemen. Met betrekking tot de nutriënten zal vooral aandacht besteed worden aan P, Ca, Mg en K. De pollutanten die onderzocht zullen worden omvatten zowel de zware metalen/micro elementen (Cl, Mn, Cu) als de radioactieve elementen (³⁶Cl, ⁴¹Ca, ⁹⁴Nb and ¹²⁶Sn). Bij het simuleren van radioactieve elementen wordt vooral aandacht besteed aan elementen die potentieel gevaarlijk kunnen zijn als lange-termijn contaminatie afkomstig van ondergronds nucleair afval, ten gevolge van veranderingen in watertafel (een zeer specifiek risico dus).



ECORISK

Een beleidsondersteunend beslissingsysteem voor het beheer van de risico's van Klimaatveranderingen voor bosecosystemen

INTERACTIE TUSSEN DE VERSCHILLENDE PARTNERS

De partners in dit project hebben elk hun eigen, complementaire expertise in het modelleren. De resultaten van de modellen en modules maken deel uit van het uiteindelijke DSS dat gebaseerd zal zijn op een interactieve database met resultaten. De integratie van de verschillende modellen en data wordt in volgende

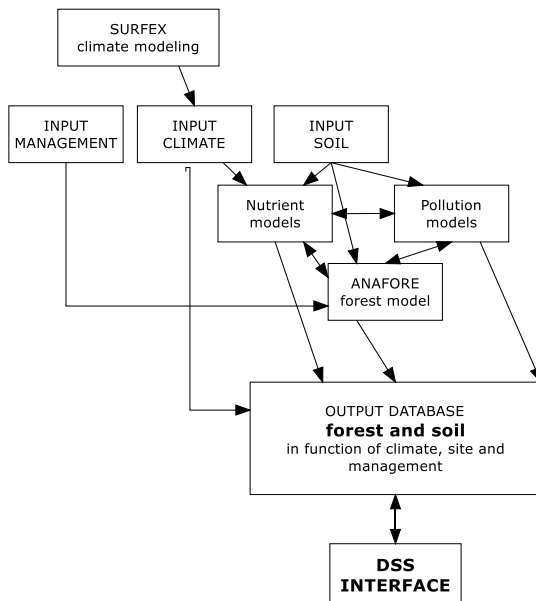


Fig. 1. Model en koppeling met de database

VERWACHTE RESULTATEN EN/OFF PRODUCTEN

De uiteindelijke doelstelling is de ontwikkeling van een DSS gebaseerd op een gebruiksvriendelijke interface om een database met geospecifieke gegevens betreffende bosproductiviteit en duurzaamheid, bodemcontaminatie en bodemnutriënten status onder invloed van bosbeheer en klimaatverandering te bevragen. Een belangrijk onderdeel van het systeem zal hierbij de ontwikkeling van risicokaarten zijn.

In de loop van het project worden ook tussentijdse doelstellingen beoogt:

1. Regionale klimaatscenario's voor België
2. Input-database met geospecifieke data betreffende bossen/bodems/polluenten/nutriënten
3. Nutriënten-module
4. Polluenten-module
5. Geïntegreerd bosmodel

PARTNERS

De onderzoeksgroep Planten- en vegetatie Ecologie van de **Universiteit Antwerpen (UA)** heeft een jarenlange expertise in het onderzoek naar de ecofysiologie en het functioneren van planten en vooral van bomen. In de meeste recente projecten is het integreren van resultaten in functionele modellen een belangrijk onderdeel geworden.

Het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI) is de nationale meteorologische dienst van België en staat als zodanig in voor een brede waaier aan diensten waaronder weersvoorspellingen klimatologische onderzoek. De onderzoekseenheid Meteorologisch en Hydrologisch Modelleren maakt deel uit van het internationale ALADIN-consortium en heeft een uitgebreide expertise in numerisch modelleren en regionale 'downscaling' van historische klimaatdata.

De groep Biosfeer Impact Studies van het **SCK-CEN** is betrokken in terrestrische en aquatische radioecologie en impactstudies. De groep focust vooral op de mechanismen betreffende de beschikbaarheid van radionucleïden, transfer en biologische opname in de bodem en in de plant, en de biogeochemische cyclus van radionucleïden in ecosystemen.

Het 'Earth and Life Institute' van de **UCL Universiteit** onderzoekt de respons van bosecosystemen, bosbestanden en individuele bomen op grondstoffen (koolstof, nutriënten, water) en omgeving (licht) gebruik makend van een ecosysteembenadering. De belangrijkste disciplines van deze groep zijn dan ook ecofysiologie en ecologie.

CONTACT INFORMATIE

Coordinator

Prof. Dr. R. Ceulemans
Dr. Gaby Deckmyn
Universiteit Antwerpen
Plant and Vegetation Ecology
Research Group (PLECO),
Department of Biology,
Universiteitsplein 1
2610 Antwerpen
Tel 32 3 265 2256
Fax 32 3 265 2271
reinhard.ceulemans@ua.ac.be

Partners

Rafik HAMDİ
Koninklijk Meteorologisch Instituut
van België
Ringlaan 3
1180 Brussel
Tel 32 2 373 67 45
rafiq.hamdi@meteo.be

Alex DECKMYN
Koninklijk Meteorologisch Instituut
van België
Ringlaan 3
1180 Brussel
Tel 32 2 373 06 46
alex.deckmyn@meteo.be

Jordi VIVES I BATLLE:
Studiecentrum voor Kernenergie
(SCK)
Boeretang 200
2400 Mol
Tel 32 14 33 88 05
jvibatll@sckcen.be

Quentin PONETTE
Université Catholique de Louvain,
Earth and Life Institute (ELI)
Environmental Sciences (ELIE)
Place Croix du Sud 2 bte
L7.05.09,
Tel 32 10 47 36 16
quentin.ponette@uclouvain.be