

Demonstratieproject Biosoil - biodiversiteit in de internationale proef- vlakken van het bosvitaliteitsmeetnet

Forest Focus - Biosoil Demonstration Project / Level I Forest Biodiversity Module

S. Coenen, G. Sioen, P. Roskams

INBO.R.2008.52

Auteurs:

Sigrid Coenen, Geert Sioen, Peter Roskams
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Het Biosoil project werd als demonstratieproject uitgevoerd en gefinancierd door de Vlaamse Overheid met co-financiering door de Europese Commissie (EC Regulation Forest Focus N° 2152/2003). Het bosvitaliteitsonderzoek kadert in het internationale ICP-Forests programma van de Verenigde Naties.

Vestiging:

INBO Geraardsbergen
Gaverstraat 4, 9500 Geraardsbergen
www.inbo.be

e-mail:

sigrid.coenen@inbo.be
geert.sioen@inbo.be
peter.roskams@inbo.be

Wijze van citeren:

Coenen, S., Sioen, G., Roskams, P. 2008. Demonstratieproject Biosoil - biodiversiteit in de internationale proefvlakken van het bosvitaliteitsmeetnet (Forest Focus - Biosoil Demonstration Project/Level I Forest Biodiversity Module). INBO.R.2008.52. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2008/3241/384

INBO.R.2008.52

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Jurgen Tack

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid.

Foto cover:

Proefvlak n° 602 van het bosvitaliteitsmeetnet
Grove dennen in het gemeentebos Smalbroek - Beerse, juni 2006 (foto J. Mikkelsen)

Trefwoorden:

bosvitaliteitsmeetnet, level I, monitoring, vegetatie, dood hout
Keywords: level I, biodiversity, monitoring, vegetation, dead wood

Demonstratieproject Biosoil

Biodiversiteit in de internationale proefvlakken van het
bosvitaliteitsmeetnet (Forest Focus - Biosoil
Demonstration Project/Level I Forest Biodiversity
Module)

Geert Sioen, Sigrid Coenen & Peter Roskams

Dankwoord/Voorwoord

Met dank aan INBO-deskundige Luc De Geest, die hielp bij het terreinwerk en aan Herman Stieperaere voor de mosseninventarisatie. Eveneens een woord van dank aan de collega's die het bodemluik van het Biosoil-project uitvoerden. In het bijzonder Nathalie Cools, Jari Hinsch Mikkelsen, Koen Vervaet, Koen Willems en Mathieu Pieters, die het veldwerk in de bosvitaliteitsproefvlakken voor zich namen.

English abstract

The BioSoil biodiversity project is a demonstration project within the framework of the Forest Focus Regulation (EC) N° 2152/2003. The aim of this study is an inventory of the soil characteristics and the forest biodiversity in the Level I plots of the ICP Forests monitoring network.

In the Flemish region, the survey was carried out in the 10 transnational Level I plots. Living and dead trees were measured (height, diameter) and also standing and lying dead wood (stumps, snags, fine wood debris, coarse wood debris). Also canopy characteristics like number of tree layers, canopy closure,... were recorded. Finally there was an assessment of the ground vegetation, including mosses. The survey was carried out in different circular subplots. The centre of the subplots was situated in the middle of the Level I plot.

It is supposed that plots score better with regard to biodiversity when the structure is more complex. A complex structure ensures a richer vegetation and a higher diversity of specific faunal groups. Within the framework of this research, only vegetation (including mosses) was assessed. The diversity of vascular plant species and mosses was low, with nevertheless some remarkable differences between the plots.

The number of vascular plant species was highest in Maldegem (pv201). This is a broadleaved forest with a mixture of tree species and a good tree diameter distribution. The proportion of dead wood is, however, small. The conifer plot with the highest number of vascular plant species is Hechtel (pv901). This is also the plot with the highest dead wood volume and the highest number of mosses. Structure only is not enough to explain a high biodiversity. Other factors, like e.g. soil characteristics, also play an important role.

The conversion of even aged conifer forests to more mixed forests has a positive influence on the biodiversity. A certain quantity of dead wood is important. The results of this survey show that not only conifer forests, but also a number of broadleaved forests have a low score in the field of diversity of plant species and mosses. On the basis of this study cannot be stated that plots with exotic tree species are poorer than other plots. The plot with Corsican black pine (*Pinus nigra* subsp. *laricio*) in the Pijnven forest (pv901) appeared richer than several other Level I plots, both concerning vascular plant species and mosses. This is also due to the forest management in the past (influence on canopy closure, dead wood, control of *Prunus serotina*,...). Also in several plots the presence of *Quercus rubra* seems to have a negative influence on the diversity of plant species and mosses.

Inhoud

Dankwoord/Voorwoord	4
English abstract	5
1 Inleiding.....	7
2 Methodiek.....	8
2.1 Centrum proefvlak en proefvlakcirkels	8
2.1.1 Georefereren van het proefvlak	8
2.1.2 Proefvlakcirkels	8
2.2 Diameterverdeling en soortensamenstelling van de bomen	9
2.2.1 Afstand en azimut.....	9
2.2.2 Diameter op borsthoogte (DBH).....	9
2.2.3 Boomsoort en boomtype.....	10
2.2.4 Dominante hoogte en hoogte van de kroonbasis.....	10
2.3 Dood hout	10
2.3.1 Diameter en lengte	10
2.3.2 Boomsoort en type dood hout.....	11
2.3.3 Afbraakklasse.....	11
2.4 Kroonkarakteristieken	12
2.5 Kruidvegetatie.....	12
2.6 Mossen	12
3 Resultaten	14
3.1 Basiskenmerken, boomsoortensamenstelling, diameterverdeling	14
3.2 Dood hout	19
3.3 Kroonkarakteristieken	23
3.4 Kruidvegetatie.....	25
3.5 Mossen	27
4 Besluit	29
Bijlage 1 Algemene soortenlijst van de kruid- en struiklaag	30
Bijlage 2 Soortenlijst en bedekking van kruid- en struiklaag per proefvlak.....	32
Bijlage 3 Bryofieten van de internationale proefvlakken level I van het bosvitaliteitsmeetnet in het Vlaamse Gewest	37
Bijlage 4 Biosoil forest Biodiversity field manual	45
Bijlage 5 Formulieren uit SOP-07	71
Literatuurlijst.....	81
Lijst van figuren.....	82
Lijst van tabellen	83

1 Inleiding

Het project BioSoil is een demonstratieproject in het kader van de Forest Focus Regulation (EC) N° 2152/2003. Het doel van deze studie is om een inventaris van de chemische bodemeigenschappen en bosbiodiversiteit uit te voeren in de Level I proefvlakken van het ICP Forests Monitoring Network. Dit verslag gaat enkel over de biodiversiteitscomponent.

Na enkele ontmoetingen van biodiversiteitsexperten uit verschillende lidstaten en een workshop, in samenwerking met het Joint Research Centre van de Europese Commissie, werd een handleiding opgesteld. Hierin wordt een algemene methodiek voorgesteld die bruikbaar is voor het uitvoeren van de veldmetingen in verschillende landen en de rapportering van de data aan Europa.

De methodiek is gebaseerd op de bestandsstructuur-benadering, die zegt dat hoe complexer de structuur van het bosbestand is, hoe hoger de biodiversiteit bedraagt. In dit onderzoek worden voor alle proefvlakken een aantal parameters opgemeten die bijdragen tot de bestandsstructuur en wordt een vegetatiekartering uitgevoerd. Er werd ook een externe studie uitgevoerd door Herman Stieperaere naar het voorkomen van terrestrische mossen in de proefvlakken (Nationale Plantentuin Meise).

Het doel van dit internationaal project is om richtlijnen te ontwikkelen voor het meten en beschrijven van de biodiversiteit in bossen aan de hand van relevante indicatoren. De methodiek moet bruikbaar zijn, zowel op bestandsniveau als op Europees niveau en moet het mogelijk maken om een grootschalig monitoring netwerk te creëren voor biodiversiteit in Europese bossen.

De 10 internationale Level I plots, gesitueerd op het Europese 16 km x 16 km raster zijn:

- Proefvlak 201 (Europees volgnr. 12): Maldegem (Paddepoelebos)
- Proefvlak 207 (Europees volgnr. 39): Serskamp (De Zandputten)
- Proefvlak 404 (Europees volgnr. 55): Binkom-Lubbeek (Kapellebos)
- Proefvlak 406 (Europees volgnr. 44): Deurne (Kenisberg-Kruisberg)
- Proefvlak 505 (Europees volgnr. 17): Schilde (Het Kamp)
- Proefvlak 602 (Europees volgnr. 18): Beerse (Smalbroek, Beerse Heide)
- Proefvlak 703 (Europees volgnr. 46): Opglabbeek (Heiderbos, Roexeinde)
- Proefvlak 801 (Europees volgnr. 57): Wimmertingen (Mombeekbos, Oude Mombeek)
- Proefvlak 803 (Europees volgnr. 58): Gellik (De Hoefaart, Gellikerheide)
- Proefvlak 901 (Europees volgnr. 32): Hechtel (Pijnven, perceel Kanton II-55a)

2 Methodiek

Het onderzoek werd uitgevoerd in de 10 internationale meetpunten van het bosvitaliteitsmeetnet (Level I).

De methodiek werd in detail beschreven in de meetprocedure SOP-07. De belangrijkste onderdelen van het project zijn: plotbeschrijving, soortensamenstelling en diameterverdeling van de bomen, kroonkarakteristieken, dood hout (diameter, lengte, boomsoort, type, afbraakklasse), vegetatie.

De metingen gebeurden, met uitzondering van de mosseninventarisatie, in het voorjaar en de zomer van 2006 (mei-juni-juli). Een deel van de steekproef bestaat uit bomen van het bosvitaliteitsmeetnet. De 24 genummerde bomen van de vitaliteitsinventaris groeien echter niet allemaal binnen de steekproefcirkels van het Biosoil-project. Alle waarnemingen werden op opnameformulieren genoteerd.

2.1 Centrum proefvlak en proefvlakcirkels

2.1.1 Georefereren van het proefvlak

Het centrum werd ongeveer in het midden van het Level I proefvlak gekozen en gemarkeerd met een fenopaal. Om het centrum zonder problemen terug te vinden, werd de afstand (m) met de Vertex en de azimut met de Suunto gemeten van het centrum tot één genummerde kroonbeoordelingsboom van elke groep (er zijn 4 groepen van telkens 6 kroonbeoordelingsbomen). De azimut is de hoek in graden ten opzichte van het magnetische noorden.

De coördinaten van het centrum (geografische locatie) en de hoogte boven het zeeniveau werden bepaald met behulp van een GPS toestel. De coördinaten werden gemeten volgens de ETRS89 Lambert Azitmuthal Equal Area Coordinate Reference System (ETRS-LAEA) projectie. Er werden minstens 30 metingen uitgevoerd. Voor het luik 'bodemonderzoek' werd een profielput gegraven en ook de locatie van deze profielput werd met behulp van een GPS toestel gemeten.

De helling (%) van het proefvlak (= gemiddelde van de zwakste en de sterkste helling) werd gemeten met behulp van de Suunto en de oriëntatie met het kompas. Indien het proefvlak niet perfect vlak was (helling >1%), werd de afstand automatisch gecorrigeerd door eerst de hoek te meten met de Vertex en vervolgens de horizontale afstand. Op deze manier werd er altijd in een horizontaal vlak gemeten. Alleen het proefvlak n°406 (Binkom-Lubbeek: Kenisberg-Kruisberg) bleek op een helling van meer dan 1% te liggen. Hier werd echter gekozen om de correctie niet uit te voeren omdat deze als verwaarloosbaar beschouwd kan worden. Steile hellingen komen niet voor.

2.1.2 Proefvlakcirkels

Het proefvlak werd onderverdeeld in 3 in elkaar liggende concentrische cirkels door de straal uit te zetten vanaf het centrum:

- Cirkel I: oppervlakte: 30 m² -> straal: 3,09 m
- Cirkel II: oppervlakte: 400 m² -> straal: 11,28 m
- Cirkel III: oppervlakte: 2000 m² -> straal: 25,24 m

Enkel cirkel II met een straal van 11,28 m werd tijdelijk gemarkeerd met rood/wit lint dat bevestigd werd aan bakens of stokken in alle wind- en tussenwindrichtingen.

2.2 Diameterverdeling en soortensamenstelling van de bomen

Ter bepaling van de diameterverdeling van de bomen werden de staande levende en dode bomen gemeten die zich binnen proefcirkel III bevinden. De liggende dode bomen werden ook opgemeten indien hun stamvoet binnen de proefcirkel lag. Hiertoe werd vooreerst de afstand van elke boom tot het centrum bepaald en indien van toepassing de diameter. Tenslotte werd ook de boomsoort, het type en de afbraakklasse (indien van toepassing) bepaald.

2.2.1 Afstand en azimut

Om te bepalen in welke proefcirkel de boom zich bevond, werd voor iedere boom de afstand (m) tot het centrum gemeten met de Vertex. De azimut (graden) werd bepaald met een Suunto, bevestigd op een statief in het midden van het proefvlak. Afhankelijk van de proefcirkel waarin de boom zich bevond, waren er andere criteria waaraan de diameter moest voldoen om de boom te meten en te noteren.

- Cirkel I: hoogte (H): ≥ 1.3 m
- Cirkel II: hoogte (H): ≥ 1.3 m en diameter (d): ≥ 10 cm
- Cirkel III: hoogte (H): ≥ 1.3 m en diameter (d): ≥ 30 cm

2.2.2 Diameter op borsthoogte (DBH)

Om na te gaan of aan het criterium voldaan was, werd de diameter (cm) op 1,3 m hoogte gemeten met behulp van een meetklem in de richting van het centrum van het proefvlak. Na meting werd de boom gemarkeerd met krijt. Indien er zich meer dan 30 zaailingen in proefcirkel I bevonden, mochten ze geteld worden per soort in plaats van ze op te meten. Dit bleek in geen enkel proefvlak van toepassing.

Uitzonderlijke meetomstandigheden:

- *Gevorkte* bomen: Indien de vork zich onder borsthoogte (1,3 m) bevond, werden de stammen beschouwd als aparte bomen en indien erboven werden ze als 1 stam beschouwd (zelfde principe voor hakhout). Indien de vork zich op de borsthoogte bevond, moest de diameter slechts één maal gemeten worden op het punt van minimum diameter onder de vork.
- Bomen op een *helling* werden gemeten van op het hoogste punt rond de boom.
- Bij *scheve* bomen werd de diameter loodrecht op de groeirichting van de stam gemeten en dus in een hoek.
- Bomen met een *onregelmatigheid* (verdikking, beschadiging, ...) op borsthoogte werden boven of onder de onregelmatigheid gemeten. In dit geval moest op het formulier naast de diameterwaarde een pijltje naar boven of naar onder wijzend gezet worden.

2.2.3 Boomsoort en boomtype

Van elke boom die aan de criteria voldeed, werd de soort bepaald en de code van de boomsoort en het boomtype genoteerd op het formulier.

Type:

- 1: staande levende boom
- 2: staande dode boom
- 3: liggende dode boom met stamvoet binnen de proefcirkel

Voor de typen 2 en 3 werd ook de afbraakklasse bepaald (zie verder).

2.2.4 Dominante hoogte en hoogte van de kroonbasis

De dominante boomhoogte werd bepaald door in de grootste cirkel (n° III) de hoogte te meten van de 5 dikste bomen (Vertex) en het gemiddelde te nemen. De bomen moesten niet tot dezelfde boomsoort behoren. Tegelijkertijd werd voor elk van deze bomen de hoogte van de kroonbasis gemeten en de kroonsluiting bepaald vanuit een punt recht onder de boom. Een minimum van 3 bomen was vereist.

2.3 Dood hout

Alle dode bomen binnen proefcirkel III (staand of liggend) werden getypeerd, waarna ook de boomsoort, de afmetingen (diameter, lengte) en de afbraakklasse bepaald werden. Deze bomen behoren in feite tot de inventaris en worden afzonderlijk van het dood hout (zie verder: fine woody debris, coarse woody debris, snags, stronken) beschouwd.

Het dood hout werd in proefcirkel II opgemeten. Er wordt een onderscheid gemaakt in twee categorieën voor het liggend dood hout (fine woody debris en coarse woody debris). Een 'snag' is een gebruikte term voor staand dood hout zonder kroon. Indien er nog takken aanwezig waren, werd dit als een dode boom beschouwd en niet als 'snag'.

2.3.1 Diameter en lengte

In proefcirkel II werd de lengte gemeten met een lintmeter en de diameter op gemiddelde lengte (= mediane diameter) met een (digitale) meetklem. Een minimum diameter van 5 cm werd vooropgesteld. Er werd een opsplitsing gemaakt in *fine woody debris* (dikte: 5 cm < d < 10 cm) en *coarse woody debris* (dikte d > 10 cm). Beide types van dood hout werden apart opgemeten.

Bij liggende en staande dode bomen was de diameter reeds gemeten op 1,3 m hoogte.

Bij staande snags werd de diameter op 1,3 m hoogte gemeten en werd de diameter halverwege de hoogte geschat.

Snags die lager zijn dan 1,3 m werden beschouwd als stronken en hiervan werd de gemiddelde hoogte gemeten en de diameter op het snijvlak.

Bij een stapel dood hout kon de lengte, breedte en hoogte gemeten worden, maar dit was niet van toepassing. Een groot stuk hout dat in verschillende stukken gekapt was maar eruit zag als 1 stuk werd gemeten als 1 stuk.

Volgens de internationale handleiding was het verplicht om CWD (coars woody debris, $d > 10$ cm) op te meten en het opmeten van FWD (fine woody debris, $5\text{cm} < d < 10\text{cm}$) was een optie. Het opmeten van stronken en snags met een diameter < 10 cm was niet verplicht en ook geen optie. Toch werd in Vlaanderen alles vanaf 5 cm diameter opgemeten.

2.3.2 Boomsoort en type dood hout

Er werd getracht om de boomsoort van het dood hout te herkennen. Als de determinatie onmogelijk was moest, indien mogelijk, onderscheid gemaakt worden tussen loofhout en naaldhout. Het type dood hout werd in 4 klassen ingedeeld.

Type:

- 1:** ongekend
- 2:** CWD (dood hout $d > 10\text{cm}$)
- 3:** FWD (dood hout $5\text{cm} < d < 10\text{cm}$)
- 4:** stronk (hoogte < 1.3 m)

Boomsoort:

- 1:** ongekend
- 2:** loofhout
- 3:** naaldhout

Boomsoortcode: indien soort gekend

2.3.3 Afbraakklasse

Er zijn 5 afbraakklassen voor dood hout:

- 1:** *geen teken van afbraak*
- 2:** *minder dan 10% gewijzigde structuur te wijten aan afbraak, het hout is vast op het oppervlak en het is slechts licht aangetast door houtverterende organismen.*
- 3:** *lichte afbraak, 10-25% van het hout is aan veranderingen onderhevig te wijten aan afbraak. Dit kan waargenomen worden door in het hout te steken met een scherp object*
- 4:** *afgebroken hout, 26-75% van het hout is zacht tot zeer zacht*
- 5:** *hout in sterke mate afgebroken, 76-100% van het hout is zacht*

2.4 Kroonkarakteristieken

De kroonsluiting wordt beschouwd als het gemiddelde kroonbedekkingspercentage op een bepaald moment (hoeveelheid schaduw door boomkronen op de bodem).

Dit werd visueel geschat voor de 3 proefcirkels (I, II en III). Er werd een indeling in verschillende categorieën gehanteerd. Ook het aantal boomlagen werd genoteerd.

Kroonsluiting:

- 1: open hemel
- 2: 1-25%
- 3: 25-50%
- 4: 50-75%
- 5: >75%

Aantal boomlagen:

- 1: 1 laag (1 dominante boomlaag)
- 2: 2 lagen (1 dominante + 1 sublaag)
- 3: 3 lagen (1 dominante + 2 sublagen)
- 4: meer dan 3 boomlagen
- 5: afwezigheid van de boomlaag

2.5 Kruidvegetatie

De vegetatie-opname gebeurde in de loop van de maanden mei, juni en juli 2006. De loofboomproefvlakken werden in de loop van de maand mei geïnventariseerd (Maldegem: 3/5, Serskamp: 4/5, Binkom-Lubbeek: 8/5, Wimmertingen: 12/5). De naaldboombestanden kwamen in juni en juli aan bod (Opglabbeek: 19/6, Beerse: 21/6, Deurne: 22/6, Hechtel: 26/6, Schilde: 24/7, Gellik: 28/7).

De vegetatie werd enkel opgemeten in proefcirkel II. Om het schatten van bedekkingen te vergemakkelijken kon deze cirkel eventueel in 4 kwadranten van 100 m² verdeeld worden. Bedekkingen waren optioneel per soort maar de totale bedekking per laag (moslaag, kruidlaag (<0.5 m) en struiklaag (<5 m)) moest wel bepaald worden. Daarnaast moest per soort de vegetatielaag waarin ze zich bevond, vermeld worden. Voor het bepalen van de bedekkingen werd de schaal van Londo gebruikt.

2.6 Mossen

De inventarisatie gebeurde op 12, 13, 26, 27 november en 4 december 2007. Het verslag van de inventarisatie, uitgevoerd door Herman Stieperaere van de Nationale Plantentuin, is in bijlage toegevoegd. Het INBO stond in voor vervoer en assistentie bij de inventaris. Er werden 9 plots geïnventariseerd.

Het centrum voor de mosseninventarisatie was identiek aan het centrum voor de vegetatieopnames. Vanuit het centrum werden twee cirkels uitgezet. De eerste cirkel had een straal van 5m. Bij de tweede was dat een straal van 11,28 m.

In beide oppervlakten werden alle mossoorten geïnventariseerd. De schatting van de bedekking gebeurde enkel voor de terrestrische mossen en in de binnenste cirkel (straal 5 m). Soorten op stronken en dood hout werden apart genoteerd. Twijfelgevallen werden meegenomen voor determinatie. De inventarisatie werd in een aantal proefvlakken bemoeilijkt door de aanwezigheid van vers bladstrooisel.



Foto: Proefvlak Maldegem (n°201) met uitgezette steekproefcirkel.

3 Resultaten

3.1 Basiskenmerken, boomsoortensamenstelling, diameterverdeling

Tabel 1 geeft een overzicht van de karakteristieken van de 10 internationale plots. De basiskenmerken van de proefvlakken in het bosvitaliteitsmeetnet worden ook beschreven in het rapport INBO.R.2007.5.

Meer dan de helft van de proefvlakken bestaat uit naaldbomen. Grove den is de hoofdboomsoort in Deurne (406), Schilde (505), Beerse (602), Opglabbeek (703) en Gellik (803). In Hechtel (901) betreft het een Corsicaanse dennenbestand. Er zijn vier loofboombestanden. Het proefvlak Wimmertingen (801) is een populierenaanplanting. De overige drie proefvlakken zijn eikenproefvlakken. De proefvlakken in Maldegem (201) en Serskamp (207) bestaan overwegend uit zomereik. In Maldegem is er menging met populier, gewone esdoorn en tamme kastanje. In de proefvlakcirkels in Binkom-Lubbeek (404) groeien voornamelijk Amerikaanse eiken, gemengd met enkele beuken en een zomereik.

Het grootste aantal proefvlakken werd in de rapportering omschreven als bostype 2: *Hemiboreal and nemoral Scots pine forest*: Deurne, Schilde, Beerse, Opglabbeek en Gellik.

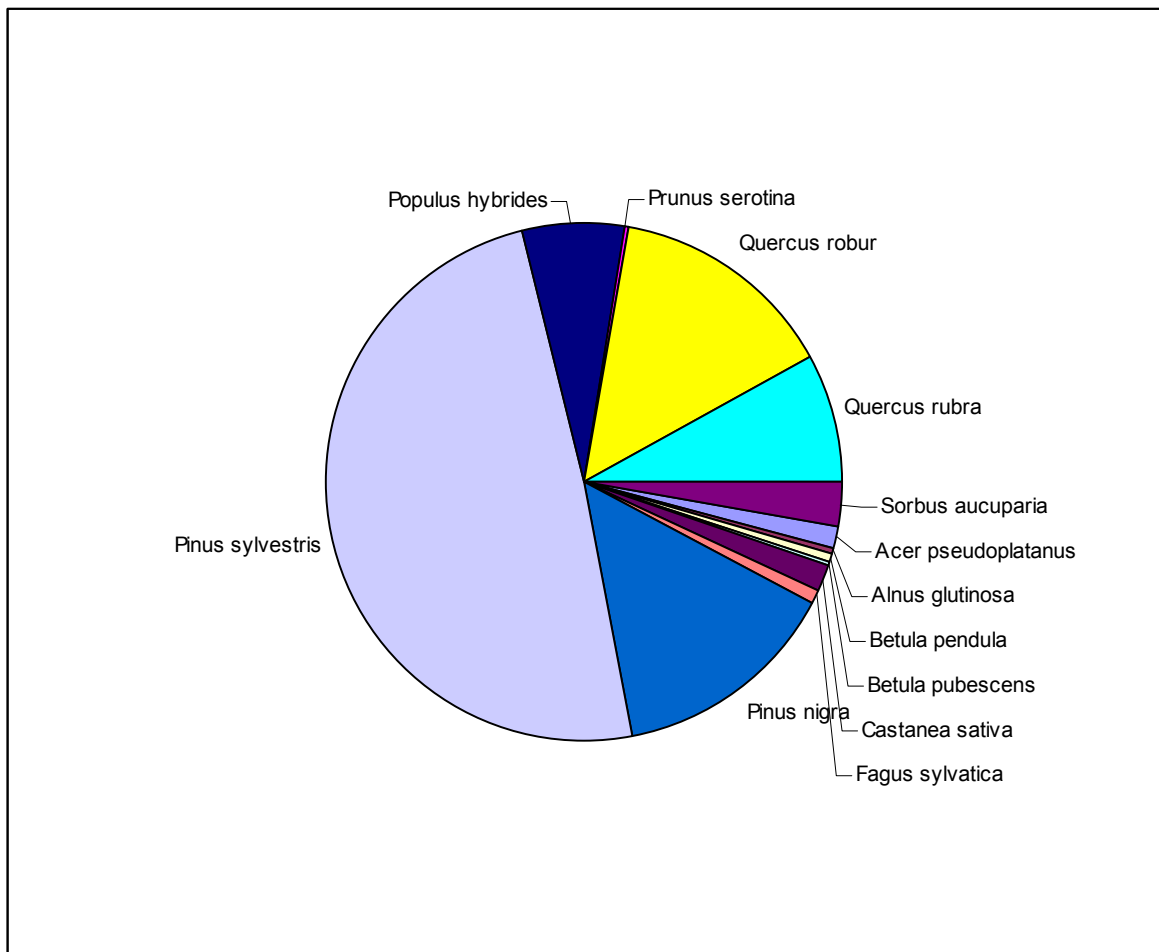
Drie proefvlakken werden als bostype 14 gerapporteerd (*Exotic plantations and woodlands*): Binkom-Lubbeek (Amerikaanse eik), Wimmertingen (Populier) en Hechtel (Corsicaanse den).

Tenslotte kreeg proefvlak Serskamp het bostype 4 toegekend (*Atlantic and nemoral oakwoods, Atlantic ashwoods and dune forest*) en proefvlak Maldegem het bostype 5 (*Oak-hornbeam forest*).

Tabel 1 Overzicht algemene eigenschappen van de Level I proefvlakken (2006)
(als bostype werd steeds 'High forest' gerapporteerd)

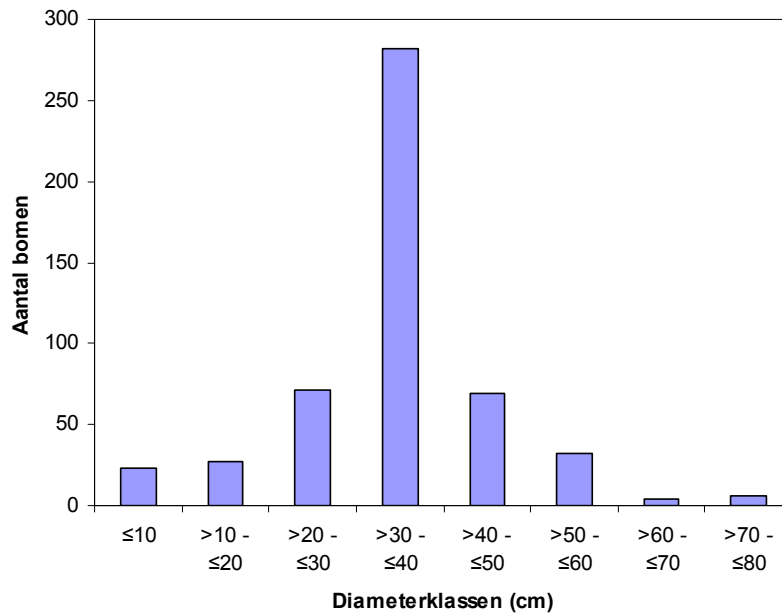
Proefvlak-nummer	Naam	Menging	Oorsprong	Bosbeheer	Afstand tot de bosrand	Oppervlakte bos	Ontwikkeling	Humustype	Oriëntatie	Helling (%)
201	Maldegem	intimate (mixed)	gemengd	Beheerd maar meer dan 10 jaar geleden	dicht (<50m)	middelgroot (5-40 ha)	middeloud loofhout	moder	vlak	0
207	Serskamp	intimate (mixed)	ongekend	Beheerd maar meer dan 10 jaar geleden	dicht (<50m)	groot (>40ha)	middeloud loofhout	moder	vlak	0
404	Binkom-Lubbeek	intimate (mixed)	ongekend	Beheerd maar meer dan 10 jaar geleden	nabij (50-100m)	groot (>40ha)	oud loofhout	mor	vlak	0
406	Deurne	geen menging	ongekend	Beheerd maar meer dan 10 jaar geleden	dicht (<50m)	middelgroot (5-40 ha)	middeloud naaldhout (20-60 jaar)	mor	NW	6,2
505	Schilde	geen menging	ongekend	Beheerd binnen de laatste 10 jaar	dicht (<50m)	groot (>40ha)	oud naaldhout (>60 jaar)	mor	vlak	0
602	Beerse	geen menging	geplant	Beheerd binnen de laatste 10 jaar	dicht (<50m)	groot (>40ha)	oud naaldhout (>60 jaar)	mor	vlak	0
703	Opglabbeek	geen menging	geplant	Beheerd binnen de laatste 10 jaar	veraf (>100m)	groot (>40ha)	oud naaldhout (>60 jaar)	mor	vlak	0
801	Wimmertingen	geen menging	geplant	Beheerd binnen de laatste 10 jaar	dicht (<50m)	middelgroot (5-40 ha)	jong loofhout	mull	vlak	0
803	Gellik	geen menging	ongekend	Beheerd binnen de laatste 10 jaar	nabij (50-100m)	groot (>40ha)	middeloud naaldhout (20-60 jaar)	mor	vlak	0
901	Hechtel	geen menging	geplant	Beheerd binnen de laatste 10 jaar	veraf (>100m)	groot (>40ha)	middeloud naaldhout (20-60 jaar)	mor	vlak	0

Zoals te zien in figuur 1 is Grove den (*Pinus sylvestris*) de meest voorkomende boomsoort in de steekproef. Wat loofhout betreft, is er voornamelijk Zomereik (*Quercus robur*) aanwezig.



Figuur 1 Verhouding van het aantal opgemeten bomen (diameter) per boomsoort in de totale steekproef

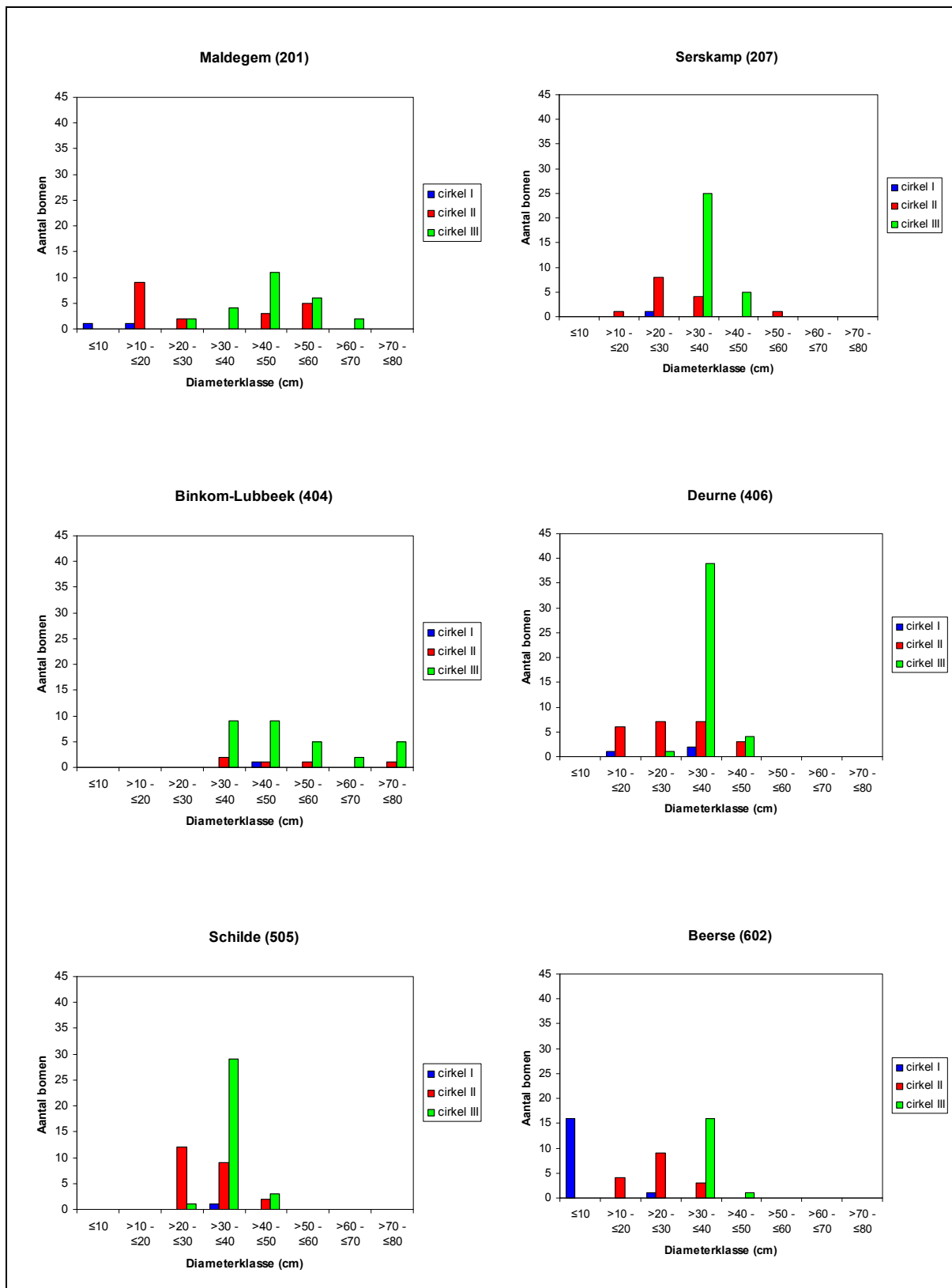
In totaal werd de diameter van 514 bomen gemeten. De meeste bomen zitten in de diameterklasse van 30 tot 40 cm (zie figuur 2). Dit komt omdat 30 cm als minimum diameter voor de steekproef werd genomen in de 3de proefcirkel. Dunnere bomen werden enkel in steekproefcirkel 1 (vanaf 1,3 m hoogte) en 2 (vanaf 10 cm diameter) gemeten. De oppervlakte van de steekproefcirkel II is 400 m², die van proefcirkel III 2000 m². Omgerekend naar de oppervlakte van de grootste proefcirkel, ligt het aantal bomen in de lagere diameterklassen (10-20 cm, 20-30 cm) waarschijnlijk ongeveer 5 maal zo hoog. Bomen dikker dan 80 cm diameter werden niet aangetroffen.

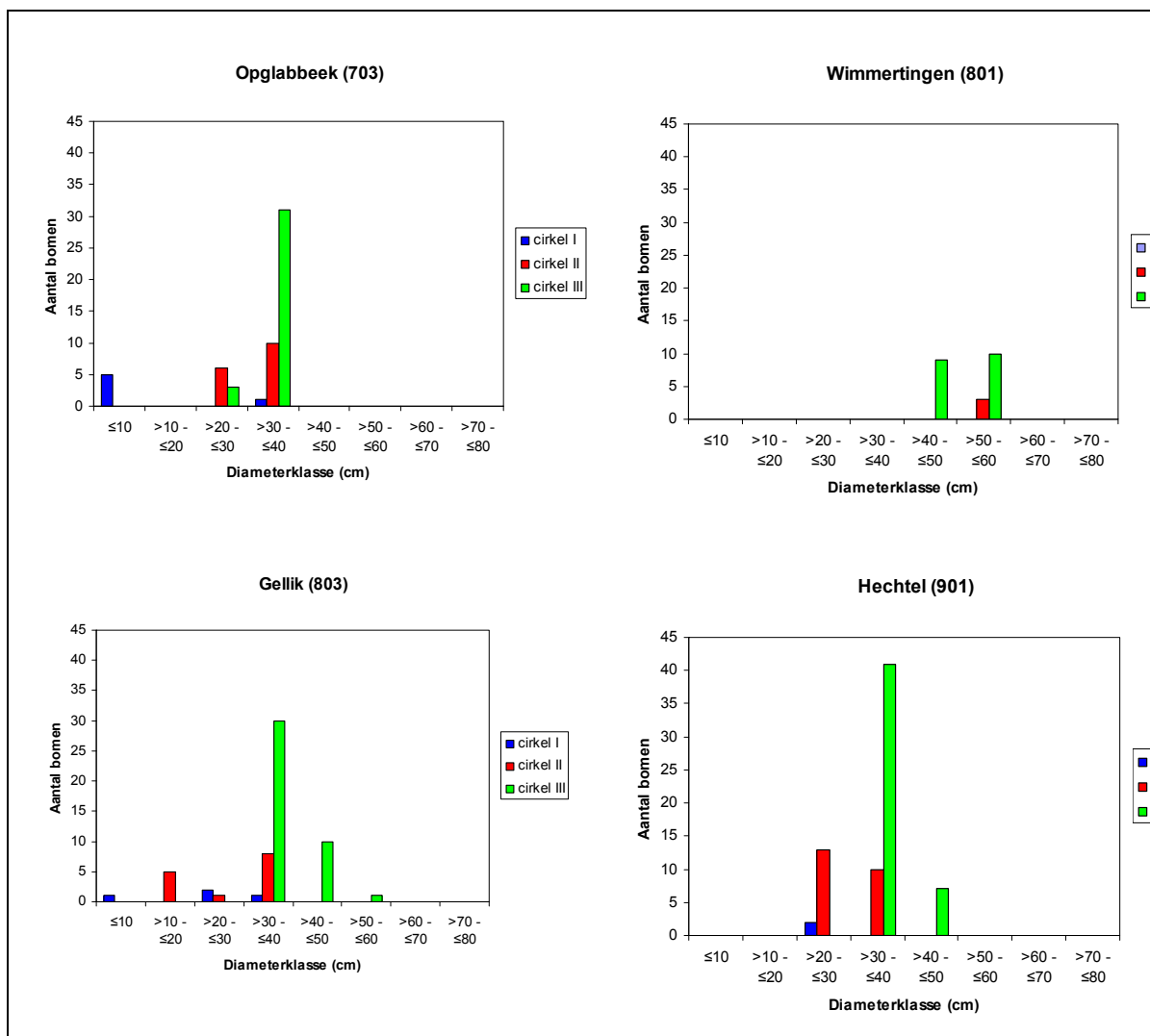


Figuur 2 Totaal aantal bomen in de steekproef per diameterklasse

In figuur 3 wordt de verdeling in diameterklassen per proefvlak weergegeven. De bomen met de dikste diameters komen in de loofboomproefvlakken door. De populieren in Wimmertingen (pv801) behoren allen tot twee diameterklassen, met een diameter van 40 à 60 cm. In Binkom-Lubbeek (pv404) zijn er geen bomen met een diameter van minder dan 30 cm. Dit is ook het enige proefvlak met bomen die een diameter van meer dan 70 cm halen. In de naaldboomproefvlakken komen zware bomen minder voor. Alleen in Gellik (pv803) werd een grove den met een diameter van meer dan 50 cm opgemeten.

De aanwezigheid van bomen met een diameter kleiner dan 10 cm wijst op verjonging of aanwezigheid van struiksoorten. In minder dan de helft van de proefvlakken worden bomen in deze diameterklasse genoteerd: Maldegem (pv201), Beerse (pv602), Opglabbeek (pv703) en Gellik (pv803). In Maldegem is er een menging van verschillende loofboomsoorten. In de andere proefvlakken is er natuurlijke verjonging van loofboomsoorten onder het kronendak van de grove dennen.

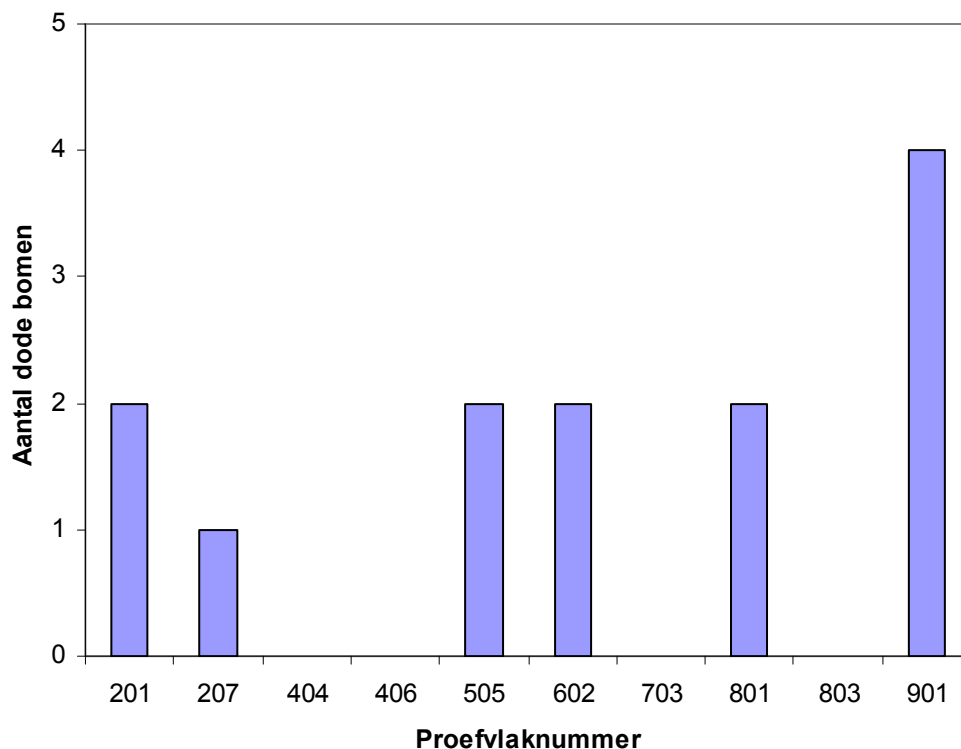




Figuur 3 Aantal bomen in de steekproefcirkels per diameterklasse

3.2 Dood hout

De dode bomen werden opgemeten en in de inventaris opgenomen. Het aantal staande en liggende dode bomen is zeer laag (figuur 4). Het hoogste aantal wordt in het Pijnven (pv901) waargenomen: 1 staande dode boom en 3 liggende dode bomen binnen de derde proefcirkel. Het volume staande en liggende dode bomen is dus eerder beperkt. Met uitzondering van één dode boom in Maldegem (pv201) en één in Serskamp (pv207) zijn de diameters van de dode bomen steeds groter dan 20 cm.

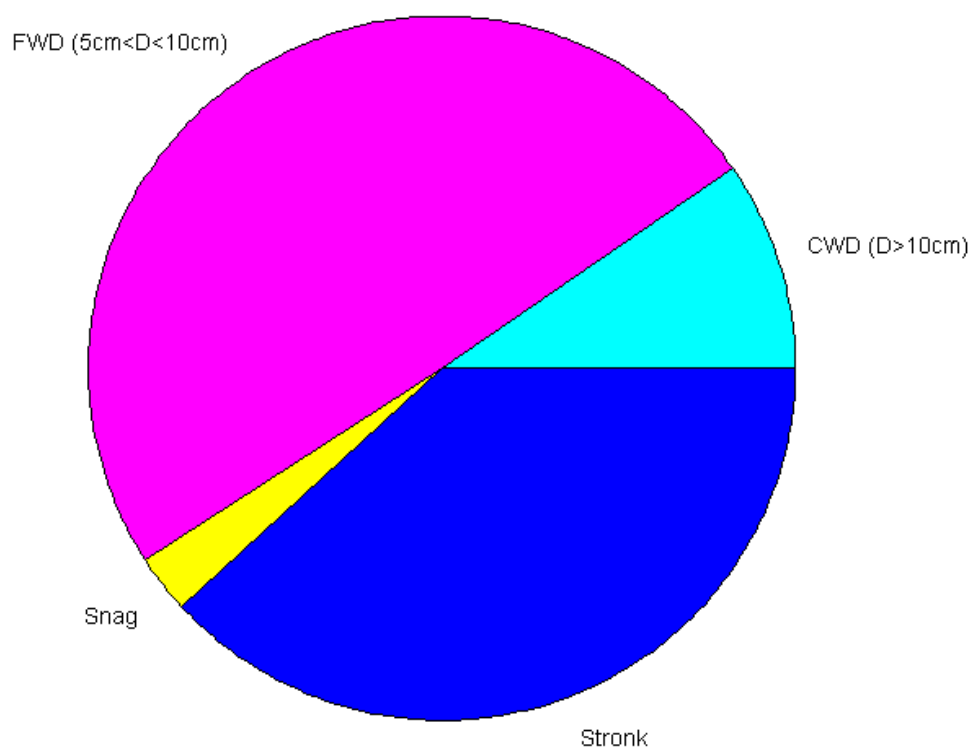


Figuur 4 Aantal staande en liggende dode bomen in de grootste steekproefcirkel (oppervlakte 2000 m²)

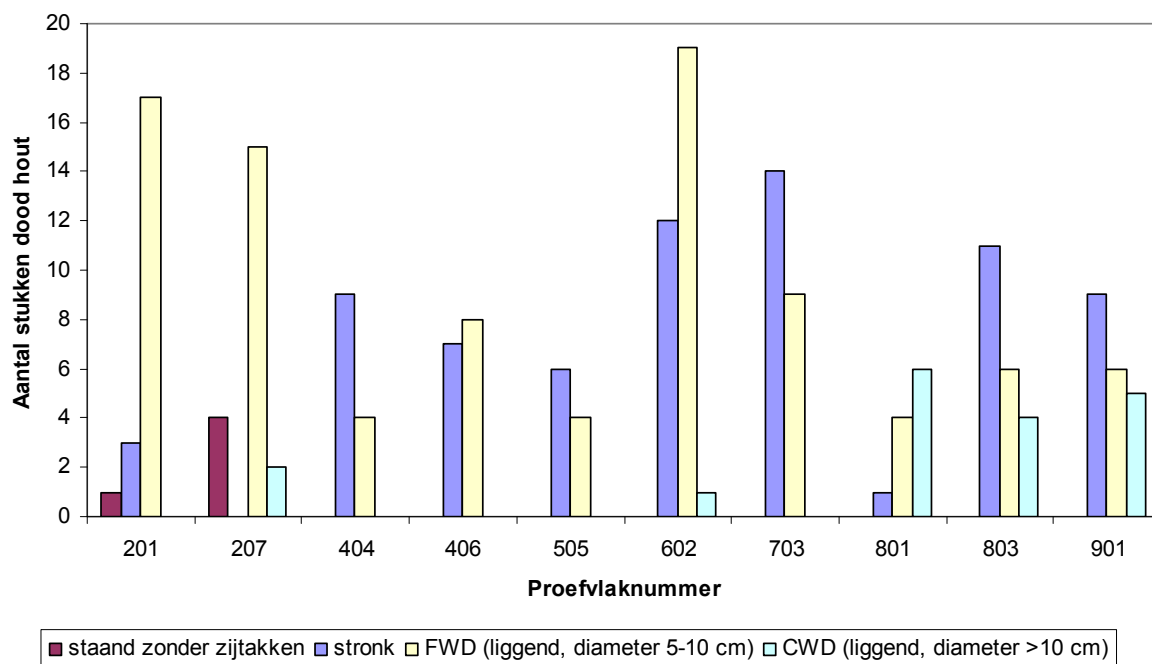
Daarnaast werden ook de stukken dood hout geteld en opgemeten. Dit gebeurde in steekproefcirkel II, met een oppervlakte van 400 m². Er werd een onderscheid gemaakt tussen stronken, snags (rechtstaande stukken dood hout zonder zijtakken), fijne en dikkere stukken op de bodem (FWD en CWD).

Er is niet zo veel coarse woody debris (CWD) in de proefvlakken terug te vinden en daarom werd ook het fine woody debris (FWD) opgemeten (niet verplicht volgens de handleiding). Het FWD is qua aantal het meest vertegenwoordigd wat dood hout betreft (figuur 5). De zogenaamde 'snags' komen zelden voor.

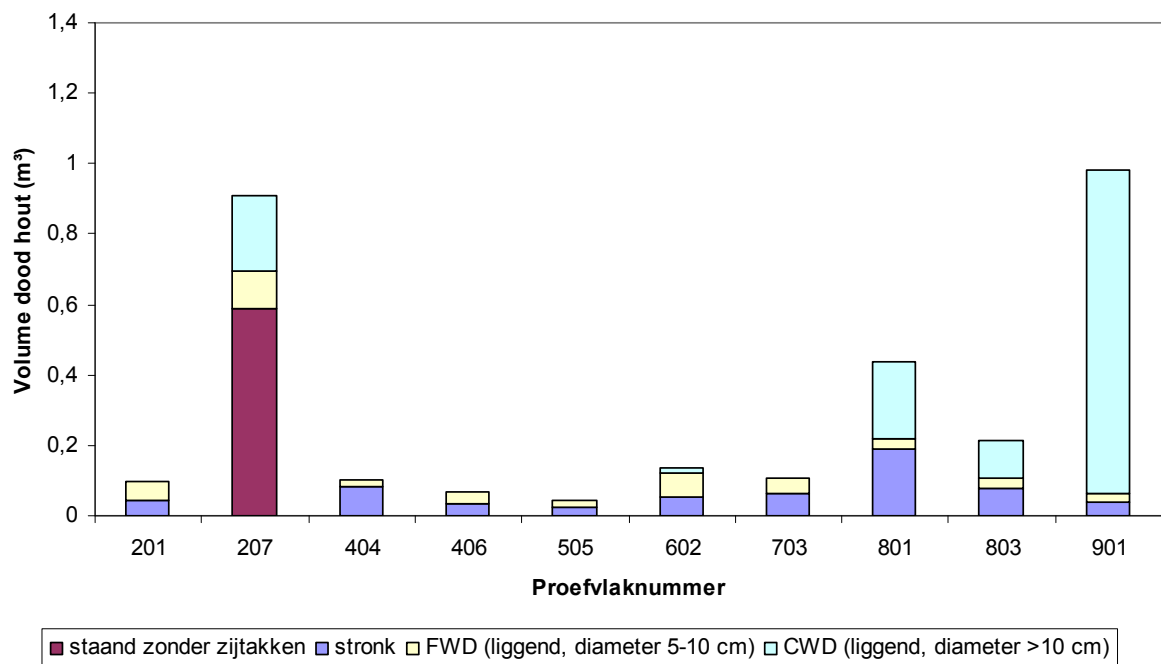
Fijne stukken dood hout en stronken hebben een belangrijk aandeel wanneer er enkel met het aantal stukken rekening gehouden wordt (figuur 6). Wanneer naar het volume dood hout gekeken wordt, hebben deze een veel kleiner aandeel in het totaal volume (figuur 7). Het volume staand hout zonder zijtakken (snags) en/of dikke stamstukken (CWD) is belangrijk in de proefvlakken Serskamp (pv207), Wimmertingen (pv801), Gellik (pv803) en Hechtel (pv901). In het proefvlak Maldegem (pv201) werd een 'snag' met diameter 9,5 cm genoteerd, maar zonder lengte. De aanwezige voorraad dood hout ligt in dit proefvlak hoger dan in de figuur wordt weergegeven. In de overige proefvlakken is er weinig dood hout. Meer dan de helft van de aanwezige voorraad dood hout bestaat uit stronken in de proefvlakken Binkom-Lubbeek (pv404), Deurne (pv406), Schilde (pv505) en Opglabbeek (pv703). In het proefvlak Beerse (pv602) werd tijdens de mosseninventarisatie veel dood hout waargenomen (zie verder). Blijkbaar is de voorraad dood hout (met diameter >10 cm) in de proefcirkels I en II lager dan in de rest van het bestand.



Figuur 5 Verdeling van het totaal aantal stukken dood hout over de verschillende types (stronk, snag = rechtstaand zonder zijtakken, FWD= Fine woody debris met diameter 5 à 10 cm; CWD= Coarse woody debris met diameter > 10 cm)

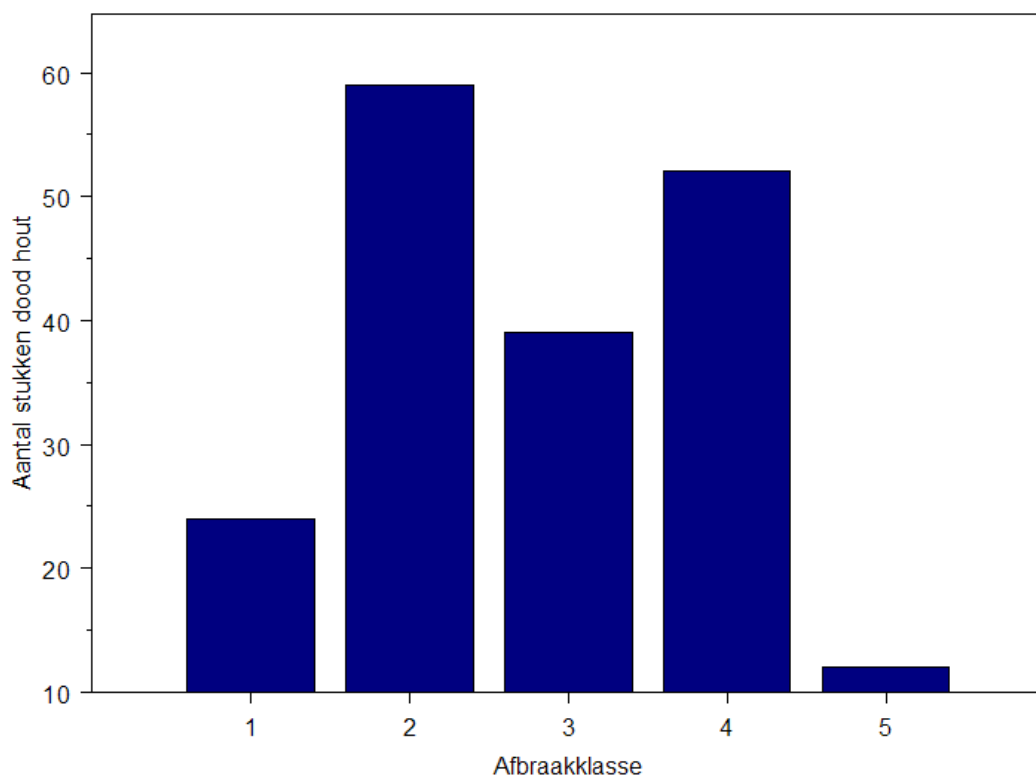


Figuur 6 Aantal stukken dood hout per proefvlak, verdeeld over de verschillende typen



Figuur 7 Volume dood hout per proefvlak in steekproefcirkel II (oppervlakte 400 m²) met het aandeel per type dood hout

Van elk stuk dood hout werd het afbraaktype genoteerd. Type 1 is het minst afgebroken, bij type 5 is de graad van afbraak het verst gevorderd. Afbraakklasse 2 komt het meest frequent voor (figuur 8). Bij deze klasse is minder dan 10% van de gewijzigde structuur te wijten aan afbraak en is de schors nog vast aan de stukken hout. Afbraakklasse 5 komt het minst voor (meer dan 75% zacht, in sterke mate afgebroken).



Figuur 8 Verdeling dood hout over afbraakklassen

3.3 Kroonkarakteristieken

In de meeste proefvlakken is er slechts één boomlaag aanwezig (tabel 2). In Maldegem (pv201) zijn er drie boomlagen. In dit proefvlak zijn de hoogste bomen populieren. Daaronder is er nog een boomlaag met zomereik en een laag met tamme kastanje en gewone esdoorn.

De proefvlakken Deurne (pv406) en Gellik (pv803) tellen twee boomlagen. In Deurne is er onder het kronendak van grove den een sublaag met Amerikaanse eik. In Gellik komen in de sublaag verschillende loofboomsoorten voor.

In de meeste proefvlakken is er in alle steekproefcirkels eenzelfde aantal boomlagen. Alleen in Hechtel (pv901) zijn er minder boomlagen in de kleinste steekproefcirkel. In cirkel 2 en 3 is er een sublaag aanwezig die ook uit Corsicaanse dennen bestaat.

Tabel 2 Aantal boomlagen per steekproefcirkel

Proefvlaknummer	Cirkel 1	Cirkel 2	Cirkel 3
201	3	3	3
207	1	1	1
404	1	1	1
406	2	2	2
505	1	1	1
602	1	1	1
703	1	1	1
801	1	1	1
803	2	2	2
901	1	2	2

De kroonsluiting varieert naargelang de proefcirkel in de helft van de proefvlakken (406, 505, 602, 801 en 803). In de loofboomproefvlakken blijft de kroonsluiting constant in alle steekproefcirkels. De kroonsluiting is laag in Wimmertingen (pv801) vanwege windval en de grote plantafstand tussen de populieren. In de overige proefvlakken bedraagt de kroonsluiting steeds meer dan 50% (tabel 3).

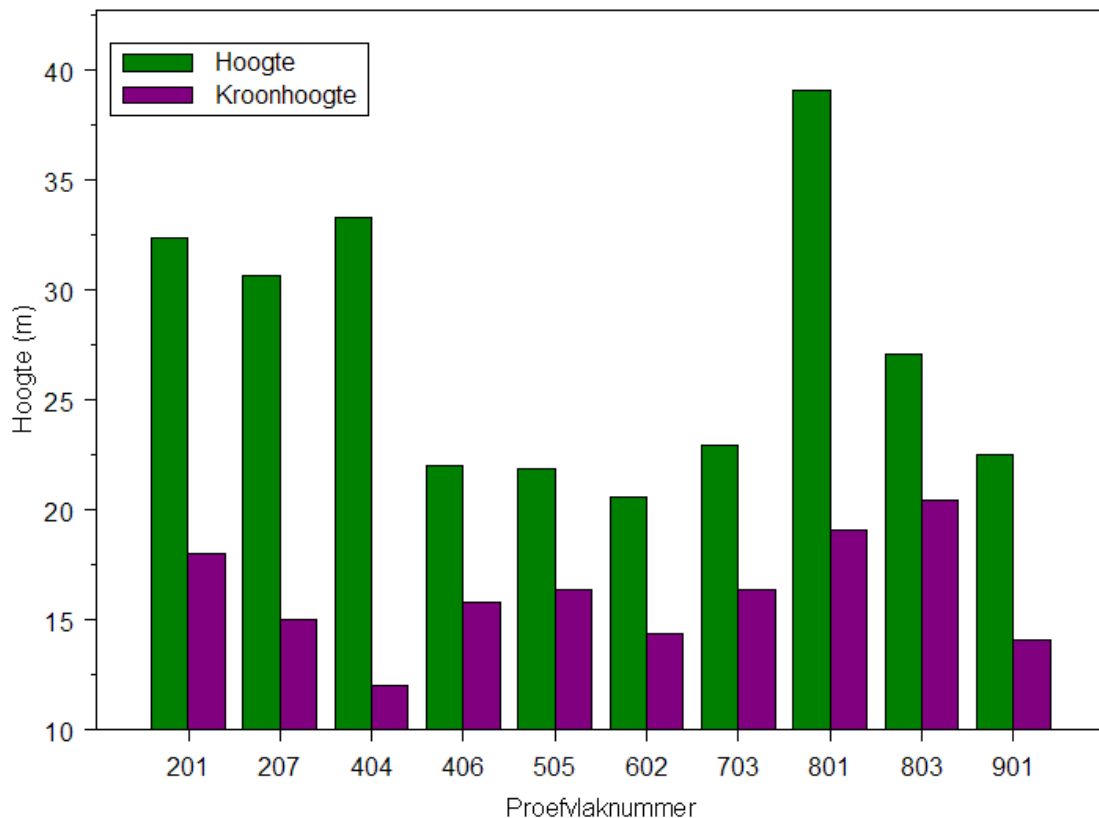
Tabel 3 Kroonsluiting per steekproefcirkel

Proefvlaknummer	Cirkel 1	Cirkel 2	Cirkel 3
201	50-75%	50-75%	50-75%
207	50-75%	50-75%	50-75%
404	50-75%	50-75%	50-75%
406	>75%	>75%	50-75%
505	>75%	>75%	50-75%
602	25-50%	25-50%	50-75%
703	50-75%	50-75%	50-75%
801	25-50%	25-50%	25-50%
803	>75%	50-75%	50-75%
901	50-75%	50-75%	50-75%

Van de 5 dikste bomen werd de boomhoogte en de hoogte van de kroonaanzet gemeten. De gemiddelden van deze 5 metingen worden weergegeven in figuur 9.

Uit deze figuur blijkt duidelijk dat de loofboomproefvlakken de hoogste bomen bevatten (201, 207, 404, 801). De populieren in Wimmertingen zijn gemiddeld het hoogst. De grove dennen in Gellik (pv803) zijn hoger dan de dennen in de overige naaldboomproefvlakken. De hoogte van de kroonaanzet is in dit proefvlak zelfs het hoogst van alle meetpunten. De boomhoogte in Gellik bedraagt gemiddeld meer dan 25 meter, terwijl de hoogte in de andere naaldboomproefvlakken tussen 20 en 25 m ligt.

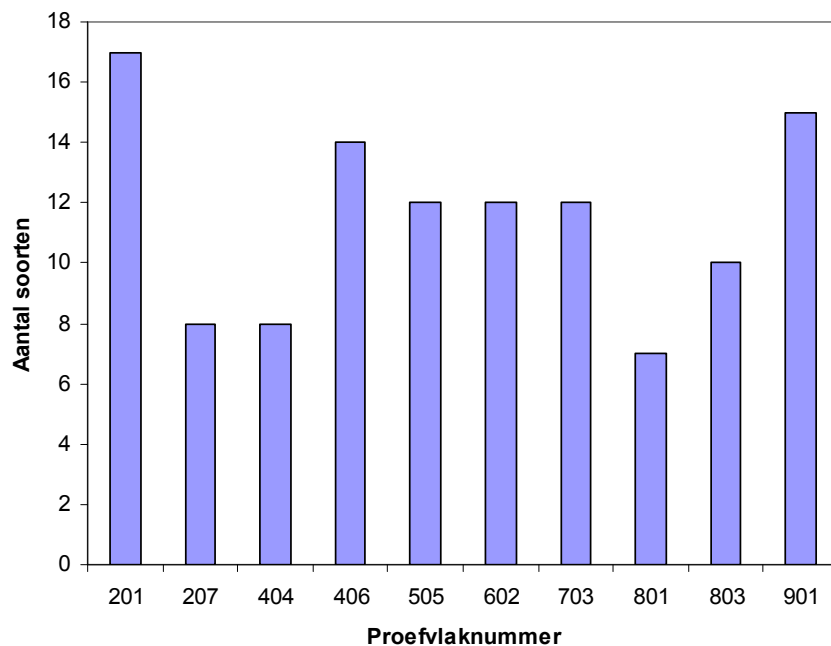
De kroonaanzet is het laagst in Binkom-Lubbeek (pv 404). De Amerikaanse eiken in dit bestand bereiken een grote hoogte en ze hebben tegelijkertijd een diepe kroon.



Figuur 9 Gemiddelde hoogte en hoogte van de kroonaanzet bij de bomen met de grootste diameter per proefvlak

3.4 Kruidvegetatie

Het aantal plantensoorten in de kruid- en struiklaag varieert van 7 in Wimmertingen (pv801) tot 17 in Maldegem (pv201). Het valt op dat de kruidlaag het soortenarmst is in loofboomproefvlakken. In Serskamp (pv207) werden slechts vijf soorten geteld, in Binkom-Lubbeek (pv404) zes. In het laatste proefvlak gaat het bij vier van de zes vermelde soorten over zaailingen van bomen en struiken. Het proefvlak in het Pijnven (Hechtel, pv901) is met 15 soorten het soortenrijkste naaldboomproefvlak (figuur 10). Ook hier zijn meer dan de helft van de aangetroffen soorten zaailingen van bomen of struiken.



Figuur 10 Aantal soorten in de kruid- en struiklaag per proefvlak

Op basis van de kruidvegetatie kunnen de proefvlakken eveneens in bostypen ingedeeld worden. Verschillende bosplantengemeenschappen komen aan de hand van de vegetatie-opnamen naar voor (Cornelis, 2007):

- Dennen-eikenbos met Gewone braam: Serskamp (207), Binkom-Lubbeek (404), Beerse (602) en Gellik (803)
- Dennen-eikenbos met Bochtige smele en Pijpenstrootje, subtype met Blauwe bosbes: Opglabbeek (703) en Hechtel (901)
- Dennen-eikenbos met Bochtige smele en Pijpenstrootje, subtype met dominantie van Pijpenstrootje: Schilde (505)
- Eiken-Beukenbos met Adelaarsvaren, subtype met dominantie van Adelaarsvaren: Deurne (406)
- Eiken-Beukenbos met Adelaarsvaren, subtype met Gladde witbol en Valse salie: Maldegem (201)
- Essen-Elzenbos met Grote brandnetel: Wimmertingen (801)

De bedekkingspercentages van de plantensoorten worden in bijlage weergegeven. De proefvlakken met de hoogste bedekkingsgraad in de kruidlaag zijn Wimmertingen (801, Grote brandnetel), Schilde (505, Pijpenstrootje) en Opglabbeek (703, Blauwe bosbes). In de proefvlakken met een goed ontwikkelde vegetatie is een indeling in bosplantengemeenschappen gemakkelijker uit te voeren.

3.5 Mossen

Een verslag van de mosseninventarisatie is in bijlage toegevoegd. Er werden gemiddeld meer mossoorten in de naaldboomproefvlakken aangetroffen. In het kader van het onderzoek naar de bodemfauna in de Vlaamse bossen werd eind de jaren '90 ook een inventarisatie uitgevoerd (Van Den Meersschaut, 1999). De gegevens van de mosseninventarisatie werden vergeleken met deze studie. In alle proefvlakken werden tijdens de laatste inventarisatie meer soorten waargenomen.

Waarnemingen tijdens de mosseninventarisatie:

PV201 Maldegem

- weinig mossoorten en lage bedekking
- geïnventariseerde mossen groeien op greppelwanden
- vers bladstrooisel

PV 207 Serskamp

- weinig mossoorten, zeer lage bedekking
- perceel bedekt met vers eikenbladstrooisel
- veel bramen

PV 404 Binkom-Lubbeek

- weinig mossoorten
- veel bladstrooisel van Amerikaanse eik

PV 406 Deurne

- weinig mossoorten

PV 505 Schilde

- weinig mossoorten, vooral fijn laddermos, hoge bedekking
- veel Pijpenstrootje en Bochtige smele, met daaronder veel mos
- hier en daar een boomlijk

PV 602 Beerse

- matig aantal mossoorten
- veel dood hout (ook boomlijken)

PV 703 Opglabbeek

- tamelijk wat mossoorten
- veel dood hout, kroonhout binnen het Biosoil plot
- vers naaldstrooisel

PV 801 Wimmertingen

- perceel onder water, inventarisatie niet uitgevoerd
- proefvlak gekapt, stammen nog op het perceel, veel kroonhout

PV 803 Gellik

- weinig mossen
- vers strooisel van Amerikaanse eik

PV 901 Hechtel

- veel mossoorten, soortenrijkste plot
- matige aanwezigheid van dood hout
- vers naaldstrooisel

4 Besluit

In het kader van dit project werden in de 10 internationale plots van het bosvitaliteitsmeetnet verschillende metingen uitgevoerd. Niet alleen bosbouwkundige metingen (hoogte, diameter) aan levende bomen, maar ook metingen aan staand en liggend dood hout (afmetingen, afbraakklasse). Bovendien werden structuurkenmerken opgenomen zoals aantal boomlagen, kroonbedekking,...

Tenslotte was er een opname van de kruid- en struiklaag en een mosseninventarisatie.

De metingen gebeurden in verschillende meetcirkels, waarvan het centrum in het midden van het proefvlak gesitueerd is.

In het kader van de biodiversiteit van bossen gaat de bestandsstructuur benadering er van uit dat een bosperceel hoger scoort qua biodiversiteit wanneer de structuur complexer is. Dit wil zeggen wanneer er meer boomlagen zijn, staand en liggend dood hout van verschillende afmetingen, boomsoortenmenging en verschillende diameterklassen, ...

Een complexere structuur zorgt voor een soortenrijkere vegetatie, meer diersoorten, schimmels,... In het kader van dit onderzoek werd alleen de vegetatie (inclusief mossen) geïnventariseerd. De diversiteit aan planten en mossen is in de proefvlakken globaal gezien laag, met toch enkele opmerkelijke verschillen.

Het aantal plantensoorten is het hoogst in Maldegem (pv201). Dit is een loofboomproefvlak met een duidelijke boomsoortenmenging en een goede verdeling onder de diameterklassen. Het aandeel dood hout is wel klein. Onder de naaldboomproefvlakken is het aantal plantensoorten het hoogst in Hechtel (pv901). Dit is meteen ook het proefvlak met het hoogste volume dood hout en het hoogste aantal mossoorten.

Structuur alleen is niet genoeg om een hoge biodiversiteit te verklaren. Ook andere factoren, zoals bv. bodemomstandigheden, spelen een rol. Mede daarom is het aantal plantensoorten in de proefvlakken variabel.

De omvorming van gelijkjarige dennenbossen naar meer gemengde bossen heeft zeker een positieve invloed op de biodiversiteit. Daarbij mag het belang van een zekere hoeveelheid dood hout niet vergeten worden. Uit dit onderzoek blijkt dat niet alleen naaldbossen, maar ook een aantal loofboomproefvlakken laag scoren op gebied van diversiteit aan planten en mossen. Op basis van deze studie kan niet gesteld worden dat bossen met exoten soortenarmer zijn dan alle andere bossen. Het bestand met Corsicaanse dennen in het Pijnven (pv901) bleek rijker dan verschillende andere proefvlakken, zowel qua planten- als mossoorten. Dit heeft in belangrijke mate met beheer te maken (kroonbedekking, dood hout, dunningen, bestrijding Amerikaanse vogelkers in het verleden,...). Ook de aanwezigheid van Amerikaanse eik blijkt in verschillende proefvlakken een negatieve invloed op het aantal planten- en mossoorten te hebben.

Bijlage 1 Algemene soortenlijst van de kruid- en struiklaag

Latijnse naam	Nederlandse naam
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Gewone esdoorn
<i>Amelanchier lamarckii</i>	Amerikaans krentenboompje
<i>Athyrium filix-femina</i>	Wijfjesvaren
<i>Betula pendula</i>	Ruwe berk
<i>Betula pubescens</i>	Zachte berk
<i>Betula sp.</i>	Berk
<i>Calluna vulgaris</i>	Struikheide
<i>Carex pilulifera</i>	Pilzegge
<i>Castanea sativa</i>	Tamme kastanje
<i>Ceratocarpus claviculata</i>	Rankende helmbloem
<i>Cirsium arvense</i>	Akkerdistel
<i>Corylus avellana</i>	Hazelaar
<i>Crataegus sp.</i>	Meidoorn sp.
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Bochtige smele
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Smalle stekelvaren
<i>Dryopteris dilatata</i>	Brede stekelvaren
<i>Festuca tenuifolia</i>	Fijn schapegras
<i>Frangula alnus</i>	Sporkehout
<i>Fraxinus excelsior</i>	Es
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Gewone hennepnetel
<i>Galium aparine</i>	Kleefkruid
<i>Galium sp.</i>	Walstro sp.
<i>Hedera helix</i>	Klimop
<i>Heracleum sphondylium</i>	Bereklauw
<i>Holcus mollis</i>	Gladde witbol
<i>Ilex aquifolium</i>	Hulst
<i>Larix decidua</i>	Europese lork
<i>Lonicera periclymenum</i>	Kamperfoelie
<i>Molinia caerulea</i>	Pijpestrootje
<i>Pinus nigra</i>	Corsicaanse den
<i>Pinus sylvestris</i>	Grove den
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Veelbloemige salomonszegel
<i>Prunus padus</i>	Europese vogelkers
<i>Prunus serotina</i>	Amerikaanse vogelkers
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglas
<i>Pteridium aquilinum</i>	Adelaarsvaren
<i>Quercus robur</i>	Zomereik
<i>Quercus rubra</i>	Amerikaanse eik

Latijnse naam	Nederlandse naam
Ranunculus ficaria	Speenkruid
Ranunculus repens	Kruipende boterbloem
Rubus fruticosus groep	Bosbraam
Rubus idaeus	Framboos
Rumex sp	Zuring sp.
Sambucus nigra	Gewone vlier
Sorbus aucuparia	Lijsterbes
Symphytum officinale	Smeerwortel
Urtica dioica	Grote brandnetel
Vaccinium myrtillus	Blauwe bosbes

Bijlage 2 Soortenlijst en bedekking van kruid- en struiklaag per proefvlak

Proefvlak 201: Maldegem (Paddepoelebos)

Laag	Soort	Naam	Code	% Bedekking
Kruidlaag	Holcus mollis	Gladde witbol	3	30
Kruidlaag	Rubus fruticosus groep	Bosbraam	4.p	3,6
Kruidlaag	Athyrium filix-femina	Wijfjesvaren	2.p	1,8
Kruidlaag	Acer pseudoplatanus	Gewone esdoorn	1.a	0,6
Kruidlaag	Polygonatum multiflorum	Veelbloemige salomonszegel	1.a	0,6
Kruidlaag	Rumex sp	Zuring sp.	1.p	0,4
Kruidlaag	Lonicera periclymenum	Kamperfoelie	1.p	0,4
Kruidlaag	Sambucus nigra	Gewone vlier	1.p	0,4
Kruidlaag	Fraxinus excelsior	Es	1.r	0,3
Kruidlaag	Hedera helix	Klimop	1.r	0,3
Kruidlaag	Prunus padus	Europese vogelkers	1.r	0,3
Kruidlaag	Sambucus nigra	Peterselievlier	1.r	0,3
Kruidlaag	Ilex aquifolium	Hulst	1.r	0,3
Kruidlaag	Sorbus aucuparia	Lijsterbes	1.r	0,3
Kruidlaag	Castanea sativa	Tamme kastanje	1.r	0,3
Kruidlaag	Corylus avellana	Hazelaar	1.r	0,3
Kruidlaag	Crataegus sp	Meidoorn sp.	1.r	0,3
Kruidlaag	Ranunculus repens	Kruipende boterbloem	1.r	0,3
Struiklaag	Corylus avellana	Hazelaar	1-	7,5
Struiklaag	Acer pseudoplatanus	Gewone esdoorn	2.p	1,8
Struiklaag	Castanea sativa	Tamme kastanje	1.r	0,3
Boomlaag	Populus sp.	Populier		
Boomlaag	Acer pseudoplatanus	Gewone esdoorn		
Boomlaag	Quercus robur	Zomereik		
Boomlaag	Castanea sativa	Tamme kastanje		

Proefvlak 207: Serskamp (De Zandputten)

Laag	Soort	Naam	Code	% Bedekking
Kruidlaag	Rubus fruticosus groep	Bosbraam	5	50
Kruidlaag	Lonicera periclymenum	Kamperfoelie	2.m	2,4
Kruidlaag	Pteridium aquilinum	Adelaarsvaren	1.m	0,7
Kruidlaag	Prunus serotina	Amerikaanse vogelkers	1.p	0,4
Kruidlaag	Hedera helix	Klimop	1.r	0,3
Struiklaag	Betula pubescens	Zachte berk	2.p	1,8
Struiklaag	Sorbus aucuparia	Lijsterbes	2.p	1,8
Struiklaag	Quercus rubra	Amerikaanse eik	1.r	0,3
Struiklaag	Prunus serotina	Amerikaanse vogelkers	1.r	0,3
Boomlaag	Quercus robur	Zomereik		
Boomlaag	Fagus sylvatica	Beuk		

Proefvlak 404: Binkom-Lubbeek (Kappellebos)

Laag	Soort	Naam	Code	% Bedekking
Kruidlaag	Rubus fruticosus groep	Bosbraam	1+	12,5
Kruidlaag	Quercus rubra	Amerikaanse eik	2.m	2,4
Kruidlaag	Hedera helix	Klimop	1.a	0,6
Kruidlaag	Sorbus aucuparia	Lijsterbes	1.r	0,3
Kruidlaag	Corylus avellana	Hazelaar	1.r	0,3
Kruidlaag	Prunus serotina	Amerikaanse vogelkers	1.r	0,3
Struiklaag	Castanea sativa	Tamme kastanje	1-	7,5
Struiklaag	Acer pseudoplatanus	Gewone esdoorn	1.r	0,3
Struiklaag	Corylus avellana	Hazelaar	1.r	0,3
Boomlaag	Quercus rubra	Amerikaanse eik		

Proefvlak 406: Deurne (Kenisberg-Kruisberg)

Laag	Soort	Naam	Code	% Bedekking
Kruidlaag	Pteridium aquilinum	Adelaarsvaren	1-	7,5
Kruidlaag	Quercus rubra	Amerikaanse eik	1.a	0,6
Kruidlaag	Sorbus aucuparia	Lijsterbes	1.a	0,6
Kruidlaag	Amelanchier lamarckii	Amerikaans krentenboompje	1.a	0,6
Kruidlaag	Rubus fruticosus groep	Bosbraam	1.p	0,4
Kruidlaag	Prunus serotina	Amerikaanse vogelkers	1.p	0,4
Kruidlaag	Lonicera periclymenum	Kamperfoelie	1.p	0,4
Kruidlaag	Frangula alnus	Sporkehout	1.r	0,3
Kruidlaag	Larix decidua	Europese lork	1.r	0,3
Kruidlaag	Pinus sylvestris	Grove den	1.r	0,3
Kruidlaag	Corylus avellana	Hazelaar	1.r	0,3
Kruidlaag	Carex pilulifera	Pilzegge	1.r	0,3
Kruidlaag	Ilex aquifolium	Hulst	1.r	0,3
Kruidlaag	Quercus robur	Zomereik	1.r	0,3
Struiklaag	Sorbus aucuparia	Lijsterbes	1-	7,5
Struiklaag	Amelanchier lamarckii	Amerikaans krentenboompje	2.r	1,6
Struiklaag	Frangula alnus	Sporkehout	2.r	1,6
Struiklaag	Quercus rubra	Amerikaanse eik	1.p	0,4
Struiklaag	Quercus robur	Zomereik	1.r	0,3
Boomlaag	Pinus sylvestris	Grove den		
Boomlaag	Quercus rubra	Amerikaanse eik		

Proefvlak 505: Schilde (Het Kamp)

Laag	Soort	Naam	Code	% Bedekking
Kruidlaag	Molinia caerulea	Pijpenstrootje	9	90
Kruidlaag	Deschampsia flexuosa	Bochtige smele	1.m	0,7
Kruidlaag	Rubus fruticosus groep	Bosbraam	1.a	0,6
Kruidlaag	Dryopteris dilatata	Brede stekelvaren	1.a	0,6
Kruidlaag	Sorbus aucuparia	Lijsterbes	1.r	0,3
Kruidlaag	Quercus robur	Zomereik	1.r	0,3
Kruidlaag	Prunus serotina	Amerikaanse vogelkers	1.r	0,3
Kruidlaag	Vaccinium myrtillus	Blauwe bosbes	1.r	0,3
Kruidlaag	Betula sp.	Berk	1.r	0,3
Struiklaag	Frangula alnus	Sporkehout	2.a	2,2
Struiklaag	Prunus serotina	Amerikaanse vogelkers	2.a	2,2
Struiklaag	Sorbus aucuparia	Lijsterbes	1.a	0,6
Struiklaag	Pinus sylvestris	Grove den	1.p	0,4
Struiklaag	Amelanchier lamarckii	Amerikaans krentenboompje	1.r	0,3
Boomlaag	Pinus sylvestris	Grove den		
Boomlaag	Quercus rubra	Amerikaanse eik		

Proefvlak 602: Beerse (Smalbroek, Beerse Heide)

Laag	Soort	Naam	Code	% Bedekking
Kruidlaag	Rubus fruticosus groep	Bosbraam	2	20
Kruidlaag	Dryopteris dilatata	Brede stekelvaren	2.a	2,2
Kruidlaag	Molinia caerulea	Pijpenstrootje	1.a	0,6
Kruidlaag	Quercus robur	Zomereik	1.a	0,6
Kruidlaag	Ceratocarpus claviculata	Rankende helmbloem	1.a	0,6
Kruidlaag	Lonicera periclymenum	Kamperfoelie	1.p	0,4
Kruidlaag	Frangula alnus	Sporkehout	1.r	0,3
Kruidlaag	Deschampsia flexuosa	Bochtige smele	1.r	0,3
Struiklaag	Sorbus aucuparia	Lijsterbes	3	30
Struiklaag	Quercus robur	Zomereik	2	20
Struiklaag	Prunus serotina	Amerikaanse vogelkers	4.a	4,4
Struiklaag	Frangula alnus	Sporkehout	4.a	4,4
Struiklaag	Betula pendula	Ruwe berk	2.r	1,6
Struiklaag	Betula pubescens	Zachte berk	2.r	1,6
Boomlaag	Pinus sylvestris	Grove den		
Boomlaag	Quercus robur	Zomereik		

Proefvlak 703: Opglabbeek (Heiderbos, Roexeinde)

Laag	Soort	Naam	Code	% Bedekking
Kruidlaag	Vaccinium myrtillus	Blauwe bosbes	6	60
Kruidlaag	Rubus fruticosus groep	Bosbraam	2.a	2,2
Kruidlaag	Molinia caerulea	Pijpenstrootje	2.a	2,2
Kruidlaag	Deschampsia flexuosa	Bochtige smeie	1.m	0,7
Kruidlaag	Prunus serotina	Amerikaanse vogelkers	1.a	0,6
Kruidlaag	Sorbus aucuparia	Lijsterbes	1.a	0,6
Kruidlaag	Quercus robur	Zomereik	1.a	0,6
Kruidlaag	Dryopteris carthusiana	Smalle stekelvaren	1.p	0,4
Kruidlaag	Lonicera periclymenum	Kamperfoelie	1.p	0,4
Kruidlaag	Galium sp.	Walstro sp.	1.r	0,3
Kruidlaag	Pinus sylvestris	Grove den	1.r	0,3
Kruidlaag	Frangula alnus	Sporkehout	1.r	0,3
Struiklaag	Prunus serotina	Amerikaanse vogelkers	1+	12,5
Struiklaag	Sorbus aucuparia	Lijsterbes	1+	12,5
Struiklaag	Quercus robur	Zomereik	1+	12,5
Boomlaag	Pinus sylvestris	Grove den		

Proefvlak 801: Wimmertingen (Mombeekbos, Oude Mombeek)

Laag	Soort	Naam	Code	% Bedekking
Kruidlaag	Urtica dioica	Grote brandnetel	10	97,5
Kruidlaag	Galium aparine	Kleefkruid	9	90
Kruidlaag	Ranunculus ficaria	Speenkruid	1.m	0,7
Kruidlaag	Symphytum officinale	Smeerwortel	1.r	0,3
Kruidlaag	Cirsium arvense	Akkerdistel	1.r	0,3
Kruidlaag	Heracleum sphondylium	Bereklaauw	1.r	0,3
Kruidlaag	Galeopsis tetrahit	Gewone hennepnetel	1.r	0,3
Boomlaag	Populus sp.	Populier		

Proefvlak 803: Gellik (De Hoefaart, Gellikerheide)

Laag	Soort	Naam	Code	% Bedekking
Kruidlaag	Dryopteris dilatata	Brede stekelvaren	3	30
Kruidlaag	Rubus fruticosus groep	Bosbraam	1+	12,5
Kruidlaag	Lonicera periclymenum	Kamperfoelie	1.m	0,7
Kruidlaag	Vaccinium myrtillus	Blauwe bosbes	1.p	0,4
Kruidlaag	Molinia caerulea	Pijpenstrootje	1.r	0,3
Kruidlaag	Quercus robur	Zomereik	1.r	0,3
Kruidlaag	Sorbus aucuparia	Lijsterbes	1.r	0,3
Struiklaag	Prunus serotina	Amerikaanse vogelkers	2.r	1,6
Struiklaag	Rubus idaeus	Framboos	1.p	0,4
Struiklaag	Quercus robur	Zomereik	1.r	0,3
Struiklaag	Sorbus aucuparia	Lijsterbes	1.r	0,3
Struiklaag	Betula pendula	Ruwe berk	1.r	0,3
Boomlaag	Quercus rubra	Amerikaanse eik		
Boomlaag	Pinus sylvestris	Grove den		
Boomlaag	Quercus robur	Zomereik		

Proefvlak 901: Hechtel (Pijnven, perceel Kanton II-55a)

Laag	Soort	Naam	Code	% Bedekking
Kruidlaag	<i>Dryopteris carthusiana</i>	Smalle stekelvaren	1+	12,5
Kruidlaag	<i>Dryopteris dilatata</i>	Brede stekelvaren	1+	12,5
Kruidlaag	<i>Deschampsia flexuosa</i>	Bochtige smele	4.m	4,8
Kruidlaag	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blauwe bosbes	2.a	2,2
Kruidlaag	<i>Pinus nigra</i>	Corsicaanse den	1.m	0,7
Kruidlaag	<i>Festuca tenuifolia</i>	Fijn schapegras	1.m	0,7
Kruidlaag	<i>Frangula alnus</i>	Sporkehout	1.a	0,6
Kruidlaag	<i>Betula sp.</i>	Berk	1.p	0,4
Kruidlaag	<i>Sorbus aucuparia</i>	Lijsterbes	1.r	0,3
Kruidlaag	<i>Prunus serotina</i>	Amerikaanse vogelkers	1.r	0,3
Kruidlaag	<i>Quercus rubra</i>	Amerikaanse eik	1.r	0,3
Kruidlaag	<i>Quercus robur</i>	Zomereik	1.r	0,3
Kruidlaag	<i>Rubus fruticosus</i> groep	Bosbraam	1.r	0,3
Kruidlaag	<i>Calluna vulgaris</i>	Struikheide	1.r	0,3
Kruidlaag	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglas	1.r	0,3
Boomlaag	<i>Pinus nigra</i>	Corsicaanse den		

Bijlage 3 Bryofieten van de internationale proefvlakken level I van het bosvitaliteitsmeetnet in het Vlaamse Gewest

Herman Stieperaere
Nationale Plantentuin van België
(december 2007)

INLEIDING

In het kader van de E.C.-Verordening 1696/87 werden steekproeven vastgelegd voor een Europees netwerk van proefvlakken voor de bewaking van de bossen in Europa. Binnen dit raster van 16x16 km vielen in Vlaanderen 11 proefvlakken in bosgebied, één proefvlak kwam later te vervallen. Daarnaast werd nog een fijnmaziger netwerk uitgezet (Sioen & Roskams 2007). Dit netwerk wordt uitvoerig beschreven in Sioen en Roskams (2007). Hier worden alleen enkele summiere gegevens voor de 10 level I proefvlakken samengevat in tabel 1.

Geen van de onderzochte proefvlakken ligt op zwaardere bodem (alluvium, leem, polderklei). Ook proefvlak 201 ligt in de zandstreek, zij het vlak bij de grens met de polders.

Op vraag van het INBO (bestelbon G2006/1457) werd in deze tien proefvlakken de moslaag (de terrestrische mossen) opgenomen. Lichenen kwamen in de proefvlakken niet voor, de korstmossen behoren overigens tot de fungi.

Tabel 1: algemene gegevens van 10 level 1 internationale proefvlakken			
nr proefvl.	Plaats	Provincie	opnamedatum
201	Maldegem	Oost-Vlaanderen	4/12/2007
207	Serskamp	Oost-Vlaanderen	4/12/2007
404	Binkom-Lubbeek	Vlaams Brabant	12/11/2007
406	Deurne	Vlaams-Brabant	12/11/2007
505	Schilde	Antwerpen	27/11/2007
602	Beerse	Antwerpen	27/11/2007
703	Opglabbeek	Limburg	26/11/2007
801	Wimmertingen	Limburg	[13/11/2007]
803	Gellik	Limburg	13/11/2007
901	Eksel	Limburg	26/11/2007

METHODOLOGIE

In elke proefvlakcirkel liggen de vier groepen opgevolgde bomen op 25 meter van een centraal punt. Opname van de mossen op zo'n oppervlakte (bijna 20 are) is zeer tijdrovend en de bedekkingen zijn nauwelijks te schatten. Daarom werden vanuit het centraal punt twee cirkels uitgezet met een straal van 5 resp. 11m (0.79 resp. 3.80 are). De cirkels werden slechts op 4 punten uitgemeten.

Van de centrale cirkel (R=5m) werd de totale bedekking van de moslaag geschat en van alle aanwezige mossoorten de bedekking geschat volgens de decimale schaal van Londo (Londo 1975). Voor de bijkomende aanduidingen beneden 5% bedekking (.1 tot .4) werden de aanduidingen 'r' (sporadisch, raro) , 'p' (weinig talrijk, paululum) en 'a' (talrijk, amplius) gebruikt.

Met hun kleine plantjes zouden mossen zelfs bij kleine bedekkingen meestal de vermelding 'm' (zeer talrijk, multum) moeten krijgen. Ik gebruikte daarom deze aanduidingen meer op een ad hoc basis. Voor berekeningen worden deze steeds weggelaten. Zie tabel 2 voor de decimale schaal volgens Londo (1975). Uit het voorbeeld in Londo (1975: 104) blijkt duidelijk dat de bijvoegsels (r, p, a, m) als voorvoegsels bedoeld zijn, niet als achtervoegsels.

Tabel 2: de oorspronkelijke tabel met de decimale schaal uit Londo (1975)

DECIMALE SCHAAL			symbolen schaal Braun- Blanquet
symbool	bedekking	aanvulling	
.1	<1%	. = r (raro) = sporadisch	+
.2	1— 3%	p (pauculum) = weinig talrijk	1
.4	3— 5%	a (amplius) = talrijk	
		m (multum) = zeer talrijk	
1	5— 15%	1— = 0,7 = bedekking 5—10%	2
		1+ = 1,2 = bedekking 10—15%	
2	15— 25%		
3	25— 35%		
4	35— 45%		3
5	45— 55%	5— = bedekking 45—50%	
		5+ = bedekking 50—55%	
6	55— 65%		4
7	65— 75%		
8	75— 85%		
9	85— 95%		5
10	95—100%		

Daarna werd telkens de rest van het proefvlak (R=11m) afgezocht naar bijkomende soorten, hiervan werd geen bedekking geschat. Deze bijkomende soorten zijn in tabel 5 tussen vierkante haken ([]) aangeduid. Soms groeiden soorten op lage, oude stronken of duidelijke takken, dit is telkens aangeduid. Doordat zoveel takhout achtergelaten wordt, is de grens tussen dood hout en terrestrisch in sommige Kempense bossen niet of nauwelijks te maken. In de opnamen van de bosinventarisatie werden deze mossen op lage stronken en klein dood hout mee opgenomen. In tegenstelling tot de bosinventarisatie zijn hier de mossen op de basis van de boomvoeten niet opgenomen. Door de pas afgevalen bladeren was het dikwijls moeilijk bedekkingen te schatten, maar ook in het voorjaar blijft 78m² een erg onoverzichtelijke oppervlakte. Boomlijken zijn niet in de lijst opgenomen, dikwijls werden wel (enkele) soorten genoteerd.

De nomenclatuur volgt de recente Belgische checklist (Sotiaux, Stieperaere & Vander Poorten 2007). De Nederlandse namen en de overeenkomende nomenclatuur in Siebel & During (2006), indien verschillend, worden in tabel 3 gegeven. In tegenstelling tot de Belgische checklist volgde ik Siebel & During (2006) voor *Plagiothecium laetum* en *P. curvifolium* en voegde deze samen tot *P. laetum* s.l., tussen beide 'soorten' bestaan zeer veel overgangen.

Tabel 3: de wetenschappelijke namen in de level I proefvlakken volgens de Belgische checklist (Sotiaux et al. 2007), de Nederlandse namen en de naam gebruikt in de Beknopte Mosflora (Siebel & During 2006) indien verschillend.		
Naam in Belgische lijst	Nederlandse naam	naam Beknopte Mosflora
<i>Calypogeia fissa</i>	Moerasbuidelmos	
<i>Lophocolea bidentata</i>	Gewoon kantmos	
<i>Lophocolea heterophylla</i>	Gedrongen kantmos	
<i>Lophocolea semiteres</i>	Gaaf kantmos	
<i>Atrichum undulatum</i>	Groot rimpelmos	
<i>Aulacomnium androgynum</i>	Gewoon knopjesmos	
<i>Brachythecium rutabulum</i>	Gewoon dikkopmos	
<i>Campylopus flexuosus</i>	Boskronkelsteeltje	
<i>Campylopus introflexus</i>	Grijs kronkelsteeltje	
<i>Campylopus pyriformis</i>	Breekblaadje	
<i>Dicranella heteromalla</i>	Gewoon plujsjesmos	
<i>Dicranum polysetum</i>	Gerimpeld gaffeltandmos	
<i>Dicranum scoparium</i>	Gewoon gaffeltandmos	
<i>Eurhynchium striatum</i>	Geplooid snavelmos	
<i>Herzogiella seligeri</i>	Geklauwd pronkmos	
<i>Hypnum cupressiforme</i>	gewoon klauwtjesmos	
<i>Hypnum jutlandicum</i>	Heideklauwtjesmos	
<i>Kindbergia praelonga</i>	Fijn laddermos	
<i>Mnium hornum</i>	Gewoon sterrenmos	
<i>Plagiothecium laetum</i> s.l.	Krom platmos	
<i>Plagiothecium undulatum</i>	Gerimpeld platmos	
<i>Pleurozium schreberi</i>	Bronsmos	
<i>Pohlia nutans</i>	Gewoon peermos	
<i>Polytrichastrum formosum</i>	Fraai haarmos	<i>Polytrichum formosum</i>
<i>Polytrichastrum longisetum</i>	Gerand haarmos	<i>Polytrichum longisetum</i>
<i>Polytrichum piliferum</i>	Ruig haarmos	
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	Groot laddermos	
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	Pronkmos	
<i>Rhynchostegium confertum</i>	Boomsnavelmos	
<i>Sciuro-hypnum oedipodium</i>	IJl dikkopmos	<i>Brachypodium oedipodium</i>
<i>Thuidium tamariscinum</i>	Gewoon thujamos	

RESULTATEN EN BESPREKING

Tabel 5 geeft de opnamen van de 9 proefvlakken die konden opgenomen worden. Proefvlak 801 (Wimmertingen) was pas gekapt en stond onder water. De proefvlakken bleken erg te verschillen in soortenrijkdom en –samenstelling. In het soortenarmste proefvlak (207, Maldegem) werden slechts vijf soorten gevonden, in het soortenrijkste proefvlak (901, Eksel) werden 19 soorten gevonden.

Uit tabel 4 blijkt dat de proefvlakken met loofhout (5-6 soorten, mediaan 6) beduidend soortenarmer zijn dan de dennenbossen (7-19 soorten, mediaan 11). Variaties in de soortenrijkdom in de dennenbossen zijn gebonden aan dominantie van pijpenstrootje met zeer persistent strooisel of aan de aanwezigheid van Amerikaanse eik en in mindere mate zomereik. Speciaal de aanwezigheid van Amerikaanse eik is zeer nefast: in proefvlak 404, waar deze soort domineert, komen slechts twee soorten zuiver terrestrisch voor, de vier andere soorten groeien op rotte stronken en ontsnappen zo aan de strooisellaag.

Tabel 4: Internationale level I proefvlakken gerangschikt volgens toenemend aantal mossen in de opnamen en de belangrijkste soorten in resp. boom- en struiklaag en de kruidlaag.

Proefvlaknummer	207	201	404	505	803	703	406	602	901
aantal mossoorten in R=5	2	4	5	6	7	7	9	10	16
aantal mossoorten in R=11	5	6	6	7	9	12	10	12	19
zomereik	d	d	ab		x			x	
es		x							
gewone esdoorn		x							
Amerikaanse eik			d	x	x		x		
Beuk	x		x						
grove den				d	d	d	d	d	
Corsicaanse den									d
Pijpenstrootje				d					
Blauwe bosbes						d			

d: dominant; ab: abundant; X: aanwezig (bronnen: Sioen en Roskams 2007 en vegetatiegegevens uit toegestuurde tabel)

De strooisellaag van naaldbomen dekt de bodem niet volledig af: de mossen kunnen er doorheen groeien. Loofboomstrooisel, speciaal van soorten met minder goed verterend strooisel (Amerikaanse eik!), dekt de bodem af, waardoor de mosgroei sterk belemmerd wordt. Deze belemmering komt dan nog in het begin van de winter, de optimale groeiperiode voor de mossen. Het is dan ook niet verwonderlijk dat het meest opgekuiste naaldbos (proefvlak 901) het hoogste soorten aantal haalt. Hier komt nog het zandige substraat vrij en ligt toch veel dood hout. Elders in de Kempense naaldbossen ligt dikwijls zoveel takhout, achtergebleven bij de dunningen, dat de zandbodem volledig bedekt is.

Boomlijken, oude stronken en dikke, dode takken steken boven de strooisellaag uit, waardoor ze dikwijls erg mosrijk zijn. Opname van deze microhabitats behoorde niet tot de opdracht. Van de soorten die in de opnamen op dood hout (lage stronkjes en dikke takken) in de moslaag van de proefvlakken gevonden werden, is *Lophocolea heterophylla* zeer algemeen op ontschorst, dood hout, maar groeit ook op zure schors en op dikke, zure humuspakketten. Ook *L. semiteres* groeit dikwijls op dood hout en op schors, maar het is toch vooral een terrestrische soort. *Herzogiella seligeri* daarentegen is vooral aan dood hout gebonden. De soort is de laatste decennia sterk uitgebreid. Een groot boomlijk in proefvlak 602 te Beerse (foto) was rijk begroeid met vooral *Lophocolea heterophylla* en *L. semiteres*, maar ook *Hypnum cupressiforme*, *Kindbergia praelonga*, *Herzogiella seligeri*, *Campylopus introflexus* en *Aulacomnium androgynum* (Gewoon knopjesmos, eveneens een soort van molmend hout en ruwe humus). Op dit boomlijk had zich ook *Thuidium tamariscinum* gevestigd, die zich van daaruit op de bosvloer verder uitbreidde. In Schilde (proefvlak 505) groeiden dan weer *Tetraphis pellucida* (Viertandmos, een soort van zuur, molmend hout, ook op zure humus) samen met *Lophocolea semiteres*, *L. heterophylla*, *Campylopus introflexus* en *C. pyriformis*.



Foto: Boomlijk in proefvlak Beerse (proefvlak n° 602)

Men kan in 9 opnamen die willekeurig genomen werden in de Vlaamse bossen, geen grote zeldzaamheden verwachten. Er zijn dan ook slechts drie soorten in tabel 5 die niet beschreven zijn in Stieperaere & Roelandt (2000): *Lophocolea semiteres*, *Polytrichum longisetum* en *Sciuro-hypnum oedipodium*. Deze soorten kwamen toen dus in minder dan 50 opnamen voor op een totaal van ca. 3000 proefvlakken.

Tijdens de gewestelijke Bosinventarisatie is *Lophocolea semiteres* slechts in een dertigtal proefvlakken aangetroffen. Deze exoot is afkomstig uit het zuidelijk halfrond en is in Vlaanderen in volle uitbreiding (Stieperaere et. al.1998)). Nu zou de soort zeker in veel meer dan 50 opnamen voorkomen.

Campylopus introflexus, een andere zeer agressieve exoot van heiden, zure duinen en graslanden, is slechts één keer in een opname gevonden. Op dode boomstammen is de soort echter veel gezien en in de meeste percelen ook buiten de proefvlakken gevonden. Deze soort verdraagt geen bladval. Een derde exoot, *Orthodontium lineare* (Geelsteeltje) is veel gezien op boomvoeten en rot hout, maar kwam niet terrestrisch in de proefvlakken voor. Zoals *Lophocolea semiteres* zijn *Campylopus introflexus* en *Orthodontium lineare* afkomstig uit het Zuidelijk halfrond en hebben zij zich in de tweede helft van de vorige eeuw zeer sterk uitgebreid in België (Stieperaere & Jacques 1996) en Europa (Hassel & Söderström 2005).

Sciuro-Hypnum oedipodium is pas sinds 1982 uit Nederland bekend, toen nog als *Brachythecium oedipodium*. Maar al direct kwamen nieuwe meldingen (Touw & Rubers 1989), nu is de soort er op de zandgronden niet zeldzaam te noemen. In Vlaanderen is de soort al vroeg gemeld (Vannerom 1994) maar daarna niet meer vermeld. Het probleem is dat volgens Touw en Rubers (1989) de soort habitueel gemakkelijk te verwarren is met *Brachythecium rutabulum*. Alleen een kenmerk van het binnenperistoom geeft zekerheid, helaas zijn kapsels niet dikwijls te vinden. Bij onderzoek in heiden en dennenbossen in de Kempen was mij al lang een ijle *Brachythecium* opgevallen die ik niet kon plaatsen en kapsels waren afwezig. Ik vermoedde wel dat hierbinnen wel eens *S. oedipodium* kon zitten maar durfde de stap niet te zetten. Deze vormen zijn tijdens de bosinventarisatie en ander onderzoek steeds bij *Brachythecium rutabulum* gevoegd. Nu is in Beerse fertiel materiaal gevonden en dit liet toe de soort ook vegetatief te herkennen. Het ijl dikkopmos is ongetwijfeld niet zeldzaam in de Kempense bossen en heiden, meer zoeken in de wintermaanden, wanneer de kans op kapsels grootst is, is noodzakelijk.

In proefvlak 901 in het Pijnven te Hechtel, is *Polytrichastrum longisetum* gevonden. Heel jonge vormen van *P. formosum*, een algemene soort in bossen, kunnen met deze soort verward worden. Het betreft echter volgroeide planten met jonge sporofyten. Mooie populaties ken ik van wat gestoorde zure, venige graslanden, maar de soort komt ook in bossen voor.

DANKWOORD

Met dank aan Geert Sioen voor het doorsturen van bijkomende gegevens en aan Luc De Geest voor de technische assistentie, de prettige samenwerking en de mooie foto.

GEciteerde literatuur

- HASSEL K. & SÖDERSTRÖM L. (2005). The expansion of the alien mosses *Orthodontium lineare* and *Campylopus introflexus* in Britain and continental Europe. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 97: 183-193.
- LONDO G. (1975). De decimale schaal voor vegetatiekundige opnamen van permanente kwadraten. *Gorteria* 7: 101-106.
- SIEBEL H. & DURING H. (2006). *Beknopte mosflora van Nederland en België*. KNNV Uitgeverij, Utrecht. 559 p.
- SIOEN G. & ROSKAMS P. (2007). Basissenmerken van het bosvitaliteitsmeetnet in het Vlaamse gewest: periode 1987-2005 (Level I). INBO.R.2007.5. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. 155 p. + bijlagen.
- SOTIAUX A., STIEPERAERE H. & VANDERPOORTEN A. (2007) Bryophyte checklist and European red list of the Brussels-Capital Region, Flanders and Wallonia (Belgium). *Belgian Journal of Botany* 140: 196-218.
- STIEPERAERE H., HEYLEN O. & SOLLMAN PH. (1998). Zuidelijk kantmos rukt op in duin, bos en hei: een nieuwe plaag in wording? *De Levende Natuur* 99: 42-45.
- STIEPERAERE H. & JACQUES E. (1996) The spread of *Orthodontium lineare* and *Campylopus introflexus* in Belgium. *Belg. Journ. Bot.* 128: 117-123.
- STIEPERAERE H. & ROELANDT B. – 2000. *Mossen in de bossen van Vlaanderen*. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap Afdeling Bos & Groen, Brussel. 62 p.
- TOUW A. & RUBERS W.V.(1989). *Flora van de Nederlandse Bladmossen*. Bibliotheek van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht. 532 p.
- VANNEROM, H. & VAN MELICK H. (1994) *Brachythecium oedipodium* (Mitt.) Jaeg. in de limburgse kempen, nieuw voor de Belgische bryoflora. *Dumortiera* 55-57: 51.

Tabel 5. Opnamen van de moslaag van de internationale proefvlakken level I van het bosvitaliteitsmeetnet van het Vlaamse Gewest

Proefvlaknummer	201	207	404	406	505	602	703	803	901
Totale bedekking moslaag (%)	2	1%	0,50	< 0.1	60	75	90	2.5	80
<i>Calypogeia fissa</i>			r.1					[x (stronk)]	
<i>Lophocolea bidentata</i>							[x (stronk)]		1
<i>Lophocolea heterophylla</i>			[x (stronk)]	r.1 (tak)		r.1		[x (stronk)]	
<i>Lophocolea semiteres</i>						r.1 (tak)			[x]
<i>Atrichum undulatum</i>		p.5							r.1
<i>Aulacomnium androgynum</i>						r.1 (tak)			
<i>Brachythecium rutabulum</i>				[x]	.4		[x]	r.1	
<i>Campylopus flexuosus</i>							[x]		[x]
<i>Campylopus introflexus</i>									p.1
<i>Campylopus pyriformis</i>				r.1 (tak)		r.1	p,1	r.1	p.1
<i>Dicranella heteromalla</i>	r.1	[x]	r.1	r.1		r.1		r.1	a.1
<i>Dicranum scoparium</i>					[x]		r.1		p.1
<i>Eurhynchium striatum</i>				r.1	r.1	r.1		r.1	r.1
<i>Herzogiella seligeri</i>			a.1 (stronk)						
<i>Hypnum cupressiforme</i>		[x (stuk hout)]		r.1		[x]			[x]
<i>Hypnum jutlandicum</i>					2		3		7
<i>Kindbergia praelonga</i>	r.1		r.1 (stronk)		4	7	r.1	m.2	1+
<i>Mnium hornum</i>	.2	[x]	r.1 (stronk)					r.1 (stronk)	
<i>Plagiothecium laetum</i> s.l.	p.1					r.1			r.1
<i>Plagiothecium undulatum</i>							[x]		r.1
<i>Pleurozium schreberi</i>							5		
<i>Pohlia nutans</i>				r.1					
<i>Polytrichastrum formosum</i>		p.5					p.1		a.2
<i>Polytrichastrum longisetum</i>									r.1
<i>Polytrichum piliferum</i>									r.1
<i>Pseudoscleropodium purum</i>				a.1	p.1	.5	1	r.1	p.1
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	[x]								
<i>Rhynchostegium confertum</i>	[x (stronkje)]			p.1					
<i>Sciuro-hypnum oedipodium</i>				p.1	1-	.4			[x]
<i>Thuidium tamariscinum</i>						[x]	[x]		r.1

Bijlage 4 Biosoil forest Biodiversity field manual

FOREST FOCUS DEMONSTRATION PROJECT BIOSOIL 2004-2005

BIOSOIL FOREST BIODIVERSITY FIELD MANUAL

(SYNTHESE VAN VERSIE 1.0/1.1/1.1A 2006-07)

Elaborated by:

Working Group on Forest Biodiversity

Bastrup-Birk, P. Neville, G. Chirici, T. Houston

INTRODUCTION

The intention of the Forest Focus Regulation (EC) N° 2152/2003 is to broaden the scope of the monitoring scheme from the protection of forests against atmospheric pollution and forest fires towards other environmental issues such as soils and forest biodiversity. Article 6 of the basic act allows the Commission as well as the Member States to carry out studies and demonstration projects for this purpose. The BioSoil project is such a study, which aims to carry out an inventory of soil chemical characteristics and forest biodiversity at the Level 1 plots. This paper concentrates on the forest biodiversity component of BioSoil. The approach outlined was devised following meetings of biodiversity experts from the Member States combined with field testing of the approach and in co-operation with the Joint Research Centre of the European Commission.

Many initiatives are currently taken to estimate the loss of biodiversity in Europe. Efforts to develop guidelines for assessing forest biodiversity have been under way for many years. Several processes like the MCPFE process (Vienna, 2003) and the Convention on Biological Diversity are presenting lists of indicators relevant to forest biodiversity. However, there is still a need to select and test simple and suitable indicators to measure and describe forest biodiversity at stand as well as at European level and there is still no large scale monitoring system of forest biodiversity in Europe. The existing Level 1 survey of the monitoring programme represents an option for such a large scale monitoring system. The Level 1 survey is a systematic network based on a 16km x 16km trans-national grid of sample plots and as such represents a statistically unbiased sampling tool for European forests. It should also be stressed that the Level 1 survey does not aim and has not been designed to be a comprehensive forest biodiversity survey, but represents a unique opportunity to examine selected parameters of biological interest in forests at the European level.

The BioSoil initiative represents this opportunity to assess and demonstrate the efficacy of the Level 1 network, as a representative tool of European forests and to address other issues of relevance to European forestry such as forest biodiversity with the addition of a few assessment variables. The approach adopted is known as the stand structure approach, which assumes an increased potential for biological diversity with increasing

complexity of the forest stand. This approach is complemented with the addition of biological data such as information on the ground vegetation community.

BIODIVERSITY OBJECTIVES OF BIOSOIL

The overall objectives of the biodiversity component of BioSoil are to make an inventory of components of forest biodiversity such as forest structure and species diversity using the Level I systematic network.

The BioSoil project will provide data to support both international and national policy on forest biodiversity, by:

- Conducting a **demonstration study** to collect harmonised information relevant to forest biodiversity at the European level and demonstrate the use of the Level 1 network in this context;
- Presenting a European forest type classification of the Level 1 plots and **provide a first attempt at habitat classification** of the forests of Europe;
- Testing selected internationally recognised, robust and practical indicators of forest biodiversity on a large scale survey thereby to develop a practical methodology as a manual;
- Establishing an improved common baseline framework to integrate other information and ongoing projects (including the soil initiative of BioSoil) on forest biodiversity to achieve maximum added value;
- Designing a multi-scale hierarchical approach to quantify European forest biodiversity and monitor changes over time and space;

BIOSOIL SAMPLING APPROACH

The sampling approach of the biodiversity component of BioSoil includes the following surveys;

- Plot design:
 - BioSoil sampling plot design
 - Geo-referencing of the plot using a common projection
- Forest type classification
 - Verification of actual forest type
- Structural forest diversity
 - Diameter at breast height and species composition of all woody plants (including standing and lying trees, living and dead))
 - Coarse woody debris, snags, and stumps
 - Canopy closure and tree layering
- Compositional forest diversity
 - Ground vegetation (vascular plant species list)

THE BIOSOIL BIODIVERSITY FIELD MANUAL

INTRODUCTION

The manual of crown condition assessment gives detailed instructions of crown condition plot establishment and operation. Despite this, although annual surveys of crown condition are conducted at the Level 1 sampling points across Europe, different countries may operate different sampling configurations of the crown condition sample trees. This leaves many countries operating at a point sample level rather than at a plot sample level of known and fixed area.

For the purposes of this demonstration project on BioSoil biodiversity, components of forest biodiversity will be sampled across a known plot of fixed area with the plot location being related to the location of the crown condition survey and to the soil pit of the soil survey of BioSoil.

BIOSOIL PLOT INSTALLATION

The basic BioSoil plot is devised as a circular plot with a radius of 25.24 m (2000 m²) divided into three circular subplots: an outer subplot (subplot 3) with a radius of 25.24 m (2000 m²) and including 2 inner circular subplots with fixed radii of 3.09 m (30 m², subplot 1) and 11.28 m (400 m², subplot 2), see Figure 1.

It is recommended that the BioSoil sampling plot is located in relation to the location of the crown condition assessment and the soil pit of the soil component of the BioSoil project in such way that the soil pit should be within the 2000 m², but where possible outside the boundaries of the subplots 1 and 2.

The ground vegetation, forest deadwood surveys, and canopy characteristics, are conducted in the BioSoil subplots 1 and 2 only.

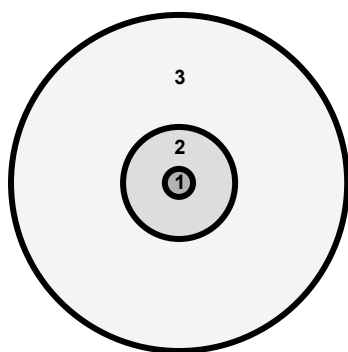


Figure 1. The basic BioSoil plot. **Coarse woody debris, snags, stumps, ground vegetation and canopy characteristics are measured in the BioSoil subplots 1 and 2 (a total sampling area of 400 m²). Tree species and DBH (diameter at breast height 130 cm) are recorded across the entire BioSoil plot.**

Slope correction

Where the BioSoil plot occurs on steep slopes, slope correction factors must be used.

Clarification:

For plots on flat ground, the radius proposed above can be used. Where the BioSoil plots occur on steep slopes, the plot's radius varies, depending on the steepness of the hill, and the plot becomes oval in shape, not circular. The radius of a plot that occurs on sloping ground must be adjusted using trigonometry (secants) or as done by most foresters by using a slope correction table. The slope of the plot can also be measured using a clinometer.

METHOD OF ESTABLISHMENT OF THE PLOT

It is important to record the exact centre of the plot. This can be done by registration with GPS coordinates, complemented by simple maps and azimuth along with distance assessments to allow for a precise location of the plot. The plot centre is marked using e.g. a metallic bar (inert material is recommended) driven into the ground, (down to the surface of the forest floor in order not to disturb works or traffic in the forest). The georeferencing is mandatory to the project, using GPS registration whenever possible.

It is also recommended to draw simple diagrams, and to take photos of the plot to assist possible future plot relocation. The diagrams should include several identifiable elements (road, large tree, rivulet, etc) to help to find the plot again if the GPS registration has not been satisfactory or if the metal pin has disappeared.

Also if there are clear features and characteristics of the plot which may help in the evaluation of the data such as big rocks, rivulets, trails, forest edges, changes in plant communities, it is recommended to make a sketch of these features.

Table 2. The basic BioSoil circular plot of 25.24 m radius consists of 3 subplots of different radii.

Unit	Shape	Radius*/(area)
Subplot (1)	Circle	3.09 m (30 m ²)
Subplot (2)	Circle	11.28 m (400 m ²)
Subplot (3)	Circle	25.24 m (2000 m ²)

*distance from the centre of the plot.

GEO-REFERENCING OF THE PLOT CENTRE AND OF THE SOIL PIT(S)

The geographic location of the BioSoil plot centre is determined using a GPS receiver. All GPS readings must be differentially corrected to yield an accurate position and elevation. The location of the soil pit must also be geo-referenced.

The BioSoil plot location must be geo-referenced using a common European projection. The ETRS89 Lambert Azimuthal Equal Area Coordinate Reference System (ETRS-LAEA) is recommended being the geodetic datum for pan-European spatial data collection, storage and analysis (Annoni *et al.*, 2003). If another system is used, it is mandatory to submit datum and projection in order to make a conversion to ETRS-LAEA possible by the European Commission.

METHOD

The GPS coordinates are read using the GPS equipment and are noted on the forms **without** decimals. For an exact assessment of the coordinates in the centre of the plot at least 10 (preferably 30) data values from contact with at least 4 satellites (ideally 5-7 satellites) must be read (time 1-3 minutes). If the satellites are too close to each other, the measurement is imprecise. The mean of the coordinate measurement is written in the data form and eventually also on the simple drawing together with the UTM zone and a code for the accuracy of the estimate of the location.

In the event that the plot centre cannot be located, (*i.e.* poor quality or no signal), the GPS can be registered at another point where signals may be received. The distance and azimuth from this point to the plot centre can be measured and thus the plot centre can be located.

BIOSoIL PLOT ASSESSMENTS AND MEASUREMENTS	Subplot 1 30 m ²	Subplot 2 400 m ²	Subplot 3 2000 m ²
General plot description	Yes		
Check of the European forest type classification	Yes		
DBH and species of all woody plants taller than 130 cm (standing and lying, living and dead)	All trees DBH > 0 cm (taller than 130 cm)	All trees DBH ≥ 10 cm	Only trees DBH ≥ 50 cm
Top height and bottom of canopy layer	Selection of minimum 3 trees		
Coarse woody debris, snags, and stumps	D > 10 cm	D > 10 cm	No
Canopy closure (visual)	Yes	Yes	No
Tree layering (visual)	Yes	Yes	No
Ground vegetation – vascular species list only	Yes	Yes	No

Table 3. Mandatory minimum measurement in the BioSoil Plot. **Tree species and DBH of standing and lying, living and dead trees (H >130 cm) are recorded across the entire BioSoil plot according to the diameter thresholds shown above. Forest deadwood (incl. coarse woody debris (D>10 cm), snags, stumps), ground vegetation (vascular plant species list only), and canopy characteristics are assessed performed in the BioSoil subplots 1 and 2 corresponding to a total sampling area of 400 m².**

GENERAL PLOT DESCRIPTION

A general description of the Level I plot has been performed according to the description of the EU/ICP-Forests Level 1 plots (UN-ECE, 2004). Under the BioSoil demonstration project, this description is validated in the field.

The following complementary parameters are included:

- the previous land use,
- the origin of actual stand
- the forest management such as thinning and selective felling
- the type of forest
- the removal of coarse woody debris

- the pattern of tree mixture
- the age of the dominant tree layer
- the prevalent slope of plot (prevalent slope of the BIOSOIL plot in percent (%))
- the plot orientation (prevalent orientation of the BioSoil plot in 8 main geographic directions).
- the fencing of the plot

The complementary parameters definitions and codes are found in the reference tables.

THE EUROPEAN FOREST TYPE CLASSIFICATION

An ecologically oriented categorisation of the plots is useful for stratification and interpretation of forest plot information throughout Europe. At present a number of different forest type classifications have been proposed to classify the forests of Europe into broad classes based on EUNIS (European Union Nature Information Scheme) and the BEAR project (Larsson *et al.*, 2001). The forest type classification adopted in the BioSoil biodiversity project follows the TBFRA and EUNIS definitions and uses the same methodology as the expanded BEAR forest type classification (Barbati *et al.*, 2004).

A parallel study to BioSoil has classified the Level 1 points into broad forest types based on the main tree species and some few other selection criteria using the existing data of the Monitoring Programme (Chirici *et al.*, 2005). A system using the nomenclature developed by the EEA is used, which classifies Europe into 14 forest types. This process will allow verification of other systems of forest classification and should also be a very useful tool to permit pre-stratification of the plots at national level for sampling purposes.

The European Forest Type Classification performed in the BioSoil will comprise the verification at the plot level of the pre-assessed forest type classification of the Level 1 (EEA system). A description of the European Forest Type classification is given in http://reports.eea.europa.eu/technical_report_2006_9/en. A list of the forest type for each Level I plot of the countries will be delivered by the JRC. Countries will confirm this or supply corrected information at the data entry.

STRUCTURAL BIODIVERSITY

Forest structure is of interest in biodiversity monitoring due to its use by forest organisms, i.e. habitat range. The measurement of forest structure provides an important, robust and repeatable indicator of forest biodiversity. Structural diversity including tree diameter, tree species composition of all trees on the BioSoil sampling plot, deadwood and canopy characteristics, are assessed on the 16 km x 16 km grid as a minimum requirement of the BioSoil project.

TREE DIAMETER DISTRIBUTION, SPECIES COMPOSITION, TREE HEIGHT, AND CANOPY BASE

The tree diameter distribution is used to describe the structure of the forest stand. The diameter at breast height (DBH at 130 cm) and the species of all woody plants are recorded on standing and lying, living and dead, trees taller than 130 cm. DBH measurements are recorded across the entire BioSoil sampling subplots 1, 2, and 3 using different diameter thresholds in each of the three subplots (see below). Trees are considered to be part of the BioSoil plot if the centre of the stem is inside the sampling plot.

METHOD

The DBH is recorded in cm only and as follows:

- Subplot 1: DBH > 0 cm and taller than 130 cm
- Subplot 2: DBH ≥ 10 cm
- Subplot 3: DBH ≥ 50 cm

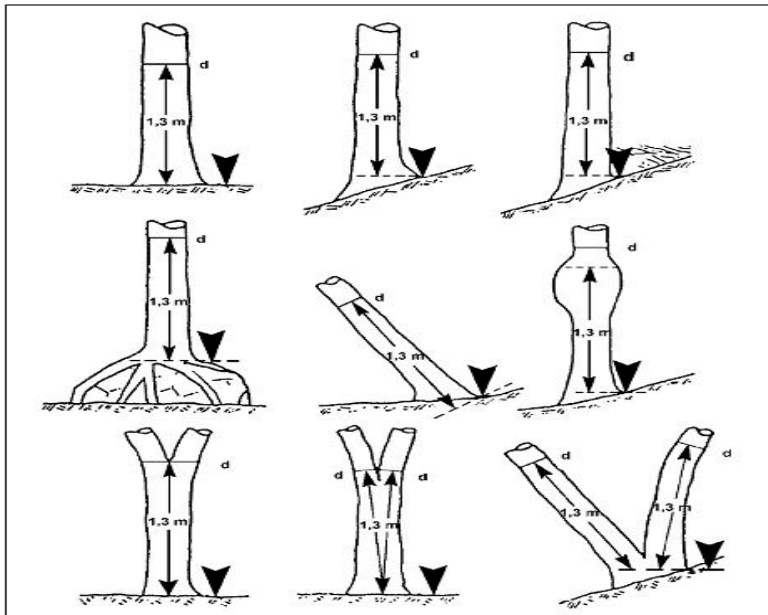


Figure 2. Guidelines for the measurements of DBH (diameter at 130 cm) in special cases.

1. Mandatory

- All trees (standing and lying, living and dead) are callipered (or measured by tape) at DBH (130 cm) if the height is greater than 130 cm. Reminder: snags are only registered in subplots 1 and 2.
- Tree species is recorded for all measured living and dead trees according to the species list.
- Tree status is also recorded: (1: standing living, 2: standing dead, 3: lying dead). For standing and lying dead trees, decay state is also recorded

- Tree top height and height of base of the canopy layer are measured on a minimum of 3 trees with the largest DBH across the entire BioSoil sampling subplots 1, 2, and 3 regardless the tree species.

2. Optional

- distance from plot centre to each tree (in meters with 1 decimal)
- azimuth from plot centre to each tree (in degrees 360°)

When measuring 130 cm above the ground, it is not necessary to remove litter; however, measure below any large woody debris (e.g., down logs or branches) that may be at the base of the tree, see Figure 2.

To ensure that the breast height is precisely assessed, use a pin of precisely 130 cm when callipering the trees with a height of more than 130 cm. DBH is always measured uphill, from the left side of the tree (with respect to the plot centre), perpendicular to the axis of the tree and always with the ruler of the calliper pointing towards the centre of the plot. If there is abnormal growth on the stem at breast height then the calliper is turned or moved to the closest normal place on the stem. The trees may be marked with chalk after being callipered to avoid repetition of the measurement.

Special considerations for the DBH measurements in the inner BioSoil subplot 1 may arise, where all trees higher than 130 cm are measured, may arise. Under situations with high stem numbers, because of e.g. coppices or natural regeneration, where DBH measurements become impractical in the field, a proportion of the total may be measured instead of all trees. The total number of trees in the subplot and the sampling fraction used are to be reported, to allow estimates to be made of the structure of the subplot.

Standing and lying dead trees are callipered, whether there is bark present or not. In cases where the breast height occurs on the broken part of a tree, then calliper the tree at this breast height.

TREE HEIGHT AND CANOPY BASE MEASUREMENTS

Minimum 3 dominant trees according to the largest measured DBH are selected for tree height measurements using e.g. a clinometer or a Vertex. The base of the canopy layer is also recorded on the same trees. The tree heights and canopy base measurements are made across the entire BioSoil sampling subplots 1, 2, and 3.

FOREST DEADWOOD

Forest deadwood is an important component of forest ecosystems in providing habitat, nutrients and shelter to a range of forest organisms. Forest deadwood is a recognised indicator of forest biodiversity as it helps to describe the quality and status of habitats, and the structural diversity within a forest. The forest deadwood assessment involves

mandatory measuring of standing and **lying dead trees**¹, coarse woody debris (CWD), **snags**, and **stumps**.

Lying deadwood components, with diameter greater than 10 cm, are considered as coarse woody debris (CWD) and are assessed by a full sampling within the subplots 1 and 2. Coarse woody debris (CWD) includes stems, limbs, branches lying on the ground occurring inside the inner subplots 1 and 2.

The mandatory inventory of CWD does NOT include woody pieces less than 10 cm in diameter, dead shrubs, self-supported by their roots, trees showing any sign of life, dead foliage, bark or other non-woody pieces that are not an integral part of a stem or limb, roots or main stem below the root collar. When a piece of CWD has irregular diameter along its length, the section under 10 cm in diameter is not considered.

Fine woody debris is measured as an option only using the same approach as CWD but using a 5 cm threshold in this case.

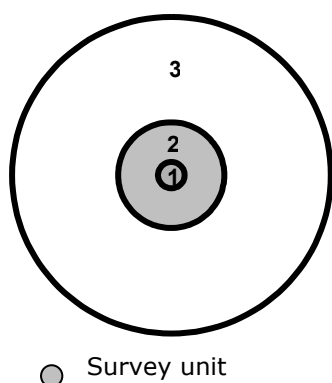


Figure 3. *Survey units for coarse woody debris, snags, and stumps.*

METHOD

A **stump** is measured if the centre of the stump is inside the subplots 1 or 2, if stump height (or length if lying) is less than 130 cm from the base and if the diameter at cut is greater than 10 cm. The height (or length if lying) of the stump is measured from stump base until the point where the tree was cut (or where the stem has broken off). The stump diameter is measured at cut height.

A **snag** is defined as a standing deadwood without branches, with a height greater than 130 cm and with a DBH greater than 10 cm (DBH > 10 cm). **If branches are present**, the snag is considered as **standing dead tree** and should be measured with respect to diameter threshold in subplots 1, 2, and 3 (DBH at 130 cm, see Table 3 and refer to the chapter “Tree diameter distribution, species composition, tree height”). **If branches are absent** and if the centre of the snag is inside the subplots 1 or 2 then **snag height and diameter** at half snag height are recorded. Diameter mensuration can be done

¹ As standing and lying dead trees are concerned, refer to the chapter “Tree diameter distribution, species composition, tree height”

callipering the snag at 130 cm and visually adjusting the recording to the midpoint of the snag with respect to the 10 cm diameter threshold (Figure 5). **If the snag is less than 130 cm in height it is considered and measured as a stump.**

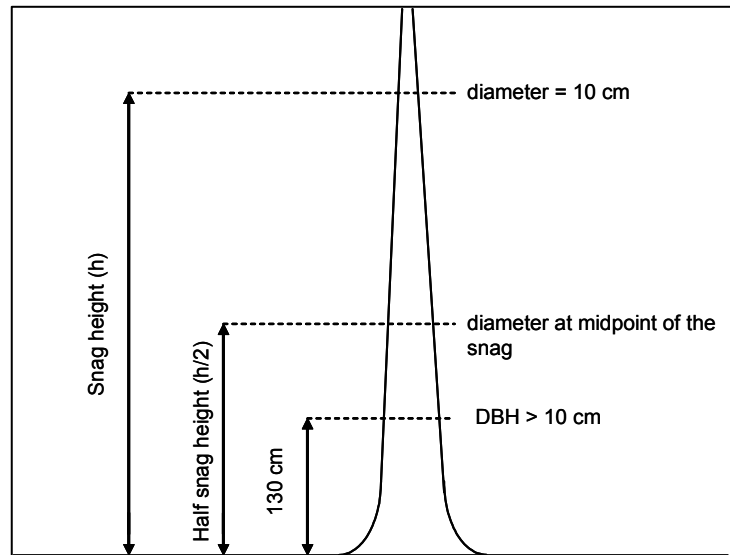


Figure 4. *Procedure for snag diameter and snag height measurement.*

A **coarse lying woody debris** is surveyed if its diameter at thicker end is greater than 10 cm and if more than 50% of its thicker end lies within the subplots 1 or 2. Diameter measurements are recorded at the mid-point of the CWD piece with diameter greater than 10 cm. The length of the lying woody debris in metres and with 1 decimal is measured from its thicker end until the point after which the size of the diameter is always under 10 cm. The diameter at half length of the piece is also recorded (Figure 5).

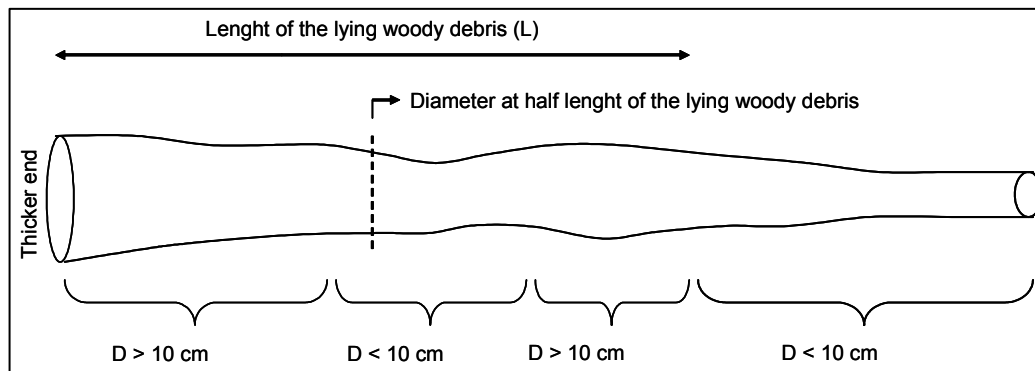


Figure 5. *Procedure for measure length and diameter at half length of a coarse lying woody debris.*

The forest deadwood measurements include:

1. Mandatory

- Diameter (in cm) and length (in m) of coarse lying woody debris
- Species of the coarse woody debris if possible (see species list)
- Height (in m) and diameter (in cm) of stump less than 130 cm in height with a diameter at normal cut height greater than 10 cm
- Species of stump if possible (see species list)
- Estimated diameter of snag (cm) and snag height (in m)
- Species of snag if possible (see species list)
- Decay state (5 classes) of all deadwood components (see figure 6).

2. Optional

- Diameter (in cm) and length (in m) of fine woody debris
- Species of fine woody debris species if possible (see species list)

The diameter and length of fine woody debris is measured when the diameter of the woody material is equal to or smaller than 10 cm but greater than 5 cm.

CANOPY CHARACTERISTICS

The canopy structure has widespread ramifications on the function of the forest ecosystem and its suitability to support other species. It plays an important role for the regeneration of trees as well as for understorey species. They can also serve as early warnings for changes in the abundance of difficult to measure species including endangered species and soil species.

The BioSoil project includes **estimates of canopy closure** and **number of tree layers**.

Canopy closure is estimated as the amount of shade that the canopies of trees create on the ground. Canopy closure is agreed to be estimated visually, but it can be estimated more precisely using a spherical densiometer to measure this amount of shade. The instrument has a round concave mirror with a grid marked on it. The grid divides the mirror into small squares.

METHOD

The visual estimates of **average canopy closure** are made for each of the BioSoil subplots 1 and 2. Estimates of canopy closure are expressed in 5 % classes; see reference table for codes.

The visual overall estimate of the number of **distinct tree layers** on BioSoil plot is assessed at the same location as for the ground vegetation within the two BioSoil subplots 1 and 2; see reference table for codes.

COMPOSITIONAL BIODIVERSITY

GROUND VEGETATION

The species diversity of the understorey vegetation represents an important component of overall forest biodiversity. The diversity and abundance of vegetation has also been linked to the diversity of specific faunal groups by many research projects. In the scope of the BioSoil project, only the vascular plant species have been chosen as a compositional indicator of biodiversity. Other components like bryophytes, lichens, and etc. while recognised as important components of forest biodiversity are not mandatory to record on this occasion. The number of tree layers occurring above the ground vegetation sample areas should also be recorded.

Following the recommendations of the EU/ICP Forest Expert Panel on Ground Vegetation, vascular plant species are assessed across the minimum sampling area of 400 m².

Vascular plant species are assessed by a full sampling within the inner subplots 1 and 2. Species are described according to the Flora Europaeae and the species codes found in the Manual are used.

As an option, the entire ground vegetation component can be assessed using the approach outlined in the Ground Vegetation Manual (www.icp-forests.org/pdf/manual8.pdf).

GLOSSARY AND DEFINITIONS

Canopy base

The canopy base is the height from the ground to the bottom of the live crown of an individual tree (starting at the lowest main branches of the tree).

Coppicing

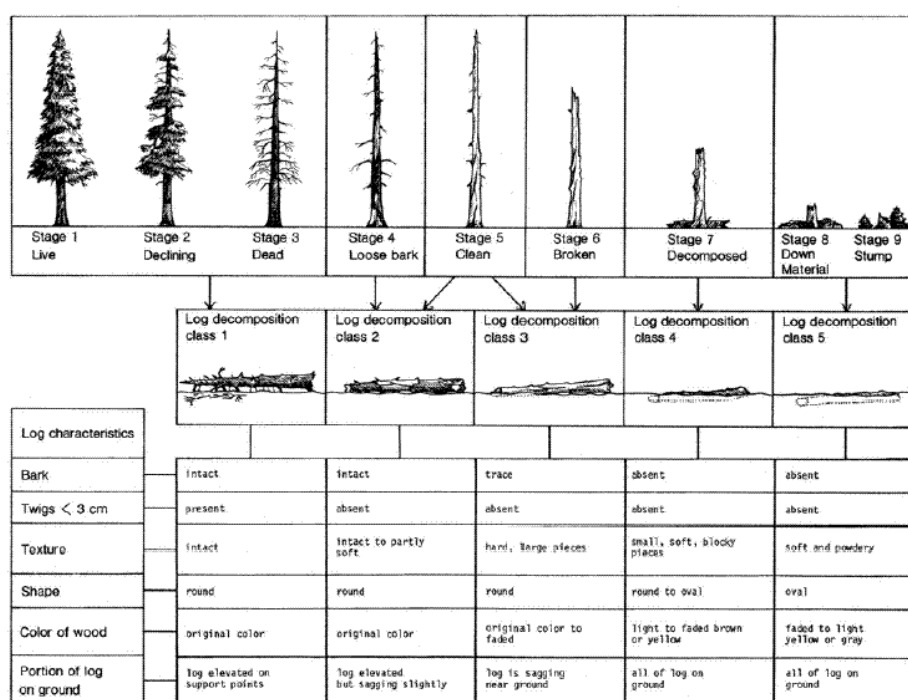
A tree cutting method based on renewal of newly cut trees by vegetative reproduction like sprouting, growth of several stems from one root system.

'*Coppice with standards*' includes scattered trees that are left to grow as normal ('standards')

'*Coppice without standards*' is considered to be simple coppice.

Deadwood

- ♦ **Coarse woody debris (CWD):** Pieces of lying wood with a diameter at the thicker end of the debris larger than 10 cm. CWD pieces must be detached from a bole and not self supported by a root system with a lean angle of more than 45 degrees from vertical
- ♦ **Decay class (1 – 5).** The deadwood decomposition is assigned in 5 decay classes according to Hunter 1990. **Figure 6:**



- **Fine woody debris (FWD):** Lying woody debris with a diameter between 5 cm < D < 10 cm
- **Lying dead tree:** Whole tree lying on the forest floor – the tree must be recognisable and the rooted part must be within the plot to be considered. The diameters of lying dead tree are recorded according to the diameter threshold of:
 - DBH > 0 cm and taller than 130 cm in the BioSoil Subplot 1,
 - DBH ≥ 10 cm in the BioSoil Subplot 2,
 - DBH ≥ 50 cm in the BioSoil Subplot 3.

- **Snag:** A snag is defined as standing dead tree **without branches with height greater than 130 cm**, otherwise it may be considered as a standing dead tree if it has branches and is taller than 130 cm or as a stump if the height is less than 130 cm. If branches are present treat as standing dead tree and record the DBH at 130cm height.
- **Standing dead tree:** Standing dead tree with a height taller than 130 cm and **with** branches.
- **Stump:** Standing dead tree with a height less than 130 cm and also including stumps.

Intimacy

The mixture of different tree species in the plot can be described as *intimate* and *non-intimate*: *Intimate* relates to a mixture of different tree species throughout the stand *Non-intimate*, relates to a mixture of different tree species in small groups or clusters.

High forest

Type of forest where the trees are mainly grown from generative formation/multiplication (by seeds)

- **Even-aged stand:** A stand or forest type, in which no or relatively small age differences exist among individual trees within it, usually less than 20% of rotation length (IUFRO, 2000).
- **Uneven-aged stand:** Consisting of trees of a range of age classes, with age differences which are significant in relation to the stand structure management and rotation length (IUFRO, 2000).
- **Femelschlag:** Progressive cutting. This is a type of regeneration in high forests in which parcels of different sizes or groups of trees are regenerated by combining different cuttings (progressive, shelter, edge) in successions over in time and space and in a given order.
- **Plenterwald:** Forest with a layered structure, without a dominant development stage or a high forest with one to several layers with a structure by groups of trees. Trees of all diameter classes are growing together and where the same type of silvicultural activities in the stand is always applied.
- **High forest homogeneous:** High forest of homogeneous stands with delimited area, with a uniform structure (with 1-several tree layers), in which the trees of the main stand have diameter at breast height of same size and are thus assimilated to the same stage of development.
- **Young to medium forest:** Class of forest defined by the mean or dominating diameter or height. Depending on the dominating diameter and the inventory, different development stages can be distinguished increasing from young growth of dense vegetation with regeneration, to rigid stems, to young forest defined as a group of trees (not coppices) grown in a way that some of them have reach or will reach the forest stage (middle forest: diameter of e.g. 40 to 50 cm and old forest: diameter of more than 50 cm, depending on country definitions).

Regeneration

Re-establishment of a forest stand by natural or artificial means following the removal of the previous stand by felling or as a result of natural causes, e.g. fire or storm (TBFRA 2000).

- ◆ **Natural regeneration:** Re-establishment of a forest stand by natural means, i.e. by natural seeding or vegetative regeneration. It may be assisted by management operations, e.g. by scarification or fencing to protect against wildlife damage or domestic animal grazing (TBFRA 2000).
- ◆ **Regeneration by planting and seeding:** The act of establishing a forest stand (e.g. plantation) or re-establishing a forest stand by artificial means, either by planting of seedlings or by scattering seed. The material used may be of indigenous or introduced origin. Planting and seeding may take place on forest, other wooded land or other land (TBFRA 2000).

Stand

A community of trees possessing sufficient uniformity in composition, age, arrangement or condition to be distinguishable from the forest or other growth on adjoining areas, thus forming a temporary silvicultural or management entity (IUFRO, 2000).

UTM coordinates

A position on the Earth is referenced in the UTM system by the UTM longitude zone, the projected distance of the position from the central meridian - called the Easting - and the projected distance of the point from the equator - called the Northing.

The point of origin of each UTM zone is the intersection of the equator and the zone's central meridian. In order to avoid dealing with negative numbers, the central meridian of each zone is given a "false Easting" value of 500,000 meters. Thus, anything west of the central meridian will have an Easting less than 500,000 meters. For example, UTM Easting range from 167,000 meters to 833,000 meters at the equator (these ranges narrow towards the poles). In the northern hemisphere, positions are measured northward from the equator, which has an initial "Northing" value of 0 meters and a maximum "Northing" value of approximately 9,328,000 meters at the 84th parallel -- the maximum northern extent of the UTM zones.

DATA CODES AND FIELD FORMS

GENERAL BIOSOIL PLOT DESCRIPTION

NAME	Description	Code	Format	Reference table
SEQ	Sequence number of plots (1 to 9999)		9999	
C_COUNTRY	Country code (France=01, Belgium=02, etc.)	1-96	99	REF_COUNTRY
PLOTID	Observation plot number of the BioSoil plot (max. 9999)	Number	99999	
DATE	Date of the assessment /measurements	Date	DDMMYYYY	
GPSLOT	Georeferencing the BIOSOIL plot centre	0: No, 1: Yes	9	
DATUM	Geodesic system WGS84, ETRS89	Text	Text	
PROJECT	Projection	Text	Text	
UTMZONE	UTM longitude and latitude zone, e.g. 32V, Europe includes 27V to 38S	Text	Text	
EASTSOIL	Easting of the BioSoil soil pit	Metres	999999	
NORTHSOIL	Northing of the BioSoil soil pit	Metres	9999999	
EASTPLOT	Easting of the BioSoil plot centre	Metres	999999	
NORTHPLOT	Northing of the BioSoil plot centre	Metres	9999999	
C_ACCURACY	Accuracy of GPS location estimate	1-3		REF_ACCURACY
GPSELEV	Elevation reading from the GPS of the plot centre in metres	Metres	9999.9	
C_ORIENT	Prevalent orientation of the BioSoil plot	1-9	9	REF_ORIENT
AVSLOPE	Prevalent slope of the BIOSOIL plot in percent	%	999	
C_PREVUSE	Previous land-use	1-5	9	REF_PREVUSE
C_ORIGIN	Origin of the actual stand	1-5	9	REF_ORIGIN
C_MANAGE	Forest management such as thinning and selective felling	1-4	9	REF_MANAGE
C_FORTYPE	Forest Type	1-8	9	REF_FORTYPE

C_DWREMOV	Removal of coarse woody debris	1-7	9	REF_DWREMOV
C_TREEMIX	Pattern of tree mixture See also glossary for explanations	1-3	9	REF_TREEMIX
C_AGE	Mean age of the dominant storey (in 20 year classes from 1-8 and unknown (=9))	1-9	9	REF_AGE
C_FENCE	Fencing	1-3	9	REF_FENCE
C_EFTC	European Forest Type Classification	1-14	99	REF_EFTC
OTHER_OBS	Remarks	Text	Text	

STRUCTURAL BIODIVERSITY 1: DBH, SPECIES COMPOSITION

NAME	Description	Code	Format	Reference table
SEQ	Sequence number of plots (1 to 9999)		9999	
C_COUNTRY	Country code (France=01, Belgium=02, etc.)	1-96	99	REF_COUNTRY
PLOTID	Observation plot number of the BioSoil plot (max. 9999)	Number	99999	
SUBPLOT	BioSoil subplot	1,2,3	9	
DATE	Date of survey	Date	DDMMYYYY	
TREENO	Tree number	Number	9999	
DBH	DBH (at 130cm) in cm	cm	999	
C_TSTATUS	Status of trees: Standing and lying, living and dead trees: if branches are still present then standing dead tree; if without branches then snag (go to table with CWD, snags and stumps).	1-3	9	REF_TSTATUS
DISTANCE	If tree position is measured: Distance between the BioSoil plot centre and the tree (in metres)	metres	9999.9	
AZIMUTH	If tree position is measured: Azimuth (Compass direction) from the centre of the BioSoil plot to the tree (360 deg: North=0)	Degrees (0-359)	999	
C_TSPECIES	Tree species		999	REF_TSPECIES
C_DECAY	Only for standing and lying dead trees	1-5	9	REF_DECAY
OTHER_OBS	Remarks	Text	Text	

STRUCTURAL BIODIVERSITY 2: TREE HEIGHT AND CANOPY BASE

NAME	Description	Code	Format	Reference table
SEQ	Sequence number of plots (1 to 9999)		9999	
C_COUNTR Y	Country code (France=01, Belgium=02, etc.)	1-96	99	REF_COUNTR Y
PLOTID	BioSoil plot number		9999	
SUBPLOT	BioSoil subplot (1, 2, 3)	1 or 2	9	
DATE	Date of survey	Date	DDMMYYYY Y	
TREENO	Number of the tree where tree height is measured		999	
C_TSPECIES	Tree species *		999	REF_TSPECIE S
DBH	DBH (at 130cm) in cm*	cm	999	
TREHEIGHT	Height of the tree (in metres)	metres	99.9	
BASECAN	Height of the base of the canopy layer (in metres)	metres	99.9	
OTHER_OBS	Remarks	Text	Text	

* [NB. These are a repetition of the measurements reported in the DBH file; included here for validation purposes]

STRUCTURAL BIODIVERSITY 3: COARSE WOODY DEBRIS, SNAGS AND STUMPS

Countries who wish to carry out more detailed assessments, should include full callipering of all the deadwood components listed above plus if desired lying fine woody debris and accumulations according to the standard protocol outlined in the ForestBiota manual (www.forestbiota.org).

NAME	Description	Code	Format	Reference table
SEQ	Sequence number of plots (1 to 9999)		9999	
C_COUNTR Y	Country code (France=01, Belgium=02, etc.)	1-96	99	REF_COUNTR Y
PLOTID	BioSoil plot number		9999	
SUBPLOT	BioSoil subplot (1, 2). In case of use of the random selected units use (3, 4, 5, and 6 for unit a ,b , c, and d, respectively).	1 or 2	9	
DATE	Date of survey	Date	DDMMYYYY Y	
C_DWTYPE	Type of the coarse woody debris, snag or stump.	1-5	9	REF_DWTYPE
C_DWSPE	Species of the deadwood	1-3	9	REF_DWSPE

DWDIA	Median diameter for deadwood in cm (above $D \geq 10$ cm)		99.9	
DWLEN	Length or height of the deadwood in m (above $D \geq 10$ cm)		99.9	
C_DECAY	Decay class of the deadwood The degree of decay is assessed visually and by banking on the wood	1-5	9	REF_DECAY
OTHER_OBS	Remarks	Text	Text	

STRUCTURAL BIODIVERSITY 4: STAND AND CANOPY CHARACTERISTICS

NAME	Description	Code	Format	Reference table
SEQ	Sequence number of plots (1 to 9999)		9999	
C_COUNTRY	Country code (France=01, Belgium=02, etc.)	1-96	99	REF_COUNTRY
PLOTID	BioSoil plot number		9999	
SUBPLOT	BioSoil subplot (1,2). In case of use of the random selected units use (3, 4, 5, and 6 for unit a ,b , c, and d, respectively).	1 or 2	9	
DATE	Date of survey	Date	DDMMYYYY	
C_CANCLO	Canopy closure score (Open is 0% and full closure is 100%)	1-5	99	REF_CANCLO
C_TREELAY	Number of tree layers	1-5	9	REF_TREELAY
NO_OF_TREES	Total number of trees within the subplot that are measured for DBH (ie all trees >130cm for subplot 1; all trees with a DBH>10 for subplot 2)		9999	
SAMP_PERC	Percentage of trees assessed for DBH (normally 100% unless total number of trees make this impractical)		999	
OTHER_OBS	Remarks	Text	Text	

DATA CODES: GROUND VEGETATION

NAME	Description	Code	Format	Reference table
SEQ	Sequence number of plots (1 to 9999)		9999	
C_COUNTR Y	Country code (France=01, Belgium=02, etc.)	1-96	99	REF_COUNTR Y
PLOTID	BioSoil plot number		9999	
SUBPLOT	BioSoil subplot (1, 2). In case of use of the random selected units use (3, 4, 5, and 6 for unit a ,b , c, and d, respectively).	1 or 2	9	
DATE	Date of survey	Date	DDMMYYYY Y	
GVSPEC	Species code from the Flora Europae		xxx.xxx.xxxx	
C_LAYER	Surface layer	1-6	9	REF_LAYER
COVER	Percent cover	0-100%	999	
OTHER_OBS	Remarks	Text	Text	

REFERENCE TABLES

REF_ACCURACY

Code	Description
1	Less than 1 metre
2	1- 10 metres
3	10-50 metres

REF_AGE

Code	Description
1	0-20 years
2	21-40 years
3	41-60 years
4	61-80 years
5	81-100 years
6	101- 120 years
7	>120 years (<i>corresponds to the yearly measured mean age of the crown condition survey</i>)
8	Irregular stands
9	Unknown

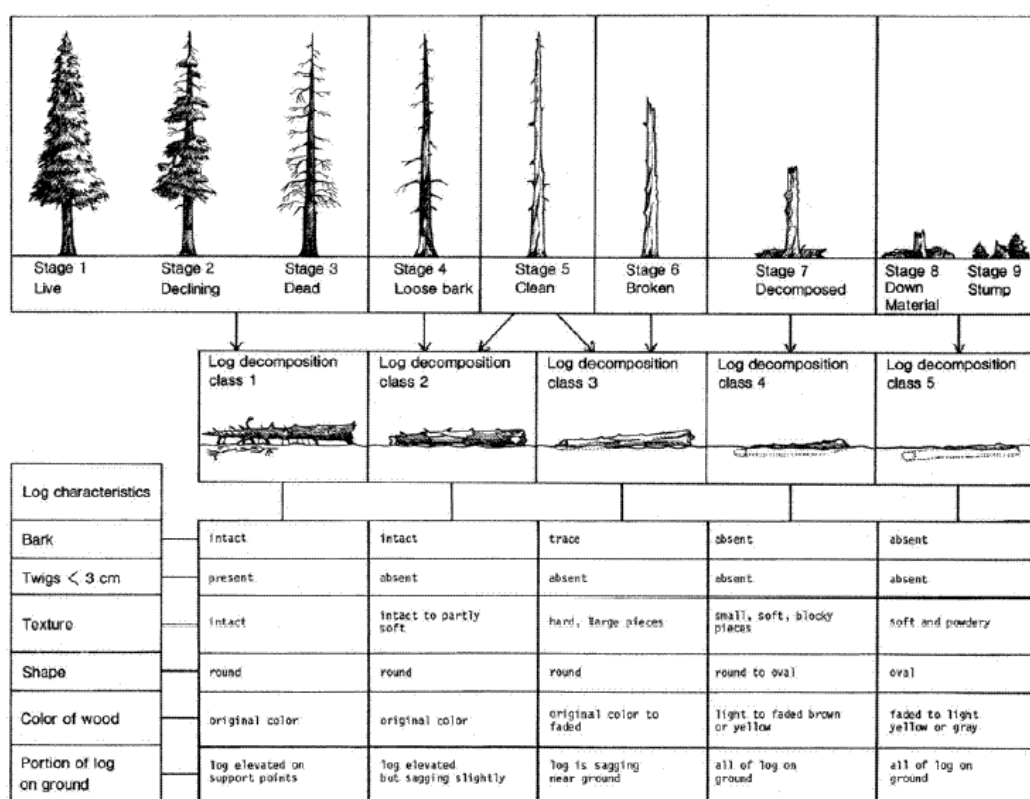
REF_CANCLO

Code	Description
1	Open sky
2	1-25%
3	25-50%

4	50-75%
5	>75%

REF_DECAY

Code	Description
1	No evidence of decay
2	Solid wood. Less than 10 % changed structure due to decomposition; the wood is solid at its surface. The wood is attacked only to a very small degree by wood decomposing organisms
3	Slightly decayed. 10-25% of the wood has a changed structure due to decomposition. This can be assessed by sticking the wood with a sharp object
4	Decomposed wood 26-75% of the wood is soft to very soft
5	Very decomposed wood. 76% - 100 % of the wood is soft



REF_DWREMOV

Code	Description
1	Yes, all stems and main branches have been removed
2	Yes, stems and main branches have been removed
3	No, stems and main branches are lying in the forest
4	partly, some stems and main branches have been removed, others still present
5	Unknown
6	Introduced
7	Presence of accumulation (branches have been stacked in piles or in rows)

REF_DWSPE

Code	Description
1	Deciduous
2	Conifer
3	Unknown

REF_DWTYPE

Code	Description
1	Coarse woody debris (D>10 cm) <i>Coarse woody debris includes stems, limbs, branches lying on the ground with a diameter of 10 cm</i>
2	Fine woody debris (5 cm <D<10 cm) <i>Fine woody debris includes wood pieces with a diameter between 5.0 and 10.0 cm</i>
3	Snag <i>Standing deadwood without branches, with a height > 130 cm and with a DBH > 10 cm.</i>
4	Stump (snag H<130 cm) <i>Stump is a snag with a height of less than 130 cm</i>
5	Other

REF_EFTC

Code	Description
1	Boreal forest
2	Hemiboreal and nemoral Scots pine forest
3	Alpine coniferous forest
4	Atlantic and nemoral oakwoods, Atlantic ashwoods and dune forest
5	Oak-hornbeam forest
6	Beech forest
7	Montaneous beech forest
8	Thermophilous deciduous forest
9	Broadleaved evergreen forest
10	Coniferous forests of the Mediterranean, Anatolian and Macaronesian regions
11	Swamp forest
12	Floodplain forest
13	Native plantations
14	Exotic plantations and woodlands

REF_FENCE

Code	Description
1	Fenced
2	Not Fenced
3	Fenced in parts

REF_FORTYPE

Code	Description
1	High forest (even-aged) – Femelschlag
2	High forest (even aged) – Small groups
3	High forest (uneven aged) – Plenterwald
4	High forest (other)
5	Young/Medium forest (under development to high forest)
6	Coppice without standards
7	Coppice with standards
8	Other

REF_LAYER

Code	Description
1	Tree layer
2	Shrub layer
3	Herb layer
4	Moss layer
5	Lower Shrubs (FR)
6	Upper Shrubs (FR)

REF_MANAGE

Code	Description
1	Unmanaged (no evidence)
2	Management (evidence but for more than 10 years ago)
3	Managed (within the last 10 years)
4	Unknown

REF_ORIENT

Code	Description
1	N
2	NE
3	E
4	SE
5	S
6	SW
7	W
8	NW
9	Flat

REF_ORIGIN

Code	Description
1	Planted
2	Seeded
3	Natural regeneration
4	Mixed
5	Unknown

REF_PREVUSE

Code	Description
1	Forested more than 300 years
2	Forested more than 100 years
3	Forested for 25 – 100 years ago
4	Forested in the past 25 years
5	No information

REF_TREELAY

Code	Description
1	1 layer (one dominant tree layer)
2	2 layers (dominant tree layer plus 1 sublayer)
3	3 layers (dominant plus 2 sublayers)
4	More than 3 layers
5	0 layer, no tree layer

REF_TREEMIX

Code	Description
1	Intimate (different tree species are mixed throughout the stand)
2	Non-intimate (different trees occur in clusters)
3	No mixture

REF_TSTATUS

Code	Description
1	Standing living tree
2	Standing dead tree
3	Lying dead tree

REFERENCES

- Annoni, A. (ed.), 2005. Proposal for a European Grid Coding System. Proceedings and Recommendations of the workshop on “European Reference Grids”, Ispra, October 27-29, 2003. European Commission, DG-JRC, Report 21494
- Barbati A., Marchetti M., 2004. *Forest Types for Biodiversity Assessment (FTBAs) in Europe: the revised classification scheme*. In: Marchetti M, editor. Monitoring and indicators of forest biodiversity in Europe — from ideas to operationality. EFI Proceedings No. 51; pp. 105–26.
- Chirici, G. et al. 2005. *Forest type for biodiversity assessment. Stratification of Level 1 plots of Europe*. Final report of the Forest Focus project “Forest type classification of the Level 1”.
- Hunter, M. L., Jr., 1990. *Wildlife, Forests and Forestry: Principles of Managing Forests for Biological Diversity*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- IUFRO, 2000. Terminology of Forest Management Planning. Terms and Definitions in English – Equivalent terms in German, French, Spanish, Italian, Portuguese and Japanese. M. NIEUWENHUIS, IUFRO 4.04.07 SilvaPlan und SilvaVoc. Vienna: IUFRO, 2000 – 176 p. (IUFRO World Series, Vol. 9-en)
- Larsson, T-B., Svensson, L., Angelstam, P., Balent, G., Barbati, A., Bijlsma, R.-J., Boncina, A., Bradshaw, R., Bücking, W., Ciancio, O., Corona, P., Diaci, J., Dias, S., Ellenberg, H., Fernandes, F.M., Fernández-Gonzalez, F., Ferris, R., Frank, G., Møller, P.F., Giller, P.S., Gustafsson, L., Halbritter, K., Hall, S., Hansson, L., Innes, J., Jactel, H., Keannel, Doppertin, M., Klein, M., Marchetti, M., Mohren, F., Niemelä, P., O'Halloran, J., Rametsteiner, E., Rego, F., Scheidegger, C., Scotti, R., Sjöberg, K., Spanos, I., Spanos, K., Standovár, T., Tømmerås, Å., Trakolis, D., Uuttera, J., Walsh, P.M., Vandekerckhove, K., Watt, A.D., VenDenMeersschaut, D., 2001. *Biodiversity evaluation tools for European forests*. Ecol. Bull. 50.
- TBFRA, 2000. Forest Resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand. UN-ECE/FAO Contribution to the Global Forest Resources Assessment 2000. Geneva Timber and Forest Papers no. 17, pp. 467.

Bijlage 5 Formulieren uit SOP-07

BIJLAGE 5 - FORMULIER: Algemene plotbeschrijving	Bijlage	: I
	Pagina	: 71/1
	Revisie	: 2
	Uitgifte datum	: 11-05-06
	Werkinstructie	: SOP-07

Proefvlak: Datum: Uitvoerder(s):
.....

Beschrijving	Waarneming
Eigendomsinformatie	1 openbaar bos 2 privé bos 3 andere 4 ongekend
Omheining	1 omheind 2 niet omheind 3 gedeeltelijk omheind
Voormalig landgebruik	1 bebost sinds > 300 jaar 2 bebost sinds > 100 jaar 3 bebost in de laatste 100 jaar 4 bebost in de laatste 50 jaar 5 bebost in de laatste 25 jaar 6 geen informatie
Oorsprong van het bestand	1 geplant 2 gezaaid 3 natuurlijke verjonging 4 gemengd 5 ongekend
Aard van de menging	1 intieme 2 not-intieme (clusters) 3 geen menging (mixed)
Bostype	1 hooghout (gelijkjarig)-femelslag 2 hakhout zonder hoogstaanders 3 hakhout met hoogstaanders 4 plantage 5 ongelijkjarig

BIJLAGE 5 - FORMULIER: DBH en boomsoortensamenstelling	Bijlage	: II
	Pagina	: 2/1
	Revisie	: 2
	Uitgifte datum	: 11-05-06
	Werkinstructie	: SOP-07

Bosbeheer	1 geen teken van beheer, natuurlijke ontwikkeling 2 beheer verwaarloosd met natuurlijke ontwikkeling tot gevolg 3 beheerd 4 ongekend
Laatste bosbouwkundige behandeling	1 kaalkap 2 schermslag 3 kaalkap met overstaanders 4 selectieve kapping (plenterslag) 5 dunning (gelijkjarig bestand) 6 andere
Georefereren met GPS mogelijk	0 neen 1 ja
Projectiedatum	
Projectiesysteem	
X-coördinaat profielput (m)	
Y-coördinaat profielput (m)	
X-coördinaat centrum (m)	
Y-coördinaat centrum (m)	
Hoogte boven zeeniveau (m)	
Afstand tussen centrum en vast referentiepunt indien GPS onmogelijk (m)	
Azimut tussen centrum en vast referentiepunt indien GPS onmogelijk (°)	

BIJLAGE 5 - FORMULIER: DBH en boomsoortensamenstelling	Bijlage	: II
	Pagina	: 3/1
	Revisie	: 2
	Uitgifte datum	: 11-05-06
	Werkinstructie	: SOP-07

	<i>Boomnummer</i>	<i>Afstand (m)</i>	<i>Azimut (°)</i>
Afstand tot 4 kroonbeoordelingsbomen			
Oriëntatie (kompas)	1 N 2 NE 3 E 4 SE 5 S 6 SW 7 W 8 NW 9 vlak		
Helling van plot (°)			
Verwijdering dood hout uit de plot	1 ja 2 nee 3 gedeeltelijk 4 ongekend 5 introductie 6 aanwezigheid van accumulatie		
Leeftijd van de dominante boomlaag	1 ≤ 20 jaar 2 21 – 40 jaar 3 41 – 60 jaar 4 61 – 80 jaar 5 81 – 100 jaar 6 > 100 jaar 7 onregelmatig bestand 8 ongekend		
Foto proefvlak genomen	0 neen	1 ja	

<u>BIJLAGE 5 - FORMULIER:</u> DBH en boomsoortensamenstelling	Bijlage	: II
	Pagina	: 74/1
	Revisie	: 2
	Uitgifte datum	: 11-05-06
	Werkinstructie	: SOP-07

Proefvlak: Datum: Uitvoerder(s):
.....

[illegible]

Type:

- 1: staande levende boom
- 2: staande dode boom
- 3: liggende dode boom met stamvoet binnen proefcirkel

Opmerking: boom is staande indien de verticale hoek (hoek met verticale stand) kleiner is dan 45°

BIJLAGE 5 - FORMULIER: Dood hout	Bijlage	: III
	Pagina	: 75/1
	Revisie	: 2
	Uitgifte datum	: 11-05-06
	Werkinstructie	: SOP-07

Proefvlak: Datum: Uitvoerder(s):
.....

Subplot	Type	Boomsoort (bijlage VII)	Diameter (cm)	Lengte (cm)	Afbraakklasse

Type:

- 1: ongekend
- 2: CWD (dood hout d>10cm)
- 3: FWD (dood hout 5cm<d<10cm)
- 4: stronk (hoogte < 1.3 m)

Boomsoort:

- 1: ongekend
- 2: loofhout
- 3: naaldhout

Boomsoortcode: indien soort gekend

BIJLAGE 5 - FORMULIER: Hoogte en sluitingsgraad van de kroonlagen	Bijlage	: IV
	Pagina	: 76/1
	Revisie	: 2
	Uitgifte datum	: 11-05-06
	Werkinstructie	: SOP-07

Proefvlak: Datum: Uitvoerder(s):

Cirkel	BoomNr	Hoogte (m)	Hoogte kroonbasis (m)	Kroonsluiting	Aantal boomlagen

Kroonsluiting:

- 1: open hemel
- 2: 1-25%
- 3: 25-50%
- 4: 50-75%
- 5: >75%

Aantal boomlagen:

- 1: 1 laag (1 dominante boomlaag)
- 2: 2 lagen (1 dominante + 1 sublaag)
- 3: 3 lagen (1 dominante + 2 sublagen)
- 4: meer dan 3 boomlagen
- 5: afwezigheid van de boomlaag

<u>BIJLAGE 5 - FORMULIER: Kroonsluiting</u>	Bijlage	: V
	Pagina	: 77/1
	Revisie	: 2
	Uitgifte datum	: 11-05-06
	Werkinstructie	: SOP-07

Proefvlak: Datum: Uitvoerder(s):

.....

Cirkel	Meetinstrument		Aantal boomlagen	Kroonsluiting
	code	toestelcode		

Meetinstrument:

0: visueel

1: densiometer

Kroonsluiting:

1: open hemel

2: 1-25%

3: 25-50%

4: 50-75%

5: >75%

<u>BIJLAGE 5 - FORMULIER:</u> Opname vegetatie	Bijlage	: VI
	Pagina	: 78/1
	Revisie	: 2
	Uitgifte datum	: 11-05-06
	Werkinstructie	: SOP-07

Proefvlak: Datum: Uitvoerder(s):
.....

Bedekking struiklaag (%)	Bedekking kruidlaag (%)	Bedekking mossen (%)

[illegible]

Laag:

- 0: Moslaag
1: Kruidlaag
2: Struiklaag

BIJLAGE 5 - FORMULIER: Soortenlijst	Bijlage	: VII
	Pagina	: 79/1
	Revisie	: 2
	Uitgifte datum	: 11-05-06
	Werkinstructie	: SOP-07

Broadleaves

001: Acer campestre
002: Acer monspessulanum
003: Acer opalus
004: Acer platanoides
005: Acer pseudoplatanus
006: Alnus cordata
007: Alnus glutinosa
008: Alnus incana
009: Alnus viridis
010: Betula pendula
011: Betula pubescens
012: Buxus sempervirens
013: Carpinus betulus
014: Carpinus orientalis
015: Castanea sativa (C. vesca)
016: Corylus avellana
017: Eucalyptus sp.
018: Fagus moesiaca
019: Fagus orientalis
020: Fagus sylvatica
021: Fraxinus angustifolia spp. Oxycarpa (F. oxyphylla)
022: Fraxinus excelsior
023: Fraxinus ornus
024: Ilex aquifolium
025: Juglans nigra
026: Juglans regia
027: Malus domestica
028: Olea europaea
029: Ostrya carpinifolia
030: Platanus orientalis
031: Populus alba
032: Populus canescens
033: Populus hybrides
034: Populus nigra
035: Populus tremula
036: Prunus avium
037: Prunus dulcis (Amygdalus communis)
038: Prunus padus
039: Prunus serotina
040: Pyrus comunitis
041: Quercus cerris
042: Quercus coccifera (Q. calliprinos)
043: Quercus faginea
044: Quercus frainetto (Q. conferta)

045: Quercus fruticosa (Q. lusitanica)
046: Quercus ilex
047: Quercus macrolepis (Q. aegilops)
048: Quercus petraea
049: Quercus pubescens
050: Quercus pyrenaica (Q. toza)
051: Quercus robur (Q. pedunculata)
052: Quercus rotundifolia
053: Quercus rubra
054: Quercus suber
055: Quercus trojana
056: Robinia pseudoacacia
057: Salix alba
058: Salix caprea
059: Salix cinerea
060: Salix eleagnos
061: Salix fragilis
062: Salix sp.
063: Sorbus aria
064: Sorbus aucuparia
065: Sorbus domestica
066: Sorbus torminalis
067: Tamarix africana
068: Tilia cordata
069: Tilia platyphyllos
070: Ulmus glabra (U. scabra, U. scaba, U. montana)
071: Ulmus laevis (U. effusa)
072: Ulmus minor (U. campestris, U. carpinifolia)
073: Arbutus unedo
074: Arbutus andrachne
075: Ceratonia siliqua
076: Cercis siliquastrum
077: Erica arborea
078: Erica scoparia
079: Erica manipuliflora
080: Laurus nobilis
081: Myrtus communis
082: Phillyrea latifolia
083: Phillyrea angustifolia
084: Pistacia lentiscus
085: Pistacia terebinthus
086: Rhamnus oleoides
087: Rhamnus alaternus

088: Betula tortuosa
090: Crataegus monogyna
099: Other broadleaves

Conifers

100: Abies alba
101: Abies borisii-regis
102: Abies cephalonica
103: Abies grandis
104: Abies nordmanniana
105: Abies pinsapo
106: Abies procera
107: Cedrus atlantica
108: Cedrus deodara
109: Cupressus lusitanica
110: Cupressus sempervirens
111: Juniperus communis
112: Juniperus oxycedrus
113: Juniperus phoenicea
114: Juniperus sabina
115: Juniperus thurifera
116: Larix decidua
117: Larix kaempferi (L. leptolepis)
118: Picea abies (P. excelsa)
119: Picea omorika
120: Picea sitchensis
121: Pinus brutia
122: Pinus canariensis
123: Pinus cembra
124: Pinus contorta
125: Pinus halepensis
126: Pinus heldreichii
127: Pinus leucodermis
128: Pinus mugo (P. montana)
129: Pinus nigra
130: Pinus pinaster
131: Pinus pinea
132: Pinus radiata (P. insignis)
133: Pinus strobus
134: Pinus sylvestris
135: Pinus uncinata
136: Pseudotsuga menziesii
137: Taxus baccata
138: Thuya sp.
139: Tsuga sp.
140: Chamaecyparis lawsonia
199: Other conifers

BIJLAGE 5 - FORMULIER: Bedekkingsschaal Londo	Bijlage	: VIII
	Pagina	: 80/1
	Revisie	: 2
	Uitgifte datum	: 11-05-06
	Werkinstructie	: SOP-07

Code		Scale-step	Description (% bedekking)
1	0.1	<1	0.5
	0.2	1-3	2
	0.4	3-5	4
	1-	5-10	7.5
	1+	10-15	12.5
2		15-25	20
3		25-35	30
4		35-45	40
5		45-55	50
6		55-65	60
7		65-75	70
8		75-85	80
9		85-95	90
10		95-100	97.5

Additional (r,p,a, m):

.1r (rare = 0.3 %)
.1p (paulum = 0.4 %)
.1a (amplius = 0.6 %)
.1m (multum = 0.7 %)

.2r (rare = 1.6 %)
.2p (paulum = 1.8 %)
.2a (amplius : 2.2 %)
.2m (multum = 2.4%)

.4r (rare = 3.2 %)
.4p (paulum = 3.6 %)
.4a (amplius = 4.4 %)
.4m (multum = 4.8 %)

Literatuurlijst

BioSoil Forest Biodiversity Field Protocol. Working Group on Forest Biodiversity, Pat Neville, Annemarie Bastrup-Birk et al., 2006

Cornelis, J., Hermy, M., De Keersmaecker, L., Vandekerckhove, K., 2007. Bosplantengemeenschappen in Vlaanderen. Een typologie van bossen op basis van de kruidachtige vegetatie. INBO.R.2007.1. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek en K.U.Leuven, afdeling Bos, Natuur en Landschap in opdracht van de Vlaamse Overheid, Agentschap voor Natuur en Bos, Brussel.

Kwaliteitshandboek Bosbescherming, SOP-07: Biodiversiteit, INBO, Geraardsbergen

Van Den Meersschaut, D., Van de Kerckhove, P., Delbecque, F., Durwael, L., 1999. Floristische en bosbouwkundige inventaris van de bodemfauna-plots. IBW.Bb.R.99.010.

Sioen, G., Roskams, P., 2007. Basiskennmerken van het bosvitaliteitsmeetnet in het Vlaamse Gewest, Periode 1987-2005 (Level I). INBO.R.2007.5.

Lijst van figuren

Figuur 1	Verhouding van het aantal opgemeten bomen (diameter) per boomsoort in de totale steekproef	16
Figuur 2	Totaal aantal bomen in de steekproef per diameterklasse	17
Figuur 3	Aantal bomen in de steekproefcirkels per diameterklasse.....	19
Figuur 4	Aantal staande en liggende dode bomen in de grootste steekproefcirkel (oppervlakte 2000 m ²)	20
Figuur 5	Verdeling van het totaal aantal stukken dood hout over de verschillende types (stronk, snag = rechtstaand zonder zijtakken, FWD= Fine woody debris met diameter 5 à 10 cm; CWD= Coarse woody debris met diameter > 10 cm).....	21
Figuur 6	Aantal stukken dood hout per proefvlak, verdeeld over de verschillende typen.....	21
Figuur 7	Volume dood hout per proefvlak in steekproefcirkel II (oppervlakte 400 m ²) met het aandeel per type dood hout	22
Figuur 8	Verdeling dood hout over afbraakklassen	23
Figuur 9	Gemiddelde hoogte en hoogte van de kroonaanzet bij de bomen met de grootste diameter per proefvlak	25
Figuur 10	Aantal soorten in de kruid- en struiklaag per proefvlak.....	26

Lijst van tabellen

Tabel 1	Overzicht algemene eigenschappen van de Level I proefvlakken (2006) (als bostype werd steeds 'High forest' gerapporteerd)	15
Tabel 2	Aantal boomlagen per steekproefcirkel.....	24
Tabel 3	Kroonsluiting per steekproefcirkel	24