

Wetenschappelijke Instelling van de
Vlaamse Gemeenschap



Instituut voor Bosbouw
en Wildbeheer



Bosvitaliteitsinventaris 2004

Kroontoestand van de bomen in het bosvitaliteitsmeetnet



G. Sioen
P. Roskams
P. Verschelde

IBW Bb R 2005.006

Geert Sioen, Peter Roskams
Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer
Wetenschappelijke instelling van de Vlaamse Gemeenschap
Gaverstraat 4, 9500 Geraardsbergen
www.ibw.vlaanderen.be
e-mail: geert.sioen@inbo.be

Wijze van citeren: Sioen, G., Roskams, P., Verschelde, P. 2005. Bosvitaliteitsinventaris 2004. Kroontoestand van de bomen in het bosvitaliteitsmeetnet. IBW Bb R 2005.006. Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Geraardsbergen.

Druk: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Departement L.I.N. A.A.D. afd. Logistiek – Digitale drukkerij

Depotnummer
D/2005/3241/083

Trefwoorden: bosvitaliteitsmeetnet, gezondheidstoestand, monitoring, kroonconditie, bladverlies, verkleuring
Keywords: level I survey, forest health, monitoring, crown condition, defoliation, discolouration

Foto voorpagina: Zoniënwoud - Hoeilaart (foto IBW, juli 2004)

Inleiding

De inventarisatie van de gezondheidstoestand van de bossen in het Vlaams gewest werd in 1987 gestart en groeide uit tot één van de belangrijkste monitoring-projecten van het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer. Het onderzoek kaderde oorspronkelijk in de internationale EU Verordening 3528/86 betreffende de bescherming van de bossen in de Unie tegen luchtverontreiniging. Deze verordening werd in 2003 aangepast door de Verordening 'Forest Focus' (EC N° 2152/2003).

Het doel van de inventarisatie in het bosvitaliteitsmeetnet (Level I) is:

- een algemene beschrijving geven van de gezondheidstoestand van de bossen;
- de gezondheidstoestand van enkele veel voorkomende boomsoorten afzonderlijk bespreken;
- wijzigingen in de evolutie van de gezondheidstoestand vaststellen.

Meetnet, steekproef en inventarisatie

Het internationale meetnet telt ongeveer 6000 proefvlakken in een dertigtal Europese landen. De meetpunten liggen op een raster van 16 bij 16 km. De internationale inventaris telde in 2003 niet minder dan 131503 bomen waarvan 240 steekproefbomen in Vlaanderen in 10 meetpunten. In Vlaanderen werd een regionaal meetnet met een dichtere bedekking uitgezet. Het 8 x 8 km meetnet bestond in 1994 uit 42 meetpunten (incl. de 10 internationale meetpunten). In 1995 werd het meetnet nogmaals selectief verdicht tot 4 x 4 km. Daarbij werden 30 extra meetpunten in loofbossen geselecteerd.

Per proefvlak zijn in Vlaanderen 24 steekproefbomen aangeduid. Hierdoor bevat de totale steekproef 1728 bomen (72 x 24). De steekproef bestaat voor 2/3 uit loofbomen. De meest voorkomende soorten zijn zomereik en grove den, die respectievelijk 31% en 25% van de steekproef uitmaken. Zomereik, beuk, Amerikaanse eik, populier, grove den en Corsicaanse den zijn de boomsoorten die afzonderlijk besproken worden. De overige soorten worden gegroepeerd in een groep overige loofboomsoorten (elf soorten) en een groep overige naaldboomsoorten (drie soorten).

Methodiek

Met behulp van een verrekijker wordt de kroontoestand van de bomen beoordeeld. De inschatting van de bladbezetting (of het bladverlies) is het belangrijkste onderdeel van deze beoordeling. Het bladverlies wordt in trappen van 5% geschat en de bomen worden in bladverliesklassen ondergebracht. Bladverkleuring wordt onmiddellijk aan de hand van verkleuringklassen bepaald. Ook kroonsterfte en insectenaantasting wordt gekwantificeerd. In 2004 werd voor het eerst de zaadsetting ingeschat. Daarbij werden enkele moeilijkheden gesignaleerd, zoals de beperkte zichtbaarheid van het zaad gedurende de beginperiode van de kroonbeoordelingen en de moeilijke zichtbaarheid van jonge kegels. Daarom werd de bezetting met oudere kegels ingeschat. De aanwezigheid van schimmelaantasting, vorstscheuren en exploitatieschade werd tijdens het terreinwerk opgenomen maar niet gekwantificeerd. Waterscheutvorming werd gelokaliseerd en, naargelang van de plaats van voorkomen, in categorieën genoteerd.

Klassenindeling voor blad-/naaldverlies

Klasse	Blad-/naaldverlies (%)	Mate van blad-/naaldverlies	Toestand
0	0-10	geen	gezond
1	11-25	licht	risicoboom
2	26-60	matig	licht beschadigd
3	61-99	sterk	ernstig beschadigd
4	100	dood	dood
2-4	26-100	matig-dood	beschadigd

Klassenindeling voor verkleuring

Klasse	Verkleuring (%)	Mate van verkleuring
0	0-10	geen
1	11-25	licht
2	26-60	matig
3	61-99	sterk
4	100	dood
1-4	11-100	abnormale verkleuring

Klassenindeling voor kroonsterfte en insectenaantasting

Klasse	Kroonsterfte (%)	Insectenaantasting (%)	Graad
0	0	0	geen
1	1-10	1-20	licht
2	11-30	21-40	matig
3	>30	>40	sterk

Klassenindeling voor zaadzetting

Klasse	Zaadzetting	Graad
0	geen zaad waarneembaar	geen
1	zaad of kegels met verrekijker zichtbaar	licht
2	zaad of kegels met blote oog zichtbaar	matig
3	volledige kroon met zaad of kegels bezet	sterk

Gezonde bomen hebben een bladverlies van maximum 10%. Bomen met 11 tot en met 25% bladverlies zijn nog niet beschadigd maar verkeren evenmin in een optimale gezondheidstoestand (de zogenaamde risico- of waarschuwingklasse).

Bomen met meer dan 25% blad-/naaldverlies worden als beschadigd beschouwd, met een opdeling naargelang de mate van het bladverlies. Tot en met een bladverlies van 60% worden beschadigde bomen in een klasse met 'matig bladverlies' ondergebracht. Ernstig beschadigde bomen vertonen meer dan 60% blad- of naaldverlies. Afgestorven bomen komen in een afzonderlijke klasse terecht. De afgestorven bomen worden slechts 1 jaar bij de gegevensverwerking opgenomen. In het volgende inventarisatiejaar worden zij vervangen. Gekapte of verdrongen bomen, of bomen met zware mechanische schade, worden onmiddellijk vervangen. De verschillende bladverliesklassen krijgen een nummer van 0 tot 4. De klassengrenzen zijn dezelfde voor de bladverkleuring. Bomen worden als abnormaal verkleurd beschouwd wanneer meer dan 10% van de kroon bladverkleuring vertoont. Bij de gegevensverwerking wordt meestal de opdeling beschadigd / niet beschadigd en verkleuring / geen verkleuring gebruikt.



Zaadzetting bij beuk (Schilde, proefvlak 512)

Resultaten 2004

Blad- en naaldverlies

Totale steekproef

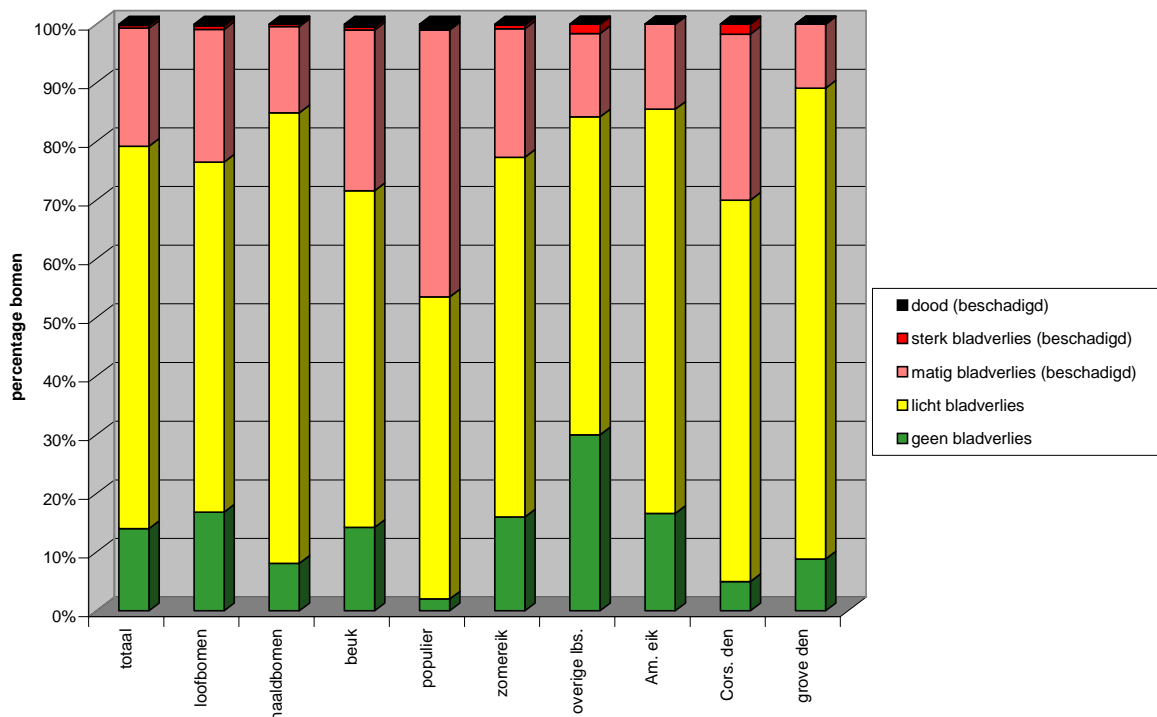
Het aandeel beschadigde bomen in de inventaris bedraagt 20,8%. Het gaat vooral om bomen met matig bladverlies (20,1%). Sterk bladverlies wordt slechts bij 0,5% van de bomen waargenomen. 0,2% van de steekproefbomen is afgestorven. Het gemiddeld bladverlies bedraagt 21,9%.

Het percentage gezonde bomen bedraagt 14%. Het grootste deel van de steekproef bestaat uit bomen met licht bladverlies. 65,2% bevindt zich in deze zogenaamde risicoklasse. Het bladverlies is significant hoger bij oudere bomen.

Zowel het percentage beschadigde bomen als het gemiddeld bladverlies nemen toe. Het aandeel beschadigde bomen stijgt met 1,2%-punten. Deze toename is niet significant. Ook voor de leeftijdsgroepen afzonderlijk is er geen beduidend verschil. Tegelijkertijd daalt het percentage gezonde bomen en komen er meer bomen in de risicoklasse.

Het (gemiddeld) bladverlies ligt significant hoger vergeleken met 2003. De toename bedraagt 1,3%-punten. Voor jonge bomen is er geen significant verschil. De toename van het bladverlies is wel significant bij oude bomen.

Het aandeel beschadigde bomen neemt in 2004 voor het eerst weer toe na drie opeenvolgende jaren van afname. Het percentage bomen in de bladverliesklassen 2-4 blijft wel lager dan in de periode 1998-2002. Het bladverlies maakte een piek midden de jaren '90. Na 1995 schommelt het aandeel beschadigde bomen jaarlijks tussen 19% en 26%. Het gemiddeld bladverlies varieert tussen 20% en 23%. Het gemiddeld bladverlies schommelt minder dan het aandeel beschadigde bomen.



Verdeling van de steekproefbomen over de blad-/naaldverliesklassen

Loofbomen

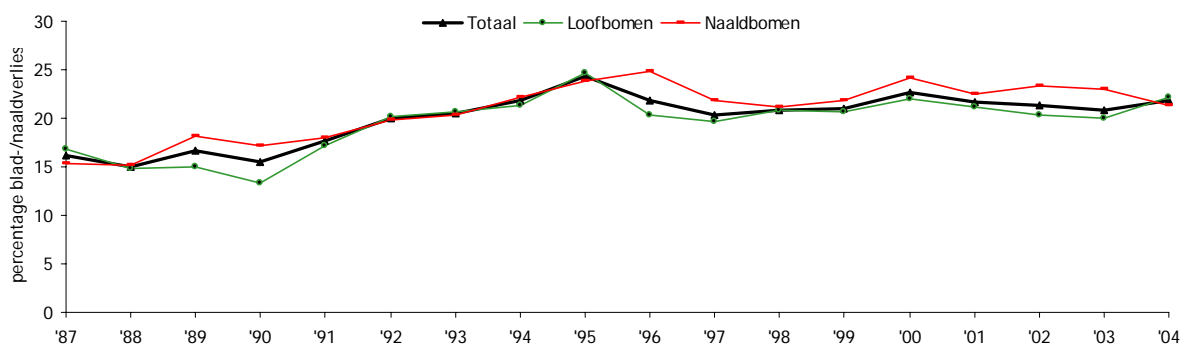
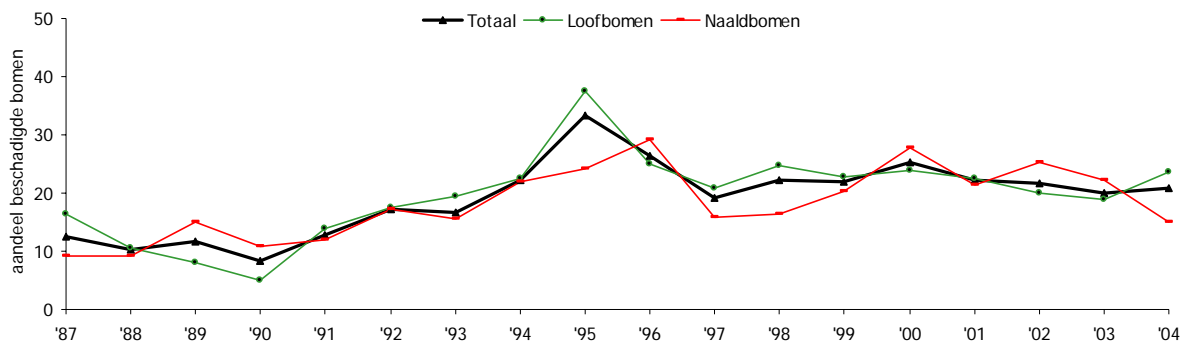
Er zijn met 23,5% beschadigde loofbomen procentueel gezien meer beschadigde loof- dan naaldbomen. Ook het gemiddeld bladverlies ligt met 22,2% hoger. Alle afgestorven bomen zijn loofbomen (0,3%). Anderzijds ligt het aandeel gezonde bomen dubbel zo hoog als bij de naaldbomen.

Het verschil tussen de twee leeftijdsgroepen (<60j. en ≥60j.) is alleen bij loofbomen significant. Zowel gemiddeld bladverlies als percentage beschadigde bomen liggen het hoogst bij de oudere loofbomen.

Het aandeel beschadigde bomen stijgt met 5%-punten en het gemiddeld bladverlies met 2,5%-punten. Het bladverlies neemt in beide leeftijdscategorieën significant toe. De toename is het grootst bij de oudere loofbomen. Alleen bij populier is er een niet significante afname van het bladverlies. De toename is voor de andere boomsoorten telkens significant.

De toename van het aandeel beschadigde bomen is significant bij het totaal van de loofbomen en de oude loofbomen.

Het aandeel beschadigde loofbomen neemt in 2004 duidelijk toe en de toestand is vergelijkbaar met het jaar 2000. In de periode 2001-2003 was er een betere kroonconditie merkbaar. Alleen in de jaren '95, '96, '98 en 2000 lag het aandeel beschadigde bomen nog hoger. Het gemiddeld bladverlies ligt zelfs enkel in het jaar 1995 nog hoger.



Verloop van het percentage beschadigde bomen (boven) en het gemiddeld bladverlies (onder) gedurende de inventarisatieperiode

Naaldbomen

Het aandeel beschadigde naaldbomen is vrij laag. 15,1% van de naaldbomen vertoont meer dan 25% naaldverlies en het gemiddeld naaldverlies bedraagt 21,4%. In vergelijking met de loofbomen zijn er procentueel gezien minder gezonde bomen en meer bomen in de risicoklasse. Geen enkele naaldboom stierf af. De beschadigde bomen vertonen vooral matig naaldverlies.

Het percentage beschadigde naaldbomen ligt het laagst bij de oudste bomen maar het verschil in naaldverlies is niet significant.

De evolutie van de naaldbezetting is positief. Het aandeel beschadigde bomen neemt met 6,7%-punten af en het gemiddeld naaldverlies met 1,3%-punten. De gunstige trend is er voor alle leeftijdsgroepen en boomsoorten. Het totaal van de naaldbomen en beide leeftijdsgroepen kennen een beduidende afname van het naaldverlies. De afname van het naaldverlies is het grootst bij de oude naaldbomen.

De afname van het aandeel beschadigde bomen is significant voor het totaal en voor de oude naaldbomen.

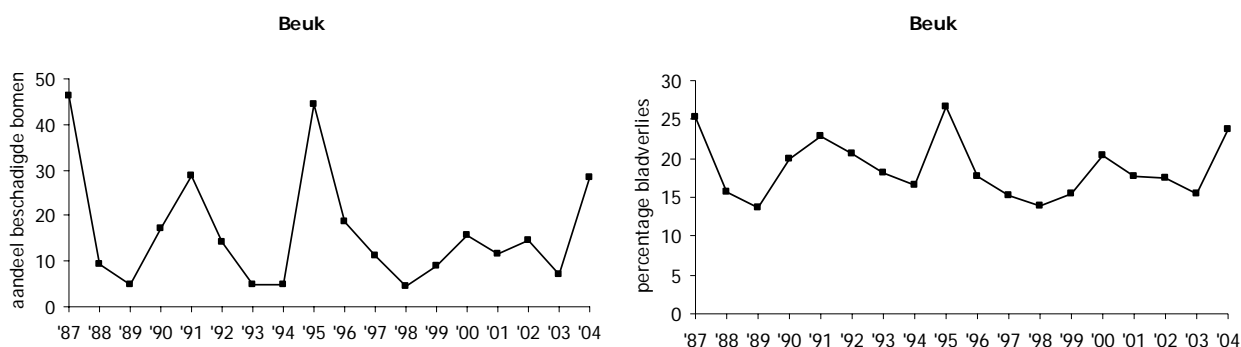
De slechtere kroonconditie van de loofbomen staat in schril contrast met de verbeterende situatie bij de naaldbomen. Het aandeel bomen met meer dan 25% naaldverlies haalt het laagste niveau sedert 1991. Het gemiddeld naaldverlies lag in de periode 1994-2003 maar één keer lager, namelijk in 1998. In de beginperiode van de inventaris lag het gemiddeld naaldverlies nog lager. Het hoogste gemiddelde werd in 1996 vastgesteld.

Belangrijkste boomsoorten in de steekproef

Beuk

Het aandeel beschadigde beuken ligt opvallend hoog (28,4%). Eén beuk stierf af in Wuustwezel (pv 513). Het gemiddeld bladverlies bedraagt 23,8% en neemt beduidend toe. Het aandeel beschadigde bomen is zelfs meer dan verviervoudigd.

Het aandeel beschadigde beuken maakt een piek tijdens mastjaren, maar dat klopt niet voor alle mastjaren. Net als in het mastjaar 1995 maakt het percentage beschadigde bomen een duidelijke piek in het zaadjaar 2004. De zaadjaren 2000 en 2002 kenden een minder hoge uitschieter qua aandeel beschadigde bomen, net als de zaadjaren 1990 en 1992. De uitschieters in 1987 en 1991 kunnen niet door een hoge zaadproductie verklaard worden. Het aandeel beschadigde beuken ligt in 1998 laag, hoewel dit jaar door verschillende bronnen als zaadjaar aanzien wordt. Het gemiddeld bladverlies ligt hoog in 2004. Alleen in 1987 en 1995 werd een nog hoger gemiddeld bladverlies vastgesteld. Niet alle mastjaren zijn op de curve van het gemiddeld bladverlies herkenbaar. 1995, 2004 en 2000 zijn wel duidelijke uitschieters. De overige (vermeende) mastjaren zijn dat minder: 2002, 1990, 1992 en 1998.

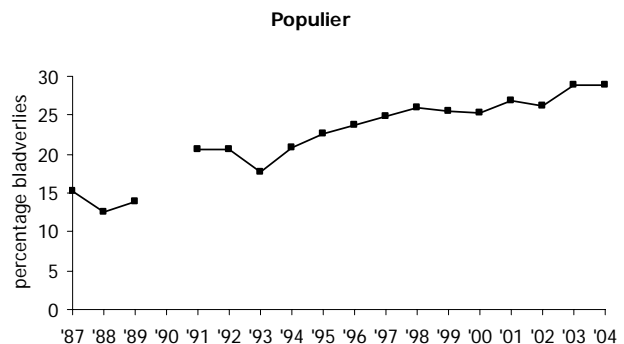
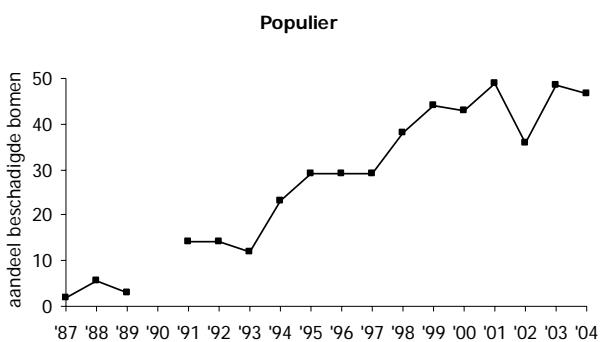


Populier

Het hoogste aandeel beschadigde bomen wordt nog steeds bij populier waargenomen (46,5%). Ook het gemiddeld bladverlies ligt zeer hoog (28,8%). Populier telt tevens het laagste aandeel gezonde bomen. Net als voorgaande jaar stierf er een steekproefboom in Wimmertingen (pv 801).

De kroontoestand van de populier verbetert licht maar nog steeds blijft bijna de helft van de bomen beschadigd. De geringe afname van het bladverlies is niet significant. Een groot deel van de steekproefbomen in Wimmertingen werd gekapt. De bomen leden de laatste jaren aan aantasting door verschillende schimmelsoorten.

Over de gehele tijdreeks gezien blijft zowel het aandeel beschadigde bomen als het gemiddeld bladverlies de laatste jaren bijzonder hoog. Het percentage beschadigde bomen was enkel in 2001 en 2003 nog hoger dan in 2004.

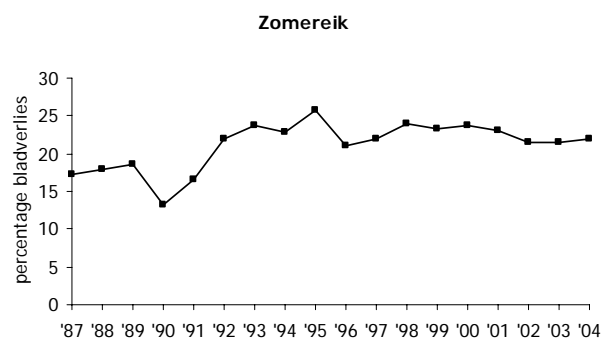
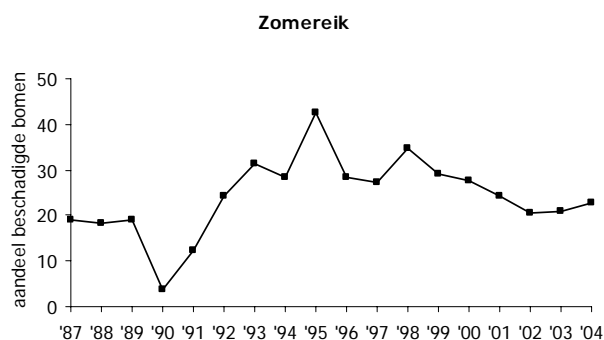


Zomereik

Het aandeel beschadigde bomen bedraagt bij zomereik 22,7%. Zomereik vertoont met een gemiddelde van 22% een hoger bladverlies dan Amerikaanse eik. Er stierf één eik in Serskamp (pv 207).

Bij de eikensoorten is er een uiterst significant verschil tussen de leeftijdsgroepen, waarbij het bladverlies beduidend hoger ligt bij oudere bomen.

Er is een beduidende toename van het bladverlies en het aandeel beschadigde bomen. Na een jarenlange afname van het aandeel beschadigde bomen wordt opnieuw een zwakkere kroontoestand bemerkt. Na 1998 werd een dalende trend waargenomen waar in 2003 een einde aan kwam. Het percentage beschadigde bomen blijft weliswaar lager dan in de periode 1992-2001. Het gemiddeld bladverlies is toegenomen maar blijft nog lager dan in de periode 1998-2001. Met uitzondering van 1995 waren er sinds 1992 slechts geringe schommelingen van het gemiddeld bladverlies.

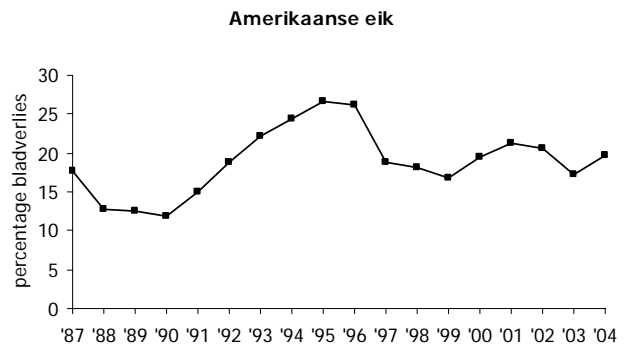
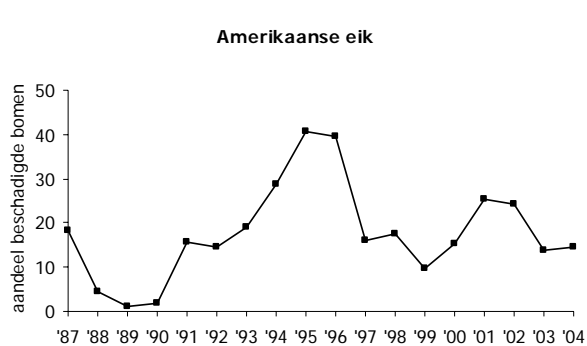


Amerikaanse eik

Van de loofboomsoorten vertoont Amerikaanse eik samen met de groep overige loofboomsoorten de beste kroonconditie. Het aandeel beschadigde bomen bedraagt 14,5% en het gemiddeld bladverlies 19,8%. Er is een significant verschil tussen de leeftijdsgroepen, met bijna geen beschadigde jonge Amerikaanse eiken.

Toch is er ook hier een significante toename van het bladverlies. In tegenstelling tot het percentage beschadigde bomen, stijgt het gemiddeld bladverlies sterker dan bij zomereik.

Het aandeel beschadigde Amerikaanse eiken neemt toe maar het aandeel blijft ruim onder de 20%. In de periode 1994-1996 en 2001-2002 waren er meer beschadigde Amerikaanse eiken. Ook het gemiddeld bladverlies neemt toe maar blijft lager dan in de periode 1993-1996 en 2001-2002.

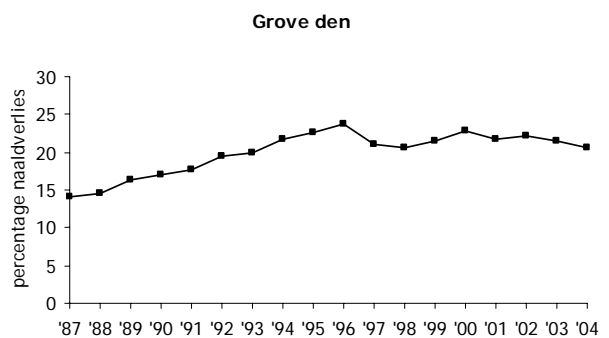
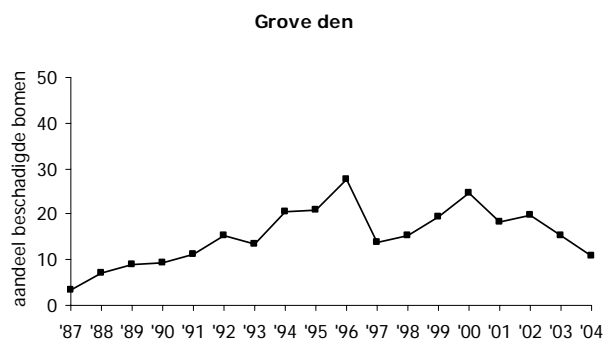


Grove den

Het lage aandeel beschadigde naaldbomen is het gevolg van een goede kroonconditie bij grove den. Het aandeel beschadigde dennen is zeer laag (10,9%). Het gemiddeld naaldverlies bedraagt 20,7%. Er zijn geen bomen met sterk naaldverlies. Er zijn procentueel gezien minder beschadigde oude bomen maar het verschil in naaldverlies tussen de leeftijdsgroepen is niet significant.

Het aandeel beschadigde bomen daalt maar de afname van het naaldverlies ten opzichte van 2003 is niet significant.

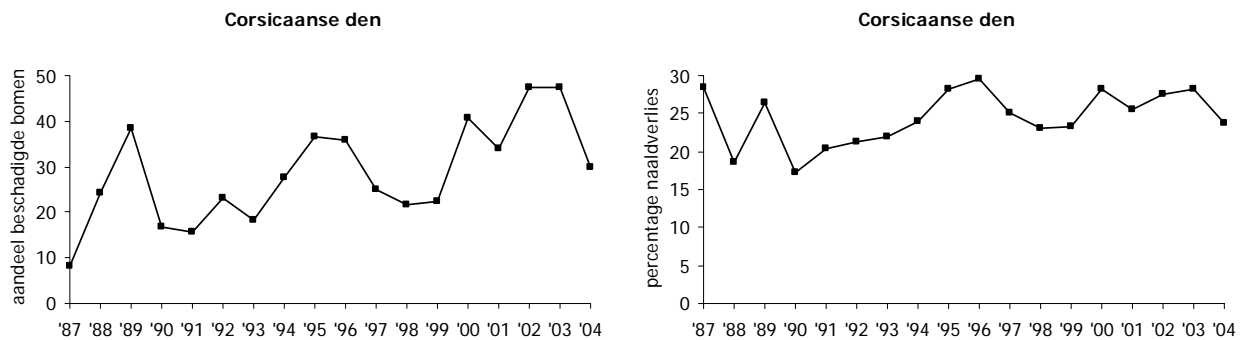
Het aandeel beschadigde bomen nam na 2000 bijna jaarlijks af. Van alle boomsoorten is dit in 2004 de soort met het laagste aandeel beschadigde bomen. Het gemiddeld naaldverlies verloopt zeer stabiel en geeft de laatste jaren ook een licht dalende trend weer. Het is van 1998 geleden dat het gemiddeld naaldverlies zo laag was. Het aandeel beschadigde bomen lag in de periode 1991-2003 steeds hoger dan in 2004.



Corsicaanse den

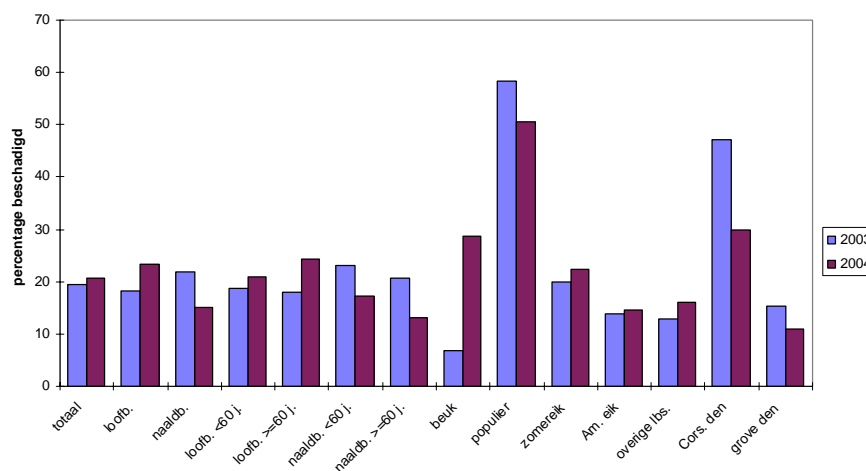
De Corsicaanse den doet het slechter dan de grove den, maar de gezondheidstoestand verbetert in vergelijking met de voorgaande jaren. Het aandeel beschadigde bomen bedraagt 30%, het gemiddeld naaldverlies 23,8%. Net als bij grove den is er een hoger aandeel beschadigde jonge bomen. Het gemiddeld naaldverlies ligt nochtans hoger bij oude bomen. Het verschil in naaldverlies tussen de leeftijdscategorieën is niet significant.

Er is een verbetering van de kroontoestand, zowel wat gemiddeld naaldverlies als aandeel beschadigde bomen betreft. Het percentage beschadigde bomen daalt duidelijker dan in 2001 en ligt lager dan de voorgaande vier inventarissen. Het was ook vijf jaar geleden dat het gemiddeld naaldverlies zo laag lag. In 1998 en 1999 was zowel het aandeel beschadigde bomen als het gemiddeld naaldverlies nog lager. Ook in de beginperiode van de inventaris kwamen verschillende jaren met lagere cijfers voor.



Overige soorten

De groep met de overige loofboomsoorten vertoont een goede kroonconditie. Zowel het aandeel beschadigde bomen als het gemiddeld bladverlies liggen laag. Het hoogste aandeel beschadigde loofbomen komt in de jongste leeftijdscategorie voor. Het bladverlies ligt echter beduidend hoger in de oudste leeftijdsgroep omdat er in deze groep meer ernstig beschadigde bomen zijn. Er wordt een significant verminderde bladbezetting waargenomen. Zowel het aandeel beschadigde overige loofbomen als het gemiddeld bladverlies nemen toe in vergelijking met voorgaande inventaris. Gezien het gering aantal 'overige naaldbomen', wordt deze groep niet afzonderlijk besproken.



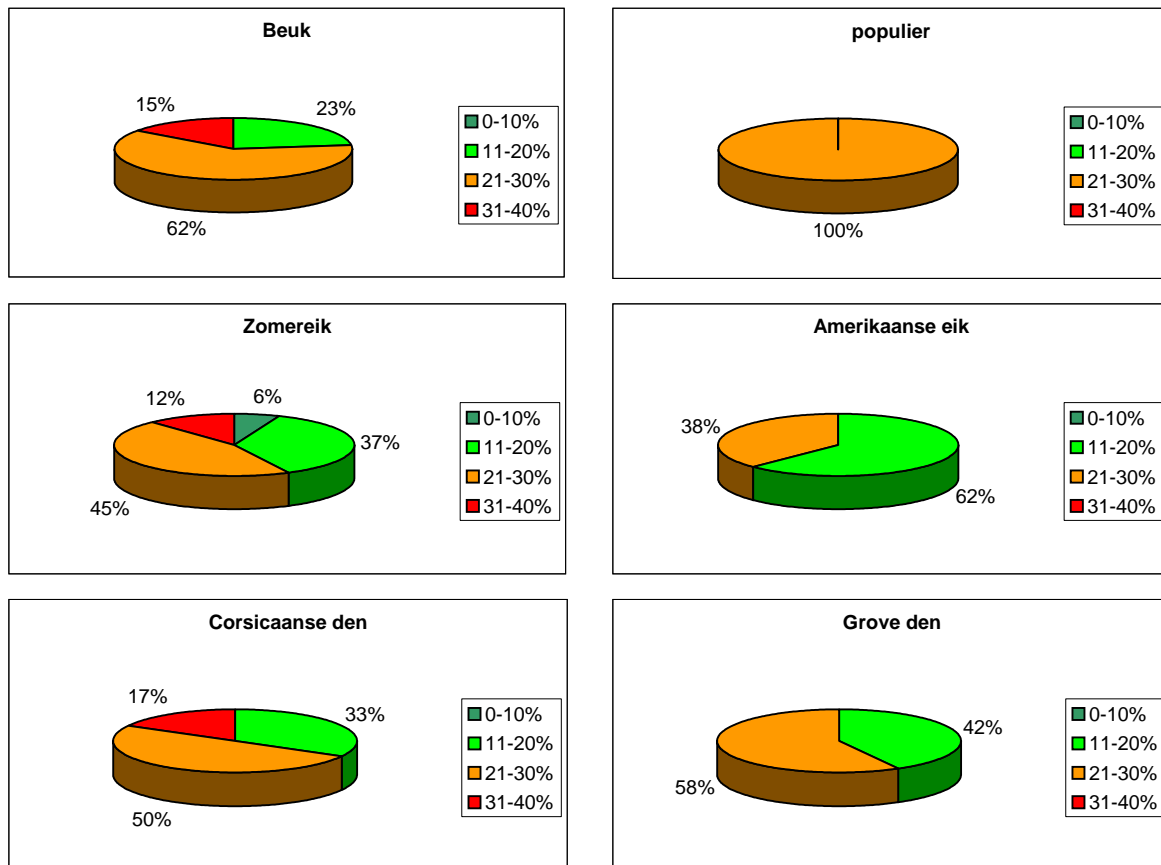
Evolutie van het percentage beschadigde gemeenschappelijke bomen in de periode 2003-2004

Gegevens per proefvlak

Het aandeel beschadigde bomen ligt hoger dan de helft in 4 proefvlakken. Dit zijn uitsluitend proefvlakken met loofbomen: Steenhuffel (pv 301, populier), Meise (pv 311, zomereik), Schilde (pv 512, beuk) en Herselt (pv 612, zomereik en beuk). Alleen in het proefvlak in Meise (pv 311) lag het aandeel beschadigde bomen het voorgaande jaar ook hoger dan 50%.

In 2 proefvlakken ligt het gemiddeld bladverlies boven de 30% (Schilde, pv 512 en Herselt, pv 612). Het gemiddeld bladverlies bedraagt juist 30% in de proefvlakken Steenhuffel (pv 301), Meise (pv 311) en Wimmertingen (pv 801, populier).

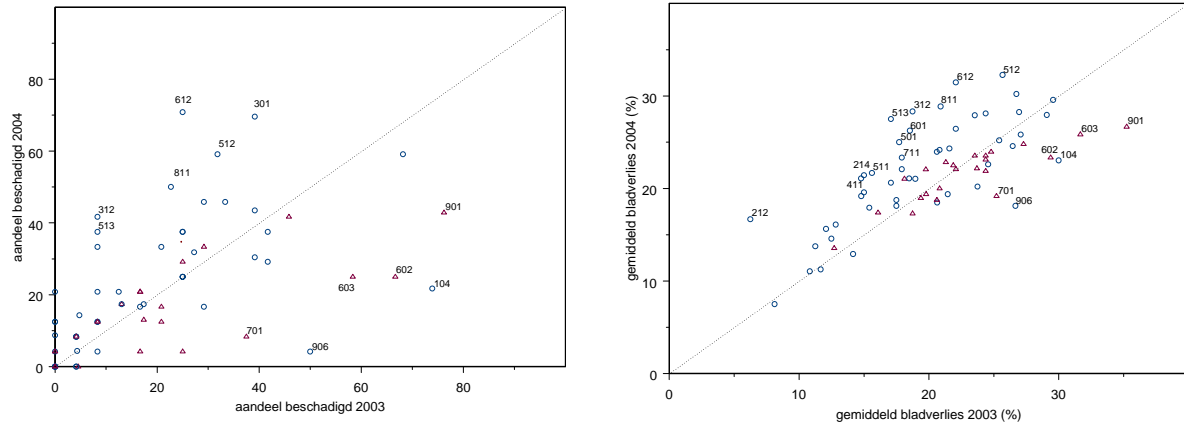
Alleen bij zomereik zijn er 2 proefvlakken die als ‘gezond’ bestempeld kunnen worden. Dit wil zeggen dat het gemiddeld bladverlies er maximum 10% bedraagt (jonge eikenbestanden in Bocholt, pv 713 en Ravels, pv 613). Proefvlakken met een gemiddeld blad-/naaldverlies van meer dan 30% komen enkel bij beuk, zomereik en Corsicaanse den voor. Voor beuk zijn dat de proefvlakken in Schilde en Herselt; voor zomereik de proefvlakken in Meise, Tielt-Winge (pv 415), Kapellen (pv 501) en Herselt; en voor Corsicaanse den het proefvlak in Arendonk (pv 603).



Overzicht van het aandeel proefvlakken met een gemiddeld blad-/naaldverlies van de hoofdboomsoort in de categorieën 0-10%, 11-20%, 21-30% en 31-40% (min. aantal van de hoofdboomsoort per proefvlak = 5)

Voor de evolutie van het bladverlies per proefvlak wordt slechts met 71 proefvlakken rekening gehouden. Het proefvlak in Wimmertingen wordt niet behandeld omdat er te veel bomen vervangen werden. Het percentage bomen in de bladverliesklassen 2-4 daalt in 21 proefvlakken en neemt in 37 proefvlakken toe. Het aandeel beschadigde bomen daalt maximaal met 52%-punten (Zwevezele, pv 104) en stijgt maximaal met 46%-punten (Herselt, pv 612). Naast het proefvlak in Zwevezele daalt het aandeel beschadigde bomen nog in 5 andere proefvlakken met meer dan 25%-punten: Beerse (pv 602),

Arendonk (pv 603), Houthalen (pv 701) en Eksel (pv 901, Corsicaanse den en pv 906, Amerikaanse eik). De meeste proefvlakken met een afname van het aandeel beschadigde bomen liggen in naaldbos. Een toename met meer dan een kwart wordt in 6 proefvlakken waargenomen: Steenhuffel (pv 301), Hoeilaart (pv 312), Schilde (pv 512), Wuustwezel (pv 513), Herselt (pv 612) en Genk (pv 811). In 4 van deze proefvlakken komen beuken voor.



Aandeel beschadigde bomen per proefvlak in 2003 en 2004 en gemiddeld blad-/naaldverlies per proefvlak in 2003 en 2004 (Δ =naaldbomen, o=loofbomen)

Het bladverlies daalt significant met gemiddeld meer dan 5%-punten in de volgende 6 proefvlakken: Zwevezele (pv 104), Beerse (pv 602), Arendonk (pv 603), Houthalen (pv 701), Eksel (pv 901 en pv 906). Het bladverlies neemt significant toe en dit met meer dan 5% punten in de volgende 12 proefvlakken: Kluisbergen (pv 212), Maarkedal (pv 214), Hoeilaart (pv 312), Herent (pv 411), Kapellen (pv 501), Putte (pv 511), Schilde (pv 512), Wuustwezel (pv 513), Merksplas (pv 601), Herselt (pv 612), Houthalen-Helchteren (pv 711) en Genk (pv 811). Opnieuw valt het hoog aandeel proefvlakken met beuk op.



Beschadigde Corsicaanse den (Pijnven)

Verkleuring

Abnormale verkleuring van de boomkroon komt weinig voor. Het aandeel bomen met abnormale verkleuringverschijnselen bedraagt 3,3%. 2,7% van de bomen vertoont lichte verkleuring. De kroon is matig verkleurd bij 0,3% en sterk verkleurd bij 0,1% van de bomen.

Het aandeel bomen met verkleuring is vergelijkbaar bij loof- en naaldbomen. Bij naaldbomen komt er enkel lichte verkleuring voor. Een (beperkt) aantal loofbomen vertoont matige tot sterke verkleuring van de kroon. Het percentage bomen met verkleuring ligt het hoogst bij beuk, gevolgd door Corsicaanse den en de groep overige loofboomsoorten. Alleen bij beuk en Corsicaanse den vertoont meer dan 5% van de steekproefbomen verkleuringverschijnselen.

In 2003 waren er relatief gezien meer naaldbomen met verkleuring. In 2004 is er door de verbetering bij de naaldbomen bijna geen verschil meer tussen loof- en naaldbomen. Alleen bij jonge loofbomen is er een lichte toename van de verkleuring. De grootste afname is er bij de oude naaldbomen. Het percentage bomen met verkleuring daalt significant voor het totaal en het totaal van alle oudere bomen. De afname bij de loofbomen is beduidend voor het totaal en de oude loofbomen. Hetzelfde geldt voor de naaldbomen. Op soortniveau is er enkel een beduidende afname bij zomereik en grove den.

Ondanks een geringe afname blijft beuk de loofboomsoort met het hoogste aandeel bomen met verkleuring. Het aandeel bomen met meer dan 10% verkleuring van de kroon blijft gelijk voor populier. Ook bij Amerikaanse eik en de overige loofboomsoorten is er weinig verschil. De afname is bij zomereik duidelijker. Het aandeel grove dennen met naaldverkleuring daalt het meest. In tegenstelling tot 2003 zijn er bij de naaldboomsoorten nu procentueel gezien meer Corsicaanse dennen met abnormale verkleuring.

Verkleuring is steeds positief gecorreleerd met blad-/naaldverlies. Dit betekent dat bomen die verkleuring vertonen ook meer kans hebben op een verhoogd bladverlies. Het verband is duidelijker bij loofbomen dan bij naaldbomen. Voor Amerikaanse eik en de naaldboomsoorten geeft geen enkele toets een significant verband weer.

Beïnvloedende factoren

Verschillende factoren kunnen de bosvitaliteit beïnvloeden. Enkele van de factoren die voor een verminderde bladbezetting of abnormale verkleuring kunnen zorgen, worden hier besproken.

Zaadzetting

In 2004 werd voor het eerst een inschatting van de zaadzetting gemaakt. In totaal wordt zaad- of kegelvorming aan 63,2% van de bomen waargenomen. Het gaat hoofdzakelijk om lichte (34,1%) tot matige zaadzetting (26,3%). Sterke zaadproductie wordt veel minder waargenomen (2,8%).

2004 was een duidelijk mastjaar voor de beuk. Mastjaren zijn jaren met een uitzonderlijke zaadzetting. Het aandeel bomen met matige zaadzetting bedroeg 29,4% en bij 15,2% van de beuken werd extreme zaadzetting waargenomen. In vergelijking met de andere boomsoorten is dit een zeer hoog aandeel. Beukenmastjaren kwamen sinds de uitbreiding van het meetnet in 1995, 2000, 2002 en 2004 voor. Dit ging telkens gepaard met een verminderde bladbezetting. In 2004 ligt het waargenomen bladverlies hoger dan in 2000 en 2002. In 1995 was de bladbezetting nog geringer omdat er meer bomen aangetast waren door de bladschimmel *Apiognomonina*. Drie zaadjaren gedurende 5 opeenvolgende jaren (2000-2004) is een frequentie die bij beuk nooit eerder vastgesteld werd. Ook in het buitenland (o.a. Duitsland, Hessen) werd in 2004 massale zaadproductie waargenomen. Er bestaat wellicht een verband tussen de zaadproductie en de warme zomer van 2003. Ook in de literatuur wordt verwezen naar de klimatologische invloed van het voorafgaande jaar (Hilton, 1997; Piovesan, 2001; Van der Aa,

2001). Warm en droog zomerweer zou de vorming van de bloemknoppen bevorderen. Bij het uitblijven van vorst gedurende de bloei wordt er dan een hoge zaadproductie verwacht. Twee opeenvolgende zaadjaren komen echter zelden of nooit voor.

Hoe groter de zaadproductie van de bomen, hoe geringer de bladbezetting wordt verwacht (of hoe hoger het 'bladverlies' ingeschat wordt). Het bladverlies ligt voor het totaal van alle bomen alleen significant hoger voor bomen in zaadzettingklasse 3, dat zijn de bomen waarvan de volledige kroon met zaden/kegels bezet is. Bij de naaldbomen ontbreekt een gelijkaardige relatie tussen kegelproductie en naaldbezetting.

De duidelijkste relatie tussen bladbezetting en zaadzetting is er bij beuk, zomereik en het totaal van alle loofbomen. Bij beuk neemt het bladverlies bij elke klassenovergang toe. Bij zomereik is er vanaf zaadzettingklasse 2 een toename.

Zaadjaren in het Zoniënwoud

De bosvitaliteitsinventaris geeft aan dat 1990, 1995, 2000, 2002 en 2004 goede zaadjaren waren. De gegevens van de zaadoogsten van afdeling Bos & Groen, Houtvesterij Groenendaal, verwijzen tevens naar 1992 en 1998 als zaadjaren. Ook de gegevens van het meetnet voor de intensieve monitoring van het boscysteem geven aan dat 1998 een mastjaar was.

Uit de rapportering van het aantal geringde jongen in bosuilennestkasten blijkt dat 1992, 1995, 1998 en 2000 goede zaadjaren waren. Door het hoge zaadaanbod was er de daaropvolgende jaren een verhoogde muizenpopulatie en werd er bijgevolg ook een groot aantal jongen grootgebracht. Het zaadjaar 1990 valt wat minder op tussen de overige resultaten. De jaren waarbij per geslaagd broedgeval gemiddeld minstens 2,4 jongen grootgebracht werden zijn 1984, 1987, 1989, 1991, 1993, 1996, 1999 en 2001 (med. J. De Boe). Met uitzondering van 1989 (1988 wordt niet als zaadjaar beschouwd) klopt de theorie dat er het jaar na een mastjaar een verhoogd broedsucces bij Bosuil is.

In de periode 1980-1989 kwamen in het Zoniënwoud 1 à 3 zaadjaren voor. In de jaren 1990-1999 werden er 3 tot 4 goede zaadjaren waargenomen. Het valt op dat in de eerste helft van het volgende decennium (2000-2004) al 3 mastjaren voorkwamen. Ook in het buitenland wordt vastgesteld dat de frequentie van de zaadjaren verhoogd is (Huss, 2004).

Insecten

Bijna de helft van de proefbomen vertoont insectenaantasting (46,7%). De mate van aantasting is in de meerderheid van de gevallen gering. Bij 7,1% van de proefbomen is er matige vraat, waarbij 21 tot 40% van de kroon insectenaantasting vertoont. 4% van de bomen vertoont ernstige vraat. Bij deze bomen is meer dan 40% van de bladeren door insecten aangetast.

Onderzoek heeft uitgewezen dat er meestal vanaf klasse 2 sprake is van een zodanige insectenvraat, dat de bladbezetting of het bladverlies beïnvloed wordt. Opvallend is het hoog percentage eiken met insectenaantasting.

Bij zomereik is er aan 22,6% van de bomen matige tot sterke vraat, bij Amerikaanse eik aan 16,5%. 12,1% van de beuken zit in aantastingklasse 2 of 3. Bij de overige loofboomsoorten is dit 10,6%. Populieren vertonen bijna uitsluitend lichte vraat. Bij de naaldboomsoorten wordt enkel lichte vraat waargenomen en dit alleen bij grove den.

Het aandeel bomen met matige tot sterke vraat is significant toegenomen in vergelijking met de voorgaande inventaris. Dit geldt voor het algemeen totaal, het totaal van de loofbomen en beide leeftijdscategorieën bij de loofbomen. Op soortniveau neemt het percentage bomen met matige tot zware insectenvraat beduidend toe bij beuk, zomereik en de groep overige loofboomsoorten. Wanneer alle klassen van insectenaantasting samengeteld worden (1-3) is er een afname merkbaar ten opzichte

van 2003. In totaal zijn er dus minder bomen met insectenaantasting maar de aantasting is heviger dan vorig jaar.

De relatie tussen bladverlies en insectenaantasting is het duidelijkst bij de loofboomsoorten en meer bepaald bij de eiken. Bomen die een hogere graad van insectenaantasting vertonen, halen telkens een hogere score voor het bladverlies. Bij beuk is de relatie pas vanaf klasse 3 duidelijk merkbaar. Bij het totaal (loofbomen en algemeen totaal) is de relatie er vanaf aantastingklasse 2. De naaldboomsoorten vertonen weinig aantasting en er is ook geen significant verband.

Schimmels

17,8% van de bomen vertoont schimmelaantasting. Op ongeveer 1 op 4 loofbomen wordt schimmelinfectie waargenomen (24,5%). Dit is opvallend meer dan bij naaldbomen (3,8%). In vergelijking met 2003 neemt het percentage bomen met schimmelaantasting bij alle soorten toe. De toename is het grootst bij beuk, Corsicaanse den, populier en de groep overige loofboomsoorten.

Bladschimmelaantasting wordt het meest bij zomereik vastgesteld (35,1%). Het gaat daarbij hoofdzakelijk om meeldauwaantasting (*Microsphaera alphitoïdes*). Ook bij beuk komt geregeld aantasting van de bladeren voor (23,4%). Meestal betreft het de bladvlekkenziekte, veroorzaakt door de schimmel *Apiognomonium errabunda*. 12,1% van de populieren vertoont schimmelaantasting. In Wimmertingen (pv 801) werd aantasting door de schimmel *Dothichiza* (huidige naam *Discosporium populeum*) aangetroffen. De ziekte is ondermeer herkenbaar aan de schorsbarsten op de stam. 42% van de bomen in dit proefvlak vertonen beschadiging van de schors. Hoewel er in het algemeen meer roestaantasting was in vergelijking met 2003, bleven de proefvlakken van intense aantasting gespaard. Schimmelaantasting wordt bij Amerikaanse eik minder genoteerd (10,3%). Bij de overige loofboomsoorten vertoont 13,2% van de bomen schimmelaantasting. Aantasting door *Sphaeropsis*-scheutsterfte (*Sphaeropsis sapinea*) komt vooral bij Corsicaanse den voor (12,5%). Bij grove den is schimmelaantasting slechts sporadisch aanwezig (1,4%).

Bomen met aantasting door schimmels vertonen een verhoogd bladverlies. Alleen bij zomereik en Corsicaanse den is dit verschil significant. Het verschil is het grootst bij Corsicaanse den. Dennen zonder aantasting van de schimmel *Sphaeropsis* (scheutsterfte) vertonen beduidend minder naaldverlies. Door meeldauw aangetaste eiken vertonen gemiddeld meer bladverlies. Meeldauwaantasting (*Microsphaera alphitoïdes*) volgt dikwijls na insectenvraat. Eiken die in het voorjaar door rupsenvraat aangetast zijn, herstellen van de vraat door vorming van St. Jansscheuten. Deze scheuten zijn gevoelig voor meeldauwaantasting. Uit de inventaris blijkt dat twee derden van de eiken met matige tot sterke insectenvraat ook bladschimmelaantasting vertoont.

Wat schimmelaantasting betreft is er een algemene toename van het aandeel aangetaste bomen. De toename is significant voor beuk, Corsicaanse den en de overige loofboomsoorten. De stijging is eveneens beduidend voor het totaal van de naaldbomen, de oude naaldbomen, het totaal van de loofbomen, oude en jonge loofbomen en het algemeen totaal.

Andere factoren

Meer dan de helft van de geïnventariseerde bomen vertoont *kroonsterfte* (54,3%). De kroonsterftegraad is hoofdzakelijk gering (47%). 6,3% van de bomen vertoont matige kroonsterfte en 1% ernstige kroonsterfte.

Bij populier komen afgestorven takken in de kroon het meest voor. Met 39,4% van de bomen met matige tot sterke kroonsterfte steekt de soort ver boven de anderen uit. De kroonsterfte is vooral de laatste jaren toegenomen. Bij Amerikaanse eik vertoont 7,6% van de bomen matige tot ernstige taksterfte, terwijl dit bij zomereik 6,5% is. Zomereik heeft wel meer bomen met ernstige kroonsterfte. Ook bij de groep overige loofboomsoorten is er belangrijke taksterfte aan meer dan 5% van de bomen (5,8%). Beuk en de dennensoorten halen minder dan 5%.

De correlatie tussen kroonsterfte en bladverlies is groot. Alleen voor kroonsterfte is er bij alle boomsoorten een duidelijk verband met de bladbezetting. Bomen met een toenemende kroonsterfte vertonen meer bladverlies. Alleen bij het totaal van de loofbomen, beuk, zomereik, Amerikaanse eik en de overige loofboomsoorten bedraagt het verschil in bladverlies tussen de kroonsterfteklassen telkens minstens 5%-punten. Bij populier en de naaldboomsoorten is dit niet het geval.

2,1% van de bomen vertoont *exploitatieschade*. Er is meer exploitatieschade bij loofbomen dan bij naaldbomen. Alleen bij beuk vertoont meer dan 5% van de steekproefbomen beschadiging door exploitatie. Beuken waarvan de schors, wortelaanlopen,... beschadigd zijn, vertonen een beduidend hoger bladverlies en worden gemiddeld als beschadigd aanzien. Bijna de helft van de beuken met exploitatieschade komt in Schilde (pv 512) voor. In dit proefvlak is er reeds enkele jaren een slechte kroonconditie, wellicht ten gevolge van wateroverlast. Afgestorven bomen werden er regelmatig uit het bestand gehaald. Hierdoor kwamen ook geregeld zware machines in het bos en werd er ook meer exploitatieschade veroorzaakt. De schade kwam er hoogstwaarschijnlijk na de slechtere kroonconditie.

*Slijmuitvloe*i wordt bij 3,2% van de steekproefbomen waargenomen. Slijmuitvloe*i* komt vooral bij loofbomen voor (4,4%). Alleen bij zomereik komt slijmuitvloe*i* bij meer dan 5% van de steekproefbomen voor. Eiken met slijmuitvloe*i* vertonen een beduidend hoger bladverlies. Het hoger bladverlies is ook bij het totaal van alle bomen merkbaar.

Vorstscheuren komen enkel bij de loofboomsoorten voor (4,4%). Het hoogste aandeel bomen met vorstscheuren wordt bij de groep overige loofboomsoorten genoteerd. Het gaat voornamelijk om tamme kastanje en gewone es. Ook bij populier vertoont meer dan 5% van de steekproefbomen vorstscheuren. Bij zomereik en Amerikaanse eik ligt het aandeel bomen met vorstscheuren iets lager. De relatie tussen vorstscheuren en bladverlies is niet significant.

Waterscheutvorming is typisch voor populier en de eikensoorten. 1,2% van de loofbomen vertoont alleen waterscheuten op de stam. Scheutvorming enkel in de kroon komt bij 27% van de loofbomen voor. Bij 17,2% van de loofbomen wordt tegelijkertijd waterscheutvorming op de stam en in de kroon vastgesteld.

82,8% van de populieren vertoont waterscheuten. Het betreft hoofdzakelijk de combinatie van waterscheuten op de stam en in de kroon. Waterscheutvorming komt iets meer bij Amerikaanse eik dan bij zomereik voor. Zomereik telt weliswaar meer bomen met waterscheuten op de stam, ook in combinatie met waterscheuten in de kroon. Amerikaanse eik heeft dan weer een hoger aandeel bomen met enkel waterscheuten in de kroon.

Er is amper een verschil in bladverlies tussen de klassen. Het lager bladverlies bij Amerikaanse eiken die in de kroon of op de stam en in de kroon waterscheuten vormen, lijkt eerder op toeval te berusten.

Slechts weinig bomen vertonen *opgerolde bladeren* (1,3%). Alleen bij de groep overige loofboomsoorten ligt het aandeel hoger dan 5%. Net als bij de vorstscheuren gaat het bijna uitsluitend om gewone es en tamme kastanje. De relatie met het bladverlies is positief en significant. Bomen met opgerolde bladeren halen een hogere score voor het bladverlies.

Weersomstandigheden (bron: maandberichten KMI)

Het voorjaar van 2004 kende normale weersomstandigheden, met weliswaar temperaturen boven het gemiddelde. De afwijking van de neerslaghoeveelheden ten opzichte van de lange termijn gemiddelden bleef beperkt. Op 23 juni werd tengevolge van een zware zomerstorm in verschillende proefvlakken schade aan steekproefbomen waargenomen. In tegenstelling tot de voorgaande zomer bleken de zomermaanden normale weersomstandigheden te kennen. Juni en juli waren qua temperatuur en neerslaghoeveelheid geen afwijkende maanden. De enige warme periode van de zomer kwam in augustus. Samen met de abnormaal hoge temperaturen was er echter ook een abnormaal hoog neerslagtotaal en een opvallend groot aantal onweersdagen.

De hoge zomertemperaturen van augustus 2003 werden niet geëvenaard. Het aantal hittedagen, met temperaturen tot boven 30°C, bleef zeer beperkt. Bovendien waren er in 2004 geen abnormaal droge perioden. De laatste 10 jaar waren er vooral neerslagtekorten in de periode 1995-1997 en in 1999 en 2003. Er viel veel meer neerslag tijdens het vegetatieseizoen van 1998, 2000 en 2001. Qua neerslaghoeveelheid is 2004 het best vergelijkbaar met 2002.

Luchtverontreiniging

Het onderzoek naar de oorzaken en gevolgen van veranderingen in het boscysteem wordt uitgevoerd in het meetnet voor de intensieve monitoring van bossen (Level II). In dit meetnet wordt ondermeer de depositie van verontreinigende stoffen opgevolgd (Genouw, G., Neiryck, J., Roskams, P., 2004). De sulfaatdepositie onder bosscherm varieert in de proefvlakken van 14,5 tot 21,5 kg S ha⁻¹ jr⁻¹. De nitraatdepositie bedraagt gemiddeld 8 kg N ha⁻¹ jr⁻¹. De ammoniumdepositie varieert van 20 kg onder loofboombestanden tot 30 kg N ha⁻¹ jr⁻¹ onder dennenbestanden. De totale zuurdepositie, uitgedrukt in equivalenten, bedraagt 2314 mol_e ha⁻¹ jr⁻¹ (zeq ha⁻¹ jr⁻¹) tot 3383 mol_e ha⁻¹ jr⁻¹. De verzurende depositie is het hoogst onder dennenbestanden.

Tussen 1990 en 2003 daalde de totale verzurende depositie met 35% van gemiddeld 5868 zeq ha⁻¹ jr⁻¹ tot 3809 zeq ha⁻¹ jr⁻¹ (Van Steertegem et al., 2004). De depositie overschrijdt de middellange termijn doelstelling in bijna heel Vlaanderen. Het aandeel van ammonium in de totale depositie nam toe van 36,6% in 1990 tot 45,5% in 2003.

De *kritische last* wordt omschreven als de maximaal toelaatbare depositie per eenheid van oppervlakte voor een bepaald ecosysteem zonder dat er - volgens de huidige kennis - schadelijke effecten optreden. In 2003 was 61% van de bosoppervlakte in Vlaanderen blootgesteld aan deposities die groter waren dan de kritische last voor verzuring (waarbij er geen wortelschade aan bomen mag optreden). Wanneer enkel naar het vermestend effect van de stikstofdepositie wordt gekeken, blijkt dat voor alle bossen de kritische last wordt overschreden.

Standplaats

Het team Standplaatsonderzoek van het IBW en het FSCC verzamelden in de winterperiode 2003-2004 bodem- en strooiselstalen in de 72 proefvlakken volgens een internationale methodiek (FSCC, 2003). In elk proefvlak werd de strooisellaag bemonsterd (L-laag, F+H-laag) en de volgende minerale bodemlagen: 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm en 40-80 cm.

De eerste resultaten van het onderzoek wijzen er op dat de meeste proefvlakken zich op zure bodems situeren. De gemiddelde pH-H₂O van de minerale bodemlagen bedraagt in 71% van de proefvlakken maximum 4. De pH van het strooisel is op veel plaatsen hoger. Van de 65 proefvlakken met een F+H-laag zijn er 38 met een gemiddelde pH-H₂O van maximum 4, dit is 58% van de proefvlakken met een strooisellaag. De pH van het strooisel ligt iets hoger omdat het aanwezige ammonium er nog niet is omgezet in nitraat.

Besluit

Het aandeel beschadigde bomen in het bosvitaliteitsmeetnet bedroeg in 2004 20,8%. Het gemiddeld bladverlies van de beoordeelde boomkronen is 21,9%. Van de 1728 steekproefbomen stierven er drie af (0,2%). De kroontoestand is het zwakst bij de loofbomen. 23,5% van de loofbomen vertoont matig tot sterk bladverlies en het gemiddeld bladverlies bedraagt 22,2%. Bij de naaldbomen is 15,1% van de boomkronen beschadigd. Het gemiddeld naaldverlies is 21,4%. Bij de naaldbomen is er geen significant verschil tussen de leeftijdsgroepen. Er zijn wel significante verschillen bij de loofbomen. Bij oude loofbomen ligt het bladverlies beduidend hoger en ook het aandeel beschadigde bomen is groter.

Het hoogste percentage beschadigde bomen komt bij populier voor (46,5%). Ook het gemiddeld bladverlies ligt opvallend hoger dan bij de overige boomsoorten (28,8%). Het aandeel Corsicaanse dennen met matig tot sterk naaldverlies is eveneens hoog (30%) en het gemiddeld naaldverlies bedraagt bij deze boomsoort 23,8%. Het gemiddeld bladverlies is even hoog bij beuk (23,8%). De verzwakte kroontoestand van de beuken is het opvallendste fenomeen in 2004 (28,4% beschadigde bomen). Populier en Corsicaanse den vertonen al jaren een mindere conditie. Het aandeel beschadigde zomereiken ligt iets boven het algemeen cijfer (22,7%). Het gemiddeld bladverlies benadert het algemeen gemiddelde nog meer (22%). De kroonconditie van de Amerikaanse eiken is beter (14,5% beschadigd en gem. bladverlies 19,8%). De boomsoort met het geringste aandeel beschadigde boomkronen is de grove den (10,9% beschadigd). Het gemiddeld naaldverlies bedraagt 20,7%. De groep 'overige loofboomsoorten' heeft ook een goede kroonconditie (15,8% beschadigd, gem. bladverlies 19,1%).

Er is een lichte achteruitgang van de kroonconditie in vergelijking met 2003. Het gemiddeld bladverlies stijgt met 1,3%-punten en het aandeel beschadigde bomen neemt met 1,2%-punten toe. De evolutie is verschillend voor loof- en naaldbomen. Er is een significante verbetering bij de naaldbomen. Het naaldverlies daalt zowel bij Corsicaanse den als bij grove den. De verbeterde naaldbezetting is enkel bij Corsicaanse den beduidend. Het bladverlies daalt bij populier, maar de wijziging is niet significant. Bij de overige loofboomsoorten neemt het bladverlies significant toe. Meest opvallend is de toename bij beuk.

Het aandeel bomen met abnormale verkleuring is laag (3,3%). Er is weinig verschil tussen naaldbomen en loofbomen. Beuk (7,1%) en Corsicaanse den (5,8%) vertonen procentueel gezien het meest verkleuring in de boomkroon. Er is minder verkleuring in vergelijking met de voorgaande inventaris. De afname van de verkleuring is het grootst bij de naaldbomen. Alleen bij populier is er een status quo.

Er zijn meer bomen met matige tot sterke insectenvraat in vergelijking met de vorige inventaris. Het percentage bomen met schimmelaantasting neemt bij alle soorten toe. De weersomstandigheden waren, in tegenstelling tot 2003, vrij gunstig. Er kwamen warme perioden voor maar de neerslag bleef gedurende het vegetatie seizoen toereikend. Op verschillende plaatsen werd stormschade gemeld. De weersomstandigheden van 2003 hebben wellicht een invloed op de gezondheidstoestand van de bomen gehad. Ondermeer de verhoogde zaadzetting bij beuk, met daaraan gekoppeld de verminderde bladbezetting, zou een gevolg van de droge en warme zomermaanden kunnen zijn. In het Level II meetnet wordt een dalende depositie van verzurende stoffen gemeten, maar de kritische last wordt nog steeds overschreden.

Algemeen kan gesteld worden dat de kroonconditie van de steekproefbomen er in 2004 op achteruitging. Er is weliswaar een verbeterde toestand bij de naaldbomen maar er is in het algemeen een achteruitgang van de bladbezetting bij de loofboomsoorten. Met name de verzwakte kroonconditie van de beuken was opvallend.

Forest Condition in Flanders - Results of the level I survey in 2004

The crown condition survey was carried out on 72 plots in a 4x4 km grid. 20.8% of the 1728 sample trees showed moderate to severe leaf loss. The mean defoliation amounted to 21.9% and the mortality rate was calculated as 0.2%. Broadleaved trees showed the worst crown condition. 23.5% of the broadleaved trees were in defoliation classes 2-4 while 15.1% of the conifers was classified as being damaged. There is a significant difference between defoliation of older (≥ 60 years) and younger broadleaved trees (< 60 y.), with the highest defoliation in the subset with older trees.

Populus sp. remains the tree species with the highest defoliation. 46.5% of the poplar trees were classified as being damaged. *Pinus nigra subsp. laricio* also showed a high defoliation level, with 30% of the trees in defoliation classes 2-4. *Fagus sylvatica* revealed a bad condition. The proportion of damaged trees amounted to 28.4%. The share of damaged *Quercus robur* trees was also higher than the average (22.7%). *Quercus rubra* showed a better condition, with 15.4% of the trees classified as being damaged. The lowest level of damage was observed in *Pinus sylvestris*. Only 10.9% of the trees remained damaged.

Discolouration was observed on 3.3% of the sample trees. There were almost no differences in discolouration between broadleaves and conifers. *Fagus sylvatica* (7.1%) and *Pinus nigra* (5.8%) had the highest share of trees in discolouration classes 1-4.

Compared to the survey in 2003, the crown condition deteriorated. The share of damaged trees increased with 1.2%-points and the mean defoliation increased with 1.3%-points. The trend is different for conifers and broadleaves. Defoliation decreased both for *Pinus nigra* and *Pinus sylvestris*, but only for *Pinus nigra* there was a significant difference. The crown condition improved only for *populus sp.*, but without significant changes. For all other species, there was a significant deterioration. Most remarkable was the increase in defoliation for *Fagus sylvatica*. Discolouration decreased compared to the previous year, especially for conifers. There was a status quo only for *populus sp.*

Moderate to severe insect damage was observed more frequently and the share of trees with fungal infection increased. Weather circumstances were favourable. Warm periods occurred, but rainfall during the vegetation period (April - September) was sufficient. In some forests, sample trees had to be replaced because of storm damage. The weather circumstances in 2003 probably had their influence on the health status of the forest in 2004. The mast production of *Fagus sylvatica*, accompanied by a bad crown condition, could be attributed to the warm and dry periods during the previous year. The acidifying deposition is decreasing but the critical load for forests is still exceeded.

In general, there was a deterioration of the crown condition in the level I survey. The condition of the coniferous species improved but there was a worse condition for most of the broadleaved species. Especially the condition of *Fagus sylvatica* showed a significant decline.

Referenties

Bosuilgegevens Zoniënwoud: De Boe, Jan; ringer Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen.

Genouw, G., Neiryck, J., Roskams, P. 2004. Intensieve monitoring van het boscysteem in het Vlaamse Gewest. Technisch rapport, IBW.Bb.R.2004.017.

Hilton, G. M., Packham, J. R. 1997. A sixteen-year record of regional and temporal variation in the fruiting of beech (*Fagus sylvatica* L.) in England (1980-1995). *Forestry*, Vol. 70, N° 1, 1997, p. 7-16.

Huss, J. 2004. Bijdrage colloquium 'Natuurlijke verjonging van beuk in Zoniënwoud', Brussel, 15/12/2004.

ICP-Forests Manual Part IIIa. Sampling and Analysis of soils'. FSCC (Forest Soil Coordinating Centre), 2003.

Maandberichten Koninklijk Meteorologisch Instituut, oktober 2003 - september 2004 (deel I).

Piovesan, G., Adams, J. M. 2001. Masting behaviour in beech: linking reproduction and climatic variation. *Can. J. Bot.* 79, 1039-1047.

Sioen, G., Roskams, P., Verschelde P. 2005. Bosvitaliteitsinventaris 2004. Resultaten van de kroonbeoordelingen in het Level I meetnet. IBW Bb R 2005.005. Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Geraardsbergen.

Van der Aa B., De Vos B., Grulois C., Loyen S., Quivy V. 2001. Régénération naturelle de la forêt de Soignes – Natuurlijke verjonging van het Zoniënwoud: Rapport 2B, literatuurstudie – Ministère des Classes Moyennes et de l'Agriculture, Centre de Recherche Agronomique de Gembloux (CRAGx), Département Génie rurale en Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer (IBW), 87p.

Van Steertegem, M. (ed.) 2004. Milieu- en natuurrapport Vlaanderen: thema's 2004. Vlaamse Milieumaatschappij, Erembodegem, ISBN 90-209-5918-2, www.milieurapport.be.

Vectoriële versie van de Administratieve grenzen, NGI (GIS-Vlaanderen).

Waldökosystemstudie Hessen, Waldzustandsbericht 2004. Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz.

Bijlagen

Procentuele verdeling per blad/naaldverliesklasse in 2004

blad-naaldverliesklasse	totaal	loof bomen	naald bomen	beuk	populier	zomereik	Am. eik	overige lbs.*	Cors. den	grove den	overige nbs.*
klasse 0 (0-10%)	14,0	16,8	8,1	14,2	2,0	16,0	16,6	30,0	5,0	8,8	20,0
klasse 1 (11-25%)	65,2	59,7	76,8	57,4	51,5	61,3	68,9	54,2	65,0	80,3	60,0
klasse 2 (26-60%)	20,1	22,6	14,7	27,4	45,5	21,9	14,5	14,2	28,3	10,9	20,0
klasse 3 (61-99%)	0,5	0,6	0,4	0,5	0,0	0,6	0,0	1,6	1,7	0,0	0,0
klasse 4 (100%)	0,2	0,3	0,0	0,5	1,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kl. 2-4 (beschadigd)	20,8	23,5	15,1	28,4	46,5	22,7	14,5	15,8	30,0	10,9	20,0

* lbs. = loofboomsoorten, nbs. = naaldboomsoorten

Evolutie van het aandeel beschadigde bomen in de periode 2003-2004 (gemeenschappelijke bomen)

	aandeel beschadigde bomen		
	2003	2004	verschil
totaal	19,5	20,7	1,2
<60 jaar	20,5	19,4	-1,1
≥60 jaar	18,9	21,3	2,4
loofbomen	18,3	23,3	5,0
<60 jaar	18,7	21,0	2,3
≥60 jaar	18,1	24,3	6,2
beuk	6,7	28,7	22,0
populier	58,4	50,6	-7,8
zomereik	19,9	22,4	2,5
Amerikaanse eik	13,8	14,5	0,7
overige loofbomen	12,8	16,0	3,2
naaldbomen	21,8	15,1	-6,7
<60 jaar	23,0	17,2	-5,8
≥60 jaar	20,7	13,2	-7,5
Corsicaanse den	47,1	29,9	-17,2
grove den	15,2	11,0	-4,2

Gemiddeld blad/naaldverlies (%), standaardafwijking (s.a.) en mediaan in 2004, uitgesplitst naar type en soort

	gem.	s.a.	mediaan
totaal	21,9	10,1	20
< 60 jaar	20,8	9,8	20
≥ 60 jaar	22,5	10,3	20
loofbomen	22,2	11,3	20
< 60 jaar	20,3	11,6	20
≥ 60 jaar	23,0	11,0	20
beuk	23,8	12,5	25
populier	28,8	11,8	25
zomereik	22,0	10,6	20
Amerikaanse eik	19,8	8,2	20
overige loofboomsoorten	19,1	11,9	20
naaldbomen	21,4	7,2	20
< 60 jaar	21,6	6,4	20
≥ 60 jaar	21,2	7,8	20
Corsicaanse den	23,8	9,3	20
grove den	20,7	6,3	20
overige naaldboomsoorten	19,0	9,6	20

Evolutie van het blad-of naaldverlies in de periode 2003-2004 (gemeenschappelijke bomen)

	2003		2004		verschil ¹
	gem (sd)	mediaan	gem (sd)	mediaan	
totaal	20,5 (10,1)	20	21,8 (10,1)	20	1,3***
<60 jaar	20,2 (10,3)	20	20,6 (9,7)	20	0,4
≥60 jaar	20,7 (10,0)	20	22,5 (10,2)	20	1,8***
loofbomen	19,5 (10,7)	20	22,0 (11,2)	20	2,5***
lfb. <60 jaar	18,2 (11,4)	15	19,8 (11,5)	20	1,6***
lfb. ≥60 jaar	20,0 (10,4)	20	23,0 (10,9)	20	3,0***
beuk	15,1 (9,5)	15	23,9 (12,5)	25	8,8***
populier	30,9 (13,4)	30	29,6 (12,0)	30	-1,3
zomereik	20,7 (9,5)	20	21,9 (10,4)	20	1,2***
Amerikaanse eik	17,3 (8,2)	15	19,8 (8,2)	20	2,5***
overige loofbomen	17,6 (11,7)	15	19,1 (12,0)	20	1,5**
naaldbomen	22,7 (8,4)	20	21,4 (7,2)	20	-1,3***
nlb. <60 jaar	22,9 (7,9)	20	21,7 (6,3)	20	-1,2*
nlb. ≥60 jaar	22,6 (8,8)	20	21,1 (7,9)	20	-1,5***
Corsicaanse den	28,1 (11,0)	25	23,9 (9,3)	20	-4,2***
grove den	21,3 (6,9)	20	20,8 (6,3)	20	-0,5

¹ 2004-2003, significantie bij Wilcoxon rang test, * =p<0.05, ** =p<0.01, *** =p>0.001

Procentuele verdeling per verkleuringklasse in 2004

verkleuringklasse	Totaal	loof bomen	naald bomen	beuk	populier	zomereik	Am. eik	overige lbs.*	Cors. den	grove den	overige nbs.*
klasse 0 (0-10%)	96,7	96,7	96,6	92,9	97,0	97,9	99,3	95,2	94,2	97,2	100,0
klasse 1 (11-25%)	2,7	2,3	3,4	6,1	0,0	1,7	0,0	3,2	5,8	2,8	0,0
klasse 2 (26-60%)	0,3	0,5	0,0	0,5	1,0	0,0	0,7	1,6	0,0	0,0	0,0
klasse 3 (61-99%)	0,1	0,2	0,0	0,0	1,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
klasse 4 (100%)	0,2	0,3	0,0	0,5	1,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kl. 1-4 (verkleurd)	3,3	3,3	3,4	7,1	3,0	2,1	0,7	4,8	5,8	2,8	0,0

* lbs. = loofboomsoorten, nbs. = naaldboomsoorten

Evolutie van het aandeel abnormaal verkleurde bomen in de periode 2003-2004 (gemeenschappelijke bomen)

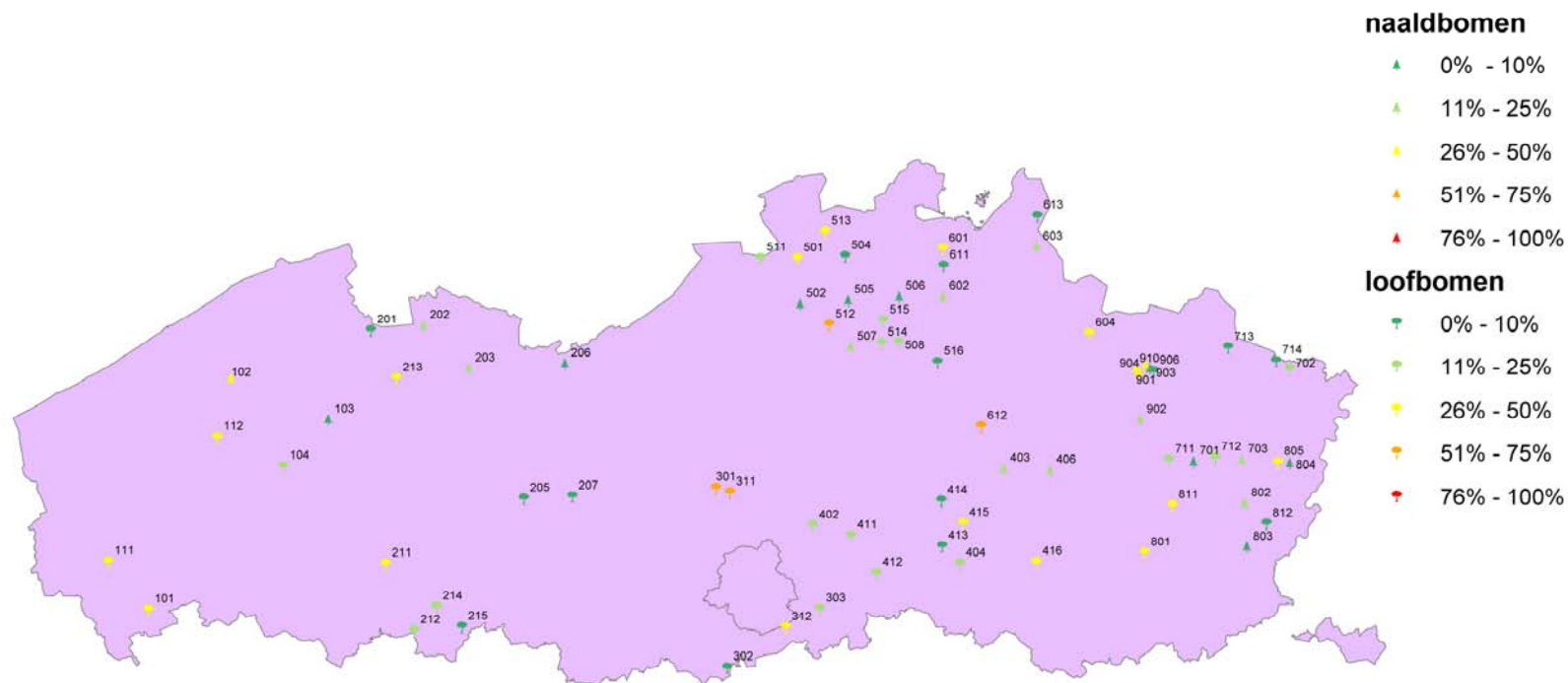
	aandeel abnormaal verkleurde bomen		
	2003	2004	verschil
Totaal	8,4	3,2	-5,2
<60 jaar	6,2	4,5	-1,7
≥60 jaar	9,7	2,5	-7,2
Loofbomen	5,5	3,2	-2,3
<60 jaar	1,5	2,7	1,2
≥60 jaar	7,2	3,5	-3,7
beuk	9,7	7,2	-2,5
populier	1,3	1,3	0,0
zomereik	5,6	2,1	-3,5
Amerikaanse eik	1,4	0,7	-0,7
overige loofbomen	5,3	4,8	-0,5
Naaldbomen	14,5	3,3	-11,2
<60 jaar	12,3	6,9	-5,4
≥60 jaar	16,6	0,0	-16,6
Corsicaanse den	12,0	6,0	-6,0
grove den	15,4	2,6	-12,8

De proefvlakken in het bosvitaliteitsnet (**vet: proefvlakken internationaal meetnet**)

Nr. proefvlak	Plaats	Houtvesterij	Eigendom	Hoofdboomsoort(en)
101	Wijtschate	Brugge	privé	tamme kastanje, zomereik
102	Zerkegem	Brugge	privé	grove den
103	Hertsberge	Brugge	openbaar	grove den
104	Zwevezele	Brugge	privé	populier
111	Ieper	Brugge	openbaar	zomereik
112	Torhout	Brugge	openbaar	zomereik, beuk
201	Maldegem	Gent	privé	zomereik
202	St.Laureins	Gent	privé	grove den
203	Oosteeklo	Gent	privé	grove den
205	Gontrode	Gent	openbaar	zomereik
206	Moerbeke	Gent	privé	grove den
207	Serskamp	Gent	privé	zomereik
211	Wortegem-Petegem	Gent	privé	zomereik
212	Kluisbergen	Gent	privé	beuk
213	Maldegem	Gent	privé	ruwe berk, zomereik
214	Maarkedal	Gent	openbaar	gewone es, beuk, zomereik
215	Ronse	Gent	privé	beuk
301	Steenhuffel	Groenendaal	privé	populier
302	Halle	Groenendaal	openbaar	zomereik, beuk
303	Tervuren	Groenendaal	openbaar	beuk
311	Meise	Groenendaal	privé	zomereik
312	Hoeilaart	Groenendaal	openbaar	beuk
402	Perk	Leuven	openbaar	zomereik
403	Averbode	Leuven	privé	grove den
404	Binkom-Lubbeek	Leuven	openbaar	Amerikaanse eik, zomereik
406	Deurne	Leuven	privé	grove den
411	Herent	Leuven	openbaar	Amerikaanse eik, beuk
412	Leuven	Leuven	openbaar	zomereik
413	Lubbeek	Leuven	privé	zomereik, Amerikaanse eik
414	Aarschot	Leuven	privé	Amerikaanse eik
415	Tielt-Winge	Leuven	openbaar	zomereik
416	Zoutleeuw	Leuven	privé	gewone es, zomereik
501	Kapellen	Antwerpen	privé	zomereik, Amerikaanse eik
502	Brasschaat	Antwerpen	openbaar	grove den
504	Brecht	Antwerpen	openbaar	zomereik
505	Schildre	Antwerpen	privé	grove den
506	Oostmalle	Antwerpen	openbaar	grove den
507	Oelegem	Antwerpen	openbaar	grove den
508	Pulle	Antwerpen	privé	gewone es, zomereik
511	Putte	Antwerpen	openbaar	beuk
512	Schildre	Antwerpen	privé	beuk, zomereik
513	Wuustwezel	Antwerpen	openbaar	beuk
514	Zandhoven	Antwerpen	privé	zomereik
515	Zoersel	Antwerpen	openbaar	zomereik
516	Herentals	Antwerpen	openbaar	zomereik
601	Merksplas	Turnhout	openbaar	Amerikaanse eik
602	Beerse	Turnhout	openbaar	grove den
603	Arendonk	Turnhout	openbaar	grove den, Corsicaanse den
604	Rouw	Turnhout	openbaar	populier
611	Beerse	Turnhout	openbaar	zomereik
612	Herselt	Turnhout	privé	zomereik, beuk
613	Ravels	Turnhout	privé	tamme kastanje, zomereik
701	Houthalen	Bree	openbaar	grove den, Corsicaanse den
702	Bocholt	Bree	openbaar	zomereik
703	Opglabbeek	Bree	openbaar	grove den
711	Houthalen-Helchteren	Bree	privé	zomereik
712	Meeuwen-Gruitrode	Bree	openbaar	zomereik
713	Bocholt	Bree	openbaar	zomereik
714	Bocholt	Bree	openbaar	zwarte els
801	Wimmertingen	Hasselt	privé	populier
802	Zutendaal	Hasselt	openbaar	grove den
803	Gellik	Hasselt	openbaar	grove den
804	Dilsen	Hasselt	openbaar	grove den
805	Dilsen	Hasselt	openbaar	Amerikaanse eik
811	Genk	Hasselt	openbaar	zomereik
812	Lanaken	Hasselt	openbaar	wintereik
901	Eksel	Hechtel	openbaar	Corsicaanse den
902	Leopoldsburg	Hechtel	openbaar	grove den
903	Eksel	Hechtel	openbaar	Corsicaanse den
904	Lommel	Hechtel	openbaar	Corsicaanse den
906	Eksel	Hechtel	openbaar	Amerikaanse eik
910	Overpelt	Hechtel	openbaar	Corsicaanse den

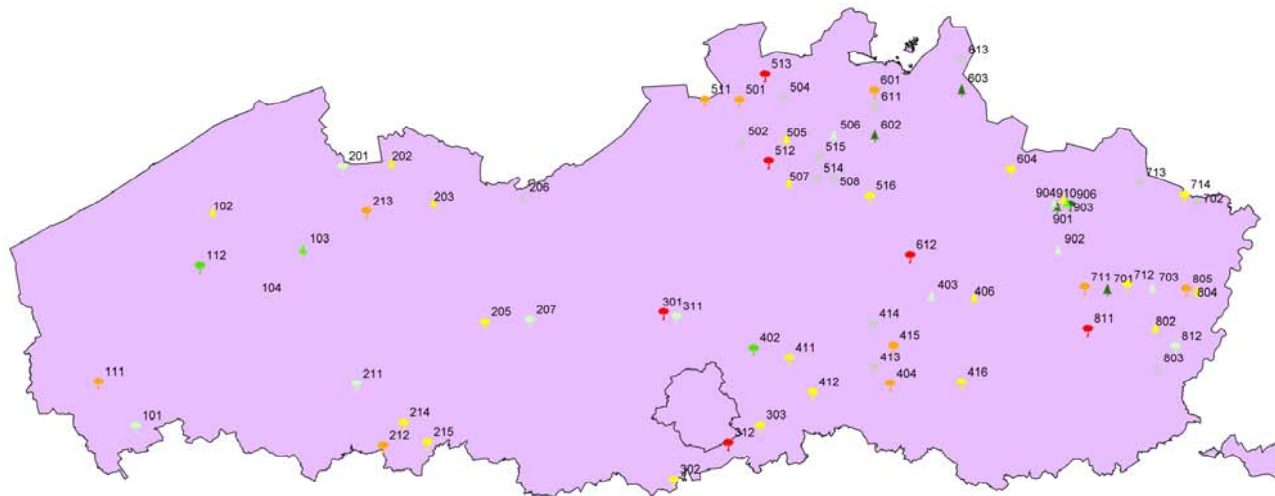
Bosgezondheidstoestand 2004 - Vlaams Gewest

Percentage beschadigde bomen per proefvlak



Bosgezondheidstoestand 2004 - Vlaams Gewest

Evolutie percentage beschadigde bomen per proefvlak (% besch. 2004 minus % besch. 2003)



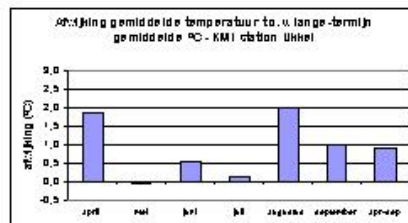
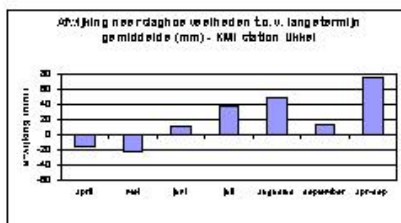
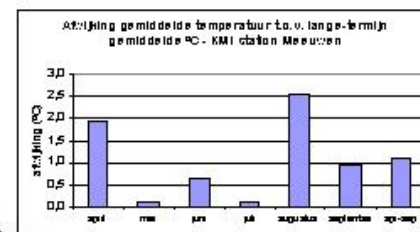
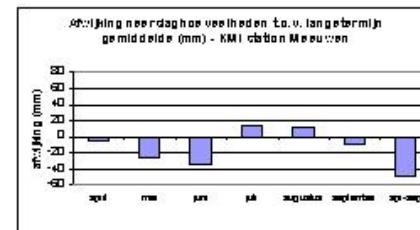
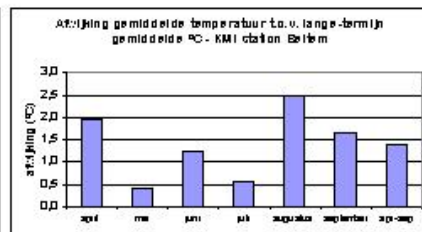
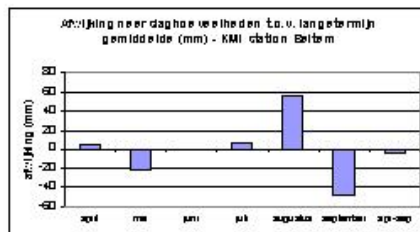
naaldbomen

- ▲ -50% tot -26%
- ▲ -25% tot -11%
- ▲ -10% tot -1%
- ▲ status quo
- ▲ +1% tot +10%
- ▲ +11% tot +25%
- ▲ +26% tot +50%

loofbomen

- ▲ -50% tot -26%
- ▲ -25% tot -11%
- ▲ -10% tot -1%
- ▲ status quo
- ▲ +1% tot +10%
- ▲ +11% tot +25%
- ▲ +26% tot +50%

Balans van de neerslaghoeveelheden en gemiddelde temperatuur ten opzichte van de lange termijn gemiddelden gedurende het groeiseizoen 2004 (april-september)



Balans van de neerslaghoeveelheid en gemiddelde temperatuur ten opzichte van de lange termijn gemiddelden voor 3 KMI-stations (maandberichten KMI)