

Wetenschappelijke Instelling van de
Vlaamse Gemeenschap



Instituut voor Bosbouw
en Wildbeheer



Bosvitaliteitsinventaris 2001

Resultaten van het Level 1 meetnet



T. Verschelde

G. Sioen

P. Roskams

IBW Bb R:2002.003

februari 2002

1 INLEIDING

Sinds 1987 wordt in het kader van EG-verordening 3528/86 betreffende de bescherming van de bossen in de Gemeenschap tegen luchtverontreiniging, een jaarlijkse inventaris opgemaakt van de gezondheidstoestand van de bossen in het Vlaamse Gewest.

Het doel van de inventarisatie is:

- een algemene beschrijving geven van de gezondheidstoestand van de bossen;
- de gezondheidstoestand van enkele belangrijke boomsoorten afzonderlijk bespreken;
- wijzigingen in de bosgezondheidstoestand t.o.v. voorgaande jaren vaststellen.

Het aangeven van de oorzaken van wijzigingen in de bosgezondheidstoestand is geen primaire doelstelling van de inventarisatie. Daarvoor is, gezien de complexiteit van de problematiek, meer gedetailleerd onderzoek noodzakelijk.

De taak van het IBW bestaat voornamelijk uit:

- theoretische en praktische opleiding van de inventarisatieteams (Afdeling Bos en Groen, Afdeling Natuur);
- uitvoering van de inventarisatie in samenwerking met de teams;
- controle van de terreinwaarnemingen;
- centralisatie en verwerking van de inventarisgegevens;
- interpretatie en rapportering van de resultaten (ondermeer aan EC en VN/ECE).

2 GEGEVENS OVER MEETNET, PROEFVLAKKEN EN STEEKPROEFBOMEN

2.1 MEETNET, STEEKPROEF EN INVENTARISATIE

Het **bosvitaliteitsmeetnet** werd in 1987 opgericht. Aangezien het internationale 16 x 16 km-net een ontoereikend aantal proefvlakken opleverde, werd het meteen verdicht tot 8 x 8 km. Het regionale bosvitaliteitsmeetnet bestond in 1994 uit 42 meetpunten. In 1995 werd het waarnemingsnet opnieuw verdicht, nl. tot 4 x 4 km. Daaruit werden 30 extra meetpunten geselecteerd. Vanaf 1995 werd de bosvitaliteitstoestand aldus in 72 meetpunten geregistreerd. Tabel 2.1 geeft de proefvlakken per houtvesterij weer. De 10 meetpunten die deel uitmaken van het internationale 16 x 16 km-meetnet zijn in het vet aangegeven. In meer dan de helft van de proefvlakken (38 op 72) behoren alle steekproefbomen tot dezelfde soort. In de overige punten varieert het aantal soorten van 2 tot 7.

Per proefvlak worden 24 bomen gevolgd, wat maakt dat de totale **steekproef** (72 x 24 =) 1728 bomen telt. Uit tabel 2.2 blijkt dat 2/3 van de steekproefbomen loofbomen zijn. De belangrijkste boomsoorten zijn Zomereik en Grove den die resp. 30,9% en 25% van de steekproef uitmaken. Zomereik, Beuk, Amerikaanse eik, populier, Grove den en Corsicaanse den komen in aanmerking voor een afzonderlijke verwerking van de beoordelingsresultaten. De overige soorten worden gegroepeerd in een groep overige loofboomsoorten (elf soorten) en overige naaldboomsoorten (drie soorten). In 2001 werden 1726 boomkronen beoordeeld. In proefvlak 402 werd het bladverlies van 2 steekproefbomen niet bepaald.

Net als vorige jaren ging aan de opmeting een trainingscursus voor de waarnemers vooraf. Na deze cursus (28/06/2001) werd op 3 juli gestart met de vitaliteitsbeoordelingen. De **inventarisatieperiode** werd beëindigd op 14 september 2001. Het IBW voerde de vitaliteitsbeoordelingen in 31 proefvlakken uit, de overige 41 proefvlakken werden door 18 medewerkers van Afdeling Bos en Groen en Afdeling Natuur geïnventariseerd. Tussen 18 juli en 24 augustus voerde het IBW controlemetingen uit in 11 proefvlakken.

Tabel 2.1: 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	openbaar	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	Hoelaart	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	Schilde	Antwerpen	privé	Grove den
506	Oostmalle	Antwerpen	openbaar	Grove den
507	Oelegem	Antwerpen	privé	Grove den
508	Pulle	Antwerpen	privé	Gewone es, Zomereik
511	Putte	Antwerpen	openbaar	Beuk
512	Schilde	Antwerpen	privé	Beuk, Zomereik
513	Wuustwezel	Antwerpen	openbaar	Beuk
514	Zandhoven	Antwerpen	privé	Zomereik
515	Zoersel	Antwerpen	privé	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

Tabel 2.2: Absolute en procentuele soortensamenstelling van de steekproef

Soort		Aantal	Percentage
Totaal		1728	100.0
Loofbomen		1169	67.7
Zomereik		534	30.9
Beuk		199	11.5
Amerikaanse eik		145	8.4
populier		100	5.8
overige lbs.	Gewone es	49	2.8
	Tamme kastanje	33	1.9
	Zwarte els	31	1.8
	Ruwe berk	27	1.6
	Wintereik	25	1.4
	Valse acacia	11	0.6
	Gewone esdoorn	11	0.6
	Zachte berk	1	0.1
	Grauwe abeel	1	0.1
	Trilpopulier	1	0.1
	Zoete kers	1	0.1
totaal overige lbs.		191	11.1
Naaldbomen		559	32.3
Grove den		433	25.0
Corsicaanse den		120	6.9
overige nbs.	Europese lork	3	0.2
	Japanse lork	2	0.1
	Fijnspar	1	0.1
totaal overige nbs.		6	0.4

2.2 VERVANGEN BOMEN

In vergelijking met de steekproef van 2000 werden 13 bomen vervangen (tabel 2.3): één Beuk werd bij dunning geveld (pv 513), alsook één eik in pv 514. In proefvlak 604 waaide één boom (populier) om, en een verdrukte Zomereik uit het proefvlak 712 werd eveneens vervangen. In de overige acht gevallen gaat het om vervangers van afgestorven bomen uit 2000, die dit jaar voor het eerst in de steekproef opgenomen werden (tabel 2.4). In het proefvlak 602 werd boom 21 niet teruggevonden. Deze boom werd vervangen door boom 35. Reeds enkele jaren werd een boom verkeerdelijk als boom 18 aangeduid en beoordeeld, maar niet bij de dataverwerking opgenomen. Vanaf 2001 wordt dit boom 35.

Tabel 2.3: Vervangen bomen in de steekproef in vergelijking met 2000

Proefvlak	Plaats	vervangen boom	nr.	Vervanger	nr. reden
311	Meise	Zomereik	5	Zomereik	25 dood
		Zomereik	11	Zomereik	26 dood
		Zomereik	19	Zomereik	27 dood
505	Schilde	Grove den	16	Grove den	26 dood
512	Schilde	Beuk	19	Beuk	27 dood
		Beuk	22	Beuk	28 dood
		Beuk	23	Beuk	29 dood
513	Wuustwezel	Beuk	11	Beuk	25 dunning
514	Zandhoven	Zomereik	23	Zomereik	25 dunning
602	Beerse	Grove den	21	Grove den	35 verdwenen
604	Rouw	populier	21	populier	36 omgewaaid
712	Meeuwen-Gruitrode	Zomereik	2	Zomereik	27 verdrukt
		Valse acacia	15	Valse acacia	26 dood

2.3 AFGESTORVEN BOMEN

In 2001 stierven 8 bomen af (tabel 2.4). Hiermee is het mortaliteitscijfer identiek aan dit van 2000 (0.5%).

Het beukenproefvlak te Schilde (pv 512) vertoont sedert 1999 duidelijk vitaliteitsverlies en sterfte. In 2000 stierven er drie beuken af, ook in 2001 was dit het geval. Het betreft hier bomen die het jaar voordien al zwaar beschadigd waren (meer dan 75 % bladverlies).

In het proefvlak te Meise (pv 311) werden, na de drie afgestorven eiken van vorig jaar, ook dit jaar opnieuw twee dode eiken aangetroffen. Ook hier gaat het om eiken die reeds in 2000 een verminderde vitaliteit (meer dan 80 % bladverlies) kenden.

In Maldegem (pv 213) stierf een berk, Brecht (pv 504) verloor een Zomereik en in Bocholt (pv 714) stierf een Zwarte els af. Telkens gaat het hier om bomen die in 2000 beschadigd waren (bladverlies van ca. 40 %).

Tabel 2.4: Afgestorven bomen in de steekproef

Jaar	Proefvlak	Plaats	Afgestorven boom	Nr.	Vervanger	Nr.
1999	415	Tielt-Winge	Gewone es	1	Gewone es	25
	302	Halle	Zomereik	23	Zomereik	31
	506	Oostmalle	Grove den	6	Grove den	33
2000	311	Meise	Zomereik	5	Zomereik	25
	311	Meise	Zomereik	11	Zomereik	26
	311	Meise	Zomereik	19	Zomereik	27
	505	Schilde	Grove den	16	Grove den	26
	512	Schilde	Beuk	19	Beuk	27
	512	Schilde	Beuk	22	Beuk	28
	512	Schilde	Beuk	23	Beuk	29
	712	Meeuwen-Gruitrode	Valse acacia	15	Valse acacia	26
2001	213	Maldegem	Ruwe berk	22	Zomereik*	25
	311	Meise	Zomereik	1	Zomereik*	28
	311	Meise	Zomereik	23	Zomereik*	29
	504	Brecht	Zomereik	17	Zomereik*	26
	512	Schilde	Beuk	20	Beuk*	31
	512	Schilde	Beuk	21	Beuk*	32
	512	Schilde	Beuk	25	Zomereik*	30
	714	Bocholt	Zwarte els	11	Zwarte els*	28

* vanaf 2002 op te nemen in de inventaris

2.4 GEMEENSCHAPPELIJKE STEEKPROEFBOMEN

Van de 1728 steekproefbomen werden 1713 bomen zowel in 2000 als in 2001 beoordeeld. De steekproef met gemeenschappelijke bomen voor de periode 1999-'01 telt 1685 exemplaren. 390 bomen worden reeds sinds 1987 gevolgd, van 899 bomen zijn er gegevens beschikbaar vanaf 1995.

2.5 LEEFTIJD VAN DE STEEKPROEFBOMEN

Gemiddeld hebben de bomen in de steekproef een leeftijd van 68 jaar. De gemiddelde leeftijd voor het totaal van alle loofbomen bedraagt 75 jaar, bij de naaldbomen is dit 54 jaar.

De gemiddelde leeftijd ligt het hoogst bij Beuk: 100 jaar. Geen enkele Beuk is jonger dan 60 jaar (tabel 2.5). Daarna volgen Zomereik (81 jaar) en Amerikaanse eik (73 jaar). De gemiddelde leeftijd is veel lager bij de naaldboomsoorten en populier: 55 jaar bij Grove den, 51 jaar bij Corsicaanse den en 41 jaar bij populier. Vooral voor een soort met een vroege kaprijpheid als populier is dit een hoog gemiddelde. Hier zal moeten nagegaan worden of de leeftijden van de populieren indertijd juist geschat werd. De gemiddelde leeftijd van de groep overige loofboomsoorten bedraagt 52 jaar; van de overige naaldboomsoorten 77 jaar.

Tabel 2.5: Procentuele verdeling van de steekproefbomen per soort en per leeftijdsklasse

Soort	<60 jaar	>=60 jaar
totaal	45.0	55.0
loofbomen	31.6	68.4
naaldbomen	72.9	27.1
Beuk	0.0	100.0
populier	94.0	6.0
Zomereik	21.9	78.1
Amerikaanse eik	31.7	68.3
overige lfb.	58.9	41.1
Corsicaanse den	70.0	30.0
Grove den	74.8	25.2
overige nlb.	0.0	100.0

Bij een opdeling in een groep jonger dan 60 jaar en een groep met bomen van minstens 60 jaar valt op dat de samenstelling bij de naaldbomen (tabel 2.7) gelijkaardig is, met het grootste aandeel voor Grove den. Bij de loofbomen wordt het grootste aandeel door Zomereik ingenomen (tabel 2.6). Amerikaanse eik neemt telkens 12% van de deelsteekproef in. Het percentage Beuk, populier en overige loofboomsorten schommelt naargelang de leeftijdsklasse.

Tabel 2.6: Procentuele soortensamenstelling van beide leeftijdsgroepen bij loofbomen

< 60 jaar (%)		≥ 60 jaar (%)	
Beuk	0.0	Beuk	24.9
populier	25.5	populier	0.8
Zomereik	31.7	Zomereik	52.2
Amerikaanse eik	12.5	Amerikaanse eik	12.4
overige lfb.	30.4	overige lfb.	9.8

Tabel 2.7: Procentuele soortensamenstelling van beide leeftijdsgroepen bij naaldbomen

< 60 jaar (%)		≥ 60 jaar (%)	
Corsicaanse den	20.6	Corsicaanse den	23.8
Grove den	79.4	Grove den	72.2
overige nlb.	0.0	overige nlb.	4.0

3 METHODIEK

3.1 JAARLIJKSE BEOORDELING

De vitaliteitsbeoordeling wordt uitgevoerd door een team van 2 waarnemers. Met behulp van een verrekijker wordt de kroontoestand van 24 bomen per proefvlak beoordeeld. Bladverlies en bladverkleuring vormen de belangrijkste criteria bij de beoordeling. Het bladverlies wordt in trappen van 5% geschat en de bomen worden nadien in bladverliesklassen ondergebracht (tabel 3.1). Bladverkleuring wordt onmiddellijk aan de hand van verkleuringklassen bepaald (tabel 3.2). Ook bloei-effect, kroonsterfte en insectenschade wordt gekwantificeerd en in klassen opgedeeld (tabel 3.3).

Bij Grove den wordt met het bloei-effect rekening gehouden bij de beoordeling van het naaldverlies. Schimmelaantasting, vorstscheuren, exploitatieschade en waterscheuten worden opgenomen maar niet gekwantificeerd. Tenslotte wordt van elke boom de omtrek gemeten. Een aantal algemene gegevens i.v.m. het opnamepunt wordt eveneens genoteerd.

Tabel 3.1: 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

Tabel 3.2: 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

Tabel 3.3: Klassenindeling voor bloei-effect, kroonsterfte en insectenaantasting

Klasse	Bloei-effect (%)	Kroonsterfte (%)	Insectenaantasting (%)	Graad
0	1-10	0	0	geen
1	11-30	1-10	1-20	licht
2	31-60	11-30	21-40	matig
3	>60	>30	>40	sterk

3.2 VERWERKING VAN DE GEGEVENS

3.2.1 Algemeen

Het bladverlies wordt in trappen van 5% geschat. Nadien worden de bomen, bij de gegevensverwerking, in bladverliesklassen ondergebracht. Gezonde bomen hebben een bladverlies van maximum 10%. Bomen met 11 t.e.m. 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. Bomen zijn licht beschadigd wanneer het bladverlies de 60% niet overschrijdt. Ernstig beschadigde bomen vertonen meer dan 60% blad- of naaldverlies. Afgestorven bomen worden in een afzonderlijke klasse opgenomen. De verschillende bladverliesklassen krijgen een nummer van 0 tot 4 (tabel 3.1). De klassengrenzen zijn dezelfde voor de bladverkleuring (tabel 3.2). 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.

De verwerking van de gegevens en bespreking van de resultaten gebeurt afzonderlijk voor de volgende (sub)steekproeven:

- *alle bomen*: totaal van alle soorten
- *alle loofbomen*
- *alle naaldbomen*
- *de leeftijdsgroepen*: <60 jaar en ≥60 jaar
- *de belangrijkste boomsoorten*: Beuk, populier, Zomereik, Amerikaanse eik, Corsicaanse den, Grove den en de 'overige loofboomsoorten'¹
- *de verschillende proefvlakken*

Volgende resultaten worden vermeld:

- *verdeling over de verschillende blad-/naaldverliesklassen*
- *percentage beschadigde bomen/bomen met abnormale verkleuring*
- *gemiddeld blad-/naaldverlies*
- *vitaliteitsbepalende factoren (graad van insectenaantasting, schimmels,...)*
- *evolutie 2000-2001, 1999-2001, 1987-2001*
- *onderzoek naar significante verschillen in blad-/naaldverlies,...*

3.2.2 Statistische verwerking

Het percentage blad-/naaldverlies of blad-/naaldverkleuring van de steekproefbomen volgt geen normale verdeling. Om deze reden kunnen enkel niet-parametrische toetsen gebruikt worden en niet de gebruikelijke toetsen waarbij gemiddelden worden vergeleken.

Niet-parametrische toetsen maken gebruik van de mediaan. Dit is de waarde waar de helft van de waarnemingen boven ligt en de andere helft onder.

Volgende toetsen worden gebruikt:

- *(gewone) Wilcoxon-test*: voor niet gepaarde waarnemingen, d.w.z. om twee populaties te vergelijken die een verschillend aantal individuen tellen (bv. het bladverlies van de bomen jonger dan 60 jaar vergelijken met het bladverlies van de bomen van minstens 60 jaar).
- *Wilcoxon signed rank toets*: voor gepaarde waarnemingen, d.w.z. waarnemingen van twee aan twee vergelijkbare individuen (bv. het bladverlies in 2000 vergelijken met het bladverlies in 2001 voor de gemeenschappelijke bomen).
- *Spearman's rho rank correlation toets*: twee verschillende data-sets met betrekking tot eenzelfde populatie vergelijken (bv. graad van kroonsterfte en graad van bladverlies).

¹ Gezien het gering aantal bomen in de restcategorie 'overige naaldboomsoorten' (slechts 6, zie tabel 2.2), worden die in de verdere analyse niet behandeld.

4 RESULTATEN

4.1 VITALITEITSTOESTAND 2000

4.1.1 BLAD-EN NAALDVERLIES

1 Totale steekproef

Iets meer dan een vijfde (22.1 %) van de bomen in de steekproef is beschadigd, het gemiddeld blad- of naaldverlies bedraagt 21.6 %. 0.5 % van de bomen is afgestorven, een even groot aandeel bomen is ernstig beschadigd. Het grootste deel van de bomen (61.2 %) zijn bomen met een licht bladverlies die in de risicoklasse ingedeeld worden (figuur 1). 21.1% vertoont matig bladverlies. Slechts bij 16.7 % van de bomen bedraagt het blad- of naaldverlies maximum 10 % (tabel 4.1 en tabel 4.3).

Wanneer het bladverlies opgedeeld wordt in klassen van 10 %, blijkt dat de meeste bomen (44.3 %) een bladverlies tussen de 11 en de 20 % vertonen. Iets meer dan een vierde van de bomen kent een bladverlies tussen de 21 en de 30 %, 9.7 % van de bomen vertonen een bladverlies tussen de 31 en de 40 %. Bladverlies boven de 40 % komt aanzienlijk minder voor (tabel 4.2).

2 Loofbomen

Ook bij de loofbomen stelt men vast dat iets meer dan één vijfde (22.5 %) van de bomen beschadigd is, het gemiddeld bladverlies bedraagt hier 21.2 %. 21.2 % van de loofbomen uit de steekproef is licht beschadigd, 0.6 % is zwaar beschadigd en 0.7 % is afgestorven. Net als bij de totale steekproef bevindt de meerderheid van de bomen (55.6 %) zich in de risicoklasse.

Het hoogste aandeel beschadigde bomen vindt men onder de populieren (49 %), het gemiddeld bladverlies is er 26.8 %. Bij zowel Zomereik als Amerikaanse eik is ongeveer één vierde van de bomen beschadigd (resp. 24.3 % en 25.5 %), het gemiddeld bladverlies bedraagt resp. 23 % en 21.2 %. 11.6 % van de beuken zijn beschadigd met een gemiddeld bladverlies van 17.7 %, bij de overige loofbomen is 12.5 % beschadigd, het gemiddeld bladverlies is er 16.9 %.

3 Naaldbomen

21.4 % van de naaldbomen is beschadigd, een cijfer dat vergelijkbaar is met de beschadiging bij de loofbomen. Geen enkele naaldboom stierf in 2001, wel valt op dat het aandeel gezonde bomen lager ligt: slechts 5.7 % van de naaldbomen vertoont een naaldverlies lager dan 11 %. Het overgrote deel van de naaldbomen (72.9 %) bevindt zich in de risicoklasse.

Bij Corsicaanse den wordt het hoogste aandeel beschadiging genoteerd (34.1 %), het gemiddeld naaldverlies is 25.5 %. Slechts 1.7 % van de Corsicaanse dennen is gezond, het grootste deel (64.2 %) bevindt zich in de risicoklasse. Bij Grove den is het verhaal gelijkaardig: relatief weinig gezonde bomen (6.7 %), een zeer groot deel risicobomen, maar toch een kleiner deel (18.1 %) beschadigde bomen. Het gemiddeld naaldverlies bij Grove den bedraagt 21.7 %.

Tabel 4.1: Procentuele verdeling per blad- of naaldverliesklasse en verkleuringsklasse (volledige steekproef)

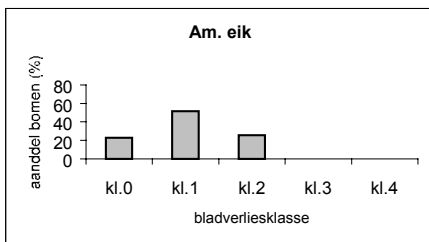
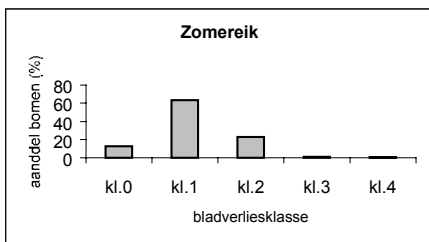
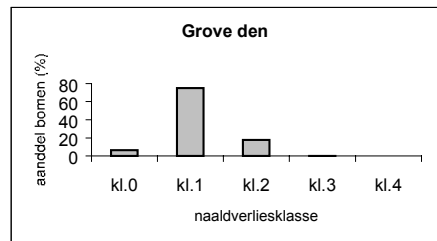
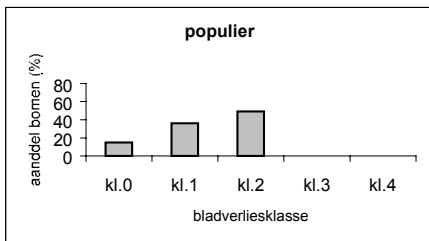
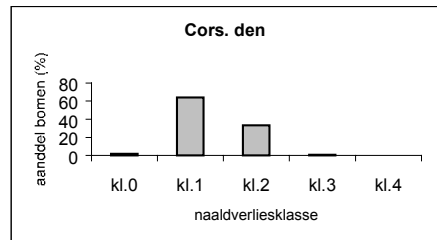
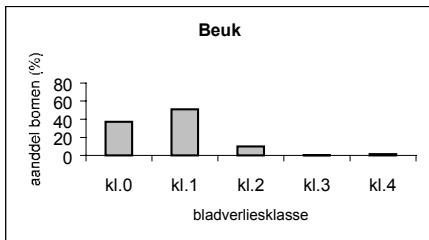
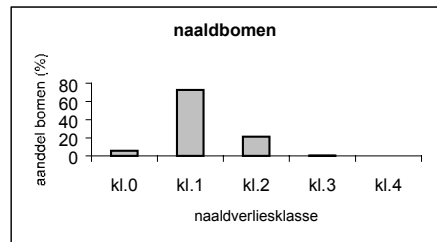
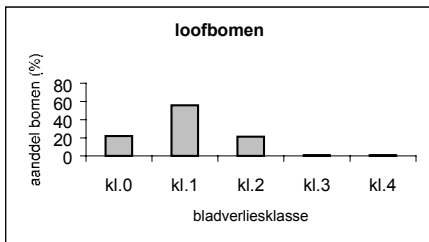
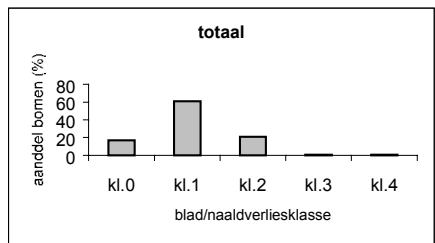
blad-naaldverliesklasse	totaal	loof- bomen	Naald- bomen	Beuk	populier	Zomereik	Am. eik	overige lfb.	Cors. den	Grove den
kl.0	16,7	21,9	5,7	37,4	15	12,3	22,8	35,6	1,7	6,7
kl.1	61,2	55,6	72,9	51,0	36	63,4	51,7	51,8	64,2	75,2
kl.2	21,1	21,2	21	9,6	49	22,8	25,5	11	33,3	17,9
kl.3	0,5	0,6	0,4	0,5	0	0,9	0	0,5	0,8	0,2
kl.4	0,5	0,7	0	1,5	0	0,6	0	1	0	0
kl. 2-4	22,1	22,5	21,4	11,6	49	24,3	25,5	12,5	34,1	18,1
verkleuring										
kl. 0	94,6	93,6	97,1	89,9	78	95,3	96,6	98,5	92,5	98,3
kl. 1	4,3	5,2	2,2	6,1	21	4,1	3,4	0,5	4,2	1,7
kl. 2	0,5	0,3	0,7	1,5	1	0	0	0	3,3	0
kl. 3	0,1	0,2	0	1	0	0	0	0	0	0
kl. 4	0,5	0,7	0	1,5	0	0,6	0	1	0	0
kl. 1-4	5,4	6,4	2,9	10,1	22	4,7	3,4	1,5	7,5	1,7

Tabel 4.2: Procentuele verdeling blad- of naaldverlies opgesplitst in 10 %-klassen (volledige steekproef)

blad-naaldverliesklasse	totaal	loof- bomen	naald- bomen	Beuk	populier	Zomereik	Am. eik	overige lfb.	Cors. den	Grove den
0-10 %	16,7	21,9	5,7	37,4	15	12,3	22,8	35,6	1,7	6,7
11-20 %	44,3	40,6	51,9	40,0	25	43,7	35,1	45,7	40,9	55
21-30 %	26,3	23,9	31,4	14,1	25	30,3	28,3	12	37,5	29,7
31-40 %	9,7	10	9	4,5	30	9,7	12,4	4,2	15,8	7,2
41-50 %	1,6	1,6	1,6	1	5	1,7	0,7	1	3,3	1,2
51-60 %	0,4	0,6	0	1	0	0,7	0,7	0	0	0
61-70 %	0,2	0,3	0	0	0	0,6	0	0	0	0
71-80 %	0,2	0,2	0,4	0	0	0,4	0	0	0,8	0,2
81-90 %	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0,5	0	0
91-100 %	0,5	0,8	0	2	0	0,6	0	1	0	0

Tabel 4.3: Gemiddeld blad- of naaldverlies, standaardafwijking en mediaan opgesplitst naar leeftijd en soort (2001, volledige steekproef)

	gem. (s.d.)	mediaan
Totaal	21,6 (11,6)	20
< 60 jaar	21 (10,3)	20
≥ 60 jaar	22,1 (12,5)	20
Loofbomen	21,2 (12,9)	20
< 60 jaar	19 (11,7)	15
≥ 60 jaar	22,7 (8,6)	20
Beuk	17,7 (15,3)	15
Populier	26,8 (11,1)	25
Zomereik	23 (11,9)	20
Am. Eik	21,2 (10,1)	20
overige lb.	16,9 (13,4)	15
naaldbomen	22,5 (8,4)	20
< 60 jaar	22,2 (13,3)	20
≥ 60 jaar	21,8 (7,8)	20
Cors.den	25,5 (9,5)	25
Grove den	21,7 (7,8)	20



Figuur 1: Verdeling van de belangrijkste steekproefbomen over de blad- of naaldverliesklassen

4 Leeftijd

Uit internationale vergelijkingen blijkt dat leeftijd één van de factoren is die verschillen in bladverlies kan verklaren (ICP-Forests). Daarbij worden bomen opgesplitst in twee leeftijdscategorieën: bomen ouder dan of gelijk aan 60 jaar ('oude bomen') en bomen jonger dan 60 jaar ('jonge bomen'). Globaal gezien blijkt dat 21.8 % van de jonge bomen beschadigd is, bij de oude is dit 22.4 %. Bij de loofbomen is 20.1 % van de jonge bomen beschadigd t.o.v. 23.7 % van de oude bomen. Het aandeel jonge naaldbomen met een bladverlies hoger dan 25 % is 23.4 %, het aandeel oude naaldbomen bedraagt 15.9 % (tabel 4.4).

Wanneer de boomsoorten afzonderlijk onder de loep genomen worden, blijkt dat, met uitzondering van Grove den en de 'overige loofbomen', het aandeel beschadigde bomen steeds groter is bij de oude bomen. Bij populier vertoont 45.7 % van de jonge bomen schade t.o.v. 100 % van de oude bomen, bij Zomereik is dit 12 % (jonge bomen) en 27.8 % (oude bomen). Geen enkele jonge Amerikaanse eik is beschadigd, bij de oude Amerikaanse eiken is het aandeel beschadigde bomen 37.4 %. Van de 'overige loofbomen' is 15.2 % van de jonge en 9 % van de oude bomen beschadigd, voor Corsicaanse den is dit resp. 32.1 en 38.9 % en voor Grove den tenslotte zijn de waarden 21.1 en 9.2 % (tabel 4.4).

Tabel 4.4: Percentage beschadigde en abnormaal verkleurde steekproefbomen per leeftijdsklasse (2001, volledige steekproef)

beschadigd	totaal	loof- bomen	naald- bomen	Beuk	populier	Zomereik	Am. eik	overige lfb.	Cors. den	Grove den
< 60 jaar	21.8	20.1	23.4	-	45.7	12	0	15.2	32.1	21.1
≥ 60 jaar	22.4	23.7	15.9	11.6	100	27.8	37.4	9	38.9	9.2
totaal	22.1	22.5	21.4	11.6	49	24.3	25.5	12.5	34.1	18.1
abn. verkleurd										
< 60 jaar	4.6	7.8	1.5	-	23.4	2.6	2.2	2.7	2.4	1.2
≥ 60 jaar	5.8	5.9	6.6	10.1	0	5.3	4	0	19.5	2.8
totaal	5.4	6.4	2.9	10.1	22	4.7	3.4	1.5	7.5	1.7

Een statistische analyse toont dat het gemiddeld bladverlies significant verschilt tussen de jonge en de oude loofbomen. Voor de naaldbomen en de volledige steekproef wordt geen significant verschil waargenomen (tabel 4.5, populier werd niet in de analyse opgenomen wegens het gering aantal oude bomen).

Tabel 4.5: Vergelijking van het gemiddeld blad- of naaldverlies tussen de leeftijdscategorieën per boomsoort (2001, volledige steekproef)

	jonger dan 60 jaar	ouder dan 60 jaar	sig.
totaal	21.0	22.1	n.s.
loofbomen	19.0	22.2	***
Zomereik	18.2	24.3	***
Amerikaanse eik	13.3	24.8	***
naaldbomen	22.7	21.8	n.s.
Corsicaanse den	25.5	25.4	n.s.
Grove den	22.0	20.9	n.s.

sig. = significantie Mann-Whitneytest, $\alpha=0.05$, n.s.=niet significant, *= $p<0.05$, ***= $p<0.001$

5 Gegevens per proefvlak

Het percentage beschadigde bomen per proefvlak varieert van 0 % (11 proefvlakken) tot 79 % (1 proefvlak – figuur 2). In 14 van de 72 proefvlakken is minstens 1% en maximum 10 % van de bomen beschadigd. In 20 proefvlakken is 11-25 % van de bomen beschadigd. Een kwart tot de helft van de bomen is beschadigd in 23 proefvlakken. In 3 proefvlakken zijn tussen de 51 en 75 % van de bomen beschadigd, slechts in één proefvlak zijn meer dan drie vierde van de bomen beschadigd.

Bosgezondheidstoestand 2001 - Vlaams Gewest

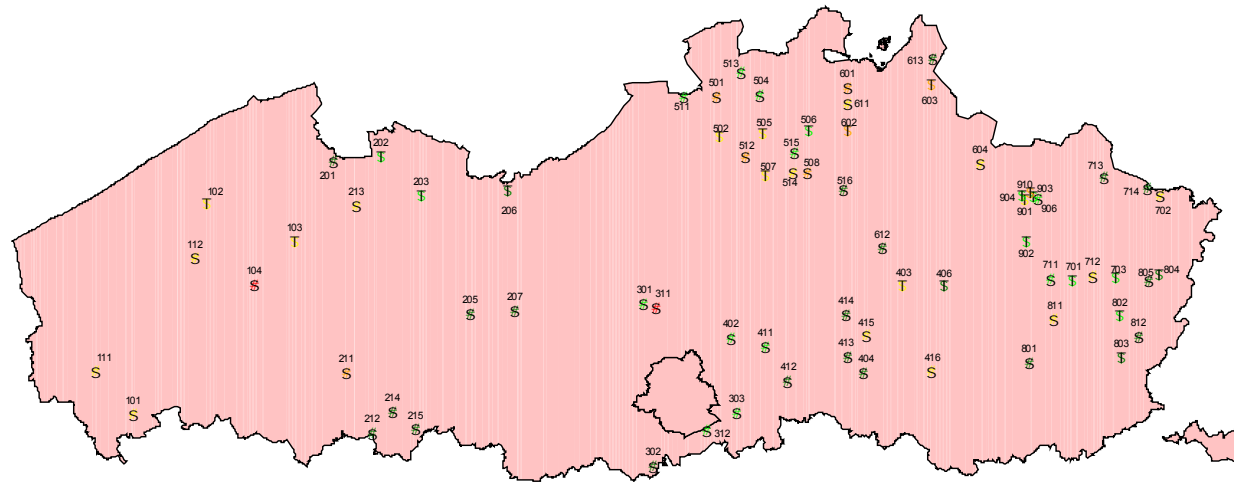
Naaldbomen

- Ⓣ 0 - 10 %
- Ⓣ 11 - 25 %
- Ⓣ 26 - 50 %
- Ⓣ 51 - 75 %
- Ⓣ 76 - 100 %

Loofbomen

- Ⓢ 0 - 10 %
- Ⓢ 11 - 25 %
- Ⓢ 26 - 50 %
- Ⓢ 51 - 75 %
- Ⓢ 76 - 100 %

Percentage beschadigde bomen per proefvlak



0 25 50 Kilometer

4.1.2 VERKLEURING

5.4 % van de bomen uit de steekproef vertoont abnormale verkleuring, 94.6 % is niet verkleurd. Lichte verkleuring komt voor bij 4.3 % van de bomen, 0.5 % is matig verkleurd. Tenslotte vertoont 0.1 % een sterke verkleuring. Abnormale verkleuring wordt meer vastgesteld bij loofbomen dan bij naaldbomen. 6.4 % van de loofbomen vertoont abnormale verkleuring, t.o.v. 2.9 % bij de naaldbomen. Een vergelijking tussen de boomsoorten leert dat abnormale verkleuring het meest voorkomt bij populier (22 %) daarna bij Beuk (10.1 %), gevolgd door Corsicaanse den (7.5 %), Zomereik (4.7 %), Amerikaanse eik (3.4 %), Grove den (1.7 %) en de overige loofboomsoorten (tabel 4.1).

Globaal gezien komt abnormale verkleuring meer voor bij oudere bomen: 5.8 % van de bomen ouder of gelijk aan 60 jaar is abnormaal verkleurd (tabel 4.4). Van de oude loofbomen is het aandeel abnormaal verkleurde bomen 5.9 %, bij de oude naaldbomen is dit 6.6 %. Het aandeel abnormaal verkleurde oude bomen is 10.1 % voor Beuk, 5.3 % voor Zomereik, 4 % voor Amerikaanse eik, 19.5 % voor Corsicaanse den en 2.8 % voor Grove den. Bij populier en de overige loofboomsoorten wordt geen bladverkleuring vastgesteld bij de bomen ouder dan 60 jaar (tabel 4.4).

Het totaal aandeel abnormale verkleuring is 4.6 % bij de jonge bomen, een aandeel dat lager is dan dat van de oude bomen. Dit aandeel is tevens lager voor de jonge naaldbomen (1.5 %), bij Zomereik (2.6 %), bij Amerikaanse eik (2.2 %), bij Corsicaanse den (2.4 %) en bij Grove den (1.2 %). Bij de loofbomen (7.8 %), populier (23.4 %) en de overige loofbomen (2.7 %) is het aandeel abnormaal verkleurde bomen hoger bij de bomen jonger dan 60 jaar, dan bij de oudere bomen (tabel 4.4).

4.1.3 VITALITEITSBEPALENDE FACTOREN

1 Insectenschade

Insectenvraat wordt enkel vastgesteld bij loofbomen (tabel 4.6). Op het totaal van de steekproef is 38.3 % van de bomen aangetast, bij loofbomen wordt dit 55.8 %. In de meeste gevallen is de insectenschade licht: respectievelijk 23.8 % voor de totale steekproef en 34.6 % bij de loofbomen. Matige en sterke vraat komt respectievelijk bij 11.7 en 9.4 % van de loofbomen voor.

Tabel 4.6: Procentuele verdeling van de steekproefbomen volgens insektenaantasting

insectenschade	totaal	loofbomen	naaldbomen	Beuk	populier	Zomereik	Am. eik	overige lfb.
licht	23.8	34.6	0.0	32.3	15.0	43.0	22.8	33.0
matig	8.0	11.7	0.0	2.5	36.0	15.0	6.9	3.1
sterk	6.5	9.4	0.0	2.5	0.0	16.3	12.4	0.0
totaal	38.3	55.8	0.0	37.3	51.0	74.3	42.1	36.1

Opgesplitst naar boomsoort wordt vastgesteld dat vraatschade het meest voorkomt bij Zomereik: 74.3 % van de bomen is aangetast door insecten. Het grootste deel hiervan (43 %) is lichte vraat, matige en sterke vraat komt in ongeveer dezelfde mate voor (resp. 15 % en 16.3 %). Ook bij populieren is meer dan de helft (51 % van de steekproef) aangetast door insecten: ongeveer één derde (15 %) is lichte vraat, iets meer dan twee derde (36 %) is matige vraat. Bij Amerikaanse eik is 42.1 % van de bomen aangetast door insecten: iets meer dan de helft hiervan (22.8 %) vertoont lichte vraatschade, 6.9 % is matig aangetast, bij 12.4 % van de Amerikaanse eiken wordt zware vraatschade vastgesteld. 37.3 % van de beuken vertoont vraatschade: het grootste deel hiervan is licht (32.3 %), matige en zware vraat komen in eenzelfde aandeel voor (2.5 %). Van de overige loofbomen is 36.1 % van de bomen aangetast: het merendeel hiervan is lichte vraat (33 %), de rest (3.1 %) is matige vraat.

Bij vergelijking met de gegevens van 2000 wordt een afname van de insectenschade vastgesteld. Waar in 2000 52.7 % van de bomen door insecten aangevreten werd, is dit voor 2001 een stuk lager. Dit geldt voor alle boomsoorten.

2 Schimmels

Net als de voorgaande jaren worden schimmelaantastingen vnl. vastgesteld bij loofbomen: 24.9 % van de bomen is aangetast door schimmels. In 2001 werd bij geen enkele naaldboom schimmelaantasting vastgesteld (tabel 4.7). Schimmels zijn echter niet altijd gemakkelijk waar te nemen; waarschijnlijk zijn de cijfers een onderschatting van het werkelijke voorkomen van schimmelaantastingen.

Tabel 4.7: Percentage bomen met aantasting van schimmels, exploitatieschade, vorstscheuren of slijmuitvloeï

	totaal	loofbomen	naaldbomen	Beuk	populier	Zomereik	Am. eik	overige lfb.
schimmels	17.1	24.9	0.0	8.6	0.0	49.9	1.4	2.6
exploitatieschade	2.2	3.3	0.0	5.6	0.0	3.9	1.4	2.1
vorstschade	4.2	6.2	0.0	0.0	7.0	7.7	5.5	8.4
slijmuitvloeï	2.5	3.6	0.0	2.0	2.0	5.8	2.8	0.5

Schimmelinfecties werden vastgesteld bij Zomereik (49.9 %), Beuk (8.6 %), Amerikaanse eik (1.4 %) en de overige loofbomen.

3 Andere factoren

Exploitatieschade wordt bij 2.2 % van de bomen vastgesteld. Deze schade werd enkel bij loofbomen vastgesteld (3.3 %). Dit soort schade komt het meest voor bij Beuk (5.6 %), daarna bij Zomereik (3.9

%) en de overige loofbomen (2.1 %). Van de Amerikaanse eiken vertoont 1.4 % exploitatieschade (tabel 4.7).

Ook *vorstscheuren* worden enkel bij loofbomen vastgesteld (6.2 %). Ze worden vastgesteld bij de overige loofbomen (8.4 %), Zomereik (7.7 %), populier (7 %) en Amerikaanse eik (5.5 %, tabel 4.7).

Net als vorstscheuren en exploitatieschade komt *slijmuitvloe*i enkel bij loofbomen voor (3.6 %). Het fenomeen wordt waargenomen bij 2 % van de beuken, 2 % van de populieren, 5.8 % van de Zomereiken, 2.8 % van de Amerikaanse eiken en 0.5 % van de overige loofbomen.

Kroonsterfte wordt vastgesteld bij 57 % van de bomen: ook dit komt meer voor bij loofbomen (63.9 %) dan bij naaldbomen (42.4 %). Het merendeel van de bomen zijn bomen met lichte kroonsterfte (45.7 %), bij loofbomen en naaldbomen is dit respectievelijk 52.9 en 30.6 %. Het aandeel bomen met matige kroonsterfte (9.8 %) is vergelijkbaar bij loofbomen (9.3 %) en naaldbomen (10.9 %). Sterke kroonsterfte komt slechts bij 1.5 % van de bomen uit de steekproef voor, toch vertonen iets meer loofbomen (1.7 %) dan naaldbomen (0.9 %) sterke kroonsterfte (tabel 4.8).

Kroonsterfte komt bij alle boomsoorten voor (tabel 4.8). Het fenomeen komt voor bij meer dan drie vierde van de Zomereiken (81.5 %). Bij populier (62 %), Amerikaanse eik (57.9 %) en Grove den (50.7 %) komt het in minstens de helft van de gevallen voor. Bij Beuk en de overige loofbomen wordt het bij respectievelijk 40.9 % en 44 % van de gevallen waargenomen. Corsicaanse den vertoont in 12.5 % van de gevallen kroonsterfte. Ongeacht de boomsoort is de mate van kroonsterfte in de meeste gevallen licht, enkel Corsicaanse dennen vormen hierop een uitzondering: bij deze soort is de kroonsterfte vnl. matig (tabel 4.8).

Tabel 4.8: Voorkomen van kroonsterfte en waterscheuten (% bomen)

kroonsterfte	totaal	loof- bomen	naald- bomen	Beuk	populier	Zomereik	Am. eik	overige lfb.	Cors. den	Grove den
licht	45,7	52,9	30,6	35,9	43,0	71,2	40,0	34,0	4,2	37,8
matig	9,8	9,3	10,9	3,0	16,0	8,6	17,9	7,9	5,8	12,4
sterk	1,5	1,7	0,9	2,0	3,0	1,7	0,0	2,1	2,5	0,5
totaal	57,0	63,9	42,4	40,9	62,0	81,5	57,9	44,0	12,5	50,7
waterscheuten										
stam	2,9	4,3	0,2	0,0	19,0	3,6	2,1	4,7	0,0	0,2
kroon	19,0	27,6	0,0	12,1	0,0	37,9	47,6	14,1	0,0	0,0
stam + kroon	18,2	26,4	0,0	1,0	25,0	38,3	32,4	15,7	0,0	0,0
totaal	40,1	58,3	0,2	13,1	44,0	79,8	82,1	34,5	0,0	0,2

Met uitzondering van 1 Grove den (verder wordt deze boom in de bespreking niet behandeld), komen *waterscheuten* enkel bij loofbomen voor (58.3 %). Slechts een klein deel van de waterscheuten (4.3 %) komt enkel op de stam voor, het aandeel loofbomen met waterscheuten in de kroon en op de stam en de kroon is vergelijkbaar (resp. 27.6 % en 26.4 %). Waterscheuten komen het meest voor bij de eiken: 79.8 % voor Zomereik en 82.1 % bij Amerikaanse eik. Ook bij populier (44 %) en de overige loofbomen (34.5 %) is het voorkomen ervan aanzienlijk. Ook 13.1 % van de beuken vertonen waterscheuten.

4 Relatie bladverlies en vitaliteitsbepalende factoren: een statistische analyse

Teneinde na te gaan welke invloed de vitaliteitsbepalende factoren hebben op het netto blad- of naaldverlies, werden een aantal statistische tests uitgevoerd. Hiervoor werden voor de afzonderlijke boomsoorten enkel die in rekening gebracht waar bij 5 % of meer van de bomen schade vastgesteld werd. In eerste instantie werd, d.m.v. een Spearman rang correlatie, nagegaan of er verschillen zijn

tussen het gemiddeld bladverlies van bomen waar een factor wel of niet werd waargenomen. Tabel 4.9 geeft de resultaten van deze tests weer.

Tabel 4.9: Relatie tussen blad- of naaldverlies en vitaliteitsbepalende factoren (Spearman rang correlatie), aanduiding van significante verbanden

	verkleuring	kroonsterfte	insectenschade	schimmelaantasting	vorst-scheuren	slijmuitvloe
Totaal	.20 **	.37**	.15**	.15**	.05*	.09**
Loofbomen	.22**	.51**	.29**	.20**	.03	.08*
Beuk	.32**	.59**	-.16*	-.01	-	-
Populier	.11**	.16	-.07	-	.03	-
Zomereik	.15**	.47**	.45**	.21**	.07	.08
Am.eik	.17**	.31**	.11	.13	-.07	-
Naaldbomen	.17	.17**	-	-	-	-
Cors. den	.25**	.43**	-	-	-	-
Grove den	.16**	.21**	-	-	-	-

significantie: *= $p < .05$, **= $p < .01$, - niet van toepassing

Uit deze tests blijkt dat er, voor de totale steekproef², een positief verband is tussen het netto-blad-of naaldverlies en bladverkleuring (correlatie= 0.20), kroonsterfte (0.37), insectenschade (0.15), schimmelaantasting (0.15), vorstscheuren (0.05) en slijmuitvloe (0.09). Voor exploitatieschade en de aanwezigheid van waterscheuten werd geen statistisch significant verband gevonden (deze twee factoren worden dan ook niet verder behandeld). Dit verband blijkt het sterkst te zijn bij kroonsterfte en bladverkleuring, en in mindere mate bij schimmelaantasting en insectenschade.

Dit gaat ook op voor de loofbomen afzonderlijk: er wordt een positief verband waargenomen tussen bladverlies en kroonsterfte (correlatie= 0.51), verkleuring (0.22), insectenschade (0.29), schimmelaantasting (0,20) en, in zeer kleine mate slijmuitvloe. Bij de naaldbomen is er een licht positief verband tussen naaldverlies en verkleuring (correlatie = 0.17) en kroonsterfte (0.17).

Bij *Beuk* merkt men een sterke correlatie tussen bladverlies en kroonsterfte (0.59), iets minder uitgesproken is de relatie tussen bladverlies en verkleuring. Bij populieren is enkel de relatie tussen bladverkleuring en -verlies significant (0.11). Een deel van het bladverlies bij Zomereik kan mogelijks verklaard worden door kroonsterfte (0.47) en insectenaantastingen (0.45), verder is er een verband met schimmelaantasting (0.21) en bladverkleuring (0.15). Bladverlies bij *Amerikaanse eik* kan voor een deel verklaard worden door kroonsterfte (0.31) en verkleuring (0.17). Zowel bij *Corsicaanse den* als bij *Grove den* vindt men een positief verband tussen bladverlies en kroonsterfte (resp. 0.43 en 0.21) en verkleuring (resp. 0.25 en 0.16). Bij Grove den is het verband iets minder uitgesproken.

Er werd nagegaan in welke mate het bladverlies bepaald wordt door de mate van schade (verkleuring, kroonsterfte en insectenschade). D.m.v. een Wilcoxontest werd nagegaan of de verschillen in bladverlies tussen de respectievelijke schadeklassen significant zijn. Dit gebeurde enkel voor de volledige steekproef. Daarvoor werden de klassen paarsgewijs vergeleken. De gemiddelde waarden vindt men in tabel 4.10.

Tabel 4.10: Gemiddelde bladverlies per schadeklasse (volledige steekproef)

Factor	kl.0	kl. 1	kl.2	kl.3
Verkleuring	20.8	26.9	35	52.5
Kroonsterfte	17.9	21.4	31.5	70.0
Insectenschade	21.2	18.0	23.8	34.6

Alle waarden in de tabel zijn significant verschillend van elkaar. Voor zowel verkleuring als kroonsterfte is het bladverlies gemiddeld hoger, naarmate er meer schade vastgesteld wordt. Bij insectenschade echter, is het bladverlies het laagst bij bomen die in schadeklasse 1 (1-20 % insectenschade) zitten.

² Deze waarden duiden enkel op een verband, maar dienen met de nodige omzichtigheid geïnterpreteerd te worden. Een multivariate analyse van de gegevens over meerdere jaren kan waarschijnlijk meer duidelijkheid schenken over eventuele bestaande relaties.

Zowel bomen waar geen insectenschade vastgesteld wordt, als bomen met meer dan 20 % insectenschade vertonen een hoger bladverlies. Dit toont aan dat insectenschade pas vanaf klasse 2 (> 20 %) verband houdt met het bladverlies. Het maakt m.a.w. qua insectenaantasting weinig uit of een boom in schadeklasse 0 of schadeklasse 1 zit.

5 Weersomstandigheden (bron: maandberichten KMI)

Het najaar van 2000 kende normale waarden voor het neerslagtotaal. De temperatuur was hoger dan gemiddeld in september en november. De herfst werd gevolgd door een vrij normale winter. In december was de gemiddelde temperatuur wel hoger dan normaal. Februari 2001 kende een abnormaal hoog neerslagtotaal. In Ukkel werd gedurende de 3 wintermaanden amper 1 winterse dag genoteerd (max. temp. < 0°C).

Na de natte februarimaand volgden nog twee neerslagrijke voorjaarsmaanden. In maart lagen de temperaturen iets aan de hoge kant maar de neerslagtotalen waren abnormaal hoog. In Ukkel viel er 112.3 mm neerslag. Het aantal neerslagdagen was er abnormaal hoog. De eerste lentemaand was trouwens heel somber. Ook in april was er abnormaal weinig zon en zeer veel regen. De gemiddelde temperatuur was iets lager dan normaal. In Ukkel werd het hoogste neerslagtotaal voor deze maand sedert het begin van de waarnemingen (1833) gemeten. Er viel 134.3 mm neerslag in 23 dagen tijd. In de maand mei werd een totale weersverandering waargenomen. De temperaturen waren abnormaal hoog en het neerslagtotaal abnormaal laag. In Ukkel werden 5 zomerse dagen geregistreerd (max. $\geq 25^{\circ}\text{C}$), terwijl dit normaal 1.7 is.

Gedurende de meteorologische zomer werd geen enkele uitzonderlijke droogteperiode geregistreerd. Juni kende een normaal verloop. In een aantal regio's waren de streekgemiddelden voor neerslag wel lager dan normaal. In de julimaand was de gemiddelde temperatuur wel abnormaal hoog, maar het neerslagtotaal was dit eveneens. Er werden in Ukkel duidelijk meer zomerse dagen dan normaal geregistreerd, maar minder tropische dagen (max. $\geq 30^{\circ}\text{C}$). Augustus was warmer dan normaal, maar ook met een normaal neerslagtotaal. Een aantal streektotaal lagen onder de normale. De hoogste temperaturen werden eind augustus geregistreerd. In Ukkel waren er 9 zomerdagen (norm. 5.9) waarvan 3 tropische (norm. 0.8).

De meteorologische zomer werd gevolgd door een uitzonderlijk natte septembermaand met een deficit van de gemiddelde temperatuur. In Ukkel werd opnieuw het hoogste neerslagtotaal van de maand sinds het begin van de waarnemingen geregistreerd.

De weersomstandigheden kunnen in 2001 als gunstig beschouwd worden. De winter was zacht met voldoende neerslag. Gedurende het voorjaar was er vooral in maart en april voldoende regen. Enkel in mei was het warmer en droger dan normaal. Abnormale droogteperiodes bleven echter uit. Dit bleef ook zo in de zomer. Het neerslagtotaal was normaal (augustus) tot hoog (juli). Juli en augustus waren warmer dan normaal. Uitzonderlijk hoge temperaturen kwamen vooral eind augustus voor.

In bijlage wordt de balans van de maandelijkse neerslagtotalen voor een aantal KMI-stations sedert 1995 weergegeven (bron: maandberichten KMI). Negatieve waarden geven een neerslagtekort aan, positieve waarden een neerslagoverschot. De balans van de gemiddelde temperaturen ten opzichte van de lange termijngemiddelden wordt eveneens weergegeven. Bij negatieve waarden ligt het cijfer onder het lange termijngemiddelde, bij positieve waarden erboven.

Het vegetatieseseizoen wordt gekenmerkt door een neerslagoverschot in alle weerstations. 2001 wordt trouwens in zijn geheel als zeer neerslagrijk aanzien. Het neerslagoverschot komt er vooral door de uitzonderlijk hoge neerslaghoeveelheden in september. Ook in april is er in alle stations een overschot. In juli is er op 2 stations na (Meeuwen en Moerbeke) ook een algemeen neerslagoverschot. De gemiddelde temperatuur gedurende het vegetatieseseizoen is in alle stations hoger dan normaal. In de meeste stations was de temperatuur in september lager dan normaal, in een aantal stations ook in april en mei. Sedert 1996 is de gemiddelde temperatuur gedurende het vegetatieseseizoen jaarlijks in alle stations hoger dan normaal. Voor een aantal stations is het zelfs van vóór 1995 geleden dat er nog een negatieve afwijking genoteerd werd. Duidelijke neerslagoverschotten gedurende het vegetatieseseizoen waren er in 1998, 2000 en 2001. 1995, 1996 en 1997 waren opvallend drogere jaren.

4.2 Evolutie vitaliteitstoestand

4.2.1 BLAD-NAALDVERLIES

1 Algemeen

Globaal neemt in 2001 het aandeel beschadigde bomen in vergelijking met 2000 af tot 22.1 % (-2.6 %-punten, tabel 4.11 en figuur 3). Het aandeel gezonde bomen stijgt lichtjes, tot 16.8 % (+0.2 %-punten), ook het aandeel bomen in de risicoklasse neemt toe tot 61.1 % (+2.4 %-punten). Net als in 2000 stierf in 2001 0.5 % van de bomen af. Het gemiddeld bladverlies daalt in vergelijking met vorig jaar met 0.7 %-punten.

Wanneer de bomen opgesplitst worden naar leeftijd, blijkt dat zowel voor de jonge als de oude bomen, het aandeel beschadigde bomen afneemt, respectievelijk tot 21.6 (-2.2 %-punten) en 22.4 % (-3 %-punten). Het aandeel gezonde bomen in beide categorieën is afgenomen tot 17.2 % (-2.1 %-punten) bij de jonge bomen en toegenomen tot 16.4 % (+ 1.9 %-punten) bij de oude bomen. In 2001 stierven meer oude bomen (0.6 %) dan jonge bomen af (0.3 %). Het gemiddeld bladverlies van zowel de jonge als oude bomen nam met 0.7 % punten af tot 20.9 % voor de jonge en 22.1 % voor de oude bomen.

Tabel 4.11: Evolutie van het aandeel beschadigde en abnormaal verkleurde bomen in de periode 2000-2001

	aandeel beschadigde bomen			aandeel abnormaal verkleurde bomen		
	2000	2001	verschil	2000	2001	verschil
totaal	24.7	22.1	-2.6	9.4	5.1	-4.3
<60 jaar	23.8	21.6	-2.2	4.4	4.4	0
≥60 jaar	25.4	22.4	-3.0	13.5	5.7	-7.8
loofbomen	23.4	22.5	-0.9	12	6.2	-5.8
<60 jaar	18.8	19.8	1.0	7.1	7.6	0.5
≥ 60 jaar	25.6	23.7	-1.9	14.3	5.6	-8.7
Beuk	14.4	11.9	-2.5	16	9.3	-6.7
populier	42.4	48.5	6.1	16.2	21.2	5
Zomereik	27.4	24.2	-3.2	9.8	4.7	-5.1
Am.eik	15.2	25.5	10.3	22.1	3.4	-18.7
overige loofbomen	17.9	12.6	-5.3	4.2	1.6	-2.6
naaldbomen	27.4	21.3	-6.1	4	2.9	-1.1
<60 jaar	28.4	23.2	-5.2	2	1.5	-0.5
≥ 60 jaar	24.7	16	-8.7	9.3	6.7	-2.6
Cors. den	40.8	34.2	-6.6	1.7	7.5	5.8
Grove den	23.8	18.0	-5.8	4.7	1.6	-3.1

2 Loofbomen

Bij de loofbomen daalt het aandeel beschadigde bomen in 2001 licht in vergelijking met 2000: 22.5 % van de loofbomen is beschadigd. Het aandeel gezonde bomen stijgt met 3.3 %-punten tot 22 %, het aandeel loofbomen in de risicoklasse daalt met 2.4 %-punten tot 55.5 %. Het gemiddeld bladverlies bij de loofbomen is in 2001 lichtjes gedaald tot 21.2 %.

Het aandeel jonge beschadigde loofbomen is licht gestegen tot 19.8 % (+1 %-punten), bij de oude loofbomen bedraagt de daling 1.9 %-punten (tabel 4.11 en figuur 3). Voor de twee leeftijdscategorieën is het gemiddeld bladverlies status-quo gebleven: jonge loofbomen verloren gemiddeld 19 % (-0.1 %-punten), oude 22.5 % (-0.1 %-punten) van hun bladeren (tabel 4.12).

Tabel 4.12: Evolutie van het gemiddeld blad-of naaldverlies in de periode 2000-2001

	2000		2001		verschil ¹
	gem (sd)	mediaan	gem (sd)	mediaan	
Totaal	22.3 (11.2)	20	21.6 (11.6)	20	-0.7***
<60jaar	21.6 (10.7)	20	20.9 (10.3)	20	-0.7**
≥60 jaar	22.8 (11.5)	20	22.1 (12.6)	20	-0.7**
loofboom	21.5 (11.4)	20	21.2 (12.9)	20	-0.3*
lfb. <60 jaar	19.1 (9.8)	15	19 (11.7)	15	-0.1
lfb. ≥60 jaar	22.6 (11.9)	20	22.5 (13.3)	20	-0.1
Beuk	19.1 (13.5)	15	17.6 (15.4)	15	-1.5**
populier	25 (11.9)	25	26.8 (11.1)	25	1.8*
Z. eik	23.3 (11.1)	20	22.9 (11.9)	20	-0.4*
Am. eik	19.4 (8.3)	20	21.2 (10.1)	20	1.8*
Overige lfb.	18.8 (10.5)	15	16.9 (13.4)	15	-1.9***
naaldboom	23.8 (10.5)	25	22.5 (8.4)	20	-1.3***
nlb. <60 jaar	24 (11)	20	22.7 (8.6)	20	-1.3**
nlb. ≥60 jaar	23.4 (8.9)	25	21.8 (7.8)	20	-1.6**
Cors.den	28.3 (11.8)	25	25.5 (9.5)	25	-2.8***
Grove den	22.6 (9.8)	20	21.7 (7.8)	20	-0.9*

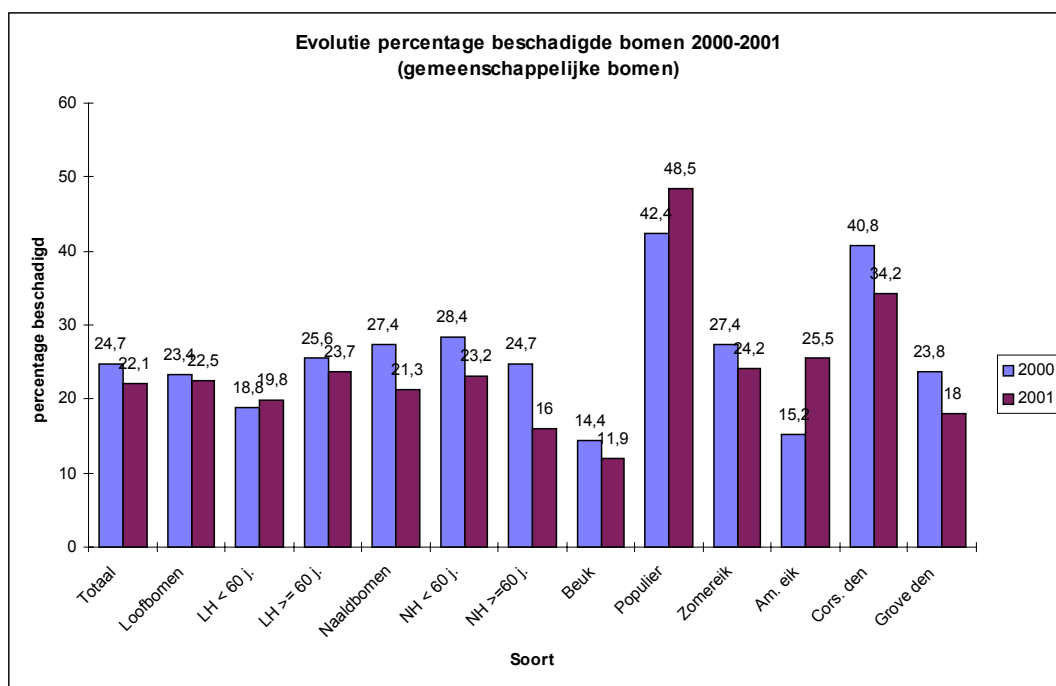
¹ significantie bij Wilcoxon rang test, * p<0.05, ** p<0.01, *** p>0.001

Bij de afzonderlijke boomsoorten is er een afname van het aantal beschadigde bomen bij Beuk, Zomereik en de overige loofbomen. Bij populier en Amerikaanse eik neemt dit aandeel toe. Met uitzondering van Amerikaanse eik en populier daalt het gemiddeld bladverlies voor alle boomsoorten: in 2001 is dit 17.6 % voor Beuk, 22.9 % voor Zomereik en 16.9 % bij de overige loofbomen. Bij Amerikaanse eik is er een stijging tot 21.2 %, het bladverlies bij populieren neemt toe tot 26.8 % (tabel 4.12).

3 Naaldbomen

Het aandeel beschadigde naaldbomen daalt substantieel: in 2001 is 21.3 % van de gemeenschappelijke naaldbomen beschadigd. De daling van het aantal beschadigde naaldbomen is zowel merkbaar bij de jonge als de oude bomen: respectievelijk 23.2 % van de jonge naaldbomen als 16 % van de oude naaldbomen is beschadigd (tabel 4.11 en figuur 3). Het gemiddeld naaldverlies daalt bij de naaldbomen tot 22.5 %. Zowel bij de jonge als de oude naaldbomen stelt men een gelijkaardige daling vast: het gemiddeld naaldverlies bedraagt 22.7 % bij de jonge en 21.8 % bij de oude naaldbomen (tabel 4.12).

Bij de individuele boomsoorten wordt iets gelijkaardigs vastgesteld: zowel bij Corsicaanse den (-6.6 %-punten) als Grove den (-5.8 %-punten) daalt het aantal beschadigde bomen. Van de gemeenschappelijke bomen is in 2001 34.2 % van de Corsicaanse dennen en 18 % van de Grove dennen beschadigd. Het gemiddeld naaldverlies daalt bij Corsicaanse den tot 25.5 %, bij Grove den daalt dit tot 21.7 % (tabel 4.12).



Figuur 3: Evolutie van het percentage beschadigde gemeenschappelijke bomen in de periode 2000-2001.

4 Wijzigingen in blad-of naaldverlies van individuele bomen

De verandering van de vitaliteitstoestand van de boomsoorten wordt niet enkel weergegeven door de evolutie van het aantal beschadigde bomen, of door de verandering van het gemiddeld bladverlies. De verandering van bladverliesklasse van individuele bomen (de klassensprong) vervolledigt dit beeld.

Tabel 4.13: Procentuele verdeling van de klassensprongen tussen 2000 en 2001

	vitaliteit sterk gestegen 2 klassen lager	vitaliteit licht gestegen 1 klasse lager	vitaliteit stabiel zelfde blad- of naaldverliesklasse	vitaliteit licht gedaald 1 klasse hoger	vitaliteit sterk gedaald 2 klassen hoger
totaal	0.2	14.5	72.9	12.0	0.4
loofbomen	0.3	15.3	72.3	11.5	0.6
naaldbomen	0.2	12.8	74.0	13.0	0.0
Beuk	1.5	21.1	64.5	12.9	0.0
populier	0.0	2.0	87.9	8.1	2.0
Zomereik	0.0	13.8	74.5	11.5	0.2
Am. eik	0.0	14.5	66.2	17.9	1.4
Overige lfb.	0.0	21.1	71.0	6.8	1.1
naaldbomen	0.2	12.8	74.0	13.0	0.0
Cors.den	0.0	16.7	75.0	8.3	0.0
Grove den	0.2	11.7	73.8	14.5	0.0

Globaal gezien blijft de vitaliteitstoestand van ongeveer 3/4 van de bomen dezelfde in 2001 als 2000. Net als vorig jaar worden geen klassensprongen van meer dan 2 klassen gemaakt. Verder valt op dat sprongen van twee klassen (zowel in positieve als in negatieve zin) bijna verwaarloosbaar zijn. Het aandeel bomen dat stijgt in vitaliteit is hoger dan het aandeel bomen dat daalt in vitaliteit. Dit geldt ook voor de loofbomen, bij de naaldbomen is er een evenwicht tussen het aandeel bomen dat stijgt in vitaliteit en het aandeel bomen dat daalt in vitaliteit.

De stabielste boomsoort is *populier*. 87.9 % van de bomen bevindt zich in dezelfde schadeklasse als in 2001. Er zijn echter meer populieren in vitaliteit gedaald dan er gestegen zijn: 8.1% van de populieren gaat één klasse achteruit, 2 % zelfs twee. Amper 2 % van de populieren gaat één klasse vooruit en vertoont een verbeterde vitaliteit. Ook bij *Zomereik* is de stabiliteit hoger dan voor de totale steekproef: 74.5 % van de bomen uit de steekproef veranderde niet van schadeklasse. Een te verwaarlozen aandeel (0.2 %) is sterk in vitaliteit gedaald. Het aandeel bomen dat één klasse in positieve zin wijzigt (13.8 %) is hoger dan het aandeel dat licht achteruit gegaan is (11.5 %). *Grove den* tenslotte kan ook als stabiel beschouwd worden: 73.8 % van de Grove dennen verandert niet van klasse, een iets lager aandeel stijgt in vitaliteit (11.9 %, waarvan 11.7 % licht en 0.2 % sterk), dan dat er daalt (14.5 %).

Ongeveer 2/3 van de *beuken* wijzigde niet in vitaliteit. Er zijn echter meer beuken met een toegenomen (21.1 %) of sterk toegenomen (1.5 %) vitaliteit dan dat er bomen zijn met een lichte afname in vitaliteit (12.9 %). Bij de *overige loofboomsoorten* merkt men dat een klein deel van de bomen (1.1 %) sterk afneemt in vitaliteit, van 6.8 % van de overige loofbomen daalt de vitaliteit lichtjes. Daartegenover staat dat bij meer dan 1/5 van de overige loofbomen de vitaliteit lichtjes toeneemt. Bij *Corsicaanse den* wordt iets gelijkaardigs vastgesteld: een overgroot deel van de steekproef (75 %) is niet gewijzigd in vitaliteit. Het aandeel bomen dat twee klassen verandert is nihil en er zijn opmerkelijk meer bomen die in vitaliteit stijgen (16.7 %) dan dat er in vitaliteit dalen (8.3 %).

Bij *Amerikaanse eik* is de eindbalans negatief: niet enkel is dit een minder stabiele boomsoort (slechts 66.2 % van de bomen verandert niet van klasse), ook zijn er duidelijk minder bomen met een toegenomen vitaliteit. Bij 14.5 % stijgt de vitaliteit licht, daar tegenover staat dat bij 17.9 % de vitaliteit licht daalt, bij 1.4 % wordt zelfs een sterke daling gemerkt.

Tabel 4.14 tenslotte geeft een gedetailleerd overzicht van de klassensprongen voor de totale steekproef, voor alle loofbomen en alle naaldbomen, voor de verschillende hoofdboomsoorten en voor de restcategorie 'overige loofboomsoorten'. Daarbij wordt in de linkerkolom het aantal bomen in de verschillende bladverliesklassen in 2000 weergegeven (referentie 100 %). Aan de rechterzijde wordt weergegeven welk aandeel hiervan in welke klassen werd ingedeeld in 2001.

Tabel 4.14: Procentuele spreiding over de verschillende blad- of naaldverliesklassen afkomstig uit eenzelfde bald- of naaldverliesklasse in 2000

totaal blad-of naaldverlies- klasse 2000		blad- of naaldverliesklasse 2001 (%)				
aantal		klasse 0	klasse 1	klasse 2	klasse 3	klasse 4
klasse 0	285	62,1	36,5	1,4	0,0	0,0
klasse 1	1005	10,6	80,1	9,3	0,0	0,0
klasse 2	408	0,7	33,8	64,1	0,7	0,7
klasse 3	15	0,0	6,7	20,0	40,0	33,3

loofbomen bladverliesklasse 2000		bladverliesklasse 2001 (%)				
aantal		klasse 0	klasse 1	klasse 2	klasse 3	klasse 4
klasse0	217	71,9	26,3	1,8	0,0	0,0
klasse 1	670	14,3	75,4	10,3	0,0	0,0
klasse 2	261	1,1	31,0	66,0	0,8	1,1
klasse 3	10	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0

naaldbomen naaldverliesklasse 2000		naaldverliesklasse 2001 (%)				
aantal		klasse 0	klasse 1	klasse 2	klasse 3	klasse 4
klasse0	68	30,9	69,1	0,0	0,0	0,0
klasse 1	335	3,3	89,5	7,2	0,0	0,0
klasse 2	147	0,0	38,8	60,5	0,7	0,0
klasse 3	5	0,0	20,0	60,0	20,0	0,0

Beuk bladverliesklasse 2000		bladverliesklasse 2001 (%)				
aantal		klasse 0	klasse 1	klasse 2	klasse 3	klasse 4
klasse0	53	71,7	28,3	0,0	0,0	0,0
klasse 1	113	28,3	65,5	6,2	0,0	0,0
klasse 2	24	12,5	37,5	50,0	0,0	0,0
klasse 3	4	0,0	0,0	0,0	25,0	75,0

Cors.den naaldverliesklasse 2000		naaldverliesklasse 2001 (%)				
aantal		klasse 0	klasse 1	klasse 2	klasse 3	klasse 4
klasse0	2	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0
klasse 1	69	1,4	85,6	13,0	0,0	0,0
klasse 2	46	0,0	37,0	63,0	0,0	0,0
klasse 3	3	0,0	0,0	66,7	33,3	0,0

populier bladverliesklasse 2000		bladverliesklasse 2001 (%)				
aantal		klasse 0	klasse 1	klasse 2	klasse 3	klasse 4
klasse 0	19	79,0	10,5	10,5	0,0	0,0
klasse 1	38	0,0	84,2	15,8	0,0	0,0
klasse 2	42	0,0	4,8	95,2	0,0	0,0
klasse 3	0	-	-	-	-	-

Grove den naaldverliesklasse 2000		naaldverliesklasse 2001 (%)				
aantal		klasse 0	klasse 1	klasse 2	klasse 3	klasse 4
klasse0	65	29,2	70,8	0,0	0,0	0,0
klasse 1	262	3,8	90,5	5,7	0,0	0,0
klasse 2	100	0,0	39,0	60,0	1,0	0,0
klasse 3	2	0,0	50,0	50,0	0,0	0,0

Zomereik bladverliesklasse 2000		bladverliesklasse 2001 (%)				
aantal		klasse 0	klasse 1	klasse 2	klasse 3	klasse 4
klasse 0	67	56,7	43,3	0,0	0,0	0,0
klasse 1	318	8,8	82,4	8,8	0,0	0,0
klasse 2	140	0,0	32,1	65,8	1,4	0,7
klasse 3	5	0,0	0,0	0,0	60,0	40,0

Am. eik bladverliesklasse 2000		bladverliesklasse 2001 (%)				
aantal		klasse 0	klasse 1	klasse 2	klasse 3	klasse 4
klasse0	27	74,1	18,5	7,4	0,0	0,0
klasse 1	96	13,5	64,6	21,9	0,0	0,0
klasse 2	22	0,0	36,4	63,6	0,0	0,0
klasse 3	0	-	-	-	-	-

Overige lfb. bladverliesklasse 2000		bladverliesklasse 2001 (%)				
aantal		klasse 0	klasse 1	klasse 2	klasse 3	klasse 4
klasse0	51	88,2	11,8	0,0	0,0	0,0
klasse 1	105	21,9	71,4	6,7	0,0	0,0
klasse 2	33	0,0	51,5	42,4	0,0	6,1
klasse 3	1	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0

4 Evolutie per proefvlak

Figuur 4 geeft een overzicht van het aantal beschadigde bomen per proefvlak. De verandering in het aandeel beschadigde bomen per proefvlak varieert tussen een afname van -37.5 % en een toename van 45.9 %. In 23 proefvlakken wijzigde het aandeel beschadigde bomen niet. In 31 proefvlakken wordt er een daling van het aantal beschadigde bomen vastgesteld, in 18 een stijging.

In vier proefvlakken daalt het aandeel beschadigde bomen met meer dan een kwart. Elf proefvlakken kennen een daling van het aandeel beschadigde bomen tussen de 10 en 25 %, in zestien proefvlakken is de daling kleiner dan 10 %.

Eén proefvlak vertoont een stijging van het aandeel beschadigde bomen van meer dan 25 %, bij vijf meetpunten situeert de stijging zich tussen de 10 en 25 %. In twaalf proefvlakken stijgt het aandeel gezonde bomen met minder dan 10 %.

In 44 proefvlakken is er een afname van het gemiddeld bladverlies, in 28 proefvlakken wordt een toename vastgesteld. Een toename van het gem. bladverlies van meer dan 5 % komt in 3 proefvlakken (pv 801, 803 en 805) voor, een afname van meer dan 5 % wordt in 4 proefvlakken (pv 501, 502, 508 en 910) vastgesteld. Na testen met een Wilcoxon signed rank test, blijkt dat deze toenames of afnames significant zijn (In 34 van de 72 gevallen is de toename of afname van het gemiddeld bladverlies significant, zie bijlage 1 voor de volledige resultaten).

4.2.2 VERKLEURING

Het aandeel abnormaal verkleurde bomen daalt tot 5.1 % (-4.3 % punten). Terwijl er meer oudere bomen (5.7 %) dan jonge (4.4 %) abnormaal verkleurd zijn, wordt er bij de oude bomen een afname (-7.8 % punten) vastgesteld, terwijl dit bij de jonge bomen status quo blijft (tabel 4.11).

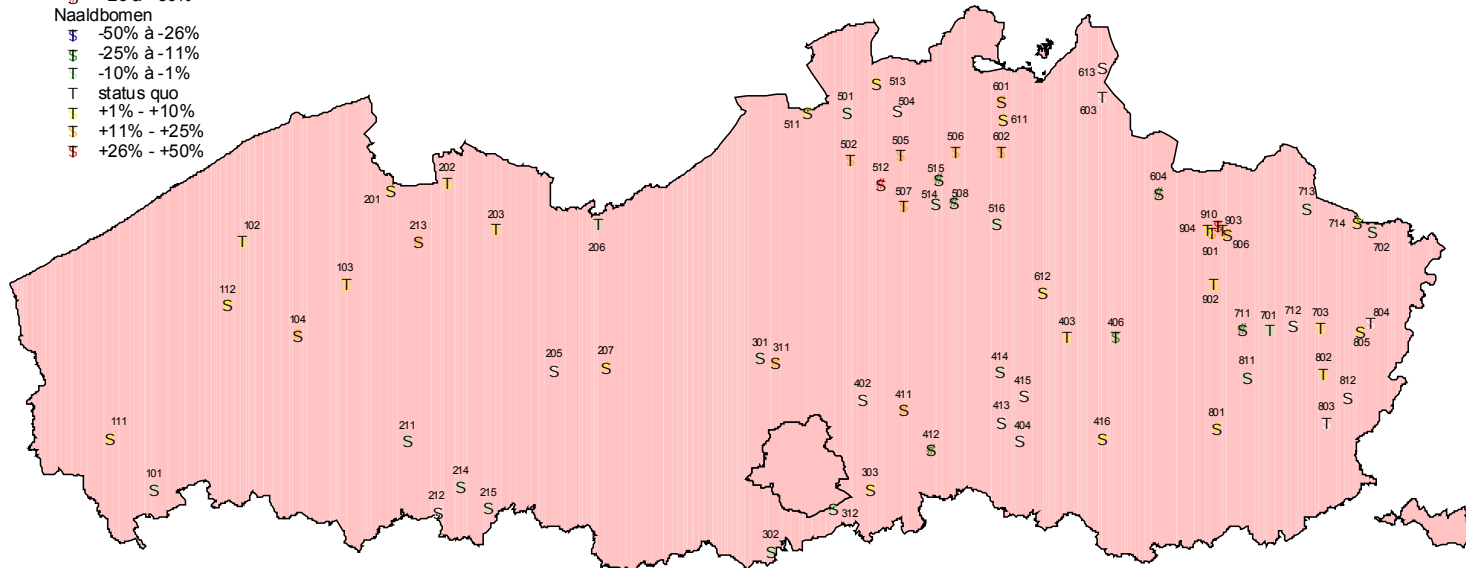
Het aandeel abnormaal verkleurde loofbomen daalt in vergelijking met 2000: 6.2 % van de gemeenschappelijke loofbomen is abnormaal verkleurd (-5.8 % punten). Bij de jonge loofbomen wordt een lichte toename van het aandeel abnormaal verkleurde bomen vastgesteld: in 2001 is 7.6 % van de jonge loofbomen abnormaal verkleurd. Voor de oude loofbomen daalt dit aandeel met 8.7 % punten tot 5.6 % van de gemeenschappelijke bomen uit de steekproef. Met uitzondering van populier daalt het aandeel abnormaal verkleurde bomen bij alle loofboomsoorten. 9.3 % van de beuken is abnormaal verkleurd (-6.7 % punten), 4.7 % van de Zomereiken (-5.1 % punten), 3.4 % van de Amerikaanse eiken (-18.7 % punten) en 1.6 % van de overige loofbomen (-2.6 % punten). In vergelijking met 2001 is 5 % van de populieren (21.2 %) meer verkleurd dan in 2000 (tabel 4.11).

Het aandeel abnormaal verkleurde naaldbomen daalt met 1.1 % punten tot 2.9 %. Deze daling is kleiner bij de jonge (-0.5 % punten) dan bij de oude bomen (-2.6 % punten). Respectievelijk 1.5 % van de jonge en 6.7 % van de oude naaldbomen is abnormaal verkleurd. Bij Corsicaanse den stijgt het aandeel abnormaal verkleurde bomen met 5.8 % punten tot 7.5 %, bij Grove den daalt dit aandeel met 3.1 % punten tot 1.6 %.

Bosgezondheidstoestand 2001 - Vlaams Gewest

Evolutie percentage beschadigde bomen per proefvlak (% besch. 2001 - % besch. 2000)

- Loofbomen
- Ⓢ -50% à -26%
 - Ⓢ -25% à -11%
 - Ⓢ -10% à -1%
 - Ⓢ status quo
 - Ⓢ +1% à +10%
 - Ⓢ +11 à +25%
 - Ⓢ +26 à +50%
- Naaldbomen
- Ⓢ -50% à -26%
 - Ⓢ -25% à -11%
 - Ⓢ -10% à -1%
 - Ⓢ status quo
 - Ⓢ +1% - +10%
 - Ⓢ +11% - +25%
 - Ⓢ +26% - +50%



4.3 EVOLUTIE BLADVERLIES: EEN STATISTISCHE ANALYSE

Teneinde na te gaan of de verandering in bladverlies tussen 2000 en 2001 significant veranderde, werden de veranderingen aan een Wilcoxon signed rank toets onderworpen. Hieruit blijkt dat het gemiddeld bladverlies significant gedaald is voor de totale steekproef (-0.7 %), voor de loofbomen afzonderlijk (-0.3 %), bij Beuk (-1.5 %), bij Zomereik (-0.4 %), bij de overige loofbomen (-1.9 %), bij de naaldbomen (-1.3 %, voor de jonge en oude naaldbomen respectievelijk -1.3 % en -1.6 %), bij Corsicaanse den (-2.8 %) en bij Grove den (-0.9 %).

Een significante toename van het gemiddeld bladverlies wordt gemerkt bij populier (+1.8 %) en Amerikaanse eik (+1.8 %). De minieme afname bij de jonge en oude loofbomen is niet significant (tabel 4.12).

4.4 EVOLUTIE 1999-2001 (GEM. BOMEN)

Het aandeel gemeenschappelijke bomen voor de periode bedraagt 1685. Globaal kan gesteld worden dat het aandeel beschadigde bomen in 2001, na een toename in 2000, evolueert naar de toestand van 1999. In 1999 was 21.1 % van de gemeenschappelijke bomen beschadigd, in 2000 24.8 %; voor 2001 is dit 22.1 %. Bij de loofbomen is het aandeel beschadigde bomen in 2001 22.5%; in 2000 en 1999 was dit respectievelijk 23.5 en 22.1 %. Bij de naaldbomen merkt men ook dezelfde trend als bij de totale steekproef: in 2001 is 21.4 % van de gemeenschappelijke naaldbomen beschadigd - een terugval naar een niveau vergelijkbaar met dat van 1999 (18.8 %) - terwijl in 2000 er merkkelijk meer naaldbomen beschadigd waren (27.2 %, figuur 5).

Bij de afzonderlijke soorten merkt men een terugval naar een lager niveau dan 2000 bij Beuk, Zomereik, de overige loofbomen, Corsicaanse den en Grove den. Bij Grove den is het aandeel beschadigde bomen (17.9 %) vergelijkbaar met het aandeel in 1999 (17.4 %), bij Zomereik en de overige loofbomen is de daling tot een niveau lager dan 1999 (resp. van 28.5 % tot 24.2 % voor Zomereik en van 17.1 % tot 12.8 % bij de overige loofbomen). Bij Beuk is het aandeel beschadigde bomen in 2001 (11.9 %) toch nog steeds hoger dan het niveau van 1999 (7.7 %). Ook bij Corsicaanse den merkt men hetzelfde patroon: na de hoge waarde van 2000 (40.8% beschadigd), is er een terugval naar 34.2 %, toch nog substantieel hoger dan de 22.5 % beschadigde bomen in 1999 (figuur 5).

Bij populier en Amerikaanse eik merkt men dat het aandeel beschadigde bomen blijft stijgen. Bij populier gaat dit over 42.3 % in 1999 en 2000 naar 48.5 % in 2001; voor Amerikaanse eik zijn de respectievelijke waarden 10.1, 15.1 en 25.9 % (figuur 5).

Figuur 5: Procentuele verdeling per blad- of naaldverliesklasse voor alle gemeenschappelijke bomen, de naaldbomen en loofbomen afzonderlijk en de belangrijkste boomsoorten

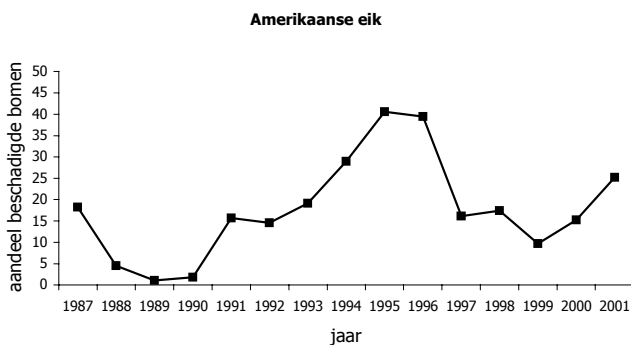
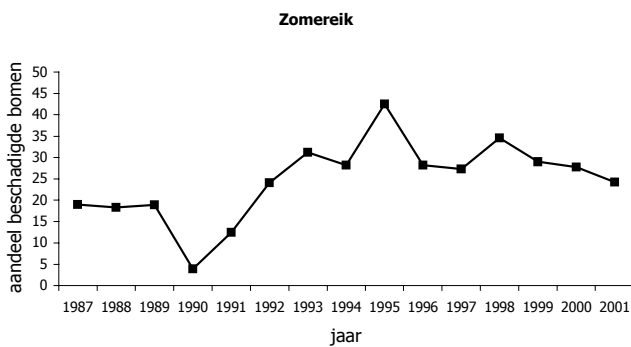
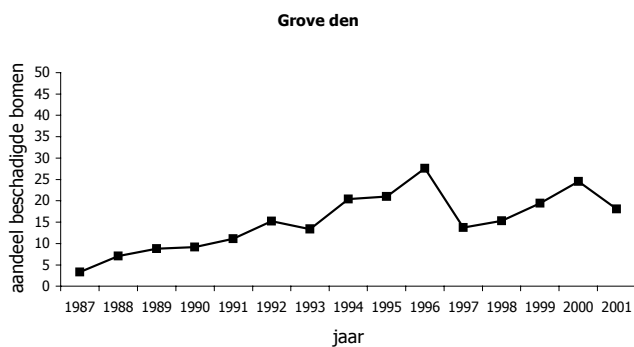
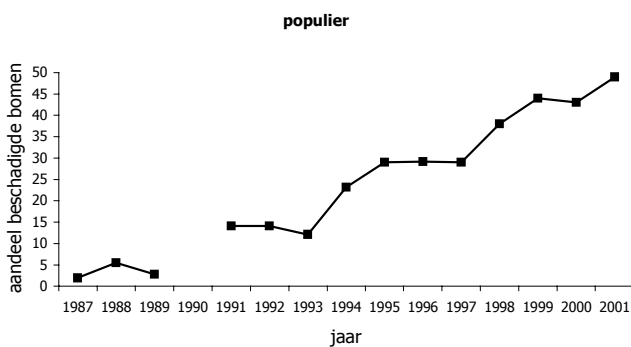
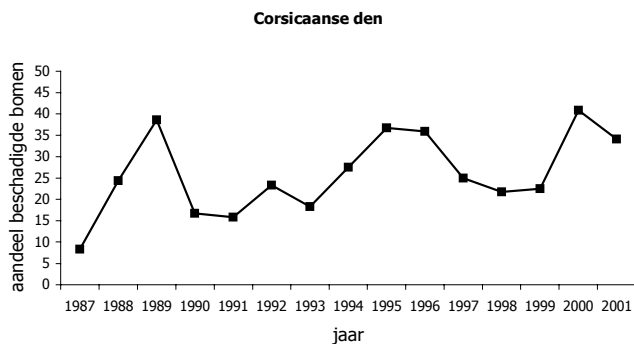
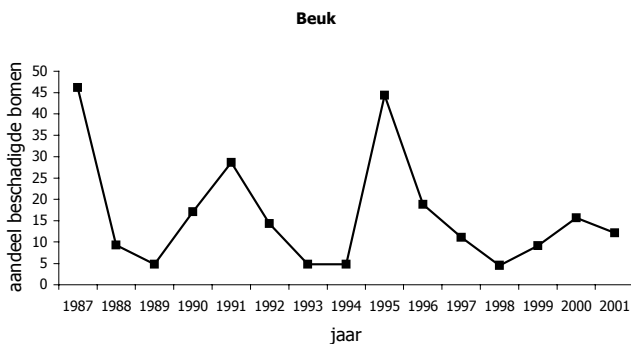
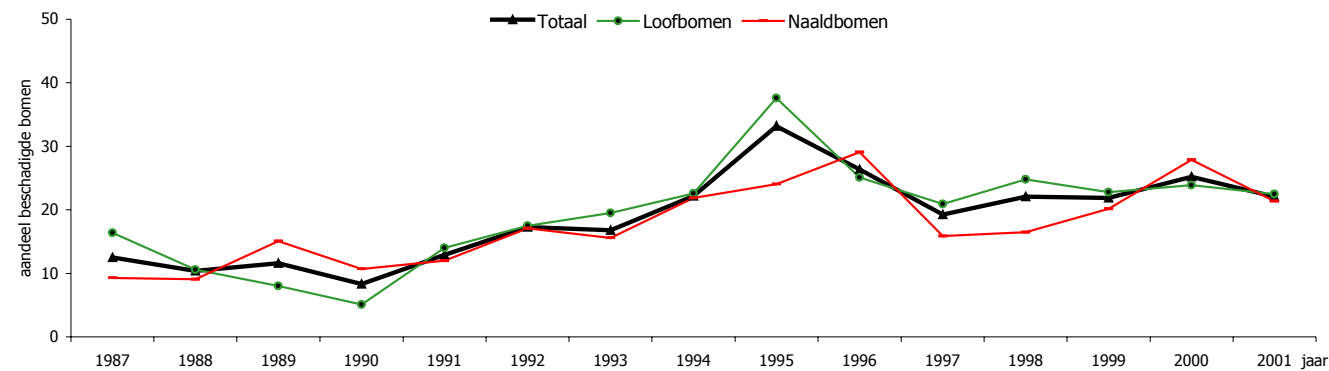
4.5 EVOLUTIE 1987-2001 (VOLLEDIGE STEEKPROEF)

Figuur 6 toont de evolutie van het aandeel beschadigde bomen van bij de aanvang van de vitaliteitsbeoordelingen tot op heden. Het betreft hier niet enkel de gemeenschappelijke bomen, maar alle bomen van de totale steekproef per jaar.

Globaal merkt men dat het aandeel beschadigde bomen sinds 1987 steeg van iets meer dan 10 %, een piek kende in 1995 (iets meer dan 30 %), en daarna langzaam terugviel en de laatste jaren schommelt tussen de 20 en de 25 %. Bij de loofbomen merkt men dat het aandeel beschadigde loofbomen van een goede 15 % in 1987 afnam tot ongeveer 5 % in 1990, daarna was er een piek in 1995 (iets minder dan 40 % beschadigde bomen), nadien kende dit aandeel een terugval en sindsdien schommelt het aandeel beschadigde bomen ook hier tussen de 20 en 25 %. Bij de naaldbomen waren in 1987 ongeveer 10 % van de bomen beschadigd. Dit aandeel steeg gestaag tot ongeveer 30 % in 1996, waarna er een terugval was (iets meer dan 15 % in 1997 en 1998), om de laatste jaren tussen de 20 en 25 % te schommelen.

Bij Beuk merkt men dat het aandeel beschadigde bomen een piek vertoont in de jaren 1987 (\pm 45 %), 1991 (\pm 30 %), 1995 (45 %) en 2000 (ca. 15 %). Dit valt samen met de 'zaadjaren' die bij Beuk voorkomen. Bij populier stijgt het aandeel beschadigde populieren gestaag van minder dan 5 % in 1987 tot ongeveer 50 % in 2001. In 1987 waren ongeveer 20 % van de Zomereiken beschadigd, dit aandeel daalde tot iets minder dan 5 % in 1990, daarna merkt men dat het aandeel beschadigde Zomereiken bijna permanent steeg tot circa 40 % in 1995. Nadien kwam er een afname van het aantal beschadigde Zomereiken tot ongeveer 25 %. Bij Amerikaanse eik vertoont het aandeel beschadigde bomen een zeer grillig verloop: in 1987 was iets minder dan 20 % van deze soort beschadigd, het aandeel beschadigde Amerikaanse eiken daalde echter en werd in de periode 1989-'90 bijzonder laag. Vanaf 1990 nam het aantal beschadigde Amerikaanse eiken weer toe en kende in '95-'96 een piek van ongeveer 40 %. Tussen 1996 en 1999 daalde het percentage bomen tot 10 %. Vanaf dan kwam er weer een toename die in 2001 resulteerde in een aandeel van 25 %.

Ook het aantal schadegevallen bij Corsicaanse den kent een grillig verloop. Tussen 1987 en 1989 steeg het aandeel beschadigde bomen van ongeveer 10 % tot iets minder dan 40 %. In 1990 daalde dit aandeel tot \pm 15 % waarna het een drietal jaren tussen de 15 en de 20 % schommelde. Vanaf 1994 steeg dit aandeel opnieuw, waardoor er in 1995 en 1996 ongeveer een 35 % van deze soort beschadigd was. In de jaren 1997-'99 kwam er een afname tot iets meer dan 20 %. In 2000 waren er terug ongeveer 40 % Corsicaanse dennen beschadigd. In 2001 valt dit aandeel tenslotte terug tot 34%. Bij Grove den nam het aandeel beschadigde bomen toe van iets minder dan 5 % (1987) tot ongeveer 25 % in 1996. Na een korte terugval was er opnieuw een toename tot iets minder dan een kwart van de bomen in 2000. In 2001 is net geen vijfde (18 %) van de bomen beschadigd.



Figuur 6: Evolutie van het aandeel beschadigde bomen tussen 1987 en 2001 (volledige steekproef)

5 ANALYSE CONTROLEWAARNEMINGEN

In 11 van de 72 proefvlakken werden controlewaarnemingen uitgevoerd. Voor de analyse hiervan worden in dit rapport slechts twee vergelijkingen gemaakt: de verdeling van het absoluut verschil in netto blad-of naaldverlies en het verschil in bladverliesklasse.

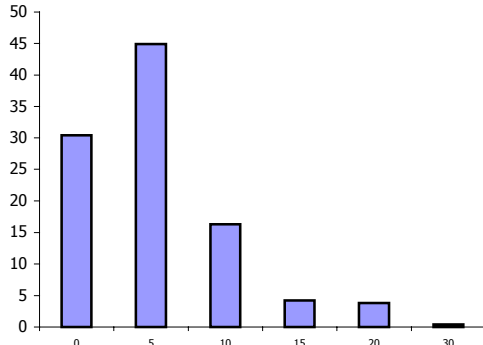
1 Verschil in absoluut blad-of naaldverlies

Van alle dubbele waarnemingen werd het absoluut verschil berekend tussen het blad-of naaldverlies van de werkelijke metingen en het blad-of naaldverlies van de controlewaarnemingen. Hieruit blijkt dat in 30,4 % van de gevallen er geen verschil werd waargenomen, in 44,5 % van de gevallen bedraagt dit verschil 5%, in 16,3 % van de gevallen bedraagt dit 10 %. In 8,4 % van de gevallen wordt een verschil van meer dan 10 % blad-of naaldverlies vastgesteld (figuur 7).

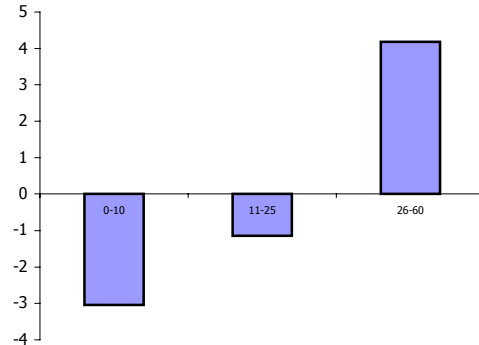
Een belangrijke factor die het verschil tussen de controlewaarnemingen en de metingen bepaalt, is het waarnemerseffect.

2 Verschil in klasse-indeling

Bij de bomen waarbij een dubbele meting gebeurde, wordt in vergelijking met de controlewaarnemingen, 3 % minder als gezond beschouwd, iets meer dan 1 % wordt ten onrechte niet in de risicoklasse (11-25 % bladverlies) geplaatst. Aldus wordt bij de metingen, in vergelijking met de controlewaarnemingen iets meer dan 4 % van de bomen ten onrechte als beschadigd beschouwd. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of dit enkel in 2001 zo is, of indien er sprake is van een systematisch verschil (figuur 8).



Figuur 7: Absoluut verschil in blad-of naaldverlies tussen de werkelijke metingen en de controlewaarnemingen



Figuur 8: Verschil in bladverliesklasse tussen de werkelijke metingen en de controlewaarnemingen

6 BESLUIT

In 2001 werd in vergelijking met het voorgaande inventarisatiejaar een verbeterde kroonbezetting waargenomen. Globaal daalde het aandeel beschadigde bomen van 24.7% naar 22.1%. Abnormale bladverkleuring nam ook af en werd bij 5.1% van de bomen waargenomen (tegenover 9.4% in 2000).

De vitaliteitstoestand verbeterde zowel voor loofbomen als naaldbomen. De grootste afname in aandeel beschadigde bomen werd bij de naaldbomen vastgesteld. De verbeterde vitaliteitstoestand was in beide leeftijdscategorieën (<60 jr. en ≥60 jr.) merkbaar. Zowel Grove den als Corsicaanse den kenden een vermindering van het naaldverlies.

Ook bij de loofbomen daalde zowel het aandeel beschadigde bomen als het gemiddeld bladverlies. De afname kwam in beide leeftijdsgroepen voor, maar was in vergelijking met de naaldbomen minder groot en niet bij alle soorten merkbaar. Voor populier en Amerikaanse eik was er zelfs een toename van het gemiddeld bladverlies en het aandeel beschadigde bomen. Bij Amerikaanse eik bedroeg de toename aan beschadigde bomen meer dan 10% punten.

Beuk en de groep overige loofboomsoorten haalden het laagste percentage bomen in de bladverliesklassen 2-4. De vitaliteitstoestand van de Zomereik verbeterde eveneens.

Abnormale verkleuring van de kroon komt bij loofbomen meer voor dan bij naaldbomen. De afname van de verkleuring was het grootst bij de loofbomen. Een toename in blad-/naaldverkleuring was er enkel bij Corsicaanse den en populier. De afname was het grootst bij Amerikaanse eik.

In totaal werd bij alle boomsoorten minder insectenaantasting waargenomen. De intensiteit van de aantasting nam in een aantal gevallen toe. Bij Zomereik en Amerikaanse eik daalde het percentage aangetaste bomen maar steeg het aandeel bomen met sterke vraatschade. Schimmelaantastingen kwamen bij alle boomsoorten minder voor. Er werd wel een lichte toename van het aandeel bomen met slijmuitvloeï waargenomen.

De verbeterde gezondheidstoestand kan deels te wijten zijn aan de goede weersomstandigheden. Droge periodes kwamen niet voor. Uitzonderlijk hoge temperaturen werden bijna niet waargenomen. Ook lange vorstperiodes bleven uit. Zowel gedurende de winter, het voorjaar als de zomer werden geregeld hoge neerslaghoeveelheden geregistreerd. Ook gedurende het jaar 2000 waren de weercondities gunstig.

De totale potentieel verzurende depositie van zwavel- en stikstofverbindingen daalde in 2000 ten opzichte van 1990, maar blijft te hoog. De kritische last voor nutriëntstikstof in relatie tot wijziging in de soortensamenstelling van de vegetatie wordt overschreden.

Bijlage1: Gemeenschappelijke bomen: evolutie aandeel beschadigde bomen per proefvlak en gemiddeld blad- of naaldverlies per proefvlak (met aanduiding van significante verschillen na testen d.m.v. Wilcoxon signed rank test)

proefvlak	aandeel beschadigd	aandeel beschadigd	verschil	gem. bladverlies	gem. bladverlies	verschil
	2001	2000	aandeel beschadigd	2001	2000	in gem. bladverlies
101	33.3	41.7	-8.4	28.1	28.5	-0.4
102	29.2	37.5	-8.3	24	25	-1
103	25	37.5	-12.5	25	26.7	-1.7*
104	79.2	83.3	-4.1	33.3	34.2	-0.8
111	29.2	45.8	-16.6	23.1	26.9	-3.8**
112	33.3	41.7	-8.4	23.3	26.9	-3.5*
201	4.2	4.2	0.0	16.5	14	2.5*
202	12.5	25	-12.5	20.4	22.1	-1.7
203	16.7	16.7	0.0	20.4	21.9	-1.5
205	20.8	8.3	12.5	19.8	19	0.8
206	0	4.2	-4.2	16.9	16	0.8
207	4.2	4.2	0.0	16.7	12.9	3.8**
211	50	58.3	-8.3	28.1	27.9	0.2
212	0	0	0.0	11.2	13.8	-2.5*
213	29.2	33.3	-4.1	27.5	23.5	4
214	12.5	4.2	8.3	13.5	17.9	-4.4**
215	0	0	0.0	12.5	10.4	2.1
301	16.7	16.7	0.0	22.9	21.2	1.7
302	8.3	4.2	4.1	19.6	16.9	2.7*
303	12.5	12.5	0.0	21.7	20.6	1
311	71.4	81	-9.6	45	41.9	3.1
312	12.5	12.5	0.0	21.5	19.6	1.9
402	29.2	20.8	8.4	22.5	22.3	0.2
403	36.4	36.4	0.0	27.5	29.3	-1.8
404	0	0	0.0	12.5	14.6	-2.1*
406	0	0	0.0	21.9	20.2	1.7*
411	8.3	25	-16.7	17.5	21.5	-4*
412	8.3	4.2	4.1	16.5	17.5	-1
413	0	4.2	-4.2	13.3	12.7	0.6
414	0	0	0.0	10.6	13.3	-2.7*
415	45.8	37.5	8.3	25.4	26.7	-1.2
416	33.3	33.3	0.0	22.5	24.2	-1.7
501	33.3	54.2	-20.9	22.7	30.6	-7.9**
502	8.3	37.5	-29.2	17.5	26.2	-8.8***
504	8.3	20.8	-12.5	23.1	24	-0.8*
505	13	39.1	-26.1	20.2	24.8	-4.6***
506	4.2	25	-20.8	20.4	25	-4.6***
507	45.8	41.7	4.1	27.7	29	-1.2
508	20.8	58.3	-37.5	21.2	30	-8.8***
511	4.2	16.7	-12.5	14.2	18.1	-4**
512	57.1	52.4	4.7	42.4	39.5	2.9
513	17.4	13	4.4	16.7	17.6	-0.9
514	39.1	30.4	8.7	25.9	23.5	2.4
515	20.8	20.8	0.0	21.2	21.9	-0.6
516	0	8.3	-8.3	17.3	19.8	-2.5
601	45.8	54.2	-8.4	29.4	28.1	1.3
602	47.8	60.9	-13.1	28.7	30.2	-1.5
603	58.3	58.3	0.0	30.4	31	-0.6
604	47.8	43.5	4.3	27.6	27.2	0.4
611	37.5	41.7	-4.2	27.1	27.9	-0.8
612	4.2	8.3	-4.1	18.5	20	-1.5
613	0	0	0.0	8.5	12.7	-4.2***
701	25	25	0.0	21.9	25.2	-3.3**
702	25	29.2	-4.2	23.1	25.4	-2.3
703	12.5	16.7	-4.2	20.2	23.8	-3.5***
711	20.8	20.8	0.0	22.9	23.5	-0.6
712	9.1	27.3	-18.2	18	21.4	-3.4**
713	0	0	0.0	11	10.6	0.4
714	8.3	8.3	0.0	15.6	14.2	1.5
801	29.2	4.2	25.0	17.7	11.7	6**
802	25	12.5	12.5	21.7	17.5	4.2**
803	0	0	0.0	15.8	9.2	6.7***
804	8.3	4.2	4.1	18.5	15	3.5**
805	54.2	8.3	45.9	27.5	19.6	7.9***
811	33.3	29.2	4.1	23.5	24.2	-0.6
812	4.2	4.2	0.0	12.3	15.6	-3.3***
901	33.3	45.8	-12.5	26	29.8	-3.8*
902	20.8	20.8	0.0	23.5	24.4	-0.8
903	16.7	25	-8.3	20.8	24.4	-3.5**
904	37.5	16.7	20.8	26	22.1	4**
906	41.7	20.8	20.9	27.1	22.1	5**
910	20.8	54.2	-33.4	24.4	31	-6.7***

Bijlage: Neerslaghoeveelheden gedurende het vegetatieseizoen in 2001 (mm)

neerslag '01 (mm)	april	mei	juni	juli	augustus	september	apr.- sep.
Middelkerke	69,5	41,5	33,3	81,7	118,6	159	503,6
Knokke-Zwin	72,9	27,6	79,5	43,3	104,1	216,1	543,5
Vlamertinge	114,7	32,3	48,8	100,9	102,1	198,2	597
Beitem	107,4	19,5	29,8	71,8	73,8	184,6	486,9
Moerbeke-Waas	104,2	21,1	24,2	96,1	57,8	259,7	563,1
Eeklo	109	32,3	44,8	119,2	84,8	246,4	636,5
Kruishoutem	101,2	22,1	26,9	98,7	54,8	206	509,7
Geraardsbergen	111,3	37,7	42,2	102,9	60,4	171,5	526
Stabroek	78,8	21,1	58,3	93	60,8	223	535
Arendonk	84,3	31	56,7	109,2	42,9	194,5	518,6
St-Kat-Waver	95,3	7,6	54,6	105,8	41,1	219,6	524
Geel	93,3	15,5	71,6	111,9	38,5	238,9	569,7
Koersel	105,4	22,7	55,7	101,7	74,4	192,9	552,8
Meeuwen	90,3	34,3	51,6	42,7	74,1	197,9	490,9
Lanaken	91,2	30,4	57,2	89,5	93,8	170,9	533
Gorseem	76,2	14,4	71,6	79,6	75,2	147,2	464,2
Brussegem	137,8	18,7	55,1	109,2	44,6	233,1	598,5
Ukkel	134,3	30	44,5	120,1	43,4	199,4	571,7
Rillaar	98,5	23	55,6	133,5	40,6	177,5	528,7
Beauvechain	92,7	15,8	44,3	74,8	67,6	165,1	460,3

Bijlage: Afwijking van de totale neerslaghoeveelheid gedurende het vegetatieseizoen ten opzichte van het lange termijn gemiddelde voor de laatste jaren (mm, positief=neerslagoverschot, negatief= neerslagtekort)

neerslag hoeveelheid	normaal (mm)	tot.'95- norm	tot.'96- norm	tot.'97- norm	tot.'98- norm	tot.'99- norm	tot.'00- norm	tot.'01- norm
Middelkerke	329	37,9	36,9	94,6	99,4	201,8	88,6	174,6
Knokke-Zwin	354	19,8	-0,8	-16,9	130,5	61,3	-145	189,5
Vlamertinge	349	-51,6	7,6	-52,8	64,8	105,6	72,6	248
Beitem	366	-22,7	-33,3	-28,8	26,9	86,9	60,1	120,9
Moerbeke-Waas	375	8,1	-63,3	-39	212	104,5	123,3	188,1
Eeklo	410	-19,1	-23,8	-61,7	140,3	-16,2	92,5	226,5
Kruishoutem	415	-106	-20,5	-76,9	63,8	-24,2	42,5	94,7
Geraardsbergen	397	-65,4	-46,4	-49,5	136,7	59,9	74	129
Stabroek	408	-71,9	-106,8	-28,5	251,1	-55,1	118,9	117
Arendonk	427	-88,4	-93,1	7,3	251	-43,4	130,9	91,6
St Kat Waver	395	-55,4	-53,3	-77,6	223,5	-25,9	128,7	129
Geel	402	1,6	-50,5	-41,3	232,3	15,7	103,7	167,7
Koersel	424	-62,2	-40,1	84,8	205,8	-5,6	153,5	134,8
Meeuwen	452	-169,7	-69,7	-73,1	103,4	-91,1	115,4	38,9
Lanaken	409	-158,2	-5,5	-48,5	109	18,1	124,8	124
Gorseem	395	-55,2	-81,9	-36,2	95	-73,9	141,1	69,2
Brussegem	378	-39,4	35,3	-34	120,5	7,3	90,4	558,1
Ukkel	400	-79,5	36,5	-46,3	78	-37,7	24,6	171,7
Rillaar	376	-24	13,4	23,3	355,2	-4,5	143	152,7
Beauvechain	382	-50,7	-36,2	-36,8	141,3	-41,3	53,6	78,3

Bijlage: Afwijking van de totale neerslaghoeveelheid gedurende de maanden van het vegetatieseizoen 2001 ten opzichte van het lange termijngemiddelde (mm, positief=neerslagoverschot, negatief= neerslagtekort)

neerslag'01-LTG	april	mei	juni	juli	augustus	september	apr.-sep.
Middelkerke	27,5	-5,5	-16,7	23,7	54,6	91	174,6
Knokke-Zwin	27,9	-23,4	22,5	-13,7	36,1	140,1	189,5
Vlamertinge	66,7	-22,7	-8,2	37,9	45,1	129,2	248
Beitem	61,4	-33,5	-28,2	5,8	2,8	112,6	120,9
Moerbeke-Waas	58,2	-34,9	-38,8	26,1	-13,2	190,7	188,1
Eeklo	62	-24,7	-20,2	42,2	1,8	165,4	226,5
Kruishoutem	51,2	-37,9	-41,1	19,7	-27,2	130	94,7
Geraardsbergen	59,3	-21,3	-22,8	29,9	-14,6	98,5	129
Stabroek	32,8	-36,9	-11,7	10	-23,2	146	117
Arendonk	30,3	-33	-16,3	28,2	-38,1	120,5	91,6
St. Kat. Waver	45,3	-55,4	-13,4	31,8	-30,9	151,6	129
Geel	45,3	-45,5	1,6	33,9	-37,5	169,9	167,7
Koersel	53,4	-41,3	-17,3	20,7	-3,6	122,9	134,8
Meeuwen	35,3	-33,7	-27,4	-46,3	-11,9	122,9	38,9
Lanaken	41,2	-30,6	-12,8	9,5	13,8	102,9	124
Gorseem	28,2	-47,6	0,6	2,6	2,2	83,2	69,2
Brussegem	88,8	-39,3	-7,9	39,2	-26,4	166,1	220,5
Ukkel	81,3	-32	-22,5	46,1	-30,6	129,4	171,7
Rillaar	42,5	-37	-1,4	73,5	-26,4	101,5	152,7
Beauvechain	42,7	-43,2	-20,7	3,8	-3,4	99,1	78,3

Bijlage: Gemiddelde temperatuur gedurende het vegetatieseizoen. Lange termijngemiddelde en afwijking van dit gemiddelde voor de laatste vijf jaar (°C, positief=temperatuuroverschot, negatief=tekort)

T gem. apr.-sep. '01 (°C)	normaal	afw. T95	afw. T96	afw. T97	afw. T98	afw. T99	afw. T00	afw. T01
Middelkerke	13	1,4	0	1,4	1,4	2,1	1,6	1,2
Knokke-Zwin	13,6	1,6	0,3	1,4	1,4	2,1	0,35	1,2
Vlamertinge	13,5	1,8	0,4	1,5	1,6	2,4	1,7	1,4
Beitem	14	1,6	0,1	1,2	1,1	1,9	1,3	1,1
Moerbeke-Waas	14	1,3	-0,1	1	1,1	1,9	1,2	1,0
Eeklo	14,4	1	-0,4	0,7	0,8	1,6	0,9	0,9
Kruishoutem	14,4	0,9	-0,6	0,5	0,7	1,5	1	0,8
Geraardsbergen	14,2	1,3	-0,2	0,9	1	1,7	1,3	0,9
Stabroek	14,2	1,6	0,1	1,1	1,2	2	1,5	1,3
Arendonk	-	-	-	-	-	-	-	-
St. Kat. Waver	14,2	1,7	0,2	1,2	1,3	2,2	1,7	1,3
Geel	14,2	1,3	-0,3	0,9	1	1,8	1,4	1,0
Koersel	14,4	1	-0,7	0,4	0,6	1,4	1	0,5
Meeuwen	14,1	1,3	-0,2	0,8	0,9	1,9	1,4	1,0
Lanaken	-	-	-	-	-	-	-	-
Gorseem	14	1,8	0,1	1,2	1,6	2,4	1,9	1,5
Brussegem	14,5	0,9	-0,7	0,4	0,5	1,6	0,9	0,4
Ukkel	14,5	1,1	-0,3	0,8	0,6	1,5	0,9	0,4
Rillaar	14,1	1,7	0,2	1,2	1,3	2,1	1,6	1,2
Beauvechain	13,9	1,7	0,4	1,2	1	2	1,3	0,9

Bijlage: Gemiddelde temperatuur gedurende de maanden van het vegetatie seizoen 2001 verminderd met het lange termijn gemiddelde (°C, positief=temperatuuroverschot, negatief= tekort)

Temp. '01 - LTG	april	mei	juni	juli	augustus	september	apr.-sep.
Middelkerke	0,7	2,15	0,8	2,1	1,95	-0,25	1,2
Knokke-Zwin	0,15	2,5	0,8	2	2,05	-0,3	1,2
Vlamertinge	0,6	2,8	0,75	2,3	2,5	-0,6	1,4
Beitem	0	2,5	0,4	2	2,2	-0,7	1,1
Moerbeke-Waas	-0,2	2,55	0,15	2	2,25	-0,85	1,0
Eeklo	-0,2	2,45	0	1,65	2,15	-0,95	0,9
Kruishoutem	-0,15	2,2	0,1	1,5	2	-0,9	0,8
Geraardsbergen	-0,05	2,35	-0,05	1,5	2,2	-0,55	0,9
Stabroek	0,15	2,7	0,55	2,4	2,55	-0,55	1,3
St. Kat. Waver	0,35	2,8	0,2	2,35	2,75	-0,5	1,3
Geel	0,05	2,6	0	2	1,9	-0,85	1,0
Koersel	-0,45	2,1	-0,8	1,7	1,75	-1,45	0,5
Meeuwen	0,25	2,6	-0,3	2,3	2,4	-1,3	1,0
Lanaken	-	-	-	-	-	-	-
Gorseme	0,35	2,75	0,55	2,5	3	-0,45	1,5
Brussegem	-0,35	1,85	-0,75	1,4	1,65	-1,6	0,4
Ukkel	-0,45	1,9	-0,4	1,5	2	-1,95	0,4
Rillaar	0,15	2,65	0,45	2,2	2,65	-0,65	1,2
Beauvechain	-0,2	3,05	-0,15	1,7	2,55	-1,35	0,9

Forest Condition in Flanders - Results of the level I survey in 2001

The annual crown condition assessment is conducted on 72 plots in a 4x4 km grid. In 2001 the share of trees in defoliation classes 2-4 was 22.1%. Discolouration was observed on 5.4% of the trees. Only 16.7% showed no symptoms of defoliation. The mortality rate was 0.5%. With 21.4% of the trees damaged, the condition of conifers was slightly better compared to broadleaves (22.5% damaged).

Both defoliation and discolouration decreased compared to previous year. The share of damaged trees decreased by 2.6% points.

The proportion of trees with moderate to severe leaf loss remained at the same level for broadleaves (- 0.9% points) and decreased by 6.1% points for conifers. The crown condition improved for common beech (*Fagus sylvatica*) and European oak (*Quercus robur*) but deteriorated for red oak (*Quercus rubra*) and poplar (*Populus spp.*). Common beech is the species with the lowest defoliation. For common beech and European oak 11.6% and 24.3% were classified in defoliation classes 2-4. The share of damaged red oak trees increased to 25.5%. Poplar remains the species with the worst crown condition. The percentage of trees with moderate to severe damage amounted to 49 %. Crown condition of coniferous species improved. The share of damaged trees decreased to 18.1% for Scots pine (*Pinus sylvestris*) and 34.1% for Corsican black pine (*Pinus nigra subsp. laricio*).

Several European and red oak plots were damaged by winter moth (*Erannis defoliaria* and *Operophtera brumata*). Insect attacks occurred in May but damage was still visible by the time of the crown assessments. In some plots severe leaf loss was observed for five consecutive years. Damage by the red-black pine bug (*Haematoloma dorsatum*) in pine stands was less important than in 2000. The improved crown condition of common beech was partly attributable to the smaller mast production compared to previous year. Contrary to the southern part of Belgium, beech dieback did not occur on a large scale.