



inbo



Instituut voor
Natuur- en Bosonderzoek

Bosvitaliteitsinventaris 2013

Resultaten uit het bosvitaliteitsmeetnet (Level 1)

Geert Sioen, Peter Roskams

Auteurs:

Geert Sioen, Peter Roskams

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

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

Vestiging:

INBO Geraardsbergen

Gaverstraat 4, 9500 Geraardsbergen

www.inbo.be

e-mail:

geert.sioen@inbo.be

peter.roskams@inbo.be

Wijze van citeren:

Sioen, G., Roskams P. (2014). Bosvitaliteitsinventaris 2013. Resultaten uit het bosvitaliteitsmeetnet (Level 1).

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2014 (1469356). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2014/3241/056

INBO.R.2014.1469356

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Jurgen Tack

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid

Foto cover:

Beschadigde en afgestorven zomereiken in proefvlak n° 514 (Zandhoven, september 2013).

Dit onderzoek werd uitgevoerd in samenwerking met:

Het ICP-Forests programma van de Verenigde Naties

Bosvitaliteitsinventaris 2013

Resultaten uit het bosvitaliteitsmeetnet (Level 1)

Geert Sioen, Peter Roskams

INBO.R.2014.1469356

Dankwoord

Met dank aan de medewerkers van de Onderzoeksgroep Milieu en Klimaat (in het bijzonder Arthur De Haeck en Luc De Geest), de Wetenschapsondersteunende diensten van het INBO (in het bijzonder Pieter Verschelde / Biometrie en Kwaliteitszorg, Tom De Boeck en Jo Loos / Informatie- en Datacentrum) en het Agentschap voor Natuur en Bos voor de medewerking bij het bosvitaliteitsonderzoek.

Samenvatting

De bosvitaliteitsinventaris werd uitgevoerd in het regionale bosvitaliteitsmeetnet, dat 71 proefvlakken telt die zich situeren op een raster van 4 bij 4 kilometer. Er werden in totaal 1722 steekproefbomen beoordeeld, waarvan 56,5% loofbomen. De belangrijkste boomsoorten in de inventaris zijn zomereik, Amerikaanse eik, beuk, populier, grove den en Corsicaanse den. Een substeekproef met 'overige loofbomen' bevat soorten als zwarte els, tamme kastanje, wintereik, es, ruwe berk en gewone esdoorn.

20,8% van de steekproefbomen is beschadigd en het gemiddeld bladverlies bedraagt 24,6%. 8,5% van de bomen wordt als gezond beschouwd. 25,5% van de loofbomen en 14,7% van de naaldbomen bevinden zich in de bladverliesklassen 2 tot 4.

Corsicaanse den, zomereik en populier vertonen het meeste blad- of naaldverlies. Het aandeel beschadigde bomen bedraagt 34,8% bij de Corsicaanse den, 30,2% bij zomereik en 25,0% bij populier.

Het sterftcijfer bedraagt 2,4%. De hoge mortaliteit is het gevolg van de sterfte in één proefvlak met zwarte els. Op een zeer natte standplaats stierven 30 zwarte elzen na infectie door de schimmel *Phytophthora alni*. De sterke mate van bladverlies in dit proefvlak beïnvloedt de resultaten van de ganse inventaris. 33,6% van de bomen in de categorie 'overige loofboomsoorten' wordt als beschadigd beschouwd.

Amerikaanse eik vertoont het minst bladverlies, met slechts 4,3% beschadigde bomen. Ook de kroontoestand van beuk en grove den is beter dan gemiddeld. 6,7% van de beuken en 8,4% van de grove dennen vertoont meer dan 25% blad-/naaldverlies.

De gezondheidstoestand verbetert in vergelijking met 2012. Het aandeel beschadigde bomen daalt met 3,3 procentpunten en het gemiddeld bladverlies met 0,4 procentpunten. Enkel de groep 'overige loofbomen' haalt een hoger percentage beschadigde bomen en het bladverlies neemt voor deze groep ook significant toe.

Symptomen van ziekten en aantastingen komen minder voor dan het voorgaande jaar. Het aandeel bomen met meer dan 10% bladverlies door insectenvraat zakt van 11,2% naar 7,3%. Het percentage bomen met meer dan 10% bladverkleuring daalt van 16,1% naar 8%. Er zijn minder bomen met ernstige verkleuring door bladschimmels. Dit is het geval voor meeldauwinfecties op zomereik, roest op populier en *Dothistroma*-infectie op dennen. De eerste symptomen van infecties zoals populierenroest (*Melampsora* sp.) werden later op het seizoen waargenomen.

De lente was koud maar de weersomstandigheden waren gedurende de zomermaanden vrij normaal. Mechanische schade werd in verschillende proefvlakken waargenomen. 0,2% van de bomen werd na stormschade uit de steekproef gehaald. 1,8% van de bomen verdween na dunningen.

English abstract

The Level I survey was conducted on 71 plots of the regional 4 x 4 km grid. On a total of 1722 sample trees 56.5% were broadleaves. The main species are *Quercus robur*, *Q. rubra*, *Fagus sylvatica*, *Populus sp.*, *Pinus sylvestris* and *P. nigra subsp. laricio*. A sample with 'other broadleaves' consists of different species like *Alnus glutinosa*, *Castanea sativa*, *Quercus petraea*, *Fraxinus excelsior*, *Betula pendula* and *Acer pseudoplatanus*.

20.8% of the trees were in defoliation classes 2-4 and the mean defoliation of the sample trees was 24.6%. 8.5% of the trees were in defoliation class 0. 25.5% of the broadleaves and 14.7% of the conifers were moderately to severely defoliated.

Defoliation was high in *Pinus nigra*, *Q. robur* and *Populus sp.* The share of damaged trees amounted to 34.8% in *P. nigra*, 30.2% in *Q. robur* and 25.0% in *Populus sp.*

The mortality rate was 2.4%. This high figure is due to one *Alnus glutinosa* plot, where 30 trees died due to *Phytophthora alni* infection and very wet site conditions. The high defoliation level in this dense plot influenced the whole survey. 33.6% of trees in the category 'other broadleaves' were classified as being damaged.

Q. rubra showed the lowest level of defoliation, with 4.3% of the trees in defoliation classes 2-4. The defoliation level of *Fagus sylvatica* and *Pinus sylvestris* was also lower than the average, with 6.7% and 8.4% of the trees showing more than 25% defoliation.

Crown condition improved compared to 2012. The share of damaged trees decreased by 3.3 percentage points and the mean defoliation by 0.4 percentage points. Only the 'other broadleaves' showed a higher share of moderate to severely defoliated trees and a significant increase in defoliation.

Symptoms of pests and diseases were observed less frequently. The share of trees with more than 10% defoliation caused by insects decreased from 11.2% in 2012 to 7.3%.

The share of trees with more than 10% discolouration of the leaf area decreased from 16.1% to 8%. Damage by fungal infections like *Microsphaera alphitoides* on *Quercus robur*, *Melampsora sp.* on *Populus* and *Scirhia pini* on *Pinus sp.* was less intensive than in 2012 and the first symptoms of infections like *Melampsora sp.* were observed later in the vegetation season than in previous year.

Spring was cold but weather conditions were normal during summer. Mechanical damage was observed in several plots and 0.2% of the trees were removed after storm. 1.8% of the trees were cut in thinning operations.

Inhoudstafel

Dankwoord	4
Samenvatting.....	5
English abstract	6
Lijst van figuren.....	8
Lijst van foto's	8
Lijst van tabellen	8
1 Inleiding.....	10
2 Gegevens over meetnet, proefvlakken en steekproefbomen	11
2.1 Meetnet en steekproefbomen	11
2.2 Afgestorven bomen.....	14
2.3 Uit de steekproef verwijderde bomen	17
2.4 Nieuwe steekproefbomen	18
2.5 Gemeenschappelijke steekproefbomen	18
2.6 Leeftijd van de steekproefbomen.....	18
3 Methodiek.....	20
3.1 Jaarlijkse beoordeling	20
3.1.1 Blad-/naaldverlies	20
3.1.2 Symptomen van aantasting, infectie.....	20
3.1.3 Zaadzetting en waterscheutvorming	24
3.2 Verwerking van de gegevens	24
3.2.1 Algemeen	24
3.2.2 Statistische verwerking	25
4 Resultaten	26
4.1 Kroontoestand 2013	26
4.1.1 Blad-/naaldverlies	26
4.1.2 Symptomen en oorzaken	33
4.1.3 Zaadzetting	47
4.1.4 Waterscheutvorming	48
4.1.5 Weersomstandigheden (bron: website en maandberichten KMI)	49
4.2 Evolutie van het bladverlies in vergelijking met 2012	51
4.2.1 Algemeen	51
4.2.2 Loofbomen	51
4.2.3 Naaldbomen	52
4.2.4 Verandering van blad- of naaldverliesklasse door individuele bomen	53
4.2.5 Evolutie per proefvlak	55
4.3 Evolutie van het bladverlies sinds 1995	57
5 Besluit	63
Referenties	64
Bijlage: Bladverlies gemeenschappelijke bomen.....	65

Lijst van figuren

Figuur 1	Bosvitaliteitsinventaris 2013 – Vlaamse Gewest: situering van de proefvlakken (INBO)	13
Figuur 2	Overzicht van het aandeel proefvlakken met een gemiddeld blad-/naaldverlies van de hoofdboomsoort in de categorieën 0-10%, 11-25%, 26-40% en >40% (minimumaantal van de hoofdboomsoort per proefvlak = 5).....	31
Figuur 3	Bosvitaliteitsinventaris 2013 – gemiddeld blad-/naaldverlies per proefvlak (INBO)	14
Figuur 4	Percentage beschadigde gemeenschappelijke bomen in de periode 2012-2013.....	52
Figuur 5	Gemiddeld blad-/naaldverlies in de bosvitaliteitsinventaris tussen 1995 en 2013..	57
Figuur 6	Gemiddeld bladverlies in de periode 1995-2013	58
Figuur 7	Gemiddeld naaldverlies in de periode 1995-2013.....	58
Figuur 8	Gemiddeld bladverlies van beuk in de periode 1995-2013	59
Figuur 9	Gemiddeld bladverlies van populier in de periode 1995-2013	59
Figuur 10	Gemiddeld bladverlies van zomereik in de periode 1995-2013.....	60
Figuur 11	Gemiddeld bladverlies van Amerikaanse eik in de periode 1995-2013	60
Figuur 12	Gemiddeld naaldverlies van grove den in de periode 1995-2013.....	61
Figuur 13	Gemiddeld naaldverlies van Corsicaanse den in de periode 1995-2013.....	61
Figuur 14	Percentage beschadigde bomen in de periode 1995-2013.....	62

Lijst van foto's

Foto 1	Proefvlak nummer 402 in Perk (mei 2013).....	11
Foto 2	Grove den met ernstige takbreuk in Beerse (proefvlak 602, augustus 2013).....	15
Foto 3	Proefvlak nr. 701 in Houthalen (Kelchterhoef, augustus 2013)	21
Foto 4	Beschadigde en afgestorven zomereiken in Kinrooi (n° 702, juli 2013).....	35
Foto 5	Grove dennenproefvlak nr. 406 na de dunning (Deurne-Diest, mei 2013).....	56

Lijst van tabellen

Tabel 1	De proefvlakken in het bosvitaliteitsmeetnet (vet: internationaal meetnet)	12
Tabel 2	Absolute en procentuele samenstelling van de steekproef.....	14
Tabel 3	Afgestorven bomen in de steekproef.....	16
Tabel 4	Uit de steekproef verwijderde bomen	17
Tabel 5	Aan de steekproef toegevoegde bomen	18
Tabel 6	Gemiddelde leeftijd en procentuele verdeling van de steekproefbomen per soort en per leeftijdsgroep.....	19
Tabel 7	Procentuele soortensamenstelling van beide leeftijdsgroepen bij loofbomen.....	19
Tabel 8	Procentuele soortensamenstelling van beide leeftijdsgroepen bij naaldbomen	19

Tabel 9	Klassenindeling voor blad-/naaldverlies	20
Tabel 10	Categorieën van mogelijk aangetaste delen van een boom	20
Tabel 11	Symptomen en omvangklassen	22
Tabel 12	Hoofdgroepen van schadeorganismen en schadefactoren.....	23
Tabel 13	Schadeklassen en respectievelijke code.....	23
Tabel 14	Leeftijd symptoom.....	24
Tabel 15	Klassenindeling voor zaadzetting	24
Tabel 16	Klassenindeling voor waterscheutvorming.....	24
Tabel 17	Procentuele verdeling van de steekproefbomen per blad-/naaldverliesklasse.....	27
Tabel 18	Procentuele verdeling van de steekproefbomen in 10%-klassen (volgens blad-/naaldverlies).....	27
Tabel 19	Gemiddeld blad-/naaldverlies (%), standaardafwijking (s.a.) en mediaan, uitgesplitst naar type en soort.....	28
Tabel 20	Percentage beschadigde bomen per leeftijdsgroep	28
Tabel 21	Vergelijking van het percentage blad-/naaldverlies tussen de leeftijdsgroepen per boomsoort in 2012 (Wilcoxon test, $\alpha=0.05$, *= $p<0.05$, **= $p<0.01$, ***= $p<0.001$, n.s. = niet significant)	29
Tabel 22	'Beschadigde' proefvlakken in 2013	30
Tabel 23	Percentage bomen met symptomen (totaal: 1722 bomen).....	34
Tabel 24	Belangrijkste groepen van oorzaken (totaal: 1722 bomen)	34
Tabel 25	Belangrijkste symptomen per boomsoort (totaal aantal bomen per soort tussen haakjes).....	36
Tabel 26	Percentage bomen met meer dan 10% van de kroon verkleurd	37
Tabel 27	Procentuele verdeling van de steekproefbomen volgens insectenaantasting	39
Tabel 28	Percentage bomen met (sporen van) insecten op de stam	39
Tabel 29	Percentage bomen met verkleuring door schimmelinfectie	40
Tabel 30	Percentage bomen met kroonsterfte (licht = omvang sterfte 1-10%, ernstig = omvang sterfte > 10%)	42
Tabel 31	Percentage bomen met verwondingen aan de stam	43
Tabel 32	Percentage bomen met hars of slijm	44
Tabel 33	Aandeel bomen met vervorming van stam, stamvoet of geëxposeerde wortels.....	45
Tabel 34	Aandeel bomen met takbreuk	46
Tabel 35	Procentuele verdeling van de steekproefbomen volgens zaadzetting	47
Tabel 36	Aandeel bomen met waterscheuten	49
Tabel 37	Evolutie van het aandeel beschadigde bomen in de periode 2012-2013 (gemeenschappelijke bomen)	51
Tabel 38	Evolutie van het percentage blad-/naaldverlies in de periode 2012-2013 (gemeenschappelijke bomen)	53
Tabel 39	Procentuele verdeling van de klassensprongen tussen 2012 en 2013	55

1 Inleiding

Het bosvitaliteitsmeetnet maakt deel uit van het internationale 'Level 1'-meetnet van het ICP-Forests. Het 'International Cooperative Programme on the Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests' kwam in 1985 tot stand in het kader van de conventie van de Verenigde Naties over grensoverschrijdende luchtverontreiniging (CLRTAP).

Het 'Level 1'-meetnet werd opgericht om op Europese schaal met een groot aantal meetpunten en steekproefbomen de gezondheidstoestand van de bossen te kunnen inventariseren. Daarnaast werd het 'Level 2'-meetnet opgericht, het meetnet voor de intensieve monitoring van het boscossysteem. In Europa zijn er ongeveer 500 Level 2 proefvlakken en het internationale Level 1-meetnet telt ongeveer 7000 proefvlakken. Veel landen monitoren de gezondheidstoestand in regionale meetnetten, waarvan slechts een deel van de proefvlakken tot het internationale meetnet behoren.

De resultaten van de meetnetten worden jaarlijks aan het ICP-Forests gerapporteerd. De belangrijkste doelstellingen van het bosvitaliteitsmeetnet zijn de volgende:

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

De te volgen inventarisatiemethodiek wordt uitgebreid beschreven in een internationale handleiding, de 'ICP Forests Manual' (zie referentielijst).

Beide meetnetten volgen de bosvitaliteit op. Oorspronkelijk werden de meetnetten ontworpen om de invloed van luchtverontreiniging op het bos waar te nemen. Na verloop van tijd bewezen de meetnetten hun nut voor andere doeleinden, zoals voor de studie naar de invloed van klimaat en het biodiversiteitsonderzoek. De meetnetten kaderen ook binnen anderen conventies, zoals CBD (Convention on Biological Biodiversity) en FCCC (Framework Conention on Climate Change).

De boskwaliteit maakt deel uit van de indicatoren van 'Forest Europe', de Ministeriële Conferentie over de bescherming van de bossen in Europa (MCPFE: Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, European criteria and most suitable quantitative indicators for sustainable forest management). De indicatorenlijst over 'Forest Ecosystem Health and Vitality' werd in 1994 opgesteld (www.forest europe.org).

In Vlaanderen worden de resultaten uit het bosvitaliteitsmeetnet jaarlijks gepubliceerd in INBO-rapporten. Het aandeel beschadigde bomen maakt deel uit van de set natuurindicatoren inzake boskwaliteit (www.natuurindicatoren.be). Daarnaast wordt de bosvitaliteit ook opgenomen in de VRIND-indicatorlijst van de studiedienst van de Vlaamse Regering (VRIND 2013, Vlaamse Regionale Indicatoren).

Jaarlijks wordt een bijdrage geleverd aan het Technical Report van het ICP-Forests (Lorenz & Becher, 2012). ICP-Forests publiceert de resultaten uit de internationale meetnetten ook in een jaarlijks Executive Report (Fischer et al., 2012).

2 Gegevens over meetnet, proefvlakken en steekproefbomen

2.1 Meetnet en steekproefbomen

De bosvitaliteitsinventaris ging in Vlaanderen in 1987 van start met een beperkt aantal proefvlakken. Deze proefvlakken situeerden zich op een systematisch raster van 8 bij 8 kilometer. In 1995 kwam er een uitbreiding van het aantal proefvlakken en steekproefbomen (Sioen & Roskams, 2007). De selectie van de nieuwe proefvlakken gebeurde op basis van een 4 x 4 km netwerk. In 2013 werd de bosvitaliteitsinventaris in 71 proefvlakken uitgevoerd (tabel 1, figuur 1). Acht van deze proefvlakken maken deel uit van het internationale Level 1 meetnet. Deze proefvlakken situeren zich op een Europees raster van 16 bij 16 km.

Elk proefvlak is cirkelvormig, met een straal van 18 meter (Sioen et al., 2012). Het aantal steekproefbomen per proefvlak varieert van 9 tot 111. In oude loofboomproefvlakken staan het minst steekproefbomen in de proefvlakcirkel. In 2013 werden er in totaal 1722 bomen beoordeeld (tabel 2). De bosvitaliteitsinventaris ging op 17 juli van start en het veldwerk werd op 24 september beëindigd.

56,5% van de steekproefbomen zijn loofbomen. De best vertegenwoordigde boomsoort is de grove den (32,5%). Bij de loofbomen is de zomereik de belangrijkste soort (23%). Het aantal steekproefbomen van de andere boomsoorten is kleiner. Ongeveer een tiende van de steekproefbomen zijn Corsicaanse dennen (10,3%). Het aandeel beuk, Amerikaanse eik en populier bedraagt respectievelijk 7%, 5,4% en 3,7%. Het aandeel 'overige loofboomsoorten' is groot (17,4%) en dit is te wijten aan het hoog aantal steekproefbomen in één proefvlak. Het proefvlak nummer 714 telt 110 zwarte elzen, wat meer dan 6% van de steekproef betekent. Het aandeel 'overige naaldboomsoorten' is zeer beperkt (12 bomen).



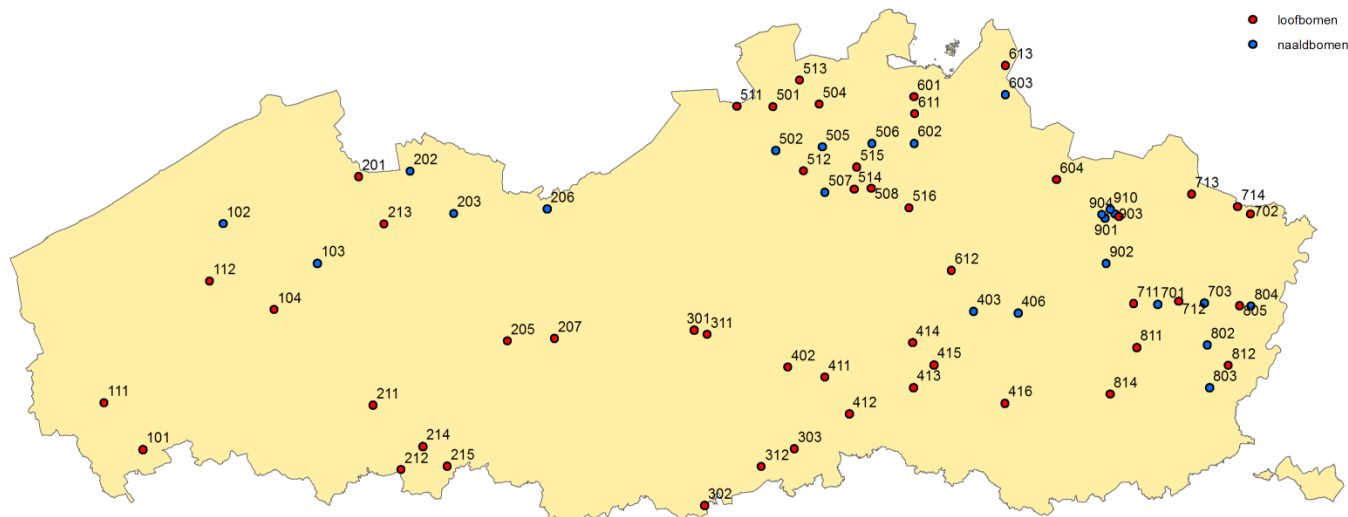
Foto 1 Proefvlak nummer 402 in Perk (mei 2013)

Tabel 1 De proefvlakken in het bosvitaliteitsmeetnet (vet: internationaal meetnet)

nr. proefvlak	plaats	naam/toponiem	eigendom	boomsoort(n ≥ 3)
101	Wijtschate	Diependaal	privé	zomereik, tamme kastanje
102	Zerkegem	De Os en de Ezel	privé	grove den
103	Hertsberge	Vagevuurbossen	openbaar	grove den
104	Zwevezele	Jobeekbosje	privé	populier
111	Ieper	Galgebossen	openbaar	zomereik
112	Torhout	Wijnendalebos	openbaar	zomereik
201	Maldegem	Paddepoelebos	privé	zomereik
202	Sint-Laureins	Kommer	privé	grove den
203	Oosteeklo	Heide	privé	grove den
205	Gontrode	Aelmoeseneiebos	openbaar	zomereik, Japanse lork, es
206	Moerbeke	Heidebos	privé	grove den
207	Serskamp	De Zandputten	privé	zomereik
211	Wortegem-Petegem	Oud Moregebos	privé	zomereik
212	Kluisbergen	Feelbos	privé	beuk
213	Maldegem	Krayeloo	privé	ruwe berk, zomereik
214	Maarkedal	Koppenbergbos	openbaar	es
215	Ronse	St.-Pietersbos	privé	beuk
301	Steenhuffel	Molenbeek	privé	populier
302	Halle	Hallerbos	openbaar	zomereik, winterik
303	Tervuren	Zoniënwoud	openbaar	beuk
311	Meise	Leefdaalbos	privé	zomereik
312	Hoeilaart	Zoniënwoud	openbaar	beuk
402	Perk	Hellebos	openbaar	zomereik, es
403	Averbode	Haeckbos	privé	grove den
406	Deurne	Kenisberg	openbaar	grove den
411	Herent	Kareelbos	openbaar	Amerikaanse eik, beuk
412	Leuven	Egenhovenbos	openbaar	zomereik
413	Lubbeek	Collegebos	privé	zomereik, Amerikaanse eik
414	Aarschot	's Hertogenheide	privé	Amerikaanse eik
415	Tielt-Winge	Walensbos	openbaar	zomereik, gewone esdoorn
416	Zoutleeuw	Tienbunders	privé	es, zomereik, tamme kastanje
501	Kapellen	Kapellenbos	privé	zomereik, Amerikaanse eik, tamme kastanje
502	Brasschaat	Peerdsbos	openbaar	grove den
504	Brecht	Groot Schietveld	openbaar	zomereik
505	Schilde	Het Kamp	privé	grove den
506	Oostmalle	Wolfschot	openbaar	grove den
507	Oelegem	Loddershoek	openbaar	grove den
508	Pulle	Krabbels	privé	es, zomereik
511	Putte	Moretusbos	openbaar	beuk
512	Schilde	Hof ter Linden	privé	beuk
513	Wuustwezel	Pastoorbos	openbaar	beuk
514	Zandhoven	Bosloop	privé	zomereik
515	Zoersel	Zoerselbos	privé	zomereik
516	Herentals	Peertsbos	openbaar	zomereik, ruwe berk
601	Merksplas	Kolonie	openbaar	zomereik
602	Beerse	Smalbroek	openbaar	grove den
603	Arendonk	Lusthoven	openbaar	grove den, Corsicaanse den
604	Mol-Rauw	Verkallerbos	openbaar	populier
611	Beerse	Luisterborg	openbaar	zomereik
612	Herselt	Kaibeekbos	privé	zomereik, beuk
613	Ravels	Krombusseltjes bos	privé	tamme kastanje, zomereik
701	Houthalen	Kelchterhoef	openbaar	grove den, Japanse lork
702	Kinrooi	Grootbroek	openbaar	zomereik
703	Opglabbeek	Heiderbos	openbaar	grove den
711	Houthalen-Helchteren	Tenhout	privé	zomereik
712	Meeuwen-Gruitrode	Masy	openbaar	zomereik, Amerikaanse eik, robinia
713	Bocholt	Lozerheide	openbaar	zomereik
714	Bocholt	Stamprooiersbroek	openbaar	zwarte els
802	Zutendaal	Grote Heide	openbaar	grove den, Amerikaanse eik
803	Gellik	De Hoefaart	openbaar	grove den
804	Dilsen	Kalerheide	openbaar	grove den
805	Dilsen	Dilserbos	openbaar	Amerikaanse eik
811	Genk	Bokrijk	openbaar	zomereik
812	Lanaken	Molenberg	openbaar	winterik, grove den
814	Alken	Oftingen	privé	populier
901	Eksel	Pijnven	openbaar	Corsicaanse den
902	Leopoldsburg	Kamp van Beverlo	openbaar	grove den
903	Eksel	Pijnven	openbaar	Corsicaanse den
904	Lommel	Pijnven	openbaar	Corsicaanse den
906	Eksel	Pijnven	openbaar	Amerikaanse eik
910	Overpelt	Pijnven	openbaar	Corsicaanse den

Bosvitaliteitsinventaris - Vlaamse Gewest

Situering van de proefvlakken



Figuur 1 Bosvitaliteitsinventaris 2013 – Vlaamse Gewest: situering van de proefvlakken (INBO)

Tabel 2 Absolute en procentuele samenstelling van de steekproef

soort		aantal	percentage
zomereik		397	23,0
beuk		120	7,0
Amerikaanse eik		93	5,4
populier		64	3,7
overige lbs.*	zwarte els	111	6,4
	tamme kastanje	50	2,9
	wintereik	44	2,6
	es	35	2,0
	gewone esdoorn	21	1,2
	ruwe berk	20	1,2
	valse acacia	9	0,5
	grauwe abeel	3	0,2
	haagbeuk	2	0,1
	zoete kers	1	0,1
	zachte berk	1	0,1
	gladde iep	1	0,1
	totaal overige lbs.*	298	17,4
loofbomen		972	56,5
grove den		560	32,5
Corsicaanse den		178	10,3
overige nbs.*	Japanse lork	10	0,5
	fijnspar	1	0,1
	douglas	1	0,1
totaal overige nbs.*		12	0,7
naaldbomen		750	43,5
totaal		1722	100,0

*: lbs. = loofboomsoorten; nbs. = naaldboomsoorten

2.2 Afgestorven bomen

In 2013 werd een groot aantal dode bomen genoteerd. 42 bomen stierven in de periode tussen de waarnemingen van 2012 en 2013 (tabel 3). De mortaliteit was zeer hoog in het proefvlak 714 (Bocholt). De sterfte van de zwarte elzen is hier al jaren aan de gang. Er werden dertig afgestorven steekproefbomen geteld. De oorzaak van de sterfte is infectie door de schimmel *Phytophthora alni* in combinatie met een verhoogde grondwaterstand.

Ook in Kinrooi (proefvlak 702) is er al verschillende jaren boomsterfte. In 2013 werden er 2 afgestorven zomereiken genoteerd. De sterfte is hier het gevolg van jarenlange kaalvraat door eikenprocessierupsen (*Thaumetopoea processionea*).

Zowel in Alken (proefvlak 814) als in Mol-Rauw (proefvlak 604) was er sterfte van populieren. In Alken vertoonde populier nr. 19 in 2011 40% bladverlies en in 2012 70%. In hetzelfde proefvlak werd bij boom 104 in 2012 65% bladverlies genoteerd. In het populierenperceel wordt al jaren roestinfectie waargenomen (*Melampsora larici-populina*).

In Mol-Rauw was populier nummer 107 in 2012 al sterk kwijnend, met 75% bladverlies. Deze boom was in 2012 volledig ontschorst (paarden/natuurbeheer).

Er was ook sterfte van telkens één zomereik in Serskamp (proefvlak 207), Halle (proefvlak 302), Zandhoven (proefvlak 514) en Houthalen-Helchteren (proefvlak 711). De eik in Serskamp vertoonde in 2012 al 70% bladverlies. Op de boom werd mycelium en een vruchtlichaam van honingzwam (*Armillaria sp.*) aangetroffen. Het is niet zeker of deze schimmel de primaire oorzaak van de boomsterfte is. De eik in Zandhoven wordt al langer opgevolgd. Deze boom is sinds 2010 ernstig beschadigd. Het bladverlies evolueerde van 55% in 2010 naar 80% in 2011 en 99% in 2012 (enkel waterscheuten op de stam overlevend). De exacte doodsoorzaak is onbekend. De zomereik in Houthalen-Helchteren werd pas recent in de inventaris opgenomen. Het bladverlies van deze boom was in 2012 90%. Ook de kroontoestand van de zomereik in Halle wordt nog niet lang opgevolgd. Het bladverlies bedroeg in 2012 35%. Van beide bomen is de oorzaak van de sterfte niet bekend.

Er stierf één grove den in Zerkegem (proefvlak 102) en één in Averbode (proefvlak 403). De oorzaak van de sterfte is in beide gevallen onbekend. Beide steekproefbomen hadden in 2012 al 95% naaldverlies.

Tot slot is er ook nog een dode beuk in Wuustwezel (proefvlak 513). Deze boom vertoonde in 2012 al 70% bladverlies. De oorzaak van de sterfte is onduidelijk.



Foto 2 Grove den met ernstige takbreuk in Beerse (proefvlak 602, augustus 2013)

Tabel 3 Afgestorven bomen in de steekproef

proefvlak	plaats	afgestorven boom	nr.
102	Zerkegem	grove den	115
207	Serskamp	zomereik	123
302	Halle	zomereik	103
403	Averbode	grove den	143
513	Wuustwezel	beuk	113
514	Zandhoven	zomereik	13
604	Mol-Rauw	populier	107
702	Kinrooi	zomereik	101
702	Kinrooi	zomereik	111
711	Houthalen-Helchteren	zomereik	114
714	Bocholt	zwarte els	3
714	Bocholt	zwarte els	5
714	Bocholt	zwarte els	102
714	Bocholt	zwarte els	105
714	Bocholt	zwarte els	107
714	Bocholt	zwarte els	108
714	Bocholt	zwarte els	109
714	Bocholt	zwarte els	115
714	Bocholt	zwarte els	116
714	Bocholt	zwarte els	121
714	Bocholt	zwarte els	123
714	Bocholt	zwarte els	126
714	Bocholt	zwarte els	128
714	Bocholt	zwarte els	130
714	Bocholt	zwarte els	133
714	Bocholt	zwarte els	164
714	Bocholt	zwarte els	166
714	Bocholt	zwarte els	170
714	Bocholt	zwarte els	172
714	Bocholt	zwarte els	173
714	Bocholt	zwarte els	176
714	Bocholt	zwarte els	192
714	Bocholt	zwarte els	194
714	Bocholt	zwarte els	196
714	Bocholt	zwarte els	197
714	Bocholt	zwarte els	198
714	Bocholt	zwarte els	203
714	Bocholt	zwarte els	223
714	Bocholt	zwarte els	226
714	Bocholt	zwarte els	229
814	Alken	populier	19
814	Alken	populier	104

2.3 Uit de steekproef verwijderde bomen

In totaal verdwenen 35 bomen door kappingen of stormschade uit de inventaris (tabel 4).

In vier proefvlakken werden dunningen uitgevoerd. In de bestanden met grove den in Deurne-Diest en Oostmalle werden respectievelijk 10 en 13 steekproefbomen gekapt. In Herentals en Leuven werden zomereiken gekapt, respectievelijk 6 en 3 exemplaren. Drie bomen werden door stormschade getroffen. In Zwevezele waaide één populier om. In Mol-Rauw en Beerse was er windbreuk. De grove den in Beerse verloor daarbij het grootste deel van de kroon. De stam van een populier in Mol-Rauw brak volledig door.

Tabel 4 Uit de steekproef verwijderde bomen

proefvlak	plaats	boomsoort	nr.	reden
104	Zwevezele	populier	113	stormschade
406	Deurne-Diest	grove den	103	dunning
406	Deurne-Diest	grove den	108	dunning
406	Deurne-Diest	grove den	113	dunning
406	Deurne-Diest	grove den	120	dunning
406	Deurne-Diest	grove den	128	dunning
406	Deurne-Diest	grove den	130	dunning
406	Deurne-Diest	grove den	131	dunning
406	Deurne-Diest	grove den	137	dunning
406	Deurne-Diest	grove den	138	dunning
406	Deurne-Diest	grove den	140	dunning
412	Leuven	zomereik	4	dunning
412	Leuven	zomereik	8	dunning
412	Leuven	zomereik	28	dunning
506	Oostmalle	grove den	31	dunning
506	Oostmalle	grove den	101	dunning
506	Oostmalle	grove den	103	dunning
506	Oostmalle	grove den	106	dunning
506	Oostmalle	grove den	109	dunning
506	Oostmalle	grove den	113	dunning
506	Oostmalle	grove den	114	dunning
506	Oostmalle	grove den	118	dunning
506	Oostmalle	grove den	119	dunning
506	Oostmalle	grove den	125	dunning
506	Oostmalle	grove den	126	dunning
506	Oostmalle	grove den	127	dunning
506	Oostmalle	grove den	131	dunning
516	Herentals	zomereik	23	dunning
516	Herentals	zomereik	108	dunning
516	Herentals	zomereik	112	dunning
516	Herentals	zomereik	113	dunning
516	Herentals	zomereik	119	dunning
516	Herentals	zomereik	123	dunning
602	Beerse	grove den	108	stormschade
604	Mol-Rauw	populier	104	stormschade

2.4 Nieuwe steekproefbomen

In drie proefvlakken werden nieuwe bomen geselecteerd (tabel 5). Deze bomen kregen de afgelopen jaren de nodige groeiruimte zodat ze niet meer als onderdrukt aanzien worden. In Houthalen-Helchteren betreft het twee zomereiken die net binnen de rand van de proefvlakcirkel groeien en die nog niet eerder beoordeeld werden hoewel ze wel voor de selectie in aanmerking kwamen.

Tabel 5 Aan de steekproef toegevoegde bomen

proefvlak	plaats	boomsoort	nr.
603	Arendonk	tamme kastanje	112
702	Kinrooi	ruwe berk	112
702	Kinrooi	zwarte els	113
711	Houthalen-Helchteren	zomereik	119
711	Houthalen-Helchteren	zomereik	120

2.5 Gemeenschappelijke steekproefbomen

Gemeenschappelijke steekproefbomen zijn bomen die zowel in 2012 als in 2013 in de steekproef zaten. Deze bomen werden dus twee jaar na elkaar beoordeeld. In 2012 werden er 1778 bomen beoordeeld (Sioen & Roskams, 2013). De steekproef met gemeenschappelijke bomen telt 1717 exemplaren.

2.6 Leeftijd van de steekproefbomen

De gemiddelde leeftijd van de bomen in de bosvitaliteitsinventaris bedraagt naar schatting 68 jaar (tabel 6). De loofbomen zijn gemiddeld ouder dan de naaldbomen. De beuken zijn met een gemiddelde leeftijd van 111 jaar het oudst. De gemiddelde leeftijd van zomereik en Amerikaanse eik is 78 jaar. De populieren zijn gemiddeld 52 jaar oud. De bomen in de groep 'overige loofboomsoorten' zijn gemiddeld even oud als de populieren. Bij de naaldboomsoorten zijn de grove dennen iets ouder dan de Corsicaanse dennen. De gemiddelde leeftijd bedraagt respectievelijk 64 en 57 jaar.

In totaal zijn er meer oude bomen dan jonge bomen in de inventaris. Ongeveer 60% van de steekproefbomen is minstens 60 jaar oud. Bij de loofbomen is dit iets hoger, namelijk 63%. Bij de naaldbomen is 55,6% minstens 60 jaar. Ongeveer drie kwart van de zomereiken is minstens 60 jaar oud en er zit geen enkele jonge beuk in de steekproef. Er zijn ook weinig jonge Amerikaanse eiken in de inventaris. De grootste groep jonge loofbomen situeert zich bij de populieren en vooral bij de 'overige loofbomen'. Er is ook een verschil bij de naaldbomen. 61,1% van de grove dennen is minstens 60 jaar oud. Bij de Corsicaanse dennen situeert 61,8% zich in de jongste leeftijdscategorie.

Tabel 6 Gemiddelde leeftijd en procentuele verdeling van de steekproefbomen per soort en per leeftijdsgroep

soort	leeftijd (gem.)	< 60 jaar (%)	≥ 60 jaar (%)
totaal	68	40,2	59,8
loofbomen	73	37,0	63,0
naaldbomen	63	44,4	55,6
beuk	111	0,0	100,0
populier	52	51,6	48,4
zomereik	78	24,7	75,3
Amerikaanse eik	78	12,9	87,1
overige loofbomen	52	72,8	27,2
Corsicaanse den	57	61,8	38,2
grove den	64	38,9	61,1
overige naaldbomen	71	41,7	58,3

De samenstelling van de steekproef varieert naargelang de leeftijdsgroep (tabel 7). Bij de oude loofbomen is zomereik de best vertegenwoordigde soort (48,9%). Bij de jonge loofbomen is dat de groep 'overige loofboomsoorten' (60,3%). Er zijn geen beuken in de jongste leeftijdsgroep. In de oudste leeftijdscategorie is ongeveer één op de vijf bomen een beuk (19,6%). De grove den is in beide leeftijdsgroepen de belangrijkste boomsoort (tabel 8). 82% van de oude naaldbomen zijn grove dennen. Bij de jonge naaldbomen is dat 65,5%.

Tabel 7 Procentuele soortensamenstelling van beide leeftijdsgroepen bij loofbomen

< 60 jaar (%)		≥ 60 jaar (%)	
overige loofbomen	60,3	zomereik	48,9
zomereik	27,2	beuk	19,6
populier	9,2	Amerikaanse eik	13,2
Amerikaanse eik	3,3	overige loofbomen	13,2
beuk	0,0	populier	5,1

Tabel 8 Procentuele soortensamenstelling van beide leeftijdsgroepen bij naaldbomen

< 60 jaar (%)		≥ 60 jaar (%)	
grove den	65,5	grove den	82,0
Corsicaanse den	33,0	Corsicaanse den	16,3
overige naaldbomen	1,5	overige naaldbomen	1,7

3 Methodiek

3.1 Jaarlijkse beoordeling

3.1.1 Blad-/naaldverlies

De kroontoestand van de steekproefbomen wordt met een verrekijker beoordeeld. De inschatting van het bladverlies (of de bladbezetting) is het belangrijkste onderdeel van de kroonbeoordeling. Het bladverlies wordt in trappen van 5% geschat en de bomen worden in bladverliesklassen ondergebracht (tabel 9). Bij het bepalen van het naaldverlies van grove dennen wordt rekening gehouden met het bloei-effect. Naargelang het kroongedeelte dat bloei vertoont, wordt er een compensatie voor het schijnbaar naaldverlies uitgevoerd. Bij de verwerking van de gegevens wordt enkel met het netto-naaldverlies gewerkt. Het schijnbaar naaldverlies (bruto-naaldverlies) en het bloei-effect worden verder niet behandeld.

Tabel 9 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

3.1.2 Symptomen van aantasting, infectie...

De symptomen van aantasting of schade door biotische of abiotische factoren worden genoteerd en ingedeeld naargelang de plaats van voorkomen: naalden of bladeren, twijgen of takken, stam of wortelaanloop. Deze categorieën worden nog verder opgesplitst (tabel 10). Dode bomen en bomen zonder symptomen worden in een aparte categorie geplaatst.

Tabel 10 Categorieën van mogelijk aangetaste delen van een boom

aangetast deel	specificatie van aangetast deel
bladeren/naalden	lopende naaldjaargang oudere naalden alle naaldjaargangen Loofbomen
takken, scheuten en knoppen	nieuwe jaarscheuten twijgen (diameter < 2 cm) takken (diameter 2 - < 10 cm) zware takken (diameter ≥ 10 cm) Eindscheut Knoppen
stam, stambasis, wortelaanloop	stamdeel in de kroon stam (deel tussen de stambasis en de kroon) wortelaanloop en stambasis (≤ 25 cm hoogte) volledige stam
<i>dode boom</i>	
<i>geen symptomen (op geen enkel deel)</i>	

Per categorie van aangetaste boomdelen zijn er verschillende symptomen die met een afzonderlijke code genoteerd worden (tabel 11). Bij de meeste symptomen wordt een omvang geschat. Voor de inschatting van verkleuring, insectenaantasting, schimmelinfectie... wordt telkens met dezelfde omvangklassen gewerkt. Ook de aanwezigheid van kroonsterfte (afgestorven twijgen, takken) en verwondingen (scheuren, exploitatieschade...) wordt op deze wijze genoteerd. Alleen voor het bladverlies worden andere klassen gehanteerd (zie 3.1.1).



Foto 3 Proefvlak nr. 701 in Houthalen (Kelchterhoef, augustus 2013)

Tabel 11 Symptomen en omvangklassen

aangetast deel	code	symptoom/teken	code	specificatie symptoom/teken	code	omvang	code
lopende naaldjaargang	11	gedeeltelijk of totaal aangevreten/ontbrekend	01			0%	0
oudere naalden	12	(gaatjes, gedeeltelijk aangevreten, inkerving)				1 - 10%	1
alle naaldjaargangen	13	insnijding, totaal aangevreten, geskeletteerd				11 - 20%	2
bladeren (loofbomen)	14	gemineerd, vroegtijdige bladval)				21 - 40%	3
						41 - 60%	4
		licht groene tot gele verkleuring	02			61 - 80%	5
		rood tot bruine verkleuring (incl. necrose)	03			81 - 99%	6
		bronskleurige verkleuring	04			100%	7
		ander kleur	05				
		kleinbladerigheid	06				
		vervorming	08				
		(gekruld, gedraaid, golvend, kronkelende					
		bladsteel, dichtgevouwen, gallen,					
		verwelking, andere vervorming)					
		ander symptoom	09				
		teken van aanwezigheid insecten	10			geen omvang	
		(zwarte bepoederig, eitjes, poppen, larven,					
		nymfen, adulten)					
		teken van aanwezigheid schimmels	11				
		(witte bepoederig, vruchtlichamen)					
		ander teken	12				
lopende jaarscheuten	21	aangevreten/ontbrekend	01			0%	0
diameter < 2 cm (twijgen)	22	gebroken	13			1 - 10%	1
diameter 2 - < 10 cm (takken)	23	dood/afstervend	14			11 - 20%	2
diameter >= 10 cm (zware takken)	24	afgestoten/afgesneden	15			21 - 40%	3
		necrose (necrotische plekken)	16			41 - 60%	4
eindscheut	26	wonden	17	ontschorsing	58	61 - 80%	5
knoppen	27	(ontschorsing, scheuren,...)		scheuren	59	81 - 99%	6
				andere wonden	60	100%	7
		harsuitvloeit (naaldbomen)	18				
		slijmuitvloeit (loofbomen)	19				
		vervorming	08				
		(verwelking, gedraaid, kanker, tumor,					
		heksenbezem, andere vervorming)					
		ander symptoom	09				
		teken van aanwezigheid insecten	10			geen omvang	
		(nest, boorgaten, boormeel, witte bedekking,					
		eiafzetting, adulten, larven, nymfen, poppen)					
		teken van aanwezigheid schimmels (vruchtli.)	11				
		ander teken	12				
stam in kroongedeelte	31	necrose (necrotische plekken)	16			0%	0
stamdeel onder de kroon	32	wonden	17	ontschorsing	58	1 - 10%	1
stamvoet en geëxposeerde wortels	33	(ontschorsing, scheuren,...)		scheuren (vorstscheuren,...)	59	11 - 20%	2
volledige stam	34			andere wonden	60	21 - 40%	3
		harsuitvloeit (naaldbomen)	18			41 - 60%	4
		slijmuitvloeit (loofbomen)	19			61 - 80%	5
		kwijnend/rottend	20			81 - 99%	6
		vervorming	08	kanker	62	100%	7
				tumor	63		
				longitudinale ribbels (vorstlijsten,...)	68		
				andere vervorming	52		
		gekanteld (scheef)	21			geen omvang	
		gevallen (met wortels)	22				
		gebroken	13				
		ander symptoom	09			evt. omvang	0-7
		teken van aanwezigheid insecten	10			geen omvang	
		(nest, boorgaten, boormeel, witte bedekking,					
		eiafzetting, adulten, larven, nymfen, poppen)					
		teken van aanwezigheid schimmels	11				
		(mycelium, vruchtlichamen, gele/oranje blazen)					
		ander teken	12				
dode boom	04					geen omvang	
geen symptomen (op geen enkel deel)	00					geen omvang	

De mogelijke oorzaken van symptomen worden ingedeeld in een aantal hoofdgroepen (tabel 12), die verder opgesplitst worden in subgroepen. Ook de subgroepen hebben een specifieke code. Indien een schadeorganisme op naam gebracht kan worden, wordt de naam eveneens genoteerd. Bij een onbekende oorzaak wordt de code '999' gebruikt.

Tabel 12 Hoofdgroepen van schadeorganismen en schadefactoren

schadegroep	code
wild en begrazing	100
insecten	200
schimmels	300
abiotische factoren	400
verstoring door de mens	500
vuur	600
luchtverontreiniging	700
andere factoren	800
(onderzocht maar) niet geïdentificeerd	999

De omvang van een symptoom wordt in acht klassen gerapporteerd (tabel 13). Elke klasse geeft een indicatie van de hoeveelheid van het aangetaste boomdeel dat het symptoom vertoont, te wijten aan een organisme of een andere schadefactor. De omvang van een symptoom dat zich in bladverlies vertaalt (vb. bladvraat door rupsen) geeft het percentage van het bladoppervlak weer dat verloren is door de beïnvloedende oorzaak of factor. Dit wil zeggen dat de omvang niet alleen rekening houdt met het percentage bladeren dat aangetast is, maar ook met de intensiteit van de aantasting op bladniveau.

Tabel 13 Schadeklassen en respectievelijke code

klasse	code
0%	0
1 - 10%	1
11 - 20%	2
21 - 40%	3
41 - 60%	4
61 - 80%	5
81 - 99%	6
100%	7

De verkleuring van bladeren of naalden wordt vanaf klasse 2 (> 10%) als abnormaal beschouwd. Bij insectenaantasting is er eveneens sprake van matige tot ernstige aantasting vanaf klasse 2 (> 10%). Ook bij het afsterven van twijgen en takken wordt vanaf een omvang van meer dan 10% over ernstige kroonsterfte gesproken.

Tekenen van de aanwezigheid van insecten en schimmels worden niet gekwantificeerd, net zoals ontwortelde bomen en afgekraakte stammen (tabel 11).

Als twee of meer gelijkaardige symptomen op hetzelfde boomdeel voorkomen en veroorzaakt worden door verschillende organismen of factoren, kan het zeer moeilijk zijn om hun respectievelijke bijdrage in de schadeomvang te schatten. In dat geval wordt enkel de gezamenlijke omvang van de schade gerapporteerd.

Een symptoom is nieuw of vers wanneer het tijdens de voorgaande inventaris nog niet opgemerkt werd. Wanneer de schade het jaar voordien ook al aanwezig was (bv. wonden op de stam, stambreuk), wordt die als oud beschouwd. Een combinatie van verse en oude schade wordt met een afzonderlijke code genoteerd (tabel 14).

Tabel 14 Leeftijd symptoom

leeftijd symptoom	code
nieuw/vers	1
oud	2
nieuw + oud	3

3.1.3 Zaadzetting en waterscheutvorming

Van elke boom wordt de zaadproductie met behulp van een verrekijker beoordeeld. Naargelang de graad van zaadzetting worden de bomen in vier klassen ingedeeld (tabel 15). Bij naaldbomen wordt, wegens de beperkte zichtbaarheid van de pas gevormde kegels, de bezetting met jonge en oudere kegels samen geschat.

Ook voor het beoordelen van waterscheutvorming worden vier klassen gehanteerd. De omvang van de waterscheutvorming wordt niet genoteerd. Er gebeurt wel een indeling volgens de plaats van voorkomen (tabel 16).

Tabel 15 Klassenindeling voor zaadzetting

klasse	Zaadzetting	graad
0	geen zaad waarneembaar	geen
1	zaad of kegels met verrekijker zichtbaar	licht
2	zaad of kegels met bloot oog zichtbaar	matig
3	volledige kroon met zaad of kegels bezet	sterk

Tabel 16 Klassenindeling voor waterscheutvorming

klasse	Waterscheuten
0	geen waterscheuten
1	enkel op de stam
2	enkel in de kroon
3	op de stam en in de kroon

3.2 Verwerking van de gegevens

3.2.1 Algemeen

Na het afsluiten van het terreinwerk worden alle steekproefbomen in bladverliesklassen ondergebracht. De verschillende bladverliesklassen krijgen een nummer van 0 tot 4 (tabel 9). 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. Deze bomen bevinden zich in een zogenaamde risico- of waarschuwingklasse.

Bomen met meer dan 25% blad-/naaldverlies worden als beschadigd beschouwd, met een opsplitsing naargelang de mate van het bladverlies. Tot en met een bladverlies van 60% worden beschadigde bomen in de 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 nog één jaar in de inventaris opgenomen. Het daaropvolgende inventarisatiejaar worden ze definitief vervangen. Gekapte bomen, verdrongen bomen en bomen met zware mechanische schade worden onmiddellijk vervangen.

Bomen worden als abnormaal verkleurd beschouwd wanneer meer dan 10% van de kroon bladverkleuring vertoont.

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

- alle bomen: het totaal van alle soorten
- alle loofbomen
- alle naaldbomen
- beide leeftijdsgroepen: jonger dan 60 jaar en minstens 60 jaar oud
- de meest voorkomende boomsoorten: grove den, zomereik, Corsicaanse den, beuk, Amerikaanse eik, populier en de 'overige loofboomsoorten' (er zijn te weinig bomen van de 'overige naaldboomsoorten' om afzonderlijk behandeld te worden)
- de verschillende proefvlakken

De volgende resultaten worden vermeld:

- gemiddeld blad-/naaldverlies
- verdeling over de verschillende blad-/naaldverliesklassen
- percentage beschadigde bomen
- percentage bomen met symptomen (verkleuring, insectenaantasting, schimmelinfectie...)
- evolutie vitaliteitstoestand 2012-2013

3.2.2 Statistische verwerking

Het percentage bladverlies volgt geen normale verdeling. Daarom worden niet-parametrische toetsen gebruikt. Deze toetsen baseren zich op de mediaanwaarde, dit is de waarde waar de helft van de waarnemingen boven ligt en de andere helft onder. Bij normale verdelingen worden toetsen gebruikt die zich op de gemiddelde waarde baseren.

De volgende toetsen worden gebruikt:

- Wilcoxon-toets voor niet gepaarde waarnemingen: deze toets wordt gebruikt om twee groepen te vergelijken die verschillen qua samenstelling en individuen (vb. 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: deze toets wordt gebruikt voor waarnemingen die twee aan twee vergelijkbaar zijn (vb. het bladverlies van de gemeenschappelijke bomen in 2012 vergelijken met het bladverlies van dezelfde bomen in 2013).

4 Resultaten

4.1 Kroontoestand 2013

4.1.1 Blad-/naaldverlies

4.1.1.1 Totale steekproef

In 2013 bedraagt het percentage beschadigde bomen 20,8% (tabel 17). In totaal is 16,2% van de bomen licht beschadigd. 2,2% vertoont sterk bladverlies en 2,4% is afgestorven. 8,5% van de steekproefbomen wordt als gezond beschouwd. Het grootste deel van de bomen vertoont licht bladverlies: 70,7% situeert zich in bladverliesklasse 1.

Het gemiddeld bladverlies bedraagt 24,6% en de mediaan van het bladverlies 20% (tabel 19). Bij een indeling in 10%-bladverliesklassen valt het hoog aandeel bomen in de laagste bladverliesklassen op (tabel 18). Het blad- of naaldverlies bedraagt maximum 30% bij 88,2% van de steekproefbomen.

4.1.1.2 Loofbomen

Zowel het aandeel beschadigde bomen als het gemiddeld bladverlies komen boven het cijfer van de totale steekproef uit. Ongeveer een kwart van de beoordeelde loofbomen is beschadigd (25,5%). Het gemiddeld bladverlies bedraagt 26,9%. De mediaan is dezelfde als bij de totale steekproef: 20%. Ongeveer een tiende van de bomen wordt als gezond aanzien (10,8%). 63,7% van de loofbomen bevindt zich in de zogenaamde risicoklasse. Het aandeel afgestorven bomen is hoog (4,1%), net als het aandeel bomen met sterk bladverlies (3,5%).

De kroontoestand van de zomereiken, de populieren en de groep 'overige loofboomsoorten' is slechter dan het gemiddelde. In de steekproef met **zomereik** is 30,2% van de bomen beschadigd. Het gemiddeld bladverlies van de eiken bedraagt 25,2%. Ook de mediaan van het bladverlies is hoger dan bij de andere soorten (25%). Een kwart van de **populieren** is beschadigd en ook het gemiddeld bladverlies is hoog (resp. 25,0% en 27,4%). De mediaan van het bladverlies is bij populier dezelfde als bij het totaal van de loofboomsoorten (20%). Het hoogste gemiddelde en het hoogste percentage beschadigde bomen vinden we in de groep '**overige loofboomsoorten**' terug. Een derde van de bomen in deze substeekproef is beschadigd (33,6%). Het gemiddeld bladverlies is zeer hoog maar de mediaan van het bladverlies blijft 20%. De hoge waarden in deze groep zijn afkomstig van het groot aantal sterk kwijnende en afgestorven zwarte elzen in Bocholt (zie '2.2 Afgestorven bomen').

Bij beuk en Amerikaanse eik is de kroonconditie goed. 6,7% van de **beuken** is beschadigd. Het gemiddeld bladverlies is 17,4% en de mediaan is laag (15%). Het gemiddeld bladverlies en de mediaan zijn bij **Amerikaanse eik** iets hoger (respectievelijk 18,8% en 20%), maar het aandeel beschadigde bomen is zeer laag (4,3%). Geen enkele Amerikaanse eik vertoont sterk bladverlies en er werden geen afgestorven bomen waargenomen.

4.1.1.3 Naaldbomen

Het aandeel beschadigde naaldbomen bedraagt 14,7% en het gemiddeld naaldverlies is 21,6%. De mediaan bedraagt 20%, net als bij de loofbomen en het totaal van alle boomsoorten. Er zijn weinig naaldbomen met sterk naaldverlies en er zijn ook weinig afgestorven naaldbomen (respectievelijk 0,5% en 0,3%). Het aandeel gezonde naaldbomen is laag (5,5%). Bij ongeveer 80% van de bomen bedraagt het geschatte naaldverlies 15, 20 of 25%.

De kroonconditie van de **Corsicaanse dennen** is slechter dan gemiddeld. Bij meer dan een derde van de bomen ligt het geschatte naaldverlies boven de 25%-grens (34,8%). Gemiddeld bedraagt het naaldverlies 26,0% en de mediaan is hoger dan bij de meeste andere soorten (25%). Het percentage beschadigde bomen ligt lager bij de **grove den** (8,4%). Het gemiddeld naaldverlies en de mediaan van het naaldverlies zijn bij grove den ongeveer gelijk (resp. 20,2% en 20%).

Tabel 17 Procentuele verdeling van de steekproefbomen per blad-/naaldverliesklasse

	klasse 0 (0-10%)	klasse 1 (11-25%)	klasse 2 (26-60%)	klasse 3 (61-99%)	klasse 4 (100%)	klasse 2-4 (beschadigd)
totaal	8,5	70,7	16,2	2,2	2,4	20,8
loofbomen	10,8	63,7	17,9	3,5	4,1	25,5
naaldbomen	5,5	79,8	13,9	0,5	0,3	14,7
zomereik	6,0	63,8	27,9	0,8	1,5	30,2
beuk	21,7	71,6	5,9	0,0	0,8	6,7
Amerikaanse eik	4,3	91,4	4,3	0,0	0,0	4,3
populier	3,1	71,9	18,7	1,6	4,7	25,0
overige loofbomen	16,4	50,0	13,4	10,1	10,1	33,6
grove den	7,1	84,5	7,6	0,4	0,4	8,4
Corsicaanse den	0,0	65,2	33,7	1,1	0,0	34,8
overige naaldbomen	8,3	83,4	8,3	0,0	0,0	8,3

Tabel 18 Procentuele verdeling van de steekproefbomen in 10%-klassen (volgens blad-/naaldverlies)

blad-naaldverliesklasse	totaal	loofbomen	naaldbomen	zomereik	beuk	Am. eik	populier	overige lbs.	grove den	Cors. den	overige nbs.
0-10%	8,5	10,8	5,5	6,0	21,7	4,3	3,1	16,4	7,1	0,0	8,3
11-20%	52,1	48,0	57,0	42,1	60,0	75,2	60,9	40,1	64,2	33,1	83,4
21-30%	27,6	23,9	32,5	36,5	15,8	18,3	15,6	13,8	25,9	55,6	0,0
31-40%	5,3	7,1	3,1	10,3	1,7	2,2	9,4	6,0	1,3	8,4	8,3
41-50%	1,5	2,1	0,7	2,5	0,0	0,0	4,7	2,3	0,5	1,1	0,0
51-60%	0,4	0,5	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	1,3	0,2	0,6	0,0
61-70%	0,2	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,2	0,6	0,0
71-80%	0,4	0,5	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0	1,0	0,2	0,6	0,0
81-90%	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	1,0	0,0	0,0	0,0
91-100%	3,8	6,5	0,3	1,8	0,8	0,0	4,7	17,4	0,4	0,0	0,0

Tabel 19 Gemiddeld blad-/naaldverlies (%), standaardafwijking (s.a.) en mediaan, uitgesplitst naar type en soort

	gemiddeld bladverlies	mediaan	s.a.
totaal	24,6	20	17,5
totaal < 60j	29,3	20	23,4
totaal ≥ 60j	21,4	20	11
loofbomen	26,9	20	21,8
loofbomen < 60j	35,1	20	30,2
loofbomen ≥ 60j	22,0	20	12,4
naaldbomen	21,6	20	8,6
naaldbomen < 60j	23,1	20	8,6
naaldbomen ≥ 60j	20,3	20	8,4
zomereik	25,2	25	13,6
beuk	17,4	15	9,9
Amerikaanse eik	18,8	20	5,0
populier	27,4	20	20,3
overige loofbomen	35,4	20	32,3
grove den	20,2	20	8,3
Corsicaanse den	26,0	25	8,1
overige naaldbomen	17,5	15	8,1

4.1.1.4 Leeftijd

Uit de cijfers van de bosvitaliteitsinventaris blijkt niet dat oude bomen een slechtere kroonconditie vertonen dan jongere soortgenoten. Alleen bij de eiken is het aandeel beschadigde bomen het hoogst in de oudste leeftijdscategorie (tabel 20).

Tabel 20 Percentage beschadigde bomen per leeftijdsgroep

	% beschadigd		
	< 60 jaar	≥ 60 jaar	totaal
totaal	28,7	15,5	20,8
loofbomen	36,1	19,3	25,5
naaldbomen	20,7	9,8	14,7
zomereik	29,6	30,4	30,2
beuk	-	6,7	6,7
Amerikaanse eik	0,0	4,9	4,3
populier	30,3	19,4	25,0
overige loofboomsoorten	41,9	11,1	33,6
grove den	11,0	6,7	8,4
Corsicaanse den	40,9	25,0	34,8

Het bladverlies verschilt significant tussen de leeftijdsgroepen voor het algemeen totaal, het totaal van alle loofbomen, het totaal van alle naaldbomen, Amerikaanse eik, grove den en het totaal van de 'overige loofboomsoorten' (tabel 21). Wanneer het verschil enkel weerhouden wordt als het gemiddeld blad- of naaldverlies minstens 5 procentpunten verschilt, dan blijft het verschil enkel significant voor het totaal van alle bomen, het totaal van alle loofbomen en de groep 'overige loofboomsoorten'.

Het resultaat wordt sterk beïnvloed door de slechte kroontoestand van de bomen in het proefvlak nummer 714 (Bocholt, zwarte els). In dit jong bestand zijn 30 bomen afgestorven. Daarenboven zijn er 31 bomen die minstens 65% bladverlies vertonen. Dit zorgt voor het hoog gemiddeld bladverlies en het hoog aandeel beschadigde bomen in de jongste leeftijdsgroep (beiden 41,9%).

Tabel 21 Vergelijking van het percentage blad-/naaldverlies tussen de leeftijdsgroepen per boomsoort in 2012 (Wilcoxon test, $\alpha=0.05$, *= $p<0.05$, **= $p<0.01$, ***= $p<0.001$, n.s. = niet significant)

	< 60 jaar			≥ 60 jaar			sign.
	gemiddelde	s.a.	mediaan	gemiddelde	s.a.	mediaan	
totaal	29,3	23,4	20	21,4	11,0	20	***
loofboom	35,1	30,2	20	22,1	12,4	20	***
naaldboom	23,1	8,6	20	20,3	8,4	20	***
zomereik	23,6	12,2	20	25,7	14,0	25	n.s.
beuk	-	-	-	17,4	9,9	15	-
Amerikaanse eik	15,4	3,3	15	19,3	5,0	20	*
populier	31,4	23,5	20	23,2	15,5	20	n.s.
overige lbs.	41,9	35,2	25	17,8	9,4	15	***
grove den	21,5	8,5	20	19,4	8,0	20	***
Corsicaanse den	26,6	7,9	25	25,2	8,3	25	n.s.
overige nbs.	16,0	2,2	15	18,6	10,7	15	n.s.

4.1.1.5 Gegevens per proefvlak

Er is geen enkel proefvlak waar het gemiddeld bladverlies maximum 10% bedraagt. Het grootste deel van de proefvlakken haalt een gemiddeld bladverlies van 11% à 25% (figuur 3). De 'beschadigde proefvlakken' zijn de proefvlakken waar het gemiddeld bladverlies van de steekproefbomen boven de 25% ligt. Deze proefvlakken zijn op de figuur in het oranje en in het rood aangeduid. In 14 van de 71 proefvlakken ligt het aandeel beschadigde bomen tussen 26% en 40% (tabel 22). De proefvlakken met de zwakste kroonconditie zijn Bocholt, Kinrooi en Alken. In deze drie proefvlakken bedraagt het gemiddeld bladverlies meer dan 40%.

In Bocholt bedraagt het gemiddeld bladverlies 66%. Dit proefvlak telt in 2013 30 afgestorven bomen (100% bladverlies) en 31 bomen met een bladverlies tussen 65% en 99%. De kwijnende en afgestorven zwarte elzen zijn het gevolg van een verhoogde waterstand en een jarenlange infectie door *Phytophthora alni*.

Het gemiddeld bladverlies van de zomereiken in Kinrooi bedraagt 48,9%. Er is in vergelijking met de voorgaande inventaris minder vraat door eikenprocessierupsen (*Thaumetopoea processionea*). Toch zijn er op de meeste zomereiken recente rupsennesten aanwezig. In het bestand stierven verschillende eiken, waaronder twee steekproefbomen.

Het populierenproefvlak in Alken kampt jaarlijks met roestinfecties (*Melampsora larici-populina*). In 2013 kwam de roestaantasting later op het seizoen. Het gemiddeld bladverlies

was ook lager in vergelijking met de voorgaande inventaris. Maar ook hier werden twee afgestorven bomen genoteerd.

Niet alleen in Kinrooi zijn er veel eiken met een slechte bladbezetting. De volgende proefvlakken met zomereiken worden eveneens als beschadigd beschouwd: Zandhoven, Maldegem, Houthalen-Helchteren, Meise, Genk, Merksplas, Zoersel en Beerse. In verschillende van deze proefvlakken kwam in het verleden eikensterfte voor. Insectenaantasting wordt er regelmatig vastgesteld maar deze is niet het gevolg van vraat door eikenprocessierupsen.

In bijna alle proefvlakken met Corsicaanse dennen ligt het gemiddeld naaldverlies boven de 25%: Lommel, Arendonk, Overpelt, Eksel. Er is slechts één proefvlak in het Pijnven waar het gemiddelde lager ligt (proefvlak 903).

Het proefvlak in Mol-Rauw bestaat uit populieren. Verschillende van deze bomen zijn aan de stam en de wortelaanlopen beschadigd door vee. In het proefvlak komt regelmatig stormschade voor. In 2013 werd een populier uit de steekproef gehaald na ernstige stormschade en er stierf ook één genummerde boom in de proefvlakcirkel.

Tabel 22 'Beschadigde' proefvlakken in 2013

proefvlak	plaats	bladverlies 2013 (gem. %)
714	Bocholt	66,0
702	Kinrooi	48,9
814	Alken	41,8
514	Zandhoven	34,3
201	Maldegem	33,9
604	Mol-Rauw	32,8
711	Houthalen-Helchteren	32,3
311	Meise	30,4
811	Genk	29,0
601	Merksplas	28,3
515	Zoersel	27,4
904	Lommel	27,4
603	Arendonk	27,3
102	Zerkegem	27,0
611	Beerse	26,6
910	Overpelt	25,7
901	Eksel	25,3

4.1.1.6 Bespreking per proefvlak voor de hoofdboomsoorten (min. 5 ex. per soort)

Er zijn 7 proefvlakken met minstens 5 beuken, 4 proefvlakken met minstens 5 populieren, 29 proefvlakken met minstens 5 zomereiken, 7 proefvlakken met minstens 5 Amerikaanse eiken, 19 proefvlakken met minstens 5 grove dennen en 5 proefvlakken met minstens 5 Corsicaanse dennen.

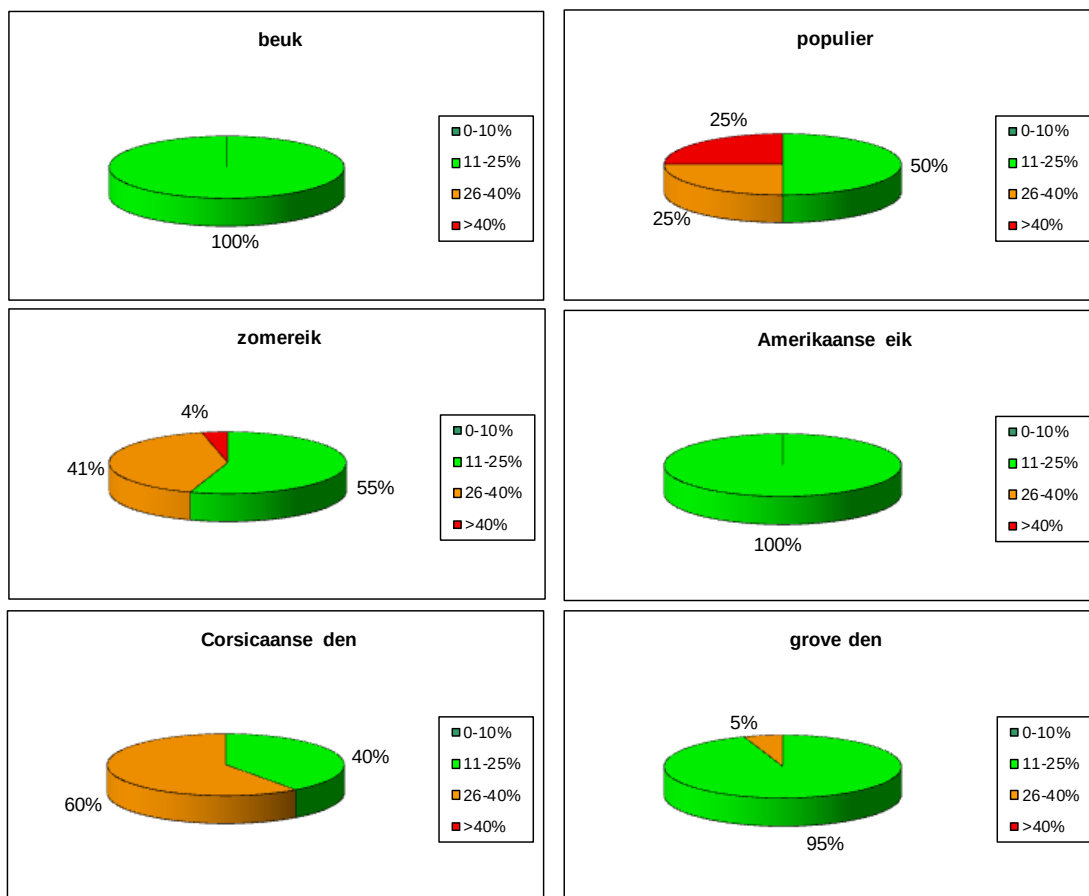
Alle beukenproefvlakken en alle proefvlakken met Amerikaanse eiken halen een gemiddeld bladverlies van 11% à 25% (figuur 2). Dit is ook het geval bij het grootste deel van de grove

dennenproefvlakken. Slechts 5% van de grove dennenproefvlakken wijkt daar van af. Eén dennenproefvlak heeft een gemiddeld naaldverlies van 26% à 40%.

Bij de Corsicaanse dennenproefvlakken is meer dan de helft van de proefvlakken beschadigd. Slechts 2 van de 5 proefvlakken haalt een gemiddeld naaldverlies van maximum 25%.

De helft van de populierenproefvlakken is beschadigd. Eén proefvlak heeft een gemiddeld bladverlies van 26-40% en in één proefvlak is het gemiddeld bladverlies hoger dan 40%.

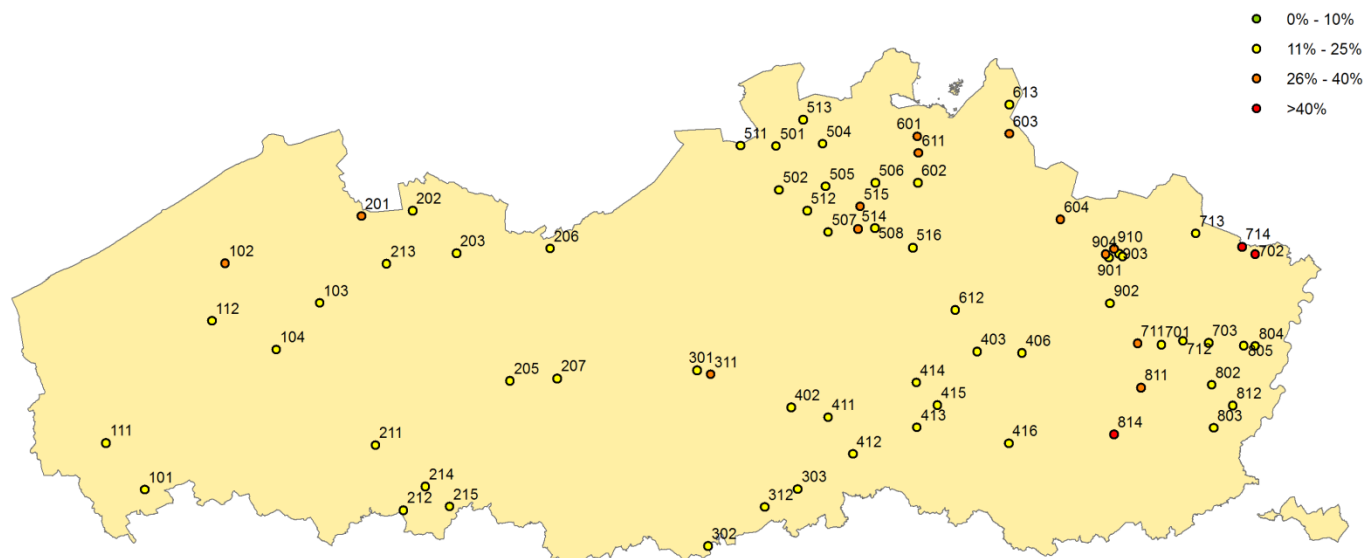
Van de 29 zomereikenproefvlakken zijn er 13 met een gemiddeld bladverlies boven de 25%. Het gemiddeld bladverlies van de eiken bedraagt in één proefvlak meer dan 40%.



Figuur 2 Overzicht van het aandeel proefvlakken met een gemiddeld blad-/naaldverlies van de hoofdboomsoort in de categorieën 0-10%, 11-25%, 26-40% en >40% (minimumaantal van de hoofdboomsoort per proefvlak = 5)

Bosgezondheidstoestand 2013

Gemiddeld blad-/naaldverlies per proefvlak



Figuur 3 Bosvitaliteitsinventaris 2013 – gemiddeld blad-/naaldverlies per proefvlak (INBO)

4.1.2 Symptomen en oorzaken

4.1.2.1 Algemeen

Van alle steekproefbomen wordt het blad- of naaldverlies bepaald. Bij de kroonbeoordeling wordt ook gekeken naar symptomen van schadefactoren zoals schimmels, insecten, exploitatieschade...

De meest geregistreeerde symptomen in de kroon zijn bladverkleuring, bladvraat en sterfte van twijgen en takken (tabel 23). Ongeveer de helft van de bomen vertoont blad- of naaldverkleuring (50,5%). De verkleuring is meestal geel of bruin. Slechts zelden wordt een andere kleur genoteerd. De verkleuring kan in lichte of ernstige mate voorkomen (zie verder). 35,9% van de bomen vertoont bladvraat. Dit is vooral bij loofbomen het geval. Ook zogenaamd 'verdwenen blad' wordt in deze categorie onderverdeeld, bijvoorbeeld gaten in bladeren door hagelschade. Dit komt slechts in zeer beperkte mate voor. Bladvervorming wordt slechts bij 1,7% van de bomen waargenomen. Ook dit symptoom is typisch voor loofbomen.

Bijna twee derde van de bomen vertoont sterfte van scheuten, twijgen of takken (63,9%). Takbreuk wordt af en toe waargenomen (7,7%) maar andere symptomen worden op de takken of scheuten weinig of niet genoteerd.

De stam, de stamvoet en de wortelaanlopen worden eveneens gecontroleerd. Ongeveer één of de vijf steekproefbomen vertoont wonden (19,9%). Als er uit deze wonden slijm of hars vloeit, wordt dit niet afzonderlijk genoteerd. Wel als de uitvloeit op andere plaatsen op de stam voorkomt. Dit is het geval bij 12,5% van de bomen. Stamvervormingen komen minder voor (8,2%). Net geen 5% van de bomen vertoont tekenen van de aanwezigheid van insecten op de stam (vb. boorgaten, spinselnesten...).

Tijdens het veldwerk wordt het boomdeel zo nauwkeurig mogelijk genoteerd. Voor de verwerking en rapportering worden sommige categorieën samen beschouwd. Zo worden de lopende naaldjaargang en de oudere naalden samen besproken. Ook voor de rapportering van symptomen op de stam wordt alles gegroepeerd: stamvoet en geëxposeerde wortels, volledige stam en stam in en onder het kroongedeelte.

Tabel 23 Percentage bomen met symptomen (totaal: 1722 bomen)

aangetast deel	symptoom	aantal bomen	%
bladeren	verkleuring (geel, bruin, brons,...)	895	50,5
	aangevreten/verdwenen	636	35,9
	bladvervorming	31	1,7
	teken van aanwezigheid schimmels	2	0,1
takken/scheuten	dood/afstervend	1133	63,9
	gebroken	136	7,7
	wonden (ontschorsing, scheuren,...)	33	1,9
	vervorming	6	0,3
	ander teken	3	0,2
	teken van aanwezigheid schimmels	2	0,1
	harsuitvloeï of slijmuitvloeï	1	0,1
stam	wonden (ontschorsing, scheuren,...)	352	19,9
	harsuitvloeï of slijmuitvloeï	222	12,5
	vervorming (kanker, tumor, ribbels,...)	146	8,2
	teken van aanwezigheid insecten	87	4,9
	gekanteld (scheef)	55	3,1
	kwijnend/rottend	37	2,1
	ander teken	22	1,2
	necrose (necrotische plekken)	19	1,1
	teken van aanwezigheid schimmels	16	0,9

Van verschillende symptomen is de oorzaak moeilijk te bepalen. Een typisch voorbeeld is de aanwezigheid van dode takken in de kroon. De taksterfte kan het gevolg zijn van een aantasting of een infectie maar kan eveneens veroorzaakt worden door droogte of andere abiotische factoren. In dergelijke gevallen wordt als oorzaak 'onbekend' genoteerd. Op ongeveer drie kwart van de bomen komen symptomen voor waarvan de oorzaak onbekend is (tabel 24 - 76,5%). Daarnaast zijn schimmels en insecten de oorzaak van verschillende symptomen op bomen. Op 43,2% van de bomen komen symptomen van schimmelinfecties voor en op 38,9% van de bomen zijn insecten verantwoordelijk voor de waargenomen symptomen.

Minder algemeen zijn schade door mens, door begrazing of door abiotische factoren. Bijna 10% van de bomen vertoont duidelijke sporen van menselijke beschadiging, veelal bosexploitatie (9,6%). 8,3% van de bomen vertoont symptomen van abiotische schade. Stormschade is bij ons één van de duidelijkste symptomen van abiotische schade. Symptomen van vraat door wild of vee komen vooral op terreinen voor waar grote grazers ingezet worden in het kader van natuurbeheer (1,9%).

Tabel 24 Belangrijkste groepen van oorzaken (totaal: 1722 bomen)

oorzaak (groep)	aantal bomen	%
onbekend	1318	76,5
schimmels	744	43,2
insecten	669	38,9
schade door de mens	166	9,6
abiotische factoren	143	8,3
vraat (wild, vee)	32	1,9
andere factoren	23	1,3

De vaakst voorkomende symptomen verschillen naargelang de boomsoort (tabel 25). Naaldvraat wordt bijvoorbeeld weinig waargenomen in vergelijking met bladvlaat bij loofbomen. Sterfte van scheuten, twijgen en takken is dan weer een symptoom dat zowel bij loofbomen als bij naaldbomen frequent gezien wordt.

De helft van de **beuken** vertoont kroonsterfte (50,0%). Andere vaak voorkomende symptomen bij beuk zijn bladvlaat en wonden (34,2% en 26,7%). Bladverkleuring en vervorming vervolledigen de top vijf van de meest waargenomen symptomen.

Ongeveer drie kwart van de **populieren** vertoont bladvlaat en ook kroonsterfte komt zeer regelmatig voor (resp. 76,6% en 65,6%). Ongeveer een vijfde van de populierenstammen vertoont sporen van insecten (21,9%). Het betreft dikwijls boorgaten op de stam of de stamvoet. Wonden en sporen van de aanwezigheid van schimmels worden minder waargenomen.

Op 80% van de **zomereiken** wordt bladvlaat opgemerkt. Ook afgestorven takken en twijgen komen zeer regelmatig voor (59,9%). Meer dan de helft van de eiken vertoont verbruining van de bladeren (54,2%). Bruinverkleuring komt vaker voor dan geelverkleuring. Vervorming vervolledigt het rijtje van de vaakst voorkomende symptomen. Meestal gaat het over vervormingen die op de stam voorkomen.

Bij de **Amerikaanse eiken** zijn er ongeveer even veel bomen met bladvlaat als met afgestorven takken of twijgen (respectievelijk 69,9% en 66,7%). In vergelijking met de zomereiken is er een opvallend lager aandeel bomen met bladverkleuring (bruin: 22,6%). Ongeveer een vijfde van de bomen vertoont takbreuk en het percentage bomen met wonden is bijna even hoog.



Foto 4 Beschadigde en afgestorven zomereiken in Kinrooi (n° 702, juli 2013)

Tabel 25 Belangrijkste symptomen per boomsoort (totaal aantal bomen per soort tussen haakjes)

boomsoort (n)	symptoom	aantal bomen	%
beuk (120)	dood/afstervend (takken, scheuten)	60	50,0
	bladvraat	41	34,2
	wonden (ontschorsing, scheuren,...)	32	26,7
	bladverkleuring (bruin)	23	19,2
	vervorming (bladeren, stam, takken)	20	16,7
populier (64)	bladvraat	49	76,6
	dood/afstervend (takken, scheuten)	42	65,6
	teken van aanwezigheid insecten	14	21,9
	wonden (ontschorsing, scheuren,...)	9	14,1
	teken van aanwezigheid schimmels	7	10,9
zomereik (397)	bladvraat	318	80,1
	dood/afstervend (takken, scheuten)	238	59,9
	bladverkleuring (bruin)	215	54,2
	bladverkleuring (geel)	103	25,9
	vervorming (bladeren, stam, takken)	74	18,6
Amerikaanse eik (93)	bladvraat	65	69,9
	dood/afstervend (takken, scheuten)	62	66,7
	bladverkleuring (bruin)	21	22,6
	gebroken (scheuten, twijgen, takken)	19	20,4
	wonden (ontschorsing, scheuren,...)	18	19,4
overige loofboomsoorten (298)	dood/afstervend (takken, scheuten)	171	57,4
	bladvraat	163	54,7
	bladverkleuring (bruin)	92	30,9
	wonden (ontschorsing, scheuren,...)	66	22,1
	slijmuitvloeï	53	17,8
Corsicaanse den (178)	naaldverkleuring (bruin)	129	72,5
	dood/afstervend (takken, scheuten)	128	71,9
	naaldverkleuring (geel)	35	19,7
	harsuitvloeï	10	5,6
	wonden (ontschorsing, scheuren,...)	7	3,9
grove den (560)	dood/afstervend (takken, scheuten)	425	75,9
	wonden (ontschorsing, scheuren,...)	169	30,2
	harsuitvloeï	144	25,7
	naaldverkleuring (bruin)	124	22,1
	naaldverkleuring (geel)	100	17,9

De groep '**overige loofboomsoorten**' bestaat uit 12 loofboomsoorten waarvan de belangrijkste zwarte els, tamme kastanje, wintereik, es, gewone esdoorn en ruwe berk zijn. Meer dan de helft van de bomen vertoont kroonsterfte en bladvraat (resp. 57,4% en 54,7%). Bruinverkleuring van de bladeren is eveneens een opvallend symptoom dat op bijna een derde van de steekproefbomen waargenomen wordt (30,9%). Meer dan 20% van de bomen vertoont wonden (o.a. scheurvorming) en bijna 20% vertoont slijmuitvloeï. Het laatste symptoom komt zeer regelmatig voor op de door *Phytophthora alni* geïnfecteerde zwarte elzen in Bocholt (proefvlak 714).

De **Corsicaanse den** is de enige boomsoort waarbij verkleuring het vaakst voorkomende symptoom is. Bruinverkleuring komt veel meer voor dan geelverkleuring, respectievelijk op 72,5% en op 19,7% van de steekproefbomen. Daarenboven vertoont 71,9% van de bomen kroonsterfte. Harsuitvloeï en stamwonden komen veel minder voor.

De steekproef bevat veel **grove dennen**. Drie kwart van de steekproef vertoont afgestorven takken of scheuten in de kroon (75,9%). In vergelijking met de Corsicaanse den valt het lager aandeel bomen met verkleuring op. Bruinverkleuring komt iets vaker voor dan geelverkleuring (resp. 22,1% en 17,9%). Opvallend veel grove dennen vertonen wonden (30,2%). Het betreft dikwijls exploitatiewonden op de stam of aan de stamvoet. Vers of opgedroogd hars wordt op een kwart van de dennenbomen waargenomen (25,7%).

4.1.2.2 Verkleuring

De helft van de bomen vertoont blad- of naaldverkleuring. In 2013 is de verkleuring bij 8% van de steekproefbomen ernstig (tabel 26). Dit betekent dat minstens 10% van de bladeren of naalden van deze bomen verkleuring vertoont. De oorzaken van de verkleuring kunnen divers zijn. De verkleuring kan lichtgroen tot geel zijn, rood tot bruin, bronskleurig...

Abnormale verkleuring komt het meest bij de loofboomsoorten voor. Eén loofboom op de tien vertoont verkleuringverschijnselen op minstens 10% van de bladeren (10,2%). Er zijn verschillende mogelijke oorzaken van verkleuring maar dikwijls gaat het om bladschimmelinfecties (zie verder). Bekende oorzaken zijn roestinfecties bij populier, meeldauwinfecties op eik, *Apiognomonina* op beuk...

Bij het overzicht van de loofboomsoorten valt meteen het hoog percentage zomereiken met abnormale verkleuring op. Bij één **zomereik** op vijf wordt een abnormale verkleuring van de kroon waargenomen (20,9%). In de groep 'overige loofbomen' vertoont bijna 5% van de bomen abnormale verkleuring maar bij beuk, Amerikaanse eik en populier wordt er in 2013 amper bladverkleuring genoteerd.

Er wordt abnormale verkleuring van de naalden bij 5,2% van de naaldbomen vastgesteld. De verkleuring is het opvallendst bij de **Corsicaanse dennen**. 12,4% van de Corsicaanse dennen vertoont abnormale verkleuring van de kroon. Bij de grove dennen is dat slechts 3%.

In vergelijking met 2012 wordt er in 2013 opvallend minder abnormale bladverkleuring genoteerd. In de voorgaande inventaris is er opvallende verkleuring bij 16,1% van de steekproefbomen. Het percentage bomen met abnormale verkleuring is in 2013 voor alle substeekproeven gedaald, met uitzondering van Amerikaanse eik.

Tabel 26 Percentage bomen met meer dan 10% van de kroon verkleurd

abnormale verkleuring (%)	
totaal	8,0
loofbomen	10,2
naaldbomen	5,2
zomereik	20,9
beuk	0,8
Amerikaanse eik	1,1
populier	0,0
overige loofboomsoorten	4,7
grove den	3,0
Corsicaanse den	12,4

4.1.2.3 Insecten

Bomen zijn waardplanten voor veel insectensoorten. Insecten kunnen op alle boomdelen voorkomen. Bij de kroonbeoordeling is de **bladvraat** het meest opvallend. Het zijn hoofdzakelijk (nacht-)vlindersoorten en kevers die aan boombladeren vreten. Soms beperkt de vraat zich tot gaatjes in de bladeren maar in extreme gevallen ontstaat er kaalvraat. Dan wordt alle bladmassa weggevreten. Massale insectenvraat wordt vooral in loofbossen waargenomen. Het klassieke voorbeeld is de vraat in eikenbossen. Het zijn vooral de larven van vlindersoorten die deze vraatschade veroorzaken. De eikenprocessievlinder is wellicht de bekendste (*Thaumetopoea processionea*) maar vele andere soorten kunnen eveneens ernstige vraat veroorzaken, zoals kleine en grote wintervlinder (*Operophtera brumata* en *Erannis defoliaria*), groene eikenbladroller (*Tortrix viridana*), plakker (*Lymantria dispar*)...

Naast bladvraat kunnen er ook andere kenmerken van de aanwezigheid van insecten waargenomen worden. Vaak worden er boorgaten van kevers of andere insecten genoteerd (uitvliegaten, boormeel). Er kunnen ook blad- of stamluizen, eilegsels of spinsels aangetroffen worden. Dit wordt allemaal genoteerd met het symptoom '**tekenen van de aanwezigheid van insecten**'. Gallen worden afzonderlijk genoteerd (vervorming van bladeren, knoppen of twijgen door gallen). Insecten kunnen naast bladvervorming ook bladverkleuring veroorzaken.

Ernstige bladvraat, waarbij meer dan 10% van de bladmassa door insecten verdwenen is, komt in 2013 bij 7,3% van de steekproefbomen voor (tabel 27). Het bladverlies door insectenvraat is typisch voor loofboomsoorten. Bij geen enkele naaldboom wordt naaldvraat genoteerd.

Ongeveer 65% van de loofbomen vertoont symptomen van insectenvraat. De bladvraat is ernstig bij 12,9% van de loofbomen. Matig tot ernstig bladverlies door bladvraat wordt opgemerkt bij meer dan een kwart van de **zomereiken** (28,2%). Het aandeel bomen met abnormale vraat is veel kleiner bij Amerikaanse eik en populier (respectievelijk 5,4% en 4,7%). Op de beuken wordt geen ernstige vraat waargenomen en ook de groep 'overige loofboomsoorten' telt weinig bomen met abnormale insectenvraat (1,7%).

Het percentage bomen met matig tot ernstig bladverlies door insecten daalt in vergelijking met het voorgaande jaar. In 2012 viel vooral het hoge percentage eiken met bladvraat op. 41,1% van de zomereiken en 21,5% van de Amerikaanse eiken vertoonde toen meer dan 10% bladverlies door insectenvraat.

Lichte bladvraat komt bij alle loofboomsoorten regelmatig voor. Keversoorten zoals beukenspringkever (*Rhynchaenus fagi*), populierenhaantje (*Chrysomela populi*), elzenhaantje (*Agelastica alni*) en *Stereonychus fraxini* (op es) veroorzaken op geen enkele steekproefboom ernstige vraatschade.

Tabel 27 Procentuele verdeling van de steekproefbomen volgens insectenaantasting

% bomen met bladvraat		
	beperkte vraat	ernstige vraat (>10%)
totaal	29,7	7,3
loofbomen	52,6	12,9
naaldbomen	0,0	0,0
zomereik	51,9	28,2
beuk	34,2	0,0
Amerikaanse eik	64,5	5,4
populier	71,9	4,7
overige loofboomsoorten	53,0	1,7
grove den	0,0	0,0
Corsicaanse den	0,0	0,0

Op ongeveer 5% van de bomen wordt de **aanwezigheid van insecten op de stam** vastgesteld (tabel 28). Ook dit symptoom komt het meest bij de loofboomsoorten voor. Het betreft meestal boorgaten of boormeel van houtborende insecten, of spinsels zoals de nestzakken van de eikenprocessievlinder (*Thaumetopoea processionea*). 7,9% van de loofbomen vertoont tekenen van de aanwezigheid van insecten. Het aandeel is het hoogst bij populier en beuk (resp. 21,9% en 15%), gevolgd door zomereik (7,6%). Bij populier gaat het hoofdzakelijk over boorgaten en boormeel, bij beuk over de aanwezigheid van wollige beukenstamluizen (*Cryptococcus fagisuga*). Op verschillende zomereiken worden spinsels van eikenprocessierupsen genoteerd. Veel eiken vertonen ook boorgaten. Op twee bomen worden uitvlieggen van eikenprachtkever (*Agrilus biguttatus*) waargenomen. Bij de overige boomsoorten vertoont minder dan 5% van de steekproefbomen dit symptoom.

Het aandeel bomen met symptomen van de aanwezigheid van insecten neemt in 2013 enkel voor populier en de groep 'overige loofboomsoorten' toe (in 2012 resp. 13,6% en 3,2%).

Tabel 28 Percentage bomen met (sporen van) insecten op de stam

aanwezigheid insecten op de stam (%)	
totaal	5,1
loofbomen	7,9
naaldbomen	1,3
zomereik	7,6
beuk	15,0
Amerikaanse eik	1,1
populier	21,9
overige loofboomsoorten	4,7
grove den	1,8
Corsicaanse den	0,0

4.1.2.4 Schimmels

Bladschimmels veroorzaken vroegtijdige bladverkleuring en vervroegd bladverlies. Maar ook andere symptomen kunnen het gevolg van een schimmels zijn. Veel kankers ontstaan door een schimmelinfectie. Ook andere vervormingen en scheuren kunnen zich na een schimmelinfectie ontwikkelen. Daarnaast kan scheutsterfte, twijgsterfte en taksterfte door schimmels veroorzaakt worden. Dit kan uiteindelijk tot het volledige afsterven van bomen leiden. Op de stam, de takken of de wortelaanlopen kunnen vruchtlichamen van schimmels gevormd worden. Deze worden als 'teken van de aanwezigheid van schimmels' aangeduid. Ook wanneer er geen vruchtlichamen zijn, maar wel mycelium of rhizomorfen, wordt de waarneming als 'teken van aanwezigheid van schimmels' genoteerd.

Ongeveer een kwart van de steekproefbomen vertoont **verkleuring** ten gevolge van schimmelinfecties. Bij 5,3% van de bomen is de verkleuring ernstig, dit wil zeggen dat de verkleuring op meer dan 10% van de bladeren of naalden zichtbaar is (tabel 29). Abnormale verkleuring door schimmels komt zowel bij loofbomen als naaldbomen voor. 8,1% van de loofbomen en 1,6% van de naaldbomen vertoont abnormale verkleuring na schimmelinfectie.

Zomereik en **Corsicaanse den** tellen het hoogste aandeel bomen met abnormale verkleuring, respectievelijk 19,1% en 6,7%. De oorzaak van geel- of bruinverkleuring is bij zomereik meestal meeldauwinfectie (*Microsphaera alphitoides*). Wanneer er enkel witverkleuring is door mycelium van meeldauw op het blad, wordt dit als 'teken van de aanwezigheid van schimmels' geregistreerd. In het geval van de Corsicaanse den wordt de naaldverkleuring vaak door *Dothistroma septospora* (synoniem *Scirrhia pini*) veroorzaakt. Soms wordt als oorzaak 'onbekend' genoteerd.

Het percentage bomen met verkleuring door schimmels daalt in vergelijking met de voorgaande inventaris. In 2012 vertoonde 11,8% van de bomen ernstige verkleuring door bladschimmels. Vooral bij zomereik, populier en Corsicaanse den lag het aandeel bomen met verkleuring veel hoger. Het percentage bomen met ernstige verkleuring door schimmelinfectie bedroeg toen 32,3% bij zomereik, 13,6% bij populier en 36,5% bij Corsicaanse den. In 2012 waren er overal in Vlaanderen vroege en hevige infecties door populierenroest en er was ook overal opvallend meer eikenmeeldauw. Er waren ook meer Corsicaanse dennen met ernstige verkleuring door *Dothistroma*. Eiken zijn gevoeliger voor eikenmeeldauw wanneer er in het voorjaar bladvraat optreedt. De heruitlopende scheuten worden gemakkelijker geïnfecteerd door meeldauw. In 2012 was er ook meer vraat op de zomereiken.

Tabel 29 Percentage bomen met verkleuring door schimmelinfectie

verkleuring door schimmels (%)		
	licht	ernstig (> 10%)
totaal	20,5	5,3
loofbomen	25,0	8,1
naaldbomen	14,7	1,6
zomereik	53,9	19,1
beuk	15,0	0,0
Amerikaanse eik	6,5	0,0
populier	0,0	0,0
overige loofboomsoorten	1,7	1,0
grove den	0,0	0,0
Corsicaanse den	61,8	6,7

Slechts 1,2% van de bomen vertoont '**tekenen van de aanwezigheid van schimmels**'. Het betreft meestal vruchtlichamen van schimmels zoals echte tonderzwam (*Ungulina fomentaria*) of rhizomorfen van honingzwam (*Armillaria spp.*). Dit symptoom wordt in 2013 enkel bij loofboomsoorten genoteerd. De aanwezigheid van mycelium van meeldauw wordt slechts op 2 zomereiken gemeld. Dit komt omdat er meestal ook andere symptomen van de infectie waarneembaar zijn (geel- of bruinverkleuring, bladvervorming...). In 2012 werden er eveneens weinig 'tekenen van de aanwezigheid van schimmels' waargenomen (0,7%).

4.1.2.5 Kroonsterfte

64% van de bomen vertoont kroonsterfte, maar de omvang van de schade is meestal beperkt. Met 'kroonsterfte' wordt sterfte van de volgende boomdelen bedoeld: lopende jaarscheuten, twijgen (diameter kleiner dan 2 cm), takken (diameter van 2 tot 10 cm) en zware takken (minstens 10 cm dik). De oorzaak van de sterfte kan zowel biotisch als abiotisch zijn. Bij lichte kroonsterfte is maximum 10% van de takken, twijgen of scheuten afgestorven. Ernstige sterfte betekent dat meer dan 10% van de scheuten, twijgen of takken dood is. De oorzaak is veelal moeilijk te achterhalen. Bekende voorbeelden zijn kroonsterfte door *Sphaeropsis sapinea* (op den), *Dothichiza*-infectie (op populier), takkanker op beuk (*Nectria ditissima*), elzenphytophthora (*Phytophthora alni*)...

Taksterfte kan op natuurlijke wijze ontstaan, wanneer er door lichtgebrek takken afsterven. Meestal gebeurt dit onderaan of middenin de kroon. Bij de naaldboomsoorten wordt de kroonbeoordeling daarom pas vanaf de eerste levende tak uitgevoerd, te beginnen onderaan de kroon. Wanneer er taksterfte door lichtconcurrentie met naburige bomen is, worden die takken uitgesloten voor de beoordeling van het bladverlies. Bomen die sterk lijden onder concurrentie worden uit de inventaris gehaald.

Ernstige sterfte van de lopende jaarscheuten komt alleen bij de naaldboomsoorten voor (tabel 30). De jongste naaldjaargang kan door verschillende oorzaken afsterven. Scheutsterfte door *Sphaeropsis sapinea* wordt bij 49,4% van de Corsicaanse dennen en 28,6% van de grove dennen genoteerd. Als de oorzaak geen *Sphaeropsis*-infectie is, wordt steeds 'onbekend' als oorzaak opgegeven. Ernstige sterfte van de jongste scheuten komt bij 0,4% van de grove dennen en 5,6% van de Corsicaanse dennen voor. *Sphaeropsis*-infectie kan zich verder ontwikkelen en na verloop van tijd taksterfte, sterfte van de kroontop of het volledig afsterven van de boom veroorzaken.

Ernstige twijgsterfte, d.w.z. sterfte van de dunste takken, komt op 3,4% van de steekproefbomen voor. Ernstige twijgsterfte komt het meest bij populier (10,9%), Corsicaanse den (5,6%) en de 'overige loofboomsoorten' (5,4%) voor. De oorzaak van de sterfte is meestal onbekend. Soms wordt elzenphytophthora vermeld (kroonsterfte in Bocholt, proefvlak nummer 714), zelden essenziekte (*Chalara fraxinea*) of *Sphaeropsis*-infectie.

Ernstige taksterfte, waarbij de afgestorven takken minstens 2 cm dik zijn, komt vooral bij loofboomsoorten voor. Deze vorm van kroonsterfte is typisch voor populier en de groep 'overige loofboomsoorten'. 12,5% van de populieren en 11,1% van de overige loofboomsoorten vertonen ernstige taksterfte. Ook hier moet het belangrijk aandeel elzen met kroonsterfte in hetzelfde proefvlak in Bocholt vermeld worden. De bomen die geïnfecteerd zijn door *Phytophthora alni* vertonen niet alleen kroonsterfte maar ook slijmuitvloei, bladvervorming en bladverkleuring. Het aandeel zomereiken met opvallende taksterfte ligt een stuk lager (2,3%). Populier en zomereik zijn de enige soorten in de inventaris die ook sterfte van zware takken vertonen (diameter > 10 cm).

Tabel 30 Percentage bomen met kroonsterfte (licht = omvang sterfte 1-10%, ernstig = omvang sterfte > 10%)

	lopende jaarscheuten		twijgen (diam. <2 cm)		takken (2-10 cm)		zware takken (≥ 10 cm)	
	licht	ernstig	licht	ernstig	licht	ernstig	licht	ernstig
totaal	19,2	0,7	48,8	3,4	11,1	3,3	0,2	0,1
loofbomen	2,4	0,0	45,3	3,5	14,9	5,2	0,3	0,1
naaldbomen	40,9	1,6	53,3	3,2	6,3	0,8	0,0	0,0
zomereik	2,5	0,0	47,6	2,5	18,4	2,3	0,5	0,3
beuk	0,0	0,0	48,3	0,8	7,5	0,8	0,0	0,0
Am. eik	0,0	0,0	59,1	0,0	25,8	0,0	0,0	0,0
populier	0,0	0,0	48,4	10,9	15,6	12,5	1,6	0,0
overige lbs.	4,4	0,0	35,9	5,4	9,7	11,1	0,0	0,0
grove den	38,0	0,4	58,4	2,5	6,8	0,9	0,0	0,0
Cors. den	52,8	5,6	37,1	5,6	5,1	0,6	0,0	0,0

4.1.2.6 Verwondingen aan de stam

Omdat er weinig wonden op de takken worden waargenomen, komen hier enkel de stamwonden aan bod. De verwondingen aan de stam worden in drie groepen ingedeeld, namelijk ontschorsing, scheuren en andere wonden. Wonden aan de wortelaanlopen worden eveneens bij de stamwonden gerekend.

Ontschorsing komt het vaakst voor. De oorzaken zijn velerlei. Wonden kunnen veroorzaakt worden bij bosexploitatie. Dit kan ondermeer door velschade (vallende bomen) en sleepschade (uitgesleepte stammen) of door rechtstreekse beschadiging met machines. De schade kan ook door vandalisme veroorzaakt zijn, of door begrazing. Nog een mogelijke factor is stormschade. Afgekraakte takken of omgewaaide bomen kunnen schade aan naburige bomen aanrichten.

In een boomstam kunnen spanningen ontstaan die aanleiding geven tot scheurvorming. De oorzaak is meestal onbekend. Extreme weersomstandigheden (vorst, hitte) kunnen aan de basis van deze schade liggen, of oude verwondingen. Scheuren kunnen overgroeien maar de kans op vorming van nieuwe scheuren blijft bestaan. Wonden die niet aanzien worden als ontschorsing of scheuren, worden in een categorie 'overige wonden' ingedeeld.

Ontschorsing is het meest algemene type van verwonding. 14,8% van de bomen vertoont op minstens één plaats ontschorsing (tabel 31). Dit symptoom komt bij alle boomsoorten voor maar is bij naaldbomen algemener dan bij loofbomen. Vooral het percentage grove dennen met ontschorsing is opvallend (26,4%). Het hoogste aandeel loofbomen met ontschorsing is er bij beuk en bij de groep 'overige loofbomen' (respectievelijk 12,5% en 12,4%). De eiken en populieren vertonen iets minder ontschorsing. In de proefvlakken met Corsicaanse dennen komt het minst ontschorsing voor.

Het kappen en uitslepen van bomen laat dikwijls sporen na. 8,4% van de steekproefbomen vertoont wonden die te wijten zijn aan bosexploitatie. Dit percentage ligt hoger bij naaldbomen dan bij loofbomen (resp. 10,9% en 6,4%). Het aandeel bomen met exploitatieschade is het hoogst bij grove den (14,3%), gevolgd door Amerikaanse eik (9,7%), zomereik (7,1%) en beuk (5,8%). Ook in de groep 'overige loofboomsoorten' vertoont meer dan 5% van de bomen exploitatieschade (5,7%).

Het aanduiden van bomen voor kapping wordt niet als exploitatieschade beschouwd. Deze vorm van ontschorsing ontstaat door het schalmen van bomen (het aanbrengen van een merkteken met een bijl). In 2013 zijn slechts enkele naaldbomen op dergelijke wijze gemarkeerd.

4% van de steekproefbomen vertoont **scheuren** op de stam. Deze scheuren worden regelmatig op zomereiken gezien (8,3%). Ook bij beuk, Amerikaanse eik en de 'overige loofboomsoorten' zijn er scheuren op minstens 5% van de bomen. Stamscheuren komen bij populier en grove den zelden voor. Er worden geen Corsicaanse dennen met scheuren waargenomen.

De '**overige wonden**' komen het meest bij beuk en de 'overige loofboomsoorten' voor (resp. 5,8% en 7,0%). Deze wonden worden in de andere substeekproeven bij minder dan 5% van de steekproefbomen waargenomen.

In vergelijking met 2012 neemt het aandeel bomen met wonden toe. De toename is opvallend bij grove den. Het percentage grove dennen met stamwonden stijgt van 21,1% naar 28,1%. De meeste stamwonden zijn ontschorsingen, vaak ten gevolge van bosexploitatie met zware machines (dunnen en uitslepen van stammen, aanrijden van bomen...).

Tabel 31 Percentage bomen met verwondingen aan de stam

% bomen met verwonding aan de stam				
	ontschorsing	scheuren	andere	totaal
totaal	14,8	4,0	2,8	21,6
loofbomen	10,4	6,9	4,2	21,5
naaldbomen	20,5	0,3	1,1	21,9
zomereik	8,3	8,3	2,3	18,9
beuk	12,5	6,7	5,8	25,0
Amerikaanse eik	9,7	6,5	4,3	20,5
populier	10,9	1,6	0,0	12,5
overige loofboomsoorten	12,4	6,4	7,0	25,8
grove den	26,4	0,4	1,3	28,1
Corsicaanse den	3,4	0,0	0,6	4,0

4.1.2.7 Hars- of slijmuitvloeï

Meestal produceert een boom hars of slijm na een infectie of een aantasting. Het symptoom kan ook ontstaan na een fysische beschadiging. Wanneer het hars of slijm uit een wonde vloeit, wordt enkel de verwonding genoteerd (zie 4.1.2.6).

13% van de beoordeelde bomen vertoont slijm- of harsuitvloeï (tabel 32). Er worden meer naaldbomen met hars dan loofbomen met slijm waargenomen. Opvallend is het hoog aandeel grove dennen met hars op de stam (25,7%). Ook het percentage bomen met slijm in de groep 'overige loofboomsoorten' is hoog (17,8%). In deze groep zit een groot aantal zwarte elzen uit proefvlak nummer 714 in Bocholt. De zwarte slijmvlekken op de stammen zijn een symptoom van de infectie door de schimmel *Phytophthora alni*.

Het aandeel bomen met slijm of hars bedraagt ook bij Amerikaanse eik en Corsicaanse den meer dan 5%. Bij zomereik en populier is het aandeel bomen met slijm lager. Er werden in 2013 geen beuken met slijm geïnventariseerd.

Opgedroogd slijm of hars wordt als 'oud' aanzien. Vers slijm of hars is nog niet opgedroogd en voelt kleverig of slijmerig aan. 7,1% van de steekproefbomen vertoont recente uitvloeï van slijm- of hars. Bij de naaldbomen is dat 10,7% en bij de loofbomen 4,3%. Een aantal bomen vertoont zowel recent als oud slijm. Recent uitvloeï van hars of slijm, al dan niet in

combinatie met oud slijm of hars, wordt het meest bij grove den en de 'overige loofbomen' waargenomen (respectievelijk 13,4% en 11,4%). In de andere substeekproeven zijn er weinig bomen met recent slijm of hars (1% van de zomereiken, 3,2% van de Amerikaanse eiken, 1,6% van de populieren, 2,2% van de Corsicaanse dennen).

In vergelijking met 2012 is er een duidelijke toename van het aantal bomen met hars of slijm voor wat grove den en de groep 'overige loofboomsoorten' betreft.

Tabel 32 Percentage bomen met hars of slijm

	slijm- / harsuitvloeï (%)
totaal	13,0
loofbomen	6,9
naaldbomen	20,8
zomereik	2,0
beuk	0,0
Amerikaanse eik	5,4
populier	1,6
overige loofboomsoorten	17,8
grove den	25,7
Corsicaanse den	5,6

4.1.2.8 Bladvervorming

De oorzaken van een abnormale bladform kunnen divers zijn. Enerzijds kunnen abiotische factoren een afwijkende bladkleur en/of bladform veroorzaken. Anderzijds kunnen abnormale bladeren het gevolg zijn van aantastingen of infecties. Kleine bladeren worden afzonderlijk genoteerd. Andere afwijkende bladvormen zijn bijvoorbeeld opgerolde bladeren of bladeren waarvan de bladrand vervormd is. Bladgallen worden ook als bladvervorming beschouwd.

Kleinbladerigheid werd in 2013 niet genoteerd en andere bladvervorming bij slechts 1,7% van de steekproefbomen. Het symptoom is typisch voor de loofbomen (3,2%). Alleen in de groep 'overige loofboomsoorten' werd bij meer dan 5% van de bomen bladvervorming waargenomen (5,4%). Meeldauwinfectie bij eik veroorzaakt geregeld bladvervorming maar bij ernstige meeldauwinfectie wordt hoofdzakelijk de bladverkleuring genoteerd. Als er meer dan één symptoom met dezelfde oorzaak waargenomen wordt, noteren de waarnemers alleen het belangrijkste symptoom. In het geval van meeldauwinfectie is dat de bladverkleuring.

4.1.2.9 Vervorming van de stam

Er wordt onderscheid gemaakt in drie groepen. **Kankers en tumoren** zijn typische vervormingen van de stam. **Ribbels** zijn lijnvormige verticale vervormingen die ontstaan na overgroeiing van scheuren of wonden. Typisch zijn de overgroeide vorstscheuren. Vervormingen die niet als kanker, tumor of ribbel worden aanzien, worden in een afzonderlijke categorie ingedeeld. Dit zijn de zogenaamde **andere vervormingen**. Vervorming van de takken wordt weinig of niet waargenomen.

8,2% van de steekproefbomen vertoont minstens één van deze stamvervormingen (tabel 23). Stamvervormingen komen bij loofbomen het vaakst voor (tabel 33). Kankers en

tumoren worden minder waargenomen dan ribbels of andere vervormingen. 3,3% van de loofbomen vertoont kankers of tumoren op de stam. Ribbelvorming en andere vervormingen worden telkens bij 5,1% van de loofbomen waargenomen.

Bij beuk zijn er evenveel bomen met kankers als met andere vervormingen (5,8%). Ribbelvorming wordt zelden genoteerd.

Bij zomereik komt ribbelvorming het meest voor (8,1%). Bij Amerikaanse eik komt dit symptoom het minst frequent voor. Iets meer dan 5% van de Amerikaanse eiken vertoont kankers of tumoren, of een andere stamvervorming. In de groep 'overige loofboomsoorten' komt ribbelvorming en 'andere vervorming' regelmatig voor. De populieren vertonen geen kenmerken van stamvervorming.

De oorzaak van de stamvervorming is meestal onbekend. Het aandeel bomen met stamvervorming wijzigt amper in vergelijking met de voorgaande inventaris.

Tabel 33 Aandeel bomen met vervorming van stam, stamvoet of geëxposeerde wortels

% bomen met vervorming van de stam			
	kanker/tumor	ribbel (vb. vorstlijst)	andere vervorming
totaal	2,1	3,0	3,8
loofbomen	3,3	5,1	5,1
naaldbomen	0,5	0,3	2,0
zomereik	4,5	8,1	4,5
beuk	5,8	0,8	5,8
Amerikaanse eik	5,4	4,3	5,4
populier	0,0	0,0	0,0
overige loofboomsoorten	0,7	4,4	6,7
grove den	0,7	0,4	2,1
Corsicaanse den	0,0	0,0	1,1

4.1.2.10 Takbreuk

De belangrijkste oorzaken van takbreuk zijn storm, sneeuw of bosexploitatie. Als er bomen geveld worden, breken er geregeld takken van omringende bomen af. Bekende gevolgen van zware stormschade zijn omgewaaide of afgekraakte bomen. Rukwinden veroorzaken takbreuk en dit kan zowel 's zomers als in de winter gebeuren. Wanneer meer dan de helft van de boomkroon beschadigd is, wordt de boom uit de inventaris geweerd.

Er is sprake van ernstige schade wanneer meer dan 10% van de takken afgekraakt is. Ongeveer 8% van de steekproefbomen heeft gebroken takken in de kroon maar slechts bij 0,5% van de bomen is er sprake van ernstige schade (tabel 34). Ernstige takbreuk wordt in 2013 enkel bij grove den en zomereik genoteerd (resp. 1,3% en 0,3%). Lichte takbreuk wordt ook het meest bij de eiken en de grove dennen waargenomen. Alleen bij beuk, Corsicaanse den en de 'overige loofboomsoorten' is er takbreuk bij minder dan 5% van de bomen.

Als oorzaak van de takbreuk wordt meestal 'storm' opgegeven. 5,7% van de bomen vertoont afgekraakte takken ten gevolge van windbreuk. Andere vermelde oorzaken zijn bosexploitatie, fysische factoren of 'onbekend'.

In totaal zijn er 23 bomen die **recent gebroken takken** met een diameter van 2 tot 10 cm vertonen (1,3%). Recente takbreuk van zware takken (> 10 cm) wordt bij 2 bomen waargenomen (0,1%).

Het aandeel bomen met takbreuk stijgt van 5,8% naar 7,9%. Dit is te wijten aan een toename van het percentage bomen met lichte takbreuk.

Het percentage bomen met recente takbreuk blijft ongeveer gelijk. Het aandeel bomen met recent afgekraakte takken (diameter 2-10 cm) stijgt van 1,1% naar 1,3% terwijl het percentage bomen met afgebroken dikke takken (> 10 cm) van 0,3% naar 0,1% daalt.

Tabel 34 Aandeel bomen met takbreuk

% bomen met takbreuk		
	licht ($\leq 10\%$)	ernstig ($> 10\%$)
totaal	7,4	0,5
loofbomen	8,4	0,1
naaldbomen	6,0	0,9
zomereik	10,3	0,3
beuk	3,3	0,0
Amerikaanse eik	20,4	0,0
populier	6,3	0,0
overige loofboomsoorten	4,7	0,0
grove den	7,9	1,3
Corsicaanse den	0,0	0,0

4.1.3 Zaadzetting

De steekproefbomen worden in zaadproductieklassen ingedeeld. Als er enkel met de verrekijker zaad waargenomen wordt, is er sprake van lichte zaadzetting (klasse 1). Vanaf klasse 2 is er met het blote oog zaadzetting zichtbaar. Bij bomen in klasse 3 is de volledige kroon met zaden bezet. Op de populieren is op het ogenblik van de kroonbeoordeling geen zaad waarneembaar. Normaal gezien wordt enkel de zaadproductie van het lopende jaar beoordeeld. Aangezien de jongste kegels bij de naaldbomen 's zomers moeilijk waarneembaar zijn, wordt de totale kegelproductie gescoord. Bij de Amerikaanse eik blijven de eikels twee jaar op de boom en wordt eveneens de totale zaadproductie beoordeeld.

70,6% van de bomen in het meetnet vertoont zaadzetting (tabel 35). Op bijna de helft van de bomen wordt matige zaadzetting waargenomen (47,7%). Sterke zaadzetting komt zelden voor (0,8%). Bijna alle naaldbomen dragen kegels (99,5%). Het grootste deel van de naaldbomen situeert zich in de klasse met matige kegelproductie (92,1%). Bij de loofbomen is er een sterke variatie naargelang de boomsoort.

Ongeveer drie kwart van de beuken en de helft van de zomereiken dragen zaad (resp. 74,2% en 46,4%). Het aandeel bomen met matig tot sterke zaadzetting bedraagt 20% voor beuk en iets meer dan 8% bij Amerikaanse eik en zomereik.

In de groep met de overige loofboomsoorten vertoont ongeveer de helft van de steekproefbomen zaadzetting (51%). Bij een kwart van de steekproef is de zaadproductie matig tot sterk (25,5%).

2013 kan zeker als een **zaadjaar** beschouwd worden. Zowel beuk als zomereik vertoonden meer zaadproductie dan een jaar voordien. 2012 was absoluut geen zaadjaar. Alleen bij Amerikaanse eik werden toen meer bomen met zaden waargenomen in vergelijking met 2013. Er waren toen in elk geval meer Amerikaanse eiken met lichte zaadzetting.

In 2012 waren er op de zomereiken en de beuken amper vruchten te zien. Het was het jaar met de laagste zaadproductie sinds de start van deze beoordeling in 2004. Voor beuk en zomereik was 2013 een zaadjaar vergelijkbaar met 2009, maar met minder zaadzetting dan in 2011.

Tabel 35 Procentuele verdeling van de steekproefbomen volgens zaadzetting

% bomen met zaadproductie						
	0 - geen	1 - licht	2 - matig	3 - sterk	totaal (1-3)	matig tot sterk (2-3)
totaal	29,4	22,1	47,7	0,8	70,6	48,5
loofbomen	51,7	33,8	13,5	1,0	48,3	14,5
naaldbomen	0,5	6,9	92,1	0,5	99,5	92,6
zomereik	53,6	38,0	7,6	0,8	46,4	8,4
beuk	25,8	54,2	18,3	1,7	74,2	20,0
Amerikaanse eik	51,6	39,8	8,6	0,0	48,4	8,6
populier	-	-	-	-	-	-
overige loofboomsoorten	49,0	25,5	23,8	1,7	51,0	25,5
grove den	0,7	7,9	90,7	0,7	99,3	91,4
Corsicaanse den	0,0	1,1	98,9	0,0	100,0	98,9

- : niet waarneembaar op het tijdstip van de kroonbeoordeling

4.1.4 Waterscheutvorming

Waterscheuten zijn scheuten die uit zogenaamde slapende knoppen ontstaan. Het zijn korte scheuten die zich ontwikkelen op de stam of op de zware takken in de kroon. Eenmaal ze een lengte van meer dan één meter bereiken, worden ze niet meer als waterscheuten beschouwd. Naargelang de locatie van de waterscheuten worden de bomen in klassen ingedeeld. De omvang van de waterscheutvorming wordt niet geschat.

Waterscheutvorming is typisch voor loofbomen. Bij de loofbomen worden slechts enkele lorken met waterscheuten genoteerd. Ongeveer 60% van de loofbomen heeft waterscheuten op de stam, in de kroon, of op beide plaatsen. De waterscheuten worden het meest op de eiken en de populieren waargenomen.

88,2% van de Amerikaanse eiken en 71,8% van de zomereiken vertonen waterscheuten (tabel 36). De scheuten komen bij beide soorten zelden enkel en alleen op de stam voor. Bij de Amerikaanse eiken zijn er ongeveer even veel bomen met waterscheuten in de kroon als bomen met waterscheuten zowel op de stam als in de kroon (resp. 45,2% en 41,9%). Bij zomereik zijn er duidelijk meer bomen die enkel in de kroon waterscheuten vormen. Op 41,8% van de zomereiken groeien er waterscheuten op de takken in de kroon. Op 27,5% van de zomereiken is dit zowel op de stam als in de kroon het geval.

76,6% van de populieren vertoont waterscheuten. Net als bij zomereik komen bij de meeste bomen de waterscheuten enkel in de kroon voor (46,9%). Daarnaast komt bij 26,6% van de populieren de combinatie met waterscheuten op de stam voor. Ook bij populier zijn er weinig bomen met waterscheuten enkel en alleen op de stam (3,1%).

Ongeveer de helft van de bomen in de groep 'overige loofboomsoorten' vertoont waterscheutvorming (51,7%). Bij iets meer dan de helft daarvan zijn de waterscheuten zowel op de stam als in de kroon waarneembaar.

Op de beuken komen het minst waterscheuten voor. Ongeveer één beuk op vijf vertoont waterscheutvorming (20,8%). De scheuten groeien voornamelijk in de kroon en bij enkele bomen ook in combinatie met waterscheuten op de stam.

Het aandeel bomen met waterscheuten neemt in lichte mate toe in vergelijking met de voorgaande inventaris. Dat is ondermeer in Bocholt het geval, waar een hoger percentage beschadigde zwarte elzen waterscheuten vormt (proefvlak 714).

Tabel 36 Aandeel bomen met waterscheuten

% bomen met waterscheuten				
	1 - stam	2 - kroon	3 - stam & kroon	totaal (1-3)
totaal	2,3	17,9	14,6	34,8
loofbomen	4,1	31,5	25,6	61,2
naaldbomen	0,0	0,3	0,4	0,7
zomereik	2,5	41,8	27,5	71,8
beuk	0,0	18,3	2,5	20,8
Amerikaanse eik	1,1	45,2	41,9	88,2
populier	3,1	46,9	26,6	76,6
overige loofboomsoorten	9,1	15,4	27,2	51,7
grove den	0,0	0,0	0,0	0,0
Corsicaanse den	0,0	0,0	0,0	0,0

4.1.5 Weersomstandigheden (bron: website en maandberichten KMI)

De meteorologische waarnemingen waren in het najaar van 2012 vrij normaal, zeker wat de temperaturen betreft. September, oktober en november kenden normale waarden voor de gemiddelde temperatuur. De neerslaghoeveelheden waren in oktober abnormaal hoog en in november abnormaal laag.

De eerste wintermaand was zeer nat. De streekgemiddelden van de neerslag waren in december overal hoger dan normaal, met veel onweer. De gemiddelde temperatuur was ook iets te hoog voor december. In januari 2013 kwam er verandering in het weerbeeld met een opvallende daling van het kwik. In Ukkel werden in januari 16 vorstdagen geteld (minimumtemperatuur < 0°C) waarvan 11 winterse dagen (maximumtemperatuur < 0°C) (normaal resp. 11,9 d. en 2,9 d.). De neerslaghoeveelheid kwam niet boven het gemiddelde. In februari was de gemiddelde temperatuur abnormaal laag. Te Ukkel bedroeg die 1,4 °C (normaal 3,7 °C). Er waren 16 vriesdagen (min. < 0°C) waarvan 3 winterse dagen (max. < 0°C) (normaal resp. 11,1 d. en 1,9 d.). Er was ook veel sneeuw.

De lage temperaturen werden tot in de lente geregistreerd. Maart kende een zeer uitzonderlijk lage gemiddelde temperatuur. In Ukkel bedroeg het gemiddelde 3,0 °C (normaal 6,8 °C). Er waren niet minder dan 18 vorstdagen (normaal 6,2 d.) waarvan 2 winterse dagen (normaal 0,2 d.). De streekgemiddelden van de neerslaghoeveelheden waren lager dan normaal. Ook tijdens de eerste lentemaand viel er geregeld sneeuw. In april bereikten de temperaturen min of meer de normale waarden. De gemiddelde temperatuur bedroeg in Ukkel 9,0 °C (normaal 9,8 °C). Hoewel de afwijking niet abnormaal was, lagen de neerslaghoeveelheden toch onder het langetermijngemiddelde. In Ukkel werd gedurende 9 dagen neerslag gemeten, met een totaal van 25,8 mm (normaal 51,3 mm in 15 dagen). En ook de laatste lentemaand werd gekenmerkt door abnormaal lage temperaturen, in combinatie met weinig zonneschijn en een zeer hoge neerslaghoeveelheid. De gemiddelde temperatuur bedroeg in mei 11,1 °C (normaal 13,6 °C) en er was geen enkele zomerse dag (maximumtemperatuur ≥ 25 °C, normaal 2,7 d.).

De eerste zomermaand verliep normaal. De gemiddelde junitemperatuur bedroeg 15,8 °C (normaal 16,2 °C). Er waren 4 zomerse dagen (normaal 5,4 d.) maar geen enkele tropische dag (maximumtemperatuur ≥ 30 °C, normaal 0,6 d.). Ook het neerslagtotaal en de neerslagfrequentie weken niet sterk af van het langetermijngemiddelde.

Juli was dan weer abnormaal warm, met een gemiddelde temperatuur van 20,2 °C (normaal 18,4 °C). Er waren 17 zomerse dagen, waarvan 3 tropische dagen (normaal resp. 9,7 d. en 1,8 d.). Tussen 14 en 27 juli werd er een hittegolf geregistreerd, dit wil zeggen dat de maxima gedurende minstens 5 opeenvolgende dagen boven de 25 °C lagen en minstens 3 dagen boven de 30 °C. De streekgemiddelden van de neerslag lagen iets onder het langdurig gemiddelde en ook de neerslagfrequentie was lager.

Zowel augustus als september kenden een normaal weersverloop. In augustus lagen de streekgemiddelden van de neerslag wel iets onder het langetermijngemiddelde en de neerslagfrequentie was ook lager.

Algemeen kan gesteld worden dat de winter laat startte maar streng was en dat die gevolgd werd door een abnormaal koude lente. Tijdens het vegetatieseizoen was het droger en warmer in vergelijking met 2012. De koude lente had een late bladontluiking bij de bomen tot gevolg. Ook de bloei en de zaadontwikkeling kwamen later dan normaal. In vergelijking met het voorgaande jaar doken schimmelinfecties zoals populierenroest later tijdens het zomerseizoen op. Gedurende verschillende maanden waren er onweersdagen met rukwinden en windschade. In drie proefvlakken werden bomen uit de steekproef gehaald na ernstige stormschade.

4.2 Evolutie van het bladverlies in vergelijking met 2012

4.2.1 Algemeen

De evolutie van het bladverlies wordt besproken voor de gemeenschappelijke steekproef. In deze steekproef zitten alleen de bomen die twee jaar na elkaar beoordeeld worden. Dit aantal bomen bedraagt 1717.

De kroontoestand evolueert gunstig in vergelijking met de voorgaande inventaris (figuur 4). Het aandeel beschadigde bomen neemt met 3,3 procentpunten af en het gemiddeld bladverlies daalt met 0,4 procentpunten (tabellen 37 en 38). De afname van het bladverlies is significant.

Zowel bij jonge als bij oude steekproefbomen is er een verbetering van de kroontoestand. Het percentage beschadigde bomen daalt in beide leeftijdscategorieën. De afname van het bladverlies is significant bij de oude steekproefbomen. De mediaan van het bladverlies blijft voor beide leeftijdsgroepen dezelfde als in 2012.

Tabel 37 Evolutie van het aandeel beschadigde bomen in de periode 2012-2013 (gemeenschappelijke bomen)

	aandeel beschadigde bomen (%)		
	2012	2013	verschil
totaal	24,1	20,8	-3,3
<60 jaar	30,2	27,0	-3,2
≥60 jaar	19,4	16,0	-3,4
loofbomen	27,4	25,5	-1,9
<60 jaar	35,0	36,3	1,3
≥60 jaar	22,8	19,0	-3,8
zomereik	34,9	30,4	-4,5
beuk	8,3	6,7	-1,6
Am. eik	9,7	4,3	-5,4
populier	25,0	25,0	0,0
overige lbs.	31,2	33,6	2,4
naaldbomen	19,9	14,7	-5,2
<60 jaar	25,7	18,1	-7,6
≥60 jaar	13,9	11,1	-2,8
grove den	13,6	8,4	-5,2
Cors. den	39,9	34,8	-5,1

4.2.2 Loofbomen

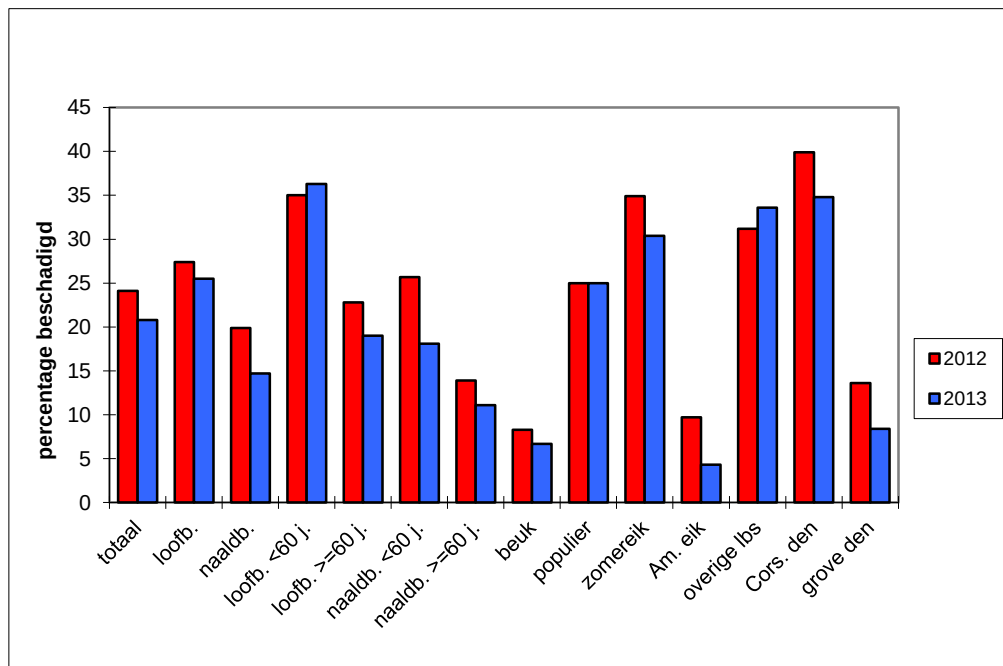
Het percentage beschadigde loofbomen daalt met 1,9 procentpunten. Het gemiddeld bladverlies blijft ongeveer gelijk. Er is een merkbaar verschil tussen de jonge en de oude loofbomen. Het aandeel beschadigde jonge bomen neemt met 1,3 procentpunten toe en het bladverlies neemt in de jongste leeftijdscategorie significant toe (+ 1 procentpunt). De oude loofbomen doen het beter, met een significante afname van het bladverlies (- 0,7 procentpunten) en 3,8 procentpunten minder beschadigde bomen.

Er is een duidelijke verbetering van de kroontoestand bij de eiken. Het gemiddeld bladverlies van de **zomereiken** daalt significant (- 1 procentpunt) en het aandeel beschadigde bomen zakt met 4,5 procentpunten. Ook de **Amerikaanse eik** heeft in 2013 een betere bladbezetting. Het percentage beschadigde Amerikaanse eiken daalt met 5,4 procentpunten en het gemiddeld bladverlies met 1,4 procentpunten. De kroontoestand van de zomereiken verbetert maar het percentage beschadigde bomen blijft opvallend hoog.

Het verschil is minder groot bij **beuk**. Het aantal beschadigde beuken daalt in lichte mate (- 1,6 procentpunten) en het gemiddeld bladverlies blijft ongeveer gelijk (- 0,3 procentpunten).

Ook bij **populier** is er weinig verandering. Het percentage beschadigde bomen blijft gelijk en het gemiddeld bladverlies daalt met 1,4 procentpunten.

De groep '**overige loofboomsoorten**' verschilt sterk van de rest. Het percentage beschadigde bomen neemt met 2,4 procentpunten toe en het bladverlies stijgt significant. De toename van het gemiddelde bedraagt 2,1 procentpunten. De toename van het bladverlies is het gevolg van de slechtere kroontoestand in één proefvlak van het meetnet, namelijk in Bocholt (pv 714, zwarte els). Dit heeft ook zijn effect op de resultaten in de groep 'jonge loofbomen'.



Figuur 4 Percentage beschadigde gemeenschappelijke bomen in de periode 2012-2013

4.2.3 Naaldbomen

De kroonconditie is opvallend verbeterd tegenover het voorgaande jaar. Het percentage beschadigde naaldbomen neemt met 5,2 procentpunten af. De afname van het aandeel beschadigde bomen bedraagt zowel bij grove den als bij Corsicaanse den meer dan 5 procentpunten. Er is geen enkele substeekproef met een status quo of een toename van het naaldverlies (of van het percentage beschadigde bomen).

Het gemiddeld naaldverlies zakt met 0,8 procentpunten. De afname van het naaldverlies is significant. De daling van het naaldverlies is het grootst bij de jonge naaldbomen. In deze

leeftijdsgroep zakt het aandeel beschadigde bomen met 7,6 procentpunten. Het naaldverlies van de jongste bomen neemt beduidend af, gemiddeld met 1,3 procentpunten.

De toestand verbetert ook voor de oude bomen. Het percentage beschadigde oude naaldbomen zakt met 2,8 procentpunten terwijl het gemiddeld naaldverlies met 0,4 procentpunten daalt.

Het percentage beschadigde **grove dennen** daalt met 5,2 procentpunten en bedraagt nu minder dan 10%. Het gemiddeld naaldverlies van deze soort daalt met 0,5 procentpunten.

Het aandeel beschadigde **Corsicaanse dennen** neemt met 5,1 procentpunten af. Er is een beduidende afname van het naaldverlies. Het gemiddelde daalt met 2,1 procentpunten.

Tabel 38 Evolutie van het percentage blad-/naaldverlies in de periode 2012-2013 (gemeenschappelijke bomen)

	2012 (%)		2013 (%)		verschil (%) ¹
	gem. (s.a.)	mediaan	gem. (s.a.)	mediaan	
totaal	25,0 (16,8)	20	24,6 (17,5)	20	-0,4*
<60 jaar	28,8 (21,6)	20	28,6 (22,9)	20	-0,2
≥60 jaar	22,1 (10,8)	20	21,5 (11,0)	20	-0,6*
loofbomen	27,0 (20,5)	20	26,9 (21,8)	20	-0,1
<60 jaar	34,1 (28,2)	22,5	35,1 (30,2)	20	1,0*
≥60 jaar	22,6 (11,9)	20	21,9 (12,1)	20	-0,7*
zomereik	26,2 (13,2)	25	25,2 (13,6)	25	-1,0*
beuk	17,7 (9,6)	15	17,4 (9,9)	15	-0,3
Am. eik	20,2 (6,5)	20	18,8 (5,0)	20	-1,4
populier	28,8 (21,9)	20	27,4 (20,3)	20	-1,4
overige lbs.	33,4 (30,0)	20	35,5 (32,4)	20	2,1***
naaldbomen	22,4 (9,6)	20	21,6 (8,6)	20	-0,8**
<60 jaar	23,7 (10,2)	20	22,4 (8,4)	20	-1,3**
≥60 jaar	21,1 (8,8)	20	20,7 (8,7)	20	-0,4
grove den	20,7 (8,3)	20	20,2 (8,3)	20	-0,5
Cors. den	28,1 (11,4)	25	26,0 (8,1)	25	-2,1*

4.2.4 Verandering van blad- of naaldverliesklasse door individuele bomen

Bomen die na een jaar in een andere bladverliesklasse ingedeeld worden, maken een klassensprong. De klassensprong kan in positieve of negatieve richting gebeuren. Bij een positieve klassensprong komen de bomen in een lagere bladverliesklasse terecht (minder bladverlies) en bij een negatieve klassensprong in een hogere bladverliesklasse (meer bladverlies). De sprong kan groter zijn dan één klasse. In 2013 maakte geen enkele boom een sprong van meer dan twee bladverliesklassen.

Bomen die in een hogere klasse terechtkomen, vertonen een verminderde vitaliteit. Bij een sprong van één klasse is de vitaliteit licht gedaald. Bij een sprong van twee klassen is er een sterke achteruitgang. Omgekeerd kan de kroontoestand ook licht of sterk verbeteren. Het percentage bomen dat een klassensprong maakt, in positieve of negatieve richting, geeft een beeld weer van de evolutie van het bladverlies.

Uit de cijfers van het percentage beschadigde bomen en het gemiddeld bladverlies blijkt een algemene verbetering van de kroontoestand, met uitzondering van de groep 'overige loofboomsoorten'. Bij het nagaan van de klassensprongen wordt het positieve beeld wat genuanceerd.

Meer dan twee derden van het totaal van alle bomen blijft in dezelfde bladverliesklasse (68%, tabel 39). Het aandeel bomen waarvan het bladverlies licht afneemt (1 bladverliesklasse lager) is iets groter dan het percentage bomen dat een sprong van één bladverliesklasse hoger maakt. Op zich is dat positief, maar er is nog 0,5% van de steekproef die een sprong van twee bladverliesklassen in negatieve richting maakt. Daar tegenover is er geen enkele boom die in 2013 een positieve sprong van twee bladverliesklassen maakt.

De evolutie is negatief voor het totaal van alle loofbomen. Er zijn geen bomen die een positieve sprong van twee bladverliesklassen maken terwijl 0,7% van de bomen een sprong van twee bladverliesklassen hoger maakt. De balans van de bomen die een sprong van één bladverliesklasse maken is ook negatief. 18,5% van de loofbomen komt in een hogere bladverliesklasse terecht en slechts 16,3% in een lagere klasse. Deze negatieve evolutie is het gevolg van de klassensprongen bij beuk en vooral bij de groep 'overige loofbomen'.

De kroontoestand van de **overige loofboomsoorten** evolueert negatief. Het gemiddeld bladverlies en het percentage beschadigde bomen nemen toe. Ook de klassensprongen zijn negatief. 26,1% maakt een negatieve sprong van één bladverliesklasse en 0,7% van deze groep stijgt twee bladverliesklassen. Omgekeerd komt slechts 13,2% in een lagere bladverliesklasse terecht.

57,5% van de **beuken** blijft in dezelfde bladverliesklasse maar ook hier worden in 2013 meer bomen in een hogere bladverliesklasse ingedeeld. Ongeveer een kwart van de bomen zit in een hogere bladverliesklasse: 23,3% maakt een sprong van één klasse en 0,8% maakt een nog grotere sprong. Er zijn duidelijk minder bomen die in een lagere bladverliesklasse komen (18,3%).

De eiken vertonen een betere evolutie. Bij de **Amerikaanse eik** verschuift 8,6% van de bomen naar een hogere bladverliesklasse tegenover 11,8% naar een lagere klasse. Er zijn geen bomen die een sprong van twee bladverliesklassen maken. Bij de **zomereiken** zijn er wel drie bomen die een negatieve sprong van twee bladverliesklassen maken (0,8%). Daar tegenover staat dat er een groter aantal bomen in een lagere bladverliesklasse ingedeeld wordt dan omgekeerd (respectievelijk 19% en 14,9%).

Net als bij de zomereik is er bij **populier** een klein percentage bomen dat een sprong van twee bladverliesklassen hoger maakt (1,6%). Er zijn echter meer bomen die in gunstige zin evolueren. 17,2% maakt een sprong naar een lagere bladverliesklasse tegenover 10,9% die verschuift naar één bladverliesklasse hoger.

De klassensprongen van de naaldboomsoorten zijn over het algemeen positief. Meer dan 70% van de bomen blijft in dezelfde naaldverliesklasse. 12% van de bomen vertoont een slechtere kroonconditie en stijgt met één naaldverliesklasse. Bij 0,2% van de bomen bedraagt die sprong zelfs twee klassen. Omgekeerd zakt 15,3% van de naaldbomen naar een lagere naaldverliesklasse.

Er is slechts één **grove den** die een sprong van twee klassen in negatieve zin maakt (0,2%). Het aandeel bomen dat in een lagere naaldverliesklasse ondergebracht wordt is groter dan het percentage bomen dat in een hogere naaldverliesklasse ingedeeld wordt (respectievelijk 15% en 12%).

Geen enkele **Corsicaanse den** maakt een sprong van twee naaldverliesklassen. Ook hier zijn er meer bomen die in een lagere naaldverliesklasse ingedeeld worden dan omgekeerd (respectievelijk 16,3% en 12,4%).

Tabel 39 Procentuele verdeling van de klassensprongen tussen 2012 en 2013

	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	0,0	15,9	68,0	15,7	0,5
loofbomen	0,0	16,3	64,4	18,5	0,7
zomereik	0,0	19,0	65,3	14,9	0,8
beuk	0,0	18,3	57,5	23,3	0,8
Am. eik	0,0	11,8	79,6	8,6	0,0
populier	0,0	17,2	70,3	10,9	1,6
overige lbs.	0,0	13,2	60,0	26,1	0,7
naaldbomen	0,0	15,3	72,5	12,0	0,2
grove den	0,0	15,0	72,9	12,0	0,2
Cors. den	0,0	16,3	71,3	12,4	0,0

4.2.5 Evolutie per proefvlak

Het gemiddeld bladverlies en het percentage beschadigde bomen verschilt van proefvlak tot proefvlak (zie 4.1.1.5). De 71 proefvlakken van het bosvitaliteitsmeetnet werden zowel in 2012 als in 2013 in de inventaris opgenomen. De evolutie van het bladverlies per proefvlak wijst ook op een verbetering van de kroontoestand in vergelijking met de voorgaande vitaliteitsinventaris. Een overzicht van de evolutie van het bladverlies per proefvlak bevindt zich in de bijlage achteraan dit rapport.

Het **gemiddeld bladverlies** daalt in 39 proefvlakken (55%). In de overige proefvlakken neemt het gemiddeld bladverlies toe. De toename bedraagt meer dan 5 procentpunten in drie proefvlakken: Maldegem (nr. 201, + 7,2 procentpunten), Bocholt (nr. 714, +6,7 procentpunten) en Maarkedal (pv 214, +5,4 procentpunten). Er zijn meer proefvlakken met een afname van meer dan 5 procentpunten. Deze vijf proefvlakken zijn Alken (nr. 814, -13,9 procentpunten), Merksplas (nr. 601, -7,4 procentpunten), Arendonk (nr. 603, -5,8 procentpunten), Halle (nr. 302, -5,5 procentpunten) en Opglabbeek (nr. 703, -5,2 procentpunten). De grootste toename van het gemiddeld bladverlies wordt in Maldegem waargenomen. Dit proefvlak werd in de winter 2011-2012 gedund. Verschillende resterende zomereiken vertoonden in 2013 insectenvraat. De grootste afname van het bladverlies werd in Alken geregistreerd. In dit populierenproefvlak was er in 2012 ernstige verkleuring en bladverlies door roestschimmelinfectie (*Melampsora sp.*). In 2013 was er op het ogenblik van de kroonbeoordeling nog geen ernstige schade door deze bladschimmel.

Het **percentage beschadigde bomen** neemt in meer dan de helft van de proefvlakken af (52%). Tegenover de 37 proefvlakken met een afname van het aandeel beschadigde bomen is er een toename in 16 proefvlakken. In 18 meetpunten blijft het percentage beschadigde bomen gelijk.

De afname van het aandeel beschadigde bomen beperkt zich op de meeste plaatsen tot maximum 10 procentpunten. Het percentage daalt met meer dan 10 procentpunten op 13 locaties. De grootste afname wordt in Lommel waargenomen (nr. 904). Het aandeel

beschadigde bomen daalt er met 23,3 procentpunten. In dit proefvlak werd in 2012 veel naaldverkleuring en naaldverlies genoteerd. Dit was grotendeels het gevolg van infectie door de schimmel *Dothistroma septospora*.

De toename van het percentage beschadigde bomen beperkt zich tot 16 proefvlakken en in slechts 4 proefvlakken stijgt het aandeel beschadigde bomen met meer dan 10 procentpunten.

In 14 proefvlakken nemen zowel het gemiddeld bladverlies als het percentage beschadigde bomen toe. In de vier proefvlakken waar het aandeel beschadigde bomen met meer dan 10 procentpunten toeneemt, is er ook een toename van het gemiddeld bladverlies. Dit zijn de proefvlakken in Maldegem (nr. 201), Maarkedal (nr. 214), Zandhoven (nr. 514) en Overpelt (nr. 910). In Bocholt (nr. 714) beperkt de toename van het aandeel beschadigde bomen zich tot 7,2 procentpunten maar het gemiddeld bladverlies stijgt er wel met meer dan 5 procentpunten. In de overige 9 proefvlakken neemt het gemiddeld bladverlies met minder dan 5 procentpunten toe en het aandeel beschadigde bomen stijgt met maximum 10 procentpunten. Deze proefvlakken zijn Zwevezele (nr. 104), Ieper (nr. 111), Leuven (nr. 412), Oostmalle (nr. 506), Schilde (nr. 512), Gellik (nr. 803), Genk (nr. 811), Leopoldsburg (nr. 902) en Eksel (nr. 903).

In 11 proefvlakken daalt het aandeel beschadigde bomen met meer dan 10 procentpunten terwijl er ook een afname van het gemiddeld bladverlies is. Dit is het geval in de volgende meetlocaties: Oosteklo (nr. 203), Meise (nr. 311), Hoeilaart (nr. 312), Zoutleeuw (nr. 416), Kapellen (nr. 501), Schilde (nr. 505), Oelegem (nr. 507), Pulle (nr. 508), Merksplas (nr. 601), Opglabbeek (nr. 703) en Lommel (nr. 904). Halle (nr. 302), Arendonk (nr. 603) en Alken (nr. 814) zitten hier niet bij. Hoewel er in deze proefvlakken een sterke afname van het gemiddeld bladverlies is (> 5 procentpunten), blijft de afname van het aandeel beschadigde bomen beperkt.



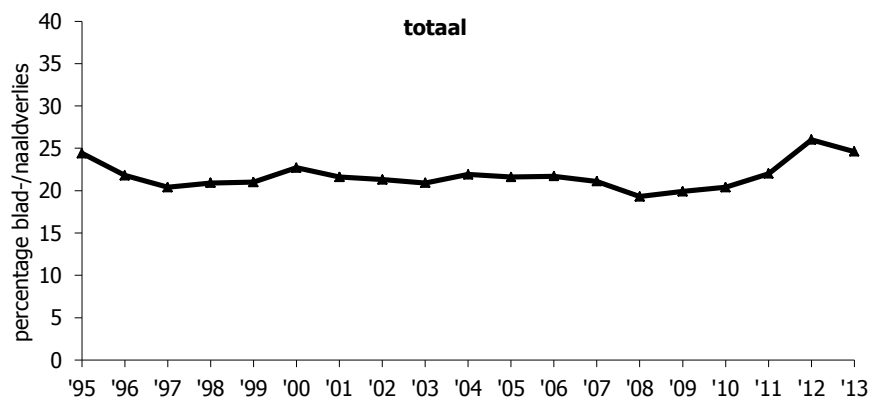
Foto 5 Grove dennenproefvlak nr. 406 na de dunning (Deurne-Diest, mei 2013)

4.3 Evolutie van het bladverlies sinds 1995

Het verloop van het aandeel beschadigde bomen en de evolutie van het gemiddeld blad- of naaldverlies wordt besproken aan de hand van het totaal aantal beoordeelde bomen per jaar. Het aantal proefvlakken en steekproefbomen varieerde weinig gedurende de periode 1995-2011. Door de wijziging van de selectiemethode in 2012 zijn er de laatste twee jaar wel veranderingen in het aantal steekproefbomen. In vergelijking met de voorgaande jaren is er naargelang de boomsoort een toename of een afname van het aantal beoordeelde exemplaren.

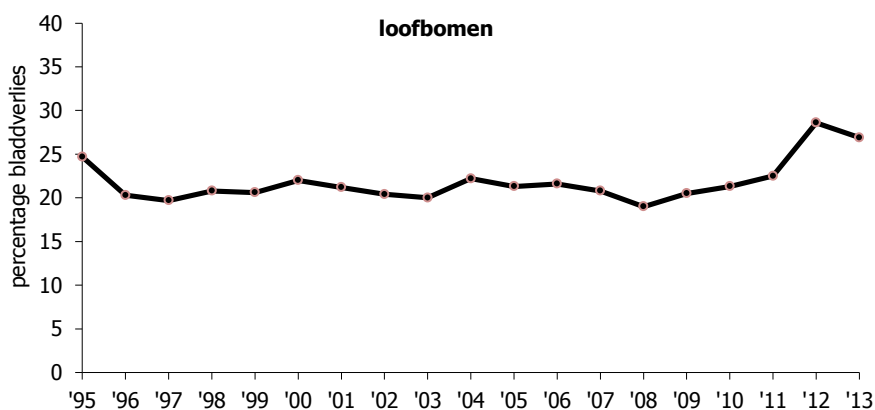
De dataset die gebruikt wordt voor de evolutie van het bladverlies is gebaseerd op de dataset van de beschrijvende trendanalyse in de periode 1987-2001, aangevuld met data van de jaarlijkse kroonbeoordelingen vanaf 2002 (Sioen, Quataert & Roskams, 2005). De figuren 5 tot en met 13 geven het verloop van het gemiddeld bladverlies weer. De evolutie van het aandeel beschadigde bomen wordt in figuur 14 weergegeven.

Voor het **totaal van alle boomsoorten** is er de laatste 5 jaar een toenemende trend van het bladverlies. In 2012 bereikt het gemiddeld bladverlies 26%. In 2013 zakt het gemiddelde naar 24,6%. Dit gemiddelde is zeer goed vergelijkbaar met het gemiddeld bladverlies in 1995. Het percentage beschadigde bomen bedraagt in 2012 25% en zakt naar 20,8% in 2013. Het aandeel beschadigde bomen is daarmee weer lager dan in de jaren '95-'96. De gunstige evolutie van het laatste jaar is er dankzij het lager aandeel beschadigde bomen bij zomereik, Amerikaanse eik, grove den en Corsicaanse den.



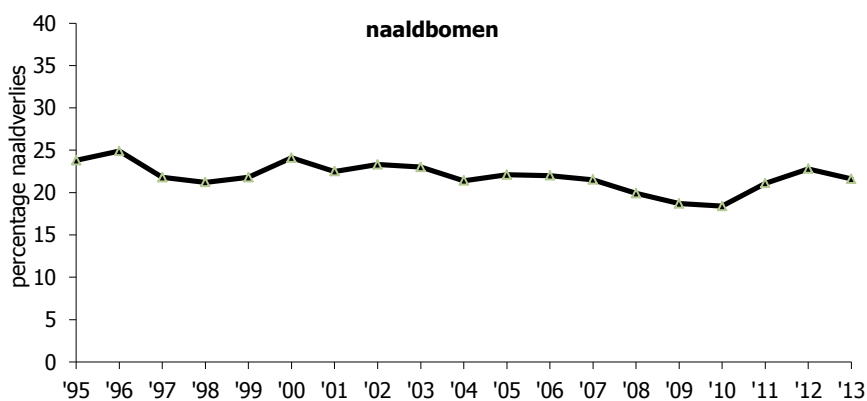
Figuur 5 Gemiddeld blad-/naaldverlies in de bosvitaliteitsinventaris tussen 1995 en 2013

Het bladverlies neemt bij de **loofbomen** de laatste jaren toe. Net als bij het totaal van alle steekproefbomen stijgt het bladverlies tussen 2008 en 2012, waarbij er vooral in 2012 een opvallende toename is. Dit heeft niet alleen te maken met het toegenomen bladverlies van de zomereiken dat jaar, maar vooral met de sterfte van zwarte els in proefvlak 714. Dit proefvlak telt meer dan 100 steekproefbomen waarvan een groot deel in een slechte gezondheidstoestand verkeert. In 2013 is er voor het totaal van alle loofbomen een afname van het bladverlies. Het percentage beschadigde loofbomen daalt van 29% naar 25,5% en het gemiddeld bladverlies van 28,6% naar 26,9%. De cijfers blijven hoog, zeker in vergelijking met de kroontoestand bij de naaldbomen.



Figuur 6 Gemiddeld bladverlies in de periode 1995-2013

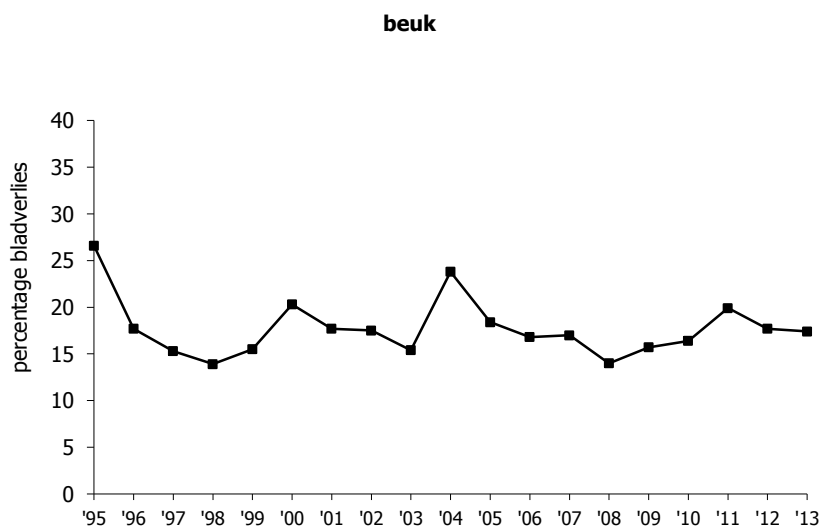
In tegenstelling tot de volledige steekproef en het totaal van alle loofbomen, wordt bij de **naaldbomen** een afname van het naaldverlies waargenomen. De afname wordt zowel bij Corsicaanse den als bij grove den vastgesteld. Het aandeel beschadigde naaldbomen en het percentage naaldverlies nemen toe in de periode 2011-2012. In 2013 zakt het aandeel beschadigde naaldbomen van 20% naar 14,7%. Het gemiddeld naaldverlies evolueert van 22,8% naar 21,6%. Het gemiddeld naaldverlies is vergelijkbaar in de periode 2004-2007 en 1997-1999. Het aandeel beschadigde bomen is in de periode 2007-2011 nog lager. In de eerste helft van de inventarisatieperiode was het percentage beschadigde naaldbomen altijd hoger in vergelijking met 2013.



Figuur 7 Gemiddeld naaldverlies in de periode 1995-2013

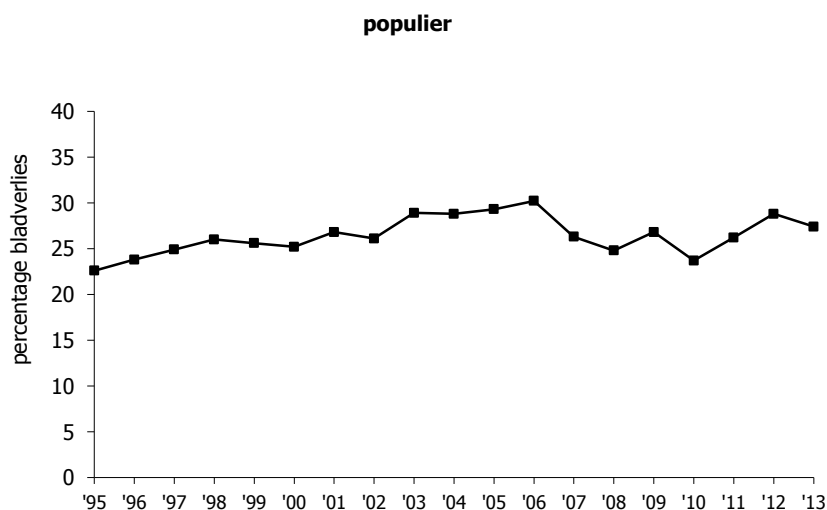
Het bladverlies van de **beuken** vertoont een schommelend verloop maar globaal gezien is er een dalende trend van het bladverlies. Het gemiddeld bladverlies vertoont een aantal piek jaren, bijvoorbeeld 1995, 2000, 2004 en 2011. Dat zijn ook jaren met een hoge zaadproductie. In 2013 is er zaadzetting bij de beuken in de steekproef, maar dit gaat niet gepaard met een opvallend slechtere bladbezetting. Het aandeel beschadigde bomen daalt zelfs van 8,3% in 2012 naar 6,7% in 2013. Het gemiddeld bladverlies blijft ongeveer hetzelfde (17,7% in 2012 en 17,4% in 2013). Op langere termijn is er een licht dalende trend van het bladverlies. Het gemiddeld bladverlies van 2012-2013 is vergelijkbaar met het bladverlies in de periode 2006-2007, 2001-2002 en 1996. Het percentage beschadigde

bomen is alleen in 1998 nog lager. Het aandeel beschadigde bomen is in 2003 eveneens vergelijkbaar met de laatste twee inventarisatiejaren.



Figuur 8 Gemiddeld bladverlies van beuk in de periode 1995-2013

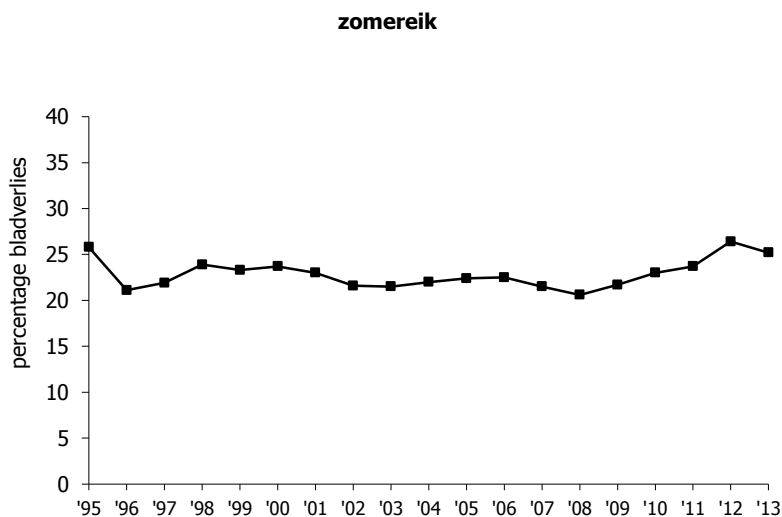
De **populieren** vertonen sinds 1995 een toename van het bladverlies. Het laatste jaar is er weer een afname van het gemiddeld bladverlies, van 28,8% naar 27,4%. Het aandeel beschadigde bomen verandert weinig. Dit percentage bedraagt in 2012 25,8% en in 2013 25%. Het gemiddeld bladverlies is nog hoger in 2012 en in de periode 2003-2006. Het aandeel beschadigde bomen is enkel in 2010 nog lager.



Figuur 9 Gemiddeld bladverlies van populier in de periode 1995-2013

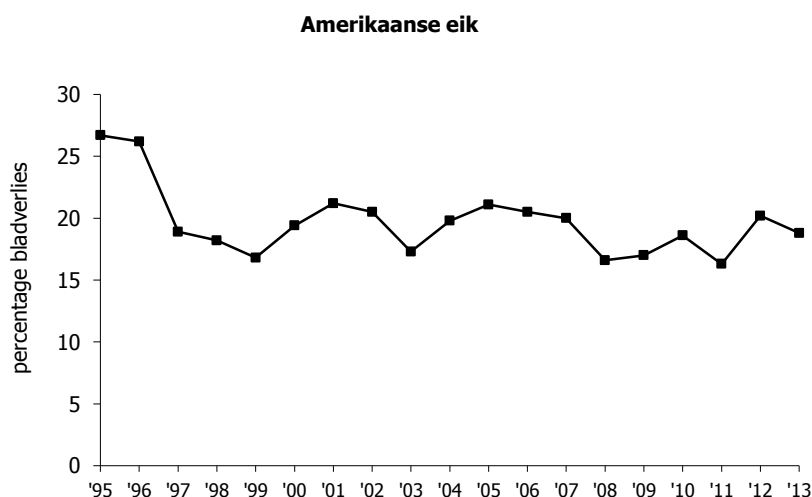
Het bladverlies van de **zomereiken** neemt in de periode 2008-2012 jaarlijks toe. Voor het eerst in 5 jaar tijd is er in 2013 een verbeterde kroontoestand merkbaar. Het gemiddeld bladverlies daalt van 26,4% naar 25,2% en het percentage beschadigde bomen van 34,7%

naar 30,2%. Het gemiddeld bladverlies zakt weliswaar maar het cijfer is nog steeds het op twee na hoogste cijfer in de periode 1995-2013. In 1995 en 2012 bedraagt het gemiddelde nog meer. Het aandeel beschadigde bomen ligt nog steeds boven de 30%. Dit was in het verleden ook het geval in de jaren 1995, 1998, 2003 en 2012. Over een langere periode is er een licht toenemende trend van het bladverlies.



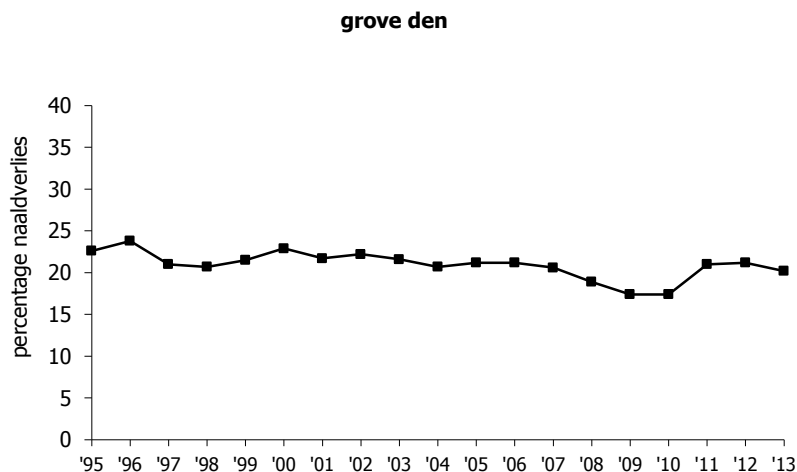
Figuur 10 Gemiddeld bladverlies van zomereik in de periode 1995-2013

Het bladverlies van de **Amerikaanse eiken** in de steekproef is de afgelopen jaren afgenomen. Het gemiddeld bladverlies zakt in 2013 van 20,2% naar 18,8% en het percentage beschadigde bomen van 9,7% naar 4,3%. Dit cijfer is het laagste van de afgelopen 19 inventarisatiejaren. Het gemiddelde is nog lager in de periode 2008-2011, 2003 en de periode 1998-1999.



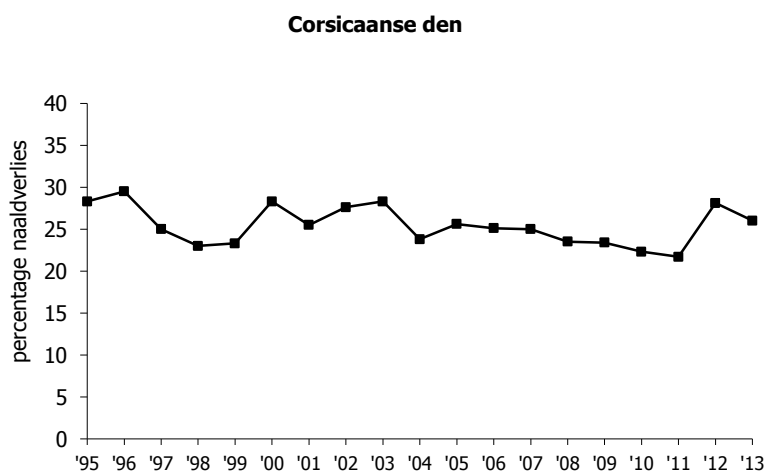
Figuur 11 Gemiddeld bladverlies van Amerikaanse eik in de periode 1995-2013

Het naaldverlies van de **grove den** neemt in de loop der jaren geleidelijk af. Het gemiddeld naaldverlies neemt in de periode 2010-2012 toe, maar daalt daarna van 21,2% naar 20,2%. Het percentage beschadigde bomen neemt eveneens gedurende een aantal jaren toe (van 6,4% in 2009 naar 14% in 2012) maar daalt in 2013 naar 8,4%. Zowel het percentage beschadigde bomen als het gemiddeld naaldverlies vertonen een positieve evolutie op langere termijn. De kroonconditie van de grove dennen is gemiddeld ook beter dan die van de Corsicaanse dennen.

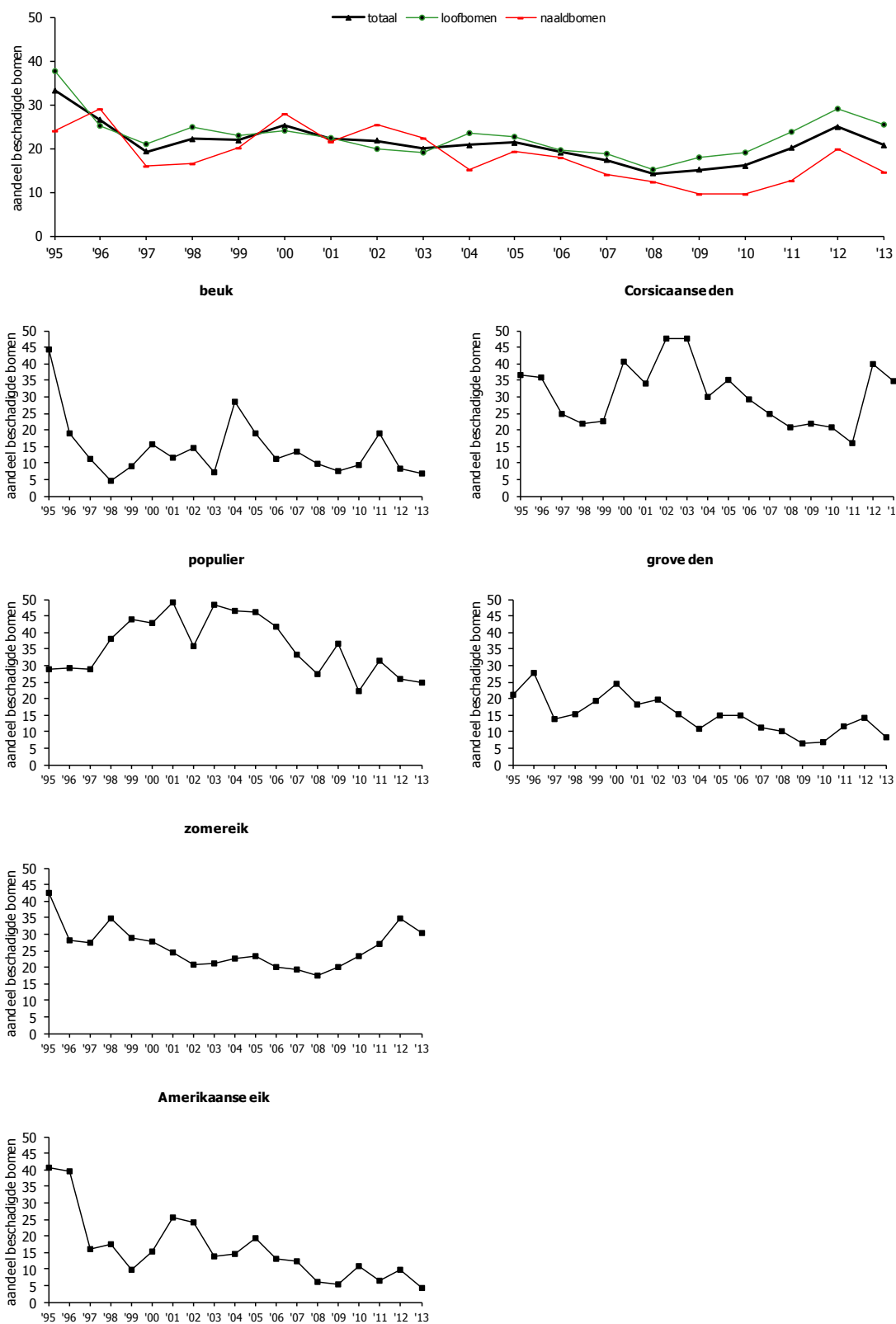


Figuur 12 Gemiddeld naaldverlies van grove den in de periode 1995-2013

Ondanks de sterke toename van het naaldverlies in 2012, vertoont het naaldverlies van de **Corsicaanse dennen** een afname op langere termijn. Het naaldverlies is weliswaar hoog in vergelijking met de grove dennen. Het gemiddeld naaldverlies stijgt sterk in 2012 maar neemt daarna weer af van 28,1% naar 26%. Het aandeel beschadigde bomen zakt van 39,9% naar 34,8%. Het gemiddeld naaldverlies is nog hoger in 1995-1996, 2000, 2002-2003 en 2012. Gedurende die jaren is het percentage beschadigde bomen ook hoger, net als in 2005.



Figuur 13 Gemiddeld naaldverlies van Corsicaanse den in de periode 1995-2013



Figuur 14 Percentage beschadigde bomen in de periode 1995-2013

5 Besluit

De bosvitaliteitsinventaris werd in 2013 in 71 proefvlakken van het bosvitaliteitsmeetnet uitgevoerd. In totaal werden 1722 bomen beoordeeld. Deze bomen situeren zich in cirkelvormige proefvlakken met een straal van 18 m (opp. 1018 m²).

20,8% van de bomen in de inventaris is beschadigd. Het bladverlies van deze steekproefbomen ligt boven de 25%-grens. Het gemiddeld bladverlies van alle steekproefbomen bedraagt 24,6% (mediaan 20). Het merendeel van de beschadigde bomen vertoont matig bladverlies (16,2%). Ernstig bladverlies wordt bij 2,2% van de bomen waargenomen. Er werden 42 afgestorven bomen geïnterpreteerd (2,4%).

Ongeveer een kwart van de loofbomen is beschadigd (25,5%) en het gemiddeld bladverlies van de loofbomen is 26,9%. De kroontoestand van zomereik, populier en de 'overige loofboomsoorten' is slechter dan het gemiddelde. Beuk en Amerikaanse eik doen het beter. Het hoge cijfer bij de 'overige loofbomen', namelijk 33,6% beschadigde bomen, wordt veroorzaakt door het groot aantal kwijnende en afgestorven bomen in Bocholt (proefvlak 714). Het gemiddeld naaldverlies bedraagt 21,6% en het aandeel beschadigde naaldbomen 14,7%. Net als de voorgaande jaren is de kroonconditie van de grove dennen opvallend beter dan die van de Corsicaanse dennen.

1717 steekproefbomen werden zowel in 2012 als in 2013 beoordeeld. De evolutie van deze gemeenschappelijke steekproef is positief. Het aandeel beschadigde bomen daalt op één jaar tijd met 3,3 procentpunten en het gemiddeld bladverlies zakt met 0,4 procentpunten. Het verschil is het grootst bij de naaldbomen. Het percentage beschadigde naaldbomen daalt met 5,2 procentpunten en het gemiddeld naaldverlies met 0,8 procentpunten. Er is zowel bij grove den als bij Corsicaanse den een verbetering van de kroontoestand merkbaar. Bij de loofbomen bedraagt de afname van het aandeel beschadigde bomen 1,9 procentpunten terwijl het gemiddeld bladverlies ongeveer gelijk blijft (-0,1 procentpunt). De evolutie is niet bij alle loofboomsoorten positief. Het percentage beschadigde populieren blijft gelijk en het bladverlies van de 'overige loofbomen' neemt significant toe. Ook dit is het gevolg van de afnemende vitaliteit in het proefvlak met zwarte els in Bocholt.

In vergelijking met 2012 is er minder opvallende verkleuring van de boomkronen. Abnormale verkleuring wordt op 8% van de steekproefbomen waargenomen. Het aandeel bomen met verkleuring is het grootst bij de zomereik. De verkleuring is dikwijls het gevolg van bladschimmelinfecties. Bij 5,3% van de bomen wordt ernstige verkleuring door blad- of naaldschimmels genoteerd.

Ernstige bladvraat, waarbij meer dan 10% van de bladeren door insecten verdwenen is, wordt op 7,3% van de steekproefbomen waargenomen. 28,2% van de zomereiken vertoont opvallende bladvraat. Het aandeel bomen met omvangrijke bladvraat daalt in vergelijking met 2012.

Beuk en zomereik produceerden meer zaad in vergelijking met de voorgaande inventaris. Toen werd er bij deze boomsoorten amper zaadzetting waargenomen. Drie steekproefbomen werden na ernstige stormschade uit de inventaris genomen. Op verschillende plaatsen was er ook takbreuk merkbaar. In vier proefvlakken werden dunningen uitgevoerd. Daarbij werden 32 steekproefbomen gekapt.

Referenties

Fischer R., Waldner P., Carnicer J., Coll M., Dobbertin M., Ferretti M., Hansen K., Kindermann G., Lasch-Born P., Lorenz M., Marchetto A., Meining S., Nieminen T., Peñuelas J., Rautio P., Reyer C., Roskams P., Sánchez G. 2012. The Condition of Forests in Europe. 2012 Executive Report. ICP Forests, Hamburg, 24 pp <http://www.icp-forests.org/RepEx.htm>

Lorenz M., Becher G. (eds.) 2012. Forest Condition in Europe, Technical Report of ICP Forests. Work Report of the Thünen Institute for World Forestry 2012/1. ICP Forests, Hamburg, 2012. <http://icp-forests.net/page/icp-forests-technical-report>

Maandberichten Koninklijk Meteorologisch Instituut (deel I).
<http://www.kmi.be/meteo/view/nl/1124386-Voorbije+maanden.html>

ICP Forests, Manual on methods and criteria for harmonised sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Part I, Part II, Part IV.
<http://icp-forests.net/page/icp-forests-manual>

Sioen G., Roskams P. 2007. Basissenmerken van het bosvitaliteitsmeetnet in het Vlaamse Gewest; periode 1987-2005 (Level I). INBO.R.2007.5. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel

Sioen G., Roskams P., 2013. Bosvitaliteitsinventaris 2012. Resultaten uit het bosvitaliteitsmeetnet (Level I). INBO.R.2013.28. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel

Sioen G., Quataert P., Roskams P. 2005. Beschrijvende trendanalyse van de kroontoestand in het bosvitaliteitsmeetnet (Level I) in de periode 1987-2001. IBW Bb R 2005.002. Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Geraardsbergen.

Sioen G., Leyman A., De Geest L., Van de Kerckhove P., Esprit M., Christiaens B., Roskams P. 2012. Inventarisatie van de proefvlakken in het bosvitaliteitsmeetnet. Dendrometrische gegevens uit de steekproefcirkels. INBO.R.2012.42. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

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

VRIND 2013, Vlaamse Regionale Indicatoren, Studiedienst van de Vlaamse Regering, D/2013/3241/222, ISBN 9789040303425 <http://www4.vlaanderen.be/dar/svr/Pages/2013-10-14-vrind2013.aspx>

Bijlage: Bladverlies gemeenschappelijke bomen

proefvlak	aandeel beschadigd 2013	aandeel beschadigd 2012	verschil aandeel beschadigd	gem. bladverlies 2013	gem. bladverlies 2012	verschil in gem. bladverlies
101	14,3	28,6	-14,3	22,9	22,1	0,8
102	28	36	-8	27	27,6	-0,6
103	13,8	17,2	-3,4	20,7	21,6	-0,9
104	11,1	5,6	5,5	20	15,8	4,2
111	16,7	8,3	8,4	21,7	19,2	2,5
112	20	40	-20	25	24,5	0,5
201	55,6	33,3	22,3	33,9	26,7	7,2
202	9,8	19,5	-9,7	20,7	21,8	-1,1
203	2,6	13,2	-10,6	19,2	19,5	-0,3
205	17,6	11,8	5,8	19,7	21,2	-1,5
206	0	8,2	-8,2	17,7	18,9	-1,2
207	6,5	6,5	0	21,6	19,8	1,8
211	18,8	18,8	0	21,9	24,1	-2,2
212	0	0	0	15	12,7	2,3
213	0	7,7	-7,7	18,1	17,5	0,6
214	18,2	0	18,2	20,9	15,5	5,4
215	0	6,7	-6,7	15	19,7	-4,7
301	0	5,6	-5,6	20	20,8	-0,8
302	5,1	12,8	-7,7	16,4	21,9	-5,5
303	13,3	13,3	0	19,3	20,3	-1
311	58,3	75	-16,7	30,4	31,3	-0,9
312	11,1	33,3	-22,2	22,2	25,6	-3,4
402	14,3	21,4	-7,1	19,6	18,9	0,7
403	7,1	10,7	-3,6	21,2	21	0,2
406	0	9,4	-9,4	15	20	-5
411	0	0	0	15,6	17,8	-2,2
412	16,7	8,3	8,4	23,3	18,8	4,5
413	0	5,6	-5,6	16,7	19,4	-2,7
414	0	0	0	15,6	14,4	1,2
415	30	25	5	21,3	21,5	-0,2
416	10,5	31,6	-21,1	20,3	21,8	-1,5
501	13	26,1	-13,1	20	22,8	-2,8
502	5	5	0	22	18,3	3,7
504	25	29,2	-4,2	22,9	25,2	-2,3
505	0	12	-12	17,4	20,6	-3,2
506	10	5	5	23,3	20,5	2,8
507	12,8	30,8	-18	22,4	24,7	-2,3
508	15,8	31,6	-15,8	21,1	21,8	-0,7
511	6,3	6,3	0	17,5	14,1	3,4
512	27,3	18,2	9,1	25	22,3	2,7
513	6,9	6,9	0	18,6	18,8	-0,2
514	73,3	53,3	20	34,3	33,3	1
515	52,9	52,9	0	27,4	26,8	0,6
516	5	5	0	19,3	19,5	-0,2
601	53,3	66,7	-13,4	28,3	35,7	-7,4
602	16,7	25	-8,3	23,8	22,9	0,9
603	33,3	41,7	-8,4	28,8	34,6	-5,8
604	44,4	44,4	0	32,8	30,6	2,2
611	43,8	43,8	0	26,6	27,2	-0,6
612	20	30	-10	23	21,5	1,5
613	0	0	0	15,5	16,5	-1
701	26,7	26,7	0	24	24,8	-0,8
702	83,3	91,7	-8,4	51,6	54,6	-3
703	0	23,1	-23,1	17,1	22,3	-5,2
711	61,5	61,5	0	33,3	37,1	-3,8
712	11,1	16,7	-5,6	18,9	20,8	-1,9
713	6,1	9,1	-3	17,1	16,5	0,6
714	76,6	69,4	7,2	66	59,3	6,7
802	13,3	13,3	0	21,3	21,2	0,1
803	4,3	0	4,3	18,9	15,4	3,5
804	0	9,5	-9,5	16	18,1	-2,1
805	0	6,7	-6,7	18,3	18,7	-0,4
811	58,3	50	8,3	29	28,8	0,2
812	0	3,3	-3,3	14,5	15,7	-1,2
814	64,3	64,3	0	41,8	55,7	-13,9
901	27	32,4	-5,4	25,3	24,7	0,6
902	9,1	2,3	6,8	19,1	18,9	0,2
903	13	8,7	4,3	22,2	21,3	0,9
904	44,6	67,9	-23,3	27,4	35,2	-7,8
906	9,7	12,9	-3,2	21	20,8	0,2
910	37	25,9	11,1	25,7	23,7	2