

Biologisch versus Regulier geteeld plantsoen in het bos

In opdracht van LNV programma 381: Functievervulling natuur, bos en landschap.

Biologisch versus Regulier geteeld plantsoen in het bos

De groei en ontwikkeling van biologisch en regulier geteeld bosplantsoen gedurende 4 jaar na aanplant

**K. G. Kranenburg
C. A. van den Berg
S. M. G. de Vries**

Alterra-rapport 1243

Alterra, Wageningen, 2006

REFERAAT

Kranenborg, K. G., C. A. van den Berg en S. M. G. de Vries, 2005. Biologisch versus Regulier geteeld plantsoen in het bos. De groei en ontwikkeling van biologisch en regulier geteeld bosplantsoen gedurende vier jaar na aanplant. Wageningen, Alterra-rapport 1243. 52 blz.; 12 tab.; 20 fig.; 3 ref.

Biologisch geteelde boomkwekerijgewassen komen in Nederland steeds meer in de belangstelling en de vraag er naar zal in de toekomst naar verwachting nog toenemen. De vraag doet zich echter voor hoe biologisch plantsoen zich na uitplant in het bos zal ontwikkelen in vergelijking met traditioneel of regulier geteeld plantsoen. Daartoe werd onderzoek uitgevoerd aan de soorten Grove den, Els, Zoete kers, Es, Beuk en Zomereik in drie proefbeplantingen. Uit dit onderzoek komt naar voren dat er bij Grove den, Els, Zoete kers, Es, Beuk en Zomereik geen verschillen waren ten aanzien van de groei, de vorm en de slaging.

Trefwoorden: Biologisch en Regulier geteeld bosplantsoen, Grove den, Els, Zoete kers, Es, Beuk en Zomereik, groei, vorm, slaging.

Foto's: Gert Kranenborg

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door €20,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 1243. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2006 Alterra
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
Summary	11
1 Inleiding	13
2 Materiaal	15
3 Proefveldgegevens	17
4 Waarnemingen	19
5 Resultaten	21
5.1 Grove den	21
5.1.1 Hoogtegroei	21
5.1.2 Vorm	22
5.1.3 Slaging	24
5.2 Els	25
5.2.1 Hoogtegroei	25
5.2.2 Vorm	26
5.2.3 Slaging	27
5.3 Zoete kers	29
5.3.1 Hoogtegroei	29
5.3.2 Vorm	30
5.3.3 Slaging	31
5.4 Es	33
5.4.1 Hoogtegroei	33
5.4.2 Vorm	34
5.4.3 Slaging	35
5.5 Beuk	36
5.5.1 Hoogtegroei	36
5.5.2 Vorm	36
5.5.2 Slaging	38
5.6 Zomereik	39
5.6.1 Hoogtegroei	39
5.6.2 Vorm	40
5.6.3 Slaging	41
6 Conclusies	43
Literatuur	45
Bijlage 1	47

Woord vooraf

In dit rapport worden de opzet, uitvoering en de resultaten behandeld van onderzoek naar de groei van biologisch versus regulier geteeld plantsoen van Grove den, Zoetakers, Els, Es, Beuk en Zomereik gedurende een periode van vier jaar na aanplant in het bos.

Het idee voor de noodzaak van dit onderzoek is ontstaan in de Commissie Zaad- en Plantsoenvoorziening van het Bosschap en via de Productgroep Zaad- en Plantsoenvoorziening van het Staatsbosbeheer werd het benodigde plantsoen verkregen.

In de begeleidingsgroep van dit project waren vertegenwoordigd het Expertisecentrum van het Ministerie voor Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, het Staatsbosbeheer, de Nederlandse Bond van Boomkwekers en de gebruikers van bosplantsoen. Onze dank gaat uit naar Gerard Grimberg, Bert van Os, Marc Lodders en Hans Gierveld als leden van de begeleidingsgroep van dit onderzoek. Het onderzoek werd gefinancierd vanuit het LNV-DWK programma 381: 'Functievervulling Natuur, Bos en Landschap'.

Aan de totstandkoming van dit onderzoek is verder meegewerkt door diverse medewerkers van het Staatsbosbeheer, Dienst Landelijk Gebied, Recreatieschap Achterhoek-Liemers, Grontmij en de Stichting Het Geldersch Landschap. Onze dank gaat uit naar deze instanties voor het beschikbaar stellen van terreinen en de aanleg en het beheer van deze proefbeplantingen. Eveneens bedanken we Jitze Kopinga van Alterra voor de beoordeling van het concept rapport.

Samenvatting

In Nederland komen de biologisch geteelde boomkwekerijgewassen steeds meer in de belangstelling, omdat een dergelijke productiewijze van het teeltmateriaal maatschappelijk belangrijk wordt geacht. De vraag doet zich voor hoe biologisch geteeld plantsoen zich na uitplant in het bos zal ontwikkelen in vergelijking met traditioneel geteeld bosplantsoen. In samenwerking met de Productgroep Zaad- en Plantsoenvoorziening van het Staatsbosbeheer werd in 2001 door Alterra een onderzoek gestart, waarbij het teeltmateriaal van biologisch geteeld plantsoen en traditioneel geteeld plantsoen met elkaar wordt vergeleken na het uitplanten in het bos. In dit onderzoek, dat vier jaar in beslag nam, werd onderzocht in welke mate er na de aanleg verschillen optraden in slaging en de verdere ontwikkeling van het bosplantsoen. Voor dit onderzoek waren van de soorten Grove den, Zoete kers, Els, Es, Beuk en Zomereik, in totaal negen dezelfde herkomsten beschikbaar, die zowel biologisch als traditioneel geteeld werden. Bij deze soorten Grove den, Els, Zoete kers, Es, Beuk en Zomereik werden 4 jaar na aanleg geen verschillen aangetoond voor de groei, de vorm en de slaging. De keuze ten aanzien van de teeltwijze van het plantsoen van deze soorten kan bij aankoop of bestelling dus op andere aspecten beoordeeld worden dan het eventuele resultaat in het veld. Ideële motieven zullen hierbij in de meeste gevallen een rol spelen en verder kan er ook naar de kwaliteitprijsverhouding worden gekeken, waarbij kwaliteit dus in dit geval staat voor milieukwaliteit en niet voor aspecten als groei, vorm of slaging.

Summary

Organic forest nursery stock becomes more and more important in the Netherlands, because this way of production of nursery stock is socially considered as important. The question arises how the organically nursery stock will develop after being planted out in the forest in comparison with traditionally grown nursery stock.

In cooperation with the Dutch State Forest Service (Staatsbosbeheer), Alterra started research in 2001 with comparing organically and traditionally grown plants after planting in the forest. In this four year lasting research the difference between trees grown by both production systems after planting in the forest was investigated. Comparing both systems is only useful with plant material of the same provenance because otherwise differences between provenances will influence the results. For this research six species Scots pine, European alder, Wild cherry, Common ash, European beech and Pedunculate oak, with in total nine provenances were available that were grown both organically and traditionally. With these six species from nine provenances three experimental plantations were established in spring 2002. These objects are all situated in The Netherlands. The traits height growth, stem form and survival are reported. The species Scots pine, European alder, European cherry, Common ash, European beech and Pedunculate oak did not show significant differences for both growing systems regarding the traits height growth, stem form and survival. The choice regarding organically or traditionally grown plants of these species can therefore be based on different aspects than the result in the field. Environmental motives for instance can be of influence and furthermore the quality-price relationship could be considered important in which quality means the environmental quality and not the traits height growth, stem form and survival.

1 Inleiding

Biologisch geteelde boomkwekerijgewassen komen in Nederland steeds meer in de belangstelling omdat een dergelijke productiewijze van het teeltmateriaal maatschappelijk belangrijk wordt geacht. De vraag naar biologisch geteeld plantsoen zal in de toekomst naar verwachting toenemen, aangezien zowel overheden als particuliere instellingen in toenemende mate zorg aan het milieu besteden. De Nederlandse Bond van Boomkwekers (NBvB) ziet de biologische boomteelt als één van de mogelijkheden om te kunnen inspelen op de wensen van de markt. Bosaanleg en herbebossing met biologisch geteeld plantsoen lijken bovendien goed te passen in de huidige trend van certificering van bosbeheer en het daaruit geogoste hout, waarbij inzicht verkregen wordt in de herkomst van het hout en de wijze waarop het geproduceerd is. Geheel zonder problemen zal de omschakeling van het traditionele teeltsysteem naar een biologische teelt naar verwachting niet verlopen. Een aantal ziekten en plagen zijn momenteel niet adequaat te bestrijden met biologische middelen. Dit betekent dat een deel van het bosplantsoen wellicht in een andere conditie geleverd zal gaan worden dan men tot op heden gewend is. De verwachting is dat het materiaal er kwalitatief minder uit zal zien bij aflevering doordat ziekten en plagen een vrijer spel hebben gehad. De vraag doet zich voor hoe biologisch geteeld plantmateriaal zich na uitplant in het bos zal ontwikkelen in vergelijking met traditioneel geteeld bosplantsoen.

In samenwerking met de productgroep zaad- en plantsoenvoorziening van het Staatsbosbeheer (SBB) werd in 2001 door Alterra een onderzoeksvorstel opgezet waarbij het teeltmateriaal van biologisch geteeld plantsoen en traditioneel geteeld plantsoen met elkaar wordt vergeleken na het uitplanten in het bos. Dit voorstel werd in overleg met de Cultuurgroep voor Bos- en Haagplantsoenkwekers van de NBvB en het Bosschap opgezet. Het onderzoek zou vier jaren in beslag nemen, waarin onderzocht wordt in welke mate er na de aanleg verschillen optreden en vervolgens of deze verschillen gevolgen hebben op de slaging en de verdere ontwikkeling van het bosplantsoen. De aanslag direct na het planten is een belangrijk kenmerk. Echter eigenschappen als groei, gezondheid en kwaliteit (vorm, takkigheid en één/ of meerdere eindscheuten) op langere termijn zijn zo mogelijk nog belangrijkere kenmerken. Monitoren van beplantingen, die met biologisch geteeld plantsoen zijn aangelegd en deze vergelijken met beplantingen die aangelegd zijn met traditioneel geteeld plantsoen kan inzicht verschaffen over alle van belang geachte eigenschappen. In overleg met de begeleidingsgroep is een keuze gemaakt uit de totale hoeveelheid soorten en mogelijkheden en werd voorgesteld een proefopzet te ontwikkelen voor de soorten Zomereik, Es, Beuk, Zoete kers, Meidoorn, Els, Veldesdoorn en Grove den. Na inventarisatie bij vier boomkwekers, die op dat moment al biologisch teelden bleek dat er voor aanplant in het seizoen 2001/2002 zes soorten aanwezig waren met dezelfde herkomsten en geteeld volgens beide systemen. Vergelijking van de teeltwijze is alleen zinvol indien materiaal gebruikt wordt van dezelfde herkomst omdat anders herkomstverschillen het resultaat kunnen beïnvloeden. Van de acht voorgestelde soorten voor het onderzoek waren uitsluitend Grove den, Els, Zoete kers, Es, Beuk en Zomereik dat betreffende seizoen

beschikbaar. Van deze soorten waren 9 herkomsten beschikbaar, die zowel biologisch als traditioneel geteeld werden. Met deze soorten werden drie proefbeplantingen aangelegd in het voorjaar van 2002. Deze objecten liggen in Duiven, Grolloo en Wezep. Direct na de aanleg werden waarnemingen verricht over de hoogte en de vorm. Verdere waarnemingen werden uitgevoerd aan het eind van het eerste, tweede, derde en vierde groeiseizoen in 2002, 2003, 2004 en 2005. Bij deze vervolgwarnemingen werd tevens de slaging opgenomen. Bosbeheerders en beheerders van landschappelijke beplantingen kunnen de resultaten van dit onderzoek gebruiken bij een beslissing of er biologisch geteeld plantmateriaal gebruikt zal gaan worden voor bosaanleg en/of herbebossingen of dat hiervoor regulier geteeld plantsoen een betere oplossing biedt. Afhankelijk van de boomsoort en de doelstelling van de beplanting kan bewuster worden gekozen voor de teeltwijze van het te gebruiken plantsoen. In dit rapport worden de resultaten betreffende groei, vorm en slaging van biologisch en regulier geteeld plantsoen van Grove den, Els, Zoete kers, Es, Beuk en Zomereik tot aan een leeftijd van 4 jaar na aanleg in de objecten Wezep, Grolloo en Duiven weergegeven.

2 Materiaal

In de tweede helft van 2001 werd door Alterra in samenwerking met de Productgroep Zaad- en Plantsoenvoorziening van het Staatsbosbeheer uit Driebergen een inventarisatie uitgevoerd bij boomkwekers, die biologisch plantsoen teelden. Hierbij werd nagegaan welke van de voorgestelde soorten van dezelfde herkomst geteeld werden op zowel biologische als reguliere wijze en die beschikbaar waren voor onderzoek in aan te leggen beplantingen in het plantseizoen 2001/2002. Vergelijking van de teeltwijze is alleen zinvol indien materiaal van dezelfde herkomst gebruikt wordt. Anders beïnvloeden herkomstverschillen het resultaat. Van de voorgestelde soorten voor onderzoek, namelijk Grove den (*Pinus sylvestris*), Els (*Alnus glutinosa*), Zoete kers (*Prunus avium*), Es (*Fraxinus excelsior*), Beuk (*Fagus sylvatica*), Zomereik (*Quercus robur*), Meidoorn (*Crataegus monogyna*) en Veldesdoorn (*Acer campestre*), bleken alleen van de Meidoorn en Veldesdoorn geen dezelfde herkomsten beschikbaar. Van de soorten Zoete kers, Els, Es, en Beuk waren per soort twee herkomsten beschikbaar en van Groveden en Eik was elk één herkomst beschikbaar van zowel biologisch als regulier geteeld plantsoen.

In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de soorten en herkomsten, die in het onderzoek opgenomen werden. Met dit plantsoen werd in het voorjaar van 2002 op drie objecten een proefbeplanting aangelegd. In het Horsterpark van het recreatieschap Achterhoek-Liemers bij Duiven (aanleg door Dienst Landelijk Gebied) werden Es, Zomereik en Beuk geplant. In Grolloo bij het Staatsbosbeheer werden Zoete kers, Els, Es, Zomereik en Beuk geplant. Op het landgoed 'De Vuursteenbergr' van de Stichting Het Geldersch Landschap werd alleen Groveden geplant.

Tabel 1. Overzicht van soorten en herkomsten in de proeven in Duiven, Grolloo en Wezep.

Sel. Nr.	Soort (Leeftijd)	Herkomst	Teeltwijze
1	<i>Alnus glutinosa</i> (1+1)	Mantingerzand	Biologisch
5	<i>Alnus glutinosa</i> (1+1)	Mantingerzand	Regulier
17	<i>Alnus glutinosa</i> (1+1)	FD 8-4	Biologisch
18	<i>Alnus glutinosa</i> (1+1)	FD 8-4	Regulier
3	<i>Fagus sylvatica</i> (1+1a1)	Ede-01	Biologisch
7	<i>Fagus sylvatica</i> (1+1a1)	Ede-01	Regulier
15	<i>Fagus sylvatica</i> (1+2)	Park 't Loo-01	Biologisch
16	<i>Fagus sylvatica</i> (1+2)	Park 't Loo-01	Regulier
2	<i>Fraxinus excelsior</i> (1+1)	Vaartbos-01	Biologisch
6	<i>Fraxinus excelsior</i> (1+1)	Vaartbos-01	Regulier
13	<i>Fraxinus excelsior</i> (1+1)	Autochtoon	Biologisch
14	<i>Fraxinus excelsior</i> (1+1)	Autochtoon	Regulier
4	<i>Prunus avium</i> (1+1)	Vaartbos-01	Biologisch
8	<i>Prunus avium</i> (1+1)	Vaartbos-01	Regulier
11	<i>Prunus avium</i> (1+1)	Born-01	Biologisch
12	<i>Prunus avium</i> (1+1)	Born-01	Regulier
9	<i>Quercus robur</i> (1+1)	FD 8.4	Biologisch
10	<i>Quercus robur</i> (1a1)	FD 8.4	Regulier
19	<i>Pinus sylvestris</i> (1+1)	Grubbenvorst-10	Biologisch
20	<i>Pinus sylvestris</i> (1+1)	Grubbenvorst-10	Regulier



Aanleg proef in Grolloo in het voorjaar van 2002

3 Proefveldgegevens

In dit onderzoek werden in het voorjaar van 2002 op drie locaties proeven aangelegd met het te toetsen plantmateriaal, namelijk in Wezep, Grolloo en Duiven. De proefopzetten werden gemaakt door Alterra en het planten werd uitgevoerd door de Stichting Het Geldersch Landschap in Wezep, het Staatsbosbeheer in Grolloo en de Dienst Landelijk Gebied in Duiven, waarbij de begeleiding plaats vond door Alterra.

Wezep

Soorten:	Grove den.
Aanleg:	Voorjaar 2002.
Plantmateriaal:	Groveden: 2 jarig plantsoen (1+1).
Plantafstand:	1.50 x 1.50 m.
Aantal planten per veld:	25 planten.
Proefopzet:	Orthogonale blokkenproef in 3 herhalingen.
Bodem:	Holtpodzol.
Bodemvoorbereiding:	Geen. Er werd geplant in handkracht met de schop.
Voorgeschiedenis:	Braakliggend terrein.

Grolloo

Soorten:	Els, Zoete kers, Es, Beuk en Zomereik.
Aanleg:	Voorjaar 2002.
Plantmateriaal:	Els: 2 jarig (1+1). Zoete kers: 2 jarig (1+1). Es: 2 jarig (1+1). Beuk: 3 jarig (1+2) en (1+1a1). Zomereik: 2 jarig (1+1) en (1a1).
Plantafstand:	1.50 x 1.50 m.
Aantal planten per veld:	25 planten.
Proefopzet:	Orthogonale blokkenproef in 3 herhalingen.
Bodem:	Veldpodzol.
Bodemvoorbereiding:	Het terrein werd volledig geploegd. Er werd met een tweerijige plantmachine geplant.
Voorgeschiedenis:	Weiland.

Duiven

Soorten:	Es, Beuk en Zomereik.
Aanleg:	Voorjaar 2002.
Plantmateriaal:	Es: 2 jarig (1+1). Beuk: 3 jarig (1+2) en (1+1a1). Zomereik: 2 jarig (1+1) en (1a1).
Plantafstand:	1.5 x 1.0 m.
Aantal planten per veld:	25 planten.
Proefopzet:	Orthogonale blokkenproef in 3 herhalingen.
Bodem:	Rivierklei.
Bodemvoorbereiding:	Het terrein werd volledig geploegd. Er werd met een éénrijige plantmachine geplant.
Voorgeschiedenis:	Weiland



Beuk in Duiven na aanleg in het voorjaar 2002

4 Waarnemingen

Direct na aanleg van de beplantingen in het voorjaar van 2002 werd de eerste hoogtemeting verricht en werd de vorm van het materiaal opgenomen. In het najaar van 2002, 2003, 2004 en 2005 werden respectievelijk de tweede, derde, vierde en vijfde hoogtemeting en vormbeoordeling uitgevoerd. Daarnaast werd bij elke meting na het eerste groeiseizoen de slaging opgenomen. Bij Groveden, Zoete kers, Els en Es werden bij de vormbeoordeling de stamvorm beoordeeld. Er werden drie klassen voor de rechtheid van de stam onderscheiden: 1) geheel recht, 2) licht gebogen en 3) sterk gebogen (Ten Kate 1989, Wijdeven et al. 2001). Ook werd het percentage bomen met een dubbele stam vastgelegd. Bij de beoordeling van de top werd het voorkomen van dubbele toppen vastgelegd. Voor Beuk en Zomereik werd de vorm van de planten beoordeeld naar Sagheb-Talebi 1996, zoals vermeld in figuur 20. Hierbij werden de topscheut en stam apart beoordeeld. Bij de topscheut werden drie klassen onderscheiden, namelijk: 1) één rechtdoorgaande top, 2) een gevorkte top en 3) een bezenvormige top. Voor de stam werden 4 klassen onderscheiden, namelijk 1) rechte stam, 2) knievormig, 3) boogvormig en 4) plagiotroop. Daarnaast werd het voorkomen van een dubbelstam opgenomen. Hoewel vraat- en veegschade door reeën geen onderzoeksaspect was, werd de opgetreden schade wel vastgesteld om te kunnen bepalen of de resultaten niet overmatig door reeënschade zijn beïnvloed.

5 Resultaten

5.1 Grove den

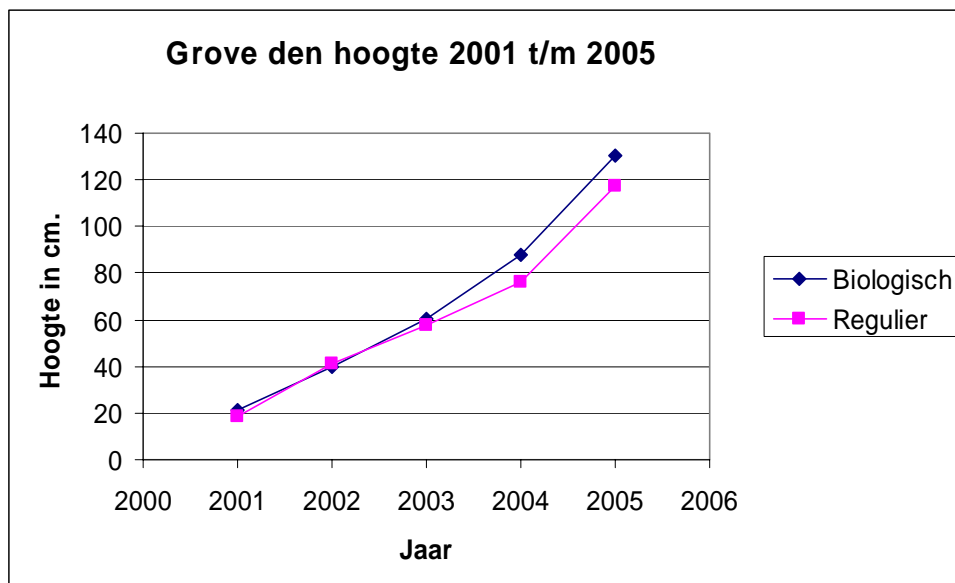
5.1.1 Hoogtegroei

De groei van de Grove den werd vooral in de eerste jaren na aanleg bij beide teeltsystemen beïnvloed door vraat- en veegschade van reeën. Door deze schade werden veel toppen afgevreten en stammen geveegd, waardoor groeireductie optrad en ook had deze vraat- en veegschade negatieve gevolgen voor de boomvorm.

De resultaten van de metingen zijn vermeld in tabel 2 en in figuur 1 is de gemiddelde hoogte in 2001 t/m 2005 weergegeven. Hoewel er kleine verschillen zijn in gemiddelde hoogte en jaarlijkse hoogtebijgroei tussen de biologisch en regulier geteelde Grove den werden bij een betrouwbaarheid van 95 % geen significante verschillen aangetoond in de gemiddelde hoogte en de jaarlijkse hoogtebijgroei bij de metingen in 2002, 2003, 2004 en 2005. Direct na aanleg en ook de jaren daarna was er nauwelijks verschil in hoogte tussen de beide teeltsystemen. Bij Grove den was er vier jaar na aanleg geen verschil in groei tussen het biologisch en regulier geteelde plantsoen.

Tabel 2. Hoogte en bijgroei in Grove den Wezep in 2001, 2002, 2003, 2004 en 2005 op een leeftijd van 0, 1, 2, 3 en 4 jaar na aanleg.

Jaar	Hoogte in cm.		Bijgroei in cm.	
	Biologisch	Regulier	Biologisch	Regulier
2001	21.3	18.7	-	-
2002	39.7	41.2	18.4	22.5
2003	60.7	57.9	21.0	16.7
2004	88.1	76.5	27.4	18.6
2005	130.3	117.4	42.2	40.9



Figuur 1. Hoogte Grove den in Wezep

5.1.2 Vorm

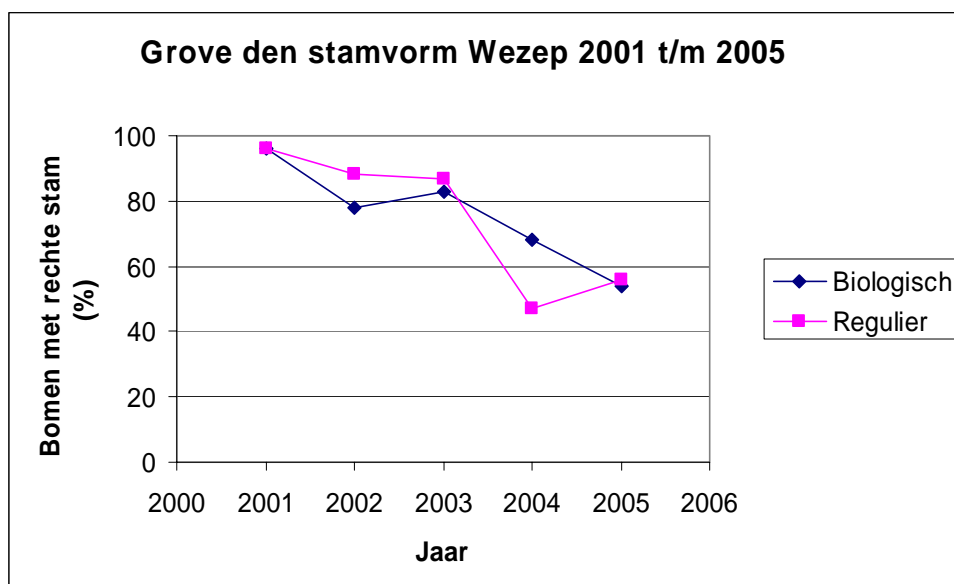
De resultaten van de opnamen zijn samengevat in de tabellen 3 en 4 en in figuur 2. Er waren geen bomen in de klasse sterk gebogen. Bij de beoordeling van de rechtheid werden in de jaren 2001, 2002, 2003, en 2005 bij een betrouwbaarheid van 95 % géén significante verschillen gevonden in de stamvorm tussen het biologisch en regulier geteelde plantsoen. Alleen in 2004 was er een significant verschil in rechtheid van de stam ten nadele van het regulier geteelde plantsoen, als gevolg van meer vraat- en veegschade door reeën in 2003. Het gemiddelde percentage rechte bomen direct na aanleg was voor zowel het biologisch als het regulier geteelde plantsoen 96 %. In de jaren erna is dit percentage rechte bomen kleiner geworden als gevolg van vraat- en veegschade door reeën. Door deze beschadigingen ontstonden afgevreten, ingestorven en dubbele toppen en bomen met dubbele stammen. Na een aantal groeiseizoenen werden deze misvormingen veelal weer overgroeid ten gunste van een rechtere stamvorm. In 2005, vier jaar na aanleg was het percentage rechte bomen nagenoeg gelijk. Voor het biologisch geteelde plantsoen was dit 54 %, en voor het regulier geteelde plantsoen was dit 56 % rechte bomen. Het percentage bomen met dubbele toppen, dubbele stammen, dode toppen en vraat- en veegschade varieerde in geringe mate tussen de opeenvolgende jaren, maar er werden geen significante verschillen tussen de beide teeltsystemen aangetoond. In 2005, vier jaar na aanleg bedroeg het percentage dubbele toppen bij het biologisch geteelde plantsoen 15.9 % tegen 20.6 % bij het regulier geteelde plantsoen. Dit verschil werd veroorzaakt door meer vraat en veegschade bij het regulier geteelde plantsoen in de voorgaande jaren. Het percentage bomen met dubbele stammen bedroeg bij beide teeltsystemen 7.2 %, terwijl er geen bomen met dode toppen meer waren. Het percentage bomen met vraat- en veegschade bedroeg in 2005 voor beide teeltsystemen slechts 2.9 %.

Tabel 3. Stamvorm Grove den in Wezep in 2001, 2002, 2003, 2004 en 2005.
Percentage bomen per stamvorm klasse.

Jaar	Klasse 1 Recht		Klasse 2 Licht gebogen		Klasse 3 Sterk gebogen		Significant/niet significant verschillend per jaar
	Biologisch	Regulier	Biologisch	Regulier	Biologisch	Regulier	
2001	96	96	4	4	0	0	NS
2002	78	88	22	12	0	0	NS
2003	83	87	17	13	0	0	NS
2004	68	47	32	53	0	0	S
2005	54	56	46	44	0	0	NS

NS = niet significant verschillend bij 95 % betrouwbaarheid.

S = significant verschillend bij 95 % betrouwbaarheid.



Figuur 2. Percentage bomen met een rechte stam Grove den in Wezep

Tabel 4. Grove den Wezep: het voorkomen van dubbele toppen, dubbele stammen, dode toppen en veegschade door reeën in procenten.

Jaar	Dubbele top		Dubbele stam		Dode top		Veegschade	
	Biologisch	Regulier	Biologisch	Regulier	Biologisch	Regulier	Biologisch	Regulier
2002	1.4	2.9	0.0	2.9	10.1	2.9	5.8	17.6
2003	0.0	1.4	0.0	2.9	5.8	0.0	21.7	42.6
2004	13.0	11.8	7.2	7.2	1.4	1.4	4.3	14.7
2005	15.9	20.6	7.2	7.2	0.0	0.0	2.9	2.9

5.1.3 Slaging

In de proef van Grove den was zowel bij het biologisch als bij het regulier geteelde plantsoen na het eerste, tweede, derde en vierde jaar na aanleg geen uitval opgetreden. Voor de slaging is daarom vier jaar na aanleg geen verschil gevonden tussen het plantsoen geteeld volgens beide teeltsystemen.

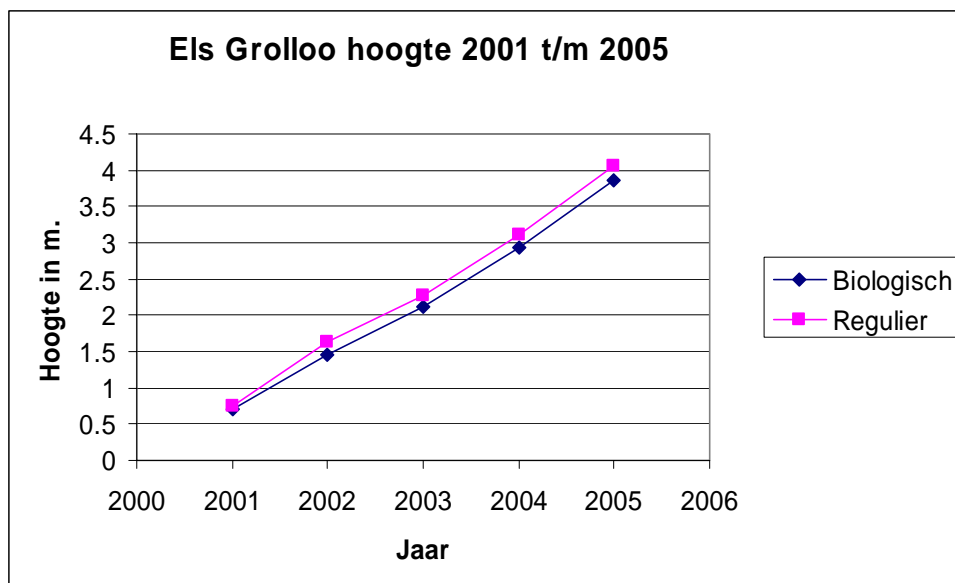


Grove den in Wezep, vier jaar na aanleg

5.2 Els

5.2.1 Hoogtegroei

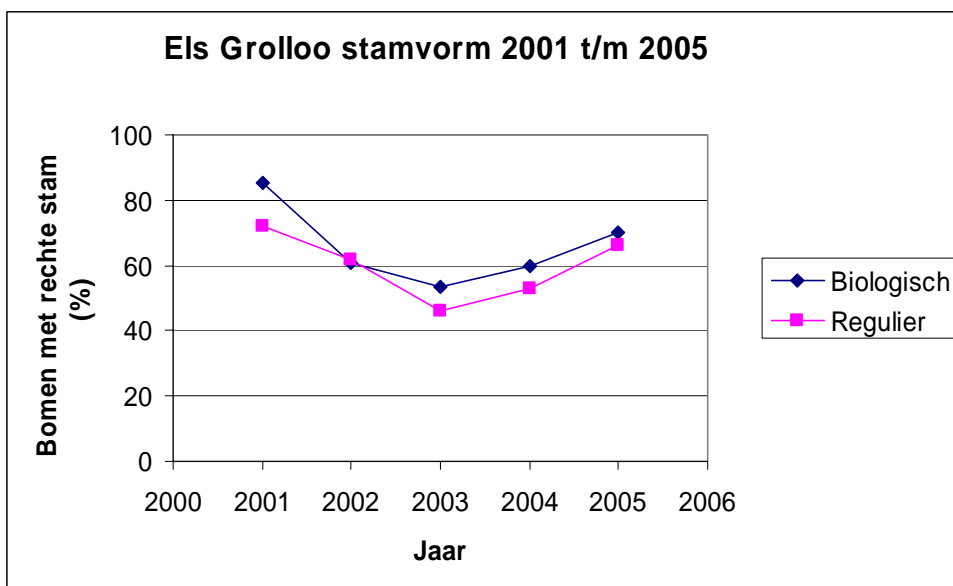
Els werd alleen getoetst in de proef in Grolloo. In tabel 5 is de gemiddelde hoogte en de jaarlijkse hoogtebijgroei in 2001, 2002, 2003, 2004 en 2005 vermeld. In figuur 3 is de gemiddelde hoogte in 2001 t/m 2005 weergegeven. Direct na aanleg en ook de jaren erna was er nauwelijks verschil in hoogte tussen de beide teeltsystemen. Alleen in de hoogtebijgroei in 2002 was er een klein significant verschil ten gunste van het regulier geteelde plantsoen. In de hoogtebijgroei in de jaren erna bestond geen significant verschil meer. In 2005, vier jaar na aanleg was de gemiddelde hoogte van het biologisch geteelde plantsoen 3.87 m. tegen 4.06 bij het regulier geteelde plantsoen. De hoogtebijgroei over 2002 t/m 2005 bedroeg respectievelijk 315.6 cm. tegen 330.0 cm. Een klein, maar niet significant verschil in het voordeel van het regulier geteelde plantsoen.



Figuur 3. Hoogte Els in Grolloo

5.2.2 Vorm

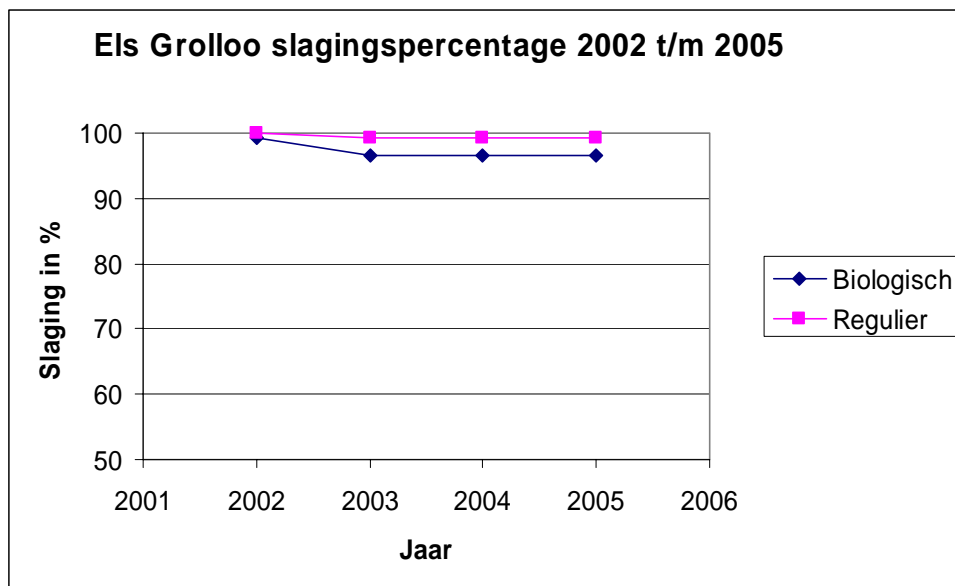
De resultaten van de vormopnamen zijn vermeld in tabel 6 en in figuur 4. Het percentage bomen met een rechte stam varieerde enigszins door de jaren, waarbij het biologisch geteelde materiaal gemiddeld een iets hoger percentage bomen met een rechte stam had. In 2005 bedroeg het percentage rechte bomen bij het biologisch geteelde materiaal 70.1 % tegen 66.4 % bij het regulier geteelde plantsoen. Echter in geen van de opnamejaren was er een significant verschil in vorm tussen beide teeltsystemen. Het percentage bomen met een dubbele stam was bij beide teeltsystemen gering en niet significant verschillend. Zie tabel 7. Het aantal bomen met veegschade door reeën was bij beide teeltsystemen heel klein. Zie tabel 8. Alleen in de jaren 2002 en 2003 was er in beide teeltsystemen een enkele boom met veegschade. In 2004 en 2005 kwam er geen veegschade meer voor.



Figuur 4. Percentage bomen met rechte stam Els in Grolloo

5.2.3 Slaging

Het slagingspercentage is weergegeven in tabel 12 en in figuur 5. Het slagingspercentage was bij beide teeltsystemen in de periode van vier jaar hoog. Er bestonden geen significante verschillen tussen het biologisch en regulier geteelde plantsoen. In 2005 bedroeg dit voor het biologisch geteelde plantsoen 96.6 % tegen 99.3 % voor het regulier geteelde plantsoen.



Figuur 5. Slagingspercentage Els in Grolloo

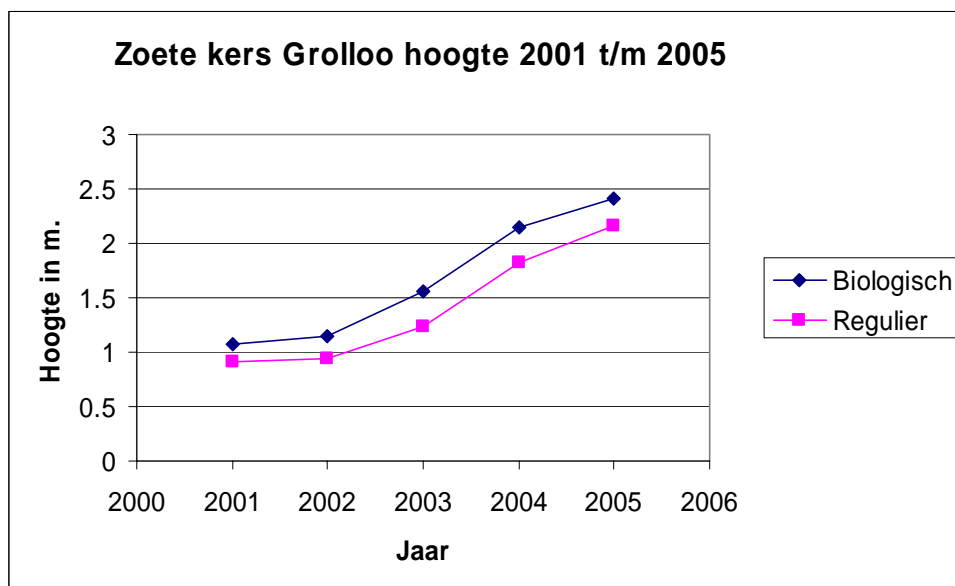


Els in Grolloo vier jaar na aanleg

5.3 Zoete kers

5.3.1 Hoogtegroei

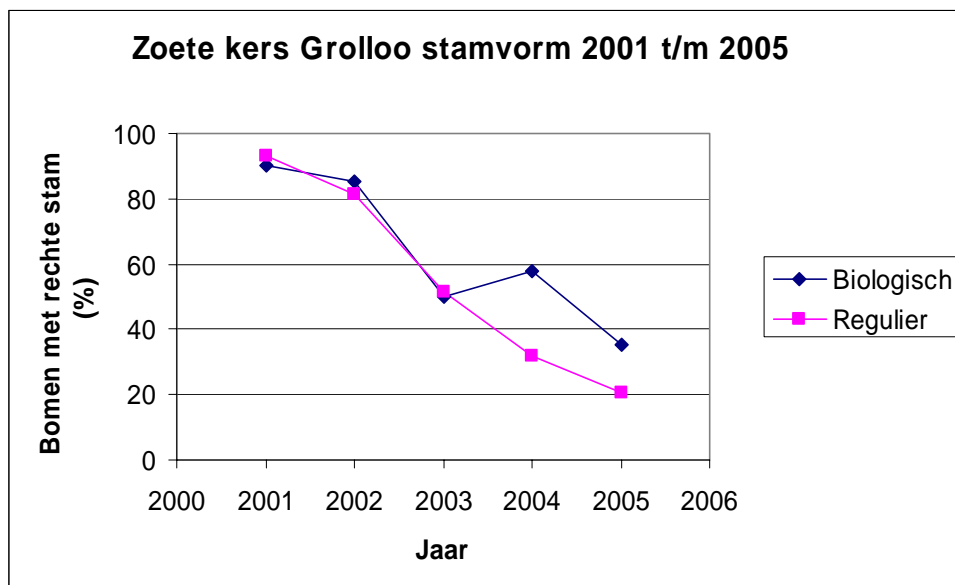
Zoete kers werd alleen getoetst in de proef in Grolloo. In tabel 5 is de gemiddelde hoogte en de jaarlijkse hoogtebijgroei in 2001, 2002, 2003, 2004 en 2005 vermeld. In figuur 6 is de gemiddelde hoogte in 2001 t/m 2005 weergegeven. Bij de Zoete kers trad in het eerste jaar na aanleg bij beide teeltsystemen een geringe bijgroei op als gevolg van veel ingestorven toppen. Dit was waarschijnlijk een gevolg van het natte voorjaar van 2001 waardoor er noodgedwongen laat geplant moest worden, omdat de draagkracht van het terrein het planten met de plantmachine niet eerder toeliet. Het plantsoen van de Zoete kers was ten tijde van de aanleg al enigszins uitgelopen met als gevolg ingedroogde en deels gestorven toppen in het eerste groeiseizoen. Dit was eveneens het geval bij de Els, maar deze soort heeft daar geen hinder van ondervonden. Tussen de hoogtebijgroei over de jaren 2002 t/m 2005 werden geen significante verschillen tussen de beide teeltsystemen aangetoond. Vier jaar na aanleg bedroeg de totale hoogtebijgroei bij het biologisch geteelde plantsoen 132.0 cm tegen 125.4 cm bij het regulier geteelde plantsoen. De gemiddelde hoogte van het biologisch geteelde plantsoen was echter gedurende de jaren 2001 t/m 2005 iets hoger dan dat van het regulier geteelde plantsoen. In 2005 was de gemiddelde hoogte van het biologisch geteelde plantsoen 2.41 m. en van het regulier geteelde plantsoen bedroeg die 2.16 m.



Figuur 6. Hoogte Zoete kers in Grolloo

5.3.2 Vorm

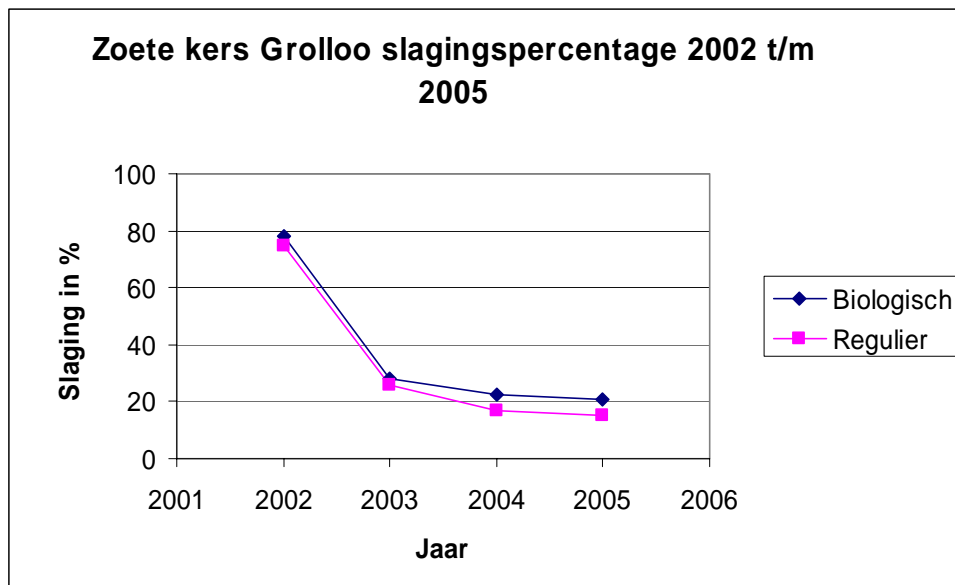
De resultaten van de vormopnamen zijn vermeld in tabel 6 en in figuur 7. Het percentage bomen met een rechte stam bedroeg direct na aanleg 90.0 % bij het biologisch geteelde plantsoen tegen 93.3 % bij het regulier geteelde plantsoen. In de jaren daarna werd het percentage rechte bomen bij beide teeltsystemen steeds lager als gevolg van de optredende hergroei van de ingestorven toppen na het eerste groeiseizoen. Ook de opgetreden veegschade door reeën en daardoor afsterving van de bomen en herstelgroei is mede oorzaak van deze slechte stamvorm. In 2005 bedroeg het percentage rechte stammen bij het biologisch geteelde plantsoen slechts 35.5 % tegen 20.8 % bij het regulier geteelde plantsoen. Door de hoge uitval van planten bij beide teeltsystemen kon hieruit geen statistisch verantwoorde conclusie worden getrokken. Het percentage bomen met een dubbele stam was bij beide teeltsystemen zeer gering. Zie tabel 7. In de jaren 2003, 2004 en 2005 kwamen deze dubbele stammen in het geheel niet meer voor. Als gevolg van dominante lengtegroei van de hoofdstam, werden de eerst potentieel aanwezige dubbelstammen gereduceerd tot zijtakken. Veegschade door reeën kwam vooral voor in het groeiseizoen van 2004. Zie tabel 8. Bij het biologisch geteelde plantsoen bedroeg deze 11.7 % en bij het regulier geteelde plantsoen 20.0 % In 2005 trad geen nieuwe veegschade meer op.



Figuur 7. Percentage bomen met rechte stam Zoete kers in Grolloo

5.3.3 Slaging

Het slagingspercentage is weergegeven in tabel 12 en in figuur 8. Het late tijdstip van aanleg met op dat moment al uitgelopen planten had behalve veel bomen met een dode ingestorven top ook een hoog percentage uitval tot gevolg. Na het eerste groeiseizoen in 2002 bedroeg de slaging bij het biologisch geteelde plantsoen 78.0 % tegen 74.7 % bij het regulier geteelde plantsoen. In de jaren erna daalde de slaging aan het eind van het vierde seizoen in 2005 tot 20.7 % voor het biologisch geteelde plantsoen en tot 15.3 % bij het regulier geteelde plantsoen. Een sluitende verklaring voor dit extreem lage slagingspercentage valt niet zonder meer te geven. Het kan in ieder geval niet verklaard worden uit de mate van de opgetreden veegschade en de daaruit voortvloeiende sterfte van planten. De droge zomer van 2003 heeft zeker een erg nadelig effect gehad, want in het groeiseizoen van 2003 is de grootste uitval opgetreden. Echter de overige soorten als Els, Es, Beuk en Zomereik hadden op dezelfde locatie geen extreme uitval. Dit lijkt erop te duiden, dat de veldpodzol bodem op deze locatie een minder geschikte standplaats voor Zoete kers is.



Figuur 8. Slagingspercentage Zoete kers in Grolloo

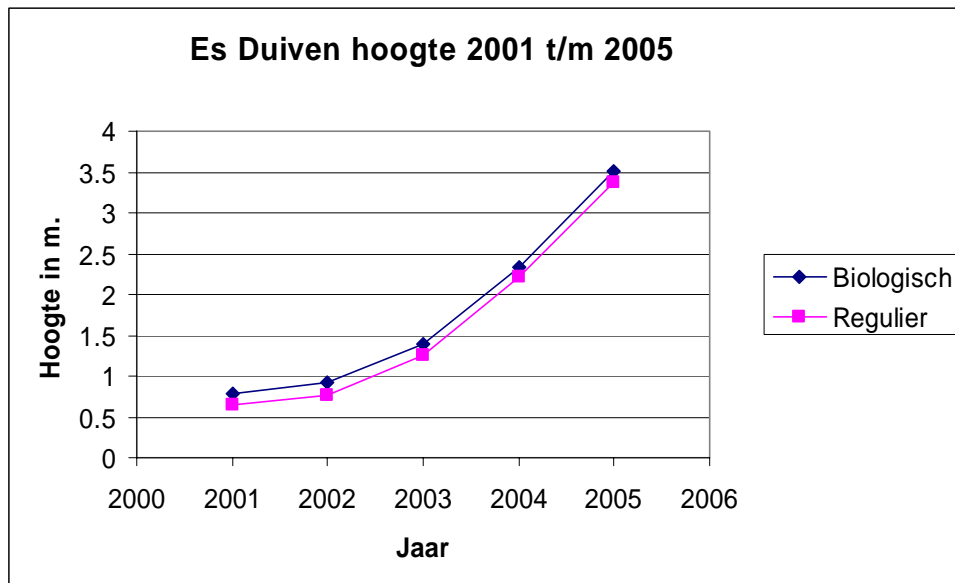


Zoete kers in Grolloo drie jaar na aanleg

5.4 Es

5.4.1 Hoogtegroei

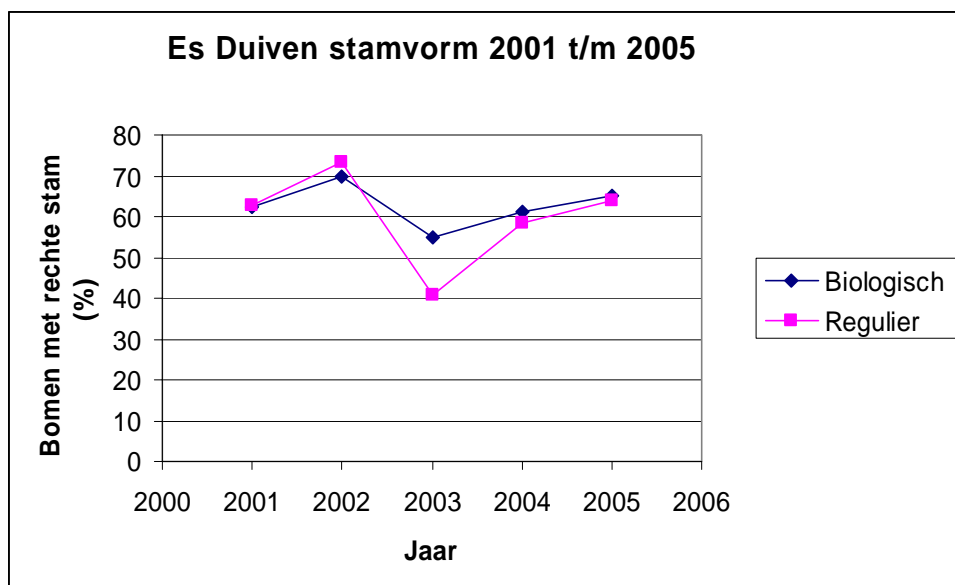
Es werd getoetst in de proeflocaties Duiven en Grolloo. In tabel 5 is de gemiddelde hoogte en de hoogtebijgroei in de jaren 2001, 2002, 2003, 2004 en 2005 vermeld en in figuur 9 is de gemiddelde hoogte van 2001 t/m 2005 in Duiven weergegeven. De Es geteeld volgens beide teeltsystemen gedroeg zich in beide proeflocaties hetzelfde, zowel in Grolloo als in Duiven bestond geen significant verschil in hoogtegroei tussen de teeltsystemen. In de proef in Grolloo bedroeg de totale hoogtebijgroei over vier jaar voor het biologisch geteelde plantsoen 267.2 cm en voor het regulier geteelde plantsoen was die 262.3 cm. In Duiven was de totale hoogtebijgroei in 4 jaar met 272.2 m. zelfs exact gelijk bij de beide teeltsystemen. De gemiddelde hoogte in Grolloo was na vier jaar voor het biologisch geteelde plantsoen 3.49 m. en voor het regulier geteelde plantsoen was die 3.35 m. In Duiven was dit 3.51 m. voor het biologisch en 3.37 m. voor het regulier geteelde plantsoen.



Figuur 9. Hoogte Es in Duiven

5.4.2 Vorm

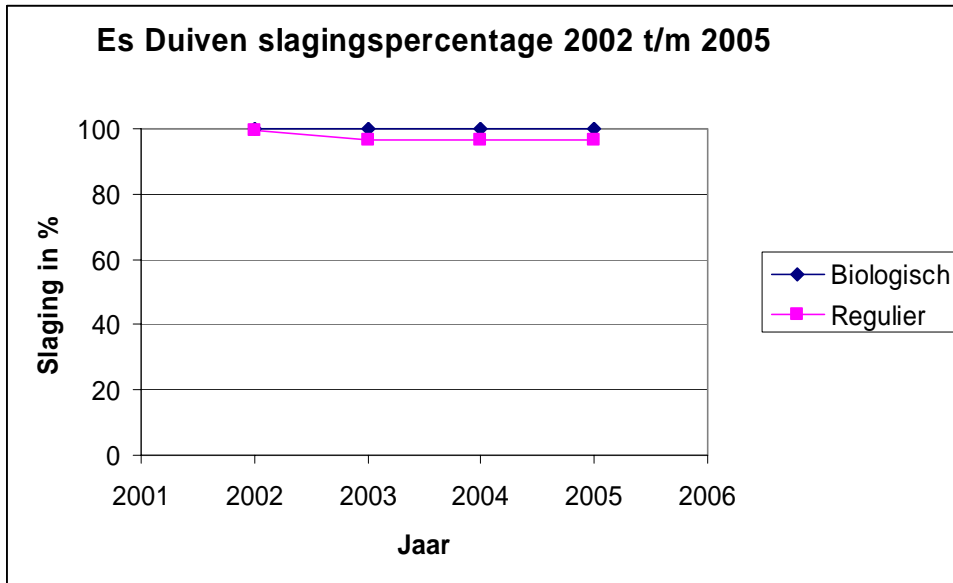
De resultaten van de vormopnamen zijn vermeld in de tabel 6 en in figuur 10 is de het percentage bomen met een rechte stam in Duiven weergegeven. In de proef in Grolloo is het percentage bomen met een rechte stam bij het biologisch geteelde plantsoen in de jaren 2003, 2004 en 2005 significant hoger dan dat bij het regulier geteelde plantsoen. In Duiven waren geen significante verschillen tussen het percentage rechte stammen bij het biologisch en regulier geteelde plantsoen. Ook tussen de beide proeflocaties is er nauwelijks verschil in het percentage rechte bomen. Vier jaar na aanleg bedroeg het percentage rechte bomen van het biologisch geteelde plantsoen in Grolloo 65.1 % en in Duiven was dit eveneens 65.1 %. Bij het reguliere plantsoen was dit in Grolloo 51.4 % tegen 64.1 % in Duiven. Het gemiddelde percentage rechte bomen in Grolloo en Duiven was bij het biologisch geteelde plantsoen 65.1 % en bij het regulier geteelde plantsoen 57.8 %. Het percentage bomen met een dubbele stam is weergegeven in tabel 7. In Grolloo en Duiven was dit gemiddeld 4.1 % voor het biologisch geteelde plantsoen en 13.2 % voor het regulier geteelde plantsoen. Opgetreden veegschade aan de stam door reën is weergegeven in tabel 8. Deze was in beide proeflocaties zeer gering. Alleen de eerste twee jaar werd veegschade geconstateerd bij 0.7 % van de bomen van zowel het biologisch als van het regulier geteelde plantsoen, daarna werd er geen veegschade meer vastgesteld.



Figuur 10. Percentage bomen met rechte stam Es in Duiven

5.4.3 Slaging

Het slagingspercentage is vermeld in tabel 12 en in figuur 11 is het slagingspercentage in Duiven aangegeven. Het slagingspercentage van de planten in beide proeflocaties en bij beide teeltsystemen was zeer hoog. Er bestonden geen significante verschillen in slaging tussen planten van beide teeltsystemen. In Grolloo bedroeg de slaging na vier jaar bij zowel het biologisch als regulier geteelde plantsoen 99.3 %. In Duiven was het slagingspercentage na vier jaar bij het biologisch geteelde plantsoen zelfs 100 % en voor het regulier geteelde plantsoen 96.6 %.



Figuur 11. Slagingspercentage Es in Duiven

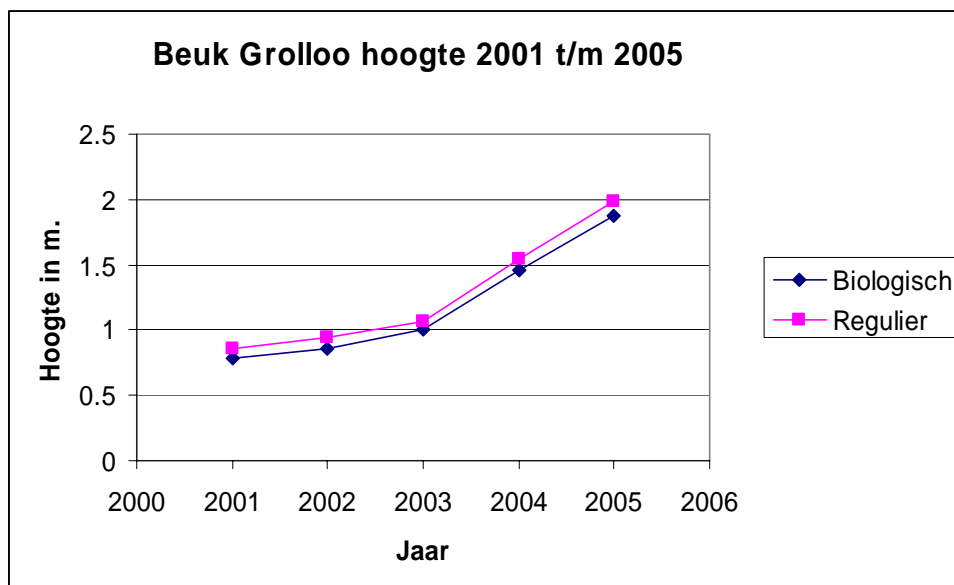


Es in Duiven vier jaar na aanleg

5.5 Beuk

5.5.1 Hoogtegroei

Beuk werd getoetst in de proeflocaties Grolloo en Duiven. In tabel 5 is de gemiddelde hoogte en de hoogtebijgroei in de jaren 2001, 2002, 2003, 2004 en 2005 vermeld. In figuur 12 is de gemiddelde hoogte in 2001 t/m 2005 in Grolloo weergegeven. In Duiven trad in het eerste jaar een negatieve hoogtebijgroei op vanwege bomen met ingestorven toppen als gevolg van de plantschok. Dit heeft zich in de jaren erna echter goed hersteld. In Grolloo kwamen na het eerste groeiseizoen geen bomen voor met ingestorven toppen. De hoogtegroei van de Beuk in Grolloo en in Duiven was niet hetzelfde. Na vier jaar had het biologisch geteelde plantsoen in Grolloo een gemiddelde hoogte van 1.87 m. en het regulier geteelde plantsoen 1.98 m. In Duiven was dit respectievelijk 2.05 m en 1.86 m. De hoogtebijgroei in de jaren 2002 t/m 2005 was in Grolloo niet significant verschillend. In Duiven was de totale hoogtebijgroei in deze vier jaar echter wel significant verschillend ten gunste van het biologisch geteelde plantsoen. Het gemiddelde van de totale hoogtebijgroei in 4 jaar in beide locaties was niet significant verschillend en die bedroeg voor het biologisch geteelde plantsoen 112.4 m. en voor het regulier geteelde plantsoen was deze 102.8 m.

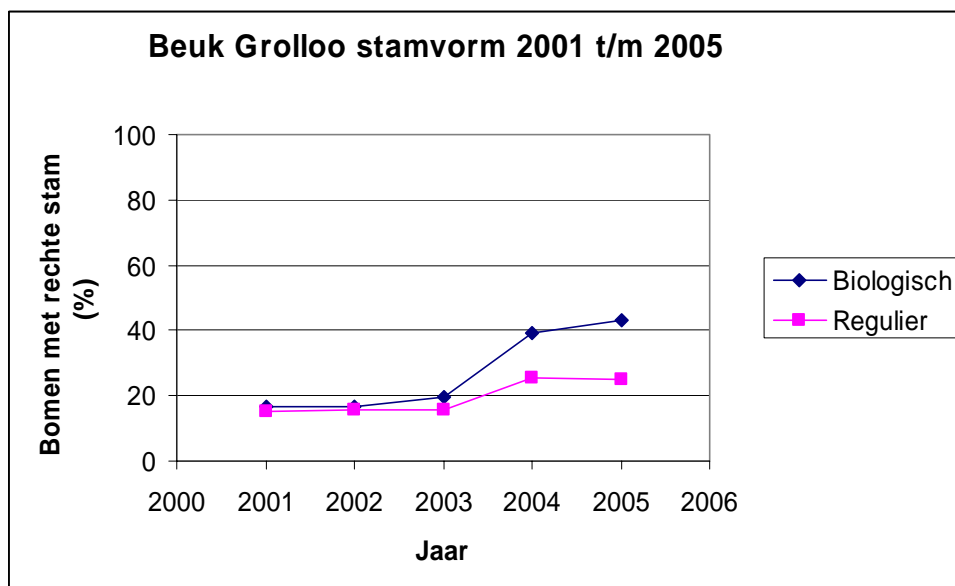


Figuur 12. Hoogte Beuk in Grolloo

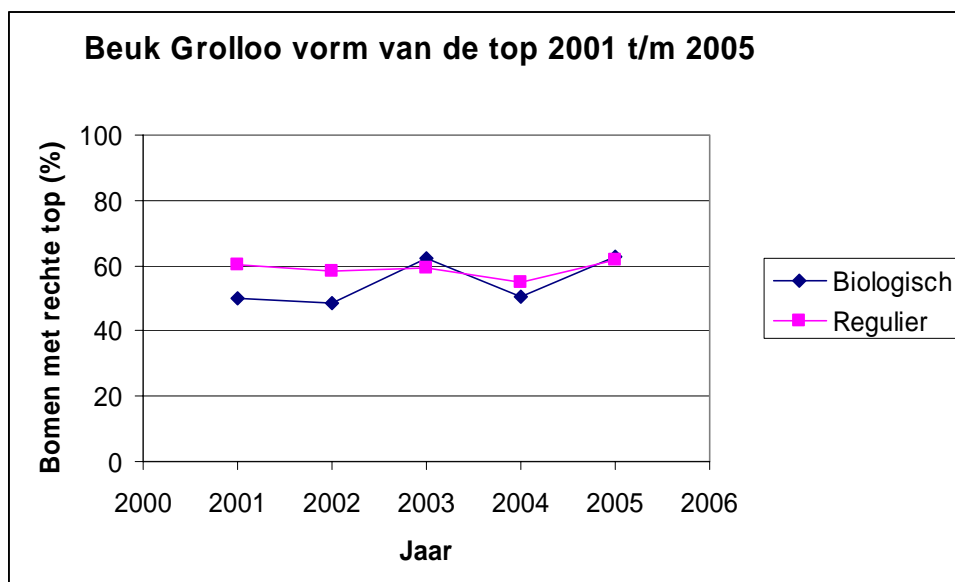
5.5.2 Vorm

In de tabellen 9 en 10 zijn de resultaten van deze vormbeoordeling weergegeven. In de figuren 13 en 14 is het percentage bomen met een rechte stam en een rechte top in Grolloo weergegeven. Zowel in Grolloo als in Duiven was er de eerste drie jaar geen verschil in stamvorm tussen het plantsoen van beide teeltsystemen. In 2005,

vier jaar na aanleg was er echter in beide proeven een significant verschil opgetreden in stamvorm ten gunste van het biologisch geteelde materiaal. De vorm van de top was in beide locaties niet significant verschillend bij het plantsoen van beide teeltsystemen. Het percentage bomen met een dubbele stam is op beide locaties zeer gering. Deze percentages zijn weergegeven in tabel 7. Vraatschade door reeën aan de top en zijscheuten is samengevat in tabel 11. In Duiven kwam vraat door reeën in het geheel niet voor en in Grolloo slechts in zeer geringe mate bij plantsoen van beide teeltsystemen.



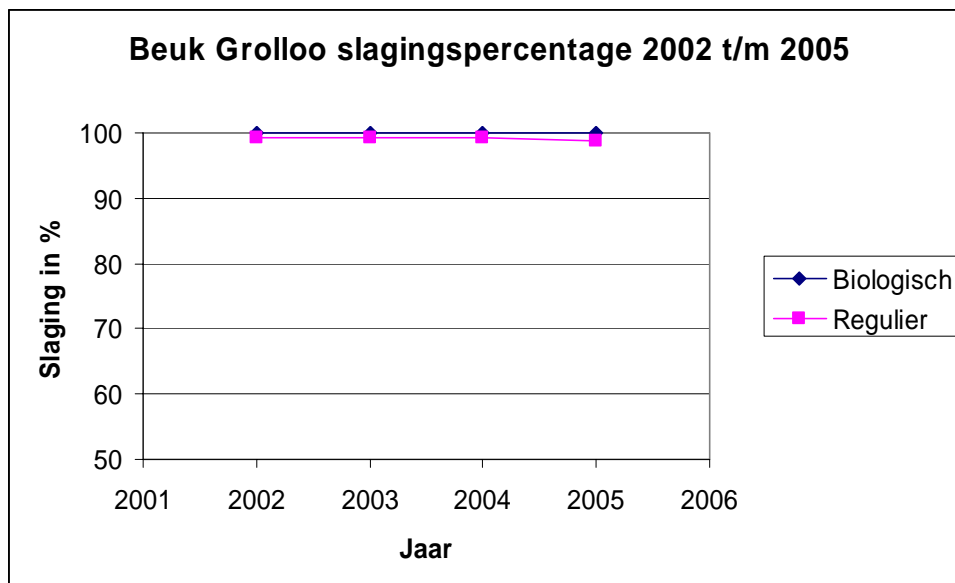
Figuur 13. Percentage bomen met rechte stam Beuk in Grolloo



Figuur 14. Percentage bomen met rechte top Beuk in Grolloo

5.5.2 Slaging

Het slagingspercentage is weergegeven in tabel 12 en in figuur 15 is het slagingspercentage in Grolloo weergegeven. De slaging in Grolloo was beduidend beter dan in Duiven. Het biologisch geteelde plantsoen in Grolloo had na vier jaar zelfs een slaging van 100.0 % en het regulier geteelde plantsoen had een slaging van 98.7 %. In Duiven bedroeg de slaging voor het biologisch geteelde plantsoen na vier jaar 68.3 % en voor het regulier geteelde plantsoen was deze 55.1 %. Dit had vooral te maken met de slechte aanslag in het eerste groeiseizoen in Duiven. Veel bomen hadden ingestorven toppen en een deel daarvan is later afgestorven. Ook is de enorme onkruidvegetatie in Duiven waarschijnlijk de oorzaak van meer uitval. In de vegetatieperiode waren de beuken compleet overwoekerd door brandnetels, distels en winde. De gemiddelde slaging per teeltwijze in beide locaties was na vier jaar niet significant verschillend en deze bedroeg bij het biologisch geteelde plantsoen 84.2 % en 76.9 % bij het regulier geteelde plantsoen.

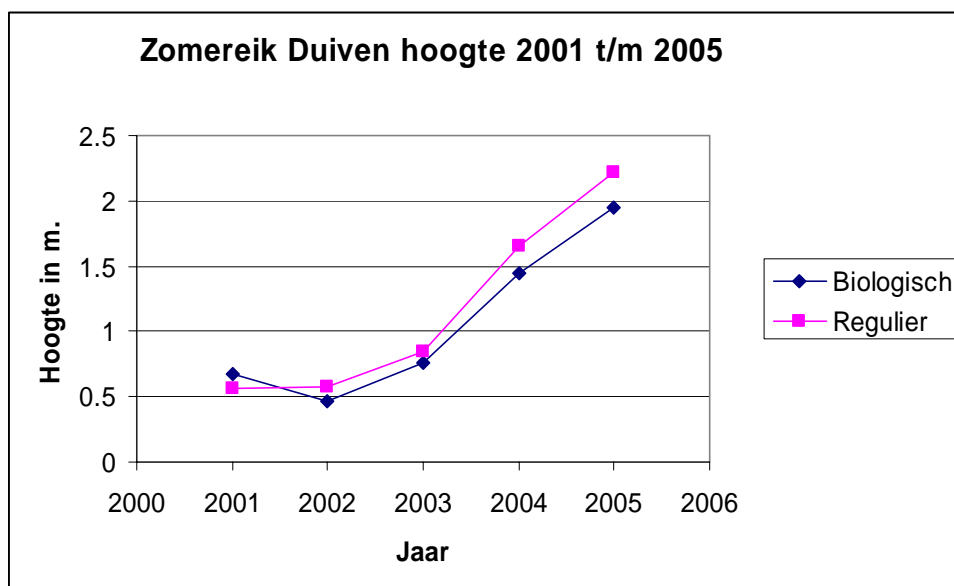


Figuur 15. Slagingspercentage Beuk in Grolloo

5.6 Zomereik

5.6.1 Hoogtegroei

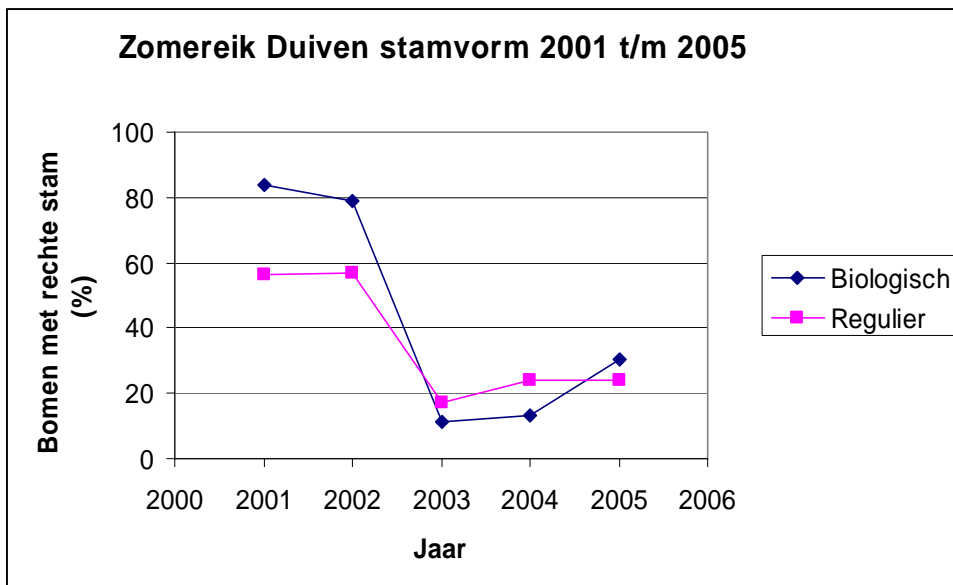
Zomereik werd getoetst in de proeflocaties Grolloo en Duiven. In tabel 5 is de gemiddelde hoogte en de hoogtebijgroei in de jaren 2001, 2002, 2003, 2004 en 2005 vermeld. In figuur 16 is de gemiddelde hoogte in 2001 t/m 2005 in Duiven vermeld. Bij de Zomereik in Grolloo is vanaf het eerste groeiseizoen in 2002 ieder jaar veel vraatschade door reeën opgetreden. Dit heeft ernstige gevolgen gehad voor de groei en zelfs een negatieve hoogtebijgroei veroorzaakt in 2003. De totale hoogtebijgroei in Grolloo van 2002 t/m 2005 bedroeg voor het biologisch geteelde plantsoen 14.6 cm en voor het regulier geteelde plantsoen was deze 30.4 cm. Dit is een significant verschil tussen beide teeltwijzen. Maar door de enorme beïnvloeding van de groei door de vraat van reeën is het niet verantwoord hieruit verder enige conclusie te trekken. De totale hoogte van het biologisch geteelde plantsoen in 2005 bedroeg 0.71 m en van het regulier geteelde plantsoen was deze 0.87 m. In Duiven is geen vraatschade door reeën opgetreden, maar op deze locatie heeft de eik als gevolg van een kennelijk groter plantschokeffect in combinatie met ernstige hinder en concurrentie door een overwoekerende vegetatie van brandnetels, distels en winde in het eerste groeiseizoen erg te lijden gehad. Dit heeft tot gevolg gehad dat er veel bomen een ingestorven top hadden, waardoor een negatieve hoogtebijgroei ontstond. Hierdoor was de hoogtebijgroei alleen in het eerste groeiseizoen significant verschillend ten gunste van het regulier geteelde plantsoen. Vanaf het tweede groeiseizoen waarin de planten zich weer herstelden, was de jaarlijkse hoogtebijgroei echter niet meer significant verschillend. De totale hoogtebijgroei in Duiven van 2003 t/m 2005 bedroeg voor het biologisch geteelde plantsoen 147.5 cm. en voor het regulier geteelde plantsoen was deze 164.3 cm. De gemiddelde hoogte in Duiven van het biologisch geteelde plantsoen in 2005 bedroeg 1.95 m. en van het regulier geteelde plantsoen was deze 2.22 m.



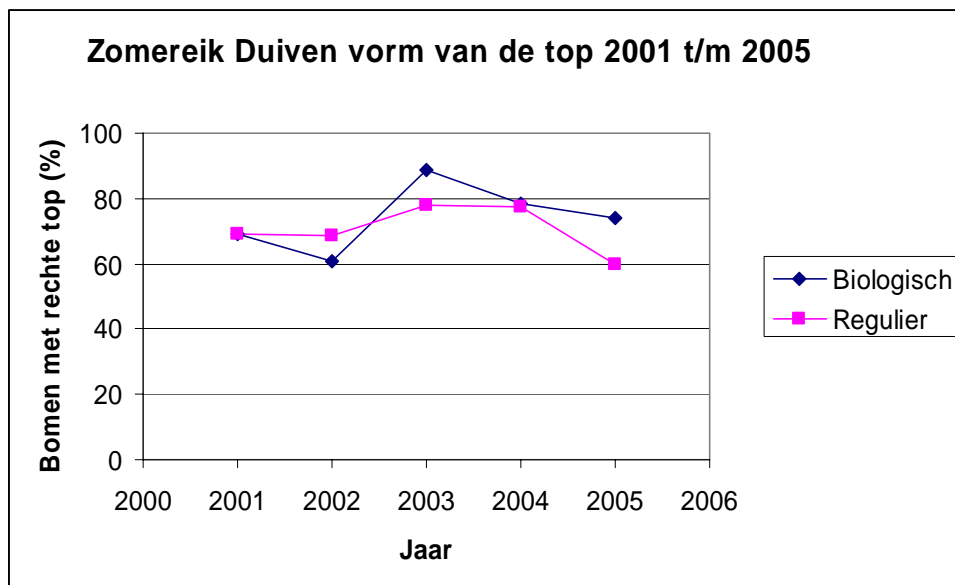
Figuur 16. Hoogte Zomereik in Duiven

5.6.2 Vorm

In de tabellen 9 en 10 zijn de resultaten van deze vormbeoordeling weergegeven. In de figuren 17 en 18 is het percentage bomen met rechte stam en rechte top in Duiven weergegeven. In Grolloo is de vorm van de bomen gedurende vier jaar volledig beïnvloed door vraat door reeën aan de zijknoppen en de topscheuten. Vooral de vorm van de top is hierdoor niet representatief te beoordelen. Desondanks werd in Grolloo geen significant verschil aangetoond voor de stamvorm en de vorm van de top van het biologisch en regulier geteelde plantsoen. In Duiven was de stamvorm niet significant verschillend, maar wel de vorm van de top. Deze was alleen in 2005 significant verschillend ten gunste van het biologisch geteelde materiaal. De vraatschade door reeën is weergegeven in tabel 11. Hieruit blijkt dat de planten in Grolloo gedurende vier jaar volledig door de reeën zijn afgevreten. In Duiven trad deze schade alleen op in 2003, waarbij een enkele plant werd afgevreten. Het percentage bomen met een dubbele stam is in beide proeven gering. Deze is weergegeven in tabel 7.



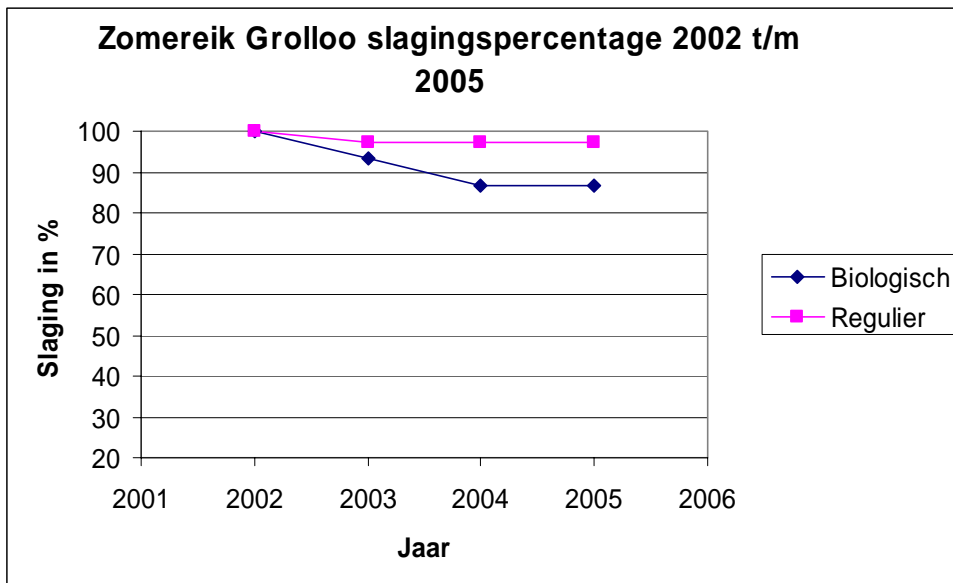
Figuur 17. Percentage bomen met rechte stam Zomereik in Duiven



Figuur 18. Percentage bomen met rechte top Zomereik in Duiven

5.6.3 Slaging

Het slagingspercentage is weergegeven in tabel 12 en in figuur 19 is het slagingspercentage in Grolloo weergegeven. De slaging in Grolloo was beter dan in Duiven. Het regulier geteelde plantsoen in Grolloo had na vier jaar een slaging van 97.3 %, terwijl deze voor het biologisch geteelde plantsoen 86.7 % bedroeg. In Duiven had het regulier geteelde plantsoen een slaging van 87.3 % en het biologisch geteelde materiaal slechts 30.7 %. Deze lage slaging bij het biologisch geteelde plantsoen was een gevolg van maaischade in het eerste groeiseizoen, waarbij de onkruidvegetatie tussen de rijen werd gemaaid. Hierbij werd in meerdere rijen van het biologisch geteelde plantsoen, vooral langs de rand per abuis onevenredig meer planten afgemaaid dan bij het regulier geteelde plantsoen. De gemiddelde slaging in beide proeven was bij het regulier geteelde plantsoen beter.



Figuur 19. Slagingspercentage Zomereik in Grolloo



Eik in Grolloo vier jaar na aanleg, met veel vraatschade door reën

6 Conclusies

1 Grove den

Bij Grove den waren geen significante verschillen in hoogtegroei tussen biologisch en regulier geteeld plantsoen. Bij de rechtheid van de stam waren evenmin significante verschillen tussen het biologisch en regulier geteelde plantsoen. Het percentage bomen met dubbele toppen, dubbele stammen, dode toppen en vraat- en veegschade door reeën was klein en hierbij waren ook geen significante verschillen tussen de bomen van beide teeltsystemen. Ook ten aanzien van de slaging was geen verschil, omdat bij beide partijen plantsoen de slaging vier jaar na aanleg 100 % bedroeg. De conclusie hieruit is dat het voor de praktijk voor de onderzochte aspecten geen verschil lijkt te maken of er gebruik gemaakt wordt van biologisch dan wel regulier geteeld plantsoen van Grove den.

2 Els

Bij Els waren geen significante verschillen in hoogtegroei tussen biologisch en regulier geteeld plantsoen. Bij de rechtheid van de stam waren evenmin significante verschillen tussen het biologisch en het regulier geteelde plantsoen. Het percentage bomen met een dubbele stam was bij beide teeltsystemen gering en niet significant verschillend. Het aantal bomen met veegschade door reeën was bij beide teeltsystemen zeer klein. Het slagingspercentage van het plantsoen was bij beide teeltsystemen bijna honderd procent en niet verschillend. Geconcludeerd kan worden dat het voor de praktijk voor de onderzochte aspecten niet uit lijkt te maken of er gebruik gemaakt wordt van biologisch dan wel regulier geteeld plantsoen van Els.

3 Zoete kers

Bij Zoete kers waren geen significante verschillen in hoogtegroei tussen biologisch en regulier geteeld plantsoen. Bij de rechtheid van de stam waren evenmin significante verschillen tussen het biologisch en regulier geteelde plantsoen. Het percentage bomen met een dubbele stam was bij plantsoen van beide teeltsystemen zeer klein en kwam alleen in de eerste twee jaar voor en daarna niet meer. Veegschade door reeën was bij beide teeltsystemen klein en werd alleen gedurende de eerste drie jaar vastgesteld en deze kwam in het vierde jaar niet meer voor. De slaging van het plantsoen was bij beide teeltsystemen laag, maar niet significant verschillend. Geconcludeerd kan worden dat het voor de praktijk voor de onderzochte aspecten niet uit lijkt te maken of er gebruik gemaakt wordt van biologisch of regulier geteeld plantsoen van Zoete kers.

4 Es

Bij Es waren geen significante verschillen in hoogtegroei tussen biologisch en regulier geteeld plantsoen. Er waren bij de rechtheid van de stam evenmin significante verschillen tussen het biologisch en regulier geteelde plantsoen. Het percentage bomen met een dubbele stam was bij plantsoen van beide teeltsystemen klein. Veegschade door reeën was bij beide teeltsystemen erg klein en werd alleen de eerste

twee jaar vastgesteld en deze kwam daarna niet meer voor. Het slagingspercentage van het plantsoen was bij beide teeltsystemen bijna 100 % en niet significant verschillend. Geconcludeerd kan worden dat het voor de praktijk voor de onderzochte aspecten niet uit lijkt te maken of er gebruik gemaakt wordt van biologisch of regulier geteeld plantsoen van Es.

5 Beuk

Bij Beuk waren geen significante verschillen in hoogtegroei tussen biologisch en regulier geteeld plantsoen. De stamvorm van het biologisch geteelde plantsoen was alleen in 2005 significant beter dan dat van het regulier geteelde plantsoen. De vorm van de top was niet significant verschillend bij beide teeltsystemen. Het percentage bomen met een dubbele stam was bij plantsoen van beide teeltsystemen gering. Vraatschade door reeën aan de top- en zijknoppen kwam alleen in enkele gevallen in Grolloo voor en in Duiven in het geheel niet. Het slagingspercentage van het plantsoen was bij beide teeltsystemen niet significant verschillend. Geconcludeerd kan worden dat het voor de praktijk voor de onderzochte aspecten niet uit lijkt te maken of er gebruik gemaakt wordt van biologisch dan wel regulier geteeld plantsoen van Beuk.

6 Zomereik

Bij Zomereik was in één van de beide proeven een significant verschil in hoogtegroei in het voordeel van het regulier geteelde plantsoen, maar doordat de groeiomstandigheden als gevolg van veel reeënvraat te ver afwijken van de gemiddelde praktijkomstandigheden mag hieraan geen algemeen geldende conclusie worden verbonden. Op de andere locatie was geen significant verschil tussen biologisch en regulier geteeld plantsoen. De stamvorm en de vorm van de top waren niet significant verschillend bij beide teeltwijzen. De gemiddelde slaging in beide proeven was bij het regulier geteelde plantsoen iets beter, maar niet significant verschillend. Geconcludeerd kan worden dat het voor de praktijk voor de onderzochte aspecten niet uit lijkt te maken of er gebruik gemaakt wordt van biologisch of regulier geteeld plantsoen van Zomereik.

7 Gebruikers van de resultaten

De uitkomsten van het onderzoek geven aan dat het in de praktijk voor de zes onderzochte soorten niet uit lijkt te maken of er gebruik gemaakt wordt van regulier of biologisch geteeld bosplantsoen. Dit geldt dus in elk geval voor Grove den, Els Zoete kers, Es, Beuk en Zomereik. De keuze ten aanzien van de teeltwijze van het plantsoen van deze soorten kan bij aankoop of bestelling dus op andere aspecten beoordeeld worden dan het eventuele resultaat in het veld. Ideële motieven zullen hierbij in de meeste gevallen een rol spelen en verder kan er ook naar de kwaliteitprijsverhouding worden gekeken, waarbij kwaliteit dus in dit geval staat voor milieukwaliteit en niet voor aspecten als groei, vorm of slaging.

Literatuur

- Sagheb-Talebi, K. 1996. *Quantitative und qualitative Merkmale von Buchenjung-Wüchsen (Fagus sylvatica L.) unter dem einfluss des lichtes und anderer Standortsfaktoren*. Zurich, Schweizerischen Zeitung für Forstwesen, 78.
- Ten Kate, 1989. *De uiterlijke kwaliteit van bosplantsoen van loofbomen*. Directie Bos- en Landschapsbouw, rapport 1989-14.
- Wijdeven, S. M. J., C. A. van den Berg, A. F. M. van Hees & A. Oosterbaan. 2001. *Kwaliteit van natuurlijke verjonging in relatie tot de moederopstand*. Alterra-rapport 303, 50 pp.

Bijlage 1

Tabel 5. Gemiddelde hoogte en hoogtebijgroei in Grolloo en Duiven in 2001, 2002, 2003, 2004 en 2005, direct na aanleg en 1, 2, 3 en 4 jaar na aanleg.

Locatie	Jaar	Hoogte in m.		Bijgroei in cm.		Significant/niet significant verschillend per jaar
		Biologisch	Regulier	Biologisch	Regulier	
Grolloo	Els					
	2001	0.71	0.76	-	-	NS
	2002	1.45	1.64	73.3	88.2	S
	2003	2.11	2.28	65.6	64.5	NS
	2004	2.93	3.11	82.3	82.8	NS
	2005	3.87	4.06	93.5	94.6	NS
	2002/2005	-	-	315.6	330.0	NS
Zoete kers						
	2001	1.08	0.91	-	-	NS
	2002	1.14	0.94	5.2	3.4	NS
	2003	1.56	1.23	42.8	28.5	NS
	2004	2.15	1.82	58.8	58.9	NS
	2005	2.41	2.16	25.2	34.6	NS
	2002/2005	-	-	132.0	125.4	NS
Es						
	2001	0.82	0.73	-	-	NS
	2002	1.12	0.99	29.9	26.4	NS
	2003	1.56	1.40	43.6	41.3	NS
	2004	2.47	2.33	90.9	92.4	NS
	2005	3.49	3.35	103.0	102.4	NS
	2002/2005	-	-	267.2	262.3	NS
Beuk						
	2001	0.78	0.86	-	-	NS
	2002	0.86	0.94	8.5	7.6	NS
	2003	1.01	1.07	13.9	13.3	NS
	2004	1.46	1.54	45.0	46.2	NS
	2005	1.87	1.98	41.7	44.0	NS
	2002/2005	-	-	109.1	111.1	NS
Zomereik						
	2001	0.57	0.57	-	-	NS
	2002	0.63	0.70	6.7	13.6	NS
	2003	0.62	0.70	-1.2	-0.7	NS
	2004	0.68	0.78	5.4	8.3	NS
	2005	0.71	0.87	3.7	9.1	NS
	2002/2005	-	-	14.6	30.4	S

Vervolg tabel 5.

Locatie	Jaar	Hoogte in m.		Bijgroei in cm.		Significant/niet significant verschillend per jaar
		Biologisch	Regulier	Biologisch	Regulier	
Duiven	Es					
	2001	0.79	0.65	-	-	NS
	2002	0.93	0.77	13.4	11.8	NS
	2003	1.39	1.25	46.5	48.6	NS
	2004	2.33	2.22	94.0	96.4	NS
	2005	3.51	3.37	118.3	115.2	NS
	2002/2005	-	-	272.2	272.3	NS
	Beuk					
	2001	0.87	0.90	-	-	NS
	2002	0.82	0.66	-6.0	-23.5	NS
	2003	0.92	0.82	8.0	15.2	NS
	2004	1.55	1.32	63.8	49.3	NS
	2005	2.05	1.86	49.8	53.4	NS
	2002/2005	-	-	115.6	94.4	S
	Zomereik					
	2001	0.68	0.56	-	-	NS
	2002	0.47	0.58	-20.8	1.2	S
	2003	0.76	0.84	29.3	25.9	NS
	2004	1.44	1.65	68.0	81.0	NS
	2005	1.95	2.22	50.2	57.4	NS
	2002/2005	-	-	126.7	165.5	NS

NS = niet significant verschillend bij 95 % betrouwbaarheid.

S = significant verschillend bij 95 %.

Tabel 6. Stamvorm Els, Zoete kers en Es in Grolloo en Duiven in 2001, 2002, 2003, 2004 en 2005. Percentage bomen per stamvorm klasse: 1) recht; 2) lichtgebogen en 3) sterk gebogen.

Locatie	Jaar	Biologisch Regulier		Biologisch Regulier		Biologisch Regulier		Significant/ niet significant verschillend per jaar
		Klasse 1	Klasse 2	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 3		
Grolloo	Els							
	2001	85.3	72.0	14.7	28.0	0.0	0.0	NS
	2002	60.8	62.0	39.2	38.0	0.0	0.0	NS
	2003	53.5	46.3	46.5	53.7	0.0	0.0	NS
	2004	59.7	53.0	40.3	47.0	0.0	0.0	NS
	2005	70.1	66.4	29.9	33.6	0.0	0.0	NS
	Zoete kers							
	2001	90.0	93.3	10.0	6.7	0.0	0.0	NS
	2002	85.1	81.3	14.9	18.7	0.0	0.0	NS
	2003	50.0	51.3	50.0	48.7	0.0	0.0	NS
	2004	57.6	32.0	42.4	68.0	0.0	0.0	NS
	2005	35.5	20.8	64.5	79.2	0.0	0.0	NS
	Es							
	2001	74.0	71.1	26.0	28.9	0.0	0.0	NS
	2002	66.0	65.8	34.0	34.2	0.0	0.0	NS
	2003	50.3	36.9	49.7	63.1	0.0	0.0	S
	2004	56.4	41.6	43.6	58.4	0.0	0.0	S
	2005	65.1	51.4	34.9	48.6	0.0	0.0	S
Duiven	Es							
	2001	62.3	62.6	37.7	37.4	0.0	0.0	NS
	2002	69.9	73.3	30.1	26.7	0.0	0.0	NS
	2003	54.8	40.9	45.2	59.1	0.0	0.0	NS
	2004	61.2	58.5	28.8	41.5	0.0	0.0	NS
	2005	65.1	64.1	34.9	35.9	0.0	0.0	NS

NS = niet significant verschillend bij 95 % betrouwbaarheid.

S = significant verschillend bij 95 % betrouwbaarheid.

Tabel 7. Percentage bomen met een dubbele stam in Grolloo en Duiven in 2001, 2002, 2003, 2004 en 2005 op 0, 1, 2, 3 en 4 jaar na aanleg.

Locatie	Boomsort	Teeltwijze	Dubbele stam in 2001	Dubbele stam in 2002	Dubbele stam in 2003	Dubbele stam in 2004	Dubbele stam in 2005	
Grolloo	Els	Biologisch	2.6	2.6	4.9	7.6	8.3	
		Regulier	2.6	2.6	5.4	6.7	6.7	
	Zoete kers	Biologisch	4.0	3.4	0.0	0.0	0.0	
		Regulier	8.7	4.4	0.0	0.0	0.0	
	Es	Biologisch	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	
		Regulier	0.0	0.0	0.7	1.3	8.7	
	Beuk	Biologisch	2.7	2.7	0.7	1.4	1.4	
		Regulier	2.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
	Zomereik	Biologisch	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	
		Regulier	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
	Duiven	Es	Biologisch	0.0	0.0	0.0	2.7	5.5
			Regulier	2.7	2.7	2.7	10.6	17.6
Beuk		Biologisch	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Regulier	1.6	1.6	0.8	0.8	0.8	
Zomereik		Biologisch	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Regulier	0.0	0.0	0.0	1.6	1.6	

Tabel 8. Percentage bomen met veegschade bij Els, Zoete kers en Es in Grolloo en Duiven in 2002, 2003, 2004 en 2005 op 1, 2, 3 en 4 jaar na aanleg.

Locatie	Boomsort	Teeltwijze	Veegschade in 2002	Veegschade in 2003	Veegschade in 2004	Veegschade in 2005
Grolloo	Els	Biologisch	1.3	0.7	0.0	0.0
		Regulier	0.7	0.7	0.0	0.0
	Zoete kers	Biologisch	8.5	0.0	11.7	0.0
		Regulier	0.9	7.7	20.0	0.0
	Es	Biologisch	0.7	0.0	0.0	0.0
		Regulier	0.7	0.0	0.0	0.0
Duiven	Es	Biologisch	1.4	0.7	0.0	0.0
		Regulier	0.7	0.0	0.0	0.0

Tabel 9. Stamvorm Beuk en Zomereik in Grolloo en Duiven in 2001, 2002, 2003, 2004 en 2005
 Percentage bomen per stamvorm klasse: 1) recht; 2) knievormig; 3) boogvormig en 4) plagiotroop.

Locatie	Jaar	Biol.	Reg.	Biol.	Reg.	Biol.	Reg.	Biol.	Reg.	Significant/niet significant verschillend per jaar
		Klasse 1		Klasse 2		Klasse 3		Klasse 4		
Grolloo	Beuk									
	2001	16.9	15.4	82.4	81.9	0.0	1.3	0.7	1.3	NS
	2002	16.9	15.5	82.4	81.8	0.0	1.4	0.7	1.4	NS
	2003	19.6	15.5	80.4	84.5	0.0	0.0	0.0	0.0	NS
	2004	39.2	25.7	60.8	73.0	0.0	1.4	0.0	0.0	NS
	2005	43.2	25.2	56.8	74.8	0.0	0.0	0.0	0.0	S
	Zomereik									
	2001	57.3	58.7	42.7	41.3	0.0	0.0	0.0	0.0	NS
	2002	57.3	56.0	42.7	44.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NS
	2003	25.7	23.3	74.3	76.7	0.0	0.0	0.0	0.0	NS
	2004	46.9	31.5	53.1	68.5	0.0	0.0	0.0	0.0	NS
	2005	7.8	11.0	92.2	89.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NS
Duiven	Beuk									
	2001	61.0	73.2	39.0	26.0	0.0	0.0	0.0	0.8	NS
	2002	54.7	69.2	45.3	29.7	0.0	0.0	0.0	1.1	NS
	2003	51.7	72.0	48.3	26.7	0.0	0.0	0.0	1.3	NS
	2004	42.9	43.8	57.1	56.2	0.0	0.0	0.0	0.0	NS
	2005	46.4	28.6	53.6	71.4	0.0	0.0	0.0	0.0	S
	Zomereik									
	2001	84.0	56.3	16.0	43.7	0.0	0.0	0.0	0.0	NS
	2002	78.8	57.1	21.2	42.9	0.0	0.0	0.0	0.0	NS
	2003	11.5	17.2	84.6	65.6	3.9	17.2	0.0	0.0	NS
	2004	13.0	24.2	87.0	75.8	0.0	0.0	0.0	0.0	NS
	2005	30.4	24.2	69.6	75.8	0.0	0.0	0.0	0.0	NS

NS = niet significant verschillende bij 95 % betrouwbaarheid.

S = significant verschillend bij 95 % betrouwbaarheid.

Tabel 10. Vorm van de top Beuk en Zomereik in Grolloo en Duiven in 2001, 2002, 2003, 2004 en 2005
 Percentage bomen per klasse: 1) één rechtdoorgaande top; 2) een gevorkte top en 3) een bezemvormige top.

Locatie	Jaar	Biologisch Regulier		Biologisch Regulier		Biologisch Regulier		Significant/niet significant verschillend per jaar
		Klasse 1	Klasse 2	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 1	Klasse 2	
Grolloo	Beuk							
	2001	50.0	60.4	33.1	30.2	16.9	9.4	NS
	2002	48.7	58.1	34.5	32.4	16.9	9.5	NS
	2003	62.2	59.5	37.8	40.5	0.0	0.0	NS
	2004	50.7	54.7	49.3	44.6	0.0	0.7	NS
	2005	62.8	61.9	37.2	38.1	0.0	0.0	NS
	Zomereik							
	2001	68.0	72.0	32.0	26.7	0.0	1.3	NS
	2002	44.0	52.0	56.0	46.7	0.0	1.3	NS
	2003	0.0	1.4	0.0	0.0	100.0	98.6	NS
	2004	0.0	1.4	0.0	0.0	100.0	98.6	NS
	2005	7.8	19.2	92.2	80.8	0.0	0.0	NS
Duiven	Beuk							
	2001	67.1	59.8	26.8	37.8	6.1	2.4	NS
	2002	65.6	62.6	26.6	35.2	7.8	2.2	NS
	2003	62.1	68.0	29.3	29.3	8.6	2.7	NS
	2004	67.9	71.2	32.1	28.8	0.0	0.0	NS
	2005	85.7	74.3	14.3	25.7	0.0	0.0	NS
	Zomereik							
	2001	69.3	69.0	30.7	31.0	0.0	0.0	NS
	2002	60.6	68.6	39.4	31.4	0.0	0.0	NS
	2003	88.5	78.1	11.5	21.9	0.0	0.0	NS
	2004	78.3	77.4	21.7	22.6	0.0	0.0	NS
	2005	73.9	59.7	26.1	40.3	0.0	0.0	S

NS = niet significant verschillend bij 95 % betrouwbaarheid.

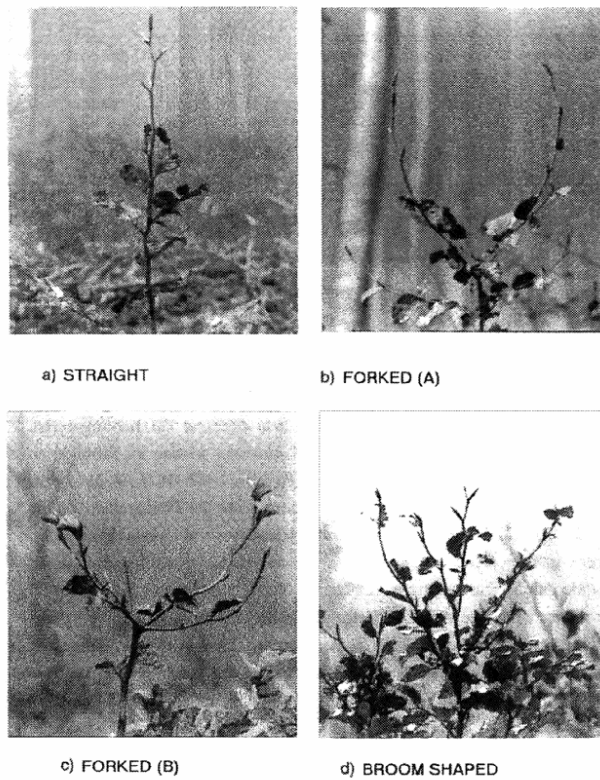
S = significant verschillend bij 95 % betrouwbaarheid.

Tabel 11. Vraatschade top (VT) en zijknoppen (VK) in procenten bij Beuk en Zomereik in Grolloo en Duiven in 2002, 2003, 2004 en 2005 op 1, 2, 3 en 4 jaar na aanleg.

Locatie	Boomsort	Teeltwijze	VT 2002 in %	VK 2002 in %	VT 2003 in %	VK 2003 in %	VT 2004 in %	VK 2004 in %	VT 2005 in %	VK 2005 in %
Grolloo	Beuk	Biologisch	4.7	0.0	4.1	0.0	8.1	2.7	6.1	4.1
		Regulier	3.4	0.0	0.0	0.0	2.0	1.4	0.7	0.7
	Zomereik	Biologisch	98.7	98.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
		Regulier	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Duiven	Beuk	Biologisch	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Regulier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Zomereik	Biologisch	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Regulier	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

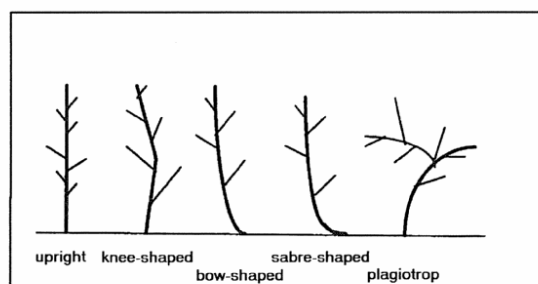
Tabel 12. Slaging in Grolloo en Duiven in, 2002, 2003, 2004 en 2005 op 1, 2, 3 en 4 jaar na aanleg.

Locatie	Boomsort	Teeltwijze	Slaging in 2002 in %	Slaging in 2003 in %	Slaging in 2004 in %	Slaging in 2005 in %
Grolloo	Els	Biologisch	99.3	96.6	96.6	96.6
		Regulier	100.0	99.3	99.3	99.3
	Zoete kers	Biologisch	78.0	28.0	22.7	20.7
		Regulier	74.7	26.0	16.7	15.3
	Es	Biologisch	100.0	99.3	99.3	99.3
		Regulier	100.0	100.0	100.0	99.3
	Beuk	Biologisch	100.0	100.0	100.0	100.0
		Regulier	99.3	99.3	99.3	98.7
Zomereik	Biologisch	100.0	93.3	86.7	86.7	
	Regulier	100.0	97.3	97.3	97.3	
Duiven	Es	Biologisch	100.0	100.0	100.0	100.0
		Regulier	99.3	96.6	96.6	96.6
	Beuk	Biologisch	78.0	70.7	68.3	68.3
		Regulier	71.7	59.1	57.5	55.1
	Zomereik	Biologisch	44.0	34.7	30.7	30.7
		Regulier	98.6	90.1	87.3	87.3



BRANCHING SYSTEM OF THE TERMINAL SHOOT
(Straightness of the terminal shoot)

Topscheut: a = recht (klasse 1); b en c = gevorkt (klasse 2); 3 = bezemvormig (klasse 3)
Naar Sagheb-Talebi 1996



BRANCHING SYSTEM OF THE WHOLE PLANT (mode of branching)

Taksysteem plant: 1^{ste} = doorgaand (klasse 1); 2^{de} = knievormig (klasse 2);
3^{de} en 4^{de} = boogvorm (klasse 3); 5^{de} = plagiotroop (klasse 4)
Naar Sagheb-Talebi 1996

Figuur 20. Top- en stamvorm bij Zomereik en Beuk