

de natuurlijke kennisbron

# Kwaliteit van appelbomen en appels in kippenuitlopen

Groeiseizoen 2016

Bart Timmermans  
Monique Bestman

LOUIS BOLK  
I N S T I T U U T

Gefinancierd door:



Ministerie van Economische Zaken



TKI Agri&Food

© 2017 Louis Bolk Instituut

Kwaliteit van appels in kippenuitlopen -  
Groeiseizoen 2016.

Dr. Bart G.H. Timmermans, Ir. Monique W.P.  
Bestman

Publicatienummer 2016-031 LbP

26 pagina's

[www.louisbolk.nl](http://www.louisbolk.nl)


[info@louisbolk.nl](mailto:info@louisbolk.nl)

T 0343 523 860

F 0343 515 611

Hoofdstraat 24

3972 LA Driebergen

 @LouisBolk

Louis Bolk Instituut: onafhankelijk, internationaal kennisinstituut  
ter bevordering van écht duurzame landbouw, voeding en gezondheid

## Voorwoord

De inrichting van kippenuitlopen krijgt steeds meer aandacht. In het project ‘Bomen voor Buitenkippen’<sup>1</sup> kwam fruitteelt naar voren als een geschikte beplanting voor in de kippenuitloop. In potentie lijkt dit een mooie combinatie van bedrijfstypen. Er zijn tot op heden slechts enkele pluimveebedrijven met een professioneel opgezette fruitaanplant in de uitloop. In 2015 hebben we op twee van dergelijke biologische pluimveebedrijven metingen gedaan aan boomgezondheid (groei, bladkwaliteit en dracht) en vruchtkwaliteit van appelbomen Timmermans en Bestman, 2016). In groeiseizoen 2016 hebben we opnieuw metingen gedaan, waarbij we uitgebreider gekeken hebben naar met name vruchtdracht en vruchtkwaliteit bij verschillende appellassen. Dit verslag beschrijft de bevindingen daarvan. Het onderzoek aan de kwaliteit van appelbomen en appels in kippenuitlopen in 2016 is onderdeel van het Topsectorproject<sup>2</sup> ‘Inrichting van (overdekte) kippenuitlopen’ en EU-project AGFORWARD<sup>3</sup>.

Bart Timmermans en Monique Bestman  
Driebergen, 31 maart 2017

---

<sup>1</sup> [www.louisbolk.org/nl/landbouw/dierenwelzijn/bomen-voor-buitenkippen](http://www.louisbolk.org/nl/landbouw/dierenwelzijn/bomen-voor-buitenkippen)

<sup>2</sup> Het wordt gefinancierd door de Topsector Agri & Food, het TKI-bureau (beide vallen onder het ministerie van Economische Zaken) en de deelnemende pluimveehouders.

<sup>3</sup> AGroFORestry that Will Advance Rural Development (Grant Agreement N° 613520) is co-funded by the European Commission, Directorate General for Research & Innovation, within the 7th Framework Programme of RTD.



# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>Summary</b>	<b>9</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>11</b>
<b>2 Werkwijze</b>	<b>12</b>
De bedrijven en rassen	12
Metingen aan hoeveelheid dood blad op de grond	13
Metingen aan bomen en vruchten	14
<b>3 Resultaten</b>	<b>14</b>
3.1 Bedrijf 1	14
<i>Hoeveelheid dood blad</i>	14
<i>Boomhoogte en groeikracht</i>	15
<i>Bladkwaliteit (bladstand)</i>	15
<i>Opbrengst</i>	16
<i>Vruchtkwaliteit</i>	17
3.2 Bedrijf 2	18
<i>Hoeveelheid dood blad</i>	18
<i>Boomhoogte en groeikracht</i>	19
<i>Bladkwaliteit (bladstand)</i>	19
<i>Opbrengst</i>	20
<i>Vruchtkwaliteit</i>	21
<b>4 Discussie</b>	<b>23</b>
<b>5 Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>24</b>
Conclusies over de bomen en het fruit	24
Praktische aanbevelingen voor de pluimveehouder / appelteler	25
<b>6 Literatuur</b>	<b>26</b>



## Samenvatting

Kippenuitlopen worden steeds vaker ingericht met steeds grotere aantallen bomen. In het project 'Bomen voor Buitenkippen' (2012-2015) kwam fruitteelt naar voren als een geschikte beplanting voor in de kippenuitloop. Fruitbomen zijn echter niet goedkoop en het aanplanten van een substantieel deel van de kippenuitloop kan alleen uit als de aanplant professioneel aangepakt wordt en er wat aan wordt verdiend. In het kader van Topsectorproject 'Inrichting (overdekte) kippenuitlopen' (2014-2016) is in het groeiseizoen van 2015 onderzoek gedaan naar de kwaliteit van appelbomen en appels in twee kippenuitlopen. In het groeiseizoen van 2016 zijn in dezelfde twee kippenuitlopen opnieuw metingen gedaan aan de kwaliteit van appelbomen en appels, nu deels ook in het kader van EU-project AGFORWARD (2014-2017). Dit rapport beschrijft de resultaten van de metingen in 2016. De onderzoeksvragen waren:

1. Zijn er verschillen in boomgezondheid (groei en bladkwaliteit) in relatie tot de afstand tot de stal?
2. Zijn er verschillen in hoeveelheid en kwaliteit van appels in relatie tot de afstand tot de stal?
3. Is er een relatie tussen de hoeveelheid dood blad op de grond in het voorjaar en het aantal appels met schurft?
4. Zijn er verschillen tussen appelrassen m.b.t. bovenstaande aspecten?

**Werkwijze.** Op beide bedrijven werd in het voorjaar (april – mei) gekeken naar de hoeveelheid dood blad op de grond. Beide bedrijven hielden zowel kippen als fruit volgens de biologische regelgeving. In de boomgaarden werden dus geen chemische bestrijdingsmiddelen gebruikt. Dood blad bevat ascosporen van appelschurft, welke de bomen kunnen infecteren. Om de 20 tot 30 meter (op 24 of 35 plekken respectievelijk bedrijf 1 en 2) is onder de bomen m.b.v. een telraam gekeken hoeveel procent van de grond rond de bomen bedekt was met dood blad. Voor de pluk (augustus – september) zijn metingen gedaan aan boomgezondheid en appels. Boomhoogte is gemeten, groei­kracht is beoordeeld en bladkwaliteit is beoordeeld. Het aantal vruchten per boom is geteld en werd omgerekend naar opbrengst in ton per hectare. Als maat voor vruchtkwaliteit is kwalitatief gekeken naar verruwing en regenvlekkenziekte en zijn de voor de volgende kwaliteitsproblemen de percentages aangetaste appels bepaald: rotte appels, insectenschade, schurft en zonnebrand. Op bedrijf 1 werden Braeburn, Santana en Elstar bekeken. Op bedrijf 2 werden Santana en Dalinco bekeken.

**Hoeveelheid dood blad op de grond.** Op bedrijf 1 was het percentage dood blad onder alle drie de rassen zeer laag. Op bedrijf 2 was het percentage dood blad onder Dalinco lager en onder Santana hoger dan de 0.50 % grens uit de literatuur voor respectievelijk weinig en hoge kans op schurft.

**Boomhoogte en groei­kracht.** Op bedrijf 1 waren boomhoogte en groei­kracht door slechte drainage in het algemeen respectievelijk laag en suboptimaal. In 2016 is weliswaar drainage aangebracht, maar het effect daarvan wordt pas in volgende jaren verwacht. Op bedrijf 2 waren de bomen sowieso hoger dan op bedrijf 1 en was de boomhoogte verder weg van de stal hoger dan dichterbij. Ook de groei­kracht was verder weg van de stal groter dan dichterbij. Hoewel de Dalinco bomen ca 50 cm lager waren dan de Santana bomen, was de groei­kracht van Dalinco verder weg van de stal iets te sterk, terwijl die van Santana goed was.

**Bladkwaliteit.** Op bedrijf 1 zat weinig blad aan de bomen en de kwaliteit ervan was matig, waarschijnlijk ook door de slechte drainage. Op bedrijf 2 was de bladkwaliteit van Santana van dichtbij tot verder weg matig (score 5-6 op 50, 104 en 192 m), maar die van Dalinco ging van matig naar ruim voldoende (score 5.5 op 50 m en 7 op 200 m).

**Opbrengst.** De opbrengst op bedrijf 1 was laag (2-10 ton/ha, afhankelijk van ras en meetplek) en voor zover er verschillen waren tussen ras, konden deze terug gevoerd worden op grootte (en dus gewicht) van de appels. De opbrengst op bedrijf 2 was, met uitzondering van Dalinco op 50 m van de stal, behoorlijk goed: 30 – 50 ton/ha, afhankelijk van ras en meetplek.

**Vruchtkwaliteit.** Op bedrijf 1 waren bijna alle vruchten door het hele perceel heen wel aangetast door netvormige verruwing en/of regenvlekkenziekte. In Elstar waren dichtbij de stal beduidend meer rotte appels (12 % op 81 m) dan verder weg (2 % op 153 m en 0 % op 288 m). Halverwege het perceel was in Elstar geen insectenschade en verder weg wel (3 % op 153 m en 5 % op 288 m). In Santana was verder weg beduidend meer insectenschade (7 % op 160 m en 11 % op 281 m) en schurft kwam alleen voor op 160 m (25 %) en niet op 281 m. Braeburn was maar op één afstand gemeten, nl op 29 meter van de stal. Op die plek waren ruim 90 % van de appels aangetast door m.n. schurft (65 %). Op bedrijf 2 in Santana was verder weg van de stal meer insectenschade dan dichtbij, schurft (ca 4-5 % op 106 en 191 m) en geen schurft dichtbij de stal. Verder weg van de stal waren minder rotte appels en minder zonnebrand. Op bedrijf 2 in Dalinco was er ook meer insectenschade verder weg van de stal en überhaupt schurft in vergelijking met dichtbij de stal. M.b.t. rotte appels en zonnebrand was geen relatie met afstand tot de stal.

**Conclusies en aanbevelingen.** Door de aanvankelijk slechte drainage en beperkte verzorging op bedrijf 1, kan op basis van de bevindingen op dit bedrijf weinig anders geconcludeerd worden dan dat de boomgaard niet in goede conditie verkeerde. Een eventuele relatie met de kippen (trends met toenemende afstand tot de stal) kon daardoor niet vastgesteld worden. Op bedrijf 2 daarentegen bleek dat in biologische professionele fruitteelt heel goed mogelijk is in een professionele kippenuitloop. Voor zover er eenduidige trends te zien waren op bedrijf 2, hadden die betrekking op hogere bomen en meer groeikracht verder weg van de stal, meer insectenschade verder weg van de stal en schurft verder weg in vergelijking met geen schurft dichtbij de stal. Op bedrijf 2 lag minder dood blad dicht bij de stal en daar werd later ook geen schurft gezien. Verder weg van de stal werd wel schurft gezien. Op basis van onze bevindingen adviseren we om dichtbij de stal goedkopere, robuustere soorten of te experimenteren met fruitbomen met onderstammen met meer groeikracht. Sowieso adviseren we in een kippenuitloop wat grotere bomen aan te planten. Ook zou voor de bodemconditie tractoren niet moeten rijden door de uitloop zelf; de bodem lijdt al onder de kippen.



## Summary

Poultry free range areas are planted more often with bigger numbers of trees. In the project 'Trees for chickens' (2012-2015) fruit production seemed to be suitable for free range areas. However, fruit trees are not cheap and planting a substantial part of the free range area is financially only feasible if it is done professionally and if there will be some revenues. In Topsector project 'Inrichting (overdekte) kippenuitlopen' (2014-2016) in 2015 quality of apple trees and apples was investigated in 2 poultry free range areas. In 2016, in the same 2 free range areas again measurements on quality of trees and apples were done, now partly within the frame of 7<sup>th</sup> Framework project AGFORWARD (2014-2017). This report describes the results of the measurements in 2016. The research questions were:

1. Are there differences in tree health (growth and leaf quality) in relation to the distance to the stable?
2. Are there differences in the amount and quality of apples in relation to the distance to the stable?
3. Is there a relation between the amount of leafs on the ground in spring and the amount of apples infected with scab?
4. Are there differences between apple breeds?

**Methods.** On both farms the amount of dead leafs on the ground was measured in spring (April – May). Both farms kept poultry and orchards according to the organic regulations. No chemical pesticides were used. Dead leafs contain ascospores from apple scab, which may infect the trees. Every 20 to 30 meters (on 24 and 35 spots on farm 1 and 2 respectively) under the trees with a square frame the percentage of cover of the ground with dead leafs was estimated. Before the harvest (August – September) health of trees and apples were measured. Tree height was measured, growth was scored, as well as leaf quality. The number of apples per tree was counted and converted to harvest in ton per hectare. As a measure for fruit quality, rough skins and rain spot disease were scored, as well as rotten apples, damage caused by insects, scab and sunburn. On farm 1 Braeburn, Santana and Elstar were investigated. On farm 2 Santana and Dalinco were investigated.

**Amount of dead leafs on the ground.** On farm 1 the percentage of dead leafs under all three breeds was low. On farm 2 the percentage of dead leafs was lower under Dalinco compared to Santana, and lower more close to the stable than further away. The highest cover with dead leafs was higher than 0.50 % which is regarded as a risk for apple scab.

**Tree height and growth.** On farm 1 tree height and growth were generally low and suboptimal because of bad drainage. In 2016 drainage was established, but its effect is expected in the next years. On farm 2 the trees were higher compared to farm 1 and even higher further away from the stable. Also growth was stronger further away from the stable. Although Dalinco generally were 50 cm smaller compared to Santana trees, growth in Dalinco trees was too strong further away from the stable, while growth in Santana trees was good.

**Leaf quality.** On farm 1 the amount of leafs was low and their quality was moderate, probably caused by bad drainage. On farm 2 leaf quality of Santana was moderate close to further away

from the stable (score 5-6 at 50, 104 and 192 m), but leaf quality of Dalinco varied from moderate to ample in relation to distance from the stable (5.5 at 50 m and 7 at 200 m).

**Yield.** The yields on farm 1 were low (2 – 10 tons/ha, depending on breed and location) and if there were differences, these were caused by size (and thus weight) of apples. The yield on farm 2 was, with exception from Dalinco at 50 m distance from the stable, pretty good: 30 – 50 tons/ha, depending on breed and location.

**Fruit quality.** On farm 1 nearly all fruits through the whole parcel were affected by rough skin and/or rain spot disease. In Elstar, closer to the stable more rotten apples were seen than further away (12 % on 81 m, 2 % on 153 m and 0 % on 288 m). Halfway the parcel in Elstar there was no damage caused by insects, while further away such damage was seen (3 % on 153 m and 5 % on 288 m). In Santana further away more insect damage was seen (7 % on 160 m and 11 % on 281 m) and scab was only seen halfway (25 %) and not at 281 m. Braeburn was only measured at 29 m from the stable and more than 90 % of the apples were affected, mostly by scab (65 %). On farm 2, further away from the stable more insect damage was seen than close by (appr 4-5 % at 106 m and 191 m) and scab was not seen at all close by the stable. Further away from the stable, also smaller numbers of rotten apples and less sunburn was seen. On farm 2 in Dalinco also more insect damage was seen further away and scab was seen only further away. Concerning rotten apples and sunburn no relation was found with distance from the stable.

**Conclusions and recommendations.** Because of the initial bad drainage and limited management on farm 1, for this farm it can only be concluded that the orchard was not in good condition. A relation with the chickens (trends caused by increasing distance from the stable) could not be determined. On farm 2 on the contrary, it seemed that organic professional fruit production is very well possible in a professional poultry free range area. As far as any unambiguous trends could be seen on farm 2, higher trees and more growth were seen further away from the stable, they were more insect damage further away from the stable and scab further away compared to no scab closer to the stable. On farm 2 less dead leafs were found in spring closer by the stable compared to further away. Closer to the stable later no scab was seen and further away it was seen. Based on our findings we advise closer to the stable to plant cheaper, more robust tree species or to try fruit trees with rootstocks with more power to grow. We advise to plant bigger trees in a free range area anyway. Moreover, because of the soil condition tractors should not ride through the free range area itself; the soil suffers already because of the chickens.

# 1 Inleiding

De inrichting van kippenuitlopen krijgt steeds meer aandacht. In het project 'Bomen voor Buitenkippen'<sup>4</sup> kwam fruitteelt naar voren als een geschikte beplanting voor in de kippenuitloop (Bestman, 2015). Fruitbomen zijn echter niet goedkoop om aan te planten en het aanplanten van een substantieel deel van de kippenuitloop kan alleen uit als de aanplant professioneel aangepakt wordt en er wat aan wordt verdiend.

In het kader van EU-project AGFORWARD<sup>5</sup> heeft Louis Bolk Instituut een bijeenkomst georganiseerd met fruittelers, pluimveehouders en een boomteler waar de wensen vanuit fruittelers en vanuit pluimveehouders m.b.t. de bedrijfsvoering zijn besproken en er gekeken is in hoeverre de twee 'teelten' met elkaar te combineren zijn (Bestman e.a., 2015a; Bestman e.a. 2015b). Mogelijke voordelen voor een boomgaard zijn bijvoorbeeld dat kippen schadelijke insecten en bladafval eten, het gras kort houden en de grond met hun mest verrijken. Het grote voordeel van een boomgaard voor de kippen is de beschutting. Kippen zijn bosvogels en maken meer gebruik van hun uitloop naarmate er meer beschutting is (Bestman en Wagenaar, 2003; Zeltner en Hirt, 2003). Koppels kippen waarvan een hoger percentage buiten gezien wordt, vertonen minder verenpikschade (Bestman en Wagenaar, 2003; Green e.a., 2000; Mahboub e.a., 2004; Nicol e.a., 2003). Engels onderzoek toonde ook rechtstreeks een verband aan tussen aandeel beplant oppervlak en minder verenpikschade bij leghennen (Bright e.a., 2016). Verenpikken bij leghennen is een teken van stress en minder verenpikschade bij leghennen is een teken dat hun welzijn beter is.

Er is echter nog weinig ervaring met de professionele teelt van fruit in professionele kippenuitlopen, dus met een bezetting van 2500 kippen per hectare (Skal, 2016). In het groeiseizoen 2015 hebben we voor de eerste keer metingen gedaan aan boomgezondheid (groei, bladkwaliteit en dracht) en vruchtkwaliteit op twee biologische pluimveebedrijven met een professioneel opgezette appel aanplant in de uitloop (Timmermans en Bestman, 2016)<sup>6</sup>. De huidige studie is een voortzetting hiervan. In het groeiseizoen 2016 hebben we op dezelfde twee pluimveebedrijven wat uitgebreider gekeken naar vruchtdracht en vruchtkwaliteit van verschillende appelrassen. Dat wilden we herhalen en ook wilden we n.a.v. één van de aanbevelingen voor vervolgonderzoek, kijken naar de ontwikkeling van appelschurft, wat toeneemt bij het ouder worden van de aanplant.

Schurft is in de biologische fruitteelt één van de grootste problemen en overwintert op dood blad. Een grote hoeveelheid dood blad op de grond in het voorjaar, ten tijde van de grote uitstoot van ascosporen, is van invloed op de kans op schurft. Een hypothese hierbij is dat de kippen het blad opeten, er minder blad ligt, en er dus wellicht minder kans is op schurft.

De onderzoeksvragen waren:

1. Zijn er verschillen in boomgezondheid (groei en bladkwaliteit) in relatie tot de afstand tot de stal?
2. Zijn er verschillen in hoeveelheid en kwaliteit van appels in relatie tot de afstand tot de stal?

---

<sup>4</sup> [www.louisbolk.org/nl/landbouw/dierenwelzijn/bomen-voor-buitenkippen](http://www.louisbolk.org/nl/landbouw/dierenwelzijn/bomen-voor-buitenkippen)

<sup>5</sup> <http://www.louisbolk.org/nl/landbouw/landbouw-en-natuur/agroforestry/agforward-agroforestry-in-europa>

<sup>6</sup> <http://www.louisbolk.org/downloads/3132.pdf>.

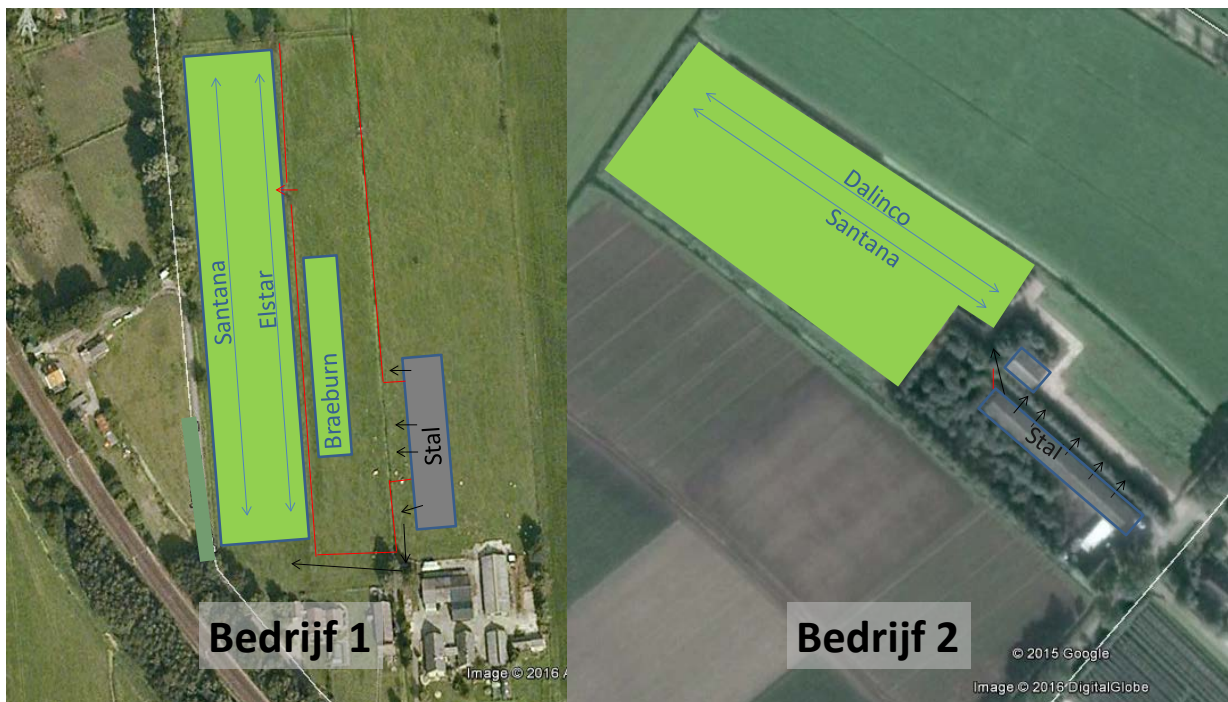
3. Is er een verband tussen hoeveelheid dood blad op de grond in het voorjaar en de hoeveelheid vruchten dat aangetast is door schurft?
4. Zijn er verschillen tussen appelrassen m.b.t. bovenstaande aspecten?

Het doel van het onderzoek was om uiteindelijk praktische aanbevelingen te kunnen doen voor de aanplant van fruitbomen in kippenuitlopen.

## 2 Werkwijze

### De bedrijven en rassen

In het groeiseizoen 2016 zijn op twee biologische pluimveebedrijven met een professioneel aangeplante biologische boomgaard in de kippenuitloop waarnemingen gedaan aan appelbomen en appels. Figuur 1 geeft een indruk van de ligging van de boomgaard ten opzichte van de stal en van de locaties van de rassen daarin.



Figuur 1. De ligging van de appelaanplanten in de uitloop ten opzichte van de stal op bedrijf 1 en 2.

De zwarte pijlen geven de uitloopopeningen weer. De rode lijnen geven de afscheidingen tussen de verschillende uitlopen weer. De blauwe lijnen zijn de locaties van de onderzochte appelrassen.

Beide bedrijven werden gemanaged conform de richtlijnen van de biologische landbouw. Op geen van de bedrijven is er gebruikt gemaakt van chemische bestrijdingsmiddelen.

<sup>7</sup> Een biologische kippenstal en uitloop zijn opgedeeld in afdelingen voor elk maximaal 3000 kippen (EU-regelgeving voor biologische productie).

Tabel 1 geeft een aantal additionele gegevens van beide bedrijven.

Tabel 1: Kenmerken van de twee onderzochte bedrijven

	Bedrijf 1	Bedrijf 2
Type bedrijf	Leghennen	Leghennen
Aantal hennen	15.000	6.000
Provincie	Utrecht	Gelderland
Totaal oppervlak van de uitloop	6 ha	2.4 ha
Oppervlak van de boomgaard	1.5 ha	1.4 ha
Aantal appelbomen	15 rijen a 165 bomen plus 4 kortere rijen: totaal ca 3000 bomen	22 rijen à 312 bomen: totaal 6.864 bomen
Grondsoort (bron: Bodemdata)	Madeveen met verzand veen in de bovenlaag	kalkloze poldervaaggrond, zware klei
Grondwatertrap <sup>8</sup>	II*	Vb*
Jaar van aanplant	2013	2010
Management van de fruitteelt	Biologisch. Aanplant professioneel. Onderhoud in eigen beheer van de pluimveehouder	Biologisch. Aanplant en beheer van begin af door professionele fruitteeler
Appelrassen	Braeburn, Santana en Elstar	Santana, Dalinco
Breedte rijbaan	3 m	3.15 m
Afstand in de rij	1.6 m	0.6 m Santana, 1 m Dalinco
Dichtheid bestand	2080 bomen/ha	5400 bomen/ha Santana, 3150 bomen/ha Dalinco

Op de bedrijven stonden de volgende appelrassen:

- Elstar: veel in Nederland aangeplant ras (ontwikkeld rond 1950). Dit ras is niet schurftresistent.
- Braeburn: afkomstig uit Nieuw-Zeeland, (ontwikkeld rond 1950). Wordt nauwelijks in ons land geteeld. Dit ras niet schurftresistent.
- Santana: nieuw ontwikkeld ras met een Vf schurftresistentie<sup>9</sup> en daardoor zonder veel bestrijding te telen, totdat de resistentie doorbroken wordt. Hypoallergene appels.
- Dalinco: ook Vf schurftresistent en daardoor ook met weinig of geen bespuitingen te telen. Het ras staat te boek als vrij robuust, dus zou weinig onderhoud nodig hebben.

### Metingen aan hoeveelheid dood blad op de grond

Op beide bedrijven is op verschillende afstanden tot de stal gemeten hoeveel dood blad er op de bodem lag (28 april op bedrijf 2 en 6 mei op bedrijf 1). Dit is gedaan met behulp van een telraam, welke geplaatst werd tussen de boom en het midden van het rijpad. De metingen werden gedaan op elke 20 tot 30 meter (24 metingen op bedrijf 1; 35 metingen op bedrijf 2). In het telraam werd het aantal vakjes gaas gescoord (afmeting 0.4 x 0.4 cm) dat voor meer dan de helft gevuld was met dood blad.

<sup>8</sup> Grondwatertrap, aangeduid met romeinse cijfers, opgezocht op <http://maps.bodemdata.nl/bodemdata.nl/index.jsp>

<sup>9</sup> Vf schurftresistentie: resistentie verkregen door het inkruisen van een enkelvoudig resistentie gen van *Malus floribunda* 821, begonnen door kruisingen met dit genotype in 1926. In latere jaren is deze resistentie in veel (de meeste) appelcultivars gekomen.

## Metingen aan bomen en vruchten

Op beide bedrijven zijn voor de pluk waarnemingen gedaan aan de bomen en vruchten (25 augustus op bedrijf 2 en 7 september op bedrijf 1). Dit is gedaan in samenwerking met G. Brouwer, adviseur Biologische Fruitteelt Delphi, die meer dan 20 jaar ervaring heeft met het beoordelen en herkennen van ziekten en plagen in de grootfruitteelt. Op ca 30, 80, 150 en 300 meter afstand van de stal (bedrijf 1) en op ca 50, 100 en 200 meter afstand van de stal (bedrijf 2) zijn telkens aan vijf bomen in één rij de volgende waarnemingen gedaan:

- Boomhoogte: gemeten met een rolmaat.
- Groeikracht. Dit is een resultante van de hoeveelheid scheuten en de lengte van de scheuten op een boom. Ingeschat als een cijfer op een schaal van 0 – 10, waarbij 0 géén groei, 5 ideaal en 10 te veel groei betekent.
- Bladkwaliteit ('bladstand'): ingeschat als een cijfer op een schaal van 0 – 10, waarbij 0 een heel erg slechte bladkwaliteit was en 10 een mooie. Hierin werd de kleur van het blad meegenomen (mooi groen is goed en grijs/gelig/bruin is slecht), de bladgrootte (groter is beter) en beschadigingen en aantastingen (door bijvoorbeeld schimmel).
- Aantal vruchten per boom: geteld met een handteller, waarbij het gemiddelde van de vijf telbomen op elke meetafstand werd omgerekend naar een opbrengst per ha volgens de formule:

$$\text{Opbrengst (in ton/ha)} = \frac{(\text{gemiddeld \# vruchten per boom})/8 \times (\text{\# bomen op 1 hectare})}{1000}$$

Waarbij aangenomen wordt dat 8 appels samen 1 kg wegen.

- Vruchtkwaliteit: hierbij werd met een 'brede blik' naar de vruchten van elke boom gekeken en gescoord op kwaliteitsproblemen. Verruwing is kwalitatief genoteerd, net als regenvlekkenziekte. Zonnebrand, schurft, blackrot, insectenschade (wantsen, appelbloesemkever, appelbladroller, luis, fruitmot en appelzaagwesp) en rot met ondefinieerbare oorzaak zijn telkens kwantitatief gescoord aan de vijf telbomen.

## 3 Resultaten

### 3.1 Bedrijf 1

#### Hoeveelheid dood blad

In tabel 2 staat hoeveel dood blad er onder de bomen op bedrijf 1 lag (6 mei).

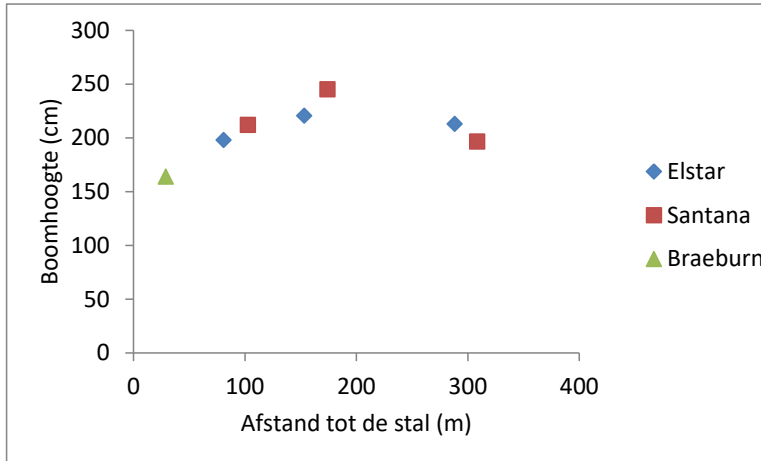
Tabel 2: Percentage bladbedekking van de bodem met dood blad.

	Elstar (n=12)	Santana (n=6)	Braeburn (n=6)
Bladbedekking bodem	0.0	0.0	0.1

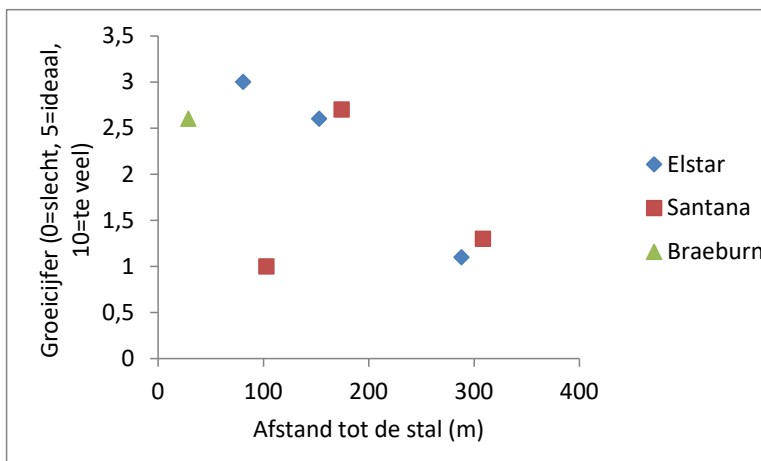
De hoeveelheden dood blad op bedrijf 1 waren in alle drie de rassen zeer laag.

## Boomhoogte en groeikracht

De aanplant op Bedrijf 1 heeft de afgelopen jaren last gehad van te natte bodemomstandigheden (venige grond, grondwatertrap II), waardoor bomen zijn dood gegaan en slechts weinig groei vertonen (zie figuur 2 en 3).



Figuur 2: Boomhoogte bij drie rassen op bedrijf 1.

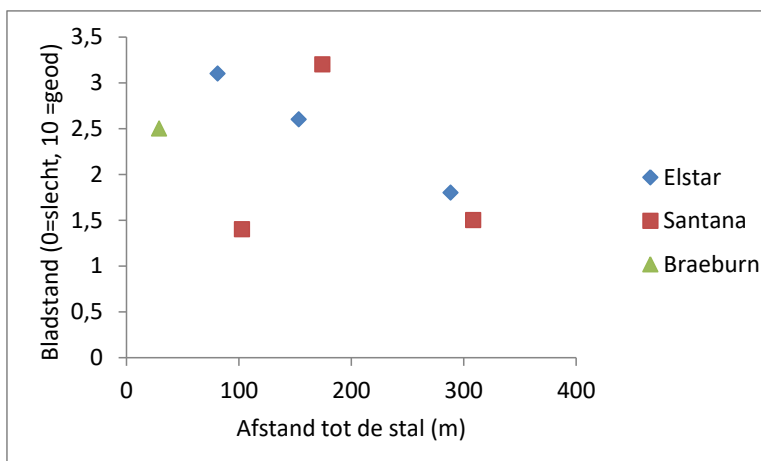


Figuur 3: Groeicijfers bij drie rassen op bedrijf 1.

De bomen waren ongeacht ras veelal lager dan 2.5 m en de groei was overal suboptimaal te noemen. Als er al groei was, zat die met name bovenin de bomen (oorzaak onduidelijk). Er was hierdoor geen duidelijke relatie met afstand tot de stal, maar eerder een gradiënt over het perceel die waarschijnlijk samenhangt met de vochttoestand. In 2016 heeft de bedrijfseigenaar hierom drainage laten leggen in de rijbanen van de fruitaanplant. Deze heeft, met name in de eerste weken tot maanden na aanleg, voortdurend water afgevoerd. In 2015 is groeikracht ook gemeten voor Elstar en Braeburn op bedrijf 1 en was toen wat hoger (2.7 voor Braeburn, rond de 4.5 voor Elstar). In de komende seizoenen zullen de effecten van de drainage zichtbaar worden.

## Bladkwaliteit (bladstand)

Hetzelfde patroon als in de groei zien we ook terug in de bladkwaliteit (zie figuur 4): de bladkwaliteit is er matig en er zit maar weinig blad aan de bomen. In 2015 was op 29 m afstand van de stal de bladkwaliteit matig (<3) en vanaf 50 m afstand 5 - 8, dus beter dan in seizoen 2016.



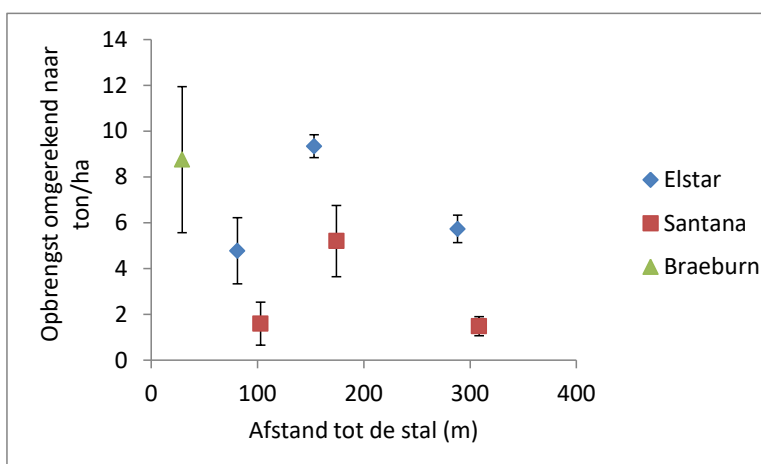
Figuur 4: Bladkwaliteit/stand bij drie rassen op bedrijf 1.

## Opbrengst

De opbrengst van de bomen is in het algemeen laag. Een normale opbrengst voor drie jaar oude appelbomen zou zijn zo'n 40 tot 50 appels/boom. Uitgaande van 6-7 appels/kg (wat normaal is, de appels op dit bedrijf waren nu relatief klein en worden geschat op 8 appels per kg), komt dit aantal overeen met 20 ton/ha). Elstar had een hogere opbrengst dan Santana. Braeburn had ondanks de kleinste bomen (zie figuur 2) de hoogste opbrengst, maar stond alleen dicht bij de stal en de opbrengst kon dus maar op één plek bepaald worden. In tabel 3 staan de opbrengsten in aantallen appels per ras en op verschillende afstanden tot de stal. In figuur 5 staan de opbrengsten in gewichten (ton) per hectare. De toekomst zal uitwijzen wat bij betere drainage en wellicht ook bij constantere professionele verzorging haalbaar is.

Tabel 3: Opbrengsten in gemiddeld aantal appels per boom bij drie rassen op verschillende afstanden tot de stal, met tussen haakjes de standaard deviatie.

	< 100 m	< 200 m	< 300 m
Elstar	18 (12)	35 (4)	22 (5)
Santana	6 (8)	20 (13)	6 (4)
Braeburn	33 (26)	nvt	nvt



Figuur 5: Opbrengst in ton per hectare bij drie rassen op verschillende afstanden tot de stal.



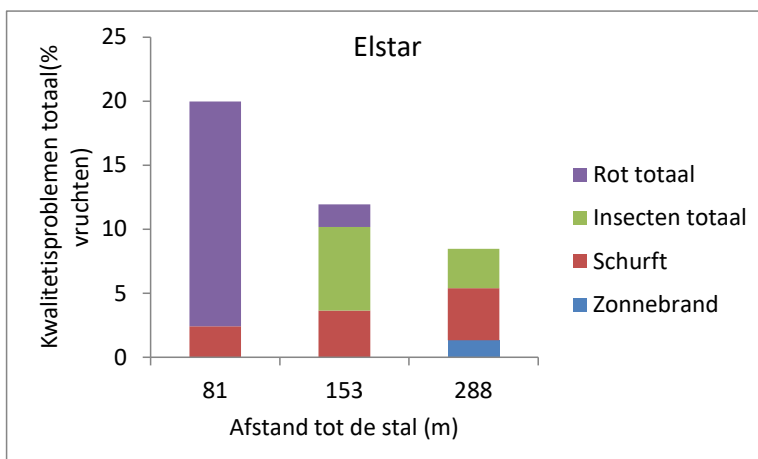
## Vruchtkwaliteit

Kwalitatieve waarnemingen aan vruchtkwaliteit zijn gedaan aan verruwing, netvormige verruwing (zie ook figuur 6) en regenvlekkenziekte. Dit betreft op bedrijf 1 bijna alle vruchten en er lijkt geen duidelijk verloop in te zitten over het perceel. Met name bij de vruchten van Santana hebben we veel netvormige verruwing (meeldauw) gezien. Verder hebben we op vruchten van Santana sporadisch ook vlekken gezien, die doen denken aan 'stip' bekend van het ras Topas. Deze vruchten zijn mee gescoord bij de kwantitatieve kwaliteitsmetingen hieronder.



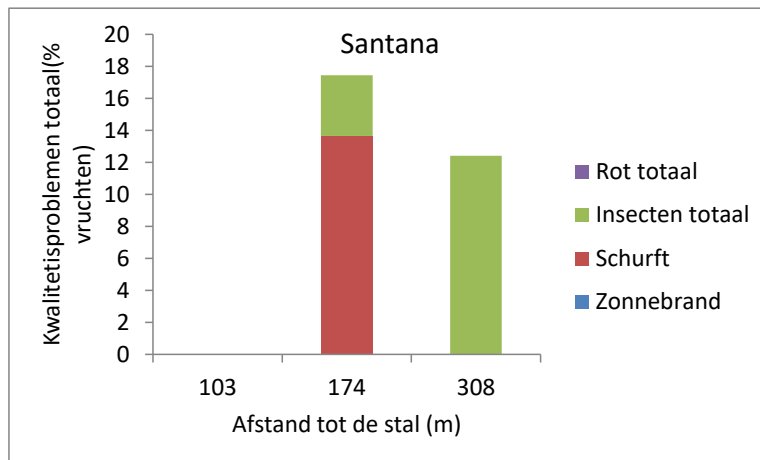
Figuur 6: Kwaliteitsproblemen op de vruchten op bedrijf 1.

We zien dat in Elstar (zie figuur 7) dicht bij de stal sprake was van veel rotte appels, door een niet meer te identificeren oorzaak. Dichtbij de stal werd geen insectenschade gezien, midden in het perceel het meeste en achterin minder. Schurft vertoonde een (zeer lichte) trend van toename verder van de stal vandaan.



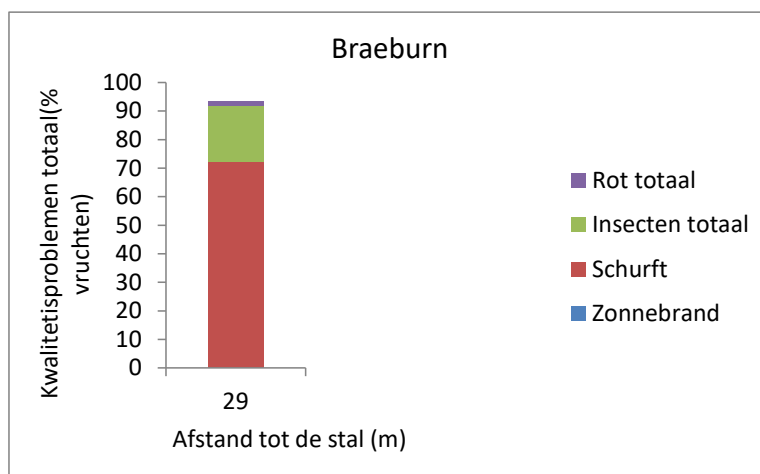
Figuur 7: Kwaliteitsproblemen gescoord aan vruchten van Elstar, als % van het totaal aantal vruchten.

Bij Santana (zie figuur 8) zagen we geen kwaliteitsproblemen op 103 m afstand tot de stal, op alle drie de meetplekken geen rotte vruchten, maar wel een toename insectenschade verder van de stal vandaan. Insectenschade betrof appelbladroller, wantsenschade en fruitmot. Schurft is alleen waargenomen in het middengedeelte van het perceel.



Figuur 8: Kwaliteitsproblemen gescoord aan vruchten van Santana, als % van het totaal aantal vruchten.

Braeburn (zie figuur 9) stond alleen dicht bij de stal en had zwaar last van schurft: 70 % van de appels was aangetast, ondanks de kleine hoeveelheid blad op de bodem tijdens de bladmeting in het voorjaar (zie tabel 2). Als er vorig jaar veel schurft was, zou het zo kunnen zijn dat dit jaar per eenheid dood blad aan het einde van de winter veel sporen aanwezig zijn geweest.



Figuur 9: Kwaliteitsproblemen gescoord aan vruchten van Braeburn, als % van het totaal aantal vruchten.

## 3.2 Bedrijf 2

### Hoeveelheid dood blad

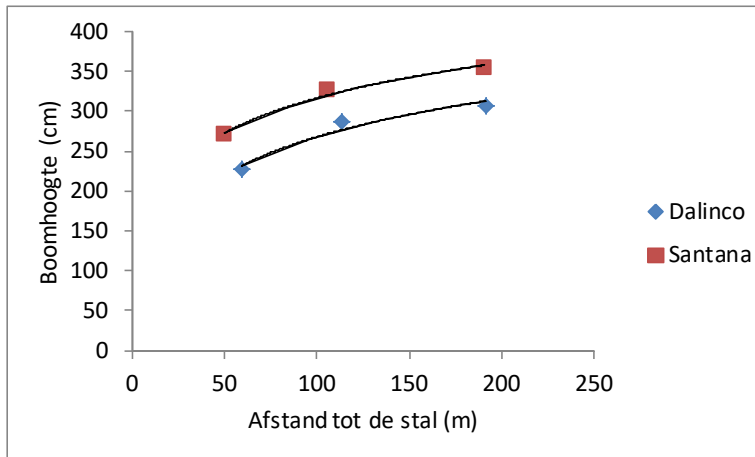
In tabel 4 staat hoeveel dood blad er onder de bomen op bedrijf 2 lag (28 april). Alleen bij Santana werd noemenswaardig blad gevonden. Verder weg van de stal (halverwege en achterin de uitloop) lag meer dood blad dan dicht bij de stal.

Tabel 4: Percentage bladbedekking van de bodem met dood blad.

	Dalinco (n=17)	Santana (n=18)
Bladbedekking bodem	0.25	1.12

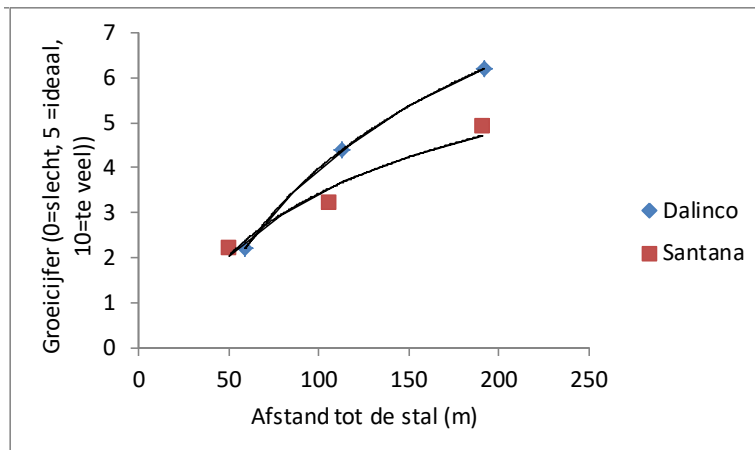
### Boomhoogte en groeikracht

De bomen in de uitloop op bedrijf 2 groeien veel meer dan die op bedrijf 1. Boomhoogtes en groeicijfers zijn weergegeven in respectievelijk figuur 10 en 11.



Figuur 10: Boomhoogte in relatie tot afstand tot de stal.

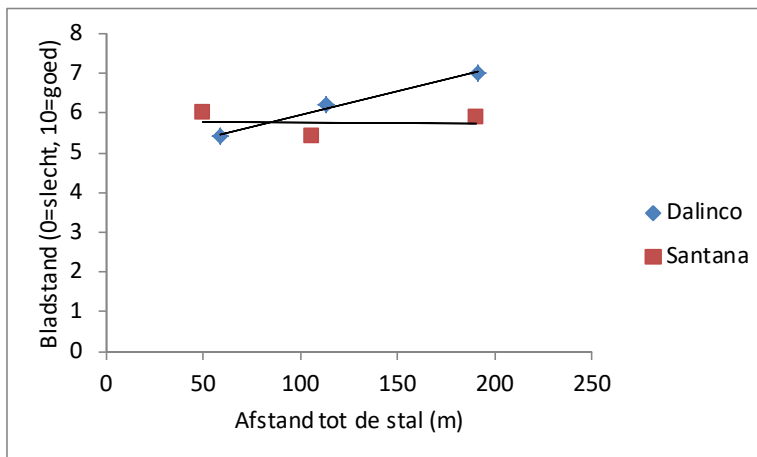
Bij beide rassen vertoont de boomhoogte, en in sterkere mate de groei, een toename naarmate de afstand tot de stal groter wordt. Opvallend is dat Dalinco verder weg van de stal harder groeide dan Santana, maar dicht bij de stal even langzaam groeide.



Figuur 11: Groei van de bomen in relatie tot afstand tot de stal.

### Bladkwaliteit (bladstand)

De bladkwaliteit (bladstand) vertoonde voor Dalinco een oplopende trend met grotere afstand van de stal (zie figuur 12): dichtbij de stal was de bladkwaliteit matig en verderop werd hij beter. De bladkwaliteit van Santana was over het hele perceel matig.



Figuur 12: Bladkwaliteit in Dalinco en Santana in relatie tot de afstand tot de stal.

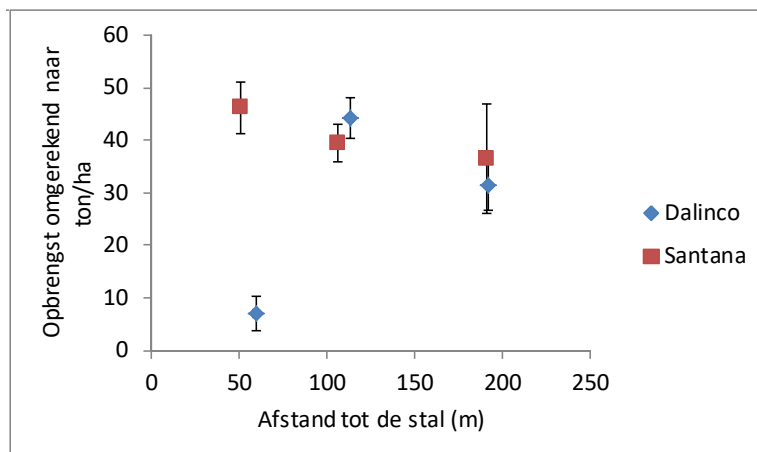
## Opbrengst

In tabel 5 staan de opbrengsten in aantallen appels per boom.

Tabel 5: Opbrengsten in gemiddeld aantal appels per boom bij twee rassen op verschillende afstanden tot de stal.

	50-60 m	100-110 m	190 m
Santana	67 (16)	57 (12)	53 (34)
Dalinco	18 (18)	111 (22)	79 (26)

De opbrengst (zie figuur 13) is voor een biologische aanplant behoorlijk goed te noemen. Opvallend is echter dat Dalinco dicht bij de stal een dramatische val in opbrengst heeft. Dit werd gezien in alle rijen van Dalinco. De groeicijfers (zie figuur 10 en 11) waren op die plek ook al zeer laag.



Figuur 13: Opbrengst in Dalinco en Santana in relatie tot de afstand tot de stal.

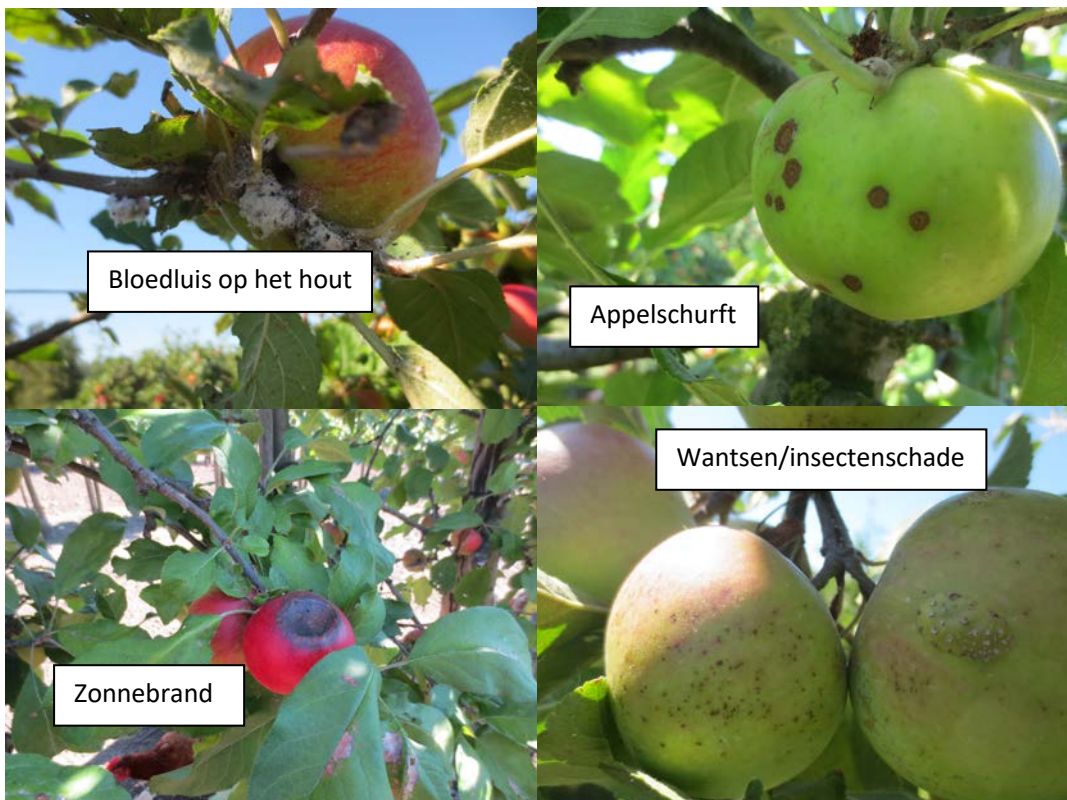
Een mogelijke verklaring voor deze verschillen kunnen aan het jaar liggen. 2016 had een buitengewoon nat voorjaar en een erg natte voorzomer, waardoor er op diverse plaatsen en in veel gewassen problemen zijn geweest. Figuur 14 toont Dalinco ten tijde van de bladverteringsmetingen rond de bloei. De vernatting speelt vooral in de voorste meters van de boomgaard, waar de bodem kaal is en dicht verslempd lijkt. Mogelijk heeft Dalinco meer last gehad van dergelijke condities dan Santana. De opbrengsten van Dalinco in 2016 waren sterk vergelijkbaar met die in 2015. Echter, dicht bij de stal, waarschijnlijk door natte omstandigheden, was de opbrengst in 2016 veel lager.



Figuur 14: Kale en verslechte bodem de eerste 50 m tot 80 m van de boomgaard in het voorjaar 2016 (Dalinco).

## Vruchtkwaliteit

Figuur 15 toont enkele kwaliteitsproblemen op bedrijf 2.

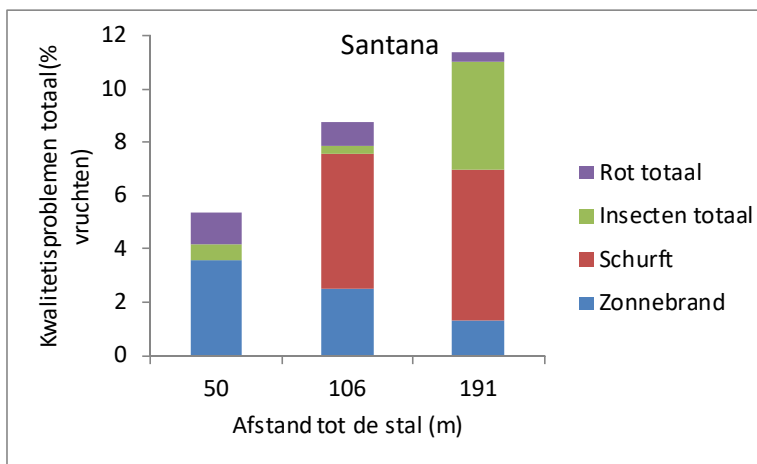


Figuur 15: Kwaliteitsproblemen op Bedrijf 2.

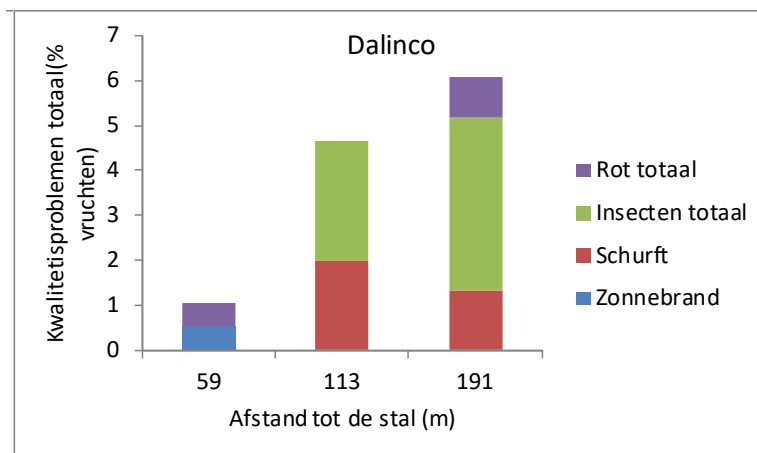
Slechts her en der en bij beide rassen is (netvormige) verruwing van de vruchten gesignaleerd, maar veel minder dan op bedrijf 1. Ook waren er op bedrijf 2 enkele bomen met geringe aantallen luis op het hout (appeltakluis en bloedluis). Op de vruchten van Santana werd veel zonnebrandschade gemeten. Omdat zonnebrand een positieve relatie vertoont met 'kaalheid' van

de grond (en de kippen deze beïnvloeden!), is dit in de tellingen meegenomen. Verder zijn gezien: appelschurft, blackrot, kanker, rot met niet nader te definiëren oorzaak en insectenproblemen (appelzaagwesp, appelbloesemkever, luisvervuiling op de vrucht en wantsenschade).

Figuur 16 en 17 tonen het verloop van de kwaliteitsproblemen op de vruchten uitgezet tegen de afstand vanaf de stal (in procenten) voor respectievelijk Santana en Dalinco. Het blijkt dat bij beide rassen de appels dichterbij de stal minder kwaliteitsproblemen hadden. Dit verloop werd met name veroorzaakt door schurft en insectenschade, die beide groter waren op grotere afstand van de stal. Zonnebrand in Santana vertoonde een tegenovergestelde trend, met een toename dichterbij de stal (meer kale grond?).



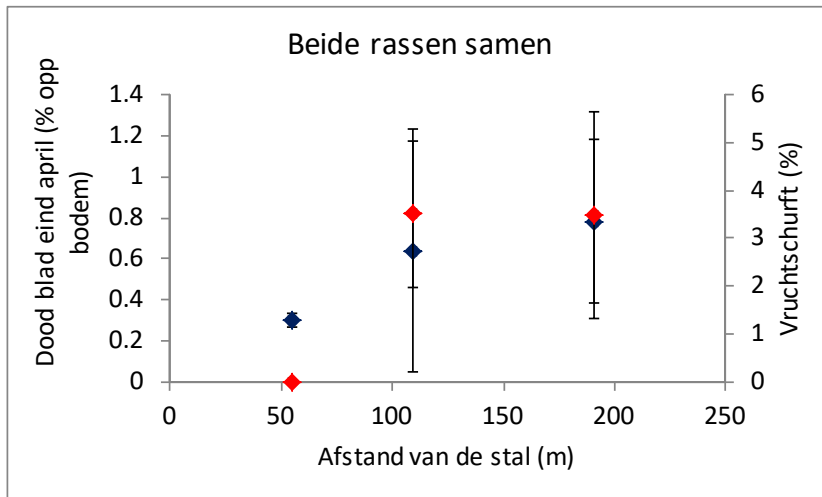
Figuur 16: Kwaliteitsproblemen op appels van Santana in relatie tot de afstand tot de stal.



Figuur 17: Kwaliteitsproblemen op appels van Dalinco in relatie tot de afstand tot de stal.

Opvallend is dat het verloop van de kwaliteitsproblemen op de vruchten van Dalinco een tegenovergestelde trend vertoont in vergelijking met 2015. Toen waren er verder van de stal bij Dalinco juist minder vruchten met kwaliteitsproblemen. De problemen die in 2015 zijn waargenomen, waren ook schurft, blackrot en insectenschade, dus niet anders dan in 2016. Er is dus kennelijk variatie in effecten over de jaren.

Tenslotte hebben we voor beide rassen samen de hoeveelheid dood blad op de bodem en de hoeveelheid schurft op de vruchten uitgezet tegen de afstand vanuit de stal (figuur 18). Beide vertonen eenzelfde trend met de afstand vanuit de stal. Mogelijk kan de toename in hoeveelheid dood blad dus een verklaring zijn voor de toename in schurft verder van de stal..



Figuur 18: Dood blad op de bodem eind april (linker y-as, blauw) en vruchtschurft (rechter Y-as, rood) in relatie tot afstand tot de stal, voor beide rassen samen.

## 4 Discussie

Het is moeilijk om de resultaten te veralgemeniseren doordat er weinig bedrijven zijn met een professionele appelboomgaard in een professionele kippenuitloop; er kon op slechts twee bedrijven gemeten worden. Bovendien verschilde het beheer van de boomgaarden; de boomgaard op bedrijf 2 werd constanter en professioneler beheerd dan de boomgaard op bedrijf 1. Ook werden er verschillende rassen gebruikt; op bedrijf 1 werd aan 3 rassen gemeten en op bedrijf 2 aan 2 rassen. Alleen Santana was op beide bedrijven aanwezig. Tenslotte zijn de weersomstandigheden in voorjaar en zomer bepalend voor de kwaliteit van de bomen en de appels, waardoor de resultaten ook kunnen verschillen tussen opeenvolgende jaren.

### Boomgezondheid in relatie tot afstand tot de stal

Op bedrijf 1 werden geen verbanden gezien tussen afstand tot de stal en boomhoogte en groei­kracht. In één van de rassen, Elstar, nam de groei­kracht af verder weg van de stal. Op bedrijf 2 waren de bomen van beide rassen verder weg van de stal hoger en was de groei­kracht hoger.

### Hoeveelheid en kwaliteit fruit in relatie tot afstand tot de stal

Op bedrijf 1 werden geen verbanden gezien tussen afstand tot de stal en opbrengst. Ook werd geen verband gezien tussen afstand tot de stal en schurft; schurft was er overigens wel. Op bedrijf 2 werden verder weg van de stal meer kwaliteitsproblemen gezien. Dit gold het meest voor insectenschade, maar ook voor schurft, die dichtbij de stal niet of nauwelijks voorkwam. Verklaringen hiervoor kunnen de lagere groei en minder blad op de grond zijn. Bomen die minder hard groeien, hebben in het algemeen veel minder last van schurftinfecties. In blad op de grond kunnen schurft sporen aanwezig blijven en van daar uit bomen infecteren. Minder blad voorin dan achterin een kippenuitloop kan komen doordat vlakbij de stal meer kippen komen die het gevallen blad opeten. Ook minder insectenschade dichtbij de stal kan komen doordat de kippen daar de insecten hebben opgegeten.

### **Relatie tussen dood blad op de grond in het voorjaar en schurft op de vruchten**

Appelschurft overwintert op dood blad en infecteert van daaruit jaarlijks opnieuw de groene delen van de boom en vervolgens de vruchten. Uit onderzoek aan dood blad in perenpercelen, waarin een kwantitatieve relatie werd gevonden met een meerjarige kans op schurftinfecties (Timmermans & Jansonius, 2014) is gebleken dat minder dan 0.50 % bedekking met dood blad 'laag' is, d.w.z. met weinig kans op infecties op lange termijn. Hogere hoeveelheden dood blad leiden daar tot problemen. Als we eenzelfde relatie tussen blad en schurftdruk in appel zouden aannemen, zou dat betekenen dat op bedrijf 1 geen problemen met schurft te verwachten zijn. Op bedrijf 1 lag nauwelijks dood blad op de grond in het voorjaar en werd wel schurft gezien. Op bedrijf 2 lag verder weg van de stal onder Santana dusdanig veel dood blad op de grond in het voorjaar, dat de betreffende bomen in de gevarenzone zaten. Hier werd achterin ook meer schurft op de vruchten gezien dan dichtbij de stal, zowel bij Dalinco als Santana. Dit bevestigt de hypothese dat er in geval van minder blad minder kans op schurft is. Of dit dankzij de kippen is, kunnen we op basis van ons onderzoek niet zeggen.

### **Verschillen tussen rassen**

Op bedrijf 1 waren er weinig verschillen tussen de rassen. Wel had Elstar op alle afstanden een hogere opbrengst dan Santana. Rot werd wel gezien in Elstar, maar niet in Santana. Insectenschade werd meer gezien in Santana. Op bedrijf 2 werd er onder Santana meer blad gezien dan bij Dalinco, waren de Santana bomen minder hoog, was de groeikracht iets lager, was de bladkwaliteit iets minder goed en was het % vruchten met kwaliteitsproblemen hoger. Wanneer Santana van bedrijf 1 vergeleken wordt met Santana van bedrijf 2, zien we op vrijwel alle aspecten verschillen. Wellicht dat met een constanter en professioneler beheer op bedrijf 1 de verschillen tussen Santana van bedrijf 1 en 2 kleiner worden.

## **5 Conclusies en aanbevelingen**

### **Conclusies over de bomen en het fruit**

Vanwege het ontbreken van drainage en achterstallig onderhoud aan de boomgaard op bedrijf 1 durven we geen conclusies te trekken over de bevindingen op dit bedrijf. Onderstaande conclusies zijn dan ook gebaseerd op de bevindingen op bedrijf 2.

Professionele teelt van biologische appels blijkt heel goed mogelijk in een professionele biologische kippenuitloop. Er werden behoorlijk goede opbrengsten gehaald.

De bomen waren verder weg van de stal hoger en vertoonden verder weg ook meer groeikracht dan dicht bij de stal.

De bladkwaliteit varieerde per appelras. Santana had op alle afstanden een matige bladkwaliteit. Dalinco was beter met toenemende afstand tot de stal, ruim voldoende op de verst gemeten afstand.

De opbrengst varieerde ook per appelras. De opbrengst van Santana nam verder weg van de stal iets af. M.b.t. de opbrengst van Dalinco gold dat dicht bij de stal een zeer lage opbrengst werd gemeten en verder weg een goede.



Verder weg van de stal werd meer insectenschade gezien aan de appels. Ook werd verder weg meer schurft gezien aan de appels.

Op bedrijf 2 lag dicht bij de stal minder blad en werd later geen schurft dicht bij de stal gezien. Of dit dankzij de kippen is, kunnen we op basis van ons onderzoek niet zeggen.

Hoewel we verschillen zagen tussen de rassen op bedrijf 2, durven we deze bevindingen niet te vertalen voor deze rassen in hun algemeenheid.

### **Praktische aanbevelingen voor de pluimveehouder / appelteler**

Op de eerste 50 meter van de stal zouden beter goedkopere en/of robuustere bomen aangeplant kunnen worden dan appelbomen. Eventueel zou geëxperimenteerd kunnen worden met onderstammen met meer groeikracht, om de mindere groei dichtbij de stal te compenseren.

De oprit naar de fruitbomen zou niet door de uitloop moeten lopen. Door de kippen is de bodem dichtbij de stal meer verslemt en als daar ook met een tractor gereden wordt, wordt de bodem extra belast, met gevolgen voor de groei van de bomen.

Bij aanplant kan beter gekozen worden voor wat grotere bomen, want kleine bomen hebben het door hun lagere groeisnelheid zwaarder.

Problemen met schurft kunnen voorkomen worden door gebruik van schurftresistente rassen of door de appels voor sap te gebruiken.

## 6 Literatuur

- Bestman, M.W.P.; Wagenaar, J. (2003). Farm Level Factors Associated with Feather Pecking Damage in Organic Laying Hens. *Livestock Production Science* 80: 133–140.
- Bestman (2015). Brochure Bomen voor Buitenkippen. Louis Bolk Instituut, Driebergen.
- Bestman, M., A. Manintveld en J. Bloksma (2015a). Kip in 't fruit, boom in de uitloop: Samenwerking fruittelers en pluimveebedrijven biedt kansen. *Ekoland*. juli/augustus 2015, p. 24-26.
- Bestman, M., A. Manintveld en J. Bloksma (2015b). Fruitteelt in de kippenuitloop: zelf doen, uitbesteden of samenwerken. *Pluimveehouderij* 4 september: 22-24.
- Bright, A., R Gill en TH Willings (2016). Tree cover and injurious feather-pecking in commercial flocks of free range laying hens: a follow up. *Animal Welfare* 25: 1-25.
- Green, L.E.; Lewis, K.; Kimpton, A.; Nicol, C.J. (2000). A Cross Sectional Study of the Prevalence of Feather Pecking Damage in Laying Hens in Alternative Systems and its Association with Management and Disease. *Veterinary Record* 147: 233–238.
- Mahboub, H.D.H.; Müller, J.; von Borell, E. (2004). Outdoor Use, Tonic Immobility, Heterophil/lymphocyte Ratio and Feather Condition in Free-range Laying Hens of Different Genotype. *British Poultry Science* 45: 738–744.
- Nicol, C.J.; Pöttsch, C.; Lewis, K.; Green, L.E. (2003). Matched Concurrent Case-control Study of Risk Factors for Feather Pecking Damage in Hens on Free-range Commercial Farms in the UK. *British Poultry Science* 44: 515–523.
- Skal (2016). Informatieblad Biologische Veehouderij.  
<https://www.skal.nl/assets/Infobladen/Infoblad-Biologische-veehouderij.pdf>
- Timmermans, B. en M. Bestman (2016) Kwaliteit van appelbomen en appels in kippenuitlopen. Groeiseizoen 2015. Louis Bolk Instituut. Rapport 2016-008 LbD.  
<http://www.louisbolk.org/downloads/3132.pdf>
- Timmermans, B.G.H., and Jansonius, P. (2014). Influence of infection parameters on pear scab dynamics in organic orchards in the Netherlands, 2010-2013. In: Book Ecofruit. 16th International Conference on Organic-Fruit Growing: Proceedings, 17-19 February 2014, Hohenheim, Germany 2014 pp. 183-186.  
[http://www.ecofruit.net/2014/27SC\\_Timmermans\\_infection\\_parameter\\_p183-186.pdf](http://www.ecofruit.net/2014/27SC_Timmermans_infection_parameter_p183-186.pdf)
- Zeltner, E. and H. Hirt (2003). Effect of artificial structuring on the use of laying hen runs in a free-range system. *British Poultry Science* 44 (4): 533–537.