
Notenteelt in Nederland

Een technisch economische haalbaarheidsstudie

A.H.M.C. (Ton) Baltissen¹ en A. (Anne) Oosterbaan²



1 Wageningen Plant Research, Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

2 Wageningen Environmental Research

Wageningen Plant Research is een samenwerkingsverband tussen Wageningen Universiteit en Stichting Wageningen Research.

Wageningen, februari 2017

Rapport 2017-04

Baltissen, A., A. Oosterbaan, 2016. *Notenteelt in Nederland*; . Wageningen Plant Research, Rapport 2017-04.

Projectnummer: 3735026700

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: Wageningen University & Research, Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

© 2016 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Postbus 200, 6670 AE Zetten; T 0488 473702; www.wur.nl/plant-research

KvK: 09098104 te Arnhem
VAT NL no. 8113.83.696.B07

Stichting Wageningen Research. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting Wageningen Research.

Stichting Wageningen Research is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Financiering:

Dit project is mede mogelijk gemaakt door financiële ondersteuning vanuit Ministerie van Economische zaken, innovatiestimulering topsectoren van de Regeling nationale EZ-subsidies.

Wageningen Plant Research Rapport 2017-04

Inhoud

1	Inleiding	5
	1.1 Veranderende tijden	5
	1.2 Achtergrond notenteelt Nederland	5
	1.3 Noodzaak en doelstelling	6
	1.4 Deelnemende bedrijven	7
2	Aanpak	9
	2.1 Haalbaarheidsstudie	9
	2.2 Aanpak en activiteiten	9
	2.3 Het netwerk	10
	2.4 Deskstudie	11
	2.5 Experimenten	11
	2.6 Late nachtvorstbestrijding	12
3	Resultaten	15
	3.1 Deskstudies teelt van noten	15
	3.2 Deskstudie kwaliteit van de olie	16
	3.3 Het netwerk	19
	3.4 Teelt	19
	3.5 Rassen	19
	3.6 Economie hazelnotenteelt	20
	3.7 Economie walnotenteelt	22
	3.8 Markt en keten	24
	3.9 Aanleg velden met rassen	24
	3.10 Versnelde opkweek van walnoten	25
	3.11 Late nachtvorstbestrijding	26
	3.12 Biobased toepassingen	29
	3.13 Diverse experimenten	30
4	Communicatie	31
	4.1 Bijeenkomsten netwerk	31
	4.2 Communicatie binnen het netwerk	31
	4.3 Open dag Proeftuin Randwijk	31
	4.4 Kennisdag Fruit 2015	32
	4.5 Facebook	32
	4.6 Communicatie in de pers	32
	4.7 Communicatiemiddelen	33
5	Conclusie en discussie	35
	5.1 Haalbaarheid walnotenteelt	35
	5.2 Haalbaarheid hazelnotenteelt	35
	5.3 Discussie	35
6	Literatuur	37
	Bijlage 1 Samenvatting aanvraag haalbaarheidsstudie	39
	Bijlage 2 Conclusions report students 1	40
	Bijlage 3 Conclusions report students 2	42

Bijlage 4	Hazelnooten rassen	44
Bijlage 5	Walnoten rassen	46
Bijlage 6	Poster	48
Bijlage 7	Artikel 1	49
Bijlage 8	Artikel 2	50
Bijlage 9	Artikel 3	51
Bijlage 10	Deelnemers netwerk	52
Bijlage 11	Productie en handel van hazelnoot en walnoot	53
Bijlage 12	Rekenmodel walnoot	55

1 Inleiding

1.1 Veranderende tijden

Notenteelt (hazel- en walnotenteelt) is in Nederland een kleine sector (50 tot 100 ha). Er zijn echter een aantal ontwikkelingen die nieuwe groeimogelijkheden voor de teelt en afzet bieden. Die ontwikkelingen zijn:

- In diverse noten productiegebieden in de wereld loopt de kwantiteit en kwaliteit van noten sterk terug o.a. vanwege droogte zoals Californië;
- MVO bij de notenteelt wordt belangrijker. In Turkije (belangrijk productieland) is MVO een belangrijk aandachtspunt, met name de inzet van kinderen is discussiepunt.
- De klimaatomstandigheden in Nederland worden beter voor de notenteelt;
- Er zijn nieuwe technieken om de schade door nachtvorst in de teelt van walnoten te beperken ;
- Arbeid kan worden vervangen door mechanisatie;
- Er is meer aandacht voor 'functional food' (vetzuren en gezonde oliën);
- 'Local for local' komt meer en meer in de belangstelling;
- Verkorting ketens met goede traceerbaarheid is belangrijk;
- Biobased economy; nieuwe biobased kansen met producten van notenbomen;
- Combinatie van notenteelt met (biobased) tussengewassen geeft mogelijkheden;
- Functionele toepassingen van groen in tuinen en openbaar groen is belangrijk geworden (zoals voedselbossen)

Recent (in 2015) zijn noten ook opgenomen in de voedingsschijf van vijf en daarmee zal de consumptie en zeker ook de notenvraag alleen maar gaan toenemen (bron <http://www.voedingscentrum.nl/nl/gezond-eten-met-de-schijf-van-vijf.aspx>).

Dat er maar een beperkt productiegebied aan noten in Nederland is, heeft zijn redenen (zie 1.2). Nieuwe innovatieve technieken en nieuwe samenwerkingen bieden perspectief op het verkleinen van de teeltrisico's en op een duurzame en rendabele teelt. Ook de inzet van restproducten voor de Biobased Economie geeft mogelijkheden. Vanuit deze optiek is Wageningen Plant Research (Voorheen Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit) enkele jaren geleden gestart om de groeimogelijkheden voor de notenteelt te verkennen en te stimuleren. Zo is samen met een groep notenkwekers en –telers een haalbaarheidsproject ingediend bij MKB Innovatiestimulering Regio & Topsector (MIT regeling) en gehonoreerd. Dit rapport is het verslag van het project. De focus in dit rapport ligt bij walnoten en hazelnoten.

1.2 Achtergrond notenteelt Nederland

Over de gehele wereld worden noten geteeld. China is de grootste producent, de VS staat op de tweede plaats. Van deze Amerikaanse productie wordt evenveel geëxporteerd als er in alle EU-landen tezamen geproduceerd wordt. Turkije is ook een grote (hazelnoot)producent. Op grote afstand volgen dan landen als Italië en Frankrijk. Ook importeren deze landen nog veel noten (Bron: Quick Scan hazelnoten, SOMO).

Het is bekend dat er al in de tijd van de Romeinen walnoten in ons land groeiden en ze dus in ons klimaat kunnen gedijen. Walnoten kunnen op goede zandgrond maar ook op goed doorwortelbare klei groeien. Op zware klei blijven de wortels erg bovenin en is er kans op omwaaien.

De meeste walnoten worden geproduceerd in zuivere notenbeplantingen, met een plantdichtheid van 100-400 bomen per hectare. Elk land en vaak elke streek heeft zijn eigen cultivars. Deze zijn aangepast aan het plaatselijke klimaat en de omstandigheden ter plekke.

De hazelaar komt ook al lange tijd in onze streken voor (inheemse plant). Het is een zeer oude cultuurplant. Toch is er nooit een handelsteelt uit ontstaan in Nederland. De oppervlakte van de hazelnotenteelt bleef steeds heel beperkt. De oorzaak hiervoor is waarschijnlijk dat de handel in andere landen goedkoper noten van goede kwaliteit kon inkopen.

Zoals in de inleiding aangegeven zijn er veranderende omstandigheden waardoor commerciële notenteelt in Nederland weer aantrekkelijk kan worden. Die signalen komen ook uit de markt. Er is veel belangstelling voor aanleg van percelen met noten. Agroforestry en voedselbossen zijn ook vaak termen die in relatie met noten naar voren komen.

Een indicatie van de marktpotentie van de notenteelt kan gebaseerd worden op de voedingsrichtlijn (schijf van vijf). Die richtlijn is 15 gram gedroogde, schone noten per dag.

Als dit alleen hazelnoten of walnoten zouden zijn en uitgaande van 10 miljoen noten etende Nederlanders dan zijn hiervoor ca. 70.000 ha walnoten of ca. 60.000 ha hazelnoten nodig.

De omvang van de huidige teeltgebieden in Nederland is zeer beperkt. In tabel 1 staan de arealen volgens CBS weergegeven. Voor 2006 waren er geen CBS gegevens van het notenareaal beschikbaar.

Tabel 1. Oppervlakte notenbomen in Nederland volgens CBS

Fruitteelt; oppervlakte fruitboomgaarden, soort fruit
24 maart 2016 | [meer info](#)

Onderwerpen	Perioden	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015*
Notenbomen	hectare	.	75	69	85	108	106	78	72	63	59	61

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen 1-9-2016

CBS geeft aan dat ongeveer 70 % walnoot is en 30 % hazeloot.

1.3 Noodzaak en doelstelling

Een haalbaarheidsstudie is nodig om inzicht te krijgen in de teeltrisico's, de wijze waarop deze verkleind kunnen worden en hoe de teelt van noten duurzamer en rendabeler wordt. Het is nodig de markt en afzet in beeld te brengen. De bestaande notentelers hebben inzicht nodig in de mogelijkheden om de risico's te verkleinen, de continuïteit van de productie te verbeteren, de kwaliteit van het eindproduct te verbeteren, de processen verder te mechaniseren en de teelt rendabeler te maken. Nieuwe ondernemers zijn mogelijk door de hernieuwde inzichten beter in staat om een goede keuze te kunnen maken.

De notenteelt is nog een kleine sector in Nederland, maar wel een met grote potentie. In Nederland is de kennis over de rassen, de teelt en de afzet versnipperd. De terugverdientijd van de investering is lang doordat het meerdere jaren duurt voordat de productie op gang komt ("non productieve periode"). Daarna duurt het nog een aantal jaren totdat de maximale productie bereikt is. De stichtingsperiode geeft de periode aan tot het moment dat de opbrengsten groter zijn dan de kosten. Een tijdelijke tussenteelt van andere gewassen lijkt noodzakelijk om deze periode economisch te overbruggen. In de haalbaarheidsstudie zijn de diverse facetten van de teelt en verwerking in de keten onderzocht in relatie tot de knelpunten en problemen.

Het uitgevoerde haalbaarheidsproject onderzocht of de teeltrisico's te verkleinen zijn, waardoor de potentie van de teelt in Nederland benut kan worden. Daartoe werd een technische en economische haalbaarheidsstudie van walnoot en hazeloot in Nederland uitgevoerd met name gericht op de knelpunten *die de potentie, duurzaamheid en rendement van de teelt* hinderen.

Enkele knelpunten zijn de (late) nachtvorstbestrijding, de afzet, de factor arbeid in relatie tot mechanisatie mogelijkheden, de investeringskosten in relatie tot de terugverdientijd, continuïteit van de productie en ziekten en plagen naast aspecten als plantafstand in relatie tot teeltdoel en rassenkeuze.

De beoogde resultaten van het haalbaarheidsproject zijn:

- Economische scenario berekeningen
- Beschrijving van kennis uit de literatuur
- Beschrijving van de keten en de huidige stand van zaken van de teelt, knelpunten, oplossingsrichtingen
- Nieuwe partners in het netwerk en/of keten
- Nieuwe kennis

1.4 Deelnemende bedrijven

Het project is uitgevoerd door een consortium van een aantal bedrijven. Penvoerder van het project is het bedrijf Swannepolle. Kernactiviteit van dit bedrijf is de walnotenteelt.

Andere deelnemers aan het consortium zijn:

- Tuentor hazelnoten
- Notengaard Bisschop
- Westhof
- Boomkwekerij 't Herenland
- Hazenotenkwekerij Genegenterhof
- De Koning Advies
- Sips DA
- De Hazelarij

Naast deze bedrijven is er ook medewerking verleend door andere deelnemers uit het notennetwerk dat in de afgelopen jaren ontstaan is (zie ook bijlage 10).

Onze dank gaat uit naar iedereen die heeft bijgedragen aan de totstandkoming van dit rapport, met name ook voor het aanleveren van de gegevens aan de studenten.



Foto 1. Dank.

2 Aanpak

2.1 Haalbaarheidsstudie

Eind van de vorige eeuw is door het Proefstation voor de Fruitteelt in Wilhelminadorp onderzoek gedaan naar rassen en teelt van hazelnoot en walnoot. De kennis hierover is vastgelegd in twee teelthandleidingen (Wertheim S.J. 1981a en 1981b). Vervolgens zijn in de hazelnotenteelt door de bedrijven zelf methoden en machines ontwikkeld voor oogst, schonen, drogen, kraken/schonen, enz. In de walnotenteelt is onderzoek gedaan naar gras als tussengewas (Oosterbaan et al., 2005) en is er ervaring met enkele andere tussengewassen zoals duindoorn (Oosterbaan en Schepers, 2005; Oosterbaan en De Boer, 2007). Tussengewassen zijn nodig om de periode tussen aanplant en (grote) productie te overbruggen.

Internationaal zijn de ontwikkelingen op gebied van teelt, verwerking en afzet van noten doorgedaan. De schaalgrootte is echter verschillend van de Nederlandse omstandigheden zodat deze nieuwe ontwikkelingen niet gemakkelijk toepasbaar zijn. Landen als België en Duitsland maken een vergelijkbare ontwikkelingen als in Nederland door. Ook daar staat de notenteelt in (hernieuwde) belangstelling.

Nederland heeft veel tuinbouwtechnologie voorhanden. Gecombineerd met bestaande technologie uit buitenland kan de techniek voor de notenteelt en de verwerking verder ontwikkeld worden.

Verbetering van de mechanisatie is een aandachtspunt.

Enkele concrete technische en economische vragen die in de studie gesteld zijn:

- Is het mogelijk de teelt rendabel en duurzaam te maken (de start van de productie te versnellen, tussenteelt voor opbrengst, enz.)?
- Zijn er rendabele biobased toepassingen van de producten van walnoten en hazelnoten en van de reststromen (inclusief blad)?
- Welke technische en economische mogelijkheden zijn er om de hoeveelheid arbeid terug te dringen door mechanisatie van werkzaamheden?
- Welke rassen moeten geplant worden voor welk teeltdoel?
- Hoe kan (late) nachtvorstschade aan walnotenbomen worden voorkomen?
- Welke vormen van (keten)samenwerking zijn mogelijk en op welke gebieden?

De haalbaarheidsstudie beoogt inzicht te geven in de verbetermogelijkheden (scenario's) om zo de kweek, teelt en verwerking van noten duurzamer en rendabeler maken.

2.2 Aanpak en activiteiten

Het project is uitgevoerd zoals beschreven in het projectplan Haalbaarheidsstudie notenteelt in Nederland. De samenvatting van de aanvraag van de haalbaarheidsstudie is opgenomen in bijlage 1.

In de aanvraag zijn een groot aantal problemen benoemd en vragen opgesteld. Daarbij werd ook al aangegeven dat het niet mogelijk is om binnen de projectduur alle vragen te beantwoorden.

De hoofdlijn van de aanpak van het project was:

1. Het opzetten, verbreden en verduurzamen van een netwerk van notenkwekers en telers;
2. Het uitvoeren van onderzoek door onderzoekers van Wageningen University & Research (voorheen Praktijkonderzoek Plant en Omgeving BBF) en Wageningen Environmental Research (voorheen Alterra);
3. Het uitvoeren van studies met de inzet van studenten onder deskundige begeleiding van Wageningen University & Research medewerkers;
4. Het verzamelen van kennis bij de notenkwekers en -telers van Nederland ;

-
5. Het uitvoeren van kleine experimenten door de kwekers/telers op hun bedrijf;
 6. Het beschrijven en uitbreiden van de keten;

De volgende activiteiten zijn uitgevoerd:

Onderzoek naar het markt - en economische perspectief van de teelt

- Beperkte literatuurstudie naar de kweek, teelt en consumptie van noten in belangrijke productiegebieden van de wereld en in Nederland. Welke methoden en technieken zijn relevant voor Nederland?
- Deskresearch beschikbare data en evaluatie van de bruikbaarheid voor economische berekeningen eventueel aangevuld met nieuwe gegevens;
- Bedrijfseconomisch model voor kosten en opbrengsten maken;
- Potentiële ketenpartners en toeleveranciers benaderen, op de hoogte brengen van project en uitnodigen voor lezingen;
- Marktverkenning en ketenvorming door gesprekken met stakeholders.

Bij het uitvoeren van die activiteiten stonden de volgende (technische) vragen centraal:

- Hoe verhoog je de rentabiliteit?
- Hoe komen de bomen sneller in productie?
- Welke biobased toepassingen zijn mogelijk?
- Welke mechanisatiemogelijkheden zijn er?
- Welke rassen worden gebruikt en zijn geschikt?
- Welke mogelijkheden zijn er voor nachtvorstbestrijding in de walnotenteelt?
- Welke relevante informatie is te halen uit oude (onderzoeks) data?
- Hoe kunnen we het risico op ziekten en plagen verkleinen en welke bestrijdingsmogelijkheden zijn er?

Daarnaast werden er ook een aantal experimenten uitgevoerd

- Karakterisering van olie gemaakt van Nederlandse walnoten;
- Mogelijkheden verbeteren van kraak- en schoningsproces;
- Testen van maatregel voor nachtvorstbestrijding bij walnoten;
- Opkweek van walnoten in containers;
- Aanleg van rassenvergelijkingsvelden;
- Gebruik notenschillen als afdekmateriaal;
- Gebruik notenschillen als substraat voor de teelt van paddenstoelen.

Voor een aantal activiteiten werd gebruik gemaakt van de expertise en mogelijkheden van Wageningen Plant Research en Wageningen Environmental Research.

Activiteiten:

- Literatuurstudies m.n. toegankelijkheid van buitenlandse literatuur;
- Scenario's opstellen, doorrekenen en analyseren;
- Data inbreng en verwerking;
- Partnersearch en ketenvorming;
- Procesbegeleiding;
- Projectleiding en – administratie;
- Communicatie en kennisverspreiding

2.3 Het netwerk

Een belangrijk onderdeel van het project was het opzetten, verbreden en verduurzamen van een netwerk van ondernemers. Daartoe zijn een aantal bijeenkomsten georganiseerd met wisselende onderwerpen. De groep notentelers en - kwekers werd bij elke bijeenkomst groter. De verklaring hiervoor is de communicatie over het netwerk in vakbladen en door de mond op mond reclame door de leden zelf. Kennis en inzicht verzamelen en nieuwe contacten zijn de belangrijkste drijfveren voor de leden. Dit gaat nog steeds door en zal ook naar verwachting na afloop van dit project doorgaan.

2.4 Deskstudie

Voor het uitvoeren van bureaustudie en interviews is onder andere gebruik gemaakt van de inzet van studenten van Wageningen University op masterniveau vanuit diverse studierichtingen. Zij werden begeleid door medewerkers van de Wageningen University & Research. Vooral de internationale samenstelling van de groepen gaf extra mogelijkheden. Zo werd de Italiaanse literatuur en websites een belangrijke bron van informatie door deelname van een Italiaanse studente. Italië is een belangrijk land op gebied van de hazelnotenteelt. Daarnaast is er deskresearch uitgevoerd door medewerkers van Wageningen University & Research.

2.5 Experimenten

Tijdens de haalbaarheidsstudie zijn er diverse experimenten aangelegd en/of uitgevoerd door de deelnemers aan het netwerk:

- Mogelijkheden verbeteren van kraak- en schoningsproces van hazelnoten

Bij het schonen van hazelnoten is het een probleem als er restjes van de schaal op het vruchtvlees blijven zitten. Het bedrijf de Hazelaar probeert dit proces te verbeteren door een nieuwe machine te ontwikkelen.

- Ventilator voor nachtvorstbestrijding bij walnoten

Notengård Bisschop heeft een ventilator gebouwd waarmee ten tijde van nachtvorst lucht in beweging kan worden gebracht. Dit apparaat zuigt dichtbij het grondoppervlak koude lucht weg waardoor warmere lucht kan neerdalen. In mei 2016 zijn in de notengård enkele sensoren aangebracht om het effect van de ventilator op de temperatuur te meten. Hoofdstuk 2.6 gaat hier verder op in.

- Drogen van walnoten.

Op het bedrijf van Swannepolle wordt geprobeerd een beter beeld te krijgen van ingaand en uitgaand vochtgehalte bij het drogen van walnoten.

- Aanleg percelen met verschillende rassen.

Op een aantal locaties in Nederland is gestart met de aanleg van percelen met rassen en cultivars voor monitoring gedurende vele jaren. Nu percelen aanleggen is van groot belang, het betekent over 5 tot 10 jaar de eerste resultaten. Van belang is vooral hoe de rassen presteren op de verschillende locaties bij de verschillende omstandigheden (andere bodem, weersverschillen, nachtvorst).

- Restmateriaal voor biobased toepassing.

Hazelnotendoppen kunnen voor verschillende toepassingen ingezet worden. Mogelijke toepassingen zijn, verbranding, als afdekmateriaal in de containerteelt, als substraat voor paddenstoelenteelt. Hiervoor zijn kleine experimenten uitgevoerd.

- Opkweek van walnoten in container

Op het containerveld te Wageningen Plant Research (PPO Randwijk) zijn in 2015 stekken van walnotenbomen geplant in containers en in het tweede jaar overgezet naar 50 liter containers. Zo kan mogelijk een versnelling van de teelt worden gerealiseerd. In 2016 zijn weer nieuwe stekken in container geplant.

- Aanleg van irrigatie en hazelnotenteelt in walnotenplantage

Notengård Bisschop heeft druppelbevloeiing zowel bovengronds als ondergronds aangelegd bij de nieuwe aanplant van de hazelaars. Verder is de bedoeling om een waterbassin te gaan maken zodat met hemelwater kan worden beregend. De teelt wordt dan nog duurzamer.

2.6 Late nachtvorstbestrijding

Het probleem wordt treffend in beeld gebracht door onderstaand nieuwsbericht. In het bericht wordt gesproken over kwekerij. Vaak is de schade voor de teelt nog erger: namelijk geen noten!



Foto 2. Nieuwsbericht nachtvorst (De Boomkwekerij nr. 10 van 15 mei 2015).

Het doel van deze proef was het bestrijden van de late nachtvorst (tijdens de bloei) van de walnoot door de inzet van een ventilator. De luchtbeweging moet zorgen voor hogere temperaturen op enkele meters boven de grond om zo de effecten van late nachtvorst bestrijden. Ook het effect van verschillende grashoogtes op de temperatuur enkele meters boven de grond werd gemeten.

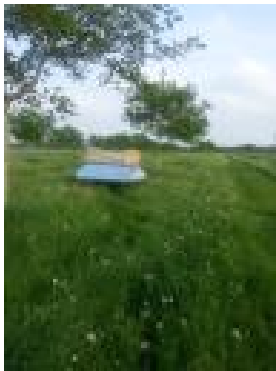


Foto 3. Ventilator in veld.

Foto 4. Detail van de ventilator.

Foto 5. Het perceel.

Op het bedrijf Notengaard Bisschop wordt een ventilator geplaatst op het perceel achter het huis. De ventilator zuigt lucht aan en blaast die naar boven weg. Doorsnede ventilator is 1 meter (zie foto 3,4 en 5).

In het perceel worden ook delen gras wel en niet kort gemaaid. Om effect op temperatuur te meten worden sensoren met logger geplaatst in alle richtingen t.o.v. de ventilator en op verschillende hoogtes in de walnotenbomen gehangen (Foto 6 en 7).



Foto 6 en 7. Temperatuur sensoren in de boom.

3 Resultaten

3.1 Deskstudies teelt van noten

Belangrijke resultaten van de haalbaarheidsstudies zijn de rapporten van de studentgroepen. Niet alleen vanwege de gegevens in de rapporten, maar met name ook de literatuur die ze verzameld hebben, de interviews met de netwerkleden en de uitgevoerde scenario berekeningen. Bij het realiseren van de rapporten is er veel input geweest van de deelnemers aan het project. Ook andere notenkwekers en -telers hebben hun inbreng geleverd.



Foto 8: De omslagen van beide student rapporten.

De rapporten zijn in het Engels geschreven en verspreid onder de netwerkdeelnemers. Verder hebben de studenten presentaties gehouden op de bijeenkomsten.

De samenvattingen van beide studies zijn hieronder weergegeven en de belangrijkste conclusies uit de (Engelstalige) rapporten worden in de bijlage opgenomen.

Rapport 1: *Suitability of Nut cultivation in the Netherlands (Visser e.a., 2016):*

In the previous century research was done on assessing the possibilities of nut cultivation in the Netherlands. The research indeed mentioned that there are possibilities of cultivating this crop in the country but only when night frost has to be controlled. A task was assigned by PPO Fruit to master students of Wageningen University to research on the suitability of nuts cultivation in the Netherlands. Cultivation of walnut and hazelnut in the Netherlands offers advantages and disadvantages current and future growers. This study has researched the agronomical, economic, social and sustainable side of walnut and hazelnut production, to limit risks and increase opportunities. From an agronomical perspective hazelnuts do seem to be a crop with high opportunities and low risks, due to their endemic occurrence in the Netherlands. This research pointed that, selection of cultivars that prosper in one part of the Netherlands might not do so in another, as rainfall, groundwater levels, soil composition or periods with frost differ. Moreover, biotic and abiotic stresses like pests, diseases and night frost were detected as constraining factors in current and future production systems. From an economic point of view, the global market of walnut and hazelnuts is a risk. However, local markets offer opportunities for both products. Social aspects identified freshness of products, local-for-local, health and sustainable nuts production as opportunities from this industry. Risks are identified as increasing allergic reaction to tree nuts and weight gain. A sustainable nut production is expected to increase viability and profitability to both current and future growers.

Zie verder ook bijlage 2 (Conclusions report students 1).

Van dit rapport is een artikel in het Nederlands gemaakt door Irma Hoendervangers. De samenvatting is hieronder weergegeven:

Hazelnoten zijn vanuit een agronomisch perspectief gezien een gewas met veel mogelijkheden en weinig risico. De hazelaar is een inheemse soort en doet het dus ook goed in het Nederlandse klimaat, hoewel tijdens droge perioden irrigatie geen overbodige luxe is. Ook zijn er een aantal plagen die voor problemen kunnen zorgen, zoals de hazelnoot boorder en de rondknopmijt.

Walnootbomen hebben meer problemen met het Nederlandse klimaat. Variërende grondwaterstand, regenval, grondsamenstelling en vorst zorgt ervoor dat sommige cultivars het in een deel van Nederland goed doen en in een ander gebied misschien helemaal niet goed groeien. Zeker voorjaarsvorst kan grote schade veroorzaken als de knoppen al doorkomen.

Economisch gezien is er een grote competitie met andere landen die al langer in de notenteelt zitten. Het is daarom aan te raden om de focus te leggen op de lokale verkoop van het product. Een andere mogelijkheid om een goede afzet te hebben is meer waarde aan het product geven, door het zelf te bewerken (denk bijvoorbeeld aan de verkoop van notenolie), en het aantal schakels in de productieketen te verkleinen. Consumenten zijn ook geïnteresseerd in lokale producten, omdat ze de voorkeur geven aan verse producten. Ook zijn consumenten steeds meer gericht op gezond eten, wat een mooie mogelijkheid is voor de notenverkoop. Noten zijn namelijk rijk aan onverzadigde vetten, mineralen, ijzer en vitamine B. Allergie voor noten kan de afzet remmen.

Het blijkt dat een notenboomgaard als hoofdkomstenbron lastig kan zijn en het is aan te raden nog een extra bron van inkomsten hiernaast te hebben. Er zijn mogelijkheden om andere inkomstenbronnen met de notenboomgaard te combineren, bijvoorbeeld door boslandbouw (een extra gewas verbouwen tussen de bomen). Verder kun je ook denken aan sociale initiatieven voor extra inkomsten en/of meer bekendheid van de boomgaard.

Er zijn veel mogelijkheden voor notenteelt in Nederland, maar wel voor kleinschalige bedrijven die hun producten lokaal verkopen en de grond voor meerdere doeleinden gebruiken.

Rapport 2: *Nuts for the future (Nakasato e.a., 2016)*

Walnuts and hazelnuts are valuable crops that have been cultivated in different parts of the world as part of the tradition of some cultures, or recently adopted by other countries. Each country has its own cultural practices adapted to the specific climate, soil, regulations, resources, conditions, etcetera.

Team *In Nuce* conducted research analysing different growing systems for nuts in the main producing countries. The most efficient and the biggest producers, such as USA, China and Romania/Moldova in case of walnuts, and Italy, Turkey, USA in case of hazelnuts were chosen. Those countries were compared with the Netherlands in order to find out the best cultural practices and outline the most feasible growing system. Specific bottlenecks that are hampering nut production in the Netherlands were selected for further analysis.

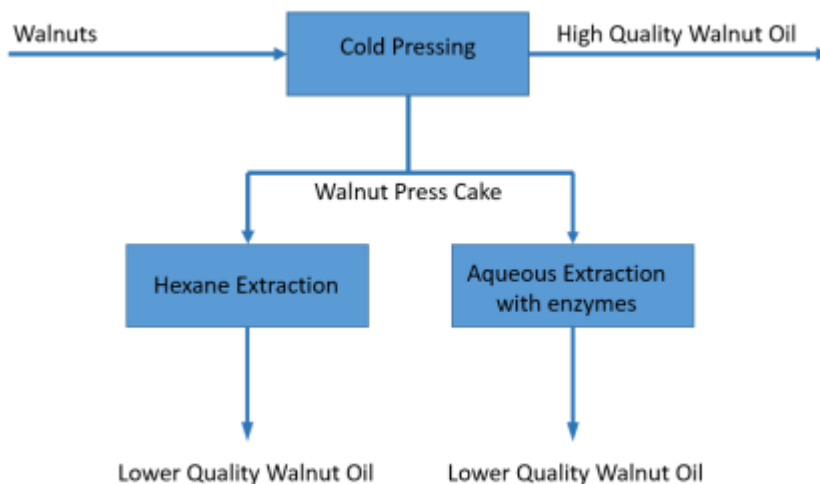
A case study was made as a tool to analyse, select and propose a feasible growing system for the Netherlands. A conventional and an organic system were compared as possible scenarios, and showed that the conventional orchard has a better performance regarding Profit and People, while the organic orchard has more advantages concerning Planet. The final recommendation is based on the 3 P's principle. Therefore, a conventional hazelnut orchard was selected as the most feasible scenario. Finally, a set of recommendations are provided in order to facilitate and improve livelihood of new hazelnut growers in the Netherlands.

Zie verder ook bijlage 3 (Conclusions report students 2).

3.2 Deskstudie kwaliteit van de olie

Een derde groep studenten heeft een onderzoek gedaan naar de kwaliteit van olie gemaakt van Nederlandse walnoten. Hun bevindingen zijn beschreven in het rapport: *Quality characteristics of walnut oil and the potential for the Dutch market (Beugeling e.a., 2016)*.

De wijze van persen is belangrijk voor de kwaliteit. Figuur 2 geeft de extractieroutes aan.



Figuur 2. Extractie routes van noot naar olie.

Samenvatting uit het rapport:

Neutral lipids made up 96.9% of total lipids and the predominant lipid class were the triacylglycerides and steryl esters. The major fatty acids present in walnut oil were palmitic acid (16:0), oleic acid (18:1), linoleic acid (18:2) and linolenic acid (18:3). The polyunsaturated fatty acids made up between 69.6 and 78.1% of the total fatty acids. The polar lipids represented 3.1% of total lipids and consisted of 73.4% sphingolipids and 26.6% glycerol phospholipids.

Regular intake of walnut oil has shown to decrease triacylglycerol levels and LDL cholesterol levels in the blood. Reductions of these compounds had been linked to the fatty acids in walnut oil.

Due to high unsaturated fatty acid content, walnut oil is prone to oxidation. The components contributing to the bitterness were identified as trihydroxy and dihydroxy derivatives of linoleic acid formed after oxidation. Presence of tocopherol reduces most oxidation in walnut oil. Control of oxygen and light availability is a critical variable in minimizing oxidation of polyunsaturated fatty acids.

The peroxide level is an indication of the oxidation, the peroxide level measured in non-rancid walnut oil ranged from 1.0 to 5.4 meq oxygen/kg fat, peroxide values of Dutch walnut oils are relatively low compared to these values. Oxidation of unsaturated fatty acids into saturated fatty acids is detrimental for nutritional value of a product.

The total tocopherol content in walnut oil ranges from 260 to 400 mg kg⁻¹. The major tocopherol type present was γ -tocopherol. Tocopherols are lipophilic antioxidants that collectively constitute vitamin E. γ -Tocopherol is well absorbed in the body and accumulates to a significant degree in some human tissues, it is rapidly metabolized to γ -CEHC. γ -Tocopherol and γ -CEHC possess anti-inflammatory activity. Results from recent epidemiologic studies suggest a potential protective effect of γ -tocopherol against Cardiovascular diseases and prostate cancer. Walnut contains relatively high amounts of γ -tocopherol and lower amounts of α -tocopherol compared to other vegetable oils.

Total amount of phytosterols present in the oil is about 0.1% of the total amount of oil, β -Sitosterol is the predominant compound of the sterol fraction, followed by campesterol and Δ^5 -avenasterol in similar amounts. Phytosterols have anti-carcinogenic characteristics.

Several methods exist to extract the oil out of the walnuts. The most used method is cold pressing. Cold pressing yields the highest quality but has the lowest yield compared to other methods. The other ways of obtaining the oil are mainly based on extraction. There are two extraction methods, either by a fluid or a supercritical fluid. The yield of these method is twice as high when it is compared with cold pressing. These methods have their disadvantages. Cold pressing with the use of a supercritical fluid does not extract the volatile compounds which give the taste and flavour to the oil. It is hard to get all of the extraction fluid out of the oil, this is the disadvantage of the extraction with fluids. There are several innovations which can be applied to the production of walnut oil. The first is the extraction in two steps. The first step is to obtain the oil by cold pressing, a high quality oil is produced in this way.

A large amount of oil is still present in the nuts after cold pressing, this can be extracted with use of a fluid. The fluid which should be used is chloroform, this extracts most of the oil and more polyphenolics are extracted. Another innovation is the use of enzymes to break down the cell walls. When the enzymes are used, an aqueous extraction process can be used.

The safety of the oil is determined by microbial, chemical and physical hazards. The microbial safety is mainly determined by the growth of microbes before extracting the yield. The nuts should be harvested and stored in a such a way that contamination is prevented. Aflatoxins and hexane are the main chemical hazards. Aflatoxins can be avoided by preventing the growth of *Aspergillus flavus*. Hexane is another chemical hazard, this should be removed entirely from the oil since hexane can cause diseases on a long term. Allergens are a very important chemical hazard, since low amounts of allergens can cause severe allergic reactions. Oil contains almost no proteins, but it cannot be marketed as allergens free. Pieces of walnut shell or of the package can be accounted to the physical hazards. This problem can be solved by sieving the oil.

The challenge for the most ideal package is to remove all oxygen from the food and prevent oxygen from crossing the package to the product. Packaging can play a major part in the protection of the product from oxygen and light. Lipid oxidation is mostly depended on the presence of oxygen. There are two types of oxidation, auto-oxidation is involved with the presence of oxygen and photo-oxidation is facilitated by UV or artificial light. Several packaging techniques are used to achieve this goal, modified atmosphere packaging, packaging materials and active food packaging. When modified atmosphere packaging is used, inert gases are flushed into the package to displace oxygen. For the use of different packaging materials the physico-chemical characteristics of the packaging material has to be taken into account. Selecting a suitable packaging material is also dependent on the criteria that are given to the selection of the package, such as toxicity, migration, scalping, product quality, costs, etc. Lastly the active food packaging, the mode of action is scavenging the undesirable compounds as oxygen, radical oxidative species or metal ions. The scavengers are substances that react with undesirable compounds that are involved in lipid oxidation, they should not be released in the food product, but only have access to the oxygen.

The sensory properties of walnut oil are mainly defined as nutty and it has an oily firm. Sensory aspects of walnut and olive oil are compared. The intensity scores for pungency, astringency and bitterness are lower for walnut oil than for olive oil. The lower the better applies for these scores. This report focusses on whether people are willing to buy walnut oil from the Netherlands. This oil is more expensive, so the main question is whether consumers are willing to pay more for locally produced oil. This is investigated by taking a survey under 53 people. Around 60% is willing to pay between €4,- an €8,-. This is more than the regular price of walnut oil, so there is a market for Dutch walnut oil.

Onderstaand is een deel van de tekst uit het rapport met specifieke gegevens van Nederlandse walnotenolie (Beugeling e.a., 2016).

Peroxide

The peroxide level is an indication of the oxidation, it is a product of the first oxidation reaction with lipids (Hsieh, Kinsella, 1990). The peroxide level is dependent on the fatty acid composition, antioxidants present in the walnut oil and the available oxygen (Savage et al., 1999). A small experiment was conducted with five unrefined walnut oil samples from different places in the Netherlands and one bought in the supermarket. This experiment was conducted to control if the peroxide values of Dutch walnut oils is in the same range as the value obtained in comparable studies on walnut oils of different origin. No quantitative analysis could be done because the measured samples were all treated differently prior to the experiment.

The peroxide level measured ranges from 0.3 to 1.3 meq oxygen/kg oil. A study on non-rancid walnut oil showed results that ranged from 1.0 to 5.4 meq oxygen/kg fat (Savage et al., 1999). The peroxide values of Dutch walnut oils are relatively low compared to values found by Savage (Table 2). Differences in these values can possibly be explained by the high variety in the susceptibility to oxidation between walnut cultivars (Ameral et al., 2003).

Tabel 2. Peroxide values for different types of Dutch walnut oil.

Sample name	Peroxide value (mmol/kg oil)	Peroxide value (meq/kg oil)
Nunspeetse walnotenolie (Gelderland)	2.49	1.25
Koud Geperste Walnotenolie van Hollandse Walnoten (Zuid-Holland)	5.09	2.55
Gelderse Walnoot Olie	3.26	1.63
Notenggaard Bisschop Walnoot Olie (Overijssel)	0.89	0.45
Royal Mail 100% Walnoot Olie (France)	0.58	0.29

3.3 Het netwerk

Het aantal deelnemers aan de bijeenkomsten neemt toe, het netwerk groeit. Het netwerk bestaat uit kwekers en telers (Bijlage 10). Steeds meer notenkwekers en telers sluiten zich aan (momenteel ca 40 deelnemers), bezoeken de bijeenkomsten en er ontstaan bilaterale contacten. Daarnaast zijn er ook in toenemende mate contacten met bedrijven die noten inkopen, verwerken en afzetten. Zo heeft een medewerker van Intersnack uit Doetinchem een presentatie gegeven op een bijeenkomst. Het uiteindelijke doel is het verduurzamen van het netwerk. Het belang van het netwerk is het realiseren van een stabiele, rendabele, duurzame notenteelt met voldoende productie om een lokaal geproduceerd product een kans te geven op de Nederlandse markt. Een robuuste notenketen is belangrijk voor de continuïteit van de bedrijven.

3.4 Teelt

Het zal nog vele tientallen jaren duren voordat we in staat zijn om met Nederlandse noten aan de vraag naar (Nederlandse) noten te voldoen. Bijlage 11 geeft een indruk van de productie, handel en consumptie van hazelnoot en walnoot. Nu planten van een walnootboom betekent dat pas over ca. 8 jaar een behoorlijke partij noten geoogst kan worden! Bij hazelnoten is deze periode ongeveer 5 jaar. De in Nederland geproduceerde noten worden grotendeels ongekraakt verkocht. Een deel wordt tot olie verwerkt. Er zijn echter veel meer toepassingen mogelijk, zoals verwerking tot of in: ijs, muesli, brood, paté, kaas, likeur, etc. Het marktaandeel van de Nederlandse productie t.o.v. het Nederlands verbruik is zeer klein. Er zijn dus voldoende kansen voor uitbreiding. In de studentenrapporten worden van een aantal Nederlandse bedrijven uitgebreide beschrijvingen gegeven (areaal, rassen, plantdichtheid, mechanisatie, etc.).

3.5 Rassen

Voor walnoten is recente informatie verzameld in het boekje van Anne Oosterbaan (2015). Voor hazelnoten is dat niet gedaan en is de kennis over rassen versnipperd aanwezig in Nederland of het is oude kennis van het voormalige proefstation Wilhelminadorp.

Enkele algemene gegevens:

Juglans.

Walnoot. Soorten regia, nigra, cinerea en ailanthifolia worden voor consumptie gebruikt.

J. regia wordt van oudsher in Europa gekweekt. J. nigra en J. cinerea komen uit de USA en J.

ailanthifolia uit Japan. Er zijn nog meer soorten die eetbare vruchten geven en bij ons winterhard zijn.

Maar ze hebben vaak nadelen als te kleine noten of noten met een zeer dikke, moeilijk te kraken schil.

Van de commerciële soorten zijn ook hybriden gemaakt.

Corylus avellana en vele andere Corylus soorten.

Hazelnoot. Naast de Europese avellana worden ook gebruikt: C. americana (zeer goed winterhard), C. cornuta (soort uit USA), C. maxima ("filbert", met langwerpige noten, ook in Europa commercieel gekweekt). Ook in Siberië en China zijn verwante soorten te vinden. Tussen de commerciële soorten avellana en maxima bestaan ook hybriden.

In bijlage 4 (hazelnooten) en bijlage 5 (walnoten) staan de rassen benoemd die in Nederland in de rassenlijst staan. In tabel 3 staan de in de rassenlijst opgenomen onderstammen weergegeven.

Tabel 3. Onderstammenlijst (Bron: NAK Tuinbouw)

Naam	Synoniemen	CV-groep	Type
Name	Synonyms / Tradenames	CV group a o	Rank
Castanea sativa	Castanea vesca		Species
Castanea sativa 'Ferosacre'		Rootstock	Cultivar
Castanea sativa 'Marlhac'		Rootstock	Cultivar
Juglans regia			Species
Juglans regia 'Chereba'		Rootstock	Cultivar
Juglans regia 'Liba'		Rootstock	Cultivar

3.6 Economie hazelnotenteelt

Voor de hazelnoot zijn beperkt economische berekeningen gemaakt. De uitgangspunten zijn daarbij van groot belang. Na het onderzoek uitgevoerd door Proefstation voor de Fruitteelt in Wilhelminadorp zijn er geen grootschalige onderzoeken in Nederland meer uitgevoerd voor zover bekend. Actualisatie van de data is nodig.

In het studentenrapport (Nuts fort he future) zijn economische berekeningen gemaakt op basis van een aantal aannames. Die zijn hieronder weergegeven. Opmerking: de gegevens hieronder komen uit een studentenrapport en zijn maar beperkt toepasbaar.

In this case study the following assumptions are made and provide the basis for the analysis:

1. The average size of a commercial hazelnut orchard in the Netherlands is around 6 hectares. Different sizes for organic and conventional orchards were included in the study. For the latter, the conversion of dairy farms into hazelnut orchards was considered, since the high cost of land is a limiting factor in the Netherlands. Furthermore, there is an extensive history of dairy farming in this country, but is seeking for a change in the past decades due to many reasons. According to a report in dairy broad in 2013, the price of drinking milk for international market is only 40.95 euro per 100 kg (ZuivelNL, 2015). Intensive dairy farming also causes pressure on natural reserves and public concerns. With the growing world population and increased awareness of meat consumption, a socio-economic change is expected to take place in the future (Paas, 2016). Ultimately, climate change and land use are more considered for innovating farming business models.
2. Land costs will not be considered since we assumed that established landowners are the final beneficiaries of the orchards. Therefore, land will not be bought. Land value is assumed to be stable in the whole economic life of the orchard.
3. The years necessary to convert from conventional to organic production (three years without application of synthetic chemicals including fertilizers or pesticides prior to harvest) were not considered.
4. The farmer starts with an initial cash available 500 €/ha for arable land.
5. The economic life of the orchard is assumed to be 30 years. The non-production period, including planting of the hazelnut trees, takes 5 years. From year 6 to year 12, the trees start the production phase.

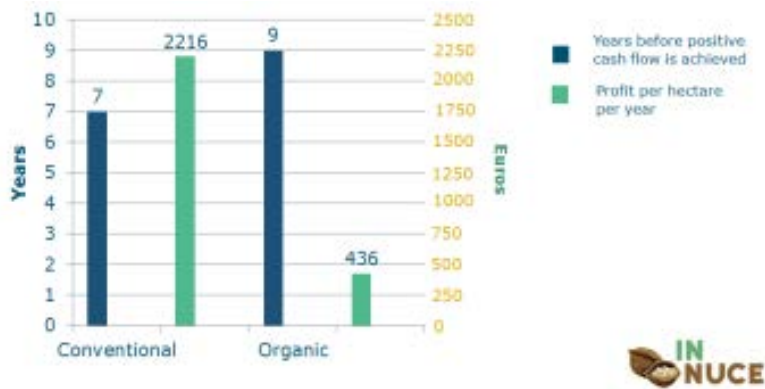
6. From period 6-12 (fluctuating period, Figuur 3), the hazelnut production is calculated as a cumulative number based on a model applied in Willamette Valley in Oregon (Julian *et al.*, 2008) with some adjustments. For the conventional scenario, it is 9.8 t/ha during the fluctuating period. For the organic scenario, it is 7.35 t/ha during the fluctuating period.
7. Reparation, gas and fuel costs of machinery are not taken into account.
8. Irrigation is only considered as an emergency system for times of drought and during the first years of establishment of the orchard, which is normally the most vulnerable period for the hazelnut trees.
9. In the conventional scenario, insecticides such as Calypso can be applied. Application of these insecticides will depend on the presence of insects and significantly fluctuates between seasons and years, so only the application of Pyrethrum was taken into account for this case study.
10. In the case of manure, it is assumed that the animal manure comes from surpluses from other industries so it does not have a cost (for both conventional and organic orchards).
11. The use of lime is not taken into account, as the area chosen for cultivation (in the surroundings of Assen), is found to have appropriate soils for hazelnut cultivation with respect to pH.
12. Inflation, interests and mortgages are considered beyond the scope of this investigation.
13. The market is assumed to remain stable and sales prices will not change during the economic life of the orchard. It is also assumed that sufficient Dutch processors and distributors are willing to buy the nuts. The conventional hazelnut sales is 3€/kg for shelled produce. This is based on current prices of the Dutch hazelnut growers. For organic production, prices are generally higher in varying degrees. Hence, organic sales will stay stable on the price of 3.5€/kg for shelled produce.
14. Sale price tax is taken into account. The benchmark we use is 6% VAT according to the Dutch Tax Law.
15. The average wage for agricultural labour is 21.60€/h in the Netherlands, as calculated for 2012 (CBS, 2014). This hourly wage is an average of unskilled labour to skilled, and therefore is assumed appropriate for the semi-skilled labour needed for the orchard scenarios in question.
16. Certification costs were not taken into account.

Een belangrijk aspect blijft de “non production and fluctuating period”. Onderstaande figuur 3 brengt dat goed in beeld. Deze periode heeft gevolgen voor de rentabiliteit.



Figuur 3. Periode van aanplant tot maximale productie (Nakasato e.a.).

Op basis van de aannames wordt berekend wanneer de cash flow positief wordt en wat het “saldo” per jaar is (Figuur 4). Daarbij is gekeken naar een gangbaar en een biologische bedrijfsvoering.



Figuur 4. Positieve cash flow en winst per jaar (Nakasato e.a).

Voor de gangbare teelt duurt het dan 7 jaar voordat er een positieve cashflow is en het saldo bedraagt gemiddeld € 2.216 per jaar.

3.7 Economie walnotenteelt

Voor de walnoten is een bedrijfseconomisch model gemaakt voor de kosten en baten. Nadrukkelijk wordt gesteld dat aan deze berekening geen rechten ontleend kunnen worden. Het zijn indicatieve berekeningen.

Er is een onderscheid gemaakt tussen een extensief en intensief teeltsysteem. Extensief kan zijn bijvoorbeeld 10 bij 10 of 12 bij 12 meter. Intensief 5 x 4 of 6 x 6 meter. Bij het extensieve teeltsysteem worden 100 walnoten geplant op 10 x 10 m en ertussen wordt gras geteeld dat wordt begraaasd. Bij het intensieve teeltsysteem worden 500 walnoten geplant op 5 x 4 m, die met een intensief snoeiregime worden beheerd en op 15-jarige leeftijd uitgedund.

De schatting is gemaakt op basis van de volgende aannames:

- De grasproductie begint met 6 ton droge stof productie per ha en neemt na 20 jaar af. Voor de geldelijke opbrengst van gras wordt met 0,10 euro per kg gerekend.
- De notenproductie begint in het extensieve teeltsysteem vanaf ongeveer het 3^e jaar (in het intensieve systeem iets eerder). Bij het intensieve systeem loopt de productie op tot 4000 kg per ha per jaar, bij het extensieve systeem tot 1800 kg per ha per jaar (dit is gemiddeld; er wordt uitgegaan van betere en slechtere jaren).
- Er wordt gerekend met een opbrengst van 4 euro per kg noten; er wordt 3 euro per kg gerekend voor de totale kosten.
- Voor de opbrengst van het hout wordt 250 euro per m³ gerekend. Er wordt 2500 euro per ha aan kosten voor de houtoogst gerekend.
- De kosten van de bomen en de bescherming ervan (tegen de grazende dieren) worden berekend op basis van afschrijving.
- Voor de bemesting, de afrastering en het gras worden jaarlijkse kosten berekend.
- Voor snoei worden bij het extensieve systeem alleen op het vijfde en tiende jaar kosten gerekend. Er wordt hierbij uitgegaan van 25 euro per uur snoeikosten.

De kosten en opbrengsten zijn doorgerekend tot en met een leeftijd van de opstand van 50 jaar.

Er zijn nog wel een aantal onduidelijkheden.

- Wat zijn de aanschafkosten per boom bij verschillende aantallen?
- Hoeveel tijd is nodig voor het snoeien van kegelstruikvormige walnoten?
- Wat is de vruchtbaarheid van kegelvormige struiken?
- Er is geen rekening gehouden met bespuitingen tegen aantastingen
- Er is geen rekening gehouden met nachtvorstbescherming en irrigatie; bij het intensieve systeem zou dit wel zeer gewenst zijn.

De resultaten van de berekeningen staan in onderstaande tabel 4 en vergroot weergegeven in Bijlage 12.

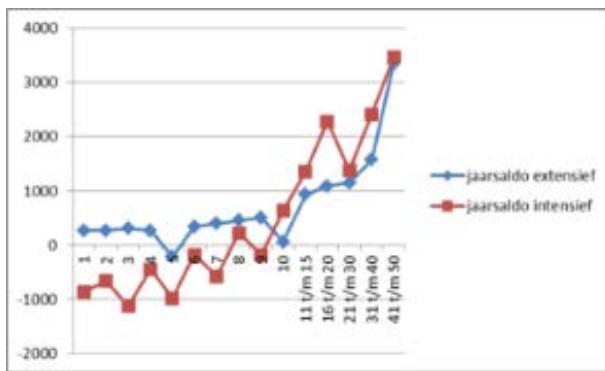
Uit de berekening blijkt dat het gemiddelde jaarsaldo (opbrengsten minus de kosten) van het intensieve systeem hoger uitkomt dan van het extensieve systeem, resp. ca. 2000 en 1600 euro per ha per jaar.

Tabel 4. Tabellen van het rekenmodel van de 2 scenario's (kosten en opbrengsten in € per ha per opgegeven periode).

Teeltsysteem: gras met 100 walnoten per ha met begrazing van vee																								
jaar	OPBRENGSTEN										KOSTEN													
	gras (kg)	eu. kg ds	eu. gras	vrucht (kg) eu. kg	eu. vrucht hout (m3)	eu. /m3	eu.hout	eu. overig	eu.totaal	K. bomen	K. afschr b	K. bescherr	K. afsch be	K. snoei	K. bemest	K. afrast	K.gras	K. vrucht	K. hout	K. overig	K. totaal	saldo	saldo per j	
1	5940	0,1	594	0	4	0	0	250	0	594	3000	60	2000	100	0	50	100	100	0	0	0	410	184	184
2	5940	0,1	594	0	4	0	0	250	0	594	150	60	0	100	0	50	100	100	0	0	0	410	184	184
3	5940	0,1	594	50	4	200	0	250	0	794	0	60	0	100	0	50	100	100	150	0	0	560	234	234
4	5400	0,1	540	100	4	400	0	250	0	940	0	60	0	100	0	50	100	100	300	0	0	710	230	230
5	5400	0,1	540	400	4	1600	0	250	0	2140	0	60	0	100	500	50	100	100	1200	0	0	2110	30	30
6	5400	0,1	540	800	4	2400	0	250	0	2940	0	60	0	100	0	50	100	100	1800	0	0	2210	730	730
7	5400	0,1	540	800	4	3200	0	250	0	3740	0	60	0	100	0	50	100	100	2400	0	0	2810	930	930
8	5400	0,1	540	500	4	2000	0	250	0	2540	0	60	0	100	0	50	100	100	1500	0	0	1910	630	630
9	5400	0,1	540	500	4	2000	0	250	0	2540	0	60	0	100	0	50	100	100	1500	0	0	1910	630	630
10	5400	0,1	540	500	4	2000	0	250	0	2540	0	60	0	100	500	50	100	100	1500	0	0	2410	130	130
11 t/m 15	21000	0,1	2100	6000	4	24000	0	250	0	26100	0	300	0	500	0	250	500	500	18000	0	0	20050	6050	1210
16 t/m 20	18000	0,1	1800	7000	4	28000	0	250	0	29800	0	300	0	500	0	250	500	500	21000	0	0	23050	6750	1350
21 t/m 30	18000	0,1	1800	9000	4	36000	0	250	0	37800	0	600	0	0	0	500	1000	1000	27000	0	0	30100	7700	770
31 t/m 40	6000	0,1	600	18000	4	72000	0	250	0	72600	0	600	0	0	0	500	1000	1000	54000	0	0	57100	15500	1550
41 t/m 50	4000	0,1	400	20000	4	80000	100	250	25000	105400	0	600	0	0	0	500	1000	1000	60000	2500	0	65600	39800	3980
Totaal	122620		12262	63450		253800	100	3750	25000	0	185662	3150	3000	2000	2000	1000	2500	5000	190350	2500	0	211350	79712	1594,24

Teeltsysteem: 500 walnoten per ha (plantafstand 5 x 4 m), intensief gesnoeid																								
jaar	OPBRENGSTEN										KOSTEN													
	gras (kg)	eu. kg ds	eu. gras	vrucht (kg) eu. kg	eu. vrucht hout (m3)	eu. /m3	eu.hout	eu. overig	eu.totaal	K. bomen	K. afschr b	K. bescherr	K. afsch be	K. snoei	K. bemest	K. afrast	K.gras	K. vrucht	K. hout	K. overig	K. totaal	saldo	saldo per j	
1	0	0	0	0	4	0	0	250	0	0	10000	200	5000	250	200	100	0	100	0	0	0	850	-850	-850
2	0,1	0	250	4	1000	0	250	0	1000	0	200	0	250	400	100	0	100	750	0	0	0	1800	-800	-800
3	0,1	0	500	4	2000	0	250	0	2000	0	200	0	250	600	100	0	100	1500	0	0	0	2750	-750	-750
4	0,1	0	750	4	3000	0	250	0	3000	0	200	0	250	600	100	0	100	2250	0	0	0	3500	-500	-500
5	0,1	0	1000	4	4000	0	250	0	4000	0	200	0	250	600	100	100	100	3000	0	0	0	4350	-350	-350
6	0,1	0	1250	4	5000	0	250	0	5000	0	200	0	250	600	100	0	100	3750	0	0	0	5000	0	0
7	0,1	0	1500	4	6000	0	250	0	6000	0	200	0	250	600	100	0	100	4500	0	0	0	5750	250	250
8	0,1	0	1750	4	7000	0	250	0	7000	0	200	0	250	600	100	0	100	5250	0	0	0	6500	500	500
9	0,1	0	2000	4	8000	0	250	0	8000	0	200	0	250	600	100	0	100	6000	0	0	0	7250	750	750
10	0,1	0	2250	4	9000	0	250	0	9000	0	200	0	250	600	100	200	100	6750	0	0	0	8200	800	800
11 t/m 15	0,1	0	12500	4	50000	0	250	0	50000	0	1000	0	1250	3000	500	500	500	37500	0	0	0	44250	5750	1150
16 t/m 20	0,1	0	12500	4	50000	0	250	0	50000	0	1000	0	1250	3000	500	500	500	37500	0	0	0	44250	5750	1150
21 t/m 30	0,1	0	25000	4	100000	0	250	0	100000	0	2000	0	0	6000	1000	1000	1000	75000	0	0	0	86000	14000	1400
31 t/m 40	0,1	0	40000	4	160000	0	250	0	160000	0	2000	0	0	6000	1000	1000	1000	120000	0	0	0	131000	29000	2900
41 t/m 50	0	0	40000	4	160000	0	250	0	160000	0	2000	0	0	6000	1000	1000	1000	120000	0	0	0	131000	29000	2900
Totaal	0	0	141250		565000	0	3750	0	0	405000	10000	10000	5000	5000	29400	5000	4300	5000	423750	0	0	482450	82550	2063,75

Er is verder ook gerekend met een 12 bij 12 meter teeltsysteem in vergelijking met 6 bij 6 meter. Op basis van de genoemde uitgangspunten komt het gemiddelde jaarsaldo over de berekende 50 jaar voor het extensieve systeem uit op 1.470 euro per ha. Voor het intensieve systeem komt het gemiddelde jaarsaldo hoger uit, op 1.730 euro per ha (zie ook Figuur 5).



Figuur 5. Vergelijking saldi voor diverse systemen.

Uit deze saldo-vergelijkingen blijkt dat voor het voor de walnotenteelt een belangrijke vraag is hoe de opbrengst in de eerste 10 jaar verhoogd kan worden. Het voorbeeld van het extensieve systeem gaat uit van gras, maar er zijn meerdere tussenteelten mogelijk (zoals graan, sierteelt of andere gewassen). Wellicht is bij het intensieve systeem ook voor de eerste 10 jaar winst te boeken met cultivars, boomtypen en/of snoeimethoden.

Voor beide systemen zijn er nogal wat hiaten in de kennis m.b.t. Nederlandse omstandigheden. Zo is het in feite niet bekend hoe groot de notenproductie is van de verschillende cultivars onder verschillende omstandigheden en hoe groot deze kan zijn bij een goed werkend systeem voor bestrijding van late voorjaarsvorst. Ook m.b.t. de opbrengsten-kosten van de noten zijn er weinig wetenschappelijke data.

3.8 Markt en keten

De notenketen in Nederland voor Nederlandse noten bestaat uit de volgende schakels:

Kweker : veredelt en teelt bomen

Teler : produceert de noten

Verwerker : ver- en bewerkt de noten

Verkoper bomen: kwekers en tuincentra, verkopen notenbomen (vaak kleine maten)

Verkoper noten : handelt in en verkoopt noten aan de retail

Consument : koopt bomen en noten of producten met noten.

De Nederlandse notenproducenten hebben allemaal hun eigen afzetkanalen. Van huisverkoop tot aan verkoop aan een chocoladefabriek. Ook worden er allerlei producten van gemaakt (zie foto 9) en afgezet via regionale kanalen van beperkte omvang.



Foto 9. Nederlandse walnoten, hazelnoten en enkele producten.

3.9 Aanleg velden met rassen

In Nederland is kennis omtrent de rassen ofwel verouderd of versnipperd aanwezig. Binnen het netwerk was er belangstelling om op diverse locaties in Nederland verschillende rassen aan te planten en deze de komende jaren te gaan monitoren op een aantal kenmerken. In Tabel 5 staat aangegeven welke walnoten in Nunspeet op perceel Smallekamp in de winter 2015 zijn geplant.

Tabel 5 . Aangeplante walnoten op perceel Smallekamp.

Nummer en soort/cultivar		Nummer en soort/cultivar	
1	Chiara	14	Drjanovski
2	Broadview	15	Jupiter
3	Buccaneer	16	Cyril
4	Mini multiflora 14	17	Hansen
5	Mars	18	Dionym
6	Rode Donau	19	Adams 10
7	Dwarf karlik 5	20	Nr. 22
8	Dwarf karlik 3	21	Nr. 26
9	Mini multiflora 9	22	Bolle Jan
10	22 Kwanten	23	Proslavski
11	Coenen	24	Plovdivski
12	Nr. 16	25	Amphyon
13	Rita	26	Geisenheim Rudesheim
		27	26 Kwanten

Bovendien zijn er 3 Turkse "Altay" boompjes opgezet.

Op de kwekerij 't Herenland is ook een perceel met walnotenbomen aangelegd. In hoofdstuk 3.10 staat beschreven welke rassen/cultivars er staan. Deze rassen worden namelijk deels in de volle grond en deels in container geteeld.

In de winter van 2000-2001 is het in Wilhelminadorp staande sortiment walnoten "veilig gesteld" door kwekerij De Acht Plagen. Deze kwekerij levert van deze soorten gecertificeerd hout. Het sortiment dat daar stond was :

Sunland	Amphyon	Adam's 10	Pedro	Franquette	Solèze
Tehama	Nr. 26	Nr. 120	Nr. 139	Nr. 1247	

Behalve Sunland zijn deze rassen nog aanwezig op de kwekerij De Acht Plagen. Sunland is voor commerciële teelt in Nederland ongeschikt. De boom is niet winterhard. Amphyon werd in Wilhelminadorp als ongeschikt beoordeeld. De noten bleven daar te klein.

Daarnaast zullen ook de percelen van de deelnemers aan het netwerk in de toekomst gebruikt gaan worden voor het doen van waarnemingen. Daar staan ook verschillende rassen/cultivars. Gezamenlijk ontstaat dan een goed beeld van de potentie van de rassen in Nederland.

3.10 Versnelde opkweek van walnoten

Een van de problemen bij de notenteelt en met name walnoten is de lange aanlooptijd tot het in volle productie komen. Een van de oplossingsrichtingen is het versnellen (en controleren) van de groei van de jonge bomen. Op het containerveld van PPO Randwijk zijn daartoe kleine veredelde walnotenbomen opgeplant in juni 2015 in containers (gecontroleerde voeding en watergiften). Welke noten en het aantal gepland in juni 2015 staan hieronder benoemd:

Aantal	Ras, cultivar	Aantal	Ras, cultivar
3	Cyril	3	Dionym
5	Franquette	2	Mars
1	Milotai 10	3	nigra Thomas
1	Nr. 16	10	Rote Donaunuss
2	Amphyon	2	Broadview
4	cinerea Beckwith	1	cinerea Chamberlin
5	Purpurea		

In het voorjaar van 2016 zijn deze noten overgezet in grotere potten (50 liter containers). De groei is weergegeven in foto 10, 11 en 12.



Foto 10. Juli 2015

Foto 11. Mei 2016

Foto 12. Juni 2016

De groei in de eerste 2 jaren was zeer voorspoedig. Na de twee jaar wordt bekeken of de bomen nog een jaar in container kunnen of ze worden uitgeplant in de volle grond en daar verder vervolgd. Een deel van de planten is in voorjaar 2016 naar kwekerij 't Herenland gegaan voor aanplant in de volle grond (Tabel 6a). Zo is het mogelijk de groei te vergelijken met de groei in de containers.

Tabel 6a. Verdeling walnotenbomen open teelt en container.

Noten naar teler en containerveld 25 april 2016		Overgepot in 50 l container	
Aantal		Naar 't Herenland	Naar containerveld
2	Juglans ailantifolia 'Campbell CW 1'	1	1
3	Juglans x bixbyi 'Buartnut'	1	2
4	Juglans cinerea 'Beckwith'	2	2
1	Juglans cinerea 'Chamberlin'	0	1
3	Juglans nigra 'Thomas'	1	2
7	Juglans regia 'Rote Donaunuss'	3	4
2	Juglans regia 'Broadview'	1	1
2	Juglans regia 'Mars'	1	1
5	Juglans regia 'Franquette'	2	3
1	Juglans regia 'Milotai 10'	0	1
2	Juglans regia 'Amphyon'	1	1
3	Juglans regia 'Cyril'	1	2
1	Juglans regia 'Nr. 16'	0	1
3	Juglans regia 'Sychrov'	1	2
5	Juglans regia 'Purpurea'	2	3
3	Juglans regia 'Dionym'	1	2
47	Totaal	18	29

In 2016 zijn ook weer nieuwe noten aangeleverd vanuit De Acht Plagen en geplant (Tabel 6b). Deze zijn aangevuld met enkele noten van 't Herenland en weer opgeplant in containers.

Tabel 6b. Plantmateriaal 2016.

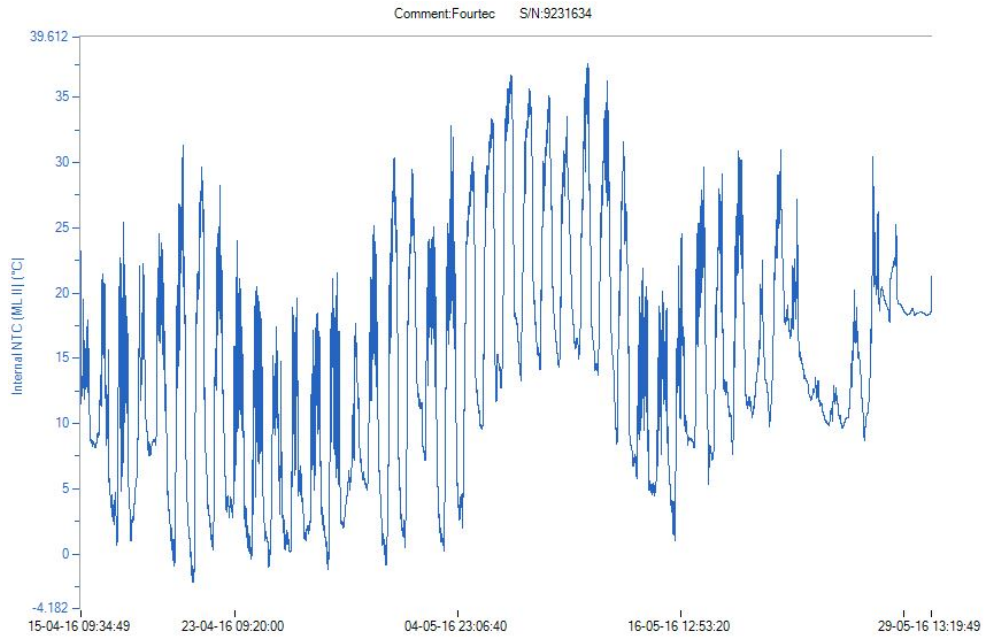
Jong plantmateriaal van noten	
Aantal	Naam
Juni 2016	Gepot in 10 l container en uitgezet op het containerveld Randwijk
1	Juglans regia 'Axel'
1	Juglans ailantifolia var. cordiformis 'Kalmar'
8	Juglans regia 'Rote Donaunuss' (Nr. 1239)
8	Juglans regia 'Buccaneer'
2	Juglans regia 'Coenen'
2	Juglans regia 'Lange van Lod'
1	Juglans regia 'Laciniata'
2	Juglans regia 'Plovdivski'
2	Juglans regia 'Bella Maria'
6	Juglans regia 'Franquette'

3.11 Late nachtvorstbestrijding

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van het experiment uitgevoerd in 2016 en beschreven in hoofdstuk 2.6. Helaas heeft de ventilator niet altijd naar behoren gewerkt. Draaimomenten zijn er geweest op 20 april, om ongeveer 4 uur aangezet en om ongeveer half 6 is hij kapot gegaan. Daarna 21 april, s morgens om 4 uur aangezet, heeft maar ongeveer een half uur gedraaid, toen helaas storing.

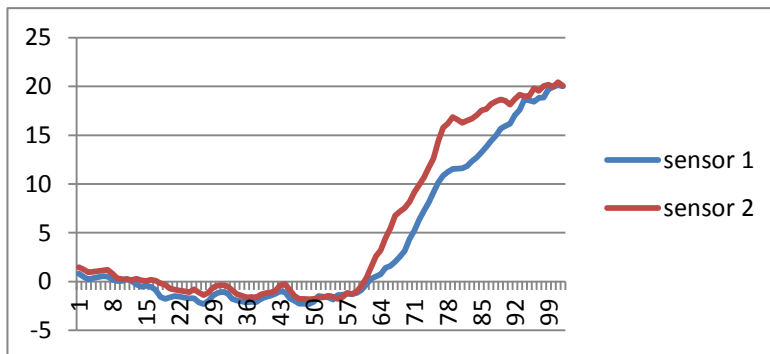
Gedurende de meetperiode is er nauwelijks nachtvorst geweest. Op de momenten dat de ventilator gedraaid heeft was er nachtvorst. Figuur 6 geeft het beeld aan van een willekeurige sensor.

Het dag- en nachtritme is goed te herkennen en ook dat er dus nauwelijks vorst is geweest gedurende het experiment.



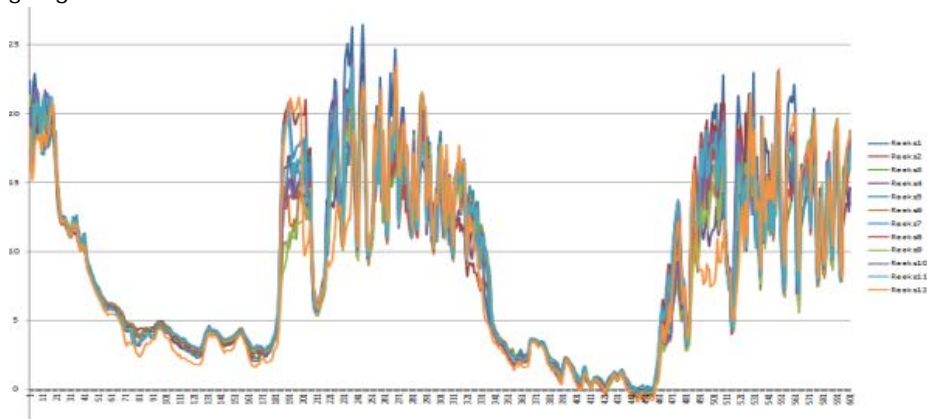
Figuur 6. Temperatuurverloop van een sensor over de gehele meetperiode.

In figuur 7 is het effect te zien op de temperatuur als gevolg van verschil in de hoogte van ophanging van de sensoren. Sensor 1 hangt ca. 2 meter boven de grond, sensor 2 ca. 4 meter. Dichter bij de grond is het kouder.



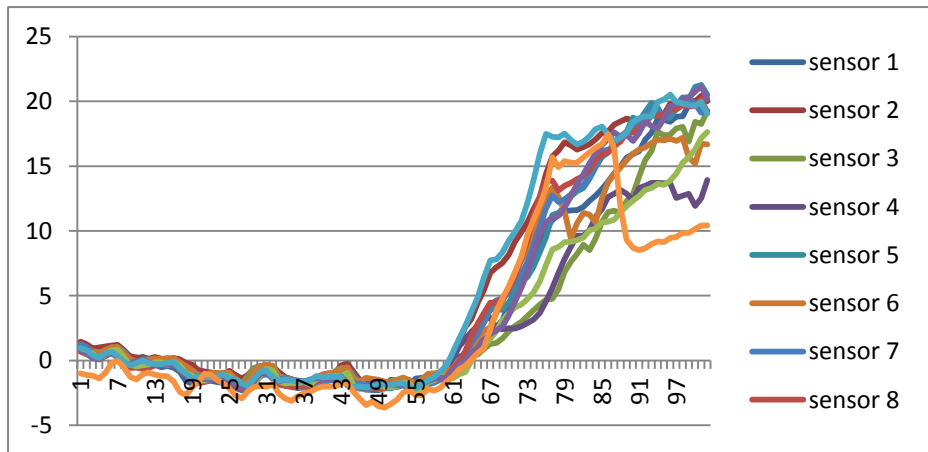
Figuur 7. Verschil in temperatuur op twee hoogtes.

In figuur 8 staan de waarden van alle sensoren bij elkaar. Duidelijk is te zien dat de temperatuur maar nauwelijks onder de nul graden is geweest. De dagen met enige nachtvorst waren 20 en 21 april, toen heeft ook de ventilator gedraaid. Voor de verder uitwerking wordt op deze beide dagen de nadruk gelegd.



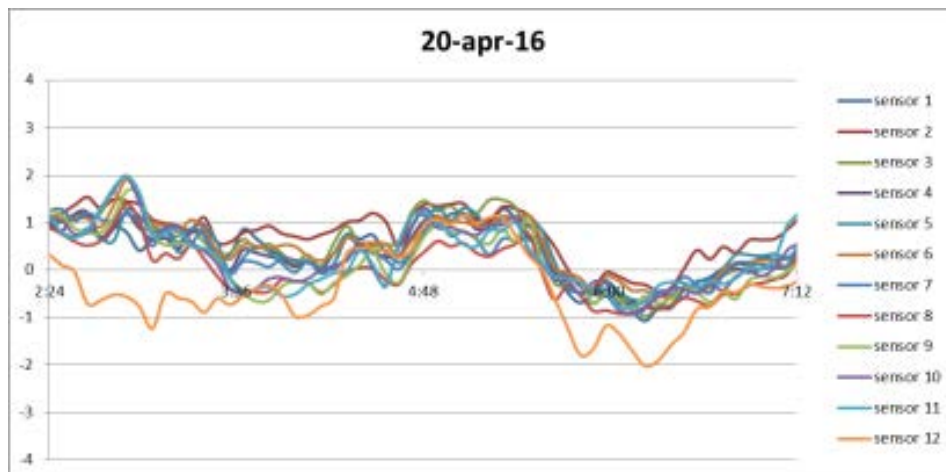
Figuur 8. Temperatuurverloop van alle sensoren voor de gemeten periode in 2016.

In figuur 9 is specifiek de situatie van de nacht 20 april weergegeven. Een nacht dat er sprake was van (zeer lichte) nachtvorst.

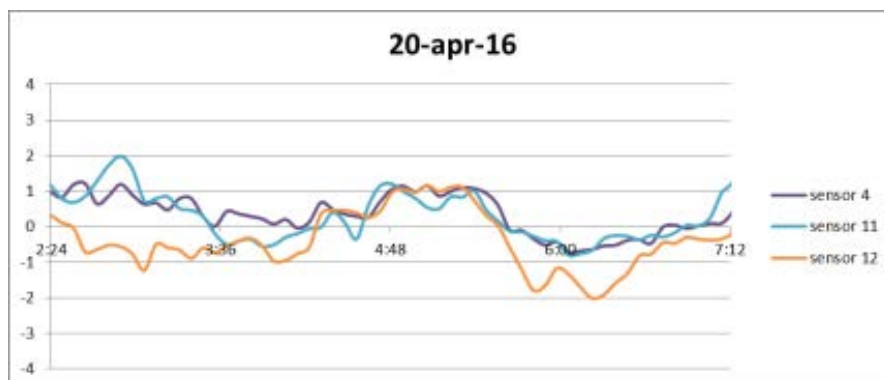


Figuur 9. Nachtvorst 20-21 april 2016.

De ventilator heeft helaas maar weinig uren gedraaid. In onderstaande grafiek (Figuur 10 en 11) is ingezoomd op het moment van draaien (nacht van 20 april vanaf 4.00 uur ca. 1,5 uur draaien).



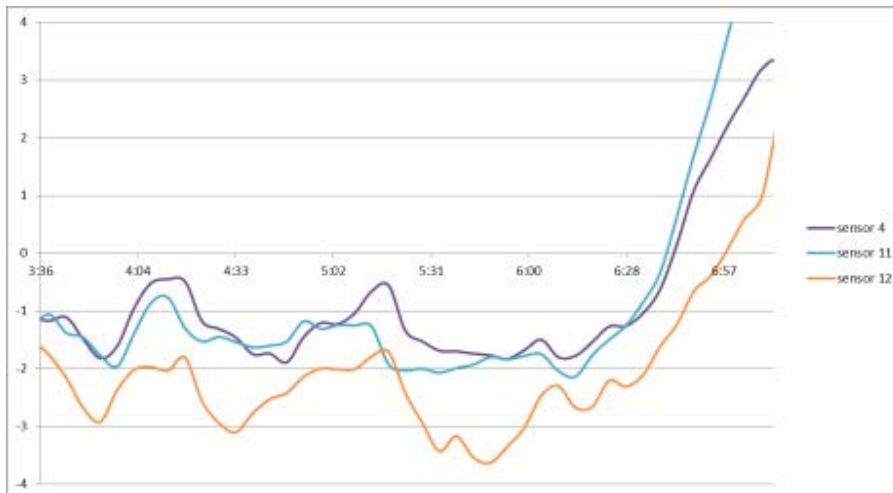
Figuur 10. Temperatuur per sensor op 20 april 2016 tussen 2.24 uur en 7.12 uur.



Figuur 11. Detail van figuur 10.

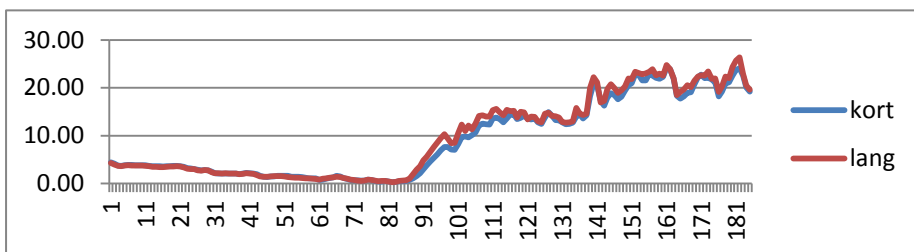
Te zien is dat het aanzetten van de ventilator rond 4 in de ochtend tot een temperatuurverhoging leidt. Vooral bij sensor 12 (dicht bij de grond bij de ventilator) is dat duidelijk te zien. Na het uitzetten van ventilator valt de temperatuur weer naar beneden. Dat geldt ook voor de andere sensoren. Het effect is ca. 2 graden. Dat kan van groot belang zijn.

Op het andere moment dat de ventilator draaide (21 april 4.00 uur tot ca 4.30 uur) is dat minder goed te zien (Figuur 12). Het is niet duidelijk waarom niet.



Figuur 12. Temperatuur op 21 april 2016 van 3.36 uur tot 6.57 uur

De sensoren hingen boven kort (gemaaid) of lang gras en de sensortemperatuurdata zijn toegewezen naar deze plekken. Van al die data is het gemiddelde berekend op ongeveer hetzelfde tijdstip. Dat wordt weergegeven in de volgende grafiek (Figuur 13).



Figuur 13. Temperatuurverschil boven kort en lang gras.

Te zien is dat bij lage temperaturen de verschillen zeer minimaal zijn (er nauwelijks zijn), maar dat juist bij hogere temperaturen er verschillen optreden. Bij kort gras is het iets koeler.

3.12 Biobased toepassingen

Bij de notenteelt wordt met name gedacht aan de noot als product. Maar er zijn meer mogelijkheden. Onderstaande tabel 7 geeft een indruk van de mogelijke toepassingen van diverse delen van een notenboom. De tabel dient ter indicatie.

Tabel 7. Mogelijke biobased toepassingen van noten en restproducten.

Onderdeel/ toepassing	Voeding/gezondheid	Cosmetica	Kleurstof	Overig
Noot / olie	Rijk aan omega 3 vetzuren; Verbetering spermakwaliteit	Zonnecrème; Shampoo		
Bolster	Middel bij leverproblemen		Bruine kleurstof; Walnoteninkt	Middel tegen ringworm
Blad	Middel tegen diarree; bevordert bloedstolling			
Hout				Hoge gebruikswaarde

De hazelnotendoppen bevatten olie en branden heel goed (hoge verbrandingswaarde). Ze kunnen dan ook uitstekend dienen als verbrandingsmateriaal. Een andere mogelijke toepassing voor restafval (de doppen) is als afdek materiaal voor potten in de containerteelt (Foto 13 en 14). Tijdens de proef bleek dat de vogels in het restmateriaal op zoek gaan naar notenresten en het materiaal uit de pot/goot werkten. Dit is ongewenst. Tijdens beurzen werkt afdekking met notendoppen decoratief en speelt dit



Foto 13 en 14. Hazelnotendoppen als afdek materiaal, zeer decoratief.

3.13 Diverse experimenten

Tijdens de haalbaarheidsstudie zijn diverse experimenten uitgevoerd door de deelnemers van het netwerk:

- Mogelijkheden verbeteren van kraak- en schoningsproces

Bij hazelnoten schonen is het een probleem als er restjes van de schaal op het vruchtvlees blijven zitten. Een oplossing is de ontwikkeling van een machine (op basis van ontpokmachine uit de mosselindustrie) om het schonen beter te laten verlopen. Dit is nog niet gelukt.

- Drogen van walnoten.

Op het bedrijf van Schepers wordt geprobeerd een beter beeld te krijgen van ingaand en uitgaand vochtgehalte bij het drogen van walnoten. Dit traject is nog niet afgerond.

- Aanleg van irrigatie en hazelnotenteelt in walnotenplantage

Een teler heeft druppelbevloeiing zowel bovengronds als ondergronds aangelegd bij de nieuwe aanplant van de hazelaars om zo effectiever en efficiënter water te geven. De jonge aanplant groeit beter.

4 Communicatie

4.1 Bijeenkomsten netwerk

In de haalbaarheidsstudie zijn meerdere bijeenkomsten georganiseerd, waarbij het aantal geïnteresseerde kwekers en telers van walnoten en hazelnoten gestaag groeide van 15 naar ca. 30. Tijdens de bijeenkomsten werden presentaties gehouden over:

- Presentatie boek WALNOOT+; een boom voor iedereen (Auteur: Anne Oosterbaan)
- Kwaliteit en keten-denken bij notenteelt (Harold Overkamp van Intersnack Nederland BV)
- Bedrijfseconomische berekeningen walnotenteelt (Anne Oosterbaan)
- Rapportages van studentenonderzoeken
- Diverse andere onderwerpen, zoals opzet monitoringsvelden en proeven te PPO Randwijk.

Belangrijk op de bijeenkomsten was de inbreng van de leden zelf, kennis delen.

De bijeenkomst van juni 2016 heeft plaatsgevonden op het bedrijf van de familie Tuenter. Ook werd de walnotenkwekerij van de buurman Henze bezocht.



Foto 15 en 16. Bijeenkomst bij Tuenter.



Foto 17 en 18. Walnoot bedrijf Henze.

4.2 Communicatie binnen het netwerk

Binnen het netwerk ontstond een open discussie en werd er informatie gedeeld, met name via de mail. Zo werd er gewezen op bepaalde insecten, ontstond er discussie over snoeien en werd informatie gedeeld over inzet van middelen. Vragen over rassen en aanplant door derden werden doorgestuurd naar de kwekers voor verdere commerciële afhandeling.

4.3 Open dag Proeftuin Randwijk

De open dag op de Proeftuin te Randwijk (Wageningen University & Research) wordt jaarlijks in augustus georganiseerd voor de fruitteeltsector. Met een standje (Foto 19) met informatie is de sector geïnformeerd over het noten initiatief (augustus 2015).



Foto 19. Stand noten op open dag augustus 2015.

4.4 Kennisdag Fruit 2015

Op de kennis dag fruit in november 2015 te Wageningen is middels een stand en een powerpoint presentatie in de plenaire zaal het project gepresenteerd en de eerste resultaten. Daarbij is ook middels een poster (en handout) aandacht gevraagd voor het project (zie bijlage 6).



Foto 20. Stand op kennis dag fruit.

4.5 Facebook

Op Facebook zijn twee pagina's gestart om ook op deze wijze de kennis over de notenteelt verder te verspreiden en het netwerk verder structuur te geven. De websites zijn:

<https://www.facebook.com/Nederlandse-Walnoten-Dutch-Walnuts-1447163808633312/>

-

<https://www.facebook.com/nederlandsehazelnoten/>

4.6 Communicatie in de pers

De volgende artikelen zijn in de pers verschenen:

- Noten verdienen een nieuwe kans. Fruitteelt 26-2015 pag. 35 (bijlage 7).
- NFO nieuws oktober 2015 (bijlage 8).

Tijdens de projectperiode verscheen ook het boekje van Anne Oosterbaan (Foto 21). Ook daar is in de pers aandacht aan gegeven en werd ook het netwerk genoemd in diverse nieuwsberichtjes.



Foto 21. Omslag van boek van Anne Oosterbaan.

4.7 Communicatiemiddelen

Door de deelnemers is allerlei materiaal aangedragen om de communicatie op beurzen en anderszins vorm te geven:

- Hazelnoten: diverse rassen
- Hazelnotenpasta
- Hazelnotenolie
- Walnotenolie
- Plankje met diverse noten (zie foto 22)
- Foldermateriaal



Foto 22. Plank met diverse notensoorten.

5 Conclusie en discussie

5.1 Haalbaarheid walnotenteelt

Uit de berekeningen blijkt dat het gemiddelde jaarsaldo van het intensieve systeem hoger uitkomt dan van het extensieve systeem, resp. ca. 2000 en 1600 euro per ha per jaar. Uit de saldovergelijkingen blijkt ook dat voor het voor de walnotenteelt een belangrijke vraag is hoe de opbrengst in de eerste 10 jaar verhoogd kan worden. Het voorbeeld van het extensieve systeem gaat uit van gras, maar er zijn meerdere tussenteelten mogelijk (zoals graan, sierteelt of andere). Wellicht is bij het intensieve systeem ook voor de eerste 10 jaar winst te boeken met cultivars, boomtypen en/of snoeimethoden. Voor beide systemen zijn er nogal wat hiaten in de kennis m.b.t. onze omstandigheden. Zo is het in feite niet bekend hoe groot de notenproductie is van de verschillende cultivars onder verschillende omstandigheden en hoe groot deze kan zijn bij een goed werkend systeem voor bestrijding van late voorjaarsvorst. Ook m.b.t. de opbrengsten-kosten van de noten zijn er weinig wetenschappelijke data of ze zijn enkele tientallen jaren oud.

5.2 Haalbaarheid hazelnotenteelt

Voor de gangbare teelt duurt het 7 jaar voordat er een positieve cashflow is en het saldo bedraagt gemiddeld € 2.216 per jaar. Aan de hand van getoonde resultaten van hazelnotentelers kan worden gezegd dat hazelnotenteelt in ons land haalbaar lijkt. De thans geproduceerde noten kunnen goed worden afgezet en er is markt voor meer hazelnotenproductie. Wel zijn er enkele technische teeltkundige vragen (optimale plantafstand mede in relatie tot snoei e.d.) en vragen m.b.t. verwerking van de noten op te lossen. Ook zal het productieniveau omhoog moeten.

5.3 Discussie

In deze technische economische haalbaarheidsstudie is aangetoond dat walnoten- en hazelnotenteelt in Nederland mogelijk is met een redelijk saldo. Er zijn voldoende mogelijkheden om dit saldo nog te verbeteren en de aanlooperperiode (de stichtingsperiode) te verkorten. Er is een groeiende vraag naar noten en de recente politieke ontwikkelingen in Turkije en de onzekerheid die dit geeft op de markten kunnen positief werken voor de lokale hazelnotenteelt.

De huidige bedrijven zijn kleinschalig en verdere mechanisatie is moeilijk. De studenten gingen uit van een hazelnotenbedrijf van 20 ha. Een bedrijf van deze omvang is er (nog) niet in Nederland. Het zou een fantastisch project zijn om dit op te zetten in Nederland. Daarbij zou dan niet alleen de teelt aandacht moeten krijgen maar ook de verwerking, consumptie en voorlichting.

6 Literatuur

Beugeling E, J. Schaart, M Colijn, G. Appels, J. de Leeuw, J van den berg. 2016 Quality characteristics of walnut oil and the potential for the Dutch market. Student case study report.

Hoendervangers, I. Notenteelt in Nederland. Een evaluatie van de beperkingen en mogelijkheden. 2016. Not published.

Nakasato, G., I. Palomba, S. Pappagallo, E. Polinder, X. Qing, A. Roeland, E. Tovar, 2016. Nuts for the future. Perspectives for Hazelnut and Walnut production in The Netherlands. Project ID 1644. Student report

Oosterbaan, A., 2015. Walnoot+ een boom voor iedereen.

Oosterbaan, A.; Schepers, H.; 2005. Mogelijkheden voor notenteelt met tussengewas. De Fruitteelt 95 (2005)51/52. - ISSN 0016-2302 - p. 16 - 17.

Oosterbaan, A.; Berg, C.A. van den; Valk, H.; 2005. Zes jaar multifunctionele beplantingen in Winterswijk. Wageningen : Alterra, 2005 (Alterra-rapport 1236) - p. 29.

Oosterbaan, A.; Schepers, H.; Kwanten, E.; 2006. Walnut as a farm crop in the Netherlands: an agroforestry project in the east and selection of cultivars for organic cultivation in the north. In: Proceedings of the 5th international walnut symposium. - Acta Horticulturae 705 (2006). - ISSN 0567-7572 - p. 27 - 34. Leuven (Belgium) : ISHS, 2006 - ISBN 90-6605-426-3 - p. 27 - 34.

Oosterbaan A., J. de Boer 2007. Agroforestry: bomen in combinatie met landbouw. Vakblad Natuur Bos Landschap 4(2007) 5. p.18-20.

SOMO; Oktober 2010. Quick Scan Hazelnootsector; Onderzoek naar de hazelnootsector met focus op de Nederlandse verwerkers.

Stichting Onderzoek Multinationale Ondernemingen. Quick Scan hazelnootsector. 2010

Wertheim S.J. 1981a. De teelt van walnoten. Publikatie nr. 5. Consulentenschap in Algemene Dienst voor de Fruittelt en Proefstation voor de Fruitteelt.

Wertheim S.J. 1981b. De teelt van hazelnoten. Publikatie nr. 6 Consulentenschap in Algemene Dienst voor de Fruittelt en Proefstation voor de Fruitteelt.

Visser de,J. M. Meyer, L. Zampieri, L.Manda, I. Hoendervangers and E. Sweep 2016. Suitability of nuts cultivation of in the Netherlands. Student report ACT-1586.

Bijlage 1 Samenvatting aanvraag haalbaarheidsstudie

Haalbaarheidsstudie Notenteelt in Nederland

0. Openbare samenvatting van deze aanvraag

Notenteelt is in Nederland een kleine sector (50 tot 100 ha), vanwege risico's op gebied van teelt, oogst, opslag en de lange aanlooptijd tot productie. Een aantal ontwikkelingen die nieuwe mogelijkheden voor de teelt bieden zijn:

- In diverse noten productiegebieden in de wereld loopt de kwantiteit en kwaliteit van noten sterk terug o.a. vanwege droogte zoals Californië;
- De klimaatomstandigheden in Nederland worden beter voor de notenteelt;
- Er zijn nieuwe technieken voor nachtvorstschade beperking en mechanisatie;
- Er is meer aandacht voor 'functional food' (vetzuren en gezonde oliën);
- 'Local for local' komt meer en meer in de belangstelling;
- Verkorting ketens met goede traceerbaarheid is belangrijk;
- Biobased economy; nieuwe biobased toepassingen met producten van notenbomen;
- Combinatie van notenteelt met (biobased) tussengewassen is perspectiefvol.
- Functionele toepassingen van groen in tuinen en openbaar groen is belangrijk geworden

Nieuwe innovatieve technieken en nieuwe samenwerking bieden perspectief op het verkleinen van de risico's en op een duurzame en rendabele teelt. Ook de inzet van restproducten voor de Biobased Economie wordt onderzocht.

Dit haalbaarheidsproject onderzoekt of de risico's te verkleinen zijn, waardoor de potentie van de teelt in Nederland benut kan worden. Daartoe wordt een technische en economische haalbaarheid studie van notenteelt (met name walnoot en hazelnoot) in Nederland uitgevoerd met name gericht op de knelpunten *die de potentie, duurzaamheid en rendement van de teelt hinderen*.

Enkele knelpunten zijn de (late) nachtvorstbestrijding, de afzet, de factor arbeid in relatie tot mechanisatie mogelijkheden, de investeringskosten in relatie tot de terugverdientijd, continuïteit van de productie, algemene knelpunten als ziekten en plagen, rassen en teeltdoel.

Bijlage 2 Conclusions report students 1

Rapport 1: *Suitability of Nut cultivation in the Netherlands (Visser e.a., 2016):*

Conclusion and Recommendations

As with all crops, walnut and hazelnut production in the Netherlands offers advantages and disadvantages. To limit the risks and increase opportunities, this research has explored the agronomical, economic, social and sustainable side of walnut and hazelnut production. From an agronomical perspective hazelnuts seem to be a crop with high opportunities and low risks, due to them being endemic to the Netherlands. However, irrigation may be required during periods of drought, and biotic stresses like the nut weevil and *Phytoptus avellanae* might present a significant risk, especially when hazelnuts are produced organically. Regarding walnut production, the opportunities as well as risks are various. Chosen cultivars that prosper in one part of the Netherlands might not do so well in other parts, as rainfall, groundwater levels, soil composition and periods of frost differ. Especially spring frost seems to be a problem that, if experienced, causes great damage to the flowers of the walnut tree. This research presents a list of suitable areas and cultivars for Netherlands, but field trials on small plots are suggested before deciding to cultivate on an extensive area. The same can be said of using a specific cultivar. It is suggested to do a trial with a few trees before planting a few hectares. Conclusive measures to deal with this have not been given yet, due to the fact that many practices and techniques need to be tested or are a high financial burden. Economically, no matter which nut is produced, competition with foreign countries is found to be high, and most opportunities can be found in local markets. Furthermore, the sold products need to be of high value. Nut growers need to shorten their supply chains in order to counteract the shift of added value from primary production to retail. Direct sales channels without intermediary actors seem a great opportunity to add and communicate value, and to shorten the supply chain. Taken this as a basis, small to medium sized businesses have the best possibilities to succeed in the present Dutch and international market.

Social trends can be a huge possibility for walnut and hazelnut growers in the Netherlands, while they add value to the product they are producing. Opportunities are selling and advertising them as fresh, healthy and sustainable products. Furthermore, the use of terms like local-for-local, organic and sustainable were of significant importance to reach the local market efficiently and effectively. However, the increasing awareness of consumers being allergic to tree nuts, including the walnut and hazelnut, and the fear of a connection between nuts and weight gain, poses a risk on the possible sales. Then again, clear communication to the consumer will affect the public opinion positively and highlight the multitude of possibilities of the nuts. There can be concluded that there are some trends that are or might become a risk, namely tree nut allergies and the focus on calories, however, they do not outweigh the opportunities of the current trends for nut growers. It can be stated even more boldly, nuts can play a huge role in the current trends, whenever they are marketed well in the Netherlands.

Following the information above, Dutch walnut and hazelnut production should be aiming on the marketing and retailing of high value products on the local market segments. This also influenced the choice of intensive or extensive cultivation, while this research concludes that the quality of a business is more important the size. This links to the statement that having a nut orchard as a primary source of income might be very challenging, there are opportunities that allow the combination of nut production with other initiatives, such as recreation, education, social networking and community thinking, creating a system which could function as a primary source of income. This holistic approach to agriculture is explained with the term eco-economy, combining agricultural systems, such as agroforestry, to the multifunctional use of the walnut and hazelnut and social initiatives.

As can be seen, there are many ways to apply a holistic approach, and further research is necessary to know what will be the best option for each specific plot of land in the Netherlands.

Moreover, a viable, efficient and profitable nut production is dependent on many things, namely

farming decisions, agro-ecological regions and cultivar specifics. In order to be able to overcome weaknesses and improve strengths, one needs to:

- Investigate specific climatic and pedological conditions of a farm or orchard.
- Decrease risks by getting more knowledge of the used cultivars or on cultivars that can be used
- Getting knowledge on pruning, shaping, fertilising, irrigating, pollinating and different ways of controlling pests and diseases
- Increase market opportunities by using the land for multiple purposes (agroforestry, using the whole tree and social initiatives)
- Use the social trends in the marketing of walnut and hazelnut, which are fresh food, locality sustainability and organic production

Regarding the mentioned steps necessary to take, it becomes obvious that further research is needed on most of the topics. Therefore, a detailed spatial suitability assessment of cultivars is needed, including the following variables: chemical composition of the soil, detailed temperature data (spring frost), density and quality of natural occurring nut trees and incidence of biotic stresses. In order to make a well-founded cultivar selection, the characteristics of cultivars in regard to environmental circumstances, stress susceptibility and quality/quantity of the nuts, should be examined.

Furthermore, an economic evaluation and identification of possible target markets and possible sales channels (international, regional, national, local) should be done in combination with consumer characteristics and trends. An assessment of the profitability, large- vs. small-scale production, should be done, including different farm designs and management styles, the use of multiple parts of the nut trees and different agroforestry systems. In order to do so, a detailed research on the interrelation between nut trees (walnut and hazelnut) and other crops should be performed. Having done that, the possibilities of mechanization of nut cultivation can be elaborated on.

It is clear that more research is needed, but we can conclude from our research that there is potential for walnut and hazelnut cultivation in the Netherlands, when talking about small-scale, local and sustainable production with short supply chains. At this specific moment in time and space, we can say that large-scale industrial production of walnut or hazelnut is not viable nor profitable.

Bijlage 3 Conclusions report students 2

Rapport 2: *Nuts for the future (Nakasato e.a., 2016)*

The concluding results of the business case study show that a medium size conventional orchard based on 20 arable hectares is more suitable to implement in the Netherlands. In the long term, regarding to limitation of land costs, labour costs, etc. A sustainable investment (such as government subsidy, social support or cooperation with other farmers) should be ensured because the acquisition of machinery and costs of establishment are quite high for a five year non-profitable stage. Alternative options are provided in recommendation to reduce the financial risk of first 10 years. Nevertheless, the case study doesn't state that organic hazelnut orchard is not economically feasible. More market research and dynamic design should be done to explore the possibilities.

One of the major problems for starting a hazelnut orchard is the lack of income especially during the first ten years. The recommendation provided in this section are mainly focused on diversifying income and reducing costs.

- **Diversify income**

- *Dynamic planting*

A possible option is to use dynamic planting, in other words, to start planting the hazelnut trees in different time periods. This option can be very advantageous when converting an already existing agricultural business that includes at least 5 hectares. For example, to convert an apple orchard to a hazelnut orchard the owner can choose to replace old unproductive apple trees with hazelnut trees. Another example is a dairy farm, which could sell each year a portion of the livestock, to plant hazelnut trees on the available land.

- *Further processing*

Acquisition of processing machinery could be advantageous, because this enables the owner of the orchard to generate products with a higher market value. The main advantage of this is that the grower controls the whole processing operation and can sell products for a higher price, potentially obtaining a higher profit. However, the major disadvantage is that purchasing of equipment is very costly and the grower needs to have significant production to make this cost-efficient. Furthermore this activity requires extra labour and knowledge, which both are costly to obtain when not already available. Therefore, further processing is mostly advisable when the grower has sufficient of time, investment possibilities and knowledge on processing hazelnuts.

- **Reduce costs**

- *Second hand machinery*

In order to avoid very high cost for new machinery, buying second-hand machinery could be a possible option. Especially general common-use machines, such as a tractor used for mowing, pruning devices, could be purchased for a lower price. However, for more specialized machinery it is more difficult to find appropriate machinery. Therefore, the major disadvantage is that not all machinery and equipment will be available on the second-hand market. Moreover, reparation costs are more probable and absence of warranty can make purchasing second-hand machinery more risky. Concluding, it is advisable to purchase second-hand machinery to limit costs, however the associated risks should be taken into account upon making decisions.

- *Grower associations*

In many leading countries for hazelnut production, growers gather under several forms of associations to support and share their activities, from which they benefit under many aspects. Cooperatives are one of the most diffused forms of associations between hazelnut growers. They are small-scale non-profit organizations owned by the workers that are part of it which purpose is to connect and provide needs and services to its members.

Some benefits of these cooperatives include pooling machinery and sharing costs of fertilizer and pest control products. Furthermore, processing steps can be grouped making the processing costs less expensive, because the nuts can be processed in bulk. Moreover, a cooperative helps to exchange knowledge and give advice regarding management problems. Another advantage is that it guarantees price stability by safeguarding a fair price for hazelnuts sold on the market. Cooperatives also ensure stronger access to local markets by connecting with communities through events and services. This way growers may have the chance to deliver their products both on national and local scale. Currently, there are no strong cooperatives for hazelnut production in the Netherlands. Hence, establishing local hazelnut cooperatives may be a possible action point to take into account since individual growers can greatly benefit from these associations (Ortmann et al., 2007).

Even though based on the results we conclude that the conventional orchard was the most feasible option for the Netherlands, the organic orchard can also constitute an interesting option and should be further studied in the next years. With this in mind, in case the farmer wants to pursue with the activities that organic agriculture implies, some recommendations are.

- To increase the feasibility of organic orchard, more dynamic and integrated design are required based on the local situation. It is also expected that the organic orchard will be more socially involved.
- Integrating chickens is considered an option to increase incomes during the first ten years. In the Netherlands some projects are carried out to combine chickens with orchards. Chickens benefit from the trees because of shelter, and the hazelnut trees can benefit because of pest control and supply of manure. Also, chickens are easy to purchase, they are a small investment and have well-acceptance. However, the management of chickens requires more labour to collect eggs and maintenance of trees.
- Another option is to use intercropping with valuable annual crops, such as wheat, beet, corn and/or grass. Other potentially suitable crops could be mushrooms, miscanthus, flower bulbs, etc. Advantages are that these crops could generate incomes during the first years, and in this way the land is optimally used. Possibility of intercropping with forest plants can be evaluated according to location and level of mechanization of the orchard. However, a disadvantage is that harvesting practices might be more complicated (Watté, n.d.).
- Finally societal aspects are one of the main concerns of organic farming and provide added value for the product. Implementing social initiatives such as hiring labour of mentally and/or physically handicapped people, people in TBS clinics (Forensic care psychiatry in Dutch) in conformable farming works could be contributed to social justice and a positive image of publicity and marketing.

Bijlage 4 Hazelnoten rassen

Naam	Voorkeursnaam	Synoniemen	Type
Name	Preferred name	Synonyms / Tradenames	Rank
Corylus avellana			Species
Corylus 'Barcellonaer Eckige'			Cultivar
Corylus 'Barcelona'	Corylus 'Fertile de Coutard'		Cultivar
Corylus 'Barrs Spanische'			Cultivar
Corylus 'Bergerac'			Cultivar
Corylus 'Bergeri'	Corylus 'Louis Berger'		Cultivar
Corylus 'Bergers Zellernuss'			Cultivar
Corylus 'Bersewi'			Cultivar
Corylus 'Blade Gordon'			Cultivar
Corylus 'Bond Nut'		Corylus 'Grosze Lambertsnuss'	Cultivar
Corylus 'Butler'			Cultivar
Corylus 'Camponica'		Corylus 'Napoletana' ; Corylus 'Tonda Tempestiva'	Cultivar
Corylus 'Compact Red'			Cultivar
Corylus 'Corabel'			Cultivar
Corylus 'Cosford'		Corylus 'Coxford'	Cultivar
Corylus 'Coxford'	Corylus 'Cosford'		Cultivar
Corylus 'Daviana'		Corylus 'Duchess of Edinburgh'	Cultivar
Corylus 'Des Anglais'			Cultivar
Corylus 'Duchess of Edinburgh'	Corylus 'Daviana'		Cultivar
Corylus 'Duke of Edinburgh'	Corylus 'Princess Royal'		Cultivar
Corylus 'Emoa 1'			Cultivar
Corylus 'Englische Riesen'			Cultivar
Corylus 'Ennis'			Cultivar
Corylus 'Fercoril'			Cultivar
Corylus 'Fertile de Coutard'		Corylus 'Barcelona'	Cultivar
Corylus 'Fertile de Nottingham'		Corylus 'Nottingham Fruchtbare'	Cultivar
Corylus 'Fichtmanns'			Cultivar
Corylus 'Frizzled Filbert'			Cultivar
Corylus 'Frühe Lange Zellernuss'	Corylus 'Lang Tidlig Zeller'		Cultivar
Corylus 'Frühe von Frauendorf'		Corylus 'Précoce de Frauendorf'	Cultivar
Corylus 'Fuscorubra'			Cultivar
Corylus 'Garibaldi'			Cultivar
Corylus 'Géant de Halle'	Corylus 'Halle'sche Riesen'		Cultivar
Corylus 'Grosse Prolche'			Cultivar
Corylus 'Grosze Lambertsnuss'	Corylus 'Bond Nut'		Cultivar
Corylus 'Grosze Zellernuss'	Corylus 'Halle'sche Riesen'		Cultivar
Corylus 'Grote Bonte Zellernoot'			Cultivar
Corylus 'Gunselebener Zellernuss'			Cultivar
Corylus 'Gunselebert'			Cultivar
Corylus 'Gustav's Zeller'			Cultivar
Corylus 'Halle'sche Riesen'		Corylus 'Grosze Zellernuss' ; Corylus 'Halle'sche Riesen'	Cultivar
Corylus 'Halle'sche Riesen' HALLESKE JÄTTE		Corylus HALLESKE JÄTTE	Cultivar & Tradename
Corylus 'Halle'sche Riesen' JÄTTENÖT FRÅN HALLE		Corylus JÄTTENÖT FRÅN HALLE	Cultivar & Tradename
Corylus 'Halle'sche Riesenuss'	Corylus 'Halle'sche Riesen'		Cultivar
Corylus HALLESKE JÄTTE	Corylus 'Halle'sche Riesen' HALLESKE JÄTTE		Tradename
Corylus 'Impératrice Eugénie'			Cultivar
Corylus 'Impériale de Trebizonde'			Cultivar

Bron: Nak Tuinbouw

Naam	Voorkeursnaam	Synoniemen	Type
Name	Preferred name	Synonyms / Tradenames	Rank
Corylus 'Itraski Dugi'			Cultivar
Corylus JÄTTENÖT FRÅN HALLE	Corylus 'Halle'sche Riesen' JÄTTENÖT FRÅN HALLE		Tradename
Corylus 'Jemstegaard 5'			Cultivar
Corylus 'Juningia'			Cultivar
Corylus 'Kaiserhase'			Cultivar
Corylus 'Kaiserliche'			Cultivar
Corylus 'Katalonski'			Cultivar
Corylus 'Kentish Cob'		Corylus 'Lambert's Filbert' ; Corylus 'Longue d'Espagne'	Cultivar
Corylus 'Lamberta Bialy'			Cultivar
Corylus 'Lamberta Czerwony'			Cultivar
Corylus 'Lambert's Filbert'	Corylus 'Kentish Cob'		Cultivar
Corylus 'Lang Tidlig Zeller'		Corylus 'Frühe Lange Zellernuss'	Cultivar
Corylus 'Lange Landsberger'			Cultivar
Corylus 'Lange Spaanse'	Corylus 'Kentish Cob'		Cultivar
Corylus 'Lange Zellernuss'			Cultivar
Corylus 'Längliche Riesenuss'			Cultivar
Corylus 'Lansing'			Cultivar
Corylus 'Lombardii'			Cultivar
Corylus 'Longue d'Espagne'	Corylus 'Kentish Cob'		Cultivar
Corylus 'Louis Berger'		Corylus 'Bergeri'	Cultivar
Corylus 'Martinsnuss'			Cultivar
Corylus maxima			Species
Corylus maxima 'Purpurea'			Cultivar
Corylus 'Merveille de Bollwiller'	Corylus 'Halle'sche Riesen'		Cultivar
Corylus 'Messmers Zeller'			Cultivar
Corylus 'Morell'			Cultivar
Corylus 'Mortarella'			Cultivar
Corylus 'Napoletana'	Corylus 'Camponica'		Cultivar
Corylus 'Négre'			Cultivar
Corylus 'Neue Riesen'			Cultivar
Corylus 'Noisetier à Pellicule Blanche'			Cultivar
Corylus 'Noisetier à Pellicule Rouge'			Cultivar
Corylus 'Nottingham Fruchtbare'	Corylus 'Fertile de Nottingham'		Cultivar
Corylus 'Nottingham Frühe'	Corylus 'Pearson's Prolific'		Cultivar
Corylus 'Palaz'			Cultivar
Corylus 'Pauetet'			Cultivar
Corylus 'Pearson's Prolific'		Corylus 'Nottingham Frühe'	Cultivar
Corylus 'Pellicule Blanche'			Cultivar
Corylus 'Précoce de Frauendorf'	Corylus 'Frühe von Frauendorf'		Cultivar
Corylus 'Princess Royal'		Corylus 'Duke of Edinburgh'	Cultivar
Corylus 'Prolific Filbert'			Cultivar
Corylus 'Red Baron'		Corylus avellana 'Red Baron'	Cultivar
Corylus RED FILBERT	Corylus 'Roodpit Lambertsnoot'	RED FILBERT	Tradename
Corylus 'Red Majestic'		Corylus avellana 'Red Majestic'	Cultivar
Corylus 'Red Snake'			Cultivar
Corylus 'Rode Lambertsnoot'	Corylus 'Roodpit Lambertsnoot'		Cultivar
Corylus 'Rode Zellernoot'			Cultivar
Corylus 'Roma'			Cultivar
Corylus 'Romeinse Noot'		Corylus 'Römische Zeller'	Cultivar
Corylus 'Römische Zeller'	Corylus 'Romeinse Noot'		Cultivar
Corylus 'Roodpit Lambertsnoot'		Corylus 'Rote Lambertsnuss' ; Corylus 'Rode Lambert'	Cultivar
Corylus 'Roodpit Lambertsnoot' RED FILBERT		Corylus RED FILBERT	Cultivar & Tradename
Corylus 'Rote Lambertsnuss'	Corylus 'Roodpit Lambertsnoot'		Cultivar
Corylus 'San Giovanni'			Cultivar
Corylus 'Scooter'			Cultivar
Corylus 'Ségorbe'			Cultivar
Corylus 'Syrena'			Cultivar
Corylus 'Theresa'			Cultivar
Corylus 'Tombul'			Cultivar
Corylus 'Tonda di Giffoni'			Cultivar
Corylus 'Tonda Gentile Delle Langhe'			Cultivar
Corylus 'Tonda Romana'			Cultivar
Corylus 'Tonda Tempestiva'	Corylus 'Camponica'		Cultivar
Corylus 'Von Mehl'			Cultivar
Corylus 'Warszawski Czerwony'			Cultivar
Corylus 'Waterloo'			Cultivar
Corylus 'Webb's Preisnuss'	Corylus 'Webb's Prize Cob'		Cultivar
Corylus 'Webb's Prize Cob'		Corylus 'Webb's Preisnuss'	Cultivar
Corylus 'White Filbert'			Cultivar
Corylus 'Winsele Weller'			Cultivar
Corylus 'Witpit Lambertsnoot'			Cultivar

Bijlage 5 Walnoten rassen

Naam	Voorkeursnaam	Synoniemen	Type
Name	Preferred name	Synonyms / Tradenames	Rank
Juglans nigra			Species
Juglans nigra 'Beineke 1'			Cultivar
Juglans nigra 'Beineke 10'			Cultivar
Juglans nigra 'Beineke 2'			Cultivar
Juglans nigra 'Beineke 3'			Cultivar
Juglans nigra 'Beineke 4'			Cultivar
Juglans nigra 'Beineke 5'			Cultivar
Juglans nigra 'Beineke 6'			Cultivar
Juglans nigra 'Beineke 7'			Cultivar
Juglans nigra 'Beineke 8'			Cultivar
Juglans nigra 'Beineke 9'			Cultivar
Juglans nigra 'Corne du Périgord'			Cultivar
Juglans nigra 'Thomas'			Cultivar
Juglans regia			Species
Juglans regia 'Adams 10'			Cultivar
Juglans regia 'Alsószentiváni 117'			Cultivar
Juglans regia 'Amphyon'			Cultivar
Juglans regia 'Apollo'			Cultivar
Juglans regia 'Axel'			Cultivar
Juglans regia 'Bel'			Cultivar
Juglans regia 'Bella Maria'			Cultivar
Juglans regia 'Big and Easy'			Cultivar
Juglans regia 'Bijou'			Cultivar
Juglans regia 'Blanco'			Cultivar
Juglans regia 'Bright Pit'			Cultivar
Juglans regia 'Broadview'			Cultivar
Juglans regia 'Buccaneer'			Cultivar
Juglans regia 'Buzsáki Pirosbélü'			Cultivar
Juglans regia 'Camburat'	Juglans regia 'Grosjean'		Cultivar
Juglans regia 'Candelou'			Cultivar
Juglans regia 'Carpathian'			Cultivar
Juglans regia 'Chaberte'			Cultivar
Juglans regia 'Champion'			Cultivar
Juglans regia 'Chereba'			Cultivar
Juglans regia 'Chiara'			Cultivar
Juglans regia 'Chico'			Cultivar
Juglans regia 'Coenen'			Cultivar
Juglans regia 'Corne'			Cultivar
Juglans regia 'Cyril'			Cultivar
Juglans regia 'De Semis'			Cultivar
Juglans regia 'Dionym'			Cultivar
Juglans regia 'Drjanovski'			Cultivar
Juglans regia 'Dwarf Karlik 3'			Cultivar
Juglans regia 'Dwarf Karlik 5'			Cultivar
Juglans regia 'Esterhazy'			Cultivar
Juglans regia 'Esterhazy II'			Cultivar
Juglans regia 'Ferjean'			Cultivar
Juglans regia 'Fernette'			Cultivar
Juglans regia 'Fernor'			Cultivar
Juglans regia 'Fey's Spezial'			Cultivar
Juglans regia 'Franquette'			Cultivar
Juglans regia 'Geisenheim'			Cultivar
Juglans regia 'Geisenheim 139'			Cultivar
Juglans regia 'Germisara'			Cultivar
Juglans regia 'Grandjean'			Cultivar
Juglans regia 'Groendal'			Cultivar
Juglans regia 'Grosjean'		Juglans regia 'Camburat'	Cultivar
Juglans regia 'Grosvert'		Juglans regia 'Verdot'	Cultivar
Juglans regia 'Gustine'			Cultivar
Juglans regia 'Hansen'			Cultivar
Juglans regia 'Harrison'			Cultivar
Juglans regia 'Hartley'			Cultivar

Naam	Voorkeursnaam	Synoniemen	Type
Name	Preferred name	Synonyms / Tradenames	Rank
Juglans regia 'Jupiter'			Cultivar
Juglans regia 'Lake'			Cultivar
Juglans regia 'Lalande'		Juglans regia 'Lande'	Cultivar
Juglans regia 'Lande'	Juglans regia 'Lalande'		Cultivar
Juglans regia 'Lange van Lod'			Cultivar
Juglans regia 'Lara'			Cultivar
Juglans regia 'Liba'			Cultivar
Juglans regia 'Lozeronne'			Cultivar
Juglans regia 'Marbot'			Cultivar
Juglans regia 'Margitha'			Cultivar
Juglans regia 'Mars'			Cultivar
Juglans regia 'Mayette'			Cultivar
Juglans regia 'Metcalfe'			Cultivar
Juglans regia 'Meylannaise'			Cultivar
Juglans regia 'Milotai 10'			Cultivar
Juglans regia 'M-Lo'			Cultivar
Juglans regia 'Moussine'			Cultivar
Juglans regia 'Noba'			Cultivar
Juglans regia 'Noijers Franquette'			Cultivar
Juglans regia 'Nr 120'			Cultivar
Juglans regia 'Nr 1247'			Cultivar
Juglans regia 'Nr 1335'			Cultivar
Juglans regia 'Nr 139'			Cultivar
Juglans regia 'Nr 16'			Cultivar
Juglans regia 'Nr 26'			Cultivar
Juglans regia 'Nr 286'			Cultivar
Juglans regia 'Nr 360'			Cultivar
Juglans regia 'Nr 5109'			Cultivar
Juglans regia 'Parisienne'			Cultivar
Juglans regia 'Payne'			Cultivar
Juglans regia 'Pedro'			Cultivar
Juglans regia 'Pieral'			Cultivar
Juglans regia 'Plovdivski'			Cultivar
Juglans regia 'Proslavski'			Cultivar
Juglans regia 'Purpurovy'			Cultivar
Juglans regia 'Rasna'			Cultivar
Juglans regia 'Red Rief'			Cultivar
Juglans regia 'Reni'			Cultivar
Juglans regia 'Rita'			Cultivar
Juglans regia 'Rode Donaunoot'	Juglans regia 'Rote Donaunuss'		Cultivar
Juglans regia 'Romaine'			Cultivar
Juglans regia 'Ronde de Montignac'			Cultivar
Juglans regia 'Rote Donaunuss'		Juglans regia 'Rode Donaunoot'	Cultivar
Juglans regia 'Rote Gublernuss'			Cultivar
Juglans regia 'Rote Moselwalnuss'			Cultivar
Juglans regia 'Saturn'			Cultivar
Juglans regia 'Seifersdorfer'			Cultivar
Juglans regia 'Seifersdorfer Runde'			Cultivar
Juglans regia 'Serr'			Cultivar
Juglans regia 'Solèze'			Cultivar
Juglans regia 'Späte Traubennuss'			Cultivar
Juglans regia 'Sychrov'			Cultivar
Juglans regia 'T 2'			Cultivar
Juglans regia 'Tehama'			Cultivar
Juglans regia 'Van Thoor'			Cultivar
Juglans regia 'Verdelet'			Cultivar
Juglans regia 'Verdot'	Juglans regia 'Grosvert'		Cultivar
Juglans regia 'Vina'			Cultivar
Juglans regia 'Vourey'			Cultivar
Juglans regia 'Weinsberg 1'			Cultivar
Juglans regia 'Weinsberg 2'			Cultivar
Juglans regia 'Westhofs Dwarf'			Cultivar
Juglans regia 'Wunder von Monrepos'			Cultivar
Juglans regia 'Zoelen'			Cultivar

Bron: NAK Tuinbouw

Bijlage 6 Poster



WAGENINGEN UR
For quality of life

Notenteelt in Nederland

Ton Baltissen; Henk van Reuler; Gondy Heijerman; Anne Oosterbaan; Huub Schepers



Kansen voor notenteelt

- In huidige (wereld) productiegebieden zijn er problemen
- Klimaatverandering gunstig voor notenteelt in Nederland
- Nieuwe technieken beschikbaar voor nachtvorstschade beperking
- Mechanisatie mogelijk
- Noot als 'functional food' (vetzuren en gezonde oliën); markt!

Notenteelt in Nederland

- Local for local
- Verkorting ketens met goede traceerbaarheid is belangrijk
- Biobased toepassingen met producten van notenbomen
- Combinatie van notenteelt met (biobased) tussengewassen
- Functionele toepassing met noten in groen

Doelstelling en aanpak

Doel: Notenteelt in Nederland stimuleren, areaal vergroten, risico's verkleinen, teelt verduurzamen, markten stimuleren

Aanpak: gezamenlijke aanpak kweek, teelt, keten en kennisinstelling. Studieclub activiteiten, projecten, kennis delen.
Netwerk: ca. 20 kwekers en telers

Mogelijkheden

- Haalbaarheidsstudie: gestart september 2015
- Cursus in ontwikkeling
- Teelt verduurzamen
- Markt en keten ontwikkelen
- Biobased toepassingen
- Wilt u starten met notenteelt?

Hazelnooten



Walnoten



Interesse: stuur een e mail!



Praktijkonderzoek Plant & Omgeving
Lingewal 1
Randwijk
Nederland
Tel.: 0031 (0)488-473702
E-mail: infobomen.ppo@wur.nl
Internet: www.ppo.wur.nl

Contact: ton.baltissen@wur.nl

Noten verdienen een nieuwe kans

Noten komen grotendeels uit het buitenland

Afgezien van de vraag of noten een nieuwe kans verdienen, is het een feit dat ze die kans nu ook krijgen. Wereldwijd en in eigen land geven diverse ontwikkelingen een stimulans aan de teelt en afzet van walnoten en hazelnoten. Dat moet dan wel betere prijzen tot gevolg hebben. Toeval of niet, op dit moment zijn noten duur.

ANTON OOSTVEEN, FREELANCE JOURNALIST, FRUITTEELT@NFOFRUIT.NL

Een belangrijke impuls voor de notenteelt komt recent uit eigen land. De nieuwe voedingsrichtlijn adviseert iedereen dagelijks vijftien gram noten te eten. Dat lijkt weinig, maar omgerekend naar hectares is dat een enorm areaal. Ton Baltissen (Wageningen UR) berekent dat globaal op 70.000 hectare walnoot of 60.000 hectare hazeloot. Dat is in Nederland niet reëel, maar het biedt wellicht mogelijkheden voor een local for local niche. Noten voor de huidige consumptie komen grotendeels uit het buitenland, maar in eigen land zit een grote verwerkende industrie, schetste Baltissen tijdens zijn lezing op de NFO-Kennisdag. Kortom de infrastructuur voor de verwerking en afzet is al aanwezig. En de kans is denkbaar dat daarin vraag ontstaat naar Nederlandse noten. Grote teeltgebieden kampen met structurele droogte, zoals Californië, of door een negatief imago vanwege kinderarbeid in Turkije.

Het hout maakt veel goed

Een kg Amerikaanse walnoten kost bij de groothandel zo'n tien euro. Dat maakt hogere prijzen voor Nederlandse noten mogelijk, maar de prijzen van de afgelopen jaren zijn toch debet aan de matige saldi die Baltussen liet zien. Pas na tientallen jaren schieten de saldi per hectare omhoog als de bomen worden gerooid voor de meubelmakerij. Maar dan moeten ze daar wel op voorhand voor zijn gekweekt. Door het gering aantal bomen per hectare van honderd tot tweehonderd vallen de insteekkosten mee. Toch is de stichtingsperiode zeker niet korter dan bijvoorbeeld voor appels. De saldi kabbelen als het ware voort op een lijn van zo'n vijfhonderd euro per hectare. Dat is strikt economisch gezien onvoldoende voor alleen al de grondkosten. Maar tijdens dezelfde kennisdagen is in het verleden ook eens doorgerekend dat de stichtingsperiode van Elstar oneindig is



Begrazing geeft een beter saldo en beperkt muizenschade, maar kan extra bescherming van de bomen vergen.

Foto: Anton Oostveen

Gecombineerd maatwerk

Notenteelt is maatwerk, zo blijkt uit de meest recente praktijkproeven. Aan het begin van deze eeuw zijn in De Achterhoek percelen aangelegd in combinatie met andere gewassen of dieren. Daaruit is een aantal knelpunten naar voren gekomen. Aan de hand daarvan zette WUR dit jaar een netwerk op voor belangstellenden. Die zoeken enerzijds naar knelpunten in de teelt, zoals de lage plantdichtheid en de vorstgevoeligheid. Daarbij putten ze ook nog uit de onderzoeksresultaten van het Proefstation voor de Fruitteelt in Wilhelminadorp. Bij de afzet zijn de mogelijkheden minder ontgonnen. De noten en het notenhout zijn bekend, maar de bolster en ook de bladeren zijn voor diverse doeleinden te gebruiken. Ook de mechanisatie verdient aandacht, want voor het rapen van noten zijn de saldi helemaal ontoereikend. ●

Bijlage 8 Artikel 2

In NFO info nieuws

Nieuwe kansen voor notenteelt in Nederland

Geplaatst op: 22-10-2015

Nieuwsafbeelding:



Tijdens de Kennisdag fruit in Wageningen die vrijdag 20 november plaatsvindt gaat Ton Baltissen tijdens zijn lezing in het blok Houtig kleinfruit en Steenfruit in op de de notenteelt in Nederland. Hieronder alvast een korte inleiding:

De walnoot (*Juglans regia*) is volgens geschiedschrijving door de Romeinen naar ons land gebracht. Begrijpelijk want de walnoot is een robuuste boom die zeer gezonde vruchten geeft. De hazelnoot is een plant die in Nederland thuis hoort. Toch is de notenteelt in Nederland een kleine sector. Dat heeft zijn redenen, maar ontwikkelingen als de aandacht voor functional foods, local for local, functionele toepassingen van groen en biobased economy geven nieuwe kansen voor de notenteelt. Ook de problemen in diverse productiegebieden in de wereld en de veranderende klimaatomstandigheden bieden nieuwe kansen voor een duurzame en rendabele notenteelt in Nederland. Vanuit het onderzoek in Wageningen (PPO-Boomkwekerij & Fruitteelt Randwijk en Alterra) wordt momenteel gewerkt aan stimulering van de notenteelt (walnoten en hazelnoten) in ons land. In een haalbaarheidsstudie wordt met een netwerk van telers en kwekers gekeken wat de belangrijkste obstakels zijn en mogelijke oplossingen hiervoor gezocht en getest.

Nieuwe innovatieve technieken en nieuwe samenwerking bieden perspectief op het verkleinen van de risico's en op een duurzame en rendabele teelt. Ook de inzet van restproducten voor de Biobased Economie is een interessant traject. Dit haalbaarheidsproject onderzoekt of de risico's te verkleinen zijn, waardoor de potentie van de teelt in Nederland benut kan worden. Daartoe wordt een technische en economische haalbaarheid studie van notenteelt (met name walnoot en hazelnoot) in Nederland uitgevoerd met name gericht op de knelpunten *die de potentie, duurzaamheid en rendement van de teelt hinderen*.

Bijlage 9 Artikel 3

Kansen voor Notenteelt in Nederland?

Gemaakt op vrijdag 20 november 2015 23:20

Fruitteeltkrant



Notenteelt is voor Nederland en België niet nieuw, maar gewijzigde omstandigheden maken de commerciële teelt van walnoten en/of hazelnoten wellicht nu wél interessant. Dit denkt althans Ton Baltissen van Wageningen Universiteit. Tijdens de door PPO-Fruit en NFO georganiseerde kennisdag om 20 november vertelde hij waarom. Klimaatverandering, meer behoefte aan lokaal geteeld product, problemen in bestaande productiegebieden, een grote interne markt en de aanwezigheid van een grote verwerkende industrie van noten spreken voor de mogelijkheden van een commerciële notenteelt in Nederland. Een probleem is dat in de traditionele notenteelt het jaren duurt voordat de bomen gaan produceren en de beplanting is terugverdiend. Door meer bomen op een hectare te planten, andere rassen en andere onderstammen, zou de terugverdientijd te verkorten zijn. De potentie voor notenteelt in Nederland is groot. “De meest recente voedingsrichtlijnen adviseren een consumptie van 15 gram noten per dag. Om hierin te voorzien is 70.000 hectare walnoten of 60.000 hectare hazelnoten nodig”, rekende Baltissen voor.

Bijlage 10 Deelnemers netwerk

Bedrijfsnaam
Kwanten
Westhof
Boomkwekerij 't Herenland
Smallekamp
Boomkwekerij De Acht Plagen
Notengaard Bisschop
De Avelaan
Swanepolle
Het Nutsbedrijf
Walnootplantage De Knop
Bram & Almut de Smidt
Jan Tiggeloven
De hazelarij
Tuenter hazelnoten
Parlevliet
Hazelnotenkwekerij Genegenterhof
floodirection
Braam
Gül en Wees
Hof van Twello
Henze
t Westdorp
Lankveld Piet van
Notengaard van Kampen
De pruimenpot
Frans Geraets
de jager
Eetvelt
M.T.S. Verhoeff
Reinroods Biofruit
De veredeelde walnoot
De Fruitboer
Gulbishi
Den Boogerd VOF
Reinroods Biofruit
Boomkwekerij G. Schalk
Stichting doornik natuur akkers

Bijlage 11 Productie en handel van hazelnoot en walnoot

Hazelnoten: productie en handel

Hazelnoten worden in ongeveer 30 landen van de wereld geteeld. De totale wereldproductie van hazelnoten schommelt al tien jaar lang tussen de 600.000 ton en 1 miljoen ton per jaar, waarvan Turkije een marktaandeel heeft van tussen 57% en 75%. Van de productie in 2011 (743.000 ton) kwam 430.000 ton uit Turkije, 129.000 ton uit Italië, gevolgd door de Verenigde Staten, Azerbeidjaan en Georgië, alle drie tussen 30.000 en 35.000 ton. Samen leveren deze landen bijna 90% van de wereldwijde vraag.

In 1966 produceerde Turkije 190.000 ton hazelnoten, tegenover ongeveer 11.100 ton uit de Verenigde Staten. In 1979, toen de totale wereldproductie van hazelnoten 410.000 ton bedroeg, leverde Turkije 290.000 ton hiervan, terwijl slechts 11.800 ton in de Verenigde Staten werden geproduceerd. Dit is het gevolg van een toegenomen oppervlakte landbouwgrond dat in Turkije werd toegewezen aan het verbouwen van hazelnoten, maar ook van een hogere dichtheid van de struiken.

Naar schatting staan in Turkije op bijna 430.000 hectare grofweg 240 hazelnoot struiken per hectare met een productie van 1000 kilo (1 ton) noten per hectare, tegenover 120.000 hectare met daarop 108 hazelnoot bomen en bijna 3 ton per hectare in Washington en Oregon. In Italië worden op 70.000 hectare 1,83 ton/ha geteeld. De wereldwijd gemiddelde opbrengst bedraagt 1,2 ton/ha. Turkije, Italië en Duitsland zijn de grootste gebruikers van hazelnoten, Duitsland is tevens de grootste importeur van de noten wereldwijd. In Italië worden relatief de meeste hazelnoten gegeten, zo'n 1,7 kilo per persoon per jaar. In Nederland eten we slechts 90 gram per persoon per jaar, terwijl de Belgen met bijna 1 kilo per persoon per jaar flink meer hazelnoten eten. Nederland importeerde in 2011 3.500 ton hazelnoten, waarvan 65% uit Turkije en 10% uit Georgië. We exporteerden hiervan echter weer 3.365 ton, dus bijna 95%. Deze noten gingen hoofdzakelijk naar België, gevolgd door Duitsland, Engeland en Frankrijk. De Amerikaanse hazelnoten zijn groter van formaat dan de Europese, en ondanks dat de smaak van de kleinere hazelnoten meer uitgesproken is, is er met name in de VS een toenemende vraag naar de grotere noten.

Walnoten: productie en handel

Walnoten worden geproduceerd in ongeveer 54 landen van de wereld. De wereldproductie van walnoten bedroeg in 2011 bijna 3,5 miljoen ton, in 2000 was dit nog 1,3 miljoen ton. De belangrijkste producenten van walnoten zijn China (1,65 miljoen ton), Iran (485.000 ton), de Verenigde Staten (418.000 ton) en Turkije (183.000 ton). Samen zijn de grootste drie landen goed voor ongeveer 75 % van de wereldwijde cashewnotenteelt, in 2000 was dit nog 50%. Met name in China is de productie gegroeid, in 2000 teelde men daar nog iets meer dan 300.000 ton, een wereldwijd marktaandeel van 25%, in 2011 was dit al 50%.

Het totale aardoppervlakte gewijd aan de teelt van walnoten bedraagt bijna 1 miljoen hectare, waarbij China met 400.000 hectare het grootste oppervlak gebruikt voor de walnotenproductie, gevolgd door de Verenigde Staten (100.000 hectare) en Turkije (93.000 hectare).

Van de grootste leveranciers weet Iran de noten het meest efficiënt te verbouwen, met een opbrengst van 7,58 ton per hectare. China en de VS zitten met een opbrengst van zo'n 4,2 ton per hectare ook boven het wereldwijd gemiddelde van 3,54 ton per hectare, Turkije weet slechts net iets minder dan 2 ton per hectare te produceren. Roemenië en Slovenië produceren met respectievelijk 24,44 ton/ha en 20,5 ton/ha tienmaal zoveel, maar zijn zeer kleine spelers op de wereldmarkt met minder dan 1% marktaandeel.

Duitsland, de Verenigde Staten, Japan en Rusland zijn de grootste importeurs van walnoten. Nederland importeerde in 2011 iets meer dan 4.200 ton, het grootste gedeelte (38%) kwam uit de Verenigde Staten en nog eens 16% uit India. Dit werd echter met Rotterdam als doorvoerhaven weer grotendeels geëxporteerd, met name naar Duitsland, Engeland, Scandinavië en België. In Israël worden relatief de meeste walnoten gegeten, gemiddeld 500 gram per persoon per jaar, Amerikanen en Turken eten zo'n 400 gram per persoon per jaar. Nederlanders eten slechts 140 gram walnoten per persoon per jaar.

Bron: <http://faostat.fao.org/>

Bijlage 12 Rekenmodel walnoot

(Zie uitleg in hoofdstuk 3.7)

Teeltsysteem: gras met 100 walnoten per ha met begrazing van vee																									
jaar	OPBRENGSTEN									KOSTEN										SALDO					
	gras (kg)	eu. kg ds	eu. gras	vrucht (kg)	eu. kg	eu. vrucht	hout (m3)	eu. /m3	eu.hout	eu. overig	eu. totaal	K. bomen	K. afschr b	K.bescherr	K. afsch be	K. snoei	K. bemest	K. afrast	K.gras	K. vrucht	K. hout	K. overig	K. totaal	saldo	saldo per j
1	5940	0,1	594	0	4	0	0	250	0	594	3000	60	2000	100	0	50	100	100	100	0	0	0	410	184	184
2	5940	0,1	594	0	4	0	0	250	0	594	150	60	0	100	0	50	100	100	100	0	0	0	410	184	184
3	5940	0,1	594	50	4	200	0	250	0	794	0	60	0	100	0	50	100	100	150	0	0	0	560	234	234
4	5400	0,1	540	100	4	400	0	250	0	940	0	60	0	100	0	50	100	100	300	0	0	0	710	230	230
5	5400	0,1	540	400	4	1600	0	250	0	2140	0	60	0	100	500	50	100	100	1200	0	0	0	2110	30	30
6	5400	0,1	540	600	4	2400	0	250	0	2940	0	60	0	100	0	50	100	100	1800	0	0	0	2210	730	730
7	5400	0,1	540	800	4	3200	0	250	0	3740	0	60	0	100	0	50	100	100	2400	0	0	0	2810	930	930
8	5400	0,1	540	500	4	2000	0	250	0	2540	0	60	0	100	0	50	100	100	1500	0	0	0	1910	630	630
9	5400	0,1	540	500	4	2000	0	250	0	2540	0	60	0	100	0	50	100	100	1500	0	0	0	1910	630	630
10	5400	0,1	540	500	4	2000	0	250	0	2540	0	60	0	100	500	50	100	100	1500	0	0	0	2410	130	130
11 t/m 15	21000	0,1	2100	6000	4	24000	0	250	0	26100	0	300	0	500	0	250	500	500	18000	0	500	0	20050	6050	1210
16 t/m 20	18000	0,1	1800	7000	4	28000	0	250	0	29800	0	300	0	500	0	250	500	500	21000	0	0	0	23050	6750	1350
21 t/m 30	18000	0,1	1800	9000	4	36000	0	250	0	37800	0	600	0	0	0	500	1000	1000	27000	0	0	0	30100	7700	770
31 t/m 40	6000	0,1	600	18000	4	72000	0	250	0	72600	0	600	0	0	0	500	1000	1000	54000	0	0	0	57100	15500	1550
41 t/m 50	4000	0,1	400	20000	4	80000	100	250	25000	105400	0	600	0	0	0	500	1000	1000	60000	2500	0	0	65600	39800	3980
Totaal	122620		12262	63450		253800	100	3750	25000	0	185662	3150	3000	2000	2000	1000	2500	5000	5000	190350	2500	0	211350	79712	1594,24
Teeltsysteem: 500 walnoten per ha (plantafstand 5 x 4 m), intensief gesnoeid																									
jaar	OPBRENGSTEN									KOSTEN										SALDO					
	gras (kg)	eu. kg ds	eu. gras	vrucht (kg)	eu. kg	eu. vrucht	hout (m3)	eu. /m3	eu.hout	eu. overig	eu. totaal	K. bomen	K. afschr b	K.bescherr	K. afsch be	K. snoei	K. bemest	K. afrast	K.gras	K. vrucht	K. hout	K. overig	K. totaal	saldo	saldo per j
1		0,1	0	0	4	0	0	250	0	0	10000	200	5000	250	200	100	0	100	0	0	0	0	850	-850	-850
2		0,1	0	250	4	1000	0	250	0	1000	0	200	0	250	400	100	0	100	750	0	0	0	1800	-800	-800
3		0,1	0	500	4	2000	0	250	0	2000	0	200	0	250	600	100	0	100	1500	0	0	0	2750	-750	-750
4		0,1	0	750	4	3000	0	250	0	3000	0	200	0	250	600	100	0	100	2250	0	0	0	3500	-500	-500
5		0,1	0	1000	4	4000	0	250	0	4000	0	200	0	250	600	100	100	100	3000	0	0	0	4350	-350	-350
6		0,1	0	1250	4	5000	0	250	0	5000	0	200	0	250	600	100	0	100	3750	0	0	0	5000	0	0
7		0,1	0	1500	4	6000	0	250	0	6000	0	200	0	250	600	100	0	100	4500	0	0	0	5750	250	250
8		0,1	0	1750	4	7000	0	250	0	7000	0	200	0	250	600	100	0	100	5250	0	0	0	6500	500	500
9		0,1	0	2000	4	8000	0	250	0	8000	0	200	0	250	600	100	0	100	6000	0	0	0	7250	750	750
10		0,1	0	2250	4	9000	0	250	0	9000	0	200	0	250	600	100	200	100	6750	0	0	0	8200	800	800
11 t/m 15		0,1	0	12500	4	50000	0	250	0	50000	0	1000	0	1250	3000	500	500	500	37500	0	0	0	44250	5750	1150
16 t/m 20		0,1	0	12500	4	50000	0	250	0	50000	0	1000	0	1250	3000	500	500	500	37500	0	0	0	44250	5750	1150
21 t/m 30		0,1	0	25000	4	100000	0	250	0	100000	0	2000	0	0	6000	1000	1000	1000	75000	0	0	0	86000	14000	1400
31 t/m 40		0,1	0	40000	4	160000	0	250	0	160000	0	2000	0	0	6000	1000	1000	1000	120000	0	0	0	131000	29000	2900
41 t/m 50			0	40000	4	160000	0	250	0	160000	0	2000	0	0	6000	1000	1000	1000	120000	0	0	0	131000	29000	2900
Totaal	0		0	141250		565000	0	3750	0	0	405000	10000	10000	5000	5000	29400	5000	4300	5000	423750	0	0	482450	82550	2063,75

Correspondentie adres voor dit rapport:

Postbus 200
6670 AE Zetten
T 0488 473702
www.wur.nl/plant-research

Wageningen Plant Research Rapport 2017-
04

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

