

# EUBerry – verhoging van duurzaamheid en consumptie kleinfruit

Samenvatting activiteiten DLO Wageningen UR  
PT Eindrapport EUBerry 2011-2014

Gijs van Kruistum, Bert Evenhuis, Marianne Groot, Jurriaan Mes, Peter Roelofs, Siet Sijtsema, Karin Zimmermann

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR  
Business Unit PPO-AGV  
Januari 2015

PPO nr. 3250156200

© 2015 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeleelvoudigd, 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 DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, PPO-agv.

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

Publicatie nummer: 637

Onderzoek gefinancierd door:



Ministerie van Economische Zaken

Project: KB-15-003-004



Projectnummer PT: 14336



Project: FP7-KBBE-2010-4 265942

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR  
Business Unit PPO-agv

Adres : Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
: AGV, Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad  
Tel. : +31 320 29 11 11  
Fax : +31 320 23 04 79  
E-mail : infoagv.ppo@wur.nl  
Internet : www.ppo.wur.nl

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
1.1 Probleemstelling .....	7
1.2 Doel .....	7
1.3 Aanpak .....	8
1.4 Te bereiken resultaten.....	9
1.5 Klankbordgroep EUBerry .....	10
1.6 Onderzoekpartners EUBerry .....	10
2 OVERZICHT RESULTATEN.....	13
2.1 Residuarme teelt aardbei.....	13
2.2 Geïntegreerde insectenbestrijding aardbei .....	15
2.3 Gezondheidsaspecten klein fruit.....	16
2.4 Economische duurzaamheid .....	19
2.5 Effectieve marketing strategieën.....	21
3 DISCUSSIE EN CONCLUSIES .....	25
3.1 Geïntegreerde en residuarme aardbeiteelt .....	25
3.2 Gezondheidsaspecten klein fruit.....	26
3.3 Economische duurzaamheid .....	26
3.4 Effectieve marketing strategieën.....	26
4 IMPACT EN UITSTRALING EUBERRY .....	27
PUBLICATIES.....	29
REFERENTIES.....	31



# Samenvatting

Om het imago van kleinfruit en daarmee de consumptie te verhogen is aanpak van een aantal beperkende factoren gewenst. Dit betreft de duurzaamheid van de productie, waaronder de inzet van gewasbeschermingsmiddelen, de kwaliteit van het product, inclusief verpakking, het bevorderen van het gezondheidsimago en het ontwikkelen van effectieve marketingstrategieën. In het EU-project EUBerry, gestart op 1 mei 2011 en afgesloten op 1 november 2014, is met een groot aantal Europese partners aan deze ketenaspecten gewerkt. EUBerry is mede gefinancierd door het Ministerie van Economisch Zaken en het Productschap Tuinbouw. In Nederland is uit de stakeholders een Klankbordgroep (KBG) opgericht waarmee jaarlijks een discussie is gevoerd over de impact van de (tussentijdse) resultaten voor de sector.

In aardbei kan door gebruik te maken van een waarschuwingssysteem in combinatie met de keuze van het gewasbeschermingsmiddel, de hoeveelheid residu met 40-70% verminderen ten opzichte van de praktijk. Vruchtrot en meeldauw aantasting werd niet significant beïnvloed. Opbrengst en kwaliteit in de verschillende strategieën was in de proeven vergelijkbaar en beter dan in de onbehandelde controle op bedden. Dit geeft aan dat in de praktische teeltopzet zoals die nu gangbaar is het gebruik van fungiciden nog niet achterwege kan blijven. Wel is binnen de huidige teeltvoorwaarden voor aardbeien aangetoond dat residu arme teelt mogelijk is. Residu vrije teelt vraagt wel een geheel andere teelttechniek. Nu tijdens de bloei geen chemie meer mag worden toegepast is de noodzaak voor alternatieve, biologische bestrijding van trips en bloesemkever sterk toegenomen. Uit het EUBerry onderzoek komt naar voren dat er, in ieder geval voor de latere teelten, goede mogelijkheden zijn om biologische bestrijding van trips in aardbei toe te passen. Dit door de inzet van roofwantsen, gecombineerd met plastic mulch folie.

Het EUBerry onderzoek heeft de nodige leads voor gezondheidseffecten van kleinfruit opgeleverd. Zo zijn effecten van aardbei tegen maagproblemen beschreven, zijn er effecten gevonden van zwarte bessen die mogelijk zouden bijdragen aan het verminderen van zenuw en hersen gerelateerde problemen en zijn bij FBR Wageningen UR effecten op de darm waargenomen waarvan ook een van de hypothesen richting verminderde vaat en hersen gerelateerde problemen leiden. De EFSA heeft claims rond vitamines goed gekeurd. Hierdoor zijn claims voor bijvoorbeeld aardbei die zeer hoog zijn in vitamine C, mogelijk. Na meten van concentraties in eigen product en bij bevestiging dat deze hoger zijn dan de gestelde drempelwaarden zouden producten als aardbei dus vermarkt kunnen worden met de gezondheidsclaims zoals goedgekeurd voor vitamine C.

Voor wat betreft de in EUBerry bereikte technische innovaties blijken deze alleen duurzaam te zijn als er ook voor de telers een economisch duurzaam effect bereikt kan worden. Dat wil zeggen dat de innovatie leidt tot ofwel lagere kosten ofwel hogere opbrengsten doordat er meerwaarde is. Door de gekozen opzet van dit EU-project waarbij aan het begin van het project al kritische factoren werden berekend en vervolgens gedeeld met de technische onderzoekers, kon in het vervolgonderzoek rekening gehouden worden met deze randvoorwaarden. Het heeft voor Nederlandse telers nog niet direct geleid tot economisch duurzame oplossingen, maar er zijn zeker mogelijkheden voor de nabije toekomst.

In het proces van het ontwikkelen van een marketingstrategie is nauw samengewerkt tussen twee MKB's in Italië en Spanje en LEI Wageningen UR. Praktische ervaringen op het gebied van product, consument, cross culturele verschillen en kansen voor de MKB's zijn gedeeld. De marketing strategie had ook betrekking op de smaak en kwaliteit van het product en de verpakking. Ook communicatie vormde een onderdeel van de strategie, en met name social media bleek een uitdagende route te zijn. Beide MKB's slaagde er in het doel van de op maat gemaakte marketing strategie te behalen waarbij het bereiken van de doelgroep een belangrijk onderdeel was. Beide MKB's verkenden de mogelijkheden van social media en is met succes gebruik gemaakt van Facebook en Pinterest. Verbetering van de communicatie met de consument over de gezondheid in het algemeen en de voordelen voor de gezondheid van het kleinfruit in het bijzonder is van belang.

De resultaten van de door de Europese partners uitgevoerde onderzoekactiviteiten zijn in workshops uitgewisseld en bediscussieerd en hebben de samenhang bevorderd. De in dit rapport geschetste onderzoeksresultaten hebben de nodige impact en uitstraling naar de gehele kleinfruit sector en keten.



# 1 Inleiding

Veredeling van fruitgewassen en het genereren van achtergrondkennis van belangrijke eigenschappen kan helpen om gewenste eigenschappen gericht in nieuwe rassen in te kruisen. Productie van (klein)fruit wordt in Europa onder een grote verscheidenheid van milieu omstandigheden uitgevoerd en men dient rekening te houden met toenemende veranderingen in klimaatomstandigheden. Hoewel vaak moderne productiemethoden worden toegepast is verdere optimalisatie met het oog op vergroting van duurzaamheid (ook economische duurzaamheid, e.g. concurrentiepositie) noodzakelijk door ontwikkeling van milieuvriendelijke teeltsystemen, door vermindering van opbrengstverlies en rot in de keten, door te selecteren op resistente en goed houdbare rassen. Hierbij is het van belang om potentiële gezondheidseffecten van fruit nader te analyseren en bij de consument beter onder de aandacht te brengen. Doormiddel van het EU project EUBerry, gestart op 1 mei 2011 is er naast eigen inspanningen op dit gebied ook toegang gekregen tot een grote bron van informatie die kan worden toegepast op het nationaal geproduceerde product en de hele fruit sector en keten.

## 1.1 Probleemstelling

Om het imago van kleinfruit en daarmee de consumptie te verhogen is aanpak van een aantal beperkende factoren gewenst. Dit betreft de duurzaamheid van de productie, waaronder de inzet van gewasbeschermingsmiddelen, de kwaliteit van het product, inclusief verpakking, het bevorderen van het gezondheidsimago en het ontwikkelen van effectieve marketingstrategieën.

In het Europese EUBerry project is door DLO Wageningen UR aan de volgende aspecten gewerkt:

1. Onderzoek naar optimalisering van het klimaat tijdens de beschermde teelt van aardbei met het oog op uitbreiding van het teeltseizoen.
2. Ontwikkeling van strategieën voor residuarmlere teelt van vollegronds aardbei. Hierbij wordt vooral ingezet op het vinden van alternatieve strategieën zoals vroegtijdige signalering en inzet van natuurlijke vijanden. Voor Nederland wordt specifiek aandacht gegeven aan de bestrijding van (Californische) trips en aardbeibloesemkever. Bestrijding kan op dit moment alleen plaats vinden met Decis, wat een smalle basis is voor duurzame productie. Daarnaast wordt gebruik gemaakt van waarschuwingssystemen om een optimale gewasbeschermingsstrategie voor vruchtrot en meeldauw te ontwikkelen.
3. Toepassen van betere verpakkingsmethoden met het oog op houdbaarheid en consumenten voorkeur.
4. Analyse van de potentiële gezondheidseffecten van kleinfruit ten aanzien van effecten op de darmfunctie en het immuunsysteem van consumenten.
5. Analyse van economische voorwaarden en kritische succesfactoren voor toepassing van nieuwe productie methoden van kleinfruit.
6. Ontwikkelen, testen en evalueren van effectieve marketing strategieën met het oog op verhoging van de consumptie gebaseerd op gezondheidsfactoren van kleinfruit. In Nederland blijft de consumptie van o.a. aardbei achter bij die in België en Duitsland. Nagegaan wordt welke factoren hieraan ten grondslag liggen door analyse van ketenfactoren, zoals versheid van het product in de supermarkt etc.

Voor de onderdelen 2, 4, 5 en 6 is medefinanciering door het Productschap Tuinbouw toegekend en worden in dit eindrapport de door DLO Wageningen UR bereikte resultaten weergegeven

## 1.2 Doel

De belangrijkste doelstelling is om kennis en instrumenten bijeen te brengen om de consumptie van kwalitatief hoogwaardig vers kleinfruit te bevorderen. Dit kan worden onderverdeeld in een aantal subdoelen:

Met betrekking tot geïntegreerde gewasbescherming en residuarmlere teelt:

Retailers in Europa stellen steeds hogere eisen aan het beperken van residuen van gewasbeschermingsmiddelen in het product en vereisen in een aantal gevallen MRL's (Maximale Residu Limiet) die uitstijgen boven de in de wet vastgelegde normen. Ook worden eisen gesteld aan het aantal

residuen van middelen dat nog mag worden aangetroffen. Voor de gebruikte middelen in de aardbeiteelt wordt samen met Europese partners nagegaan op welke wijze de 'best practices' kunnen worden aangescherpt om aan deze eisen te voldoen.

Met betrekking tot aandacht voor gezondheidsaspecten van klein fruit:

Middels onderzoek met humane cellijnen wordt onderzocht of verschillende soorten kleinfruit een stimulerend effect op de darmfunctie (barrière en opname nutriënten) en het immuun systeem hebben. Deze effecten worden gepubliceerd waarmee de aandacht van de consument voor kleinfruit kan worden vergroot.

Met betrekking tot economische aspecten:

Nieuwe technieken, teeltmethoden etc moeten economisch duurzaam zijn voor telers om daadwerkelijk te worden toegepast. In dit onderdeel worden aan het begin van het project de economische randvoorwaarden berekend en aan het eind van het project worden van de daadwerkelijke vernieuwingen economische kostenplaatjes berekend.

Met betrekking tot marketing:

De huidige marktsituatie van kleinfruit wordt voor verschillende landen in beeld gebracht. Kennis van de bevindingen voor de Nederlandse sector wordt overgedragen. Specifieke marketingstrategieën worden als pilots met bedrijven ontwikkeld en zijn niet openbaar.

## 1.3 Aanpak

Plan van aanpak gespecificeerd per deelthema:

*Plan van aanpak residu:*

Opstellen en rapporteren van strategieën voor residu arme teelt van aardbei. Hierbij wordt met de Europese partners vooral aandacht geschonken aan de geïntegreerde c.q. geleide bestrijding van trips en Botrytis. Nederland zal hierbij vooral aandacht geven aan de bestrijding van (Californische) trips en aardbeibloesemkever. Bestrijding kan op dit moment alleen plaats vinden met Decis, wat een smalle basis is voor duurzame productie.

*Plan van aanpak gezondheidsanalyse:*

Een model is ontwikkeld dat de bovenste spijsvertering van de mens kan nabootsen, inclusief de dunne darm cellen waar voedsel mee in contact komt. De effecten van producten worden vervolgens geanalyseerd. Dit door te meten hoe deze dunne darm cellen op het verteerde product reageren. Gekeken wordt naar de barrière functie (belangrijk bij het niet doorlaten van pathogenen en antigenen) van de darmcellen en de immuun gerelateerde reacties (belangrijk bij lokale en systemische afweer in het lichaam). Ook worden andere effecten, zoals opname van nutriënten, celdeling etc, onderzocht. Door verschillende producten met elkaar te vergelijken wordt onderzocht welke effecten kleinfruit heeft op deze darmcellen. Daarbij wordt onderzocht of ze dit meer doen dan ander fruit en of er raseffecten zijn. Dit geeft aanwijzingen of er veredeld kan worden naar rassen met (nog) gunstiger effecten.

*Plan van aanpak economie:*

Aan het begin van het project worden de economische randvoorwaarden, zowel in financiën als op gebied van arbeid voor nieuwe technieken, berekend. Kritische succesfactoren worden benoemd. Aan het eind van het Europese project worden de nieuwe technieken geëvalueerd, en een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. In overleg met de begeleidingscommissie worden tevens enkele specifieke situaties voor Nederlandse telers gekozen.

*Plan van aanpak marketing:*

Dit onderdeel betreft kennisoverdracht van in het EUBerry project verzamelde kennis over de marktsituatie voor kleinfruit voor verse consumptie. Data-analyse van productie en handels gegevens (aanbod) alsmede literatuuronderzoek m.b.t. tot consumenten gedrag en perceptie van kleinfruit (vraag) wordt Europa breed in kaart gebracht. Door middel van interviews met representanten van de kleinfruit keten wordt nader ingezoomd op de (actuele) marketing activiteiten waarbij de aandacht uitgaat naar de succes en faalfactoren.



## 1.4 Te bereiken resultaten

- Methodes voor alternatieve bestrijding van (Californische) trips en aardbeibloesemkever.
- Nieuwe kennis over gezondheidseffecten van kleinfruit.
- Analyse methode die inzicht geeft in kritische succesfactoren en economische voorwaarden voor de productie van kleinfruit. Hiermee kan o.a. het effect van toegepaste innovaties op bedrijfsniveau worden doorgerekend.
- Bench mark in Europa van diverse klein fruit ketens en hun marketingstrategieën.

Tijdens en aan het eind van het EUBerry project is aan een groot aantal activiteiten deelgenomen en zijn vele presentaties gegeven.

### *Open dagen:*

Op 2 september 2011, 6 september 2013 en 5 september 2014 werd door DLV / LTO de aardbeien demodag georganiseerd, waarbij aardbeitelers en toeleveranciers in de gelegenheid waren kennis te nemen van het EUBerry veldonderzoek. Deze demodagen hebben ongeveer 500 bezoekers getrokken.

Op 9 januari 2013, 8 januari 2014, 7 januari 2015 werd door DLV Plant, LTO vollegrondsgroenten.net en BVB substrates de landelijke aardbeidendag georganiseerd, waarbij aardbeitelers en toeleveranciers in de gelegenheid waren kennis te nemen van het EUBerry (veld)onderzoek. De landelijke aardbeidagen trekken ongeveer 400 à 500 bezoekers uit Nederland en België. Op de dag er na werd de International Soft Fruit Conference georganiseerd, welke circa 450 bezoekers trekt met name uit Europa.

### *Lezingen:*

G. van Kruistum & E. den Belder. Innovations in the fight against Thrips: Towards a non-chemical control in strawberries. Oral presentation International Soft Fruit Conference, Den Bosch NL, January 10, 2013. 300 toehoorders.

G. van Kruistum & E. den Belder. Integrated flower Thrips control in field production of strawberry. Oral presentation International Soft Fruit Conference, Den Bosch NL, January 9, 2014. 300 toehoorders.

Van Kruistum, G. and Den Belder E. 29th International Horticultural Congress, IHC 2014 Brisbane, 17-22 August 2014. Towards A System of Non-Chemical Flower Thrips Control in Strawberry Production. 150 toehoorders.

Van Kruistum, G. & Eefje den Belder. Geïntegreerde tripsbestrijding aardbei. Presentatie voor DLV-Plant, Berkel-Enschot, 13 oktober 2014.

M. Groot en J. Mes. Eerste resultaten van EU kleinfruitproject. Kennisdag Fruitsector 22 november 2013. 250 bezoekers.

P. Roelofs en G. Heijerman-Peppelman. Kostprijzen Nederlandse teeltsystemen framboos. Kennisdag Fruitsector 14 november 2014, 300 bezoekers.

Sijtsema S., Communication with consumers: how to improve it? Presented at NutrEvent, 19-20 June 2013, Lille, France. Over 500 participants.

Zimmermann, K.L. and Sijtsema, S., Responsive supply chain and innovation, Presented at Végéconsu, 13th of January 2014, Angers, France. Over 200 participants.

Reinders, M., Sijtsema, S., and Zimmermann, K.L., Communicatie met de consument tijdens productontwikkeling: dat kan beter!, Presented at Food technology congress, 13th of December 2013, 's-Hertogenbosch, the Netherlands. Over 500 participants.

Zimmermann, K.L. and Sijtsema, S., Paradigm of consumer driven and responsive supply chain in relation to food innovation and communication: Appetizer for discussion with industry, Presented at World , 14th of March 2014, Londen, UK. Over 2.000 participants.

Groot, M.J. (2012) Competitiveness and marketing strategies of new berries validated for improved health benefits – EUBerry. Maastricht : 10th international symposium on vaccinium and other superfruits, Maastricht, The Netherlands, 18-21 June 2012, 2012-06-21.

Groot, M.J. (2012) Small fruit market risks and opportunities at European level  
Faro, Portugal : IV Colóquio nacional da producao de pequenos frutos, 20 e 21 de abril de 2012.

### *Andere activiteiten:*

Evenhuis, A. Groenten en Fruit Actueel, 2012(32/33), 3. PPO ontwikkelt BOS tegen echte meeldauw.

Vakbladartikel.

Groot, M.J., J.J. Mes, P.F.M.M. Roelofs, S.J. Sijtsma, G. van Kruistum. De Fruitteelt 102 (45): 8-9, 2012. EU wil duurzame productie zachtfruit: EUBerry doelstelling is onder meer het vergroten van de concurrentiekracht. Vakbladartikel.

Groot, M.J. ; Roelofs, P.F.M.M. ; Kaim, E. ; Sijtsema, S.J. ; Zimmermann, K.L. ; Zmarlicki, K. (2014). EUBerry: Competitiveness and marketing strategies of sustainable berries validated for improved health benefits - Introduction to the project and preliminary results. In: Proceedings of the Tenth International Symposium on Vaccinium and Other Superfruits. - Acta Horticulturae 1017 .Leuven, België : ISHS, Tenth International Symposium on Vaccinium and Other Superfruits, 2012-06-17/ 2012-06-22 - p. 337 - 342.

Mes, J.J. Conference VitaFoods 2013 in which many functional foods, including berry based healthy products, are displayed. During the meeting also presentation were given on the EFSA guidelines, accepted and rejection of health claims (also on Berries) and how to continue in the area. Geneva 14-16 May 2013.

Sijtsema, S., Zimmermann, K.L. and Reinders, M., Consumer research: Understanding fruit and vegetable consumption, Abstract for Végéconsu, 13th of January 2014, Angers, France.

Roelofs, P.F.M.M. ; Groot, M.J. ; Helsen, H.H.M. EUBerry voor rendabele duurzame teelt zachtfruit Wageningen, Kennisdag 2012, 2012-11-23. Poster.

## 1.5 Klankbordgroep EUBerry

In Nederland is uit de stakeholders en vanwege PT-financiering een Klankbordgroep (KBG) opgericht die regelmatig middels presentaties door de DLO-onderzoekers op de hoogte is gesteld van de resultaten uit het lopende onderzoek en waarmee een discussie is gevoerd over de impact van de (tussentijdse) resultaten voor de sector. De KBG is bijeengekomen op 25 november 2011, 7 januari 2013, 6 januari 2014 en een slotbijeenkomst op 11 december 2014.

De KBG was als volgt samengesteld:

Dhr. M. van Aert, vz. Kerngroep Aardbei LTO  
Dhr. J. Bus, LTO Vollegrondsgroente.net  
Dhr. R. Simons, vz. NFO Productgroep houtig kleinfruit  
Dhr. M. Valentijn, Kerngroep Aardbei LTO  
Dhr. G. de Weert, NFO Productgroep houtig kleinfruit

## 1.6 Onderzoekpartners EUBerry

*Binnen DLO Wageningen UR:*

Praktijkonderzoek Plant en Omgeving: Bert Evenhuis, Gijs van Kruistum, Marianne Groot, Peter Roelofs  
Food & Biobased Research: Jurriaan Mes, Alex van Schaik, Jan Verschoor  
LEI - DLO, Karin Zimmermann, Siet Sijtsema  
WUR Glastuinbouw, Cecilia Stanghellini

*Europese partners:*

<b>Partner</b>	<b>Participant organisation name</b>	<b>Short Name</b>	<b>Country</b>
P1	Marche Polytechnic University, Dep. of Environmental and Crop Science	UPM	IT
P2	Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa	ISK	PL
P3	Scottish Crop Research Institute	SCRI	UK
P4	Instituto de Tecnologia Química e Biológica	ITQB	PT
P5	Junta de Andalucía Área de Mejora y Biotecnología	IFAPA	SP
P6	National Institute of Agronomical Research, Fruit Species Research Unit	INRA	FR
P7	MTT Agrifood Research Finland	MTT	FI
P8	Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research	Bioforsk	NO
P9	Wageningen UR, Stichting DLO	WUR	NL
P10	Geisenheim Research Center Department of Pomology	GRC	GE
P11	Freson de Palos	FdP	SP
P13	Sant'Orsola	SO	IT
P14	Instituto Nacional dos Recursos Biológicos	INRB	PT



## 2 Overzicht resultaten

### 2.1 Residuarme teelt aardbei

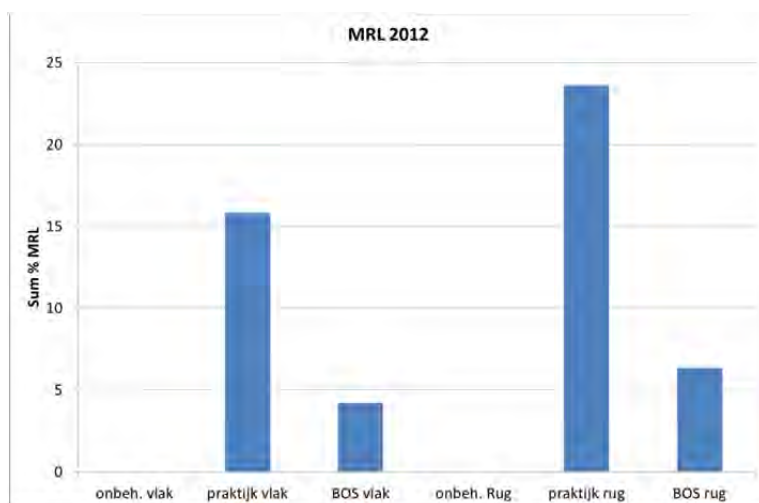
Vermindering van de inzet van gewasbeschermingsmiddelen in de teelt van aardbeien is goed voor het milieu en wordt vereist door supermarktketens. *Botrytis cinerea* en *Sphaerotheca fuliginea* zijn de belangrijkste bovengrondse ziekteverwekkers in de teelt van aardbeien. Het aardbeigewas wordt regelmatig gespoten tegen vruchtrot en meeldauw. Dit gebeurt zowel tijdens de bloei als ook in de pluk. Na iedere bespuiting kan er residu van gewasbeschermingsmiddelen achterblijven op de vrucht. Voor elke actieve stof is er een Maximum Residu Limit waar het residu niveau onder moet blijven. Supermarkten stellen echter bovenwettelijke eisen als het gaat om het aantal residuen en om de hoeveelheid residu die op het product aanwezig mag zijn.

In het kader van EUBerry met ondersteuning van PT is onderzoek gedaan naar het verminderen van de fungiciden inzet in de teelt van aardbeien. Daarbij is gebruik gemaakt van een bestaand waarschuwingssysteem voor vruchtrot van Agrovision. Voor meeldauw is er ook een waarschuwingssysteem op de markt, dat voor een deel nog in ontwikkeling is. Deze werd ook toegepast in het onderzoek.

Drie veldproeven werden aangelegd waarbij een spuitstrategie volgens EUBerry werd vergeleken met een praktijkstrategie en een onbehandelde controle. In de EUBerry strategie werd voor de timing van de bespuiting gebruik gemaakt van een waarschuwingssysteem. Daarnaast werd ook de middelenkeus aangepast, waarbij ook gebruik werd gemaakt van gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong. Zowel in 2011 als in 2014 is deelgenomen met een strategie gericht op residuvermindering aan de aardbeidemodag van ZLTO en DLV. De resultaten van het onderzoek werden op deze manier direct onder de aandacht gebracht van telers en voorlichters. Het doel van het onderzoek was om het residu niveau op de aardbei terug te dringen, zonder dat dit ten koste ging van de opbrengst en de kwaliteit van de aardbeien.

Aardbeien geteeld volgens de praktijk werden vaker gespoten met fungiciden dan aardbeien geteeld volgens een waarschuwingssysteem. Gemiddeld werd 1,3 bespuiting uitgespaard door met een waarschuwingssysteem te werken. De mate van meeldauwaantasting aan het eind van het seizoen in 2012 was minder dan 10% in de praktijk, 25% volgende BOS en 50% in de onbehandeld. Op ruggen was dat respectievelijk 15%, 25% en 35%.

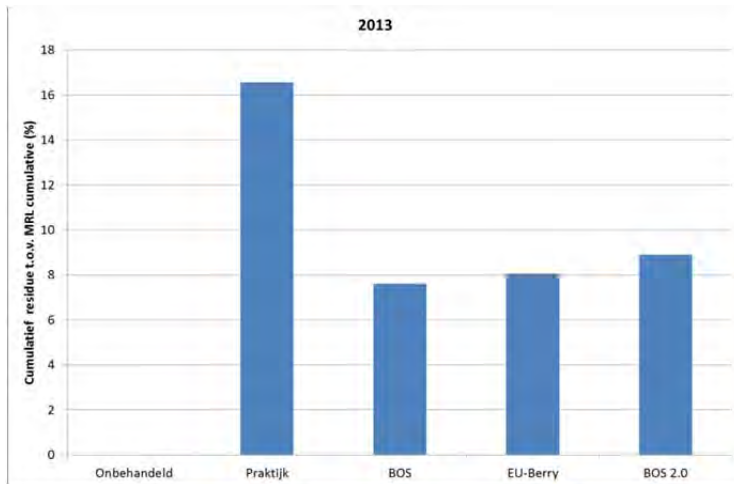
In het eerste experiment van 2013 was de meeldauw aantasting volgens praktijk en BOS was vergelijkbaar en iets lager dan in de EUBerry behandeling.



Figuur 1. **Cumulatieve residuen als percentage van the MRL in 3 gewasbeschermingsstrategieën, inclusief de onbehandelde controle in twee teeltsystemen, in 2012. Het gemiddelde van 3 waarnemingen is gegeven.**

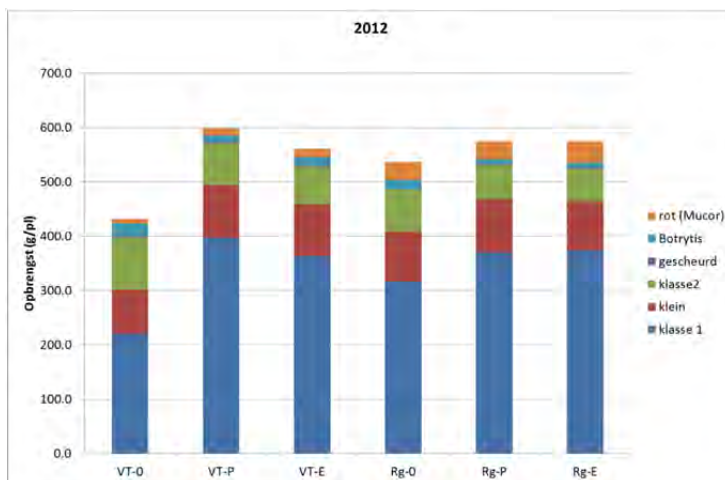
In de tweede teelt waren EUBerry en BOS vergelijkbaar met 25% aantasting aan het eind van het seizoen, de praktijk kwam op 45% en de onbehandeld zelfs op 85%.

Het maximale aantal residuen van 5 op de vruchten werd nooit overschreden en was 3-5 (praktijk) of 2-4 (andere objecten). Geen van de strategieën overschreed de MRL. Het cumulatief residu niveau gespoten volgens BOS was 40-70% lager dan gespoten volgens de praktijk.

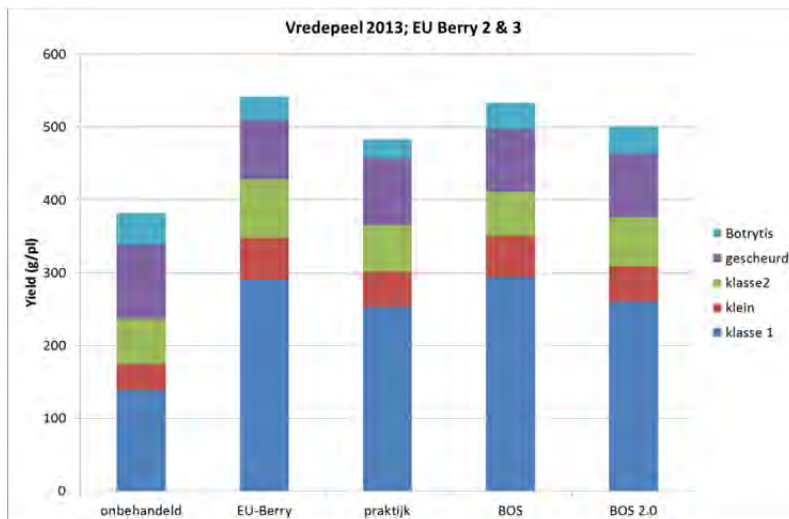


Figuur 2. **Cumulatieve residuen als percentage van the MRL in 3=5 gewasbeschermingsstrategieën, inclusief de onbehandelde controle. Het gemiddelde van 3=2 experimenten en 2 waarnemingen is gegeven.**

Opbrengst en kwaliteit van de aardbeien staan in figuren 3 en 4. Op bedden zonder inzet van gewasbeschermingsmiddelen bleef de opbrengst achter, zowel in 2012 als in 2013. In de onbehandeld op ruggen was de opbrengst vergelijkbaar met praktijk en BOS.



Figuur 3. **Opbrengst en kwaliteit van aardbeien van 3 verschillende gewasbeschermingsstrategieën in twee teeltsystemen.**



Figuur 4. **Opbrengst en kwaliteit van aardbeien van 3 verschillende gewasbeschermingsstrategieën in twee teeltsystemen.**

## 2.2 Geïntegreerde insectenbestrijding aardbei

Een aantal tripssoorten vormen zeer ernstige plagen in een zeer brede groep van voor Nederland economische belangrijke gewassen zoals groentegewassen waaronder aardbei, prei, ui en kool maar ook in de bloemeteelt. Chemische bestrijding is door het niet meer toelaten van breedwerkende middelen zoals mesurool en resistentieontwikkeling tegen insecticiden in trips steeds moeilijker. Steeds meer middelen mogen niet meer worden ingezet tijdens de bloei, zoals Decis tegen trips in aardbei. In dit onderzoek is de efficiency nagegaan van een pest-repel en natural enemy retain strategie in aardbei d.m.v. mulch (foto-selectief materiaal/fysieke barrière) in combinatie met inzet van roofwantsen (*Orius majusculus*). Om roofwantsen te lokken en in het gewas vast te houden zijn dispensers met de lokstof methyl salicylaat en Alyssum planten geplaatst in de veldjes waar de roofwants Orius is uitgezet. Ook zijn in enkele objecten roofmijten ingezet. Het onderzoek is uitgevoerd op de PPO locatie Vredepeel in de jaren 2012, 2013 en 2014.



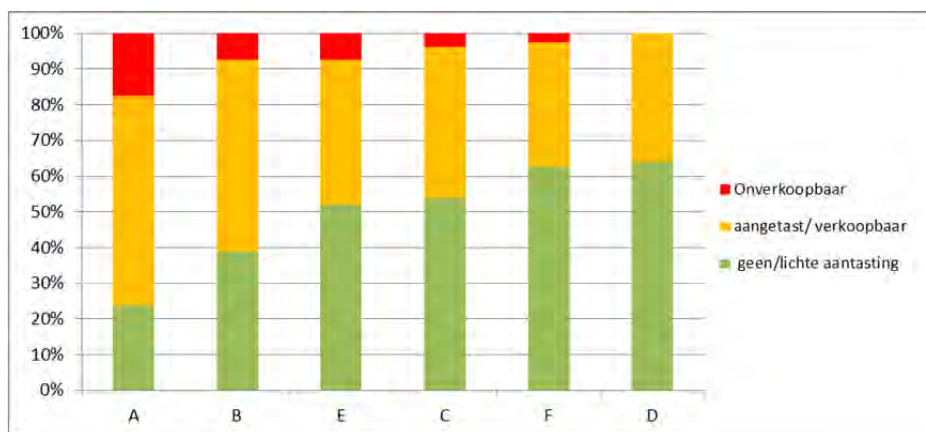
Figuur 5. **Veld experiment met verschillende strategieën voor trips beheersing in aardbei. Vredepeel-NL, Augustus 2013.**

Concluderend kan gezegd worden dat er sterke aanwijzingen zijn dat het loslaten van de *O. majusculus* resulteert in lagere aantallen tripslarven en volwassen trips in de aardbeibloemen. De combinatie van plastic mulch plus roofwants heeft een nog iets groter effect en resulteerde in het laagste percentage onverkoopbare aardbeien in vergelijking met de andere niet-chemische behandelingen (figuur 6). Zowel plastic mulch laag Wit als mulch laag Reflecterend resulteert in lagere aantallen trips larven en volwassen trips in de aardbeibloemen: 40% afname van het aantal larven t.o.v. onbehandeld. De combinatie van mulch laag Wit plus roofwants en mulch laag Reflecterend plus roofwants *Orius majusculus* resulteerden beide in

een afname van 60% van het aantal larven t.o.v. onbehandelde objecten. Dit is 20% lager dan de aantallen in de roofwants-velden.

De trips populatie heeft voor 80-95 % uit rozentrips bestaan en voor 5-20 % uit tabakstrips. In tegenstelling tot 2012 en 2014 toen het percentage onverkoopbare aardbeien voor de drie plantingen gecombineerd het laagst was in het object met de mulchlaag bij vergelijking van alle behandelingen, waren de resultaten van 2013 sterk wisselend. Vooral in planting 2 was de tripsdruk zeer hoog en kon alleen met Decis een aanvaardbare trips bestrijding worden gerealiseerd. Hierbij geldt wel de kanttekening dat dit jaar Decis nog maximaal 3x tijdens de bloei is toegepast, terwijl dit vanaf 2014 niet meer is toegestaan. Toepassing van roofmijten (*A. montdorensis*) heeft een zeer beperkt effect maar kan mogelijk worden verbeterd door het aanbieden van alternatief voedsel waardoor de roofmijt zich beter kan vestigen. De roofwants *O. majusculus* kan bij een gemiddelde tripsdruk de tripsaantasting tot een aanvaardbaar niveau beperken en biedt perspectief voor verdere toepassing waarbij de nadruk moet liggen op het stimuleren van (omgevings)factoren die een vroege vestiging in het aardbeigewas bevorderen.

De aardbeibloesemkever (*Anthonomus rubi*) wordt de laatste jaren in aardbeiproductie velden, steeds vaker gesignaleerd. Op praktijkbedrijven zijn in 2012, 2013 en 2014 enkele typen vallen in combinatie met een aggregatie feromoon en/of een geurstof getest met het doel aangrijpingspunten te vinden voor een effectievere controle van deze plaag. Het onderzoek is uitgevoerd in samenwerking met East Malling Research Station-UK. De beste resultaten werden bereikt met het type val: IPS Unitrap met groen kruis. Echter de aantallen gevangen kevers per val bleven zeer beperkt tot maximaal 16 in 2012, 3 in 2013 en 6 in 2014. Er konden geen uitspraken worden gedaan m.b.t. effectiviteit van het gebruikte aggregatie feromoon en/of geurstof. In de praktijkvelden waar de vallen stonden werd wel schade waargenomen als gevolg van de aardbeibloesemkever.



Figuur 6. Kwaliteitsbepaling van aardbei in het witte vrucht stadium voor object A-F , A= onbehandeld, B=roofwants *Orius majusculus*, C=Mulch Wit, D=Mulch Wit plus roofwants, E=Mulch Reflecterend, F=Mulch Reflecterend plus roofwants. Vredepeel, 30 juli 2014.

## 2.3 Gezondheidsaspecten klein fruit

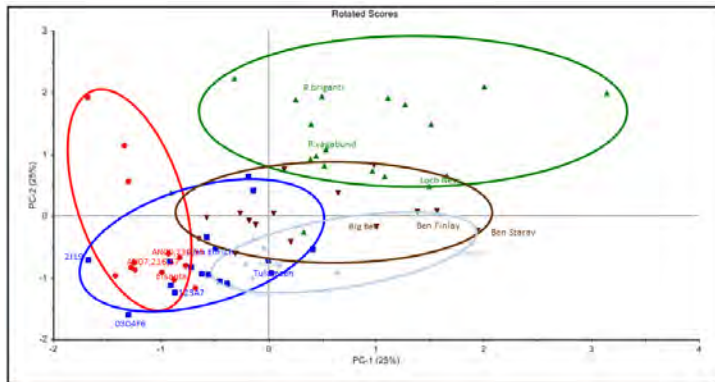
Werkpakket 3 van het EUBerry project had als belangrijkste insteek om meer kennis te verzamelen rond gezondheidseffecten van deze vruchten. Het achterliggende doel was om kennis te ontwikkelen om de vruchten daarmee beter te positioneren naar de consument toe, als de resultaten daar natuurlijk aanleiding toe geven. Dit zou kunnen resulteren in verhoogde interesse van personen die bewust met voeding en gezondheid bezig zijn, hogere consumptie door consumenten en daarmee een betere afzet voor huidige producten. Tevens een voordeel voor de EU vanwege gezondere burgers en vermindering in kosten voor gezondheidszorg.

Een van de partners zou zich meer richten op directe effecten van de vruchten t.o.v. neurologische cellen, een andere op de werking tegen kankercellen en bij DLO-FBR Wageningen UR zouden wij ons concentreren op effecten tov het darm en immuun systeem. In dit verslag worden vooral de DLO-FBR onderzoeksresultaten vermeld.

Door verschillende EU partners zijn er cultivars verzameld van de 5 soorten vruchten die onderzocht zouden

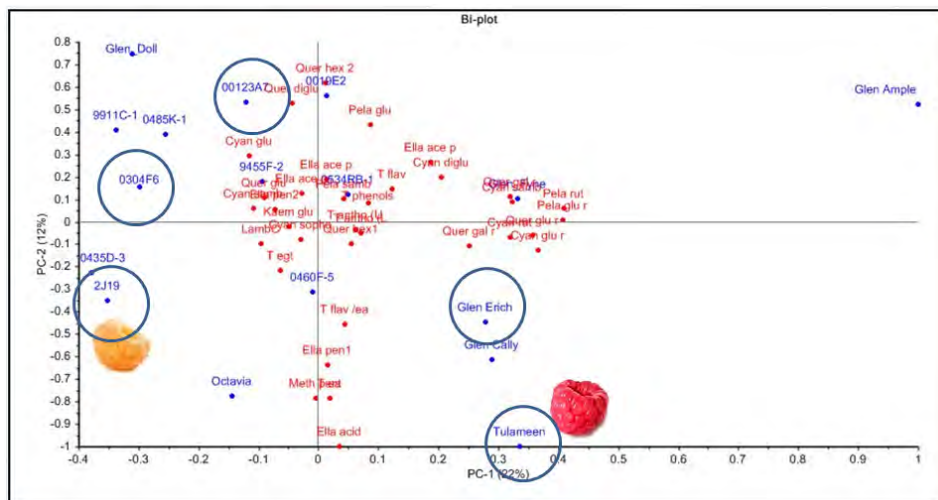


worden; aardbei, rode bes, blauwe bes, braam, framboos en zwarte bes. Deze zijn door het Scottish Crop Research Institute SCRI vervolgens op inhoudstoffen geanalyseerd. In figuur 7 is een overzicht van de verschillende cultivars/lijnen/herkomsten per vrucht type weergegeven als we die in de ruimte plotten naar totaal fenolen, totaal anthocyanines en totaal flavonolen.



Figuur 7. **PCA plot van de inhoudstoffen van geanalyseerde vruchten en samples per vrucht op basis van totaal fenolen, totaal anthocyanines en totaal flavonolen. Rood is aardbei, blauw is framboos, groen is braam, bruin is zwarte bes en grijs is blauwe bes.**

Te zien is dat er naast de verwachte verschillen per vruchttype ook verschillen zijn binnen het vruchttype. Om bij het gezondheidsonderzoek ons niet op een enkel type binnen een soort te richten maar een brede verkenning te doen per vruchttype zijn de inhoudstoffen ook binnen een vrucht vergeleken en geplot (zie als voorbeeld framboos, figuur 8).



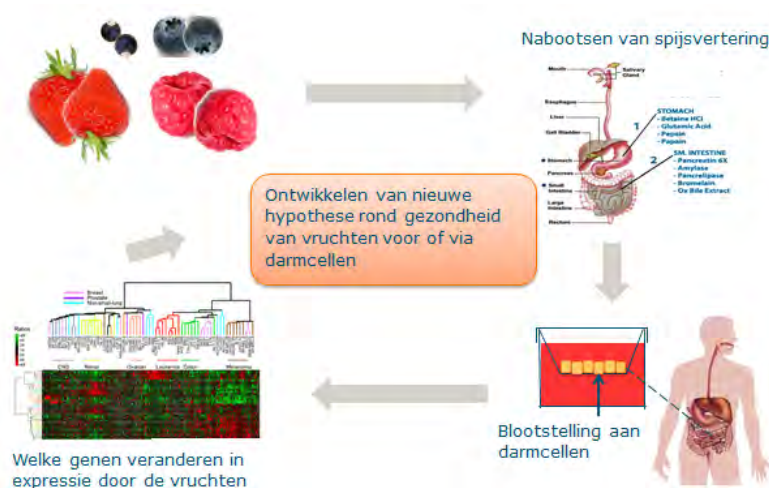
Figuur 8. **Verschillen in inhoudstoffen tussen verschillende framboos cultivars. In blauw zijn de cultivars en in rood de verschillende gemeten inhoudstoffen geplot op basis van PCA analyse.**

Uit deze analyse is te halen dat verschillende cultivars een verschillende samenstelling van inhoudstoffen kunnen hebben. Om nu een zo breed mogelijk beeld van de bioactiviteit van een specifieke vrucht type te krijgen zijn een aantal cultivars/herkomsten per vruchttype geselecteerd die redelijk uiteenliepen en dus een beetje aan de rand liggen van deze PCA analyse. De omcirkelde samples (zie figuur 8) zijn daarop geselecteerd voor de volgende stap in de analyse. Zo zijn er totaal 20 samples geselecteerd, 5 voor aardbei, 5 voor framboos, 4 voor zwarte bes, 3 voor braam en 3 voor blauwe bes. Daarbij namen zijn ook samples meegenomen die slechts in een enkele groep aan inhoudstoffen verschilden zoals met de rode en gele framboos, zodat er later gekeken kan worden of bioactiviteit gekoppeld kan worden aan een specifieke set aan inhoudstoffen.

Het doel is om te onderzoeken wat het effect van deze geselecteerde samples hebben op de darmwand, een zeer belangrijk orgaan voor onze gezondheid. Echter voordat dergelijke producten bij de darmcellen

aankomen hebben ze al een aantal verteringsstappen ondergaan. Daarom zijn we vervolgens de samples gaan behandelen met een simulatie van de bovenste spijsvertering, zoals toevoegen van speekselenzymen, zuurgraadveranderingen in de maag en toevoegen van galenzymen. Vervolgens zijn de 20 samples weer geanalyseerd op samenstelling bij SCRI in Schotland. Er waren inderdaad veranderingen zichtbaar door de vertering. Sommige stoffen verdwenen en andere ontstonden door de vertering, mogelijke door enzymatische omzettingen. De eerste bevindingen van deze vertering op inhoudstoffen is beschreven in een poster gepresenteerd op de INOFGEST meeting, 2013, te Wageningen. SCRI zal naar verwachting verder de leiding nemen om er middels een wetenschappelijke publicatie verder ruchtbaarheid aan te geven.

Vervolgens is er onderzoek uitgevoerd naar de effecten van de verteerde samples op de darmcellen. Darmepitheel cellen zijn belangrijk voor de opname van nutriënten uit onze voeding, geven het lichaam bescherming tegen bacteriën in de darm en die via de mond binnenkomen, geven signalen naar de rest van het lichaam zoals verzadiging, suikerbalans, aantrekken van immuuncellen etc. Dergelijke responsen van darmcellen zijn uit te lezen aan de genen die veranderen na blootstelling aan een voedingsproduct. De responsen van de darmcellen worden onderzocht met microarrays waarbij we naar alle genen van het menselijk genoom kunnen kijken. Met behulp van statistische programma's, software programma's en heel veel spuurwerk kunnen we uit de veranderende genen vervolgens hypothesen opstellen welke effecten de voedingsproducten op ons lichaam zouden kunnen geven. In fig. 9 is het uitgevoerde werk schematisch weergegeven.



Figuur 9. Schematisch overzicht van het uitgevoerde onderzoek.

Opmerkelijk was dat de verschillende bessen een vergelijkbare set van genen in de darm lieten veranderen. Er waren dus redelijk veel overeenkomsten tussen de verschillende vruchten en ook waren er geen hele sterke verschillen zichtbaar tussen samples die toch verschillende inhoudstoffen hadden (zoals met de rode en de gele framboos). De eerste conclusie is dan ook dat voor de darm die verschillen van specifieke inhoudstoffen niet zoveel uitmaakt. Mogelijk zijn vergelijkbare hoeveelheden van vitaminen belangrijker.

Daarna is specifieker gekeken welke signalen in de darmcellen er nu veranderen en welke hypothese daarbij kan worden opgesteld. Globaal lijken die in 4 richtingen te kunnen worden ontwikkeld:





- (i) Effect op de darmintegriteit en wondheling (verhoogd),
- (ii) detoxificatie, bv van ongewenste stoffen in de darm (verhoogd; wat bij lichte toename als gezond gezien zou kunnen worden omdat hiermee allerlei stoffen onschadelijk gemaakt worden),
- (iii) omzetting van vitamine A (zeer belangrijk voor een gezonde balans en werking van de darmcellen), en
- (iv) genen die een rol spelen bij de ontwikkeling van plaque vorming en mogelijk de ontwikkeling van neurodegeneratieve effecten (verlaging van gene die betrokken zijn bij aanmaak van Amyloïde fibrillen).

Vooraf die laatste hypothese lijkt het sterkste getrokken te kunnen worden op basis van een groep van genen die sterk omlaag gingen door blootstelling aan de vruchten. Deze conclusie sluit ook aan bij ander

onderzoek waarbij ze een link hebben gevonden tussen consumptie van vruchten en behoud van gezond geheugen en minder voorkomen van bv Alzheimer. Het hier uitgevoerde onderzoek is echter met cellen uitgevoerd op het lab en kan niet als harde bewijsvoering voor gezondheidsclaims gebruikt worden omdat daar onderzoek met mensen voor opgezet moet worden. Er is dus nog een redelijk lange weg te gaan om deze hypothese verder te testen en voordat we deze boodschap aan consumenten kunnen overbrengen. De resultaten zijn opgenomen in de presentatie voor de landelijke aardbeien branch op de Aardbeidendag 2015. Verder wordt het onderzoek in een wetenschappelijk tijdschrift gepubliceerd.

Als voorbereiding van het darm georiënteerde onderzoek is er ook een literatuurstudie uitgevoerd naar de huidige bevindingen in de literatuur rond effecten van deze vruchten en afgeleide inhoudstoffen op het darm en immuun systeem. Ook deze bevindingen zullen naar verwachting in 2015 bij een tijdschrift worden ingediend voor publicatie. Onderstaande tabel 1 zal onderdeel uitmaken van die publicatie waaruit blijkt dat bepaalde vitamines zeer hoog zijn in deze vruchten en dat de positieve werking van deze vitamines (en producten waarin het boven de 15 of 30% van de aanbevolen dagelijkse dosis aanwezig is) ook gebruikt mogen worden naar de consument om het product te positioneren. Zo zijn er bijvoorbeeld voor gezondheidseffecten van vitamine C vele claims door de EFSA geaccepteerd. Telers in Nederland zouden dus na verificatie van de inhoudstoffen in hun product en indien die inderdaad boven gestelde limieten vallen deze gezondheidclaims op hun producten kunnen gebruiken.

Tabel 1. **Belangrijkste vitamines en mineralen in de onderzochten producten op basis van geraadpleegde database. Concentraties zouden telers en handelsorganisatie zelf moeten verifiëren voordat claims eraan verbonden worden.**

	Raspberry				Strawberry		Blackberry		Blueberry		Black currant	
	Red Raspberry		Black Raspberry									
	/ 100 g	ADH/100g ADH/portion	/ 100 g	ADH/100g ADH/portion					/ 100 g	ADH/100g ADH/portion	/ 100 g	ADH/100g ADH/portion
Vitamins												
Vitamin C	26 mg	33%** 22%*	26 mg	33%** 22%*	58.8 mg	74%** 108%**	21 mg	26%* 18%*	3 mg	4% 3%	181.3 mg	226%** 154%**
Vitamin K	7.8 mcg	10% 7%	7.8 mcg	10% 7%	2.2 mcg	3% 4%	19,8 mcg	25% 17%	19.3 mcg	25% 17%	--	--
Minerals												
Manganese	0.7 mg	33% 22%	0.7 mg	33% 22%	0.4 mg	19% 28%	0.6 mg	28% 19%	0.3 mg	14% 10%	0.27 mg	13% 9%

\* Bron van Vitamine C (15% ADH) ; \*\* Rijk aan Vitamine C (30% AHD)

## 2.4 Economische duurzaamheid

De economische berekeningen van de technische innovaties laten veelbelovende mogelijkheden zien. Op dit moment zullen deze innovaties bij bijvoorbeeld aardbei nog niet tot een hoger marginaal saldo voor de telers leiden. De innovaties die bijvoorbeeld leiden tot minder residu of langer uitstalleven hebben echter wel positieve effecten op de "licence to produce" en "licence to deliver".

In overleg met de begeleidingscommissie is voor de Nederlandse situatie gekozen voor het actualiseren van de KWIN gegevens voor framboos. Dit, omdat bij framboos de laatste jaren veel ontwikkelingen zijn geweest die groot effect hebben op de economische kengetallen. De volgende teeltsystemen zijn vergeleken op basis van de vermelde uitgangspunten:

1. Kwanza in container, tunnel: Eenjarig, 16.000 stengels/ha in najaar, 12.000 stengels in voorjaar, verwarmen, ongekoeld.
2. Zomerframboos in grond, regenkap: Vierjarig, 16.000 stengels/ha (4/meter)
3. Herfstframboos in grond, regenkap: Vierjarig, 16.000 stengels/ha (4/meter)

4. Zomerframboos (gekoelde Tulameen) container, regenkap: Vierjarig, 16.000 stengels/ha
5. Kwanza in container, regenkap: Eenjarig, 16.000 stengels/ha in najaar, onverwarmd, ongekoeld

De producties van de verschillende teeltsystemen staan vermeld in tabel 2. Daarbij zijn de systemen met Kwanza en het teeltsysteem met gekoelde Tulameen éénjarig en zijn de andere teelten vierjarig. Kwanza kent een 35% hogere plukprestatie.

Tabel 2. **Op praktijkgegevens gebaseerde uitgangspunten voor productie (ton/ha) en plukprestatie (kg/uur) om voor vijf teeltsystemen van framboos.**

	groeijaar (ton/ha)					plukprestatie (kg/uur)
	1	2	3	4	gem.	
Kwanza tunnel	42*	(42)	(42)	(42)	42	5,0
Zomerframboos grond regenkap	0	16	16	16	12	3,6
Herfstframboos grond regenkap	13	16	16	16	15,3	3,6
Gekoelde Tulameen regenkap	20	(20)	(20)	(20)	20	3,6
Kwanza regenkap	32**	(32)	(32)	(32)	32	5,0

\* Twee oogsten per jaar: 20 in najaar + 22 in voorjaar, daarna nieuwe teelt.

\*\* Twee oogsten per jaar: 15 in najaar + 17 in voorjaar, daarna nieuwe teelt.

De berekende aanleg en stichtingskosten staan vermeld in tabel 3. Hieruit blijkt dat alleen het systeem met zomerframboos in de grond een jaar aanwas en dus een stichtingsperiode kent. Afgezien van de zomerframboos vergen de teeltsystemen met Kwanza duidelijk hogere stichtingskosten dan de andere twee.

Tabel 3. **Berekende aanlegkosten, aanwas en stichtingskosten voor 5 teeltsystemen framboos (€/ha).**

	groei-jaar	aanleg-kosten	aanwas	stichtings-kosten
Kwanza tunnel	0	€ 41,700		€ 41,700
Zomerframboos, grond, regenkap	0	€ 31,200		
	1		€ 29,900	€ 61,100
Herfstframboos, grond, regenkap	0	€ 31,200		€ 31,200
Gekoelde Tulameen, regenkap	0	€ 35,400		€ 35,400
Kwanza regenkap	0	€ 42,300		€ 42,300

De berekende kostprijs staat vermeld in tabel 4.

Tabel 4. **Kostprijs (€/kg) voor 5 teeltsystemen framboos.**

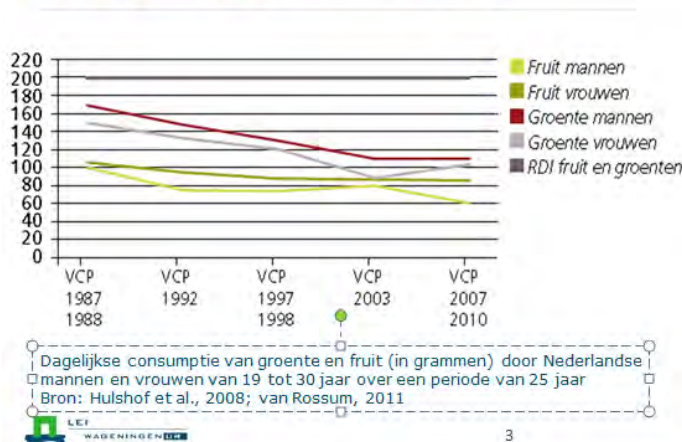
	kostprijs (€/kg)
Kwanza tunnel	€ 6.98
Zomerframboos, grond, regenkap	€ 8.01
Herfstframboos, grond, regenkap	€ 7.21
Gekoelde Tulameen, regenkap	€ 8.05
Kwanza regenkap	€ 6.28

Samenvattend: De hoge producties van Kwanza (2 oogsten van dezelfde plant en per jaar) compenseren de relatief hoge stichtingskosten ruimschoots, waardoor de kostprijs relatief laag is. Daar komt nog bij dat er veel frambozen met deze relatief lage kostprijs verkocht kunnen worden, en dat de opbrengstprijs van de grote frambozen relatief hoog is. Door deze combinatie van gunstige factoren kan de teelt van Kwanza zeer rendabel zijn. De resultaten zijn gepresenteerd tijdens de kennisdag fruit, 14 november 2014 en zullen tevens nog als vakbladartikel verschijnen. De nieuwe KWIN normen zijn normen waarbij gerekend is met gemiddelden. Bij gebruik van de cijfers is het belangrijk zoveel mogelijk eigen bedrijfsgegevens te gebruiken.

## 2.5 Effectieve marketing strategieën

De beschikbare hoeveelheid fruit per hoofd van de bevolking in Nederland lijkt de afgelopen 10 jaar redelijk constant. Maar de door consumenten zelf aangegeven consumptie van fruit in Nederland daalt.

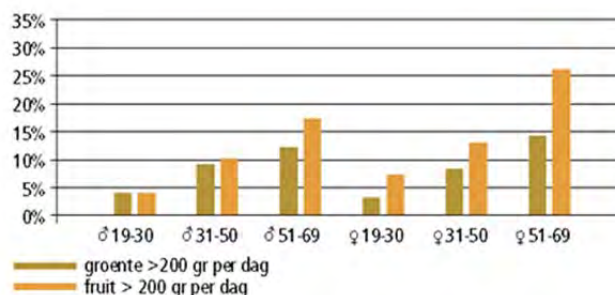
### Wat is onze fruitconsumptie?



Figuur 10. Fruit consumptie in Nederland.

Opvallend is dat mannen minder fruit zijn gaan eten. Vrouwen blijven vrij constant in hun fruitconsumptie. Maar nog steeds minder dan de aanbevolen 200 gram fruit en 200 gram groente per dag. Slechts 2-26% van de Nederlandse volwassenen (afhankelijk van de leeftijdscategorie) voldoet aan de richtlijnen voor fruitconsumptie. Opvallend is dat de laagste percentages bij de jongste leeftijdsgroepen worden gesignaleerd. Naarmate men ouder wordt, worden de richtlijnen voor fruitconsumptie beter gevolgd.

### Percentage van Nederlanders tussen de 19-69 jaar dat voldoet aan de dagelijkse aanbevolen hoeveelheid voor groente en fruit



Figuur 11. Percentage Nederlanders dat voldoet aan dagelijkse aanbevolen hoeveelheid.


Er zijn verschillende variabelen die de fruitconsumptie kunnen beïnvloeden. Ze zijn grofweg in te delen in drie groepen: het **product** (de eigenschappen en de wijze van productie), de **omgeving** (waar gekozen en/of gekocht wordt) en de **persoon** (die de keuze maakt). Deze variabelen kunnen de consumptie voor een deel verhogen. Consumenten kiezen hun voedsel in hun dagelijkse leven in verschillende situaties onder verschillende omstandigheden. Figuur 12 laat zien dat er veel variabelen de gezonde voedsel keuze van de consumenten beïnvloeden. Naast demografische ook sociaal-psychologische factoren, zoals houdingen, meningen en overtuigingen moeten in overweging worden genomen. Naast de consument is er nog een cruciaal element: het product met zijn eigen kenmerken wat betreft smaak, prijs en voedingswaarde. De consument en het product hebben altijd een positie in een bepaalde situatie of context. Zo wordt het voedsel gekocht in een supermarkt of in de buurt van het station in een maatschappij met haar eigen tradities en regels.



Figuur 12. **Barrières en ondersteunende factoren voor gezond eten (Snoek, Reinders and Zimmermann, 2010).**

Figuur 12 toont alle variabelen relevant in de context van gezonde voedingskeuzes. Consumenten en hun perceptie van de gezondheid zijn cruciaal. Uit de literatuur is bekend dat de gezondheid van de motieven van de consument kan worden onderverdeeld in meer individuele motieven, zoals uiterlijk, status en actief en daarnaast zijn er meer sociale motieven, zoals zorg, sociale en welzijn (Geeroms et al., 2008). Tevens is het bekend dat er individuele verschillen in gezondheid, oriëntatie en interesse zijn. Er zijn niet alleen verschillen in houding, maar ook in gedrag. De meeste Europese consumenten consumeren niet overeenkomstig de richtlijnen (WHO 2005). Consumenten ervaren een aantal belemmeringen in verband met het eten van fruit, bijvoorbeeld gebrek aan kwaliteit te wijten aan het uiterlijk van het product (Onwezen et al., 2011), vrij van residuen (Ares et al., 2013). Tegenwoordig worden niet alleen deze rationele aspecten van gezondheid in aanmerking genomen, maar ook emotionele aspecten. Bij gezond eten is niet alleen de voedingswaarde, maar zijn ook gevoelens zoals plezier en geluk van belang (Sijtsema et al., 2007).

### Segmentatie - op basis van motieven



▪ Having a good taste	4.4
▪ Giving me energy	4.2
▪ Containing no pesticides	4.2
▪ Helping to satisfy my hunger	4.2
▪ Making me feel healthy	4.1
▪ Prevents diseases/illness	4.1
▪ Making me feel a responsible parent	4.0
▪ Making me feel like doing the right thing	3.9
▪ Being easy to take along	3.7
▪ Not taking much time to eat	3.3
▪ Not giving me dirty hands	3.2

European Consumer Segmentation for fruit, ISAFRUIT 2009.  
 Reinders, M.J., Onwezen, M., Sijtsema, S.J. And  
 Zimmermann, K.L. 15

Figuur 13. **Motieven van voedselkeuze.**

Naast alle variabelen die verband houden met de consument en het product, blijkt uit de figuur ook dat de overheid een cruciale rol speelt. Met betrekking tot voedsel en fruit, is de EFSA de Europese autoriteit met betrekking tot voedings- en gezondheidsclaims. Er zijn slechts zeer beperkte mogelijkheden voor gezondheidsclaims op fruit. Dus niet alleen met de gezondheid, maar met de totale context van voedsel keuzes moet rekening worden gehouden om de consumptie van kleinfruit te verhogen.

Om een succesvolle marketing strategie te ontwikkelen moeten we inzicht hebben in consumentengedrag en daarvan gebruik maken. Dagelijks kiezen consumenten hun fruit op basis van verschillende situaties in verschillende omstandigheden. Maar daarnaast zijn de eigenschappen van het product belangrijk als smaak, uiterlijk en prijs. Binnen EUBerry was tevens als doel gesteld het ontwikkelen, testen en evalueren van een effectieve marketing strategie om het verbruik op basis van voordelen voor de gezondheid van kleinfruit te verhogen. Tijdens het EUBerry project heeft LEI Wageningen UR in nauwe samenwerking met Freson de Palos (Spanje) en Sant'Orsola (Italië) een marketing strategie voorbereid. In dit proces van het ontwikkelen van een marketing strategie zijn verschillende stappen opgenomen waarin de mogelijkheden en beperkingen van de MKB's in aanmerking zijn genomen. Deze op maat gemaakte marketing strategie werd grondig met elke MKB apart besproken. Om een succesvolle marketingstrategie te ontwikkelen is het nodig om inzicht te krijgen in het gedrag en percepties van gezond eetgedrag van de consument. Op basis van het Europese project EUBerry zijn drie aanbevelingen te geven: richt je meer op doelgroepen en ga niet voor een generieke benadering; verkennen van sociale media als communicatie tool is interessant en intensieve samenwerking tussen ketenpartijen is onvermijdelijk als product kenmerken van het fruit gekoppeld gaan worden aan een merk of andere verbijzondering. Maar het alle belangrijkste is: blijf consistent en consequent! Benut de mogelijkheden van de product-, fysieke en sociale omgeving in het benaderen van de consument.





## 3 Discussie en conclusies

### 3.1 Geïntegreerde en residuarmlaardebeiteelt

Beslissingsondersteunende systemen kunnen helpen bij het bepalen van het juiste spuitmoment, kort voorafgaand aan een kritieke periode. Meestal wordt het aantal spuittoepassingen gereduceerd met één tot enkele bespuitingen per teelt. Uiteraard leidt dit tot een vermindering van de residuen op de vruchten. Maar als het weer is kritisch kan het aantal bespuitingen zelfs stijgen gedurende een korte periode, om de kwaliteit van de aardbeien te waarborgen. Het gebruik van een waarschuwingssysteem vraagt wel dat deze elke ochtend wordt bekeken en dat ingespeeld kan worden op eventuele weersveranderingen in de loop van de dag.

Wanneer de omstandigheden niet zo kritisch zijn werd in de EUBerry strategie pesticiden van natuurlijke oorsprong gebruikt. Deze zijn beter voor het milieu dan fungiciden en laten geen residuen achter. De effectiviteit van de BOS-behandelingen betreffende meeldauw verschilde per experiment. In 2012 was het BOS minder succesvol dan de praktijk. In 2013 was het BOS vergelijkbaar met de praktijk in het eerste experiment en beter in het tweede experiment. Dit geeft aan dat de uitkomst van de meeldauw BOS nog niet stabiel is en kan worden verbeterd. Tegelijkertijd werd de waarde in de tweede proef van 2013 getoond waarin de timing van de fungiciden beter was dan in de praktijk met een beter resultaat.

Het gebruik van een BOS tot lagere residuen op de aardbeivruchten. De kwaliteit van de aardbeien werd niet negatief beïnvloed wanneer minder bespuitingen werden toegepast. Dit geeft aan dat de juiste timing met behulp van BOS, zowel milieutechnisch gunstig is en ook economisch interessant vanwege arbeidsbesparing en besparing op fungicidekosten. Gebruik van een waarschuwingssysteem in combinatie met de keuze van het gewasbeschermingsmiddel kan de hoeveelheid residu met 40-70% verminderen ten opzichte van de praktijk. Vruchtrot en meeldauw aantasting werd niet significant beïnvloed. Opbrengst en kwaliteit in de verschillende strategieën was in de proeven vergelijkbaar en beter dan in de onbehandelde controle op bedden. Dit geeft aan dat in de praktische teeltopzet zoals die nu gangbaar is het gebruik van fungiciden nog niet achterwege kan blijven. In toenemende mate zullen middelen van natuurlijke oorsprong en biologische bestrijders ontwikkeld en toegelaten worden. Positionering van deze middelen in een gewasbeschermingsstrategie kan ondersteund worden met een BOS. In deze strategie zorgen middelen van natuurlijke oorsprong en biologische bestrijders voor een basis bescherming. In die gevallen worden fungiciden alleen ingezet op hoog risico momenten. Tijdens de aardbeidemodagen in 2011 en 2014 zijn de strategieën getoetst. In 2011 gaf de gevolgde EUBerry strategie de hoogste opbrengst, met een goed vitaliteit en bewaarbaarheid (DLV Plant, 2011). In de proef van 2014 bleef de EUBerry strategie achter bij de praktijk (Clemens & Pijnenburg, 2015). Dit had mogelijk te maken met de slechte weersomstandigheden tijdens de bloei. Wel werd in deze strategie de minste residuen waargenomen in vergelijking met de andere objecten, zonder dat dit ten koste ging van de bewaarbaarheid van de aardbeien. Dit alles geeft aan dat er ruime mogelijkheden zijn voor residu arme teelt onder matig kritische omstandigheden, maar onder hoog kritische omstandigheden zal de strategie daarop aangepast moeten worden. Spuitmoment en middelkeus zijn daarbij kritisch.

Voor wat betreft de mogelijkheden voor een bij voorkeur niet chemische trips bestrijding in aardbei is een flinke vooruitgang geboekt. Na opbouw van de populatie natuurlijke vijanden, vooral van de roofwants *Orius majusculus* en mogelijk ook roofvliegen is chemische bestrijding niet meer nodig. Alleen bij de eerste plantingen werd een beter effect van een Decis bespuiting (tijdens de bloei) bereikt. Echter dit veel gebruikte middel mag niet meer tijdens de bloei worden ingezet. Roofmijten blijken tot nu toe onvoldoende effectief te zijn. Mulching met plastic folie kan in combinatie met roofwantsen de tripsdruk en daarmee de aantasting verder reduceren. Bevordering van de biodiversiteit in de directe omgeving, lokken en vasthouden van roofwantsen en andere natuurlijke vijanden in combinatie met biologische middelen kan in de nabije toekomst de inzet van chemie tegen trips in aardbei verder terugbrengen.

## 3.2 Gezondheidsaspecten klein fruit

De EFSA heeft claims rond vitamines goed gekeurd. Hierdoor zijn claims voor bijvoorbeeld aardbei die zeer hoog zijn in vitamine C, mogelijk. Na meten van concentraties in eigen product en bij bevestiging dat deze hoger zijn dan de gestelde drempelwaarden zouden producten als aardbei dus vermarkt kunnen worden met de gezondheidsclaims zoals goedgekeurd voor vitamine C.

Het onderzoek heeft verder aangetoond dat er grote variaties in inhoudstoffen zijn tussen de verschillende vruchten en iets minder grote verschillen tussen de verschillende cultivars of herkomsten binnen een vruchtsoort maar dat er zeker veel genetische en omgevingsfactoren zijn die de inhoudstoffen bepalen. Door de bovenste spijsvertering veranderen een gedeelte van die inhoudstoffen en ontstaan er veel onbekende stoffen waarvoor het ondoenlijk is om specifieke stoffen aan te wijzen die mogelijk bioactief zijn en welke niet.

Het onderzoek met de darmcellen gaf ook aan dat er geen hele grote verschillen zaten in responsen t.o.v. van verschillende vruchten en cultivars. Mogelijk dat dus wat algemenere inhoudstoffen of activiteit (antioxidant?) belangrijker zijn voor de effecten die ze t.o.v. darmcellen hebben. Dit kan natuurlijk weer anders zijn voor specifieke stoffen die de darmcellen passeren en effecten op specifieke cellen of organen kunnen hebben.

## 3.3 Economische duurzaamheid

De KWIN cijfers voor framboos zijn aangepast en uitgebreid met twee nieuwe teeltsystemen voor het nieuwe ras Kwanza. Met name de teelt van Kwanza geeft grote veranderingen in rentabiliteit.

De achterliggende data zijn verzameld in gesprek met telers en voorlichters en zijn gebaseerd op praktijkervaringen. Gezien de relatief nieuwe teeltwijze zullen daar naar verwachting komende jaren nog veranderingen plaatsvinden.

## 3.4 Effectieve marketing strategieën

Met betrekking tot de product, persoon en omgeving heeft elke MKB zijn eigen marketing strategie ontwikkeld, op basis van het eigen strategisch ondernemersplan, en eigen inzichten en ervaringen.

In het proces van het ontwikkelen van een marketingstrategie, waarbij nauw werd samengewerkt tussen MKB's en LEI Wageningen UR, werden praktische ervaringen op gebied van product, consument, cross culturele verschillen en kansen voor de MKB's gedeeld. In dit open proces waren de MKB's bereid deze vertrouwelijke informatie continue te delen. Er was grote interesse in het Europese consumenten- en marktonderzoek; de MKB's waren daar niet erg vertrouwd mee. LEI Wageningen UR bood een plan van aanpak aan om alle nieuwe informatie te structureren zodat het keuzeprocess om te komen tot een marketing strategie inzichtelijk werd voor de bedrijven. De MKB's werden hierdoor meer bewust van relevante kwesties met betrekking tot keten en consument issues die mede bepalend zijn voor hun keuze voor een marketingstrategie. Na het doorlopen van verschillende stappen kozen de MKB's voor specifieke doelgroepen en producten in combinatie met specifieke gebruiksmomenten als basis voor de marketing strategie. De marketing strategie had tevens ook betrekking op de smaak en kwaliteit van het product en de verpakking. Ook communicatie vormde een onderdeel van de strategie, en met name social media bleek een uitdagende route te zijn.

Beide MKB's slaagde er in het doel van de op maat gemaakte marketing strategie te behalen waarbij het bereiken van de doelgroep een belangrijk onderdeel was. Beide MKB's verkenden de mogelijkheden van social media en is met succes gebruik gemaakt van Facebook en Pinterest. Elk op een andere wijze, echter elk succesvol in het verhogen van het consumentenbewustzijn met betrekking tot het merk en kleinfruit in het algemeen. Daarnaast waren ook beiden bedrijven in staat om de profileren van het product te verbeteren door te communiceren met de consument over de gezondheid in het algemeen en de voordelen voor de gezondheid van het kleinfruit in het bijzonder. Vanwege wetgeving, werden specifieke voordelen voor de gezondheid niet als een single issue gecommuniceerd.

## 4 Impact en uitstraling EUBerry

Vanuit het perspectief dat zacht fruit een gezond imago heeft, is het niet meer dan logisch dat in de praktijk gestreefd wordt naar duurzame productie van diezelfde aardbeien. De inzet zou moeten zijn residu vrije teelt van zacht fruit. Binnen de huidige teeltvoorwaarden voor aardbeien is in ieder geval aangetoond dat residu arme teelt mogelijk is. Een principe waarmee telers nog vandaag mee aan de slag kunnen. Residu vrije teelt vraagt een geheel andere teelttechniek, waarbij telers investeringen moeten doen en die op termijn gerealiseerd kunnen worden. Bedenk dat residu vrij niet gelijk staat aan biologisch. Overigens ook op dit moment produceren aardbeitelers vruchten die aan de wettelijke norm voldoen. Desalniettemin is er in dit onderzoek een verdere reductie van 40-70% bereikt van de residuen op vruchten. In hoeverre dit resultaat leidt tot opname van meer zacht fruit in de schappen van de retailers is een volgende vraag. Ook voor wat betreft de inzet van insecticiden is de wens vanuit praktijk om deze (veel) minder en pas als het echt nodig is gericht in te zetten. Er is behoefte aan robuuste teeltsystemen, waarbij de telers liever helemaal geen chemie gebruiken uit het oogpunt van consumenten vertrouwen en bovenwettelijke eisen van de retailers. Nu tijdens de bloei geen chemie meer mag worden toegepast is de noodzaak voor alternatieve, biologische bestrijding van trips en bloesemkever sterk toegenomen. Uit het EUBerry onderzoek komt naar voren dat er, in ieder geval voor de latere teelten, goede mogelijkheden zijn om biologische bestrijding van trips in aardbei toe te passen. Dit door de inzet van roofwantsen, gecombineerd met plastic mulch folie. Er zijn nog meer vragen te beantwoorden maar de potentie voor een robuust teelt systeem met minimale inzet van chemische middelen is zeker aanwezig.

Het EUBerry onderzoek heeft de nodige leads voor gezondheidseffecten van kleinfruit opgeleverd. Zo publiceerde Maurizio Battino, van de Marche Polytechnic University in Italië, een artikel waarin effecten van aardbei tegen maagproblemen werden beschreven, heeft Claudia Nunes dos Santos, Instituto de Tecnologia Química e Biológica te Portugal, effecten gevonden van zwarte bessen die mogelijk zouden bijdragen aan het verminderen van zenuw en hersen gerelateerde problemen en zijn bij FBR Wageningen UR effecten op de darm waargenomen waarvan ook een van de hypothesen richting verminderde vaat en hersen gerelateerde problemen leiden. Beide laatste onderzoeken waren i.v.m. financiën uitgevoerd met menselijke cellen in het laboratorium en kunnen dus nog niet gebruikt worden om mensen te vertellen over de positieve werking van deze vruchten. Daarvoor is vervolgonderzoek met mensen nodig. Hetzelfde geldt voor de Italiaanse studie omdat ook hiervoor eerst de EFSA uitspraak moet doen en er dan waarschijnlijk nog een aanvullende studie nodig is.

In ieder geval worden alle gevonden resultaten en overzichten in 2015 opgestuurd naar internationale wetenschappelijke tijdschriften en mogelijk zal dat ruchtbaarheid geven aan de gezondheid bevorderende werking van deze vruchten. Het onderzoek heeft nieuwe interessante leads opgeleverd die verder onderzocht en uitgediept kunnen worden in toekomstige projecten en die in de toekomst zullen helpen de consument te overtuigen van de gezonde effecten die gekoppeld zijn aan de consumptie van dergelijke vruchten.

Voor wat betreft de in EUBerry bereikte technische innovaties blijken deze alleen duurzaam te zijn als er ook voor de telers een economisch duurzaam effect bereikt kan worden. Dat wil zeggen dat de innovatie leidt tot ofwel lagere kosten ofwel hogere opbrengsten doordat er meerwaarde is. Door de gekozen opzet van dit EU-project waarbij aan het begin van het project al kritische factoren werden berekend en vervolgens gedeeld met de technische onderzoekers, kon in het vervolgonderzoek rekening gehouden worden met deze randvoorwaarden. Het heeft voor Nederlandse telers nog niet direct geleid tot economisch duurzame oplossingen, maar er zijn zeker mogelijkheden voor de nabije toekomst.

Vanuit strategische marketing oogpunt is het interessant consumentenonderzoeken resultaten over (klein) fruit te koppelen aan pragmatische kennis van het bedrijfsleven. Dit proces van kennisoverdracht, "vertalen" naar de specifieke bedrijfssituaties en, in het geval van het project EU Berry, cross nationale en culturele factoren meewegen, is een verrijkend leertraject gebleken voor zowel de onderzoekspartner als het bedrijfsleven. Waar in eerste instantie door alle partijen gezocht werd naar het selecteren op bruikbaarheid van en focus brengen in de grote hoeveelheid onderzoeksgegevens, was na het ontwikkelen van protocol hiervoor, de communicatie veel concreter en opener. Op basis van dit vertrouwen zijn er keuzes gemaakt die niet geheel zonder risico waren qua investering, draagvlak bij directie enz. Door consequent te werken

vanuit duidelijke keuzes zijn investeringen in bv. promotiemateriaal geaccordeerd. Dit proces heeft ertoe geleid dat de marketing strategie consistent bleef en dat de spin of aantoonbaar was, niet alleen in financiële zin (omzet, marktaandeel) maar ook in erkenning van het werk de marketing managers, communicatie managers en verkopers.

Het totaal van het in EUBerry uitgevoerde onderzoek overziend kan worden geconcludeerd dat een aanpak zoals in dit EUBerry project waarbij gekeken is naar de gehele keten, waardevol is geweest. Op zich is door de Europese partners een eigen stuk onderzoek uitgevoerd dat er soms toe leidde dat de samenwerking tussen de verschillende groepen beperkt was. Dit werd mede veroorzaakt door de sterk uiteenlopende onderzoekdisciplines. De resultaten van de door de Europese partners uitgevoerde onderzoekactiviteiten zijn in workshops uitgewisseld en bediscussieerd en hebben de samenhang bevorderd. De in dit rapport geschetste onderzoeksresultaten hebben zeker impact en uitstraling naar de gehele kleinfruitsector en de verdere ketenpartners waarbij uiteindelijk de consument haar voordeel mee kan doen.

# Publicaties

Belder E. den & Kruistum, G. van. Repel (plaag) en retain (natuurlijke vijand) in Aardbei. Verslag trips-mulch-natuurlijke vijanden experimenten in 2013. Plant Research International, onderdeel van Wageningen UR. Business Unit Agrosysteemkunde. Rapport 548, Februari 2014.

Belder E. den & Kruistum, G. van. Repel (plaag) en retain (natuurlijke vijand) in Aardbei. Verslag trips-mulch-natuurlijke vijanden experimenten in 2014. Plant Research International, onderdeel van Wageningen UR. Business Unit Agrosysteemkunde. Rapport 595, November 2014.

Dobson, G., C. Govers, B. Mezzetti, C. Nunes dos Santos, D. Stewart and J.J. Mes. Poster presentation at The 3rd International Conference on Food Digestion, Wageningen, The Netherlands 11- 13 March 2014. Berry composition and the effect of two different types of in vitro digestion methods.

Evenhuis, A. & J.A.M. Wilms. IPM strategy for disease control in open filed strawberry production. Poster Final Meeting EUBerry, Poland, 14-16 oktober 2014.

Evenhuis, A., J.A.M. Wilms, C.G. Topper. Beheersing van vruchtrot en meeldauw. Interne mededeling PPO-AGV, januari 2015.

Groot, M.J., J.J. Mes, P.F.M.M. Roelofs, S.J. Sijtsma, G. van Kruistum. De Fruitteelt 102 (45): 8-9, 2012. EU wil duurzame productie zachtfruit: EUBerry doelstelling is onder meer het vergroten van de concurrentiekracht.

Groot, M.J. ; Roelofs, P.F.M.M. ; Kaim, E. ; Sijtsema, S.J. ; Zimmermann, K.L. ; Zmarlicki, K. (2014). EUBerry: Competitiveness and marketing strategies of sustainable berries validated for improved health benefits - Introduction to the project and preliminary results. In: Proceedings of the Tenth International Symposium on Vaccinium and Other Superfruits. - Acta Horticulturae 1017 .Leuven, België : ISHS, Tenth International Symposium on Vaccinium and Other Superfruits, 2012-06-17/ 2012-06-22 - p. 337 - 342.

Jurriaan Mes, Addie van der Sluis en Coen Govers. Oude en nieuwe ideeën over gezondheidswaarde. Wageningen UR Food & Biobased Research. In: Brochure aardbeiendag, 7 januari 2015, Den Bosch. Uitgave ZLTO, LLTB Team Vollegrond en vakblad Groenten & Fruit.

Siet Sijtsema, Karin Zimmermann (Stichting DLO – LEI Wageningen UR), Jaime Zaforas Diaz, (Fresón de Palos) Simone Pierini contact person till januari 2014, Sara Bellini , Gianluca Savini (Sant'Orsola). Summary Marketing Strategy EUBerry, December 2014.

Van Kruistum, G. and Evenhuis, B. Healthy fruit in European perspective: EUBerry & EUFruitbreedomics. Poster Int. Strawberry Congress, 4-6 Sept. 2013, Antwerp, Belgium.

Van Kruistum, G. & E. Den Belder. IPM strategy for flower thrips control in open field strawberry production. Poster Final Meeting EUBerry, Poland, 14-16 oktober 2014.

Van Kruistum, G. and Den Belder E. 29th International Horticultural Congress, IHC 2014 Brisbane, 17-22 August 2014. Towards A System of Non-Chemical Flower Thrips Control in Strawberry Production.

Karin Zimmermann, Siet Sijtsema en Machiel Reinders. Effectieve Marketing Strategieën: mag het iets meer zijn? LEI Wageningen UR, samenvatting voor brochure aardbeiendag, 7 januari 2015, Den Bosch. Uitgave ZLTO, LLTB Team Vollegrond en vakblad Groenten & Fruit.



# Referenties

Ares, G., Jaeger, S.R. (2013). Check-all-that-apply questions: Influence of attribute order on sensory product characterization. *Food Quality and Preference*, 28(1), 141–153.

Clemens, S & H. Pijnenburg, 2015. Residubeheersing in aardbeiteelt. Aardbeidemodag 2014. DLV Plant: 20 p.

DLV Plant, 2011. Residu arme aardbeienteelt 2011: 27 p.

Geeroms, N., Verbeke, W., & Van Kenhove, P. (2008). Health advertising to promote fruit and vegetable intake: Application of health-related motive segmentation. *Food Quality and Preference*, 19(5), 481-497. doi: DOI 10.1016/j.foodqual.2008.02.004.

Heijerman-Peppelman, G., P.F.M.M. Roelofs, 2009. Kwantitatieve Informatie Fruitteelt 2009/2010. PPO Rapportnr. 2009-41.

Onwezen, M. C., & Bartels, J. (2011). Which perceived characteristics make product innovations appealing to the consumer? A study on the acceptance of fruit innovations using cross-cultural consumer segmentation. *Appetite*, 57(1), 50-58. doi: DOI 10.1016/j.appet.2011.03.011.

Sijtsema, S., Linnemann, A., Backus, G., Jongen, W., Gaasbeek Ton van. And Dagevos H. (2007). Exploration of projective techniques to unravel health perception. *British Food Journal*, 109(6), 443-456. World Health Organization, W. (2005).

Fruit and Vegetables for Health. Report of a Joint FAO/WHO Workshop. 1-3 September 2004, Kobe, Japan. Geneva WHO.