



AFSTUDEERWERKSTUK

TOEKOMST VERWACHTING VAN DE HARDFRUITTEELT IN 2030 VAN
NEDERLAND

ILMAR STOOP

14 AUGUSTUS 2022

AFSTUDEERWERKSTUK

TOEKOMST VERWACHTING VAN DE HARDFRUITTEELT IN 2030 VAN NEDERLAND

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

ILMAR STOOP

TUIN- EN AKKERBOUW, AGRARISCH ONDERNEMERSCHAP

Green Starters Traject (ASGT)

Dronten

Geert Sol

Voorwoord

Dit onderzoek is geschreven voor mijn afstudeerwerkstuk van de Tuin en Akkerbouw – Agrarisch ondernemerschap aan Aeres Hogeschool Dronten.

Door opgevoed te zijn op een biologisch fruitteeltbedrijf, heeft mij het agrarisch ondernemen als fruitteler altijd zeer geïnteresseerd. Door actief betrokken te zijn met de fruitteelt en het bedrijf, zag ik al snel dat er veel dingen veranderd zijn, veranderen en zelfs spoedig gaan veranderen binnen de fruitteelt. Deze veranderingen lijken in een nog hoger tempo plaats te vinden dan ooit tevoren. Dit heeft mij gemotiveerd om nog meer in de literatuur te duiken, om uit te pluizen waar de fruitteelt in de toekomst zal staan.

Dit onderzoek is bestemd voor de professionele fruitteler die zijn visie op de toekomst van de fruitteelt wil verstevigen of vormen, aan de hand van verschillende scenario's. Dit om als fruitteler zo zelf te kunnen voorbereiden op de ontwikkelingen binnen de sector. Het onderzoek is ook interessant voor personen met affiniteit of connectie met de fruitteeltsector.

Ten slotte vermeld ik dat dit onderzoek tot stand is gekomen dankzij suggesties en feedback van uit het greenstarters traject van Aeres Hogeschool Dronten. Graag wil ik alle personen bedanken die mij hebben geholpen met het schrijven van dit onderzoek met in het bijzonder mijn familieleden, de geïnterviewde personen en mijn begeleiders G. Sol en W. Oosterhoff.

Tot slot wil ik u nog veel leesplezier wensen.

Ilmar Stoop

Dronten, augustus 2022

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Inhoudsopgave	3
Samenvatting.....	5
Summary	6
Verklarende woordenlijst.....	7
1. Inleiding	8
1.1. Achtergrond.....	8
1.2. Aanleiding.....	11
1.3. Afbakening.....	13
1.4. Hoofdvraag en deelvragen	13
1.5. Doelstelling.....	14
1.6. Leeswijzer	14
2. Aanpak.....	15
2.1. Methode.....	15
2.2. Zoekplan	15
2.3. Informatiebronnen	17
2.4. Validiteit en betrouwbaarheid	17
2.4.1. Validiteit	17
2.4.2. Betrouwbaarheid.....	17
3. Resultaten.....	18
3.1. Welke ontwikkelingen hebben zich in Nederland in de teelt van hardfruit vanaf 1980 voorgedaan?.....	18
3.1.1. Plantopstand	18
3.1.2. Rassenkeuze en areaalgrootte	22
3.1.3. Gewasbescherming	24
3.1.4. Arbeidsbesparende ontwikkelingen.....	25
3.1.5. Groeiend biologisch areaal.....	30
3.1.6. Van peer naar appel	30
3.2. Welke ontwikkelingen in de teelt van hardfruit zullen tot 2030 als trend impact hebben?	31
3.2.1. Plantopstand	31
3.2.2. Gewasbescherming	31
3.2.3. Oogsttechniek.....	32
3.3. Welke ontwikkelingen binnen de Nederlandse landbouwsector gaan impact hebben op de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?.....	33
3.3.1. Ziektes, plagen en onkruid herkenning	33
3.4. Welke scenario's dienen zich voor de toekomst van de teelt van hardfruit in Nederland aan?.....	34

3.4.1.	Productiebedrijven	34
3.4.2.	Bedrijven met nevenactiviteiten	35
4.	Discussie	37
4.1.	Doelstelling.....	37
4.2.	Resultaten.....	37
4.2.1.	Welke ontwikkelingen hebben zich in Nederland in de teelt van hardfruit vanaf 1980 voorgedaan?.....	37
4.2.2.	Welke ontwikkelingen in de teelt van hardfruit zullen tot 2030 als trend impact hebben?.....	37
4.2.3.	Welke ontwikkelingen binnen de Nederlandse landbouwsector gaan impact hebben op de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?.....	37
4.2.4.	Welke scenario's dienen zich voor de toekomst van de teelt van hardfruit in Nederland aan?.....	38
4.3.	Reflectie onderzoeksmethode	38
4.4.	Vergelijking van de resultaten met de resultaten uit de interviews	39
5.	Conclusies en aanbevelingen	40
5.1.	Conclusie	40
5.1.1.	Deelvraag 1: Welke ontwikkelingen hebben zich in Nederland in de teelt van hardfruit vanaf 1980 voorgedaan?	40
5.1.2.	Deelvraag 2: Welke ontwikkelingen in de teelt van hardfruit zullen tot 2030 als trend impact hebben?.....	40
5.1.3.	Deelvraag 3: Welke ontwikkelingen binnen de Nederlandse landbouwsector gaan impact hebben op de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?	41
5.1.4.	Deelvraag 4: Welke scenario's dienen zich voor de toekomst van de teelt van hardfruit in Nederland aan?	41
5.1.5.	Hoofdvraag: Hoe ziet in 2030 de teelt van hardfruit in Nederland eruit?	42
5.2.	Aanbevelingen.....	42
5.2.1.	Aanbevelingen van uit de conclusie	42
5.2.2.	Aanbevelingen voor vervolgonderzoek.....	42
	Bibliografie	43
	Bijlagen	46
	Bijlage 1: Factsheet Oogstraming appels en peren (CBS, 2016)	46
	Bijlage 2: Rassen verschuiving appel en peer van het jaar 1992 naar het jaar 2017	48
	Bijlage 3: Interview vragenlijst expertinterview.....	50
	Bijlage 4: Interview uitkomsten expertinterview met Bert Rijk	51
	Bijlage 5: Interview uitkomsten expertinterview met Aad van Maldegem	54
	Bijlage 6: Interview uitkomsten expertinterview met Frans Rijk	56

Samenvatting

De hardfruitteelt in Nederland ondergaat al jaren grote veranderingen. De sector is sinds de specialisatieslag na de Tweede Wereldoorlog bezig om de teelt van het hardfruit efficiënter, duurzamer en vooral productiever te krijgen. Tegelijkertijd hebben de bedrijven al vijftig jaar last van hoge kostprijzen, lage verkoopprijzen en een veranderende regelgeving, die de kostprijs verder verhoogt. Wat er moet veranderen is bekend, echter de manier waarop niet. Dit maakt het belang van een gerichte toekomstverwachting voor de fruitteelt sector zichtbaar. Dit heeft geleid tot dit onderzoek met de hoofdvraag: “Hoe ziet in 2030 de teelt van hardfruit in Nederland eruit?”.

Het onderzoek wordt uitgevoerd in de vorm van een literatuur- en scenariostudie, welke kwalitatief opgezet is. Door middel het verzamelen van verschillende relevante literatuurbronnen met recente onderzoeken en sectorontwikkelingen. Het doel om de scenario's van de Nederlandse hardfruitteelt in het jaar 2030 te beschrijven en de impact hebbende ontwikkelingen uit het verleden in kaart te brengen, wordt zo behaald.

Uit het literatuuronderzoek bleek dat de ontwikkelingen hebben geleid tot de hedendaagse teelt van het hardfruit. Enkele ontwikkelingen zijn die op het gebied van: plantopstand, rassenkeuze, areaalgrootte, gewasbescherming, aanleg van de boomgaarden, groeiremming, duntechniek, spuittechniek, snoeitechniek, oogsttechniek, biologische teelt en de verschuiving van appel naar peer.

Ontwikkelingen die impact gaan hebben op de teelt in het jaar 2030 zijn: de toenemende plantdichtheid, het afnemende gewasbeschermingsmiddelenpakket en arbeidsbesparende technieken, met in het bijzonder de oogstrobot. Een ontwikkeling binnen de landbouwsector die invloed gaat hebben op de fruitteelt, is de ontwikkeling van robots die ziektes, plagen en onkruiden herkennen en plaats specifiek bestrijden.

Alle ontwikkelingen die invloed gaan hebben op de teelt leiden tot twee scenario's voor de twee verschillende categorieën fruitteelt bedrijven, namelijk de productiebedrijven en de bedrijven met nevenactiviteiten. De productiebedrijven richten zich volledig op de teelt en gaan daarom investeren in teeltechnieken die de kwantiteit, kwaliteit of efficiëntie verbeteren. Bijvoorbeeld een investering in een hogere plantdichtheid, die mogelijkheden biedt om in een verdere mechanisering en robotisering te investeren. De bedrijven met nevenactiviteiten gaan zich meer richten op wat er na de teelt nodig is om meer waarde te behalen. Bijvoorbeeld het omschakelen naar biologisch of het planten van verschillende rassen.

Om de twee grootste problemen van de hardfruitteelt op te kunnen lossen, dient er geïnvesteerd te worden in arbeidsbesparende technieken, zoals mechanische snoei en gerobotiseerd oogsten. Voor de toepassing van de verminderde gewasbeschermingsmiddelen, zal er gebruikt gemaakt gaan worden van de nieuwste spuittechnieken en robots met artificiële intelligentie.

Summary

Fruit growing in the Netherlands has been undergoing major changes for years. Since the specialization after the Second World War, the sector has been working to make the cultivation of the fruit more efficient, sustainable and above all more productive. At the same time, the companies have been suffering for fifty years from high-cost prices, low sales prices and changing regulations, which further increase the cost price. What needs to change is known, but not how. This makes the importance of a focused future forecast for the fruit-growing sector visible. This has led to this research with the main question: “What will fruit cultivation in the Netherlands look like in 2030?”.

The research is carried out in the form of a literature and scenario study, which is qualitatively set up. By collecting various relevant literature sources with recent studies and sector developments. The goal of describing the scenarios for Dutch fruit cultivation in the year 2030 and mapping the impactful developments from the past, is thus achieved.

The literature search showed that the developments have led to the modern cultivation of the fruit. the developments are those in the field of: planting conditions, choice of varieties, plot size, crop protection, orchard construction, growth inhibition, thinning technique, spraying technique, pruning technique, harvesting technique, organic cultivation and the shift from apple to pear.

Developments that will have an impact on cultivation in the year 2030 are: increasing plant density, decreasing crop protection availability and labour-saving techniques, in particular the harvesting robot. A development within the agricultural sector that will have an impact on fruit growing is the development of robots that recognize disease, pests and weeds and treats them location specific.

All developments that will affect the cultivation lead to two scenarios for the two different categories of fruit growing companies, namely the production companies and the companies with secondary activities. The production companies focus entirely on cultivation and therefore invest in cultivation techniques that improve quantity, quality or efficiency. For example, an investment in a higher plant density, offers opportunities to invest in further mechanization and robotization. The companies with secondary activities are going to focus more on what is needed after cultivation in order to achieve more value. For example, switching to organic farming or planting different varieties.

To be able to solve the two biggest problems of fruit growing, investments need to be made in labour-saving techniques, such as mechanical pruning and robotic harvesting. The latest spraying techniques and robots with artificial intelligence will be used for the application of reduced crop protection availability.

Verklarende woordenlijst

Enkele termen uitgelicht en beschreven met de definitie, van de Nederlandse encyclopedie (sd).

- **Artificiële intelligentie**
“Technologie waardoor een systeem het menselijk denkvermogen kan nabootsen zodat het zelfstandig bepaalde menselijke taken kan uitvoeren.”
- **Beurtjaargevoelig**
“Rassen die slechts om de twee jaar rijkelijk vruchten dragen, noemt men beurtjaargevoelig. Beurtjaren kan je voorkomen door bloemdunning en door tijdig de jonge vruchtjes uit te dunnen.”
- **Clubras**
“Bij fruit wordt een onderscheid gemaakt tussen clubrassen en vrije rassen. Een clubras is een nieuw, gepatenteerd ras dat wordt geteeld volgens een clubsysteem. Dit betekent dat een beperkt aantal personen of organisaties de rassen op de markt brengen en verhandelen volgens een vaste marketingpolitiek en een vast promotiebeleid.”
- **Dracht**
“De hoeveelheid vruchten die een boom draagt in een seizoen.”
- **Mutant**
“Een spontaan optredende wijziging in de erfelijke samenstelling van de plant, tot uiting komend in takken met in vorm of kleur afwijkende bladeren, bloemen of vruchten.”
- **Onderstam**
“Het wortel dragende deel van een geënte plant. Op de onderstam is de ent (het vruchtdragende deel) aangebracht en ermee vergroeid.”

1. Inleiding

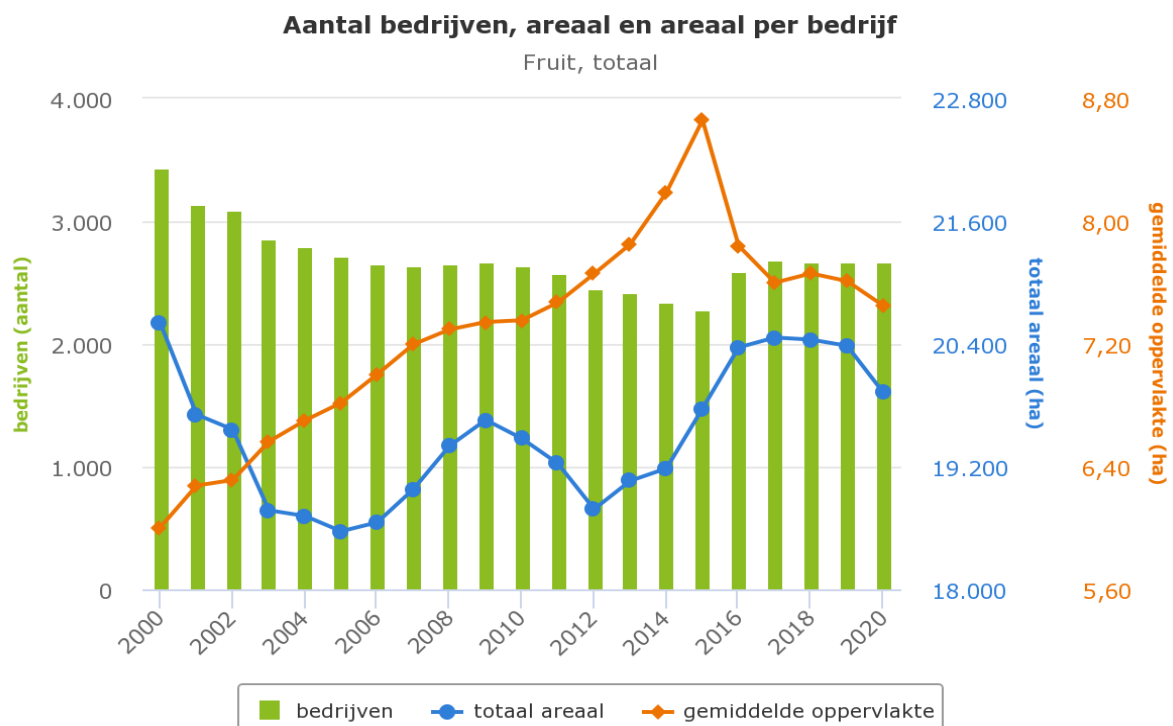
In het eerste hoofdstuk van dit onderzoek wordt het onderwerp geformuleerd. De aanleiding en de relevantie van het onderzoek worden daarbij vermeld. Na de afbakening van het onderwerp, worden de hoofd- en deelvragen geformuleerd en wordt de doelstelling van het onderzoek beschreven.

1.1. Achtergrond

De fruitteeltsector ondergaat al jaren grote veranderingen en heeft een wisselend positief bedrijfsresultaat. Mede door de slechte productprijzen, geforceerde vergroening, stijgende kostprijs, schaalvergroting en weinig bedrijfsopvolging. Deze onderwerpen zijn relevant voor de fruittelers en maken de toekomst onzeker. Het is nog onzeker wat voor een gevolgen deze ontwikkelingen gaan hebben voor de fruitteelt (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2021).

De fruitteelt in Nederland bestaat uit 2.600 bedrijven. Het aantal bedrijven is de afgelopen twintig jaar afgenomen met 25%, van 3.400 bedrijven in het jaar 2000 tot 2.600 bedrijven in 2020. In Nederland is 80% van de fruittelers, wat neerkomt op 2.100 bedrijven, een hardfruitteler. De hardfruitteelt richt zich op de teelt van appels en peren. Het totale areaal van deze bedrijven is in een kwart eeuw tijd met 25% gedaald, van 21.000 hectare in 1997 naar 16.000 hectare in 2020 (zie figuur 1.1). Opvallend is dat het appelareaal met 9.000 hectare is afgenomen, maar dat het areaal peren met 4.000 hectare is toegenomen (CBS, 2022) (zie bijlage 1). Figuur 1.1 geeft een daling van het aantal bedrijven, die samenvalt met een forse stijging van de gemiddelde oppervlakte per bedrijf, weer. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er een schaalvergroting in de fruitteelt optreedt. De trend wordt in 2016 onderbroken doordat er met ingang van dat jaar, hoogstamboomgaarden worden toegerekend aan het fruitteeltareaal. Dit resulteert in een daling van het gemiddelde oppervlakte, omdat dit kleine percelen betreft.

Figuur 1.1 Toont de bedrijven, arealen en gemiddeld areaal per bedrijf van alle bedrijven. In 2016 is er sprake van een trendbreuk, want met ingang van 2016 wordt het areaal hoogstamboomgaard geregistreerd (Wageningen University & Research, 2021).



Een groot aantal fruittelers heeft al jaren slechte financiële resultaten. De individuele teler kan weinig invloed uitoefenen op de afzet en prijsvorming van grootfruit, wat als gevolg heeft dat de teler alleen wijzigingen aan de kostprijs van het fruit kan maken (Spruijt & Schoorlemmer, 2015). De Nederlandse fruitketen bestaat uit drie à vier schakels, namelijk; de veredelingsbedrijven, de primaire (teelt)bedrijven, de groothandels en de supermarkten. In Nederland is de fruithandel dusdanig toegenomen en internationaal geworden, waardoor de individuele teler minimale invloed kan uitoefenen op de markt. Mede hierom zijn de meeste telers lid van één van de vrij erkende producenten organisaties.

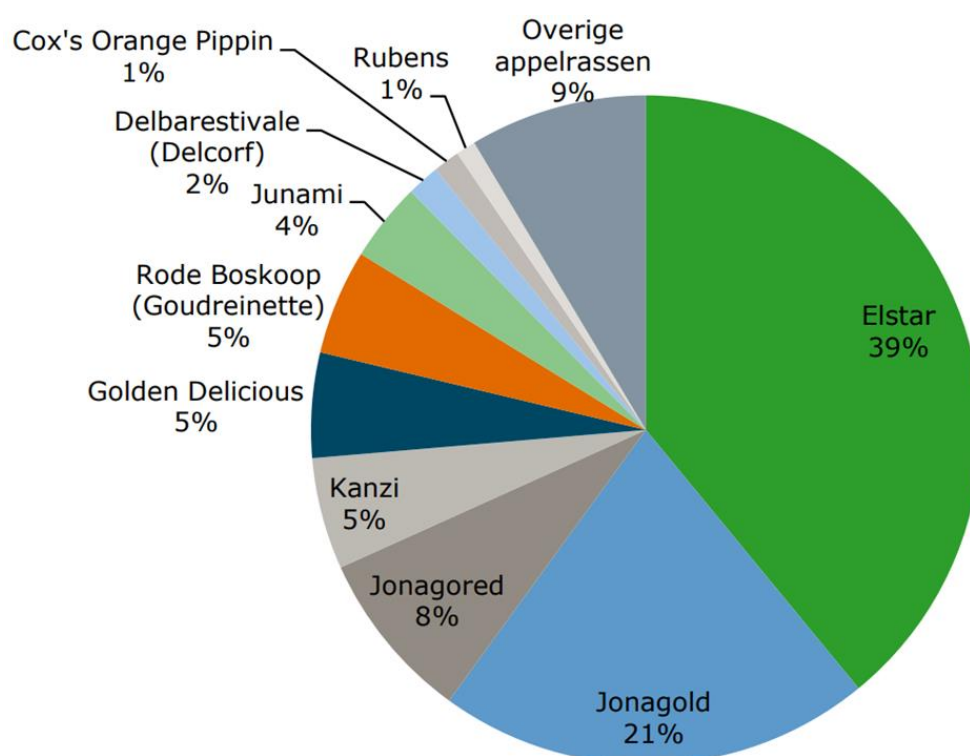
“Dit zijn Coöperatie Koninklijke Fruitmasters Groep U.A., Coöperatie Coforta U.A. (The Greenery), Coöp. Tuinbouwveiling "Zaltbommel en Omstreken" B.A. (Zaltbommel), Coöperatieve Telersvereniging Zuidoost-Nederland U.A (ZON) en Coöperatieve Fruitveiling Zuid-Limburg B.A (Margraten). Producentenorganisaties (PO's) zijn coöperatieven van telers die gezamenlijk producten vermarkten en faciliteiten delen voor bijvoorbeeld opslag, verpakking en transport. Deze PO's rekenen we tot de primaire schakel. De telers leveren het fruit doorgaans zelf bij de veilingen af en dit gebeurt ongesorteerd, gesorteerd of verpakt . . . De vier grootste afzetorganisaties hebben een geschat gezamenlijk marktaandeel voor appels van 40-50%.” (Baltussen, et al., 2014).

De prijsvorming ziet volgens Baltussen (2014) als volgt uit:

De meeste telers zijn aangesloten bij een producentenorganisatie. Het grootste deel van de oogst wordt via bemiddeling verkocht na de oogst. De telers melden het aanbod aan bij het bemiddelingsbureau. De verkopers van de bemiddelingsbureaus onderhandelen telefonisch met binnenlandse en buitenlandse afnemers. De afnemers zijn vooral (inkooporganisaties van) supermarkten en groothandelsbedrijven. Er wordt verkocht op dag- en weekbasis. De appels worden ofwel bij de teler bewaard ofwel bij de coöperatie. Na de verkoop worden de appels door transportbedrijven of eigen vrachtwagens naar de klant gebracht. De afmijnklok op de veiling wordt nog maar weinig gebruikt als prijsvormingsmechanisme bij appels. Ten slotte kunnen fruittelers hun oogst verkopen voordat de oogst heeft plaatsgevonden. Deze zogenaamde houtverkoop betekent dat een klant de kwaliteit van de boomgaard inspecteert als de appels er nog in hangen. Dan wordt een koopcontract opgesteld.

De huidige verdeling van de teelt van appels en peren is opvallend, het bestaat voor een groot deel uit een kleine selectie rassen. Het belangrijkste appelras in Nederland is de Elstar, gevolgd door de Jonagold en de Jonagored. Deze rassen bezitten voor 68% het appelareaal in Nederland. Opgevuld door oudere appelrassen en nieuwe clubrassen. Het grootste clubras is de Junami met 4% aandeel (zie figuur 1.2). Sinds 2013 is de appeloogst lager dan de perenoogst. Het perenareaal in Nederland bestaat zelfs voor 76% uit één ras, de Conference (zie bijlage 1) (CBS, 2016).

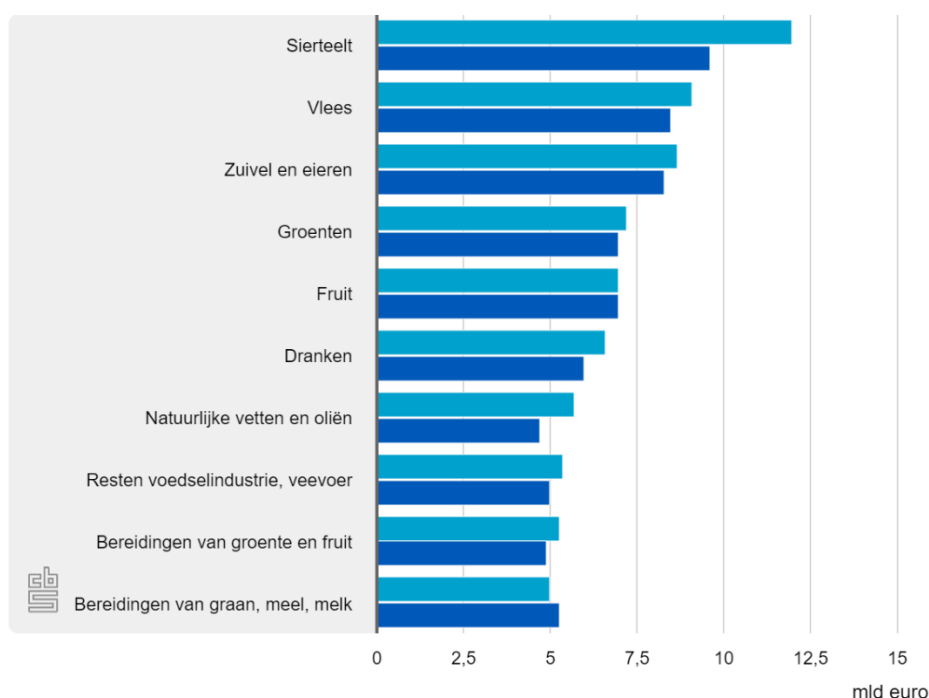
Figuur 1.2 Verdeling van appeloogst in Nederland naar appelrassen, in 2013 (Baltussen, et al., 2014).



In Nederland wordt er voor 3,9 miljard euro aan groenten en fruit geproduceerd. De fruitteelt produceert in Nederland jaarlijks voor een waarde van 1,3 miljard euro fruit. Daarentegen consumeert de Nederlandse bevolking voor 6,5 miljard euro aan fruit en groenten. Deze consumptie wordt voornamelijk mogelijk gemaakt door de enorme import van groenten en fruit in Nederland, die een waarde heeft van 9 miljard euro. Met een export ter waarde van 12,9 miljard euro wordt het groenten en fruit verkocht aan 150 verschillende landen (Groenten Fruit Huis, 2022). In 2020 exporteerde Nederland voor 235,5 miljoen euro aan appels in een totale appel exportmarkt van 6,8 miljard euro. Nederland bezit 3,5% van het exportaandeel ter wereld en staat daarmee op de 9^{de} plaats ter wereld (Workman, 2021).

Nederland is de op één na grootste exporteur van landbouwproducten ter wereld, met een exportwaarde van 104,7 miljard euro in 2021. Deze exportwaarde groeit jaarlijks en is na de Verenigde Staten de hoogste waarde van de wereld. De meeste Nederlandse export gaat naar Duitsland, ter waarde van 26 miljard euro. De Nederlandse fruitexport bedraagt jaarlijks 7 miljard euro (zie figuur 1.3) (CBS, 2022). De bovengenoemde bedragen zijn fors hoger dan de waarde, waarvoor er fruit in Nederland wordt geteeld. Desondanks wordt het fruit vanuit Nederland wereldwijd geconsumeerd, doordat Nederland in Europa toonaangevend is in de fruitteeltsector en doordat de exportpositie van Nederland van grootte waarde is. Met behulp van de vakmensen en topondernemers kan de hoogste kwaliteit fruit worden verkocht (Meijs, 2020).

Figuur 1.3 Top tien meest geëxporteerde landbouwgoederen in 2021 (lichtblauw 2021, donkerblauw 2020) (CBS, 2022).



Er wordt steeds meer fruit door de Nederlandse bevolking gegeten. Gezond eten staat binnen de bevolking in de belangstelling door de pandemie. Het gezonde eten bestaat steeds meer uit groenten en fruit. De consument schaft meer biologisch geteelde producten aan, momenteel ligt dat aandeel op 4%. De aankoop van groenten en fruit gebeurt steeds meer lokaal. In 2021 werd er voor 20% meer groenten en fruit gekocht bij lokale ondernemers. De totale omvang van dit verkoopkanaal van groenten en fruit in Nederland bedraagt nu 2% (Groeten Fruit Huis, 2022).

1.2. Aanleiding

Al sinds de specialisatieslag na de Tweede Wereldoorlog, is de fruitteelt in beweging naar een efficiëntere, duurzamere en vooral productievere manier van telen. Deze beweging naar verandering lijkt zich te versnellen. Vijftig jaar geleden vertelde de heer Spoor (1971) al dat de bedrijfsvoering anders moest.

“Wil de fruitteelt als bedrijfstak in de toekomst in stand blijven, dan moet het ondernemersinkomen in de eerste plaats weer het niveau bereiken van de inkomens in andere "vergelijkbare" beroepen in ons land en vervolgens tenminste gelijke blijven met de inkomensontwikkeling in deze sectoren. Slechts wanneer aan deze economische en sociale voorwaarden wordt voldaan heeft het zin structurele aanpassingen (investerings) van het fruitteeltbedrijf te overwegen. Het gemiddelde bedrijf in de fruitteelt zal echter pas een positief bedrijfsresultaat kunnen bereiken, wanneer de reële prijs van de appels en peren stijgt en/of de kostprijs daalt. In het algemeen kan worden gesteld dat zowel herstel van het marktevenwicht, als rationalisatie van de productie en de afzet noodzakelijk zullen zijn.” (Spoor, 1971).

Voor een verklaring die al meer dan vijftig jaar geleden is gemaakt, klopt de intentie vandaag de dag nog steeds. Wat het effect van de veranderingen moet zijn, is al decennia bekend en onveranderd. Welke veranderingen moeten plaatsvinden om het effect te behalen is nog onbekend. Al zijn er verscheidene mogelijkheden aanwezig, zijn deze echter maar vaak haalbaar voor een beperkte groep telers. De grootste groep telers kan maar beperkte keuzes maken in de bedrijfsvoering. De specialisatie, hoge producties en schaal vergroting lijken de enige manieren om als fruitteeltbedrijf

een goed bestaan te kunnen leven. Dit was vijftig jaar geleden al bekend en is tot op heden ongewijzigd gebleven (Van Nieuwkoop, Groot, & Jahae, 1998) (Bac & Van Rijswijk, 2021).

Het functioneren van de agrarische sector is ingrijpend aan het veranderen. Mede door de ontwikkelingen op gebied van technologie. Er zal meer gebruik gemaakt gaan worden van sensoren, internet, dataverwerking en robots tijdens de productieprocessen. De productiesystemen gaan steeds meer naar slimme, flexibele, vraag gestuurde en autonome processen, welke perfect geïntegreerd zijn in de rest van de keten. Dit wordt ook wel in de maakindustrie 'Industrie 4.0' genoemd. Deze ontwikkeling wordt namelijk beschouwd als de vierde industriële revolutie, met een misschien wel hogere impact dan de andere drie revoluties. Deze revolutie begint ook plaats te vinden binnen de fruitteeltsector. De productie van hoogwaardig en veel fruit kan tegenwoordig niet meer zonder actuele en betrouwbare informatie uit de teelt. De huidige fruitbedrijven worden steeds groter, de verkoop markt wordt steeds flexibeler en de klanten stellen steeds meer specifiekere eisen aan het product. Ook is de marktvraag naar meer gedetailleerde informatie over de teelt toenemend. Vanuit de andere sectoren blijkt dat ook in de fruitteelt veel mogelijk is met de nieuwe technologieën. Welke technologieën echter geschikt zijn voor grootschalige toepassing in de teelt, is onbekend en moet verder onderzocht worden (Kruize, Verdouw, Bondt, & Puister, 2018).

(Van der Meulen, Van Everdingen, Smit, & Silvis, 2014) Vermeld: Het gemiddelde inkomen van een fruitbedrijf is gemiddeld rond het niveau van 30.000 euro per onbetaalde aje (arbeidsjaareenheden). Dit is in vergelijking met andere bedrijven uit de openteeltsector aanmerkelijk lager. Het inkomen van een bollenbedrijf ligt rond de 80.000 euro per onbetaalde aje. Om de bedrijven gezond te houden zal dit inkomen aanzienlijk omhoog moeten. De rentabiliteit van de fruitteelt bedrijven ligt vaak zelfs onder de 95%. Dit betekent dat voor elke 100 euro kosten er maar 95 euro wordt verdiend. De huidige trend van de afgelopen jaren is dat de kosten naar 383% zijn gestegen en tegelijkertijd zijn de inkomsten naar 433% gestegen in vergelijking met twintig jaar terug (CBS, 2022). Deze cijfers geven een positieve ontwikkeling weer, die nog langer door moet zetten om de rentabiliteit gemiddeld boven de 100% uit te laten komen. Deze positieve ontwikkeling is een gevolg van veranderingen in de teelt. Dit maakt het belangrijk om inzichtelijk te hebben waar de toekomst heen gaat, om dit positieve resultaat in stand te kunnen houden.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) heeft in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit de nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst 2013-2023' geëvalueerd. Tijdens dit onderzoek zijn er knelpunten in de gewasbescherming van de fruitteelt opgesteld (Spoorenberg, Verstand, & Beerling, 2019). Hieruit blijkt dat het aantal knelpunten alleen maar groter wordt en actie naar de toekomst ernstig vereist is. Het aantal knelpunten is over een periode van vijf jaar van tien naar negentien knelpunten gestegen. Dit zijn alleen de knelpunten die officieel aangevraagd of erkend zijn door de NVWA. Naar alle waarschijnlijkheid zijn er dus nog meer knelpunten op het gebied van de teelt van hardfruit. De trend in de fruitteelt is over het algemeen dat er meer knelpunten bijkomen en dat knelpunten deels onterecht als opgelost worden aangemerkt. Theoretisch is het probleem opgelost, maar in de praktijk is dit vaak niet het geval. Om deze knelpunten chronisch op te lossen zijn veranderingen in de teelt naar de toekomst noodzakelijk. Deze noodzaak wordt erkend en leidt deels tot de conclusie: "Doordat er nieuwe knelpunten ontstaan en de huidige snelheid waarin het oplossen van knelpunten lukt gemiddeld laag is en meerdere jaren per knelpunt vraagt, is de verwachting dat het geformuleerde doel van 90% afname in 2023 van in 2010 geïdentificeerde niet gehaald lijkt te worden. De belanghebbende hebben dezelfde inschatting." (Spoorenberg, Verstand, & Beerling, 2019).

1.3. Afbakening

Het onderzoek wordt uitgevoerd als scenario-studie, ondersteund met literatuuronderzoek. De verkregen informatie is voornamelijk afkomstig uit (wetenschappelijke) literatuur en interviews met experts uit de sector. Het onderzoek is hoofdzakelijk gericht op de teelt van hardfruit in Nederland. Dit betreft professionele fruittelers met als hoofdtak de teelt van hardfruit. Andere onderwerpen die invloed hebben op het totale fruitteeltbedrijf zijn niet uitgewerkt. Er wordt enkel dieper ingegaan op de teelt van het hardfruit, doordat het grootste aandeel professionele fruittelers hier de meeste invloed op uit kunnen oefenen. Dit werd ook vastgesteld in onderzoek van de Rabobank (Bac & Van Rijswijk, 2021):

Drie verdienmodellen

Het gezonde perspectief zien wij voor fruittelers die transparant en gericht op de buitenwereld zijn, samenwerken in de keten, een organisatievorm en financieringsstructuur zoeken die past bij de omvang en complexiteit van het bedrijf en een passend verdienmodel kiezen. De teler van de toekomst is:

Productspecialist: sterk gericht op efficiency en consistente kwaliteit en (voldoende) volume (meerdere efficiënte blokken van 5-10 ha van eenzelfde fruitras). Deze teler zoekt voor de afzet partnerships in de keten en investeert in goed personeelsbeleid en technologie om kwaliteit te borgen, kosten te verlagen en de teelt af te stemmen op de vraag uit de markt.

Zelfverwaarder: deze teler is behalve met teelt bezig met de afzet van de producten. Investeert volop in huisverkoop of sortering, bewaring, verpakking en marketing van een goed uitgekiend kwaliteitsassortiment. Een deel van het assortiment kan een meerwaarde krijgen door in te spelen op beleving of zingeving bij consumenten. Zelf sorteren en verpakken voor grote klanten is vanwege de forse investeringen en vereiste efficiency alleen voor enkele grootschalige geïntegreerde spelers weggelegd.

Verbreder: combineert fruitteelt met andere activiteiten en zal afhankelijk van de mix van activiteiten ervoor kiezen zelf (deels) de afzet te doen of dit over te laten aan ketenpartners. Bij deze bedrijven is schaalgrootte minder belangrijk dan bij de productspecialist en de zelfverwaarder die levert aan grootschalige klanten.

Uit het onderzoek blijkt dat er in 2030 enkel ruimte is voor de bovenstaande drie soorten fruittelers. Met een specialisatiegraad van ongeveer 85% betekent dat de meeste bedrijven zich als productspecialist kunnen identificeren (Wageningen University & Research, 2021). Als productspecialisten een positief bedrijfseconomisch resultaat behalen, is dat grotendeels afhankelijk van de teelt. Hierdoor hebben de meeste fruittelers belang bij beschreven scenario's van de Nederlandse hardfruitteelt in 2030.

1.4. Hoofdvraag en deelvragen

1.4.1. Hoofdvraag

Bekend is hoe groot de fruitteeltsector in Nederland is, wat er speelt en hoeveel er verandert. Dit geeft het belang weer van een duidelijke toekomstverwachting. Om deze sector te kunnen behouden voor de toekomst door blijvend te ontwikkelen en te innoveren, is er één vraag belangrijk.

De hoofdvraag is als volgt geformuleerd:

Hoe ziet in 2030 de teelt van hardfruit in Nederland eruit?

1.4.2. Deelvragen

Om de hoofdvraag goed te kunnen beantwoorden zijn er enkele onderwerpen belangrijk. Om te kunnen voorspellen hoe de toekomst er uit gaat zien, is het van belang vast te stellen welke ontwikkelingen zich hebben voorgedaan. Daarbij is het belangrijk te weten welke ontwikkelingen doorzetten naar 2030 en impact hebben op de teelt. Om inzicht te krijgen in alle mogelijke ontwikkelingen van de hardfruitteelt, moeten ook de ontwikkelingen buiten de hardfruitteelt, die mogelijk van invloed zijn op de sector, onderzocht worden. Tot slot worden er verschillende scenario's geformuleerd om de hoofdvraag volledig te kunnen beantwoorden. In zijn totaliteit omvat het onderzoek de volgende deelvragen:

- Welke ontwikkelingen hebben zich in Nederland in de teelt van hardfruit vanaf 1980 voorgedaan?
- Welke ontwikkelingen in de teelt van hardfruit zullen tot 2030 als trend impact hebben?
- Welke ontwikkelingen binnen de Nederlandse landbouwsector gaan impact hebben op de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?
- Welke scenario's dienen zich voor de toekomst van de teelt van hardfruit in Nederland aan?

1.5. Doelstelling

Het hoofddoel van dit onderzoek is om scenario's van de Nederlandse hardfruitteelt in 2030 te beschrijven en de impact hebbende ontwikkelingen uit het verleden in kaart te brengen. De scenario's zijn zo geformuleerd dat ze verschillende specifieke groepen van de hardfruittelers in Nederland omvatten. Waarbij ervan uit wordt gegaan dat de hardfruittelers de teelt op professionele basis uitvoeren. De scenario's laten de uitkomsten zien van de verwachte ontwikkelingen en zullen daarmee realistisch en zo praktisch mogelijk gericht zijn. De verschillende scenario's ontstaan uit de door de huidige literatuur geschetste ontwikkelingen die worden bevestigd of ontkracht door enkele interviews met experts uit de sector, om de relevantie in de praktijk te kunnen aantonen.

1.6. Leeswijzer

Het onderzoek bestaat uit vijf hoofdstukken. Na de inleiding van dit onderzoek, wordt in het tweede hoofdstuk de aanpak van het onderzoek beschreven en wordt er verder in gegaan op de opzet van het onderzoek en hoe de informatie die dit verslag bevat is verkregen. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van de verschillende deelvragen benoemd en beschreven, waarna er in hoofdstuk 4 een kritische blik op deze opgedane informatie wordt gegeven. In hoofdstuk 5 wordt een conclusie gevormd op de hoofdvraag en worden er aanbevelingen gedaan voor verder onderzoek over dit onderwerp. Tot slot zijn de gebruikte bronnen in een bibliografie weergegeven en zijn er bijlages aan het onderzoek toegevoegd.

2. Aanpak

In dit hoofdstuk is de methodologie van de onderzoeksopzet beschreven. Per deelvraag is de aanpak van het onderzoek beschreven, inclusief bijhorend zoekplan. In paragraaf 1.4 zijn naar aanleiding van de achtergrond en de aanleiding, de hoofd- en deelvragen vastgesteld. De hoofdvraag is als volgt geformuleerd: “Hoe ziet in 2030 de teelt van hardfruit in Nederland eruit?” Daarna zijn de locaties van de gebruikte bronnen beschreven en tot slot de beschrijving over hoe de validiteit en betrouwbaarheid van het onderzoek tot stand komt.

2.1. Methode

Dit onderzoek werd uitgevoerd in de vorm van een literatuur- en scenariostudie welke kwalitatief opgezet was (Baarda, 2009). Door het verzamelen van verschillende literatuurbronnen, met recente onderzoeken en sectorontwikkelingen en mede gebruik te maken van literatuur uit verschillende tijdsperiodes met als onderwerp, impact hebbende ontwikkelingen in de hardfruitteelt, konden er scenario's worden beschreven die een relevante uitkomst beschrijven van de Nederlandse hardfruitteelt in 2030. De verschillende beschreven scenario's kunnen elk deels antwoord geven op de hoofdvraag.

Om het doel van dit onderzoek te behalen en een goed antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag van dit onderzoek, is het onderzoek opgedeeld in deelvragen, deze deelvragen dragen samen bij aan een compleet antwoord op de hoofdvraag. Met de informatie die gewonnen is om de deelvragen te beantwoorden, kon de hoofdvraag worden beantwoord en het onderzoeksdoel worden behaald.

De informatie over de deelvragen werd als volgt verzameld. De bronnen voor dit onderzoek werden gezocht door het invoeren van zoekwoorden in bronnendatabases, per deelvraag zijn deze zoekwoorden hieronder in het zoekplan beschreven.

2.2. Zoekplan

Per deel vraag is er per onderwerp de verschillende zoektermen weergegeven vanwaar combinaties van gebruikt werden om de juiste informatie bij de deelvraag te vinden. Met daaronder de te gebruiken zoekmachines met de in te stellen grenzen van de zoekmachine. Alle genoemde zoektermen werden indien nodig vertaald naar het Engels. Tussen de termen in de kolommen werd de toevoeging AND, OR of “ ” waar nodig toegevoegd. Tijdens het zoeken naar literatuur kon er doorgezocht worden op relevante onderwerpen die na het invoeren van de basis zoektermen verschijnen.

- *Welke ontwikkelingen hebben zich in Nederland in de teelt van hardfruit vanaf 1980 voorgedaan?*

Tabel 2.1 Gebruikte zoektermen deelvraag 1.

	Fruitteelt	Teelt	Nederland	Ontwikkelingen
Synoniem		Gewas	Holland	Gebeurtenissen
Verwante termen	Boomgaard	Groeien, Oogst		Trends, Innovatie
Bredere termen	Fruit			
Nauwere termen	Hardfruit, Appel, Peer			

Zoekmachines: Wageningen Universiteit, Green-i en Google Scholar.

Materiaal: Rapport, Proefschrift, Hoofdstuk uit boek en tijdschriftartikel.

Publicatiedatum: Maximaal 50 jaar oud.

Taal: Nederlands, Engels.

- Welke ontwikkelingen in teelt van hardfruit zullen tot 2030 als trend impact hebben?

Tabel 2.2 Gebruikte zoektermen deelvraag 2.

	Fruitteelt	Impact	Nederland	Ontwikkelingen
Synoniem		Invloed	Holland	Gebeurtenissen
Verwante termen	Boomgaard	Gevolgen		Trends, Innovatie
Bredere termen	Fruit	Effect		
Nauwere termen	Hardfruit, Appel, Peer			

Zoekmachines: Wageningen Universiteit, Green-i en Google Scholar.

Materiaal: Rapport, Proefschrift, Hoofdstuk uit boek en tijdschriftartikel.

Publicatiedatum: Maximaal 10 jaar oud.

Taal: Nederlands, Engels.

- Welke ontwikkelingen binnen de Nederlandse landbouwsector gaan impact hebben op de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?

Tabel 2.3 Gebruikte zoektermen deelvraag 3.

	Landbouw	Impact	Nederland	Ontwikkelingen
Synoniem	Agricultuur	Invloed	Holland	Trend
Verwante termen	Agrarisch	Gevolgen		Innovatie
Bredere termen	Voedsel	Effect		
Nauwere termen	Tuin- en akkerbouw			

Zoekmachines: Wageningen Universiteit, Green-i, Science Direct, Google Scholar.

Materiaal: Rapport, Proefschrift, Hoofdstuk uit boek en tijdschriftartikel.

Publicatiedatum: Maximaal 10 jaar oud.

Taal: Nederlands, Engels.

- Welke scenario's dienen zich voor de toekomst van de teelt van hardfruit in Nederland aan?

Tabel 2.4 Gebruikte zoektermen deelvraag 4.

	Landbouw	Impact	Scenario	Ontwikkelingen	Toekomst
Synoniem	Agricultuur	Invloed		Trend	Perspectief
Verwante termen	Agrarisch	Gevolgen	Richting	Innovatie	
Bredere termen	Voedsel	Effect			
Nauwere termen	Tuin- en akkerbouw				2030

Zoekmachines: Wageningen Universiteit, Green-i, Science Direct, Google Scholar.

Materiaal: Rapport, Proefschrift, Hoofdstuk uit boek en tijdschriftartikel.

Publicatiedatum: Maximaal 10 jaar oud.

Taal: Nederlands, Engels.

2.3. Informatiebronnen

Tijdens dit onderzoek werd er gebruik gemaakt van verschillende wetenschappelijke databanken. Namelijk: Wageningen Universiteit, Green-i, Science Direct en wetenschappelijk internetzoekmachine Google Scholar.

Tevens werd er gebruik gemaakt van beschikbaar gestelde informatie van professionele fruitteelt organisaties, bijvoorbeeld: Nederlandse Fruittelers Organisatie, Proeftuin Randwijk, Centraal adviesbureau fruitteelt en Fruitconsult.

Om de relevantie van de uit de literatuur naar voor gekomen scenario's te bepalen werden er enkele experts binnen de fruitteeltsector geïnterviewd (zie bijlage 3). De uitkomsten uit de interviews waren alleen voor vergelijking met de bevindingen uit de literatuur en zijn niet als informatiebron gebruikt.

2.4. Validiteit en betrouwbaarheid

2.4.1. Validiteit

De validiteit is de mate waarin de resultaten geldig zijn en overeenkomen met de werkelijkheid. Dit kan worden onderzocht door te vaststellen of er daadwerkelijk is gemeten wat de oorspronkelijke bedoeling was, dit kan bijvoorbeeld gedaan worden door kritisch te kijken naar de onderzoeksmethode en onderzoeksopzet (Merkus, 2021).

De gebruikte literatuur van dit onderzoek werd verkregen aan de hand van het uitvoeren van het zoekplan zoals weergegeven in paragraaf 2.2. In dit zoekplan staan de zoektermen die worden ingevoerd in de databases genoemd in paragraaf 2.3. Daarnaast werd er doorgezocht naar literatuur op de zoektermen door bronnen, auteurs of instellingen toe te voegen aan de zoekopdracht als deze daarmee veel informatie over het onderwerp opleverde.

De scenario's die werden geformuleerd werden gevalideerd door deze te vergelijken met de uitkomsten van de verschillende interviews (zie bijlage 3) om zo de validiteit van de scenario's vast te stellen.

2.4.2. Betrouwbaarheid

De betrouwbaarheid staat in verband in mate waarin het onderzoek vrij is van fouten, op consistente wijze metingen oplevert en daarmee herhaalbaar is. De herhaalbaarheid van het onderzoek is belangrijk voor de betrouwbaarheid. Door te controleren of een onderzoek te herhalen is waarbij er ongeveer dezelfde resultaten naar boven komen is de betrouwbaarheid van het onderzoek te bevestigen (Swaen, 2016).

De te gebruiken literatuur voor dit onderzoek was grotendeels afkomstig van erkende organisaties zoals Wageningen University & Research. Andere gebruikte bronnen werden gecontroleerd op deskundigheid van de auteur, verder werd de compleetheid van de bron beoordeeld en werd er beoordeeld of er gebruik is gemaakt van geschikte bronnen of onderzoeken. De bronnen zijn ook gecontroleerd door deze te vergelijken met andere bronnen of databanken en is er gebruik gemaakt van vakliteratuur van professionele fruitteeltorganisaties. De meeste literatuurbronnen zijn zo recent mogelijk, met uitzondering van bronnen die gaan over een onderwerp uit een verleden tijdperiode.

De interviews (zie bijlage 3) werden afgenomen bij experts binnen de fruitteeltsector. De experts werden ondervraagd tijdens het interview op de achtergrond, op de ervaring binnen het werkveld en op de deskundigheid over het onderwerp van de geïnterviewde.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk wordt er door middel van het uitvoeren van de beschreven aanpak in hoofdstuk 2, antwoord gegeven op de opgestelde deelvragen in hoofdstuk 1. De beschreven resultaten zijn per onderwerp opgedeeld.

De verzamelde gegevens zijn verkregen bij het doorzoeken van wetenschappelijke databases en relevante professionele vakinformatie, zoals uitgebreider beschreven in hoofdstuk 2. Bij de beantwoording van de deelvragen is er een selectie gemaakt van de meest belangrijke ontwikkelingen. Hierdoor zijn er (kleine) ontwikkelingen niet benoemd en beschreven, mits deze ontwikkelingen minimale impact hebben gehad op de teelt van hardfruit in Nederland.

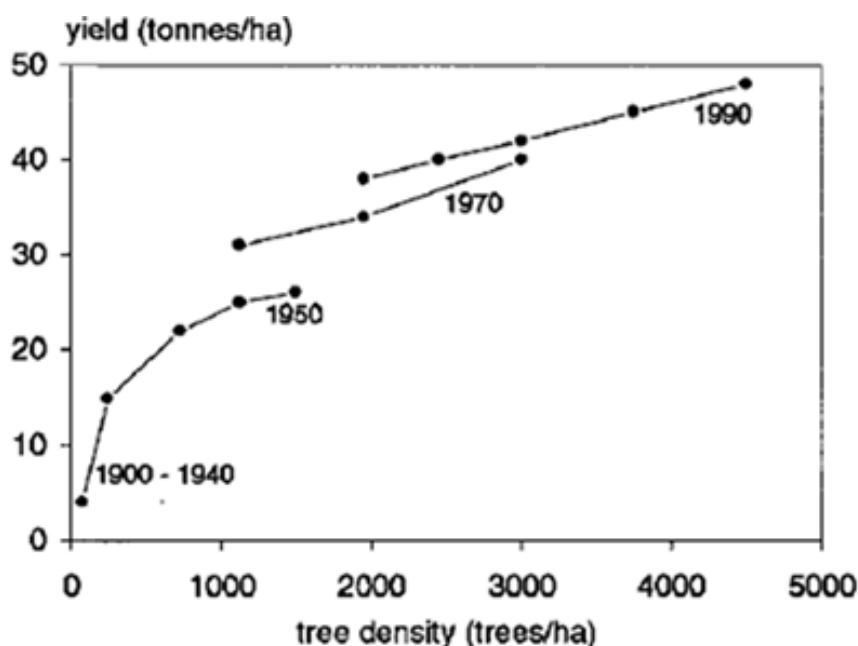
3.1. Welke ontwikkelingen hebben zich in Nederland in de teelt van hardfruit vanaf 1980 voorgedaan?

Vanaf 1980 heeft er een verscheidenheid aan ontwikkelingen binnen de hardfruitteelt in Nederland ervoor gezorgd dat de teelt er uit ziet zoals het nu is. Deze ontwikkelingen zijn per onderwerp onderstaand beschreven en toegelicht.

3.1.1. Plantopstand

De plantopstand wordt vaak met drie verschillende variabelen beschreven, namelijk de leeftijd van de bomen, de boomvorm en de plantdichtheid. Onder plantdichtheid wordt verstaan, de verhouding tussen het aantal bomen op het perceel en de oppervlakte van het perceel. Vaak uitgedrukt in het aantal bomen per hectare. Bij een plantverband van drie bij één meter 3.333 bomen per hectare. In de afgelopen jaren is er een duidelijke verschuiving te zien naar een hogere plantdichtheid. Deze verschuiving hangt ook samen met de opbrengst in tonnen per hectare tot een zeker optimum is bereikt, dit verband is weergegeven in figuur 3.1 (van Reuler, et al., 2014). In 1997 had 53% van het areaal een plantdichtheid van 2.400 tot 3.200 bomen en in 2017 was dat toegenomen met 10% (CBS, 2020).

Figuur 3.1 Verband opbrengst in tonnen en aantal bomen per hectare, tijdsverloop in jaren (van Reuler, et al., 2014).



De ontwikkeling naar een hogere plantdichtheid wordt in figuur 3.2 duidelijk weergegeven. Op de verticale as wordt de plantdichtheid uitgezet tegen over de horizontale as met de leeftijd van de beplanting. Wat hier duidelijk naar voren komt, is hoe jonger de aanplant hoe meer bomen per hectare er zijn geplant.

Figuur 3.2 De plantdichtheid van appelen in het Zuid-Westelijk Kleigebied in 1987 in %, afkomstig uit het fysieke vakblad Fruitteelt (Goedegebure, 1987).

Tabel 7. De plantdichtheid van appelen in het Zuid-Westelijk Kleigebied in 1987 in %.

Aantal bomen per ha	Leeftijd beplantingen		
	0-5 jaar	5-20 jaar	20 jaar en ouder
0 - 800	—	—	10
800 - 1600	—	10	68
1600 - 2400	26	52	17
2400 en meer	74	38	5

Deze grotere hoeveelheden geplante bomen per hectare werden voornamelijk voor het jaar 2000 gecreëerd door bijvoorbeeld het meerrijensysteem toe te passen (zie figuur 3.3). Dit systeem bestond uit twee of meer rijen dicht op elkaar geplant, waar enkel een persoon zich tussen kon voortbewegen. Elke vijf rijen is er een grotere rijafstand gehanteerd om met trekkers teeltmaatregelen te kunnen nemen, zoals het versnipperen van snoeihout en het uitvoeren van gewasbescherming. In de loop van het decennium is er weer van dit systeem afgestapt, doordat de nadelen niet opwogen tegen de voordelen. De nadelen waren de slechte bedekking van de gewasbescherming op het gewas, de langzaam uitvoerbare oogst en de geringe kleuring van de vruchten. Het voordeel was enkel een hogere opbrengst in tonnen appels per hectare.

Figuur 3.3 Meerrijensysteem, boomgaard met een hogere plantdichtheid, afkomstig uit het fysieke vakblad Fruitteelt (Goedegebure, 1987).



In nieuwe appelbeplantingen zal de plantdichtheid liggen tussen 2500 en 3500 bomen per hectare.

Het voornaamste effect van de verhoogde plantdichtheid, is de verhoogde productie fruit per hectare. Theoretisch kon er met de gemiddelde plantdichtheid uit het jaar 1970 met 1.125 bomen per hectare 23 ton geoogst worden. Met de meest intensieve plantopstanden van het jaar 2020, met een plantdichtheid van 8.571 bomen, kan er 111 ton fruit geoogst worden van een hectare. Deze producties zijn echter wel theoretisch berekend voor het Bodensee-gebied, waar een hogere lichtopbrengst is dan in Nederland. In figuur 3.4 worden de verschillende plantdichtheden weergegeven met de effecten op de productie per boom en per hectare (Van Teeffelen, 2020).

Figuur 3.4 Effect van plantdichtheid op de productie (Van Teeffelen, 2020).

Hogere producties door intensivering

KOB-directeur dr. Manfred Büchele toonde de theoretische productie van diverse boomvormen en plantsystemen. Dichter planten en hogere bomen leiden tot hogere producties. Telers aan de Bodensee kiezen op dit moment veelal voor de hoge slanke spil die intensief geplant is. Voor een verdere productievergroting is een intensief geplant dubbelerijensysteem in beeld.

Tabel 1. Theoretische stijging van de productie met toename van de plantdichtheid

	Plantafstand (m)		Plantdichtheid (bomen/ha*)	Productie	
	rijafstand	boomafstand		per boom	ton/ha
Extensief 1970	4	2	1.125	20	23
Spil	3,5	1,2	2.143	20	43
Slanke spil	3,2	1	2.813	18	51
Jonagold; Fuji 1 ^e proefresultaten	3,5	1	2.571	20	51
(Hoge) slanke spil	3,2	0,8	3.516	20	70
(Hoge) slanke spil	3,2	0,6	4.688	17	80
Hoge slanke superspil	3	0,5	6.000	15	90
Dubbele rij	3,5	0,3	8.571	13	111

* Bomen per hectare bij 90% benutting van de oppervlakte.

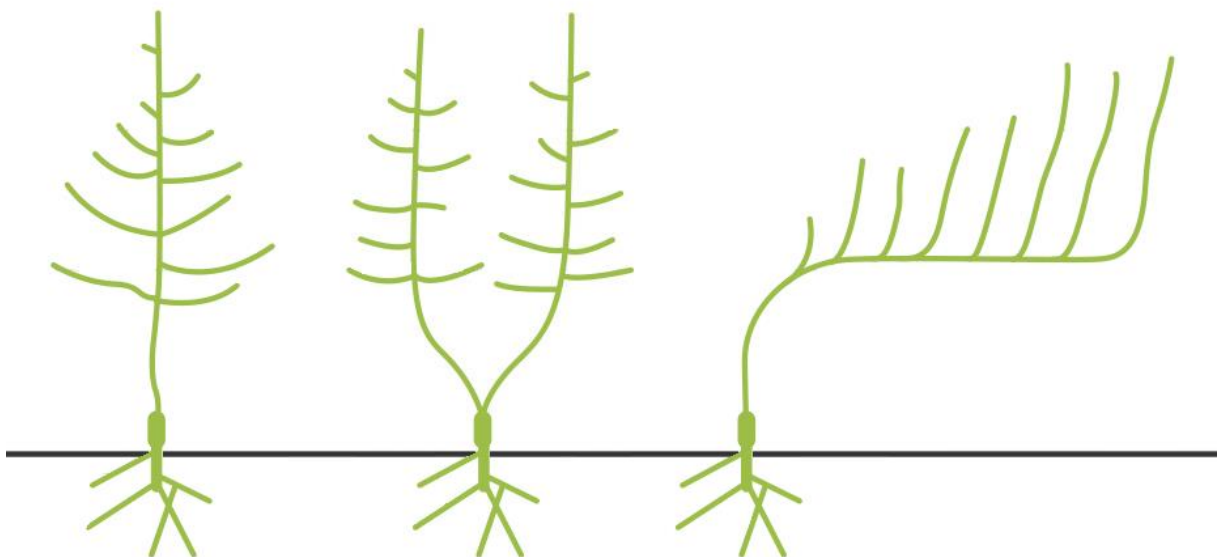
De getoonde opbrengsten per hectare en plantdichtheden in figuur 3.4 zijn voor appelbomen weergegeven. Tegelijkertijd is er ook bij de perenboomgaarden eenzelfde ontwikkeling aan de gang, vaak minder extreem dan bij de appelboomgaarden. Bij de perenboomgaarden zijn er intensieve boomgaarden aangelegd, zoals een perceel peren met de plantafstand van 2,75 bij 0,25 meter wat ongeveer 15.000 bomen per hectare oplevert (zie figuur 3.5) (Stoop, 2022). Deze boomgaard ligt dan wel in Italië echter toont dit wel aan wat voor een ontwikkeling er binnen de intensivering van de plantdichtheid actief is.

Figuur 3.5 Boomgaard peren van 7 jaar oud met 15.000 bomen per hectare (Stoop, 2022).



Bij het spreken over de plantdichtheid moet er sinds het jaar 2005 ook rekening gehouden worden met het aantal spillen of harttakken per hectare. Dit komt neer op een zelfde bovenkant van de boom met meerdere spillen op een onderstam (zie figuur 3.6). Zo is er naast de traditionele spilboom ook een Bibaum of het Guyot-systeem. Boomgaarden met Bibaumen hebben niet altijd meer spillen per hectare dan een klassieke spilboom boomgaard. Bij een boomgaard met het Guyot-systeem zijn er vaak wel meer spillen per hectare dan een klassieke aanplant met de spilboom.

Figuur 3.6 Drie verschillende boomvormen, van links naar rechts: spilboom, Bibaum en Guyot boom (Baumschule Werth, 2022).

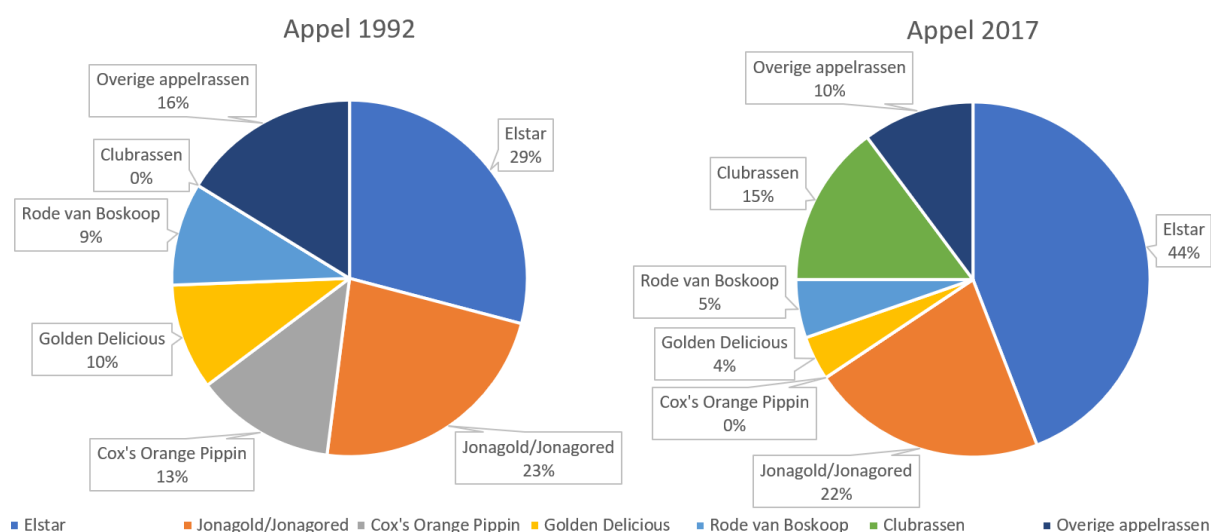


3.1.2. Rassenkeuze en areaalgrootte

Rassenkeuze bij appel en peer blijft voor vele telers een lastig onderwerp. Een keuze voor een gekozen ras ligt namelijk vast voor minimaal twaalf jaar. Wereldwijd zijn er zelfs meer dan 7.500 verschillende appel rassen, waarvan er ongeveer 25 rassen professioneel worden geteeld. De meeste appels worden vers gegeten. Bij een slechte kwaliteit van de appel, worden de appels gebruikt voor appelsap, appelmoes of appelstroop. Bij peer zijn er meer dan 3.000 verschillende rassen, waarvan er ongeveer vijftien verschillende rassen professioneel worden geteeld. De verschillende peer soorten kunnen verdeeld worden in handperen en stoofteren. Waarbij de handperen geschikt zijn om vers te eten en stoofteren uitsluitend worden gebruikt in de bereiding van gerechten. Bij een slechte kwaliteit peren, kunnen de peren ook gebruikt worden om perensap of perenstroop van te maken. De meest gebruikte perenrassen zijn al oud, een perenboom kan namelijk wel 300 jaar oud worden (Elzebroek & Wind, 2008).

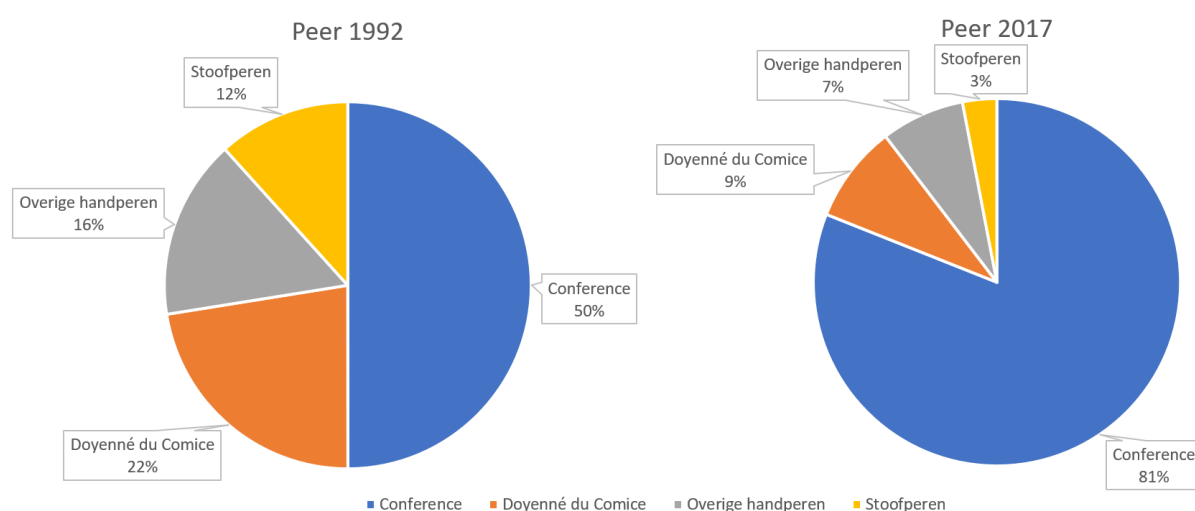
Door het grote aanbod en de elk jaar nieuw en betere ontwikkelde rassen en mutanten, maakt het dat er grootte verschillen zitten in welke rassen er worden aangeplant en daarmee ook welke verschillende rassen er geteeld worden. De keuze voor een nieuw ras komt vaak voort uit de behoeften van de telers aan een kwalitatief beter ras, met betere eigenschappen zoals: meer kleuring, betere maatverdeling, minder gewasbescherming behoeften, betere opbrengsten, mooier uiterlijk of een betere smaak van het ras. Deze eisen van het ras komt van de verkopers die weten wat de consument voor ras wil en vanuit de telers die op zoek zijn naar een economisch beter ras om te telen. In de periode van het jaar 1992 tot het jaar 2017 is het areaal appels met 10.000 hectare afgenomen naar 7.000 hectare in het jaar 2017. In die tijd is het aandeel Elstar gestegen van 29% naar 44% en is daarmee nog steeds het meest geteelde appelras van Nederland (zie figuur 3.7). Opvallend is dat alle oude appelrassen fors zijn afgenomen. Het areaal Boskoop en Golden Delicious is gehalveerd en de Cox's Orange Pippin is vrijwel verdwenen. Daarvoor in de plaats gekomen rassen zijn voornamelijk Clubrassen zoals Kanzi, Rubens en Junami (Feenstra & Pons, 2010). Verder is het aandeel overige appelrassen zoals Gala en Braeburn afgenomen (CBS, 2020).

Figuur 3.5 Verandering areaal appel 1992-2017 (CBS, 2020).



Er worden steeds meer verschillende rassen appels geteeld, echter wordt er bij peer meer van het ras Conference geteeld. Het peren areaal is tussen het jaar 1992 en het jaar 2017 met 4.500 hectare toegenomen naar bijna 10.000 hectare in het jaar 2017. Tegelijkertijd is het aandeel Conference gestegen van 50% naar 81%. Bij peren is de introductie van clubrassen nog niet zover als bij appels. Het voornaamste peren clubras is Sweet Sensation, het areaal van deze peer is nog opkomend. Opvallend is dat het aandeel stoofperen nog maar een kwart is van wat het was ten opzichte van het jaar 1992 (CBS, 2020).

Figuur 3.6 Verandering areaal peer 1992-2017 (CBS, 2020).



In Europa zijn er ook ontwikkelingen actief zoals weergegeven in figuur 3.8. Opvallend is dat de clubrassen zoals Pink Lady en Honeycrisp een enorme stijging laten zien. Tegelijkertijd dalen de meeste traditionele rassen in aandeel zoals Golden Delicious en Braeburn, met uitzondering van de Jonagold die nog een minimale stijging in het aandeel heeft (zie figuur 3.9) (Poldervaart G. , 2016).

Figuur 3.7 Ontwikkeling van de vijftien belangrijkste rassen in het wereldwijde appelassortiment tussen het jaar 2015 en het jaar 2025 (weergegeven als % van de wereldwijde productie exclusief China; rassen in rood zijn rassen waarvan het aandeel groeit) (Poldervaart G. , 2016).

		2015	Vooruitzicht 2025	2025 t.o.v. 2015
1	Golden Delicious	16,75	16	-5%
2	Gala	14,07	15,4	9%
3	Red Delicious	12,25	11,8	-4%
4	Fuji	7,74	8,17	5%
5	Idared	5,96	5,69	-5%
6	Granny Smith	5,27	5,01	-5%
7	Jonagold	3,12	3,19	2%
8	Cripps Pink/Pink Lady®	2,58	2,95	13%
9	Jonagored	2,03	2,19	7%
10	Braeburn	2,00	1,83	-9%
11	Elstar	1,39	1,35	-3%
12	McIntosh	1,37	0,97	-41%
13	Jonathan	1,33	1,16	-15%
14	Honeycrisp	0,96	1,34	28%
15	Reinette	0,79	0,79	0%

3.1.3. Gewasbescherming

Gewasbeschermingsmiddelen spelen momenteel een rol in alle fasen van het plantaardig productieproces, om kwalitatief goede en gezonde agrarische producten te kunnen produceren. Van het stekje tot een boom, zaadje tot een plant en van bloesem tot een vrucht. Niet alleen binnen de fruitteelt is dit het geval, het is in de landbouwsector de standaard. Gedurende de afgelopen jaren, na het invoeren van verscherpte wetten omtrent het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, is de landbouw erin geslaagd om gewasbeschermingsmiddelen steeds gericht te kunnen toepassen. Enerzijds door steeds meer kennis over de ziektes, plagen en onkruiden die het gewas kunnen concurreren. Anderzijds door de ontwikkeling van nieuwe specifiekere gewasbeschermingsmiddelen en gewasbescherming op natuurlijke basis. Ook de innovatie in nieuwe toedieningstechnieken en formuleringsvormen hebben de toepassing verbeterd. Te zien in figuur 3.10 een voorbeeld van innovatie waar een nieuwe spuittechniek vergeleken wordt met de klassieke techniek, dit om een emissie naar het oppervlaktewater te verminderen en meer gewasbeschermingsmiddel op het gewas te krijgen. Dit gedreven door de milieuregelgeving en toelatingsbeleid vanuit de overheid (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2020).

Figuur 3.8 Demonstratie nieuwe spuittechniek ter vermindering van de emissie (links drift reducerend en rechts klassiek) (Ruysen, z.d.).



In de jaren 80 was het veelvuldig gebruik van gewasbeschermingsmiddelen de standaard. De middelen die ingezet werden waren veelal breed werkend en schadelijk voor het milieu. De beschikbare middelen waren voldoende om ziektes, plagen en onkruiden te bestrijden. De omslag kwam in de jaren 90, na het verschijnen van het meerjarenplan gewasbescherming in het jaar 1991. Hierin stonden enkele doelstellingen van de overheid op het gebied van gewasbescherming uiteengezet. Kortweg waren er drie doelen te onderscheiden. Het verminderen in de omvang van het gebruik, het verminderen van de emissie van gewasbeschermingsmiddelen en het verminderen van de afhankelijkheid. Voor de fruitteeltsector is er vastgelegd dat het verbruik van insecticiden, fungiciden en acariciden met 22% zou worden verminderd. Uit de voortgangsreportage in het jaar 1995 van de Planteziektenkundige Dienst bleek dat het fungiciden verbruik in de fruitteelt niet afnam maar juist een stabiel beeld vertoonde. In het jaar 1995 is het besluit Milieutoelatingseisen Bestrijdingsmiddelen aangenomen. Dit betekende een verscherpte wettelijke basis om gewasbeschermingsmiddelen te toetsen op de milieucriteria. Als gevolg op dit besluit leidde dit tot een vershraling van het middelpakket. Dit leverde problemen op bij de fruittelers. Mede door het gebrek aan geschikte middelen en het verminderde aanbod van nieuwe middelen. De reden hiervoor is de beperkte omvang van de fruitteeltsector. Het laten registreren van nieuwe gewasbeschermingsmiddelen door fabrikanten is duur en dit realiseren voor een kleine sector is vaak niet interessant genoeg voor de fabrikanten. Mede doordat de Europese wetgeving niet eenduidig is

in zijn toelatingsbeleid en er dus voor elk land een afzonderlijke toelating aangevraagd moet worden (Van Nieuwkoop et al., 1998). Deze problemen spelen nog steeds (Spoorenberg et al., 2019). Sindsdien is de fruitteelt op meerde manieren bezig om de milieubelasting te verminderen. Dit door bijvoorbeeld milieubewuster te telen, milieukeurmerken te certificeren en gewasbescherming technieken te verbeteren (Van Nieuwkoop et al., 1998).

In de *Toekomstvisie gewasbescherming 2030* staat het volgende vermeld over de gewasbeschermingsmiddelen:

Het beschikbare pakket gewasbeschermingsmiddelen is steeds minder dekkend voor een adequate bestrijding van ziektes, plagen en onkruiden in de verschillende teelten. Door de hoge grondprijzen, arbeidskosten en de hoge eisen op het gebied van kwaliteit en duurzaamheid is de (economische) kracht van de Nederlandse land- en tuinbouw gelegen in hoogwaardige (niche)teelten. Omdat er voor deze zogeheten kleine toepassingen in 'speciality crops' toch al minder gewasbeschermingsmiddelen worden ontwikkeld, komen deze teelten in de knel. Dat kan consequenties hebben voor de kwaliteit, opbrengst en voor de mogelijkheden deze producten af te zetten, gelet op fytosanitaire- en markteisen. De beperkte voorspelbaarheid van het beschikbare middelenpakket als gevolg van wijzigingen in het toelatingsbeleid, nieuwe wetenschappelijke inzichten en bedrijfseconomische afwegingen van toelatingshouders, maakt het voor agrarische ondernemers ook lastig te anticiperen op wijzigingen in het middelenpakket dat hen ter beschikking staat. (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2020)

De fruitteelt in Nederland is in dit geval een zogeheten nicheteelt met 'speciality crops' zoals appels en peren. Dit maakt, samen met de toegenomen controles en strengere toelatingseisen, dat het beschikbare gewasbeschermingsmiddelenpakket afnemende is.

3.1.4. Arbeidsbesparende ontwikkelingen

Als gevolg van nieuwe rassen, andere plantsystemen en teeltmaatregelen, is de productie per hectare sterk toegenomen. Dit terwijl de arbeidsvoorziening bij veruit de meeste fruitteeltbedrijven gezinsbedrijven zijn gebleven. Waarbij de oogst vrijwel volledig door losse arbeidskrachten wordt verricht. De andere grote arbeidspieken zoals dunnen, worden vaak uitgevoerd door losse arbeidskrachten. Daarnaast wordt het grootste deel van de teelt arbeid door de ondernemer of zijn gezin zelf gedaan. Deze situatie maakt de verbetering en introductie van arbeidsbesparende technieken belangrijk. Belangrijk te vermelden is dat de arbeidsbesparing vaak niet de eerste drijfveer van de innovatie is. De uitgevoerde arbeid moet zo gedaan worden dat de kwaliteit en de productie zo hoog mogelijk zijn (Heijerman-Peppelman et al., 2010).

De algemeen doorgevoerde verbeterde arbeidsproductiviteit vanaf het jaar 1980, is het gevolg van zeer verschillende ontwikkelingen. De nieuwe aangeplante rassen op zwak groeiende onderstammen waren een belangrijke ontwikkeling. Andere impact hebbende ontwikkelingen waren methoden om de groei te beperken, hulpmiddelen voor de oogst en nieuwe snoeitechnieken.

3.1.4.1. Rassen en onderstammenkeuze

Bij de keuze voor een specifiek ras wordt er voornamelijk naar de productie en afzetmogelijkheden gekeken. Desondanks heeft de keuze van het ras en voornamelijk de onderstam, veel invloed op de arbeidsbehoefte van de boom. Het ras Elstar vereist meer arbeid per kilo geoogst product dan een Jonagold, door bijvoorbeeld het verschil in zomer snoei arbeidsbehoefte. Zo heeft Elstar op onderstam M.9 gemiddeld 130 uur per hectare aan arbeid nodig en slechts 10 uur op de M.27 onderstam (Heijerman-Peppelman et al., 2010).

3.1.4.2. Aanleg boomgaard

Bij de aanleg van een nieuwe boomgaard wordt steeds meer gebruik gemaakt van de mechanisatie. Waar in het verleden de bomen met de hand werden ingegraven en de ondersteuningspalen er met de hand in werden getimmerd, worden er tegenwoordig plantgaten gemaakt met een grondboor en worden de palen gedrukt met een kraan. De boomgaarden worden van tevoren uitgetekend en uitgezet op basis van GPS-software, zodat de teler van tevoren weet hoeveel bomen en ondersteuningsmateriaal er nodig is (Heijerman-Peppelman et al., 2010). Een moderne boomgaard aanleggen kost, afhankelijk van het aantal bomen en de opzet, nog ongeveer 100 uur per hectare. Het volledig aanleggen van het perceel met de hand vraagt aanzienlijk meer arbeid (Heijerman-Peppelman & Roelofs, 2010).

3.1.4.3. Groeiremming

Er zijn enkele methoden die gedurende de teelt worden toegepast om appel- en perenbomen vermindert te laten groeien, wat wenselijk is om de hoeveelheid snoei arbeid te verminderen. Bij het wortel snijden wordt er gebruikgemaakt van een groot mes die achter de trekker hangt, onder de grond de wortels van de bomen afsnijdt om daarmee de bomen te remmen in de groei. Het wortel snoeien verhoogt tevens de productiviteit van de bomen door de verminderde groeikracht. Deze maatregel kan meerdere keren per seizoen worden uitgevoerd. Een maatregel die maar enkele keren in de levensduur van de bomen uitgevoerd kan worden is het inzagen van de stam. Door een deel van de sapstroom te onderbreken, maakt het de boom rustiger in de groei. Dit is een ingrijpende maatregel voor de boom en de uitvoering ervan is zwaar werk en vraagt veel arbeidsuren.

3.1.4.4. Duntechniek

Om een goede kwaliteit vruchten te kweken en ter voorkoming van beurtjaren, is het noodzakelijk om vruchten te dunnen. Dit werk is afhankelijk van de hoeveelheid die er gedund moet worden, wat vaak arbeidsintensief is. Daarom wordt er al meer dan veertig jaar chemisch gedund met behulp van gewasbeschermingsmiddelen. De mogelijkheid om deze middelen in te zetten wordt beperkt. Na het hand dunnen en de inzet van chemische middelen blijft er als optie alleen nog mechanische dunning over (zie figuur 3.11) (Heijerman-Peppelman et al., 2010) (Poldervaart G. , 2009).

Uit onderzoek uit het jaar 2008 bleek dat het gebruik van mechanische dunning, de benodigde handarbeid om te dunnen met 50% verminderde. Uit ander onderzoek bleek dat de mechanische dunning het dunnen met de hand volledig kan vervangen, wat leidt tot een besparing van 35 uur arbeid per hectare (Heijerman-Peppelman et al., 2010) (Heijerman-Peppelman & Roelofs, 2010).

Figuur 3.9 Mechanische dunmachine de Tree Darwin (Anderson, 2017).



3.1.4.5. Snoeitechniek

De snoei in de fruitteelt is een belangrijke en vooral tijdrovende taak. Bij de gemiddelde fruitteeler kost de snoei zestig uur per hectare en is daarmee exclusief de oogst 40% van de tijd mee bezig (Heijerman-Peppelman & Roelofs, 2010). Door de komst van elektrische snoescharen en platformen die door de boomgaard rijden om goed boven in de boom te kunnen snoeien, is er al enige arbeidsbesparing gerealiseerd. Zolang er uitsluitend met de hand gesnoeid zal worden blijft dit echter veel arbeid vragen. Daarom werd er al in het jaar 1996 gesproken over de mogelijkheden van de mechanische snoei. Al snel kwamen de fruitteelers erachter dat alleen mechanische snoei op langer termijn niet geschikt was en daarmee kwam de ontwikkeling van de mechanische snoei weer stil te liggen (Heijerman-Peppelman et al., 2010). Sinds de ontwikkeling van nieuwe boomvormen is de mogelijkheid tot mechanische snoei weer aanwezig, nog steeds wel met enkele uren correctie snoei. Desondanks kan er wel tot op vijftig uur handmatige snoei bespaard worden (Baab, 2012).

3.1.4.6. Spuittechniek

Een belangrijke arbeidspost voor de fruitteelt is spuiten ten behoeve van gewasbescherming en onkruidbestrijding. Voor het spuiten en maaien, wat vaak wordt gecombineerd in één werkgang, 25 uur arbeid per hectare besteed (Heijerman-Peppelman & Roelofs, 2010). De benodigde arbeid voor dit werk dient geschoold en geclassificeerd personeel te zijn. Gewasbescherming moet in de teelt steeds specifieker en in een kortere tijd gebeuren. Daarom is het voor de fruitteeler wenselijk dat het volledige bedrijf van appels en peren binnen één dag bespoten kan worden. Hiervoor is de spuitcapaciteit van groot belang en dit is een beperkende factor voor de maximale bedrijfsgrootte. Vaak worden de fruitbedrijven bespoten met een enkel rijige machine, maar inmiddels zijn er ook machines met een grotere capaciteit ontwikkeld. Een dubbele rijenspuiter kan 40% arbeid besparen en er zijn zelfs al drie rijige machines ontwikkeld (Heijerman-Peppelman, et al., 2010). Om tot een nog hogere arbeidsbesparing te komen werd er al jaren gesproken over robot spuiten en sinds het jaar 2016 rijden de eerste spuitrobots in de boomgaarden (zie figuur 3.12). Het voordeel van de spuitrobots is dat er systemen zijn die tot 80% op de arbeid kunnen besparen en de robots maken geen fouten. De robot zorgt ervoor dat er altijd precies de juiste hoeveelheid gewasbescherming wordt toegediend. Een kanttekening van deze ontwikkeling is de forse investering die dit systeem vraagt en daarmee is het systeem pas rendabel voor bedrijven met 25 hectare of meer (Van Sonsbeek, 2016) (SmartFarming, 2021).

Figuur 3.10 De spuitrobot van de Nederlandse fabrikant Hol Spraying Systems (Hol Spraying Systems, 2022).



3.1.4.7. Oogsttechniek

De oogst is ruim een derde van de totale arbeidsbehoefte op een fruitteelt bedrijf. Tegelijkertijd moet de oogst vaak in zes tot acht weken gebeuren en is daarmee dus een enorme arbeidspiek waar losse arbeid voor wordt ingezet.

In het rapport *Met nieuwe technieken inspelen op krimpende arbeidsmarkt* staat het volgende over de ontwikkeling van de oogstsystemen:

Allereerst is de traditionele fruitkist (inhoud 20 kg) vrijwel volledig vervangen door kuubskisten (bewaarkisten/voorraadbakken) met een inhoud van 300-400 kg. Dit betekent dat ook de plukslee nog maar weinig wordt gebruikt en aanvankelijk werd vervangen door (handgetrokken) plukkarren. Hiervan werden tijdens een demonstratie in 1997 nog drie typen onderscheiden, namelijk de rollenbaankar, de pompwagen en de portaalkar. In die periode was de pluktrein (een rij van meestal vier tot zes kuubskisten op speciale aanhangertjes, getrokken door een trekker) juist in opkomst. Behalve dat er bij het gebruik van pluktreinen geen karren meer voortgetrokken hoeven te worden is een ander groot voordeel dat er geen kisten hoeven te worden uitgereden en opgehaald. De arbeidsprestatie is dan ook aanzienlijk hoger dan bij gebruik van traditionele fruitkisten op een slee of bewaarkisten op een plukkar. Destijds was er discussie of de pluktrein beter met een constante snelheid (100 tot 150 m/uur) kon rijden of dat hij beter periodiek vooruit gereden kon worden. Als de trein continu rijdt kan de plukprestatie worden verhoogd door de plukkers iets op te drijven. Nadelen zijn het continue lawaai en de uitlaatgassen van de trekker. Momenteel wordt de pluktrein zeer veel toegepast en wordt deze vrijwel altijd periodiek verplaatst. De Pluk-o-trak, een machine waarbij plukkers de appels op transportbandjes leggen die de appels in bewaarkisten transporteren, was in 1997 nog erg nieuw (zie figuur 3.13). Met de Pluk-o-trak wordt de plukprestatie verder verhoogd doordat de loop- en weglegafstanden veel kleiner zijn dan bij de pluktrein, zonder dat dit leidt tot kwaliteitsverliezen. Bijkomend voordeel is dat de bomen hoger mogen worden, waardoor de arbeid tijdens een aantal teelthandelingen (spuiten, maaien) efficiënter kan worden ingezet. Literatuur is niet eenduidig over de vraag bij welke manier van plukken de plukprestatie hoger is, bij gebruik van pluktreinen of van de Pluk-o-trak. Volgens is de totale plukprestatie (inclusief uitrijden en ophalen van kisten) bij de pluktrein hoger, terwijl er volgens Nieuwenhuize ook telers zijn die sneller werken met de Pluk-o-trak. Een mogelijke verklaring is het aantal keren doorplukken: naarmate er vaker wordt doorgeplukt is het werken met de Pluk-o-trak aantrekkelijker. Daarnaast biedt de Pluk-o-trak mogelijkheden om de bomen hoger te laten worden, maar dit kan ook gerealiseerd worden met een plukstelling. Andere pluksystemen, zoals de oogstband en de plukkar met plukemmer kosten doorgaans meer arbeid. Plukemmers werden in het verleden veel gebruikt bij de plukkarren opdat de kar minder vaak verzet hoeft te worden, maar worden ook wel gebruikt naast pluktreinen. Met name als de bomen zijn aangeplant in een meerrijensysteem is alleen met plukmanden of -kisten een hoge plukprestatie te realiseren. Uit een Duits onderzoek kwam naar voren dat het gebruik van plukemmers, -kisten of -zakken de arbeidsbehoefte bij het plukken in kuubskisten aanzienlijk beperkt, doordat de afstand tussen plukken en wegleggen kort is. Hiertoe worden bijvoorbeeld plukkisten aan de hoeken van de bewaarkist gehangen om te worden gelegeerd als ze vol zijn. In Nederland wordt hier echter relatief weinig mee gewerkt, mogelijk om beschadiging van de vruchten te beperken. Andere aandachtspunten in de pluktechniek die Balmer noemt zijn: vruchten niet van de ene in de andere hand overnemen; niet te veel vruchten in de hand nemen alvorens ze weg te leggen en voorkomen dat takjes worden meegeplukt die later moeten worden verwijderd en waaraan de bloemknoppen voor het volgende jaar groeien. (Heijerman-Peppelman, Van der Knijf, Roelofs, Ruijs, & Zijlstra, 2010)

Figuur 3.12 De pluk-o-trak van de fabrikant Munckhof (Munckhof Fruit Tech Innovators, 2022).



Een vervolgstap naar een nog hogere arbeidsbesparing is het toepassen van oogstrobots tijdens de oogst. Deze robots zijn al jaren in ontwikkeling maar zijn nog niet geschikt voor in de praktijk. Met de huidige technieken is de ontwikkeling van een oogstrobot binnen vijf jaar reëel. Als de oogstrobots klaar zijn voor de verkoop, dan zal het aandeel telers die er gebruik van kunnen maken minimaal zijn. De meeste oogstrobots die nu in de ontwikkeling zitten zijn geschikt voor smalle bomen waar de vruchten aan de buitenkant van de bomen hangen, dan kan de robot 90% van de vruchten vinden en plukken. Alleen zijn de meeste boomgaarden in Nederland niet smal en open genoeg om 90% van de vruchten te kunnen plukken met een robot (zie figuur 3.14). Dit houdt in dat de robot minder efficiënt wordt en daarmee niet financieel rendabel zijn. Hierdoor gaan er fruittelers niet kunnen investeren in een oogstrobot en blijven ze gebruik maken van het handmatig plukken van de vruchten. Tussen de huidige te ontwikkelen robots zit er een fabrikant die nu schat dat de robot tussen de 8.000 en 10.000 vruchten per uur kan plukken en deze kan ongeveer 22 uur per dag werken. Met deze capaciteit kan één robot hetzelfde aantal vruchten plukken als dertig plukkers samen. De robot kan dan in 80 dagen plukken, gemiddeld 50 hectare oogsten (Poldervaart G. , 2020).

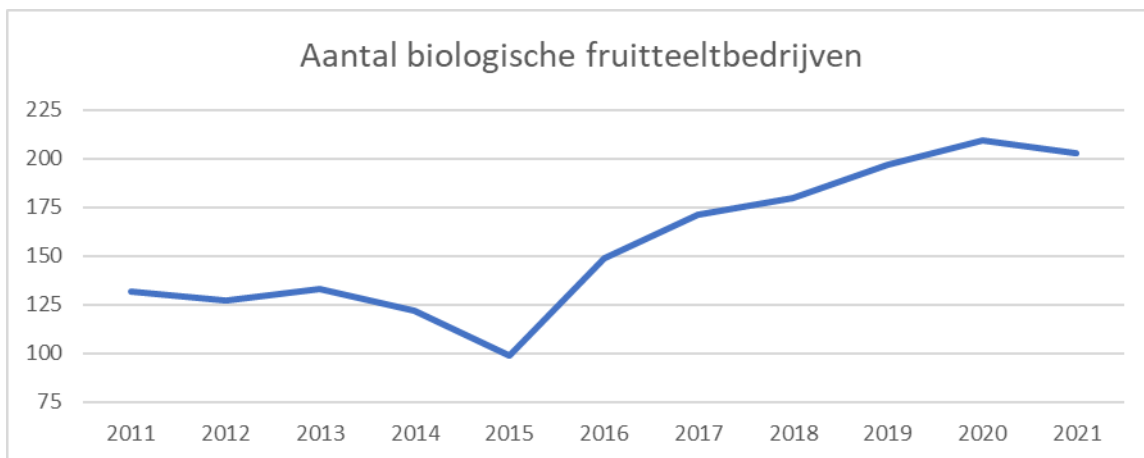
Figuur 3.11 Oogstrobot arm (Panos, 2021).



3.1.5. Groeiend biologisch areaal

Sinds het jaar 1991 heeft de Europese Unie de biologische landbouw officieel erkend en een verordening opgesteld. Met als doel om tot gemeenschappelijke regels te komen voor de productie van plantaardige biologische producten in de Europese Gemeenschap. Pas vanaf dat moment is er een significante groei te zien in het aantal biologische (fruitteelt) bedrijven (Le Guillou & Scharpé, 2001). Afgelopen tien jaar is er een fluctuerende stijgende trend te zien in het aantal biologische fruitteelt bedrijven van 132 bedrijven in het jaar 2011 naar 203 bedrijven in het jaar 2021 (zie figuur 3.15). Dit is echter in het jaar 2021 maar een aandeel van 7,6% van het aantal fruitteelt bedrijven (CBS, 2022). In vergelijking met andere Europese landen loopt het aandeel biologische fruitteelt in Nederland achter. In het jaar 2016 was in Oostenrijk 15% biologisch en in Duitsland 7% waar het in Nederland, maar 4% was (NFO, 2016).

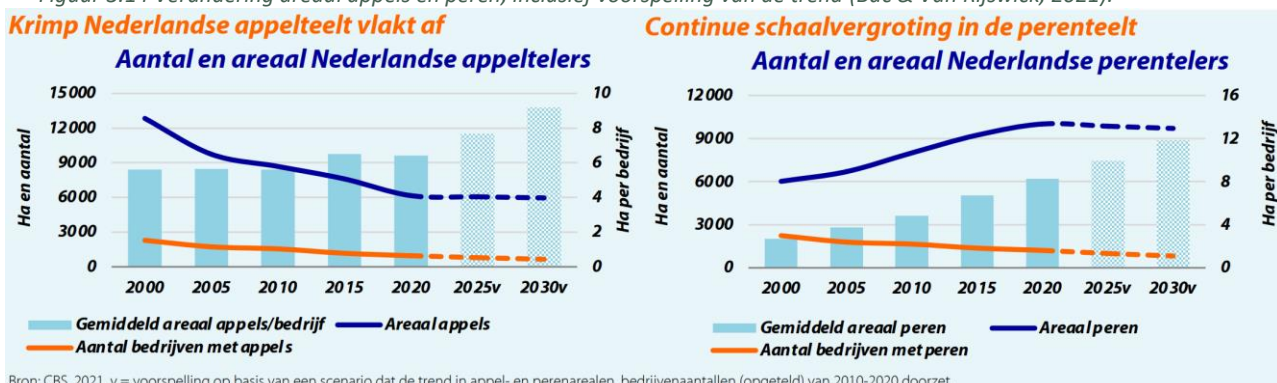
Figuur 3.13 Aantal biologische fruitteeltbedrijven periode 2011-2021 (CBS, 2022).



3.1.6. Van peer naar appel

De verschuiving van peer naar appel is al jaren aanwezig. Het appelareaal is met 9.000 hectare afgenomen, maar het perenareaal is met 4.000 hectare toegenomen van het jaar 1997 tot het jaar 2022 (zie figuur 3.16). De verschuiving naar peer is opvallend, want in Nederland wordt er relatief weinig peren gegeten en de peren leveren weinig winst op. Echter blijft de winst nog meer dan op appels. Het omslagpunt lag in het jaar 2012, in dat jaar waren er voor het eerst meer perenbomen dan appelbomen in Nederland. De verschuiving naar peer komt voornamelijk omdat de appelexport afgelopen decennia steeds minder is geworden. Grotendeels door de komst van de Poolse concurrentie. Het Nederlandse klimaat is gunstig voor de teelt van peren. Zuidelijker worden de zomers te warm en oostelijker zijn de winters te koud voor de perenbomen. Hierdoor is de kwaliteit in Nederland ten aanzien van de andere Europese landen beter en is het peren telen rendabel (Stikkorum, 2017).

Figuur 3.14 Verandering areaal appels en peren, inclusief voorspelling van de trend (Bac & Van Rijswijk, 2021).



3.2. Welke ontwikkelingen in de teelt van hardfruit zullen tot 2030 als trend impact hebben?

De meeste beschreven ontwikkelingen in paragraaf 3.1 zijn uitontwikkeld of hebben maar een minimale impact op de verdere ontwikkeling van de hardfruitteelt richting het jaar 2030. Enkele beschreven ontwikkelingen hebben nog steeds impact op de fruitteelt en gaan daarmee de fruitteelt richting het jaar 2030 in de basis veranderen. De beschreven ontwikkelingen in paragraaf 3.1 die als trend impact gaan hebben op de hardfruitteelt van in het jaar 2030, worden onderstaand beschreven.

3.2.1. Plantopstand

De ontwikkeling van de plantdichtheid en boomvorm, zoals de Bibaum en de Guyot bomen, is nog volop bezig. Er worden nog steeds onderzoeken gedaan naar de plantdichtheid en boomvorm, omdat de kennis nog niet volledig is. Wat betekent dat de ontwikkeling nog niet is afgerond. De boomgaarden hebben een lange economische levensduur, bij appel twaalf jaar en bij peer 25 jaar. Effecten van ontwikkelingen die te maken hebben met de plantopstand worden daarom pas zichtbaar gedurende een langere periode. Dit zorgt voor een vertraagde groei in de cijfers, terwijl telers wel inzetten op een hogere plantdichtheid. De telers rooien en beplanten vaak in een schema de boomgaarden, hierdoor worden niet alle percelen in één keer vervangen. Dit blijkt uit de cijfers van het CBS (2020). De hogere plantdichtheid leidt tot een hogere opbrengst per hectare, de bomen worden smaller gehouden door de onderlinge concurrentie voor voedingstoffen en de aangepaste snoeiwijze. Op deze manier is de boomvorm geschikt voor mechanische oogst met behulp van robots.

3.2.2. Gewasbescherming

Binnen de gewasbescherming voor de fruitteelt is de belangrijkste ontwikkeling het verminderde aanbod in het gewasbeschermingsmiddelenpakket. Hierdoor worden de telers gedwongen de middelen efficiënter in te zetten of een slechtere kwaliteit vruchten af te leveren (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2020).

In *Nieuwe Europese wetgeving gewasbescherming mist kans verduurzaming* staat:

De Europese Commissie gaat het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen nog verder inperken. In 2030 moet het middelengebruik met 50 procent zijn gereduceerd. Verder wordt de inzet van chemische middelen nabij zogenoemde 'gevoelige zones' als natuurgebieden en bebouwing verder ingeperkt en komen er ook zwaardere verplichtingen rond digitale registratie. De Europese Commissie voorziet zelf al dat het voorstel een kostenverhogend effect zal hebben, aangezien teelten onder druk komen te staan en de administratieve last toeneemt. (NFO, 2022)

Door de toenemende strenge wetgeving vanuit de Europese Unie komt de duurzame fruitteelt onder druk te staan. De toenemende beschikbaarheid van spuitrobots maakt het juist toepassen van de gewasbeschermingsmiddelen makkelijker, zonder dat er geschoold personeel nodig is die fouten kunnen maken. Door het gebruik van de spuitrobots wordt er tevens een forse arbeidsbesparing gerealiseerd.

3.2.3. Oogsttechniek

De ontwikkeling in de oogsttechniek van hardfruit is het mogelijk maken van gerobotiseerd oogsten. Wereldwijd zijn er verschillende technologiebedrijven bezig om de eerste oogstrobot op de markt te brengen. In Nederland is er een bedrijf die zich bezighoudt met de ontwikkeling van een oogstrobot (zie figuur 3.17). Dit bedrijf produceert al jaren boomgaardspuiten en de pluk-o-trak plukplatformen. In combinatie met die bestaande pluk-o-trak wordt er een oogstrobot ontwikkeld, waarmee de eerste testen al zijn uitgevoerd (NFO, 2021).

De directeur van Munckhof Fruit Tech Innovators zegt in *Nieuwsuur* het volgende over de ontwikkeling:

“Er is ongelooflijk veel kennis in de markt. Technisch gezien zijn wij ervan overtuigd dat we dit voor elkaar gaan krijgen, maar er gaan gewoon nog heel veel uren in zitten, met name in de ontwikkeling van AI en het bouwen van algoritme”, legt Smits uit. “Binnen drie tot vijf jaar zou er een robot voor de praktijk kunnen zijn, mits er voldoende financiering voor is. Een klein bedrijf als Munckhof kan dit niet alleen trekken.” (Smits, 2021)

De ontwikkeling van de oogstrobot krijgt op korte termijn een praktijk geschikte vorm, waardoor de oogstrobots snel een onderdeel van de Nederlandse hardfruitteelt worden. De behoeften naar een oogstrobot bij fruittelers is groot, om deze reden gaan er in het jaar 2030 een aanzienlijk aantal fruittelers met de robots werken.

Figuur 3.15 De oogstrobot van Munckhof Fruit Tech Innovators (NFO, 2021).



3.3. Welke ontwikkelingen binnen de Nederlandse landbouwsector gaan impact hebben op de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?

De Nederlandse landbouwsector is volop in ontwikkeling. Gedreven door de wens tot efficiëntie, de kostenbesparing en de wetgeving vanuit de overheid en de Europese Unie, zorgt de landbouwsector in Nederland ervoor dat deze continue tot de beste van de wereld behoren. Het aantal bedrijven wat innoveert de laatste jaren is stijgende (Van der Meer & Van Galen, 2021). Daarom ontstaan er ook ontwikkelingen binnen de landbouwsector die ook in de fruitteeltsector van belang kunnen zijn. Er zijn ontwikkelingen binnen de landbouw die geen of weinig impact hebben op de fruitteelt sector van het jaar 2030, deze ontwikkelingen zijn om deze reden buiten beschouwing gelaten.

3.3.1. Ziektes, plagen en onkruid herkenning

In de landbouwsector komen er steeds meer robots die plaats specifiek werk afleveren aan de hand van cameratechniek. Deze robots herkennen het te bestrijden plantje of ziekte en voert uitsluitend daarop een actie uit. De tulpenteelt heeft last van verschillende virus aantastingen, die de kwaliteit en opbrengsten verlagen en de export belemmeren. Bij te hoge besmettingen worden partijen afgekeurd. Het opsporen en verwijderen van deze viruszieke planten is een jaarlijks terugkerende handeling voor ziekzoekers. De klassieke manier van deze teelthandeling is vermoeiend, arbeidsintensief en specialistisch. Hierdoor zijn de kosten hoog, namelijk jaarlijks meer dan negen miljoen euro (Van der Heijden et al., 2010). Sinds het jaar 2022 is er een commerciële robot die telers kunnen kopen (zie figuur 3.18). Deze tulpenselectierobot navigeert met behulp van GPS-RTK volledig autonoom over de akker. De robot beschikt over camera's die de tulpen scannen tijdens het rijden en een artificieel intelligentie netwerk die de camera beelden analyseert. De behandelrobot zorgt vervolgens voor een plaats specifieke, tot op de plant nauwkeurige behandeling op het blad van de tulp (H2LRobotics, 2022). Een veelvoorkomend en lastig te bestrijden onkruid in grasland is ridderzuring. Met name bij biologische melkveehouders zorgt het voor grote problemen. Het onkruid is volhardend dankzij een diep groeiende penwortel en het verspreidt zich snel als het niet wordt bestreden. Voor de biologische teelt is de beste methode om de plant te bestrijden, het handmatig verwijderen van de plant. Echter is deze methode lichamelijk zwaar en kost het aanzienlijk tijd. Op verzoek van de sector is er een robot ontwikkeld die alleen de ridderzuring opspoort en de plant plaats specifiek bestrijdt door de penwortel uit te vreten. Deze robot herkent de ridderzuring door middel van een camera met beeldverwerking (Van Evert, et al., 2010). Deze technieken waarmee ziektes, plagen en onkruiden worden herkend en doelgericht bestrijdt kunnen worden, zijn ook interessant voor de fruitteelt. Binnen de fruitteelt zijn deze technieken nog niet in gebruik, er wordt wel onderzoek naar gedaan om dit toegankelijk en bruikbaar te maken voor de fruitteelt (Van de Zande et al., 2010).

Figuur 3.16 De tulpenselectierobot van H2LRobotics (H2LRobotics, 2022).



3.4. Welke scenario's dienen zich voor de toekomst van de teelt van hardfruit in Nederland aan?

De beschreven ontwikkelingen in paragrafen 3.1, 3.2 en 3.3 maken duidelijk dat er vele ontwikkelingen zijn geweest, die tot de hedendaagse teelt in de fruitteelt behoren. De meeste ontwikkelingen hebben inmiddels geen impact meer op de verandering van de fruitteelt. Enkele andere ontwikkelingen hebben nog steeds impact op de fruitteelt en zullen ook impact gaan hebben op hardfruitteelt in het jaar 2030.

De meeste fruitteelt bedrijven zijn volledige professionele productiebedrijven en richten zich daarmee volledig op de teelt van hoogwaardig fruit. Dit is ongeveer 90% van de fruitteelt (Wageningen University & Research, 2021) (Van Nieuwkoop et al., 1998). De overige bedrijven richten de bedrijfsvoering op het behalen van meerwaarde buiten de teelt van hardfruit. Bijvoorbeeld het zelf verkopen of sorteren van de producten, het zelf verwerken van de producten of de meerwaarde halen uit enkele nevenactiviteiten (Bac & Van Rijswijk, 2021). De meeste fruitteelt bedrijven kunnen opgedeeld worden in twee of drie categorieën, namelijk: productspecialist, zelfverwaarder of verbreder. Waarbij de laatste twee bedrijfssoorten meerwaarde halen uit de activiteiten naast het telen van het hardfruit. Daarom kunnen de bedrijven enkel in twee categorieën omschreven worden, namelijk de productiebedrijven en de bedrijven met nevenactiviteiten (Van Nieuwkoop et al., 1998) (Bac & Van Rijswijk, 2021).

Onderstaand wordt voor beide categorieën een scenario geschetst van de teelt van hardfruit in het jaar 2030. Met de focus op de verschillende ontwikkelingen die impact hebben op de teelt. Deze ontwikkelingen zijn uitgewerkt in de paragrafen 3.1, 3.2 en 3.3.

3.4.1. Productiebedrijven

Bij de productiebedrijven zijn er drie onderwerpen belangrijk, namelijk: kwaliteit, kwantiteit en efficiëntie. De bedrijven zullen voornamelijk investeren in zaken die de kwaliteit, kwantiteit of efficiëntie verbeteren. De focus ligt dus op een zo hoog mogelijk efficiëntie, waar er tegelijkertijd een hoge kwaliteit en kwantiteit behaalt moet worden.

In *Goedkoop fruit telen is te duur* wordt het volgende geschreven over de productspecialist in het jaar 2030:

Deze teler richt zich op het zo efficiënt mogelijk produceren en besteedt andere activiteiten uit. Deze ondernemer heeft voldoende schaalgrootte, met 'blokken' fruit van 5-10 ha en blinkt uit in teelttechniek en efficiënte bedrijfsvoering. Deze teler investeert in digitalisering en automatisering om kosten te verlagen en meer gericht plagen te bestrijden en te bemesten. Fruitopstanden worden tijdig vernieuwd om productiviteit en kwaliteit op peil te houden. (Bac & Van Rijswijk, 2021)

De bedrijven zullen vanwege de grote schaalgrootte minimaal omschakelen naar de biologische teelt, omdat de biologische teelt een hogere arbeidsbehoefte heeft voor een lagere opbrengst per hectare. Hierdoor is er meer vast personeel nodig om het biologische bedrijf te beheren.

Een verdere verschuiving van appel naar peer zal niet aanwezig zijn, onder andere om de spreiding van het financiële risico. De introductie van clubrassen gaat verder toenemen, doordat de verkoop van de clubrassen vaak centraal wordt aangestuurd zit er een ander verdienmodel op dan bij reguliere rassen. Dit is wenselijk om het financiële risico verder te verspreiden. Om de reguliere opbrengsten nog verder te verhogen zal het aantal bomen of spullen per hectare nog verder worden verhoogd. Wat resulteert in smallere bomen die een uniformere en kwalitatief betere vruchten kan produceren. Dit zorgt voor een nog hogere arbeidsbehoefte per hectare, wat zal worden

gecompenseerd door meer gebruikt te maken van arbeidsbesparende technieken. Bijvoorbeeld het gebruik van mechanische dunning, mechanische snoei en groeiremming. Door mechanische dunning te combineren met het plaats specifieke toedienen van chemische dunmiddelen, zal er met minimale dun uren en middelen gebruik, een geschikte dracht worden behaald.

Doordat de verhoogde plantdichtheid leidt tot een smallere boomvorm, kan er gebruik gemaakt worden van mechanische snoei om het aantal snoei uren per hectare te verminderen. In combinatie met het wortel snoeien van de bomen, kan er nog meer snoei arbeid worden bespaard en een hogere productie worden behaald. Door gebruik te maken van hightech spuittechniek, zoals spuitrobots, kan er een hoge arbeidsbesparing gerealiseerd worden. De spuitmiddelen kunnen efficiënter gebruikt worden om zo met het afnemende gewasbeschermingsmiddelenpakket toch nog een zo hoog mogelijke kwaliteit vruchten te telen.

Op deze machines zitten sensoren en meettechniek die elke boom individueel meten. In combinatie met artificiële intelligentie, kan daarmee in een vroeg stadium gereageerd worden met de juiste gewasbescherming. Deze signalering van ziektes, plagen en onkruiden, gecombineerd met het plaats specifiek bestrijden, levert een besparing van het gewasbeschermingsmiddelengebruik op. Dit kan in combinatie met speciale wetgeving, ervoor zorgen dat sommige gewasbeschermingsmiddelen toch nog gebruikt mogen worden. Met deze gegevens kan met een verminderde arbeidsinput, een hogere kwaliteit behaald worden.

De oogst zal in combinatie met de smallere aangeplante bomen deels autonoom verlopen. Door gebruik te maken van oogstrobots kan er met minder arbeid worden geoogst waardoor eventuele personeel gebreken opgelost worden. Zonder personeelsgebrek kan er met hetzelfde personeel een groter areaal geoogst worden. Doordat nog niet alle percelen volledig geoptimaliseerd zijn voor de oogst met de robot en omdat de techniek nog niet volledig uitontwikkeld is, zal er nog steeds losse arbeid benodigd zijn met de oogst van de vruchten.

3.4.2. Bedrijven met nevenactiviteiten

De bedrijven met nevenactiviteiten zullen minimaal investeren in dure teelttechnieken en halen met een minimale investering een zo hoog mogelijk rendement. Dit om focus te kunnen leggen op de nevenactiviteiten waarmee er een inkomen wordt verdiend.

In *Goedkoop fruit telen is te duur* wordt het volgende geschreven over deze bedrijven in het jaar 2030:

Deze teler voegt naast de teelt waarde toe aan het fruit door bijvoorbeeld zelf te sorteren en te verpakken, (online) huisverkoop te doen, zelf relaties te ontwikkelen met afnemers of te telen via een systeem waar een specifieke marktvraag voor is. Deze teler is klantgericht, zoekt naar onderscheidende producten of concepten, blinkt uit in verkoop, het inspelen op bepaalde klantwensen, het communiceren naar de buitenwereld.

Of

Deze teler heeft activiteiten buiten de fruitteelt, bijvoorbeeld op het gebied van natuurontwikkeling, CO2 opslag in de bodem/boomgaard, productie van duurzame energie, recreatie, toerisme, of een zorgboerderij. Deze teler houdt van afwisseling en houdt zijn oren en ogen open voor kansen buiten de fruitsector. (Bac & Van Rijswijk, 2021)

Bij deze bedrijven zijn er telers die door de vraag uit de afzetmarkt naar de biologische teelt omschakelen. Door de kleinere arealen is de overstap naar de biologische teelt goed te realiseren. Door de omschakeling naar biologisch teelt kan er met minder hectares, in combinatie met het zelf

sorteren of verkopen van het product via thuisverkoop of handelaren, een grotere winst behaald worden per hectare.

De verschuiving van appel naar peer is bij de bedrijven niet langer het geval. Door de verkoop op kleinere schaal zelf in handen te hebben, kan er zowel met peer als appel winst behaald worden. Dit zal dit in combinatie met meerdere verschillende rassen gaan. Door een ruimer aanbod van kleinere partijen aan de afnemers van het fruit, kan het makkelijker verkocht worden. Het inplanten van clubrassen wordt niet gedaan, vanwege de vaste contracten die hier vaak verplicht zijn en mag er niet door de teler zelf mee verhandeld worden.

De ontwikkelingen van een hogere plantdichtheid is minimaal aanwezig. De hogere plantdichtheid resulteert in een hogere investering en vraagt gedurende teelt om meer arbeid. Doordat de focus niet volledig op de teelt gericht is, past deze ontwikkeling niet binnen de bedrijfsvoering. Investerings in mechanische snoei of mechanische dunning is daarmee niet rendabel. Deze technieken zijn het meest geschikt voor een hoge plantdichtheid en een smallere boom. De remming van de groei, door het snijden van de wortels, wordt gebruikt om de snoei arbeid te beperken en de productie van de bomen te verhogen.

Het krimpende gewasbeschermingsmiddelenpakket gaat invloed hebben op de teelt en kwaliteit van de vruchten. Door gebruik te maken van een betere spuittechniek, die al langer beschikbaar is, zal de investering laag blijven. Hierdoor zijn er verminderde economische effecten door een verlaagde kwaliteit van het fruit en kan de gewasbescherming optimaal worden uitgevoerd. Doordat de meeste bedrijven zelf waarde toevoegen aan het product, door het zelf te sorteren of verkopen, zal de eventuele verminderde kwaliteit van de vruchten minder effect hebben op het economische effect.

De oogst van de vruchten door het gebruik van pluktreinen en in combinatie met plukplatformen uitgevoerd worden. Deze manier van oogsten is flexibel en efficiënt en is daarmee geschikt voor het plukken bij kleine arealen van hetzelfde gewas. Een investering in een oogstrobot zal nog niet rendabel zijn, door het kleine areaal en de ongeschiktheid van de boomgaard voor robotisering.

4. Discussie

In dit hoofdstuk worden er twee onderwerpen ‘bediscussieerd’ namelijk de aanpak van het onderzoek en de verkregen resultaten. De leidraad zijn de verschillende deelvragen. Tevens worden de afgenomen interviews besproken en vergeleken met de resultaten uit de literatuur.

4.1. Doelstelling

Uit het onderzoek is gebleken dat de fruitteeltsector volop in ontwikkeling is. Voor de fruittelers is het echter onzeker waar deze ontwikkelingen toe gaan leiden. De doelstelling van dit onderzoek was dan ook om scenario's van de Nederlandse hardfruitteelt in het jaar 2030 te beschrijven en de impact hebbende ontwikkelingen uit het verleden in kaart te brengen. De scenario's en ontwikkelingen zijn geformuleerd voor de professionele fruitteler. De scenario's laten de uitkomsten zien van de verwachte ontwikkelingen en zullen daarmee realistisch en praktijk gericht zijn. De fruitteler weet met deze kennis waar erop geanticipeerd dient worden in de teelt richting het jaar 2030.

4.2. Resultaten

4.2.1. Welke ontwikkelingen hebben zich in Nederland in de teelt van hardfruit vanaf 1980 voorgedaan?

Uit de literatuur blijkt dat er op verschillende aspecten binnen de teelt van hardfruit ontwikkelingen zijn geweest. De verandering van de plantdichtheid, met een trend naar een hogere aantal bomen per hectare, is de belangrijkste. Deze ontwikkeling heeft de implementeerbaarheid van andere ontwikkelingen mogelijk gemaakt. Samen met de verhoogde plantdichtheid zijn er ontwikkelingen ontstaan, zoals de groeikracht beperken met wortel snoei of de mogelijkheid tot mechanische snoei of dunning. De gehanteerde oogstsystemen zijn vaak veranderd. Door een modernere aanplant met een hoge plantdichtheid werden de mogelijkheden ruimer. Verder heeft de invloed van de overheid gezorgd voor een aanpassing in de teelt, voornamelijk door de toegenomen regelgeving over de gewasbescherming.

4.2.2. Welke ontwikkelingen in de teelt van hardfruit zullen tot 2030 als trend impact hebben?

Ontwikkelingen die als trend impact hebben op de teelt van hardfruit in het jaar 2030, zijn de ontwikkelingen over de plantdichtheid, gewasbescherming en oogsttechniek. Door de lange levensduur van de boomgaarden, houdt de trend naar een hogere plantdichtheid lang aan. De plannen van de Europese Unie en de overheid worden steeds strenger en hebben meer impact, dit maakt dat de ontwikkeling binnen de gewasbescherming nog niet stopt. De strengere regelgeving zorgt voor een verschaald gewasbeschermingsmiddelenpakket en heeft daarmee een directe invloed op de teelt. Er vinden volop ontwikkelingen plaats binnen de robotisering en de boomgaarden worden er geschikter voor. Met als gevolg dat er op korte termijn al een oogstrobot voor de fruitteelt beschikbaar is. Deze ontwikkeling zal op korte termijn impact hebben op de teelt, doordat de oogst veel arbeid vereist en de beschikbaarheid van arbeid laag is.

4.2.3. Welke ontwikkelingen binnen de Nederlandse landbouwsector gaan impact hebben op de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?

Binnen de landbouwsector zijn er vele ontwikkelingen actief. Deze ontwikkelingen kunnen met enkele aanpassingen geschikt gemaakt worden voor de teelt van hardfruit. De mogelijkheid om ziektes, plagen en onkruiden te herkennen en plaats specifiek te bestrijden, is voor de fruitteelt interessant. Door middel van de artificiële intelligentie kan de techniek geschikt gemaakt worden voor toepassingen in de fruitteelt.

4.2.4. Welke scenario's dienen zich voor de toekomst van de teelt van hardfruit in Nederland aan?

Niet elke ontwikkeling heeft impact op alle teelten van hardfruit. Dit is afhankelijk van het soort fruitteelt bedrijf en de doelstelling van de teler. Bij de categorisering van alle soorten bedrijven kunnen er twee soorten onderscheiden worden. De productiebedrijven en de bedrijven met nevenactiviteiten. De ontwikkelingen die impact zullen hebben op de teelt van productiebedrijven zijn: de toenemende plantdichtheid, toenemende mechanisering, verminderde gewasbescherming mogelijkheden, mogelijkheid tot robotisering en het direct bestrijden van ziektes, plagen en onkruiden na de herkenning. Voor de bedrijven met nevenactiviteiten is de volgende ontwikkeling van impact op de teelt in het jaar 2030, namelijk de verminderde gewasbescherming mogelijkheden. Deze bedrijven hebben een verspreide focus en richten zich niet alleen op de teelt, met als gevolg dat de bedrijven de meest kapitaalintensieve ontwikkelingen niet toepassen op het bedrijf.

4.3. Reflectie onderzoeksmethode

Er is in hoofdstuk 2 beschreven dat het onderzoek in de vorm van een literatuur- en scenariostudie, welke kwalitatief is opgezet, uit te voeren. De uitvoering van het onderzoek is om deze reden in die vorm gedaan. Door het uitvoeren van het opgestelde zoekplan, zijn de verschillende deelvragen getoetst aan de literatuur. Tijdens de afwerking van het zoekplan is er doorgezocht op zoekwoorden die belangrijk waren bij een specifieke ontwikkeling. De gevonden en gebruikte bronnen zijn uit het binnen- en buitenland, uit verschillende bronnendatabases en vakliteratuur. De uitvoering van het onderzoek is uitgevoerd als beschreven staat in de onderzoeksmethode in hoofdstuk 2.

In het uitvoeren van het onderzoek was het vinden van verschillende ontwikkelingen die benoemd werden in de literatuur lastig. Dit komt doordat de literatuur niet expliciet spreekt over een ontwikkeling van een langer termijn. Er is in de literatuur vooral aandacht voor het opkomen van de ontwikkelingen en niet voor het feit of deze opkomende ontwikkeling ook doorzet. Daarom zijn de meeste ontwikkelingen wel beschreven in een vroeg stadium, echter niet na beschouwd in recentere literatuur. Om deze reden is er gebruik gemaakt van literatuur van meer dan tien jaar geleden. Door de aard van deze ontwikkeling te beoordelen, is de impact op de fruitteelt beschreven.

In de literatuur is het vinden van uitgebreide scenario's niet aanwezig. Door het combineren van verschillende bronnen die een toekomstverwachting geven, is het mogelijk geschikte scenario's te beschrijven. Dit is alleen mogelijk door de theorie van de ontwikkelingen te combineren met de geschatte toekomstverwachting van andere bronnen. Om deze reden staan de beschreven scenario's, in verband met de bevonden resultaten, van de andere deelvragen. Echter is het bij een herhaling van het onderzoek de verwachting dat er bij het juist uitvoeren van de onderzoeksmethode, dezelfde resultaten worden behaald.

Door de combinatie van literaire bronnen en professionele vakliteratuur, zijn de resultaten met elkaar vergeleken om de validiteit en praktijkgerichtheid te controleren. Door het onderzoek uit te voeren volgens het zoekplan en methode, is er een hoge validiteit behaald. De toevoeging van de vergelijking van interviews met de bevonden resultaten uit de literatuur, maakt dat er een extra validiteitsstap is gebruikt. Hierdoor zijn de resultaten extra beoordeeld op de praktijkgerichtheid.

Het gebruik van wetenschappelijke bronnen en relevante vakliteratuur maken de resultaten betrouwbaar. Door verschillende bronnen onderling te vergelijken en met de vakkennis, zijn de bronnen gecontroleerd op relevantie en betrouwbaarheid. Er zijn met name de meest recente bronnen gebruikt, met uitzondering van bronnen die gaan over een ontwikkeling uit een verleden tijdperiode. Ondanks de betrouwbaarheid van het onderzoek blijven de scenario's een voorspelling en daarmee indicatief.

4.4. Vergelijking van de resultaten met de resultaten uit de interviews

De interviews zijn afgenomen met personen uit verschillende onderdelen van de fruitteelt (zie bijlage 4, 5 en 6). Er is een fruitteler, adviseur fruitteelt en een dienstverlener van de fruitteelt geïnterviewd. Dit om een breed georiënteerd beeld van de fruitteeltsector te creëren. Uit de verschillende interviews kwamen de volgende resultaten naar voren: de fruitteelt sector wordt ondanks zijn goede positie ten opzichte van het buitenland en andere sectoren, als behoudend beoordeeld. Met als gevolg dat de fruitteelt niet overal open lijkt te staan voor verandering naar een betere en efficiëntere teelt.

Er worden verschillende problemen gezien voor de huidige Nederlandse hardfruitteelt. De verminderde beschikbaarheid van arbeid, afnemende beschikbaarheid van grondstoffen vooral het krimpende gewasbeschermingsmiddelenpakket, de klimaatverandering en de hoge concurrentie vanuit het buitenland. Daarmee wordt er ook verwacht dat de schaarste in het aanbod van arbeid en de verminderde beschikbaarheid van gewasbeschermingsmiddelen, impact gaan hebben op de hardfruitteelt in het jaar 2030. Een andere ontwikkeling die impact gaat hebben is de robotisering van de teelt, zoals de toepassing van gewasbeschermingsrobots of een oogstrobot. Dit in combinatie met nieuwe technieken, zoals het herkennen en bestrijden van ziektes, plagen en onkruiden met behulp van artificiële intelligentie. Tevens wordt er verwacht dat de publieke opinie meer invloed gaat hebben op de manier van telen, door de combinatie met de politiek die de regelgeving daarop aanpast.

Een kans die gezien wordt voor de Nederlandse hardfruitteelt is de positie in de wereldmarkt verbeteren, door meer in te zetten op een weerbare teelt. Er worden ook kansen gezien door het optimaal organiseren van de verkoop, door middel van een telers coöperatie en gerichtere marketing richting de consument om meer hardfruit te eten. Op dit moment zijn de fruittelers met name gefragmenteerd aan het werk en hebben de fruittelers weinig onderhandelingspositie. De Nederlandse fruitteelt kan een voorbeeld nemen aan de grote technologiebedrijven. Grote technologiebedrijven hebben een uitstekende marketing en de consument betaalt graag meer voor eenzelfde product om een bepaald merk te kopen. De verwachtingen van de geïnterviewde personen over de teelt van hardfruit in het jaar 2030 zijn: door de verminderde beschikbaarheid van gewasbeschermingsmiddelen en arbeid, zijn de technieken binnen de fruitteelt sterk verbeterd en worden deze veelvuldig ingezet. De robotisering speelt een rol in strijd tegen de beperkte beschikbaarheid van arbeid. Er wordt met de robot gewasbescherming uitgevoerd en er worden vruchten geoogst door een robot. Dit wordt mogelijk gemaakt door de verdere intensivering van de plantdichtheid en de daarbij horende aangepaste boomvorm.

De uitkomsten uit de interviews zijn daarmee grotendeels in lijn met de resultaten uit het onderzoek. Daarmee is de validatie en relevantie van de resultaten nogmaals bevestigd. Echter zijn er enkele kleine verschillen tussen de interviews, de uitkomsten en tussen de interviews zelf. Bijvoorbeeld de verwachting vanuit de literatuur, dat de robotisering al een grootte intrede in de hardfruitteelt heeft gemaakt in het jaar 2030. Echter vermoedde de geïnterviewde dat dit maar in kleine hoeveelheden zal zijn.

Over de toekomstverwachting van de hardfruitteelt werden de volgende uitspraken gemaakt door de geïnterviewde personen: “Digitalisering zal zorgen dat er met sensoren op boomniveau gemeten en gestuurd kan worden, maar de fruitteler zal nog wel aan het stuur zitten voor belangrijke beslissingen” (Rijk B. , 2022) en “De precisie fruitteelt zal in rap tempo toenemen en ook de technieken die de handenarbeid kunnen vervangen. Niet alleen vanwege de kostentechnische kant, maar ook door de slechte de beschikbaarheid van personeel.” (Rijk F. , 2022).

5. Conclusies en aanbevelingen

Dit hoofdstuk geeft de conclusie van het onderzoek en enkele aanbevelingen. De conclusie is als volgt opgezet: eerst wordt de doelstelling van het onderzoek benoemd, vervolgens worden de deelvragen beantwoord die bijdragen aan de beantwoording van de hoofdvraag. Waarna de hoofdvraag wordt beantwoord en daarbij wordt de relevantie van de resultaten beschreven. Het hoofdstuk eindigt met enkele aanbevelingen, hier wordt er beschreven wat er met de conclusie van het onderzoek gedaan kan worden en wordt er een aanbeveling gedaan voor een vervolgonderzoek.

5.1. Conclusie

Deze literatuur- en scenariostudie gaat over de toekomstverwachting van de hardfruitteelt in Nederland in het jaar 2030. Er is gekeken naar de ontwikkelingen vanaf het jaar 1980 die impact hebben gehad op de fruitteelt en de te verwachten ontwikkelingen die impact gaan hebben op de teelt van hardfruit in Nederland in het jaar 2030.

De doelstelling van dit onderzoek is om scenario's van de Nederlandse hardfruitteelt in het jaar 2030 te beschrijven en de impact hebbende ontwikkelingen uit het verleden in kaart te brengen. Om expertise over te dragen aan de professionele fruitteler, waarbij de teler rekening dient te houden met de verandering van zijn bedrijfsvoering richting de toekomst.

De hoofdvraag van dit onderzoek was: "Hoe ziet in 2030 de teelt van hardfruit in Nederland eruit?".

Opgedeeld in vier deelvragen leidde dit tot de volgende conclusies:

5.1.1. Deelvraag 1: Welke ontwikkelingen hebben zich in Nederland in de teelt van hardfruit vanaf 1980 voorgedaan?

De belangrijkste ontwikkelingen die zich hebben voorgedaan in de Nederlandse teelt van hardfruit vanaf het jaar 1980 zijn: de veranderde plantopstand, verschuiving in de rassenkeuze en areaalgrootte, verminderde gewasbescherming, gemechaniseerde aanleg van boomgaarden, toepassing van groeiremmingsmaatregelen, nieuwe duntechniek, nieuwe snoeitechniek, verbeterde spuittechniek, nieuwe oogsttechnieken, groeiende biologisch areaal en de verschuiving van peer naar appel. Deze ontwikkelingen hebben bij het grootste deel van de fruitteelt bedrijven plaats gevonden. Deze ontwikkelingen hebben een impact gehad op de ontwikkeling van de hardfruitteelt in Nederland. Hierdoor zijn deze ontwikkelingen dan ook relevant en praktijkgericht.

5.1.2. Deelvraag 2: Welke ontwikkelingen in de teelt van hardfruit zullen tot 2030 als trend impact hebben?

De ontwikkelingen die impact gaan hebben op de teelt van hardfruit in het jaar 2030, zijn de trends die nog niet zijn gestopt. De trends die nog steeds door ontwikkelen zijn, het toenemen van de plantdichtheid en daarmee de verandering van de plantopstand. Deze toename van het aantal bomen per hectare, verhoogt de opbrengst en zorgt ervoor dat er met een nieuwe boomvorm meer gebruik gemaakt kan worden van arbeidsbesparende technieken. Deze ontwikkeling zet door tot het jaar 2030, omdat niet alle percelen in één keer worden vervangen door een hogere plantdichtheid boomgaard.

Het afnemende beschikbare gewasbeschermingsmiddelenpakket is een ontwikkeling die door blijft gaan. De afname van het gewasbeschermingsmiddelenpakket is het gevolg van de strengere regels vanuit de Europese Unie en de Nederlandse overheid. Door de regels zijn er minder middelen beschikbaar en worden nieuwe middelen minder snel toegestaan. Dit zorgt voor een daling in de beschikbaarheid. Door de plannen en visies van de Europese Unie en de overheid, blijft deze ontwikkeling zich minimaal doorzetten tot het jaar 2030.

De ontwikkeling van oogstrobots als nieuwe oogsttechniek is volop actief. Gedreven door het gebrek aan arbeid of de hoge prijs van de arbeid, zijn er verschillende fabrikanten met de ontwikkeling van een oogstrobot bezig. De ontwikkeling kan al binnen drie jaar beschikbaar zijn en om deze reden gaat de ontwikkeling impact hebben op de teelt van hardfruit in het jaar 2030. De ontwikkelingen zijn de gevolgen van problemen uit de praktijk of hebben directe gevolgen op de praktijk en zijn daarmee relevant en praktijk gericht.

5.1.3. Deelvraag 3: Welke ontwikkelingen binnen de Nederlandse landbouwsector gaan impact hebben op de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?

De ontwikkelingen binnen de landbouwsector zijn volop actief. De landbouwsector zet in op de ontwikkeling van robotisering. Een voorbeeld van een ontwikkeling, is de ontwikkeling van robots die ziektes, plagen en onkruiden herkennen en plaats specifiek bestrijden. De robot herkent ziektes, plagen en onkruiden met camera's die worden geanalyseerd door artificiële intelligentie. De fruitteeltsector heeft een belang bij deze ontwikkeling. Het eerste onderzoek voor een mogelijke toepassing van deze techniek voor in de fruitteelt is al uitgevoerd. Om deze reden is de relevantie van deze ontwikkeling bevestigd. De landbouwsector heeft al praktijk geschikte robots aan het werk heeft en de fruitteelt kan hier op korte termijn mee aan het werk. De praktijk gerichtheid van deze ontwikkeling is aanwezig en gaat daarmee impact hebben op de teelt van hardfruit in het jaar 2030.

5.1.4. Deelvraag 4: Welke scenario's dienen zich voor de toekomst van de teelt van hardfruit in Nederland aan?

De Nederlandse hardfruitteelt is in twee categorieën in te delen. De bedrijven die volledig gericht zijn op het produceren van de beste kwantiteit en kwaliteit. Dit zijn de productiebedrijven, deze investeren in de nieuwste technieken en doen er alles aan om een zo hoog mogelijke efficiëntie te behalen met de maximale kwantiteit en kwaliteit. Daarnaast zijn er bedrijven die de meerwaarde halen naast de teelt van hardfruit. Dit zijn de bedrijven met nevenactiviteiten, zoals het zelf sorteren en verkopen van het fruit of andere bedrijfsactiviteiten, zoals een zorgboerderij of educatiebedrijf. Voor de productiebedrijven zijn de ontwikkelingen binnen de plantopstand, gewasbescherming en oogsttechniek relevant. De verhoging van de plantdichtheid resulteert in een hogere opbrengst en biedt met de veranderende mogelijkheid kansen voor mechanisering van teeltmaatregelen. Dit levert een opbrengst verhoging, kwaliteit verbetering en een arbeidsbesparing op. Het afnemende gewasbeschermingsmiddelenpakket heeft impact op alle fruitteeltbedrijven. Dit resulteert in een lagere kwaliteit van de vruchten of tot verplichte kapitaalintensieve investeringen in nieuwe spuittechnieken. Echter is deze ontwikkeling niet te mijden, doordat dit de oorzaak is van de strengere regelgeving. Door het gebruik te maken van robots die ziektes, plagen en onkruiden herkennen en plaats specifiek bestrijden, kan er minder gewasbeschermingsmiddel gebruikt worden. De combinatie van de ontwikkeling van een oogstrobot en de geschikter wordende boomgaarden voor robotisering, zorgt ervoor dat er oogstrobots ingezet kunnen worden. Deze robots kunnen de arbeidsproblemen rond de oogst oplossen en zullen daardoor op korte termijn door de fruittelers worden toegepast.

Voor de bedrijven met nevenactiviteiten is de focus van de bedrijfsvoering verspreid en om die reden zal het bedrijf minder snel investeren in kapitaalintensieve teelttechnieken of aanpassingen. Om deze reden zijn ontwikkelingen zoals een verhoogde plantdichtheid of nieuwe mechaniseringstechnieken, minder snel van waarde. De focus van het bedrijf ligt op de meerwaarde halen buiten de teelt van hardfruit. Hierdoor zullen ontwikkelingen die invloed hebben op zaken na de teelt van hoger belang zijn. Bijvoorbeeld de keuze voor een uitgebreider assortiment, door meer verschillende rassen appel en peer te telen of het omschakelen naar de biologische teelt. Het afnemende gewasbeschermingsmiddelenpakket heeft invloed op de teelt. Door gebruik te maken

van betere spuittechnieken kan een eventuele kwaliteitsdaling voorkomen worden. Wanneer de bedrijven de vruchten zelf sorteren en verkopen, kan er makkelijker winst gemaakt worden met een kwalitatief slechter product.

5.1.5. Hoofdvraag: Hoe ziet in 2030 de teelt van hardfruit in Nederland eruit?

In het jaar 2030 ziet de teelt van hardfruit in Nederland er als volgt uit: de plantopstand is geschikter voor vergaande mechanisering en robotisering. Door een toegenomen plantdichtheid en de smallere en open boomvorm. In de teelt wordt er gebruik gemaakt van duntechnieken, mechanische snoei en groeiremmingstechnieken om arbeid te besparen. De verdere vermindering van het gewasbeschermingsmiddelenpakket, zorgt ervoor dat de ontwikkelingen binnen de spuittechniek snel worden toegepast. De toepassing van robots die ziektes, plagen en onkruiden herkennen en die plaats specifiek bestrijden, zorgen ervoor dat er met het verminderde aanbod van gewasbeschermingsmiddelen een hoogwaardig product geteeld kan worden. Door het gebruik van oogstrobots is er een verdere arbeidsbesparing gerealiseerd, wat mogelijk is door de aangepaste boomvorm. De teelt van hardfruit in Nederland in het jaar 2030 is om deze redenen vergaand gemechaniseerd en deels gerobotiseerd.

5.2. Aanbevelingen

5.2.1. Aanbevelingen van uit de conclusie

Het antwoord op de hoofdvraag: “Hoe ziet in 2030 de teelt van hardfruit in Nederland eruit?” is een antwoord op de vraag van de professionele fruitteler. Een deel van het doel was om expertise over te dragen aan de professionele fruitteler, waar de teler op kan anticiperen met de verandering van zijn teeltmethode richting de toekomst.

Om als hardfruitteler een positief bedrijfseconomisch resultaat behalen, is dat voornamelijk afhankelijk van de teelt. Om deze reden hebben de meeste fruittelers belang bij beschreven scenario's van de Nederlandse hardfruitteelt in het jaar 2030. De aanbeveling is voor de professionele fruitteler voor de teelt van hardfruit voor het jaar 2030 als volgt:

Om de twee problemen, het krimpende gewasbeschermingsmiddelenpakket en de afnemende beschikbaarheid van arbeid op te lossen, gaan de ontwikkelingen op het gebied van teelttechniek kansen bieden. Om het arbeidsprobleem te verminderen moet er ingezet worden op arbeidsbesparende technieken zoals mechanische snoei en gerobotiseerd oogsten van de vruchten. Om deze technieken te kunnen toepassen zal er een andere boomvorm noodzakelijk zijn, dit kan het beste gerealiseerd worden door tijdens de vernieuwing van de aanplanten een hogere plantdichtheid van de bomen te hanteren. Daardoor kunnen de bomen geschikter smaller en open geteeld worden met tevens een hogere opbrengst per hectare. Om de problemen met de gewasbescherming op te lossen, is het efficiënt inzetten van de middelen die wel beschikbaar zijn van belang. Dit voor een minimale kwaliteit en kwantiteit derving. Dit kan gedaan worden door gebruik te maken van de nieuwste spuittechnieken. Bijvoorbeeld het gebruik van een robot die ziektes, plagen en onkruiden herkent en die plaats specifiek bestrijdt, bespaart daar nog eens extra arbeid mee.

5.2.2. Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Een aanbeveling voor een vervolgonderzoek, is het onderzoeken van de relevantie van de uitkomsten in het jaar 2030. Zijn de ontwikkelingen dan nog van invloed of zijn er andere trends ontstaan die voor veranderingen binnen de teelt zorgen. Er kan gekeken worden of de beschreven scenario's kloppend zijn. Afgeleid daarvan kan er beantwoord worden of er aan de hand van de geschiedenis van de fruitteelt, aannames gemaakt kunnen worden over de toekomst. Dit kan het belang en vooral de relevantie van een soortgelijk onderzoek aantonen.

Bibliografie

- Anderson, R. (2017). Extension, NYS apple growers partner on innovation. *Cornell Chronicle*. Opgehaald van <https://news.cornell.edu/stories/2017/05/extension-nys-apple-growers-partner-innovation>
- Baab, G. (2012). Deel 1: De ideale boomvorm en plantafstand van de Mur Fruitier. *European Fruit Magazine*, 26-29.
- Baarda, B. (2009). *Dit is onderzoek!* Groningen: Noordhoff.
- Bac, A., & Van Rijswijk, C. (2021). *Goedkoop fruittelen is te duur*. Utrecht: Rabobank. Opgehaald van https://research.rabobank.com/far/en/documents/165093_Rabobank_Te-duur-om-goedkoop-fruit-telen_Rijswijk_Mar2021.pdf
- Baltussen, W., Kornelis, M., Van Galen, M., Logatcheva, K., Van Horne, P., Smit, A., . . . Pham, T. (2014, December). Prijsvorming van voedsel. *Wageningen University & Research*, pp. 42-46. Opgehaald van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/325776>
- Baumschule Werth. (2022). *Cultivation systems*. Opgehaald van Baumschule Werth: <https://www.baumschule-werth.it/en/trees/cultivation-systems>
- CBS. (2016). *Factsheet Oogstraming appels en peren*. CBS. Opgehaald van https://www.cbs.nl/-/media/_pdf/2016/43/appels-en-peren.pdf
- CBS. (2020). *Fruitbomen; appels en peren, ras, leeftijd, plantdichtheid*. CBS. Opgehaald van <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/81735NED/table?ts=1659007589726>
- CBS. (2022, Februari 24). *Activiteiten van biologische landbouwbedrijven; regio*. Opgehaald van CBS Statline: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83922NED/table?dl=66BCC>
- CBS. (2022, Januari 21). Landbouwexport in 2021 voor het eerst boven de 100 miljard euro. CBS. Opgehaald van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2022/03/landbouwexport-in-2021-voor-het-eerst-boven-de-100-miljard-euro#:~:text=In%202020%20exporteerde%20Nederland%20voor,belangrijke%20landbouwgoederen%20noteren%20een%20exportgroei>
- Elzebroek, A., & Wind, K. (2008). *Guide to Cultivated Plants*. Winslow, United Kingdom: CABI.
- Feenstra, B., & Pons, T. (2010). *Toekomstgericht investeren in hardfruit*. Amsterdam: ABN Ambro Agrarische Bedrijven.
- Goedegebure, J. (1987, februari 20). Toekomstige ontwikkelingen in de fruitteelt. *De Fruitteelt*, 77, 10-12.
- Groenten Fruit Huis. (2022). *De Nederlandse groente- en fruitsector*. Opgehaald van Groenten en Fruit Huis: <https://groentenfruihuis.nl/de-sector#:~:text=Met%20een%20totale%20omzet%20van,tachtig%20procent%20van%20deze%20omzet>
- Groeten Fruit Huis. (2022, Januari 12). Stijging groente- en fruitconsumptie zet in 2021 door. *Groeten Fruit Huis*. doi:<https://groentenfruihuis.nl/nieuws/algemeen/stijging-groente-en-fruitconsumptie-zet-in-2021-door>
- H2LRobotics. (2022). *H2L introduceert de Selector180*. Opgehaald van H2LRobotics: <https://h2lrobotics.com/#:~:text=De%20tulpenselectierobot%20rijdt%20met%20behulp,voor%20behandeling%20op%20het%20blad>
- Heijerman-Pepelman, G., & Roelofs, P. (2010, Januari). Kwantitatieve Informatie Fruitteelt 2009/2010. pp. 11-48.
- Heijerman-Pepelman, G., Van der Knijf, A., Roelofs, P., Ruijs, M., & Zijlstra, J. (2010, December). Met nieuwe technieken inspelen op krimpende arbeidsmarkt. pp. 23-45. Opgehaald van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/164740>
- Hol Sraying Systems. (2022). *De AgBot 2.055W3 & CF2000-AB*. Opgehaald van Hol Sraying Systems: <https://holsprayingystems.com/nl/producten/hss-fruit-agbot/>

- Kruize, J., Verdouw, C., Bondt, N., & Puister, L. (2018, November). Strategieën voor een datagedreven. *Rapport Fruit 4.0 over datamanagement*, pp. 6-7, 10-11, 35-36. Opgehaald van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/465508>
- Le Guillou, G., & Scharpé, A. (2001). Gids betreffende de communautaire regelgeving. *Biologische landbouw*, pp. 4-25. Opgehaald van <https://edepot.wur.nl/15989>
- Meijs, E. (2020). *Sjaak van der Tak (LTO): 'We willen het fruitonderwijs weer op de kaart te zetten'*. Opgehaald van Groenpact: <https://www.groenpact.nl/groen-in-actie/sjaak-van-der-tak-lto-we-willen-het-fruitonderwijs-weer-op-de-kaart-te-zetten&civgroen=Ja>
- Merkus, J. (2021, September 16). *Soorten validiteit in je scriptie of onderzoek*. Opgehaald van Scribbr: <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/soorten-validiteit/#begripsvaliditeit-constructvaliditeit>
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2020). Toekomstvisie gewasbescherming 2030. pp. 35-41. Opgehaald van <https://open.overheid.nl/repository/ronl-b42c6a0f-ade6-4c4e-8301-64cffbed3dcd/1/pdf/bijlage-toekomstvisie-gewasbescherming-2030.pdf>
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2021). Sectorrapportage voor Fruitteelt. pp. 4-5, 12-14. Opgehaald van <https://www.glbuitdepraktijk.nl/wp-content/uploads/2021/03/sectorrapportage-fruitteelt.s.pdf>
- Munckhof Fruit Tech Innovators. (2022). *PLUK-O-TRAK JUNIOR*. Opgehaald van Munckhof Fruit Tech Innovators: <https://www.munckhof.org/machine/pluk-o-trak-junior/>
- Nederlandse encyclopedie. (sd). *Betekenenissen en definities*. Opgehaald van Nederlandse encyclopedie: <https://www.encyclo.nl/>
- NFO. (2016). Biologisch geteelde appels in de EU. *Nederlandse Fruittelers Organisatie*. Opgehaald van <https://www.nfofruit.nl/nieuws/biologisch-geteelde-appels-in-de-eu/>
- NFO. (2021, Oktober). Munckhof werkt aan appelplukrobot op Pluk-o-trak. *Nederlandse Fruittelers Organisatie*. Opgehaald van <https://www.nfofruit.nl/nieuws/munckhof-werkt-aan-appelplukrobot-op-pluk-o-trak/>
- NFO. (2022). Nieuwe Europese wetgeving gewasbescherming mist kans verduurzaming. *Nederlandse fruittelers Organisatie*. Opgehaald van <https://www.nfofruit.nl/nieuws/nieuwe-europese-wetgeving-gewasbescherming-mist-kans-verduurzaming/>
- Panos, K. (2021, Mei 1). *APPLE-PICKING ROBOT STEMS FROM LABOR SHORTAGE*. Opgehaald van HAcKaday: <https://hackaday.com/2021/05/01/apple-picking-robot-stems-from-labor-shortage/>
- Poldervaart, G. (2009). Steeds meer bekend over effect van dunmachines. *European Fruit Magazine*, 18-19.
- Poldervaart, G. (2016). Wereldwijde trends in rassenassortiment. *European Fruit Magazine*, 18-20.
- Poldervaart, G. (2020). Appelplukrobots bijna rijp voor commerciële introductie. *European Fruit Magazine*, pp. 26-27.
- Rijk, B. (2022, Augustus). (I. Stoop, Interviewer)
- Rijk, F. (2022, Augustus). (I. Stoop, Interviewer)
- Ruysen, K. (z.d.). Praktijkervaringen met driftreducerende doppen. PROEFCENTRUM FRUITTEELT VZW.
- SmartFarming. (2021, November 6). Smalspoorrobot kan autonoom boomgaard spuiten en maaien. *SmartFarming*. Opgehaald van <https://www.smartfarming.nl/artikel/2021/11/06/smalspoorrobot-kan-autonoom-boomgaard-sputen-en-maaien>
- Smits, H. (2021, Oktober). (Nieuwsuur, Interviewer)
- Spoor, P. (1971). *Het fruitteeltbedrijf in de toekomst (1980)*. Den Haag: Landbouw economisch insitituut.

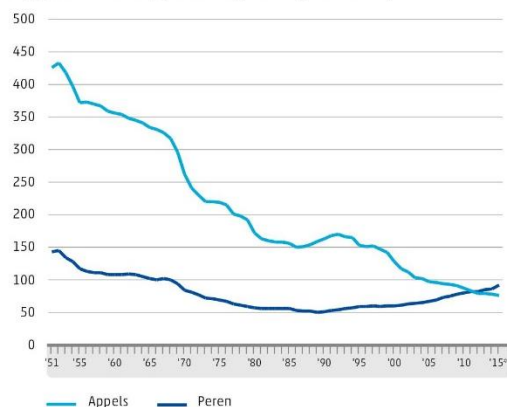
- Spoorenberg, P., Verstand, D., & Beerling, E. (2019, Mei). Tussenevaluatie van de nota Gezonde Groei. *Wageningen University & Research*, pp. 4-8, 20-21, 27, 33. Opgehaald van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/478387>
- Spruijt, J., & Schoorlemmer, H. (2015, Juni). Ondernemersperspectieven Oost Zeeuws-Vlaamse agrariërs. p. 13. Opgehaald van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/366650>
- Stikkelorum, M. (2017, juni 12). Fruitteler verkiest peer boven appel. *NOS*. Opgehaald van <https://nos.nl/artikel/2177800-fruitteler-verkiest-peer-boven-appel>
- Stoop, I. (2022, 06). Perenboomgaard met 15.000 bomen per hectare. Italië.
- Swaen, B. (2016, November 23). *Betrouwbaarheid in je scriptie*. Opgehaald van Scribbr: <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/betrouwbaarheid/>
- Van de Zande, J., Meuleman, J., & Wenneker, M. (2010). Ontwikkelingen schurfttherkening fruit. *Mededelingenblad van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging*, p. 15. Opgehaald van <https://edepot.wur.nl/133136>
- Van der Heijden, G., Polder, G., Van Doorn, J., & Baltissen, T. (2010). De ontwikkeling van een ziekzoekrobot om mozaïekvirus in tulp op te sporen. *Mededelingenblad van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging*, p. 16. Opgehaald van <https://edepot.wur.nl/133136>
- Van der Meer, R., & Van Galen, M. (2021). Innovatie in de land- en tuinbouw 2021. *Wageningen University & Research*. Opgehaald van <https://edepot.wur.nl/572601>
- Van der Meulen, H., Van Everdingen, W., Smit, B., & Silvis, H. (2014, December). Actuele ontwikkeling land- en tuinbouw. *Wageningen University & Research*, pp. 7-8, 13, 15. Opgehaald van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/326894>
- Van Evert, F., Samson, J., Polder, G., Vijn, M., Van Dooren, H., Lamaker, A., . . . Lotz, B. (2010). Herkenning en bestrijding van ridderszuring met een robot. *Mededelingenblad van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging*, pp. 15-16. Opgehaald van Mededelingenblad van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging: <https://edepot.wur.nl/133136>
- Van Maldegem, A. (2022, Augustus). (I. Stoop, Interviewer)
- Van Nieuwkoop, P., Groot, M., & Jahae, I. (1998). *Takverkenning fruitteelt*. Den Haag: Landbouw economisch instituut.
- van Reuler, H., Vermeulen, G., Spruijt, J., Van Balen, D., Derkx, M., Heijerman, G., . . . De Haan, J. (2014). *Inventarisatie van reguliere teelthandelingen in de landbouw in Nederland, de invloed ervan op de bodem in verband met de consequenties voor de archeologische resten*. Wageningen: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR. Opgehaald van <https://www.cultureelerfgoed.nl/binaries/cultureelerfgoed/documenten/publicaties/2014/01/01/inventarisatie-van-reguliere-teelthandelingen-in-de-landbouw-in-nederland/Rapport+Inventarisatie+van+reguliere+teelthandelingen+in+de+landbouw+in+Nederland.pdf>
- Van Sonsbeek, B. (2016). Robot neemt spuiten over van fruitteler. *European Fruit Magazine*, 23-25. Opgehaald van <https://fruitmagazine.eu/nl/efm-speciale-uitgave/>
- Van Teeffelen, W. (2020). Steeds grotere plantdichtheden in. *European Fruit Magazine*, 8-11. Opgehaald van <https://fruitmagazine.eu/wp-content/uploads/2020/04/EFM-05-2020-NL.pdf>
- Wageningen University & Research. (2021, Mei 26). *Fruitteelt*. Opgehaald van Agrimatie - informatie over de agrosector: <https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2237>
- Workman, D. (2021, Juni 26). *Apples Exports by Country*. Opgehaald van World's Top Exports: <https://www.worldstopexports.com/apples-exports-by-country/>

Bijlagen

Bijlage 1: Factsheet Oogstraming appels en peren (CBS, 2016)

Oogstraming appels en peren

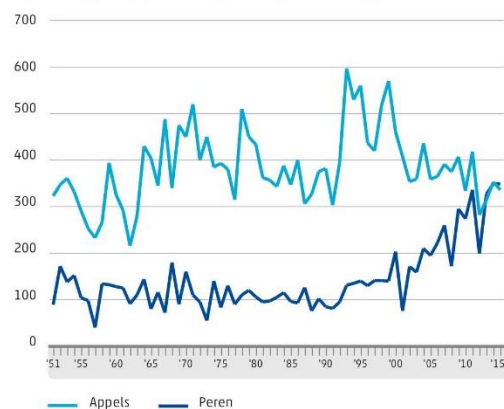
Oppervlakte appels en peren (x 100 ha)



44,2 ton appels per hectare geoogst
in 2015, dit was 30 jaar terug 22,2 ton

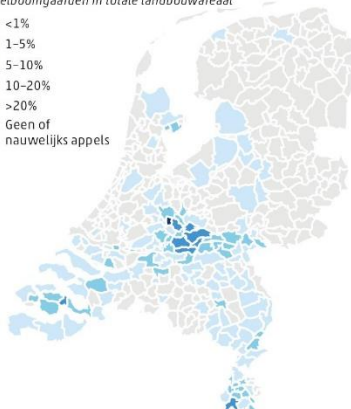
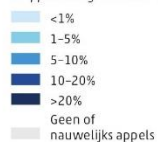


Opbrengst appels en peren (in mln kg)

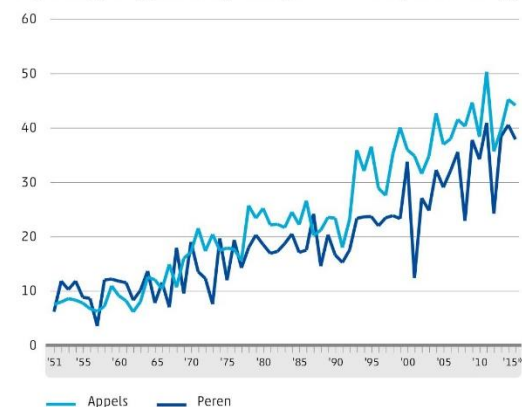


Appelboomgaarden per gemeente, 2015

% appelboomgaarden in totale landbouwareaal



Opbrengst appels en peren per hectare (in 1 000 kg)

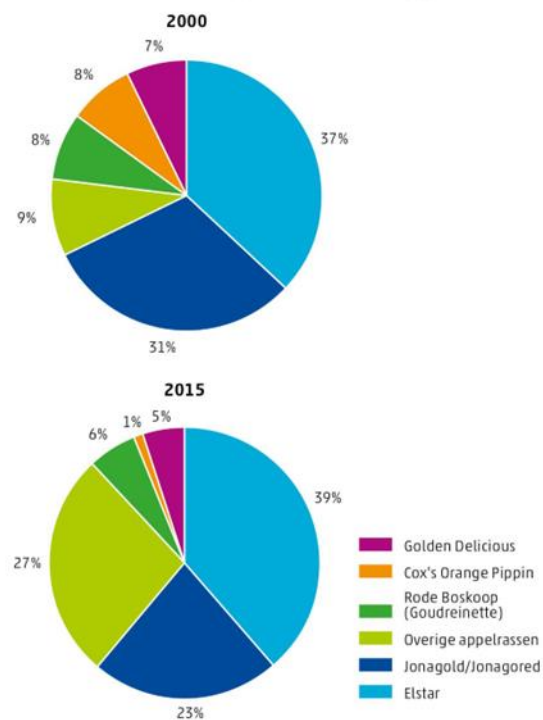


37,8 ton peren per hectare geoogst
in 2015, dit was in 1985 nog 17,1 ton



Oogstraming appels en peren

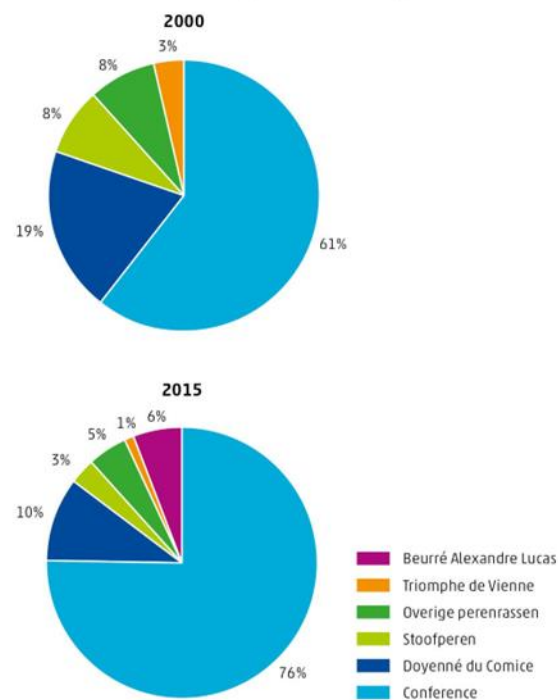
Procentuele verdeling arealen naar appelras



19,1% perenboomgaarden op het totale landbouwareaal in gemeente Kapelle



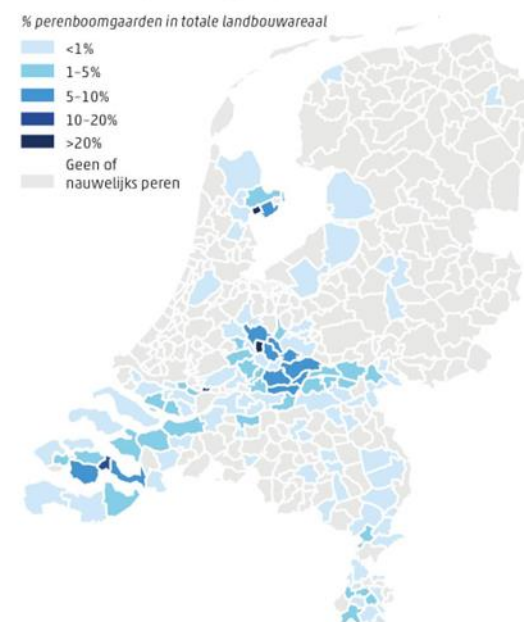
Procentuele verdeling arealen naar perenras



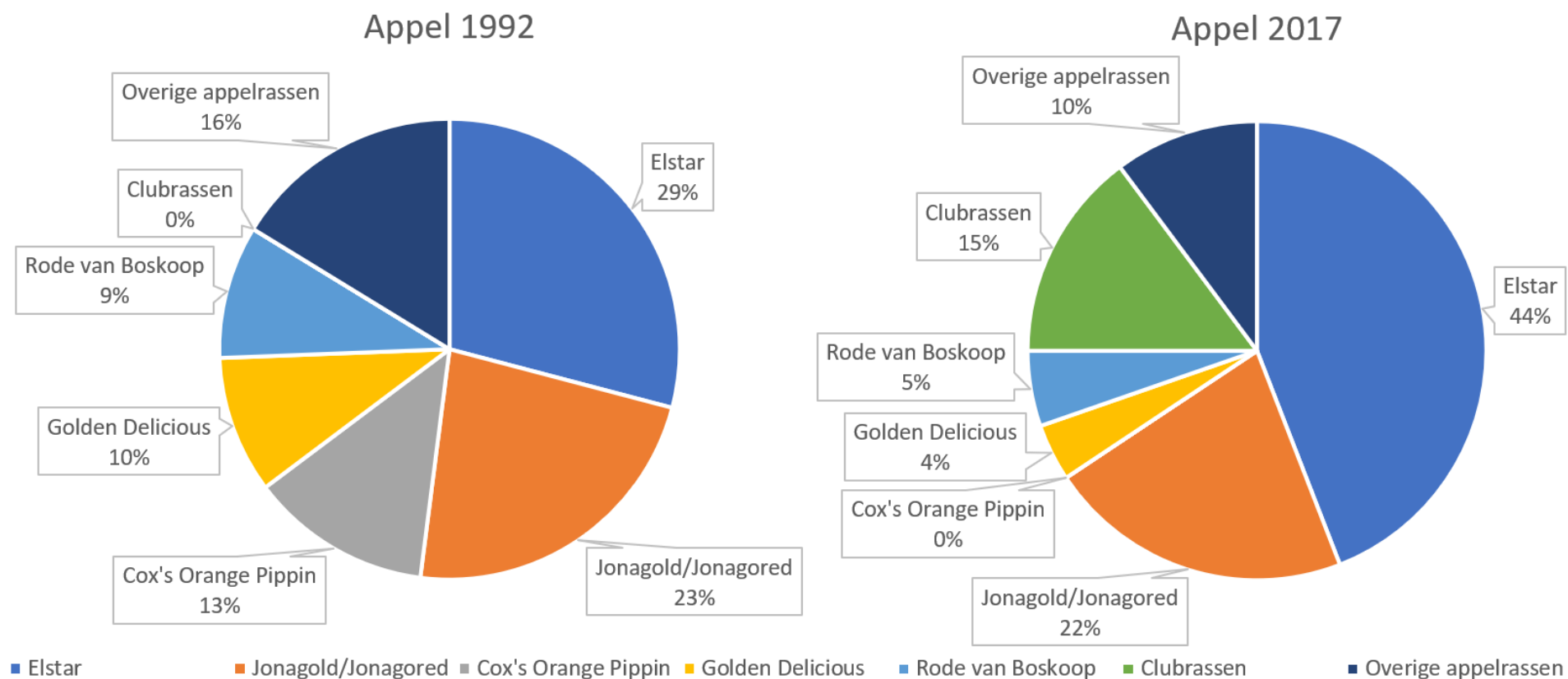
5,4% appelboomgaarden op het totale landbouwareaal in gemeente Eijsden-Margraten

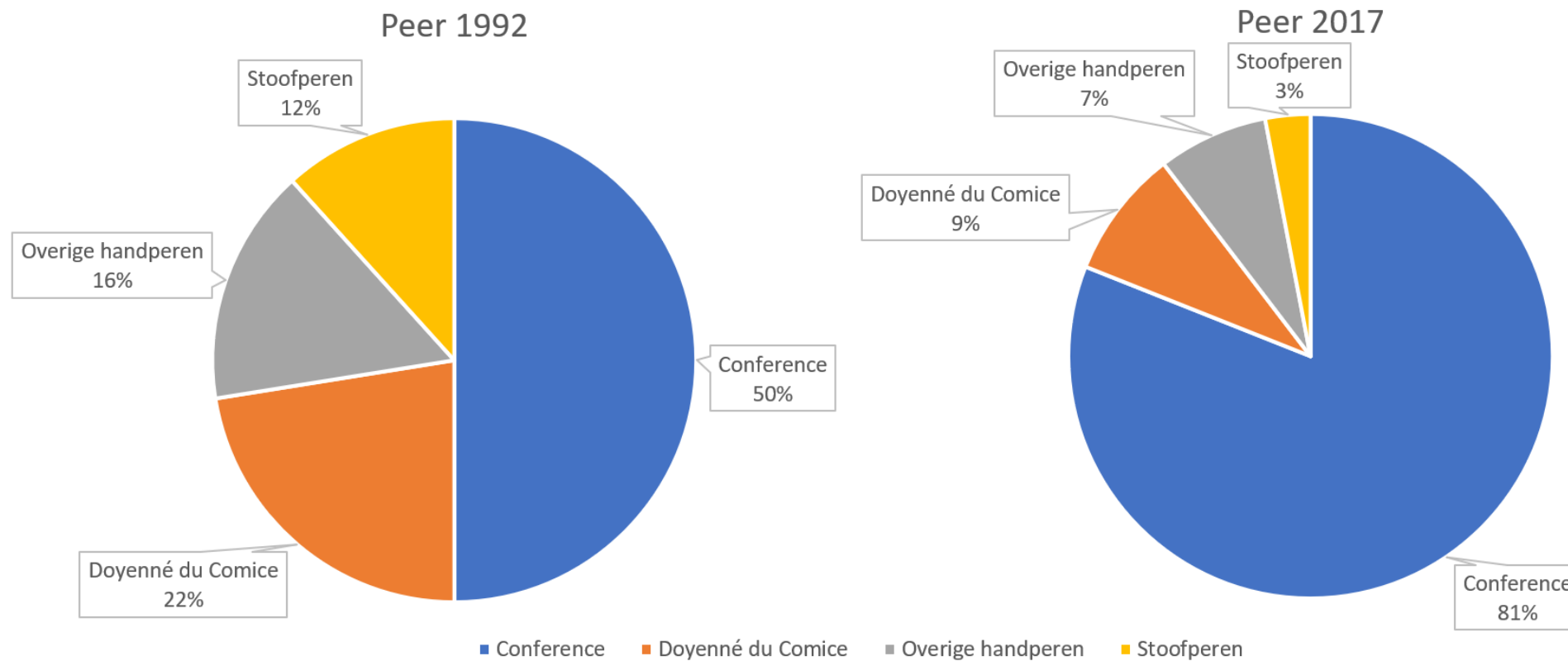


Perenboomgaarden per gemeente, 2015



Bijlage 2: Rassen verschuiving appel en peer van het jaar 1992 naar het jaar 2017 (CBS, 2020)





Bijlage 3: Interview vragenlijst expertinterview

De volgende vragen worden gesteld aan de geïnterviewde experts, waar nodig wordt er op een antwoord doorgevraagd om tot een duidelijke visie van de geïnterviewde persoon te komen over de Nederlandse hardfruitteelt in 2030. De afgenomen interviews worden gebruikt om de uitkomsten van de huidige literatuur te vergelijken met de verwachtingen van uit de sector (de experts) om zo te bepalen of de belangrijkste onderwerpen ook meegenomen zijn in het onderzoek.

- Wat is u opleidings- en ervaringsachtergrond?
- Wat is uw expertise in de fruitteeltsector?
- Wat vindt u van de huidige Nederlandse hardfruitteelt?
- Voorziet u problemen voor de Nederlandse hardfruitteelt?
- Welke huidige ontwikkeling heeft volgens u de grootste impact op de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?
- Welke ontwikkeling voorziet u, die grootste impact gaat hebben op de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?
- Op welk gebied laat Nederlandse hardfruitteelt kansen liggen?
- Waar zou de Nederlandse hardfruitteelt een voorbeeld aan moeten nemen?
- Hoe ziet u de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?

Bijlage 4: Interview uitkomsten expertinterview met Bert Rijk

- Wat is u opleidings- en ervaringsachtergrond?
 - VWO in Harderwijk, BSc Land- en Waterbeheer en MSc Geo-Informatie & Remote sensing in Wageningen. Opgegroeid op biologische akkerbouw/vollegrondsgroente bedrijf in Biddinghuizen. Na mijn studie meteen met Aurea Imaging begonnen met als doel om de landbouw te helpen verduurzamen en winstgevender te maken met data- & sensortechnologie.
- Wat is uw expertise in de fruitteeltsector?
 - Bij Aurea gebruiken we drones, sensoren en data analyse in de fruitteelt. Met onze technologie kunnen we belangrijke productiefactoren zoals bloesem, groeikracht en vruchten/productie monitoren per boom, om vervolgens op boomniveau zaken als dunning, bemesting en groeiregulatie toe te dienen. Hierbij combineren we technologie vanuit sensoren, data en machines met landbouwkundige inzichten en toepassingen.
- Wat vindt u van de huidige Nederlandse hardfruitteelt?
 - Hoewel ik zelf niet uit de fruitteelt komt vind ik het een prachtige sector. Het is 1 van de weinige sectoren die gezond voedsel produceren, CO2 vastleggen en een positieve impact op de biodiversiteit kunnen maken. Omdat boomgaarden tientallen jaren in productie zijn, biedt dit de mogelijkheden om heel gericht sensoren in te zetten voor monitoring van het gewas. Door dit 'meerjarig' karakter van fruitteelt, moeten fruittelers veel meer dan akkerbouwer, samenwerken met de natuur. Een aardappelteler ploegt zijn land om aan het eind van het jaar en begint volgend jaar met een schone lei. Een fruitteler die met zware insecticide ook de natuurlijke bestrijders/nuttige insecten om zeep helpt, ziet het probleem het volgende jaar 10x zo hard terugkomen en is dus veel meer geneigd om samen met de natuur te werken aan een evenwichtige boomgaard. Fruittelers zijn in mijn ogen echte plantentelers, waar akkerbouwers vaak meer machine-enthousiastelingen zijn.
- Voorziet u problemen voor de Nederlandse hardfruitteelt?
 - Iedere sector heeft uitdagingen, de fruitteelt geen uitzondering. Die uitdagingen zitten in:
 - Arbeid (prijs en beschikbaarheid), waarbij robotisering de enige mogelijke oplossing biedt,
 - Gebruik van grondstoffen als gewasbescherming/kunstmest, hier heeft de fruitteelt nu nog een relatief goede positie ten opzichte van bijv. de veehouderij die erg onder druk staat, maar hier zal fruitteelt nog meer bezig moeten met Integrated Pest Management, groene middelen en zeker ook precisie technieken,
 - Energie, vooral in de rest van de keten: opslag, sorteren, transport is erg energie-intensief. Hier kunnen zonnepanelen (op schuren, parkeerplaats of erf, ik geloof niet zo in panelen boven boomgaarden zelf) uitkomst bieden, maar misschien ook energie uit biomassa (oude aanplant opstoken in kachels?).

- Welke huidige ontwikkeling heeft volgens u de grootste impact op de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?
 - Schaarse arbeid, wetgeving rond gebruik GBM en hoge energieprijzen.
 - Robotisering en digitalisering kan op een deel van deze vragen antwoord bieden.
- Welke ontwikkeling voorziet u, die grootste impact gaat hebben op de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?
 - Publieke opinie, politiek en retail zal een steeds grotere zeggenschap over de fruitteelt hebben. De Nederlandse gefragmenteerde landbouw lukt het niet goed om met lobby hun belangen te behartigen en is speelbal van externe factoren.
 - Globalisering zal zorgen dat ze elders ook goede fruitteelt op kunnen zetten, dat zie je al met de appelteelt waar NL van een exporterend land maar een zelfvoorzienend land is gegaan. NL moet voorop blijven lopen met innovatie, anders zullen ze hun concurrentiepositie verliezen. Clubbrassen kunnen hier deels bij helpen.
- Op welk gebied laat Nederlandse hardfruitteelt kansen liggen?
 - De Nederlandse Fruitteelt is te gefragmenteerd en luistert niet voldoende naar de wens van de consument. Gelukkig wordt dit deels opgevangen door de visie/strategie van de coöperaties (zoals FruitMasters), die met clubbrassen en lobby de positie van de Nederlandse fruitteelt beschermen. Er zit een groot verschil tussen gelijk hebben en gelijk krijgen.
- Waar zou de Nederlandse hardfruitteelt een voorbeeld aan moeten nemen?
 - Verschillende sectoren hebben allen hun eigen unieke kenmerken. Bijv.:
 - Hebben Steve Jobs en Elon Musk met resp. Apple en Tesla een enorme marketingmachine opgebouwd, zowel richting consument als richting overheden,
 - Heeft de fossiele industrie een ijzersterke lobby (die gelukkig inmiddels snel afbrokkelt),
 - Zijn bedrijven als Amazon of Coolblue in de logistieke industrie een voorbeeld voor automatisering en integratie van productieketens,
 - Maar de sector heeft ook veel oplossingen zelf in de hand: technologie biedt kansen om kosten te drukken en milieu-uitstoot te verminderen, maar ook om de sector weer 'sexy' te maken voor nieuwe werknemers en ondernemers. Nieuwe rassen bieden kansen om gezond voedsel te produceren en biobased & 'vierkantsverwaardiging' bieden kansen om fruitproductie nog beter te verwaarden. Ook qua biodiversiteit, landschapsbeheer en klimaat kan fruitteelt oplossingen bieden aan de maatschappij. Vanwege de kleinere tractoren/machines en de gesloten boomgaarden/percelen liggen er voor fruitteelt kansen om als eerste autonoom en elektrisch te gaan.
- Hoe ziet u de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?
 - Grotendeels vergelijkbaar met die van 2022. Mede door de seizoengebondenheid van de landbouw gaan ontwikkelingen niet revolutionair van de ene op de andere dag. Een nieuwe boomgaard aanplant duurt jaren voordat hij vol in productie is en ook ontwikkeling van technologie gaat relatief traag doordat veel groeistadia maar 1 keer per jaar zijn (2 keer als je ook testen op zuidelijk halfrond doet). Ik verwacht wel dat tegen 2030 de intrede van robotisering in teeltmaatregelen (spuiten, maaien,

bemesten), snoeien en plukken gaande is, maar dat het nog niet heel breed wordt toegepast. Digitalisering zal zorgen dat er met sensoren op boomniveau gemeten en gestuurd kan worden, maar de fruitteler zal nog wel aan het stuur zitten voor belangrijke beslissingen.

(Rijk B. , 2022)

Bijlage 5: Interview uitkomsten expertinterview met Aad van Maldegem

- Wat is u opleidings- en ervaringsachtergrond?
 - Middelbare landbouwschool en daarna de middelbare fruitteeltschool, waar ik ook vele fruit gerelateerde cursussen heb gevolgd. Na mijn opleiding heb ik 7 jaar lang zelf een fruitteeltbedrijf geleid. Daarna heb ik 13 jaar gewerkt bij de bedrijfsverzorging in de fruitteelt. Erna heb ik 2 jaar lang als teeltbedrijfsleider gewerkt bij Stoker en 7 jaar als teeltbedrijfsleider bij Elshof. Sinds 2017 ben ik werkzaam als gewasbeschermingsadviseur bij Heyboer B.V.
- Wat is uw expertise in de fruitteeltsector?
 - Advisering van de teelt van gangbaar en biologisch hardfruit en vruchtbomenkwekerij.
- Wat vindt u van de huidige Nederlandse hardfruitteelt?
 - De Nederlandse fruitteelt draait mee in het topsegment van de fruitteelt. Echter wordt de fruitteler hier niet altijd voor beloond en haalt de tussenhandel en supermarkten er te veel winst tussen uit. De Nederlandse fruitteler is wat conservatief als het gaat om veranderingen in de teelt, met name het gebruik van de gewasbescherming. De telers willen nog niet echt de stap zetten naar de verduurzaming van de teelt en gebruiken daarbij meer gewasbeschermingsmiddelen dan soms nodig. Het echt weerbaar telen schuiven de fruittelers voor zich uit.
- Voorziet u problemen voor de Nederlandse hardfruitteelt?
 - Het wegvallen van gewasbeschermingsmiddelen. Insecticiden worden steeds minder beschikbaar. Dit verlaagt de kwaliteit en kwantiteit, de vruchten worden van mindere kwaliteit en er worden minder vruchten geoogst. Ook herbiciden kunnen steeds minder gebruikt gaan worden, dit moet dan door duurdere alternatieven opgelost worden, die kostprijs verhogend zijn.
 - De klimaatverandering, dit zorgt ervoor dat er nieuwe ziektes en plagen komen in de fruitteelt waar jaren geleden geen problemen mee waren, zoals de boswants. Over deze nieuwe plagen en ziektes is nog niet veel bekend in Nederland en daardoor is de schade dan ook groot.
 - De beschikbaarheid van arbeid neemt af. Dit kan tot grote problemen leiden bij piekmomenten zoals de snoei, het dunnen of de oogst. Mechanisering of robotisering kan een oplossing zijn, echter vraagt dit wel aanpassingen aan de bomen.
- Welke huidige ontwikkeling heeft volgens u de grootste impact op de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?
 - Het afnemende gewasbeschermingsmiddelenpakket heeft de grootste impact op de fruitteelt. Nieuwe (groene) middelen doen er minimaal 4 jaar over om toegelaten te worden en hierdoor is de input van nieuwe duurzame middelen maar minimaal.
- Welke ontwikkeling voorziet u, die de grootste impact gaat hebben op de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?
 - Robotisering tegen de strijd van de verminderde beschikbaarheid van arbeid.

- Precisie fruitteelt, zoals het gebruik van taakkaarten, sensoren en plaats specifiek toepassen van teeltmaatregelen.
- Op welk gebied laat Nederlandse hardfruitteelt kansen liggen?
 - De overstap van de Nederlandse fruitteelt naar weerbaar telen. Dit weerbaar telen wordt verplicht van uit de overheid. Tegelijkertijd hoeft dit geen verslechtering van de teelt zijn. Zo is het verminderde verbruik van kunstmest positief voor de bestrijding van insecten.
- Waar zou de Nederlandse hardfruitteelt een voorbeeld aan moeten nemen?
 - Niet alleen de Nederlandse fruitteelt, maar ook de consument kunnen een voorbeeld nemen aan de Duitsland. Zo is de omschakeling naar duurzamer telen daar veel verder. De Nederlandse consument kijkt alleen naar de prijs van het product, terwijl de Duitse consument eerst naar de plaats van telen kijkt, dan hoe het geteeld is en dan pas wat de prijs is. Zo zou het in Nederland ook moeten gaan, dan zal het duurzame telen door de fruitteler beter en passender beloond kunnen worden.
- Hoe ziet u de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?
 - De teelt is gebaseerd op weerbaarheid van de bomen en de bodem. Er wordt met maar een minimale input van chemische gewasbeschermingsmiddelen gewerkt en alleen als noodmaatregel. De basis is de boom versterkt met groene middelen.
 - De oppervlakte daling van de appels stabiliseert en de oppervlakte peren stijging vlakt af of zal zelfs wat dalen.
 - Er wordt veel gebruik gemaakt van mechanisering of robotisering om arbeid te kunnen besparen. Wat ook deels nodig is omdat de duurzamere teelt vaak meer arbeid nodig heeft.
 - Om deze ontwikkeling mogelijk te maken moeten er smallere en open bomen zijn, dit wordt behaald door meer bomen per hectare te planten en voor de oude aanplant door een aangepaste snoei.
 - Bomen zoals Bibaumen of het Guyot-systeem zullen meer gebruikt worden om de bomen smaller te kunnen houden.

(Van Maldegem, 2022)

Bijlage 6: Interview uitkomsten expertinterview met Frans Rijk

- Wat is u opleidings- en ervaringsachtergrond?
 - HBO Agrotechniek & Management in Dronten. Opgegroeid op een fruitbedrijf en altijd met mijn vader meegewerkt. Heb het vak van hem geleerd.
- Wat is uw expertise in de fruitteeltsector?
 - Fruit telen en vruchtbomen kweken met behulp van het inzetten van GPS-technieken en proberen dingen efficiënter te doen.
- Wat vindt u van de huidige Nederlandse hardfruitteelt?
 - Er zijn heel veel bedrijven die gewoon, maar jaar in jaar uit hetzelfde doen en dit zonder veranderingen. Vaak zijn dit wel bedrijven die geen opvolging hebben, maar naar mijn idee ook op deze manier de rest in de weg zitten. Ze verdienen bijna niets maar maken wel de markt vol en ook nog vaak met fruit wat kwalitatief minder is. Door te veel aanbod en de macht van de grote inkoop bedrijven, hebben wij als teler maar een minimale marge op het product.
- Voorziet u problemen voor de Nederlandse hardfruitteelt?
 - Door een teveel aan product (en daar helpt de oorlog in Oekraïne ook niet aan mee) telen wij bijna voor kostprijs en dat hou je niet vol. Doordat het buitenland dit goedkoper kan (omdat de arbeid goedkoper is) kunnen wij hier niet tegenop. Wij moeten het hebben van de juiste rassen en nieuwe technieken.
- Welke huidige ontwikkeling heeft volgens u de grootste impact op de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?
 - Het krimpende middelen pakket heeft, denk ik de grootste negatieve impact op de sector en de grootste positieve impact is denk ik de precisie fruitteelt.
- Welke ontwikkeling voorziet u, die grootste impact gaat hebben op de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?
 - Dat is moeilijk te zeggen, er zijn meerdere factoren wat nu “moeilijk” is voor de sector. De weggevallen export richting het oosten is wel een grote aderlating voor de sector. Dit zal moeizaam of niet meer herstellen ben ik bang.
- Op welk gebied laat Nederlandse hardfruitteelt kansen liggen?
 - Het oppakken van een soort van coöperatie van telers, samen iets aanbieden aan de grote afnemers en zo proberen een hogere prijs te genereren. Ook het verhaal naar buiten brengen wat we allemaal doen. Generieke promotie is dan een mooi middel. Ook is het een idee om bijvoorbeeld Holland appel te lanceren of zoiets. Als je dat koopt, weet je dat je een goeie appel koopt. Net zoals bij sinaasappels. Wij kopen gewoon een sinaasappel, maar er zijn wel degelijk verschillende rassen sinaasappels in de winkel. Daar zouden we iets mee kunnen doen, zoals Kanzi doet met alleen de klasse 1 verkopen onder de naam Kanzi.

- Waar zou de Nederlandse hardfruitteelt een voorbeeld aan moeten nemen?
 - In Italië zijn er best wat inkoopcoöperaties. Ook laten zien wat we doen aan de rest van Nederland is een mooi begin om begrip te kweken voor de mensen die hun voedsel maken.
- Hoe ziet u de Nederlandse hardfruitteelt in 2030?
 - Dan ben ik er nog steeds met mijn bedrijf en zullen er veel bedrijf eigenaren met pension zijn gegaan. De gemiddelde leeftijd ligt hoog bij de fruittelers en veel oude percelen zullen gerooid zijn. Er zal niet op hele grote schaal bedrijfsovernames gedaan worden. Kortom de hectares zullen krimpen en hopelijk komt er zo weer wat ruimte op de markt. Moge de sterkste overwinnen. Afspraken met afnemers zal ook steeds belangrijker worden, aangezien ze overal ter wereld kunnen kopen. De precisie fruitteelt zal in rap tempo toenemen en ook de technieken die de handenarbeid kunnen vervangen. Niet alleen vanwege de kostentechnische kant, maar ook door de slechte de beschikbaarheid van personeel.

Let wel Frans Rijk is geen familie van Bert Rijk.

(Rijk F. , 2022)