

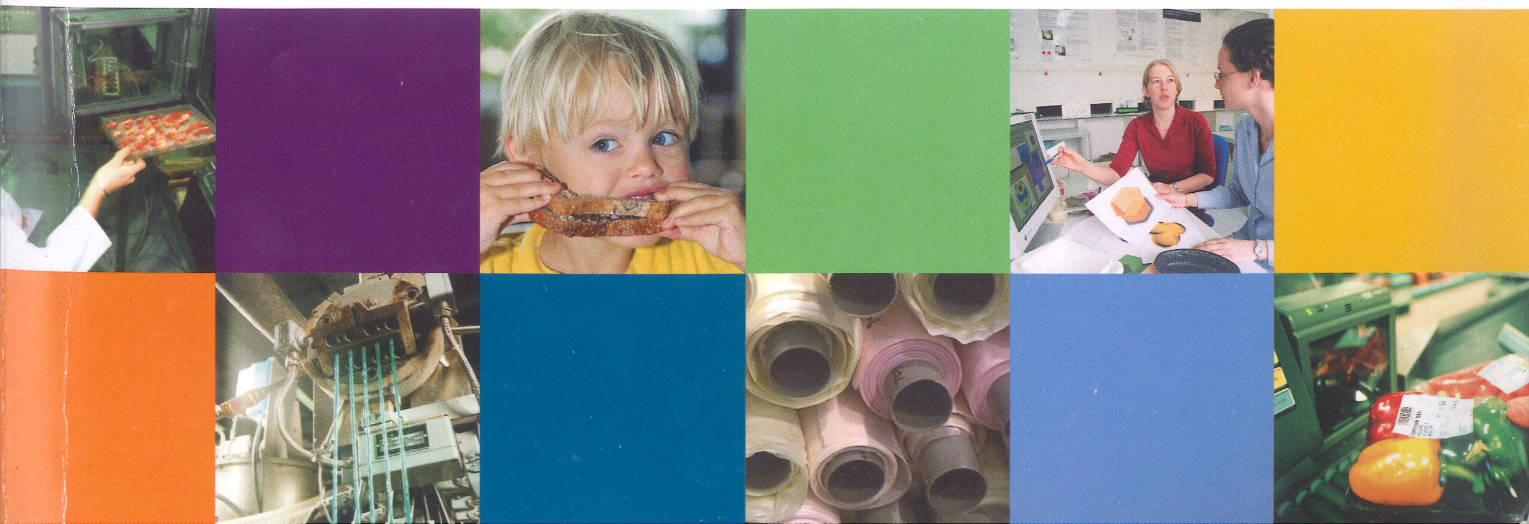


QACCP - verbinding van product en proceskwaliteit

Fase 1

M van der Spiegel, H.M. Vollebregt

Rapport nr. 893



Colofon

Titel	QACCP - verbinding van product en proceskwaliteit
Auteur(s)	M. van der Spiegel, H.M. Vollebregt
AFSG nummer	Rapport nummer 893
ISBN-nummer	978-90-8585-171-4
Publicatiedatum	Januari 2008
Vertrouwelijk	Nee
OPD-code	06/062
Goedgekeurd door	H.W. Peppelenbos

Agrotechnology and Food Sciences Group
P.O. Box 17
NL-6700 AA Wageningen
Tel: +31 (0)317 475 024
E-mail: info.afsg@wur.nl
Internet: www.afsg.wur.nl

© Agrotechnology and Food Sciences Group

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher. The publisher does not accept any liability for inaccuracies in this report.



Het kwaliteitsmanagementsysteem van Agrotechnology and Food Sciences Group is gecertificeerd door SGS International Certification Services EESV op basis van ISO 9001:2000.

Samenvatting

Naar analogie van de HACCP methode om voedselveiligheid te beheersen is de QACCP-methode (Quality Analysis of Critical Control Points) ontwikkeld. Met deze methode worden die punten in de keten in kaart gebracht die kritisch zijn voor voedselkwaliteit. De methode kan worden gebruikt om kwaliteit in ketens te analyseren en te bepalen waar beheersing en borging plaats moet vinden om onacceptabele niveaus van kwaliteit en fluctuatie in kwaliteit te voorkomen.

De QACCP-methode bestaat uit een aantal stappen. Allereerst wordt een inventarisatie uitgevoerd van de ketenorganisatie en de processen, en van de kwaliteitsattributen en de factoren die invloed op kwaliteit hebben. Dit resulteert in een overzicht van kwaliteitsveranderingen en mechanismen. Hieruit kunnen kritische beheerspunten in de keten geïdentificeerd worden. Vervolgens worden het monitoringsysteem, de verificatie, en de documentatie en informatie-uitwisseling in de keten vastgesteld. Ten slotte worden de verbeterpunten en de haalbaarheid hiervan bekeken.

Vooralsnog wordt de inventarisatie van de ketens uitgevoerd door middel van interviews aan de hand van een vragenlijst. Om de informatie uit de interviews op te slaan en snel te kunnen raadplegen is een database ontwikkeld waarmee dwarsdoorsneden van de antwoorden op de vragen gegenereerd kunnen worden.

Met de QACCP methode het mogelijk bij verschillende cases is om verbeterpunten in de keten in kaart te brengen. Het bleek mogelijk om mogelijke kwaliteitsproblemen te relateren aan de onderliggende processen in de keten. De inventarisatie en analyse van de ketens heeft informatie opgeleverd op de volgende kwaliteitsbepalende aspecten:

- Ketenorganisatie;
- Processen en condities en hun invloed op de kwaliteit;
- Definities en indicatoren van kwaliteit, monitoring;
- Informatie die in de keten uitgewisseld wordt;
- Preventieve en corrigerende maatregelen.

Het in kaart brengen en analyseren van drie pilotketens heeft laten zien dat ketens in de verse groentesector diverse overeenkomsten hebben betreffende ketenorganisatie, verantwoordelijkheden, processen, kwaliteitscontrole, etc. Uit de terugkoppeling door middel van de workshops bleek dat de analyse van de ketens informatie oplevert waar ketenpartijen baat bij hebben en waar men direct in de keten over in gesprek kan gaan. Op basis van die overeenkomsten en de terugkoppeling concluderen we dat de ontwikkeling van een sectorbrede methode om kwaliteit van product en proces in kaart te brengen goed mogelijk is. De in dit project ontwikkelde QACCP enquête en stappenplan is daarin een eerste stap.

De QACCP-methode zal op de volgende aspecten verder ontwikkeld moeten worden:

- Inzetbare tools: ontwikkelen van een ketenscan die nog breder toepasbaar is op basis van de ontwikkelde QACCP-systematiek, simulaties, en analyses in de praktijk;
- Inzicht in gevolgen van maatregelen: uitvoeren van ketensimulaties op basis van praktijksituaties, kwaliteitsverloopmodellen en logistieke modellen;
- Bepaling bandbreedtes in de keten: uitvoeren van een specifieke analyse van kritische beheerspunten in de keten op basis van simulaties en analyses in de praktijk;
- Transparantie in maatregelen en condities: ontwikkelen van een instrument voor monitoring van kwaliteit, logistiek en condities, zodat genomen acties en condities transparant worden.

De ontwikkeling van de methodiek is hand in hand gegaan met toepassing op een drietal pilotketens uit de groentesector. De pilots betreffen ketens vanuit de telerorganisaties FresQ, Prominent en Vers Direct Nederland. De specifieke onderwerpen voor verbetering die geïdentificeerd zijn voor deze ketens, en die naar verwachting ook voor andere ketens gelden, zijn: inzicht in lengte en fluctuaties in doorlooptijd, definitie en objectieve meting van kwaliteit, kennis over ontwikkeling van kwaliteit in de keten, inzicht in procescondities, mate van invulling van informatiebehoefte, koppelen van kwaliteitsborgingsystemen en waarde van (in code uitgedrukte) data op verpakt product.

Het project is gefinancierd door Productschap Tuinbouw.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	6
1.1 Aanleiding	6
1.2 Doelstelling project	6
1.3 Opbouw rapportage	6
2 Methoden	7
2.1 Ontwikkeling QACCP methodiek	7
2.2 Cases	7
2.2.1 Inventarisatie	7
2.2.2 Analyse	8
2.3 Workshop	8
3 Resultaten	9
3.1 QACCP methodiek	9
3.2 Afbakening cases	16
3.3 Analyse cases	16
3.3.1 Ketenganalyse	16
3.3.2 Procesanalyse	18
3.3.3 Analyse van kwaliteitsattributen	20
3.3.4 Analyse van invloedsfactoren op kwaliteitsattributen	22
3.3.5 Vaststellen van kritische beheerspunten	25
3.3.6 Vaststellen van monitoringsysteem	28
3.3.7 Vaststellen van verificatie	31
3.3.8 Vaststellen van documentatie en informatie-uitwisseling in de keten	31
3.3.9 Vaststellen en afwegen van mogelijke verbeterpunten	32
4 Conclusies en aanbevelingen	34
Literatuur	37
Bijlage 1 QACCP vragenlijst	38
Bijlage 2 QACCP onderzoeksvragen	41
Bijlage 3 Kwaliteitsattributen, eigenschappen en indicatoren voor tomaat	47

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het project “QACCP – verbinding van product en proceskwaliteit, Fase 1” is de basis gelegd van de QACCP (Quality Analysis of Critical Control Points) methodiek. Deze methodiek is parallel ontwikkeld met de analyse van een aantal cases gericht op het in kaart brengen van product en proceskwaliteit en de samenhang hiertussen.

De cases zijn voorbeelden van afzetketens vanuit de volgende telerverenigingen: FresQ, Prominent, Vers Direct Nederland. Het project is gefinancierd door Productschap Tuinbouw.

1.2 Doelstelling project

Concrete instrumenten waarbij productkwaliteit gecombineerd wordt het proces kwaliteit zijn momenteel in de praktijk niet beschikbaar. De ontwikkeling van een QACCP systematiek kan aan de ontwikkeling van dergelijk instrumentaria bijdragen.

Doelen van dit project zijn als volgt:

- Evaluatie van pilothandelsketens in verse tuinbouwproducten.
- Ontwikkeling van praktisch toepasbare gereedschappen (protocollen, softwaretools) voor evaluatie en optimalisatie van ketenprocessen en –inrichting, op basis van beschikbare mathematische modellen, wetenschappelijke expertise en praktijkkennis.

In Fase 1 worden hiertoe pilotketens geïnventariseerd, wordt de methode opgezet en worden de pilotketens geanalyseerd.

1.3 Opbouw rapportage

Hoofdstuk 2 beschrijft de gekozen methodiek van het onderzoek: parallelle ontwikkeling van de methode en inventarisatie van de cases op product en proceskwaliteit. In Hoofdstuk 3 worden de resultaten weergegeven. Hierin wordt de QACCP methode uitgelegd en zijn de resultaten van de analyse gegeven door middel van generalisatie van de resultaten van de cases. In Hoofdstuk 4 worden een aantal conclusies getrokken en wordt de status van de methode bediscussieerd en wordt aangegeven in welke richting de methode verder ontwikkeld moet worden.

2 Methoden

Gebaseerd op actuele bedrijfssituaties is een QACCP analyse uitgevoerd in een drietal pilotketens. Hierbij wordt aan de hand van interviews met onderzoekers en kwaliteitsverantwoordelijken uit het bedrijfsleven een inventarisatie gemaakt van de specifieke pilotketens en de bijbehorende kwaliteitseisen. Hierbij zal primair uitgegaan worden van het proces zoals dat in de praktijk loopt en van de gegevens die daarbij op dit moment al worden gegenereerd en vastgelegd. De inventarisatie leidt tot een aantal mogelijke verbeterpunten. Eveneens laat dit zien welke informatie in de ketens aanwezig is en welke kennis er momenteel mist. De kennis heeft zowel betrekking op informatie en kennis in de praktijk als op de te ontwikkelen onderdelen van de QACCP methode.

2.1 Ontwikkeling QACCP methodiek

Er is een gestructureerde methode, QACCP (Quality Analysis of Critical Control Points), ontwikkeld om de kwaliteit in ketens te analyseren en om te bepalen welke punten in de keten beheerst en geborgd moeten worden om kwaliteit te optimaliseren.

De QACCP-systematiek is gebaseerd op de zeven principes van HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) volgens de Codex Alimentarius (Codex-Alimentarius, 2003). QACCP wordt echter op ketenniveau uitgevoerd en analyseert onderliggende mechanismen die bijdragen aan uiteindelijke kwaliteitsattributen. Het richt zich op zowel productkwaliteit en logistieke kwaliteit.

De QACCP-systematiek bestaat uit negen stappen. Onder elke stap zijn onderzoeksvragen geformuleerd voor drie doelen: dataverzameling, analyse, vaststellen van mogelijke verbeterpunten. Op basis van de onderzoeksvragen is een algemene vragenlijst opgesteld voor interviews met telers, verpakkers, verhandelars en retailers. De vragenlijst is bedoeld voor personen die verantwoordelijk zijn voor kwaliteitszorg en logistiek. De vragenlijst bestaat uit dezelfde onderdelen als de onderzoeksvragen, echter de volgorde is verschillend om het interview te vergemakkelijken. Elke vraag heeft een aantal subvragen zodat alle aspecten die voor de analyse nodig zijn ter sprake komen.

2.2 Cases

2.2.1 Inventarisatie

De inventarisatie is uitgevoerd door middel van interviews met open vragen van vertegenwoordigers van iedere ketenschakel van teler tot en met AGF manager. De geïnterviewde personen hebben een rol in het dagelijkse proces in de keten.

De interviews zijn uitgevoerd aan de hand van een vragenlijst waarin de volgende onderwerpen centraal staan: keten, processen, kwaliteit, monitoring, informatie, bestelproces, commerciële belangen / klachten, invloedsfactoren, maatregelen, procedures en verificatie. De vragenlijst is opgenomen in Bijlage 1.

2.2.2 *Analyse*

De analyse van de cases is uitgevoerd aan de hand van de onderzoeksvragen welke bij de verschillende QACCP onderdelen geformuleerd zijn. Bij iedere onderzoeksvraag horen één of meerdere vragen uit de interviews.

Om de informatie relevant voor een onderzoeksvraag snel beschikbaar te hebben uit alle verzamelde informatie is een database ontwikkeld. Hiermee zijn op eenvoudige wijze doorsneden van de informatie uit de interviews te verkrijgen. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om van alle geïnterviewden het antwoord op een enkele of op meerdere vragen weer te geven, of van alle ketenschakels in één case de antwoorden op één of meerdere vragen op een rij te zetten.

2.3 **Workshop**

De resultaten van de ketenanalyse voor de FresQ case zijn op 4 oktober 2007 tijdens een workshop gepresenteerd aan vertegenwoordigers van de keten. De resultaten van de ketenanalyse voor de Prominent en VDN case zijn aan de kwaliteitsmanagers van Prominent en VDN gepresenteerd op 28 januari 2008.

Naast het overbrengen van de resultaten van de QACCP analyse hebben de workshops ook de informatie gevalideerd.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het project besproken. De eerste sectie beschrijft de QACCP methodiek. In sectie 3.2 wordt de afbakening van de cases gegeven. De resultaten van toepassing van de methodiek op de cases zijn gegeven in sectie 3.3

3.1 QACCP methodiek

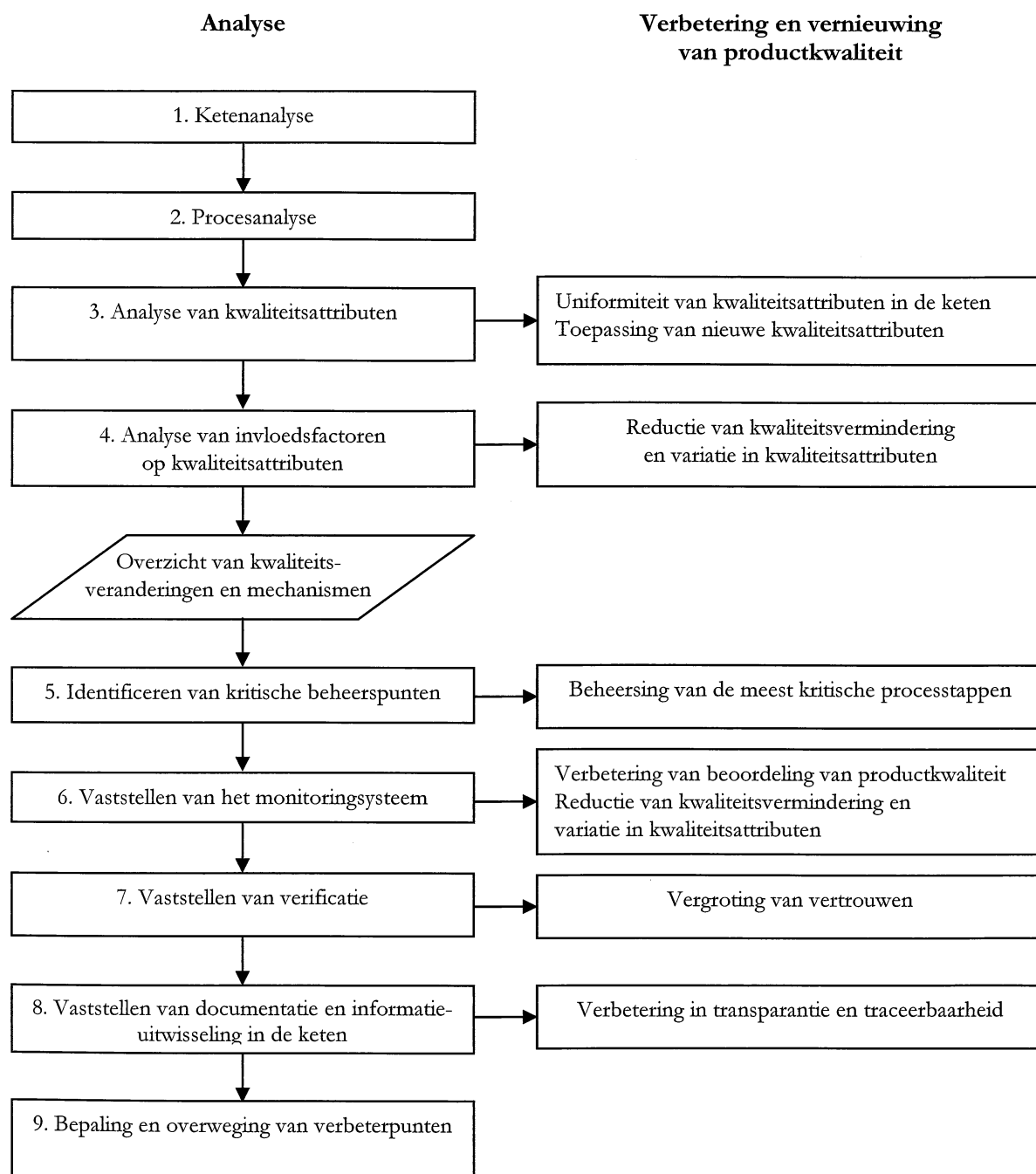
Er is een gestructureerde methode, QACCP, gebruikt om de kwaliteit in ketens te analyseren en om te bepalen welke punten in de keten beheerst en geborgd moeten worden om kwaliteit te optimaliseren.

QACCP is een afkorting voor Quality Analysis of Critical Control Points. Het is een systematische analysemethode met als doel die processtappen in de productieketen van voedingsmiddelen te identificeren, evalueren, en te beheersen die kritisch zijn voor voedselkwaliteit. De effecten van ketenprocessen op de kwaliteit van producten worden inzichtelijk en hanteerbaar gemaakt. Gebaseerd op een QACCP analyse kan worden besloten een keten of bedrijfsproces te optimaliseren, anders in te richten of producten gefundeerd naar specifieke afnemers te sturen.

De QACCP-systematiek is gebaseerd op de zeven principes van HACCP (Hazard Analysis of Critical Control Points) volgens de Codex Alimentarius (Codex-Alimentarius, 2003). QACCP wordt echter op ketenniveau uitgevoerd en analyseert onderliggende mechanismen die bijdragen aan uiteindelijke kwaliteitsattributen. Het richt zich op zowel productkwaliteit en logistieke kwaliteit.

De QACCP-systematiek bestaat uit negen stappen waarbij eerst een overzicht wordt verkregen van de keten, processen, kwaliteitsattributen, en invloedsfactoren op de kwaliteitsattributen. Op basis hiervan wordt een overzicht van kwaliteitsveranderingen en mechanismen verkregen. Vervolgens worden de activiteiten vastgesteld om productkwaliteit te monitoren, het systeem te verifiëren, en informatie uit te wisselen. Ten slotte worden verbeterpunten vastgesteld waarmee de productkwaliteit verbeterd of vernieuwd kan worden. Dit stappenplan staat weergegeven in Figuur 1. Onder elke stap zijn onderzoeksvragen geformuleerd voor drie doelen: dataverzameling, analyse, vaststellen van mogelijke verbeterpunten (zie Bijlage 2). De vragen voor dataverzameling zijn met name bedoeld voor de actoren in de keten, de vragen voor analyse en verbetering zijn met name bedoeld voor onderzoekers. De negen stappen van QACCP worden hieronder beschreven.

Op basis van de onderzoeksvragen is een algemene vragenlijst opgesteld voor interviews met telers, verpakkers, verhandelaars en retailers. De vragenlijst is bedoeld voor personen die verantwoordelijk zijn voor kwaliteitszorg en logistiek. De vragenlijst bestaat uit dezelfde onderdelen als de onderzoeksvragen, echter de volgorde is verschillend om het interview te vergemakkelijken. Elke vraag heeft een aantal subvragen zodat alle aspecten die voor de analyse nodig zijn ter sprake komen. In Bijlage 1 is de vragenlijst weergegeven.



Figuur 1 Stappenplan van QACCP.

Beschrijving QACCP-systematiek

1. Ketenanalyse

Identificatie van de schakels die betrokken zijn bij de productie van een product, van activiteiten die door de schakels uitgevoerd worden, en hoe er in de keten wordt samengewerkt.

2. Procesanalyse

Identificatie van de processtappen en procescondities die in elke schakel in de keten plaatsvinden.

3. Analyse van kwaliteitsattributen

Analyse van kwaliteitsattributen die in de keten belangrijk gevonden worden (perceptie, definities, eisen, prioriteit), welke nieuwe kwaliteitsattributen van belang kunnen zijn, en analyse van de indicatoren van deze kwaliteitsattributen. Tabel 1 laat voorbeelden zien van mogelijke kwaliteitsattributen.

4. Analyse van invloedsfactoren op kwaliteitsattributen

Analyse van de factoren en processen die invloed hebben op de variatie in kwaliteitsattributen in de keten. Op basis hiervan wordt een overzicht van kwaliteitsveranderingen, variaties en mechanismen verkregen en kunnen de relevante kwaliteitsattributen worden bepaald.

5. Identificeren van kritische beheerspunten

Identificatie van kritische beheerspunten van relevante kwaliteitsattributen in de keten. Een kritisch beheerspunt is een processtap waar beheersing essentieel is om kwaliteitsverlies te voorkomen of te reduceren tot een acceptabel niveau in het eindproduct dat bij de consument terecht komt. Op basis van stap 3 en 4 worden de oorzaken van kwaliteitsveranderingen, variaties, condities die leiden tot kwaliteitsverandering, en/of beheersmaatregelen geïdentificeerd.

Bij elke processtap wordt afgewogen wat de gevolgen zijn van afwijkingen van producteigenschappen en condities, of zo'n gevolg onacceptabel is voor de voedselkwaliteit, wat de kans is dat de kwaliteit zal veranderen, en of de kwaliteit bij een volgende processtap zal verbeteren. Figuur 2 geeft een beslissingsboom weer die gebruikt kan worden om te bepalen of een bepaalde processtap een kritisch beheerspunt is.

6. Vaststellen van monitoringsysteem

Vaststellen van de activiteiten die bijdragen aan de beheersing van de productkwaliteit (monitoring, registratie, interpretatie van resultaten, validatie) en hoe beheersing verbeterd kan worden.

7. Vaststellen van verificatie

Vaststellen van de activiteiten die bijdragen aan de verificatie van het systeem.

8. Vaststellen van documentatie en informatie-uitwisseling in de keten

Vaststellen van de beschikbare informatie en welke informatie wordt uitgewisseld met andere schakels in de keten.

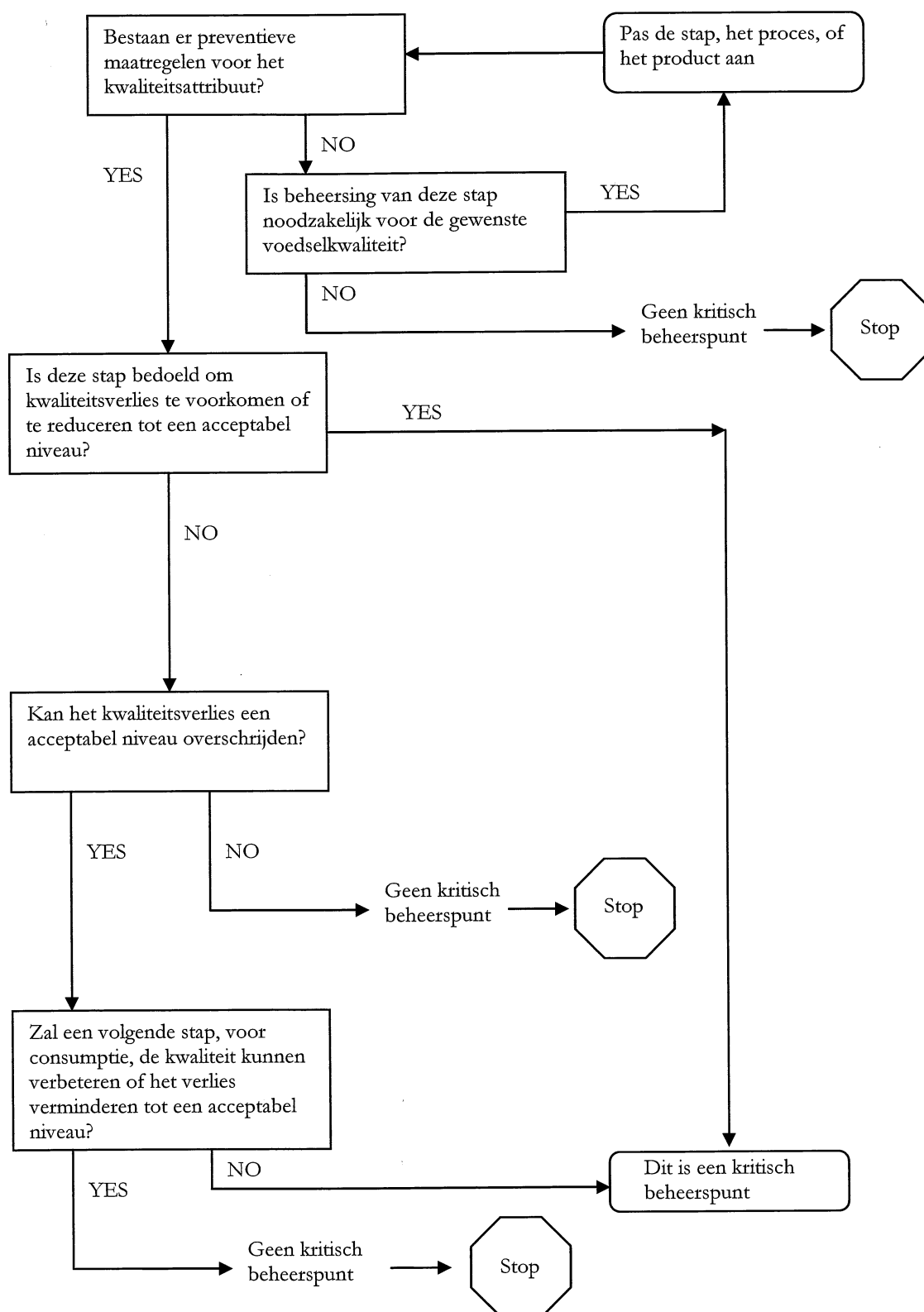
9. Bepaling en overweging van verbeterpunten

Bepaling van de verbeterpunten in de keten om de productkwaliteit te verbeteren of te vernieuwen. Deze verbeterpunten worden afgewogen ten opzichte van andere kwaliteitsaspecten (bijv. beschikbaarheid, flexibiliteit) en getoetst op criteria (zoals wenselijkheid, haalbaarheid).

Tabel 1 Kwaliteitsattributen van vruchten met bijbehorende eigenschappen (adapted from (Kader, 1985; Kader, 1987; Kader, 2002).

Kwaliteitsattribuut	Eigenschappen
Uiterlijk (visueel)	- Grootte: afmeting, gewicht, volume - Vorm: diameter/lengte ratio, gladheid, compactheid, uniformiteit - Kleur: uniformiteit, intensiteit - Glans: aard van was - Defecten: extern, intern Morfologisch Fysisch en mechanisch Fysiologisch Pathologisch Entomologisch
Textuur (gevoel)	- Stevigheid, hardheid, zachtheid - Knapperigheid - Sappigheid - Meligheid, zanderigheid - Taaiheid, vezelachtigheid
Smaak (smaak en geur)	- Zoetheid - Zuurheid - Astringentie - Bitterheid - Aroma (vluchtige componenten) - Off-flavours en off-odours
Voedingswaarde / gezondheidsbevorderende aspecten	- Koolhydraten - Eiwitten - Vetten - Vitamines - Mineralen - Energiegehalte - Voedingsvezel - Bioactieve stoffen
Voedselveiligheid	- Natuurlijke toxische stoffen - Contaminanten (chemische residuen, zware metalen) - Mycotoxinen - Microbiële contaminatie
Productiemethode	- Biologisch - Genetisch gemodificeerd - Milieuvriendelijk - Eerlijke handel (fair trade)

Kwaliteitsattribuut	Eigenschappen
Imago / marketinginvloeden	- Soort - Toepassing - Prijs - Herkomst - Verkooppunt - Verpakking - Gemak - Keurmerk / kwaliteitsborgingsysteem - Houdbaarheid - Variabiliteit - Beschikbaarheid



Figuur 2 Beslissingsboom om te bepalen of een stap een kritisch beheerspunt is om een kwaliteitsattribuut te beheersen (adapted from (Codex-Alimentarius, 2003).

3.2 Afbakening cases

Voor de Nederlandse groentesector zijn onder meer de volgende ketenkenmerken van belang:

- Typering aanlevering van product van teler naar verwerker: bedrijfsverladen waarbij het product op de teeltbedrijven in retailverpakking wordt verpakt, of centraal verladen waarbij het product verpakt wordt op een pakstation.
Het type aanlevering heeft invloed op het aantal schakels in de keten waar het product doorheen gaat voor het de consument bereikt. Eveneens leidt het tot verschillen in de ketenorganisatie en in de condities waaraan het product wordt blootgesteld.
- Binnenlandse of buitenlandse markt.
De markt heeft invloed op de verblijftijd van product in een keten en de eisen welke aan de productkwaliteit gesteld worden.
- Type product: tomaat en paprika zijn de grootste producten.

Gegeven bovenstaande kenmerken zijn samen met de betrokken telerorganisaties de volgende cases vastgesteld en geanalyseerd:

- FresQ: teelt van snackgroenten, afzet bij supermarkt Plus.
- Prominent: teelt van cocktail en middensegment tomaten, afzet bij supermarkt Boni.
- VDN: teelt van paprika, afzet bij supermarkt Jumbo.

Bij alle cases was er sprake van telers waarvan het product door middel van bedrijfsverladen of centraal verladen werd verwerkt.

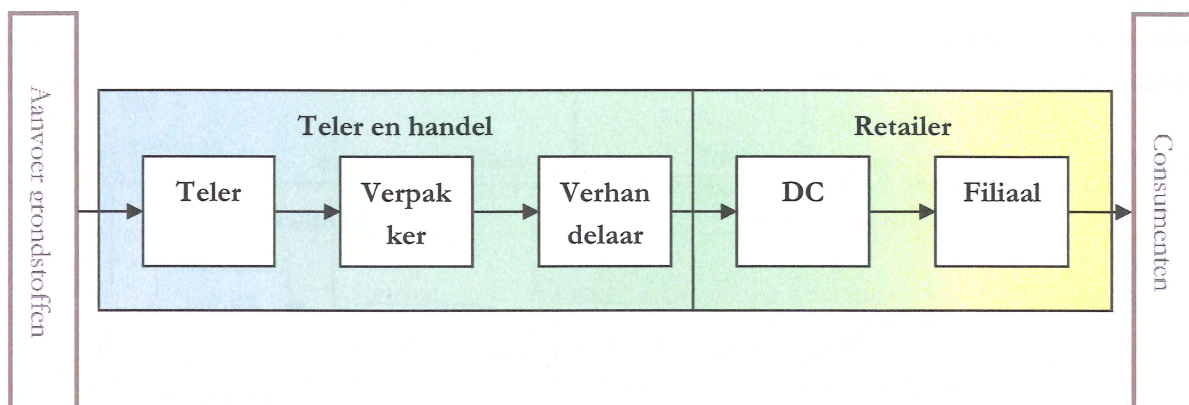
3.3 Analyse cases

3.3.1 Ketenganalyse

Een keten in de groentesector bestaat in het algemeen uit de volgende schakels: aanvoer grondstoffen, telers, verpakker, verhandelaar, distributeur, verkopen en consumenten. De aanvoer van grondstoffen en het consumeren vallen buiten het kader van dit project.

Telers hebben zich vaak georganiseerd in een telersvereniging. De dienstverlenende tak van de telersvereniging levert de telers een aantal activiteiten, zoals administratie, automatisering, logistiek en markt-prijsbewaking. Indien het product verpakt moet worden in kleinverpakking is de verpakker vaak eveneens een onderdeel van de organisatie. Voor de verkoop van het product aan de retail bestaan verkooporganisaties welke ook onderdeel zijn van de teelt en verpakken overkoepelende organisatie. De verkooporganisaties zijn vaak het aanspreekpunt voor de retail en verkopen het product aan de retailorganisaties. De retailorganisatie distribueert het product van een distributiecentrum naar de filialen waar de daadwerkelijke verkoop aan de consumenten plaats heeft. De verantwoordelijkheid voor het voorraadmanagement en de distributie van het AGF en overig vers (dat wil zeggen alle producten die koeling vereisen behalve diepvries en groot volume zuivel) kan volledig aan de handel zijn overgelaten.

Figuur 3 geeft een algemeen beeld van de hierboven geschetste inrichting van een keten in de groentesector.



Figuur 3 Ketenorganisatie in de groentesector.

De coördinatie in de ketens ligt bij de retailer. Deze bepaalt welke product hij wil verkopen en daarmee wat de voorliggende keten moet produceren om daaraan te voldoen.

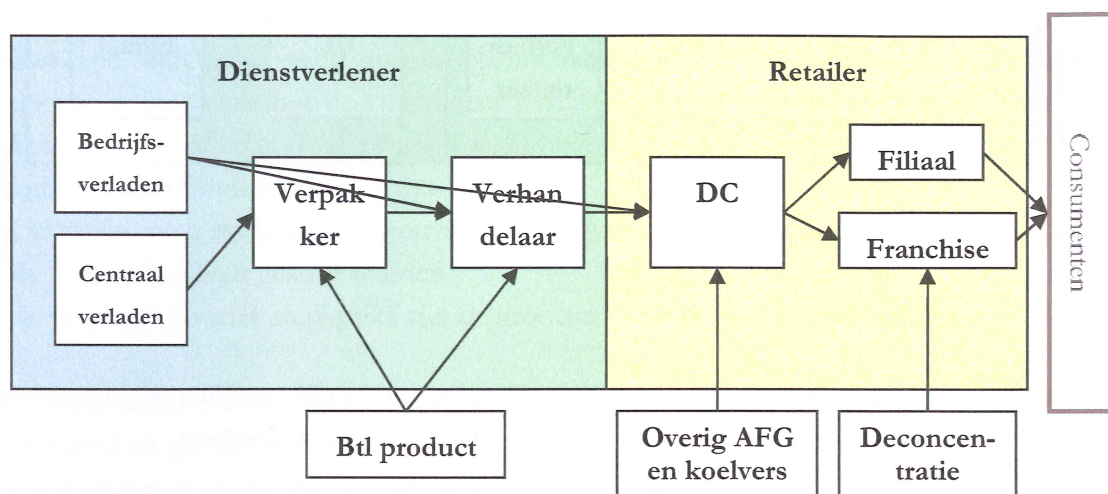
Er is sprake van twee klant-order ontkoppelpunten: de retailer beslist welk product er naar de filialen gaat door het binnengekomen product aan de bestellingen van de filialen te koppelen, en de verkooporganisatie koppelt partijen van telers aan klanten. De koppeling tussen teler en klant wordt vaak vorm gegeven door keuze van (informatie op) de verpakking.

Er zijn twee manieren waarop het product vanuit de teeltlocaties aangeleverd wordt aan de rest van de keten. Telers kunnen het product zelf verpakken in een handelspartij specifieke verpakking, het zogenaamde bedrijfsverladen. Dit product kan worden uitgeleverd aan het pakstation, aan de locatie van de handelaar, of aan het distributiecentrum van de retailer. Telers kunnen het product ook onverpakt aan de pakstations leveren in bulkverpakking. Op het pakstation wordt het product verpakt in handelspartij en retailer specifieke verpakking. Op het pakstation, de locatie van de handelaar of bij het distributiecentrum locaties wordt het gecrossdocked met producten van andere telers binnen de telerorganisatie, met AGF producten van andere leveranciers en/of met overige vers producten. Vanuit het distributiecentrum worden de filialen van de retailer beleverd. Er zijn twee typen filialen te onderscheiden. Enerzijds filialen die 100% eigendom zijn van de retailer waarvoor de overkoepelende retailorganisatie het assortiment en de leveranciers bepaald. En anderzijds, franchise filialen waarbij product van andere leveranciers geleverd kan worden, deconcentratie genoemd.

Figuur 4 geeft een beeld van de productstroom door de keten.

De vergankelijkheid van het product maakt dat samenwerking in de keten van essentieel belang is. Hierbij staat wel voorop dat een ieder zijn handelsruimte wil behouden. Ofwel, er wordt samengewerkt op het niveau waarop handelsbeslissingen genomen moeten worden. Hierbij geldt voor iedere schakel dat de wens op het gebied van productkwaliteit, verpakking en logistiek van de directe en de uiteindelijke afnemer bepalend is. In de keten zijn de leveranciers vaak na

aflevering nog gedurende een afgesproken periode verantwoordelijk voor het product. Opvallend is dat zowel leveranciers als afnemers controles uitvoeren op aangeleverd product bij volgende of voorgaande schakels in de keten.



Figuur 4 Productstroom in de groentesector.

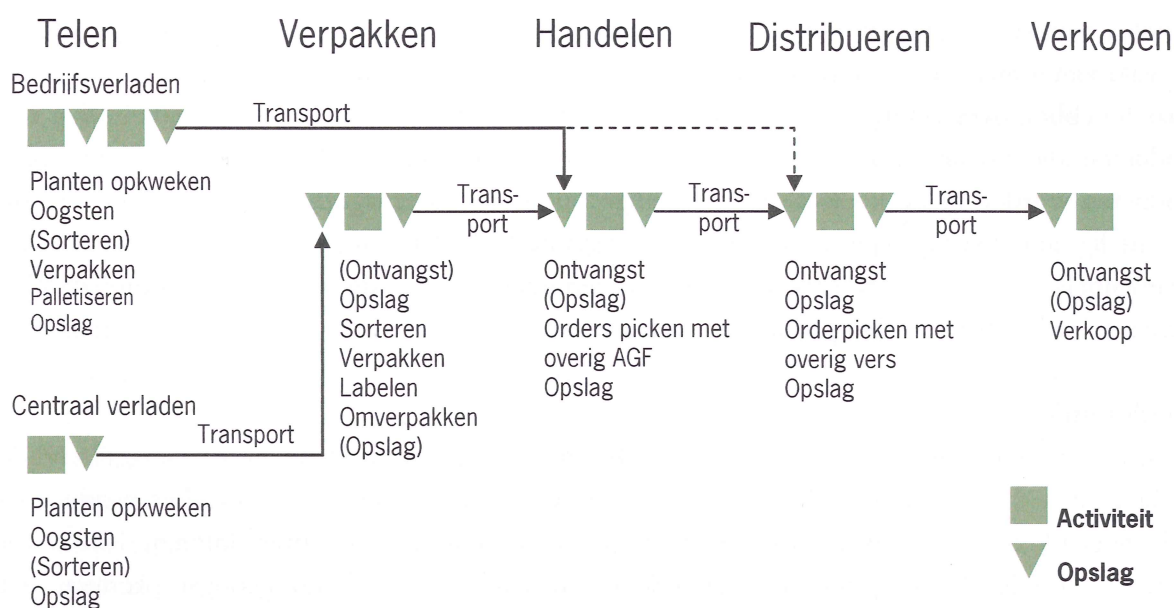
In de sector wordt een grote verscheidenheid aan kwaliteitsborgingsystemen gebruikt, onder meer EUREP-GAP, ISO, BRC, HACCP en ketenschakel specifieke systemen.

3.3.2 Procesanalyse

In Figuur 5 zijn de belangrijkste processen per ketenschakel weergegeven. De tussen haakjes vermelde processen vinden product- en ketenafhankelijk wel of niet in de schakel plaats. Iedere ketenschakel voegt op twee manieren waarde toe aan het product: direct door een waardeverhogende activiteit, zoals bijvoorbeeld sorteren of verpakken, en indirect door transport en opslag. Het aanhouden van voorraden in de keten garandeert een bepaalde mate van flexibiliteit en het kunnen garanderen van leveringen. Het komt ook voor het de locatie van verpakken en van de handelaar dezelfde is. In dat geval delen de verpakker en handelaar opslagruimtes.

De processtappen in de keten worden over het algemeen door mensen uitgevoerd, uitgezonderd sorteren op maat en gewicht en het verpakken van het product.

De processen in de keten zijn op diverse niveaus op elkaar afgestemd. Er vindt afstemming plaats op het gebied van planning (bijvoorbeeld oogst, fusten, verpakken en acties), geldstromen (telerorganisaties monitoren de verkoopbedrijven) en kwaliteitsbeoordeling (verkoop- en handelspartijen beoordelen product bij telers en bij elkaar en de retailer kan beoordelingen uitvoeren op nog niet uitgeleverd product). Zie verder sectie 3.3.5.



Figuur 5 Processen in de keten.

Procescondities

Voor de productkwaliteit van verse groente is management van de condities (temperatuur en luchtvochtigheid) van groot belang voor de productkwaliteit.

Bij de teelt bepaalt het samenspel van temperatuur, vochtigheid, licht en CO₂ het klimaat in de kas. Na oogst wordt het product ongeconditioneerd bij de telers in de schuur verwerkt waarbij de buitentemperatuur het klimaat bepaald. Indien het product niet dezelfde dag opgehaald wordt is er vaak een koelcel aanwezig waar het product opgeslagen wordt bij een temperatuur gelijk aan of een paar graden hoger dan de optimale bewaar temperatuur.

Over het algemeen geldt hetzelfde voor de keten tot het distributiecentrum: verwerking en opslag van het product bij een temperatuur gelijk aan of een paar graden hoger dan de optimale temperatuur voor bewaring. Men is van mening dat conditionering naar de optimale temperatuur niet opweegt tegen de extra kosten in energieverbruik en arbeid ten opzichte van verlies aan productkwaliteit. Het verpakken van het product resulteert in een afwijkend klimaat om het product: een hogere luchtvochtigheid en eventueel een aangepaste gassamenstelling. De transporttemperatuur is afhankelijk van de transportduur en de samenstelling van de lading. Eventueel wordt er gebruik gemaakt van wagens met compartimenten met verschillende temperatuur.

In het distributiecentrum is het klimaat afhankelijk van de configuratie van de koelcellen en van de inrichting van het distributiecentrum. Het kan voorkomen de laad- en losruimtes ook voor voorgesneden groente, vlees en vis en gebak gebruikt worden. In dat geval kan groente blootgesteld worden aan condities ver onder de optimale bewaar temperatuur. Vaak wordt product voorzien van een hoes ter bescherming tegen de lage temperatuur. De temperatuur tijdens transport van distributiecentrum naar filialen is afhankelijk van de samenstelling van de lading. Ten gevolge van het tegelijk distribueren van product waarbij een lage temperatuur

wettelijk vereist is kan deze ver onder het optimum liggen. Ook hier wordt eventueel gebruik gemaakt van wagens met compartimenten van verschillende temperatuur.

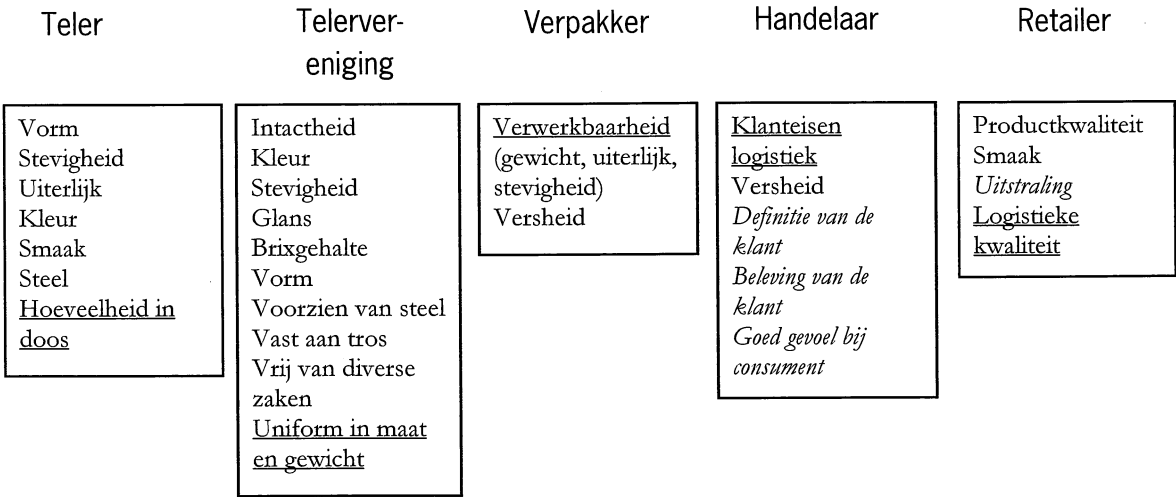
Filialen hebben over het algemeen de beschikking over een koude cel (2-5°C) voor de opslag van producten die koeling vereisen, zoals zuivel, vlees en koelverse producten. De verse AGF producten worden in de koelcel of in het ongeconditioneerde magazijn geplaatst. Onbewerkte groente ligt in het schap bij een temperatuur van gemiddeld 18°C. Het meer en meer plaatsen van koelmeubels voor koelvers product om het versschap houdt de schaptemperatuur redelijk constant. 's Nachts wordt het product in het magazijn geplaatst.

Doorlooptijd

Naast de condities speelt de doorlooptijd een belangrijke rol met betrekking tot de resulterende kwaliteit in het winkelschap. Alle ketenschakels onderschrijven het streven om het product zo snel mogelijk na oogst in de winkels te krijgen. De volgende factoren kunnen leiden tot fluctuaties in de doorlooptijd: het verwerken van voor het weekend geoogst product, het handelsproces, de locaties van ketenschakels, en de bestelprocedures.

3.3.3 Analyse van kwaliteitsattributen

In Figuur 6 wordt een overzicht gegeven van typische aspecten van kwaliteit die in de cases genoemd zijn. Hieruit blijkt dat kwaliteit bestaat uit de volgende componenten: productkwaliteit, logistieke of proceskwaliteit en *service kwaliteit*.



Figuur 6 Typische aspecten van kwaliteit.

Aan het begin van de keten ligt de focus op de productkwaliteit. In de verwerkings- en handelsfase speelt de logistieke kwaliteit (aspecten als hoeveelheden, verwerkbaarheid, etiketinformatie) een grote rol. Hierbij is een goede productkwaliteit wel een essentiële voorwaarde. Richting de retail worden attributen als klantbeleving en uitstraling van belang. Bij de retail zelf komen attributen van productkwaliteit weer meer in beeld.

In de cases worden voor de productkwaliteitsattributen worden de volgende indicatoren gebruikt: kleur, glans, vorm en intactheid voor uiterlijk, stevigheid voor textuur en ras en Brix voor smaak. Dit is slechts een beperkte greep uit de mogelijke indicatoren voor productkwaliteit. In

Tabel 2 is een aantal attributen en indicatoren van verschillende aard vermeld.

Tabel 2 Een aantal kwaliteitsattributen en bijbehorende indicatoren.

Attribuut	Indicatoren
Uiterlijk	Grootte, vorm, kleur
Textuur	Stevigheid
Smaak	Zoetheid, zuurheid, aroma
Voedingswaarde	Vitamines, vezel
Productiemethode	Biologisch, milieuvriendelijk
Marketinginvloeden	Soort, toepassing, herkomst
Logistiek	Hoeveelheid, verpakking, leverbetrouwbaarheid

De kwaliteitsproblemen in de keten zijn verschillend van aard. In de cases werd aangegeven dat productkwaliteit zelden tot onoverkomelijke problemen leidt. Wel moet er in de keten op variaties in kwaliteit geanticipeerd worden, bijvoorbeeld door aanpassingen in de verwerking en in de afzetmogelijkheden.

De variatie in kwaliteit leidt ertoe dat een deel van het geoogste product in een lagere klasse ingedeeld wordt en als zodanig wordt uitgeleverd. De variatie leidt eveneens, naast het eigenlijke mechanische proces, tot een bepaald verlies aan product bij verwerking. Een aantal kwaliteitsproblemen, bijvoorbeeld scheuren van tomaten, komt pas na oogst aan het licht. Handelspartijen kiezen er soms bewust voor om partijen een dag langer te laten staan als vermoed wordt dat dergelijke problemen op kunnen treden, bijvoorbeeld ten gevolge van het weer.

De ketens zien over het algemeen geen mogelijkheden om te focussen op product met een betere kwaliteit dan de hoogste klasse. Een betere kwaliteit schept verwachtingen bij klanten die ten gevolge van de natuurlijke variaties in het product en in het seizoen niet waar te maken zijn.

Naast de wettelijk normeringen zoals vastgelegd in de Warenwet, Landbouwkwaliteitswet en Bestrijdingsmiddelenwet, legt de Nederlandse handel de ondergrens bij de door de KCB geformuleerde handelsnormen.

De KCB formuleringen worden in de ketens aangevuld met eisen van individuele ketenschakels. Hierbij zijn de eisen van de retailers leidend. In de cases zijn de eisen aangaande productkwaliteit vertaald in algemene eisen van de telerorganisaties waar geoogst product aan moet voldoen. De logistieke eisen kunnen per retailer verschillen en worden afhankelijk van het type verpakking wat gebruikt wordt bij de verpakker of teler neergelegd.

In de hele keten zijn (uiterlijke) kwaliteitsattributen van belang, deze worden wel vanuit verschillend perspectief beoordeeld en de eisen die er gesteld worden kunnen variëren door de keten heen. Zo vereist de keten aan het begin stevige en onrijpe tomaten geschikt voor handling en aan het eind van de keten stevig en rijp product, geschikt voor consumptie.

De beoordeling van de uiterlijke indicatoren kan plaats vinden door middel van visuele inspecties en hulpmiddelen als kleurenwaaiers en meetringen. Het Brixgehalte wordt voor tomaten beschouwd en gebruikt als een indicator van smaak. In de bekeken cases zijn dit de aspecten waarop het product beoordeeld wordt. Op residuen wordt Nederlands product steekproefsgewijs beoordeeld. Attributen als smaak (met uitzondering voor tomaten specialties), voedingswaarde, gezondheidsbevorderende stoffen, imago en marketinginvloeden hebben (nog) geen belangstelling in de keten.

Er is over het algemeen geen zicht op de definitie van kwaliteit door consumenten anders dan in termen van een mooi en vers product.

3.3.4 *Analyse van invloedsfactoren op kwaliteitsattributen*

De veelheid aan kwaliteitsattributen bepalen tesamen de houdbaarheid van het product. Er is daardoor niet aan te geven wat in algemene zin het meest kritieke kwaliteitsattribuut is. Onderzoek waarbij het verloop van de kwaliteitsattributen in termen van de omgevingsfactoren beschreven wordt kan aan meer begrip van de ontwikkeling van de attributen en aan meer inzicht in de manier waarop dit te controleren is bijdragen.

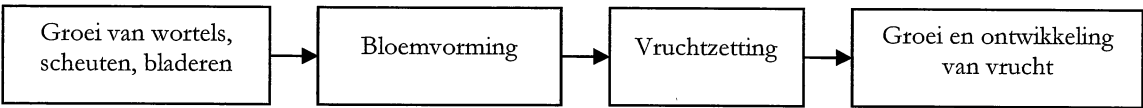
In de keten zijn diverse factoren aanwezig die invloed hebben op de ontwikkeling van de kwaliteitsattributen in de keten. De belangrijkste zijn: raskeuze, klimaat en teeltuitvoering, seizoen, oogstmoment, handling, doorlooptijd en beschikbaarheid. Een beknopt overzicht van de belangrijkste factoren per proces in de ketens in de groentesector die de kwaliteitsattributen beïnvloeden is gegeven in Tabel 3.

Tabel 3 De belangrijkste processen in ketens in de groentesector en hun invloed op de kwaliteitsattributen.

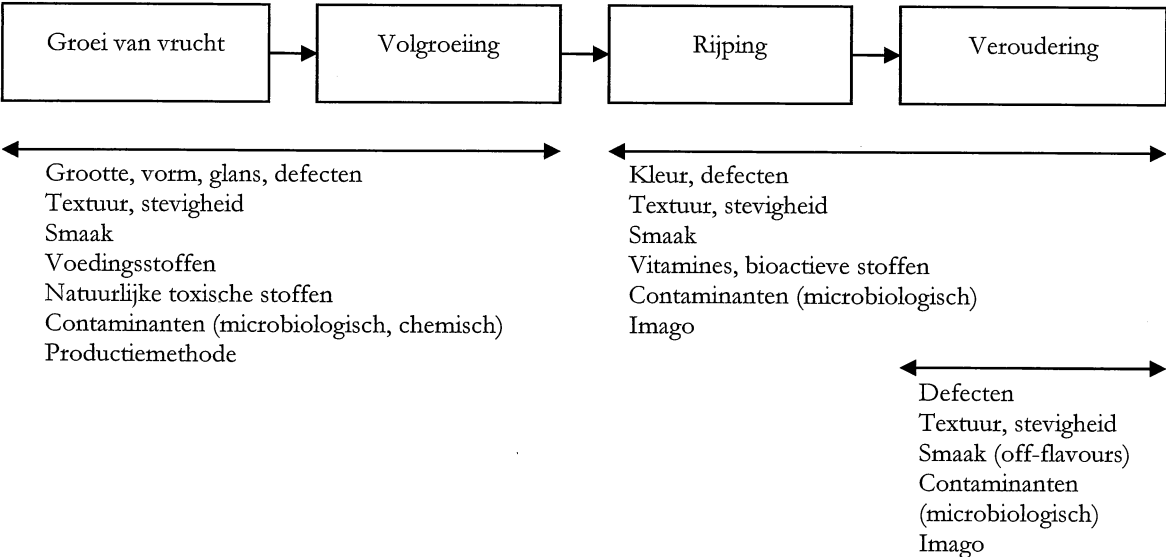
Proces	Invloed
Inkoop planten	Keuze ras en kwaliteit van de planten beïnvloedt diverse aspecten, zoals weerstand tegen ziektes, opbrengst, sterkte plant, type vrucht, kleur, smaak, houdbaarheid.
Teelt	Klimaatfactoren en teeltuitvoering hebben invloed op de kwaliteit van de planten en alle productgerelateerde kwaliteitsattributen.
Oogsten	Het seizoen en oogstmoment beïnvloedt de opbrengst, uiterlijke aspecten, stevigheid, smaak en houdbaarheid. Oogsten kan leiden tot beschadigingen.
Verpakken	Random verpakt product heerst een ander klimaat. Dit kan zowel tot versnelling als vertraging van fysiologische processen leiden. En het verpakkingsproces kan leiden tot beschadigingen.
Opslag	Het rijpingsproces kan vertraagd en versneld worden tijdens opslag

Proces	Invloed
	onder invloed van temperatuur, gascondities (waaronder ethyleen) en luchtvochtigheid (uitdroging, schimmelvorming).
Sorteren	Sorteren leidt tot verkleining van de variatie in batches en kan leiden tot beschadigingen.
Transport	Tijdens transport hebben voornamelijk de temperatuur en de mechanische belasting invloed op de kwaliteit.

Er vinden diverse processen in het product plaats die de kwaliteit beïnvloeden: doorkleuring, de stevigheid neemt af ten gevolge van vochtverlies, de smaak verandert en aroma's worden gevormd, zetmeel wordt omgezet in suikers, vitamines worden gevormd, pectines worden afgebroken, residuen kunnen afgebroken worden, schimmels kunnen groeien. Aan de plant vinden verschillende fysiologische processen plaats die eindigen in de groei en ontwikkeling van de vrucht. Deze groei en ontwikkeling is te verdelen in verschillende ontwikkelingsfasen waar verschillende processen plaatsvinden en waar kwaliteitsattributen ontstaan of veranderen, zoals weergegeven in Figuur 7 en Figuur 8.



Figuur 7 Fysiologische processen aan plant.



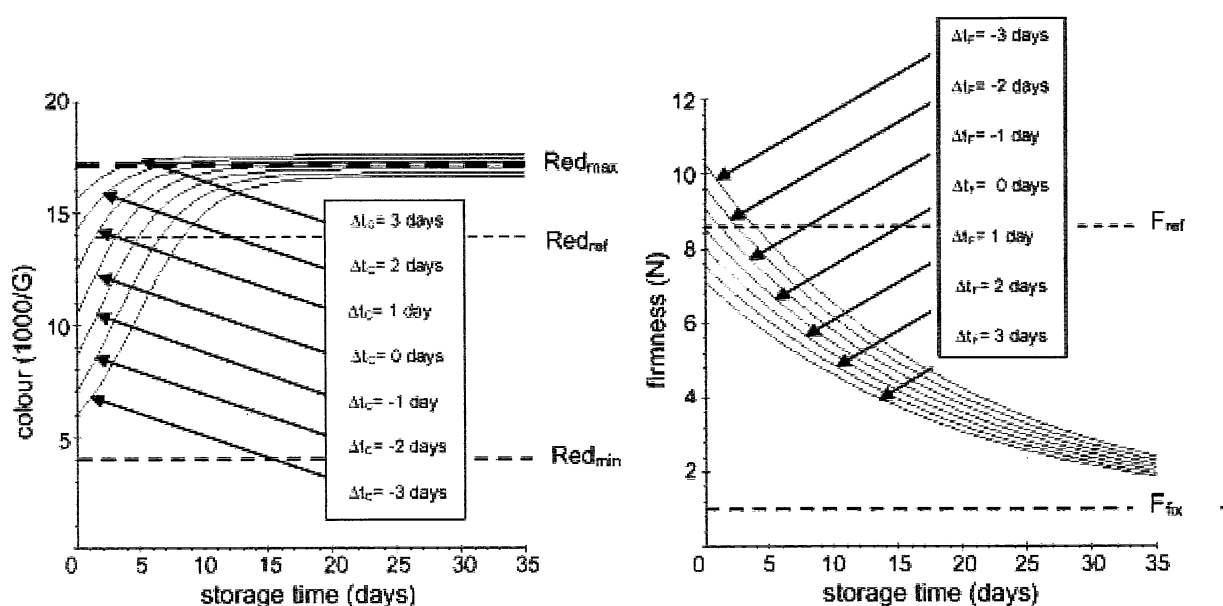
Figuur 8 Ontwikkelingsfasen van de vrucht (Harvey, 1987) en kwaliteitsattributen die per fase een rol spelen.

De mate waarin de factoren te beïnvloeden en relevant zijn voor de verschillende ketenschakels is verschillend. Het niveau van kennis over de invloedsfactoren verschilt door de keten heen. Op

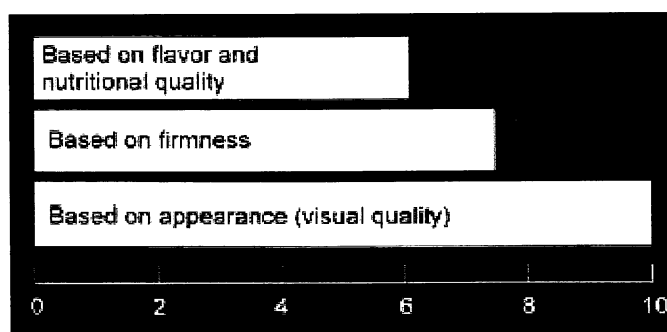
ketenniveau is de invloed van de volgende factoren te beïnvloeden: temperatuur, doorlooptijd en handling.

Vruchtgroente worden over het algemeen geoogst tijdens het rijpingsproces. Het verloop van het rijpingsproces na oogst wordt beïnvloed door teeltcondities, oogstmoment en naoogst factoren. In Figuur 9 is de gesimuleerde invloed van de variatie in rijpheid op het moment van oogsten op de kleur- en stevigheidontwikkeling van tomaten gegeven.

De houdbaarheid is uit het oogpunt van de verschillende kwaliteitsattributen verschillend (Kader, 2005). Mogelijk kan een product langer bewaard worden op basis van het ene dan op basis van het andere kwaliteitsattribuut, zie Figuur 10.



Figuur 9 Simulatie van het gedrag van kleur (links) en stevigheid (rechts) van tomaten bewaard bij 12°C in de tijd, als een functie van de rijpheid bij het oogsten (-3 tot +3 dagen) (Schouten *et al.*, 2007a).



Figuur 10 Na-oogst houdbaarheidsperiode bij optimale condities (Kader, 2005).

Kwaliteitsattributen variëren tijdens het seizoen, per teler en per ras. Variatie is per batch te verkleinen door middel van sorteren. De perceptie van de plaats in de keten waar de grootste

variatie optreedt is verschillend. Over het algemeen is men van mening dat de teelt diverse aspecten van kwaliteit kan beïnvloeden en dat er sprake is van te weinig gevoel voor productkwaliteit en beïnvloedende factoren richting het einde van de keten. Wel wordt erkend dat er door de hele keten (onverwachtse) gebeurtenissen op kunnen treden die de kwaliteit kunnen beïnvloeden.

Er zijn diverse manieren waarop reductie van kwaliteitsafname en vermindering variatie in kwaliteitsattributen te realiseren zijn. Voorlichting, beheersing van condities, voorkomen van mishandling, afspraken in de keten met betrekking tot doorlooptijd, etc. spelen hierbij een belangrijke rol.

3.3.5 Vaststellen van kritische beheerspunten

De mate van kwaliteitsbeheersing van vruchtgroente in de keten is afhankelijk van de ontwikkeling van de vrucht. Bij vruchtgroente zijn er vier ontwikkelingsfasen van de vrucht te onderscheiden: groei van de vrucht, volgroeïing, rijping, en veroudering (zie 3.3.4). Tijdens de groei van de vrucht en de volgroeïing (teler) wordt de basis van alle kwaliteitsattributen gelegd. Wanneer deze fasen niet goed beheerst worden, zal de gewenste kwaliteit ook niet meer verkregen kunnen worden in de rest van de keten. Tijdens de rijping (verpakker, handelaar, retailer) worden de kwaliteitsattributen ontwikkeld. Beheersing in deze fase zorgt ervoor dat het niveau van kwaliteitsattributen ook werkelijk bereikt wordt. De verouderingsfase is de fase die voorkomen moet worden, aangezien op dit moment de kwaliteit van de vrucht achteruitgaat.

Er is sprake van een bepaalde mate van variatie van productkwaliteit die door de verschillende processen in de keten beïnvloed wordt. Sommige processen verkleinen de variatie, zoals bijvoorbeeld sorteren. Terwijl andere processen de variatie vergroten, bijvoorbeeld opslag bij verschillende temperaturen in één processtap. Het moment in de vruchtontwikkeling bepaalt de bandbreedte van condities en maatregelen in de keten. Het streven van het beheersen van de kwaliteit is om het kwaliteitsniveau bij ingangscontrole van een actor zo constant mogelijk te houden, zodat er weinig corrigerende acties moeten worden uitgevoerd en er weinig fluctuaties zijn in kwaliteit en doorlooptijd.

Kritische beheerspunten

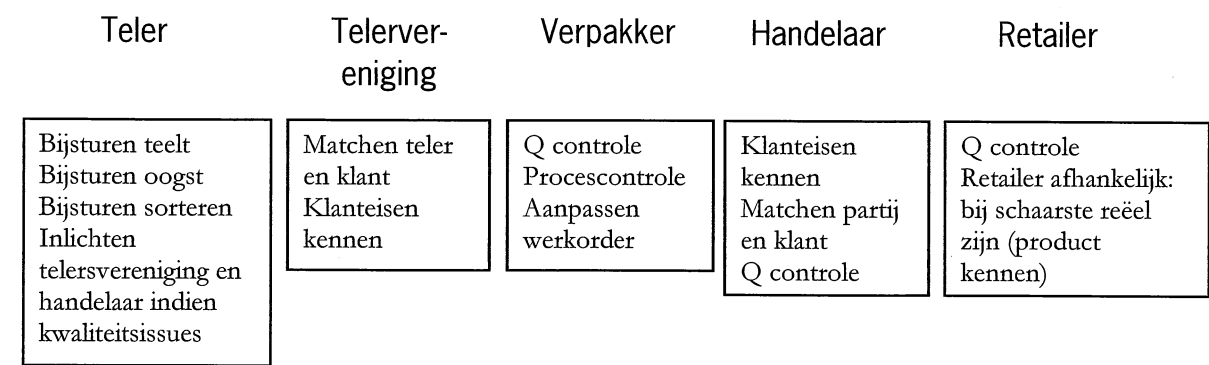
Om kritische beheerspunten vast te stellen is kennis nodig van processen, procescondities, preventieve maatregelen, invloed van factoren op kwaliteit, veranderingen in de tijd, en van variatie in kwaliteitsattributen. Uit onze dataverzameling kan een globale analyse van kritische beheerspunten voor vruchtgroente worden uitgevoerd. In Tabel 4 zijn kritische beheerspunten in de keten, monitoring, en corrigerende acties weergegeven voor de totale kwaliteit. Kritische beheerspunten zijn: inkopen van planten, telen van planten, oogsten, opslag, verpakken, sorteren, transport, labelen, orderpicken. In de toekomst zal een meer specifieke analyse uitgevoerd moeten worden op basis van meer gedetailleerde processchema's en kwaliteitsverloopmodellen van relevante kwaliteitsattributen.

Tabel 4 Kritische beheerspunten in de keten, monitoring en corrigerende acties voor de totale kwaliteit van vruchtgroente.

Kritisch beheerspunt	Plaats in keten	Omschrijving	Monitoring	Corrigerende acties
Inkopen van planten	Teler	Raskeuze en kwaliteit van de planten beïnvloedt o.a. weerstand tegen ziektes, opbrengst, sterkte plant, type vrucht, kleur, smaak, houdbaarheid	Bezoek en overleg aan kweker tijdens het kweken van planten	Volgend seizoen planten met andere eigenschappen inkopen
Telen van planten	Teler	Klimaatfactoren en teeltuitvoering hebben invloed op de kwaliteit van de planten en alle productgerelateerde kwaliteitsattributen	Controle van klimaatfactoren (temperatuur, licht, RV) en teeltuitvoering (irrigatie, bemesting)	Bijsturen van klimaatfactoren en teeltuitvoering
Oogsten	Teler	Het seizoen en oogstmoment beïnvloedt de opbrengst, uiterlijke aspecten, stevigheid, smaak en houdbaarheid. Oogsten kan leiden tot beschadigingen	Visuele controle	Bijsturen van doorlooptijd in de keten, andere klant zoeken, of sorteren
Opslag	Teler, verpakker, verhandelaar, retailer	Het rijpingsproces kan vertraagd en versneld worden tijdens opslag onder invloed van temperatuur, gascondities (waaronder ethyleen) en luchtvochtigheid (uitdroging, schimmelvorming). Te lage temperatuur kan leiden tot defecten en verlies aan textuur.	Controle van temperatuur, gascondities, en luchtvochtigheid	Bijsturen van opslagcondities, bijsturen van doorlooptijd in de keten, andere klant zoeken, afkeuren, of sorteren
Verpakken	Teler, verpakker	In verpakt product heerst een ander klimaat. Dit kan zowel tot versnelling als vertraging van fysiologische processen leiden. Het verpakkingsproces kan leiden tot zowel het ontstaan als het voorkomen van beschadigingen.	Visuele controle	Andere klant zoeken
Sorteren	Teler, verpakker	Sorteren leidt tot verkleining van de variatie in batches en kan leiden tot beschadigingen	Visuele controle, controle van gewicht	Opnieuw sorteren, of andere klant zoeken
Transport	Transporteur	Tijdens transport hebben voornamelijk de temperatuur en de mechanische belasting invloed op de kwaliteit. Te lage temperatuur kan leiden tot defecten en verlies aan textuur.	Temperatuurcontrole	Bijsturen van opslagcondities, bijsturen van doorlooptijd in de keten, andere klant zoeken, of sorteren
Labelen	Verpakker	Een label heeft invloed op de informatie die met het product aan de klant wordt gegeven, deze informatie is meestal klantspecifiek	Visuele controle	Opnieuw labelen
Orderpicken	Verhandelaar, retailer	Orderpicken kan leiden tot beschadigingen	Visuele controle	Andere klant zoeken

Preventieve maatregelen

De actoren in de keten nemen verschillende preventieve maatregelen om productkwaliteit te beheersen. Figuur 11 geeft een overzicht van de uit de cases voorkomende preventieve maatregelen. Naast deze maatregelen zijn klimaatconditionering en het zo klein mogelijk maken van mechanische schade voorbeelden van preventieve maatregelen die door de hele keten genomen kunnen worden.



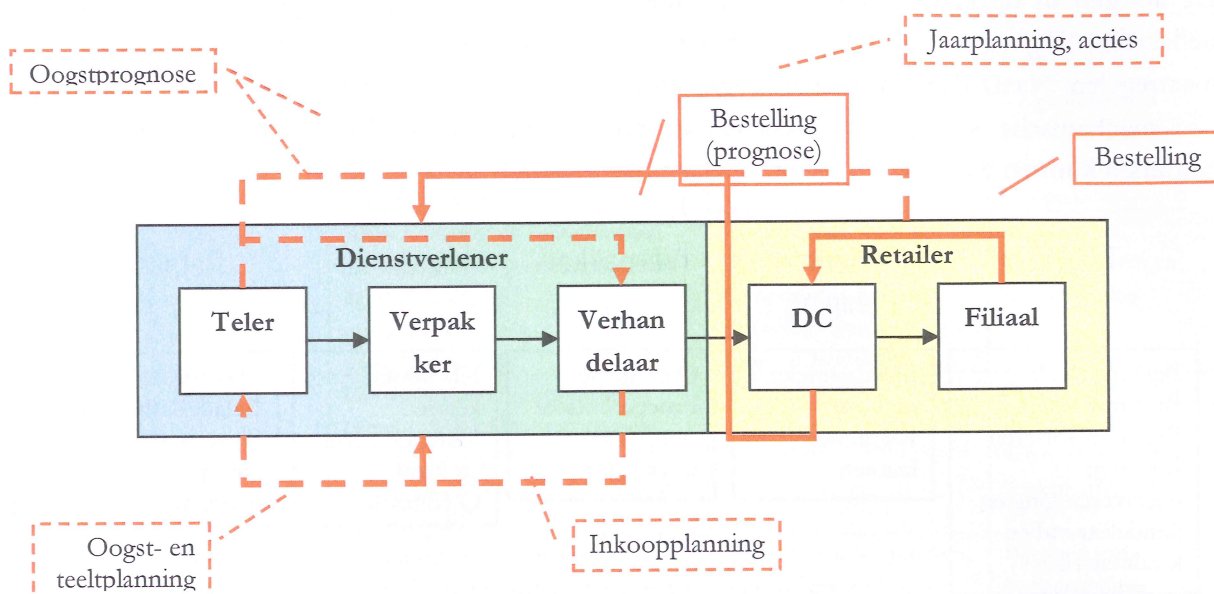
Figuur 11 Voorbeelden van preventieve maatregelen in ketens in de groentesector.

In tegenstelling tot de teelt waar met name gebruik wordt gemaakt van technologische maatregelen, wordt er in de handelsfase in de keten voornamelijk logistieke maatregelen genomen zoals planningen en prognoses.

Telers, telerverenigingen en handelspartijen hebben strategische planningen gebaseerd op oogst- en afzetprognoses. De oogstprognoses worden door de telers aangeleverd aan telerorganisatie en/of handelspartij. De afzetprognoses zijn gebaseerd op ervaring van de verwachte bestellingen door de retailers. De telerverenigingen sturen de telers aan door middel van een teeltplanning dat gebaseerd is op de inkoopplanning door de handelspartijen.

De retailers volgen een korte termijn planning, waardoor de voorliggende schakel op korte termijn de producten moet kunnen aanleveren. De filialen plaatsen dagelijks een bestelling bij het distributiecentrum of het hoofdkantoor van de retailorganisatie. Op basis hiervan worden de orders voor de filialen gepickt. Dit gebeurt of uit product wat dezelfde dag is aangeleverd, of uit de voorraad van het distributiecentrum. De retailer bestelt product bij de handelsorganisatie gebaseerd op een prognose op de bestellingen van de filialen. De handelsorganisatie op haar beurt stelt de bestelling van de retailer samen waarbij vaak door de verpakker vooruit is gewerkt op een prognose van deze bestelling. De telers leveren dagelijks met product uit wat ze geoogst hebben, in sommige gevallen wordt ook hier een afzetprognose gebruikt en alleen die hoeveelheid geleverd. Het hier geschetste proces leidt tot opslingereffecten in de keten: op diverse punten wordt voorraad aangehouden om de op prognoses gebaseerde productie in de daadwerkelijke bestellingen om te kunnen zetten. Dit leidt tot verlenging van de doorlooptijd in de keten. De just-in-time strategie die sommige ketens volgen is een voorbeeld waarbij gestreefd wordt dit effect zo klein mogelijk te maken.

Figuur 12 geeft de belangrijkste korte en lange termijn strategieën weer.



Figuur 12 Korte (-) en lange termijn (--) strategieën in de keten.

3.3.6 Vaststellen van monitoringsysteem

In de keten vinden op diverse momenten kwaliteitscontroles plaats. Bij de teelt zijn deze gericht op de productkwaliteit. In de handelsfase wordt eveneens gecontroleerd op logistieke kwaliteit, bijvoorbeeld aantal colli, type (om)verpakking en etiketinformatie. Ook in de retail wordt op zowel product als logistieke kwaliteit gecontroleerd. Tussen de handel en retail spelen ook meer service gerichte kwaliteitsaspecten een rol zoals de leverbetrouwbaarheid.

Tabel 5 geeft een overzicht van de ingangscontroles, monitoringsactiviteiten en eindinspecties die de ketenpartijen uitvoeren.

Tabel 5 Voorbeelden van controles op productkwaliteit in de keten.

Ketenschakel	Ingangscontrole	Monitoring	Eindinspectie
Telen	- controle van planten op uiterlijke aspecten	- visuele inspectie vruchtontwikkeling tijdens teelt - visuele inspectie geoogst product	- Steekproefsgewijze controle door teler, telersvereniging of handelspartij op de normen van telersvereniging / handelspartij
Verpakken		- visuele inspectie product tijdens verpakken	
Handelen	- controle op uiterlijke aspecten	- uitvoering metingen op door klant of overheid gewenste specificaties - controle op uiterlijke aspecten op productie- en handelslocaties	- controle indien product een verpakkingstap heeft ondergaan

Ketenschakel	Ingangscntrole	Monitoring	Eindinspectie
Distribueren	- controle op uiterlijke aspecten	- controle tijdens order-pick proces	
Verkopen	- controle op uiterlijke aspecten	- controle tijdens de schapperperiode	

Vanuit de cases volgt het volgende beeld van kwaliteitscontroles in ketens voor vruchtgroente. In de teelt wordt er dagelijks gecontroleerd op de kwaliteit van product en plant tijdens de oogst en het eventuele sorteren en verpakken van het product. De telers worden ook geregeld bezocht door keurmeesters van de telersvereniging / handelspartij. De telerverenigingen organiseren houdbaarheidstesten op verschillende momenten in het seizoen en hebben een coördinerende taak in het afstemmen van de productkwaliteit tussen telers en handelsbedrijven. Bij binnenkomst bij de handelspartij wordt de ingangskwaliteit gecontroleerd door controleurs die vanuit de telerverenigingen gedetacheerd zijn of in dienst zijn van de handelsbedrijven. Hierbij wordt de klasse indeling van het product vastgesteld. Indien het product in kleinverpakking verpakt moet worden wordt er op diverse aspecten van product- en verwerkingskwaliteit beoordeeld. Uitgaand product wordt gecontroleerd door het handelsbedrijf. Bij binnenkomst bij het distributiecentrum wordt de kwaliteit gecontroleerd door het distributiecentrum op geschiktheid voor uitlevering naar de filialen. In alle cases werd aangegeven dat ook tijdens de order-pick periode controle van de kwaliteit plaatsvindt. Ten slotte wordt de kwaliteit gecontroleerd bij binnenkomst bij de filialen en in het schap.

Bij onenigheid over de kwaliteit kan door het KCB een bindende keuring worden uitgevoerd. Partijen in de keten kunnen controles ook uitbesteden. Dit wordt onder meer gedaan met residu-analyses.

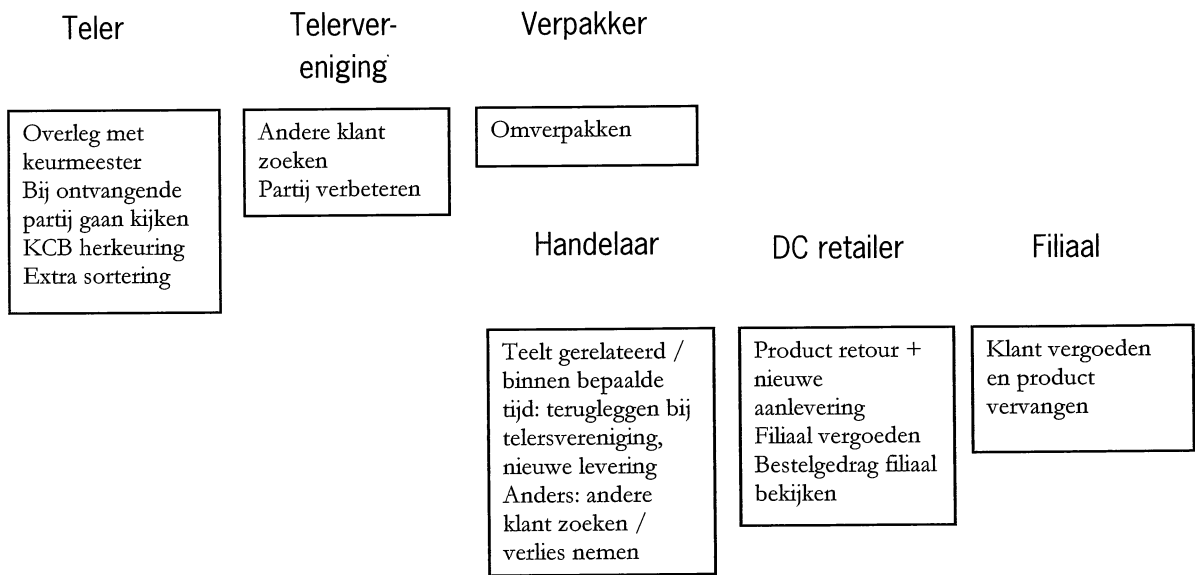
Het niveau van de kennis met betrekking tot kwaliteit wordt door alle schakels op peil gehouden door controles door leidinggevendenden, het geven van feedback aan medewerkers, het beschikbaar stellen van werkinstructies en het volgen van trainingen.

In de hele keten is uiterlijk van belang omdat men van mening is dat het uiterlijk de houdbaarheid van het product bepaalt en aan moet sluiten bij de wensen van de consument. De beoordeling van de uiterlijke indicatoren van productkwaliteit kan plaatsvinden door middel van visuele inspecties (uiterlijk, intactheid, schoonheid, kleur, glans, vorm) en hulpmiddelen als kleurenwaaiers en meetringen. Het Brixgehalte wordt (voor tomaten) gemeten en gebruikt als een indicator van smaak. De stevigheid wordt door middel van voelen bepaald. De overall houdbaarheid wordt door middel van houdbaarheidstesten op verschillende momenten in het seizoen bepaald. Op residuen wordt Nederlands product steekproefsgewijs / productafhankelijk beoordeeld. Attributen als smaak (met uitzondering voor tomaten specialties), voedingswaarde, gezondheidsbevorderende stoffen, imago en marketinginvloeden hebben beperkte belangstelling in de keten.

Door de hele keten heen wordt informatie over kwaliteit geregistreerd. De telers en telerverenigingen richten zich daarbij op productspecifieke eigenschappen, naast bestrijdingen en geoogste hoeveelheden, de andere schakels richten zich meer op informatie over planning, verkoop en borging.

De tolerantiegrenzen in de eisen met betrekking tot kwaliteit zijn voor uiterlijke kenmerken voornamelijk gegeven met subjectieve criteria (lichte of geringe afwijking, lichte gebreken). Voor gewicht en maat zijn wel objectieve grenzen gegeven. Producten worden ingedeeld in klassen, waarbij een 10% afwijking in de klassespecificaties de grens tussen de klassen vormt. Over het algemeen wordt op de Nederlandse markt variatie in kwaliteit ten gevolge van weersinvloeden getolereerd.

Bij problemen met de product- en proceskwaliteit kunnen er corrigerende maatregelen genomen worden. In het begin van de keten zijn deze erop gericht op de kwaliteit van het (verpakte) product te verbeteren door middel van keuringen, sorteren en herverpakken. Aan het eind van de keten wordt eventueel een andere klant voor de partij gezocht en wordt een alternatieve levering gedaan. Klachten van consumenten met betrekking tot productkwaliteit worden voor 100% gehonoreerd en de aankoop wordt in geld of nieuw product gecompenseerd. In Figuur 13 staat een aantal voorbeelden van corrigerende acties uit de cases, zie ook Tabel 5.



Figuur 13 Voorbeelden van corrigerende maatregelen in ketens in de groentesector.

De dagelijkse beoordelingen worden over het algemeen niet onder gecontroleerde omstandigheden uitgevoerd. Ook de subjectiviteit van de visuele en handmatige inspecties zou verbeterd kunnen worden door de inzet en ontwikkeling van meer objectieve methoden en duidelijke referenties. Eveneens is er nog veel onbekend over de marges in kwaliteitsattributen en de invloed van de diverse processen in de keten op de verandering en variatie in kwaliteit.

3.3.7 *Vaststellen van verificatie*

In de keten wordt op verschillende manieren de processen geverifieerd. Zo voeren de keurmeesters van de telerverenigingen en handelsbedrijven keuringen uit bij de telers. Er worden houdbaarheidstesten uitgevoerd. Onafhankelijke inspectiebureaus voeren audits uit in de keten als onderdeel van de verschillende kwaliteitsborgingsystemen. Ook worden de klachten en de klachtenafhandeling in de keten geanalyseerd per schakel.

3.3.8 *Vaststellen van documentatie en informatie-uitwisseling in de keten*

Hoe er wordt gedocumenteerd is afhankelijk van de partij en van het type informatie. De geregistreerde informatie is in beperkte mate transparant voor andere ketenpartijen. Een deel van de informatie is op aanvraag beschikbaar.

Medewerkers worden door leidinggevende geïnstrueerd en vaak zijn procedures en voorschriften ook schriftelijk beschikbaar.

Over het algemeen wordt er informatie in de keten uitgewisseld tussen twee opeenvolgende schakels. Informatie heeft betrekking op kwaliteit (klasse aanduiding), planning, feedback, klachten en kwaliteitseisen. Er wordt in beperkte mate gebruik gemaakt van elektronische systemen om informatie uit te wisselen.

Uit de cases is de volgende mogelijk informatie-uitwisseling tussen de schakels naar voren gekomen:

Teler – Telersvereniging	oogstprognoses, kwaliteitscontrole, product- en marktinformatie, prijzen, bedrijfsinformatie, oogstplanning, terugkoppeling klachten
Teler / telersvereniging – handelaar	oogstprognoses, bedrijfsinformatie, virusmeldingen, keuringsrapporten, logistieke informatie partij, inkoopplanning, klanteisen
Verpakker – handelaar	kwaliteitsinformatie tbv verpakkingsproces
Handelaar – Retailer	product- en marktinformatie, logistieke informatie partij, klanteisen, terugkoppeling klachten
Verpakker – Retail (DC tot en met consument)	diverse informatie op het etiket
Retailer – filiaal – consument	product beschikbaarheid, productinformatie in tijdschrift, product leaflets, terugkoppeling klachten

In de keten verschilt de mate waarin men tevreden is over de hoeveelheid informatie die uitgewisseld wordt. Enerzijds ziet men op tegen het genereren en verwerken van meer informatie, anderzijds wordt er aangegeven dat met meer informatie bepaalde problemen in de

keten ten gevolge van het ontbreken van bijvoorbeeld productkwaliteitsinformatie en –kennis te verminderen zijn. Transparantie in de keten speelt hierbij ook een rol.

3.3.9 Vaststellen en afwegen van mogelijke verbeterpunten

Een belangrijke randvoorwaarde voor verbetering van productkwaliteit vanuit de teelt is behoud van opbrengst.

Door de jaren heen is de definitie van kwaliteit complexer geworden ten gevolge van de klantspecifieke eisen. Verscheidene schakels moeten meer arbeid verrichten om aan de toenemende eisen te kunnen voldoen.

Door de hele keten heen vraagt men zich af of iedere ketenschakel zich voldoende bewust is dat het realiseren van product met de juiste kwaliteit bij de klant een gezamenlijke inspanning en verantwoordelijkheid is waarbij alle partijen in de keten een meerwaarde moeten hebben. Met name op het gebied van procescondities, handling en doorlooptijd wordt getwijfeld over de juistheid van handelen bij de andere partijen.

Informatie-uitwisseling moet bijdragen aan het minimaliseren van voorraden in de keten.

In de ketens verschilt de mate waarin alle ketenpartijen tesamen de productkwaliteit bespreken. In sommige gevallen zijn telers actief bij ontwikkelingen bij de retail betrokken, in andere gevallen blijft het beperkt tot het volgen van de gestelde eisen.

De mate van vertrouwen en constantheid van productkwaliteit worden als belangrijkste kenmerken van een succesvolle keten gezien. Hoewel product van een betere kwaliteit nieuwe afzetmarkten kan openen, is garantie van een constante kwaliteit belangrijker.

Smaak wordt over het algemeen gezien als een opkomend productattribuut waarvan de ontwikkelingen binnen het tomatenassortiment een voorbeeld zijn.

Verlenging van de houdbaarheid en van het seizoen zouden positieve ontwikkelingen voor het Nederlands product zijn.

Toepassing van de QACCP methode in de pilotketens heeft geleid tot identificatie van de volgende verbeterpunten die voor alledrie de pilotketens, en naar verwachting ook voor andere ketens, van toepassing zijn.

1. Doorlooptijd

In alle cases kan er sprake zijn van fluctuaties in de doorlooptijd ten gevolge van met name de volgende factoren: het verwerken van voor het weekend geoogst product, het handelsproces, de locaties van ketenschakels, en de bestelprocedures (bestelling $\leftrightarrow$ prognoses).

2. Productkwaliteit

Met betrekking tot de productkwaliteit zijn er mogelijkheden tot verbetering op de volgende aspecten: eenduidige definitie door de keten heen, gebruik van meetbare attributen, gebruik van objectieve meetmethoden, kennis over het verloop van de kwaliteit en ontwikkeling van variatie in kwaliteit in de keten, oog voor nieuwe onderscheidende kwaliteitsattributen (bijvoorbeeld smaak).

3. Inzicht in procescondities

Op het gebied van procesconditionering zijn verbeteringen in de keten mogelijk. Hierbij moet altijd een afweging gemaakt worden tussen de verblijfsduur en de temperatuur. Een limiterende factor tot optimalisatie van de condities in de keten is het gebruik van opslag- en verwerkingsruimtes en transport voor meerdere producten.

4. Mate van invulling van informatiebehoefes

De mate van behoefte aan informatie en het aanleveren van informatie kwam niet altijd overeen. Het uitwisselen van meer informatie leidt tot meer transparantie in de keten.

5. Koppelen van kwaliteitsborgingsystemen

Het koppelen van bestaande kwaliteitsborgingsystemen kan tot meer transparantie en vertrouwen in de ketens leiden. Ook kan hiermee voorkomen worden dat controles dubbel worden uitgevoerd.

6. Waarde codering op verpakt product

In alledrie de pilotketens wordt gebruik gemaakt van een al of niet gecodeerde verpakkingsdatum en eventueel een al of niet gecodeerde datum die iets zegt over de houdbaarheid van het product. De impact van aan voor consumenten begrijpbare houdbaarheidscodering is niet in kaart gebracht. Eveneens is het de vraag, gegeven de mogelijke fluctuaties van de doorlooptijd in de keten, wat een dergelijk datum of codering zegt over de houdbaarheid van het product.

4 Conclusies en aanbevelingen

Uit toepassing van de QACCP methode op de verschillende cases is gebleken dat het met deze methode mogelijk is om verbeterpunten in de keten in kaart te brengen. Hierbij is het mogelijk gebleken om kwaliteitsproblemen te relateren aan de onderliggende kwaliteit van de processen in de keten.

De inventarisatie en analyse van de ketens heeft informatie opgeleverd op de volgende voor kwaliteit bepalende aspecten: ketenorganisatie, processen en condities en hun invloed op de kwaliteit, definities en indicatoren van kwaliteit, monitoring, informatie die in de keten uitgewisseld wordt en preventieve en corrigerende maatregelen.

Het in kaart brengen en analyseren van de drie pilotketens heeft laten zien dat deze typische verse groentesector ketens diverse overeenkomsten hebben betreffende ketenorganisatie, verantwoordelijkheden, processen, kwaliteitscontrole, etc. Uit de terugkoppeling door middel van de workshops bleek dat de analyse van de ketens informatie oplevert waar ketenpartijen baat bij hebben en waar men direct in de keten over in gesprek kan gaan. Uit de overeenkomsten en de terugkoppeling kunnen we concluderen dat de ontwikkeling van een sectorbrede generieke methode en tools om kwaliteit van product en proces in kaart te brengen goed mogelijk is. De in dit project ontwikkelde QACCP enquête en stappenplan is daarin een eerste stap.

De huidige QACCP-systematiek is nu geschikt voor cases waarbij interviews gehouden worden met open vragen, maar vereist nog veel tijd in dataverzameling en analyse. De QACCP-systematiek zal verder ontwikkeld moeten worden om de analyse breder toepasbaar en toegankelijk te maken (zoals voor meerdere actoren, andere producten, netwerken) zodat op een relatief snellere manier inzicht gekregen kan worden in de situatie in de keten (ketenscan). Met behulp van een ketenscan kunnen maatregelen genomen worden om fluctuaties in kwaliteit en logistiek te verminderen en onacceptabele niveaus te voorkomen. Hiervoor is kennis nodig van de bandbreedtes waarin een keten kan opereren zonder dat de relevante kwaliteitsattributen op een negatieve wijze worden beïnvloed.

Voor de QACCP-analyse is inzicht nodig in de invloeden van verschillende maatregelen en condities op kwaliteit en logistiek, zodat er alternatieve scenario's aanbevolen kunnen worden. Simulaties worden uitgevoerd waarbij praktijksituatie wordt gekoppeld aan logistieke en kwaliteitsverloopmodellen om vast te stellen hoe de condities in de pilotketens het kwaliteitsverloop beïnvloeden en hoe bijvoorbeeld de biologische variatie in het uitgangsmateriaal zich ontwikkelt in relatie tot de ketencondities. Hiermee kan inzicht gekregen worden in de gevolgen die bepaalde maatregelen en condities hebben op verschillende kwaliteitsattributen, zodat de verschillende actoren in de keten bewust worden van de impact van het proces op de kwaliteit van het product en hoe de keten geoptimaliseerd kan worden.

Met de huidige gegevens uit de keten kunnen op dit moment slechts globale kritische beheerspunten voor productkwaliteit worden vastgesteld, vanwege bijvoorbeeld onvoldoende kennis van het kwaliteitsverloop van specifieke kwaliteitsattributen zoals smaak en de gevolgen

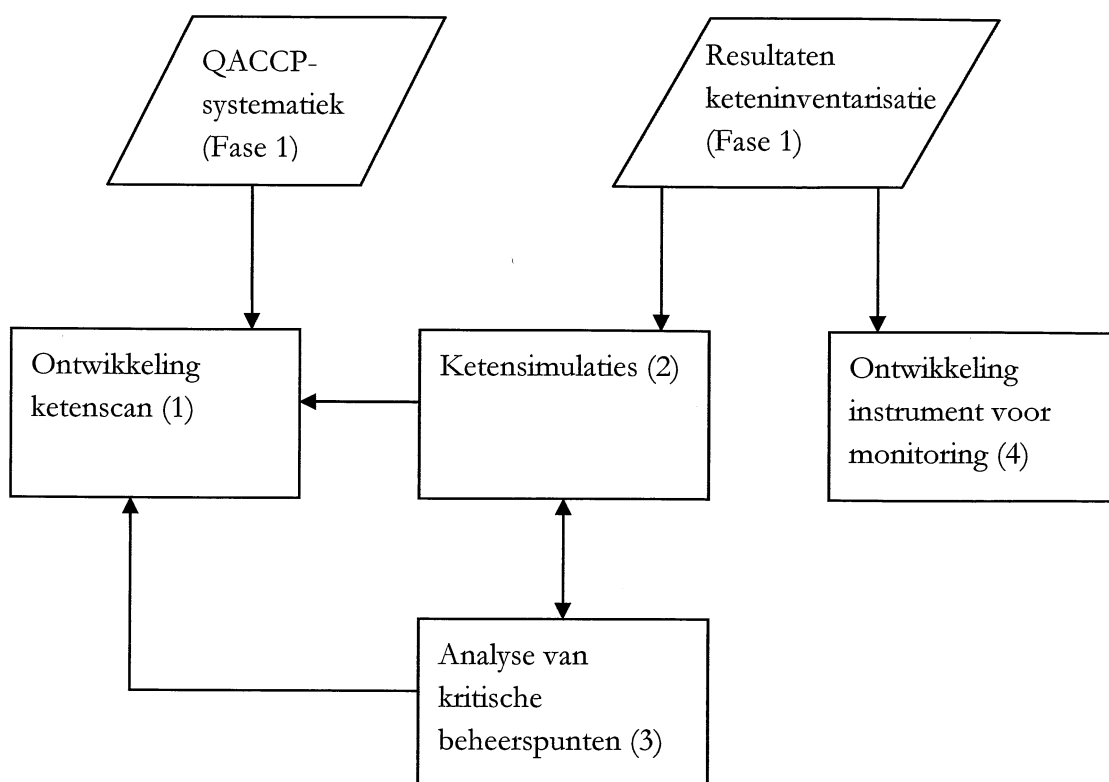
van fluctuaties van procescondities en menselijk handelen op productkwaliteit. Aan de hand van simulaties en analyses in de praktijk kunnen kritische beheerspunten ten aanzien van productkwaliteit benoemd worden en kunnen er aanbevelingen voor optimalisatie van processen en methoden in specifieke bedrijfs- of ketensituaties gedaan worden. Discussies met betrokken partijen is nodig om een juiste afweging te maken in termen van haalbaarheid en prioriteit van deze aanbevelingen.

Uit de QACCP-analyse en workshop in fase 1 blijkt dat er behoefte is bij de betrokken cases in transparantie van maatregelen en condities in verschillende ketens. Er is vraag naar een instrument voor monitoring van kwaliteit, logistiek en condities, zodat de genomen acties en condities transparant worden. Daarnaast kan hiermee inzicht gekregen worden in de situaties in andere ketens, andere producten, etc. Een dergelijk instrument draagt bij aan vertrouwen in de keten.

Op basis van bovenstaande discussie geven we de volgende aanbevelingen voor vervolgonderzoek:

1. Ontwikkelen van een ketenscan die breder nog toepasbaar is op basis van de ontwikkelde QACCP-systematiek, simulaties, en analyses in de praktijk:
 - a. Instrumentontwikkeling
 - b. Validatie en verbetering in praktijksituaties
 - c. Ketenscan.
2. Uitvoeren van ketensimulaties op basis van praktijksituaties, kwaliteitsverloopmodellen en logistieke modellen:
 - a. Selecteren van mogelijke verbeterpunten
 - b. Simulaties van verschillende scenario's
 - c. Validatie in praktijksituaties
 - d. Afweging haalbaarheid en prioriteit voor optimalisatie.
3. Uitvoeren van een specifieke analyse van kritische beheerspunten in de keten op basis van simulaties en analyses in de praktijk:
 - a. In kaart brengen van veranderingen in kwaliteitsattributen in de tijd
 - b. In kaart brengen van variatie in kwaliteitsattributen bij specifieke procescondities
 - c. Simulaties van verschillende scenario's
 - d. Analyse van kritische beheerspunten in de keten.
4. Ontwikkelen van een instrument voor monitoring van kwaliteit, logistiek en condities, zodat genomen acties en condities transparant worden:
 - a. Selecteren van gewenste transparante informatie in de keten
 - b. Ontwikkelen van een instrument om de gewenste parameters te monitoren
 - c. Analyse van informatie over kwaliteit, logistiek en condities in de keten
 - d. Aanbevelingen voor optimalisatie.

De samenhang tussen de verschillende aanbevelingen is gegeven in Figuur 14.



Figuur 14 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek.

Literatuur

- Aked, J., 2002. Maintaining the post-harvest quality of fruits and vegetables. In: J. Wim (Ed.), Fruit and vegetable processing: Improving quality. Woodhead, Washington, pp. 120-133.
- Barrett, D.M., 2004. Classification, composition of fruits and post harvest maintenance of quality. In: S.L. Barrett D.M, and Ramaswamy H. (Ed.), Processing fruits: Science and technology Codex-Alimentarius, 2003. Recommended International Code of Practice - General Principles of Food Hygiene.
- DNAMultiscan, 2007. Vruchtgewassen - Tomaat, Vol. 2007.
- Dorais, M., A.P. Papadopoulos & A. Gosselin, 2001. Greenhouse tomato fruit quality. *Horticultural Reviews* 26: 239-319.
- Kader, A.A., 1985. Quality factors: Definition and evaluation for fresh horticultural crops. In: A.A. Kader (Ed.), Postharvest Technology of Horticultural Crops, Vol. 3311. Agriculture and Natural Resources, California, pp. 118-121.
- Kader, A.A., 1987. In: R.T. Prinsley & G. Tucker (Eds.), Mangoes-a review. Commonwealth Science Council, London
- Kader, A.A., 2002. Quality and safety factors: Definition and evaluation for fresh horticultural crops, Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, pp. 279-285.
- Krumbein, A., P. Peters & B. Bruckner, 2004. Flavour compounds and a quantitative descriptive analysis of tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) of different cultivars in short-term storage. *Postharvest Biology And Technology* 32: 15-28.
- Schouten, R.E., T.P.M. Huijben, L.M.M. Tijskens & O. van Kooten, Modelling quality attributes of truss tomatoes: Linking colour and firmness maturity. *Postharvest Biology and Technology* In Press, Corrected Proof:
- Schouten, R.E., T.P.M. Huijben, L.M.M. Tijskens & O. van Kooten, 2007a. Modelling the acceptance period of truss tomato batches. *Postharvest Biology And Technology* 45: 307-316.
- Schouten, R.E., T.P.M. Huijben, L.M.M. Tijskens & O. van Kooten, 2007b. Modelling quality attributes of truss tomatoes: Linking colour and firmness maturity. *Postharvest Biology And Technology* 45: 298-306.
- The-Greenery, 2007a. Passie van de bron tot aan tafel. The Greenery, Barendrecht, 12 pp.
- The-Greenery, 2007b. Zorg voor veilig voedsel: onze tweede natuur. The Greenery, Barendrecht, 11 pp.
- Verkerke, W. & J. Janse, 1997. Measuring sweetness and mealiness of tomato fruit. In: G. Jeronimidis & J.F.V. Vincent (Eds.), Plant biomechanics 1997: Conference Proc. I. Centre of Biomimetrics. The University of Reading, pp. 289-294.

Bijlage 1 QACCP vragenlijst

De QACCP-vragenlijst is een algemene vragenlijst opgesteld voor interviews met telers, verpakkers, verhandelaars en retailers. De vragenlijst is bedoeld voor personen die verantwoordelijk zijn voor kwaliteitszorg en logistiek. Elke vraag heeft een aantal subvragen zodat alle aspecten die voor de analyse nodig zijn ter sprake komen.

I. Inleiding

Context en doel van het project

II. QACCP-vragen

Keten

1. Hoe is uw keten georganiseerd?
 - a. Wie zijn uw leveranciers?
 - b. Wie zijn uw afnemers?
 - c. Hoeveel afnemers belevt u?
 - d. Heeft u vrije keuze in leveranciers?
 - e. Heeft u vrije keuze in afnemers?
 - f. Zijn uw producten klantspecifiek?
 - g. Wanneer bent u eigenaar van het product?
 - h. Door welke partij wordt product bij u afgeleverd?
2. Welke activiteiten worden door u uitgevoerd?
 - a. Welke activiteiten voert u uit?
 - b. Welk kwaliteitsborgingssysteem wordt er gebruikt?
3. Op welke gebieden wordt er in de keten samengewerkt?
 - a. Werkt u samen op het gebied van planning, inspectie, controles, maatregelen en acties?
 - b. Wie legt de kwaliteit van het product vast in de keten?
 - c. Wie meet de kwaliteit in de keten?

Processen

4. Welke processen voert u achtereenvolgens uit?
 - a. Worden de processen handmatig of machinaal uitgevoerd?
 - b. Hoe hangen de processen met elkaar samen?
 - c. Met welke frequentie voert u de activiteiten uit?
5. Bij welke condities wordt elke processtap uitgevoerd? Welke variatie kan hierbij optreden?
 - a. Welke verpakking wordt gebruikt?
6. Wat is de duur van iedere processtap?
 - a. Is er sprake van wachttijden?
 - b. Wat is de gemiddelde doorlooptijd van uw ketenschakel?
 - c. Wat is de maximale doorlooptijd van uw ketenschakel?
 - d. Gebruikt u een houdbaarheidscodering? Zo ja, hoe wordt die bepaald?

Kwaliteit

7. Wat verstaat u onder kwaliteit?

- a. Welke prioriteit kunt u hierin aanbrengen?
 - b. Wat zijn de indicatoren van de kwaliteitsattributen?
 - c. Welke kwaliteitsattributen hebben de kleinste marges?
 - d. Wat is de houdbaarheid?
8. Waaraan moet de kwaliteit voldoen?
- a. Welke eisen stelt u aan kwaliteit?
 - b. Wat zijn uw kwaliteitseisen ten aanzien van leveranciers?
 - c. Wat zijn uw kwaliteitseisen ten aanzien van uw eigen product naar afnemers?
 - d. Welke kwaliteitseisen stellen afnemers?
 - e. Welke eisen stellen consumenten aan het product?
9. Heeft u problemen met de kwaliteit? Zo ja, welke?

Monitoring

10. Hoe en bij welke processtap worden de kwaliteitsattributen gemeten (objectief)?
- a. Hoe wordt de kwaliteit beoordeeld?
 - b. Op welke wijze wordt de kwaliteit gemeten?
 - c. Worden metingen vergeleken met bv kleurenwaaiers?
 - d. Wat zijn de tolerantiegrenzen om te voldoen aan eisen van consumenten en wetgeving?
 - e. Wordt de productkwaliteit geregistreerd?
11. Hoe weten medewerkers hoe kwaliteitsattributen beoordeeld moeten worden?
- a. In welke vorm is kwaliteitsinformatie in uw bedrijf aanwezig?
 - b. Hoe worden medewerkers getraind in het beoordelen van de kwaliteit?
12. Worden gebruikte methoden gevalideerd? En zo ja, hoe?

Informatie

13. Welke informatie wisselt u uit met afnemers en leveranciers?
- a. Welke informatie geeft u aan afnemers?
 - b. Welke feedback ontvangt u van afnemers ten aanzien van kwaliteit?
 - c. Welke kwaliteitsinformatie ontvangt u van leveranciers?
 - d. Ontvangt u informatie als de kwaliteit te wensen overlaat?
 - e. Wat wordt er gedaan bij klachten / onenigheid met klanten?
 - f. In welke vorm is kwaliteitsinformatie in uw bedrijf aanwezig?
14. Hoe wordt informatie uitgewisseld?
- a. Is er een systeem om informatie uit te wisselen?
 - b. Is er een registratie systeem?

Bestelproces

15. Hoe verloopt het bestelproces in de keten?
- a. Wordt er op bestelling of op prognose geproduceerd?
 - b. Hoe komt de afzetprognose tot stand?
 - c. Wordt er gebruik gemaakt van oogstprognoses?
 - d. Wat is de gemiddelde omvang van een levering aan een afnemer?
 - e. Wat is de gemiddelde omvang van eventuele voorraad?
 - f. Is er sprake van buffers/voorraden?
 - g. Hoe worden acties vormgegeven in de keten?

Commerciële belangen / klachten

16. Hoe wordt er omgegaan met kwaliteit en commerciële belangen?
- Welke kwaliteitsattributen leveren de meeste waarde op?
 - Hoe wordt kwaliteit gebruikt bij het vinden van klanten?
 - Welke klacht heeft de meeste impact?
 - Hoeveel verliest u momenteel door problemen met kwaliteit?
 - Welke actor is bepalend voor de prestaties in de keten?

Invloedsfactoren

17. Welke invloed heeft ieder proces op de kwaliteitsattributen?
- Waar in de keten treedt de grootste kwaliteitsverandering op?
 - Hoe verandert ieder kwaliteitsattribuut tijdens de processen?
 - Welke invloed heeft procesafwijking? Hoe beïnvloeden de condities de kwaliteit?
 - Welke factoren hebben invloed op de kwaliteitsattributen?

Maatregelen

18. Welke maatregelen neemt u om productkwaliteitsverlies te voorkomen?
- Wordt er geanticipeerd op verschil in kwaliteit?
 - Hoe houdt u rekening met seizoensvariaties in kwaliteit?
 - Worden er ketenbrede maatregelen genomen?
 - Is er samenwerking met betrekking tot beheersing?
19. Welke corrigerende maatregelen kunt u nemen bij kwaliteitsproblemen?
- Wat kunt u doen als de kwaliteit te wensen overlaat?
 - Wat kunt u doen als de processen te wensen overlaten?

Procedures en verificatie

20. Liggen werkwijzen en kwaliteitseisen vast in procedures?
- Ligt er vast wat er geregistreerd moet worden?
 - Zijn procedures, werkinstructies, handboeken, richtlijnen voor de medewerkers toegankelijk, relevant en begrijpelijk?
 - Wie maakt in de keten de documentatie op het gebied van procedures en productkwaliteit?
21. Hoe weet u of activiteiten goed worden uitgevoerd?
- Hoe worden medewerkers getraind in het beoordelen van de kwaliteit?
 - Hoe wordt er geverifieerd (bijv. audits, inspecties, testen, klachtenanalyse om te beoordelen of procedures gevolgd worden, registratiedata ingevuld worden, etc.)?

III. Afsluiting:

22. Wat zou er in de keten verbeterd kunnen worden?
- Heeft u behoefte aan registratie van andere kwaliteitsgerelateerde zaken? Zo ja, welke en waarom?
23. Welke nieuwe mogelijkheden ziet u voor deze keten of dit product?
- Welke mogelijkheden zijn er om te differentiëren in kwaliteit?
 - Wat te doen met houdbaarheidswinst in de keten?
24. Heeft u nog aanvullingen op het gebied van kwaliteit en logistiek in de keten die niet ter sprake gekomen zijn?

Bijlage 2 QACCP onderzoeksvragen

Onder elke stap van de QACCP-systematiek zijn onderzoeksvragen geformuleerd voor drie doelen: dataverzameling, analyse, vaststellen van mogelijke verbeterpunten. De stappen en onderzoeksvragen worden hieronder beschreven.

1. Ketenganalyse

Identificatie van de schakels die betrokken zijn bij de productie van een product, van activiteiten die door de schakels uitgevoerd worden, en hoe er in de keten wordt samengewerkt.

Doel	Vragen aan ketenactoren	Vragen voor onderzoekers
Dataverzameling	- Welke schakels behoren tot de keten? - Welke activiteiten voeren de schakels uit? - Wanneer is welke schakel verantwoordelijk voor het product? - Welke kwaliteitsborgingsystemen worden gebruikt?	- Wie is de ketenregisseur / coördinator? - Waar ligt het klant-order ontkoppelpunt (KOOP)? - Op welke gebieden wordt er samengewerkt?

2. Procesanalyse

Identificatie van de processtappen en procescondities die in elke schakel in de keten plaatsvinden.

Doel	Vragen aan ketenactoren	Vragen voor onderzoekers
Dataverzameling	- Welke processtappen vinden er in elke schakel plaats? - Welke procescondities worden er toegepast? - Wat zijn de doorlooptijden? - Worden de processtappen door machines of door mensen uitgevoerd? - Welke processen van de schakels zijn op elkaar afgestemd?	

3. Analyse van kwaliteitsattributen

Analyse van kwaliteitsattributen die in de keten van belang zijn, van de indicatoren van deze kwaliteitsattributen, en van de variatie van kwaliteitsattributen in de keten (bijv. definitie, eisen, prioriteit).

Doel	Vragen aan ketenactoren	Vragen voor onderzoekers
Dataverzameling	- Welke kwaliteitsattributen zijn van belang per schakel? - Wat zijn indicatoren van deze kwaliteitsattributen? - Welke kwaliteitsproblemen hebben de schakels? Welke kwaliteitsproblemen komen op ketenniveau voor? Welke klachten hebben de schakels?	- Welke eisen worden vanuit wetgeving gesteld?

	- Wat is de invloed van kwaliteitsproblemen op het bedrijfsresultaat? Welk belang hebben schakels om kwaliteitsattributen te verbeteren (bijv. handelsruimte)? - Welke kwaliteitsattributen worden er door consumenten vereist? Hoe gebruiken consumenten het product? - Wat zijn de eisen van de afnemers? - Wat zijn de eisen die leveranciers stellen bij aflevering (vanuit leverancier)? - Welke eisen worden aan leveranciers gesteld (vanuit afnemer)?	
Analyse		Uniforme benaming en beoordeling van kwaliteitsattributen in de keten: - Is er verschil in kwaliteitsattributen in de keten (zowel binnen als tussen schakels)? - Is er verschil in benaming en prioriteit van kwaliteitsattributen per schakel? - Welke kwaliteitsattributen en indicatoren zijn van belang voor de hele keten? Eisen van leverancier en afnemer: - Komen de eisen van de toeleverancier en de afnemer overeen? - Komen de eisen van de consument en van elke schakel overeen? Toepassing van nieuwe kwaliteitsattributen: - Welke kwaliteitsattributen worden vereist door de consument?
Verbetering		Uniforme benaming en beoordeling van kwaliteitsattributen in de keten: - Hoe kunnen de indicatoren bepaald worden? Eisen van leverancier en afnemer: - Welke informatie hebben de schakels nodig om eisen en mogelijkheden op elkaar af te stemmen? Toepassing van nieuwe kwaliteitsattributen: - Welke kwaliteitsattributen worden vereist door de consument maar worden nog niet beheerst door de keten? - Welke kwaliteitsattributen worden nog niet beoordeeld en zijn wel van belang?

4. Analyse van invloedsfactoren op kwaliteitsattributen

Analyse van de factoren en processen die invloed hebben op de variatie in kwaliteitsattributen in de keten. Op basis hiervan wordt een overzicht van kwaliteitsveranderingen, variaties en mechanismen verkregen en kunnen de relevante kwaliteitsattributen worden bepaald.

Doel	Vragen aan ketenactoren	Vragen voor onderzoekers
Dataverzameling	- Hoe veranderen de kwaliteitsattributen tijdens de processen? - Welke kwaliteitsattributen hebben de kleinste marges? - Welke invloed heeft elke processtap op de kwaliteitsattributen?	

	- Welke factoren hebben invloed op de kwaliteitsattributen? - Welke factoren hebben invloed op ketenniveau?	
Analyse		Reductie van kwaliteitsvermindering en variatie in kwaliteitsattributen: - Welke fysische, (bio)chemische, en fysiologische processen vinden plaats? - Welke mechanismen spelen een rol spelen bij kwaliteitsverandering? - Waar vindt de grootste variatie in kwaliteitsattributen in de keten plaats? - Wat zijn de meest relevante kwaliteitsattributen op basis van eisen van consumenten en schakels in de keten, kwaliteitsveranderingen in de tijd, factoren die een kwaliteitsattribuut beïnvloeden, en de variatie van het kwaliteitsattribuut?
Verbetering	Reductie van kwaliteitsvermindering en variatie in kwaliteitsattributen: - Hoe kunnen invloedsfactoren gereduceerd worden? - Kunnen kwaliteitsproblemen op ketenniveau verminderd worden?	Reductie van kwaliteitsvermindering en variatie in kwaliteitsattributen: - Kan de variatie in kwaliteitsattributen gereduceerd worden door maatregelen elders in de keten?

5. Identificeren van kritische beheerspunten

Identificatie van kritische beheerspunten van relevante kwaliteitsattributen in de keten. Een kritisch beheerspunt is een processtap waar beheersing essentieel is om kwaliteitsverlies te voorkomen of te reduceren tot een acceptabel niveau in het eindproduct dat bij de consument terecht komt. Op basis van stap 3 en 4 worden de oorzaken van kwaliteitsveranderingen, variaties, condities die leiden tot kwaliteitsverandering, en/of beheersmaatregelen geïdentificeerd.

Bij elke processtap wordt afgewogen wat de gevolgen zijn van afwijkingen van producteigenschappen en condities, of zo'n gevolg onacceptabel is voor de voedselkwaliteit, wat de kans is dat de kwaliteit zal veranderen, en of de kwaliteit bij een volgende processtap zal verbeteren. Figuur 2 geeft een beslissingsboom weer die gebruikt kan worden om te bepalen of een bepaalde processtap een kritisch beheerspunt is.

Doel	Vragen aan ketenactoren	Vragen voor onderzoekers
Dataverzameling	- Welke preventieve maatregelen / beheersstrategieën worden er van tevoren genomen? - Is er een strategische planning gericht op de productkwaliteit? - Worden er maatregelen over de hele keten genomen?	
Analyse		- Bestaat er bij een preventieve beheersmaatregel om het kwaliteitsattribuut te beheersen? - Is een beheersmaatregel nodig om de voedselkwaliteit te beheersen? - Voorkomt of reduceert de stap kwaliteitsverlies tot een acceptabel niveau?

		- Leidt kwaliteitsverlies tot een onacceptabel niveau? - Zal een volgende stap kwaliteitsverlies voorkomen of reduceren?
Verbetering		Beheersing van de meest kritische processtappen die kwaliteit beïnvloeden: - Worden de kwaliteitsattributen beoordeeld op de kritische beheerspunten? - Welke preventieve maatregelen / beheersstrategieën kunnen gebruikt worden om kwaliteitsvermindering te voorkomen?

6. Vaststellen van monitoringsysteem

Vaststellen van de activiteiten die bijdragen aan de beheersing van de productkwaliteit (monitoring, registratie, interpretatie van resultaten, validatie) en hoe beheersing verbeterd kan worden.

Doel	Vragen aan ketenactoren	Vragen voor onderzoekers
Dataverzameling	- Wie bepaalt wanneer het product welke kwaliteit heeft? - Hoe weten medewerkers hoe kwaliteitsattributen beoordeeld moeten worden? - Hoe worden de kwaliteitsattributen beoordeeld (subjectief en objectief)? - Hoe en bij welke processtap worden de kwaliteitsattributen gemeten (objectief)? - Wordt de productkwaliteit geregistreerd? - Welke tolerantiegrenzen zijn acceptabel om te voldoen aan eisen van consumenten en wetgeving? - Hoe worden de resultaten geïnterpreteerd (bijv. kleurenwaaiers, control charts)? - Hoe wordt gevalideerd (bijv. houdbaarheidstesten, kalibratie)? - Welke corrigerende maatregelen worden genomen wanneer de productkwaliteit niet voldoet? - Is er samenwerking in de keten op deze gebieden?	
Analyse		Verbetering van beoordeling van productkwaliteit: - Voldoen de detectiemethoden in specificiteit, nauwkeurigheid, gevoeligheid? - Zijn de omstandigheden voldoende om producten visueel te kunnen beoordelen? - Krijgen medewerkers voldoende informatie over hoe kwaliteitsattributen beoordeeld moeten worden? - Worden de resultaten eenduidig geïnterpreteerd? Reductie van kwaliteitsvermindering en variatie in kwaliteitsattributen: - Welke variatie in kwaliteitsattributen wordt bepaald door mensen? - Welke registraties zijn noodzakelijk om kwaliteit te beheersen?

		- Zijn de validatietesten specifiek en nauwkeurig genoeg en worden ze in de juiste frequentie uitgevoerd?
Verbetering	Reductie van kwaliteitsvermindering en variatie in kwaliteitsattributen: - Kan er meer op ketenniveau samengewerkt worden op het gebied van monitoring?	Verbetering van beoordeling van productkwaliteit - Welke detectiemethoden kunnen gebruikt worden om de specificiteit, nauwkeurigheid, gevoeligheid, snelheid te verbeteren? - Hoe kan de perceptie van medewerkers verbeterd worden? - Welke omstandigheden zijn nodig om de producten visueel te kunnen beoordelen? - Hoe kunnen subjectieve beoordelingen meer objectief gemaakt worden? - Hoe kunnen resultaten eenduidig geïnterpreteerd worden? Reductie van kwaliteitsvermindering en variatie in kwaliteitsattributen: - Hoe kan de invloed van mensen verminderd worden? - Kan de variatie in kwaliteitsattributen gereduceerd worden door maatregelen elders in de keten? - Welke nieuwe gegevens moeten er geregistreerd worden? - Welke nieuwe validatietesten kunnen gebruikt worden om de validiteit van methoden te bepalen?

7. Vaststellen van verificatie

Vaststellen van de activiteiten die bijdragen aan de verificatie van het systeem.

Doel	Vragen aan ketenactoren	Vragen voor onderzoekers
Dataverzameling	- Hoe wordt geverifieerd (bijv. audits, inspecties, testen, klachtenanalyse om te beoordelen of procedures gevolgd worden, registratiedata ingevuld worden, etc.)?	
Analyse		- Welke verificatieactiviteiten zijn nodig voor de verificatie van het systeem?
Verbetering		Vergroting van het vertrouwen van consumenten / klanten dat producten volgens de juiste procedures en condities geproduceerd zijn: - Welke nieuwe verificatietesten kunnen gebruikt worden om te beoordelen of procedures gevolgd worden?

8. Vaststellen van documentatie en informatie-uitwisseling in de keten

Vaststellen van de beschikbare informatie en welke informatie wordt uitgewisseld met andere schakels in de keten.

Doel	Vragen aan ketenactoren	Vragen voor onderzoekers
------	-------------------------	--------------------------

Dataverzameling	- Hoe wordt gedocumenteerd (bijv. procedures, werkinstructies, richtlijnen, records)? - Zijn procedures, werkinstructies, handboeken, richtlijnen voor de medewerkers toegankelijk, relevant en begrijpelijk? - Welke informatie wordt tussen schakels uitgewisseld? - Is er samenwerking in de keten?	
Analyse	- Welke informatie is nodig om de juiste productkwaliteit te verkrijgen?	
Verbetering		Verbetering in transparantie en traceerbaarheid: - Welke nieuwe informatiebronnen kunnen gebruikt worden om informatie uit te wisselen? - Welke informatie zal uitgewisseld moet worden tussen schakels om de variatie in productkwaliteit te verminderen? - Welke documenten zullen uitgewisseld moeten worden tussen schakels om borging te verbeteren?

9. Bepaling en overweging van verbeterpunten

Bepaling van de verbeterpunten in de keten om de productkwaliteit te verbeteren of te vernieuwen. Deze verbeterpunten worden afgewogen ten opzichte van andere kwaliteitsaspecten (bijv. beschikbaarheid, flexibiliteit) en getoetst op criteria (zoals wenselijkheid, haalbaarheid).

Doel	Vragen aan ketenactoren	Vragen voor onderzoekers
Verbetering	- Waar zien de schakels kansen tot verbetering? - Waar zien de schakels nieuwe mogelijkheden?	- Welke verbeteringen en vernieuwingen zijn geïdentificeerd in voorgaande stappen? - Zijn de verbeterpunten haalbaar en wenselijk? - Wat is noodzakelijk om de verbeterpunten te realiseren?

Bijlage 3 Kwaliteitsattributen, eigenschappen en indicatoren voor tomaat

Kwaliteitsattributen van vruchten, bijbehorende eigenschappen, en indicatoren (adapted from (Aked, 2002; Barrett, 2004; DNAMultiscan, 2007; Dorais *et al.*, 2001; Kader, 1985; Kader, 1987; Kader, 2002; Krumbein *et al.*, 2004; Schouten *et al.*, 2007b; The-Greenery, 2007a; The-Greenery, 2007b).

Kwaliteitsattribuut	Eigenschappen	Indicatoren voor tomaat
Uiterlijk (visueel)	1. Grootte: afmeting, gewicht, volume 2. Vorm: diameter/lengte ratio, gladheid, compactheid, uniformiteit 3. Kleur: uniformiteit, intensiteit 4. Glans: aard van was 5. Defecten: extern, intern (Morfologisch, fysisch en mechanisch, fysiologisch, pathologisch, entomologisch)	1. Afmeting, gewicht, volume 2. Diameter/lengte ratio 3. Kleurnummer, carotenoiden (β-caroteen en lycopene), geranyl-geranyldifosfaat (GGPP), phytoene, chlorofyl, ethyleen (Schouten <i>et al.</i>), diffuse light transmission, delayed light emissions (Thompson, 2003) 4. Intensiteit van golflengte 5. Aanwezigheid van defecten
Textuur (gevoel)	1. Stevigheid, hardheid, zachtheid 2. Knapperigheid 3. Sappigheid 4. Meligheid, zanderigheid 5. Taaiheid, vezelachtigheid	1. Gewicht / kracht / aantal mm waarmee het product ingedrukt wordt, watergehalte, turgor, pectine, cellulose, hemicellulose, lignine, calcium, pectinesterases, polygalacturonase, pericarp/locules ratio, cuticuladikte, stevigheid vruchtvlees 2. Gehalte aan pectine, water 3. Hoeveelheid sap, watergehalte 4. Percentage sap, pericarp parameters (Verkerke&Janse, 1997), calcium, lignine, cellulose 5. Vezelgehalte, lignine
Smaak (smaak en geur)	1. Zoetheid 2. Zuurheid 3. Astringentie 4. Bitterheid 5. Aroma (vluchtige componenten) 6. Off-flavours en off-odours	1. Sucrose equivalent, Brixgehalte, zetmeel, glucose, fructose 2. Oplosbare drogestofgehalte, pH, Brixgehalte, glutaminezuur, γ-aminoboterzuur, glutamine, asparaginezuur, citroenzuur, appelzuur 3. Oplosbare drogestofgehalte 4. Oplosbare drogestofgehalte, glycoalkaloiden (zoals tomatine) 5. Hexanal, β-ionone, 1-penten-3-on, cis-3-hexanal, cis-3-hexanol, trans-2-hexenal, 2+3-methylbutanol, 3-methylbutanal, 2-isobutylthiazole, 6-methyl-5-hepten-2-on, (<i>E</i>)-2-heptenal, 1-nitro-2-fenylethaan, methyl salicylaat, geranylaceton, isobutylcyanide, 2-fenylethanol, cis-3-hexanal, (<i>E,E</i>)-2,4-decadienal, geranial (Dorais <i>et al.</i>, 2001; Krumbein <i>et al.</i>, 2004) 6. 3-methylbutanal
Voedingswaarde / gezondheids-bevorderende aspecten	1. Koolhydraten 2. Eiwitten 3. Vetten 4. Vitamines 5. Mineralen 6. Energiegehalte 7. Voedingsvezel	1. Zetmeel, glucose, fructose, pectine, cellulose, hemicellulose 4. Vitamine A en C, foliumzuur, vitamine E, vitamine B1, vitamine B2, vitamine B6, niacine 5. Kalium, fosfor, magnesium, calcium, natrium

Kwaliteitsattribuut	Eigenschappen	Indicatoren voor tomaat
	8. Bioactieve stoffen	6. Aantal calorieën, aantal Joules 7. Pectine, cellulose, hemicellulose 8. Carotenoiden (zoals lycopeen), carotenen, fenyylpropanoiden, fytosterolen, flavonoiden.
Voedselveiligheid	1. Natuurlijke toxische stoffen 2. Contaminanten (chemische residuen, zware metalen) 3. Mycotoxinen 4. Microbiële contaminatie	1. Alkaloiden (tomatine, dehydrotomatine) 2. Chemische residuen, cadmium, lood, kwik 4. <i>Athelia (Sclerotium) rolfsi</i> , <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Colletotrichum</i> spp., <i>Cylindrocladium</i> spp., <i>Didymella</i> spp., <i>Fusarium</i> spp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Phytophthora</i> spp., Oomycetes, <i>Plectosphaerella cucumerina</i> , <i>Pyrenochaeta lycopersici</i> , <i>Pythium</i> spp., <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Sclerotinia</i> spp., <i>Verticillium</i> spp., <i>Trichoderma</i> spp., <i>Pseudomonas</i> , <i>Ralstonia solanacearum</i> , <i>Rhizobium radiobacter</i> (DNAMultiscan, 2007)
Productiemethode	1. Biologisch 2. Genetisch gemodificeerd 3. Milieuvriendelijk 4. Eerlijke handel (fair trade)	1. Bestrijdingsmiddelen, grond, bemesting, belichting, vermelding op label, keurmerk 2. Vermelding op label, keurmerk 3. Energieverbruik, bestrijdingsmiddelen, bemesting, vermelding op label, keurmerk 4. Vermelding op label, keurmerk
Imago / marketinginvloeden	1. Soort 2. Toepassing 3. Prijs 4. Herkomst 5. Verkooppunt 6. Verpakking 7. Gemak 8. Keurmerk / kwaliteitsborgingsysteem 9. Houdbaarheid 10. Variabiliteit	1. Losse tomaat, vleestomaat, kerstomaat, trostomaat, pruimtomaat, gele ronde tomaat 2. Rauw, verwerken, soep, pizza, salade, saus, ketchup 3. Aantal euro's 4. Land, afstand 5. Supermarkt, groentewinkel, biologische winkel, teler, markt 6. Kleur, grootte, materiaal, hanteerbaarheid 7. Direct eetbaar, verpakking, verkoopplaats 8. EKO, Flandria, EUREP-GAP, The Greenery UK Standard (The-Greenery, 2007a; The-Greenery, 2007b) 9. Bewaartijd 10. Aantal verschillen in een batch