

Aanbodprognose in de champignonsector

*Een oorzaak-gevolg analyse van de resultaten van
een praktijkproef in de champignonsector*

AKK-Project GF-95.002

Landbouwwuniversiteit Wageningen/ ATO-DLO

N.B. van Spingelen

Oktober 1996

2223411

Voorwoord

Voor u ligt een vertrouwelijk rapport dat in het kader van het project GF-95.002 van de Stichting Agro Keten Kennis (AKK) onder de titel "Logistiek Concept Groenten en Fruit" is opgesteld. Initiatiefnemer tot dit project is het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland (CBT). Het project heeft tot doel een besturingsmodel tot functionering te brengen, waarin activiteiten van individuele schakels in de keten "van mond tot grond" op elkaar worden afgestemd.

Om de genoemde besturing vorm en inhoud te geven is een belangrijk deel van dit project gewijd aan het ontwikkelen van enkele beslissingsondersteunende systemen ten behoeve van de groente- en fruitsector. De uitvoering van dit projectgedeelte berust bij een samenwerkingsverband tussen de Landbouwniversiteit Wageningen (LUW), het Instituut voor Agro Technologisch Onderzoek (ATO-DLO) te Wageningen en het Organisatie-adviesbureau Veghtconsult te Maarssen.

Een van de te ontwikkelen beslissingsondersteunende systemen heeft betrekking op het prognotiseren van het aanbod van groente en fruit. Dit systeem moet nieuwe mogelijkheden gaan bieden om vraag en aanbod binnen de groente- en fruitsector meer met elkaar in evenwicht te brengen en om via een beter inzicht in de goederenstroom de kosten van de logistieke afhandeling van deze stroom te verlagen.

De voor U liggende beschrijving van een eerste praktijkproef in de champignonsector heeft geleid tot een inventarisatie van mogelijke knelpunten bij het tot functionering brengen van een aanbodprognose systeem. In het vervolg van het onderzoek zullen deze knelpunten nader worden uitgewerkt.

Dit rapport is tot stand gekomen in samenwerking met drs. J.H. Trienekens (LUW, Vakgroep Bedrijfskunde), Ir. J.C. Van Lemmen-Gerdessen (LUW, Vakgroep Wiskunde) en drs. A.P.H. Saedt (ATO-DLO, Divisie Systeemkunde). Daarnaast wil ik alle bedrijven bedanken die mij tijdens de noodzakelijke interviews bereidwillig te woord hebben gestaan.

Ir. N.B. van Spingelen

Oktober 1996

Inhoudsopgave

Voorwoord

1	Inleiding	1
2	Opzet deelonderzoek ‘Aanbodprognose’	1
3	Voorspelmethoden	2
	3.1 Methodebespreking	2
	3.2 Methodeselectie	3
4	Opzet van de eerste praktijkproef	3
5	Resultaten van het onderzoek	4
	5.1 Resultaten per individuele teler	4
	5.2 Resultaten van over telers geaggregeerde gegevens	6
6	Oorzaak-gevolg analyse van de resultaten uit het veldonderzoek	7
7	Mogelijke aangrijpingspunten ter verbetering van de aanbodprognoses	9
	7.1 Motiveren van de telers	9
	7.2 Communicatie met de telers	10
	7.3 Opgaveformulieren	10
8	Slotopmerking	11

1 Inleiding

In het eerste 'tussenrapport deelproject GF-95002' [Mak, 1995]¹ wordt melding gemaakt van een aantal knelpunten in de afzetketen van groente en fruit:

- 1- het produkt verblijft te lang in de veiling,
- 2- het tijdstip van aanvoer sluit niet aan op de openingstijden van de veiling en op de vervoerstijden van de transporteurs,
- 3- in de keten worden produkten niet onder optimale condities bewaard,
- 4- produkten worden in de keten te vaak overgezet of omgepakt,
- 5- produkten worden niet in de juiste specificaties afgeleverd,
- 6- er vindt te weinig informatieoverdracht plaats van telers aan afnemers.

Mogelijke verbeteringen welke met behulp van aanbodprognosisering gerealiseerd kunnen worden zijn:

- 1- het verkorten van de veiling-doorlooptijd,
- 2- het minder vaak overzetten en/of ompakken van het produkt, een betere sturing van het verpakken en het aanvoeren door de teler,
- 3- een verbetering van de informatieoverdracht in de veiling en tussen de veiling en haar leden met behulp van moderne technieken (informatietechnologie),
- 4- een prijsverbetering bij de verkoop van de produkten als gevolg van betere inzichten in de markt voor en op het moment van verkoop,
- 5- het beter verwerken van overschotten en tekorten in de markt.

Het onderzoek zal de volgende sectoren belichten: champignons, hardfruit en glasgroenten. In eerste instantie is onderzoek gedaan in de champignonsector, aangezien het produkt goed traceerbaar is in de afzetketen en aangezien de teelt minder complex is als die in de overige sectoren. Dit artikel behandelt de resultaten van een praktijkproef die in het kader van het deelonderzoek 'Aanbodprognose' is uitgevoerd. De proef heeft betrekking op gehad op de aanbodsvoorspelling van champignon-teeltbedrijven.

2 Opzet deelonderzoek 'Aanbodprognose'

Het deelonderzoek 'Aanbodprognose' is grofweg ingedeeld in vier fasen:

- 1- Basisontwerp van een aanbodprognose informatiesysteem.
Aan de hand van een literatuurstudie en interviews wordt een basisschema voor een informatiesysteem opgesteld. Daarnaast worden verschillende voorspelmethode geanalyseerd, welke kunnen worden gebruikt voor het doen van statistische voorspellingen van het aanbod van groente- en fruit. Tijdens de ontwerpfase zullen ook telers worden gezocht die bereid zijn gegevens te verstrekken waarmee de te kiezen voorspelmethode getoetst kan worden.
- 2- Detailontwerp van een methodiek/systeem
In deze fase zullen de in het basisontwerp gekozen uitgangspunten worden getoetst. In een veldproef zal worden gekeken naar de voorspelkwaliteit van de in fase 1 gekozen methode en zal worden gezocht naar aanwijzingen voor eventuele verbeteringen van de voorspelkwaliteit. Bovendien zal het schema voor de opzet van een informatie systeem 'Aanbodprognose' verder worden uitgewerkt.
- 3- Ontwerp van een als prototype werkend informatie systeem.
- 4- Invoering in de praktijk.

De verschillende fasen kunnen gedurende het onderzoek iteratief worden doorlopen.

¹J.H. Mak, Eerste tussenrapportage deelproject GF-95.002, Stichting Agro Keten Kennis/Veghtconsult, augustus 1995.

3 Voorspelmethoden

3.1 Methodebespreking

Voor het onderzoek naar de wiskundige voorspelling in het aanbodprognose systeem zijn drie verschillende methoden toegepast:

- 1- Tijdreeksanalyse
- 2- Causale regressieanalyse
- 3- Telerverwachtingsanalyse

Ad 1:

Tijdreeksanalyse is een regressietechniek waarin de tijd als enige verklarende variabele wordt opgenomen. Met deze techniek worden geen oorzaak-gevolg verbanden tussen variabelen gelegd, maar wordt een voorspelling gegenereerd op basis van patronen in de dataset:

$$Y_{t,p,s} = f_{t,p,s}(Y_{t-1,p,s}, Y_{t-2,p,s}, \dots, Y_{t-n,p,s})$$

Met: $Y_{t,p,s}$ = Aanbod in tijdvak t van produkt p bij teler s.

Het voordeel van deze techniek is dat voor het maken van voorspellingen kan worden volstaan met een relatief kleine dataset, bovendien is de techniek relatief eenvoudig te begrijpen. De techniek is niet robuust: indien er trendbreuken voorkomen in de dataset zullen de gemaakte voorspellingen minder betrouwbaar zijn.

Ad 2:

Met behulp van causale regressieanalyse wordt gestreefd naar het leggen van realistische statistische verbanden door naast de tijd ook andere relevante verklarende variabelen te beschouwen: teeltomstandigheden, het substraat waarin de teelt staat en de oppervlakte waarop de teelt staat leiden bijvoorbeeld tot een bepaalde productie y. Door verschillende variabelen in het model op te nemen wordt de teelt zo goed mogelijk beschreven:

$$Y_{t,p,s} = f_{t,p,s}(E_{t,p,s}, E_{t-1,p,s}, \dots, E_{t-m,p,s}, O_{t,p,s}, R_{t,p,s})$$

Met: $Y_{t,p,s}$ = Aanbod in tijdvak t van produkt p bij teler s.
 $E_{t,p,s}$ = Teeltomstandigheden in tijdvak t voor produkt p bij teler s.
 $O_{t,p,s}$ = Teeltoppervlak in tijdvak t voor produkt p bij teler s.
 $R_{t,p,s}$ = Soort ras in tijdvak t voor produkt p bij teler s.

Het voordeel van regressie-analyse is dat trendbreuken niet leiden tot minder betrouwbare uitkomsten (mits deze zich uit in één van de onafhankelijke variabelen), en dat de methode de werkelijke relaties tussen de beschouwde variabelen probeert vast te leggen.

Een nadeel kan zijn dat om een goede voorspelling te krijgen, het nodig kan blijken een grote hoeveelheid (nog niet beschikbare) data te verzamelen.

Ad 3:

De telerverwachtingsanalyse probeert ook een oorzaak-gevolg verband te leggen, met gebruikmaking van alle relevante productiefactoren. Deze methode gaat er van uit dat de teler een aanbodverwachting kan opstellen, dat de teler hierbij alle relevante informatie gebruikt en dat de teler de sterkte van de relaties tussen het aanbod en de relevante variabelen kan inschatten. De teler stelt zijn verwachtingen omtrent de in de toekomst aan te bieden hoeveelheid produkt op, vervolgens worden deze verwachting

als input in een regressiemodel gebruikt:

$$Y_{t,p,s} = f_{t,p,s}(V_{t,p,s})$$

Met : $Y_{t,p,s}$ = Aanbod in tijdvak t van produkt p bij teler s.
 $V_{t,p,s}$ = Telerverwachting van teler s voor tijdvak t voor produkt p.

De telerverwachtingsanalyse is een methode die ervaring van de teler met de teelt vereist. Een voordeel is dat de techniek via de teler alle relevante informatie in de voorspelling opneemt, zonder dat dit een grote dataset vereist.

De door telers gebruikte variabelen bij het opstellen van hun verwachtingen zullen in aantal en vorm van teler tot teler verschillen, net als de vorm en sterkte van de verbanden die tussen de verschillende variabelen worden gelegd. In het bovenstaande model worden deze variabelen en de verbanden ertussen samengevoegd tot de variabele $V_{t,p,s}$, waarvan de teler de waarde aangeeft. Deze waarde is afhankelijk van zijn inzicht in en ervaring met de teelt. Voor iedere teler zal op deze wijze een bepaald 'profiel' worden opgesteld, welke af te leiden is uit de regressies van de telerverwachtingen op de gerealiseerde aanvoer. Het profiel verschaft inzicht in de mate waarin een teler in staat is zijn produktie goed te voorspellen, in het feit dat een teler een pessimistische schatter is (veel onderschattingen) of juist een optimistische schatter is (veel overschattingen), etcetera.

3.2 Methodeselectie

Het korte termijn aanbod is niet alleen afhankelijk van de teeltomstandigheden, maar ook van de operationele beslissingen van een teler. Van belang is bijvoorbeeld wanneer hij met vakantie gaat, of dat hij vanwege een bepaalde gebeurtenis zijn teelt één week later inzet dan verwacht. De uitkomst van de korte termijn voorspelling moet gedetailleerd zijn (het aantal kilogram produkt bij een bepaalde teler op een bepaalde dag). Een te selecteren methode zal aan deze eisen tegemoet moeten komen. De methoden zijn naast de bovenstaande eisen beoordeeld op de verwachte prestatie ten aanzien van de toepasbaarheid van de methode in een informatiesysteem, de beschikbaarheid van inputgegevens, de verwachte betrouwbaarheid van de uitkomsten etcetera. Gesteld kan worden dat de telerverwachtingsanalyse het meeste kans geeft op succes, aangezien de databeschikbaarheid voor deze methode redelijk is, aangezien de methode relatief eenvoudig in een informatiesysteem is in te bouwen en aangezien de uitkomsten naar verwachting betrouwbaar zullen zijn (de teler is een specialist op zijn vakgebied die goed weet hoe zijn teelten zich zullen ontwikkelen).

4 Opzet van de eerste praktijkproef

Voor de toets van het basisontwerp in de praktijk (fase 2) is gebruik gemaakt van gegevens zoals deze voor de bemiddelingsfunctie op veiling NCB (Noord-Brabantse Christelijke Boerenbond) te Veldhoven worden gebruikt. In fase 2 is de korte termijn voorspelling op basis van de in fase 1 gekozen methode getoetst op haalbaarheid: aanvoerverwachtingen van telers zijn uitgezet tegen de daadwerkelijke aanvoer van deze telers. Om verschillende redenen is bij de praktijkproef gebruik gemaakt van gegevens over bij veiling NCB aangesloten telers:

- 1- men had op veiling NCB reeds ervaring met het verwerken van telerverwachtingen en met het maken van aanvoerprognoses en
- 2- de door de veiling gebruikte opgaveformulieren sloten voor wat betreft de vraagstelling redelijk aan bij de in het onderzoek geformuleerde gedachten hierover.

Veiling NCB vraagt al enige tijd aan zijn toeleveranciers informatie over de te verwachten aanvoer door te faxen. Telers dienen aan het begin van de week een opgaveformulier in te vullen en deze opgave vervolgens via hetzelfde formulier iedere dag bij te stellen. Op basis van deze gegevens wordt

het quantum dat het CBH (Champignon Bemiddelingsbureau Holland) voor de telers van veiling NCB kan verhandelen vastgesteld.

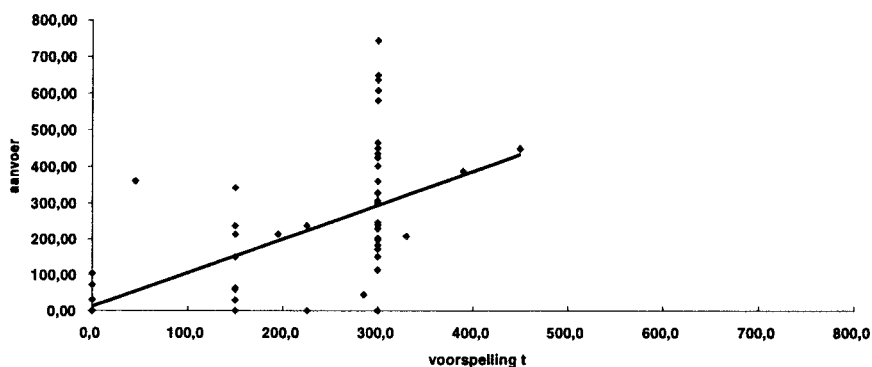
Op veiling NCB zijn door een veilingmedewerker 14 telers geselecteerd, van wie de opgegeven aanvoerverwachting gedurende drie maanden (week 13 tot en met week 23 (1996), waarvan 65 dagen zijn geanalyseerd) aan de werkelijke aanvoer is getoetst. De telersgroep is geselecteerd op basis van hun functie in het afzetkanaal: hun productie wordt (deels) aan de detailhandelsketen A&P (Attractiv und Preiswert) afgezet. Voor deze telers wordt een goede aanvoerprognose van groter belang geacht dan voor telers die niet aan een met name genoemde klant leveren. De telers zijn niet van tevoren op de hoogte gebracht van het feit dat hun aanvoer verwachtingen werden getoetst aan hun werkelijke aanvoer. De kans leek aanwezig dat de resultaten te positief zouden uitvallen omdat de telers meer moeite zouden gaan steken in het opstellen van hun aanvoerverwachtingen dan dat zij onder 'normale' omstandigheden zouden doen. Uiteindelijk bleek dat voor 10 van de geselecteerde telers een analyse kon worden gemaakt, de overige telers stuurden onvoldoende gegevens naar de veiling toe. De aanvoergegevens zijn verkregen uit het veiling administratiesysteem .

5 Resultaten van het onderzoek

5.1 Resultaten per individuele teler

Uit frequentieverdelingen van de telerverwachtingen blijkt dat telers veel gebruik maken van standaardantwoorden (figuur 1). Standaardantwoorden zijn bepaalde aanvoerschattingen die relatief vaak door een teler worden opgegeven. Uit enkele interviews blijkt dat standaardantwoorden voornamelijk worden veroorzaakt door het feit dat de teler bij de opgave van zijn verwachte aanvoer afrondt op hele pallets.

De verzamelde gegevens lijken te wijzen op een bepaald patroon van onder- en overschatting, dat bij veel van de onderzochte telers van toepassing is. Indien telers relatief lage (ten opzichte van de gemiddelde aanvoer) telerverwachtingen opgeven, maken zij over het algemeen een onderschatting. Indien relatief hoge schattingen worden afgegeven is dit meestal een overschatting van de werkelijkheid. Met andere woorden: de opgegeven verwachtingen zijn extremer dan de werkelijkheid.



Figuur 1: Standaardantwoorden. Telers geven een bepaalde verwachting vaker op dan andere verwachtingen.

In interviews met enkele telers werd aangegeven dat zij denken altijd een onderschatting op te geven, hetgeen in werkelijkheid niet het geval blijkt te zijn.

De bruikbaarheid van de regressielijnen laat, gezien waarden van de regressiecoëfficiënt R^2 (op basis

van ordinary least squares (OLS))², nog veel te wensen over. De lage waarden geven aan dat het model een te grote hoeveelheid onverklaarde variantie kent, waardoor de te berekenen voorspellingsintervallen te breed worden om voor bemiddelaars bruikbaar te zijn.

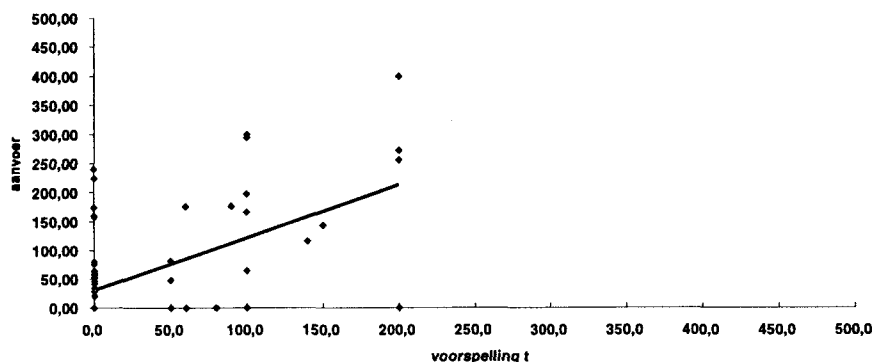
De meest hoge en de meest lage R²-waarden voor de onderzochte telers staan per produktcategorie (fijne champignons, middelgrote champignons en reuzen champignons) weergegeven in tabel 1. Ook voor de regressies met de hoogste R²-waarden bleek het niet mogelijk bruikbare voorspellingen op te stellen. De nulpunten 'wel voorspeld, niet aangevoerd' en 'wel aangevoerd, niet voorspeld' (punten op de x- en de y-as in figuur 2) zijn deels de oorzaak van de grote spreiding in de data.

Aangenomen wordt dat deze punten te voorkomen zijn als de teler serieuzer met de aanbodprognosisering omgaat, en dat na verwijdering van deze punten de variantie van de regressielijn daalt, en de R² toeneemt. Het onderzoek laat na verwijdering geen duidelijke verbetering van de regressies zien, wat een gevolg kan zijn van het beperkte aantal data waarmee de analyse moest worden uitgevoerd. Voor iets minder dan de helft van de berekende regressielijnen (16 uit 38) geldt dat na verwijdering van de 'nulpunten' de variantie van de regressielijn daalt. Telers geven aan dat de 'nulpunten' ontstaan vanwege een gebrek aan inzicht in het verloop van de teelt. Het kan voorkomen dat de teler een oogstpiek enkele dagen eerder krijgt dan verwacht.

Tabel 1: R² waarden van de regressies per champignon produktcategorie van de individuele telerverwachtingen op de individueel gerealiseerde teleraanvoer.

Produktcategorie	Laagste R ² waarde (n=65)	Hoogste R ² waarde (n=65)
Fijne champignons	0.12	0.86
Middel champignons	0.42	0.76
Reuzen champignons	0.33	0.77

De teler krijgt dan veel onverwachte werkzaamheden waardoor hij niet de tijd kan vinden de verwachting voor die dag bij te stellen. Indien hij verwachtte niets aan te voeren ontstaat een 'nulpunt' op de y-as (wel aangevoerd, niet voorspeld). De dagen erna kan het dusdanig rustig zijn op het bedrijf dat de teler slechts wat klust, en zo vergeet een correctie van zijn eerder opgegeven aanvoerverwachting door te geven. Indien hij niets aanvoert ontstaat een tweede 'nulpunt' op de x-as (wel voorspeld, niet aangevoerd).



Figuur 2: Nulpunten. Telers geven regelmatig verwachtingen op en voeren vervolgens niets aan (punten op de x-as) en vice versa (punten op de y-as).

2

Zie bijvoorbeeld H.F. Hair jr. et al, Multivariate data analysis, third edition, Macmillan Publishing Company, New York, 1987.

Indien de gegevens die gedurende de proefneming op veiling NCB zijn verzameld per teler, worden geaggregeerd tot weekcijfers, blijkt dat de spreiding in de data kleiner wordt. Deze kleinere spreiding in de data na aggregatie kan een gevolg zijn van de eliminatie van afwijkingen 'in de tijd' binnen de periode van een week. Stel dat een teler op maandag doorgeeft op dinsdag en op woensdag 30 kg. champignons aan te leveren, maar in werkelijkheid op dinsdag 20 kg. en op woensdag 40 kg. aanlevert. Indien de niet geaggregeerde data in beschouwing worden genomen zijn er twee afwijkingen ontstaan, op dinsdag -10 kg. en op woensdag +10 kg. Indien deze cijfers over een week worden geaggregeerd, compenseren zij elkaar, en blijft een afwijking van 0 over. De kwaliteit van de regressies op tot weekcijfers geaggregeerde gegevens is naar verwachting nog niet voldoende om een werkbaar alternatief op te leveren. In tabel 2 wordt voor enkele telers de variatiecoëfficiënt van de dagcijfers vergeleken met die van de weekcijfers. De variatiecoëfficiënt is een maat voor de spreiding in de gegevens, naarmate deze coëfficiënt kleiner is, is de dataset beter bruikbaar.

Tabel 2: Variatiecoëfficiënten voor enkele regressies op individuele gegevens per champignon productcategorie. Naarmate de variatiecoëfficiënt lager is, zal de relatieve spreiding in de regressies ook kleiner zijn. Het aantal waarnemingen staat tussen haakjes aangegeven, deze kunnen voor de dagcijfers van elkaar verschillen omdat de 'nulpunten' uit de gegevens verwijderd zijn.

	Variatiecoëfficiënt dagcijfers	Variatiecoëfficiënt weekcijfers
Teler A		
Fijne champignons	0.84 (18)	0.53 (12)
Middel champignons	0.61 (35)	0.27 (12)
Reuzen champignons	1.02 (15)	1.19 (12)
Teler B		
Fijne champignons	1.37 (42)	1.20 (12)
Middel champignons	0.36 (45)	0.18 (12)
Reuzen champignons	0.94 (9)	0.96 (12)
Teler C		
Fijne champignons		
Middel champignons	0.32 (46)	0.15 (12)
Reuzen champignons	0.38 (20)	0.26 (12)
Teler D		
Fijne champignons		
Middel champignons	0.67 (41)	0.27 (12)
Reuzen champignons	0.58 (37)	0.11 (12)

5.2 Resultaten van over telers geaggregeerde gegevens

Indien de aanvoer en de telerverwachtingen per dag over alle telers geaggregeerd worden tot een totale dagaanvoer voorspelling, blijkt een duidelijke relatie tussen de telerverwachting en de gerealiseerde aanvoer aanwezig te zijn. Echter, ook na aggregatie is de spreiding in de data groot. Het lijkt er op dat voor deze data de wet van de grote getallen zou moeten opgaan: indien verschillende afwijkingen bij elkaar worden opgeteld, dan heffen zij elkaar (deels) op. Dit is te zien in tabel 3, waarin de variatiecoëfficiënten van de regressies op de geaggregeerde data voor verschillende productgroepen zijn weergegeven. Het blijkt dat over het algemeen de relatieve spreiding van de regressies op de geaggregeerde data kleiner is dan die van de regressies op de individuele data (uitgezonderd bij de productcategorie fijne champignons, hetgeen wellicht een gevolg is van het beperkt aantal beschikbare gegevens). Dit is in tegenstelling tot geluiden die in de praktijk klinken. Daar wordt verondersteld dat indien één teler als gevolg van klimaatomstandigheden een grotere productie heeft dan verwacht,

vrijwel alle telers deze grotere productie hebben. Tabel 4 laat zien dat de R^2 -waarden van de regressies op de geaggregeerde data groter mag worden verondersteld dan de R^2 -waarden van de regressies op de individuele data. Het blijkt dat het geaggregeerde model relatief gezien meer variantie verklaart, dan de individuele modellen afzonderlijk. Aangezien de variantie in het regressiemodel voor een belangrijk deel de kwaliteit van de voorspellingen bepaald, mag verwacht worden dat met behulp van geaggregeerde gegevens betere voorspellingen kunnen worden gemaakt dan met behulp van niet geaggregeerde gegevens.

Tabel 3: Variatiecoëfficiënten voor de regressies op geaggregeerde gegevens per champignon produktcategorie. Het aantal kleinere variatiecoëfficiënten geeft aan hoeveel gegevens sets van individuele telers minder spreiding in zich hebben dan de geaggregeerde gegevens sets.

Produktcategorie	Variatiecoëfficiënt regressies op geaggregeerde data	Aantal kleinere variatiecoëfficiënten individuele regressies	Aantal grotere variatiecoëfficiënten individuele regressies
Fijne champignons	0.60 (n=65)	5	2
Middel champignons	0.29 (n=61)	0	10
Reuzen champignons	0.41 (n=65)	3	7

Tabel 4: R^2 -waarden voor de regressies op geaggregeerde gegevens per champignon produkt categorie. Het aantal grotere waarden geeft aan hoeveel regressies op individuele gegevens relatief meer variantie verklaren dan die op de geaggregeerde gegevens. (n=65)

Produktcategorie	R^2 -waarden regressies op geaggregeerde data	Aantal kleinere R^2 -waarden individuele regressies	Aantal grotere R^2 -waarden individuele regressies
Fijne champignons	0.59	7	1
Middel champignons	0.83	10	0
Reuzen champignons	0.71	8	2

6 Oorzaak-gevolg analyse van de resultaten uit het veldonderzoek

De in het onderzoek gebruikte dataset lijkt niet geschikt om praktisch bruikbare aanvoersvoorspellingen mee te genereren. Met betrekking tot de aanbodprognose zijn de volgende probleempunten te onderkennen.

Teelttechnische

- 1- spreiding in de data,
- 2- keuze van het regressiemodel,

Organisatorische

- 3- terugkoppeling naar telers (feedback),
- 4- gegevensoverdracht tussen ketendeelnemers,
- 5- gehanteerde opgaveformulieren,

Als gevolg van menselijk gedrag

- 6- motivatie van telers.

Ad 1:

Een deel van de spreiding lijkt als oorzaak te hebben het niet doorgeven van aanvoerverwachtingen, of

het doorgeven van aanvoerverwachtingen terwijl deze niet of nauwelijks worden gerealiseerd (nulpunten). Zodra deze punten uit de analyse worden verwijderd blijkt de spreiding echter nog steeds aanzienlijk. Een andere mogelijke oorzaak is het niet aanpassen van deze verwachtingen naarmate het aanvoertijdstip nadert (te weinig bijstellen van de verwachtingen). De aanvoerverwachting is dan enige dagen voor de aanvoerdatum opgegeven en verwacht mag worden dat deze oorzaak een grote afwijking ten opzichte van de werkelijkheid inhoudt. Voor het maken van een voor bemiddelaars werkbaar voorspellingsinterval is het nodig de kwaliteit van de telerverwachtingen te verbeteren.

Ad 2:

De in het onderzoek gebruikte dataset is niet geschikt om een gefundeerde uitspraak te doen over een mogelijk regressiemodel dat voor het voorspellen van de aanvoer kan worden gebruikt. Wel zijn enkele eigenschappen voor het regressiemodel aan te geven:

- 1- Natuurlijke grenzen.
Een teler zal nooit een negatieve hoeveelheid produkt aanvoeren of een negatieve aanvoerverwachting opgeven. Verder zal een teler bij bepaalde teelten (bijvoorbeeld bloemkool) nooit meer kunnen aanvoeren of verwachten aan te voeren dan het aantal planten dat gepoot is.
- 2- Patroon in de spreiding van het regressiemodel.
Verondersteld wordt dat de absolute spreiding bij een lage aanvoerverwachting klein is, en bij een hoge aanvoerverwachting groot.
- 3- Mogelijkheid om afronding van de aanvoeropgave op hele pallets te hanteren.
Als de teler niet afgeronde aanvoerverwachtingen doorgeeft zal naar verwachting een kleinere spreiding waargenomen worden.

Ad 3:

Vanuit telerszijde is de wens geuit direct te weten hoe goed hun verwachtingen ten opzichte van de aanvoer zijn geweest. Momenteel wordt nog geen terugkoppeling gegeven, wat waarschijnlijk tot gevolg heeft dat de telers minder nauwkeurige verwachtingen (kunnen) doorgeven. Het verzorgen van deze terugkoppeling heeft twee voordelen:

- 1- de teler wordt gemotiveerd omdat hij direct informatie terug krijgt,
- 2- de teler zal na verloop van tijd van zijn fouten leren en betere verwachtingen gaan opstellen.

Ad 4:

Momenteel is nog geen geautomatiseerde gegevensoverdracht mogelijk. Dit heeft tot gevolg dat veel gegevens handmatig moeten worden ingevoerd, en dat het niet mogelijk is om een snelle terugkoppeling naar telers te verzorgen. De handmatige invoer vergroot de kans op fouten, hetzij door foutief invoeren, hetzij door het kwijtraken van papieren. Niet veel telers hebben de juiste hardware en software op het bedrijf om elektronische gegevensuitwisseling mogelijk te maken. Hetzelfde geldt naar verwachting ook voor de veilingen.

Ad 5:

De huidige door de veilingen gehanteerde opgaveformulieren kennen enkele beperkingen:

- 1- Onoverzichtelijkheid van de lijsten, waardoor de kans op foutief invullen groot is.
- 2- Opgave van de verwachte aanvoer in een verkeerde eenheid (bijvoorbeeld colli per artikel). Indien een teler besluit om van verpakking te wisselen kunnen automatisch twee grote afwijkingen ontstaan:
 - a- het opgegeven artikel wordt niet aangevoerd,
 - b- het niet opgegeven artikel wordt wel aangevoerd.

Het is bovendien de vraag of de teler zich goede verwachtingen kan vormen omtrent

- de aanvoer van een specifiek artikel³, of dat hij slechts in staat is een goede verwachting op te stellen van de aanvoer van een bepaald produkt⁴.
- 3- Aanvoer na het weekeinde. De opgaveformulieren voor de aanvoerprognose op de veilingen vragen de verwachte aanvoer voor een te korte periode in de toekomst, of gebruiken geen rollende-planningsmethode. Het gevolg is dat aan het einde van de week geen zicht is op het aanbod in de volgende week.
 - 4- Medium van opgave. Indien een formulier wordt gebruikt welke ook een belangrijker geacht doel dient (aanvoerformulier), bestaat de kans dat geen gegevens worden ontvangen, als ook geen gegevens worden ingeleverd ten behoeve van het andere doel.

Ad 6:

Het blijkt dat telers niet gemotiveerd zijn mee te werken met het maken van aanbodprognoses, hetgeen in het algemeen leidt tot een grote spreiding in de regressies van de telerverwachtingen op de gerealiseerde aanvoer. Het gebrek aan motivatie is af te leiden uit:

- 1- het niet iedere dag doorgeven van aanvoerverwachtingen,
- 2- het regelmatig opgeven van 'standaardantwoorden',
- 3- het niet doorgeven van correcties ten opzichte van eerder opgegeven aanvoerverwachtingen.

De gebrekkige motivatie aan telerszijde kan verschillende oorzaken hebben:

- 1- De teler ziet het nut van de aanbodprognose niet in. Hij heeft hierover niet voldoende informatie gekregen en weet niet waarvoor de voorspellingen gebruikt worden, en wat het voordeel van aanbodprognosisering voor de telers is. Gebleken is dat indien telers persoonlijk wordt uitgelegd wat het nut van de aanbodprognosisering is, de bereidheid mee te werken toeneemt. Overigens geven de telers in interviews aan wel schriftelijke informatie over de achtergronden van de aanvoervoorspellingen op veiling NCB toegestuurd te hebben gekregen.
- 2- De telers worden niet voor hun medewerking beloond. De telers moeten een inspanning leveren om de aanvoerverwachtingen op te stellen, en krijgen hier geen vergoeding voor. Telers krijgen op basis van hun opgaven niet meer opdrachten van het CBH en krijgen geen aantoonbaar hogere prijs voor hun produkt. Ook krijgen zij geen beloning in de vorm van terugkoppeling over hun eigen prestaties en over de marktsituatie aan de aanbodzijde. Uit enkele interviews blijkt dat dit punt zeer van belang is.

7 Mogelijke aangrijpingspunten ter verbetering van de aanbodprognoses

7.1 Motiveren van de telers

Een teler zal alleen goede aanvoerverwachtingen opstellen omtrent zijn aanbod als hij gemotiveerd is mee te werken aan het maken van aanbodprognoses. De teler kan op verschillende manieren gemotiveerd worden, onder andere via communicatie en via financiële beloningen. Uit de praktijk is aangegeven dat financiële beloningen de voorkeur hebben, en waarschijnlijk het beste resultaat zullen opleveren.

Om telers financieel te kunnen belonen moet een bepaald beloningssysteem worden ontworpen dat rekening houdt met de volgende uitgangspunten:

- 1- De teler levert voor de aanbodprognosisering een betere prestatie naarmate hij vaker

³ Een artikel is een bepaald produkt in een bepaalde verpakking met een bepaalde inhoud.

⁴ Een produkt wordt gedefinieerd door de variabelen produktgroep, produktsoort, teeltwijze, eenheid van veilen, klasse, kwaliteit, sortering en kleur.

zijn aanvoerverwachting opgeeft. Een aantal keer per dag de verwachtingen doorgeven zou ideaal zijn: voor de oogst een eerste verwachting voor de aanvoer op dezelfde dag en de volgende dagen, en tijdens de oogst een aantal bijstellingen van de verwachting voor de aanvoer op dezelfde dag.

- 2- De teler levert een betere prestatie naarmate hij minder situaties creëert waarin hij voor een bepaald produkt wel een aanvoerverwachting heeft doorgegeven maar niet aanvoert, of waarin hij aanvoert zonder hiervoor een verwachting te hebben afgegeven.
- 3- De teler levert een betere prestatie naarmate zijn verwachtingen nauwkeuriger zijn. Dit houdt in dat naarmate de teler verwachtingen aanlevert die dichterbij de werkelijke aanvoer liggen, de teler beter beloond moet worden.

Er dient bij de financiële beloning van de telers rekening te worden gehouden met financiering van deze beloningen. Hiervoor zijn twee financieringsbronnen beschikbaar, welke beide gebaseerd zijn op de financiële voordelen die het werken met aanbodprognoses oplevert:

- 1- Een hogere opbrengst welke via een betere bemiddeling kan worden gerealiseerd,
- 2- Besparingen in het logistieke proces welke kunnen worden gerealiseerd als gevolg van een beter inzicht in de toekomstige aanvoer.

De eerste optie is moeilijk te verwezenlijken. Enerzijds zijn er vele factoren verantwoordelijk voor de prijsvorming van agrarische produkten, zodat het wellicht onmogelijk is het effect van de aanbodprognoses hieruit te destilleren. Anderzijds is het de vraag of telers het accepteren dat zij de meerprijs voor hun produkt aan de coöperatie moeten afstaan voor herverdeling over alle aanvoerders. Telers moeten dan de directe voordelen van de aanbodprognoses (hogere opbrengst) weer afstaan ten behoeve van een minder doorzichtig beloningssysteem. Wellicht zijn de besparingen welke met een beter inzicht in het logistieke proces te behalen zijn wel te kwantificeren.

Een vorm van indirecte beloning is bijvoorbeeld het leveren van een grotere bemiddelingsinspanning voor de aanvoer van de telers, resulterend in een hogere prijs voor het produkt, of een groter quantum bemiddeld produkt. Deze maatregelen zouden moeten leiden tot een beter bedrijfsresultaat van de teler.

7.2 Communicatie met de telers

De communicatie kan betrekking hebben op het nut van het opstellen van aanvoerverwachtingen voor het genereren van aanbodprognoses. Verder kan de communicatie betrekking hebben op de feedback van de prestaties van de telers bij het opstellen van hun aanvoerverwachtingen, en op de toelevering van geaggregeerde informatie over het verwachte aanbod van bepaalde groepen telers (per regio, per grootteklasse van bedrijf, etc.). Met terugkoppeling krijgen telers meer inzicht in de oorzaken van hun goede of slechte prestaties met betrekking tot het opgeven van realistische aanvoerverwachtingen. Telers kunnen extra gemotiveerd raken om mee te werken, als zij er ook waardevolle informatie voor terug ontvangen.

7.3 Opgaveformulieren

In de champignonsector zijn formulieren waarop de telers hun aanvoerverwachting moeten invullen niet gestandaardiseerd. Bovendien blijken de verschillende formulieren onoverzichtelijk, niet volledig en is de gebruikte terminologie niet altijd even duidelijk. Om deze problemen te ondervangen moet een nieuw (electronisch) opgaveformulier worden ontwikkeld. De volgende uitgangspunten zijn bij het ontwerp van een opgaveformulier voor de korte termijn prognoses van belang:

- 1- de teler moet zo min mogelijk in te vullen hebben,
- 2- de vragenlijsten moeten overzichtelijk en duidelijk zijn, zodat verkeerd invullen tot een minimum wordt beperkt,
- 3- de vragenlijsten moeten alle voor de prognoses en voor de logistieke afhandeling relevante informatie bevatten,
- 4- de vragenlijst moet goed passen op één enkele bladzijde (A4-formaat),

- 5- de opgaveformulieren voor de korte termijn moeten een rollend plan prognostisering mogelijk maken,
- 6- het moet mogelijk zijn om tijdig de aanvoer voor na het weekeinde in zicht te krijgen.

8 Slotopmerking

Het blijkt dat de huidige werkwijze met betrekking tot het opstellen van aanvoerprognoses niet kan leiden tot acceptabele voorspellingen. Een aantal factoren liggen hieraan ten grondslag:

- 1- Teelttechnische
- 2- Organisatorische
- 3- Als gevolg van menselijk gedrag

Een aantal aanbevelingen zijn geformuleerd, inwerkend op deze factoren, die een kunnen leiden tot het verkrijgen van betere invoergegevens van telers. Hierdoor moeten de aanbodprognoses betrouwbaarder en nauwkeuriger worden. De onderwerpen genoemd in de aanbevelingen zijn onderwerp van verder onderzoek.