

Drs. M. van der Plas

TREKKING EN TUSSENTIJDSE AANPASSING VAN DE  
STEEKPROEF VOOR HET LEI-BOEKHOUDNET TUINBOUW

Theoretische achtergronden



SIGN: L 28-16  
EX. NO: B  
MLV:

Januari 1985

Onderzoekverslag no. 16

Landbouw-Economisch Instituut  
Afdeling Tuinbouw  
Conradkade 175 - 2517 CL DEN HAAG  
Postbus 29703 - 2502 LS DEN HAAG  
Telefoon 070 - 614161

Prijs f 13,50

## REFERAAT

TREKKING EN TUSSENTIJDSE AANPASSING VAN DE STEEKPROEF VOOR HET LEI-BOEKHOUDNET  
TUINBOUW; Theoretische achtergronden  
Plas, M. van der  
Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut, 1984  
51 p., graf., tab.

Dit onderzoekverslag beschrijft de theoretische achtergronden van de steekproef voor het LEI-boekhoudnet Tuinbouw en de wijze waarop gedurende de looptijd van de steekproef tussentijds wordt aangepast. Deze tussentijdse aanpassing zal het systematische deel van de trendbreuk bij steekproefvernieuwing (door het uit elkaar lopen van steekproef en populatie) verkleinen.

De steekproef van de gespecialiseerde tuinbouwbedrijven wordt systematisch getrokken uit een met behulp van de landbouwtelling gedefinieerde en in strata opgedeelde populatie. Tijdens de steekproefperiode van 5 jaar verandert echter de populatie door uit- en toetredingen en door interne mutaties. Via tussentijdse aanpassing van de steekproef blijft deze representatief voor de populatie gedurende de steekproefperiode. Twee procedures om de steekproef tussentijds aan te passen worden voorgesteld:

- 1) het trekken van een aanvullende steekproef uit de tot de populatie toetredende bedrijven;
- 2) een tussentijdse herijking van de wegingsfactoren om schoksgewijze veranderingen in de steekproef op te vangen.

Steekproeftrekking/Nederlandse Tuinbouw/Jaarlijkse aanpassing/Stratificatiecriteria.

Overname van de inhoud toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

## INHOUD

Blz.

WOORD VOORAF	5
SAMENVATTING	7
1. INLEIDING	9
1.1 Probleemstelling	9
1.2 Toespitsing van de probleemstelling op de steekproef Tuinbouw	9
2. STEEKPROEFTREKKING	12
2.1 Afgrenzing populatie	12
2.2 Niet-gestratificeerde steekproeven	13
2.3 Gestratificeerde steekproeven	14
2.4 Systematische steekproeven	17
2.5 Keuze doelvariabele en gevolgen voor de steekproeftrekking	18
2.6 Geschikte en niet-geschikte bedrijven	21
2.7 Wegingsfactoren van de steekproefbedrijven	22
3. VERGELIJKING TUSSEN STEEKPROEF GLASTUINBOUW EN LANDBOUWTELLING	24
3.1 Algemeen	24
3.2 Overgangen binnen de glastuinbouw	26
3.3 Toetredingen tot en uittredingen uit de glastuinbouw	26
3.4 Procedure bij herijking van de wegingsfactoren	28
3.5 Twee methoden van herijking	30
4. CONCLUSIES	32
LITERATUUR	33
BIJLAGEN	34

## WOORD VOORAF

Op het Landbouw-Economisch Instituut worden ten behoeve van het onderzoek naar de bedrijfsresultaten in land- en tuinbouw bedrijfseconomische boekhoudingen van een aantal steekproefbedrijven bijgehouden.

Bij de tuinbouwbedrijven wordt de steekproef elke vijf jaar voor de afzonderlijke produktierichtingen geheel vernieuwd. Daartoe worden nieuwe bedrijven getrokken uit de diverse deelpopulaties van de Landbouwtelling. Deze studie beschrijft de theoretische achtergronden van de steekproef en geeft een methode aan voor een tussentijdse aanpassing waardoor het systematische gedeelte van de trendbreuk bij een éénmalige 5-jaarlijkse vernieuwing wordt verkleind.

Dit onderzoekverslag is geschreven door drs. M. van der Plas van de afdeling Tuinbouw. Over de inhoud is echter intensief overleg geweest met ir. B.M.M. Kortekaas en ir. D. Meyaard, eveneens van de afdeling Tuinbouw die dan ook veel bijgedragen hebben aan het totstandkomen van dit verslag.

De directeur



J. de Veer

Den Haag, januari 1985

## SAMENVATTING

### Probleemstelling

Op het Landbouw-Economisch Instituut worden voor het onderzoek naar de bedrijfsresultaten in land- en tuinbouw bedrijfseconomische boekhoudingen van een aantal steekproefbedrijven bijgehouden. De steekproefbedrijven voor het boekhoudnet Tuinbouw doen vijf jaar mee aan dit onderzoek. Per bedrijfstak wordt iedere vijf jaar een geheel nieuwe steekproef getrokken uit de betreffende deelpopulatie van de landbouwtelling.

Bij deze manier van steekproeftrekking en zonder tussentijdse aanpassingen blijft de steekproef representatief voor de populatie in het jaar van trekking. Aangezien in de looptijd van vijf jaar zowel de populatie als de steekproef veranderen kan bij het achterwege laten van tussentijdse aanpassingen de ontwikkelingen in steekproef en populatie uiteen gaan lopen. Dit veroorzaakt mede een trendbreuk in de uit de steekproef berekende kengetallen bij de start van een nieuwe steekproefperiode. Deze trendbreuk bestaat zodoende uit een systematisch (het uit elkaar lopen van steekproef en populatie) en een niet-systematisch (steekproeftoeval) gedeelte. De probleemstelling in dit onderzoekverslag is nu: Kan via een tussentijdse aanpassing het systematische gedeelte van de trendbreuk worden vermeden of verkleind en zo ja, op welke wijze moet de steekproef dan aangepast worden?

### Steekproeftrekking

De definiëring van de populatie en de wijze waarop de steekproef getrokken wordt is vanzelfsprekend bepalend voor de manier waarop voor een mogelijke systematische trendbreuk gecorrigeerd moet worden.

De populatie wordt gedefiniëerd als een deelpopulatie uit de landbouwtelling van bedrijven gespecialiseerd in een bepaalde tuinbouwactiviteit. De steekproef is dus niet dekkend voor alle bedrijven met de betreffende tuinbouwactiviteit in de Landbouwtelling.

De doelvariabele van de steekproef is de rentabiliteit van de betreffende bedrijfstak. Aangezien het gemiddelde en de variantie van de rentabiliteitscijfers per regio en grootteklasse verschillen, wordt de deelpopulatie in strata onderverdeeld (= stratificatie). Vervolgens wordt de optimale verdeling van de steekproefbedrijven over de strata berekend (Neyman-allocatie). Omdat de rentabiliteit van de gehele tak centraal staat, wordt bij deze stratificatie niet met aantallen bedrijven maar met sbe-aandelen van de onderscheiden strata gewogen.

Gezien het bovenstaande kan de probleemstelling toegespitst worden op de volgende punten:

- a. is de steekproef representatief voor overgangen binnen de door de steekproef gerepresenteerde populatie?
- b. is de steekproef representatief voor uittredingen uit de populatie, zowel voor overgangen naar andere bedrijfstypen, als voor volledig stoppende bedrijven (of kleiner dan 10 sbe)?
- c. zijn de toetredingen van buiten de populatie beperkt tot enkele strata, waardoor vertekeningen kunnen optreden in de wegingsfactoren.

### Onderzoekresultaten

De vraagpunten a, b en c zijn onderzocht voor de steekproef uit de populatie van gespecialiseerde glastuinbouwbedrijven. Uit dit vergelijkend onderzoek bleek dat:

- de steekproef representatief is voor overgangen binnen de gerepresenteerde populatie (ad a.) en voor de uittredingen uit de populatie (ad b.), hetgeen overigens overeenkomt met de theoretische uitgangspunten van de steekproef. Bij deze vergelijking is gekeken naar gemiddelden over meerdere jaren, teneinde afwijkingen van jaar op jaar door het meer schoksgewijze karakter van de overgangen binnen de steekproef te onderkennen.
- bedrijven van buiten de populatie treden met name toe tot de kleinste onderscheiden grootteklasse.

Indien met het laatstgenoemde onderzoekresultaat geen rekening gehouden wordt, leidt dit tot een systematische vertekening. Om dit te vermijden is besloten om regelmatig na te gaan hoeveel bedrijven er sinds de steekproeftrekking zijn toegetreden en om bij een voldoende aantal uit deze toetredingen een aanvullende steekproef te trekken.

Teneinde de invloed van het schoksgewijze karakter van de steekproefovergangen te beperken zal tevens een jaarlijkse herijking van de wegingsfactoren plaatsvinden. Bij deze herijking worden de "oude" wegingsfactoren (gebaseerd op de oorspronkelijke trekkingskansen) proportioneel aangepast aan de feitelijke onder- of oververtegenwoordiging in de steekproef.

De verwachting is gerechtvaardigd, dat met deze tussentijdse aanpassingen van de steekproef het systematisch gedeelte van de trendbreuk bij steekproefvernieuwing tot een minimum beperkt kan worden.

## 1. INLEIDING

### 1.1 Probleemstelling

Voor het rentabiliteits- en financieringsonderzoek op tuinbouwbedrijven houdt het LEI van een aantal bedrijven (ca. 550) bedrijfseconomische en financieringsboekhoudingen bij. Teneinde met zo weinig mogelijk bedrijven een goed en betrouwbaar beeld van de verschillende tuinbouwbedrijfstakingen te verkrijgen wordt gebruik gemaakt van representatieve steekproeven.

Per bedrijfstaking worden iedere vijf jaar nieuwe steekproefbedrijven getrokken uit de betreffende deelpopulatie van de Landbouwtelling. Bij deze steekproeftrekking worden alle bedrijven, die aan de populatie-eisen voldoen, ingedeeld in strata (grootteklassen en regio's), waarna op systematische wijze getrokken wordt (hoofdstuk 2).

Bij deze manier van steekproeftrekking en zonder tussentijdse aanpassingen blijft de steekproef representatief voor de populatie bedrijven in het jaar waarin de steekproef getrokken is. Aangezien echter in de steekproefperiode van vijf jaar zowel populatie als steekproefbedrijven veranderen, kan bij het achterwege laten van tussentijdse aanpassingen de ontwikkelingen in de steekproef en populatie uiteen gaan lopen. Dit veroorzaakt mede een trendbreuk in de berekende kengetallen bij de start van een nieuwe steekproefperiode. Deze trendbreuk bestaat uit een systematisch (uit elkaar lopen van steekproef en populatie) en een niet-systematisch (steekproeftoeval) gedeelte.

De probleemstelling van dit onderzoekverslag is nu: Kan via een tussentijdse aanpassing het systematische gedeelte van de trendbreuk worden vermeden cq. verkleind en zo ja, op welke wijze moet de steekproef dan aangepast worden?

Afhankelijk van het doel van een steekproef zal gekozen worden voor een bepaalde wijze van steekproeftrekking (hoofdstuk 2) en voor een zekere lengte van de steekproefperiode. Vooral de laatste factor speelt vanzelfsprekend een belangrijke rol bij de bovenstaande probleemstelling. Deze probleemstelling zal dan ook in par. 1.2 toegespitst worden op de steekproef voor het rentabiliteits- en financieringsonderzoek op tuinbouwbedrijven.

### 1.2 Toespitsing van de probleemstelling op de steekproef Tuinbouw

Een belangrijke doelstelling van de steekproef is het geven van een beeld van de ontwikkelingen in de tijd van rentabiliteit en financiering op tuinbouwbedrijven. Voor het meten van deze ontwikkelingen in de tijd is theoretisch een steekproef met permanent dezelfde bedrijven (constant panel) de meest geëigende oplossing. Deze theorie gaat echter niet op indien bedrijven die meedoen aan het steekproefonderzoek beïnvloed worden door de resultaten van dit onderzoek. Hoewel een dergelijke invloed alleen bij grote steekproeven betrouwbaar aangetoond zou kunnen worden, is enige invloed niet uitgesloten. De meeste EEG-landen proberen dergelijke leereffecten te vermijden door te kiezen voor roterende panels. Alleen het Verenigd Koninkrijk heeft een constant panel. In dit EEG-land gaat men uit van een éénmalig leereffect na 2 à 4 jaar deelname. Na deze éénmalige afwijking lopen de ontwikkelingen in de steekproef weer gelijk op met die in de populatie. Het constante panel is in deze optiek wel representatief voor de ontwikkelingen in de land- en tuinbouw, maar niet voor het niveau van de bedrijfsresultaten (Poppe, 1984). Andere complicerende factoren bij een constant panel zijn: toe- en uittrekkende bedrijven, veranderingen in de sbe-normen, weigeringen om langer deel te nemen, enz.

Om deze redenen heeft het LEI voor beide afdelingen (land- en tuinbouw) gekozen voor roterende panels, hetgeen regelmatig vervangen van de steekproefbedrijven impliceert.

Voor deze regelmatige vernieuwing zijn meerdere mogelijkheden:

- a. Ieder jaar de gehele steekproef vernieuwen;
- b. Ieder jaar een gedeelte van de steekproefbedrijven binnen een (deel-)populatie vervangen (op de afdeling landbouw gebruikelijk);
- c. Regelmatig de gehele steekproef voor een (deel-)populatie vervangen (op de afdeling tuinbouw is het gebruikelijk ieder jaar de steekproef voor een volledige deelpopulatie (VAT-type, regio) te vervangen).

Bij de laatste methode kan, zoals in par. 1.1 gesteld, een tussentijdse aanpassing noodzakelijk zijn als steekproef en populatie gedurende de steekproefperiode te sterk uiteen lopen.

Methode a. is minder geschikt voor het onderzoek naar de ontwikkelingen in de tijd. Hierbij is het ondermeer van belang, dat individuele bedrijven in de tijd gevolgd kunnen worden (factoranalyse naar de verschillen in opbrengstniveau's, ontwikkelingen in liquiditeits- en solvabiliteitsratio's, investeringsgedrag, enz.). Bovendien eist deze methode een grote arbeidsinzet. Het vergt namelijk aanzienlijk meer mankracht om ieder jaar nieuwe steekproefbedrijven te werven en in te boeken, dan alleen de al geworven steekproefbedrijven bij te houden. Bij methode b. en c. spelen deze capaciteitsproblemen een kleinere rol, omdat het werven en inboeken van de bedrijven over een langere steekproefperiode gespreid kan worden.

Ook methode b. is voor de afdeling tuinbouw minder geschikt. Hier spelen naast theoretische problemen hoofdzakelijk praktische motieven een rol. Theoretisch verdient het aanbeveling om bij roterende panels een gehele (deel-)populatie in één keer te vervangen; de statistische eigenschappen van een dergelijke specifieke steekproeftrekking zonder teruglegging veranderen als de populatie zich in het tussenliggende jaar wijzigt. Dit kan b.v. resulteren in een ondervertegenwoordiging van tot de populatie toetredende bedrijven en andere systematische afwijkingen. Deze statistische problemen zijn vermoedelijk echter oplosbaar.

De praktische voor- en nadelen wegen bij de steekproef tuinbouw echter zwaarder:

- a. voor het representeren van de acht gespecialiseerde bedrijfstypen kunnen slechts ca. 550 steekproefbedrijven bijgehouden worden. Per grootteklasse en per regio zijn dus weinig steekproefbedrijven beschikbaar. Het vervangen van b.v. 20% (100% in vijf jaar) van een dergelijk klein aantal bedrijven beperkt de mogelijkheden om de steekproef bij te sturen in hoge mate. De te verwachten problemen zijn o.a.:
  - het relatief grote aantal niet-geschikte 1) bedrijven geeft bij het werven van kleine aantallen bedrijven problemen.
  - bij veranderingen in de sbe-normen zijn er onvoldoende mogelijkheden om bij een vervanging van slechts 20% van de steekproefbedrijven onder- of oververtegenwoordiging in een stratum (regio, grootteklasse, enz.) op te vangen. Met name aan de steekproefgrenzen (70 sbe en de 60% specialisatie-grens) kunnen veel mutaties voorkomen bij veranderingen in de sbe-normen.
- b. de behoefte van het onderzoek aan een zo'n groot mogelijk aantal bedrijven gedurende eenzelfde periode. Dit maakt het mogelijk om verschillen tussen de bedrijven over een langere periode te analyseren. Als nadeel geldt dan echter weer, dat deze periode abrupt wordt afgebroken bij het vervangen van de steekproef voor een volledige (deel-)populatie.

De keuze voor een steekproefperiode van vijf jaar is deels op praktische gronden (capaciteit), deels op theoretische gronden (leereffect) gebaseerd. Het bepalen van de optimale steekproefperiode is echter niet mogelijk.

- 1) Deze bedrijven voldoen volgens de metelling wel aan de eisen van de populatie, maar blijken hieraan bij bedrijfsbezoek niet te voldoen. Deze bedrijven worden bij tuinbouw niet vervangen (zie par. 2.6).



Gegeven deze pragmatische keuze voor 5 jaar zullen de verschillen in de ontwikkelingen tussen steekproef en populatie gemeten moeten worden en is eventueel het gericht bijsturen van de steekproef nodig door een aanvullende steekproef en /of door het aanpassen van de wegingsfactoren. De vraagstelling die in dit onderzoekverslag beantwoord moet worden luidt dan:

- wanneer is het werven van aanvullende steekproefbedrijven nodig en uit welk gedeelte van de populatie moeten de aanvullende bedrijven worden geworven?
- wanneer moeten de wegingsfactoren van de steekproefbedrijven aangepast worden en op welke wijze moet dit gebeuren?

Voordat deze vragen in hoofdstuk 3 aan de orde komen en een voorbeeld voor de glastuinbouw wordt uitgewerkt, zal in hoofdstuk 2 aangegeven worden hoe de steekproef getrokken wordt en hoe de steekproefpercentages worden bepaald.

Hoofdstuk 4 geeft tenslotte de conclusies en een korte beschrijving van de aanpassingsprocedure.

## 2. STEEKPROEFTREKKING

### 2.1 Afgrenzing populatie

Uit de populatie gespecialiseerde tuinbouwbedrijven wordt om de vijf jaar per type een systematische, gestratificeerde steekproef getrokken. De begrippen systematisch en gestratificeerd komen in resp. par. 2.3 en 2.2 aan de orde. De populatie is gebaseerd op de landbouwtekening (CBS) en is gedefinieerd als:

- bedrijven waarvan de belangrijkste bron van inkomsten uit agrarische productie-activiteiten komt. Hieruit vloeien 2 eisen voort:
  1. bedrijven met een bedrijfshoofd, wiens hoofdberoep agrarisch is;
  2. bedrijven met minstens 70 sbe. Beneden deze ondergrens zal de ondernemer voor het grootste deel uit andere bronnen van inkomsten moeten putten wil hij in zijn levensonderhoud kunnen voorzien.
- bedrijven gespecialiseerd in een bepaalde tak van tuinbouw:
  - glastuinbouw:

60% en meer van de totale bedrijfsomvang uitgedrukt in sbe in de glastuinbouw. Deze glastuinbouwbedrijven worden met een specialisatiegrens van 50% van de glas sbe's verder onderverdeeld in glasgroente-, glasbloemen-, potplanten- en gemengde glastuinbouwbedrijven.
  - éénjarig opengrondstuinbouwbedrijven:

60% en meer van de totale bedrijfsomvang uitgedrukt in sbe aan groenten- en/of bloembollenteelt, waarvan:

    - bloembollenbedrijven:

60% en meer aan bloembollen.
    - opengrondsgroentebedrijven:

60% en meer aan opengrondsgroente.
    - gemengd éénjarig:

60% en meer aan bloembollen en opengrondsgroente te zamen, maar minder dan 60% aan bloembollen of opengrondsgroente apart.
  - fruitteeltbedrijven:

60% en meer van de totale bedrijfsomvang uitgedrukt in sbe aan pit- en steenvruchten.
  - boomkwekerijbedrijven:

60% en meer van de totale bedrijfsomvang uitgedrukt in sbe aan boomkwekerijgewassen en vaste planten.
  - champignonbedrijven:

60% en meer van de totale bedrijfsomvang uitgedrukt in sbe aan champignons.

De populatie boomkwekerijbedrijven is tot nu toe beperkt gebleven tot bedrijven gelegen in de regio's Boskoop e.o., Midden-Betuwe, Zeeland, Noord-Brabant en Limburg (ca. 85% van de bedrijven in de Nederlandse populatie).

Zoals uit de definities blijkt komt de indeling van de populatie in grote lijnen overeen met de VAT-type-indeling van het CBS (Landbouwcijfers), maar is hier niet geheel gelijk aan. De totale populatie glastuinbouw is gelijk aan VAT-typen 22, 23 en 24, de onderverdeling naar glasgroente, glasbloemen- en potplantenbedrijven verschilt echter. Bij de steekproefbedrijven wordt de 50%-grens gehanteerd en worden de potplantenbedrijven als afzonderlijke groep onderscheiden. De overige gespecialiseerde bedrijfstypen komen vrijwel overeen met de betreffende VAT-typen. De groep éénjarig opengrondstuinbouw omvat minder bedrijven dan de VAT-typen 25, 26 en 27, aangezien de sbe's aan tuinbouwzaden en bloemkwekerijgewassen in de opengrond bij het bepalen van de steekproefpopulatie niet voor de 60% specialisatiegrens meetellen.

## 2.2 Niet-gestratificeerde steekproefbedrijven

Zoals in hoofdstuk 1 gesteld is het doel van de steekproeven het verkrijgen van een goed en betrouwbaar beeld van de diverse tuinbouwbedrijfstakingen door het bijhouden van een bedrijfseconomische boekhouding van zo weinig mogelijk bedrijven. Aangezien met name het rentabiliteitscijfer: ondernemersoverschot per f 100,- kosten, van een bedrijfstaking een kengetal is dat veel gebruikt wordt bij het beoordelen van de bedrijfsresultaten, is de betrouwbaarheid van dit kengetal als maatstaf genomen voor het optimaliseren van de steekproeftrekking. Bij het kiezen van de stratificatie en de steekproefpercentages per strata is dan ook met name naar dit kengetal gekeken. Aangezien deze doelvariabele specifieke beperkingen en eisen aan de steekproef oplegt, zal na de algemene uiteenzetting over de theoretische achtergronden van de steekproeftrekking en -werving ingegaan worden op deze keuze. De beperkingen en eisen, kunnen dan met de geïntroduceerde begrippen en vergelijkingen eenvoudiger worden afgeleid.

Alvorens in te gaan op het nut van stratificatie en het berekenen van de steekproefpercentages zal eerst kort ingegaan worden op gemiddelde, variantie en betrouwbaarheidsinterval bij een gewone aselechte steekproef zonder teruglegging:

- een schatting van het populatie-gemiddelde  $\bar{Y}$  is het gemiddelde van de bedrijven in

$$\text{de steekproef: } \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

waarbij:  $\bar{y}$  = steekproefgemiddelde

$y_i$  = waarde van steekproefbedrijf  $i$

$n$  = aantal steekproefbedrijven ( $i = 1, \dots, n$ )

- een zuivere schatting voor de variantie van de populatie ( $s^2$ ) is:

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

- een zuivere schatting van de variantie van het steekproefgemiddelde  $\bar{y}$

$$\text{is dan: } \sigma^2(\bar{y}) = \frac{s^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)$$

waarbij:  $\sigma^2(\bar{y})$  = een zuivere schatting van de variantie van het steekproefgemiddelde  $\bar{y}$

$N$  = aantal bedrijven in de populatie

$\left(1 - \frac{n}{N}\right)$  = correctie voor het trekken uit een eindige populatie zonder teruglegging, waardoor de populatie steeds kleiner wordt, de zogenaamde 'eindigheidscorrectie'.

Een  $100(1 - \alpha)\%$  betrouwbaarheidsinterval van het populatiegemiddelde  $\bar{Y}$  is dan:

$$\bar{y} - X \frac{\alpha}{2} \cdot \sqrt{\sigma^2(\bar{y})} < \bar{Y} < \bar{y} + X \frac{\alpha}{2} \cdot \sqrt{\sigma^2(\bar{y})}$$

$$\text{of } \bar{y} - X \frac{\alpha}{2} \cdot \sqrt{\frac{s^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} < \bar{Y} < \bar{y} + X \frac{\alpha}{2} \cdot \sqrt{\frac{s^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$$

waarbij:  $X \frac{\alpha}{2}$  = het rechter  $\frac{\alpha}{2}$  punt van de standaardnormale verdeling

$$\text{d.w.z. de kans dat } -X \frac{\alpha}{2} < X < X \frac{\alpha}{2} = 1 - \alpha \text{ als } X \sim n(0,1)$$

Indien men nu het 100 (1 -  $\alpha$ ) % betrouwbaarheidsinterval wil verkleinen kan men of de steekproef vergroten ( $n \rightarrow N$ , zodat  $\sigma(\bar{y}) \rightarrow 0$ ) of de populatie zodanig in groepen opdelen (stratificeren) dat de variantie ( $s^2$ ) binnen zo'n groep kleiner en de uitspraak over het populatie-gemiddelde betrouwbaarder wordt.

### 2.3 Gestratificeerde steekproeven

Het principe bij een gestratificeerde steekproef is de opdeling van de populatie in homogene groepen die onderling veel maar binnen de groep weinig verschillen. Als nu binnen de groepen de gemiddelden betrouwbaar vastgesteld zijn, kunnen deze geaggregeerd worden tot een betrouwbaar gemiddelde voor de gehele populatie:

Een schatting van het populatiegemiddelde ( $\bar{y}_h$ ) in stratum h is:

$$\bar{y}_h = \frac{1}{n_h} \cdot \sum_{i=1}^{N_h} y_{hi} \quad \text{met } h = 1, \dots, H$$

waarbij:  $\bar{y}_h$  = steekproefgemiddelde in stratum h

$y_{hi}$  = waarde steekproefbedrijf i in stratum h

$n_h$  = aantal steekproefbedrijven in stratum h

H = aantal strata waarin de populatie is opgedeeld:

Een schatting voor de variantie van de populatie in stratum h ( $S_h^2$ ) is:

$$s_h^2 = \frac{1}{n_h - 1} \cdot \sum_{i=1}^{n_h} (y_{hi} - \bar{y}_h)^2 \quad h = 1, \dots, H$$

De zuivere schatting van de variantie van het steekproefgemiddelde in

stratum h ( $\bar{y}_h$ ) is dan:

$$\sigma^2(\bar{y}_h) = \frac{s_h^2}{n_h} \cdot \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right)$$

waarbij  $N_h$  = aantal bedrijven in stratum h.

Voor de totale populatie kunnen deze schattingen berekend worden:

- voor het populatie gemiddelde:  $\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{h=1}^H N_h \cdot \bar{y}_h$

- voor de variantie in het steekproefgemiddelde:  $\sigma_s^2(\bar{y}) = \sum_{h=1}^H \left(\frac{N_h}{N}\right)^2 \cdot \sigma^2(\bar{y}_h)$

De schatter van de variantie in de populatie ( $S^2$ ) is moeilijk te berekenen bij een gestratificeerde steekproef.

Voordelen van een gestratificeerde steekproef boven een gewone zijn o.a.:

- bij homogene strata (lage  $s_h^2$ , voor  $h = 1, \dots, H$ ) zijn er voor het bereiken van een zekere betrouwbaarheid van het te schatten populatie-gemiddelde minder bedrijven nodig dan bij een niet-gestratificeerde steekproef
- per stratum zijn nauwkeuriger uitspraken over de gemiddelde rentabiliteit, e.d., mogelijk.

Indien echter de strata niet voldoende homogeen zijn, zal het effect van het stratificeren van een steekproef i.h.a. niet opwegen tegen het extra rekenwerk. Bovendien zal dan met name bij een klein aantal steekproefbedrijven per stratum, de schatting van de variantie van het populatie-gemiddelde in een stratum toenemen. Hierdoor daalt de betrouwbaarheid van de uitspraken over het stratum en dus ook van de uitspraken over de totale populatie.

Bij een gestratificeerde steekproef moet men tevens oppassen met het gebruik van het cijfermateriaal voor het doen van uitspraken over andere variabelen dan de voor de stratificatie gebruikte (de rentabiliteit). De strata kunnen immers voor de niet-doelvariabele heterogeen zijn.

Een en ander kan nader toegelicht worden met het volgende rekenvoorbeeld:

- bij een niet-gestratificeerde steekproef (par 2.2) is de zuivere schatting van de variantie van het steekproefgemiddelde:

$$\sigma_g^2(\bar{y}) = \frac{s_g^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)$$

- bij een gestratificeerde steekproef is deze geschatte variantie:

$$\sigma_s^2(\bar{y}) = \sum_{h=1}^H \left(\frac{N_h}{N}\right)^2 \cdot \sigma_h^2(\bar{y}_h) = \sum_{h=1}^H \left(\frac{N_h}{N}\right)^2 \cdot \frac{s_h^2}{n_h} \cdot \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right)$$

In het speciale geval van evenredige bemonstering:

$$\frac{n_1}{N_1} = \frac{n_2}{N_2} = \dots = \frac{n}{N}, \text{ is vrij eenvoudig aan te tonen onder welke voorwaarden}$$

stratificatie tot een efficiëntere steekproef leidt.

Bij een evenredige bemonstering kan de variantie van de gestratificeerde steekproef ( $\sigma_s^2(\bar{y})$ ) herschreven worden als:

$$\sigma_s^2(\bar{y}) = \sum_{h=1}^H \left(\frac{N_h}{N}\right)^2 \cdot \frac{s_h^2}{n \cdot \left(\frac{N_h}{N}\right)} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right) = \sum_{h=1}^H \frac{N_h}{N} \cdot \frac{s_h^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)$$

Bij een indeling in homogene groepen en betrouwbare schattingen van  $s_h^2$  zal i.h.a. gelden dat  $s_h^2 \ll s_g^2$  voor  $h = 1, \dots, H$ , zodat geldt:

$$\sigma_s^2(\bar{y}) = \sum_{h=1}^H \frac{N_h}{N} \cdot \frac{s_h^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right) \ll \sum_{h=1}^H \frac{N_h}{N} \cdot \frac{s_g^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right) = \sigma_g^2(\bar{y})$$

Dit rekenmodel laat zien dat zelfs bij evenredige bemonstering stratificatie voordelen oplevert. De nadelen komen echter ook naar voren, n.l.:

- bij een niet-homogene indeling gaat  $s_h^2$  naar  $s_g^2$ , waardoor de voordelen minder worden;
- bij een onnauwkeurige schatting van  $s_h^2$  kan het voorkomen dat  $s_h^2 > s_g^2$ , waardoor de berekende betrouwbaarheid na stratificatie sterk kan dalen. Als vuistregel hanteert van der Laan (1976) voor een betrouwbaar  $s_h^2$  een minimum aantal steekproefbedrijven per stratum van 10 ( $n_h \geq 10$ ).

Een stratificatie heeft dus een maximaal rendement als de variantie binnen strata laag is, terwijl de variantie in de gehele populatie hoog is, m.a.w. de strata onderling sterk verschillen. Een indeling in strata moet dus aan de volgende voorwaarden voldoen:

- a. de strata moeten samenhang vertonen met de te onderzoeken variabele (in ons geval de rentabiliteit), zodat deze binnen de strata relatief weinig verschillen vertoont en de verschillen tussen de strata theoretisch groot zijn.
- b. van de bedrijven in de populatie moet eenvoudig vast te stellen zijn tot welk stratum ze behoren.

Bij het trekken van een steekproef kunnen deze twee criteria i.h.a. echter niet direct toegepast worden, omdat de te onderzoeken variabele (in ons geval de rentabiliteit) onbekend is. Met de steekproef probeert men juist meer over de betreffende variabele te weten te komen. Men kan dit oplossen door met een proef-enquête of op andere wijze (b.v. voorkennis uit voorgaande steekproeven) bij benadering vast te stellen, wat de variantie per stratum is en hoe de bedrijven in de strata ingedeeld kunnen worden. Bij het trekken van de steekproeven t.b.v. het rentabiliteits- en financieringsonderzoek op tuinbouwbedrijven is voor de volgende oplossing gekozen:

- de samenhang tussen de bedrijven wordt gemeten aan gemiddelde en variantie in de rentabiliteit per stratum gemeten in de voorgaande steekproef;
- de populatie wordt ingedeeld met een afgeleide maat nl. naar regio en naar bedrijfsgrootte uitgedrukt in sbe per bedrijf berekend m.b.v. gegevens uit de landbouwtelling van het CBS. De sbe-maat als stratificatie-criterium heeft, naast herkenbaarheid, het voordeel, dat deze indeling relatief stabiel is: niet gevoelig voor wisselingen in het teeltplan op hetzelfde bedrijfstype. Bovendien vormen de sbe's een goede vangvariabele voor het niveau van opbrengsten en kosten (par. 2.5). Een nadeel van het gebruik van de landbouwtelling bij de stratificatie van de populatie is dat niet alle benodigde informatie bij deze telling meegenomen wordt, waardoor bij nader onderzoek een aantal bedrijven toch niet aan de populatie-eisen voldoen.

Indien  $s_h^2$  (bij benadering) bekend is, in ons geval uit voorgaande steekproeven, kan men de optimale steekproefgrootte per stratum  $h$  bepalen door  $\sigma_s^2(\bar{y})$  naar  $n_h$ ,  $h = 1, \dots, H$  te minimaliseren (dr. P. van der Laan (1976), B.M.M. Kortekaas (1979). De optimale steekproefgrootte per stratum 1) is dan (Neyman-allocatie):

$$n_h = \frac{N_h S_h}{\sum_h N_h S_h} \quad \text{voor } h = 1, \dots, H.$$

waarbij  $n = \sum_h n_h$  : het totaal aantal te werven steekproefbedrijven.

De steekproefpercentages behoeven niet op deze wijze bepaald te worden. Andere methoden zijn b.v.:

- evenredige bemonstering: in alle strata dezelfde steekproefpercentages. Vaak wordt deze methode gebruikt, indien weinig exacte gegevens omtrent de variantie bekend zijn.
- de steekproefpercentages per stratum relateren aan het belang dat gehecht wordt aan een betrouwbare schatting van gemiddelden van bepaalde strata,

$$1) \text{ Min. naar } n_h \text{ van } L = \sum_{h=1}^H \left( \frac{N_h}{N} \right)^2 \cdot \frac{s_h^2}{n_h} \cdot \left( 1 - \frac{n_h}{N} \right) + \lambda \cdot \left( \sum_{h=1}^H n_h - n \right) \text{ geeft:}$$

$$= \frac{(N_1)^2}{N} \cdot \frac{(s_1^2)}{n_1^2} = \frac{(N_2)^2}{N} \cdot \frac{(s_2^2)}{n_2^2} = \dots = \frac{(N_h)^2}{N} \cdot \frac{(s_h^2)}{n_h^2}$$

en  $\sum_h n_h = n$

b.v.: Indien veel belang wordt gehecht aan produktiewaarden kunnen de aantallen steekproefbedrijven gerelateerd worden aan produktie-aandelen b.v. x % van de produktie in één stratum, dan ook x % van de steekproefbedrijven in dat stratum.

Het totaal aantal te werven steekproefbedrijven (n) is afhankelijk van:

- a. de gewenste betrouwbaarheid
- b. de in totaal aan de steekproef te besteden kosten ( $K_{tot}$ )

ad a. Bij het werven van de steekproef t.b.v. het rentabiliteits- en financieerringsonderzoek op tuinbouwbedrijven is het streven, dat de werkelijke rentabiliteit in procenten van de totale kosten van een bedrijfstak (par. 2.1) met een betrouwbaarheid van ca. 95% niet meer dan +2 of -2 procentpunten (percentages van de totale kosten) van het berekende steekproefgemiddelde mag afwijken.

De maximale afwijking binnen een 95% betrouwbaarheidsinterval ( $\alpha = 0,05$ ) is

$$+2 \text{ of } -2, \text{ dus de factor: } X_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\sigma_s^2} (\bar{y}) \leq 2.$$

Onder de veronderstelling dat het steekproefgemiddelde ( $\bar{y}$ ) normaal verdeeld is en n voldoende groot, geldt bij  $\alpha = 0,05$  dat  $X = 1.96 \approx 2$ , waaruit volgt dat  $\sqrt{\sigma_s^2} (\bar{y}) \leq 1$  of  $\sigma_s^2 (\bar{y}) \leq 1$ .

Na substitutie van de afgeleide vergelijking voor  $n_h$ ,  $h = 1, \dots, H$  in de vergelijking voor  $\sigma_s^2 (\bar{y})$  kan nu een ondergrens voor n berekend worden.

ad b. Gegeven het totaal aan de steekproefwerving en- verwerking te besteden bedrag ( $K_{tot}$ ) kan n berekend worden door dit totaal te delen door de kosten per steekproefbedrijf  $K_s$ :  $n = \frac{K_{tot}}{K_s}$

Ook indien de kosten per bedrijf verschillen (b.v. grotere bedrijven kosten meer tijd dan kleinere) kan hiermee rekening gehouden worden 1).

#### 2.4 Systematische steekproeven

Een systematische steekproef is een steekproef, die uit op systematische wijze ingedeelde strata getrokken wordt. De populatie wordt hiertoe volgens één of meerdere, in de metelling bekende, criteria ingedeeld, b.v. regio, grootte, belangrijkste teeltactiviteiten, leeftijd ondernemer, enz. Deze indeling is dus een verdere, systematische opdeling van de in par 2.3 gevormde strata. Uit deze op systematische wijze ingedeelde strata worden nu de steekproefbedrijven al dan niet aselekt gekozen.

Bij het werven van tuinbouwbedrijven voor de steekproef worden de bedrijven binnen de strata (grootteklassen en regio's) naar grootte (in sbe) gerangschikt. Uit deze reeks wordt nu, nadat het eerste bedrijf aselekt gekozen is, systematisch getrokken. B.v. bij een steekproefpercentage van 5% zal na trekking van het eerste bedrijf (x) de keuze van de overige steekproefbedrijven vastliggen;

1) Bij het bepalen van de optimale steekproefgrootte per stratum moet dan als

$$\text{nevenvoorwaarde } \sum_{h=1}^H k_h \cdot n_h = K_{tot} \text{ meegenomen i.p.v. } \sum_{h=1}^H n_h = n$$

$$\text{De optimale steekproefgrootte per stratum wordt dan } n_h = \frac{N_h s_h / \sqrt{k_h}}{\sum_h N_h s_h / \sqrt{k_h}}$$

$2^e : x + 20 ; 3^e : x + 40 ; 4^e : x + 60 ;$  enz. 1). In tweede instantie, bij het werven van vervangende bedrijven (par. 2.6) wordt nog rekening gehouden met het teeltplan: op nationaal niveau wordt door een voorselectie op de 5 schaduwlijsten bekeken of de hoofdteelten binnen een bedrijfstype in de totale steekproef redelijk vertegenwoordigd zijn.

Bij het werven van akkerbouw- en veehouderijbedrijven gaat de opdeling van de strata aanzienlijk verder. De onderscheiden strata worden verder opgedeeld naar o.a.: oppervlakte van de bedrijven, samenstelling van de veestapel, de leeftijd van de boer en de ligging van het bedrijf (de Veer (1977)). Uit deze systematische ingedeelde strata wordt dan aselekt getrokken.

Met name gezien het soms relatief grote aantal niet-geschikte bedrijven in de strata is bij tuinbouw een ver doorgevoerde systematiek niet mogelijk. Indien een bedrijf bij bedrijfsbezoek niet geschikt bevonden wordt (par. 2.6) en dus niet vervangen wordt, zou bij een dergelijke systematische werving een regio of leeftijdsklasse in het geheel niet in de steekproef vertegenwoordigd zijn.

## 2.5 Keuze doelvariabele en gevolgen voor de steekproeftrekking

De keuze voor de rentabiliteit van een gehele bedrijfstak als doelvariabele berust op een tweetal motieven:

- de rentabiliteit (in % van de kosten) is een relatieve grootheid. Andere inkomensvariabelen zoals totale opbrengsten, ondernemersoverschot, besparingen, enz. luiden vaak in absolute grootheden waardoor automatisch schaalears effecten geïntroduceerd worden. Vaak ook zijn deze inkomensbegrippen niet direct vergelijkbaar omdat van belang is hoeveel kosten gemaakt zijn, hoeveel ondernemers op het bedrijf werkzaam zijn, enz.
- het beleidsmatig belang van de rentabiliteit van de gehele bedrijfstak. De positie van een bedrijfstak wordt afgeleid van de rentabiliteit van de totale produktie in die tak en niet zozeer van de rendementposities van de individuele bedrijven. Bovendien is dit kengetal belangrijk voor het berekenen van de grootte van de bijdrage van een bedrijfstak aan het Nationale Inkomen.

Deze keuze wil vanzelfsprekend niet zeggen dat de andere kengetallen, (ondernemersoverschot, totale opbrengst, gemiddelde solvabiliteit van de bedrijven, e.d.) niet interessant zouden zijn. Een zo nauwkeurig mogelijke schatter van de rentabiliteit van de gehele bedrijfstak staat bij de steekproeftrekking echter centraal.

De rentabiliteit van de bedrijfstak is gedefinieerd als het quotiënt van het netto-overschot van alle bedrijven (totale opbrengst -/ - totale kosten) en de totale kosten. Algebraïsch:

$$R_{\text{tot}} = \frac{\sum_{i=1}^N (\text{opbr}_i - \text{kosten}_i)}{N \sum_{i=1}^N \text{kosten}_i} \quad i=1, \dots, N \text{ de bedrijven in de populatie.}$$

- 1) Het startpunt (x) kan bij deze manier van trekking met name bij een geringe steekproefdichtheid en/of sterk oplopende bedrijfsgrootte van invloed zijn op de grootte van het gemiddelde steekproefbedrijf. Een oplossing voor deze problematiek is het kiezen van meerdere startpunten. Bij b.v. 2 startpunten kan één startpunt aselekt gekozen worden (x) en het tweede startpunt zodanig dat het gemiddelde startpunt gelijk is aan de inverse van het steekproefpercentage (in het voorbeeld dus bedrijf 40-x). De stapgrootte wordt dan vanzelfsprekend 2 keer zo groot.



Dit kengetal wordt in een aselechte steekproef geschat door in plaats van over N over n steekproefbedrijven te sommeren. De variantie en betrouwbaarheid van deze schatter is echter niet direkt te berekenen, aangezien het quotiënt van 2 normaal verdeelde steekproefvariabelen een niet bekende kansverdeling oplevert. Ten einde toch tot een benadering van een optimale stratificatie en steekproef-trekking te komen is nagegaan onder welke voorwaarden  $R_{\text{tot}}$  ontbonden kan worden in de som van de individuele rentabiliteitscijfers (per stratum en per bedrijf). Van deze kengetallen kunnen namelijk wel variantie en betrouwbaarheid berekend worden. De voorwaarden, waaronder  $R_{\text{tot}}$  ontbonden kan worden in de som van de individuele rentabiliteitscijfers, zijn geformuleerd in twee vergelijkingen:

- a. Onder welke voorwaarden kan  $R_{\text{tot}}$  geschreven worden als som van de rentabiliteitscijfers per stratum, m.a.w. wanneer geldt:

$$R_{\text{tot}} = \sum_{i=1}^N \frac{(\text{opbr}_i - \text{kosten}_i)}{N \sum_{i=1}^N \text{kosten}_i} = h=1 \frac{W_h}{W} \cdot \sum_{i=1}^{N_h} \frac{(\text{opbr}_i - \text{kosten}_i)}{N_h \sum_{i=1}^{N_h} \text{kosten}_i}$$

- b. Onder welke voorwaarden kunnen de rentabiliteitscijfers per stratum geschreven worden als de som van de rentabiliteitscijfers van de individuele bedrijven in dat stratum, m.a.w. wanneer geldt:

$$\sum_{i=1}^{N_h} \frac{(\text{opbr}_i - \text{kosten}_i)}{\sum_{i=1}^{N_h} \text{kosten}_i} = i=1 \frac{W_i}{W_h} \cdot \frac{(\text{opbr}_i - \text{kosten}_i)}{\text{kosten}_i}$$

De vraagstelling die uit deze vergelijking naar voren komt is: hoe moeten de wegingsfactoren  $W_h$  en  $W_i$  gekozen worden, opdat de onder a en b geformuleerde gelijkheden gelden? Een eenvoudige 1) oplossing voor deze vraag is:

$$a. \left( \sum_{i=1}^N \text{kosten}_i \right)^{-1} = \frac{W_h}{W} \cdot \left( \sum_{i=1}^{N_h} \text{kosten}_i \right)^{-1} \text{ of } \frac{W_h}{W} = \frac{\sum_{i=1}^{N_h} \text{kosten}_i}{\sum_{i=1}^N \text{kosten}_i}$$

$$b. \left( \sum_{i=1}^{N_h} \text{kosten}_i \right)^{-1} = \frac{W_i}{W_h} \cdot (\text{kosten}_i)^{-1} \text{ of } \frac{W_i}{W_h} = \frac{\text{kosten}_i}{\sum_{i=1}^{N_h} \text{kosten}_i} \quad i=1, \dots, N$$

De vraagstelling kan nu geconcentreerd worden tot: welke in de landbouwtelling waarneembare kengetallen zijn zodanig met de kosten gecorreleerd, dat deze, eventueel met schaalfactor, als wegingsfactoren gebruikt kunnen worden. De keuze is hierbij gevallen op de bedrijfsgrootte uitgedrukt in sbe. De schaalfactor kan, m.b.v. steekproefwaarnemingen, geschat worden met de volgende vergelijking:

$$\text{kosten}_i = c_h \cdot \text{sbe}_i + u_i \quad \text{voor de strata } h = 1, \dots, H$$

Voor deze vergelijking is, teneinde de afleiding niet onnodig te compliceren, in het vervolg verondersteld geen constante term te bevatten (als  $\text{sbe}_i = 0$  dan  $\text{kosten}_i = 0$ ). Indien deze veronderstelling niet geheel juist blijkt (set-up kosten) kan deze constante ook in de afgeleide Neyman-allocatie formule geïntroduceerd worden.

1) Andere mogelijke oplossingen zijn niet nagegaan.

De rentabiliteit voor de totale bedrijfstak kan nu herschreven worden als:

$$R_{\text{tot}} = \frac{\sum_{h=1}^H c_h \cdot \sum_{i=1}^{N_h} sbe_i}{\sum_{h=1}^H c_h \cdot \sum_{i=1}^{N_h} sbe_i} \cdot \frac{\sum_{i=1}^{N_h} sbe_i \cdot (opbr_i - kosten_i)}{\sum_{i=1}^{N_h} sbe_i \cdot kosten_i}$$

Aangezien nu weliswaar met gewijzigde wegingsfactoren, uitgegaan wordt van de individuele bedrijfsresultaten kunnen de in par 2.3 afgeleide vergelijkingen toegepast worden.

Voor de rentabiliteit  $R_h$  per stratum geldt:

$$R_h = \frac{\sum_{i=1}^{N_h} sbe_i}{\sum_{i=1}^{N_h} sbe_i} \cdot \left( \frac{(opbr_i - kosten_i)}{kosten_i} \right) \quad h = 1, \dots, H$$

De schatting van deze rentabiliteit ( $r_h$ ) is dan:

$$r_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} sbe_i}{\sum_{i=1}^{n_h} sbe_i} \cdot \left( \frac{(opbr_i - kosten_i)}{kosten_i} \right) \quad h = 1, \dots, H$$

De schatting van de rentabiliteit voor de bedrijfstak ( $r_{\text{tot}}$ ) is dan:

$$r_{\text{tot}} = \frac{1}{\sum_{h=1}^H c_h \cdot \sum_{i=1}^{N_h} sbe_i} \cdot \sum_{h=1}^H (c_h \cdot \sum_{i=1}^{N_h} sbe_i) \cdot r_h = \frac{1}{W} \sum_{h=1}^H W_h \cdot r_h$$

Waarbij:  $W_h = c_h \cdot \sum_{i=1}^{N_h} sbe_i$  en  $W = \sum_{h=1}^H W_h$  voor  $h = 1, \dots, H$

De "Neyman Allocatie" leidt nu tot:

$$n_h = \frac{W_h \cdot S_h}{\sum_{h=1}^H W_h \cdot S_h} \cdot n \quad \text{voor } h = 1, \dots, H$$

Bij deze optimale stratificatie onder randvoorwaarden moeten nog enkele kanttekeningen geplaatst worden:

- bij een constante relatie tussen sbe en kosten ( $c_h = c$  voor alle strata  $h$ ) kan deze schaafactor weggelaten worden. Voor glasgroentebedrijven zijn voor 1980 en 1981 geen extreme verschillen tussen de grootteklassen en regio's gevonden, zodat bij deze bedrijfstak met deze factor geen rekening gehouden hoeft te worden.
- in de afleiding van de "Neyman Allocatie" worden  $r_h$  en  $r_{\text{tot}}$  benaderd door de rentabiliteit van de individuele bedrijven te aggregeren met de sbe-aandelen. De uiteindelijke wegingsfactoren van de bedrijven worden per stratum bepaald als quotiënt van  $N_h$  en  $n_h$ . De te schatten rentabiliteit van de bedrijfstak is namelijk gelijk aan het quotiënt van het totale netto overschot (opbrengsten - kosten) en de totale kosten. De kosten per individueel bedrijf vervangen dan de weging met sbe-aandelen.

Hoewel sprake is van een steekproef t.b.v. het schatten van een quotiënt ((opbrengst - kosten) / kosten), kan niet gesproken worden van ratioschatters. Bij ratio-schatters gaat het eveneens om de verhouding tussen twee elementen van een steekproef ( $Y_i$  en  $X_i$ ), echter met dit verschil dat één van deze twee elementen eenvoudig te bepalen is en de verhouding tussen  $Y_i$  en  $X_i$  vrij constant is.

Indien b.v. de rentabiliteit in een vrij constante verhouding tot het aantal sbe op de bedrijven in de populatie zou staan, zou door het van jaar op jaar schatten van deze verhouding (ratio) op een beperkt aantal bedrijven en door deze verhouding te relateren aan de sbe per bedrijf in de metelling, eveneens de rentabiliteit van een tak geschat kunnen worden. Met relatief weinig steekproef-bedrijven kunnen dan goede schattingen worden verkregen. Voor de tuinbouw zijn echter nog geen relatief vaste verhoudingen tussen de rentabiliteit en op eenvoudige wijze te verzamelen andere kengetallen (metellingproefenquêtes, e.d.) geconstateerd. Deze methode is dus in de tuinbouw vooralsnog niet toepasbaar.

## 2.6 Geschikte en niet-geschikte bedrijven

De bedrijven die op de in par 2.3 en 2.4 beschreven systematische wijze uit de verschillende strata getrokken worden kunnen ruwweg in 3 groepen onderverdeeld worden:

- groep 1. Deze bedrijven voldoen aan de in par 2.1 gestelde populatie-eisen en zijn bereid tot deelname. Ca. 50% van de steekproefbedrijven behoren tot deze categorie met een duidelijke uitzondering voor de champignon-bedrijven (ca. 36%).
- groep 2. Deze bedrijven voldoen aan de in par 2.1 gestelde populatie-eisen doch weigeren deelname (ca. 30% van de steekproefbedrijven). Onder deze categorie vallen ook bedrijven die wegens administratieve oorzaken niet meedoen zoals plannen tot overdracht, administratie niet geschikt, e.d. Plannen tot overdracht houdt in dat het bedrijf, weliswaar onder andere leiding, blijft voortbestaan. Vanwege de administratieve problemen hieraan verbonden wordt voor deze bedrijven een vervanger gezocht.
- groep 3. Deze bedrijven blijken bij bedrijfsbezoek niet aan de in par 2.1 gestelde populatie-eisen te voldoen (ca. 20% van de getrokken bedrijven). In deze categorie vallen o.a. bedrijven met te veel handel, te kleine bedrijven, tuinentra, toeleveringsbedrijven van stekmateriaal, e.d. Zo mogelijk wordt voor deze categorie het metellingsbestand voor de steekproeftrekking reeds opgeschoond, b.v. handelsbedrijven op basis van PVS-gegevens, toeleveringsbedrijven stekmateriaal e.d. Ook bedrijven die binnenkort uittreden, onteigend worden of opgeheven, vallen uit hoofde van capaciteitsoverwegingen in deze categorie.

De bedrijven in groep 1 en 2, die ook bij bedrijfsbezoek aan de gestelde populatie-eisen blijven voldoen, worden gedefinieerd als "geschikte" bedrijven. Groep 3 bestaat uit z.g. "niet-geschikte" bedrijven.

De "geschikte" bedrijven in groep 2, die niet aan de steekproef voor het rentabiliteits- en financieringsonderzoek mee willen of kunnen werken, worden vervangen. De vervangende bedrijven worden gekozen met behulp van een aantal schaduwlijsten met bedrijfsnummers, die eveneens op systematische wijze getrokken zijn. Het vervangende bedrijf heeft op deze schaduwlijsten hetzelfde rangnummer als het weigerende bedrijf.

De "niet-geschikte" bedrijven behoorden volgens de metelling, wel tot de in par 2.1 gedefinieerde populatie. Bij bedrijfsbezoek blijkt echter ondermeer dat de vraag: "neven- of hoofdberoep in de landbouw" in de metelling, onvoldoende onderscheidend is om handels- en nevenactiviteiten te kunnen onderkennen. Deze "niet-geschikte" bedrijven worden niet vervangen. Aangenomen wordt dat in de gehele gedefinieerde metellingspopulatie eenzelfde percentage (ca. 20%) van

van dergelijke "niet-geschikte" bedrijven voorkomen 1). Wel wordt van deze bedrijven nagegaan of deze gedurende de steekproefperiode ongeschikt blijven. Indien b.v. handelsactiviteiten afgestoten worden, wordt het bedrijf alsnog geschikt en dus in de steekproef opgenomen.

## 2.7 Wegingsfactoren van de steekproefbedrijven

Het gewicht van een steekproefbedrijf wordt bij de steekproeftrekking berekend als de inverse van het steekproefpercentage waarmee het bedrijf getrokken is, d.i.  $N_h/n_h$ . Door de stratificatie en het hanteren van verschillende steekproefpercentages per stratum, spelen wegingsfactoren bij de berekening van de schattingen van gemiddelde en variantie (par 2.2 en 2.3) een belangrijke rol. Aangezien echter het aantal bedrijven per stratum, zowel in de populatie als in de steekproef, van jaar tot jaar verandert, zijn afwijkingen tussen populatie en steekproef niet uitgesloten. Per stratum kan het aantal bedrijven in de populatie en de som van de wegingsfactoren van de steekproefbedrijven (incl. de "niet-geschikte" bedrijven) verschillen, waardoor een verkeerde weging de schatting van populatiegemiddelde en -variantie kan beïnvloeden.

Een en ander wordt geïllustreerd met het volgende cijfervoorbeeld: Stel de populatie in  $t_0$  bestaat uit de volgende aantallen bedrijven: 3000 bedrijven van 70 - 180 sbe, 1600 bedrijven van 180 - 360 sbe en 400 bedrijven groter dan 360 sbe. Direct na werving van de nieuwe steekproef komen de aantallen bedrijven in populatie en steekproef overeen.

Na een periode van 3 jaar hebben zich in de populatie de volgende mutaties voorgedaan: toetredingen uit tot 70 sbe 200 bedrijven, overgangen van 70 - 180 sbe naar 180 - 360 sbe 150 bedrijven en van 180 - 360 sbe naar 360 sbe en meer 75 bedrijven. Veronderstel de mutaties in de steekproef zijn: toetredingen uit tot 70 sbe geen, overgangen van 70 - 180 sbe 3 bedrijven met wegingsfactoren 40 en van 180 - 360 sbe naar 360 sbe en meer 3 bedrijven met wegingsfactor 30.

Tabel 2.1 Aantallen bedrijven in steekproef en populatie en waarde gemeten variabele per grootteklasse i

	Aantallen in $t_0$	Aantallen in $t_0+3$ (W.F) ( $W.F_i^p$ )	Aantallen in steekproef in $t_0+3$ ( $W.F_i^s$ )	Gemeten variabele $\bar{y}_i$
70 - 180 sbe	3000	3050	2880	2500
180 - 360 sbe	1600	1675	1630	3500
360 sbe en meer	400	475	490	6800
Totaal	5000	5200	5000	

De aantallen bedrijven in populatie en steekproef na deze mutaties zijn weergegeven in tabel 1. Terwijl de schattingen van de gemeten variabele  $y_h$  in de strata h op zich juist kunnen zijn, wijkt het gemiddelde in de totale steekproef 2) (3247) af van het gemiddelde gebaseerd op de aantallen bedrijven in de popu-

- 1) Ten einde toch voldoende steekproefbedrijven te kunnen werven om aan de in par. 2.3 afgeleide optimaliteitseisen te voldoen, wordt het optimale aantal steekproefbedrijven per stratum verhoogd met een opslagpercentage gebaseerd op ervaringscijfers.
- 2) Het gewogen gemiddelde volgens de steekproefverdeling is:

$$\frac{W.F_1^s \times Y_1 + W.F_2^s \times Y_2 + W.F_3^s \times Y_3}{W.F_1^s + W.F_2^s + W.F_3^s} = \frac{2880 \times 2500 + 1630 \times 3500 + 490 \times 6800}{5000} = 3247$$

latie 1) (3215). Een kleine verschuiving in de aantallen bedrijven (ca. 400 mutaties op een totale populatie van 5000 bedrijven) kan al een verschuiving in de schatting van het populatiegemiddelde geven.

Niet in alle gevallen zal de geschatte gemiddelde waarde zo verschuiven. Voorwaarden voor kleine verschillen zijn o.a.:

- a. gemiddelden per stratum die onderling weinig verschillen b.v. geen of weinig schaaleffecten.
- b. een in alle klassen gelijke mate van onder- of overschatting van de aantallen bedrijven. Dit kan alleen bij een ongeveer gelijke groei van de bedrijven in de steekproef en in de populatie en bij weinig toe- of uitredingen in één specifieke stratum.

In welke mate de steekproef tuinbouw aan deze voorwaarden voldoet en in hoeverre verschuivingen in o.a. de geschatte gemiddelde rentabiliteit op kunnen treden is op voorhand moeilijk te zeggen. Wel kunnen voorafgaand aan een verdere analyse in hoofdstuk 3 enkele theoretische opmerkingen gemaakt worden:

- ad a. Gezien de voorgaande paragraaf over stratificatie, is het duidelijk dat de gemiddelden per stratum i.h.a. niet dicht bij elkaar liggen. Verschil in de gemiddelde rentabiliteit per stratum vormt juist één van de motieven voor stratificatie, aangezien daarmee zonder extra steekproefbedrijven de betrouwbaarheid van de steekproef opgevoerd kan worden.
- ad b. Theoretisch moet de groei van het gemiddelde steekproefbedrijf gelijk opgaan met de groei in de populatie, d.i. afgezien van het meer schoksgewijze karakter in de steekproef door het geringere aantal bedrijven. De mate waarin dit ook werkelijk het geval is, zal over een langere periode bekeken moeten worden (par. 3.2). Ook het onderzoek naar de aantallen en de herkomst van de toetredingen en de grootteklasse van bestemming, zal zich voor een goede beeldvorming over een langere periode moeten uitstrekken (par. 3.3).

Uit een vergelijking over een langere periode zullen suggesties naar voren moeten komen of herijking van de steekproef nodig is en hoe deze plaats zal moeten vinden. Gezien de aard van de onder b genoemde afwijkingen kan nu reeds een indeling gemaakt worden:

- indien in belangrijke mate bedrijven toetreden uit niet door de steekproef gerepresenteerde groepen (tot 70 sbe en andere VAT-typen (par. 2.1) zal een aanvullende steekproef nodig zijn, omdat de bedrijfseconomische kenmerken van deze bedrijven anders niet in de steekproef zijn vertegenwoordigd.
- indien de groei in de steekproef (incl. "niet-geschikte" bedrijven) afwijkt van die in de populatie kan een herijking van de wegingsfactoren noodzakelijk zijn. Op welke wijze deze herijking dan zal moeten gebeuren komt in par. 3.4. en 3.5 aan de orde.

1) Het gewogen gemiddelde volgens de populatieverdeling is:

$$\begin{aligned} & (W.F_1^P \times Y_1 + W.F_2^P \times Y_2 + W.F_3^P \times Y_3) / (W.F_1^P + W.F_2^P + W.F_3^P) = \\ & = (3050 \times 2500 + 1675 \times 3500 + 475 \times 6800) / 5200 = 3215 \end{aligned}$$

### 3. VERGELIJKING TUSSEN STEEKPROEF GLASTUINBOUW EN LANDBOUWTELLING

#### 3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zal m.b.v. de mutatiecijfers in de Landbouwtelling en in de steekproef Glastuinbouw nagegaan worden hoe de verschuivingen in de steekproef zich verhouden tot die in de populatie. De volgende twee vragen kunnen dan worden beantwoord nl.:

1. moeten de wegingsfactoren tussentijds aangepast worden en zo ja, hoe?
2. is een aanvullende steekproef noodzakelijk?

Tevens zal nagegaan worden, wat het uiteindelijke effect op de schatting van de gemiddelde rentabiliteit geweest zou zijn als in 1980 en 1981 de wegingsfactoren aangepast waren. Dit vanzelfsprekend zonder rekening te houden met eventueel afwijkende cijfers van toetredende bedrijven aangezien hierover geen gegevens bekend zijn (par. 3.5).

Bij het vergelijken van steekproef en landbouwtelling is gebruik gemaakt van de gecorrigeerde mutatiebanden van 1976/77, 1977/78 en 1978/79. Deze overgangen zijn gecorrigeerd voor "oneigenlijke" mutaties, zoals veranderingen in het registratienummer t.g.v. een andere gemeentelijke indeling, overgang van vader op zoon, e.d. De cijfers van de mutaties van alle hoofdberoepsbedrijven in de meitelling zijn opgenomen in bijlage 1a, 1b en 1c.

Tabel 3.1 Aantal bedrijven in steekproef en populatie Glastuinbouw

Regio	ZHG		Ov. Nederland		Nederland		Nederland	
	ge- schikt	niet gesch.	ge- schikt	niet gesch.	ge- schikt	niet gesch.	to- taal	landbouwtel- ling (1976)
Type 1):								
Glasgroente	59	5	47	8	106	13	119	5618
Snijbloemen	47	9	54	9	101	18	119	3955
Potplanten	geen stratificatie naar regio				61	25	86	878
Overig glas	5	1	3	4	8	5	13	263

- 1) De type-indeling van de steekproefpopulatie is niet geheel gelijk aan de indeling volgens de VAT-typering (vgl. par. 2.1).

De mutaties in de steekproef (incl. de "niet-geschikte" bedrijven) zijn nagegaan aan de hand van hun registratienummers in de Landbouwtelling en gebaseerd op meitelling-sbe. De desbetreffende steekproefbedrijven zijn geworven op basis van de Landbouwtelling 1976. Tabel 3.1 geeft de aantallen bedrijven geworven voor deze steekproef onderverdeeld in "geschikte" en "niet-geschikte" bedrijven (par. 2.6). De in bijlage 2 gepresenteerde steekproefmutaties zijn opgeblazen met de wegingsfactoren van de steekproefbedrijven (par. 2.7). Terwille van de overzichtelijkheid is in de volgende paragrafen gewerkt met een samenvatting van de matrices in de bijlagen.

De overgangen binnen het door de steekproef Glastuinbouw gepresenteerde gedeelte komen in par. 3.2 aan de orde. Vanwege het onvermijdelijk meer schoksgewijze karakter van de overgangen binnen de steekproef zal een gemiddelde over 3 jaar gepresenteerd worden. De toe- en uittredingen van niet door de steekproef gepresenteerde bedrijven worden in par. 3.3 besproken. Hieruit zullen conclusies getrokken worden over de noodzaak tot het trekken van een aanvullende steekproef. In par. 3.4 worden twee methoden van herijking vergeleken. De invloed, die deze methoden op de gemiddelde rentabiliteitscijfers over 1980 en 1981 gehad zou hebben, is in par. 3.5 berekend.

Tabel 3.2 Mutaties 1) in de Glastuinbouw volgens landbouwtelling (A) en steekproef (B) gemiddeld over 1976/77, 1977/78 en 1978/79 (hoofdberoepers, 70 sbe en meer)

Meitelling	Glasgroenten			Snijbloemen en potplanten			Overig glastuinbouw		
	70- 160	160- 340	340 e.m.	70- 160	160- 340	340 e.m.	70- 160	160- 340	340 e.m.
<b>A. volgens de landbouwtelling:</b>									
<b>1. Glasgroenten</b>									
70 - 160	1271	174	4	11	12	1	27	9	-
160 - 340	101	2414	107	1	20	22	1	38	7
340 en meer	1	40	700	-	2	17	-	1	11
<b>2. Snijbloemen en potplanten</b>									
70 - 160	10	1	-	848	126	8	15	3	-
160 - 340	10	12	-	86	1669	159	5	21	2
340 en meer	1	5	7	5	67	1332	-	2	13
<b>3. Overig glas</b>									
70 - 160	30	4	-	21	7	-	101	7	-
160 - 340	8	29	2	3	36	7	7	93	2
340 en meer	-	4	10	-	2	20	-	1	34
<b>B. volgens de steekproef:</b>									
<b>1. Glasgroenten</b>									
70 - 160	1416	205	-	-	-	-	27	-	-
160 - 340	122	2425	100	-	6	30	-	44	-
340 en meer	-	20	823	-	-	-	-	-	-
<b>2. Snijbloemen en potplanten</b>									
70 - 160	-	-	-	754	127	-	15	15	-
160 - 340	-	18	-	48	1715	201	-	-	-
340 en meer	-	20	7	-	44	1289	-	-	3
<b>3. Overig glas</b>									
70 - 160	27	11	-	27	15	-	38	-	-
160 - 340	-	44	-	-	41	-	-	23	-
340 en meer	-	-	-	-	3	7	-	-	24

1) Horizontaal staat in deze tabel de slotsituatie in 1979 gegeven de herkomst-klasse aan het begin van de regel (b.v. 2e kolom 1e regel: 174 bedrijven overgegaan uit klasse 70 - 160 sbe naar klasse 160 - 340 sbe).

### 3.2 Overgangen binnen de glastuinbouw

Omdat de glastuinbouw, zoals in par. 2.1. toegelicht, volledig door de steekproef gerepresenteerd behoort te worden, komt zij als eerste in aanmerking voor een vergelijking van de overgangen binnen de steekproef en de populatie. Het uitdraaien van mutaties voor een andere type-indeling dan de VAT-typering is namelijk (nog) niet mogelijk. Aangezien toe- en uittredingen van bedrijven vanuit andere eveneens door een steekproef gepresenteerde deelpopulaties slechts sporadisch voorkomen, zijn deze in tabel 3.2 buiten beschouwing gelaten.

Bij de overgangen binnen de glastuinbouw in steekproef en metelling kunnen de volgende opmerkingen geplaatst worden:

- de overgangen naar andere grootteklassen en VAT-typen worden vrij goed beschreven. Kleine aantallen overgangen kunnen vanzelfsprekend niet met deze steekproef van 337 bedrijven beschreven worden.
- de aantallen op de diagonaal, zijnde de niet-muterende bedrijven, wijken in een aantal gevallen nogal af. De oorzaken hiervan zijn moeilijk te achterhalen. Eén ervan is mogelijk het verschil tussen de definiering van de strata en de VAT-typering nl. steekproef: gemengd tuinbouw als minder dan 50% van de glastuinbouw sbe's in een gespecialiseerde richting en landbouwtelling: n.n.i. glastuinbouw minder dan 60% van de totale sbe's.

Ten aanzien van de herijking van de steekproef voor mutaties binnen de steekproef kan algemeen geconcludeerd worden dat geen aanvullende steekproef getrokken behoeft te worden.

### 3.3 Toetredingen tot en uittredingen uit de glastuinbouw

Uit de in de bijlagen opgenomen tabellen met mutaties in de Landbouwtelling blijkt, dat toetredingen tot de glastuinbouw van niet tot de steekproefpopulatie behorende bedrijven met name de volgende vier typen bedrijven betreffen:

- bedrijven binnen de glastuinbouw, hoofdzakelijk van het zelfde VAT-type, maar kleiner dan 70 sbe
- bedrijven in de VAT-type 31 en 33 t.w. de glasgroente/opengrondsgroentebedrijven en de n.n.i. overige tuinbouwbedrijven
- bedrijven van buiten de land- en tuinbouw. Dit zijn bedrijven waarvan het bedrijfshoofd voordien geen neven- of hoofdberoep in de land- of tuinbouw uitoefende of bedrijven beneden de registratiegrens van 10 sbe
- bedrijven waarvan het bedrijfshoofd een nevenberoep in de land- of tuinbouw uitoefende, z.g. nevenberoepers.

In deze paragraaf beperken we ons tot deze vier categorieën, waarbij ten-einde een duidelijk beeld te kunnen krijgen en de vergelijkbaarheid met de steekproef te kunnen handhaven de grootteklasse-indeling achterwege is gelaten.

Zoals reeds bij de beschrijving van de steekproeftrekking in hoofdstuk 2 is opgemerkt, wordt de steekproef tot op heden niet aangevuld met een steekproef uit de toetredende bedrijven. Een en ander blijkt ook in tabel 3.3. Hoewel de aantallen toetredingen van jaar tot jaar niet groot zijn, mogen deze geaccumuleerd over een reeks van jaren niet verwaarloosd worden. Bovendien zijn de toetredingen niet evenredig verdeeld over alle grootteklasse (zie overwegingen in par. 2.7 en bijlage Ia t/m Ic. Bij het trekken van een aanvullende steekproef uit de toetredende bedrijven moeten dubbeltellingen, veroorzaakt door bedrijven die slechts incidenteel aan de eisen van de steekproefpopulatie voldoen en na één jaar of twee na toetreding weer uittreden, vermeden worden. Bij een aanvullende steekproef in b.v. 1979 zal in dit geval dan ook gekeken moeten worden naar de toetredingen die naar voren komen uit het vergelijken van de Landbouwtelling 1976 met die in 1979.



Tabel 3.3 Toetredingen tot de glastuinbouw van buiten de steekproefpopulatie gelegen bedrijven volgens steekproef (st.pr.) en landbouw telling (LB)

Type glastuinbouw	Glasgroente						Glasbloemen						Niet nader ingedeeld glastuinb.											
	tot		overig		buiten		neven-		tot		overig		buiten		neven-		tot		overig		buiten		neven-	
	70	sbe	tuin-	bouw	land-	bouw	beroe-	pr.	st.	LB	pr.	st.	LB	pr.	st.	LB	pr.	st.	LB	pr.	st.	LB	pr.	st.
1976/77	-	47	-	91	-	57	-	24	-	60	-	46	-	56	-	69	-	10	-	10	-	7	-	2
1977/78	-	39	-	63	-	60	-	20	-	31	-	40	-	99	-	63	-	3	-	15	-	7	-	2
1978/79	-	40	-	75	-	79	-	17	51	38	100	44	-	127	-	66	-	9	-	21	-	3	-	1

Tabel 3.4 Uittredingen uit de glastuinbouw naar buiten de steekproefpopulatie gelegen bedrijfstypen volgens steekproef (st.pr.) en landbouw telling (LB)

Type glastuinbouw	Glasgroente						Glasbloemen						Niet nader ingedeeld glastuinb.											
	tot		overig		buiten		neven-		tot		overig		buiten		neven-		tot		overig		buiten		neven-	
	70	sbe	tuin-	bouw	land-	bouw	beroe-	pr.	st.	LB	pr.	st.	LB	pr.	st.	LB	pr.	st.	LB	pr.	st.	LB	pr.	st.
1976/77	-	61	-	53	119	183	40	17	51	40	74	43	205	181	40	64	-	10	33	19	-	16	-	6
1977/78	82	52	-	77	169	147	-	16	51	60	59	46	96	122	45	69	-	8	-	19	-	19	-	2
1978/79	-	53	-	44	-	109	20	25	32	45	16	34	71	116	134	117	-	11	-	11	-	9	-	3

De steekproef is redelijk representatief voor de uittredingen naar niet in de steekproefpopulatie opgenomen bedrijfstypen (tabel 3.4). Het al eerder genoemde schoksgewijze karakter van de mutaties in de steekproef is ook in deze tabel te zien, waardoor niet geconstateerd kan worden of door het niet meenemen van toetreders in de loop van de steekproefperiode ook de uittredingen afnemen. De uittredingen uit VAT-type 24, de niet nader ingedeelde glastuinbouwbedrijven, worden onderschat, hetgeen gezien de in par 3.2 geconstateerde ondervertegenwoordiging nauwelijks verrassend is.

Ten aanzien van de herijking van de steekproef kan gezien het voorgaande geconcludeerd worden dat na een drie- of viertal jaren een aanvullende steekproef uit de bedrijven die van buiten de steekproefpopulatie toetreden overwogen moet worden. De keuze van het moment van aanvulling van de steekproef zal vanzelfsprekend afhangen van het aantal toetredingen dat met behulp van de gecorrigeerde 1) meetellingsbanden geconstateerd wordt. In de tussenliggende jaren is vermoedelijk een herijking van de wegingsfactoren voldoende om schoksgewijze veranderingen t.g.v. uit- en toetredingen op te vangen.

### 3.4 Procedure bij herijking van de wegingsfactoren

Voorafgaand aan het doen van een aanvullende steekproef en het herijken van de wegingsfactoren moeten voor de reeds aanwezige steekproefbedrijven de volgende twee vragen beantwoord worden:

- vraag 1. Behoren alle steekproefbedrijven nog tot de met behulp van de Landbouwtelling gedefiniëerde steekproefpopulatie?
- vraag 2. Zijn de "niet-geschikte" steekproefbedrijven nog steeds "niet-geschikt" volgens de in par. 2.6 gegeven definities?

Pas nadat bekend is welke bedrijven uit de bestaande steekproefpopulatie nog tot de betreffende deelpopulatie behoort (vraag 1), kan met de feitelijke herijking van de steekproef begonnen worden. Deze analyse van de aanwezige steekproefbedrijven is ook belangrijk voor het bepalen van de maximale omvang van de nieuwe steekproef. Indien namelijk weinig steekproefbedrijven afgevallen zijn, wordt het realiseren van een grote aanvullende steekproef in verband met capaciteitsproblemen extra bemoeilijkt.

Ten aanzien van vraag 2 is reeds in par. 2.6 opgemerkt dat regelmatig nagegaan wordt of erop de bedrijven wijzigingen in de situatie zijn opgetreden, waardoor deze alsnog aan de bedrijfsregistratie moeten gaan deelnemen.

In een jaar dat alleen een herijking van de wegingsfactoren zal plaatsvinden, is de verdere procedure:

1. Bepaal de som van de wegingsfactoren van de steekproefbedrijven per stratum en per bedrijfstype (incl. de "niet-geschikte" bedrijven),
2. Bepaal het aantal bedrijven dat volgens de Landbouwtelling tot de steekproefpopulatie behoort (incl. toetredingen en gesplitst naar stratum en bedrijfstype).
3. Pas de wegingsfactoren per stratum zodanig aan dat de aantallen in steekproef en Landbouwtelling aan elkaar gelijk zijn.

De aanpassing volgens ad. 3 kan echter op meerdere manieren. Twee aanpassingsmethoden worden in deze notitie besproken, nl.:

- 1) De toetredende bedrijven worden ingedeeld naar type van herkomst met behulp van uitdraaien van de "gecorrigeerde" mutatiebanden. Indien deze onverhoopt niet van recente data beschikbaar zouden zijn, lijkt het gebruik van de niet-gecorrigeerde mutatiebanden niet op onoverkomenlijke bezwaren te zullen stuiten. Door een zekere ophoging van de trekkingspercentages voor de groep van buiten de land- en tuinbouw toetredende bedrijven (F.M. de Noord, e.a.) kan hiervoor vermoedelijk wel een oplossing gevonden worden.

- a. Bepaal de nieuwe wegingsfactoren per stratum als quotient van het aantal bedrijven volgens de Landbouwtelling in dit stratum (ad 2) en het aantal steekproefbedrijven in dit stratum
- b. Bepaal de nieuwe wegingsfactoren per stratum door de "oude" wegingsfactoren te vermenigvuldigen met het quotient van het aantal bedrijven volgens de Landbouwtelling in dit stratum (ad 2) en de som van de "oude" wegingsfactoren van de steekproefbedrijven in dit stratum (ad 1).

Methode a. heeft als voordeel dat de wegingsfactoren binnen de strata gelijk zijn. De formules in par. 2.3 voor gemiddelde en variantie bij gestratificeerde steekproeven zijn dan per stratum eenvoudig toe te passen.

Methode b. heeft als voordeel dat rekening gehouden wordt met de historische trekkingskans van een bedrijf. Indien, zoals bij de steekproef ten behoeve van het Rentabiliteits- en Financieringsonderzoek op tuinbouwbedrijven het geval is, de steekproefpercentages per stratum verschillen, zal methode a. tot een zekere mate van overschatting kunnen leiden.

Deze overschatting komt voort uit de omstandigheid dat kleinere bedrijven vaak met een lager steekproefpercentage (hoge wegingsfactor) getrokken worden dan grotere (volgt uit in par. 2.5 beschreven Neyman allocatie). Bij methode a. verandert deze hoge wegingsfactor na het overgaan van enkele weliswaar groeiende, maar in de nieuwe grootteklasse toch relatief kleine bedrijven in een lage wegingsfactor. Deze relatief kleine bedrijven gaan dan minder zwaar bij de bepaling van het gemiddelde meetellen. Een en ander kan geïllustreerd worden met een voorbeeld:

stel uit de grootteklasse 70 - 180 sbe gaan 2 bedrijven met wegingsfactor 100 over naar de klasse 180 - 360 sbe met een gemiddelde bedrijfsomvang van 200 sbe. In deze grootteklasse zijn reeds aanwezig 20 bedrijven met wegingsfactor 50 en gemiddeld 300 sbe. De populatie van de grootteklasse 180 - 360 sbe is in het betreffende jaar 1320 bedrijven.

De nieuwe wegingsfactor bij methode a. is dan  $1320/22 = 60$ . Het aantal sbe gemiddeld per bedrijf wordt dan:  $(2 \times 60 \times 200 \text{ sbe} + 20 \times 60 \times 300 \text{ sbe})/1320 = 291 \text{ sbe}$ .

De nieuwe wegingsfactoren bij methode b. zijn dan:  $1320/(20 \times 50 + 200) = 1,1$  maal de "oude"wegingsfactoren, dus 110 en 55. Het aantal sbe gemiddeld per bedrijf wordt dan:  $(2 \times 110 \times 200 \text{ sbe} + 20 \times 55 \times 300 \text{ sbe})/1320 = 283 \text{ sbe}$ .

Methode a. kan dus, met name bij absolute niveaus (totaal sbe, kosten, opbrengsten, e.d.), tot overschattingen leiden, te meer daar uit de mutatie matrices in bijlage 3 blijkt dat ca. 50% van de overgangen in bedrijfsgrootte niet meer dan 5% over de sbe-grens komt. Aangezien de keuze van de herijkingsmethode belangrijk kan zijn voor het niveau van de schattingen per bedrijfstype is in par. 3.5 verder ingegaan op deze problematiek.

In een jaar dat naast de herijking van de wegingsfactoren, een aanvullende steekproef uit de tot de steekproefpopulatie toetredende bedrijven zal plaatsvinden, moet de geschetste procedure (stap 1 t/m 3) voorafgegaan worden door een aanvullende steekproef. Voor deze aanvullende steekproef is een overgangsmatrix nodig die gecorrigeerd is voor "oneigenlijke" mutaties, zoals veranderingen in het registratienummer t.g.v. een andere gemeentelijke indeling, overgang van vader op zoon, e.d.. Teneinde te voorkomen dat ook getrokken gaat worden uit toegetreden bedrijven die al weer zijn uitgetreden (vgl. par. 3.3), moet geketen worden naar de matrix waarin de mutaties weergegeven zijn tussen het basisjaar (landbouwtelling) waarop de steekproef gebaseerd is en het jaar, waarin de steekproef aangevuld gaat worden (in de situatie van par. 3.3 dus over 1976/79).

Aangezien de beschikbare ruimte beperkt is (in de steekproef Glastuinbouw op basis van Landbouwtelling 1976 in 1979 25 à 30 bedrijven) kan niet uit alle groepen en voor alle grootteklassen een aanvullende steekproef getrokken worden. Hier zal dus een keus gemaakt moeten worden, rekening houdende met de verhouding tussen de categorieën: tot 70 sbe, overig tuinbouw, nevenberoepers en buiten de

Landbouw. Het is namelijk niet uitgesloten dat de "niet-geschikte" bedrijven in de ene groep sterker vertegenwoordigd zijn dan in de andere.

Na deze aanvullende steekproef kan de herijking plaatsvinden, zoals in het voorgaande beschreven. Bij deze herijking van de wegingsfactoren behoeven vanzelfsprekend de wegingsfactoren van de bedrijven uit de aanvullende steekproef in het jaar van trekking niet aangepast te worden.

### 3.5 Twee methoden van herijking

De bruikbaarheid van beide in par. 3.4 genoemde herijkingsmethoden is voor de steekproef Glastuinbouw voor de jaren 1980 en 1981 doorgerekend. Alleen een theoretische illustratie als in par. 3.4 is in dit geval onvoldoende, omdat niet bekend is, hoe goed de bedrijven die overgaan in de steekproef ook de populatie van overgangers representeren. Deze representativiteit kan slechts beperkt zijn, omdat het aantal steekproefbedrijven, dat overgaat, vrij gering is en bij de steekproeftrekking niet gestreefd is naar representativiteit voor mogelijke overgangen.

Beide herijkingsmethoden zijn doorgerekend voor de 3 glastuinbouwbedrijfstypen, waarbij de Intermodel-celindeling 1) is aangehouden. Deze indeling komt vrijwel overeen met de steekproefindeling. Kleine verschillpunten zijn:

- de ondergrens voor het gespecialiseerde glastuinbouwbedrijf is 50% van de totale sbe in de glastuinbouw in plaats van 60% bij de definiering van de steekproefpopulatie.
- de gemengde glastuinbouwbedrijven die ook bij de 50%-steekproefindeling overblijven zijn opgedeeld naar de grootste glastuinbouwactiviteit.

Deze Intermodel-celindeling is gekozen, omdat alle bedrijven in Landbouwtelling en steekproef een code hebben waaraan deze indeling is af te lezen. Voor de steekproefindeling moet naar de specifieke activiteiten gekeken worden.

In tabel 3.5 zijn de gemiddelden van twee niveau-variabelen (oppervlakte glasopstanden en totale meitellingsbe) volgens Landbouwtelling en steekproef vergeleken. Voor de bedrijfstypen Glasgroente en Snijbloemen onder glas zijn de verschillen tussen beide methoden niet groot, waaruit geconcludeerd mag worden dat mede door het relatief geringe aantal overgangen de verschillen tussen beide methoden in het theoretische voorbeeld (par. 3.4) enigszins zijn overdreven. Bij minder steekproefbedrijven en sterkere schaaffecten (potplanten) is het effect groter, waarbij methode b. (nieuwe wegingsfactoren op basis van de historische trekkingkans een beter beeld geeft.

Aangezien ook voor de andere bedrijfstypen: bloembollen, opengrondsgroente, fruit, boomkwekerij en champignons met kleinere aantallen steekproefbedrijven gewerkt wordt, verdient uit dien hoofde methode b. de voorkeur.

Het uiteindelijke effect op de doelvariabele: de rentabiliteit van de bedrijfstak, is in tabel 3.6 berekend. Aangezien geen aanvullende steekproef gewonnen is, moet uitgegaan worden van de niet-uitgetreden, oorspronkelijke steekproefbedrijven ("geschikte" en "niet-geschikte") per stratum. De verschillen tussen beide methoden zijn hier, zoals verwacht bij een verhoudingsgetal, niet groot. Door een relatief zwaardere weging van de kleinere bedrijven (toetreding van bedrijven tot 70 sbe) moeten de rentabiliteitscijfers van de steekproef zonder aangepaste wegingsfactoren naar beneden bijgesteld worden, de verschillen zijn echter vrij gering.

Geconcludeerd kan dus worden dat de veranderingen in de rentabiliteitscijfers van de bedrijfstypen door een jaarlijkse aanpassing van de wegingsfactoren, gecombineerd met een aanvullende steekproef uit de toetredende bedrijven, niet groot zullen zijn. Wel mag verwacht worden dat het systematische gedeelte van de trendbreuk bij een steekproefvernieuwing door deze aanpassingen teruggebracht kan worden.

- 1) Intermodel is een inter-afdelingswerkgroep op het Landbouw-Economisch Instituut. De hier genoemde bedrijfsindeling is volledig verantwoord in interne notities van deze werkgroep.

Tabel 3.5 Gemiddelde kasoppervlakte en totaal metelling sbe in steekproef en Landbouwtelling (cijfers 1981)

Regio:	Glasgroenten			Snijbloemen onder glas			Potplanten	
	ZHG	Overig Nederland	Totaal Nederland	ZHG	Overig Nederland	Totaal Nederland	Totaal Nederland	Totaal Nederland
<b>Kasoppervlakte (are):</b>								
1. Landbouwtelling	104	64	83	101	66	81		55
2. Steekproef:								
Methode a.	107	70	88	114	68	89		59
Methode b.	105	69	86	111	69	88		54
<b>Totaal metelling sbe:</b>								
1. Landbouwtelling	321	223	270	451	323	380		465
2. Steekproef:								
Methode a.	320	222	269	459	304	373		504
Methode b.	316	223	268	446	315	373		455

Tabel 3.6 Rentabiliteit (in % van de kosten) per bedrijfstype bij aangepaste wegingsfactoren

Bedrijfstype:	Glasgroenten			Snijbloemen onder glas			Potplanten	
	niet aan- gepast	methode a.	methode b.	niet aan- gepast	methode a.	methode b.	niet aan- gepast	methode a. b.
<b>1980:</b>								
Opbrengsten (x f 1000,-)	366	347	342	474	462	454	486	513
Kosten (x f 1000,-)	364	347	342	522	512	501	489	507
Rentabiliteit (%)	+1	0	0	-9	-10	-9	-0,6	-1,1
<b>1981:</b>								
Opbrengsten (x f 1000,-)	388	366	355	536	524	516	561	589
Kosten (x f 1000,-)	401	379	372	575	567	554	548	577
Rentabiliteit (%)	-3	-3	-4	-7	-8	-7	+2,4	+2,0
								+1,1

#### 4. CONCLUSIES

De steekproef voor het Rentabiliteits- en Financieringsonderzoek op gespecialiseerde tuinbouwbedrijven wordt op een systematische wijze getrokken uit een met behulp van de Landbouwtelling gedefinieerde en gestratificeerde populatie.

Tot deze populatie behoren slechts die bedrijven waarvan de belangrijkste bron van inkomsten uit agrarische produktieactiviteiten komt (dus groter dan 70 sbe en hoofdberoep) en die gespecialiseerd zijn (meer dan 60% van de sbe) in een bepaalde tak van tuinbouw (par. 2.1). Alle bedrijven die hieraan volgens de Landbouwtelling voldoen behoren in eerste instantie tot de betreffende deelpopulatie. Het gedeelte van deze bedrijven, dat bij bedrijfsbezoek alsnog niet aan deze criteria blijkt te voldoen, wordt als "niet-geschikt" gekenmerkt en niet vervangen (par. 2.6). Wel worden deze bedrijven gedurende de steekproefperiode gevolgd om na te gaan of de kwalificatie "niet-geschikt" zich wijzigt en het bedrijf alsnog in de bedrijfsregistratie moet worden opgenomen.

De doelvariabele van de steekproef is de rentabiliteit van de betreffende tak. De steekproeftrekking is erop gericht deze zo nauwkeurig mogelijk te schatten. De keuze van deze doelvariabele maakt het noodzakelijk om bij de Neyman-allocatie niet, zoals gebruikelijk, met het aantal bedrijven te wegen, maar met de sbe-aandelen van de strata. Deze weging resulteert in een relatief sterke vertegenwoordiging in strata met grotere bedrijven (par. 2.5).

Tot nu toe was de steekproef representatief voor de populatie in het jaar waarin deze werd getrokken. Aangezien in de vijf jaar, dat de steekproef meegaat, veel kan veranderen is onderzocht in hoeverre tussentijds voor aansluiting gezorgd kan worden. In de populatie treden immers verschuivingen op door:

- a. mutaties binnen de populatie: zowel overgangen tussen de gespecialiseerde bedrijfstypen als tussen grootteklassen binnen de bedrijfstypen.
- b. uittredingen uit de populatie.
- c. toetredingen tot de populatie zowel van nieuwe gestichte bedrijven als van bedrijven afkomstig uit niet-gerepresenteerde delen van de tuinbouw.

Zowel theoretisch als praktisch (par. 3.2 en 3.3) kan gesteld worden, dat de steekproef representatief is voor de veranderingen genoemd onder de punten a. en b. Weliswaar kunnen kleine afwijkingen optreden door het geringe aantal steekproefbedrijven en de daardoor schoksgewijze optredende mutaties binnen de steekproef, maar deze afwijkingen zijn over meerdere jaren gezien niet systematisch. Voor de veranderingen genoemd onder punt c. is de steekproef niet representatief.

Teneinde de steekproef beter op de genoemde veranderingen in de populatie (a. t/m c.) te laten aansluiten, is tot de volgende herijkings- en aanvullingsprocedure besloten (par. 3.4 en 3.5).

- jaarlijks herijking van de wegingsfactoren voor de incidentele verschillen tussen populatie en steekproef.
- één of twee maal gedurende de looptijd van de steekproef een aanvullende steekproef uit de toetredende bedrijven trekken, waarbij deze bedrijven nog onderverdeeld worden naar herkomst.

Bij de herijking worden de "oude" wegingsfactoren (gebaseerd op de historische trekkingspercentages) proportioneel aangepast aan de feitelijke onder- of oververtegenwoordiging in de steekproef.

## LITERATUUR

Kortekaas, B.M.M.,  
Het bepalen van de aantallen steekproefbedrijven per stratum. Den Haag (1979).  
Interne notitie LEI

Laan, P. van der,  
Handleiding Kandidaatsvak Toegepast Statistiek. Wageningen (1976). LH, afd. Wis-  
kunde Steekproeftechniek

Noord, F.M., de  
Ervaringen met de gegevens van de mutatieband. Den Haag (1983). Interne notitie  
LEI

Noort, L. van,  
Steekproefverantwoordingen t.b.v. het boekhoudnet Tuinbouw. Den Haag (Diverse  
interne nota's LEI)

Poppe, K.J.,  
Vergadering ILB-Brussel (28 en 29 maart 1984). Den Haag (1984)

Veer, J. de  
De samenstelling van het boekhoudnet van landbouwbedrijven en de bedrijfskeuze.  
Den Haag (1977). Interne notitie LEI

Bijlage Ia. Mutatiematrix 1976/77. Hoofdberoepers Glastuinbouwbedrijven (VAT-type 22, 23 en 24, grenzen in sbe)

	Glasgroente				Snijbloemen en Pot-planten onder glas				Overig glastuinbouw				Opengrondstuinbouw					
	70		160-340		70		160-340		70		160-340		70		160-340		70	
	tot	70	160	340	tot	70	160	340	tot	70	160	340	tot	70	160	340	tot	70
tot 70	350	46	-	-	9	-	1	-	8	5	-	-	8	1	-	-	8	1
70 - 160	52	1385	164	4	1	8	8	-	2	37	6	-	16	2	-	-	16	2
160 - 340	4	105	2451	114	-	1	13	13	1	1	34	4	10	1	-	-	10	1
340 en meer	1	1	40	641	-	-	4	7	-	-	1	12	-	-	-	-	-	-
Glasbloemen																		
tot 70	3	-	-	-	301	51	4	1	5	2	-	-	2	3	-	-	2	3
70 - 160	4	14	3	-	27	911	135	6	1	21	3	-	1	1	-	-	1	1
160 - 340	1	15	16	-	6	80	1716	164	-	8	26	1	3	3	-	-	3	1
340 en meer	-	1	6	12	1	5	56	1221	-	-	5	11	1	-	-	-	1	1
Overig glas																		
tot 70	12	1	-	-	5	2	1	-	83	3	-	-	-	-	-	-	2	2
70 - 160	2	42	4	-	4	29	5	-	3	99	9	-	-	-	-	-	1	1
160 - 340	1	7	37	2	-	1	34	10	-	8	112	1	1	-	-	-	1	1
340 en meer	-	-	2	12	-	-	2	17	-	-	2	39	-	-	-	-	-	-
Opengrond éénjarig																		
tot 70	6	7	5	-	3	2	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
70 en meer	-	2	4	2	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opengrond meerjarig																		
tot 70	1	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
70 en meer	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Overig tuinbouw																		
tot 70	40	8	-	-	9	2	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-
70 en meer	4	51	25	7	2	27	11	6	1	6	2	-	-	-	-	-	-	-
Niet tuinbouw																		
tot 70	2	1	5	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
70 en meer	-	1	-	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toetreding	20	25	35	7	16	22	22	12	7	6	1	-	130	62	46	56	-	-
Nevenberoep	21	15	6	3	39	30	26	13	3	-	1	1	186	69	134	97	-	-
Totaal 1977	524	1727	2803	804	425	1175	2044	1473	119	202	202	69	2622	4160	1096	3542	-	-



Bijlage 1a. Vervolg

	Overig tuinbouw + champignons		Niet tuinbouw		Uit de meitelling	Neven- beroepers	Totaal 1976
	tot 70	70 e.m.	tot 70	70 e.m.			
tot 70	18	5	3		84	43	581
70 - 160	9	36	2	3	117	10	1863
160 - 340		8	2		57	5	2824
340 en meer					9	2	718
Glasbloemen							
tot 70	13	3	1		68	44	504
70 - 160	5	22			78	31	1265
160 - 340		11	1	2	85	10	2149
340 en meer		5		1	18	23	1367
Overig glas							
tot 70	4	2			13	10	138
70 - 160		9			12	3	222
160 - 340		9			4	3	231
340 en meer		1			-	-	75
Opengrond éénjarig							
tot 70					305	154	2654
70 en meer					101	70	4190
Opengrond meerjarig							
tot 70					94	106	1060
70 en meer					80	103	3642
Overig tuinbouw							
tot 70					56	51	615
70 en meer					53	52	1765
Niet tuinbouw							
tot 70					2256	2220	27384
70 en meer					693	707	78352
Toetreding	16	24	656	552			1715
Nevenberoep	43	28	1989	667			3371
Totaal 1977	573	1647	26912	76736	4183	3647	136685



Bijlage 1b. Vervolg

	Overig tuinbouw + champignons		Niet tuinbouw		Uit de meitelling	Neven- beroepers	Totaal 1977
	tot 70	70 e.m.	tot 70	70 e.m.			
tot 70	31	4			57	25	524
70 - 160	7	45	2	1	96	8	1727
160 - 340	2	20	2	1	43	5	2803
340 en meer		3			8	3	804
Glasbloemen							
tot 70	15	2	1	1	54	42	425
70 - 160	5	23		1	45	32	1175
160 - 340		13	1		53	23	2044
340 en meer		5			24	14	1473
Overig glas							
tot 70	8				19	6	119
70 - 160	2	12			9	2	202
160 - 340		4			9	-	202
340 en meer		1			1	-	69
Opengrond éénjarig							
tot 70					306	157	2622
70 en meer					72	58	4160
Opengrond meerjarig							
tot 70					80	120	1096
70 en meer					51	82	3542
Overig tuinbouw							
tot 70					55	38	573
70 en meer					45	33	1647
Niet tuinbouw							
tot 70					2051	2436	26912
70 en meer					704	592	76736
Toetreding	15	31	666	624			1845
Nevenberoep	35	27	1658	660			2923
Totaal 1978	523	1578	25177	76131	3782	3676	133623

Bijlage 1c. Mutatiematrix 1978/79. Hoofdberoepers Glastuinbouwbedrijven (VAI-type 22, 23 en 24, grenzen in sbe)

	Glasgroente						Snijbloemen en Pot-planten onder glas						Overig glastuinbouw						Opengrondstuinbouw								
	70-160		160-340		340 e.m.		70-160		160-340		340 e.m.		70-160		160-340		340 e.m.		70-160		340 e.m.		70-160		340 e.m.		
	tot 70	70-160	160-340	340 e.m.	tot 70	70-160	160-340	340 e.m.	tot 70	70-160	160-340	340 e.m.	tot 70	70-160	160-340	340 e.m.	tot 70	70-160	160-340	340 e.m.	tot 70	70-160	160-340	340 e.m.	tot 70	70-160	160-340
tot 70	302	37	3	3	3	1	1	3	1	16	16	1	8	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
70 - 160	46	1156	179	2	16	16	1	2	16	12	12	2	2	16	12	6	2	2	16	12	6	2	2	2	16	12	6
160 - 340	3	86	2375	109	1	20	31	1	1	20	31	1	1	2	48	7	2	2	2	48	7	2	2	2	48	7	2
340 en meer	1	1	31	757	1	1	19	1	1	1	19	1	1	1	10	1	1	1	1	10	1	1	1	1	10	1	1
Glasbloemen																											
tot 70	6	7	1	3	260	33	3	3	33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
70 - 160	10	13	1	76	41	780	122	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
160 - 340	2	2	2	2	1	76	1643	157	2	16	2	2	2	2	16	2	2	2	2	16	2	2	2	2	2	2	2
340 en meer	2	2	2	2	2	4	77	1453	2	4	77	1453	2	4	77	1453	2	4	77	1453	2	4	77	1453	2	4	77
Overig glas																											
tot 70	3	4	4	4	3	1	1	3	1	12	11	4	67	5	7	1	1	5	7	67	5	7	1	1	5	7	1
70 - 160	2	21	4	2	2	12	11	2	2	11	11	4	5	96	7	2	2	5	96	7	2	2	2	2	5	96	7
160 - 340	8	8	26	2	2	3	33	4	2	3	33	4	5	5	79	2	2	5	79	2	2	2	2	2	5	79	2
340 en meer	4	4	4	9	4	4	2	22	2	4	2	22	2	4	2	22	2	4	2	22	2	2	2	2	4	2	2
Opengrond éénjarig																											
tot 70	6	7	4	4	6	2	2	6	2	2	2	6	3	1	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
70 en meer	2	2	7	7	4	1	5	4	1	5	5	4	5	1	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
Opengrond meerjarig																											
tot 70	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3
70 en meer																											
Overig tuinbouw																											
tot 70	32	9	1	10	10	2	1	8	1	10	18	4	8	1	8	2	2	8	1	8	2	2	2	2	8	1	8
70 en meer	3	31	29	5	3	19	18	4	3	19	18	4	10	10	8	2	10	10	8	10	8	2	10	10	8	2	10
Niet tuinbouw																											
tot 70	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
70 en meer	3	3	2	1	3	2	2	1	3	2	2	1	1	3	2	1	1	3	2	1	1	1	1	1	3	2	1
Toetreding	12	22	37	20	24	32	54	41	24	32	54	41	7	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	1	1
Nevenberoep	20	7	6	4	35	26	26	14	35	26	26	14	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6
Totaal 1979	438	1415	2726	911	399	1011	2034	1761	399	1011	2034	1761	110	156	177	76	2186	4232	995	3513	995	3513	995	3513	995	3513	995

Bijlage 1c. Vervolg

	Overig tuinbouw + champignons		Niet tuinbouw		Uit de meitelling	Neven- beroepers	Totaal 1978
	tot 70	70 e.m.	tot 70	70 e.m.			
tot 70	29	4	4		32	41	472
70 - 160	6	24	2	2	61	15	1564
160 - 340	1	10	2	4	40	6	2750
340 en meer		3			8	4	837
Glasploemen							
tot 70	5	3	1		47	39	404
70 - 160	4	17			44	57	1101
160 - 340	1	9		1	48	33	2018
340 en meer		3		2	24	27	1614
Overig glas							
tot 70	1	1	1		11	19	118
70 - 160	2	5		1	6	2	176
160 - 340		3			3	0	171
340 en meer		1				1	75
Opengrond éénjarig							
tot 70					273	181	2445
70 en meer					87	78	4362
Opengrond meerjarig							
tot 70					89	140	1048
70 en meer					75	106	3601
Overig tuinbouw							
tot 70					32	34	523
70 en meer					25	36	1578
Niet tuinbouw							
tot 70					2155	2848	25177
70 en meer					728	811	76131
Toetreding	17	64	657	705			1981
Nevenberoep	31	28	1474	588			2579
Totaal 1978	515	1596	23076	75132	3788	4478	130725

5 Bijlage 2a. Mutatiematrix 1976/77. Hoofdberoepers Glastuinbouwbedrijven (VAT-type 22, 23 en 24 grenzen in sbe) steekproefbedrijven

	Glasgroente		Snijbloemen en Potplanten onder glas		Overig glastuinbouw		Opengrondstuinbouw							
	tot 70	70-160-340	tot 70	70-160-340 e.m.	tot 70	70-160-340 e.m.	tot 70	70-160-340 e.m.						
tot 70														
70 - 160	1553	158			82									
160 - 340	79	2543				40								
340 en meer		180												
Glasbloemen		743												
tot 70														
70 - 160			51	897	253	46								
160 - 340		17	79	1755	82									
340 en meer		40		44	1250									
Overig glas														
tot 70														
70 - 160														
160 - 340		81		38		34								
340 en meer				9				37						
Opengrond éénjarig														
tot 70														
70 en meer														
Opengrond meerjarig														
tot 70														
70 en meer														
Overig tuinbouw														
tot 70														
70 en meer														
Niet tuinbouw														
tot 70														
70 en meer														
Toetreding														
Nevenberoep														
Totaal 1977	-	1632	2839	923	51	977	2099	1332	-	198	120	37	-	-

Bijlage 2a. Vervolg

	Overig tuinbouw + champignons		Niet tuinbouw		Uit de meitelling	Neven- beroeppers	Totaal 1976
	tot 70	70 e.m.	tot 70	70 e.m.			
tot 70					-		-
70 - 160					79		1872
160 - 340					40	40	2922
340 en meer					-		743
Glasbloemen					-		-
tot 70					51	32	1330
70 - 160					122		2129
160 - 340		74			32	8	1374
340 en meer					-		-
Overig glas					-		-
tot 70					-		-
70 - 160		33			-		148
160 - 340					-		154
340 en meer					-		47
Opengrond éénjarig					-		-
tot 70					-		-
70 en meer					-		-
Opengrond meerjarig					-		-
tot 70					-		-
70 en meer					-		-
Overig tuinbouw					-		-
tot 70					-		-
70 en meer					-		-
Niet tuinbouw					-		-
tot 70					-		-
70 en meer					-		-
Toetreding					-		-
Nevenberoep					-		-
Totaal		107			324	80	10719

42 Bijlage 2b. Mutatiematrix 1977/78. Hoofdberoepers Glastuinbouwbedrijven (VAT-type 22, 23 en 24, grenzen in sbe) steek-  
proefbedrijven

	Glasgroente		Snijbloemen en Pot- planten onder glas		Overig glastuinbouw		Opengrondstuinbouw							
	70	160- 340	70	160- 340	70	160- 340	70	160- 340						
tot 70														
70 - 160	82	1349	122											
160 - 340	248	2393	40	17	40	51								
340 en meer			884											
Glasbloemen														
tot 70			51											
70 - 160			51	736	51	46								
160 - 340			33	1808	158									
340 en meer			61	1259										
Overig glas														
tot 70			82	33										
70 - 160														
160 - 340														
340 en meer														
Opengrond éénjarig					20	17	17							
tot 70														
70 en meer														
Opengrond meerjarig														
tot 70														
70 en meer														
Overig ruimbouw														
tot 70								33						
70 en meer														
Niet tuimbouw														
tot 70														
70 en meer														
Toetreding								79						
Nevenberoep								39						
Totaal 1978	82	1679	2588	884	102	867	2062	1477	-	46	68	17	112	-



Bijlage 2b. Vervolg

	Overig tuinbouw + champignons		Niet tuinbouw		Uit de meitelling	Neven- beroepers	Totaal 1977
	tot 70	70 e.m.	tot 70	70 e.m.			
tot 70					-		-
70 - 160					79		1632
160 - 340					90		2839
340 en meer					-		923
Glasbloemen							
tot 70					-		51
70 - 160					92		977
160 - 340					-	41	2099
340 en meer		59			4	8	1332
Overig glas							
tot 70					-		-
70 - 160					-		198
160 - 340		17			-		37
340 en meer					-		37
Opengrond éénjarig							
tot 70					-		-
70 en meer					-		-
Opengrond meerjarig							
tot 70					-		-
70 en meer					-		-
Overig tuinbouw							
tot 70		41				17	107
70 en meer							
Niet tuinbouw							
tot 70							
70 en meer							
Toetreding							79
Nevenberoep							39
Totaal 1977	-	117	-	-	265	66	10433

Bijlage 2c. Mutatiematrix 1978/79. Hoofdbereepers Glastuinbouwbedrijven (VAT-type 22, 23 en 24, grenzen in sbe) steekproefbedrijven

	Glasgroente		Snijbloemen en Potplanten onder glas				Overig glastuinbouw			Opengrondstuinbouw			
	tot 70	160-340	tot 70	160-340	70-160	160-340	tot 70	160-340	70-160	160-340	tot 70	70 e.m.	70 e.m.
tot 70	82												
70 - 160	1346	334											
160 - 340	40	2338		119		51			41				
340 en meer		20		843									
Glasbloemen													
tot 70			51	51									
70 - 160			32	628	78								
160 - 340		37	32	1581	362								
340 en meer		20		28	1358				9				
Overig glas													
tot 70													
70 - 160						46							
160 - 340									17				
340 en meer		51											17
Opengrond éénjarig													
tot 70			33										
70 en meer													
Opengrond meerjarig													
tot 70													
70 en meer													
Overig tuinbouw													
tot 70													
70 en meer						100							
Niet tuinbouw													
tot 70													
70 en meer													
Toetreding													
Nevenberoep							4						
Totaal 1979	82	1385	2800	982	116	711	1833	1775	-	-	58	27	-

Bijlage 2c. Vervolg

	Overig tuinbouw + champignons		Niet tuinbouw		Uit de meitelling	Neven- beroepers	Totaal 1978
	tot 70	70 e.m.	tot 70	70 e.m.			
tot 70							82
70 - 160							1679
160 - 340							2588
340 en meer						20	884
Glasploemen							
tot 70							
70 - 160		16				114	102
160 - 340					51		867
340 en meer					20	20	2062
Overig glas							1477
tot 70							-
70 - 160							46
160 - 340							68
340 en meer							17
Opengrond éénjarig							
tot 70					79		112
70 en meer							-
Opengrond meerjarig							
tot 70							-
70 en meer							-
Overig tuinbouw							
tot 70		17					117
70 en meer							-
Niet tuinbouw							-
tot 70							-
70 en meer							0
Toetreding							
Nevenberoep							4
Totaal 1979	-	33	-	-	150	154	10106



Bijlage 3a. Vervolg

	25 t/m 33 overig tuinbouw	Overig	Uit mei- telling	Neven- beroep	Totaal 1976
tot 65	27	3	74	38	499
65 - 75	7		17	8	179
75 - 152	60	2	106	6	1586
152 - 168	5	4	13	1	368
168 - 323	16	1	45	5	2521
323 - 357			5		216
357 e.m.			7	2	617
Glasbloemen					
tot 65	23	1	62	39	437
65 - 75	3		10	7	133
75 - 152	28		68	26	1074
152 - 168	1		8	5	236
168 - 323	18	3	81	8	1900
323 - 357	1		5	2	252
357 e.m.	6	1	15	21	1253
Overig glas					
tot 65	7		13	10	126
65 - 75	2		1		19
75 - 152	8		11	3	203
152 - 168	2		3		34
168 - 323	10		1	3	200
323 - 357					14
357 e.m.	1		689	536	70
Overig tuinbouw					13926
Overig			2950	2926	105736
Toetreding	334	1209			1716
Nevenberoep	557	2655			3370
Totaal 1977	13640	103648	4184	3646	136685

Bijlage 3b. Mutatiematrix 1977/78. Hoofdberoepers Glastuinbouwbedrijven: Meitelling. (Grenzen in sbe)

	22. Glasgroente						23. Glasbloemen						24. Overig glastuinbouw								
	65-75	152-168	323-357	65-75	152-168	323-357	65-75	152-168	323-357	65-75	152-168	323-357	65-75	152-168	323-357	65-75	152-168	323-357			
tot	285	16	9	2	5	2															
65 - 75	30	64	28	1			1	1				1	1								
75 - 152	18	25	1076	72	83	1	4	2	8	1	6	2	21	2	4						
152 - 168		41	187	81	2	1				3			2	1	3	1					
168 - 323	3	54	2156	51	50	1			1	23	4	16	1	31	3	7					
323 - 357		1	27	153	31					1	3	3	1								
357 e.m.		1	1	15	16	614				1	24			2							
Glasbl.																					
tot	65				234	11	12	2		2				3	1	1					
65 - 75	2				20	39	17	1		1		1		2	1						
75 - 152	2	1	6		16	32	719	38	72	3	2	1	10	2	4						
152 - 168		3			4	47	95	58	1	1			1	1	1						
168 - 323	1	1	2	1	4	47	42	1406	74	89	2	5	2	16	2						
323 - 357						1	1		34	162	62	1	1	1							
357 e.m.		1	1	3	6	1	5	1	31	40	1205			1	1	1	12				
Ov. glas																					
tot	65				2	2	1							72	1						
65 - 75							2							2	5	2					
75 - 152	1	1	23	3			18	2	4	4	1		86	4	1						
152 - 168		2		1			2		6	6			5	13	2						
168 - 323		7	2	24	1		2		33	2	7		5	2	77						
323 - 357				1						1	4			1	1						
357 e.m.				3	2	8			1	1	18			2	26						
Ov. tuinb.	39	9	42	7	21	4	24	2	18	1	6	5	8	2	3						
Overig	3	2	2	2	1	2			1		2										
Toetred.	15	3	22	2	24	1	8	14	3	15	3	49	4	27	6	3	2				
Nevenb.	16	1	9	2	5	1	2	39	4	28	3	12	3	17	8	1	1				
Tot. 1978	424	121	1329	331	2458	231	729	354	97	950	193	1761	296	1486	108	17	151	32	150	14	68

Bijlage 3b. Vervolg

	25 t/m 33 overig tuinbouw	Overig	Uit mei- telling	Neven- beroep	Totaal 1977
tot 65	52		53	25	452
65 - 75	7		8	2	148
75 - 152	54	3	79	6	1466
152 - 168	8	1	15	1	347
168 - 323	24	2	40	3	2526
323 - 357	1		3	1	226
357 e.m.	3		6	3	693
Glasbloemen					
tot 65	21	2	52	37	381
65 - 75	5		5	8	102
75 - 152	27	1	40	28	1004
152 - 168	6		6	1	224
168 - 323	16	1	44	23	1782
323 - 357			10	3	277
357 e.m.	7		19	11	1347
Overig glas					
tot 65	7		18	6	113
65 - 75	3		1		16
75 - 152	11		9	2	173
152 - 168	2				33
168 - 323	6		8		178
323 - 357	1		2		18
357 e.m.					61
Overig tuinbouw			609	488	13640
Overig			2755	3028	103648
Toetreding	352	1290			1845
Nevenberoep	452	2318			2923
Totaal 1978	13557	101308	3782	3676	133623

Bijlage 3c. Mutatiematrix 1978/79. Hoofdberoepers Glastuinbouwbedrijven: Meitelling. (Grenzen in sbe)

	22. Glasgroente						23. Glasbloemen						24. Overig glastuinbouw								
	65- 65	75- 75	150- 152	168- 323	323- 357	357 e.m.	65- 65	75- 75	152- 168	168- 323	323- 357	357 e.m.	65- 65	75- 75	152- 168	168- 323	323- 357	357 e.m.			
tot	264	21	15	2	2	3															
65 - 75	16	55	25	1	3																
75 - 152	15	34	966	59	96	1	14	1	7	3	3	1	3	14	4	6					
152 - 168		51	184	71	1	1			5		1				1	5					
168 - 323	3	30	57	2081	60	64	1	1	16	7	25	1	1	1	42	2	6				
323 - 357			1	26	160	36					3					1	2				
357 e.m.		1		10	19	657	1				17	1			1		8				
Glasbl.																					
tot	65	4	1			221	16	13	3	1		3									
65 - 75	1					15	43	15	3	3	1	1		1							
75 - 152		6		1		22	24	660	37	72	2	7		10							
152 - 168		2				2		32	84	50	3	2		1							
168 - 323		9		10		2	34	36	1415	54	100	1		15	1	2					
323 - 357				3				44	183	53											
357 e.m.		2		2		2	4	1	40	35	1329										
Ov. glas																					
tot	65	3	1	3		3						58	4	2							
65 - 75								1				6	4	4							
75 - 152		2	18	2		2	12	2	6	6		3	3	74	7	6					
152 - 168			5	2		1	1	1	3					7	10						
168 - 323		2	6	23		1	2		30	2	3			1	4	65	2	1			
323 - 357				2		1			1		3				1	4	1				
357 e.m.				1		2	8		2	1	18					34					
Ov. tuinb.	38	5	46	6	34	3	5	21	6	22	2	6	8	1	13	2	9	1	4		
Overig	3		4		3	1	1		2		1										
Toetred.	11	3	18	7	32	2	18	23	3	27	4	48	7	39	6	1	1	1			
Nevenb.	18	2	7	1	5	1	3	34	5	22	2	22	3	13	5	1	1				
Tot. 1979	376	124	1210	322	2409	251	798	350	101	865	177	1788	302	1622	101	18	134	30	152	11	73



Bijlage 3c. Vervolg

	25 t/m 33 overig tuinbouw	Overig	Uit mei- telling	Neven- beroep	Totaal 1977
tot 65	33	4	31	39	424
65 - 75	7		4	6	121
75 - 152	33	4	55	11	1329
152 - 168	3		8		331
168 - 323	14	6	35	6	2458
323 - 357	1			1	231
tot 357	3		8	3	729
Glasbloemen					
357 e.m.	3		8	3	729
Glasbloemen					
tot 65	12	1	41	38	354
65 - 75	1		11	5	97
75 - 152	23		36	50	950
152 - 168	1		9	6	193
168 - 323	15	1	38	28	1761
323 - 357	1		5	4	296
357 e.m.	4	2	23	25	1486
Overig glas					
tot 65	4	1	11	18	108
65 - 75	1			1	17
75 - 152	6	1	5	2	151
152 - 168			2		32
168 - 323	4		2		150
323 - 357	1				14
357 e.m.	1			1	68
Overig tuinbouw					
Overig			581	575	13557
Overig			2883	3659	101308
Toetreding	367	1362			1981
Nevenberoep	372	2062			2579
Totaal 1979	13037	98208	3788	4478	130725