



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

DIE GEBRUIK VAN DIE ENKEL-INDEKSMODEL OM SISTEMATIESE- EN NIE-SISTEMATIESE RISIKO BY MIELIEPRODUKSIE IN STREEK C TE KWANTIFISEER¹

LP Greyling

Na-gradse student, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Bloemfontein

JM Laubscher

Uivoerende Hoofbestuurder, Agrimed, Bloemfontein

Uittreksel

In die referaat is die gebruik van die enkel-indeksmodel van Sharpe gedemonstreer ten einde sistematiese- en nie-sistematiese risiko verbonde aan mielieproduksie in Ontwikkelingstreek C (Oranje Vrystaatstreek) te kwantifiseer. Die sistematiese- en nie-sistematiese risiko verwys onderskeidelik na die persentasie van die risiko waarvoor die produsent nie beheer het nie en watter persentasie van die risiko waarvoor hy wel beheer oor het. Die produsent se onbeheerbare risiko word hoofsaaklik aan marktoestande toegeskryf (sistematiese risiko) terwyl die beheerbare risiko aan die ander kant, weggediversifiseer kan word (d.w.s. nie-sistematiese risiko).

Abstract

The use of the single index model to quantify systematic and unsystematic risk in maize production in development region C

This paper demonstrate the use of the single index model of Sharpe in order to quantify systematic and unsystematic risk for maize production in Development Region C (Orange Free State Region). The systematic risk shows the percentage of risk that is beyond the producers control. This risk is mostly attributable to market risk. The unsystematic risk on the other hand, is the percentage of risk that the producer can control. Unsystematic risk can be eliminated by diversification.

1. Inleiding

Volgens Wentzel (1988:12) is die Suid-Afrikaanse landbouprodusent reeds vir jare onderhewig aan die risiko dat die prys wat hy verwag om te ontvang, kan daal in die tydsvloer tussen die aanvang van produksie en die tydperk van bemarking. As sodanig het die landbouprodusent 'n tweeledige funksie te vervul - as produsent wat die fisiese produk voortbring en as risikonemer ten aansien van die prys van die produk.

"Moderne boerderypraktyke stel hoë eise aan die produsent. Benewens 'n intieme kennis van tegniese aspekte moet 'n boer ook by seisoenskommelinge kan aanpas. 'n Opgeskoopte skuldvas en hoë uitgawes ten opsigte van insette, verplig hom om ook op finansiële gebied sterk onderleë te wees om die regte besluite te kan neem." (Burger, 1988:12)

Met verwysing na die voorafgaande is dit baie duidelik dat die produsent huidig altyd die regte produksiebesluite moet neem. Indien nie, kan dit fataal vir die produsent wees in terme van dalende winsgewendheid en toenemende skuld.

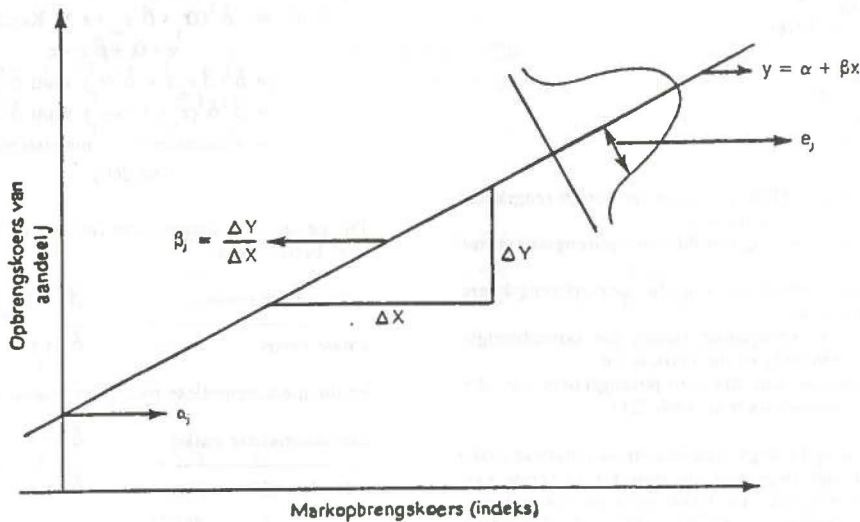
Ten einde die regte besluite op plaasvlak te kan neem, is dit vir die produsent dus baie belangrik om alle tipes risiko's te identifiseer en te kwantifiseer. Met ander woorde, die produsent moet weet waar hy homself in die landbou-omgewing begeef. Die produsent moet voorts ook weet oor watter faktore hy beheer het en watter nie, asook oor hoe groot die invloed van hierdie faktore is. Dus, benewens die feit dat die boer 'n kenner moet wees van akkerbou, veeteelt, boerderybestuur en nog vele meer, het hy ook 'n fase betree waar hy by uitstrek 'n kenner moet wees ten opsigte van risiko en die bestuur daarvan. Hy moet vir elke besluit wat op sy plaas geneem word, die risiko in ag neem en dienoreenkomstig optree.

2. 'n Kort beskrywing van die enkel-indeksmodel

Die enkel-indeksmodel van Sharpe, (grootliks in gebruik op die aandelebeurs om vir investeerders portefeuljes te ontwikkel) veronderstel dat beleggers rasioneel optree en daarna streef om rassionele portefeuljes te besit waardeur 'n maksimum opbrengskoers vir 'n gegewe risiko gerealiseer word (Lambrechts *et al*, 1986:217). Die model vertel ons eger niks oor watter faktore die gerealiseerde opbrengs bepaal nie (Hagin, 1979:174). Die aandele se karakteristieke lyn (begrip word later verduidelik) is die funksionele verwantskap wat gebruik word om die model te beskryf.

Die model het sy beslag gekry met die doel van die investeerder voor oë naamlik om wins te maksimeer en risiko te minimeer op die aandelebeurs. As gids is drie doelwitte geldentifiseer, naamlik:

- (i) Effekte/aandele moet effektief wees. Hoë winste met lae risiko's moet dus by die effekte aanwesig wees (Amling, 1978:578).
- (ii) Om risiko vir die investeerder in 'n portefeulje te verminder, moet aandele gekies word wat nie noodwendig die hoogste wins realiseer nie, maar waarvan die winste ook negatief teenoor mekaar gekorreleer is of wat 'n lae positiewe korrelasie teenoor mekaar het (Amling, 1978:579).
- (iii) Nadat 'n portefeulje gekies/saamgestel is, kan die hoogste wins en laagste risiko vir die portefeulje verkry word deur die gewigte van die aandele in die portefeulje te verander (Amling, 1978:579).



Figuur 1: Die regressielyn van die opbrengskoers van aandeel j teenoor die opbrengskoers van die markportefeulje of indeks.

Bron: Oorgeneem uit Lambrechts *et al*, 1986:218.

2.1 Die Karakteristieke lyn.

Die enkel-indeksmodel van Sharpe formuleer die verwantskap tussen die opbrengs van 'n aandeel en die mark. Hierdie verwantskap kan vir 'n aandeel opgesom word deur die karakteristieke lyn (Figuur 1). Die helling van die lyn (betakoëffisient) dui op die aandeel se sensitiviteit ten opsigte van die mark se opbrengs. Die snypunt van die karakteristieke lyn met die Y-as (alfa) dui op die nie-mark komponent van die opbrengs. Alfa is die opbrengskoers van 'n aandeel as die opbrengskoers van die mark staties is, dit wil sê wanneer die mark se historiese opbrengskoers gelyk aan nul is.

$$O_j = \alpha_j + \beta_j (O_m) + C_j$$

- waar,
- O_j die historiese opbrengskoers van aandeel j is (Word later bespreek);
- α_j die alfa-koëffisient en 'n aanduiding van die verwagte nie-mark opbrengs van aandeel j is;
- β_j die betakoëffisient en 'n aanduiding van die sensitiviteit van aandeel j se opbrengs tot die mark se opbrengs is;
- O_m die historiese opbrengskoers van die markportefeulje of -indeks (Bespreek later in die artikel) is, en
- C_j die statistiese foutterm met 'n gemiddelde waarde van nul en 'n konstante standaardfout (e_j) is. (Lambrechts *et al*, 1986:218)

2.2 Berekening van die opbrengskoers.

Die verwagte enkel-periode opbrengskoers van 'n aandeel j word soos volg bereken (Francis, 1986:257; Lambrechts *et al*, 1986:231):

$$O_j = \frac{(P_t - P_o) + d_j}{P_o}$$

- waar,
- P_t die verwagte markprys van aandeel j aan die einde van periode t is;

- P_o die aanvanklike koopprys van aandeel j/of die markprys van aandeel j by die begin van periode t is, en
- d_j die verwagte dividende te ontvang op aandeel j gedurende die periode is.

Die opbrengskoers van die mark in verskillende tydperodes word as volg bereken:

$$O_m = \frac{SP_{t+1} - SP_t}{SP_t}$$

- waar,
- SP_{t+1} die bedrag (waarde) van die indeks in die begin van periode t + 1 is, en SP_t die waarde van die indeks aan die begin van periode t is. (Francis, 1986:257)

2.3 Die bepaling van risiko.

Lambrechts *et al* (1986) en Francis (1986) gebruik verskillende benaderings ten opsigte van die bepaling van risiko deur middel van die enkel-indeksmodel.

Volgens Lambrechts *et al* (1986) word daar met 'n ooropbrengskoers gewerk. Die ooropbrengskoers is die historiese opbrengskoers van aandeel j minus die opbrengskoers van 'n risikovrye belegging, byvoorbeeld korttermyn regeringsaandeel, of ook die historiese opbrengskoers van die mark minus die opbrengskoers van 'n risikovrye belegging. Al die opbrengskoerse moet egter van dieselfde periode wees (Hagin, 1979:175). Indien aandeel j en die mark se opbrengskoers van jaar (X-1) is, moet die opbrengskoers van die risikovrye belegging dus ook van jaar (X-1) wees.

Volgens Francis (1986:259) word die risiko net deur middel van die opbrengskoerse van onderskeidelik die aandele en die mark bepaal.

Volgens die enkel-indeksmodel van Sharpe word die betakoëffisient van aandeel j as volg bepaal:

$$\beta_j = p_{jm} \frac{\delta(O_j - i)}{\delta(O_m - i)}$$

$$\beta_j = \frac{\text{kov}(O_j - i, O_m - i)}{\delta^2(O_m - i)}$$

$$\beta_j = \frac{p_{jm} \delta(O_j - i)}{\delta^2(O_m - i)}$$

waar,

p_{jm} die korrelasiekoëffisiënt tussen die oopbrengskoers van aandeel j en die mark is;

$\delta(O_j - i)$ die standaardafwyking van die oor-opbrengskoers van aandeel j is;

$\delta(O_m - i)$ die standaardafwyking van die oor-opbrengskoers van die mark is;

$\text{kov}(O_j - i, O_m - i)$ die kovariansie tussen die oopbrengskoers van aandeel j en die mark is, en

$\delta^2(O_m - i)$ die variansie van die oopbrengskoers van die mark is (Lambrechts *et al*, 1986:221)

Die betakoëffisiënt is egter slegs 'n indeks vir sistematiese risiko. Die betakoëffisiënt kan slegs aandele rangskik in terme van risiko, dit kan egter nie risiko kardinaal meet en dan met nie-sistematiese risiko vergelyk nie (Francis, 1986:260). Navorsing het getoon dat β selde negatief is (Blume, 1971:6). Die implikasie hiervan is dat die opbrengskoerse van gewone aandele geneig is om oor tyd saam met die markportefeulje of -indeks te beweeg. Indien die betakoëffisiënt groter as 1 is, wys dit daarop dat die aandeel meer beweeglik is as die mark. Met ander woorde die aandeel se variasie is groter as die variasie wat in die mark bestaan. Indien die betakoëffisiënt kleiner is as 1, is die aandeel minder beweeglik as die mark. Francis (1986:260) het in sy studie bevind dat die meeste aandele se betakoëffisiënt waardes tussen 0,5 en 1,5 varieer.

Volgens Lambrechts *et al* (1986:224) is die formule vir die bepaling van alfa as volg:

$$\alpha_j = 1/N (O_j - i) - \beta_j [1/N (O_m - i)]$$

waar,

N die aantal waarnemings is;

β_j die betakoëffisiënt is;

$(O_j - i)$ die oopbrengskoers van aandeel j is, en

$(O_m - i)$ die oopbrengskoers van die mark is.

Francis (1986:259) stipuleer dat alfa bepaal word by daardie oopbrengskoers van aandeel j waar die mark se opbrengskoers nul is.

Lambrechts *et al* (1986) gaan verder en uit die voorafgaande bepaal hy die sistematiese en nie-sistematiese risiko as volg:

Sistematiese risiko is $\beta_j^2 \delta^2(O_m - i)$

Nie-sistematiese risiko is $\delta^2(e_j) = 1/N (O_j - i)^2 - [\alpha_j 1/N(O_j - i)]$

Totale risiko is $\delta^2(O_j - i) = \beta_j^2 \delta^2(O_m - i) + \delta^2(e_j)$

Volgens Francis (1986) kan totale risiko statisties gemeet word aan die variasie van opbrengste. Die meting van risiko kan dan volgens Francis ook opgedeel word in 'n sistematiese- en nie-sistematiese risiko komponent, in welke gevalle die volgende van toepassing is:

$$\delta^2(r_j) = \text{die totale risiko van aandeel j}$$

$$= \delta^2(\alpha_j + \beta_j r_m + e_j) \text{ Karakteristieke lyn vir } r_j = \alpha_j + \beta_j r_m + e_j$$

$$= \delta^2(\beta_j r_m) + \delta^2(e_j) \text{ want } \delta^2(\alpha_j) = 0$$

$$= \beta_j^2 \delta^2(r_m) + \delta^2(e_j) \text{ want } \delta^2(\beta_j r_m) = \beta_j^2 \delta^2(r_m)$$

$$= \text{sistematiese} + \text{nie-sistematiese risiko (Francis, 1986:260)}$$

Die persentasie sistematiese risiko van 'n aandeel word vervolgens bepaal deur:

$$\frac{\text{sistematiese risiko}}{\text{totale risiko}} = \frac{\beta_j^2 \delta^2(r_m)}{\delta^2(r_j)} = p^2$$

en die nie-sistematiese risiko van 'n aandeel

$$\frac{\text{nie-sistematiese risiko}}{\text{totale risiko}} = \frac{\delta^2(e_j)}{\delta^2(r_j)} \text{ of } 1,0 - p^2$$

(Francis, 1986:261)

3. Prosedure en resultate vir die kwantifisering van sistematiese en nie-sistematiese risiko by mielieproduksie in streek C.

Volgens Collins en Barry (1986:152) voorsien die enkel-indeksmodel 'n maatstaf vir risikometing van 'n individuele aktiwiteit in 'n multiproduktfirma. Landbou-ekonome het dan ook al van die model gebruik gemaak om risiko te meet (Collins en Barry, 1986; Gempesaw II *et al*, 1988; Turvey *et al*, 1988 en Turvey en Driver, 1987). Aanpassings moet egter gemaak word om die model op Suid-Afrikaanse landboudata toe te pas.

Die gebied waar die risiko vir mielieproduksie gekwantifiseer gaan word, is die Oranje-Vrystaat of Ontwikkelingsstreek C. Die streek word egter opgedeel in drie kleiner streke naamlik Oos-, Noordwes- en Suid-Vrystaat. Elke kleiner streek word verder ook nog opgedeel in substreke. Sodoende bestaan elke kleiner streek dan uit 'n aantal substreke, elk met 'n aantal landdroststrikte.

Die Oos-Vrystaat is opgedeel in die volgende drie substreke:

| | |
|----------------------|--|
| Harrismth substreek: | Harrismth en Vrede. |
| Bethlehem substreek: | Bethlehem, Frankfort, Lindley, Reitz, Senekal en Marquard. |
| Ficksburg substreek: | Ficksburg en Fouriesburg. |

Die Noorwes-Vrystaat is in vyf substreke opgedeel, naamlik:

| | |
|-------------------------|--|
| Heilbron substreek: | Heilbron, Koppies, Parys, Sasolburg en Vredefort. |
| Kroonstad substreek: | Bothaville, Kroonstad, Ventersburg en Viljoenskroon. |
| Odendaalsrus substreek: | Henneman, Odendaalsrus, Virginia en Welkom. |
| Hoopstad substreek: | Hoopstad en Wesselsbron. |
| Bultfontein substreek: | Bultfontein en Theunissen |

Die Suid-Vrystaat is ook in vyf substreke opgedeel, naamlik:

| | |
|------------------------------------|--|
| Boshof substreek: | Boshof |
| Fauresmith substreek: | Fauresmith, Petrusburg Jacobsdal, Jagersfontein, en Koffiefontein. |
| Smithfield substreek: ³ | Bethulie, Edenburg, Philipopolis, Rouxville, Smithfield en Trompsburg. |

Tabel 1: Enkel-indeksmodel resultate van mielies se reële inkomste vir streek C*

| R.S.A. MARK | BETA KOËFFISIËNT | PERSENTASIE SISTEMATIESE RISIKO | PERSENTASIE NIE-SISTEMATIESE RISIKO | R-KWADRAAT | DURBIN-WATSON TOETS | BETA SE STANDAARD FOUT |
|------------------------|---------------------|---------------------------------------|---|------------|------------------------|------------------------------|
| STREKE | | | | | | |
| 1'STE OOS-VRYSTAAT | -0.0454534 | 0.2397 | 99.7603 | 0.002397 | 1.24 | 0.2571949 |
| 2'DE SUID-VRYSTAAT | 0.0543150 | 0.3837 | 99.6163 | 0.003837 | 1.59 | 0.2427170 |
| 3'DE NOORDWES-VRYSTAAT | 0.1643886 | 2.4674 | 97.5326 | 0.024674 | 1.54 | 0.2866528 |
| SUBSTREKE | | | | | | |
| 1 FAURESMITH | -0.3436578 | 15.4156 | 84.5844 | 0.154156 | 2.19 | 0.2232647 |
| 2 PICKSBURG | -0.2716328 | 36.9026 | 63.0974 | 0.369026 | 1.79 | 0.4135842 |
| 3 HARRISMITH | -0.2115895 | 4.5850 | 95.4150 | 0.045850 | 1.24 | 0.2677091 |
| 4 HEILBRON | -0.1290232 | 1.6129 | 98.3871 | 0.016129 | 1.55 | 0.2794838 |
| 5 BETHLEHEM | -0.0185823 | 0.0392 | 99.9608 | 0.000392 | 1.25 | 0.2600949 |
| 6 BOSHOFF | -0.0134218 | 0.0105 | 99.9895 | 0.000105 | 1.83 | 0.3626121 |
| 7 KROONSTAD | 0.1730736 | 16.2249 | 83.7751 | 0.162249 | 1.86 | 0.6596931 |
| 8 LADYBRAND | 0.1903192 | 3.1697 | 96.8303 | 0.031697 | 1.54 | 0.2917495 |
| 9 HOOPSTAD | 0.2104382 | 2.6957 | 97.3043 | 0.026957 | 1.88 | 0.3506558 |
| 10 BLOENFONTEIN | 0.2136675 | 18.7232 | 81.2768 | 0.187232 | 2.15 | 0.3422310 |
| 11 BULTFONTEIN | 0.3184913 | 6.7140 | 93.2860 | 0.067140 | 2.10 | 0.3292625 |
| 12 ODENDAALSUS | 0.4428700 | 8.4533 | 91.5467 | 0.084533 | 1.65 | 0.4042158 |

* Formule: Persentasie toename in reële boerdery inkomste; Volgorde: Volgens Beta Koëffisiente

Bloemfontein substreek: Bloemfontein, Brandfort, Dewetsdorp, Excelsior, Reddersburg en Winburg.
 Ladybrand substreek: Clocolan, Ladybrand, Wepner en Zastron.

$$\frac{\text{RBI per Ha (jaar 2)} - \text{RBI per Ha (jaar 1)}}{\text{RBI per Ha (jaar 1)}}$$

en O_m die reële bruto inkomste per ha (RBI) van die mark is.

$$\frac{\text{RBI per Ha (jaar 2)} - \text{RBI per Ha (jaar 1)}}{\text{RBI per Ha (jaar 1)}}$$

'n Belangrike punt wat genoem moet word, is dat die sub-streekindeling nie streng volgens beplanningstreke gedoen is nie. Daar is eerder gepoog om die substreke so in te deel soos wat die data ten opsigte van mielieproduksie, beskikbaar is.

In Tabel 1 word die resultate aangetoon met die verskillende beplanningstreke en landdrostdistrikte as die aandeel in die RSA as mark.

Die data (produksie en oppervlakte geplant, verkry vanaf Departement Landbou) vir mielieproduksie is verkry vir die RSA, OVS (Streek C), streke en substreke. Die produksiesyfers is vervolgens verwerk tot Bruto Inkomstes waarna dit gedefleer is tot 'n reële syfer deur gebruik te maak van die VPI met basisjaar 1985.

Tabel 2 toon die resultate met dieselfde aandeel keuse as in Tabel 1, maar met die OVS (Streek C) as mark, terwyl Tabel 3 die resultate met dieselfde aandeel keuse as die eerste twee tabelle toon, maar met die verskillende beplanningstreke as markte.

Met die bogaande data asook deur die gebruik van die enkel-indeksmodel en met die RSA, Streek C en elke beplanningstreek onderskeidelik as mark, is elke streek se risiko relatief tot mekaar bepaal. Die voorgenoemde karakteristieke lyn se formule word gebruik, en die volgende funksionele verwantskap is ontleed:

$$O_j = \alpha_j + \beta_j O_m + e_j \quad (1)$$

waar, O_j die Reële Bruto Inkomste per Ha (RBI) is van elke streek

Volgens Tabel 1, met behulp van die betakoëffisient wat die aandeel se volgorde van risiko bepaal, is Fauresmith ten opsigte van mielieproduksie die substreek met die minste risiko. Odendaalsrus substreek, daarenteen, het die meeste risiko. In Tabel 2 het Fauresmith substreek weereens die minste risiko. Bloemfontein substreek het hier die tweede minste risiko, terwyl Bultfontein substreek die tweede meeste risiko het gevolg deur Odendaalsrus substreek met die meeste risiko. Die volgorde van die beplanningstreeks-indeling (volgens die betakoëffisiente) het egter vir altwee tabelle verander.

Tabel 2: Enkel-indeksmodel resultate van mielies se reële inkomste vir streek C

| O.V.S. | MARK | BETA KOËFFISIËNT | PERSENTASIE SISTEMATIESE RISIKO | PERSENTASIE NIE-SISTEMATIESE RISIKO | R-KWADRAAT | DURBIN-WATSON TOETS | BETA SE STANDAARD FOUT |
|------------------|-------------------|------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------|---------------------|------------------------|
| STREKE | | | | | | | |
| 1'STE | SUID-VRYSTAAT | 0.7419031 | 57.9530 | 42.0470 | 0.579530 | 1.70 | 0.1752691 |
| 2'DE | OOS-VRYSTAAT | 0.9153667 | 78.6819 | 21.3181 | 0.786819 | 2.18 | 0.1321478 |
| 3'DE | NOORDWES-VRYSTAAT | 1.1408168 | 96.1880 | 3.8120 | 0.961880 | 2.57 | 0.0629886 |
| SUBSTREKE | | | | | | | |
| 1 | FAURESMITH | 0.3025110 | 9.6691 | 90.3309 | 0.096691 | 1.75 | 0.2564458 |
| 2 | BLOEMFONTEIN | 0.6719802 | 51.9057 | 48.0943 | 0.519057 | 1.73 | 0.2352884 |
| 3 | BOSHOF | 0.6945027 | 22.8386 | 77.1614 | 0.228386 | 1.82 | 0.3540526 |
| 4 | HARRISMITH | 0.7537709 | 47.1000 | 52.9000 | 0.471000 | 1.61 | 0.2215567 |
| 5 | FICKSBURG | 0.9358027 | 72.8588 | 27.1412 | 0.728588 | 2.15 | 0.2476507 |
| 6 | BETHLEHEM | 0.9590137 | 84.6189 | 15.3811 | 0.846189 | 2.37 | 0.1134002 |
| 7 | HEILBRON | 1.0352911 | 84.0623 | 15.9377 | 0.840623 | 2.67 | 0.1250268 |
| 8 | LADYBRAND | 1.0416133 | 76.8521 | 23.1479 | 0.768521 | 1.92 | 0.1585487 |
| 9 | KROONSTAD | 1.0942482 | 85.9097 | 14.0903 | 0.859097 | 1.65 | 0.1229087 |
| 10 | HOOPSTAD | 1.1805792 | 68.6771 | 31.3229 | 0.686771 | 1.85 | 0.2211306 |
| 11 | BULTFONTEIN | 1.1825389 | 74.9228 | 25.0772 | 0.749228 | 2.27 | 0.1897475 |
| 12 | ODENDAALSUS | 1.5526845 | 84.5642 | 15.4358 | 0.845642 | 1.99 | 0.2165809 |

* (Formule: Persentasie toename in reële boerdery-inkomste; Volgorde: Volgens Beta koëffisiënte)

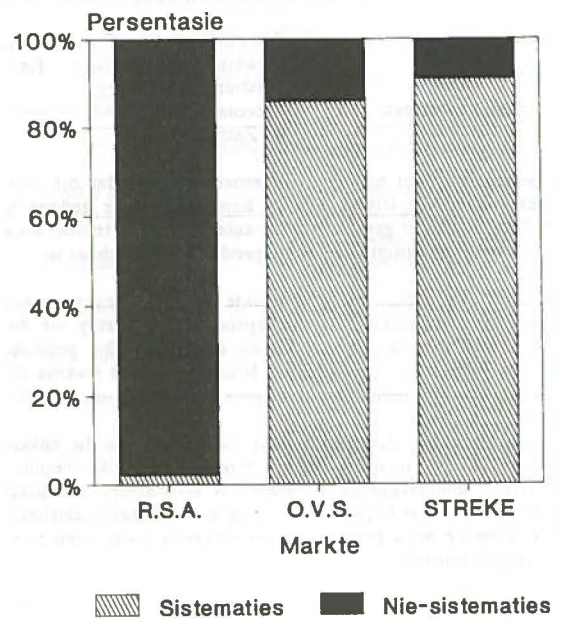
'n Interessante verskynsel wat genoem moet word, is dat die sistematiese risiko's vergroot terwyl die nie-sistematiese risiko's verklein namate die markte verklein is. 'n Voorbeeld is die Kroonstad substreek (Figuur 2). Met die RSA as mark is Kroonstad se sistematiese- en nie-sistematiese risiko's onderskeidelik 16,22 en 83,78 persent, terwyl dit met die OVS as mark onderskeidelik 85,91 en 14,09 persent is. Met elke beplanningstreek onderskeidelik as mark is Kroonstad se sistematiese- en nie-sistematiese risiko's onderskeidelik 90,82 en 9,18 persent. Nadat elke streek en substreek se risiko relatief tot mekaar bepaal is, is elke een se direk en nie-direk allokeerbare kostes per Ha bereken. Die allokeerbare kostes word vir elke jaar terugwaarts aangepas deur middel van verskillende toepaslike prysindekse vir boerderybenodigdhede ten einde 'n tydreeks te genereer. Deur die kostes in berekening te bring, is daar dan vir elke streek en substreek 'n Netto Boerdery Inkomste per Ha vir 'n Netto Boerdery Inkomste per Ha n| bedryfsrente bereken vir 'n periode van ten minste 14 jaar.

Met die NBI per Ha as data en deur die gebruik van die enkel-indeksmodel word elke streek as mark gebruik, om sodoende elke substreek se risiko te bepaal deur inagneming van die betrokke kostes. In hierdie verband dien daarop gelet te word dat vir doeleindes van die bepaling van die NBI per ha vir 'n streek, tipiese/verteenvoortwoordigende bedryfstakbegrotings van landbou-koperasies aangepas is vir doeleindes van die ontleding.

Die funksionele verwantskap van die karakteristieke lyn word weer hier gebruik:

$$O_j = \alpha_j + \beta_j O_m + e_j \quad (2)$$

Met die karakteristieke lyn se formule is daar egter verder ook drie variasies in die data gebruik om die risiko te bepaal.



Figuur 2: Die persentasie sistematiese- en nie-sistematiese risiko van Kroonstad substreek met die RSA, OVS (streek C) en die Noordwes-Vrystaat onderskeidelik as mark.

Tabel 3: Enkel-indeksmodel resultate van mielies se reële bruto inkomste vir streek C*

| | BETA KOËFFISIËNT | PERSENTASIE SISTEMATIESE RISIKO | PERSENTASIE NIE-SISTEMATIESE RISIKO | R-KWADRAAT | DURBIN-WATSON TOETS | BETA SE STANDAARD FOOT |
|-----------------------|---------------------|---------------------------------------|---|------------|------------------------|------------------------------|
| STREEK 29 MARK | | | | | | |
| 1'STE FICKSBURG | 0.9747035 | 80.8003 | 19.1997 | 0.808003 | 2.45 | 0.1862931 |
| 2'DE BETHLEHEM | 0.9933751 | 98.6247 | 1.3753 | 0.986247 | 2.11 | 0.0409508 |
| 3'DE HARRISMITH | 1.0216865 | 86.5456 | 13.4544 | 0.865456 | 2.21 | 0.1313180 |
| STREEK 30 MARK | | | | | | |
| 1'STE HEILBRON | 0.8622609 | 78.8978 | 21.1022 | 0.788978 | 2.33 | 0.1236799 |
| 2'DE KROONSTAD | 0.9672175 | 90.8176 | 9.1824 | 0.908176 | 1.39 | 0.0852993 |
| 3'DE HOOPSTAD | 1.0270982 | 70.3326 | 29.6674 | 0.703326 | 1.82 | 0.1850129 |
| 4'DE BULFONTEIN | 1.0695119 | 82.9212 | 17.0788 | 0.829212 | 1.91 | 0.1346201 |
| 5'DE ODEENDAALSRUS | 1.3543137 | 89.4590 | 10.5410 | 0.894590 | 1.68 | 0.1470515 |
| STREEK 31 MARK | | | | | | |
| 1'STE FAURESMITH | 0.6871328 | 47.3807 | 52.6193 | 0.473807 | 1.70 | 0.2008355 |
| 2'DE BLOEMFONTEIN | 0.8668575 | 82.3098 | 17.6902 | 0.823098 | 1.77 | 0.1347791 |
| 3'DE LADYBRAND | 0.9375629 | 59.1374 | 40.8626 | 0.591374 | 1.27 | 0.2161527 |
| 4'DE BOSHOF | 1.1949900 | 64.2197 | 35.7803 | 0.642197 | 1.44 | 0.2473889 |

(Formule: Persentasie toename in reële bruto inkomste; Volgorde: Volgens Beta koëffisiente)

Eerstens (in tabelle 4A en B) is die Netto Boerdery Inkomste (NBI) per Ha net so gebruik waar,

O_j die NBI per Ha van elke substreek is terwyl
 O_m die NBI per Ha van die mark is.

In Tabelle 4A en B is die resultate deur die gebruik van NBI per ha voor- en na bedryfsrente saamgevat. In die tabelle kan opgemerk word dat die persentasie sistematiese risiko telkens vir die verskillende substreke toegeneem het sodra die bedryfsrente in berekening gebring is, soos in geval van die Bethlehem substreek.

Die volgorde (volgens die betakoëffisiente waardes) van die substreke het ook verander na gelang vir bedryfsrente toegelaat is.

Tweedens (in tabelle 5A en B) is die toename in die NBI per Ha gebruik waar,

O_j die $\frac{\text{NBI per ha (jaar 2) - NBI per Ha (jaar 1)}}{\text{NBI per ha (jaar 1)}}$

van elke streek is; en

O_m die $\frac{\text{NBI per ha (jaar 2) - NBI per Ha (jaar 1)}}{\text{NBI per ha jaar 2}}$

van die mark is.

Uit tabelle 5A en B word waargeneem dat die persentasie sistematiese risiko van voor bedryfsrente, telkens gedaal het nadat bedryfsrente in aanmerking geneem is. By die Hoopstad sub-

streek kan byvoorbeeld gesien word dat die sistematiese risiko daal vanaf 97,46% voor bedryfsrente na 88,74% na bedryfsrente. Die volgorde van die substreke het ook, net soos in tabelle 4A en B, verander nadat die bedryfsrente in aanmerking geneem is.

Derdens (in tabelle 6A en B) is die grondprys per ha (Landbousensus: Sentrale statistiekdiens) ook in aanmerking geneem om die risiko te bepaal. Daar is op die verdere verwerking besluit, omdat risiko in die aandelemark, bepaal word op grond van 'n belegging en die dividende wat daaruit gegeneer kan word. Met di uitgangspunt word die grondprys per ha gesien as die belegging terwyl die NBI per ha die dividende daaruit verdien, is. Hier is,

O_j is die $\frac{\text{Grondprys per ha (jaar 2-jaar 1) + NBI/Ha jaar 2}}{\text{Grondprys per ha jaar 1}}$

vir elke substreek en

O_m is die $\frac{\text{Grondprys per Ha (jaar 2 - 1) + NBI per Ha jaar 2}}{\text{Grondprys per Ha jaar 1}}$

vir elke streek.

Volgens tabelle 6A en B neem die persentasie sistematiese risiko net soos weergegee in tabelle 4A en B, ook telkens toe nadat die bedryfsrente in aanmerking geneem is. Wat egter hier verskil van tabelle 4A en B, is dat die volgorde van die substreke glad nie verander het nadat die bedryfsrente in aanmerking geneem is nie. Figuur 3 verskaf 'n skematiese voorstelling van hoe risiko bepaal is.

Tabel 4a en 4b: Enkel-indeksmodel resultate van mielies se netto boerdery inkomste vir streek C

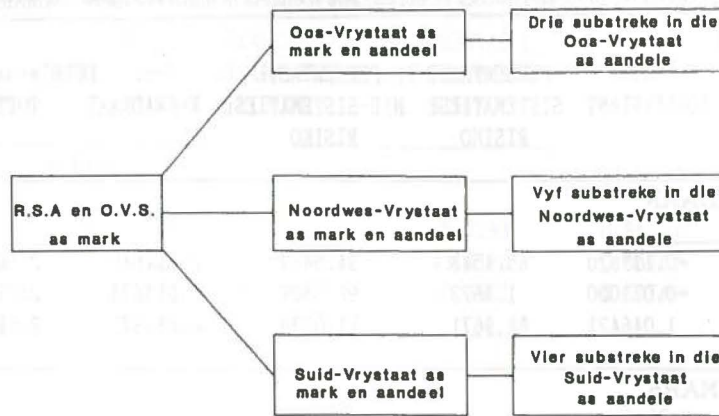
Tabel 4a :

| | | BETA KOËFFISIËNT | PERSENTASIE SISTEMATIESE RISIKO | PERSENTASIE NIE-SISTEMATIESE RISIKO | R-KWADRAAT | DURBIN-WATSON TOETS | BETA SE STANDAARD FOUT |
|-----------------------|--------------|---------------------|---------------------------------------|---|------------|------------------------|------------------------------|
| STREEK 29 MARK | | | | | | | |
| 1'STE | HARRISMITH | 0.8543332 | 87.7340 | 12.2660 | 0.877340 | 1.39 | 0.0922150 |
| 2'DE | BETHLEHEM | 1.0314303 | 99.3156 | 0.6844 | 0.993156 | 1.38 | 0.0247180 |
| 3'DE | FICKSBURG | 1.3944908 | 89.4107 | 10.5893 | 0.894107 | 1.42 | 0.1385360 |
| STREEK 30 MARK | | | | | | | |
| 1'STE | HEILBRON | 0.9172008 | 89.0980 | 10.9020 | 0.890980 | 2.62 | 0.0926170 |
| 2'DE | HOOPSTAD | 0.9177862 | 75.4448 | 24.5552 | 0.754448 | 2.01 | 0.1511500 |
| 3'DE | KROONSTAD | 1.0201576 | 94.9802 | 5.0198 | 0.949802 | 1.63 | 0.0677020 |
| 4'DE | BULTFONTEIN | 1.0399740 | 88.0552 | 11.9448 | 0.880552 | 1.91 | 0.1105710 |
| 5'DE | ODENDAALSRUS | 1.3276417 | 94.0427 | 5.9573 | 0.940427 | 1.74 | 0.1205207 |
| STREEK 31 MARK | | | | | | | |
| 1'STE | FAURESMITH | 0.7225459 | 61.2772 | 38.7228 | 0.612772 | 1.76 | 0.1658090 |
| 2'DE | BOSHOF | 0.9704154 | 63.2896 | 36.7104 | 0.632896 | 1.58 | 0.2133510 |
| 3'DE | LADYBRAND | 0.9948778 | 78.5426 | 21.4574 | 0.785426 | 1.33 | 0.1501110 |
| 4'DE | BLOENFONTEIN | 1.0819246 | 89.2092 | 10.7908 | 0.892092 | 1.55 | 0.1086240 |

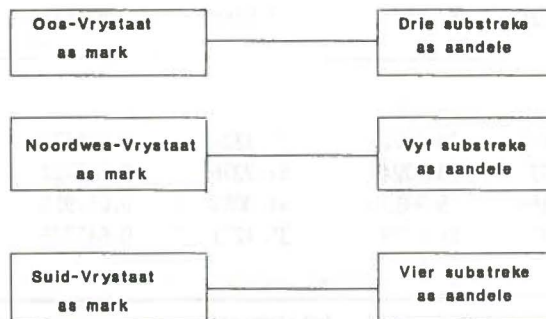
Tabel 4b: **

| | | | | | | | |
|-----------------------|--------------|-----------|---------|---------|----------|------|-----------|
| STREEK 29 MARK | | | | | | | |
| 1'STE | HARRISMITH | 0.8546442 | 88.5380 | 11.4620 | 0.885380 | 1.41 | 0.0887685 |
| 2'DE | BETHLEHEM | 1.0310366 | 99.3666 | 0.6334 | 0.993666 | 1.39 | 0.0237620 |
| 3'DE | FICKSBURG | 1.3900141 | 90.3106 | 9.6894 | 0.903106 | 1.44 | 0.1314341 |
| STREEK 30 MARK | | | | | | | |
| 1'STE | HOOPSTAD | 0.9163299 | 76.3626 | 23.6374 | 0.763626 | 2.02 | 0.1471705 |
| 2'DE | HEILBRON | 0.9208922 | 89.6423 | 10.3577 | 0.896423 | 2.62 | 0.0903635 |
| 3'DE | KROONSTAD | 1.0233963 | 95.2887 | 4.7113 | 0.952887 | 1.65 | 0.0656904 |
| 4'DE | BULTFONTEIN | 1.0332288 | 88.3800 | 11.6200 | 0.883800 | 1.92 | 0.1081512 |
| 5'DE | ODENDAALSRUS | 1.3254066 | 94.2262 | 5.7738 | 0.942262 | 1.73 | 0.1207314 |
| STREEK 31 MARK | | | | | | | |
| 1'STE | FAURESMITH | 0.7267157 | 62.5835 | 37.4165 | 0.625835 | 1.77 | 0.1622091 |
| 2'DE | BOSHOF | 0.9734492 | 64.3814 | 35.6186 | 0.643814 | 1.58 | 0.2090165 |
| 3'DE | LADYBRAND | 0.9878817 | 79.2687 | 20.7313 | 0.792687 | 1.33 | 0.1458399 |
| 4'DE | BLOENFONTEIN | 1.0816399 | 89.6051 | 10.3949 | 0.896051 | 1.55 | 0.1063499 |

* Formule: Netto boerdery inkomste voor rente; Volgorde: Volgens Beta koëffisiënte
 ** Formule: Netto boerdery inkomste na rente; Volgorde: Volgens Beta koëffisiënte



Die mark en aandele volgens vergelyking (1)



Die mark en aandele volgens vergelyking (2)

Figuur 3: Skematiese voorstelling van hoe risiko ontleed is.

Eerstens met Reële Bruto Inkomste (vergelyking 1) en die RSA as mark en tweedens met Netto Boerdery Inkomste voor bedryfsrente sowel as daarna (vergelyking 2) en met elke streek afsonderlik as mark.

4. Implikasies en die bespreking van die resultate.

Voordat die resultate bespreek word, net 'n kort verduideliking oor hoe die tabelle gelees kan word. Die streke of substreke word in volgorde van grootte van die betakoëffisiënte (onder die betakoëffisiënt kolom) uiteengesit. In die sistematiese- en nie-sistematiese risiko kolomme word die persentasie sistematiese- en nie-sistematiese risiko van elke aandeel uitgestip. Die R-kwadrat kolom word getoon, omdat die persentasie sistematiese risiko wat bereken is, altyd dieselfde is as die regressie-vergelyking se R-kwadrat waarde. Die Durbin-Watson kolom is in die tabel ingevoeg omdat die regressies telkens getoets word vir autokorrelasie (Koutsoyiannis, 1977:213-214), terwyl die beta standaardfout kolom ingevoeg is om te toets vir die betekenisvolheid van die regressie (Koutsoyiannis, 1977:81; Pindyck en Rubinfeld, 1976:31).

In Tabel 1, se eerste kolom kan die betakoëffisiënt waargeneem word. Wat van die betakoëffisiënt in gedagte gehou moet word, is dat dit nie 'n kwantifiseerbare waarde is nie (Francis, 1986:260). Die betakoëffisiënt is egter baie laag, meestal negatief en is glad nie, volgens Francis (1986:260), tussen 0,5 en

1,5 nie. Standaard toetse vir statistiese betekenisvolheid, is in Tabel 1 uitgevoer en opgesom in die toepaslike gedeeltes in die tabel.

In Tabel 5 het die betakoëffisiënt weereens, soos in Tabel 1, by sommige regressies 'n negatiewe waarde. Dit is egter nie 'n probleem nie, want om die sistematiese risiko te kwantifiseer, moet die betakoëffisiënt gekwadreer word. Volgens Blume (1971:6) dui dit net daarop dat die aandeel (in die geval die substreke) glad nie volgens die mark beweeg nie.

Soos vroër genoem, het Francis (1986:260) bevind dat die betakoëffisiënte meestal tussen 0,5 en 1,5 β , terwyl 'n betakoëffisiënt van 1,0 verder dui op 'n risikovrye belegging. Uit Tabelle 6A en B is dit duidelik dat daar 'n groot mate van ooreenkoms is met Francis se bevindings.

Volgens die enkel-indeksmodel van Sharp, is Tabelle 6A en B die meeste relevant vir die kwantifisering van sistematiese en nie-sistematiese risiko by melieproduksie in Ontwikkelingsstreek C, aangesien die risiko in die tabelle bepaal word op 'n belegging (grondprys per ha) en die dividende wat ontvang is op die belegging (NBI per ha). Die ander tabelle meet slegs die risiko verbonde aan die dividende (opbrengs).

Uit tabelle 6A en B verkry ons die volgende data omtrent die identifisering en kwantifisering van risiko by melie-produksie in Streek C:

Tabel 5a en 5b: Enkel-indeksmodel resultate van mielies se persentasie toename in netto boerdery inkomste vir streek C

Tabel 5a:

| | BETA KOEFFISIËNT | PERSENTASIE SISTEMATIESE RISIKO | PERSENTASIE NIE-SISTEMATIESE RISIKO | R-KWADRAAT | DURBIN-WATSON TOETS | BETA SE STANDAARD FOOT |
|-----------------------|---------------------|---------------------------------------|---|------------|------------------------|------------------------------|
| STREEK 29 MARK | | | | | | |
| 1'STE BETHLEHEM | -0.139820 | 65.4548 | 34.5452 | 0.654548 | 2.16 | 0.0293220 |
| 2'DE FICKSBURG | -0.073000 | 1.4673 | 98.5327 | 0.014673 | 2.03 | 0.1726860 |
| 3'DE HARRISMITH | 1.046421 | 88.9671 | 11.0329 | 0.889671 | 2.68 | 0.1063750 |
| STREEK 30 MARK | | | | | | |
| 1'STE ODENDAALSRUS | -3.249652 | 90.1366 | 9.8634 | 0.901366 | 1.69 | 0.3103190 |
| 2'DE HEILBRON | -0.643236 | 81.0947 | 18.9053 | 0.810947 | 1.41 | 0.0896550 |
| 3'DE BULTFONTEIN | -0.322085 | 33.4953 | 66.5047 | 0.334953 | 1.53 | 0.1310130 |
| 4'DE KROONSTAD | 0.250756 | 86.2930 | 13.7070 | 0.862930 | 2.08 | 0.0288490 |
| 5'DE HOOPSTAD | 6.194798 | 97.4631 | 2.5369 | 0.974631 | 2.16 | 0.2720898 |
| STREEK 31 MARK | | | | | | |
| 1'STE BOSHOF | -0.801860 | 20.8671 | 79.1329 | 0.208671 | 2.50 | 0.4507700 |
| 2'DE FAURESMITH | -0.281030 | 15.7724 | 84.2276 | 0.157724 | 2.00 | 0.1874730 |
| 3'DE LADYBRAND | -0.019159 | 5.9913 | 94.0087 | 0.059913 | 2.59 | 0.0219080 |
| 4'DE BLOEMFONTEIN | 29.747733 | 64.5729 | 35.4271 | 0.645729 | 2.38 | 6.3607100 |

Tabel 5b**:

| | BETA KOEFFISIËNT | PERSENTASIE SISTEMATIESE RISIKO | PERSENTASIE NIE-SISTEMATIESE RISIKO | R-KWADRAAT | DURBIN-WATSON TOETS | BETA SE STANDAARD FOOT |
|-----------------------|---------------------|---------------------------------------|---|------------|------------------------|------------------------------|
| STREEK 29 MARK | | | | | | |
| 1'STE BETHLEHEM | -2.1177253 | 71.2666 | 28.7334 | 0.712666 | 1.47 | 0.0388176 |
| 2'DE HARRISMITH | -0.5367716 | 5.2590 | 94.7410 | 0.052590 | 2.98 | 0.6576850 |
| 3'DE FICKSBURG | -0.0630023 | 52.6565 | 47.3435 | 0.526565 | 1.74 | 0.0172450 |
| STREEK 30 MARK | | | | | | |
| 1'STE KROONSTAD | -0.2225595 | 72.0928 | 27.9072 | 0.720928 | 1.45 | 0.0399730 |
| 2'DE HOOPSTAD | -0.0593581 | 88.7401 | 11.2599 | 0.887401 | 1.97 | 0.0061030 |
| 3'DE BULTFONTEIN | 0.0160433 | 15.2148 | 84.7852 | 0.152148 | 1.90 | 0.0109320 |
| 4'DE HEILBRON | 0.2054057 | 19.2194 | 80.7806 | 0.192194 | 1.69 | 0.1215640 |
| 5'DE ODENDAALSRUS | 0.2425005 | 69.6568 | 30.3432 | 0.696568 | 1.55 | 0.0570725 |
| STREEK 31 MARK | | | | | | |
| 1'STE BLOEMFONTEIN | -1.6126435 | 87.0401 | 12.9599 | 0.870401 | 2.08 | 0.1796340 |
| 2'DE BOSHOF | -0.4441249 | 5.3664 | 94.6336 | 0.053664 | 1.93 | 0.5383900 |
| 3'DE FAURESMITH | -0.2473948 | 7.2267 | 92.7733 | 0.072267 | 2.38 | 0.2558820 |
| 4'DE LADYBRAND | -0.0623405 | 26.0769 | 73.9231 | 0.260769 | 2.52 | 0.0302990 |

* Formule: Persentasie netto boerdery inkomste voor rente; Volgorde: Volgens Beta koëffisiënte

** Formule: Persentasie netto boerdery inkomste na rente; Volgorde: Volgens Beta koëffisiënte

Tabel 6a: Enkel-indeksmodel resultate van mielies se persentasie toename in grondprys plus die netto boerdery inkomste vir streek C*

| | BETA KOËFFISIËNT | PERSENTASIE SISTEMATIESE RISIKO | PERSENTASIE NIE-SISTEMATIESE RISIKO | DURBIN-WATSON R-KWADRAAT | BETA SE TOETS | BETA SE STANDAARD FOUT |
|-----------------------|---------------------|---------------------------------------|---|-----------------------------|------------------|------------------------------|
| STREEK 29 MARK | | | | | | |
| 1'STE BETHLEHEM | 0.9075654 | 94.2807 | 5.7193 | 0.942807 | 1.93 | 0.0502451 |
| 2'DE FICKSBURG | 1.1373227 | 56.7820 | 43.2180 | 0.567820 | 1.58 | 0.2864300 |
| 3'DE HARRISMITH | 1.1815943 | 69.7449 | 30.2551 | 0.697449 | 2.53 | 0.2246570 |
| STREEK 30 MARK | | | | | | |
| 1'STE HEILBRON | 0.8197437 | 73.9588 | 26.0412 | 0.739588 | 2.50 | 0.1404180 |
| 2'DE HOOPSTAD | 0.8504683 | 38.5549 | 61.4451 | 0.385549 | 2.53 | 0.3099350 |
| 3'DE KROONSTAD | 0.8635065 | 83.1032 | 16.8968 | 0.831032 | 2.53 | 0.1124000 |
| 4'DE BULTFONTEIN | 1.2793676 | 86.2142 | 13.7858 | 0.862142 | 1.85 | 0.1476830 |
| 5'DE ODENDAALSUS | 2.4091968 | 43.5794 | 56.4206 | 0.435794 | 2.38 | 0.7913340 |
| STREEK 31 MARK | | | | | | |
| 1'STE BLOEMFONTEIN | 0.7700337 | 85.3930 | 14.6070 | 0.853930 | 1.99 | 0.0919360 |
| 2'DE BOSHOF | 0.8800904 | 37.7326 | 62.2674 | 0.377326 | 2.31 | 0.3263680 |
| 3'DE LADYBRAND | 0.9260429 | 79.1833 | 20.8167 | 0.791833 | 2.52 | 0.1370658 |
| 4'DE FAURESMTIH | 1.0619203 | 55.4012 | 44.5988 | 0.554012 | 1.99 | 0.2750440 |

Tabel 6b: Enkel-indeksmodel resultate van mielies se persentasie toename in grondprys plus die netto boerdery inkomste vir streek C**

| | | | | | | |
|-----------------------|-----------|---------|---------|----------|------|-----------|
| STREEK 29 MARK | | | | | | |
| 1'STE BETHLEHEM | 0.9083405 | 94.6690 | 5.3310 | 0.946690 | 1.92 | 0.0482065 |
| 2'DE FICKSBURG | 1.1653027 | 59.5781 | 40.4219 | 0.595781 | 1.59 | 0.2770850 |
| 3'DE HARRISMITH | 1.1738390 | 70.9137 | 29.0863 | 0.709137 | 2.55 | 0.2170180 |
| STREEK 30 MARK | | | | | | |
| 1'STE HEILBRON | 0.8221847 | 75.2581 | 24.7419 | 0.752581 | 2.52 | 0.1360870 |
| 2'DE HOOPSTAD | 0.8524252 | 40.0691 | 59.9309 | 0.400691 | 2.53 | 0.3009440 |
| 3'DE KROONSTAD | 0.8653924 | 83.8697 | 16.1303 | 0.838697 | 2.53 | 0.1095570 |
| 4'DE BULTFONTEIN | 1.2723635 | 86.6534 | 13.3466 | 0.866534 | 1.84 | 0.1441490 |
| 5'DE ODENDAALSUS | 2.4547985 | 46.6227 | 53.3773 | 0.466227 | 2.40 | 0.7582400 |
| STREEK 31 MARK | | | | | | |
| 1'STE BLOEMFONTEIN | 0.7702320 | 85.7900 | 14.2100 | 0.857900 | 1.96 | 0.0904910 |
| 2'DE BOSHOF | 0.8895768 | 39.1735 | 60.8265 | 0.391735 | 2.30 | 0.3199950 |
| 3'DE LADYBRAND | 0.9114344 | 79.4150 | 20.5850 | 0.794150 | 2.50 | 0.1339550 |
| 4'DE FAURESMTIH | 1.0494418 | 55.8551 | 44.1449 | 0.558551 | 1.96 | 0.2693240 |

* Formule: Persentasie toename in grondprys plus netto boerdery inkomste voor rente; Volgorde: Volgens Beta koëffisiënte

** Formule: Persentasie toename in grondprys plus netto boerdery inkomste na rente; Volgorde: Volgens Beta koëffisiënte

- a. Met Oos-Vrystaat as mark is bevind dat:
- o Volgens die betakoëffisiente Bethlehem substreek die minste riskant is om mielies te verbou gevolg deur Ficksburg- en dan Harrismith substreke.
 - o Van die risiko wat by die verskillende substreke aanwesig is, het Bethlehem die minste nie-sistematiese risiko (risiko wat weg gediversifiseer kan word), gevolg deur Harrismith en Ficksburg wat meer nie-sistematiese risiko het. o Bethlehem substreek het dus die minste risiko. Van die risiko wat wel in Bethlehem ten opsigte van mielieverbouing aanwesig is, is slegs 8,6% (voor bedryfsrente) en 8% (na bedryfsrente) aan beheerbare faktore toeskryfbaar, terwyl die res buite beheer is en aan (marktoestand, pryse en klimaatstoestande) toegeskryf word.
- b. Met Noordwes-Vrystaat as mark is die volgende van belang:
- o Heilbron substreek beskik oor die minste risiko met Odendaalsrus wat die meeste risiko het ten opsigte van mielieverbouing (indeling weereens volgens betakoëffisient waardes).
 - o Bultfontein substreek het, van die risiko wat aanwesig is, die minste beheerbare risiko (nie-sistematiese risiko) met Hoopstad wat die meeste het.
- c. Met Suid-Vrystaat as mark is bevind dat:
- o Bloemfontein substreek, volgens die betakoëffisient indeling, die minste terwyl Fauresmith die meeste risiko het.
 - o Die Bloemfontein substreek het ook die minste beheerbare risiko met Boshof wat die meeste beheerbare risiko het.

Indien dit dus moontlik sou wees om die direk en nie-direk alokeerbare kostes vir die RSA en OVS te kon bepaal, kan die model dus ook gebruik word om met die RSA en OVS onderskeidelik as mark ook elke streek en substreek se sistematiese en nie-sistematiese risiko's afsonderlik te bepaal.

5. Samevatting

Deur die toepassing van die Enkel-Indeks Portefeulje Model kan die persentasie sistematiese en nie-sistematiese risiko met elke streek as mark bepaal word. 'n Nadeel wat egter bestaan, is dat die totale risiko as sulks nie gekwantifiseer kan word nie. Die nadeel is grootliks toe te skryf aan die feit dat 'n netto syfer nie bereken kan word nie. Wat op die huidige oomblik verblydend is, is dat ons wel al kan bepaal oor watter deel van 'n produsent se risiko hy beheer oor het (nie-sistematiese risiko) en watter deel nie (sistematiese risiko). Volgens die model moet die produsent dus sy produksie so groepeer dat hy oor geen nie-sistematiese risiko moet beskik nie, met ander woorde al sy risiko moet onbeheerbare risiko wees. Dit kan gedoen word deur 'n groep vertakkinge te kies.

Die implikasies wat die navorsing wel het, is nie so oorweldigend soos die uitvinding van die wiel nie, maar wel baie verblydend in die soeke na 'n manier om risiko in bestuursbesluitneming op plaasvlak te akkommodeer. Hierdie navorsing het alreeds 'n stap in die rigting beweeg om 'n moontlike oplossing te vind om risiko dus op plaasvlak te identifiseer en dan te kwantifiseer.

Nut wat die navorsing teweeg bring is dat, indien 'n gevallestudie oor 'n vertakking in 'n boerdery gedoen kan word en 'n netto syfer bereken word, kan die risiko van so 'n vertakking bepaal word. Verder word met die risiko verbonde vergelyk met 'n belegging op die effektebeurs. Verdere nut wat die navorsing ook kan inhou, is om die Enkel-indeksmodel van Sharpe te gebruik as 'n grondslag vir die ontwikkeling van 'n

rekenaarpakket wat die produsent kan gebruik om risiko in sy daaglikse bestuursbesluitneming op plaasvlak te akkommodeer. Gesien uit die moontlike gebruiksnut van die navorsing, kan tereg gesê word dat met hierdie navorsing belangrike grondwerk gedoen is vir verdere navorsing oor die ontwikkeling van 'n risikodoeltreffende model vir gebruik deur besluitnemers in risiko analise op plaasvlak.

Notas

1. Hierdie navorsing is moontlik gemaak deur 'n skenking van Kynoch Kunsmis, maar as sodanig ondersteun hulle nie noodwendig enige uitsprake/bevindinge nie.
2. Francis (1986:260) gebruik dieselfde formules om beta te bepaal. Daar word egter net met die opbrengskoers gewerk in plaas van die ooropbrengskoers.
3. Mielieproduksie vir die Smithfield substreek is so laag dat dit nie geregverdig is om die substreek se produksie in aanmerking te neem nie.
4. Die kostes van die verskillende streke of substreke is bepaal volgens die koste-raamwerk vir normale bedryfstakbegrotings soos opgestel deur die betrokke koperasies in die streek.

Verwysings

- AMLING, F. (1978). Investments: An introduction to analysis and management. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- BLUME, ME. (1971). On the assessment of risk. Journal of Finance Vol 26, No 1:1-10.
- BURGER, WH. (1988). Die problematiek van boere en koperasie ten opsigte van insetverskaffing. Referaat gelewer tydens die negende Landbouvooruitskattingskonferensie in die W.N.N.R.-konferensiesentrum, Pretoria
- COLLINS, RA and BARRY, PJ. (1986). Risk analysis with single-index portfolio models: An application to farm planning. American Journal of Agricultural Economics, Vol 68, No 1:152-161.
- FRANCIS, JC. (1986). Investments analysis and managements. Fourth Edition, McGraw-Hill Book Company.
- GEMPESAW II, CN, TAMBE, AM, NAYGA, RM and TOENSMeyer, VC. (1986). The single-index market model in agriculture. Northeastern Journal of Agricultural Economics Vol 17 No 2:147-155.
- HAGIN, R. (1979). The Dow Jones-Irwin guide to Modern Portfolio Theory. Homewood, Illinois: Dow Jones-Irwin.
- KOUTSOYIANNIS, A. (1977). Theory of Econometrics. Second edition. MacMillan Education Ltd. Hong Kong.
- LAMBRECHTS, IJ, REYNDERS, HJJ en SCHEURKOGEL, AE. (1986). Die investeringsbesluit. Pretoria, HAUM.
- PINDYCK, RS and RUBINFELD, DL. (1976). Econometric models and economic forecasts. Internasional student edition. McGraw-Hill. Tokyo.
- SENTRALE STATISTIEKDIENS Statistiese nuusberig P1141. Pretoria.

TURVEY, CG and DRIVER, HC. (1987). Systematic and Nonsystematic risks in agriculture. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, Vol 35:387-401.

TURVEY, CG, DRIVER, HC and BAKER, TG. (1988). Systematic and Non-systematic risk in farm portfolio selection. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol 70, No 4:831-836.

WENTZEL, J.J.G. (1988). Openingstoespraak gelewer tydens die negende Landouvooruitskouingskonferensie in die W.N.N.R.-konferensiesentrum, Pretoria.

Summary

The aim of this paper is to demonstrate the use of the single index model of Sharp by quantifying the systematic and unsystematic risk of maize production in Development Region C

(Orange Free State). Firstly a short overview of the theory of the single index model is given, followed by some applications and results of the theory on the maize production in the studied area.

From the paper it is clear that in order to quantify risk in agriculture an investment and dividends on that investment is needed. Based on this assumption the model was changed to quantify risk in agriculture.

In conclusion the value of the study is that of a first step in risk analysis in decision-making on farm level. Possible extensions of this research are also mentioned, such as the development of a computerized risk-efficient model for decision making on farm level.