

2010
2011

BEDRIJFSECONOMISCHE WETENSCHAPPEN

*master in de toegepaste economische wetenschappen:
beleidsmanagement*

Masterproef

*Duurzame landbouw: Het gebruik van
duurzaamheidsindicatoren bij Vlaamse melkveehouders*

Promotor :
Prof.dr.ir Steven VAN PASSEL

Copromotor :
De heer Frederic ANG

Karen Thoonen

*Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van master in de toegepaste
economische wetenschappen, afstudeerrichting beleidsmanagement*

2010

2011

BEDRIJFSECONOMISCHE WETENSCHAPPEN

*master in de toegepaste economische wetenschappen:
beleidsmanagement*

Masterproef

*Duurzame landbouw: Het gebruik van
duurzaamheidsindicatoren bij Vlaamse melkveehouders*

Promotor :
Prof.dr.ir Steven VAN PASSEL

Copromotor :
De heer Frederic ANG

Karen Thoonen

*Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van master in de toegepaste
economische wetenschappen , afstudeerrichting beleidsmanagement*

Woord Vooraf

Deze masterproef wordt voorgedragen tot het bekomen van de graad master in de Toegepaste Economisch Wetenschappen, afstudeerrichting Beleidsmanagement en vormt het sluitstuk van deze opleiding.

In dit woord vooraf wil ik velen danken voor hun steun en bereidwillige samenwerking tijdens de masterproef.

Allereerst richt ik een woord van dank aan promotor Prof. Dr. ir. Steven van Passel voor het aanreiken van het onderwerp van de eindverhandeling en het verlenen van de nodige bijsturing. Eveneens dank ik copromotor Frederic Ang, voor de begeleiding en ondersteuning bij het uitwerken van deze eindverhandeling.

Daarnaast wil ik Pibo Tongeren en Groene Kring bedanken voor het aanreiken van de gegevens van de melkveehouders. Ook de 30 melkveehouders die bereid waren om mee te werken aan de enquête verdienen een woord van dank.

Verder wil ik mijn medestudenten dank betuigen voor hun eerlijke commentaren en opbouwende kritiek.

Ten slotte bedank ik mijn ouders en vrienden voor de steun en de aanmoediging die ik gedurende mijn hele opleiding van hen heb mogen ontvangen.

Karen Thoonen

Augustus, 2011

Samenvatting

Duurzame ontwikkeling is een begrip dat vaak, maar niet altijd eenduidig gebruikt wordt. In het Brundtland rapport, dat geschreven werd naar aanleiding van een diepgaande verandering van de relatie tussen de mens en zijn omgeving, vindt men de meest geciteerde definitie van duurzame ontwikkeling terug. Duurzame ontwikkeling wordt gedefinieerd als "ontwikkeling die tegemoetkomt aan de noden van vandaag zonder afbreuk te doen aan het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien". Het rapport komt tot de conclusie dat er een verandering nodig is in het menselijk handelen en zijn gedachtegang, aangezien de verschillende problemen niet opgelost kunnen worden door technologie alleen. Duurzame landbouw kan op gelijkaardige manier gedefinieerd worden. Hetgeen in de verschillende definities terugkomt zijn de drie dimensies van duurzaamheid, namelijk de economische, sociale en ecologische dimensie en het intergenerationele aspect van duurzaamheid.

Er bestaan verschillende indicatoren die duurzame landbouw meten. Aan de hand van een selectie van indicatoren werd nagegaan wat de determinanten van het gebruik van economische en ecologische duurzaamheidsindicatoren zijn. Er werd gevonden dat het gebruik van ecologische indicatoren verklaard kan worden door negen variabelen. De variabelen ecologisch belang, specialisatiegraad, percentage subsidies in bruto bedrijfsresultaat, jaarlijkse melkproductie per koe en anciënniteit helpen het gebruik van ecologische indicatoren te verklaren, maar hebben geen significante invloed. De variabelen ecologische kennis, grootte van het bedrijf, het belang dat de landbouwer aan het milieu hecht en het aantal afgesloten overeenkomsten hebben een significante invloed op het gebruik van ecologische duurzaamheidsindicatoren. Ecologische kennis heeft in dit model een positieve invloed op het gebruik van ecologische indicatoren. Ecologische kennis wordt gezien als de belangrijkste determinant, omdat deze relatief gemakkelijk te beïnvloeden is en op relatief korte termijn beïnvloed zou kunnen worden. Door een diepgaande focus op deze indicatoren in het landbouwonderwijs en een ruimer aanbod van bijscholing met betrekking tot duurzame ontwikkeling zou de kennis verbeterd kunnen worden. Een betere kennis kan dan leiden tot een stijging in het gebruik van de ecologische duurzaamheidsindicatoren. Uit de data bleek dat er nog mogelijkheid was tot het verbeteren van de kennis van ecologische indicatoren. Het belang dat men aan het milieu hecht heeft een positieve invloed op het gebruik van ecologische indicatoren. Deze variabele kan door verschillende omgevingsfactoren beïnvloed worden die moeilijker te controleren zijn door bijvoorbeeld de overheid. Een voorbeeld van deze

omgevingsfactoren zijn het belang dat de partner of mede bedrijfsleider aan het milieu hecht, de plaats waar men woont, et cetera.

Het model dat het gebruik van economische indicatoren verklaart bevat slechts drie variabelen. De variabelen die gebruikt werden zijn de kennis van de ecologische indicatoren, de grootte van het bedrijf en het percentage subsidies in het bruto bedrijfsresultaat. Van deze indicatoren was enkel de laatste significant. Hoe afhankelijker het bedrijf van subsidies is, hoe minder de economische indicatoren in het bedrijf gebruikt zullen worden. Een mogelijke verklaring hiervan is dat landbouwers die een groot deel van hun inkomen uit subsidies halen en dus een zekerder inkomen hebben, minder belang gaan hechten aan economische indicatoren en de boekhouding. Er is een vermoeden dat er een link bestaat tussen bedrijfsefficiëntie en het gebruik van economische indicatoren, dit verband moet echter nog onderzocht worden.

Uit de telefonische enquêtes kan geconcludeerd worden dat de economische indicatoren in de praktijk vaak gebruikt worden in de boekhouding, maar aan de boekhouding zelf wordt door het overgrote deel van de landbouwers weinig of geen aandacht besteedt. In vele gevallen geeft het gebruik van economische indicatoren, dat hier gemeten werd, dus een vertekend beeld van het werkelijke gebruik. Het overgrote deel van de melkveehouders gebruikt economische indicatoren passief in de boekhouding, slechts een minderheid van de melkveehouders gebruikt deze indicatoren actief. Er werd in dit onderzoek echter geen onderscheid gemaakt tussen passief en actief gebruik.

Inhoud

Woord Vooraf

Samenvatting

Inhoud

Lijst met Figuren

Lijst met Tabellen

Deel 1: Probleemstelling	1
1 Onderzoeksvragen.....	5
2 Onderzoeksmethodologie.....	7
Deel 2: Verkennende literatuurstudie	13
1 Duurzame ontwikkeling	13
2 Duurzame landbouw	17
3 Indicatoren van duurzame landbouw.....	21
3.1 Duurzaamheidsindicatoren.....	21
3.1.1 Ecologische indicatoren	22
3.1.2 Economische indicatoren	35
Deel 3: Resultaten	45
1 Beschrijving variabelen.....	45
1.1 Onafhankelijke variabelen	45
1.1.1 Kenmerken van de melkveehouder.....	45
1.1.2 Kenmerken van het bedrijf.....	48
1.1.3 Kennis van de duurzaamheidsindicatoren	52
1.1.4 Belang van duurzaamheidsindicatoren	54
1.2 Afhankelijke variabele Gebruik	56
1.2.1 Geaggregeerde variabele Ecologisch Gebruik.....	57
1.2.2 Geaggregeerde variabele Economische Gebruik	58

2	Outliers en extreme waarden.....	59
3	Verschil Ecologische en Economische indicatoren	61
4	Data-analyse	63
4.1	Resultaten	63
4.1.1	Afhankelijke variabele ecologisch gebruik	63
4.1.2	Afhankelijke variabele economisch gebruik	64
4.2	Discussie en conclusie resultaten	65
4.2.1	Model Ecologisch Gebruik.....	66
4.2.2	Model Economisch Gebruik.....	68
	Deel 4: Algemene Conclusie.....	71
	Lijst van geraadpleegde werken.....	i
	Bijlage 1: Inkomen berekening.....	i
	Bijlage 2: Enquête.....	iii
	Bijlage 3: Outliers en extreme waarden	xv
	Bijlage 4: Gebruik van indicatoren	xxi
	Bijlage 5: Correlaties	xxv
	Bijlage 6: Controle veronderstellingen Regressie	xxvii

Lijst met Figuren

Figuur 1: determinanten van bedrijfsefficiëntie.....	9
Figuur 2: Energieverbruik (PJ) van landbouw volgens verschillende sectoren	27
Figuur 3: Watergebruik tussen 2000-2005, uitgedrukt in miljoen m ³ per jaar	30
Figuur 4: Verdeling van watertypes per deelsector van de landbouw in 2007.....	30
Figuur 5: Broeikasgassen in de landbouw, kton CO ₂ -eq, 1990-2008	33
Figuur 6: Broeikasgassen in de landbouw 2008, naar deelsectoren	34

Lijst met Tabellen

Tabel 1: Determinanten van Efficiëntie (Van Passel et al., 2006; Van Passel et al., 2007; Reinhard et al., 2002).....	10
Tabel 2: Ecologische Duurzaamheidsindicatoren	22
Tabel 3: Economische Duurzaamheidsindicatoren	35
Tabel 4: Frequenties kenmerken melkveehouder	48
Tabel 5: Descriptieve kenmerken melkveehouder	48
Tabel 6: Frequenties bedrijfskenmerken.....	51
Tabel 7: Descriptieve Bedrijfskenmerken.....	51
Tabel 8: Beschrijving Ecologische en Economische Kennis	52
Tabel 9: Geaggregeerde variabelen Ecologische en Economische Kennis.....	53
Tabel 10: Descriptieve belang van Economische en Ecologische indicatoren van duurzame landbouw.....	55
Tabel 11: Geaggregeerde variabelen Economisch en Ecologisch Belang	55
Tabel 12: Gebruik van de indicatoren	57
Tabel 13: Geaggregeerde variabele Ecologisch en Economisch Gebruik.....	57
Tabel 14: Correlatie tussen de variabelen.....	61
Tabel 15: T-test voor gepaarde steekproeven	61
Tabel 16: Model gebruik van Ecologische Indicatoren	63
Tabel 17: Model gebruik van Economische indicatoren A	64
Tabel 18: Model gebruik van economische indicatoren B	65

Deel 1: Probleemstelling

Duurzaamheid en duurzame ontwikkeling zijn begrippen die men vandaag de dag overal terugvindt. Zowel overheden als de privésector maken frequent gebruik van het begrip. Een voorbeeld hiervan is de missieverklaring van de multinational Unilever, hun missie houdt in dat men duurzame landbouw wil ondersteunen (Unilever, 2004). Umicore (Umicore, 2008), Henkel (Henkel, 2010), Danone (Danone, 2010), Siemens (Siemens, 2010) en Coca Cola (The Coca-Cola Company, 2010), zijn maar enkele van de honderden bedrijven die duurzaamheid in hun missieverklaring of in hun visie vermelden. Een voorbeeld van een overheid die gebruik maakt van duurzame ontwikkeling is de Vlaamse overheid, deze heeft een strategienota Duurzaam Ondernemen, een beleid duurzaam wonen en het decreet ter bevordering van duurzame ontwikkeling (Stafdienst van de Vlaamse Regering- Departement DAR, 2011). Ook de federale overheid schenkt aandacht aan het begrip, een voorbeeld hiervan is de POD Duurzaam ondernemen (Belgische Federale Overheidsdiensten, 2011). De interpretatie van het begrip duurzame ontwikkeling verschilt van bedrijf tot bedrijf en hangt af van het standpunt dat een persoon inneemt. Dit kan wel eens voor problemen zorgen wanneer personen of organisaties met verschillende standpunten in gesprek met elkaar treden. Een ander probleem met het ruime begrip duurzame ontwikkeling is dat men zich gemakkelijk op een bepaald aspect van duurzame ontwikkeling kan richten en de andere aspecten naar de achtergrond kan schuiven.

Maar wat betekent duurzaamheid? Duurzame ontwikkeling werd in 1987 door de World Commission on Environment and Development in het rapport *Our Common Future* neergeschreven (WCED, 1987). Dit rapport wordt tot op heden vaak geciteerd (Kates et al., 2005). Het rapport werd geschreven naar aanleiding van de milieuproblematiek die wereldwijd alsmaar groter werd. De World Commission on Environment and Development is gegroeid uit de bewustwording, in de loop van de 20^{ste} eeuw, dat de relatie tussen mens en planeet een diepgaande verandering heeft doorgemaakt. Het aantal mensen zal tegen het eind van de eeuw drastisch gestegen zijn, dit zal echter samengaan met onbedoelde veranderingen in het milieu en een onbedoelde impact op planten en dieren. In het rapport komt men tot de conclusie dat technologie niet voldoende is om de nadelige effecten tegen te gaan, er is nood aan een verandering in het handelen van de mens en zijn gedachtegang. De nood aan duurzame ontwikkeling werd duidelijk door verschillende

rampen die zich voorgedaan hadden voor dit rapport geschreven werd, onder meer de nucleaire ramp in Chernobyl, het lek in een pesticide fabriek in India, de brand in een opslagplaats in Zwitserland waardoor landbouw chemicaliën, oplosmiddelen en kwik in de Rijn terecht kwamen. Er waren niet enkel alleenstaande rampen die aanleiding gaven tot het beschrijven van duurzame ontwikkeling, maar ook de alsmaar toenemende armoede in ontwikkelingslanden, de toenemende ongelijkheid en de algemene achteruitgang van de toestand van het milieu door bijvoorbeeld de uitstoot van broeikasgassen. Ook de dreiging van een nucleaire oorlog speelde een rol (Brundtland, 1987).

In het Brundtland rapport (WCED, 1987) worden verschillende probleemgebieden besproken. De toestand van de landbouw is daar één van. Brundtland stelt als doel dat de overschotten in de landbouw drastisch moeten worden gereduceerd, dat er meer rekening moet gehouden worden met de kleinere landbouwers en oneerlijke competitie moet worden tegengegaan. Een andere doelstelling van dit rapport is het promoten van landbouwpraktijken die op een duurzame wijze gebruik maken van de beschikbare bronnen (Brundtland, 1987).

In de afgelopen eeuw heeft de landbouw in Europa verschillende evoluties doorgemaakt. Oorspronkelijk was het langetermijnbeleid van de landbouw, in de meest West-Europese landen, het verhogen van de landbouwproductiviteit. Deze productiviteit is toegenomen door technologische ontwikkelingen en door het vervangen van de productiefactoren land en arbeid door onder andere meststoffen, concentraten en energie. Aan de toename van het gebruik van deze productie verhogende inputs is echter een nadeel verbonden, ze vormen namelijk de oorzaak van verschillende milieuproblemen (Reinhard et al., 2000). Na de Tweede Wereldoorlog waren productiviteit, kwantiteit en kostenbesparing de sleutelbegrippen. De hoofddoelstelling van de landbouw was immers het voorzien in voedsel. Vanaf de 21^{ste} eeuw is de aandacht verschoven van kwantiteit naar kwaliteit. Dit kwam door een verandering van de noden in de Westerse samenleving. Vanaf deze periode waren de landbouwproducten voldoende aanwezig en begon men meer kwaliteit te eisen van zowel de producten als van het productieproces. Voedselveiligheid werd ook alsmaar belangrijker voor de consument. Aangezien de primaire behoefte, voedselvoorziening, voldaan is, gaat de samenleving meer en meer aandacht besteden aan het gebied waar de landbouw actief is: landschap, bos, natuur en water (Landbouw en Visserij, 2009).

Hoewel landbouw slechts een deelverantwoordelijkheid draagt in de milieuproblematiek, is het een sector waar aandacht moet worden besteed aan duurzaamheid. Men wil immers de toekomst van de landbouw vrijwaren. Vandaar dat er nood is aan de ontwikkeling van duurzame landbouw. Het doel van duurzame landbouw houdt in dat milieuvervuiling wordt tegengegaan, dat er rekening wordt gehouden met het sociale aspect van de landbouw en het economische aspect ervan (Landbouw en Visserij, 2009). Zo kunnen we ons de vraag stellen of landbouw vandaag de dag nog economische leefbaar is. Wat zou er bijvoorbeeld gebeuren indien landbouwers geen gebruik meer kunnen maken van subsidies? Verder kunnen we ons afvragen of landbouw ecologisch verantwoord omspringt met de beschikbare bronnen en de omgeving waarin de landbouw actief is.

Het is niet alleen belangrijk dat een bepaalde sector duurzamer wordt, deze evolutie moet ook gemeten kunnen worden. Vandaar dat er nood is aan duurzaamheidsindicatoren. Het meten van duurzaamheid aan de hand van deze indicatoren is belangrijk omwille van verschillende redenen. Ten eerste is het meten van duurzaamheid noodzakelijk om te weten of men in de juiste richting evolueert en hoe ver men nog van de vooropgestelde doelstelling verwijderd is. Ten tweede kunnen abstracte gegevens door het meten van duurzaamheid omgezet worden in cijfers. Dit kan bijvoorbeeld belangrijk zijn bij de vorming van beleid (OECD, 2000; Environmental and Sustainable Development Indicator, z.d. in Van Passel et al., 2007). Ten derde kan men aan de hand van indicatoren makkelijk een link leggen tussen sociale, milieu en economische doelstellingen om economische groei te bereiken (Farrell en Hart, 1998). Goede indicatoren kunnen namelijk belangrijke informatie verschaffen over fysieke, sociale en economische systemen (Velva en Ellenbecker, 2001 in Van Passel et al., 2007). Het is dus belangrijk om de gegevens die voorhanden zijn met betrekking tot duurzame landbouw om te kunnen zetten naar cijfers. Aan de hand van indicatoren, kan men bijgevolg achterhalen of de Vlaamse landbouw in de juiste richting evolueert.

Zowel de landbouw in het algemeen, als de individuele landbouwer heeft baat bij het gebruik van duurzaamheidsindicatoren. Indicatoren kunnen namelijk zowel helpen bij de vorming van het landbouwbeleid als bij de bedrijfsvoering van de individuele landbouwer. Landbouwers kunnen duurzaamheidsindicatoren namelijk gebruiken om een duidelijk beeld te krijgen van de toestand van hun bedrijf of de richting waarin hun bedrijf evolueert. Er kan dan de vraag gesteld worden of landbouwers deze indicatoren daadwerkelijk gebruiken en wat de determinanten van het gebruik van duurzaamheidsindicatoren zijn.

1 Onderzoeksvragen

Het doel van deze masterproef is een beter inzicht te krijgen in de betekenis van duurzame landbouw in Vlaanderen. De Vlaamse Overheid is van mening dat de landbouw in Vlaanderen geen duurzaam karakter heeft. "Vlaamse landbouw is onvoldoende economisch efficiënt, onvoldoende milieuvriendelijk en hij mist een aanvaardbaar sociaal draagvlak". (Landbouw en Visserij, 2009). Voor Vlaanderen is het belangrijk dat aangetoond kan worden dat men duurzaam is of in ieder geval duurzamer wordt, dit wil men ook aantonen ten aanzien van Europa. Vlaanderen en Europa besteden namelijk heel wat financiële middelen, onder meer onder de vorm van subsidies, aan de landbouw. Wanneer men maatregelen doorvoert is het belangrijk te weten hoe die maatregelen in de tijd evolueren. Met andere woorden, bereiken de genomen maatregelen hun doel? Dit komt men te weten aan de hand van duurzaamheidsindicatoren. Het gebruik van duurzaamheidsindicatoren door landbouwers is belangrijk aangezien het doel, duurzame landbouw, gemakkelijker bereikt kan worden in samenwerking met de landbouwer. Het is echter niet duidelijk in welke mate landbouwers deze indicatoren gebruiken en welke factoren het gebruik van deze indicatoren bepalen. Het is daarom belangrijk om na te gaan wat er voor zorgt dat landbouwers duurzaamheidsindicatoren in hun dagelijkse bedrijfsvoering gebruiken. Zo wordt er tot de centrale onderzoeksvraag gekomen: **Wat zijn de determinanten van het gebruik van indicatoren van duurzame landbouw?**

Vooraleer bepaalt kan worden wat de determinanten van het gebruik van duurzaamheidsindicatoren zijn, moet nagegaan worden wat duurzame ontwikkeling betekend. Uit de probleemstelling bleek immers al dat duurzame ontwikkeling een vaag begrip is. Vandaar dat we beginnen met de deelvraag: **wat is duurzame ontwikkeling?**.

Een veelgebruikt begrip door verschillende belangengroepen is duurzame landbouw. Dit begrip heeft verschillende definities in de literatuur. Vandaar dat de tweede deelvraag luidt: **Wat is duurzame landbouw?**

Duurzame landbouw als begrip brengt op zich niet veel duidelijkheid over de duurzaamheid van de Vlaamse landbouw. Vandaar dat er nood is aan indicatoren. Deze indicatoren zijn nodig zodat kan nagegaan worden of deze in de praktijk gebruikt worden door de Vlaamse landbouwer. Zo komen we bij de derde deelvraag: **Wat zijn de indicatoren van duurzame landbouw?**

Het meten van duurzame landbouw geeft, zoals hoger reeds aangegeven, niet veel meerwaarde wanneer dit niet in de praktijk gebruikt wordt. Vandaar dat men de mening van landbouwers met betrekking tot deze indicatoren moet achterhalen. Daarom luidt de vierde deelvraag: **Hoe zien de landbouwers de indicatoren van duurzame landbouw?** Om een beter beeld te krijgen van de kennis van de landbouwer, het belang dat hij eraan hecht en of hij de indicatoren ook daadwerkelijk gebruikt, kan deze deelvraag vervolgens opgesplitst worden in 3 sub deelvragen. Deze sub deelvragen luiden: **“Kennen de landbouwers de indicatoren?”**, **“Vinden de landbouwers deze indicatoren belangrijk?”** en **“Gebruiken de landbouwers deze indicatoren?”**.

2 Onderzoeksmethodologie

In deze masterproef zal zowel een literatuurstudie als een kwantitatief onderzoek gebeuren. De deelvragen "Wat is duurzame ontwikkeling", "Wat is duurzame landbouw" en "Wat zijn de indicatoren van duurzame landbouw" zullen beantwoord worden aan de hand van een literatuurstudie. In de literatuurstudie zullen definities van duurzame ontwikkeling en duurzame landbouw gegeven worden die gangbaar zijn in wetenschappelijke literatuur, dit omdat duurzame ontwikkeling en duurzame landbouw vage begrippen zijn. In de literatuur vindt men heel wat indicatoren van duurzame ontwikkeling en in mindere mate duurzame landbouw terug. Het is dus nodig om enkele relevante indicatoren te selecteren en te bespreken vooraleer er nagegaan kan worden of deze indicatoren daadwerkelijk gebruikt worden. Voor de formulering van de definities en de selectie en bespreking van de indicatoren zal er gebruik gemaakt worden van wetenschappelijk studies, boeken, tijdschriften en rapporten. Verder zal er gebruik gemaakt worden van publicaties van bijvoorbeeld de Vlaamse overheid, Steunpunt duurzame landbouw, Landbouw en visserij, de Vlaamse Milieumaatschappij, Europese en internationale instellingen.

De indicatoren van duurzame ontwikkeling, meer specifiek duurzame landbouw, kunnen worden opgesplitst in de drie dimensies van duurzaamheid: sociale dimensie, ecologische dimensie en economische dimensie (Bowler, 2002). De nadruk zal gelegd worden op de laatste twee, omdat de sociale dimensie vrij moeilijk meetbaar, alsook moeilijk objectief te beoordelen is (Dessein et al., 2004).

De indicatoren in de literatuurstudie worden geselecteerd op basis van het framework Monitoring tool for integrated farm sustainability (Motifs) (Meul et al., 2008), het artikel 'Financieel-economische duurzaamheidsindicatoren op Vlaamse land- en tuinbouwbedrijven' (Dessers et al., 2006), het Sustainability Assessment of Farming and Environment (SAFE) framework (Cauwenbergh et al, 2007) en het framework Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles (IDEA) (Zahm et al, 2008). Deze selectie is subjectief, er zouden dus ook andere indicatoren geselecteerd kunnen worden. Er moet in het achterhoofd gehouden worden dat deze selectie een invloed kan hebben op de resultaten.

Om na te gaan of de in de literatuurstudie geselecteerde indicatoren gebruikt worden door de landbouwers zal er gebruik gemaakt worden van telefonische enquêtes. Aan de hand van de

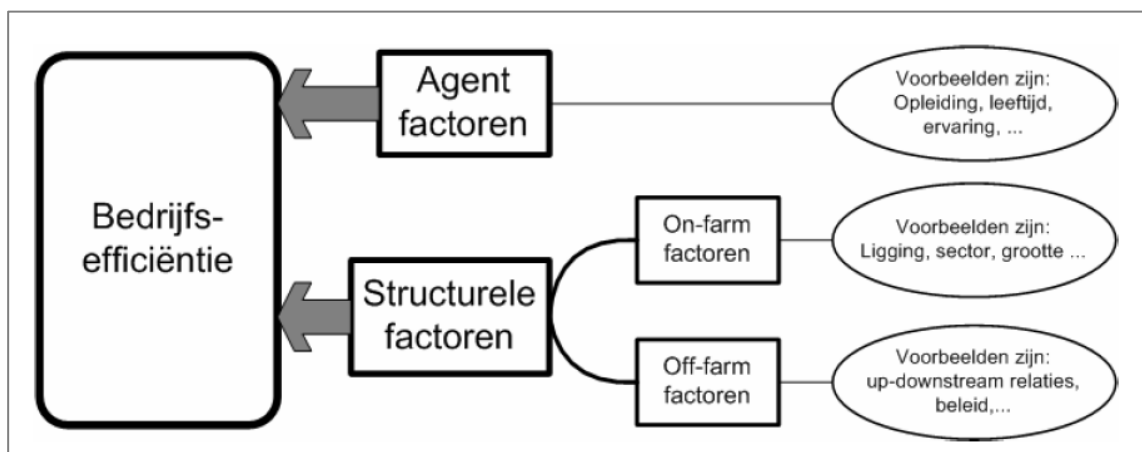
enquêtes zal er vastgesteld worden of landbouwers bepaalde indicatoren van duurzame landbouw kennen, of ze deze belangrijk vinden en of ze deze gebruiken. De Vlaamse landbouw kent verschillende deelsectoren, deze sectoren zijn op bepaalde aspecten nogal verschillend. Afhankelijk van de sector kan een bepaalde indicator bijvoorbeeld belangrijker zijn dan in een andere sector. Vandaar dat het nodig is om op één bepaalde deelsector van de landbouw te concentreren. In deze masterproef wordt gekozen voor de melkveesector. Dit omwille van onderstaande redenen. Een eerste reden is het ruimtegebruik door de melkveesector in Vlaanderen. Graasdieren nemen 58 procent van de hectaren, gebruikt door de Vlaamse landbouw in. Hieronder vallen de weiden, maar ook de oppervlakte gebruikt door het telen van voedergewassen. Het totaal aantal graasdieren in Vlaanderen bestaat voor de helft uit melkvee (Platteau et al, 2010; Verbruggen et al, 2003). Een andere reden is het feit dat de melkveehouderij sterk ontwikkeld is in de Vlaamse landbouw, niet alleen op vlak van ruimtegebruik maar ook op vlak van vertegenwoordiging. In elke Vlaamse gemeente is minstens één melkveehouderij gevestigd en het aantal gemeenten waarin de melkveehouderij meer dan 20 procent van de standaardoutput¹ uitmaken is zeer talrijk. Dit in tegenstelling tot de tuinbouw-, akkerbouw- en rundvleessector, waar het aantal bedrijven eerder geconcentreerd is in bepaalde delen van Vlaanderen. De concentratie van melkveebedrijven is met andere woorden over heel Vlaanderen verspreid in plaats van een sterke concentratie in bepaalde regio's (Platteau et al., 2010). Voor de enquêtes zullen dus indicatoren geselecteerd worden die vooral betrekking hebben op de melkveesector, of voorbeelden gegeven worden van indicatoren of cijfers die op deze sector betrekking hebben.

De enquête werd afgenomen van 30 Vlaamse melkveehouders over heel Vlaanderen. Deze enquête bestaat uit vier delen. In het eerste deel worden vragen gesteld met betrekking tot de kenmerken van het bedrijf en de melkveehouder. In het tweede deel werd de kennis van de verschillende duurzaamheidsindicatoren bevraagd. Het derde deel gaat na hoe belangrijk de ondervraagde melkveehouders deze indicatoren vinden. Deel 4 bevraagt tenslotte het gebruik van deze indicatoren (Bijlage 2). De gegevens van de gecontacteerde melkveehouders werden verzameld via Groene Kring en Pibo Tongeren. Enkele landbouwers werden gecontacteerd omdat ze kennissen waren van al eerder gecontacteerde melkveehouders.

¹ De standaardoutput is de geldwaarde van de bruto landbouwproductie per eenheid, tegen prijzen af boerderij en exclusief BTW. Hier wordt geen rekening gehouden met de subsidies en ook de specifieke kosten (Zaden, maststoffen, bestrijdingsmiddelen, voeders, energie, et cetera. Worden niet afgetrokken. De Standaardoutput verschilt in dit geval van gemeente tot gemeente.

De variabelen die gebruikt worden bij de bespreking van de resultaten, deel 3, werden geselecteerd op basis van verschillende bronnen. Reinhard et al. (2002), Van Passel et al. (2007), Van Passel et al. (2006) gebruiken verschillende verklarende variabelen die ook terug komen in dit onderzoek. Verder is er inspiratie gehaald bij verscheidene rapporten gepubliceerd door het departement Landbouw en Visserij van de Vlaamse overheid. In Platteau et al. (2010) werden verschillende structurele, economische en sociale aspecten beschreven van de landbouw in Vlaanderen, sommige worden in deel 3 gebruikt als mogelijke verklarende variabelen. Alle variabelen, die in deel 3 gebruikt worden, werden bevroegd in de enquête.

Van Passel et al. (2005) gaan in hun onderzoek na wat de determinanten van bedrijfsefficiëntie zijn. Figuur 1 geeft aan dat bedrijfsefficiëntie beïnvloedt kan worden door verschillende factoren. De agentfactoren houden rekening met de kenmerken van de bedrijfsleider. Opleidingsgraad, leeftijd, ervaring, et cetera kunnen van invloed zijn op de manier waarop verschillende productiefactoren ingezet worden en bepalen zo mee de efficiëntie van een bedrijf. Bij de structurele factoren kan er een onderscheid gemaakt worden tussen de factoren die beïnvloed worden door het bedrijf zelf, bijvoorbeeld de grootte van het bedrijf, de ligging, de sector, enz. De off-farm factoren zijn factoren waar de landbouwer in kwestie in mindere mate invloed op kan uitoefenen. Deze zijn bijvoorbeeld het landbouwbeleid dat van kracht is, de relaties met de verkoper van intermediaire goederen, de afnemer van de geproduceerde goederen, et cetera.



Figuur 1: determinanten van bedrijfsefficiëntie (bron: Van Passel et al., 2005)

In tabel 1 zijn de resultaten van de studies van Van Passel et al. (2007), Van Passel et al. (2006) en Reinhard et al. (2002) terug te vinden.

Tabel 1: Determinanten van Efficiëntie (Van Passel et al., 2006; Van Passel et al., 2007; Reinhard et al., 2002)

Variabelen	Significante invloed op bedrijfs-efficiëntie (Van Passel et al., 2006)	Significante invloed op duurzame efficiëntie (Van Passel et al., 2007)	Significante invloed op 'environmental efficiency' (Reinhard et al., 2002)
Bedrijfsgrootte	+	+	
Solvabiliteit	-	Neen	
Boekhouding	+		+
Afhankelijkheid van rentesubsidies	-	-	
Afhankelijkheid van opbrengstensubsidies	+	Neen	
Afhankelijk van kostensubsidies	Neen		
Afhankelijkheid van rechtstreekse inkomenssteun	-	-	
Leeftijd van bedrijfsleider	-	-	Neen
Aandeel eigen land	+	Neen	
Opleiding van bedrijfsleider	+	Neen	Neen
Opvolging van bedrijfsleider	+	Neen	
Aantal jaren sinds overname	Neen		
Bedrijfslocatie	Ja		+
Bedrijfssector	Ja		
Aandeel van manager in familiale arbeid			+
Voedsel per koe			-
N-meststof per ha			-
Specialisatie in melkvee			+
Aantal koeien			-
Melkopbrengst			+

In deze masterproef worden gelijkaardige variabelen gebruikt. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen de structurele on-farm factoren en de agentfactoren. Er worden ook enkele variabelen toegevoegd zoals het belang van economische en ecologische duurzaamheidsindicatoren volgens de melkveehouder en de kennis van deze indicatoren. Waarover meer in deel 3.

Deel 2: Verkennende literatuurstudie

In dit deel wordt aan de hand van de beschikbare literatuur nagegaan wat duurzame ontwikkeling en duurzame landbouw betekent. Verder worden verschillende indicatoren van duurzame landbouw geselecteerd en besproken.

1 Duurzame ontwikkeling

Hopwood et al. (2003) beschrijven het ontstaan van duurzame ontwikkeling. In de voorgaande eeuwen werd de leefomgeving vooral gezien als extern voor de mens, de leefomgeving diende er vooral voor om gebruikt en geëxploiteerd te worden en te voorzien in de behoeften van de mens. De milieuproblemen die zich toen voordeden, werden vooral gezien als een lokaal probleem, zonder dat het verdere gevolgen zou hebben voor de rest van de omgeving. In het algemeen werd de relatie tussen mens en milieu gezien als de mens die de natuur overwint of bedwingt. De heersende gedachtegang was namelijk dat de menselijke kennis en technologie alle obstakels kon overwinnen. Langzamerhand ontstond er een groeiende bewustwording van de wereldwijde link tussen de opstapelende milieuproblemen en socio-economische problemen, zoals armoede, ongelijkheid en de bezorgdheid om de menselijke gezondheid in de toekomst. Uit deze bewustwording groeide het concept duurzame ontwikkeling. (Hopwood et al., 2003).

Duurzame ontwikkeling kan op verschillende manieren gedefinieerd worden. De meest gebruikte definitie, zowel in de literatuur als in het dagelijks gebruik, is deze uit het rapport van de World Commission on Environment and Development (1987), *Our Common Future* (Kates et al., 2005). Dit rapport staat ook bekend als het Brundtland rapport. De VN-commissie omschrijft duurzame ontwikkeling als "ontwikkeling die tegemoetkomt aan de noden van vandaag zonder afbreuk te doen aan het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien." In deze definitie spreekt men vanuit het standpunt van de mens. In het rapport *Our Common Future* (WCED, 1987) spreekt men van de afhankelijkheid van de mens, en de verwevenheid met ecologie en economie. Dit staat in contrast met het voorheen heersende standpunt dat de mens de wereld domineert. Men benadrukt verder dat, aangezien we ons in een wereldeconomie bevinden, milieuproblemen niet meer enkel lokaal hun impact hebben. (Hopwood et al., 2003).

Sinds het Brundtland rapport is het begrip duurzame ontwikkeling concreter geworden, maar de definitie gegeven door de VN-commissie (WCED, 1987) is nog steeds heel ruim te interpreteren. Wanneer men over duurzaamheid spreekt, heeft men het over de verschillende dimensies van duurzaamheid, namelijk de ecologische dimensie, de sociale dimensie en de economische dimensie. Bowler (2002) stelt dat indien men wil voldoen aan een minimum aan duurzaamheid dat men dan tenminste rekening moet houden met de economische, sociaal-culturele en ecologische factoren bij het nemen van beslissingen of het kijken naar problemen. De genoemde factoren moeten altijd samen beschouwd worden (Bowler, 2002), ze moeten met andere woorden in balans zijn. Voor er veel aandacht geschonken werd aan duurzame ontwikkeling werden deze drie vaak los van elkaar gezien. Er werd bijvoorbeeld enkel gefocust op het economische aspect, waardoor de negatieve gevolgen voor het milieu verwaarloosd werden (Hopwood et al., 2003).

Een probleem dat men krijgt doordat het begrip duurzame ontwikkeling zo ruim gedefinieerd wordt, is dat men gemakkelijk vanuit een bepaald standpunt naar duurzame ontwikkeling kan kijken of dat men de term duurzame ontwikkeling ten onrechte gebruikt. De maatregelen die men gaat nemen met betrekking tot duurzame ontwikkeling verschillen namelijk wanneer men vanuit een politiek of een economisch standpunt kijkt of wanneer men eerder een milieu activistisch standpunt inneemt. Door de mogelijkheid om binnen duurzame ontwikkeling verschillende standpunten aan te kunnen nemen, kunnen de interpretaties met betrekking tot duurzame ontwikkeling sterk van elkaar verschillen (Hopwood et al., 2003).

Haughton (1999) gaat verder op de definitie gegeven door het WCED (1987) door 5 principes van duurzame ontwikkeling te beschrijven die gebaseerd zijn op gelijkheid.

- Intergenerationele gelijkheid: het principe van 'futuraity'. Dit principe omvat de definitie gegeven door het WCED (1987).
- Intragenerationele gelijkheid. Dit betekent de tijdelijke sociale gelijkheid of sociale rechtvaardigheid. Men wil hiermee de onderliggende oorzaken van sociale onrechtvaardigheid tegengaan en niet enkel de herverdelende maatregelen behandelen.
- Geografische gelijkheid of verantwoordelijkheid over de grenzen heen. Dit vereist dat lokale overheden zowel aandacht hebben voor de milieuproblemen buiten hun grensgebied als binnen hun grensgebied. Milieubeleid mag niet beperkt zijn tot een bepaald gebied,

maar moet over de grenzen heen kunnen gaan zodat individuen, bedrijven en overheden beschermd wordt tegen milieuproblemen van andere politieke gebieden of rechtsgebieden.

- Procedurele gelijkheid. Het rechtssysteem moet zo opgesteld en toegepast worden dat iedereen op dezelfde manier behandeld wordt. Dit kan zowel ruim als beperkt geïnterpreteerd worden.
- Gelijkheid tussen soorten. Dit plaatst de overleving van andere diersoorten op gelijke voet met de overleving van de mens. Hiermee wil men het belang van het beschermen van ecosystemen en het behouden van biodiversiteit benadrukken. Men bedoelt hier mee dat andere diersoorten ook rechten hebben, maar niet noodzakelijk dezelfde als de mens. De mens heeft echter wel bepaalde verplichtingen ten opzichte van het milieu.

Duurzame ontwikkeling vindt men ook terug binnen het Europees beleid. Zo voegt het vijfde milieuactie plan van de Europese Commissie (Fifth Environmental Action Programme, 1993) volgende aspecten toe aan de definitie gegeven door het WCED (1987):

- behouden van de algemene kwaliteit van leven;
- behouden van de voortdurende toegang tot de natuurlijke bronnen;
- het vermijden van continue milieubeschadiging.

Dit actieplan vormde de milieugenda voor de laatste 10 jaar. Het maakt onder andere gebruik van wetgeving met betrekking tot milieunormen, economische instrumenten om de productie en het gebruik van milieuvriendelijke producten en processen aan te moedigen, horizontale ondersteunende maatregelen op vlak van informatie, onderwijs en onderzoek en financiële steunmaatregelen in de vorm van fondsen (The Fifth EC Environmental Action Programme, 2005).

Het vijfde milieu actieplan focust zich vooral op het milieu. Duurzame ontwikkeling houdt echter ook de economische en sociale dimensie in. Europa heeft een lange termijn doelstelling voor duurzame ontwikkeling opgesteld. Deze kan teruggevonden worden in de Göteborg Strategie deze wordt ook de Europese Strategie voor Duurzame Ontwikkeling genoemd. De strategie werd in 2001 goedgekeurd en is complementair met de Lissabon Strategie. De Europese Strategie voor Duurzame Ontwikkeling bestaat uit twee delen. Het eerste deel handelt over doelen en beleidsmaatregelen om verschillende ontwikkelingen aan te pakken die niet duurzaam zijn. Het tweede deel handelt over de nood van een nieuwe manier van beleidsontwikkeling. Deze nieuwe manier van beleidsontwikkeling moet ervoor zorgen dat economisch, sociaal en milieu beleid elkaar

versterkt. Ook is er nood voor een betere coördinatie van het beleid van de verschillende lidstaten. Het centrale instrument dat hiervoor gebruikt wordt is de Impact Assessment die verplicht wordt voor de Commissie wanneer men een nieuw beleidsvoorstel doet (Göteborg, 2001; Europa, 2009).

In 2006 werd de strategie aangepast aan de uitbreiding van de Europese Unie naar 25 lidstaten en andere mondiale veranderingen zoals de dreiging van terrorisme, de verdere globalisering en de veranderingen in de wereldeconomie. Deze vernieuwde strategie wordt om de twee jaar herzien (Europa, 2009).

In deze strategie worden zeven doelstellingen opgenomen. Deze doelstellingen zijn klimaatverandering, de negatieve aspecten van transport, het verbeteren van de duurzaamheid van de productie en consumptie, het duurzaam managen van natuurlijke bronnen, bedreigingen van de volksgezondheid aanpakken, tegengaan van sociale uitsluiting en armoede, de strijd tegen globale armoede (Göteborg, 2001; Europa, 2009).

2 Duurzame landbouw

Duurzame ontwikkeling kan men toepassen op eender welke sector in onze samenleving. Doorheen de jaren is een evolutie merkbaar in het beleid van de verschillende overheden. De EU heeft in 1992 hun vijfde Milieu Actie Plan opgesteld. Één van de doelstellingen van dit actieplan is het ontwerpen van een landbouwbeleid dat duurzamer is en beter samenhangt met de milieudoelstellingen (Cobb et al., 1999). Na het opstellen van dit milieuactie plan werd duurzame landbouw onderdeel van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB). Tijdens de Agenda 2000-hervorming van eind vorige eeuw werd duurzaamheid, naast multifunctionele landbouw en levensvatbaarheid van het platteland, toegevoegd aan de beleidsintenties van het GLB (Vlaamse Regering, 2009).

In het vijfde milieuactieplan, hierboven vermeld, is landbouw één van de vijf 'target-sectors'. Landbouw wordt gezien als een doelsector, omdat deze sector ook bijdraagt aan de aantasting van het milieu door onder andere de toename van de intensieve veeteelt, het gebruik van kunstmest en de accumulatie van overschotten. Ook kan landbouw een oorzaak zijn van de vermindering van de kwaliteit van het bodemwater en achteruitgang van de bodemkwaliteit (Europa, 2010). In dit actieplan wordt duurzame landbouw gedefinieerd als:

- het behouden van de natuurlijke basisprocessen, onontbeerlijk voor een duurzame landbouwsector (vooral het behoud van water, bodem en genetische rijkdommen);
- het verminderen van de input van kunstmatige chemicaliën tot het punt waar geen van deze onmisbare processen wordt beïnvloed;
- een evenwicht tussen de input van alle nutriënten en de opname capaciteit van de bodem en de planten;
- ruraal omgevingsmanagement dat het behoud van de biodiversiteit en de natuurlijke habitat toestaat (Cobb et al., 1999).

Het Europees landbouwbeleid heeft de laatste jaren een grote verandering doorgemaakt. Waar vroeger de nadruk lag op de productie van voldoende voedsel, gaat men vandaag vooral belang hechten aan de duurzaamheid van landbouw. Dit doet men onder andere aan de hand van subsidies. Men gaat de subsidies, gegeven aan de landbouwers, koppelen aan het naleven van bredere doelstellingen, bijvoorbeeld: landbouwhygiëne, voedselveiligheid, gezondheid en welzijn van dieren, de instandhouding van traditionele landschappen en de instandhouding van dier- en

plantensoorten. Deze doelstellingen worden door Europa gezien als doelstellingen die ten goede komen van de duurzaamheid van de landbouw (Europese Unie, 2010)

Het Europese landbouwbeleid is gedurende de afgelopen jaren meermaals aangepast. Een belangrijke hervormingen die het GLB reeds onderging, was onder andere een enkele bedrijfstoelage voor de landbouwers in de EU, onafhankelijk van de productie. De betaling van subsidies zal dan gekoppeld worden aan de naleving van het milieu, voedselveiligheid, dier –en plantgezondheid, dierenwelzijn en de goede conditie van de landbouwgrond (Agriculture and Rural Development, 2003). Hieruit kan men afleiden dat het landbouwbeleid van de EU evolueert van een nadruk op kwantiteit naar een nadruk op kwaliteit. Men zal bijvoorbeeld afstappen van het subsidies geven voor de productie van een bepaalde hoeveelheid en overschakelen op subsidies die samenhangen met het naleven van bepaalde milieubepalingen. In 2013 zal het GLB opnieuw worden herzien, men richt zich hierin meer en meer op de duurzaamheid van de landbouw. Zo zullen de veranderingen die de komende jaren in het GLB worden aangebracht, er ook voor moeten zorgen dat het beleid een duurzame landbouw stimuleert die veilige kwaliteitsproducten aanbiedt en tegelijkertijd het milieu- en het dierenwelzijn ter harte neemt. Volgens het GLB heeft de landbouwsector niet alleen als taak voedsel te produceren, maar moet de landbouwsector ook borg staan voor het voortbestaan van het platteland als een plek waar mensen leven, werken en recreëren (Landbouw en Plattelandsontwikkeling, 2008).

Het GLB geeft een idee van de betekenis van duurzame landbouw, maar toch wordt er geen concrete definitie gegeven. De definitie gegeven door de Vlaamse overheid, meer bepaald het departement landbouw en visserij, is de volgende, “een duurzame landbouw hanteert praktijken die economisch efficiënt, ecologisch en sociaal aanvaardbaar zijn in eerste instantie voor de huidige generatie, maar zonder de kansen van toekomstige generaties te hypothekeren” (Landbouw en Visserij, 2009). Deze definitie is vergelijkbaar met de definitie gegeven voor duurzame ontwikkeling door het WCED (1987). In het GLB zijn verschillende doelstellingen terug te vinden die betrekking hebben op de verschillende dimensies van duurzame ontwikkeling, in context van de landbouw.

- Economische dimensie. De doelstelling van duurzame landbouw met betrekking tot de economische dimensie is voldoende voedsel blijven produceren en een leefbare toekomst voor diegene die zorg dragen voor de voedselproductie.

- Ecologische dimensie. De doelstelling op vlak van de economische dimensie is het ecosysteem waarin landbouw werkt gezond houden. Met andere woorden het beperken van de negatieve externe effecten, beschermen van de biodiversiteit en zorgen voor het welzijn van dieren.
- Sociale dimensie. Voor de sociale dimensie van duurzame landbouw formuleert men volgende doelstelling: het uitoefenen van landbouwactiviteiten moet bijdragen tot de sociale stabiliteit van de maatschappij. Er moet een sociaal toekomstperspectief zijn om te verhinderen dat landbouw sociaal gemarginaliseerd wordt (Landbouw en Visserij, 2009).

Deze drie dimensie kwamen ook terug in 'Erven van de toekomst, over duurzame landbouw in Vlaanderen' (Steunpunt Duurzame Landbouw, 2006). In de literatuur wordt duurzame landbouw op verschillende manieren gedefinieerd. In het artikel geschreven door Cobb et al. (1999) worden bovenstaande definities nog eens samengevat. Een andere definitie beschrijft duurzame landbouw als "het managen en gebruiken van het ecosysteem dat door landbouw gebruikt wordt. Dit gebeurt op een manier die de biologische diversiteit, productiviteit, herstel capaciteit, vitaliteit en het functioneren behoudt, zodat het de huidige en toekomstig significante ecologische, economische en sociale functies op lokaal, nationaal en globaal niveau kan vervullen en geen andere ecosystemen schaadt" (Lewandowski et al., 1999). Bovenstaande definities van duurzame landbouw zijn zeer ruim. Dit is volgens Pretty (1995) zeer belangrijk. Wanneer duurzame landbouw een concreet gedefinieerde set van technologieën, praktijken en beleid zou voorschrijven, zou dit de toekomstige opties van de landbouwer sterk beperken.

Niet enkel de betekenis van duurzame landbouw speelt een rol, maar zeker ook de perceptie van dit begrip. Meul et al. (2009) vonden in hun onderzoek dat duurzame landbouw veelal een negatieve connotatie heeft voor landbouwers. Dit zou het gevolg kunnen zijn van het feit dat de term voor het eerst geïntroduceerd werd in de periode toen landbouw activiteit verondersteld werd de grootste bron van milieuproblemen in Vlaanderen te zijn. Landbouwers werden sterk aangezet om rekening houden met het ecologische aspect van duurzaamheid. Het gebeurt dikwijls dat de landbouwer duurzame landbouw enkel linkt met de ecologische dimensie. Dit komt doordat hier vaak ook de sterkste nadruk op ligt vanuit de overheid en verschillende milieuorganisaties. Door het onderzoek van Meul et al. (2009) werd het duidelijk voor de deelnemende landbouwers dat duurzaamheid ook de economische en sociale dimensie inhoudt. De betekenis van duurzame landbouw waarbij de drie dimensies aanwezig zijn, wordt beter geaccepteerd door de landbouwers

(Meul et al., 2009). Om duurzame landbouw in een beter daglicht te zetten bij de landbouwer is het dus belangrijk dat duurzame landbouw juist gedefinieerd wordt.

Het landbouw beleid in Vlaanderen wordt voornamelijk bepaald door het GLB. De meeste subsidies die een Vlaamse landbouwer ontvangt komen van de Europese Unie. In de Beleidsnota 2009-2014 (Vlaamse Regering, 2009) staat geschreven dat de directe subsidiëring van de landbouw, door middel van prijsondersteuning, in belangrijke mate ontkoppeld werd van de productie. In plaats van deze productieondersteuning werden vanaf 2003 maatschappelijke bezorgdheden zoals natuurzorg en dierenwelzijn opgenomen via de randvoorwaarden. Het randvoorwaardenstelsel koppelt subsidies aan het naleven van voorwaarden. De bepalingen opgenomen in de randvoorwaarden komen voort uit verschillende Europese Richtlijnen en uit een aantal Europese verordeningen. Deze richtlijnen en verordeningen hebben betrekking op milieu, volksgezondheid, diergezondheid, gezondheid van planten en dierenwelzijn. Verder omvatten de randvoorwaarden minimumvereisten die betrekking hebben op de goede landbouw- en milieuconditie van de landbouwgrond. Een voorbeeld hiervan is de nitraatrichtlijn, hieraan moet men voldoen, wil men het mestdecreet naleven (Landbouw en visserij, 2010). Een tweede manier om de landbouwer aan te zetten tot duurzame landbouw is de milieuboekhouding. Dit heeft als doelstelling de land- en tuinbouwers te sensibiliseren voor hun gebruik van nutriënten, pesticiden, water en energie. Dit is een vrijwillig systeem waarvoor de landbouwer subsidies ontvangt (Landbouw en Visserij, 2007). Een derde voorbeeld van maatregelen ten voordelen van duurzame landbouw is de beheersovereenkomst die de landbouwer met de overheid kan afsluiten. "Een beheersovereenkomst bestaat uit één of meerdere beheerpakketten. Een beheerpakket omvat maatregelen en voorschriften die gericht zijn op het behoud of de verbetering van de kwaliteit van het milieu, de natuur of het landschap" (Vlaamse Landmaatschappij, 2010) Deze beheersovereenkomsten kunnen betrekking hebben op permanent grasland, weidevogelbeheer, kleine landschapselementen, et cetera (Vlaamse Landmaatschappij, 2010).

3 Indicatoren van duurzame landbouw

In het vorige hoofdstuk werd beschreven wat duurzame landbouw inhoudt. Dit hoofdstuk bouwt hierop verder. Eerst wordt de betekenis van een duurzaamheidsindicator besproken. Vervolgens wordt een selectie van ecologische indicatoren en economische indicatoren van duurzame landbouw behandeld.

3.1 Duurzaamheidsindicatoren

“Duurzaamheidsindicatoren zijn een praktisch en aanvaardbaar instrument om om te kunnen gaan met de veelzijdigheid van de term duurzaamheid” (Pannell en Glenn, 2000). De meeste indicatoren die voorhanden zijn, hebben een eerder technische focus zonder een sterke link met management beslissingen. Deze sterk technische focus kan voor problemen zorgen. Er werd namelijk ondervonden dat de verschillende groepen gebruikers (landbouwer, beleidsmaker en academici) van deze indicatoren andere noden hebben en dus andere types van indicatoren gebruiken. De aard van de verschillen in gebruik zijn echter nog niet verkend (Pannell en Glenn, 2000).

De doelstelling van duurzame ontwikkeling biedt op zich geen oplossing voor het omzetten van een toestand waar niet aan duurzame ontwikkeling gedaan wordt naar een toestand van duurzame ontwikkeling. Daarom is er nood aan indicatoren die het proces van omzetting kunnen meten. Duurzaamheidsindicatoren kunnen helpen om te zien waar men op dit moment is en specificeren wat het doel is dat men wil bereiken (Mickwitz et al., 2006). Bossel (1999) geeft volgende betekenis aan een indicator. “Een indicator kwantificeert en vereenvoudigt fenomenen en complexe realiteiten tot een handelbare hoeveelheid van betekenisvolle informatie, voedt beslissingen en geeft richting aan acties”.

Dit onderzoek handelt enkel over economische en ecologische indicatoren. Dit omdat de sociale indicatoren nog zeer weinig besproken zijn in de literatuur en omwille van de subjectiviteit van deze indicatoren. Ecologische en economische indicatoren kunnen gebaseerd worden op boekhoudkundig gegevens, bedrijfsgegevens en gegevens die men bijvoorbeeld uit facturen kan halen. Sociale indicatoren daarentegen worden gebaseerd op de mening en perceptie van de landbouwer, dit zorgt niet altijd voor uniforme data. Dit is moeilijker te meten en subjectief. Een voorbeeld van een indicator die sociale duurzaamheid meet is bijvoorbeeld beroepstrots, het gevoel geaccepteerd te worden in de maatschappij (Dessein et al., 2004)

3.1.1 Ecologische indicatoren

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de ecologische indicatoren die hieronder besproken worden en gebruikt worden in deel 3.

Tabel 2: Ecologische Duurzaamheidsindicatoren

Ecologische Indicatoren	Definitie	Bron
Eco-Efficiëntie	Reductie of minimalisatie van de milieu-impact.	(DeSimone en Pöppoff, 1997; Schmidheiny, 1992)
	$\frac{\text{Gecreëerde waarde}}{\text{Toegevoegde Milieuimpact}}$	(Schaltegger en Sturm, 1990)
	$\frac{\text{Milieuvariabele}}{\text{Financiële Variabele}}$	(Schaltegger en Sturm, 1989)
Energie-Efficiëntie	$\frac{\text{Geproduceerde goederen}}{\text{Energieverbruik}}$	(Meul et al, 2007: Meul et al, 2008)
Waterproductiviteit	$\frac{\text{Jaarlijkse melkproductie (l)}}{\text{Jaarlijks totaal watergebruik (m}^3\text{)}}$	(Molden, 2007)
Nitraat residu waard	Het aantal stikstof/fosfor uitgedrukt in kg per hectare dat na de oogst teruggevonden wordt op het land.	(art 14, Mestdecreet, 2006)
Carbon footprint	Het totaal van broeikasgas emissies, die direct en indirect veroorzaakt worden door een individu, een organisatie, een gebeurtenis of een product, uitgedrukt in carbon dioxide equivalenten.	(Carbon footprinting, 2010)

3.1.1.1 Eco-efficiëntie

De term eco-efficiëntie ontstond in de jaren 1990 als een link voor bedrijven met duurzame ontwikkeling. 'Eco' duidt op zowel de ecologische als de economische prestaties (Mickwitz et al., 2006). Eco-efficiëntie is een veelzijdige indicator die op verschillende sectoren kan worden toegepast (Müller en Sturm, 2001).

In de literatuur kan men verschillende definities van eco-efficiëntie terug vinden. DeSimone en Pöppoff (1997), Schmidheiny (1992), Schaltegger en Sturm (1989 en 1990), Fighe en Hahn (2004), WBSCD (1996) definiëren eco-efficiëntie. Hetgeen in deze definities terugkomt is de link tussen

waarde creatie en het milieu. Een eerste voorbeeld van een definitie van Eco-efficiëntie is "de reductie of de minimalisatie van de milieu-impact" (DeSimone en Pöppoff, 1997; Schmidheiny, 1992). Een ander voorbeeld van een definitie van eco-efficiëntie gegeven door Schaltegger en Sturm (1990)

$$\text{Eco - Efficiëntie} = \frac{\text{Gecreëerde waarde}}{\text{Toegevoegde Milieuimpact}}$$

Eco-efficiëntie kan ook gedefinieerd worden als de "ratio tussen een milieu en financiële variabele" (Schaltegger en Sturm, 1989). Deze definitie is tevens de eerste definitie van Eco-efficiëntie.

$$\text{Eco - Efficiëntie} = \frac{\text{Milieuvariabele}}{\text{Financiële Variabele}}$$

Bovenstaande ratio meet de druk op het milieu per eenheid economische waarde. Een voorbeeld hiervan is de verhouding tussen kilogram CO₂-emissie en de opbrengst uit de verkoop van goederen uitgedrukt in dollar of de megajoule energie per dollar toegevoegde waarde. De inverse van deze ratio kan ook worden gebruikt (Müller en Sturm, 2001).

Müller en Sturm (2001) geven drie types van ratio's die eco-efficiëntie beschrijven. Deze zijn:

- Een ratio van twee milieuvariabelen, uitgedrukt in fysieke eenheden.
- Een ratio van een milieuvariabele, uitgedrukt in fysieke eenheden en een financiële variabele
- Een ratio van een milieuvariabele, uitgedrukt in monetaire eenheden en een financiële variabele.

Om tot een precieze definitie van eco-efficiëntie te komen dienen de financiële en milieuvariabelen gedefinieerd te worden. Uit bovenstaande definities blijkt dat eco-efficiëntie een indicator is die zowel rekening houdt met de ecologische als met de economische dimensie van duurzame ontwikkeling.

Op basis van de definitie door Schaltegger en Sturm (1989) beschreef de World Business Council for Sustainable Development (1996) hoe eco-efficiëntie kan worden bereikt (in Müller en Sturm, 2001). Eco-efficiëntie kan bereikt worden "door de levering van competitief geprijsde goederen en diensten die voldoen aan de menselijke noden en de kwaliteit van het leven verhogen, terwijl ze progressief de ecologische impact en het intensief gebruik van bronnen verminderen doorheen de

levenscyclus van het goed of de dienst. Deze vermindering dient te gebeuren tot een niveau dat tenminste in lijn ligt met de geschatte draagcapaciteit van de aarde". Hierbij wordt een duidelijk doel voor ogen gesteld, namelijk een eco-efficiënte toestand is pas bereikt als de economische activiteiten op een niveau zijn dat op zijn minst in lijn ligt met de geschatte draagkracht van de aarde (WBCSD, 1996)

Het probleem met de indicator eco-efficiëntie is dat er geen overeengekomen regels en standaarden zijn om de eco-efficiëntie te berekenen (Müller en Sturm, 2001). Deze indicator heeft een zeer ruim toepassingsgebied: toezicht houden op de individuele prestaties van een bedrijf, vergelijken van prestaties in de industrie, vergelijken van prestaties van verschillende landen (DeSimone en Popoff, 1997). Steeds terugkomend in de verschillende definities, is het principe: meer produceren met minder (Meul et al, 2006).

Steunpunt Duurzame Landbouw (2006) geeft de voorkeur aan eco-efficiëntie die wordt berekend aan de hand van de ratio tussen een economische variabele en een milieuvariabele. Hoe hoger de ratio, hoe beter en dus hoe kleiner de milieu-impact van het bedrijf voor een bepaalde hoeveelheid geproduceerde output.

Het nadeel van eco-efficiëntie in de landbouwsector is dat er slechts één milieuaspect tegelijkertijd kan worden bekeken. Hierdoor kan er sprake zijn van een 'reboundeffect'. Dit betekent dat er geen rekening wordt gehouden met het feit dat een verbeterde eco-efficiëntie kan leiden tot een toename van economische activiteiten, dat op zijn beurt een verhoogd gebruik van de natuurlijke hulpbronnen tot gevolg kan hebben. Het voordeel van deze indicator is dat hij gemakkelijk en snel te begrijpen is. Zo kan men bijvoorbeeld gemakkelijk voor eenzelfde bedrijf de eco-efficiëntie voor verschillende milieuaspecten met elkaar vergelijken, of verschillende bedrijven met elkaar vergelijken (Steunpunt Duurzame Landbouw, 2006).

Een voorbeeld van een eco-efficiëntie indicator, toegepast op de landbouw en meer specifiek op de melkveesector, is melkproductie/N-overschot.

$$\text{Eco – Efficiëntie} = \frac{\text{Jaarlijkse melkproductie}}{\text{N – Overschot}}$$

Hierbij kan de melkproductie gezien worden als de financiële impact (Steunpunt Duurzame Landbouw, 2006). Dit is namelijk het belangrijkste eindproduct voor een melkveebedrijf en zorgt

dus voor de inkomsten. Het gebruiken van de totale opbrengsten die ontstaan door de productie van melk is minder voor de hand liggend. Deze prijzen fluctueren sterk, waardoor de totale jaaropbrengst dus sterk afhangt van de periode waarin je verkoopt en aan wie men verkoopt en of men al dan niet deel uitmaakt van een coöperatieve. De prijs hangt dus sterk af van de afnemer. Campina bepaalt bijvoorbeeld zijn prijs op het weekgemiddelde plus een toeslag die afhangt van de financiële prestatie van het bedrijf (Friesland Campina, 2011). Landbouw heeft een grote milieu-impact wanneer het gaat om nitraatresiduen in de bodem, het grondwater en het oppervlakte water (MIRA, 2007). Vandaar dat N-overschot in milieu-impact bij deze eco-efficiëntie indicator zeer relevant is.

3.1.1.2 Energie-efficiëntie

Energie-efficiëntie is een onderdeel van eco-efficiëntie (Meul et al, 2006). Energieverbruiksefficiëntie wordt uitgedrukt als de energieprijis (EP) van een landbouwproduct (Refsgaard et al., 1998). Dit is de hoeveelheid energie die nodig is voor de productie van een eenheid product. In het geval van de melkveesector zou dit de jaarlijkse melkproductie kunnen zijn. Het energieverbruik omvat alle energie die direct en indirect wordt gebruikt tot het moment dat het product het bedrijf verlaat. Meul et al. (2007) verkiezen om de energieverbruiksefficiëntie (Energy use efficiency) uit te drukken als de inverse van de energieprijis (EP), omdat dit beter aansluit met de definitie van eco-efficiëntie. De definitie voor energie-efficiëntie wordt dan: "de hoeveelheid geproduceerde goederen per eenheid energie" (Meul et al, 2007; Meul et al, 2008).

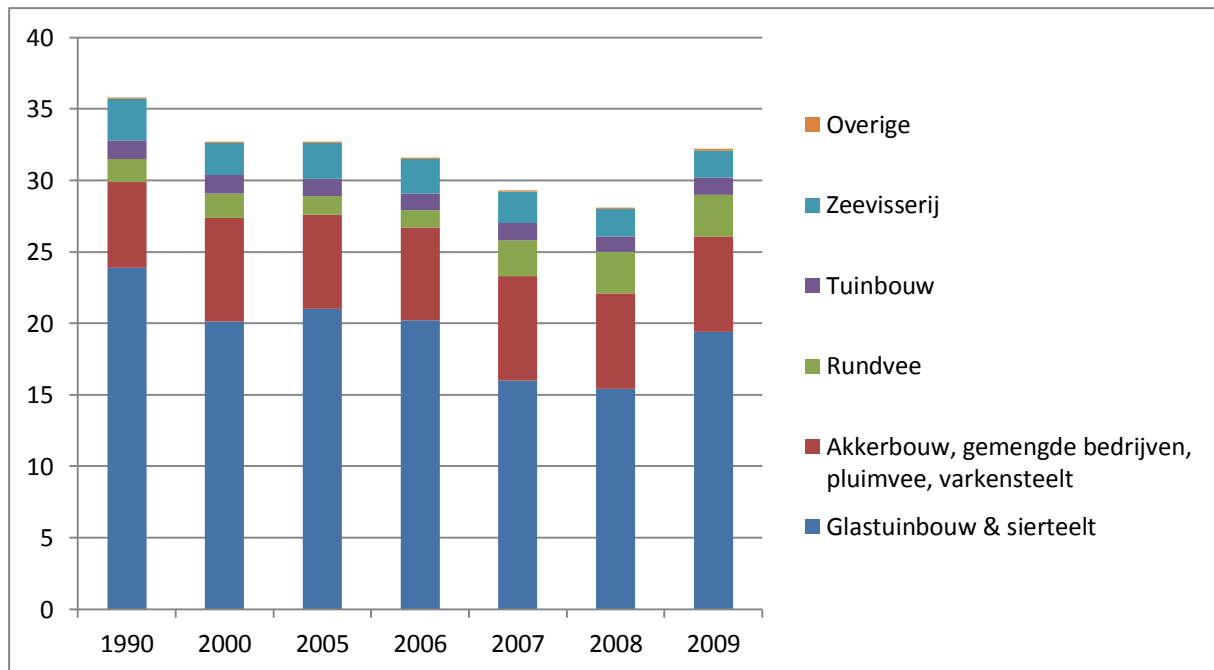
$$\text{Energie – Efficiëntie} = \frac{\text{Geproduceerde goederen}}{\text{Energieverbruik}}$$

Een andere definitie gegeven door Garcia Ciudad et al. (2003) definieert energie-efficiëntie als de totale hoeveelheid geproduceerde energie vervat in landbouwproducten per eenheid geïnvesteerde energie.

Energie-efficiëntie hangt sterk samen met de vermindering van de uitstoot van broeikasgassen. Met een betere energie-efficiëntie, en dus een lager energie verbruik per geproduceerde output van producten, zou de uitstoot van broeikasgassen door de landbouw verminderd kunnen worden (Dalgaard et al, 2001). De energie waarmee in deze indicator rekening gehouden wordt, kan zowel fossiele energie als hernieuwbare energie zijn (Hülsbergen et al, 2001). Er wordt hier geen onderscheid gemaakt tussen directe en indirecte consumptie. De directe energieconsumptie wordt

op de boerderij zelf geconsumeerd voor allerlei activiteiten. Deze vorm van energieverbruik bestaat voornamelijk uit diesel, elektriciteit en gas. De indirecte energieconsumptie is moeilijker te meten dan de directe. Dit komt omdat deze energie verbruikt wordt tijdens de productie van verschillende inputs die op het landbouwbedrijf worden gebruikt. Een voorbeeld hiervan zijn minerale meststoffen, zaden, pesticiden, enz. (Refsgaard et al., 1998). Voor melkveehouders is krachtvoer een grote bron van indirecte energie (Steunpunt Duurzame Landbouw, 2006). De indirecte energieconsumptie maakt vaak het grootste deel van de energieconsumptie in de landbouw uit (Steunpunt Duurzame landbouw, 2006). In de melkveesector zou volgens Steunpunt Duurzame Landbouw (2006) slechts 33% van de totale energieconsumptie op directe wijze worden geconsumeerd. Krachtvoer zorgt hier voor de grootste indirecte energieconsumptie. Voor de melkveesector is het totale energieverbruik (megajoule/hectare) in 2000-2001 met 19% gedaald ten opzichte van 1989-1990. Deze daling is bijna uitsluitend het gevolg van een sterk verminderd gebruik van minerale stikstof en krachtvoer (Steunpunt Duurzame landbouw, 2006).

In onderstaande grafiek (figuur 2) vindt men het energieverbruik van de landbouw per sector uitgedrukt in petajoule. Hier kan men uit afleiden dat de sector glastuinbouw en sierteelt het grootste energieverbruik kent. Rundvee is de derde grootste energieverbruiker in de Vlaamse landbouw. Tussen 1990 en 2006 daalde het energieverbruik met 11 procent (MIRA-T focusrapport, 2007). Als gevolg van het toenemend gebruik van aardgas in de glastuinbouw, was er in 2009 een relatief sterke stijging van het energieverbruik (MIRA indicatorenrapport, 2010). Dit zorgde ervoor dat het energieverbruik in 2009 slechts 3,5 % gedaald is ten opzichte van 1990 (figuur 1). Uit deze grafiek is niet af te leiden of het gaat om direct energie verbruik of om het totale energieverbruik.



Figuur 2: Energieverbruik (PJ) van landbouw volgens verschillende sectoren (VITO, z.d. in MIRA, 2010)

Energie-efficiëntie is een belangrijke indicator van duurzame landbouw, omwille van verscheidene redenen. Een eerste reden is dat een efficiënter energiegebruik ervoor kan zorgen dat de broeikasgasemissie wordt verlaagd in de landbouwsector (Dalgaard et al., 2001). Hierdoor zullen dus verschillende negatieve externe effecten van energieconsumptie worden gereduceerd. Een tweede en belangrijker reden voor het gebruik van de indicator is dat een meer energie consumerende productiemethode wel voor een grotere opbrengst kan zorgen, maar deze extra energieconsumptie niet altijd evenredig is met de extra behaalde opbrengst. Zo besloten Refsgaard et al. (1998) dat de meeste biologische gewassen een lagere of dezelfde energieprijzen hebben als conventioneel geteelde gewassen en dus een hogere energie-efficiëntie hebben of even efficiënt zijn. De energieprijzen voor biologische productie in verhouding tot de energieprijzen van de conventionele productie zijn 32 tot 59 procent voor klaver-gras en van 84 tot 91 procent voor voederbieten. Dit komt vooral omdat de hogere energiekost door bemesting bij conventionele gewassen niet wordt gecompenseerd door hogere opbrengsten. Er werd tot een zelfde conclusie gekomen door Stout (1990). Stout illustreert aan de hand van een voorbeeld dat de traditionele manier van rijstproductie energie-efficiënter is dan de moderne versie. De moderne teelt levert namelijk wel 4,6 keer meer rijst op dan de traditionele rijstteelt, maar ze gebruikt hiervoor 79 keer meer energie per kg rijst. Dit zorgt ervoor dat de energie-efficiëntie van de moderne productie methode 98 procent minder efficiënt is dan de traditionele productie methode (Meul et al., 2005).

Energie-efficiëntie kan dus worden gebruikt om de voor- en nadelen van een verhoogde productiviteit tegen elkaar af te wegen. Dit maakt dat de indicator energie-efficiëntie niet alleen belangrijk is om de milieu-impact te vergelijken, maar ook interessant kan zijn om de financiële toestand van de landbouwer na te gaan. De alsmaar stijgende kosten van de verschillende energiebronnen, denk maar aan olie en elektriciteitsprijzen, zal de landbouwer aanmoedigen om alternatieve bronnen van energie aan te gaan wenden in zijn productieproces. Deze stijgende energieprijzen hebben niet enkel invloed op de directe energie consumptie, maar ook op de indirecte. Door de stijgende kosten voor het produceren van bijvoorbeeld kunstmest, zal de marktprijs hiervan ook stijgen, waardoor het gebruik ervan door de landbouwer minder interessant wordt (Pervanchon et al., 2002).

3.1.1.3 Waterproductiviteit

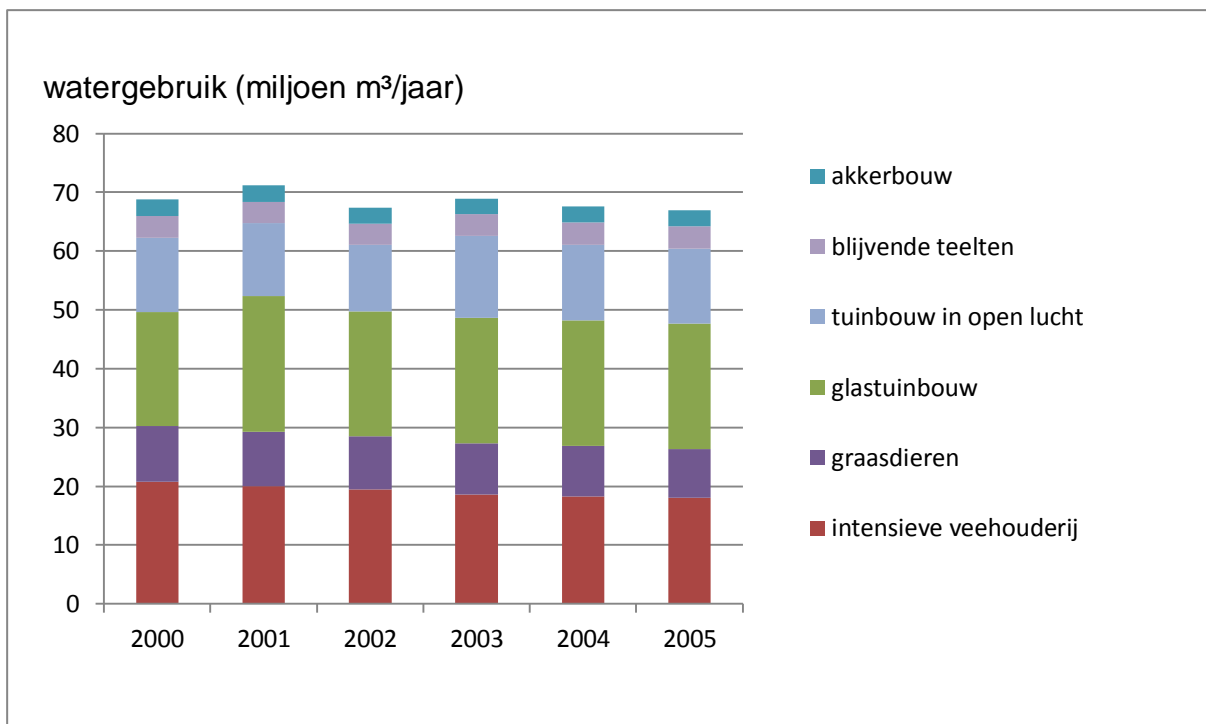
Water wordt een steeds schaarser goed, er zal daarom meer rekening gehouden moeten worden met de beschikbare watervoorraad tijdens de productie van melk of andere goederen. Waterproductiviteit is heel breed te definiëren, afhankelijk van het gebruik van de indicator (Molden, 2007). Waterproductiviteit heeft in het algemeen te maken met de netto socio-economische en milieuvoordelen die men bereikt door middel van het gebruik van water in de landbouw. Deze indicator heeft tot doel om waterbronnen, die alsmaar schaarser worden, beter (lees: efficiënter) te gebruiken (Molden, 2007). De meer specifieke en bruikbare definities van waterproductiviteit zijn onder andere; "De fysieke waterproductiviteit geeft de relatie tussen de massa van een landbouw output en het waterverbruik weer. De economische waterproductiviteit geeft de economische voordelen per eenheid verbruikt water weer". Deze laatste definitie wordt ook gebruikt om de relatie tussen waterverbruik in de landbouw en voeding, banen, welvaart en het milieu weer te geven. Als we het echter hebben over waterproductiviteit in de melkveesector is de fysieke waterproductiviteit meer van toepassing. De specifieke indicator die in de enquête zal worden gebruikt is de ratio van jaarlijkse melkproductie uitgedrukt in liter over het jaarlijks totaal watergebruik uitgedrukt in kubieke meter (Molden, 2007).

$$\text{Waterproductiviteit} = \frac{\text{Jaarlijkse melkproductie (l)}}{\text{Jaarlijks totaal watergebruik (m}^3\text{)}}$$

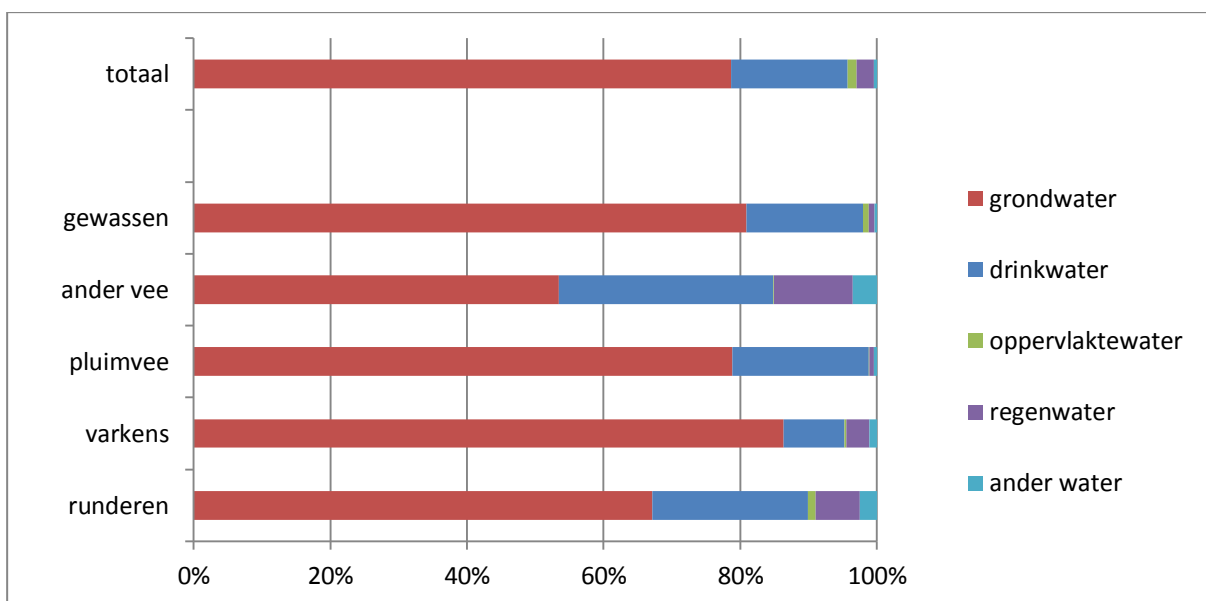
Waterproductiviteit kan in deze vorm worden gebruikt als bijkomende indicator om de eco-efficiëntie van een melkveebedrijf te weten te komen. Men kan de waterproductiviteit tussen

verschillende melkveebedrijven vergelijken wanneer men de teller of noemer constant houdt voor de verschillende bedrijven en dan respectievelijk de noemer of teller laat variëren. Men kan dan bijvoorbeeld een vergelijking maken tussen twee bedrijven door een lager watergebruik voor eenzelfde productievolume of een hogere productie met eenzelfde hoeveelheid watergebruik te vergelijken (Steunpunt Duurzame Landbouw, 2006).

In Meul et al. (2006) wordt er behalve de indicator waterefficiëntie ook de indicator gebruik van alternatieve waterbronnen beschreven als tweede indicator van waterverbruik. Deze alternatieve bronnen zijn: leidingwater, diep grondwater, ondiep grondwater, oppervlakte water, hemelwater en restwater. Waterproductiviteit omvat beide indicatoren. In de studie van Bleumling et al. (2007) integreert men watergebruiksefficiëntie in waterproductiviteit. Men wil met de indicator waterproductiviteit verder gaan dan de opbrengsten van een bedrijf en waterverbruik in het algemeen. Men wil met andere woorden ook rekening houden met het waterverbruik uit verschillende bronnen. Dit wordt in Erven van de Toekomst (Steunpunt Duurzame Landbouw, 2006) ook als belangrijk ervaren, aangezien het gebruik van alternatieve waterbronnen van belang is. Men kan dan door een onderscheid te maken tussen de verschillende bronnen berekenen hoe groot de druk van (in dit geval) de melkveehouderijen is op het gebruik van leidingwater en grondwater. Deze druk op het gebruik van grondwater is vooral belangrijk omdat een overmatig gebruik van grondwater het toekomstig gebruik van in gedrang brengt. Er is sprake van een overmatig gebruik wanneer de onttrokken hoeveelheid water de natuurlijke aanvoer overstijgt. In de enquête zal enkel het waterverbruik bevestigd worden dat men op de teller van het leidingwater kan terugvinden. Leidingwaterverbruik wordt vaak gezien als het minst duurzame waterverbruik. Dit omdat het hoogwaardige leidingwater vaak gebruikt wordt voor doeleinden waar hemelwater ook geschikt voor is, bijvoorbeeld het reinigen van de stallen (Steunpunt Duurzame Landbouw, 2006).



Figuur 3: Watergebruik tussen 2000-2005, uitgedrukt in miljoen m³ per jaar (MIRA, 2007)



Figuur 4: Verdeling van watertypes per deelsector van de landbouw in 2007 (VMM, z.d., in MIRA, 2007)

Uit de figuren 3 en 4 kan worden afgeleid dat de druk op het grondwaterverbruik door de landbouw zeer groot is. Voor rundvee maakt grondwater ongeveer 68 procent van het totaal waterverbruik uit. De intensieve veehouderij is de derde grootste sector binnen de landbouwsector op het vlak

van waterverbruik. Melkvee maakt volgens Ecolas en Wes (2002, in Meul et al., 2006) 12% van het totaal waterverbruik door landbouw uit.

3.1.1.4 Nitraatresidu waarde

Rond nitraten in de bodem en in het grondwater bestaat Europese en Vlaamse wetgeving. De waterkwaliteit liet in Europa tijdens de jaren '90 sterk de wensen over, dit zorgde voor het opstellen van de Nitraatrichtlijn (1991). Uit deze richtlijn volgde het Vlaamse Mestdecreet (2006). "Het decreet heeft tot doel de bescherming van het leefmilieu door de waterverontreiniging die wordt veroorzaakt of teweeggebracht door nitraten en fosfaten uit agrarische bronnen te verminderen, verdere verontreiniging van die aard te voorkomen, bij te dragen tot de realisatie van een goede toestand van de watersystemen en de beperking van de luchtverontreiniging als gevolg van de productie en het gebruik van meststoffen "(art 2, Mestdecreet). Het decreet geeft maximum waarden aan van fosfor en nitraat die de bodem en het grondwater mag bevatten, dit ter verbetering van de waterkwaliteit. De basis kwaliteitsnorm voor het grond- en oppervlaktewater is vastgelegd op maximum 50 mg nitraat per liter (Nitraatrichtlijn, 1991).

De indicator nitraatresidu waarde betekent concreet: "het aantal stikstof uitgedrukt in kg per hectare dat na de oogst teruggevonden wordt op het land". Als indicator zullen we gebruik maken van de N-overschot of stikstof overschot, uitgedrukt in kg $\text{NO}_3\text{-N/ha}$. De niet te overschrijden norm voor de nitraat residuwaarde wordt vastgesteld op 90 kg N/ha en de nitraat residu-richtwaarde op 45 kg N/ha (art 14 §2, Mestdecreet, 2006). Dit zijn de waarden voor het nitraat dat een bodemstaal mag bevatten. Het niet naleven van deze waarden (> 150 kg stikstof/ha) kan een administratieve boete met zich meebrengen (art 14, §4, Mestdecreet, 2006)

De indicator stikstof overschot of stikstof surplus houdt tegelijkertijd rekening met verliezen naar lucht en water (Hannegraaf en den Boer, 2003; Schröder et al., 2003). Dit in tegenstelling tot nitraatresidu waarde, waar enkel rekening gehouden wordt met de hoeveelheid stikstof die achterblijft in de bodem. Het stikstof overschot is het verschil tussen de stikstof input en de stikstof output. De stikstof input is de som van stikstof die zich in gekochte concentraten, voeder en bijproducten, stro, dieren, minerale meststoffen en dierlijk mest, biologische fixatie en atmosferische depositie bevinden. De output van stikstof bestaat uit de hoeveelheid stikstof die zich in melk, dieren, mest en gewassen bevinden en het bedrijf verlaten. Dit stikstof surplus wordt

berekend op bedrijfsniveau (Neuens et al., 2006).

Het stikstof surplus mag dan rekening houden met het stikstof verlies naar water en lucht, toch wordt in deze masterproef het gebruik van de indicator nitraatresidu waarde verkozen. Deze indicator wordt verondersteld goed gekend te zijn bij de landbouwers, aangezien deze indicator gebruikt wordt in verband met de mestwetgeving (Mestdecreet, 2006).

3.1.1.5 Carbon footprint

Wiedmann en Minx (2008) geven aan dat er verschillende definities bestaan met betrekking tot de carbon footprint. Een belangrijke overeenkomst tussen het merendeel van deze definities is dat de carbon footprint gedefinieerd wordt als de som van de emissies van het CO₂ gas of andere broeikasgassen uitgedrukt als CO₂-equivalenten. Een probleem met de verschillende definities opgesomd in deze paper is dat de omvang van de analyse niet wordt gespecificeerd. Het onderwerp van de analyse kan dus een enkel product zijn, een levenscyclus van een product, een productieproces, een land, een bedrijf, et cetera (Wiedmann en Minx, 2008).

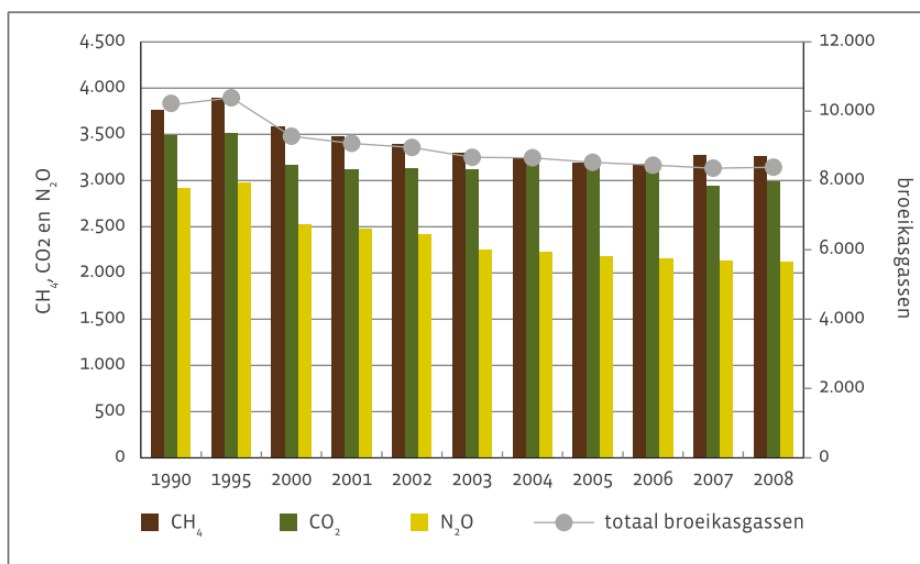
De Carbon Trust standaard is beschrijft een carbon footprint als het totaal van broeikasgas emissies, die direct en indirect veroorzaakt worden door een individu, een organisatie, een gebeurtenis of een product. Deze carbon footprint wordt uitgedrukt in carbon dioxide equivalenten. De carbon dioxide equivalenten, waarvan hier sprake, bestaan uit de zes broeikasgassen die opgenomen werden in het Kyoto protocol. Deze zijn carbon dioxide (CO₂), methaan (CH₄), stikstofdioxide (N₂O), chloorfluorkoolstofverbinding (HFC), Zwavelhexafluoride (SF₆) en perfluorkoolstofverbinding (PFC). De standaard is gebaseerd op het 'Greenhouse Gas Protocol' en houdt dus zowel rekening met directe als met indirecte emissies van broeikasgassen. Indirecte emissies ontstaan door bijvoorbeeld de consumptie van elektriciteit. Verder is deze standaard gebaseerd op de ISO 14064 norm. Dit wil zeggen dat de Carbon Trust Standaard aan bepaalde minimumvereisten voldoet die door de 'International Organisation for Standardization' verlangd worden van een carbon footprint (Carbon footprinting, 2010).

Deze standaard maakt een onderscheid tussen het berekenen van de carbon footprint van een organisatie enerzijds en de berekening van de carbon footprint van een product anderzijds. Wanneer de footprint berekent wordt voor een organisatie worden alle broeikasgassen gemeten voor de verschillende activiteiten van het bedrijf. De carbon footprint van het product berekent de

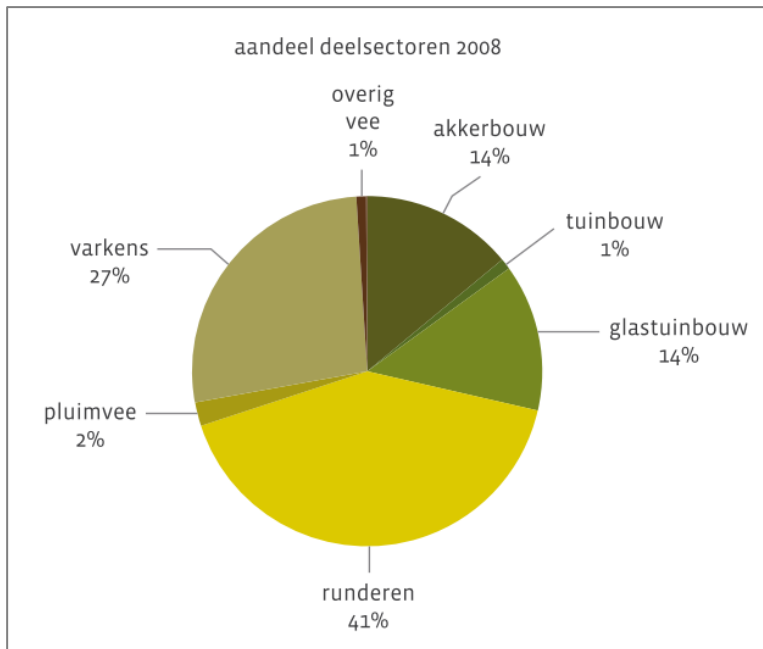
uitstoot van broeikasgassen op lange termijn, namelijk over de levensduur van het product. Deze manier van berekenen houdt dus rekening met de uitstoot van broeikasgassen door verschillende bedrijven voor het vervaardigen van het product. Wanneer beide methoden gelijktijdig worden gebruikt kan er dubbeltelling gebeuren (Carbon footprinting, 2010).

De International Dairy federation (2010) heeft een eigen methode opgesteld voor het berekenen van de carbon footprint voor de productcyclus van zuivel. Deze methode leunt sterk aan bij de hierboven besproken standaard. In dit rapport baseert men zich onder andere op life cycle assessment, het gehele productieproces van zuivelproducten wordt dus in rekening gebracht, en op ISO normen (IDF, 2010).

Van de verschillende broeikasgassen die opgenomen worden in de Carbon Trust Standaard en het rapport van het IDF (2010), is methaan het belangrijkste broeikasgas voor de Vlaamse Landbouw (figuur 5). De Vlaamse landbouw zorgt voor 76 procent van de totale methaanemissies in Vlaanderen. Uit figuur 6 kan er worden afgeleid dat het grootste deel van de broeikasgassen, voor rekening van de Vlaamse landbouw, van runderen komt. Dit is te wijten aan de grote hoeveelheden methaan en in mindere mate ander broeikasgassen die ontstaan tijdens het verteringsproces van het vee en het afvalproduct dat hierdoor veroorzaakt wordt (MIRA/VMM, 2010 in Platteau et al., 2010).



Figuur 5: Broeikasgassen in de landbouw, kton CO₂-eq, 1990-2008 (VMM, z.d. in Platteau et al., 2010)



Figuur 6: Broeikasgassen in de landbouw 2008, naar deelsectoren (VMM, z.d. in Platteau et al., 2010)

De hoge methaan uitstoot door runderen, waaronder melkvee, verklaart de relevantie van de indicator carbon footprint voor de melkveesector. Op de persconferentie en demonstratie van het instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek met als onderwerp de Gasuitwisselingskamers, om de methaanuitstoot van koeien te kunnen meten, kwam de noodzaak van het meten van broeikasgassen in de landbouwsector nogmaals naar voor (ILVO, 2011).

3.1.2 Economische indicatoren

Ook economische indicatoren spelen een rol om duurzaamheid te meten. In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de economische indicatoren die in deze masterproef gebruikt worden.

Tabel 3: Economische Duurzaamheidsindicatoren

Economische Indicatoren	Definitie	Bron
Arbeid-productiviteit	$\frac{\text{Toegevoegde waarde}}{\text{Aantal VAK}}$	(Dessers et al., 2006)
Kapitaal-productiviteit	$\frac{\text{Toegevoegde waarde}}{\text{Totaal Bedrijfskapitaal}}$	(Dessers et al., 2006)
Landproductiviteit	$\frac{\text{Toegevoegde waarde}}{\text{Totale bedrijfsoppervlakte}}$	(Dessers et al., 2006)
Efficiëntie	$\frac{\text{Actuele productiviteit}}{\text{Maximale productiviteit}}$	(Farnell, 1957)
Inkomen	Theoretisch gezinsinkomen is som van arbeidsinkomen van de bedrijfsleider, arbeidsinkomen van de gezinsleden, vergoeding eigen vermogen en het netto bedrijfsresultaat.	(Steunpunt duurzame landbouw, 2006; Oeyen en Tacquenier, 2011)
Rendabiliteit totaal vermogen	$\frac{\text{Bedrijfsinkomen} + \text{betaalde rente} - \text{fictieve vergoeding niet betaalde arbeidskrachten}}{\text{Totaal Vermogen}}$	(Dessers et al., 2006)

3.1.2.1 Productiviteit

Productiviteit geeft de relatie tussen output en input weer. Het probleem met deze term is dat hij vaak foutief wordt gebruikt. Productiviteit wordt vaak verward met winstgevendheid, rendabiliteit, efficiëntie en effectiviteit. De meeste verwarring bestaat tussen productiviteit en de toename of afname van productie. Tangen (2002) benadrukt dat het belangrijk is dat men zich realiseert dat productiviteit een relatief concept is, terwijl toename of afname van productie dit niet is, tenzij er sprake is van een vergelijking. Uit het rapport Measuring productivity van het OECD (2001) blijkt dat het verkeerd gebruik van de term productiviteit snel gebeurt aangezien productiviteit op verschillende manieren en voor verschillende doelen gebruikt wordt. De onduidelijkheid rond de term productiviteit wordt mede veroorzaakt door het feit dat er geen duidelijke maatstaf bestaat voor deze indicator (Tangen, 2002).

Tangen (2002) somt de omstandigheden op waaronder productiviteit kan toenemen. Dit zijn;

- Een toename van input en output, maar input neemt proportioneel minder toe dan de output,
- Output neemt toe, input neemt af,
- Output neemt toe, input blijft hetzelfde,
- Output blijft hetzelfde, input neemt af,
- Output neemt af, input neemt sterker af (Tangen, 2002).

Deze voorwaarden waaronder productiviteit kan toenemen, kunnen concreter worden gesteld als schaalvergroting, specialisatie, verticale integratie, functieverbreiding, innovatie en productdifferentiatie (Steunpunt duurzame landbouw, 2006). De belangrijkste oorzaak voor een lage productiviteit is het verkeerd inzetten van de productiefactoren of een tekort aan productiefactoren (Tangen, 2002). Dit tekort aan productiefactoren geeft de nood aan bijkomende investeringen weer.

Productiviteit kan verschillende betekenissen hebben, aangezien er verschillende soorten input en output bestaan. De term productiviteit kan ook van betekenis verschillen naargelang het gebruik. Er wordt namelijk een onderscheid gemaakt tussen partiële productiviteit of 'single factor productivity' en totale productiviteit of 'Multi factor productivity'. Bij partiële productiviteit zal men enkel rekening houden met één soort input, terwijl totale productiviteit de verhouding is tussen output en verschillende soorten input (Tangen, 2002; OECD, 2001). Hieronder zullen we enkel verschillende soorten partiële productiviteit bespreken, nl. landproductiviteit, kapitaalproductiviteit en arbeidsproductiviteit, oftewel de drie primaire productiefactoren.

Wanneer er gebruik wordt gemaakt van partiële productiviteit moet er rekening worden gehouden met de nadelen die met dit gebruik gepaard gaan. Partiële productiviteit houdt, zoals hierboven reeds vermeld, enkel rekening met een soort input. Wanneer men de ratio output over input berekent krijgt men de indruk dat een toegenomen output volledig te danken is aan de betreffende input die men in deze berekening gebruikt. Een voorbeeld hiervan is de berekening van arbeidsproductiviteit door de toegevoegde waarde te delen door het aantal uren arbeid verricht op een melkveebedrijf. In deze berekening houdt men geen rekening met de andere productiefactoren

die een invloed kunnen hebben op de toegevoegde waarde. Arbeidsproductiviteit zou bijvoorbeeld mede toegenomen kunnen zijn door een investering in nieuwe machines of door het bewerken van een grotere oppervlakte. Wanneer men de totale productiviteit wil kennen van een bedrijf is de partiële productiviteit dus niet voldoende (Steunpunt duurzame landbouw, 2006; OECD, 2001). In dit geval kan men gebruik maken van de totale factor productiviteit. Het nadeel van dit soort berekening van productiviteit is dat een gedeelte van de informatie verloren gaat en de berekening gecompliceerder is dan bij partiële productiviteit (Dessers et al., 2006).

De productiviteitsberekeningen kunnen ook een verschillende focus hebben, de productiviteit van een land, industrie, sector of bedrijf kan berekend worden (OECD, 2001). In deze masterproef ligt de focus op de partiële productiviteit die op bedrijfsniveau wordt berekend.

Wanneer men arbeidsproductiviteit, kapitaalproductiviteit of land productiviteit berekent kan dit op twee manieren gebeuren. Het onderscheid wordt gemaakt naar type output. Men kan onderstaande partiële productiviteitsratio's berekenen aan de hand van de bruto output, of op basis van de toegevoegde waarde. Het verschil tussen beide berekeningen van partiële productiviteit is dat wanneer men de bruto output in de berekening gebruikt, deze berekening enkel rekening houdt met de prijzen van de output van een bepaald bedrijf. Het houdt dus geen rekening met de prijs van de intermediaire goederen die gebruikt werden om deze output te verwezenlijken. Wanneer men partiële productiviteit berekent aan de hand van de toegevoegde waarde houdt men wel rekening met de prijs van deze intermediaire goederen. Er zijn verschillende voor- en nadelen verbonden aan de twee verschillende manieren om partiële productiviteit te berekenen. Het voordeel van de berekening aan de hand van de toegevoegde waarde is dat de productiviteitsratio minder gevoelig is voor veranderingen van gebruik van intermediaire goederen. Wanneer bijvoorbeeld de productie van een bepaald goed wordt uitbesteed en dus vervangen zal worden door een intermediair goed, zal de uitkomst, aan de hand van de berekeningen van de productiviteitsratio op basis van de toegevoegde waarde, minder gevoelig zijn voor verandering. Wanneer men bijvoorbeeld de arbeidsproductiviteit berekent, zal de uitbesteding er in de eerste plaats voor zorgen dat de arbeidsproductiviteit stijgt. Deze stijging in productiviteit zal echter uitgebalanceerd worden door de afname van de toegevoegde waarde. Men zal immers de uitbesteedde goederen moeten aankopen waardoor de toegevoegde waarde zal dalen. Bij de berekening van een partiële productiviteitsratio op basis van bruto output zal enkel het eerste effect plaatsvinden waardoor men een verkeerd beeld krijgt van de werkelijke productiviteit

(OECD, 2001). Hier gaat de voorkeur uit naar productiviteitsratio's berekend aan de hand van de toegevoegde waarde. Dit omdat er in de melkveesector ook productie uitbesteed wordt of intermediaire goederen aangekocht worden. De aankoop van krachtvoeder (Steunpunt duurzame landbouw, 2006) of loonwerk zijn voorbeelden van belangrijke intermediaire kostenposten voor landbouwers (Dessers et al., 2006). Er kan opgemerkt worden dat wanneer er helemaal geen sprake is van outsourcing beide manieren van berekenen dezelfde uitkomst bekomen. Dit is echter theoretisch, aangezien er altijd sprake zal zijn van een of ander intermediair goed in een modern landbouwbedrijf.

Arbeidsproductiviteit

Arbeidsproductiviteit geeft een indicatie van het al dan niet productief gebruik van arbeid om bruto output of toegevoegde waarde te creëren. Volgens het rapport 'Measuring productivity' houdt een verandering van arbeidsproductiviteit verband met veranderingen in kapitaal, organisatie en efficiëntie tussen bedrijven (OECD, 2001).

Dessers et al. (2006) berekenen de arbeidsproductiviteit door de toegevoegde waarde te delen door het aantal volwaardige arbeidskrachten (VAK).

$$\text{Arbeidsproductiviteit} = \frac{\text{Toegevoegde waarde}}{\text{Aantal VAK}}$$

"Eén volwaardig arbeidskracht wordt gezien als een volwassen persoon van 20 tot 65 jaar die volledig arbeidsgeschikt is en die 2400 uur per jaar op het bedrijf werkzaam is. Seizoensarbeid wordt niet meegerekend" (Dessers et al., 2006). Deze indicator kan worden gebruikt om de groei in de landbouwsectoren te kunnen vergelijken met andere sectoren, zoals ook in het rapport van OECD (2001) werd vermeld. Door de steeds verdere mechanisering van de landbouw en de betere technologische ontwikkelingen die de landbouw de laatste jaren heeft doorgemaakt is de arbeidsproductiviteit sterk gestegen (European Central Bank, 2011).

Kapitaalproductiviteit

Dessers et al. (2006) definieert kapitaalproductiviteit als de toegevoegde waarde per bedrijfskapitaal.

$$\text{Kapitaalproductiviteit} = \frac{\text{Toegevoegde waarde}}{\text{Totaal Bedrijfskapitaal}}$$

De toegevoegde waarde wordt op dezelfde manier berekend als vermeld bij de indicator arbeidsproductiviteit. Bedrijfskapitaal omvat verschillende aspecten, eigen aan een landbouw bedrijf. Deze onderdelen van bedrijfskapitaal zijn het gebouwenkapitaal, zowel in eigendom als gehuurd, het doodkapitaal, hieronder vallen de machines en werktuigen, het levend of biologisch kapitaal, dit heeft betrekking op de dieren die het bedrijf in eigendom heeft, het monetair kapitaal en de quota (Dessers et al., 2006). Een nadeel aan het gebruik van de indicator kapitaalproductiviteit is dat deze vaak wordt verward met de indicator rendement van het vermogen (OECD, 2001). Deze indicator wordt later besproken.

Landproductiviteit

“Landproductiviteit is de toegevoegde waarde per eenheid van bedrijfsoppervlakte, uitgedrukt in hectare” (Dessers et al., 2006).

$$\text{Landproductiviteit} = \frac{\text{Toegevoegde waarde}}{\text{Totale bedrijfsoppervlakte}}$$

Er wordt bij de berekening zowel rekening gehouden met de grond in eigendom als met de grond die men pacht. De landproductiviteit is de laatste decennia sterk toegenomen. Dit is te wijten aan de opkomst van kunstmeststof en bestrijdingsmiddelen en het verbouwen van gewassen met een hogere opbrengst. Deze verhoogde productiviteit door de inzet van meststoffen, bestrijdingsmiddelen, enz. heeft echter negatieve externe effecten wanneer er niet duurzaam wordt omgesprongen met deze inputs (Evenson en Gollin, 2003)

3.1.2.2 Efficiëntie

Efficiënt gebruik maken van de ingezette productiefactoren werkt economische duurzaamheid in de hand (Dessers et al., 2006). Deze indicator van economische duurzaamheid geeft de mate weer waarin de maximale productiviteit bereikt is (Steunpunt Duurzame Landbouw, 2006). Efficiëntie wordt gedefinieerd als “de verhouding tussen actuele productiviteit en maximale productiviteit van een bedrijf” (Farell, 1957).

$$\text{Efficiëntie} = \frac{\text{Actuele productiviteit}}{\text{Maximale productiviteit}}$$

De maximale productiviteit, in deze ratio bedoeld, is de hoogst mogelijke output per ingezette input. Cornwell en Schmidt (1996) duiden deze maximale productiviteit aan met een

grensproductiefunctie. De afwijkingen van de werkelijke productie ten opzichte van deze curve geeft de efficiëntie weer (in Van Passel et al., 2005). Dessers et al. (2006) stellen dat de maximaal haalbare productiviteit geschat kan worden door de hoogst mogelijke productiviteit die mogelijk is in de praktijk te berekenen. Deze schatting zal dan dienen als vergelijkingspunt waartegen men de actuele productiviteit kan af wegen. Bij de berekening van efficiëntie wordt er voor de berekening van de productiviteit gebruik gemaakt van de totale factor productiviteit. Deze vorm van productiviteit wordt gebruikt omwille van zijn volledigheid en totaal beeld (Matthews, 2000).

Efficiëntie gedefinieerd door Farrell (1957) noemt men ook wel technische efficiëntie (Coelli et al., 2007). Samen met allocatieve efficiëntie vormt dit de economische efficiëntie. Allocatieve efficiëntie of doeltreffendheid kan gedefinieerd worden als het produceren van een gegeven output tegen minimale kosten door een selectie van inputs (Coelli et al., 1998).

3.1.2.3 Inkomen

Inkomen kan zowel een indicator van economische als van sociale duurzaamheid zijn. Een voorbeeld waar inkomen als economische indicator gebruikt wordt is de economische pijler van de duurzaamheidsster beschreven in Erven van de toekomst (Steunpunt duurzame landbouw, 2006). In de publicatie van Dessein et al. (2004) wordt onder andere inkomen gebruikt om een idee te krijgen van de sociale aspecten van duurzame landbouw.

Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen het werkelijke inkomen van de landbouwer en het theoretische. Het theoretische gezinsinkomen van de landbouwer bestaat uit:

- Het arbeidsinkomen van de bedrijfsleider
- Het arbeidsinkomen van de gezinsleden
- Vergoeding van eigen vermogen
- Het netto bedrijfsresultaat of de vergoeding voor het ondernemerschap. Dit is de winst of het verlies van het bedrijf (Steunpunt duurzame landbouw, 2006; Oeyen en Tacquenier, 2011)

Uit bovenstaande blijkt dat een hoge productiviteit, partiële of totale productiviteit, dus niet voldoende is om een leefbaar gezinsinkomen te verwerven. De toegevoegde waarde die in deze

berekeningen gebruikt wordt, is namelijk niet volledig ten gunste van de landbouwer en zijn gezin (bijlage 1). Enkel hetgeen overblijft van deze bruto toegevoegde waarde na de vermindering van de algemene bedrijfskosten, afschrijvingen, belastingen, interesten, pacht en lonen voor externen kan als gezinsinkomen gezien worden, dit is de netto toegevoegde waarde. Het zou kunnen dat de kosten, die de bruto toegevoegde waarde reduceren tot de netto toegevoegde waarde, het grootste deel van de toegevoegde waarde in beslag nemen waardoor een te laag inkomen overblijft voor het gezin. Terwijl het bedrijf wel goed scoort op productiviteit of efficiëntie (Steunpunt duurzame landbouw, 2006).

In werkelijkheid keert de bedrijfsleider in de landbouwsector zich niet altijd een inkomen uit. Een groot verschil hierin bestaat tussen de bedrijven die verplicht zijn een boekhouding te voeren en deze die hierin vrijgelaten worden. De verplichte bedrijven zijn BVBA, CV en NV, maar ook bedrijven die verplicht worden een boekhouding te voeren, omdat ze steun krijgen van het Vlaams Investeringsfonds (VLIF). Eenmanszaken en landbouw vennootschappen moeten dus geen boekhouding voeren. In deze landbouwbedrijven is er vaak geen verschil tussen de persoon en het bedrijf. Dit wil zeggen dat de er slechts één bankrekening is. Deze dient zowel voor bedrijfsinkomsten en uitgaven als voor de persoonlijke uitgaven van de landbouwer (Dessers et al., 2006).

Een gezinsinkomen van een landbouwer kan, behalve uit inkomsten uit de landbouw, ook uit een inkomen bestaan dat komt uit andere activiteiten, indien bijvoorbeeld de partner buitenshuis gaat werken, als er een bijberoep wordt uitgevoerd of een inkomen uit de verhuur van bepaalde eigendommen wordt behaald. Het onderscheid tussen deze inkomens is niet altijd evident, aangezien het inkomen uit de andere activiteiten dan het landbouwbedrijf ook gebruikt kunnen worden voor investeringen in dat landbouwbedrijf (Steunpunt Duurzame Landbouw, 2006). Er kan dus een verschil bestaan tussen het inkomen uit landbouw en het totale gezinsinkomen. Wanneer men enkel het landbouwincome bekijkt, kunnen zich hier ook nog verschillen in interpretatie voordoen. Bekijkt men het inkomen vanuit bedrijfseconomisch perspectief, dan houdt dit het verschil tussen kosten en opbrengsten in. Bekijkt men het inkomen daarentegen vanuit het perspectief van financiële analyse, dan is het inkomen het verschil tussen de inkomsten en uitgaven (Bergen, 2009). Diegene die een boekhouding bijhouden zullen hun inkomen meestal bekijken als opbrengsten min kosten, aangezien dit zo in de boekhouding wordt berekend.

In onderstaande figuur wordt de evolutie van het familiaal arbeidsinkomen voor landbouwbedrijven vergeleken met het vergelijkbaar inkomen in Vlaanderen voor de periode 2005-2009, uitgedrukt in euro per familiale arbeidskracht (FAK). Het familiale arbeidsinkomen houdt bovenstaande theoretisch gezinsinkomen in, zonder de vergoeding voor het eigen vermogen (bijlage 1).

3.1.2.4 Rendabiliteit

Rendabiliteit is een manier om de vergoeding van de ingezette arbeid en kapitaal te berekenen, of om de winstcapaciteit van het bedrijf nader te bekijken (Dessers et al., 2006). Rendabiliteit in zijn algemene vorm omvat de verschillende componenten van de boekhouding die de bedrijfsresultaten beoordelen (Platteau et al., 2010; Oeyen en Tacquenier, 2011). De indicator zelf wordt vaak gedefinieerd als de ratio tussen inkomsten en kosten. Rendabiliteit is gelinkt aan productiviteit, maar is in tegenstelling tot productiviteit eerder geschikt als korte termijn maatstaf, aangezien de prijzen die gebruikt worden bij de berekening van deze indicator sterk kunnen veranderen op korte termijn (Tangen, 2002). De indicator rendabiliteit maakt het mogelijk om een vergelijking te maken tussen het inkomen uit het landbouwbedrijf en inkomens in andere sectoren (Dessers et al., 2006).

Rendabiliteit kent vele vormen, de vorm van rendabiliteit waar hier de focus op ligt is de rendabiliteit van het totaal vermogen. Deze wordt berekend door het bedrijfsinkomen en de betaalde rente te verminderen met de fictieve vergoeding voor niet betaalde arbeidskrachten en dit te delen door het totaal vermogen. Er wordt in deze berekening gebruik gemaakt van fictieve lonen zodat er een vergelijking gemaakt kan worden tussen de verschillende landbouwbedrijven die een verschillend beroep doen op arbeidskrachten. Op deze manier worden bedrijven die betaalde arbeid inhuren niet benadeeld ten opzichte van bedrijven die beroep kunnen doen op onbetaalde arbeidskrachten (Dessers et al., 2006).

$$\text{Rendabiliteit totaal vermogen} = \frac{\text{Bedrijfsinkomen} + \text{betaalde rente} - \text{fictieve vergoeding niet betaalde arbeidskrachten}}{\text{Totaal Vermogen}}$$

Rendabiliteit van het totaal vermogen is met andere woorden "de netto-opbrengst van het totale vermogen dat in het bedrijf werd geïnvesteerd" (Dessers et al., 2006). De zoals hierboven berekende rendabiliteit kan vergeleken worden met de geldende rentevoet op leningen. Wanneer de rendabiliteitsratio groter is dan de rentevoet is het gunstig om te investeren in het bedrijf met

geleend kapitaal. Er staat echter een maximum op het te ontlene bedrag. Een hogere schuldgraad heeft namelijk een negatieve invloed op de financiële zekerheid van het bedrijf (Dessers et al., 2006).

Deel 3: Resultaten

Het doel van het onderzoek hieronder uitgevoerd, is het vinden van de determinanten die het gebruik van duurzaamheidsindicatoren verklaren.

1 Beschrijving variabelen

In dit hoofdstuk worden de verschillende variabelen beschreven die in de enquêtes bevroegd werden. De onafhankelijke variabelen worden opgedeeld in kenmerken van de melkveehouder, kenmerken van het bedrijf, de kennis van de duurzaamheidsindicatoren en het belang dat men aan deze indicatoren schenkt. De afhankelijke variabele is het gebruik van de duurzaamheidsindicatoren. In dit hoofdstuk worden de verschillende variabelen geaggregeerd. Er dient hierbij in het achterhoofd gehouden te worden dat dit subjectief gebeurd is. Wanneer deze variabelen op een andere manier geaggregeerd zouden worden zou dit kunnen leiden tot ander resultaten in de verdere analyses.

1.1 Onafhankelijke variabelen

1.1.1 Kenmerken van de melkveehouder

Leeftijd De gemiddelde leeftijd van de geïnterviewde melkveehouders is 33,8 jaar (tabel 5), terwijl de gemiddelde leeftijd van de bedrijfsleider in Vlaanderen 49,5 jaar is (Platteau et al., 2010). Bij deze gegevens moet wel opgemerkt worden dat uit de enquêtes naar voren kwam dat de meeste jonge landbouwers (jonger dan 30 jaar) niet de enige bedrijfsleider waren, maar dat hun vader nog steeds mee het bedrijf leidt. Het gemiddeld aantal zaakvoerders bij landbouwers jonger dan 30 is 1,79 en in 64,3 procent van de bedrijven, geleid door iemand jonger dan 30 is er een tweede bedrijfsleider die de vader of moeder is. Enkele van deze jonge landbouwers hadden het bedrijf nog niet overgenomen van hun vader, hierdoor is de vader officieel nog steeds de bedrijfsleider. In verschillende onderzoeken werd reeds gevonden dat leeftijd een negatieve invloed heeft op duurzame efficiëntie (Van Passel et al., 2007), bedrijfsefficiëntie, (Van Passel et al., 2005) en 'environmental efficiency' (Reinhard et al., 2002).

Diploma Opvallend is dat 43,3 procent van de landbouwers een hoger diploma behaald heeft (tabel 4). Dit is hoger dan het Vlaams gemiddelde (20 procent) (Platteau et al., 2010). Alle ondervraagde melkveehouders hebben een opleiding genoten die met landbouw te maken heeft, met uitzondering van de ene melkveehouder die een ASO diploma heeft behaald. De verschillende soorten opleiding krijgen een waarde toegekend, zodat ze verwerkt kunnen worden met het statistisch programma SPSS. BSO, TSO, Professionele Bachelor, Academische Bachelor en master krijgen respectievelijk de waarden 1, 2, 3, 4, 5 en 6. Deze variabele heeft in de onderzoeken van Reinhard et al. (2002) en Van Passel et al. (2007) een positieve maar niet significante invloed op 'environmental efficiency' en duurzame efficiëntie. Van Passel et al. (2005) vinden in hun onderzoek dat een hoger opleidingsniveau overeenkomt met een hogere bedrijfsefficiëntie. Er moet wel opgemerkt worden dat in de interviews enkel gevraagd werd naar het hoogst behaalde opleidingsniveau, hoewel de kennis van de landbouwer ook nog door andere elementen zoals bijscholing, het lezen van vakliteratuur en het bijwonen van workshops bepaald zou kunnen worden (Van Passel et al., 2005).

Anciënniteit De meeste landbouwers die ondervraagd werden zijn onmiddellijk na het beëindigen van hun studies gestart met hun bedrijf. Dit komt naar voren wanneer we in de gemiddelde leeftijd (33,8) vergelijken met het gemiddeld aantal jaren werkzaam (12,7è) (tabel 5).

Landbouw in hoofdberoep Uit tabel 5 kan afgeleid worden dat alle landbouwers, melkveehouders in hoofdberoep zijn. Een enkeling vermeldde dat hij nog een bijberoep uitoefende, maar dit is niet opgenomen in de verdere data verwerking.

Meewerkende partner Uit tabel 4 blijkt dat slechts 20 procent van de partners van de landbouwer niet meewerkt in het bedrijf. 23,3 procent heeft geen partner. De leeftijd van melkveehouders zonder partner is gemiddeld 25,71 jaar en maximum 30. Deze gegevens stemmen overeen met de bevindingen van de Platteau et al.(2010), deze vonden dat het grootste aantal ongehuwden melkveehouders zich in de categorie van landbouwers jonger dan 30 jaar bevinden. Om de gegevens statistisch te kunnen verwerken krijgen de variabelen 'geen partner', 'werkt niet mee', 'werkt mee in vrije tijd', 'werkt halftijds' en 'werkt voltijds mee' respectievelijk de waarden 0, 1, 2, 3 en 4. Het al dan niet meehelpen van de partner kan een blijk van interesse in de landbouw zijn. Indien de partner geen interesse toont in het beroep van melkveehouder of niet akkoord gaat

met de lange werkuren, zou dit wel een negatieve invloed kunnen hebben op de prestaties van het bedrijf.

Aantal bedrijfsleiders Aangezien een groot aantal jonge landbouwers bevestigd werden, was het ook interessant om te bevestigen of er nog andere bedrijfsleiders aanwezig zijn in het bedrijf en wie deze **andere bedrijfsleiders** zijn. Uit tabel 5 blijkt dat er gemiddeld 1,63 bedrijfsleiders aanwezig zijn, 43,3 procent van de ondervraagde melkveehouders is de enige bedrijfsleider in zijn bedrijf. In 33,3 procent van de bedrijven is de vader of moeder de mede-bedrijfsleider (tabel 4). Om de gegevens statistisch te verwerken krijgt 'geen andere zaakvoerder', 'zoon/dochter', 'vader/moeder', 'echtgenoot', 'familie in derde graad' en 'broer/zus' respectievelijk de waarden 0, 1, 2, 3, 4 en 5.

Aanwezigheid opvolging Uit de Vlaamse statistieken blijkt dat slechts 13,8 procent van de Vlaamse landbouwbedrijfsleiders ouder dan 50 jaar opvolging zal hebben (Platteau et al., 2010). Het is daarom interessant om te onderzoeken of het al dan niet hebben van een opvolger een invloed heeft op de verschillende afhankelijke variabelen. Uit de verzamelde gegevens blijkt dat in 27 procent van de gevallen een opvolger aanwezig is (tabel 5). Aangezien er in deze dataset slechts één melkveehouder is die ouder is dan 50 zou een vergelijking met het Vlaamse gemiddelde een vertekend beeld geven. Van Passel et al. (2007) vonden in hun onderzoek, naar de variabelen die duurzame efficiëntie beïnvloeden, dat de aanwezigheid van opvolging een niet significante positieve invloed heeft.

Familieid opgevolgd Uit de gegevens van de dataset blijkt dat 87 procent van de bevestigde melkveehouders een bedrijf overgenomen hebben dat voorheen van een familieid was (Tabel 5). In het overgrote deel van de gevallen is dit bedrijf overgenomen van de vader. Dit kan ook om een gedeeltelijke overname gaan in de gevallen dat de vader nog meewerkt in het bedrijf. De bevestigde landbouwers die een vreemd bedrijf overgenomen hebben doen dit in 2 van de 4 gevallen omdat vader of moeder zelf ook nog landbouwer is en het bedrijf niet groot genoeg is voor het tewerkstellen van een extra arbeidskracht. Slechts 2 van de 30 melkveehouders zijn van nul begonnen. Dit zou een invloed kunnen hebben op de kennis van de indicatoren van duurzame landbouw, het belang dat men hieraan hecht en of men deze indicatoren al dan niet gebruikt.

Tabel 4: Frequenties kenmerken melkveehouder

	Frequentie	Percentage
Hoogst behaalde diploma		
BSO	1	3,3
TSO	15	50,0
ASO	1	3,3
professionele bachelor	10	33,3
Master	3	10,0
Meewerkend Partner		
geen partner	7	23,3
werkt niet mee	6	20,0
werkt mee in vrije tijd	5	16,7
werkt halftijds	3	10,0
werkt voltijds mee	9	30,0
Andere bedrijfsleider		
geen andere bedrijfsleider	13	43,3
vader/moeder	10	33,3
Echtgenoot	5	16,7
broer/zus	2	6,7

Tabel 5: Descriptieve kenmerken melkveehouder

	N	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Standaard Afwijking
Leeftijd	30	22	53	33,8	8,988
Aantal jaar werkzaam als landbouwer	30	2	36	12,77	9,771
Aanwezigheid opvolger	30	0	1	0,27	,450
familielid opgevolgd	30	0	1	0,87	,346
Landbouwer in hoofdberoep	30	1	1	1	,000
Aantal bedrijfsleiders	30	1	3	1,63	,615

1.1.2 Kenmerken van het bedrijf

Grootte van het bedrijf De grootte van het bedrijf wordt in deze dataset uitgedrukt in hectaren. Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen grond in eigendom en gepachte grond. De gemiddelde cultuurgrond in heel Vlaanderen bedraagt 21,1 hectare per bedrijf. De cijfers in deze data set wijken daar sterk vanaf, aangezien melkvee grondgebonden veeteelt is. Het Vlaamse gemiddelde

ligt dus lager, omdat hier bijvoorbeeld ook varkensteelt in opgenomen is. De sterk gespecialiseerde melkveebedrijven hebben in Vlaanderen een gemiddelde oppervlakte van 72,8 hectaren. Hierin is een lichte stijging merkbaar (Platteau et al., 2010). Het gemiddelde van deze dataset bedraagt 63,8 hectaren (tabel 7). Van Passel et al. (2007) vond dat de grootte van het bedrijf een significant positieve invloed heeft op de bedrijfsefficiëntie.

Aantal melkkoeien In 2008 waren er gemiddeld 53,9 melkkoeien in de sterk gespecialiseerde melkveebedrijven (Platteau et al., 2010). Het gemiddeld aantal koeien bedraagt in deze dataset 97,63 (tabel 6). Het aantal melkkoeien heeft in het onderzoek van Reinhard et al. (2002) een negatieve significante invloed op 'environmental efficiency'. Om extreme waarden te voorkomen in de verdere analyse werd in tabel 7 ook het aantal hectaren per koe en koeien per hectare berekend, zodat men een relatieve waarde van de grootte krijgt.

Specialisatiegraad Deze werd achterhaald aan de hand van de vraag hoeveel procent melkvee vertegenwoordigt in de opbrengsten van het melkveebedrijf. Voor de sterk gespecialiseerde melkveebedrijven in Vlaanderen bedroeg dit gemiddeld 81 procent in 2008 (Platteau et al., 2010). In deze dataset bedraagt de specialisatiegraad 76,83 procent (tabel 7), dit wijst erop dat de opgenomen landbouwbedrijven gemiddeld genomen relatief sterk gespecialiseerd zijn. Reinhard et al. (2002) gebruikt de specialisatiegraad van het bedrijf in melkvee als indicator voor het aantal stikstof in de outputs. Specialisatiegraad is positief significant gerelateerd met 'environmental efficiency'.

Rechtsvorm De meest voorkomende rechtsvorm in deze dataset is de natuurlijke persoon of eenmanszaak. Bijna alle bevroegde bedrijven zijn natuurlijke persoon of Landbouwvennootschap (tabel 6). De andere twee vennootschapsvormen, die in de dataset voorkomen, zijn speciale vormen die niet specifiek in de wetgeving omschreven worden (Vennootschapsrecht, 1992). De ene is een verzameling van natuurlijke personen en de andere is een VVZR, Vennootschap of Vereniging Zonder Rechtspersoonlijkheid. Ook in Vlaanderen is de meest voorkomende rechtsvorm nog steeds de eenmanszaak, slechts 9,3 procent van de landbouwbedrijven zijn vennootschappen (Platteau et al., 2010).

Werknemers Geen enkel van de landbouwbedrijven in deze dataset opgenomen maken gebruik van betaalde arbeid.

Jaarlijkse melkproductie per koe De gemiddelde melkgift per koe voor de melkveebedrijven opgenomen in het landbouwmonitoringnetwerk bedroeg 7976 liter in 2009 (Van Broekhoven et al., 2011). De gemiddelde jaarlijkse melkproductie van deze steekproef bedraagt gemiddeld 8536 liter (tabel 7). De gemiddelde melkproductie per jaar kent een aanzienlijke stijging. Deze stijgt namelijk met een gemiddelde van 160 liter per koe over een periode van 4 jaar (Platteau et al., 2010). Reinhard et al. (2002) vond dat de jaarlijkse melkproductie per koe een positief significante invloed had op 'environmental efficiency'.

Aantal afgesloten beheersovereenkomsten In de enquête werd bij de landbouwers bevestigd hoeveel beheersovereenkomsten ze de afgelopen 5 jaar hadden afgesloten. Dit zou bijvoorbeeld een indicatie kunnen geven van de bezorgdheid om het milieu. Het gemiddeld aantal afgesloten beheersovereenkomsten was 0,73 met een maximum van 2 (tabel 7).

Afhankelijkheid van subsidies Dit geeft aan hoeveel procent van de bedrijfsopbrengsten uit subsidies komen, hier wordt geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten subsidies. Dit wordt bewust gedaan, omwille van praktische redenen. De enquête diende spontaan beantwoord te kunnen worden, zonder dat de boekhouding erbij gehaald moest worden. De gemiddelde afhankelijkheid van subsidies bedraagt hier 27,48 procent (tabel 7).

Nitraatresidu waarde en gemiddeld waterverbruik Deze kunnen een indicatie geven van de bezorgdheid om het milieu. Al dient de opmerking gemaakt te worden dat de nitraatresidu waarde sterk afhangt van de plaats waar het bedrijf gelegen is en de samenstelling van de bodem. De opmerking bij het gemiddeld waterverbruik is dat dit sterk afhangt van de grootte van het bedrijf. Vandaar dat de ratio waterverbruik (uitgedrukt in m³) per koe berekend werd als alternatief (tabel 7). De gemiddelde nitraatresidu waarde voor deze dataset bedraagt 75,16 kg N/ha (tabel 7). Het gemiddeld waterverbruik per bedrijf bedraagt 3787 m³ en 39,21 m³ per koe. Dit is het verbruik dat men terugvindt op de factuur.

Kapitaal in het bedrijf en Toegevoegde waarde Deze geven een indicatie van de prestaties van het bedrijf. Er wordt een positief verband vermoed tussen het gebruik van indicatoren en de hoeveelheid kapitaal in het bedrijf. Het zelfde geldt voor de toegevoegde waarde van het melkveebedrijf. Deze bedragen werden bevestigd zonder dat de melkveehouder zijn of haar boekhouding erbij moest halen. Hierdoor kon niet iedereen hier een bedrag op plakken. Het al dan niet weten of kunnen schatten van deze bedragen kan dus ook een indicatie zijn van het al dan

niet op de hoogte zijn van wat er in zijn of haar boekhouding staat. Uit de enquêtes bleek namelijk dat veel landbouwers heel slecht vertrouwd zijn met de eigen boekhouding en deze vaak moeilijk te begrijpen vonden. Het gemiddelde bedrag aan totaal kapitaal in het bedrijf bedraagt 1069444 euro en de gemiddelde toegevoegde waarde bedraagt 165199 euro (tabel 7). Beide waarden werden berekend zoals in deel 2, titel 3.1.2.4. Van Passel et al. (2005) vonden in hun onderzoek een positief significant verband tussen het natuurlijk logaritme van kapitaal en bedrijfsefficiëntie.

Aantal arbeidsuren per jaar Er werd de melkveehouders gevraagd een schatting te geven van het aantal uren ze denken te werken per jaar. Dit is gemiddeld 3388,52 uren per jaar (tabel 7). Dit is een zeer hoog gemiddelde, namelijk 9,28 uur per dag. Van Passel et al. (2005) vonden dat het natuurlijk logaritme van arbeid een positieve significante invloed heeft op bedrijfsefficiëntie.

Tabel 6: Frequenties bedrijfskenmerken

Wat is de rechtsvorm van het bedrijf?		
	Frequentie	Percentage
natuurlijk persoon	17	56,7
LV	11	36,7
Andere	2	6,7

Tabel 7: Descriptieve Bedrijfskenmerken

	N	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Standaard afwijking
Grootte van het bedrijf (ha)	30	28	150	63,87	27,429
Aantal melkkoeien	30	30	250	97,63	48,673
Specialisatiegraad	30	0,30	1	0,77	0,2123
Aantal werknemers	30	0	0	0	0,000
Aantal beheersovereenkomsten	30	0	2	0,73	0,785
Waarde nitraatresidu	19	27	138	75,16	30,941
Hoeveelheid water verbruikt (factuur) in m3	16	700	12000	3786,63	3019,772
Jaarlijkse melkproductie per koe	29	3666,6	10000	8535,96	637,746
Bedrijfskapitaal	25	250000	2480000	1069444	623735
Toegevoegde waarde	11	26000	380000	165199	118011
Arbeidsuren	25	2500	4015	3389	465,019
Afhankelijkheid van subsidies	25	0,10	0,50	0,27	0,139
m ³ per koe	16	19,44	58,82	39,21	13,259
Ha per koe	30	0,38	1,73	0,72	0,275
Koeien per hectare	30	0,58	2,63	1,54	0,484

Er werd geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende provincies. Dit omdat niet van alle melkveehouders adresgegevens beschikbaar waren, dit komt omdat er ook vrienden en kennissen van bepaalde melkveehouders gecontacteerd werden. De provincies Limburg en Antwerpen zijn het sterkste vertegenwoordigt omwille van de beschikbaarheid van de gegevens.

1.1.3 Kennis van de duurzaamheidsindicatoren

De onafhankelijke variabele kennis bestaat uit de aggregatie van de kennis van de melkveehouders met betrekking tot de in deel 2 vermelde indicatoren.

Tabel 8: Beschrijving Ecologische en Economische Kennis

	Gemiddelde	Standaard afwijking
Ecologische Kennis		
Nitraatresidu waarde	0,83	0,379
Eco-efficiëntie	0,20	0,407
Jaarlijkse melkproductie/N-overschot (vb. Eco-efficiëntie)	0,60	0,498
Waterproductiviteit	0,27	0,450
Jaarlijkse melkproductie (l)/jaarlijks totaal watergebruik (m ³)	0,50	0,509
Energie-efficiëntie	0,37	0,490
Carbon footprint	0,43	0,504
Economische Kennis		
Kapitaalproductiviteit	0,20	0,407
Landproductiviteit	0,27	0,450
Arbeidsproductiviteit	0,50	0,509
Efficiëntie	0,13	0,346
Rendabiliteit van het totaal vermogen	0,77	0,430
Jaarlijks inkomen	0,83	0,379
Uitkering van Loon	0,73	0,450

Tabel 9: Geaggregeerde variabelen Ecologische en Economische Kennis

	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Standaard afwijking
Ecologische Kennis	0	1	0,4967	0,253
Economische Kennis	0	,83	0,5014	0,241

Tabel 8 geeft een samenvatting van de gegevens uit de dataset met betrekking tot de kennis van de landbouwer. De kennis werd bevraagd door het stellen van ja/nee vragen (bijlage 2). 'Ja' krijgt in deze dataset de waarde 1 en 'nee' de waarde 0. De gemiddelden weergegeven in tabel 8 kunnen dus geïnterpreteerd worden als het percentage melkveehouders dat de indicator kent. De kennis van de melkveehouders werd gecontroleerd. Als ze aangeven de indicator te kennen, moeten ze de definitie van deze indicator geven. Wanneer deze definitie overeenstemt met deze in deel 2, is dit een teken dat de melkveehouder in kwestie deze indicator kent.

Kennis van ecologische indicatoren De ecologische indicatoren in tabel 8 worden geaggregeerd tot één onafhankelijke variabele. Er bestaat een vermoeden dat de kennis van ecologische indicatoren een positieve invloed zal hebben op het gebruik van ecologische indicatoren. Er wordt vanuit gegaan dat men eerst moet weten wat een bepaalde indicator juist betekent vooraleer men deze kan toepassen op het bedrijf en dus gebruiken.

Bij het aggregeren zijn alle indicatoren even belangrijk. In het geval van bijvoorbeeld eco-efficiëntie waar twee vragen gesteld werden met betrekking tot de kennis van deze indicator zal een gemiddelde genomen worden van de score van beiden. Hierbij moet opgemerkt worden dat dit afhangt van de voorkeur voor de algemene indicator versus het voorbeeld. Eco-efficiëntie zou dus ook de waarde 2/3 kunnen krijgen in plaats van 1/2, zoals in onderstaande formule. Dit hangt af van de persoonlijke voorkeur voor de theoretische definitie of het praktijk voorbeeld. In dit onderzoek wordt evenveel waarde gehecht aan de theoretische definitie als aan het praktijk voorbeeld, omdat de landbouwer vooral in contact komt met deze praktijk voorbeelden. Desalniettemin is de kennis van de theoretische definitie ook van belang. Er moet immers enige theoretische achtergrond aanwezig zijn alvorens men van kennis mag spreken. De onafhankelijke variabele Ecologische kennis wordt als volgt berekend:

$$\frac{\text{Kennis Nitraatresidu Waarde} + (\text{Kennis Eco – Efficiëntie} + \text{Kennis voorbeeld Eco – Efficiëntie})/2 + (\text{Kennis waterproductiviteit} + \text{Kennis voorbeeld Waterproductiviteit})/2 + \text{Kennis Energie Efficiëntie} + \text{Kennis Carbon Footprint}}{5}$$

5

De gemiddelde waarde voor deze indicator bedraagt 0,4667 (tabel 9). Dit betekent dat de gemiddelde melkveehouders 46,67 procent van de antwoorden juist had. Het maximum is 100 procent juiste antwoorden. Het minimum is 0 procent juiste antwoorden.

Kennis van economische indicatoren De economische indicatoren in tabel 8 worden, net zoals de ecologische indicatoren, geaggregeerd tot één onafhankelijke variabele. Ook hier bestaat het vermoeden dat de kennis van economische indicatoren een positieve invloed zal hebben op het gebruik van de economische indicatoren.

De geaggregeerde variabele economische kennis wordt als volgt berekend:

$$\frac{(\text{Kennis Kapitaalproductiviteit} + \text{Kennis Landproductiviteit} + \text{Kennis Arbeidsproductiviteit})/3 + \text{Kennis Efficiëntie} + \text{Kennis Rendabiliteit Totaal vermogen} + (\text{Kennis Inkomen1} + \text{Kennis Inkomen 2})/2}{4}$$

De drie soorten productiviteit worden samen genomen, omdat de partiële productiviteit anders te sterk zal doorwegen in deze berekening ten opzichte van de andere indicatoren. De twee indicatoren die de kennis van het inkomen bepalen worden ook samen gezien als één enkele indicator. Er werd eerst bevraagd of men weet hoeveel men jaarlijks verdient en daarna werd bevraagd of men zichzelf ook daadwerkelijk een inkomen uitkeert. Uit tabel 8 kan men afleiden dat men gemiddeld vaker weet hoeveel men verdient dan dat men zichzelf een inkomen uitkeert, dit verschil is niet significant. Onder het uitkeren van een inkomen wordt begrepen dat men minstens twee aparte bankrekeningen heeft, een voor het bedrijf en een voor de bedrijfsleider. Gemiddeld waren ongeveer de helft van de indicatoren gekend door de gemiddelde melkveehouder, waarbij nul juiste antwoorden de laagste score is en 83 de hoogste (tabel 9).

1.1.4 Belang van duurzaamheidsindicatoren

Onderstaande tabel (tabel 10) geeft een samenvatting van de gegevens uit de dataset met betrekking tot het belang van de verschillende indicatoren van duurzame landbouw uit deel 2. De melkveehouders hebben een score van 1 tot 5 gegeven voor elke indicator, naargelang hoe belangrijk ze de indicator vinden (Bijlage 2). Onderaan tabel 10 zijn er enkele vragen opgenomen die niet opgenomen werden in de geaggregeerde onafhankelijke variabele die het belang aangeeft. Deze zijn niet opgenomen omdat deze niet handelen over het belang van de indicatoren zelf, het zijn eerder algemene vragen. Sommige van deze vragen zullen opgenomen worden als afhankelijke

variabelen aangezien ze zouden kunnen helpen verklaren waarom een bepaald indicator gebruikt wordt.

Tabel 10: Descriptieve belang van Economische en Ecologische indicatoren van duurzame landbouw

	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Standaard Deviatie
Ecologisch Belang				
Stikstof Overschot	1,00	5,00	3,20	1,243
Fosfor Overschot	1,00	5,00	2,70	1,368
Eco-efficiëntie	1,00	4,00	2,57	0,858
Energie-efficiëntie	1,00	5,00	3,53	0,860
Waterproductiviteit	2,00	5,00	3,37	0,765
CO2-voetafdruk	1,00	5,00	2,17	1,117
Economisch Belang				
Kapitaalproductiviteit	3,00	5,00	4,43	0,568
Landproductiviteit	3,00	5,00	4,40	0,563
Arbeidsproductiviteit	1,00	5,00	4,20	0,961
Efficiëntie	3,00	5,00	4,47	0,629
Rendabiliteit totaal vermogen	2,00	5,00	4,60	0,675
Inkomen	3,00	5,00	4,23	0,817
Vragen die geen betrekking hebben tot de indicatoren van duurzame landbouw				
Hoe belangrijk zijn landbouwsubsidies voor de overleving van een landbouwbedrijf?	1,00	5,00	3,53	1,137
Zouden alle subsidies vrijwillig moeten zijn?	1,00	5,00	3,57	1,165
Hoe belangrijk is het milieu in en rond u bedrijf?	1,00	5,00	3,70	0,837
Hoe belangrijk vindt u indicatoren om de toestand van het milieu te meten?	1,00	4,00	3,13	0,776
Hoe belangrijk vindt u indicatoren om de financiële toestand van uw bedrijf te meten?	2,00	5,00	4,33	0,711
Hoe belangrijk zijn volgens u subsidies om het gedrag van de landbouwer te sturen?	1,00	5,00	3,13	1,525

Tabel 11: Geaggregeerde variabelen Economisch en Ecologisch Belang

	N	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Standaard deviatie
Belang Ecologisch	30	1,33	4,67	2,92	0,744
Belang Economisch	30	3,67	5,00	4,41	0,423

Ecologisch Belang Deze onafhankelijke variabele is de geaggregeerde variabele van de in tabel 10 besproken Ecologische indicatoren. De scores die aan elke indicator werden toegekend door de melkveehouders worden samengeteld. De onafhankelijke variabele ecologisch belang werd als volgt berekend.

$$\frac{\text{Belang Stikstof Overschot} + \text{Belang Fosfor Overschot} + \text{Belang Eco – Efficiëntie} + \text{Belang Energie – Efficiëntie} + \text{Belang Waterproductiviteit} + \text{Belang CO2 Voetafdruk}}{6}$$

De gemiddelde melkveehouder kent een belang van 2,92 toe aan ecologische indicatoren, op een schaal van 1 tot 5 (tabel 11). Van deze variabele wordt verwacht dat hij een positieve invloed zal hebben op de te verklaren variabele 'Gebruik'. Dit omdat er een vermoeden bestaat dat de indicatoren die men belangrijk vindt ook vaker zal gebruiken.

Economisch belang Deze onafhankelijke variabele is de geaggregeerde van de scores gegeven door de melkveehouders aan de verschillende economische indicatoren. Deze afhankelijke variabele wordt als volgt berekend:

$$\frac{(\text{Belang Kapitaalproductiviteit} + \text{Belang Landproductiviteit} + \text{Belang Arbeidsproductiviteit})/3 + \text{Belang Efficiëntie} + \text{Belang Rendabiliteit Totaal Vermogen} + \text{Belang Inkomen}}{4}$$

Uit tabel 11 kan afgeleid worden dat de gemiddelde melkveehouders, op een schaal van 1 tot 5, ecologische indicatoren een waarde 4,41 toekennen. Dit is aanzienlijk hoger dan de score voor ecologisch belang. In het volgende hoofdstuk wordt getest of dit verschil significant is.

1.2 Afhankelijke variabele Gebruik

Het laatste deel van de enquête (bijlage 2) handelt over het gebruik van de indicatoren. Er is nagegaan of de verschillende indicatoren van duurzame landbouw door de melkveehouders gebruikt werden en waarom. Indien deze indicatoren niet gebruikt werden, is er nagegaan of men deze in de toekomst wel zou gebruiken. Waarom de indicatoren gebruikt werden zal echter niet opgenomen worden in de verdere analyse, maar kan teruggevonden worden in bijlage 4. Hier kan ook teruggevonden worden of deze al dan niet in de toekomst gebruikt zullen worden.

Tabel 12: Gebruik van de indicatoren

	Gemiddelde	Standaard Afwijking
Energie Efficiëntie	0,27	0,450
Stikstof Overschot	0,87	0,346
Fosfor Overschot	0,70	0,466
Eco-efficiëntie	0,13	0,346
Water productiviteit	0,43	0,504
CO2 voetafdruk	0,03	0,183
Kapitaalproductiviteit	0,77	0,430
Landproductiviteit	0,83	0,379
Arbeidsproductiviteit	0,77	0,430
Efficiëntie	0,63	0,490
Rendabiliteit Totaal Vermogen	0,90	0,305
Inkomen	0,80	0,407

Tabel 13: Geaggregeerde variabele Ecologisch en Economisch Gebruik

	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Standaard Afwijking
Ecologisch Gebruik	0	,83	,41	0,204
Economisch Gebruik	0,42	1	,78	0,186

In tabel 12 geeft een overzicht van het gemiddelde gebruik per indicator. De melkveehouders werd de vraag gesteld of ze de indicatoren gebruiken. Hierbij kreeg 'ja' de waarde 1 en 'neen' de waarde 0. Het gemiddelde is dus tevens een indicatie van het percentage melkveehouders die deze indicator gebruiken. Men kan uit deze tabel reeds afleiden dat er een verschil is tussen het gebruik van ecologische en economische indicatoren. Het resultaat van de t-test die de significantie van het verschil nagaat is terug te vinden in hoofdstuk 3.

1.2.1 Geaggregeerde variabele Ecologisch Gebruik

Deze variabele werd als volgt geaggregeerd:

$$\text{Gebruik Energie Efficiëntie} + \text{Gebruik Stikstof Overschot} + \text{Gebruik Fosfor Overschot} + \text{Gebruik Eco – Efficiëntie} + \text{Gebruik Waterproductiviteit} + \text{Gebruik CO2 voetafdruk}$$

6

Hier werd enkel rekening gehouden met het gebruik van de ecologische indicatoren. Met het toekomstig gebruik wordt geen rekening gehouden, aangezien dit door veel meer beïnvloed kan worden dan hetgeen in de enquête bevestigd werd. Zo hield men bij het beantwoorden van deze vragen onder andere rekening met het al dan niet veranderen van de huidige wetgeving, de toekomstige financiële toestand, het al dan niet uitbreiden van het bedrijf, et cetera. Uit tabel 13 blijkt dat de gemiddelde landbouwer 41 procent van de ecologische indicatoren gebruikt.

1.2.2 Geaggregeerde variabele Economische Gebruik

De geaggregeerde variabele economisch gebruik werd berekend op basis van volgende formule:

$$\frac{(\text{Gebruik Kapitaal Productiviteit} + \text{Gebruik Landproductiviteit} + \text{Gebruik Arbeidsproductiviteit})/3 + \text{Gebruik Efficiëntie} + \text{Gebruik Rendement Totaal vermogen} + \text{Gebruik Inkomen}}{4}$$

In deze formule werd enkel rekening gehouden met de verschillende economische indicatoren. Toekomstig gebruik wordt hier ook niet opgenomen omwille van eerder vermelde reden. Uit tabel 13 blijkt dat het gebruik van economische indicatoren aanzienlijk hoger ligt dan het gebruik van ecologische indicatoren. De gemiddelde landbouwer gebruikt namelijk 78 procent van de economische indicatoren.

2 Outliers en extreme waarden

Alvorens te beginnen met de dataverwerking wordt er nagegaan of er extreme waarden of outliers aanwezig zijn in de dataset. Indien er outliers of extreme waarden aanwezig zijn, wordt enkel deze waarde gewist, de rest van de gegevens van het melkveebedrijf worden behouden. De outliers en extreme waarden worden gezocht aan de hand van boxplots, deze zijn terug te vinden in bijlage 3. De waarden worden enkel gewist indien deze een onwaarschijnlijk hoge of lage waarde hebben of een vertekend beeld geven van de werkelijkheid.

De afhankelijke variabele nitraatresiduwaarde vertoont een extreem hoge waarde voor bedrijf 9. De nitraatresidu waarde bedroeg 400 kilogram nitraat per hectare voor dit bedrijf. Deze waarde ligt bijna twee maal zo hoog als de vierde drempelwaarde voor kleigrond. Deze bedraagt namelijk 220 kg N/ha (VLM, 2011). Deze waarde wordt gewist, terwijl de rest van bedrijf 9 wordt behouden (figuur 1, bijlage 3).

Bedrijf 10 vertoont een outlier voor de variabele melkproductie per koe (figuur 2, bijlage 3). Deze waarde geeft een zeer lage melkproductie aan. De lage melkproductie wordt in het geval van bedrijf 10 verklaard door de sterk verouderde manier van melken. Deze manier van melken wordt zo goed als niet meer gebruikt. Deze waarde is dus niet representatief. Dit bleek uit het interview met de betreffende melkveehouder. Deze vermeldde tijdens het interview dat hij gebruik maakte van een sterk verouderde manier van melken, namelijk grupstal. Vandaar dat de outlier bij deze variabele verwijderd wordt.

De outliers bij de variabelen grootte van het bedrijf en aantal melkkoeien (figuur 3 en 4 bijlage 3) worden behouden. De bedrijven, waarvoor de extreme waarden aangeduid zijn, zijn bedrijven die zowel groot zijn in oppervlakte als in aantal melkkoeien. Wanneer we het aantal koeien per hectare berekenen (Figuur 5, bijlage 3) zijn deze outliers immers verdwenen. Bedrijf 2 en 28 zijn dus relatief gezien niet abnormaal ten opzichte van de rest van de geïnterviewde bedrijven.

De outliers bij de 'variabelen familielid opgevolgd' en geslacht worden behouden. Deze variabelen zijn dummy variabelen waarbij het antwoord enkel ja of neen kan zijn, Wanneer er dan enkele zijn die een afwijkend antwoord hebben worden deze snel als outlier gezien. De outliers bij de variabele 'familie lid opgevolgd' wordt verklaard door het feit dat enkele van de geïnterviewde geen familielid

opgevolgd zijn of nog niet opgevolgd zijn. De afwijkende waarden voor de variabele geslacht is het feit dat er slechts 3 vrouwen geïnterviewd werden (figuur 6, 7, bijlage 3).

De outliers bij waterverbruik (Figuur 8, bijlage 3) worden om dezelfde reden als hierboven behouden. Voor deze grotere (bedrijf 2 en 28) bedrijven is het immers vanzelfsprekend dat ze een hoger waterverbruik hebben wanneer ze meer melkvee en land hebben dan de andere bedrijven. Bedrijf 8 wordt echter gewist. Wanneer er rekening gehouden wordt met de grootte van het bedrijf door het waterverbruik per koe te berekenen (Figuur 9, bijlage 3) is bedrijf 8 nog steeds een outlier.

Wanneer we de afwijkende waarden bestuderen via de normaalverdeling, wordt vastgesteld dat hier ook weer dezelfde cases met extreme en outlier-waarden naar voor komen.

3 Verschil Ecologische en Economische indicatoren

In dit hoofdstuk wordt nagegaan of er een verschil bestaat tussen de ecologische en economische indicatoren op vlak van kennis, belang en gebruik. Om dit na te gaan wordt er een gepaarde t-test uitgevoerd die onderzoekt of het verschil tussen de economische en ecologische indicatoren wezenlijk verschilt van nul. Deze steekproeven zijn afhankelijk aangezien het verschil tussen bijvoorbeeld economische en ecologische kennis brekend wordt voor elke landbouwer. Er wordt aangenomen dat de steekproeven normaal verdeeld zijn aangezien de steekproef voldoende groot is (groter of gelijk aan 30) (De Vocht, 2007 en Stock en Watson, 2007).

Tabel 14: Correlatie tussen de variabelen

		Correlatie
Paar 1	Economische Kennis & Ecologische Kennis	,547***
Paar 2	Economisch Belang & Ecologisch Belang	,358*
Paar 3	Economisch Gebruik & Ecologisch Gebruik	,444**
*Significant op 10%, **Significant op 5%, ***Significant op 1%		

Tabel 15: T-test voor gepaarde steekproeven

		95% BI van het verschil			
		Gemiddelde	Standaard Afwijking	Ondergrens	Bovengrens
Paar 1	Economische - Ecologische Kennis	0,0047	0,227	-0,080	0,090
Paar 2	Economisch - Ecologisch Belang	1,49***	0,712	1,223	1,755
Paar 3	Economisch - Ecologisch Gebruik	0,38***	0,206	0,298	0,453

In tabel 14 worden de correlaties tussen de ecologische en economische variabelen aangegeven. Al deze correlaties zijn significant. Dit duidt erop dat er daadwerkelijk een afhankelijkheid bestaat tussen deze variabelen. De correlatie is echter niet groter dan 0,8, er is dus geen sprake van een sterke causaliteit tussen de variabelen (De Vocht, 2007). Het gemiddelde van deze verschillen en andere beschrijvende statistieken worden weergegeven in tabel 15. Uit dit gemiddelde kan men

afleiden dat de ecologische indicatoren beter gekend zijn dan de economische en dat zowel het economische belang van deze indicatoren als het economisch gebruik van de indicatoren hoger scoort dan het ecologische belang en gebruik. Om te weten te komen of dit verschil significant is wordt er een t-test uitgevoerd. De nulhypothese die gesteld wordt is dat het verschil tussen economische en ecologische kennis, belang of gebruik gelijk is aan nul.

Uit tabel 15 blijkt dat er geen significant verschil bestaat tussen economische en ecologische kennis. Het verschil tussen het belang dat de melkveehouders hechten aan economische en ecologische indicatoren is wel significant op 1 procent. Men kan afleiden van het positieve gemiddelde en het positieve betrouwbaarheidsinterval dat men meer belang hecht aan economische dan aan ecologische indicatoren. Ook het verschil tussen het gebruik van economische en ecologische indicatoren is significant op 1 procent. Economische indicatoren worden vaker gebruikt dan ecologische indicatoren.

4 Data-analyse

In dit hoofdstuk wordt er nagegaan welke onafhankelijke variabelen een invloed hebben op de afhankelijke variabelen gebruik van ecologische en economische indicatoren.

4.1 Resultaten

Sommige van de determinanten die in onderstaande modellen gebruikt werden, zijn al eerder gebruikt om efficiëntie van landbouwbedrijven te helpen verklaren. Deze modellen worden beschreven in Reinhard et al. (2002) en Van Passel et al. (2007). Reinhard et al (2002), zie tabel 3. Deze of gelijkaardige variabelen zijn gebruikt om het gebruik van ecologische en economische indicatoren te verklaren. Omdat sommige van deze variabelen niet gebruikt konden worden om het gebruik van duurzaamheidsindicatoren te verklaren, worden deze niet opgenomen in onderstaande modellen.

4.1.1 Afhankelijke variabele ecologisch gebruik

Tabel 16: Model gebruik van Ecologische Indicatoren

Variabelen	Unstandardized Coefficients	
	Coëfficiënt	Standaard Deviatie
(Constant)	0,461	0,572
Ecologische Kennis	0,293*	0,160
Ecologisch Belang	0,029	0,058
Grootte van het bedrijf (ha)	-0,003*	0,001
Specialisatie graad	0,053	0,176
% subsidies in bruto bedrijfsresultaat	0,559	0,328
Jaarlijkse melkproductie per koe	-0,00009	0,000
Anciënniteit	-0,002	0,004
Belang dat men aan milieu hecht	0,122**	0,051
Aantal afgesloten beheersovereenkomsten	0,131**	0,049

Afhankelijke Variabele: Ecologisch Gebruik
*Significant op 10%, **Significant op 5%, ***Significant op 1%
Adjusted R²= 0,425
Het model is significant op 5 procent

Bovenstaand model geeft de determinanten van ecologisch gebruik weer. De significante determinanten zijn Ecologische Kennis, Grootte van het bedrijf, Het belang dat men aan het milieu hecht en het aantal afgesloten beheersovereenkomsten. De niet significante determinanten die opgenomen worden in het model en Ecologisch Gebruik helpen verklaren zijn het belang dat men aan ecologische indicatoren schenkt, de specialisatiegraad in melkvee van het bedrijf, het percentage subsidies in het bruto bedrijfsresultaat, de jaarlijkse melkproductie per koe en de anciënniteit van de ondervraagde bedrijfsleider. In bijlage 5, tabel 1 wordt er nagegaan of er sprake is van causaliteit of een sterk verband tussen de opgenomen variabelen. Dit is niet het geval, er is dus geen multicollineariteit (De Vocht, 2007). De rest van de veronderstellingen, waaraan voldaan moet zijn om gebruik te kunnen maken van een meervoudige regressie, zijn eveneens voldaan. Dit is terug te vinden in bijlage 6.

4.1.2 Afhankelijke variabele economisch gebruik

Onderstaand model bevat ongeveer dezelfde variabelen als het model van ecologisch gebruik. Enkel de variabelen 'belang dat men aan het milieu hecht' en 'aantal afgesloten beheersovereenkomsten' worden hier niet opgenomen, deze variabelen hebben immers betrekking op de ecologische dimensie van duurzame landbouw. De beheersovereenkomsten, waarvan hier sprake, hebben betrekking op het milieu en niet op de economische toestand van het bedrijf (zie deel 2, hoofdstuk 2).

Tabel 17: Model gebruik van Economische indicatoren A

variabelen	Unstandardized Coefficients	
	Coëfficiënt	Standaard Deviatie
(Constant)	0,858	0,828
Economische Kennis	0,165	0,205
Economisch Belang	0,044	0,098
Grootte van het bedrijf (ha)	0,002	0,002
Specialisatiegraad	0,036	0,187
% subsidies in bruto bedrijfsresultaat	-0,476	0,319
Jaarlijkse melkproductie per koe	-0,00003	0,00006
Anciënniteit	-0,005	0,005
<i>Afhankelijke variabele: Economisch Gebruik</i>		
<i>*Significant op 10%, **Significant op 5%, ***Significant op 1%</i>		
<i>Adjusted R²= 0,055</i>		
<i>Het model is niet significant</i>		

Uit bovenstaande tabel (tabel 17) kan afgeleid worden dat geen enkele van de opgenomen variabelen significant is. Het model is in zijn geheel ook niet significant. Er kan slechts 5,5 procent van het gebruik van economische indicatoren verklaard worden door deze variabelen. Uit bijlage 5 en bijlage 6 punt 2 blijkt dat de voorwaarden, om meervoudige regressie te gebruiken, voldaan zijn.

Een ander model dat gevonden kan worden aan de hand van de variabelen besproken in de methodologie en in hoofdstuk 1 van deel 3 wordt hieronder beschreven.

Tabel 18: Model gebruik van economische indicatoren B

Variabelen	Unstandardized Coefficients	
	B	Standaard deviatie
(Constant)	0,667***	0,121
Economische Kennis	0,256	0,162
Grootte van het bedrijf (ha)	0,002	0,001
% subsidies in bruto bedrijfsresultaat	-0,475*	0,267

Afhankelijke variabele: Economisch Gebruik
 *Significant op 10%, **Significant op 5%, ***Significant op 1%
 Adjusted R²= 0,185
 Het model is significant op 10 procent

In dit model is zowel de constante als het percentage subsidies in het bruto bedrijfsresultaat significant. De variabelen Economische Kennis en Grootte van het Bedrijf helpen om het gebruik van economische duurzaamheidsindicatoren te verklaren maar zijn niet significant. Het model kan 18,5 procent van het gebruik van de economische indicatoren verklaren en is significant op 10 procent. Uit bijlage 5 en bijlage 6 punt 3 blijkt dat de voorwaarde voor het gebruik van meervoudige regressie voldaan zijn.

4.2 Discussie en conclusie resultaten

Alle variabelen in tabel 3 werden onderzocht als determinanten van ecologisch en economisch gebruik. Enkel degenen opgenomen in bovenstaande modellen (tabel 16 en 18) helpen om het gebruik van duurzaamheidsindicatoren te verklaren.

4.2.1 Model Ecologisch Gebruik

De variabele 'anciënniteit' is sterk gecorreleerd met de variabele leeftijd. Van Passel et al. (2007) en Van Passel et al. (2006) vonden dat leeftijd een negatieve invloed heeft op efficiëntie (tabel 3). In het model dat het ecologische gebruik verklaart heeft leeftijd geen invloed. Deze variabele wordt vervangen door anciënniteit omwille van de sterke correlatie, namelijk een correlatie van 0,879. Anciënniteit helpt het gebruik van ecologische duurzaamheidsindicatoren te verklaren, al is deze variabele niet significant.

De variabelen 'Ecologische Kennis' en 'Ecologisch Belang' werden opgenomen op basis van een logisch vermoeden dat indien men een indicator kent of belangrijk vindt, men deze ook vlugger zal gebruiken. Uit tabel 16 blijkt dat ecologische kennis een significante invloed heeft op het gebruik van ecologische indicatoren. Deze invloed is positief. Het vermoeden wordt dus bevestigd. Deze conclusie is van belang aangezien kennis een variabele is die men extern kan beïnvloeden. Wanneer men bijvoorbeeld meer vorming zou aanbieden, met betrekking tot ecologische indicatoren, zou dit volgens het model leiden tot een verhoogd gebruik. Uit de enquêtes bleek dat slechts enkele indicatoren goed gekend waren door de landbouwers, er is dus zeker ruimte voor verbetering van deze kennis. Enkel de ecologische indicatoren die te maken hebben met stikstof waren goed gekend (nitraatresidu waarde en het voorbeeld van eco-efficiëntie, de ratio van jaarlijkse melkproductie en het stikstof overschot). De andere indicatoren scoren relatief slecht (tabel 8). Er moet opgemerkt worden dat kennis ook door andere factoren beïnvloed kan worden. Opleiding is niet de enige factor.

De variabele 'Grootte van het bedrijf' heeft een negatief significante invloed op het gebruik van ecologische indicatoren (tabel 16). Van Passel et al. (2007) vond een positieve invloed van de grootte van het bedrijf op efficiëntie en spreken de resultaten in dit onderzoek dus tegen. De negatieve invloed van de grootte van het bedrijf is echter niet zo vreemd. Alvarez en Arias (2004) sommen verschillende onderzoeken op waar gevonden werd dat de grootte van het landbouwbedrijf een negatieve invloed heeft op efficiëntie. De negatieve relatie tussen grootte van het bedrijf en het gebruik van ecologische duurzaamheidsindicatoren zou erop kunnen wijzen dat de landbouwbedrijven die hier bevestigd werden te groot zijn, zodat het moeilijk is voor de landbouwer om al het werk gedaan te krijgen. Dit kan ertoe leiden dat het gebruik van ecologische indicatoren geen prioriteit vormt of dat er geen tijd meer overblijft om ecologische

duurzaamheidsindicatoren te gebruiken. Uit deze gegevens komt dus naar voren dat kleinere bedrijven meer bezig zijn met ecologische indicatoren dan de grotere bedrijven. Dit zou verklaard kunnen worden door de assumptie dat de kleine bedrijven in deze dataset groeiende bedrijven zijn. De ondervraagde landbouwers waren namelijk vaak nog zeer jonge landbouwers die nog maar recent hun bedrijf overgenomen hadden. Wanneer men vandaag een landbouwbedrijf wil uitbreiden moet men rekening houden met verschillende ecologische indicatoren die in dit onderzoek opgenomen werden. Dit is onder andere nodig voor het verkrijgen van een milieuvergunning. Het uitbreiden van een stal kan bijvoorbeeld gekoppeld worden aan een verplichte opvang van hemelwater of de installatie van een energiezuinige melkinstallatie. Er is geen significant verband tussen de grootte van het bedrijf en de leeftijd van de bedrijfsleider of de anciënniteit. Grote bedrijven hebben dus zowel jonge als oudere bedrijfsleiders.

De variabele 'Belang dat men aan het milieu hecht' en de variabele 'aantal afgesloten beheersovereenkomsten' zijn significant in het model dat het gebruik van ecologische indicatoren verklaart (tabel 16). Wanneer het belang dat men aan het milieu hecht of het aantal afgesloten beheersovereenkomsten toeneemt, zal volgens dit model, ook het gebruik van de ecologische indicatoren toenemen. Het verband tussen het belang dat men aan het milieu hecht en het gebruik van ecologische indicatoren is logisch aangezien ecologische indicatoren de toestand van het milieu meten en dus vaker zullen worden gebruikt wanneer men meer belang aan het milieu hecht. De beheersovereenkomsten, waarvan hier sprake, zijn overeenkomsten die de kwaliteit van het milieu als onderwerp hebben. Aangezien de subsidie die hieraan vasthangt enkel de kosten dekt, wordt verondersteld dat men een beheersovereenkomst afsluit omwille van een vrijwillig engagement. Net zoals de beheersovereenkomst zijn de meeste ecologische indicatoren vrijwillig te gebruiken. Een andere verklaring voor het positief verband tussen ecologisch gebruik en het aantal beheersovereenkomsten zou kunnen zijn dat sommige indicatoren in de beheersovereenkomsten gebruikt worden.

De variabele 'Belang dat men aan het milieu hecht' is minder interessant dan de variabelen 'ecologische kennis' aangezien het moeilijk is om deze variabele extern te beïnvloeden. Hiermee wordt bedoeld dat het moeilijk is voor de overheid om hier veel controle over uit te oefenen. Het belang dat men aan het milieu hecht kan immers bepaald worden door factoren in de directe omgeving van een landbouwer, bijvoorbeeld de familie, kennissen, de medezaakvoerder, de toestand waarin het milieu in en rond het bedrijf zich bevindt, et cetera. Er wordt verondersteld dat

er een verschil is tussen bijvoorbeeld Limburg en West- en Oost-Vlaanderen, hier is de mestproblematiek heel wat drukkender dan in Limburg. Het aantal afgesloten beheersovereenkomsten zou wel beïnvloed kunnen worden. Dit zou kunnen gebeuren aan de hand van een subsidie verhoging, waardoor meer landbouwers de beheersovereenkomst zouden gaan afsluiten. Het is echter niet zeker of dit het beoogde resultaat op zou leveren, namelijk een hoger gebruik van duurzaamheidsindicatoren. Maertens (2011) vond immers dat de bezorgdheid om het milieu bijna even belangrijk is als de financiële steun die men ontvangt om een beheersovereenkomst uit te voeren. Landbouwers die nog geen beheersovereenkomst hebben afgesloten gaan dit dus niet per se doen wanneer men hiervoor een hogere subsidie ontvangt (Maertens, 2011). Sommige landbouwers zijn bijvoorbeeld principieel tegen het principe van beheersovereenkomsten, dit kwam naar voren uit de enquêtes.

4.2.2 Model Economisch Gebruik

In het model dat economisch gebruik verklaart (tabel 17 en tabel 18) is economische kennis geen significante variabele. Maar ook hier bestond het vermoeden dat de kennis die men van een bepaalde indicator heeft, of het belang dat men aan die indicator hecht, een positieve invloed zou hebben op het gebruik van deze indicator.

Het model A dat het economisch gebruik tracht te verklaren is niet erg bruikbaar (tabel 17). Dit kan liggen aan de vragen die in de enquête gesteld werden. Het is namelijk zo dat de vragen in de enquête spontaan beantwoord moesten kunnen worden, men moest de vragen kunnen beantwoorden zonder de boekhouding erbij te halen. Dit leidde ertoe dat er maar weinig vragen konden gesteld worden over boekhoudkundige gegevens. De enige vragen die over boekhoudkundige gegevens handelden, waren deze met betrekking tot de waarde van het kapitaal aanwezig in het bedrijf en de toegevoegde waarde van het bedrijf. Detailvragen over de boekhouding werden er dus niet gesteld. Uit de enquête kwam wel naar voren dat de boekhouding vaak nogal onduidelijk is voor de landbouwer. In vele gevallen bekijken ze de boekhouding eens vlug wanneer ze deze ontvangen en verdwijnt deze voor de rest van het jaar in de kast. Soms werd de boekhouding zelfs helemaal niet bekeken. Verschillende landbouwers meldden dat er nood is aan een overzicht of grafische samenvatting van hun boekhouding zodat deze gemakkelijker te begrijpen is. Deze grafische samenvatting zou vooral handig zijn voor de landbouwers die niet naar de jaarlijkse vergadering gaan waar de resultaten van de boekhouding besproken worden of deze

waar geen boekhouder langs komt om de boekhoudgegevens te overlopen. Sommige maar lang niet alle boekhoudkantoren leveren deze service.

Model B verklaart het gebruik van economische indicatoren beter dan model A, maar bevat minder variabelen. In model B werd gevonden dat de afhankelijkheid van subsidies een negatief significante invloed heeft op het gebruik van economische indicatoren. Het zou kunnen dat landbouwers die afhankelijk zijn van subsidies, en dus een zekerder inkomen hebben in vergelijking met landbouwers die slechts weinig inkomen uit subsidies ontvangen, omwille van het (valse) gevoel van financiële zekerheid minder aandacht besteden aan het gebruik van economische indicatoren en de boekhouding. In het onderzoek van Van Passel et al. (2006) werd gevonden dat de afhankelijkheid van subsidies een negatieve invloed heeft op de efficiëntie van het bedrijf. Er zou een link kunnen bestaan tussen de bedrijfsefficiëntie en het gebruik van economische indicatoren. Het actief gebruik van economische indicatoren zorgt ervoor dat de bedrijfsleider een beter beeld krijgt van de financiële toestand van het bedrijf. Goed op de hoogte zijn van de financiële toestand van het bedrijf zou de efficiëntie van het bedrijf wel eens kunnen verbeteren. Deze link tussen bedrijfsefficiëntie en het gebruik van economische indicatoren dient echter nog onderzocht te worden.

Uit de enquête kwam naar voren dat economische indicatoren veel gebruikt worden (gemiddeld 78 procent). Dit gebruik is in het overgrote deel van de gevallen echter passief. Hiermee wordt bedoeld dat men de indicatoren in de boekhouding vermeld heeft maar er niets mee doet, of dat men veronderstelt dat de indicatoren in de boekhouding gebruikt worden. In dit onderzoek wordt er echter geen onderscheid gemaakt tussen actief en passief gebruik van de indicatoren, omdat het verschil in gebruik moeilijk te achterhalen is. Wanneer enkel actief gebruik opgenomen zou worden in het onderzoek zouden de resultaten waarschijnlijk verschillen en tot andere conclusies leiden. Waarschijnlijk zou de kennis van indicatoren meer in overeenstemming zijn met het gebruik van de indicatoren wanneer men enkel rekening houdt met het actief gebruik.

Er kan geconcludeerd worden dat er verder onderzoek nodig is om na te gaan welke variabelen het gebruik van economische indicatoren kunnen verklaren. Het zou bijvoorbeeld kunnen dat wanneer er andere indicatoren van economische duurzaamheid opgenomen worden in de variabelen kennis, gebruik en belang er meer variabelen verklarend zijn. Potentieel interessant om te bevragen in een volgend onderzoek is of men van plan is in de toekomst uit te breiden en vernieuwingen te doen en

of men bij het vernieuwen van bijvoorbeeld de stallen wel rekening zal houden met waterproductiviteit, energie-efficiëntie, et cetera. Verder kan het interessant zijn om boekhoudkundige gegevens te gebruiken als data of data die al reeds opgenomen is in het landbouwmonitoringsnetwerk. Ten slotte zou het ook interessant kunnen zijn om de link tussen bedrijfsefficiëntie en het gebruik van economische indicatoren te onderzoeken. Ook het ecologische model heeft nog verder onderzoek. Zo zou men bijvoorbeeld kunnen onderzoeken of er met andere indicatoren van ecologische duurzaamheid tot andere resultaten leidt. Ten slotte is het interessant om te onderzoeken of dezelfde resultaten naar voren zouden komen in een gelijkaardig onderzoek dat gebruik maakt van een grotere steekproef. Waarbij eventueel een onderscheid gemaakt wordt tussen de verschillende provincies of regio's.

Deel 4: Algemene Conclusie

Hier zullen de verschillende onderzoeksvragen beantwoord worden die gesteld werden in het eerste deel van deze masterproef.

De deelvraag 'Wat is duurzame ontwikkeling?' kan beantwoord worden aan de hand van de definitie gegeven door het WCED (1987). Duurzame ontwikkeling is "ontwikkeling die tegemoetkomt aan de noden van vandaag zonder afbreuk te doen aan het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien". Dit is tevens de meest geciteerde definitie van duurzame ontwikkeling (Kates et al., 2005). Een ander veel terugkomend gegeven in de literatuur zijn de drie dimensies van duurzame ontwikkeling, namelijk economische, ecologische en sociale duurzaamheid.

De definitie die de Vlaamse overheid van duurzame landbouw geeft is een toegepaste vorm van de algemene definitie gegeven door WCED (1987), namelijk "een duurzame landbouw hanteert praktijken die economisch efficiënt, ecologisch en sociaal aanvaardbaar zijn, in eerst instantie voor de huidige generatie, maar zonder de kansen van toekomstige generaties te hypothekeren (Landbouw en Visserij, 2009). Lewandowski et al. (1999) definiëren duurzame landbouw als "het managen en gebruiken van ecosystemen dat door landbouw gebruikt wordt, op een manier die de biologische diversiteit, productiviteit, herstelcapaciteit, vitaliteit en het functioneren behoudt, zodat de huidige en toekomstig significante economische, ecologische en sociale functies op lokaal, nationaal en globaal niveau kan vervullen en niet andere ecosystemen schaadt". De verschillende definities van duurzame landbouw hebben de drie dimensies en het intergenerationele aspect van duurzame ontwikkeling met elkaar gemeen.

Duurzame landbouw heeft veel indicatoren, waarvan enkele geselecteerd worden in deze masterproef. De belangrijkste indicator van duurzame landbouw is waarschijnlijk eco-efficiëntie. Deze indicator kan samengevat worden als produceren met een zo laag mogelijke milieu impact. De indicatoren waterproductiviteit en energie-efficiëntie zijn indicatoren die sterk aanleunen met de indicator eco-efficiëntie. Verder werden de ecologische indicatoren nitraatresiduwaarde en carbon footprint geselecteerd. De geselecteerde economische indicatoren zijn productiviteit, efficiëntie, inkomen en rendabiliteit. De indicatoren opgenomen in de literatuurstudie zijn niet limitatief en zeker niet de enige indicatoren van duurzame landbouw.

De laatste deelvraag 'Hoe zien de landbouwers de indicatoren van duurzame landbouw?' met de sub deelvragen met betrekking tot de kennis van deze indicatoren, het belang dat men aan deze indicatoren hecht en het gebruik van deze indicatoren kan beantwoord worden aan de hand van de data-analyse. Men kan concluderen er geen verschil is tussen de kennis van ecologische en economische indicatoren. Uit de enquête komt naar voren dat de ondervraagde landbouwers sommige indicatoren goed kennen. Dit zijn vooral de indicatoren die gelinkt zijn aan strenge wetgeving, namelijk de nitraatresidu waarde. De andere indicatoren zijn minder bekend. De lage kennis van de ecologische indicatoren zou verklaard kunnen worden door het niet vertrouwd zijn met verschillende boekhoudkundige begrippen. Het grootste deel van de melkveehouders liet tijdens het afnemen van de enquête zelfs weten dat ze hun boekhouding slechts zelden of helemaal niet bekijken. Dit komt vooral omdat ze er weinig van begrijpen. Een tweede conclusie die men kan trekken is dat de melkveehouders economische indicatoren belangrijker vinden dan ecologische indicatoren. Ze gebruiken economische indicatoren ook vaker dan ecologische indicatoren.

In dit onderzoek werden verschillende determinanten van het gebruik van de ecologische indicatoren van duurzame landbouw gevonden. Ecologisch gebruik heeft als significante determinanten de variabele ecologische kennis, grootte van het bedrijf, het belang dat men aan het milieu hecht en het aantal afgesloten beheersovereenkomsten. De determinant grootte van het bedrijf heeft een negatieve invloed op het gebruik van indicatoren, het aantal afgesloten beheersovereenkomsten heeft een positieve invloed. De belangrijkste determinant van ecologisch gebruik is de variabele ecologische kennis. Kennis is een belangrijke determinant aangezien deze relatief gemakkelijk te beïnvloeden is door de overheid. De overheid kan namelijk het landbouwonderwijs aanpassen zodat er veel belang gehecht wordt aan duurzame landbouw en de indicatoren hiervan. Ook kan men extra scholing aanbieden aan de landbouwers. De determinant Belang dat de landbouwer aan het milieu hecht is een variabele die moeilijker te controleren is dan de variabele kennis. Hoe belangrijk men iets vindt kan namelijk door veel factoren bepaald worden waar de overheid geen grip op heeft. Het vermoeden bestaat hier dat deze determinant wordt beïnvloed door de omgeving waarin de landbouwer zich bevindt. Het al dan niet bestaan van een significant verband tussen omgevingsfactoren en het belang dat men aan het milieu hecht moet echter nog onderzocht worden.

De determinanten van economisch gebruik, op basis van de gegevens in de dataset, zijn economische kennis, grootte van het bedrijf en het percentage subsidies in het bruto

bedrijfsresultaat. Enkel de laatste variabele is significant. Hoe groter de afhankelijkheid van subsidies, hoe minder economische indicatoren gebruikt zullen worden. Dit zou veroorzaakt kunnen worden door het (valse) gevoel van financiële zekerheid dat de landbouwer krijgt indien zijn inkomen voor een groot deel uit subsidies bestaat. Dit gevoel van zekerheid zou op zijn beurt kunnen zorgen voor een vermindering van de aandacht die aan boekhouding en het gebruik van economische indicatoren besteed wordt. In eerder onderzoek door Van Passel et al. (2006) werd gevonden dat de afhankelijkheid van subsidies een negatieve invloed heeft op de efficiëntie van het bedrijf. Er moet echter nog onderzocht worden of efficiëntie een invloed heeft op het gebruik van indicatoren. Ook moet verder onderzoek gebeuren naar de determinanten van het gebruik van economische duurzaamheidsindicatoren, aangezien uit het model (A en B) bleek dat maar weinig variabelen gebruikt konden worden om het gebruik van economische duurzaamheidsindicatoren te verklaren. Het is ook belangrijk dat in een volgend onderzoek rekening gehouden wordt met passief en actief gebruik. Ten slotte zou het ook interessant zijn om een gelijkaardig onderzoek uit te voeren voor een grotere steekproef en met een andere of ruimere selectie van indicatoren.

Lijst van geraadpleegde werken

- Agriculture and Rural Development. (2003). *Cap Reform*. Opgevraagd op oktober 10, 2010, via:
http://ec.europa.eu/agriculture/capreform/index_en.htm
- Alvares, A., Arias, C. (2004). Technical efficiency and farm size: a conditional analysis [elektronische versie]. *Agricultural Economics*, 30, 241-250.
- Belgische Federale Overheidsdiensten (2011). *Programmatorische Federale Overheidsdienst Duurzaam Ondernemen*. Opgevraagd op 1 mei, 2011, via
http://www.poddo.be/NL/duurzame_ontwikkeling.
- Bergen, D., 2009. Leefbaarheid in de landbouw-een werkbaar begrip?. Beleidsdomein Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- Bleumling, B., Yang, H. en Pahl-Wostl, C. (2007). Making water productivity operational – A concept of agricultural water productivity exemplified at a wheat-maize cropping pattern in the North China Plain [elektronische versie]. *Agricultural water management*, 91, 11-23.
- Bossel, H., (1999). Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications. A Report to the Balaton Group. International Institute for Sustainable Development, Winnipeg, Canada.
- Bowler, I. (2002). Developing Sustainable Agriculture [elektronische versie]. *Geography*, 87, 205-212.
- Brundtland, G.H (1987). Op de sluitingsceremonie van de achtste en laatste bijeenkomst van de World Commission on Environment and Development, 27 februari, 1987. Tokyo.
- Carbon footprinting (2010). *Carbon footprinting*. Opgevraagd op 13 augustus, 2011, via
<http://www.carbontrust.co.uk/Publications/pages/publicationdetail.aspx?id=CTV043>.
- Cauwenbergh, N., Biala, K., Biolders, C., Brouckaert, V., Franchois, L., Garcia Ciudad, V., Hermy, M., Mathijs, E., Muys, B., Reijnders, J., Sauvenier, X., Valckx, J., Vanclooster, M., Van der Veken, B., Wauters, E. & Peeters, A. (2007). SAFE – a hierarchical framework for assessing

- the sustainability of agricultural systems [elektronische versie]. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 120, 229-242.
- Cobb, D., Dolman, P. & O'Riordan, T. (1999). Interpretations of sustainable agriculture in the UK [elektronische versie]. *Progress in Human Geography*, 23, 209-235.
- Coelli, T., Lauwers, L. & Van Huylenbroeck, G., 2007. Environmental efficiency measurement and the materials balance condition[elektronische versie]. *Journal of productivity analysis*, 28, 3-12.
- Coelli, T., Rao, D.P. & Batesse, G. (1998). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Kluwer Academic Publishers.
- Dalgaard, T., Halberg, N. & Porter, J.R. (2001). A model for fossil energy use in Danish agriculture used to compare organic and conventional farming [elektronische versie]. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 87, 51-56.
- Danone. (2010). *Duurzame ontwikkeling*. Opgevraagd op oktober 26, 2010, via <http://www.danone.be/nl/duurzame-ontwikkeling>.
- De Vocht, A. (2007). *Basishandboek SPSS 15 voor Windows*. Utrecht: Bijleveld Press.
- DeSimone, L.D., Popoff, F. en Business Council for Sustainable Development (1997). *Eco-efficiency: the business link to sustainable development*. Palatino; Omegatype Typography, Inc.
- Dessein, J., Nevens, F., Mathijs, E. en Van Huylenbroeck, G., 2004. *Sociale aspecten van duurzame landbouw in Vlaanderen. Een verkennende analyse*. Steunpunt Duurzame Landbouw. Publicatie 8, 56 p.
- Dessers, R., Van Passel, S., Nevens, F., Mathijs, E. en Van Huylenbroeck, G. (2006). *Financieel-economische duurzaamheidsindicatoren op Vlaamse land- en tuinbouwbedrijven*. Steunpunt Duurzame Landbouw, publicatie 29, 61p.
- Environmental and sustainable development indicator (z.d.). *Backgrounder on measuring sustainability*. Opgevraagd op 16 feb, 2011, via: <http://www.sustreport.org/indicators/background.html>.

Europa (2009). *Strategy for Sustainable Development*. Opgevraagd op 10 augustus, 2011, van http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/l28117_en.htm.

Europa. (2010). *Fifth European Community environment programme: towards sustainability*. Opgevraagd op oktober 11, 2010, via http://europa.eu/legislation_summaries/other/l28062_en.htm

European Central Bank, 2011. *Statistical data warehouse*. Opgevraagd op 17/07/2011, via http://sdw.ecb.europa.eu/quickview.do?SERIES_KEY=119.ESA.Q.I6.Y.0000.LABPRO.1000.YA_B.L.U.I.

Europese Unie. (2010). *Landbouw*. Opgeroepen op 9 oktober, 2010, via http://europa.eu/pol/agr/index_nl.htm

Evenson, R.E. en Gollin, D., 2003. Assessing the impact of the Green Evolution, 1960 to 2000 [elektronische versie]. *Science*, 300, 758-762p.

Farnell, M.J., 1957. The measurement of productive efficiency [elektronische versie]. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120, 253-290.

Farrell, A. & Hart, M. (1998). What does sustainability really mean? The search for useful indicators [elektronische versie]. *Environment*, 40, 4-9.

Figge, F. en Hahn, T. (2004). Sustainable value added, measuring corporate contributions to sustainability beyond eco-efficiency [elektronische versie]. *Ecological Economics*, 48, 173-187.

FrieslandCampina (2011). *FrieslandCampina*. Opgevraagd op 14 april, 2011, via <http://www.frieslandcampina.com/nederlands/about-us/financial/milk-price.aspx>.

Garcia Ciudad, V., Mathijs, E., Nevens, F. en Reheul, D. (2003). Energiegewassein in de Vlaamse landbouwsector. Steunpunt Duurzame Landbouw. Publicatie 1, 94p.

Göteborg (2001). Presidency Conclusions. SN200/01 REV 1.

Hanegraaf, M.C. & den Boer, D.J. (2003). Perspectives and limitations of the Dutch minerals

- accounting system (MINAS). *European Journal of Agronomy*, 20, 25-31.
- Haughton, G. (1999). Environmental Justice and the Sustainable City [elektronische versie]. *Journal of Planning Education and Research*, 18, 233-243.
- Henkel. (2010). Duurzame ontwikkeling en MVO bij Henkel. Opgevraagd op 26 oktober, 2010, via http://www.henkel.nl/cps/rde/xchg/henkel_bed/hs.xsl/duurzaam-ondernemen-66.htm.
- Hopwood, B., Mellor, M., en O'Brien, G. (2003). Sustainable Development: Mapping Different Approaches [elektronische versie]. *Sustainable Development*, 13, 38-52.
- Hülsbergen, K.J., Feil, B., Sierman, S., Rathke, G.W, Kalk, W.D., Diepenbrock, W. (2001). A method of energy balancing in crop production and its application in a long-term fertilizer trail. [elektronische versie]. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 86, 303-321.
- ILVO, 2011. Gasuitwisselingskamers (GUK's) op ILVO. Persconferentie en demonstratie, 3 mei 2011 (persbericht).
- International Dairy Federation (IDF), 2010. A common carbon footprint approach for dairy. The IDF guide to standard lifecycle assessment methodology for the dairy sector. Bulletin of the international Dairy Federation, 445, 1-46.
- Kates, R.W., Parris, T.M. en Leiserowitz, A.A. (2005). What is sustainable development? Goals, Indicators, Values and Practice [elektronische versie]. *Environment*, 47, 8-21.
- Landbouw en Plattelandsontwikkeling. (2008). *De kenmerken van de Europese Landbouw*.
Opgeroepen op 8 oktober, 2010, via:
http://ec.europa.eu/agriculture/capexplained/index_nl.htm.
- Landbouw en Visserij (2007). *De Milieumodule: Datakwaliteitscontrole en analyse 2004*.
Opgevraagd op 2 mei, 2011, via <http://lv.vlaanderen.be/nlapps/docs/default.asp?id=497>.
- Landbouw en Visserij. (2009). *Randvoorwaarden*. Opgevraagd op september 30, 2010, from
Landbouw en Visserij, Vlaamse overheid:
http://lv.vlaanderen.be/nlapps/data/docattachments/brochure_randvoorwaarden.pdf

Landbouw en Visserij. (2009). *Toekomstvisie duurzame landbouw in Vlaanderen*. Opgeroepen op september 20, 2010, van Landbouw en Visserij:

<http://lv.vlaanderen.be/nlapps/docs/default.asp?id=136>

Landbouw en Visserij. (2010, mei 12). *Landbouw en Visserij, Vlaamse overheid*. Opgevraagd op 30 september, 2010 via verzamelaanvraag:

<http://lv.vlaanderen.be/nlapps/docs/default.asp?fid=79>

Lewandowski, I. Härdtlein, M., Kaltschmitt, M. (1999). Sustainable crop production: definition and methodological approach for assessing and implementing sustainability. *Crop Science*, 39, 184-193.

Meertens, E. (2011). Agromilieumaatregelen: hoe denken landbouwers erover?. Departement Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, Brussel.

Matthews, A. (2000). Productivity growth in Irish Agriculture [elektronische versie]. *Journal of the Statistical and Social Inquiry Society of Ireland*, 29, 317-367.

Meul, M., Nevens, F. en Hofman, G. (2006). Indicatoren voor duurzaam watergebruik op Vlaamse land- en tuinbouwbedrijven. Steunpunt Duurzame Landbouw, Publicatie 27, 57p.

Meul, M., Nevens, F., Reheul, D. (2009). Validating sustainability indicators: Focus on ecological aspects of Flemish dairy farms [elektronische versie]. *Ecological indicators*, 9, 284-295.

Meul, M., Nevens, F., Reheul, D., en Hofman, G. (2005). Energieverbruik en -efficiëntie op Vlaamse melkvee-, Akkerbouw- en Varkensbedrijven. Steunpunt Duurzame Landbouw. Publicatie 14, 67p.

Meul, M., Nevens, F., Reheul, D., Hofman, G. (2007). Energy use efficiency of specialised dairy, arable and pig farms in Flanders [elektronische versie]. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 119, 135-144.

Meul, M., Van Passel, S., Nevens, F., Dessein, J., Rogge, E., Mullier, A., Van Hauwermeiren, A. (2008). MOTIFS: a monitoring tool for integrated farm sustainability. *Agronomy for sustainable development*, 28, 1-12.

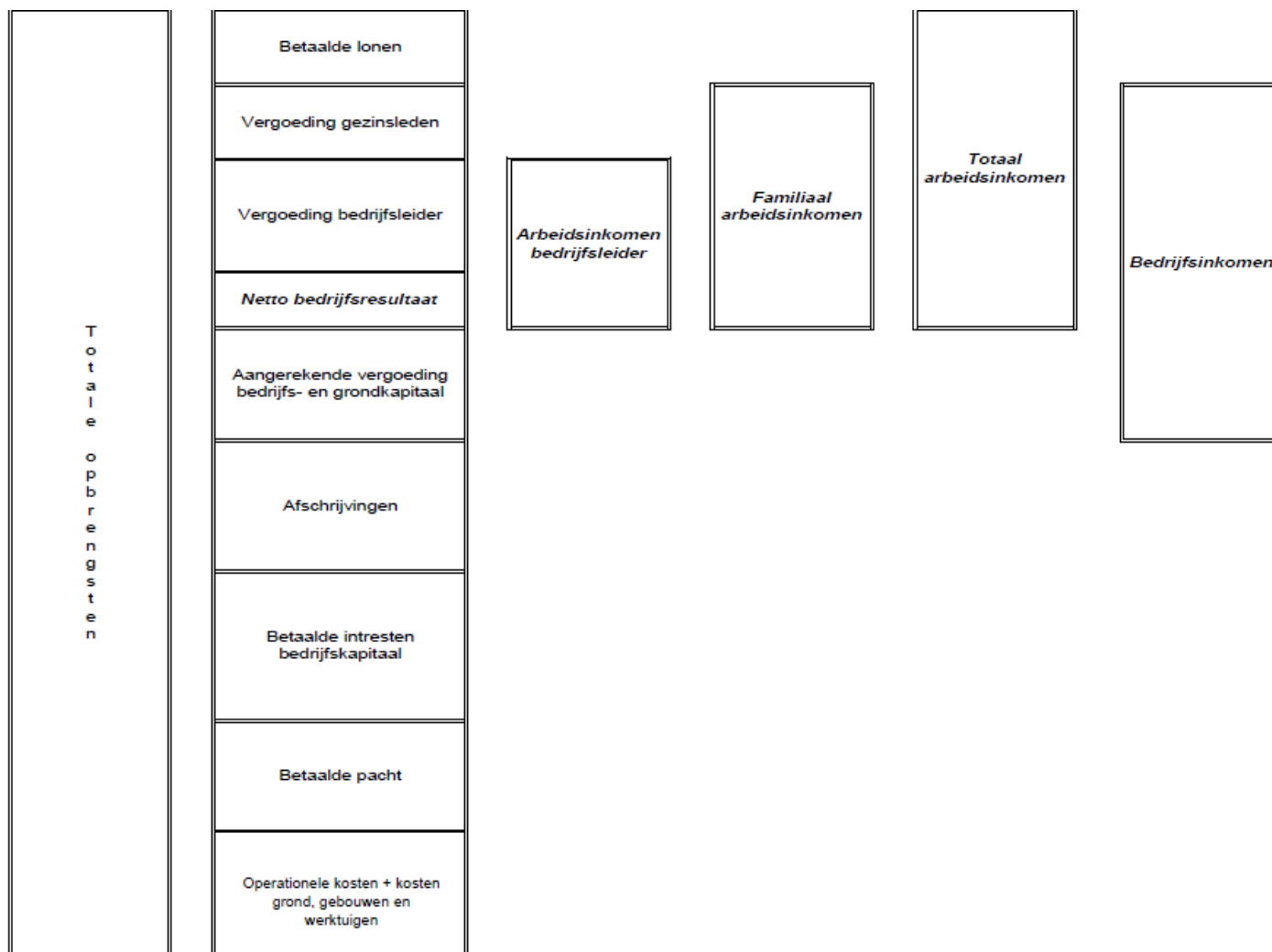
- Mickwitz, P., Melanen, M., Rosenström, U. en Seppälä, J. (2006). Regionale eco-efficiency indicators, a participatory approach [elektronische versie]. *Journal of cleaner production*, 14, 1603-1611.
- MIRA indicatorrapport 2010 (2010). Marleen Van Steertegem (eindred.), Milieurapport Vlaanderen, Vlaamse Milieumaatschappij.
- MIRA. (2007). *Watergebruik in de landbouw*. Opgevraagd op 28 april, 2011, via <http://www.milieurapport.be/nl/feitencijfers/MIRA-T/sectoren/landbouw/gebruik-van-grondstoffen-in-de-landbouw/watergebruik-in-de-landbouw/>.
- MIRA-T focusrapport 2007 (2007). Marleen Van Steertegem (eindred.), Milieurapport Vlaanderen, Vlaamse Milieumaatschappij.
- Molden, D. (2007). *Water for food, water for life: a comprehensive assessment of water management in agriculture*. London: Earthscan.
- Müller, K. en Sturm, A. (2001). *Standardized Eco-Efficiency Indicators*. Concept paper, Ellipson.
- Nevens, F., Verbruggen, I., Reheul, D., Hofman, G. (2006). Farm gate nitrogen surpluses and nitrogen use efficiency of specialized dairy farms in Flanders: Evolution and Future goals [elektronische versie]. *Agricultural systems*, 88, 142-155.
- OECD (1998). *Eco-Efficiëntie*, Paris.
- OECD (2001). *Measuring Productivity. Measurement of aggregate and industry-level productivity growth*. 1-156.
- OECD. (2000). *Towards sustainable development, indicators to measure progress*. Rome conference: OECD.
- Oeyen, A., Tacquenier, B., 2011. *Rentabiliteitsrapport Land- en tuinbouw 2009*. Beleidsmeis Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- Pannell, D.J. & Glenn, N.A. (2000). A framework for the economic evaluation and selection of sustainability indicators in agriculture [elektronische versie]. *Ecological Economics*, 33, 135-149.

- Pervanchon, F., Bockstaller, C., Girardin, P. (2002). Assessment of energy use in arable farming systems by means of an agro-ecological indicator: the energy indicator [elektronische versie]. *Agricultural Systems*, 72, 2, 149-172.
- Platteau, J., Van Geseghem, D. & Van Bogeart, T. (reds.) (2010). Landbouwrapport 2010. Departement Landbouw en visserij, Brussel.
- Pretty, J.N. (1995). Participatory learning for sustainable agriculture [elektronische versie]. *World Development*, 23, 1247-1263.
- Refsgaard, K., Halberg, N., Kirstensen, E.S. (1998). Energy utilization in crop and dairy production in organic and conventional livestock production systems [elektronische versie]. *Agricultural systems*, 57, 599-630.
- Reinhard, S., Lovell, C.A. en Thijssen, G.J. (2000). Environmental efficiency with multiple environmentally detrimental variables; estimated with SFA and DEA [elektronische versie]. *European Journal of Operational Research*, 121, 287-303.
- Reinhard, S., Lovell, C.A.D. & Thijssen, G. (2002). Analysis of Environmental efficiency variation [elektronische versie]. *American Journal of Agricultural Economics*, 84, 1054-1065.
- Schaltegger, S., Sturm, A. (1989). Ökologiindusierete entscheidungsprobleme des managements. Ansatzpunkte zur ausgestaltung von instrumenten. WWZ-Discussion Paper No. 8941. Basel, Switzerland: WWZ.
- Schaltegger, S., Sturm, A. (1990). Ökologische Rationalität. *Die Unternehmung*, 4, 273-290.
- Schmidheiny, S. met de Business Council for Sustainable Development (1992). Changing course: a global business perspective on development and the environment. Palatino, The MIT press.
- Schröder, J.J., Aerts, H.F.M., ten Berge, H.F.M, van Keulen, H., Neeteson, J.J., 2003. An evaluation of whole farm nitrogen balances and related indices for efficient nitrogen use. *European Journal of Agronomy*, 20, 33-44.
- Siemens. (2010). *Duurzame energie opwekking*. Opgevraagd op 26 oktober, 2010, via <http://www.siemens.nl/energie/default.asp?navid=2>

- Stafdienst van de Vlaamse Regering-Departement DAR (2011). *Duurzame Ontwikkeling*.
Opgevraagd op 1 mei, 2011, via <http://do.vlaanderen.be/nlapps/default.asp>.
- Steunpunt Duurzame Landbouw (2006). *Erven van de Toekomst. Over duurzame landbouw in Vlaanderen*. Steunpunt Duurzame Landbouw, Gontrode, 250 pp.
- Stock, J. en Watson, M.W. (2007). *Introduction to Econometrics*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Stout, B.A. (1990). *Handbook of energy for world agriculture*. Elsevier Science Publications Ltd, London.
- Tangen, S. (2002). *Understanding the concept of productivity* [elektronische versie]. Proceedings of the 7th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2002), Taipei.
- The Coca-Cola Company (2010). *Ondernemend voor het milieu*. Opgevraagd op 26 oktober, 2010, via <http://cocacolabelgium.be/Milieu>.
- The Fifth EC Environmental Action Programme (2005). *Towards Sustainability*. Opgevraagd op 10 oktober, 2010, via <http://ec.europa.eu/environment/actionpr.htm>.
- Umicore (2008). *Sustainability approach*. Opgevraagd op 26 oktober, 2010, via <http://www.sustainabledevelopment.umicore.com>.
- Unilever (2004). *sustainable agriculture, growing for the future*. Opgevraagd op oktober 26, 2010, via <http://www.growingforthefuture.com/content/Mission+statement>
- Van Broekhoven, E., Somers, L., Tacquenier, B., 2011. Overzicht van de boekhoudkundige resultaten van 766 land- en tuinbouwbedrijven Boekjaar 2009
Landbouwmonitoringsnetwerk, Beleidsdomein Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- Van Passel, S., Lauwers, L. & Van Huylenbroeck, G. (2006). Factors of farm performance: an empirical analysis of structural and managerial characteristics. In: Mann, S. (ed.) *Causes and impacts of Agricultural structures*. Nova Science Publishers, 298p.

- Van Passel, S., Nevens, F., Mathijs, E. & Van Huylenbroek, G. (2007). Measuring farm sustainability and explaining differences in sustainable efficiency [elektronische versie]. *Ecological economics*, 62, 149-161.
- Van Passel, S., Nevens, F., Van Huylenbroek, G. & Mathijs, E. (2005). Efficiëntie en productiviteit van de Vlaamse landbouw. Een empirische analyse [elektronische versie]. Steunpunt Duurzame Landbouw. Publicatie 22, 45p.
- Verbruggen, I., Nevens, F., Reheul, D. & Hofman, G., 2003. Stikstofgebruik en -efficiëntie in de Vlaamse melkveehouderij. Steunpunt Duurzame Landbouw. Publicatie 6, 58 p.
- Vlaamse Landmaatschappij (2010). Beheersovereenkomsten. Opgevraagd op oktober 15, 2010, from Vlaamse Landmaatschappij:
<http://www.vlm.be/landtuinbouwers/beheerovereenkomsten/Pages/default.aspx>.
- Vlaamse regering (2009). Beleidsnota 2009-2014: Landbouw, Visserij en Plattelandsbeleid. Kabinet van Minister-president van de Vlaamse Regering.
- VLM (2011). Maatregelen bij een te hoog nitraatresidu voor de staalnamecampagne van 2010. Brussel.
- WBCSD. (1996). Sustainable production and Consumption: A business perspective. Geneva.
- WCED. (1987). Our common future. Oxford University Press, USA.
- Wiedmann, T. and Minx, J. (2008). A Definition of 'Carbon Footprint' [elektronische versie]. ISA UK research rapport, research rapport 07-01, 1-5.
- Zahm, F., Viaux, P., Vilain, L. Girardin, P. & Mouchet, C. (2008). Assessing farm sustainability with the IDEA method – from the concept of agriculture sustainability to case studies on farms [elektronische versie]. *Sustainable development*, 16, 271-281.

Bijlage 1: Inkomen berekening



Bijlage 2: Enquête

Persoonlijke vragen:

geslacht: m/v

leeftijd: _____

hoogst behaalde diploma: ASO/TSO/BSO/bachelor (professionele of academische?)/master

aantal jaar werkzaam als landbouwer: _____

grootte van het bedrijf (ha): _____

aantal melkkoeien: _____

Is er een opvolger aanwezig die het bedrijf later van u zal overnemen: ja/nee

bent u zelf een familielid opgevolgd? Ja/Neen

specialisatiegraad bedrijf: voor hoeveel procent maken volgende sectoren deel uit van uw bedrijf (totaal= 100)

___melkproductie

___rundsvleesproductie

___akkerbouw

___varkens

___pluimvee

___tuinbouw

___ andere (zoals bijvoorbeeld hoevertoerisme en loonwerk)

Is het landbouwbedrijf uw hoofdberoep? Ja/nee

Werkt uw partner mee in het bedrijf? Zo ja, is dit voltijds, halftijds of in zijn/haar vrije momenten?

Is dit bedrijf een éénmanszaak of zijn er meerdere bedrijfsleiders?

Wat is de rechtsvorm van uw bedrijf?

- Natuurlijk persoon
- BVBA
- LV
- NV
- andere

Hebt u werknemers?

Heeft u de afgelopen 5 jaar een beheersovereenkomst afgesloten? Zo ja, welke?

Kennis Indicatoren duurzame landbouw

NITRAAT RESIDU

1. Kent u bij benadering het aantal kilogram nitraat per hectare dat vorig jaar vastgesteld werd door de staalnames door de mestbank?

- Ja
hoeveel bedraagt dit___?

- Neen

2. Kent u de indicator Nitraatresidu waarde?

- Ja
Kan u hier een definitie van geven?

gegeven definitie: _____

DEF: het aantal stikstof/fosfor uitgedrukt in kg per hectare dat na de oogst teruggevonden wordt op het land.

- Neen

ECO-EFFICIËNTIE: MELKPRODUCTIE/N-OVERSCHOT

1. Kent u de term eco-efficiëntie?

- Ja

Zou hier een definitie van kunnen geven?

gegeven definitie: _____

DEF: de reductie of de minimalisatie van de milieu-impact.

DEF: de ratio van gecreëerde waarde per toegevoegde milieu-impact.

DEF: ratio tussen een milieu en financiële variabele.

- Neen

2. Kent u de indicator jaarlijkse melkproductie/N-overschot?

- Ja
- Neen

WATERPRODUCTIVITEIT

1. Kent u uw gemiddeld waterverbruik per jaar?

- Ja, hoeveel bedraagt dit gemiddeld?
- Neen

2. Kent u de indicator waterproductiviteit?

- Ja

kan u hiervan een definitie geven?

gegeven definitie: _____

DEF: de totale hoeveelheid geproduceerde landbouwproducten per eenheid gebruikt water.

- Neen
- 3. Kent u de indicator "Jaarlijkse melkproductie (l) /jaarlijks totaal watergebruik (m³)"?
 - Ja
 - Neen

ENERGIE EFFICIËNTIE

1. Kent u uw jaarlijkse melkproductie?
 - Ja

Kunt u uw jaarlijkse melkproductie schatten? ____ liter
 - Neen
2. Kent u de indicator Energie-efficiëntie?
 - Ja

kan u hiervan een definitie geven?
gegeven definitie: _____

DEF: hoeveelheid goederen geproduceerd met één eenheid energie
 - Neen

CARBON FOOTPRINT

1. Kent u de indicator CO₂-voetafdruk?
 - Ja

kunt u hier een definitie van geven?
gegeven definitie: _____

DEF: de CO₂-voetafdruk is de som van de broeikasgassen die worden uitgestoten doorheen de productcyclus van een product.
 - Neen

KAPITAALPRODUCTIVITEIT

1. Kunt u een ruwe schatting geven van het totaal bedrag aan kapitaal in uw bedrijf.
Onder kapitaal worden machines en uitrusting begrepen.

_____EURO

2. Kent u de toegevoegde waarde van uw bedrijf (omzet - de kosten van de goederen die u verbruikt, niet de kapitaalgoederen)?

_____EURO

3. Kent u de indicator kapitaalsproductiviteit?

- Ja

kunt u hiervan een definitie geven?

gegeven definitie: _____

DEF: Toegevoegde waarde per eenheid kapitaal

- neen

LANDPRODUCTIVITEIT

1. Kent u de indicator landproductiviteit?

- Ja

kunt u hiervan een definitie geven?

gegeven definitie: _____

DEF: toegevoegde waarde per eenheid gebruikt land

- Neen

ARBEIDSPRODUCTIVITEIT

1. Heeft u er een idee van hoeveel uren per jaar u in uw bedrijf werkt?

_____uur

2. Kent u de indicator arbeidsproductiviteit?

- Ja

Kunt u hier een definitie van geven?

gegeven definitie: _____

DEF: Toegevoegde waarde van het landbouwbedrijf per hoeveelheid ingezette arbeid

- Nee

EFFICIENTIE

1. Kent u de economische indicator efficiëntie?

- Ja

Kunt u hier een definitie van geven?

gegeven definitie: _____

DEF: gerealiseerde productiviteit/maximaal haalbare productiviteit

- Neen

RENDABILITEIT TOTAAL VERMOGEN

1. Kent u de economische indicator rendabiliteit van het totaal vermogen?

- Ja

Kunt u hiervan een definitie geven?

gegeven definitie: _____

DEF: de netto-opbrengst van het totale vermogen dat in het bedrijf werd geïnvesteerd.

DEF: (bedrijfsinkomen-fictieve vergoeding niet-betaalde arbeidskrachten + betaalde rente)/totaal vermogen

- Neen

INKOMEN

1. Heeft u er een idee van hoeveel u per jaar verdient? Dit is niet de winst die u bedrijf maakt, maar de vergoeding van uw arbeid.

- Ja

- Neen

2. Berekent u uw jaarlijks inkomen?

- Ja
- Neen

INKOMEN DOOR SUBSIDIES

1. Heeft u er een idee van hoeveel procent van de bedrijfsopbrengsten uit subsidies komen?

- Ja, Kan u hiervan een schatting maken
- Neen

BELANG VAN DE INDICATOREN

Indicator/Vraag	Schaal				
	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk is Stikstof overschot?	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk is Fosfor overschot?	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk is Diversiteit van gewassen?	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk is Diversiteit van diersoorten?	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk is de indicator Eco-efficiëntie?	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk is Energie efficiëntie?	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk is Waterproductiviteit?	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk is CO ₂ voetafdruk?	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk is Kapitaalproductiviteit?	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk is Landproductiviteit?	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk is Arbeidsproductiviteit?	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk is Efficiëntie?	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk is Rendabiliteit totaal vermogen?	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk is Inkomen als indicator?	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk is Inkomen door subsidie als indicator?	1	2	3	4	5
In volgende vragen gaan we het belang van andere factoren dan de voorgaande indicatoren na					
Hoe belangrijk zijn landbouwsubsidies voor de overleving van een landbouwbedrijf?	1	2	3	4	5
Zouden alle subsidies vrijwillig moeten zijn?	1	2	3	4	5

Hoe belangrijk is het milieu in en rond het bedrijf?	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk zijn indicatoren om de toestand van het milieu te meten?	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk zijn indicatoren om de financiële toestand van uw bedrijf te meten?	1	2	3	4	5
Hoe belangrijk zijn subsidies om het gedrag van een landbouwer te sturen? Met andere woorden zijn subsidies nodig om iets te doen aan het milieu of de financiële toestand?	1	2	3	4	5

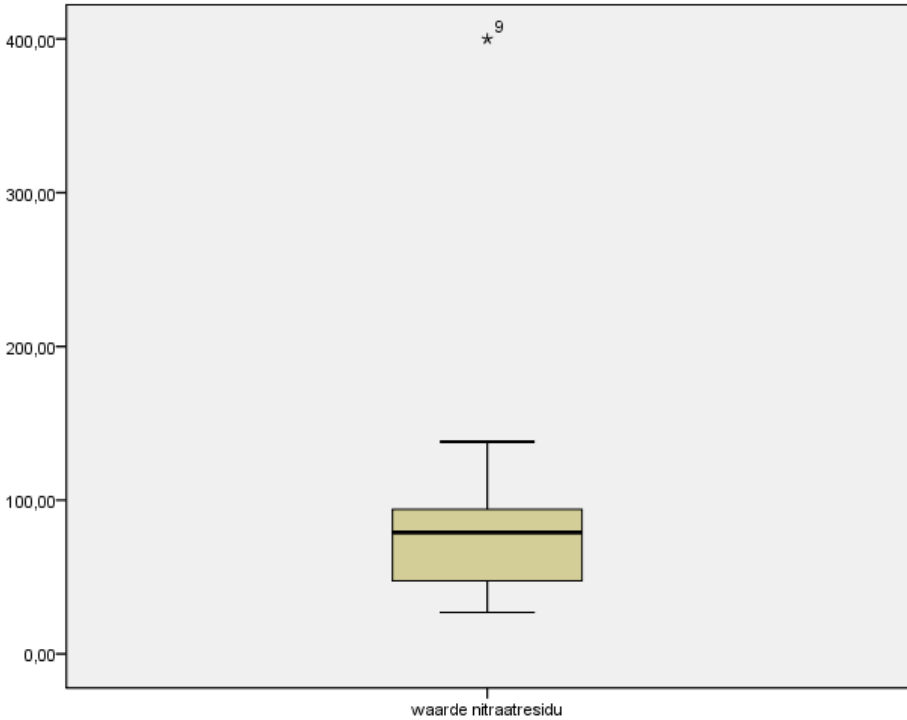
GEBRUIK VAN DE INDICATOREN

Indicator	Ja/nee	Reden:	Vrijwillig/ andere specificeren	Zal u in de toekomst rekening houden met deze indicator?
Energie efficiëntie		Subsidies vrijwillig wetgeving andere		
Stikstof overschot		Subsidies vrijwillig wetgeving andere		
Fosfor overschot.		Subsidies vrijwillig wetgeving andere		
Diversiteit van gewassen		Subsidies vrijwillig		

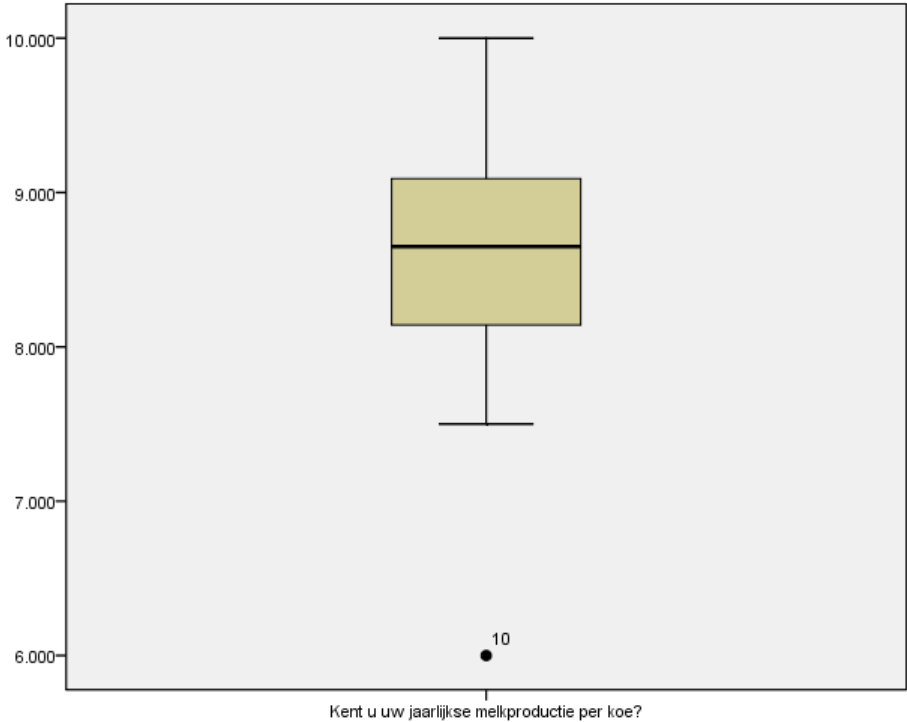
		wetgeving andere		
Diversiteit van dierstoorten		Subsidies vrijwillig wetgeving andere		
Eco-efficiëntie (melkproductie/N- overschot)		Subsidies vrijwillig wetgeving andere		
Water- productiviteit		Subsidies vrijwillig wetgeving andere		
CO ₂ -voetafdruk		Subsidies vrijwillig wetgeving andere		
Kapitaal- productiviteit		Subsidies vrijwillig wetgeving andere		
Landproductiviteit		Subsidies vrijwillig wetgeving andere		

Arbeidsproductiviteit		Subsidies vrijwillig wetgeving andere		
Efficiëntie		Subsidies vrijwillig wetgeving andere		
Rendabiliteit totaal vermogen		Subsidies vrijwillig wetgeving andere		
Inkomen		Subsidies vrijwillig wetgeving andere		
Inkomen door subsidies		Subsidies vrijwillig wetgeving andere		

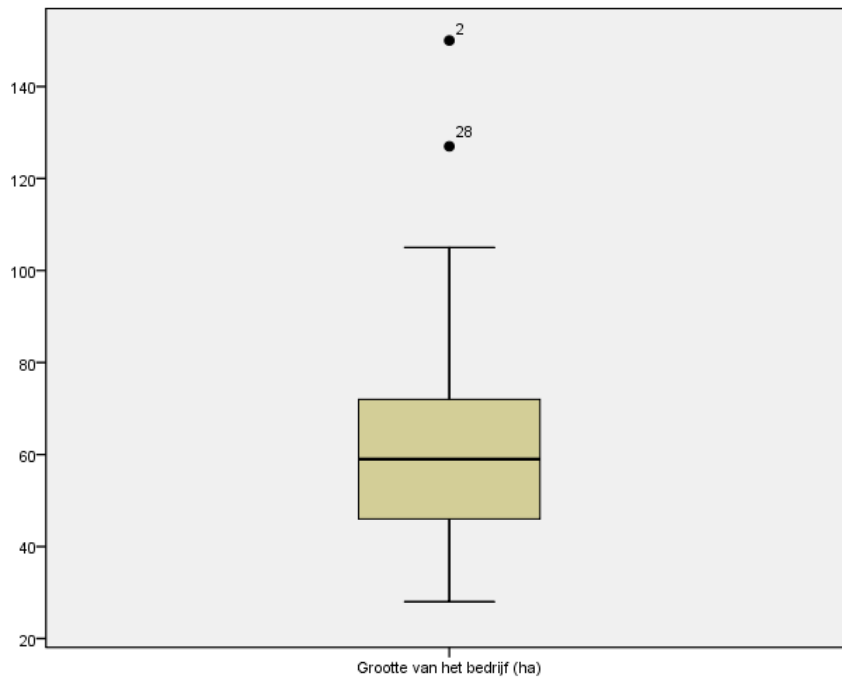
Bijlage 3: Outliers en extreme waarden



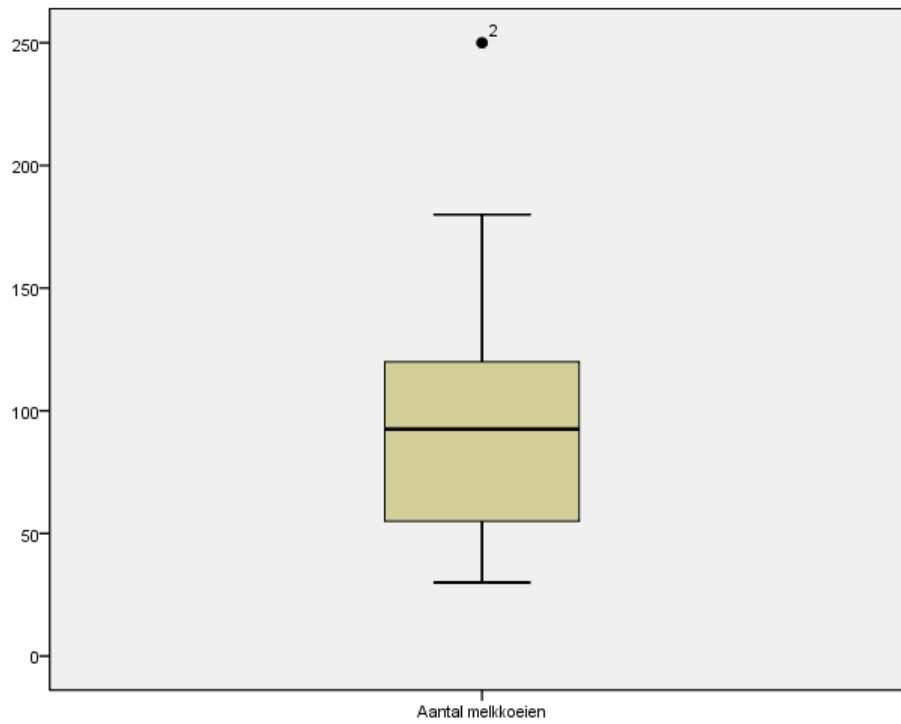
Figuur 1: Nitraatresidu waarde



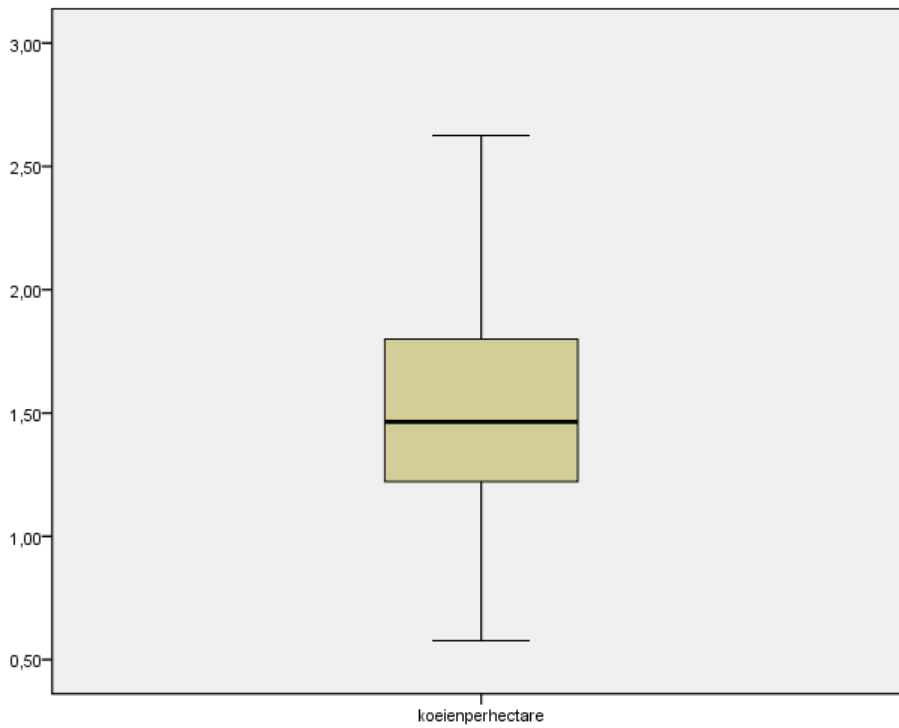
Figuur 2: Boxplot melkproductie (l) per koe



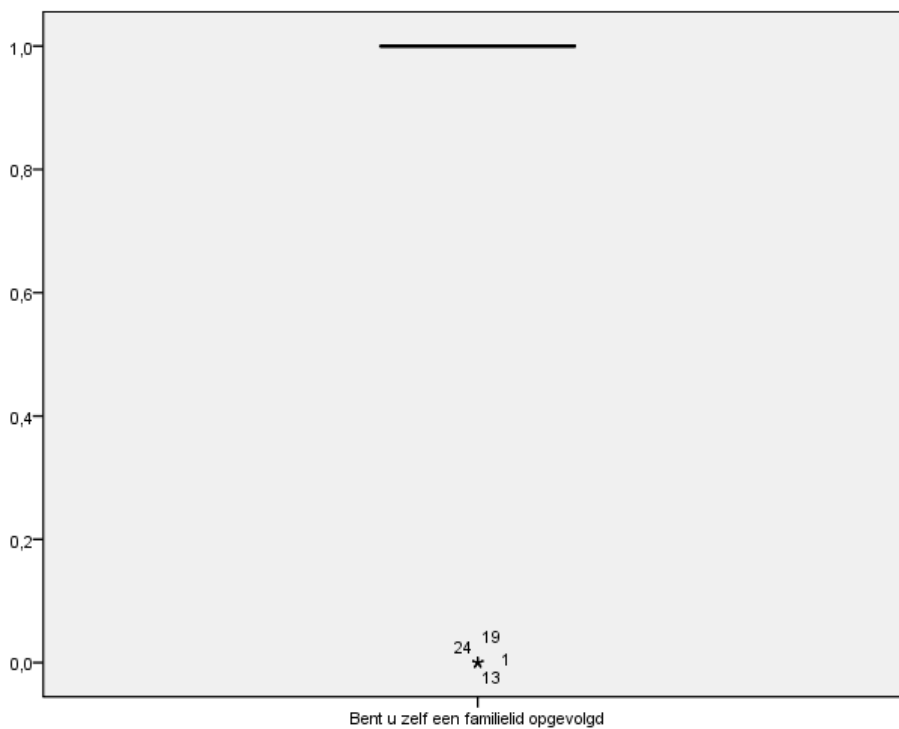
Figuur 3: Boxplot, grootte van het bedrijf (ha)



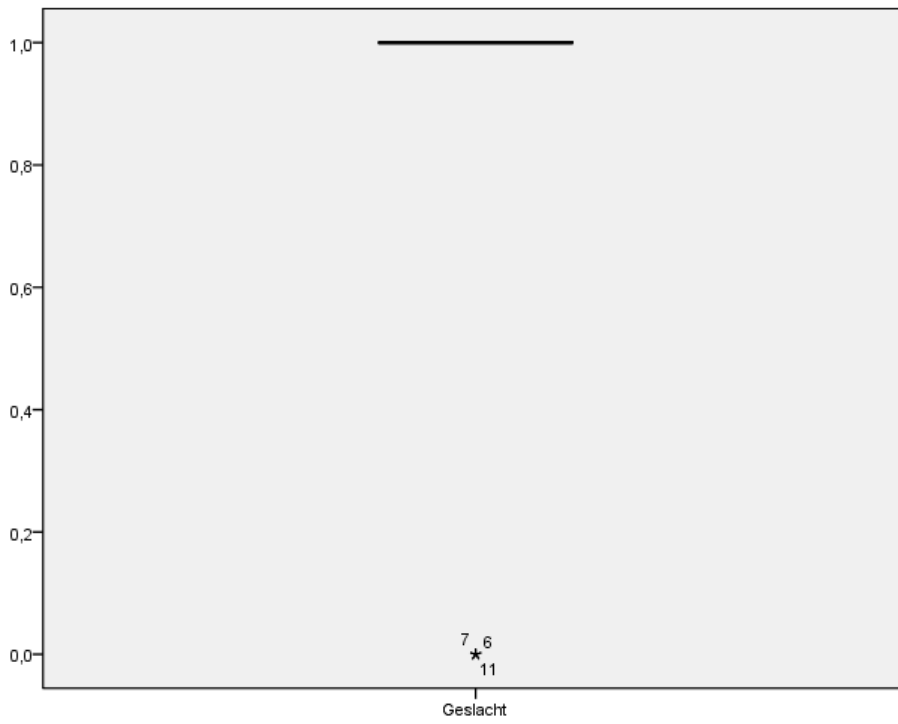
Figuur 4: Boxplot aantal melkkoeien



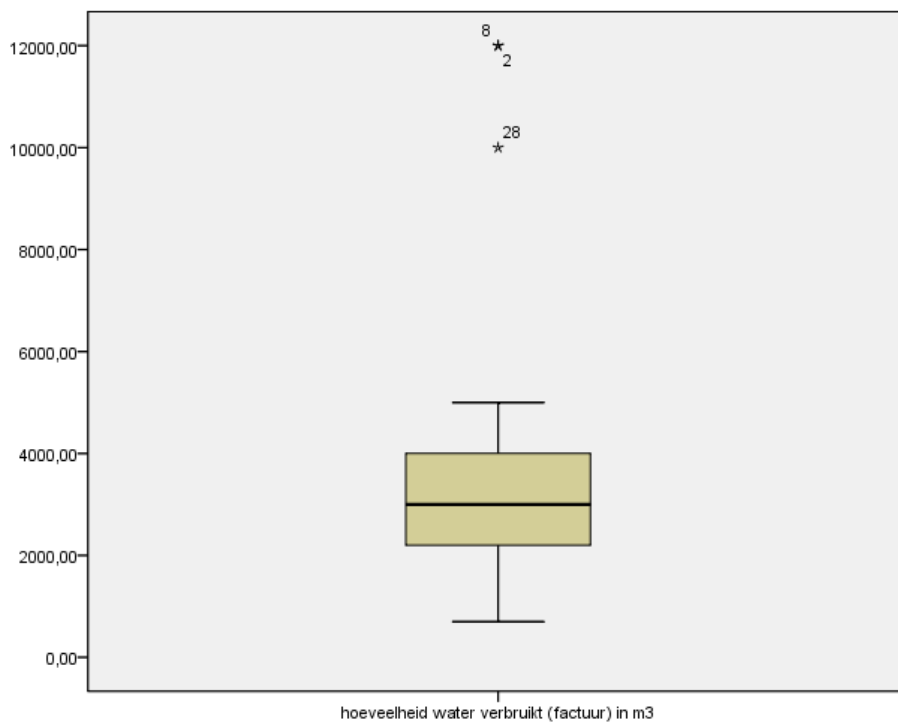
Figuur 5: Boxplot koeien per hectare



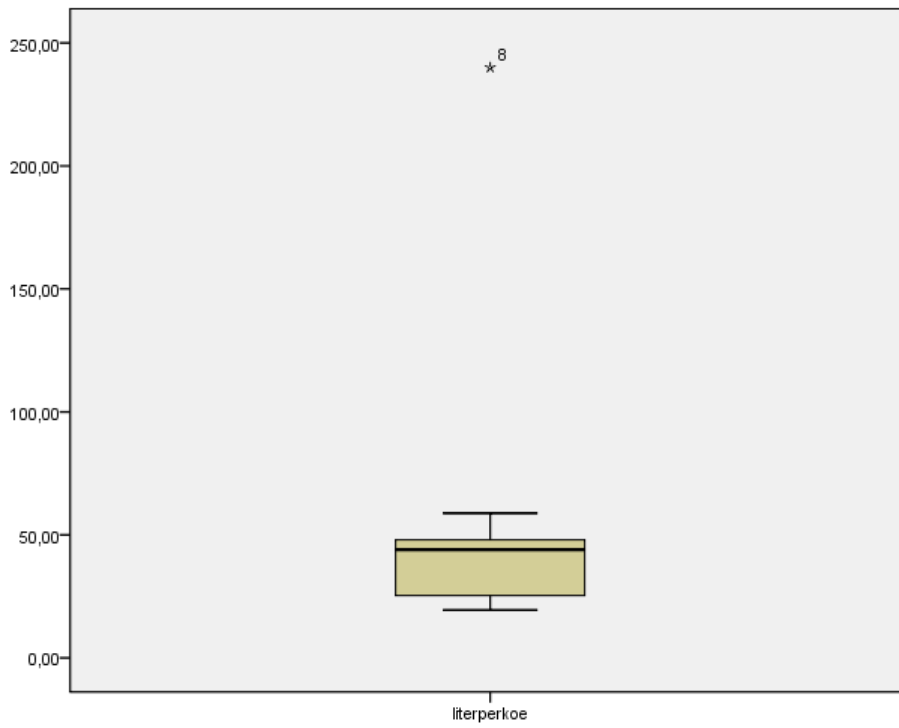
Figuur 6: Boxplot opvolging



Figuur 7: Boxplot geslacht



Figuur 8: Waterverbruik (m³)



Figuur 9: Liters water (m³) verbruikt per koe

Bijlage 4: Gebruik van indicatoren

Gebruikt u de indicator Energie Efficiëntie, zoja, waarom?		
	Frequency	Percent
neen	22	73,3
vrijwillig	6	20,0
wetgeving	2	6,7
Total	30	100,0

Gebruikt u de indicator Stikstof overschot, zoja, waarom?		
	Frequency	Percent
neen	4	13,3
subsidie	2	6,7
vrijwillig	10	33,3
wetgeving	14	46,7

Gebruikt u de indicator Fosfor overschot, zoja, waarom?		
	Frequency	Percent
neen	9	30,0
vrijwillig	10	33,3
wetgeving	11	36,7

Gebruikt u de indicator Eco-efficiëntie, zoja, waarom?		
	Frequency	Percent
neen	25	83,3
vrijwillig	2	6,7
wetgeving	3	10,0

Gebruikt u de indicator Waterproductiviteit, zoja, waarom?		
	Frequency	Percent
neen	17	56,7
vrijwillig	12	40,0
wetgeving	1	3,3

Gebruikt u de indicator CO2-voetafdruk, zoja, waarom?		
	Frequency	Percent
neen	29	96,7
vrijwillig	1	3,3

Gebruikt u de indicator Kapitaalproductiviteit, zoja, waarom?		
	Frequency	Percent
neen	5	16,7
subsidie	1	3,3
vrijwillig	17	56,7
wetgeving	7	23,3
Gebruikt u de indicator Landproductiviteit, zoja, waarom?		
	Frequency	Percent
neen	6	20,0
subsidie	1	3,3
vrijwillig	18	60,0
wetgeving	5	16,7
Gebruikt u de indicator Arbeidsproductiviteit, zoja, waarom?		
	Frequency	Percent
neen	7	23,3
subsidie	1	3,3
vrijwillig	17	56,7
wetgeving	5	16,7
Gebruikt u de indicator Efficiëntie, zoja, waarom?		
	Frequency	Percent
neen	11	36,7
vrijwillig	19	63,3
Gebruikt u de indicator Rendabiliteit totaal vermogen, zoja, waarom?		
	Frequency	Percent
neen	3	10,0
vrijwillig	23	76,7
wetgeving	4	13,3
Total	30	100,0
Gebruikt u de indicator Inkomen, zoja, waarom?		
	Frequency	Percent
neen	6	20,0
subsidie	1	3,3
vrijwillig	21	70,0
wetgeving	2	6,7

	N	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Standaard Deviatie
Zal u de indicator Energie Efficiëntie in de toekomst gebruiken?	22	0	1	,82	,395
Zal u de indicator Stikstof overschot in de toekomst gebruiken?	4	0	0	,00	,000
Zal u de indicator Fosfor overschot in de toekomst gebruiken?	9	0	1	,22	,441
Zal u de indicator Eco-efficiëntie in de toekomst gebruiken?	24	0	1	,54	,509
Zal u de indicator Waterproductiviteit in de toekomst gebruiken?	19	0	1	,68	,478
Zal u de indicator CO2 voetafdruk in de toekomst gebruiken?	27	0	1	,11	,320
Zal u de indicator Kapitaalproductiviteit in de toekomst gebruiken?	5	0	1	,80	,447
Zal u de indicator Landproductiviteit in de toekomst gebruiken?	4	0	1	,50	,577
Zal u de indicator Arbeidsproductiviteit in de toekomst gebruiken?	6	0	1	,17	,408
Zal u de indicator Efficiëntie in de toekomst gebruiken?	11	0	1	,55	,522
Zal u de indicator Rendabiliteit totaal vermogen in de toekomst gebruiken?	3	0	1	,67	,577
Zal u de indicator Inkomen in de toekomst gebruiken?	6	0	1	,33	,516

Bijlage 5: Correlaties

Tabel 1: Correlaties model Ecologisch Gebruik

Statistics=Pearson Correlation									
	Ecologische Kennis	Ecologisch Belang	Grootte van het bedrijf (ha)	Specialisatiegraad	% subsidies in bruto bedrijfsresultaat	Jaarlijkse melkproductie per koe	Anciënniteit	Belang dat men aan het milieu hecht	Aantal afgesloten beheersovereenkomsten
Ecologische Kennis	1	,246	,013	,008	,296	,127	-,483**	-,103	-,022
Ecologisch Belang	,246	1	-,068	-,107	-,128	-,017	-,006	,423*	-,056
Grootte van het bedrijf (ha)	,013	-,068	1	,089	-,196	-,147	-,122	,037	-,023
Specialisatiegraad	,008	-,107	,089	1	,050	,081	-,098	-,230	-,301
% subsidies in bruto bedrijfsresultaat	,296	-,128	-,196	,050	1	,387*	-,040	-,025	,006
Jaarlijkse melkproductie per koe	,127	-,017	-,147	,081	,387*	1	-,243	,012	,264
Anciënniteit	-,483**	-,006	-,122	-,098	-,040	-,243	1	,255	-,051
Belang dat men aan het milieu hecht	-,103	,423*	,037	-,230	-,025	,012	,255	1	,032
Aantal afgesloten beheersovereenkomsten	-,022	-,056	-,023	-,301	,006	,264	-,051	,032	1

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabel 2: Correlaties Ecologisch Gebruik

Statistics=Pearson Correlation							
	Economische Kennis	Economisch Belang	Grootte van het bedrijf (ha)	Specialisatiegraad	% subsidies in bruto bedrijfsresultaat	Jaarlijkse melkproductie per koe?	Anciënniteit
Economische Kennis	1	-,221	,221	,025	-,108	-,099	-,455*
Economisch Belang	-,221	1	-,050	-,271	,033	-,131	,291
Grootte van het bedrijf (ha)	,221	-,050	1	,089	,325	-,147	-,122
Specialisatiegraad	,025	-,271	,089	1	-,041	,081	-,098
% subsidies in bruto bedrijfsresultaat	-,108	,033	,325	-,041	1	,294	-,105
Jaarlijkse melkproductie per koe?	-,099	-,131	-,147	,081	,294	1	-,243
Anciënniteit	-,455*	,291	-,122	-,098	-,105	-,243	1

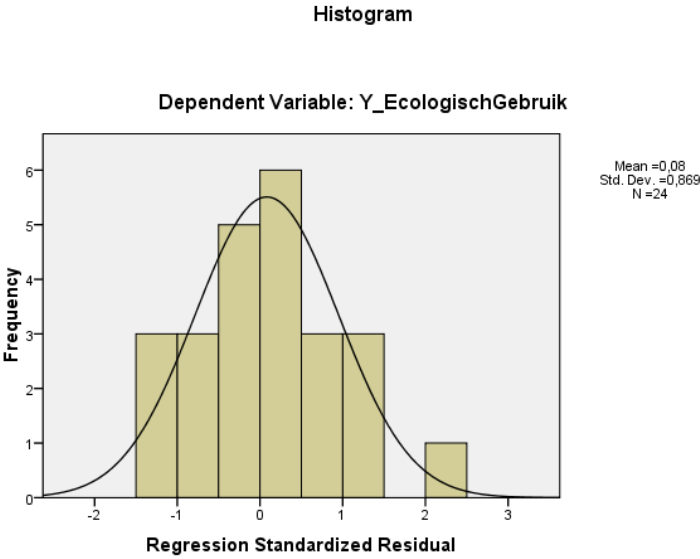
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

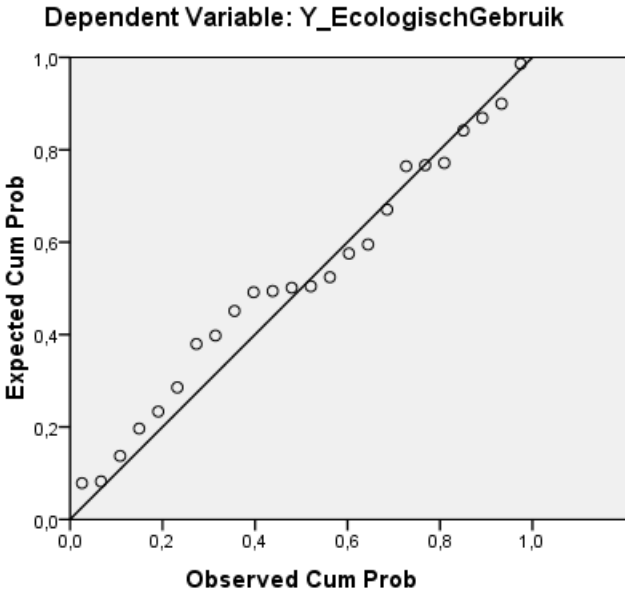
Bijlage 6: Controle veronderstellingen Regressie

1 Model Ecologisch Gebruik

1.1 Controle 1: Zijn de Residuen normaal verdeeld?

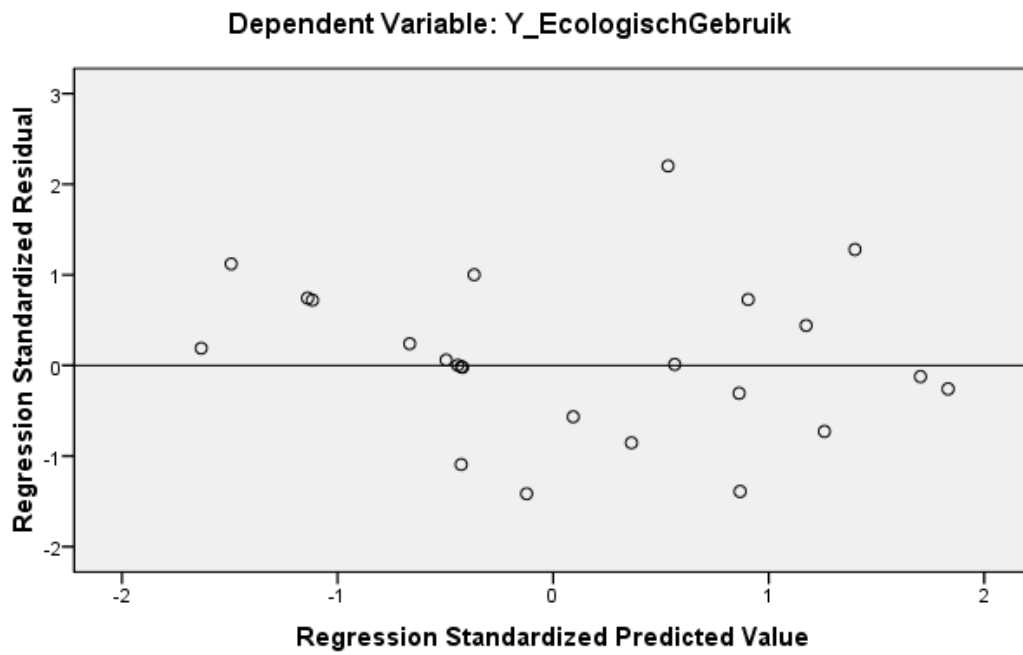


Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



- 1.2** **Controle veronderstelling 2: Is het regressiemodel homoscedastisch en**
Controle veronderstelling 3: Is het regressie model Lineair?

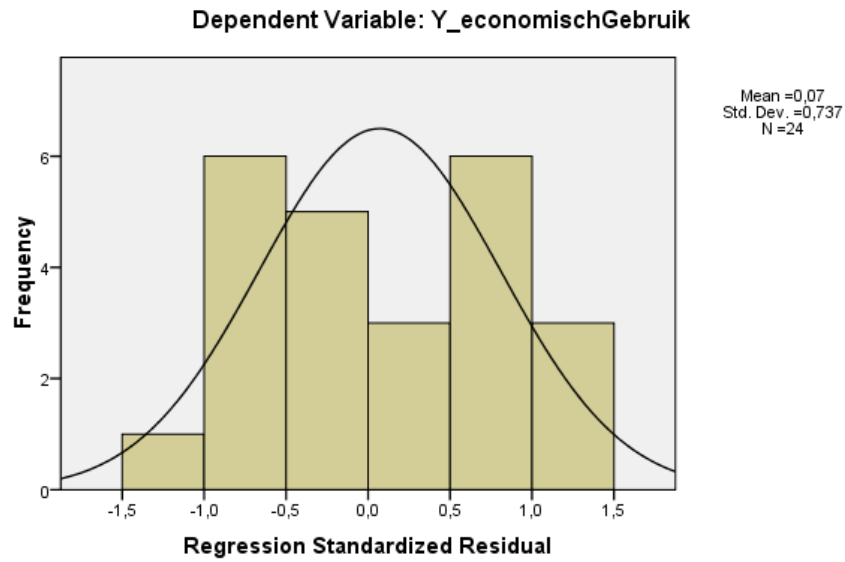
Scatterplot



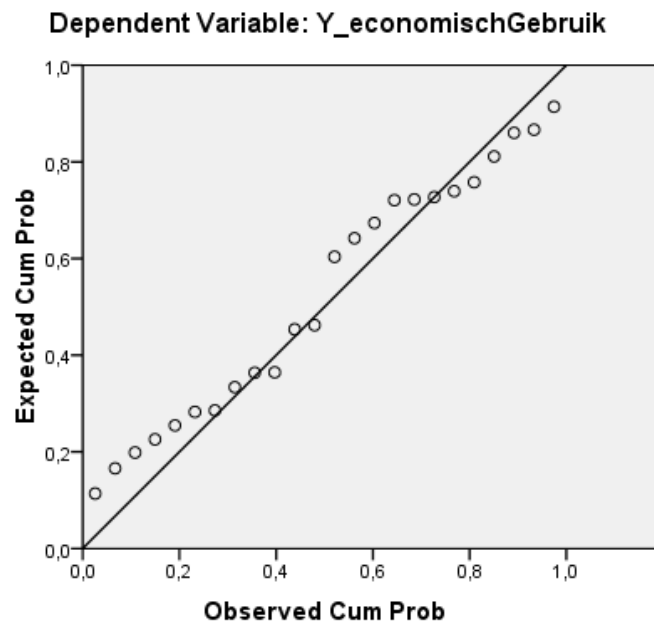
2 Model Economisch Gebruik A

2.1 Controle 1: Zijn de Residuen normaal verdeeld?

Histogram

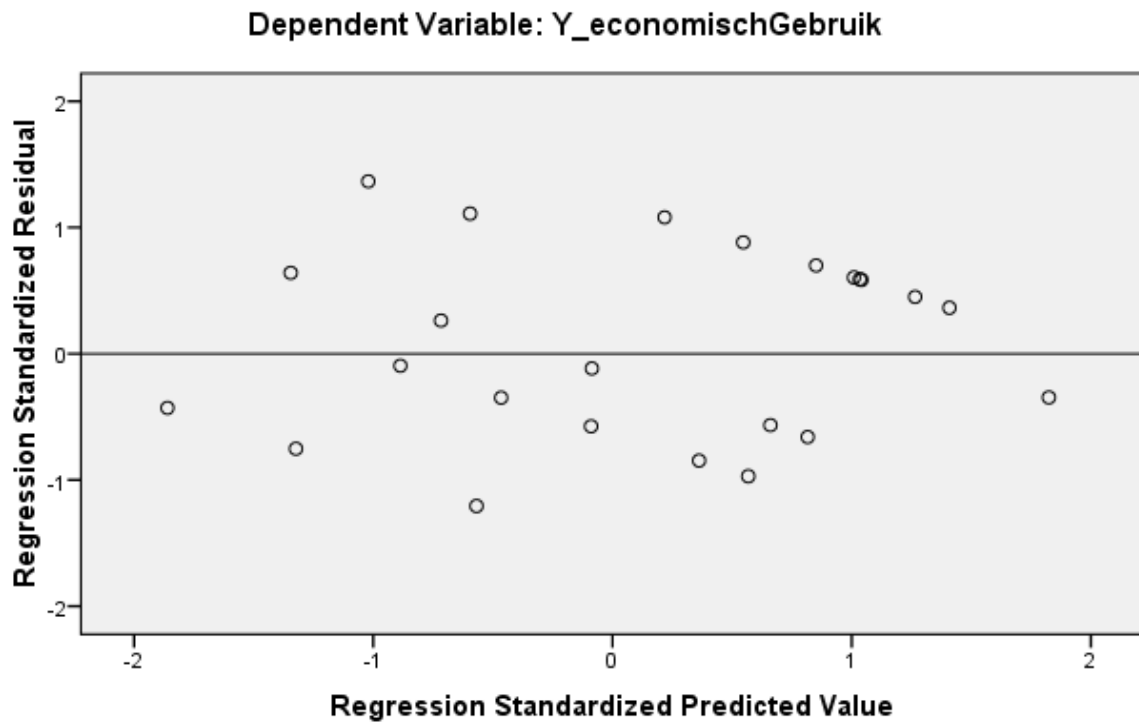


Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



- 2.2 **Controle veronderstelling 2: Is het regressiemodel homoscedastisch en**
Controle veronderstelling 3: Is het regressie model Lineair?

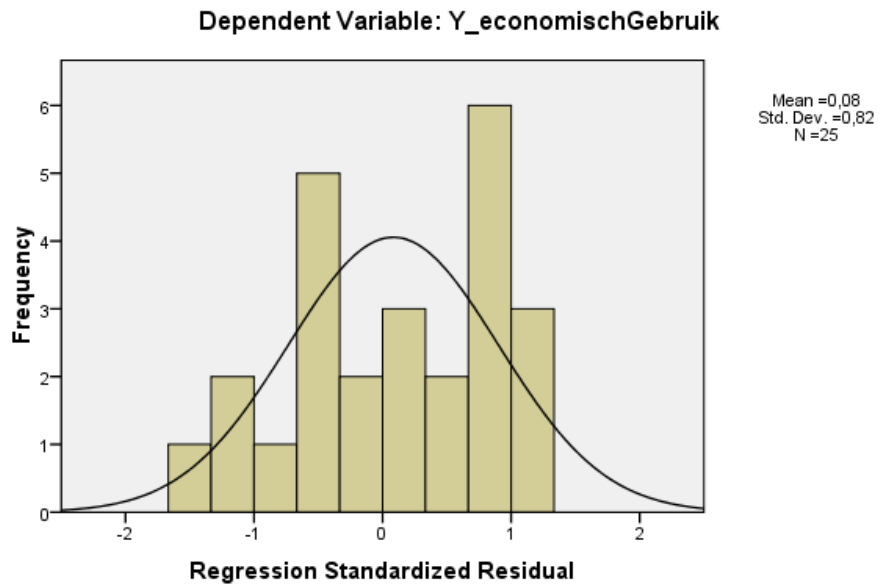
Scatterplot



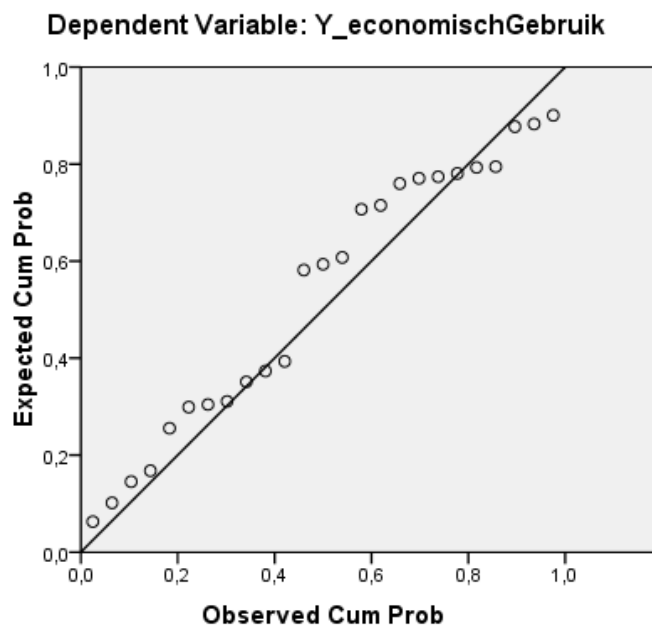
3 Model Economisch Gebruik B

3.1 Controle 1: Zijn de Residuen normaal verdeeld?

Histogram

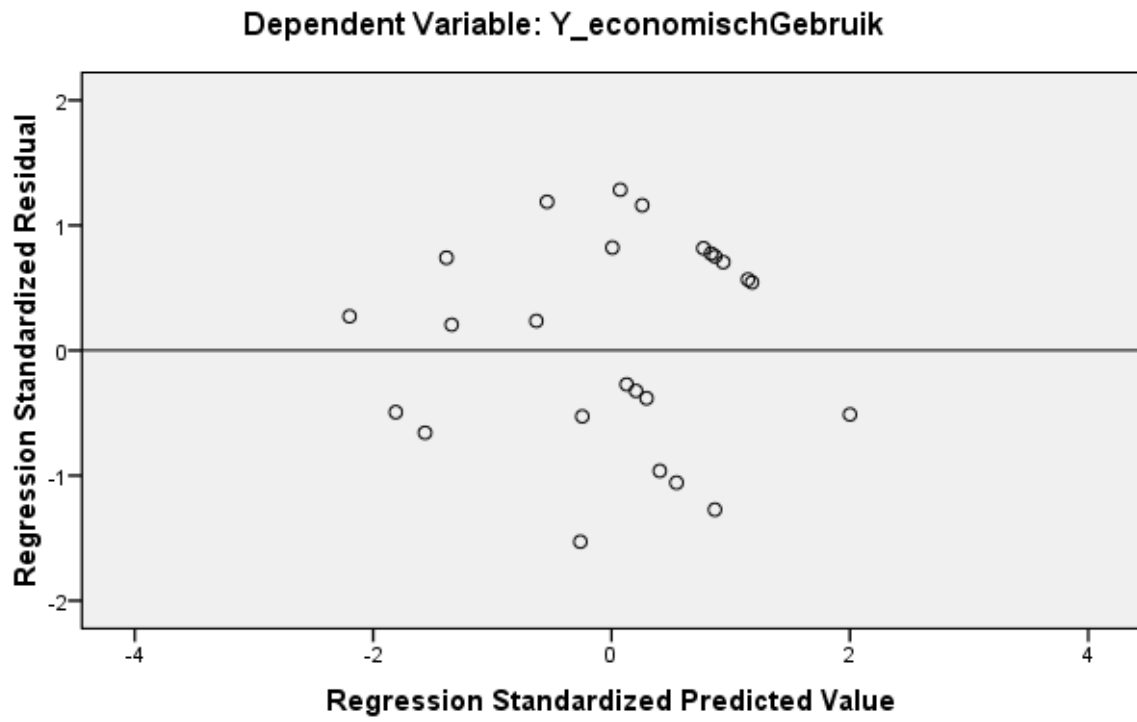


Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



- 3.1 **Controle veronderstelling 2: Is het regressiemodel homoscedastisch en**
Controle veronderstelling 3: Is het regressie model Lineair?

Scatterplot



Auteursrechtelijke overeenkomst

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:

Duurzame landbouw: Het gebruik van duurzaamheidsindicatoren bij Vlaamse melkveehouders

Richting: **master in de toegepaste economische wetenschappen-beleidsmanagement**

Jaar: **2011**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

Thoonen, Karen

Datum: **22/08/2011**