

# Inkomensverschillen op bedrijfstak melkvee verklarende parameters



**Departement Landbouw en Visserij  
Afdeling Monitoring en Studie**

**Tom Coulier**



Inkomensverschillen op bedrijfstak melkvee – verklarende parameters

Tom Coulier

*oktober 2010*

**Rapport, 45 blz.**

*Depotnummer: D/2010/3241/409*

*Met dank aan de deskundigen van AMS*



Departement Landbouw en Visserij  
afdeling Monitoring en Studie  
Ellipsgebouw (6de verdieping)  
Koning Albert II - laan 35, bus 40  
1030 Brussel  
Tel. 02 552 78 20 - Fax 02 552 78 21  
✉e-mail: [ams@vlaanderen.be](mailto:ams@vlaanderen.be)

Vermenigvuldiging en/of overname van gegevens zijn toegestaan mits de bron expliciet vermeld wordt:

Coulier T. (2010) *Inkomensverschillen op bedrijfstak melkvee – verklarende parameters*, Beleidsdomein Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, Brussel.

Graag vernemen we het als u naar dit rapport verwijst in een publicatie. Als u een exemplaar ervan opstuurt, nemen we het op in onze bibliotheek.

Wij doen ons best om alle informatie, webpagina's en downloadbare documenten voor iedereen maximaal toegankelijk te maken. Indien u echter toch problemen ondervindt om bepaalde gegevens te raadplegen, willen wij u hierbij graag helpen. U kunt steeds contact met ons opnemen.

Wilt u op de hoogte gehouden worden van onze nieuwste publicaties, schrijf u dan in op de AMS-nieuwsflash via de onderstaande link:

<http://www.vlaanderen.be/landbouw/studies/nieuwsflash>

# **Inkomensverschillen op bedrijfstak melkvee**

**Verklarende parameters**

# Inhoudsopgave

---

1. Inleiding .....	5
2. Gebruikte methodes.....	6
2.1. Definitie bedrijfstak melkvee .....	6
2.1.1. Berekening van het arbeidsinkomen .....	6
2.2. Correlatieanalyse .....	9
2.3. Regressie .....	9
3. Basisgegevens .....	10
3.1. De steekproef.....	10
3.1.1. Arbeidsinkomen, kosten en opbrengsten van bedrijfstak melkvee .....	14
3.1.2. Technisch-economische kengetallen van de bedrijfstak melkvee.....	17
4. Bepalende kosten en opbrengsten voor het arbeidsinkomen per liter .....	19
4.1. Correlatie tussen kosten en opbrengsten per liter.....	19
4.2. Verband tussen het arbeidsinkomen per liter en de samenstellende kosten en opbrengsten .....	19
4.2.1. Meervoudige lineaire regressie .....	19
4.2.2. Belang kosten en opbrengsten bij 95% verklaring.....	21
5. Bepalende technisch-economische kengetallen voor het arbeidsinkomen per liter.....	22
6. Bepalende kosten en opbrengsten voor het arbeidsinkomen per melkkoe.....	25
6.1. Correlatie tussen kosten en opbrengsten per melkkoe .....	25
6.2. Verband tussen het arbeidsinkomen per melkkoe en de samenstellende kosten en opbrengsten .....	26
6.2.1. Meervoudige lineaire regressie .....	26
6.2.2. Belang kosten en opbrengsten bij 95% verklaring.....	27
7. Bepalende technisch-economische kengetallen voor het arbeidsinkomen per melkkoe..	29
8. Besluit.....	32
9. Referenties.....	33
Bijlage 1: Correlatiematrix kosten en opbrengsten per liter .....	34
Bijlage 2: Correlatiematrix kosten en opbrengsten per gemiddeld aanwezige melkkoe .....	35
Bijlage 3: Correlatiematrix technisch-economische kengetallen melkvee en jongvee .....	36
Bijlage 3 (vervolg): Correlatiematrix technisch-economische kengetallen melkvee en jongvee .....	37
Bijlage 3 (vervolg): Correlatiematrix technisch-economische kengetallen melkvee en jongvee .....	38
Bijlage 4: Definities technisch-economische kengetallen.....	39
Bijlage 5: Correlatie tussen technisch-economische parameters .....	41
a. ruwvoedermelkproductie per koe – aandeel ruwvoedermelk in totale productie (R=0,79) .....	41
b. ruwvoedermelkproductie per koe – krachtvoederverbruik door melkkoeien per liter geproduceerde melk (R= -0,79) .....	42
c. aandeel ruwvoedermelk in totale productie - krachtvoederverbruik melkkoeien per liter melk (R= -1).....	43
d. krachtvoederverbruik per melkkoe – aandeel ruwvoedermelk (R= -0,868) .....	43
e. krachtvoederverbruik per melkkoe – krachtvoederverbruik door melkkoeien per liter melk (R= 0,868) .....	44
f. eiwitgehalte – melkprijs (R=0,642).....	45

# 1. Inleiding

---

Het Landbouwmonitoringsnetwerk (LMN) is een steekproef van een 750-tal landbouwbedrijven, geselecteerd om representatief te zijn voor het Vlaamse arbeidsinkomen uit de verschillende land- en tuinbouwactiviteiten. De steekproef bevat bedrijven uit verschillende sectoren en van uiteenlopende economische omvang.

Landbouwbedrijven in het LMN worden voor de bedrijfseconomische boekhouding opgesplitst in verschillende bedrijfstakken. Voor melkveebedrijven is de bedrijfstak melkvee verantwoordelijk voor het grootste gedeelte van het inkomen. Daarnaast kunnen deze bedrijven nog andere bedrijfstakken hebben, zoals het jongvee en ruwvoedergewassen, maar ook zoogkoeien, varkens, en marktbaar gewassen komen in beperkte mate voor.

Voor deze publicatie is enkel gebruik gemaakt van de bedrijfstakken melkvee, jongvee, en de aan hen toegewezen ruwvoerders, om het effect van andere bedrijfstakken op het arbeidsinkomen uit te sluiten. Wanneer we het in deze publicatie over een arbeidsinkomen hebben, is dit het inkomen dat gehaald wordt uit de combinatie van jongvee van melkvee, voedergewassen en melkvee.

Samen met Ivan Ryckaert van de afdeling Duurzame Landbouwwontwikkeling, en op basis van een eerder gepubliceerd rapport over inkomensverschillen op melkveebedrijven<sup>1</sup> werden een aantal technisch-economische parameters geselecteerd, die bepalend kunnen zijn voor het arbeidsinkomen uit de melkveeactiviteit. De invloed van deze parameters op het arbeidsinkomen werd nagegaan.

In de Europese Unie is sinds 1984 de reglementering inzake het melkquotum van kracht. Met de oprichting van het quotumfonds in 1996, en de invoering van het mestdecreet in 2000, werd de uitbreiding van bedrijven moeilijker, waardoor de nadruk lag op een zo hoog mogelijk arbeidsinkomen per liter. In het licht van de afschaffing van de melkquota in 2015, en met de nieuwe uitbreidingsmogelijkheden na bewezen mestverwerking, wordt het ook interessant om het arbeidsinkomen per melkkoe te analyseren.

Het rapport begint met een beschrijving van de gebruikte methodes en berekeningswijzen van kosten- en opbrengstenposten. Vervolgens worden de basiscijfers voor de verdere analyse beschreven. Alle gegevens slaan op het boekjaar 2008.

In een eerste fase wordt het arbeidsinkomen per 100 liter geanalyseerd. Welke kosten en opbrengsten dragen het meest bij tot verschillen in dit arbeidsinkomen, en welke technisch-economische kengetallen zijn de meest bepalende voor de verschillen tussen het arbeidsinkomen per 100 liter op de verschillende bedrijven.

Daarna wordt hetzelfde stramien gevolgd voor het arbeidsinkomen per melkkoe. Welke kosten en opbrengsten per melkkoe verklaren het meest de verschillen in arbeidsinkomen per melkkoe, en hoe zit het hier met de invloed van de technisch-economische parameters?

In het laatste hoofdstuk worden alle resultaten nog eens op een rijtje geplaatst. Meer informatie over de analyses en de selectie van de technisch-economische kengetallen is te vinden in de bijlagen achteraan het rapport.

Dit rapport werd opgesteld op vraag van de Afdeling Duurzame Landbouwwontwikkeling van het Departement Landbouw en Visserij.

---

<sup>1</sup> Afdeling Duurzame Landbouwwontwikkeling, *Brochure 36: Inkomensverschillen op melkveebedrijven - Verklarende parameters*, herwerkte editie, 2008

## 2. Gebruikte methodes

---

### 2.1. Definitie bedrijfstak melkvee

De bedrijfstak melkvee wordt gedefinieerd als alle activiteiten op het landbouwbedrijf die bijdragen tot de productie van het eindproduct melk, samen met de daaraan gerelateerde opbrengsten zoals verkoop van nuchtere stierenkalveren en van reforme koeien. De opbrengsten uit premies (toeslagrechten en agromilieumaatregelen) worden als een aparte opbrengstenpost vermeld.

Concreet bevat de bedrijfstak melkvee dus mannelijk en vrouwelijk jongvee van melkvee, melkkoeien en reforme koeien. De ruwvoederkosten worden berekend op basis van de resultaten van de bedrijfstakken ruwvoerders en hun inventarisverschillen. Op die manier zijn alle factoren in rekening gebracht die tot de productie van het hoofdproduct melk bijdragen.

#### 2.1.1. Berekening van het arbeidsinkomen

Alle kosten en opbrengsten waarover in dit rapport gesproken wordt zijn exclusief btw, en zijn effectief toegewezen aan het melkvee. Wanneer een bedrijf naast melkvee ook andere activiteiten heeft, zullen kosten die voor zowel melkvee als de andere activiteit gemaakt zijn, zo accuraat mogelijk verdeeld zijn. Deze verdeling gebeurt door de deskundigen van het LMN, in samenspraak met de individuele landbouwers.

Het arbeidsinkomen geeft de vergoeding weer die het landbouwbedrijf ontvangt voor de geleverde arbeid. In deze publicatie berekenen we eigenlijk het familiaal arbeidsinkomen, dat op melkveebedrijven weinig afwijkt van het arbeidsinkomen. Bij het familiaal arbeidsinkomen worden de gemaakte kosten voor betaalde arbeid ook meegerekend, waardoor dit arbeidsinkomen de vergoeding weergeeft, die de landbouwer en zijn gezin ontvangen voor de geleverde arbeid door het gezin. Wanneer in deze publicatie over een arbeidsinkomen gesproken wordt, is dit telkens een familiaal arbeidsinkomen. De indeling van de kosten en opbrengsten die het arbeidsinkomen samenstellen worden weergegeven in tabel 1.

**Tabel 1: Samenstelling arbeidsinkomen bedrijfstak melkvee**

Categorie kost of opbrengst		Omschrijving
<b>Variabele kosten</b>	Eigen ruwvoeder	Alle toegerekende kosten en opbrengsten, met uitzondering van de premies, aan de bedrijfstakken ruwvoeder op het bedrijf. Deze ruwvoerders zijn vooral graslandproducten en gehakselde maïs. (zie tabel 2)
	Krachtvoederverbruik	Kosten voor aangekocht krachtvoeder, inclusief mineralen en eiwitcorrector.
	Verbruik plantaardige nevenproducten en aangekochte ruwvoerders	Kosten voor aangekocht ruwvoeder en krachtvoederachtigen zoals bierdraf, bietenkoppen, aardappelpuree, aardappelafval, pulp, ...

---

		Deze post bevat ook andere plantaardige nevenproducten zoals stro en hooi.
	Diergeneeskundige zorgen	Kosten voor diergeneesmiddelen en veeartskosten
	Transportkosten en loonwerk	Bevat transportkosten voor melk (vaste kosten) en eventuele huur van werktuigen. Hakselkost en loonwerk voor ruwvoerders zitten vervat in de ruwvoederkost.
	Energie	Verbruik van energie voor klimaatregeling, werktuigen en installaties.
	Overige variabele kosten	Verkoopskosten (residuontleding, afzetfondspromotie), mestafzet, bestrijdingsmiddelen en andere materialen, onderhoudsproducten, producten voor vee (geen geneesmiddelen), huur dieren, KI-kosten, melkcontrole, kadaverophaling, fokverenigingskosten, verzekering dieren, mestontleding, ...
<b>Vaste kosten</b>	Werktuigkosten	Kosten voor afschrijvingen, fictieve intresten, en onderhoud van de werktuigen.
	Grond en gebouwen	Kosten voor afschrijvingen, fictieve intresten van gebouwen en quota, onderhoud van gebouwen, pacht en fictieve pacht van gronden
	Overige vaste kosten	Algemene onkosten zoals abonnementen en verzekeringen, en loonkosten van eventuele betaalde arbeidskrachten
<b>Opbrengsten</b>	Omzet en aanwas	De som van - Verkoop en noodslacht van melkkoeien en reforme koeien (+) - Aankoop van melkkoeien (-) - Aankoop van jongvee (-) - Verkoop van (nuchtere) kalveren (+) De waardering van het jongvee bij de overgang naar melkkoe gebeurt op basis van waarderingstabellen per ras. Aangezien deze waardering een kost is voor het melkvee, en een identieke opbrengst voor het jongvee, worden deze overgangen niet meegerekend in de omzet en aanwas.
	Verkoop melk	De ontvangen prijs uit de verkoop van melk. Posten op melkerijfactuur die meegerekend zijn in deze prijs zijn de prijs voor vet, prijs voor eiwit, de negatieve grondstofprijs, en de kwantumtoeslag.

---

Overige	Overige dierlijke producten en diverse opbrengsten (zoals verhuur dieren, werk voor derden, ...). Daarnaast worden ook IKM-premie en kwaliteitstoeslagen bij de melk hierbij gerekend.
<b>(Familiaal) arbeidsinkomen exclusief premies</b>	Opbrengsten – (Vaste kosten + Variabele kosten)
<b>Premies (exclusief zoogkoeienpremies)</b>	Alle premies die op het bedrijf zijn ontvangen, zonder zoogkoeienpremies
<b>(Familiaal) arbeidsinkomen inclusief premies</b>	Arbeidsinkomen exclusief premies + premies

De premies zijn sinds de ontkoppeling niet langer gekoppeld aan de melk- of ruwvoederproductie, maar kunnen op deze gespecialiseerde melkveebedrijven niet volledig los gezien worden van de landbouwactiviteit. Om een realistische weergave van het arbeidsinkomen te verkrijgen, zijn alle premies als aparte post samengeteld, met uitzondering van de zoogkoeienpremies. Op enkele bedrijven zijn immers een aantal zoogkoeien aanwezig. Bij de regressieanalyses worden de premies niet meegerekend.

Om de kost voor eigen ruwvoerders te berekenen, worden alle variabele en vaste kosten, exclusief het fictief loon, verminderd met eventuele opbrengsten uit de verkoop van de gewassen en inventarisverschillen, doorgerkend als ruwvoederkost. Wanneer toeslagrechten op de ruwvoerders geactiveerd waren, waarvoor premies ontvangen zijn, werden deze niet als opbrengst voor de ruwvoerders verrekend. Deze premies worden, zoals in de vorige alinea aangegeven, verrekend als aparte opbrengstpost bij het melkvee. De berekening van de ruwvoederkost wordt in tabel 2 weergegeven.

**Tabel 2: Samenstelling kost eigen ruwvoeder**

<b>Categorie kost of opbrengst</b>	
<b>Variabele kosten</b>	Zaaigoed
	Meststoffen
	Gewasbescherming
	Loonwerk
	Energie
<b>Vaste kosten</b>	Intrest omlopend kapitaal
	Pacht en fictieve pacht
	Afschrijvingen en fictieve intresten materieel
<b>Opbrengsten</b>	Inventarisverschillen ruwvoeder
	Verkoop ruwvoerders aan derden
<b>Ruwvoederkost</b>	Vaste kosten + Variabele kosten - Opbrengsten



In het LMN wordt aan een kost een negatief teken gegeven. Zo kan het arbeidsinkomen gezien worden als de som van alle kosten en opbrengsten die in dit hoofdstuk vernoemd zijn.

## **2.2. Correlatieanalyse**

Om het verband tussen een afhankelijke variabele (in dit rapport het arbeidsinkomen exclusief premies) en een verklarende variabele (parameters die een invloed op het arbeidsinkomen hebben) te kunnen leggen, wordt gebruik gemaakt van correlatieanalyse.

Bij correlatieanalyse wordt de invloed van de verklarende variabele op de waarde van de afhankelijke variabele uitgedrukt door middel van een correlatiecoëfficiënt ( $R$ ). Deze gaat van -1 (perfecte negatieve correlatie) tot +1 (perfecte positieve correlatie). Een correlatiecoëfficiënt van 0 betekent dat er geen lineair verband is tussen de verklarende variabele en de afhankelijke variabele.

Het kwadraat van de correlatiecoëfficiënt ( $R^2$ ) wordt de determinatiecoëfficiënt genoemd. Deze coëfficiënt geeft het percentage verklaarde variantie van de afhankelijke variabele weer.

## **2.3. Regressie**

Wanneer het verband tussen de afhankelijke variabele en de verklarende variabele verder bepaald moet worden, wordt gebruik gemaakt van regressie. Het simpelste geval is enkelvoudige lineaire regressie, waarbij het lineaire verband tussen 2 variabelen nagegaan wordt. De afhankelijke variabele kan dan uitgedrukt worden als functie van de verklarende variabele, rekening houdend met een foutenmarge.

Meervoudige lineaire regressie combineert verschillende verklarende variabelen, om 1 afhankelijke variabele te verklaren. De afhankelijke variabele kan dan uitgedrukt worden als functie van de verschillende verklarende variabelen.

Er zijn verschillende methodes om verschillende variabelen te selecteren voor meervoudige lineaire regressie. In deze publicatie wordt stapsgewijs telkens 1 verklarende variabele toegevoegd aan het model, op die manier dat de verklaring door het model een maximale stijging kent. Dit betekent dat men een maximale stijging van de  $R^2$  verkrijgt door de geselecteerde variabele toe te voegen. Het programma stopt met variabelen toevoegen aan het model, zodra deze geen significante verbetering aan het model kunnen teweegbrengen.

## 3. Basisgegevens

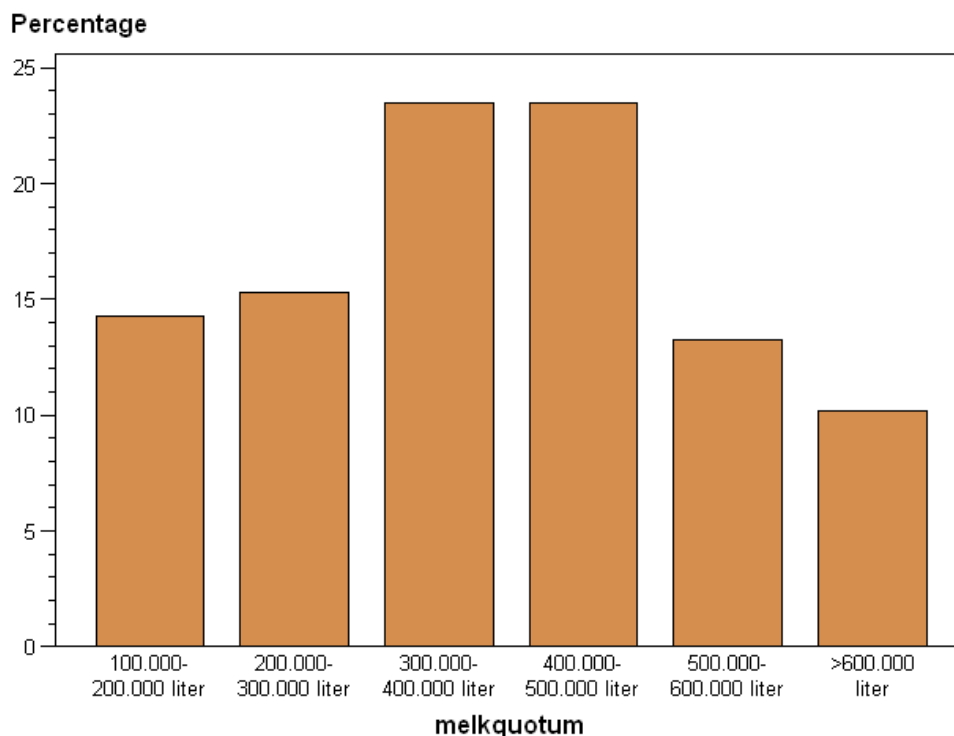
---

### 3.1. De steekproef

Voor deze studie zijn de gegevens van 98 sterk gespecialiseerde melkveebedrijven (EU-type 4110), met een minimale melkproductie van 100.000 liter, uit het LMN geanalyseerd. Er werd enkel rekening gehouden met de resultaten van de bedrijfstakken melkvee, voedergewassen en jongvee van melkvee. De cijfers zijn gebaseerd op de boekhoudingen van boekjaar 2008. In LMN komt een boekjaar overeen met het kalenderjaar. Het jaar 2008 werd gekenmerkt door hoge melkprijzen, maar ook hoge voederkosten, waardoor het arbeidsinkomen maar matig was<sup>2</sup>.

De bedrijven hebben een gemiddeld quotum van 390.623 liter<sup>3</sup>, dat ze volmelken met een gemiddelde veebezetting van 57,42 melkkoeien. De bedrijven hebben gemiddeld 39,22 ha cultuurgrond ter beschikking. De verdeling van het quotum, de veebezetting en de oppervlakte voor de bedrijven in de steekproef wordt weergegeven van figuur 1 tot figuur 3 en in tabel 3. Uit de verdelingen blijkt dat de steekproef zeer diverse bedrijven bevat. Het quotum varieert van 105.333 liter tot 1.019.061 liter. Het aantal koeien per bedrijf varieert van 16 tot 144.

**Figuur 1: Verdeling van de bedrijven in de steekproef volgens grootte van hun melkquotum (in liter)**

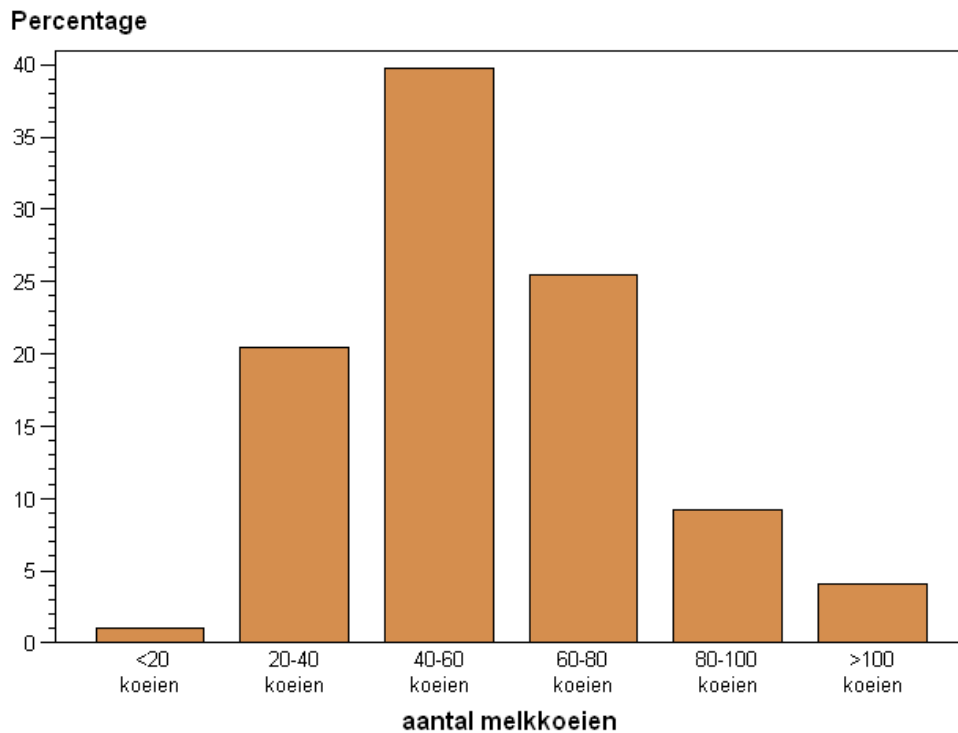


---

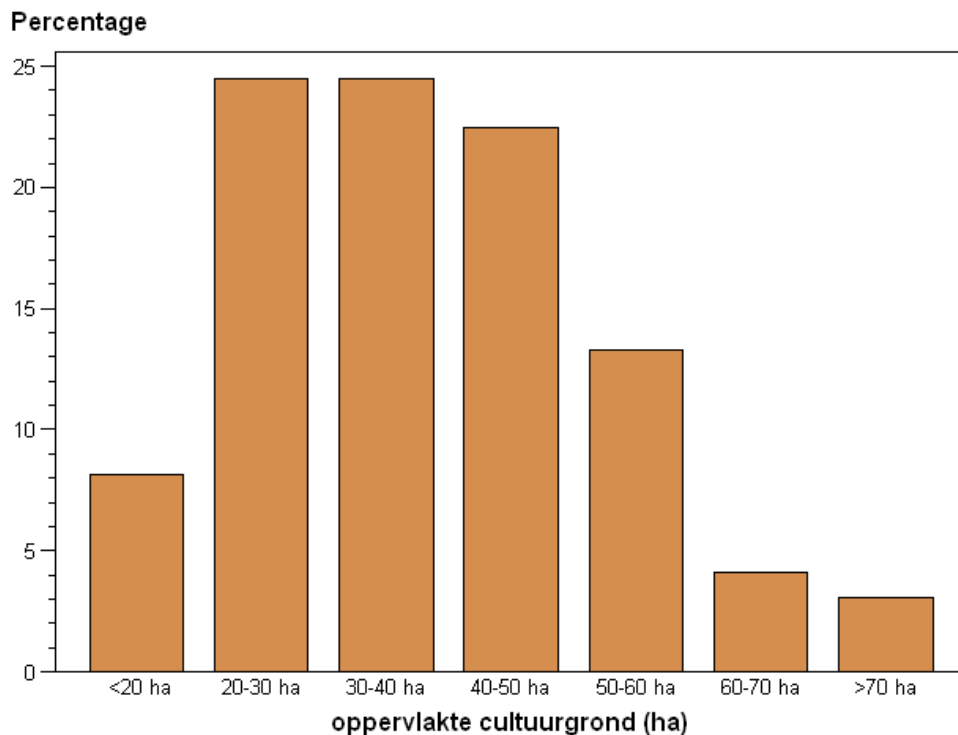
<sup>2</sup> Het familiaal arbeidsinkomen voor gespecialiseerde melkveebedrijven in 2008 bedroeg volgens het rentabiliteitsrapport 2008 19.044 euro per familiale arbeidskracht, of 31.472 euro per bedrijf.

<sup>3</sup> Ter vergelijking: het gemiddelde melkquotum voor alle bedrijven met melkvee bedraagt in Vlaanderen 304.829 liter (bron: Agentschap voor Landbouw en Visserij).

**Figuur 2: Verdeling van de bedrijven in de steekproef volgens het aantal melkkoeien aanwezig op het bedrijf**



**Figuur 3: Verdeling van de bedrijven in de steekproef volgens hun oppervlakte cultuurgrond (in ha)**



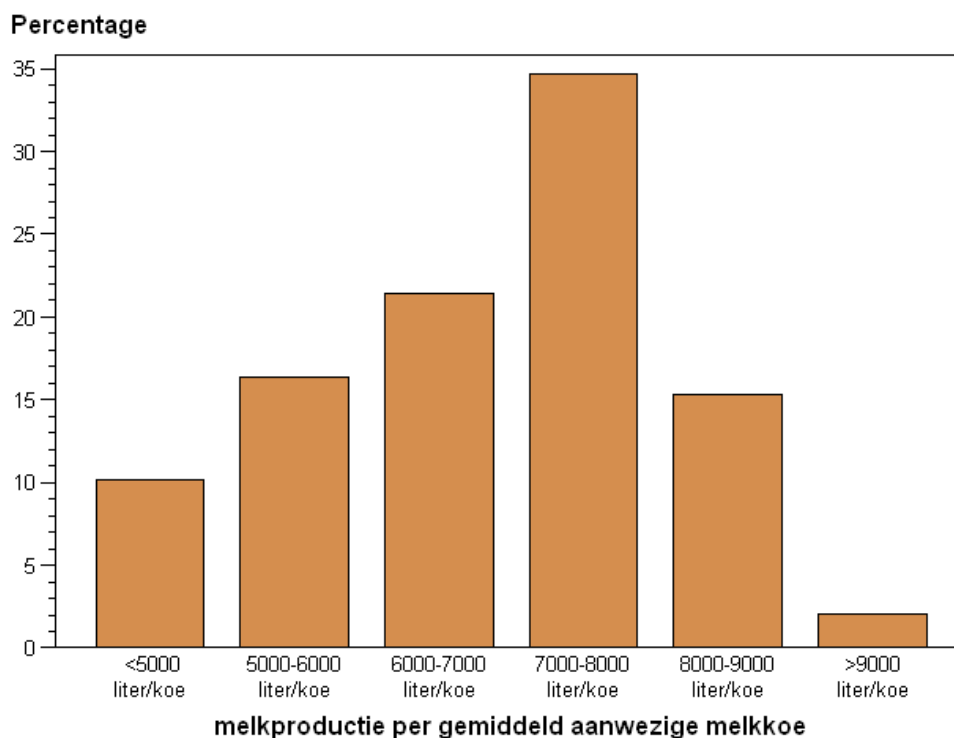
De bedrijven zijn hoofdzakelijk gelegen in de provincie Antwerpen, gevolgd door Oost- en West-Vlaanderen.

**Tabel 3: Typering van de melkveebedrijven in de steekproef**

<b>Kengetal</b>	<b>Gemiddelde</b>	<b>Standaardafwijking</b>
Aantal melkkoeien	57,42	23,33
Aantal stuks jongvee	46,97	26,89
Melkquotum levering (l)	386.563	161.736
Melkquotum totaal (l)	390.623	162.918
Melkproductie (l)	394.016	179.736
Melkproductie per koe (l)	6.838	1.336
Benutting quotum	1,00	0,13
Oppervlakte cultuurgrond (ha)	39,22	17,86
Oppervlakte voederteelten/koe	0,73	0,19
Kalvingsindex <sup>4</sup>	0,92	0,16

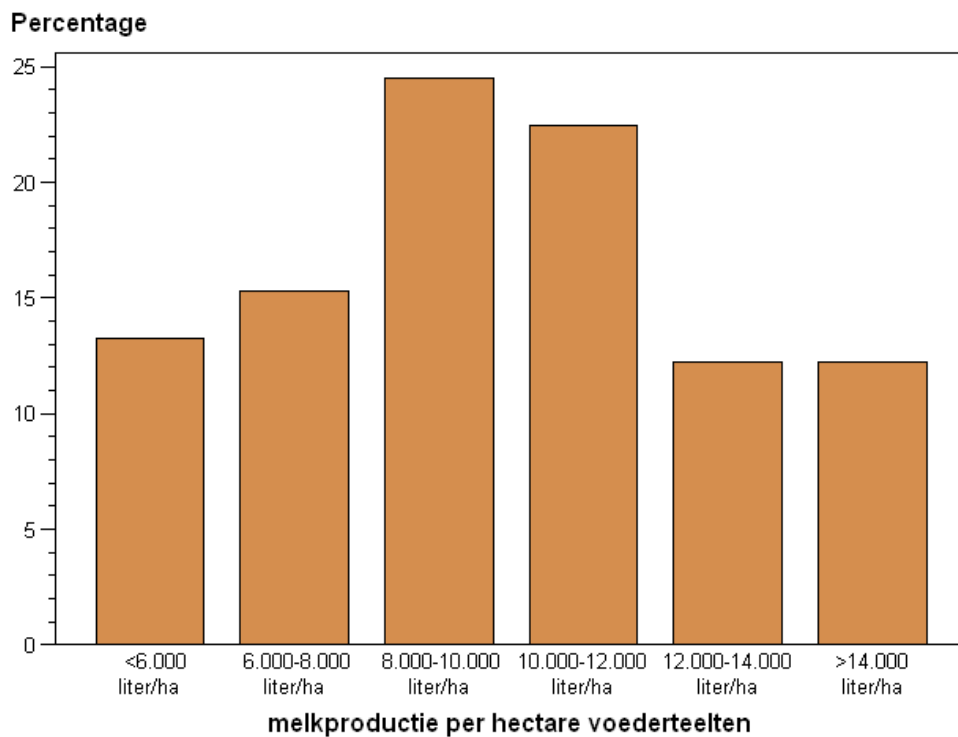
Er zijn grote verschillen tussen de bedrijven in melkproductie per koe, melkproductie per hectare voederteelten en aantal stuks jongvee per melkkoe. Deze verdelingen worden weergegeven van figuur 4 tot figuur 6. Deze verschillen tussen bedrijven blijken ook uit de grote standaardafwijking. Dat is een maat voor de variatie van de gegevens rond het gemiddelde. Dit betekent, zuiver theoretisch, dat 68% van de waarden zich bevindt tussen het gemiddelde min een standaardafwijking en het gemiddelde plus een standaardafwijking.

**Figuur 4: Verdeling van de bedrijven in de steekproef volgens hun gemiddelde melkproductie per koe**

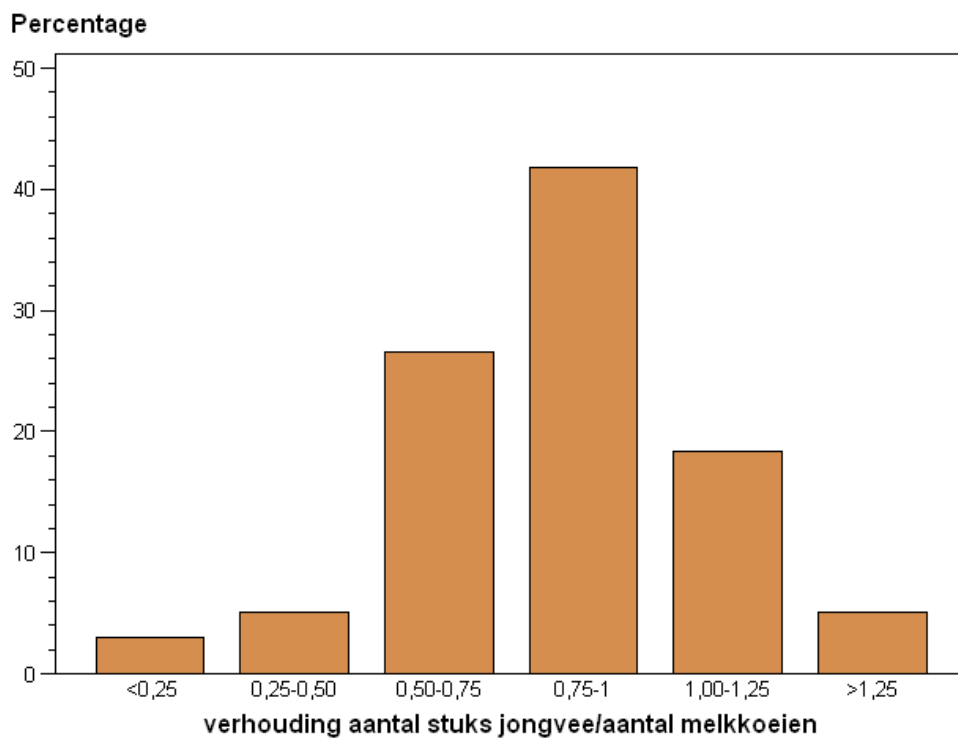


<sup>4</sup> Aantal levend geboren kalveren uit melkkoeien en jongvee van melkvee per jaar, gedeeld door het gemiddeld aantal aanwezige melkkoeien.

**Figuur 5: Verdeling van de bedrijven in de steekproef volgens hun gemiddelde melkproductie per ha voederteelten**



**Figuur 6: Verdeling van de bedrijven in de steekproef volgens hun verhouding jongvee/melkvee**



### 3.1.1. Arbeidsinkomen, kosten en opbrengsten van bedrijfstak melkvee

Het gemiddelde arbeidsinkomen van bedrijfstak melkvee bedraagt in deze steekproef 8,50 euro per 100 liter, of 33.496 euro per bedrijf. Door de definities van de bedrijfstak melkvee (melkvee+reforme koeien+jongvee) en de definitie van de ruwvoederkost (werkelijk gerealiseerde kostprijs) is dit arbeidsinkomen het gecombineerde arbeidsinkomen van het volledige melkproductiesysteem.

De grootste kosten blijken de voederkosten en de kosten voor grond en gebouwen. De gemiddelde variabele kost voor de productie van 100 liter melk is 22,04 euro, de gemiddelde vaste kost is 12,82 euro. Als we van deze kost nog de omzet en aanwas van de veestapel aftrekken, en de overige opbrengsten, kunnen we stellen dat de productie van 100 liter melk voor de bedrijven in de steekproef gemiddeld 29,87 euro kost, zonder rekening te houden met de verloning voor het werk van de landbouwer en zijn gezinsleden.

**Tabel 4: Gemiddelde en standaardafwijking van het arbeidsinkomen op bedrijfstak melkvee (uitgedrukt in euro per 100 liter geproduceerde melk), boekjaar 2008**

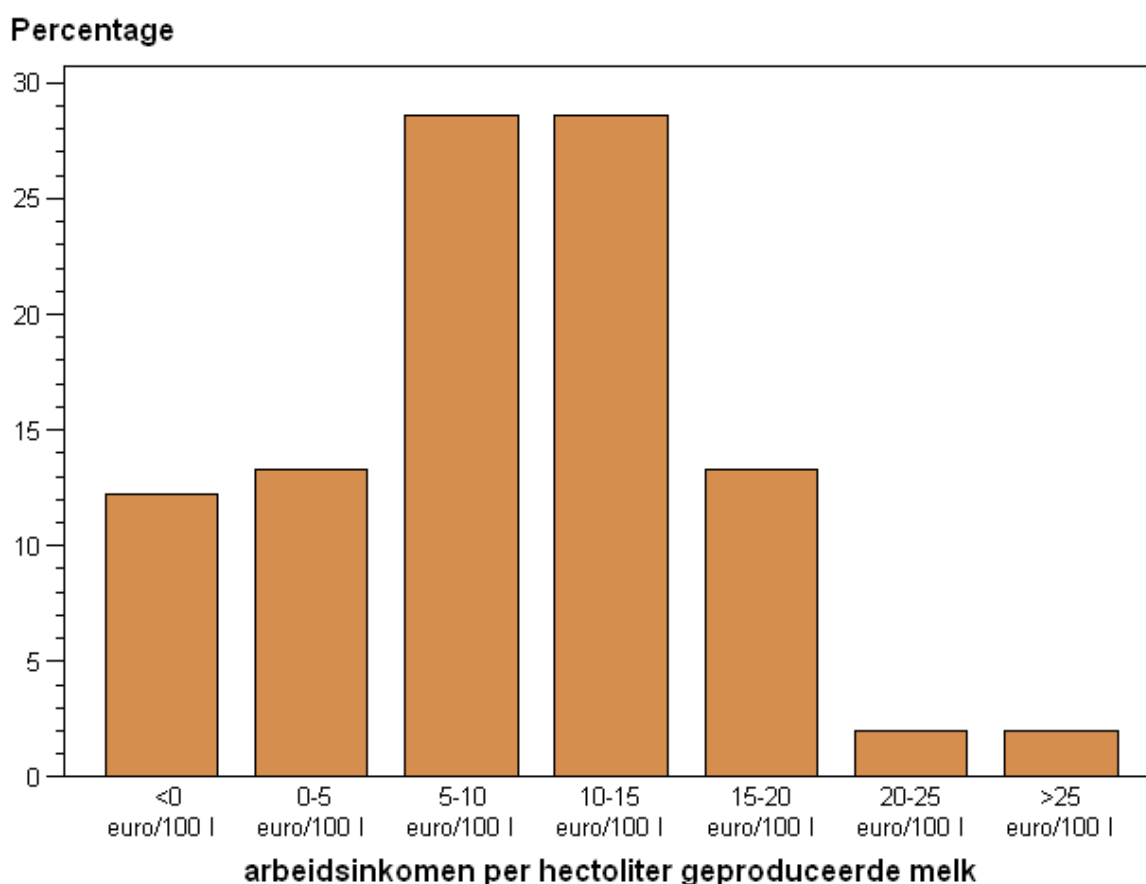
Categorie kost of opbrengst		Gemiddelde	Standaardafwijking
<b>Variabele kosten</b>	Eigen ruwvoeder	-9,41	3,67
	Krachtvoerdersverbruik	-6,72	2,05
	Verbruik plantaardige nevenproducten en aangekochte ruwvoerders	-1,57	2,43
	Diergeneeskundige zorgen	-1,14	0,56
	Transportkosten en loonwerk	-0,42	0,40
	Energie	-1,25	0,51
	Overige variabele kosten	-1,54	0,61
	<b>Totale variabele kosten</b>	<b>-22,06</b>	<b>4,91</b>
<b>Vaste kosten</b>	Werktuigkosten	-1,20	0,79
	Grond en gebouwen	-10,93	4,61
	Overige vaste kosten	-0,69	0,45
	<b>Totale vaste kosten</b>	<b>-12,82</b>	<b>4,77</b>
<b>Opbrengsten</b>	Omzet en aanwas	4,25	2,64
	aankoop jongvee	-0,46	0,88
	verkoop jongvee	2,15	2,29
	aankoop melkvee	-0,62	1,56
	verkoop melkvee en reforme koeien	2,67	1,70
	inventarisverschillen	0,50	2,83
	Verkoop melk	32,69	0,43
	Overige	0,74	1,77
	<b>Totale opbrengsten</b>	<b>37,68</b>	<b>2,66</b>

<b>Arbeidsinkomen exclusief premies</b>	<b>2,81</b>	<b>7,70</b>
<b>Premies (exclusief zoogkoeienpremie)</b>	<b>5,69</b>	<b>1,79</b>
<b>Arbeidsinkomen inclusief premies</b>	<b>8,50</b>	<b>8,06</b>

Samenstelling posten: zie tabel 1: samenstelling arbeidsinkomen bedrijfstak melkvee

De spreiding in het arbeidsinkomen is groot. Gemiddeld behalen de bedrijven een arbeidsinkomen van 8,50 euro per 100 liter, maar de standaardafwijking bedraagt 8,06 euro per 100 liter. Theoretisch betekent dit dat 68% van de bedrijven een arbeidsinkomen tussen de 0,44 en de 16,56 euro per 100 liter heeft. In werkelijkheid is dit in deze steekproef 72%.

**Figuur 7: Verdeling van de bedrijven in de steekproef volgens hun arbeidsinkomen per 100 liter (incl. premies) (2008)**



Het arbeidsinkomen per gemiddeld aanwezige melkkoe schetst een gelijkaardig verhaal. De totale kosten voor het aanhouden van 1 koe voor melkproductie, verminderd met de opbrengsten uit omzet en aanwas en de overige opbrengsten, komen op 2.039 euro per koe. Dit betekent dat in 2008 een theoretisch bedrijf met een gemiddelde opbrengsten- en kostenstructuur met een gemiddelde productie van 6.838 liter per koe pas vanaf een melkprijs van 29,8 cent per liter arbeidsvergoedend<sup>5</sup> is.

<sup>5</sup> Arbeidsvergoedend, en niet winstgevend, want in deze publicatie wordt het loon voor de landbouwer en zijn onbetaalde gezinsleden niet als post opgenomen in de kostenstructuur.

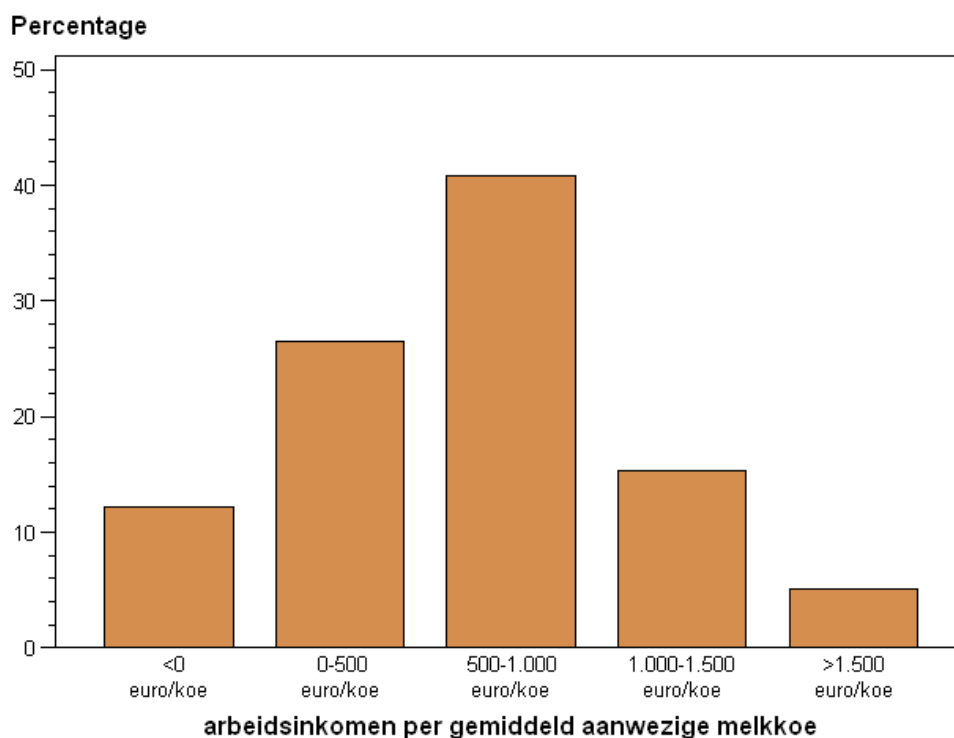
**Tabel 5: Gemiddelde en standaardafwijking van het arbeidsinkomen op bedrijfstak melkvee (uitgedrukt in euro per gemiddeld aanwezige melkkoe), boekjaar 2008**

<b>Categorie kost of opbrengst</b>		<b>Gemiddelde</b>	<b>Standaardafwijking</b>
<b>Variabele kosten</b>	Eigen ruwvoeder	-628	233
	Verbruik plantaardige nevenproducten en aangekochte ruwvoerders	-106	127
	Krachtvoederverbruik	-459	162
	Diergeneeskundige zorgen	-79	43
	Transportkosten en loonwerk	-29	27
	Energie	-84	33
	Overige variabele kosten	-106	43
<b>Totale variabele kosten</b>		<b>-1.491</b>	<b>379</b>
<b>Vaste kosten</b>	Werktuigkosten	-81	53
	Grond en gebouwen	-747	348
	Overige vaste kosten	-45	26
	<b>Totale vaste kosten</b>	<b>-873</b>	<b>364</b>
<b>Opbrengsten</b>	Omzet en aanwas	274	135
	aankoop jongvee	-31	61
	verkoop jongvee	132	119
	aankoop melkvee	-39	98
	verkoop melkvee en reforme koeien	173	93
	inventarisverschillen	38	171
	Verkoop melk	2.242	479
	Overige	52	33
<b>Totale opbrengsten</b>		<b>2.568</b>	<b>508</b>
<b>Arbeidsinkomen exclusief premies</b>		<b>204</b>	<b>532</b>
<b>Premies (exclusief zoogkoeienpremies)</b>		<b>379</b>	<b>108</b>
<b>Arbeidsinkomen inclusief premies</b>		<b>583</b>	<b>568</b>

Samenstelling posten: zie tabel 1: samenstelling arbeidsinkomen bedrijfstak melkvee



**Figuur 8: Verdeling van de bedrijven in de steekproef volgens hun arbeidsinkomen per melkkoe (incl. premies) (2008)**



### 3.1.2. Technisch-economische kengetallen van de bedrijfstak melkvee

Voor de bedrijfstak melkvee zijn een aantal technische parameters geselecteerd die een invloed kunnen hebben op het arbeidsinkomen. De gemiddelde waarden en standaardafwijkingen worden hieronder weergegeven.

**Tabel 6: Gemiddelde en standaardafwijking van de technisch-economische kengetallen bedrijfstak melkvee**

Kengetal	Gemiddelde	Standaardafwijking
Aantal melkkoeien	57,42	23,33
Aantal stuks jongvee	46,97	26,89
Verhouding jongvee / melkvee	0,83	0,28
Melkproductie per koe (l)	6.838	1.336
Ruwvoedermelkproductie per koe (l)	3.841	1.308
Aandeel ruwvoedermelk (%)	56,35	16,92
Krachtvoederverbruik melkkoeien per liter melk (g/l)	205	80
Krachtvoederverbruik per melkkoe (kg)	1.408	598
Ruwvoederverbruik per melkkoe (kg)	11.614	4315
Krachtvoederverbruik per stuk jongvee (kg)	161	159
Ruwvoederverbruik per stuk jongvee (kg)	5.362	3.696
Krachtvoederprijs (euro/ton)	279	42
% eiwit	3,49	0,11

% botervet	4,34	0,19
% wintermelk	51,97	3,17
Melkprijs (euro/hl)	32,69	1,77
Benutting melkquotum (%)	100,47	13,17
Leeftijd eerste kalving (maanden)	28,8	3,32
Opfokkost overgebrachte vaarzen	1.697	497
Totaal areaal voederteelten <sup>6</sup> per koe (ha)	0,73	0,19
Pachtprijs (euro/ha)	226,35	95,66
Prijs per verkocht nuchter kalf (euro)	151,21	65,33
Prijs per verkochte melkkoe (euro)	654,32	162,00
Tussenkalftijd (dagen)	429	55
Vervangingspercentage (%)	31,17	10,20
Kalvingsindex	0,92	0,16

Door middel van een correlatieanalyse (zie bijlage 5: correlatie tussen technisch-economische parameters), zijn er een aantal parameters die in te hoge mate correleren gedetecteerd. Van elk sterk gecorreleerd paar wordt één parameter gekozen die verwijderd wordt uit de verdere analyse, zodat de gecorreleerde kenmerken de regressie niet verstoren. De kenmerken die niet verder meegenomen worden zijn: eiwitgehalte, krachtvoederverbruik per liter melk en aandeel ruwvoedermelk in totale productie. Op die manier zijn alle onderlinge correlaties tussen de parameters lager dan 0,6.

De geselecteerde lijst van 21 technisch-economische parameters is de volgende:

**Tabel 7: Geselecteerde lijst van 21 technisch-economische parameters in de verdere analyses**

#### **Kengetal**

- 1) Verhouding jongvee / melkvee
- 2) Melkproductie per koe (l)
- 3) Ruwvoedermelkproductie per koe (l)
- 4) Krachtvoederverbruik per melkkoe (kg)
- 5) Ruwvoederverbruik per melkkoe (kg)
- 6) Krachtvoederverbruik per stuk jongvee (kg)
- 7) Ruwvoederverbruik per stuk jongvee (kg)
- 8) Krachtvoederprijs (euro/ton)
- 9) % botervet
- 10) % wintermelk
- 11) Melkprijs (euro/hl)
- 12) Benutting melkquotum (%)
- 13) Leeftijd eerste kalving (maanden)
- 14) Opfokkost overgebrachte vaarzen
- 15) Totaal areaal voederteelten per koe (ha)
- 16) Pachtprijs (euro/ha)
- 17) Prijs per verkocht nuchter kalf (euro)
- 18) Prijs per verkochte melkkoe (euro)
- 19) Tussenkalftijd (dagen)
- 20) Vervangingspercentage (%)
- 21) Kalvingsindex

<sup>6</sup> De oppervlakte voederteelten kan hoger zijn dan de cultuuroppervlakte wegens het meerekenen van voorteelten die gebruikt worden als ruwvoeder.

## **4. Bepalende kosten en opbrengsten voor het arbeidsinkomen per liter**

---

Het arbeidsinkomen per liter wordt berekend door de kosten en opbrengsten die in tabel 1 genoemd worden bij elkaar te tellen. Ter herinnering: kosten hebben in het LMN een negatief teken.

In dit hoofdstuk wordt nagegaan welke kosten en opbrengsten de meest bepalende zijn voor de verschillen in het arbeidsinkomen per liter op de bedrijfstak melkvee tussen de verschillende bedrijven.

### **4.1. Correlatie tussen kosten en opbrengsten per liter**

Bij het uitvoeren van een correlatieanalyse van kosten en opbrengsten met het arbeidsinkomen, is een controle vereist dat de kosten en opbrengsten onderling niet te sterk gecorreleerd zijn. De correlatiematrix wordt weergegeven in bijlage 1. Correlaties hoger dan 0,6 komen hier niet in voor, er moeten dus geen ingrepen gebeuren.

Een analyse van de correlatiematrix leert dat er een positieve correlatie ( $R=0,51$ ) bestaat tussen de vaste kost voor werktuigen (d.w.z. onderhoudskosten, afschrijvingen en fictieve intrest voor werktuigen), en de kost voor energie. Hoe hoger de werktuigkost, hoe hoger de energiekost. Dit kan verklaard worden doordat, wie meerdere werktuigen heeft, ze ook allemaal van brandstof moet voorzien. De correlatie tussen de werktuigkost en energiekost is echter niet hoog genoeg om een van beide uit te sluiten voor de verdere analyse van de correlatie tussen de kosten en opbrengsten en het arbeidsinkomen.

Verder zijn er geen sterke correlaties te vinden tussen de verschillende kostenposten en opbrengsten. Een licht negatieve correlatie ( $R=-0,29$ ) bestaat tussen de kost voor eigen ruwvoeder en de verbruikskost van plantaardige nevenproducten. Dat is logisch, aangezien de plantaardige nevenproducten vooral aangekochte ruwvoerders en krachtvoederachtigen bevat. Wie veel ruwvoeder zelf produceert, hoeft er minder aan te kopen.

### **4.2. Verband tussen het arbeidsinkomen per liter en de samenstellende kosten en opbrengsten**

#### **4.2.1. Meervoudige lineaire regressie**

Het gecombineerde effect van de verschillende kostenposten wordt nagegaan met een multiële lineaire regressie, met stapsgewijze selectie. Hierbij wordt de bijkomende mate van verklaring van het arbeidsinkomen per kosten- of opbrengstenpost weergegeven (zie tabel 8)

De eerste kostenpost is de vaste kost voor gronden en gebouwen. Deze verklaart het verschil in arbeidsinkomen al voor 45,7%. Wanneer de ruwvoederkost ook in beschouwing wordt genomen, is 67,6% van de variantie in het arbeidsinkomen verklaard. Nemen we er nog de aangekochte ruwvoerders (verbruik plantaardige nevenproducten en aangekochte ruwvoerders) bij, dan is al meer dan driekwart van de verschillen in arbeidsinkomen verklaard.

**Tabel 8: R<sup>2</sup> van kosten en opbrengsten met het arbeidsinkomen (uitgedrukt per liter), bij multiple lineaire regressie (stapsgewijze selectie)**

	<i>Kost of opbrengst</i>	<i>R<sup>2</sup> gedeelt.</i>	<i>R<sup>2</sup> cum.</i>
1	Vaste kost voor gronden en gebouwen	0,457	0,457
2	Variabele kost voor verbruik eigen ruwvoeder	0,219	0,676
3	Variabele kost voor verbruik plantaardige nevenproducten en aangekochte ruwvoerders	0,082	0,758
4	Variabele kost voor krachtvoeder	0,080	0,838
5	Opbrengst uit omzet en aanwas	0,076	0,914
6	Opbrengst uit verkoop melk	0,039	0,953
7	Vaste kost voor werktuigen	0,018	0,971
8	Overige variabele kosten	0,011	0,982
9	Overige vaste kosten	0,006	0,988
10	Diergeneeskundige zorgen	0,004	0,992
11	Overige opbrengsten	0,005	0,996
12	Variabele kost voor energie	0,002	0,998
13	Variabele kost voor loonwerk en transport	0,002	1,000

De vaste kost voor grond en gebouwen bevat de afschrijvingen van de gebouwen, de fictieve intresten op de boekwaarde van de gebouwen, de onderhoudskosten en belastingen op de gebouwen, de (fictieve) pacht van de gronden (in dit geval de gronden waar de gebouwen, toegewezen aan melkvee en jongvee op gebouwd zijn). Deze kost is de belangrijkste bepalende factor voor het arbeidsinkomen per liter, met een correlatiecoëfficiënt  $R = -0,68$  ( $R^2=0,457$ ). Deze kost is de hoogste van alle kosten, maar heeft daarnaast ook een grote spreiding. Daardoor verklaart een verschil in vaste kosten voor grond en gebouwen in hoge mate het verschil in arbeidsinkomen.

De op één na belangrijkste verklarende kost is het eigen ruwvoeder. Deze kost is ook de op één na grootste, en er bestaat een grote variatie in. Een landbouwer die zijn ruwvoeder goedkoop kan produceren, heeft daarmee een groot voordeel. Ter herinnering: in deze kost zijn zowel de variabele kosten als zaaizaad, meststoffen, loonwerk en bestrijdingsmiddelen als de vaste kosten voor afschrijvingen van werktuigen, de (fictieve) pacht van de gronden, en de afschrijvingen van de silo's begrepen.

De variabele kost voor verbruik plantaardige nevenproducten (die aangekochte ruwvoerders en krachtvoederachtigen groepeert), is geen grote kost. Toch komt ze op de derde plaats om het verschil in arbeidsinkomen te verklaren. De variabele kost voor krachtvoeder bedraagt 19% van de totale kost en is de vierde bepalende factor voor het arbeidsinkomen.

Pas op de vijfde plaats komt de variatie in opbrengsten in beeld, nl. de variatie in opbrengst uit omzet en aanwas, goed voor 11% van de opbrengsten exclusief de premies. Met deze vijf posten samen zijn al 91% van de verschillen in arbeidsinkomen verklaard.

De verschillen in opbrengsten uit melkverkoop komen op de zesde plaats. De vaste kost voor werktuigen is de zevende verklarende factor. Deze werktuigen zijn vooral de werktuigen en

installaties die in de stallen gebruikt worden, en de melkmachine. Deze kost is niet groot, slechts 3% van de totale kost, maar de variatie in deze kost, bepaalt voor een groot stuk mee de variatie in het arbeidsinkomen.

Na deze zeven posten zijn 97% van de verschillen in arbeidsinkomens verklaard. Na toevoegen van alle kosten is 100% van de variantie verklaard, aangezien deze posten het arbeidsinkomen samenstellen.

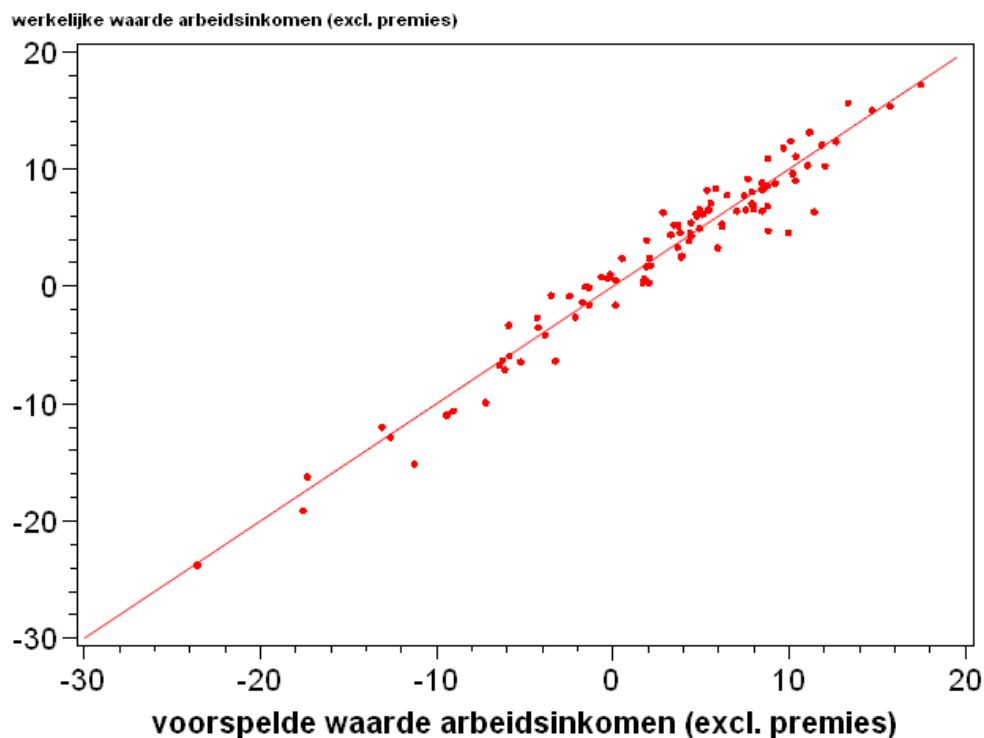
#### 4.2.2. Belang kosten en opbrengsten bij 95% verklaring

Wanneer we kosten/opbrengsten selecteren tot er 95% van de variatie in arbeidsinkomen verklaard is, kan het arbeidsinkomen geschat worden door de volgende formule, waarbij kosten een negatief teken hebben, en opbrengsten een positief teken:

$$\begin{aligned} & \text{Arbeidsinkomen (excl. premies) per liter melk} \\ & = 1,41 \text{ euro} \\ & + 1,14 * \text{kosten voor eigen ruwvoeder} \\ & + 1,12 * \text{kosten aangekocht ruwvoeder en verbruikte plantaardige nevenproducten} \\ & + 1,38 * \text{kosten voor krachtvoerconsumptie} \\ & + 1,00 * \text{vaste kosten voor grond en gebouwen} \\ & + 1,04 * \text{opbrengst uit omzet en aanwas} \\ & + 0,91 * \text{opbrengst uit verkoop melk} \end{aligned}$$

De grafiek van het arbeidsinkomen excl. premies, voorspeld met deze formule, uitgezet naast het werkelijke arbeidsinkomen excl. premies, wordt getoond in figuur 9. Wanneer het model perfect zou zijn, zouden alle punten op één lijn liggen. Uit de figuur blijkt dat deze zes posten al een zeer grote verklaring voor het arbeidsinkomen inhouden.

**Figuur 9: Waarde arbeidsinkomen per liter, voorspeld met model met 6 kosten/opbrengsten vs. werkelijke waarde arbeidsinkomen per liter**



## 5. Bepalende technisch-economische kengetallen voor het arbeidsinkomen per liter

Een regressie van het arbeidsinkomen per 100 liter, gebaseerd op de lijst van 21 kengetallen (zie tabel 7), levert volgende regressietabel op.

**Tabel 9: Resultaten stapsgewijze multiële regressie arbeidsinkomen excl. premies per 100 liter melk met technisch-economische kengetallen**

<i>Technisch kengetal</i>	<i>R<sup>2</sup> partieel</i>	<i>R<sup>2</sup> cumulatief</i>	<i>b</i>
Opfokkost overgebrachte vaarzen (euro)	0,293	0,293	-0,00437
Ruwvoedermelkproductie per koe (liter)	0,086	0,378	0,00221
Prijs per verkochte melkkoe (euro)	0,073	0,452	0,0114
Totaal areaal voederteelten per koe (ha)	0,031	0,482	9,11
Ruwvoederverbruik per melkkoe (kg)	0,046	0,528	-0,000381
Prijs per verkocht nuchter kalf (euro)	0,021	0,550	0,0215
Kalvingsindex	0,014	0,564	5,16
Melkprijs	0,010	0,573	0,665
Vervangingspercentage	0,009	0,582	-0,0987
Verhouding jongvee/melkvee	0,006	0,589	2,217
Krachtvoederprijs (euro/ton)	0,004	0,592	-15,70
Leeftijd eerste kalving (maanden)	0,005	0,597	0,227
Tussenkalf tijd (dagen)	0,003	0,599	-0,00960
Percentage wintermelk	0,003	0,603	-0,140
<i>Intercept</i>			-26,03

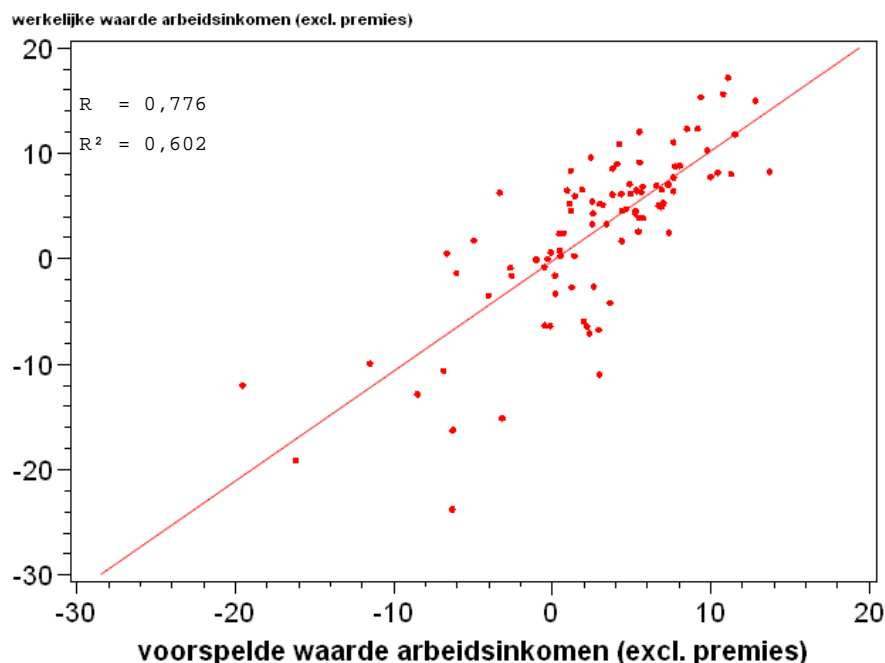
Het arbeidsinkomen per 100 liter kan hierdoor geschat worden met volgende formule:

$$\begin{aligned}
 &\text{Arbeidsinkomen per 100 liter melk (excl. premies)} \\
 = & -26,03 \\
 - & 0,00437 * \text{Opfokkost overgebrachte vaarzen} \\
 + & 0,00221 * \text{ruwvoedermelkproductie per koe} \\
 + & 0,0114 * \text{prijs per verkochte melkkoe} \\
 + & 9,11 * \text{totaal areaal voederteelten per koe} \\
 - & 0,000381 * \text{ruwvoederverbruik per melkkoe} \\
 + & 0,0215 * \text{prijs per verkocht nuchter kalf} \\
 + & 5,16 * \text{kalvingsindex} \\
 + & 0,665 * \text{melkprijs}
 \end{aligned}$$

- 0,0987 \* vervangingspercentage
- + 2,217 \* verhouding jongvee/melkvee
- 15,7 \* krachtvoederprijs
- + 0,227 \* leeftijd eerste kalving in maanden
- 0,00960 \* tussenkalf tijd in dagen
- 0,140 \* percentage wintermelk

Wanneer deze formule toegepast wordt op alle bedrijven in de steekproef, en de verkregen voorspelde waarden worden tegenover de werkelijke waarden gezet, dan krijgen we de grafiek, getoond in figuur 10.

**Figuur 10: Arbeidsinkomen voorspeld door technisch-economische parameters vs. werkelijke waarde arbeidsinkomen**



Deze voorspelling op basis van technisch-economische parameters (14 parameters verklaren 60% van de variatie) is uiteraard veel minder goed dan de voorspelling op basis van de samenstellende kosten (8 parameters verklaren 98% van de variatie). Toch kan ook hier enige informatie over de invloed van de bedrijfsvoering op het arbeidsinkomen gevonden worden.

De belangrijkste parameter is de opfokkost van het jongvee. Deze verklaart voor 29% de variatie in het arbeidsinkomen per liter.

Wanneer de hoeveelheid ruwvoedermelk per koe in het model komt, stijgt de verklaring tot 38%. Als er meer ruwvoedermelk per koe geproduceerd kan worden, resulteert dit volgens dit model in een hoger arbeidsinkomen.

Met de prijs voor verkochte koeien zorgt het model voor een verklaring van 45% van de variatie in arbeidsinkomen. Een hogere prijs voor de reforme koeien of verkochte melkkoeien heeft een grote positieve impact op het arbeidsinkomen.

Het areaal voederteelten per koe heeft ook een positieve impact op het arbeidsinkomen, waardoor de verklaring door het model tot 48% stijgt. Hiermee enigszins gerelateerd heeft ook het ruwvoederverbruik per melkkoe een invloed. De  $R^2$  stijgt hiermee tot 53%. Vreemd

genoeg heeft de coëfficiënt horend bij het ruwvoerconsumptie per melkkoe een negatief teken. Dit hoge ruwvoerconsumptie per melkkoe kan ook te wijten zijn aan verlies van ruwvoeder, of een lagere voederkwaliteit, wat het negatieve teken kan verklaren. Dit is slechts een hypothese, er is geen informatie die deze bewering kan staven.

Verder zien we dat kalverprijs, melkprijs en kalvingsindex een positieve invloed hebben. Een hoger vervangingspercentage resulteert in een lager arbeidsinkomen (negatieve b-waarde in tabel 9). De verhouding jongvee/melkvee heeft een positieve invloed op het arbeidsinkomen. Volgens dit model rendeert het dus toch om jongvee aan te houden op het bedrijf. Dit lijkt enigszins in tegenspraak met de negatieve invloed van het vervangingspercentage. Deze twee kengetallen staan immers niet los van elkaar.

De krachtvoederprijs heeft een sterk negatieve invloed. Een landbouwer die inspanningen doet om een goede krachtvoederprijs te krijgen, kan dus zijn arbeidsinkomen significant verhogen.

De volgende factoren (leeftijd eerste kalving, tussenkalftijd en percentage wintermelk) die in het model zijn geselecteerd, voegen nog zeer weinig toe.

De parameters uit de lijst die niet voorkomen in het model, zijn niet opgenomen omdat ze onvoldoende bijdragen. Dit betekent niet dat ze niet belangrijk zijn in de bedrijfsvoering, maar ze kunnen onvoldoende bijkomende variatie in het arbeidsinkomen verklaren.



## **6. Bepalende kosten en opbrengsten voor het arbeidsinkomen per melkkoe**

---

Het arbeidsinkomen per melkkoe wordt geanalyseerd in het licht van de afschaffing van de quota in 2015. Een hoog arbeidsinkomen per staanplaats kan dan ook een belangrijke parameter worden. Over het aantal staanplaatsen is er geen informatie in het LMN, vandaar dat het arbeidsinkomen per melkkoe geanalyseerd wordt.

In dit hoofdstuk wordt nagegaan welke kosten en opbrengsten de meest bepalende zijn voor de verschillen in het arbeidsinkomen per aanwezige melkkoe op de bedrijfstak melkvee tussen de verschillende bedrijven. Er wordt nagegaan welke verschillen in kosten of opbrengsten de grootste invloed hebben op het verschil in arbeidsinkomen.

### **6.1. Correlatie tussen kosten en opbrengsten per melkkoe**

De correlatiematrix voor de kostenposten en opbrengsten per melkkoe wordt weergegeven in bijlage 2. Bij de interpretatie moet er rekening mee gehouden worden dat kosten in het LMN een negatief teken hebben, opbrengsten een positief teken. Een negatieve correlatie tussen een kost en een opbrengst, betekent dus hoe hoger de kost, hoe hoger de opbrengst.

Er worden betrekkelijk hoge correlaties ( $R=-0,57$ ) gevonden tussen de krachtvoederkost per melkkoe en de opbrengsten uit verkoop van melk per melkkoe. De opbrengst van verkoop van melk per melkkoe is het resultaat van de verkochte hoeveelheid melk per koe maal de verkoopprijs per liter (die een relatief kleine variatie tussen de bedrijven vertoont). Dit betekent dat gemiddeld, een hogere krachtvoederkost per koe ook resulteert in een hogere verkoop van melk per koe (of een hogere productie per koe).

Daarnaast is er een gelijkaardige correlatie ( $R=-0,46$ ) te vinden tussen opbrengst uit melkverkoop per melkkoe en diergeneeskundige zorgen per melkkoe. Hoe hoger de diergeneeskundige kosten per melkkoe in absolute waarden, hoe hoger de opbrengst uit melk per melkkoe. Idem voor de overige variabele kosten, die een correlatie van  $-0,54$  hebben met de opbrengsten uit melk per melkkoe. Alle kosten hebben een negatieve correlatie met de opbrengst uit melk. Dit betekent dat hoe meer er geïnvesteerd wordt in een koe, hoe hoger de opbrengst uit melk van die koe.

Tot slot is er opnieuw een sterke correlatie tussen de werktuigkost en de energiekost ( $R=0,54$ ). Hoe hoger de werktuigkosten per melkkoe, hoe hoger de kost aan energie per melkkoe. Machines hebben immers energie nodig om te draaien, het is enigszins logisch dat de energiekost verhoogt wanneer extra werktuigen aangekocht worden.

Verder zijn er geen opvallende correlaties te vinden tussen de verschillende kostenposten en opbrengsten. Het is niet noodzakelijk om een kost of een opbrengst uit te sluiten voor verdere analyse.

## 6.2. Verband tussen het arbeidsinkomen per melkkoe en de samenstellende kosten en opbrengsten

### 6.2.1. Meervoudige lineaire regressie

Het gecombineerde effect van de verschillende kostenposten wordt nagegaan met een multiële lineaire regressie, met stapsgewijze selectie. Hierbij wordt de mate van verklaring van het arbeidsinkomen per kosten- of opbrengstenpost weergegeven.

De eerste kostenpost is terug de vaste kost voor gronden en gebouwen. Deze verklaart het verschil in arbeidsinkomen al voor 30,6%.

De op één na belangrijkste is de opbrengst uit melkverkoop per melkkoe. De variatie in melkgift per koe is zeer groot tussen de verschillende bedrijven, bedrijven die een hoge melkgift per koe halen, halen doorgaans betere arbeidsinkomens per koe. De bedrijven met dubbeldoelrassen halen een lager arbeidsinkomen. Samen met de vaste kost voor gronden en gebouwen, is de opbrengst uit melkverkoop per koe goed voor een verklaring van 54% van de variatie in arbeidsinkomen per melkkoe.

Wanneer de ruwvoederkost ook in beschouwing wordt genomen is al driekwart van de variantie in het arbeidsinkomen verklaard. De vaste kosten voor werktuigen zorgen dat dit stijgt tot 83%.

Met de verbruiken van plantaardige nevenproducten en aangekochte ruwvoerders, en de krachtvoerders zitten alle voederkosten per koe in het model, en stijgt de verklaring van het arbeidsinkomen tot 92%.

De omzet en aanwas per melkkoe zorgt voor een stijging tot 97,5% verklaring. De andere kosten en opbrengsten per melkkoe variëren weinig tussen bedrijven, en veroorzaken dus weinig verschillen in arbeidsinkomen.

**Tabel 10: R<sup>2</sup> van kosten en opbrengsten met het arbeidsinkomen (uitgedrukt per melkkoe), bij multiële lineaire regressie (stapsgewijze selectie)**

	<i>Kost of opbrengst</i>	<i>R<sup>2</sup> gedeelt.</i>	<i>R<sup>2</sup> cum.</i>
1	Vaste kost voor gronden en gebouwen	0,306	0,306
2	Opbrengst uit verkoop melk	0,238	0,544
3	Variabele kost voor verbruik eigen ruwvoeder	0,211	0,755
4	Vaste kost voor werktuigen	0,070	0,825
5	Variabele kost voor aankoop ruwvoerders en verbruik plantaardige nevenproducten	0,046	0,871
6	Variabele kost voor krachtvoeder	0,043	0,915
7	Opbrengst uit omzet en aanwas	0,060	0,975
8	Overige variabele kosten	0,010	0,984
9	Variabele kost voor loonwerk en transport	0,005	0,989
10	Variabele kost voor energie	0,004	0,993

11	Diergeneeskundige zorgen	0,003	0,996
12	Overige opbrengsten	0,002	0,998
13	Overige vaste kosten	0,002	1,000

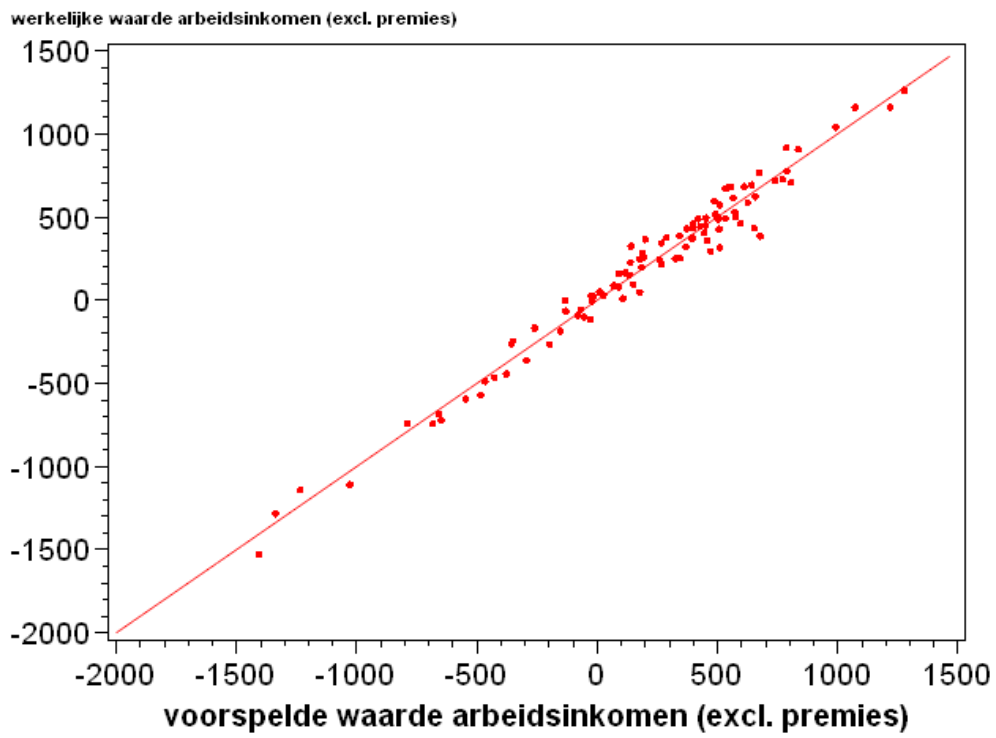
### 6.2.2. Belang kosten en opbrengsten bij 95% verklaring

Wanneer we het arbeidsinkomen willen schatten aan de hand van de 7 belangrijkste kosten en opbrengsten, kan dat aan de hand van volgende formule:

$$\begin{aligned}
 & \text{Arbeidsinkomen per melkkoe (excl. premies)} \\
 & = -47,04 \text{ euro} \\
 & + 1,03 * \text{variabele kost voor verbruik eigen ruwvoeder} \\
 & + 1,56 * \text{vaste kost voor werktuigen} \\
 & + 1,05 * \text{variabele kost voor aankoop ruwvoerders en verbruik plantaardige nevenproducten} \\
 & + 1,14 * \text{variabele kost voor krachtvoeder} \\
 & + 0,98 * \text{vaste kost voor gronden en gebouwen} \\
 & + 1,01 * \text{opbrengst uit omzet en aanwas} \\
 & + 0,94 * \text{opbrengst uit verkoop melk}
 \end{aligned}$$

De grafiek in figuur 11 toont de arbeidsinkomens per melkkoe (excl. premies), voorspeld door deze formule, tegenover de werkelijke waarde. Wanneer het model perfect zou zijn, zouden alle punten op de lijn liggen. Het model blijkt dus goed het arbeidsinkomen te verklaren, op basis van de 7 geselecteerde kost- en opbrengstposten.

**Figuur 11: Waarde arbeidsinkomen per melkkoe, voorspeld met model met 7 belangrijkste kosten/opbrengsten vs. werkelijke waarde arbeidsinkomen per melkkoe**



## 7. Bepalende technisch-economische kengetallen voor het arbeidsinkomen per melkkoe

Een regressie van het arbeidsinkomen per melkkoe, met de lijst van 21 kengetallen levert volgende regressietabel op.

**Tabel 11: Resultaten stapsgewijze multiële regressie arbeidsinkomen excl. premies per melkkoe met technisch-economische kengetallen**

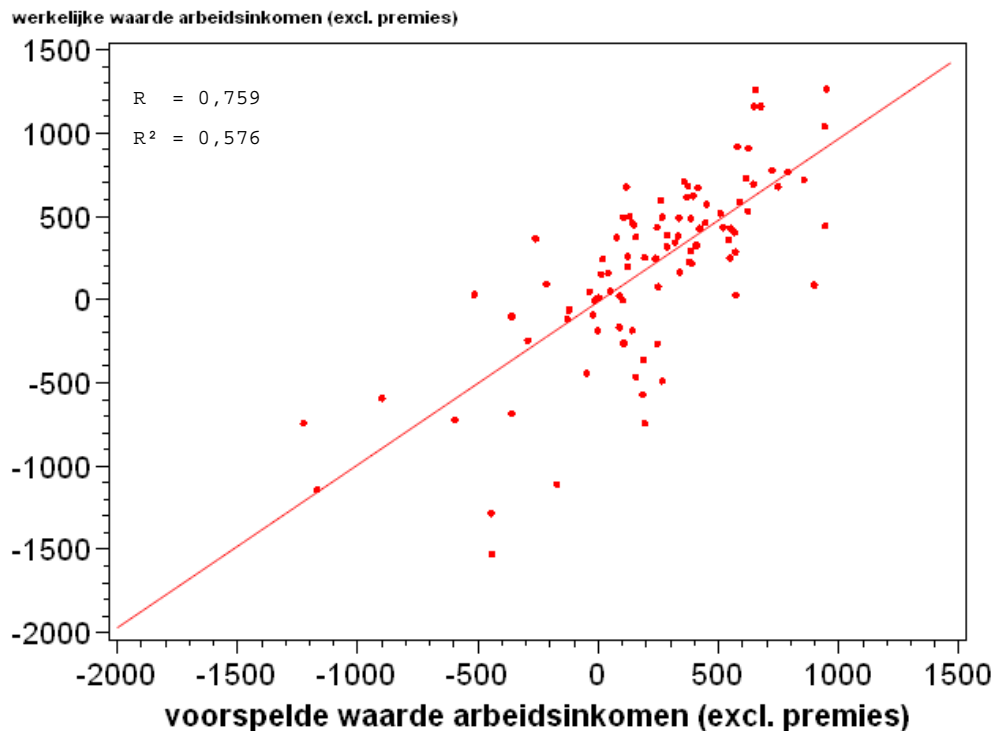
<i>Technisch-economisch kengetal</i>	<i>R<sup>2</sup> partieel</i>	<i>R<sup>2</sup> cumulatief</i>	<i>b</i>
Opfokkost overgebrachte vaarzen (euro)	0,276	0,276	-0,274
Ruwvoedermelkproductie per koe (liter)	0,108	0,384	0,156
Prijs per verkochte melkkoe (euro)	0,066	0,450	0,755
Totaal areaal voederteelten per koe (ha)	0,033	0,484	649
Ruwvoederverbruik per melkkoe (kg)	0,026	0,510	-0,0233
Kalvingsindex	0,019	0,529	515
Prijs per verkocht nuchter kalf (euro)	0,015	0,544	1,33
Ontvangen melkprijs	0,013	0,556	43,7
Vervangingspercentage	0,013	0,569	-8,35
Krachtvoederprijs (euro/ton)	0,003	0,572	-976
Verhouding jongvee/melkvee	0,004	0,576	165
<i>Intercept</i>			-2.261,28

Het arbeidsinkomen per melkkoe kan hierdoor geschat worden met volgende formule:

$$\begin{aligned}
 &\text{Arbeidsinkomen excl. premies per melkkoe} \\
 = & -2.261,28 \\
 - & 0,274 * \text{opfokkost overgebrachte vaarzen} \\
 + & 0,156 * \text{ruwvoedermelkproductie per koe} \\
 + & 0,755 * \text{prijs per verkochte melkkoe} \\
 + & 649 * \text{totaal areaal voederteelten per koe} \\
 - & 0,0233 * \text{ruwvoederverbruik per melkkoe} \\
 + & 515 * \text{kalvingsindex} \\
 + & 1,33 * \text{prijs per verkocht nuchter kalf} \\
 + & 43,7 * \text{melkprijs} \\
 - & 8,35 * \text{vervangingspercentage} \\
 - & 976 * \text{krachtvoederprijs} \\
 + & 165 * \text{verhouding jongvee/melkvee}
 \end{aligned}$$

Wanneer deze formule toegepast wordt op alle bedrijven in de steekproef, en de verkregen voorspelde waarden worden tegenover de werkelijke waarden gezet, dan krijgen we de grafiek, getoond in figuur 12.

**Figuur 12: Arbeidsinkomen excl. premies per melkkoe voorspeld door technisch-economische parameters vs. werkelijke waarde arbeidsinkomen excl. premies per melkkoe**



De belangrijkste parameter is de opfokkost van het jongvee. Deze verklaart voor 29% de variatie in het arbeidsinkomen per melkkoe. Hoe hoger de kosten per overgebrachte melkkoe, hoe lager het arbeidsinkomen.

Wanneer de hoeveelheid ruwvoedermelk per koe in het model komt, stijgt de verklaring tot 38%. Als er meer ruwvoedermelk per koe geproduceerd kan worden, resulteert dit volgens dit model in een hoger arbeidsinkomen.

Met de prijs voor verkochte koeien zorgt het model voor een verklaring van 45% van de variatie in arbeidsinkomen. Een hogere prijs voor de reforme koeien of verkochte melkkoeien heeft een grote positieve impact op het arbeidsinkomen.

Het areaal voederteelten per koe heeft ook een positieve impact op het arbeidsinkomen, waardoor de verklaring door het model tot 48% stijgt. Hiermee enigszins gerelateerd heeft ook het ruwvoederverbruik per melkkoe een invloed. De  $R^2$  stijgt hiermee tot 53%. Het ruwvoederverbruik per melkkoe heeft echter een negatieve impact op het arbeidsinkomen, een hoger ruwvoederverbruik resulteert in een lager arbeidsinkomen. Dit viel ook al op bij het arbeidsinkomen per 100 liter. Het ruwvoederverbruik is wel uitgedrukt als vers product, waardoor het niet mogelijk is om een absolute uitspraak te doen over de droge-stofopname uit ruwvoeder per melkkoe.

Verder zien we dat en kalvingsindex, melkprijs en kalverprijs een positieve invloed hebben. Een hoger vervangingspercentage resulteert in een lager arbeidsinkomen.

De krachtvoederprijs heeft een negatieve invloed op het arbeidsinkomen. Landbouwers die een hogere krachtvoederprijs betalen, hebben vaak een lager arbeidsinkomen.

De verhouding jongvee/melkvee heeft een positieve invloed op het arbeidsinkomen. Dit blijft wel gebaseerd op de gegevens uit één boekjaar (2008). Dit jaar werd gekenmerkt door een hoge verkoopprijs van fokvee. Volgens dit model rendeert het dus om jongvee aan te houden op het bedrijf.

De parameters uit de lijst die niet voorkomen in het model, zijn niet opgenomen omdat ze onvoldoende bijdragen. Dat betekent niet dat ze niet belangrijk zijn in de bedrijfsvoering, maar ze kunnen onvoldoende bijkomende variatie in het arbeidsinkomen per melkkoe verklaren.

## 8. Besluit

---

Er bestaan grote verschillen in de arbeidsinkomens in de steekproef van het LMN. Wanneer deze verschillen geanalyseerd worden, komen de volgende resultaten als belangrijkste naar voren:

Voor het arbeidsinkomen, zowel per 100 liter als per melkkoe, zijn de vaste kosten voor gronden en gebouwen de belangrijkste kostenpost waar een landbouwer op kan werken. Bouwen is duur, overdreven luxe is evenwel te vermijden. Een optimale benutting van de stal is belangrijk. Een volle stal kost minder per koe en per liter dan een halfvolle.

Daarnaast blijken ook in voederkosten grote verschillen tussen bedrijven te bestaan. Bedrijven met een hoog arbeidsinkomen slagen erin om hun dieren goedkoop te voederen, door goede bewaarmethodes van het ruwvoeder, een goed uitgemeten rantsoen per dier met ruwvoerders, krachtvoederachtigen en krachtvoerders en goedkopere productiemethodes van het ruwvoeder.

Nog een belangrijke post blijkt de opbrengst uit omzet en aanwas. Landbouwers die goede prijzen voor hun nuchtere kalveren en (reforme) koeien krijgen, kunnen hiermee een significant verschil op het arbeidsinkomen realiseren.

Wanneer de technisch-economische kengetallen in beeld komen, komen de gemaakte kosten voor de opfok van het jongvee als eerste naar boven. Wanneer het jongvee goedkoop gevoederd of gehuisvest kan worden, en het op tijd overgaat naar melkvee, of niet onnodig op het bedrijf aangehouden wordt, heeft dat een positieve invloed op het arbeidsinkomen.

De ruwvoedermelkproductie is ook een zeer belangrijke parameter. Door een verstandige toediening van krachtvoeder, en hierin niet te overdrijven, wordt goedkopere melk geproduceerd. In dit kengetal zit zowel de melkgift per koe als de krachtvoedergift vervat. Koeien die weinig melk produceren maar toch veel krachtvoeder krijgen, hebben een negatieve invloed op het arbeidsinkomen. Koeien met een hoge melkgift en een voldoende krachtvoedergift, hebben een positieve invloed. Er is een correlatie tussen krachtvoedergift per koe, en melkproductie per koe, maar voor eenzelfde krachtvoedergift bestaan grote spreidingen in melkproductie per koe tussen de bedrijven in de steekproef.

De prijs voor verkochte melkkoeien en kalveren komt ook naar vore, als een belangrijk kenmerk. Dit geeft opnieuw aan dat het inspelen op de omzet en aanwas van de veestapel een niet te verwaarlozen invloed heeft op het arbeidsinkomen.

Naast de parameters waar landbouwers geen grote invloed op hebben, zoals de melkprijs en de prijs voor meststoffen, sproeistoffen en krachtvoerders, zijn er dus toch een aantal bedrijfseconomische kengetallen waar de bedrijfsleider op kan werken om toch een beter arbeidsinkomen te realiseren.



## 9. Referenties

---

Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling (2008) *Brochure 36: Inkomensverschillen op melkveebedrijven - Verklarende parameters, herwerkte editie*, Brussel

Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling (2009) *Brochure 20: Het arbeidsinkomen op het melkveebedrijf in functie van het bruto-saldo per 100 liter melk, herwerkte editie*, Brussel

Bernaerts E., Coulier T. & Demuyne E. (2009) *Rentabiliteitsrapport Land- en tuinbouw 2007*, Departement Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, Brussel

Coulier T. (2009) *Rentabiliteitsrapport Land- en tuinbouw 2008*, Beleidsdomein Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, Brussel

Platteau J., Van Bogaert T. en Van Gijsegem D. (reds.) 2008. *Landbouwrapport 2008*. Departement Landbouw en Visserij, Brussel

## Bijlage 1: Correlatiematrix kosten en opbrengsten per liter

	Eigen ruw- voeder	Plant. neven- prod.	Kracht- voeder	Dier- geneesk zorgen	Trans- port- kosten	Energie	Overige var. Kosten	Werktuig kosten	Gronden en gebouwen	Overige vaste kosten	Omzet en aanwas	Verkoop melk	Overige opbr.
eigen ruwvoeder	1.000												
plantaardige nevenproducten	-0.285	1.000											
krachtvoeder	0.155	-0.121	1.000										
Diergeneesk. Zorgen	-0.005	0.007	0.106	1.000									
transportkosten	0.188	-0.102	0.259	0.186	1.000								
energie	0.155	0.014	0.269	-0.039	-0.052	1.000							
overige variabele kosten	0.040	0.076	0.219	0.247	0.036	0.056	1.000						
werktuigkosten	0.280	0.045	0.400	0.228	0.151	0.507	0.088	1.000					
gronden en gebouwen	0.024	0.006	-0.015	-0.173	-0.043	0.314	-0.059	0.107	1.000				
overige vaste kosten	0.321	-0.113	0.131	0.045	0.228	0.325	0.222	0.224	-0.057	1.000			
omzet en aanwas	-0.140	-0.030	-0.205	0.057	0.096	-0.142	0.042	-0.012	0.158	-0.160	1.000		
verkoop melk	0.089	-0.007	-0.042	-0.013	-0.150	0.025	0.124	-0.181	0.049	0.064	-0.302	1.000	
overige opbrengsten	-0.032	0.108	0.008	-0.138	0.157	0.115	-0.007	-0.016	-0.107	0.058	-0.044	-0.212	1.000

## Bijlage 2: Correlatiematrix kosten en opbrengsten per gemiddeld aanwezige melkkoe

	Eigen ruw- voeder	Plant. neven- prod.	Kracht- voeder	Dier- geneesk zorgen	Trans- port- kosten	Energie	Overige var. Kosten	Werktuig kosten	Gronden en gebouwen	Overige vaste kosten	Omzet en aanwas	Verkoop melk	Overige opbr.
eigen ruwvoeder	1.000												
plantaardige nevenproducten krachtvoeder	-0.195	1.000											
diergeneesk. Zorgen	0.198	-0.020	1.000										
Zorgen transportkosten	0.201	0.093	0.334	1.000									
energie	0.215	-0.143	0.240	0.225	1.000								
overige variabele kosten	0.069	0.090	0.345	0.157	-0.050	1.000							
werktuigkosten	0.164	0.226	0.492	0.437	0.092	0.193	1.000						
gronden en gebouwen	0.277	0.079	0.405	0.343	0.151	0.538	0.190	1.000					
overige vaste kosten	0.079	0.120	0.251	0.065	-0.008	0.412	0.212	0.218	1.000				
omzet en aanwas	0.184	-0.101	0.019	0.152	0.228	0.176	0.239	0.156	-0.022	1.000			
verkoop melk	0.025	0.059	-0.138	-0.074	0.106	0.064	-0.094	0.064	0.160	-0.013	1.000		
overige opbrengsten	-0.193	-0.132	-0.569	-0.463	-0.160	-0.227	-0.541	-0.242	-0.372	-0.030	-0.041	1.000	
	-0.198	-0.054	-0.269	-0.359	0.049	-0.066	-0.325	-0.120	-0.262	-0.086	0.116	0.416	1.000

### Bijlage 3: Correlatiematrix technisch-economische kengetallen melkvee en jongvee

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1) jongvee/melkvee	1.000												
2) melkprod. per koe (1)	-0.023	1.000											
3) ruwv. melkprod. per koe	-0.124	0.537	1.000										
4) aandeel ruwvoedermelk	-0.080	-0.051	0.793	1.000									
5) krachtv. verbr. mk per liter	0.080	0.051	-0.793	-1.000	1.000								
6) krachtv. verbr. per mk	0.103	0.497	-0.465	-0.868	0.868	1.000							
7) ruwv. verbr. per mk	-0.159	0.001	-0.094	-0.168	0.168	0.100	1.000						
8) krachtv. verbr. per jv	0.212	0.223	0.106	-0.030	0.123	-0.085	0.030	1.000					
9) ruwv. verbr. per jv	-0.213	-0.192	-0.064	0.028	-0.135	0.148	-0.028	-0.108	1.000				
10) krachtvoederprijs	0.147	0.071	0.434	0.441	-0.371	0.018	-0.441	0.031	0.007	1.000			
11) % eiwit	0.005	0.230	-0.071	-0.294	0.314	0.109	0.294	0.222	-0.023	0.040	1.000		
12) % botervet	-0.119	-0.091	-0.087	-0.080	-0.006	0.165	0.080	0.123	0.042	-0.190	0.537	1.000	
13) % wintermelk	-0.077	0.264	0.109	-0.074	0.165	0.016	0.074	0.119	0.003	-0.067	0.254	0.126	1.000
14) melkprijs	-0.049	0.290	0.162	-0.050	0.138	0.018	0.050	0.165	-0.109	0.032	0.642	0.516	0.364
15) benutting melkquotum	0.125	0.356	0.144	-0.007	0.226	-0.185	0.007	0.136	-0.185	-0.123	-0.187	-0.198	0.050
16) leeftijd eerste kalving	0.114	-0.481	-0.344	-0.059	-0.151	-0.139	0.059	-0.117	0.038	0.015	-0.135	0.019	-0.180
17) opfokkost overgebr. vaars	0.077	-0.038	-0.109	-0.095	0.072	0.046	0.095	0.130	0.223	0.165	0.125	0.102	-0.256
18) areaal voeder per koe	0.311	-0.107	-0.247	-0.229	0.142	0.320	0.229	-0.012	0.180	0.049	0.114	0.123	-0.099

### Bijlage 3 (vervolg): Correlatiematrix technisch-economische kengetallen melkvee en jongvee

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
19) pachtprijs per ha	0.060	-0.098	-0.079	-0.023	-0.021	0.032	0.023	0.043	0.165	0.122	0.048	0.066	0.068
20) prijs per nuchter kalf	-0.386	-0.370	-0.062	0.175	-0.325	-0.016	-0.175	-0.034	0.239	0.074	-0.133	-0.169	-0.188
21) prijs per verkochte koe	0.087	0.083	0.092	0.085	-0.008	-0.155	-0.085	0.243	0.067	0.198	-0.074	-0.099	-0.046
22) tussenkalftijd	-0.169	0.048	0.062	0.035	-0.014	-0.066	-0.035	-0.026	-0.071	0.085	-0.055	-0.019	-0.263
23) vervangingspercentage	0.401	0.038	-0.073	-0.099	0.115	0.063	0.099	0.086	-0.143	-0.010	0.108	-0.124	-0.005
24) kalvingsindex	0.154	0.085	-0.098	-0.199	0.190	0.144	0.199	0.052	0.061	-0.250	-0.066	-0.098	0.213

### Bijlage 3 (vervolg): Correlatiematrix technisch-economische kengetallen melkvee en jongvee

	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
14) melkprijs	1.000										
15) benutting melkquotum	-0.156	1.000									
16) leeftijd eerste kalving	-0.174	-0.146	1.000								
17) opfokkost overgebr. vaars	-0.014	-0.153	0.331	1.000							
18) areaal voeder per koe	0.027	-0.023	0.033	0.040	1.000						
19) pachtprijs per ha	0.052	-0.076	0.097	0.040	0.195	1.000					
20) prijs per nuchter kalf	-0.205	-0.242	0.094	0.051	-0.026	0.058	1.000				
21) prijs per verkochte koe	-0.068	0.009	0.027	0.130	0.029	0.129	0.260	1.000			
22) tussenkalftijd	-0.030	-0.079	0.260	0.162	-0.086	0.029	-0.021	0.131	1.000		
23) vervangingspercentage	0.083	-0.083	-0.164	-0.207	0.248	0.156	-0.177	-0.053	-0.028	1.000	
24) kalvingsindex	-0.087	0.176	-0.206	-0.394	0.055	0.019	-0.170	-0.163	-0.345	0.208	1.000

## **Bijlage 4: Definities technisch-economische kengetallen**

---

1. Aantal melkkoeien: het gemiddeld aantal aanwezige melkkoeien en reforme melkkoeien op het bedrijf gedurende het boekjaar. Eén melkkoe die 365 dagen aanwezig is op het bedrijf telt voor 1 koe.
2. Aantal stuks jongvee: het gemiddeld aantal aanwezige stuks mannelijk en vrouwelijk jongvee op het bedrijf gedurende het boekjaar. 1 vaars die 365 dagen aanwezig is op het bedrijf telt als 1 stuk jongvee, 1 kalf dat na 2 weken verkocht wordt telt als  $14 / 365$  stuks jongvee.
3. Verhouding jongvee/melkvee: de verhouding tussen het aantal melkkoeien (1) en het aantal stuks jongvee (2).
4. Melkproductie per koe: totale melkproductie op het bedrijf (in liter), gedeeld door het aantal melkkoeien (1).
5. Ruwvoedermelkproductie per koe: totale melkproductie op het bedrijf (in liter), verminderd met de totale krachtvoedergift aan melkkoeien en reforme koeien, uitgaande van een melkproductie van 442 liter/VEM, en een gemiddeld aantal voedereenheden melk (VEM) van 940 VEM/kg krachtvoeder, gedeeld door het aantal melkkoeien (1).
6. Aandeel ruwvoedermelk: het aandeel van de ruwvoedermelkproductie per koe (5) in de totale melkproductie per koe (4).
7. Krachtvoederverbruik melkkoeien per liter melk: de totale hoeveelheid krachtvoerders (in g) vervoerd aan de melkkoeien en reforme koeien, gedeeld door de totale melkproductie (in l).
8. Krachtvoederverbruik per melkkoe (kg): totale hoeveelheid krachtvoerders (in kg) vervoerd aan de melkkoeien, gedeeld door het aantal melkkoeien (1).
9. Ruwvoederverbruik per melkkoe (kg): totale hoeveelheid ruwvoerders (in kg) vervoerd aan de melkkoeien, gedeeld door het aantal melkkoeien (1).
10. Krachtvoederverbruik per stuk jongvee (kg): totale hoeveelheid krachtvoerders (in kg) vervoerd aan het jongvee, gedeeld door het aantal stuks jongvee (2).
11. Ruwvoederverbruik per stuk jongvee (kg): totale hoeveelheid ruwvoerders (in kg) vervoerd aan het jongvee, gedeeld door het aantal stuks jongvee (2).
12. Krachtvoederprijs (euro/ton): de betaalde prijs voor de krachtvoerders voor melkvee en jongvee.
13. % eiwit: het gewogen jaargemiddelde van het eiwitgehalte van de leveringen aan de melkerij.
14. % botervet: het gewogen jaargemiddelde van het vetgehalte van de leveringen aan de melkerij.
15. % wintermelk: het volume melk geproduceerd van 1 oktober tot en met 31 maart, gedeeld door het totale geproduceerde volume.
16. Melkprijs (euro/ 100 l): de ontvangen prijs voor de melk geleverd aan de melkerij of verkocht via andere kanalen. Voor melk geleverd aan de melkerij is dit de prijs voor eiwit, botervet en grondstof, eventueel vermeerderd met de kwantumtoeslag en de

IKM-premie en kwaliteitspremie. Ontledingskosten en vaste melkerijkosten zijn hierin niet begrepen.

17. Benutting melkquotum (%): de gerealiseerde melkproductie gedeeld door het totale beschikbare melkquotum (levering + rechtstreekse verkoop).
18. Leeftijd eerste kalving (maanden): de leeftijd van de vaarzen in maanden bij hun eerste kalving.
19. Opfokkost overgebrachte vaarzen: de totale kosten (vaste en variabele, geen fictief loon) voor de bedrijfstak jongvee, verminderd met de opbrengsten van verkoop van nuchtere kalveren en eventuele vaarzen, gedeeld door het aantal vaarzen overgegaan van jongvee naar melkvee.
20. Totaal areaal voederteelten per koe (ha): de totale oppervlakte geteelde voedergewassen, met inbegrip van voorteelten die gevoederd worden, gedeeld door het aantal melkkoeien (1)
21. Pachtprijs (euro/ha): de gemiddelde pachtprijs per hectare op het bedrijf. Voor gronden in eigendom wordt een fictieve pacht gerekend.
22. Prijs per verkocht nuchter kalf (euro): de gemiddelde prijs, ontvangen voor verkochte nuchtere kalveren.
23. Prijs per verkochte melkkoe (euro): de gemiddelde prijs, ontvangen voor de verkoop van melkkoeien en reforme koeien.
24. Tussenkalftijd (dagen): het gemiddeld aantal dagen dat verstreken is sedert de vorige kalving van een koe die eerder reeds kalfde, voor elke kalving in 2008.
25. Vervangingspercentage (%): het aantal verkochte of gestorven melkkoeien en reforme koeien ( $M_v$ ), plus het aantal aangekochte melkkoeien ( $M_a$ ), plus het aantal overgangen van jongvee naar melkkoeien ( $O_{jv-m}$ ), gedeeld door 2 maal het aantal melkkoeien ( $M_n$ )  
$$\text{vervangingspercentage} = \frac{M_v + M_a + O_{jv-m}}{2 M_n}$$
26. Kalvingsindex: Het aantal levend geboren kalveren uit melkkoeien en jongvee van melkvee, gedeeld door het gemiddeld aantal aanwezige melkkoeien.



## Bijlage 5: Correlatie tussen technisch-economische parameters

---

De geanalyseerde technisch-economische kengetallen zijn de volgende:

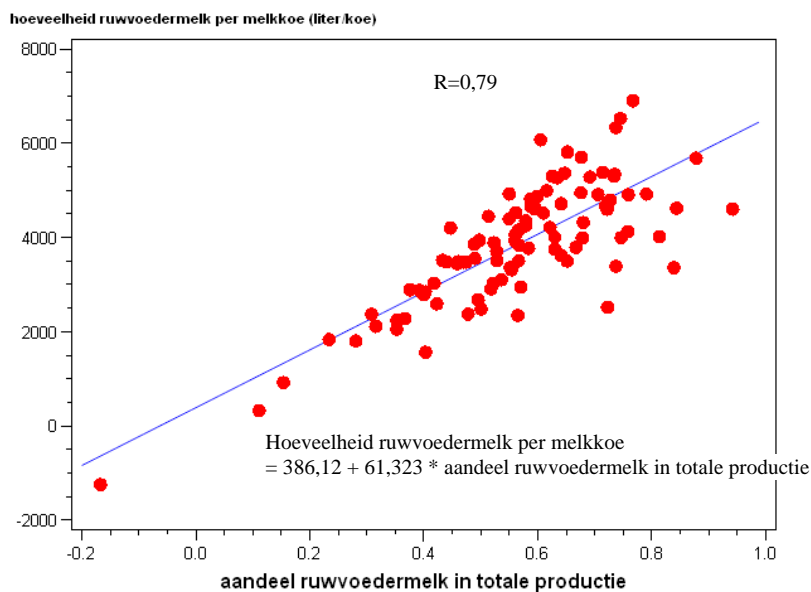
- 1) Verhouding jongvee / melkvee
- 2) Melkproductie per koe (l)
- 3) Ruwvoedermelkproductie per koe (l)
- 4) Aandeel ruwvoedermelk (%)
- 5) Krachtvoederverbruik melkkoeien per liter melk (g/l)
- 6) Krachtvoederverbruik per melkkoe (kg)
- 7) Ruwvoederverbruik per melkkoe (kg)
- 8) Krachtvoederverbruik per stuk jongvee (kg)
- 9) Ruwvoederverbruik per stuk jongvee (kg)
- 10) Krachtvoederprijs (euro/ton)
- 11) % eiwit
- 12) % botervet
- 13) % wintermelk
- 14) Melkprijs (euro/hl)
- 15) Benutting melkquotum (%)
- 16) Leeftijd eerste kalving (maanden)
- 17) Opfokkost overgebrachte vaarzen
- 18) Totaal areaal voederteelten per koe (ha)
- 19) Pachtprijs (euro/ha)
- 20) Prijs per verkocht nuchter kalf (euro)
- 21) Prijs per verkochte melkkoe (euro)
- 22) Tussenkalftijd (dagen)
- 23) Vervangingspercentage (%)
- 24) Kalvingsindex

De correlatie tussen de verschillende gekozen parameters wordt nagegaan. De resulterende correlatiematrix kan gevonden worden in bijlage 1. Uit de matrix blijkt dat enkele van de parameters sterk gecorreleerd zijn. Zodra de correlatiecoëfficiënt  $R$  hoger is dan 0,6 laten we bij voorkeur 1 van beide parameters weg voor de regressieanalyse. Te sterk gecorreleerde variabelen kunnen immers de stabiliteit van het model verstoren. Hieronder worden de 6 te sterk gecorreleerde paren besproken, en wordt gekozen welke kengetallen uitgesloten zullen worden van verdere analyse.

### ***a. ruwvoedermelkproductie per koe – aandeel ruwvoedermelk in totale productie ( $R=0,79$ )***

De ruwvoedermelkproductie wordt gebruikt om het aandeel ruwvoedermelk in de totale productie te berekenen. De correlatie tussen beide parameters is daardoor eerder sterk. De hoeveelheid ruwvoedermelk per melkkoe is meer een basisparameter dan het aandeel ruwvoedermelk. Het lijkt de meest logische keuze om de hoeveelheid ruwvoedermelk te behouden voor verdere analyse.

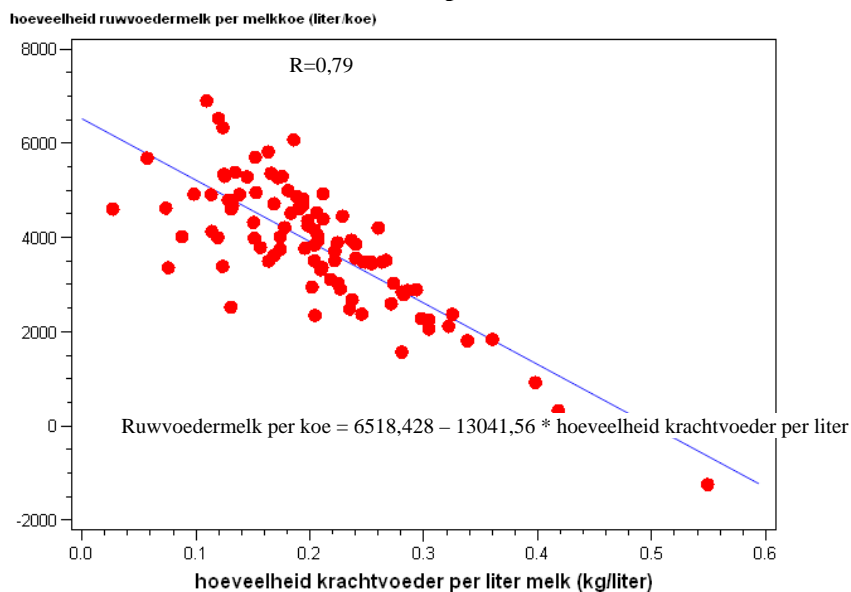
**Figuur 13: Correlatie tussen hoeveelheid ruwvoedermelk per koe en het aandeel ruwvoedermelk in de totale melkproductie**



***b. ruwvoedermelkproductie per koe – krachtvoederverbruik door melkkoeien per liter geproduceerde melk (R= -0,79)***

De ruwvoedermelkproductie per koe wordt berekend op basis van het krachtvoederverbruik. Het krachtvoederverbruik per liter is hier ook van afgeleid. De correlatie tussen beiden is dus logisch. De hoeveelheid krachtvoeder per melkkoe komt ook nog voor in de dataset, we behouden dus liefst de ruwvoedermelkproductie per koe.

**Figuur 14: Correlatie tussen hoeveelheid ruwvoedermelk per koe en de hoeveelheid krachtvoeder per liter**



### **c. aandeel ruwvoedermelk in totale productie - krachtvoederverbruik melkkoeien per liter melk ( $R = -1$ )**

De hoeveelheid ruwvoedermelk wordt berekend op basis van de krachtvoedergift per koe. De definitie hiervan staat in het inleidende hoofdstuk “Technisch-economische kengetallen van de bedrijfstak melkvee”. De krachtvoedergift per liter geproduceerde melk staat dus in perfecte correlatie met de hoeveelheid ruwvoedermelk per liter geproduceerde melk.

Ruwvoedermelk = totale melkproductie – 2,126697 \* krachtvoedergift (in kg) (definitie)

Ruwvoedermelk / totale melkproductie

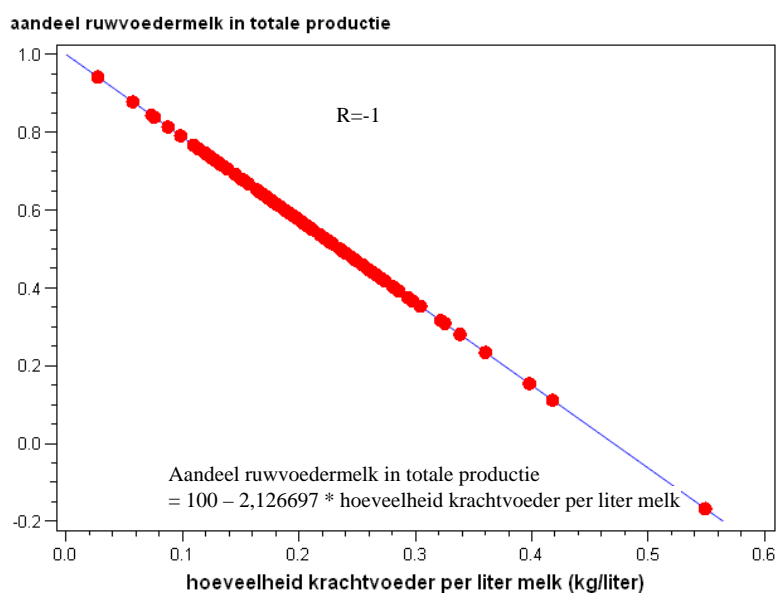
= totale melkproductie / totale melkproductie

– 2,126697 \* krachtvoedergift / totale melkproductie (1)

Aandeel ruwvoedermelk = 1 – 2,126697 \* hoeveelheid krachtvoeder per liter melk (2)

Aangezien hiervoor beslist werd om beide kengetallen weg te laten voor verdere analyse, is dit probleem opgelost.

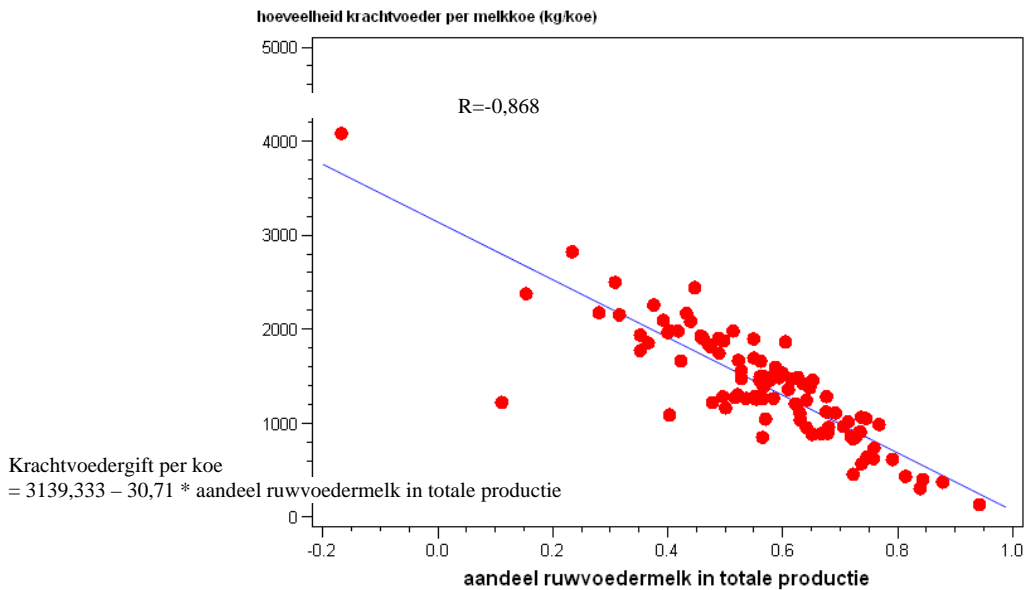
**Figuur 15: Perfecte correlatie tussen aandeel ruwvoedermelk en hoeveelheid krachtvoeder per liter melk**



### **d. krachtvoederverbruik per melkkoe – aandeel ruwvoedermelk ( $R = -0,868$ )**

Hier komt de relatie tussen de krachtvoedergift en de berekening van de ruwvoedermelk terug de kop op steken. Deze correlatie is geen probleem meer, aangezien er eerder al voor geopteerd werd om het aandeel ruwvoedermelk te verwijderen.

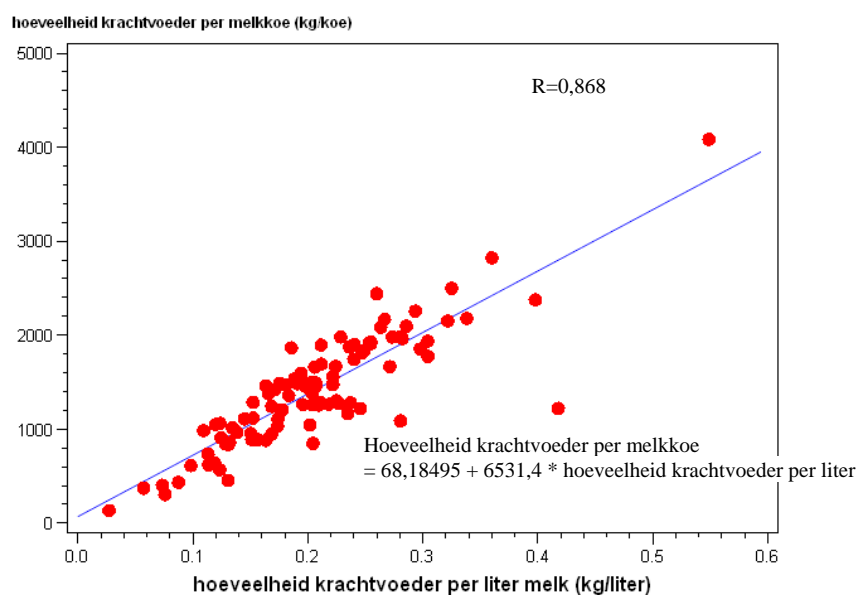
**Figuur 16: Correlatie tussen hoeveelheid krachtvoeder per melkkoe en aandeel ruwvoedermelk**



**e. krachtvoederverbruik per melkkoe –  
krachtvoederverbruik door melkkoeien per liter melk (R= 0,868)**

Deze kengetallen die beiden te maken hebben met de krachtvoedergift zijn te sterk gecorreleerd om beiden te blijven gebruiken. Eerder werd er al voor gekozen de hoeveelheid krachtvoeder per liter weg te laten. Daardoor is het probleem van deze correlatie ook opgelost.

**Figuur 17: Correlatie tussen hoeveelheid krachtvoeder per melkkoe en hoeveelheid krachtvoeder per liter melk**



### f. eiwitgehalte – melkprijs ( $R=0,642$ )

Er bestaat een sterke correlatie tussen het eiwitgehalte en de melkprijs. Aangezien de resultaten uit 1 boekjaar komen en het eiwitgehalte de meest bepalende factor is voor de melkprijs, is dit niet verwonderlijk.

Beide parameters kunnen niet geselecteerd worden voor verdere analyse. Het eiwitgehalte is verwijderd uit de kengetallen voor de regressie.

**Figuur 18: Correlatie tussen eiwitgehalte en melkprijs**

