

MONITORING VAN HET ENERGIEGEBRUIK IN DE VEEHOUDERIJ 1991/92

Juni 1994



SIGN: LV₂₀-91
EX. NO: B
MLV:

REFERAAT

MONITORING VAN HET ENERGIEGEBRUIK IN DE VEEHOUDERIJ 1991/92

Welten, J.P.P.J.

Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), 1994

ISSN 1381-0251

Periodieke Rapportage 70-91

80 p., tab., fig.

In deze Periodieke Rapportage wordt het energieverbruik op sterk gespecialiseerde melkveehouderijbedrijven en op intensieve veehouderijbedrijven vastgesteld en geanalyseerd. Hierbij wordt zowel het directe als het indirecte energieverbruik in ogenschouw genomen. Dit laatste betreft het energieverbruik in voorliggende schakels.

De methode die in het onderzoek wordt gehanteerd is koppeling van (door TNO berekende) energie-inhoudsnormen aan de via het LEI-boekhoudnet bekende kostenposten per bedrijf.

De uitkomsten van het onderzoek laten voor alle onderzochte bedrijfstypen een verslechtering van de directe energie-efficiëntie (dit is het energieverbruik per eenheid produkt) zien. Dit hangt mede samen met het feit dat het basisjaar 1989/90 een bovengemiddeld warm jaar was. De indirecte energie-efficiëntie verbetert op sterk gespecialiseerde melkveehouderijbedrijven en op fokvarkensbedrijven. Op vleesvarkens- en op legkippenbedrijven verslechtert de indirecte energie-efficiëntie.

Veehouderij/Directe energie/Indirecte energie

Overname van de inhoud toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

INHOUD

	Blz.
WOORD VOORAF	5
SAMENVATTING	7
1. INLEIDING	13
1.1 Achtergrond, aanleiding en doelstelling	13
1.2 Methodiek	14
1.3 Basis	15
1.4 Opbouw van het verslag	16
2. METHODISCHE ONDERBOUWING	17
2.1 Definitie van het totale energiegebruik	17
2.2 Berekeningswijzen	17
2.3 Gehanteerde berekeningswijze	20
2.4 Overige uitgangspunten	20
2.5 Gehanteerde begrippen	22
3. ENERGIEGEBRUIK PER SECTOR EN PER BEDRIJFSTYPE	24
3.1 Direct energiegebruik per sector	24
3.2 Direct en indirect gebruik van energie per bedrijfstype	27
3.3 Spreiding in energiegebruik	32
3.4 Directe energie en economie	34
3.5 Ontwikkeling in de tijd	34
3.6 Slotbeschouwing	38
4. ENERGIEGEBRUIK OP STERK GESPECIALISEERDE MELKVEEBEDRIJVEN	40
4.1 Inleiding	40
4.2 Schaalgrootteverschillen	40
4.3 Spreiding in energiegebruik	42
4.4 Energie-efficiëntie	45
4.5 Zuiver energiegebruik per kilogram melk	48
4.6 Conclusie	49
5. ENERGIEGEBRUIK OP FOKVARKENS- EN VLEESVARKENS-BEDRIJVEN	50
5.1 Het energiegebruik op fokvarkensbedrijven	50
5.2 Het energiegebruik op vleesvarkensbedrijven	52
5.3 Energie-efficiëntie	53
5.4 Conclusie	57

	Blz.
6. ENERGIEGEBRUIK OP LEGKIPPEN- EN VLEESPLUIM-VEEBEDRIJVEN	58
6.1 Het energiegebruik op legkippenbedrijven	58
6.2 Het energiegebruik van vleeskuikens	60
6.3 Energie-efficiëntie	63
6.4 Conclusie	66
7. SLOTBESCHOUWING	67
LITERATUUR	69
BIJLAGEN	73
1. Energie-inhoudsnormen voor de veehouderij	74
2. Algemene ontwikkelingen	75
3. Ontwikkeling van het energiegebruik per bedrijf	77

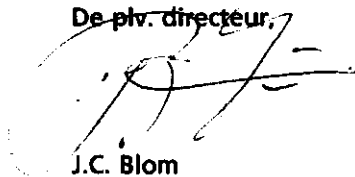
WOORD VOORAF

Door de Nederlandse onderneming voor energie en milieu bv. (Novem) is aan het LEI-DLO gevraagd een monitoring te verrichten van het energiegebruik in de veehouderij. Deze editie is de eerste van een jaarlijks te verschijnen Periodieke Rapportage. Het doel is een beoordeling mogelijk te maken van de mate waarin aan de doelstelling zoals verwoord in de *Nota Energiebesparing* voldaan wordt. Daarnaast dient de rapportage aanknopingspunten te bieden aan Novem voor de verdere stimulering van energiebesparing. Het onderzoek is uitgevoerd onder contract met de Novem in het kader van het programma Agrarische Sector dat gefinancierd wordt door het ministerie van Economische Zaken.

Bij de totstandkoming van dit onderzoek is gebruik gemaakt van energie-inhoudsnormen die in opdracht van het LEI-DLO door TNO-Milieu en Energie zijn berekend. De gegevens voor de berekeningen zijn verder voor een belangrijk deel ontleend aan de bedrijfsboekhoudingen die deel uitmaken van het LEI-boekhoudnet. De opzet van het verslag is gebaseerd op een door drs. L.B. van der Giessen gemaakte standaardrapportage.

Auteur van deze rapportage is drs. J.P.P.J. Welten. Verder zijn drs. K.J. Poppe, ing. W.H. van Everdingen, ing. J.H. Wisman en drs.ing. A.D. Verhoog bij de totstandkoming betrokken geweest. De projectleiding was in handen van drs. L.B. van der Giessen.

De plv. directeur,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J.C. Blom', written over a circular stamp or seal.

J.C. Blom

Den Haag, juni 1994

SAMENVATTING

1. Inleiding

De laatste jaren is onder invloed van het toenemende milieubewustzijn de belangstelling voor het energiegebruik fors toegenomen. Mede door de initiërende rol van de Novem is ook op landbouwgebied een stroom van publikaties tot stand gekomen. Ook dit rapport is in opdracht van de Novem opgesteld. Naar aanleiding van de, in de Nota Energiebesparing (EZ, 1990), verwachte stijging van het energiegebruik in de veehouderij en de op grond hiervan vastgestelde doelstelling ontstond de behoefte aan een monitoring van het energiegebruik. Aangezien het indirecte energiegebruik in de veehouderij veel belangrijker is dan het directe energiegebruik is dit in dit onderzoek ook meegenomen.

2. Methode

De methode die in dit onderzoek wordt gehanteerd is koppeling van (door TNO berekende) energie-inhoudsnormen aan de via het LEI-boekhoudnet bekende kostenposten per bedrijf. Dit houdt in dat alle energiegebruik in de voorliggende schakels wordt meegenomen. Dit is inclusief de omzettingsverliezen bij elektriciteitsopwekking en de energie bijvoorbeeld benodigd voor het verbouwen van graan dat in het veevoer verwerkt zit, in de Verenigde Staten. Zonne-energie wordt evenals menselijke arbeid niet in de berekeningen opgenomen. Ook het energiegebruik na het verlaten van de eindprodukten van de boerderij tot aan de finale consument wordt niet in de cijfers verwerkt.

Verdere uitgangspunten zijn dat duurzame produktiemiddelen op basis van afschrijving worden toegerekend en dat voorraadmutaties worden verwaarloosd. Aankopen van dieren worden uit praktische overwegingen ook volledig aan het jaar van aankoop toegerekend. Bedrijven met contractproductie zijn niet in dit onderzoek betrokken en voor weersinvloeden is vooralsnog niet gecorrigeerd.

3. Energiegebruik per sector en per bedrijfstype

Het directe energiegebruik in de veehouderijsectoren is tussen boekjaren 1989/90 en 1991/92 met 14,2% gestegen tot 20,8 PJ 1). Hierbij moet wel gerealiseerd worden dat boekjaar 1989/90 bijzonder warm was en dat een gecorrigeerd stijgingspercentage dus lager zal uitvallen.

Op bedrijfsniveau wordt de meeste directe energie per bedrijf gebruikt op de overige varkensbedrijven (1.137 GJ). Dit zijn de bedrijven die zelf zowel het fokken als het mesten verzorgen. De sterk gespecialiseerde melkveehouderijbedrijven verbruiken het minste aan brandstoffen en elektriciteit. Qua indirect energiegebruik zijn de legkippenbedrijven koploper met 9.205 GJ per bedrijf. Vleesvarkensbedrijven komen hier met 9.051 GJ vlak achteraan. Voer vormt op alle onderzochte bedrijfstypen de grootste aanvoerpost van energie. Dit varieert van 46% op de sterk gespecialiseerde melkveebedrijven tot 75% op legkippenbedrijven. Brandstoffen en dieraankopen wisselen elkaar als tweede post af.

Bij de vergelijking van het energiegebruik per bedrijf tussen de verschillende bedrijfstypen bestaat het gevaar dat oneigenlijke verschillen zoals bedrijfsgrootte worden meegenomen. Om hieraan tegemoet te komen is het energiegebruik gerelateerd aan de opbrengsten. Vanwege de grote fluctuaties in afzetprijzen is het energiegebruik daarnaast ook nog gerelateerd aan de opbrengsten bij genormaliseerde prijzen. De uitkomsten van deze bewerkingen geven aan dat de veronderstelde verstoringen inderdaad aanwezig zijn. De relatieve verschillen tussen de gemiddelden van de diverse onderzochte bedrijfstypen zijn na deze correcties veel kleiner.

De spreiding in direct energiegebruik is relatief gezien het grootst bij de vleesvarkensbedrijven. Absoluut gezien is dit het geval bij de fokvarkensbedrijven. Qua indirect energiegebruik ontlopen de spreidingen van de diverse bedrijfstypen elkaar niet veel. De hoogste waarde wordt aangetroffen bij de legkippenbedrijven.

Het belang van de kosten van het directe energiegebruik op de totale produktiekosten is klein. Dit betekent dat het weinig invloed op het beslissingsproces van boeren zal hebben.

Het weer heeft op diverse manieren invloed op zowel het directe als het indirecte energiegebruik. Zo kunnen lage temperaturen tot meer verwarming of een hoger voerverbruik leiden en hoge temperaturen juist tot meer ventilatiebehoefte (elektriciteit). Daarnaast heeft het weer ook effect op de ruwvoerwinning. Bij een goede oogst is de aankoopbehoefte kleiner en dus het energiegebruik lager. Uit een korte analyse van de weersgegevens blijkt dat het basisjaar 1989 relatief uitzonderlijk was. Boekjaar 1989/90 was zowel qua temperatuur als qua graaddagen

1) De afkortingen MJ, GJ, TJ en PJ staan voor respectievelijk Megajoules (1 MJ= 10^6 J), GigaJoules (1 GJ= 10^9 J), TeraJoules (1 TJ= 10^{12} J) en PetaJoules (1 PJ= 10^{15} J).

als voor de voederwinning duidelijk beter dan gemiddeld. Er zal goed gekeken moeten worden naar de manier waarop omgegaan dient te worden met de consequenties hiervan.

4. Energiegebruik op sterk gespecialiseerde melkveebedrijven

De schaalvoordelen die grote melkveebedrijven op economisch gebied kunnen behalen blijken op energiegebied niet te bestaan. Op onderdelen bestaan wel verschillen tussen het energiegebruik op grotere en op kleinere bedrijven, maar in totaliteit heft dit elkaar op.

Het gemiddelde energiegebruik bedraagt 6,0 MJ per kilogram melk. Bij de berekening hiervan is alle energiegebruik aan de geproduceerde melk toegerekend. Wanneer alleen het voor de melkproductie aangewende deel in ogenschouw wordt genomen dan komt de waarde op 4,9 MJ per kilogram melk. Bij analyse van de verschillen tussen de bedrijven met een hoog en die met een laag energiegebruik per kilogram melk blijkt dat de bedrijven met een laag energiegebruik sterk gericht zijn op melkproductie en minder op bij- en nevenproductie. Verder hebben ze een extensievere bedrijfsvoering dan gemiddeld en een goed mineralenmanagement. Dit vakmanschap uit zich ook in betere financiële resultaten. De bedrijven met een hoog energiegebruik per kilogram melk worden gekenmerkt door een kleiner oppervlak, hetgeen men wil compenseren met een intensievere bedrijfsvoering. Dit betekent een hogere veebezetting per hectare en meer hokdieren. Verder richt men zich meer op vleesproductie in plaats van melk en heeft men hoge machinekosten.

Financieel gezien zijn de resultaten beduidend slechter dan op de energie-zuinige bedrijven.

De totale energie-efficiëntie, in dit onderzoek gedefinieerd als het totale energiegebruik gedeeld door de fysieke produktie (alleen het hoofdprodukt, in dit geval dus melk), ontwikkelt zich op sterk gespecialiseerde melkveebedrijven positief. Dit ondanks het feit dat 1989/90 en 1990/91 door betere weersomstandigheden aanzienlijk betere ruwvoeropbrengsten te zien gaven dan 1991/92. Lagere kunstmest- en dieraankopen en een hogere melkproductie zijn de positieve factoren. De directe energie-efficiëntie blijft nagenoeg constant.

5. Energiegebruik op fokvarkens- en vleesvarkensbedrijven

Veevoer en brandstoffen nemen samen 78% van de energie-aanvoer op fokvarkensbedrijven voor hun rekening. De energie-aanvoer van 4.369 GJ per bedrijf resulteert in een energiegebruik van 1.140 MJ per grootgebrachte big. Rond dit gemiddelde bestaat echter een grote spreiding waarvan de oorzaak voor een belangrijk deel bij het management gezocht moet worden.

Op vleesvarkensbedrijven vormen de dieraankopen, na het voer, de grootste energie-input. Indirect zijn deze dieraankopen ook weer voor een groot deel voer. Doordat er weinig verschillen in voederconversie zijn en de aangekochte dieren allemaal dezelfde energie-inhoudsnorm krijgen is de spreiding klein.

De totale energie-efficiëntie op fokvarkensbedrijven blijft constant vanaf boekjaar 1989/90. De opbouw ervan verandert wel. Het indirecte energiegebruik per grootgebrachte big daalt, vooral door een verbetering van de voederconversie. Het directe energiegebruik neemt toe. Dit kan waarschijnlijk verklaart worden doordat 1989/90 bijzonder warm was. De produktieomvang per bedrijf stijgt jaarlijks.

Op vleesvarkensbedrijven verslechtert de energie-efficiëntie jaarlijks. De sterke verslechtering van de directe energie-efficiëntie is voor een belangrijk deel toe te schrijven aan de temperatuurontwikkeling. Bij de indirecte energie-efficiëntie spelen de varkensziekte PRRS en het stijgen van het gemiddelde aflevergewicht een grote rol.

6. Energiegebruik op legkippen- en vleespluimveebedrijven

Bij nadere analyse van het energiegebruik van legkippenbedrijven blijkt dat op dit bedrijfstype zowel bedrijven gericht op de produktie van consumptie-eieren als vermeerderaars bevat. Aangezien deze bedrijven qua energiegebruik behoorlijk van elkaar verschillen zijn ze voor dit onderzoek in twee groepen gesplitst.

De bedrijven gericht op consumptie-eierproduktie gebruiken 11.883 GJ per jaar. Hiervan wordt 78% in de vorm van voer aangevoerd. Per 100 consumptie-eieren bedraagt het energiegebruik 123 MJ.

De vermeerderaars gebruiken 5.188 MJ per bedrijf. Ook hier is voer weer de belangrijkste aanvoerpost. Dieraankopen zijn met een aandeel van 30% echter ook vrij belangrijk. Per broedei is 300 MJ benodigd.

Bij de bedrijven die gericht zijn op de consumptie-eierproduktie is de spreiding tussen de quintielen relatief klein. De oorzaak hiervan is het feit dat er weinig spreiding in voerverbruik bestaat. De bedrijven met het laagste energiegebruik per 100 consumptie-eieren blijken significant meer leghennen te hebben en het laagste voerverbruik per hen per dag.

Vleespluimveebedrijven zijn bij gebrek aan steekproefbedrijven in de eerste hoofdstukken niet aan de orde geweest. Om toch iets over het energiegebruik op deze bedrijven te achterhalen zijn met behulp van deeladministraties enige berekeningen gemaakt. De uitkomsten hiervan zijn om verschillende redenen niet geheel vergelijkbaar met de uitkomsten op bedrijfsniveau in de rest van deze rapportage.

De belangrijkste aanvoerposten van energie op bedrijven met vleeskuikens zijn voer (68%) en brandstoffen (20%). Aangezien er nagenoeg geen spreiding in het voerverbruik per kg groei zit is de totale spreiding ook zeer klein. Deze spreiding blijkt voor het belangrijkste deel afhankelijk van verschillen in direct energiegebruik. De energie-zuinige

vleespluimveebedrijven blijken op financieel gebied ook de beste resultaten te behalen.

De directe energie-efficiëntie vertoont bij legkippenbedrijven een ander verloop dan bij de overige bedrijfstypen. De invloed hiervan op de totale energie-efficiëntie is echter marginaal. De voederconversie is de belangrijkste oorzaak voor de uiteindelijk lichte verslechtering van de energie-efficiëntie ten opzichte van boekjaar 1989/90.

Ook op vleespluimveebedrijven verslechtert de totale energie-efficiëntie licht. Dit wordt geheel veroorzaakt door de negatieve ontwikkeling van directe energie-efficiëntie (mogelijk het weer). De indirecte energie-efficiëntie is in 1991/92 gelijk aan die in 1989/90.

7. Slotbeschouwing

De belangrijkste resultaten van dit onderzoek zijn:

- een niveaubepaling van het energiegebruik om in de toekomst de effecten van het beleid aan te kunnen toetsen;
- de constatering dat indirect energiegebruik op veehouderijbedrijven veel belangrijker is dan het directe energiegebruik;
- het gegeven dat moeilijk beheersbare invloeden als het weer en het optreden van ziekten een groot effect op het totale energiegebruik hebben;
- de interessante waarneming dat het zuinig omgaan met energie (zowel direct als indirect) vaak samen gaat met betere financiële resultaten.

1. INLEIDING

1.1 Achtergrond, aanleiding en doelstelling

Achtergrond

De laatste jaren valt weer een toenemende belangstelling voor het energiegebruik waar te nemen. In tegenstelling tot begin jaren '70 en begin jaren '80 moet de verklaring ditmaal niet gezocht worden in een oliecrisis maar in een grotere aandacht voor het milieu. In plaats van uitputting van voorraden gaat het nu om zaken als verzuring en broeikas-effect. Verzuring ontstaat onder andere door de luchtmissie van SO_2 en NO_x ; de CO_2 -emissie is voor een belangrijk deel verantwoordelijk voor het broeikas-effect. Deze emissies vinden vooral plaats bij de verbranding van zwavelhoudende brandstoffen in de procesindustrie en de elektriciteitscentrales (SO_2) en de verbranding van fossiele brandstoffen in het verkeer, in de elektriciteitscentrales en bij ruimteverwarming.

De stijgende belangstelling komt tot uiting in een stroom van publicaties, vergelijkbaar met de hoeveelheid van begin jaren tachtig. In tussenliggende jaren is het op onderzoekgebied relatief rustig geweest, mede als gevolg van de daling van de olie- en gasprijzen.

Eén van de oorzaken van de opleving in het energie-onderzoek is, naast de reeds genoemde algemene milieuaandacht, de initiërende rol van de Novem, de Nederlandse maatschappij voor energie en milieu bv. Ook dit project is in opdracht van de Novem uitgevoerd.

Aanleiding

De aanleiding voor dit onderzoek ligt besloten in de Nota Energiebesparing (EZ, 1990). Hierin valt te lezen dat, zonder efficiëntie-verbetering, het directe energiegebruik in de veehouderij in 2000 naar verwachting meer dan verdubbeld zal zijn ten opzichte van 1989 als gevolg van milieumaatregelen. Men veronderstelt dat met name mestverwerking en maatregelen ter beperking van de ammoniakemissie veel energie zullen vergen. Om deze stijging te beperken is besloten om als doelstelling een verbetering van de energie-efficiëntie met 30% in 2000 te beogen.

In de Vervolgnota Energiebesparing (EZ, 1993) is de doelstelling aangepast naar 26% verbetering ten opzichte van 1989. In deze nota komt voor het eerst ook het indirecte energiegebruik op veehouderijbedrijven naar voren. Het indirecte energiegebruik wordt daarbij op het

viervoudige van het directe energiegebruik geschat (60 PJ 1) indirect versus 15 PJ direct).

Doelstelling

De doelstelling van deze periodieke rapportage is inzicht te geven in de omvang van het energiegebruik, zowel direct als indirect en zowel totaal als per eenheid produkt, in de veehouderij in Nederland. Op deze manier kan vastgesteld worden in hoeverre de beoogde efficiëntieverbetering in de diverse veehouderijtakken wordt gerealiseerd. Daarnaast dient de publikatie aanknopingspunten te bieden aan Novem om door gerichte maatregelen of voorlichting een verdere energiebesparing te bevorderen.

In deze editie zal daarbij vooral de nadruk liggen op niveaubepaling en de aanwezige spreiding rond dat gemiddelde niveau. Tevens zal getracht worden een zo groot mogelijk deel van die spreiding te verklaren. In toekomstige edities kan dan meer aandacht worden besteed aan de ontwikkeling in de tijd en de mogelijke verklaringen die daarvoor te geven zijn.

1.2 Methodiek

De gehanteerde methodiek is die waarbij alle energie-inputs in voorgaande schakels worden meegenomen. Dit is gedaan door aan alle inputfactoren energie-inhouden toe te kennen: de zogenaamde indirecte energie. Reden hiervan is onder meer het gegeven dat op individuele veehouderijbedrijven substitutie plaatsvindt tussen eigen direct energiegebruik bij het zelf verbouwen van veevoer en bij het zelf opfokken van biggen en jongvee en energiegebruik elders bij het aankopen hiervan. Door toepassing van deze methode worden daarnaast bijvoorbeeld ook de energieverliezen die optreden bij het opwekken van elektriciteit in het onderzoek betrokken.

Het voordeel van deze methode is dat inzicht verkregen wordt in het energiegebruik in de gehele keten. Er vindt dus geen vertroebeling plaats door de mate van specialisatie in de keten.

Het bezwaar dat meestal tegen deze methode wordt ingebracht is het feit dat de energiegebruiker zelf weinig aan het indirecte energiegebruik kan veranderen. In de veehouderij gaat dit echter in mindere mate op. Met name het gebruik van indirecte energie in de vorm van voer is behoorlijk beïnvloedbaar. Wel is het goed om in voorkomende gevallen

1) De afkortingen MJ, GJ, TJ en PJ staan voor respectievelijk MegaJoules (1 MJ= 10^6 J), GigaJoules (1 GJ= 10^9 J), TeraJoules (1 TJ= 10^{12} J) en PetaJoules (1 PJ= 10^{15} J).

aan te geven in hoeverre de energiegebruiker inderdaad niet verantwoordelijk kan worden gesteld voor zijn indirecte energiegebruik.

In hoofdstuk 2 zal nader op de methode worden ingegaan.

1.3 Basis

De berekening van de indirecte energie-inhoudsnormen is door het LEI-DLO uitbesteed aan TNO-Apeldoorn. Voor alle relevante inputfactoren hebben zij normen bepaald. Deze normen plus een beschrijving van de totstandkoming ervan zijn te vinden in "Energie-inhoudsnormen voor de veehouderij, deel 1 en 2" (Brand en Melman, 1993). Daarnaast zijn in bijlage 1 de belangrijkste normen voor deze publikatie opgenomen.

Deze normen zijn vervolgens gekoppeld aan kostenposten 1) van de veehouderijbedrijven in het LEI-boekhoudnet. Dit boekhoudnet maakt deel uit van het "Informatienet inzake landbouwbedrijfsboekhoudingen" van de EG. Het beoogt een representatief beeld te geven van de bedrijfsuitkomsten van de landbouwbedrijven die groter zijn dan 20 nge 2). Voor de totstandkoming ervan is een gestratificeerde steekproef getrokken van ongeveer 1.100 landbouwbedrijven (het tuinbouwdeel wordt gemakshalve buiten beschouwing gelaten). De bedrijven werden daartoe geselecteerd uit de CBS-landbouwtekening, die jaarlijks rond 1 mei plaatsvindt. Vervolgens zijn ze ingedeeld in strata 3) aan de hand van een aantal criteria zoals NEG-bedrijfstype, sbeklasse, landbouwgebied, oppervlakte en leeftijd ondernemer. Ieder jaar vindt opschoning van de steekproef plaats zodat bedrijven gemiddeld maar zo'n vijf tot zeven jaar in de boekhouding zitten. Door de grens van 20 nge en enkele andere criteria vertegenwoordigt het boekhoudnet ongeveer 63% van de bedrijven. Deze zijn goed voor plusminus 86% van de produktieomvang van de Nederlandse landbouw.

De steekproef is niet groot genoeg om een representatief beeld te geven van bedrijven in een aantal kleinere sectoren. Voor deze publikatie heeft dat met name gevolgen voor de vleespluimveehouderij. Door een te klein aantal bedrijven zal dit bedrijfstype niet vertegenwoordigd zijn in de vergelijkingen tussen bedrijfstypen in hoofdstuk 3. Wel zal

-
- 1) Indien mogelijk is hierbij uitgegaan van hoeveelheidsgegevens in plaats van bedragen. Dit om te voorkomen prijsverschillen tussen verschillende bedrijven teveel uitwerken in de uitkomsten.
 - 2) Nge staat voor Nederlandse grootte eenheid. Onder efficiënte omstandigheden komt 20 nge ongeveer overeen met het werk en inkomen van een halve volwaardige arbeidskracht. Voor een nadere toelichting op het begrip nge, zie Koole, 1993.
 - 3) Voor een uitgebreide verantwoording van de keuze en beschrijving van het waarnemingsveld van de steekproef, zie Boers et al., 1993. Een meer algemene uitleg is te vinden in Poppe (1993).

getracht worden om met behulp van deeladministraties in hoofdstuk 6 toch een beschouwing te kunnen geven over het energiegebruik in de vleespluimveehouderij.

Op de uitkomsten die via deze koppeling van energie-inhoudsnormen aan het LEI-boekhoudnet werden verkregen, zijn vervolgens met behulp van het statistische programma SPSS diverse bewerkingen uitgevoerd om verschillen tussen bedrijven binnen een bedrijfstype te kunnen achterhalen.

1.4 Opbouw van het verslag

Bij de opbouw van dit verslag is gebruik gemaakt van de door van der Giessen in opdracht van Novem geschreven ontwerp "Tabellen en kengetallen ten behoeve van de monitoring van het energiegebruik in de veehouderij" (Van der Giessen, 1993). Waar nodig zijn aanpassingen gemaakt.

Hoofdstuk 2 bevat een nadere uitleg en verantwoording van de gehanteerde methode. In hoofdstuk 3 worden energiegebruikscijfers per sector en per bedrijfstype gepresenteerd. De nadruk ligt hierbij op de bedrijfstypen in de veehouderij. Hoofdstuk 4 bevat gegevens over het energiegebruik op sterk gespecialiseerde melkveehouderijbedrijven. Hierbij wordt zowel gekeken naar verschillen tussen bedrijven qua bedrijfsgrootte als naar verschillen tussen bedrijven ingedeeld naar energiegebruik per eenheid produkt. Ook wordt kort ingegaan op het verloop in energiegebruik gedurende de laatste drie jaar ¹⁾. In hoofdstuk 5 gebeurt hetzelfde voor de fokvarkens- en de vleesvarkensbedrijven en in hoofdstuk 6 voor de legkippen- en vleespluimveebedrijven. Dit met dien verstande dat in deze hoofdstukken een splitsing naar bedrijfsgrootte wegens een tekort aan steekproefbedrijven ontbreekt. Hoofdstuk 7 bevat een slotbeschouwing. In de bijlagen zijn tenslotte nog enige TNO-normen en diverse gegevens over de ontwikkeling van het aantal bedrijven per bedrijfstype, de samenstelling van de veestapel en de rentabiliteit van de diverse veehouderijsectoren te vinden.

1) Waar in het vervolg van dit verslag over jaar wordt gesproken, wordt boekjaar bedoeld. Boekjaren lopen van 1 mei tot en met 30 april.

2. METHODISCHE ONDERBOUWING

2.1 Definitie van het totale energiegebruik 1)

Het totale energiegebruik van een productieproces is de totaal benodigde hoeveelheid primaire energie waarop beslag wordt gelegd voor de voortbrenging van de eindprodukten van dat proces. Dit totale energiegebruik bestaat uit de verbruikte hoeveelheid directe energie (dit is de aankoop van brandstof en elektriciteit) en uit de verbruikte hoeveelheid indirecte energie (dit is de directe energie die benodigd was voor de winning, bewerking en transport van aangekochte produkten en grondstoffen, waaronder brandstof en elektriciteit, alsmede het toegerekend verbruik van kapitaalgoederen). Tot de indirecte energie behoren dus ook de omzettingsverliezen van bijvoorbeeld kolen in elektriciteit.

Bij de praktische toepassing van deze definitie voor berekeningen wordt afgezien van de energie die verwerkt zit in menselijke arbeid. De indirecte energiewaarde daarvan zou in principe ontleend kunnen worden aan de berekeningen voor de diverse voedingsmiddelen. Ook de energiewaarde van zonne-energie, voorzover gebruikt voor de groei van planten en gewassen, wordt buiten beschouwing gelaten.

De definitie eindigt bij de af te leveren produkten en bijprodukten, waaronder het afval. De totale voorkolom wordt dus wel meegenomen.

Transport en eventuele verdere verwerking tot aan de consument daarentegen niet. Hierbij kan met name bij afvalprodukten en mest discussie ontstaan of deze thuis horen onder de af te leveren produkten of dat ze (gezien hun negatieve waarde) kosten zijn.

2.2 Berekeningswijzen

De definitie, zoals in de vorige paragraaf weergegeven, geeft duidelijke aanwijzingen hoe de berekeningen plaats moeten vinden. Discussiepunten over de berekeningswijze zijn dan ook veelal terug te voeren naar een discussie over de definitie. Desondanks zijn twee methoden van berekenen mogelijk.

Bij de eerste methode (voor het gemak methode A) wordt het totale energiegebruik van een agrarisch bedrijf bepaald door de bruto-energie-inhoud (ofwel GER-waarde, dit staat voor gross energy requirement)

1) Deze paragraaf is gebaseerd op Brand en Melman (1993, deel 1 hoofdstuk 2).

van alle aankopen met de aangekochte hoeveelheden 1) te vermenigvuldigen. Duurzame produktiemiddelen worden meegenomen door middel van een GER-waarde op basis van de jaarlijkse afschrijving. Bij deze methode wordt geen rekening gehouden met voorraadtoenames en -afnames. De veronderstelling die hierachter steekt is dat deze mutaties door de jaren heen verwaarloosbaar zijn.

Methode B houdt een energieboekhouding in (figuur 2.1). Conform de bedrijfseconomische boekhouding en de mineralenboekhouding worden begin- en eindbalans en een soort "energiesresultatenrekening" opgesteld. Voordeel van zo'n boekhouding is dat er geen invloed op het resultaat uitgaat van de administratieve verwerking van bijvoorbeeld afval, mest, ruwvoer dieren en voorraden. Deze posten kunnen zowel aan de aanvoer- (kosten-) als afvoer- (produktie-) zijde van de resultatenrekening voorkomen. Twee bedrijven kunnen bij methode A een gelijk (direct en indirect) energiegebruik hebben, waarbij één bedrijf in dat jaar meer jongvee opfokt, minder jongvee aankoopt (hoger omzet en aanwas), minder mest afzet of een grotere hoeveelheid ruwvoer verkoopt of in voorraad neemt. Voor individuele bedrijfsvergelijking lijkt dat ongewenst.

Energie-input	Energie-output
Aankoop uit buitenland (veevoer)	Afzet produktie
Aankoop NL - niet landbouw	Afzet mest
Aankoop akkerbouw (veevoer)	Voorraadtoename
Aankoop melkveehouderij (melkprod.)	(Nadelig energiesaldo)
Aankoop varkenshouderij (biggen)	
Afschrijving DPM	
Voorraadafname	
(Voordelig energiesaldo)	

Figuur 2.1 Energie-input/output-rekening van vleesvarkensbedrijven

- 1) De GER-waarde kan in voorkomende gevallen ook in Joule per gulden uitgedrukt worden. De vermenigvuldiging vindt dan vanzelfsprekend met de gemaakte kosten in plaats van met hoeveelheden plaats.

Discussiepunt bij zo'n energierekening is de waardering (in Joules) van de afzetposten. Wordt die norm afgeleid uit de inputs, dan is het saldo van de energierekening nul, tenzij men uitgaat van gemiddelde waarden in plaats van die van het individuele bedrijf.

Voordat tot bepaling van de energie-inhoud van de afzetposten gekomen kan worden moet eerst een keuze gemaakt worden over het doel van de berekening. Wanneer het doel een puur theoretische vergelijking is kan gebruik gemaakt worden van de energiewaarde (voedingswaarde) van de eindprodukten. De vergelijking levert dan als uitkomst het werkelijke rendement van het productieproces. Deze methode is door het IKC gehanteerd (Leijen et al., 1993). Bij deze methode zou ook de energie aan de afzetkant tot op het bord meegenomen kunnen worden. Indien het doel de bepaling van de relatieve positie ten opzichte van andere bedrijven of andere jaren is zullen de normen vastgesteld worden door middel van toerekening van het berekende energiegebruik aan de diverse afzetposten. Hierbij rijst dan weer de vraag of uitgegaan moet worden van het gemiddelde bedrijf of van het ideale bedrijf.

Een probleem dat ongeacht de gehanteerde methode speelt betreft de levende inventaris. Gedeeltelijk kan de aankoop hiervan direct aan de voortbrenging van het eindprodukt worden toegerekend. Dit is het geval bij handelsvee en vleesvee zoals biggen op vleesvarkensbedrijven. Een ander deel van de levende inventaris houdt daarentegen verband met produktie in volgende jaren en is vergelijkbaar met duurzame produktiemiddelen. Het gaat dan om gebruiksvée en hierbij kan gedacht worden aan melkkoeien. Theoretisch is het de beste oplossing om net als op de duurzame produktiemiddelen af te schrijven op gebruiksvée. Praktisch gezien levert dit echter de nodige problemen op. Zo moet in dat geval namelijk het energiegebruik ten behoeve van de eigen opfok weer als investering worden gezien. Dit energiegebruik is een aftrekpost op het totale energiegebruik in een jaar en wordt pas meegenomen in de vorm van afschrijvingen op het moment dat het betreffende dier produktief wordt. Daarnaast dienen aannames gemaakt te worden over afschrijvingsmethode en -termijnen. Het is veel eenvoudiger om het gebruiksvée te behandelen als het handelsvee. De fout die hiermee gemaakt wordt zal door de jaren heen gering zijn. Alleen de groei van de bedrijven wordt iets te vroeg aan de produktie toegerekend. In dit onderzoek zou de maximale theoretische fout ongeveer 1% op het totale energiegebruik zijn.

Een ander probleem waarop antwoord gegeven moet worden is de discussie over de toerekening van de energie benodigd voor mestverwerking. Moet dit ten laste komen van de veehouders of ten laste van de afnemende akkerbouwers? En wat te doen wanneer de mest tot een produkt voor niet-agrarische aanwending wordt verwerkt? Bij de definitie van het totale energiegebruik in paragraaf 2.1 is dit buiten het object van onderzoek gehouden. Voordat methode B gehanteerd kan worden (en voordat een onderzoek naar het energiegebruik op akkerbouwbedrijven plaats kan vinden) zal hier duidelijkheid over moeten bestaan.

Moeilijkheden hierbij zijn het feit dat mest op zich een nuttig produkt is, maar dat de overschotten voor de moeilijkheden zorgen en het gegeven dat mestverwerking aan de energie-inhoud van mest veel meer toevoegt dan aan de economische of technische waarde van mest. De akkerbouwers zullen niet op de energie-inhoud van verwerkte mest beoordeeld willen worden. Daar staat tegenover dat toerekening aan de veehouders, hoewel principieel juist, ook toedelingsbezwaren kent. Uit economische overwegingen is het namelijk waarschijnlijk dat niet alle mest evenredig naar het aandeel in het mestoverschot verwerkt wordt, maar dat de mest verwerkt wordt waarvan de kosten het laagst of de opbrengsten het hoogst zijn. Toedeling van de energie aan bedrijven of produkten wordt op deze manier dus ook dubieus. Tot slot is er nog de principiekwestie dat de energie van de verwerkingsprocessen van andere produkten niet wordt meegenomen en dat die van mest als afvoerpost daarom ook niet meegenomen zou moeten worden.

2.3 Gehanteerde berekeningswijze

Samenvattend kan gesteld worden dat methode A het energiegebruik vaststelt en dat methode B het energieresultaat bepaalt.

Zoals uit de vorige paragraaf opgemaakt kon worden is in dit onderzoek methode A gehanteerd. Naast de genoemde praktische bezwaren tegen methode B is de reden hiervoor dat methode A beter lijkt aan te sluiten bij hetgeen de opdrachtgever voor ogen staat. Met name bepaling van het energiegebruik per eenheid produkt gaat beter met methode A. Op deze manier verkregen uitkomsten kunnen wel gebruikt worden om in de toekomst een (theoretisch) onderzoek te doen met behulp van methode B.

2.4 Overige uitgangspunten

Bedrijfstypering

In dit verslag worden een aantal bedrijfstypen uit de veehouderij beschreven. Om de resultaten zo zuiver mogelijk te houden is gekozen voor de meest gespecialiseerde bedrijfstypen. Behandeld worden daarom de bedrijfstypen 411 (sterk gespecialiseerde melkveehouderij), 5.011 (fokvarkensbedrijven), 5.012 (vleesvarkensbedrijven), 5.013 (overige varkensbedrijven, dit zijn bedrijven met zowel fokvarkens als vleesvarkens), 5.021 (legkippenbedrijven, in hoofdstuk 6 verder onderverdeeld in vermeerders en consumptie-eierproducenten) en 5.022 (vleeskuikensbedrijven). Daarmee geven deze cijfers een belangrijk deel maar niet alle energiegebruik in de veehouderij weer. Ook op meer gemengde bedrijfstypen wordt vee gehouden.

Beseft dient te worden dat op de bedrijven die tot de onderzochte typen behoren een tweede produktietak aanwezig kan zijn. De indeling in verschillende typen gebeurt namelijk op basis van de NEG-typering (zie Poppe, 1992 en 1993). Wanneer meer dan een twee derde van het aantal nge van een bedrijf bestaat uit nge van het indelingscriterium behoort dat bedrijf tot het betreffende type. Zo kan een bedrijf van het type fokvarkensbedrijven daarnaast toch ook nog leghennen hebben.

Uitgaande van deze bedrijfstypering is er dus een methodologisch probleem bij het weergeven van het energiegebruik per eenheid produkt, waarvoor verschillende oplossingen denkbaar zijn. Zo kan het energiegebruik gerelateerd worden aan de totale produktie (mogelijk bestaande uit verschillende produkten) per bedrijf. Dit levert een index op waarvan het niveau weinig aansprekend is. Een tweede oplossing is het negeren van het probleem omdat het op gespecialiseerde bedrijfstypen gemiddeld betrekkelijk klein is en omdat toerekening van het energiegebruik aan de verschillende produkten een tamelijk arbitraire aangelegenheid is. In navolging van Van der Giessen (1993) is deze aanpak hier veelal gevolgd. Het totale energiegebruik van het bedrijf is uitgedrukt per eenheid van het belangrijkste produkt (bijvoorbeeld melk). Voor melk is ook een derde oplossing gebruikt, namelijk het verdelen van het totale energiegebruik per bedrijf aan de verschillende produkten op basis van een regressie-analyse. Zo is voor de sterk gespecialiseerde melkveehouderijbedrijven een poging gedaan om naast de toerekening van alle energiegebruik aan de melkproduktie ook het zuiver energiegebruik per kilogram melk te berekenen. Op deze manier kan een idee gekregen worden van de werkelijk aan melk toe te rekenen waarde.

Contractproduktie

Wanneer op bedrijven dieren voor derden worden gehouden of juist eigen dieren worden uitbesteed worden deze bedrijven in dit onderzoek niet meegenomen. Gezien het geringe aantal bedrijven waar dit voor geldt levert de steekproefverkleining die het gevolg van dit uitsluiten is, minder bezwaren op dan dat er aan correctie van de energiegebruikscijfers kleven.

Prijsschommelingen en -verschillen

Prijzen kunnen op twee manieren een verstorende invloed hebben op de uitkomsten. Door de schommeling van de prijzen is vergelijking van kengetallen per honderd gulden opbrengsten door de jaren heen weinig zinvol. Daarom worden in deze publikatie ook kengetallen met genormaliseerde opbrengstprijzen weergegeven. De invloed van de prijsmutaties op, op prijs gebaseerde, energie-inhoudsnormen wordt jaarlijks in overleg met opdrachtgever en TNO gecorrigeerd.

De andere verstorende invloed van prijzen is moeilijker te corrigeren en hangt samen met de algemeenheid van de energie-inhoudsnor-

men. Het betreft namelijk eventuele prijsverschillen tussen de bedrijven binnen een jaar en prijsverschillen binnen een bedrijf binnen een jaar. Uitgangspunt in deze publikatie is dat deze verschillen binnen de foutenmarge vallen.

Algemeenheid van de energie-inhoudsnormen

Bij alle uitkomsten in dit rapport moet worden uitgegaan van een gemiddeld bedrijf van het betreffende bedrijfstype. Indien indelingen worden gemaakt naar quintielen is het uitgangspunt het gemiddelde bedrijf van dat quintiel. De energienormen zoals TNO die heeft berekend zijn namelijk gebaseerd op gemiddelden in Nederland: gemiddelde prijs, gemiddelde afstand tot de haven of fabriek, gemiddelde voederbehoefte en dergelijke. Voor het individuele bedrijf zouden in specifieke gevallen dus heel andere waarden kunnen gelden.

Weersinvloeden

In dit rapport zal in beginsel alleen een kwalitatieve beschouwing over de temperatuurinvloeden worden opgenomen. Dit hangt samen met het feit dat voor deze eerste rapportage alle computerprogramma's nog geschreven moesten worden. Voor een volgende editie, wanneer toch meer aandacht aan langjarige ontwikkelingen zal worden gegeven, zal getracht worden met behulp van beschikbare literatuur een geschikte temperatuurcorrectie te ontwikkelen. Hierbij moet dan gedacht worden aan een stook- c.q. voercorrectie bij de varkens en de kuikens en een eventuele ventilatiecorrectie bij alle diersoorten. Ook zouden regionale temperatuurverschillen hierin verwerkt kunnen worden.

2.5 Gehanteerde begrippen

Sectorrekening

Op basis van gegevens uit het boekhoudnet en andere databronnen kan een sectorrekening worden opgesteld. Daartoe worden drie bewerkingen uitgevoerd. Allereerst worden van alle bedrijven de kosten, waaronder het energiegebruik, (en eventueel ook de opbrengsten) zo goed mogelijk toegerekend aan de verschillende sectoren. Er is dus een verschil tussen bedrijfstype en sector. Vervolgens worden de cijfers geaggregeerd naar een nationaal totaal waarbij ook waarden worden geschat voor de door het boekhoudnet nietgerepresenteerde bedrijven. Ten derde worden interne leveringen tussen bedrijven binnen een sector geëlimineerd, zodat een beeld van de sectoren over blijft.

Energie-efficiëntie

In deze rapportage wordt onderscheid gemaakt tussen directe energie-efficiëntie, indirecte energie-efficiëntie en totale energie-efficiëntie. Onder energie-efficiëntie wordt hierbij het energieverbruik (respectievelijk direct, indirect en totaal) per eenheid produkt verstaan. Dit wordt gevormd door het quotiënt van het energieverbruik en de fysieke produktie (uitgedrukt in eenheden produkt). Deze berekening wordt gemaakt voor het gemiddelde gebruik en de gemiddelde produktie van alle bedrijven van een bepaald bedrijfstype. Zoals eerder reeds is gesteld wordt daarbij uitgegaan van het belangrijkste produkt op de betreffende bedrijfstypen. Dit wijkt af van hetgeen in andere LEI-DLO-onderzoeken gedaan wordt. Energie-efficiëntie is een schaalgrootte, waarbij voor deze monitoring boekjaar 1989/90 als basis geldt en daarom op 100 wordt gesteld. Op nadrukkelijk verzoek van de Novem wordt in dit onderzoek een positieve ontwikkeling van de energie-efficiëntie weergegeven door een getal beneden de honderd.

3. ENERGIEGEBRUIK PER SECTOR EN PER BEDRIJFSTYPE

3.1 Direct energiegebruik per sector

De veehouderijsectoren nemen gezamenlijk 12% van het directe energiegebruik van de land- en tuinbouw voor hun rekening. In geld uitgedrukt ligt het percentage hoger, namelijk 29% (tabel 3.1).

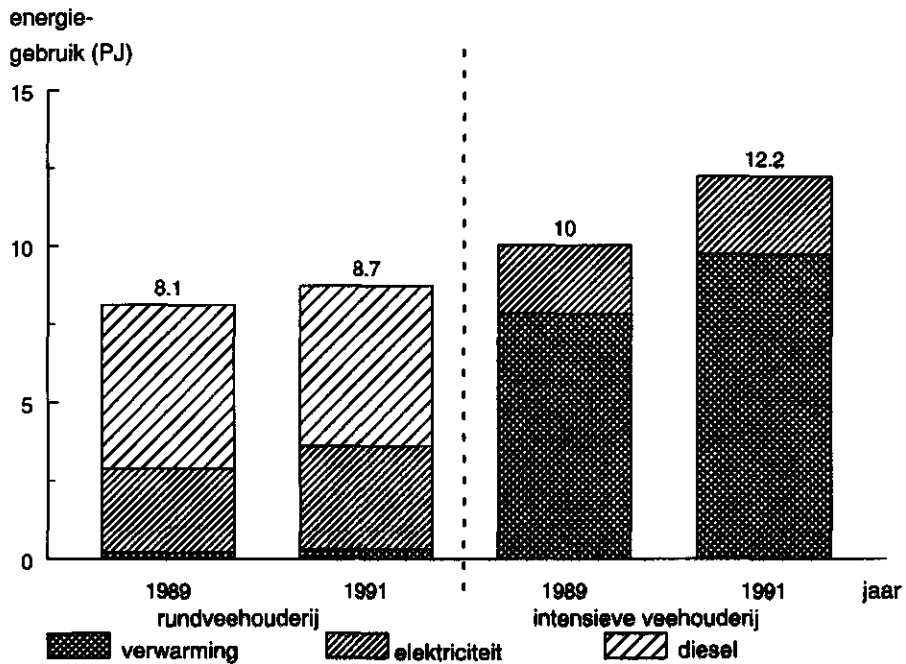
Tabel 3.1 Direct energiegebruik per energiedrager naar sector (in PJ en in miljoenen guldens), 1991/92

Sector	Gas *)		Elektriciteit		Diesel		Totaal	
	PJ	gld.	PJ	gld.	PJ	gld.	PJ	gld.
Akkerbouw	0,0	0,1	0,3	17,3	2,7	58,0	3,0	75,4
Rundveehouderij	0,3	4,9	3,3	166,0	5,1	112,9	8,6	283,8
Intensieve veehouderij	9,7	172,8	2,5	124,0	0,0	1,4	12,2	298,2
Tuinbouw totaal **)	147,8	1.114,9	4,2	185,4	2,6	78,3	154,6	1.378,6
glasgroente	61,7	459,6	1,0	43,7	0,3	8,4	62,9	511,6
glasbloemen	58,3	432,6	1,6	66,3	0,5	17,4	60,5	516,3
potplanten	25,6	192,2	0,6	21,7	0,2	6,7	26,4	220,6
overig	2,2	30,6	1,0	53,8	1,6	45,7	4,9	130,1
Totaal land- en tuinbouw	157,8	1.292,7	10,4	492,8	10,4	250,5	178,5	2.036,0

*) Inclusief warmtelevering en stookolie; **) Deze cijfers wijken af van de cijfers die in de monitoring van de meerjarenafspraak worden gebruikt. Dit is het gevolg van het feit dat in bovenstaande cijfers de opkweeksector inbegrepen is en dat in deze cijfers niet voor temperatuurschommelingen gecorrigeerd is.
Bron: Sectorrekening op basis van LEI-boekhoudnet, Poppe et al. (1994).

Wanneer de cijfers naast die uit de Nota Energiebesparing (EZ, 1990) worden gelegd dan zou geconcludeerd kunnen worden dat de laatste twee jaar een forse stijging heeft plaatsgehad (veehouderij +39%). De stijging is in werkelijkheid echter aanzienlijk minder dramatisch. Allereerst wordt in de Nota Energiebesparing uitgegaan van cijfers van het CBS. Deze cijfers hebben echter geen betrekking op sectoren, maar op een beperkt aantal bedrijfstypen (zie, voor uitleg over het verschil hier-tussen, hoofdstuk 1). Daarbij worden de NEG-hoofdtypen 6,7 en 8 niet

meegenomen, terwijl op deze gemengde bedrijfstypen toch een aanzienlijke hoeveelheid energie wordt gebruikt. De sectorrekening van het LEI-DLO komt voor 1989 tot een direct energiegebruik van 8,2 PJ voor de rundveehouderij en 10,0 PJ voor de intensieve veehouderij 1). Op basis van deze cijfers heeft de stijging "slechts" 14,2% bedragen. Daarnaast betreft het hier niet voor temperatuur gecorrigeerde gegevens, terwijl 1989 (in graaddagen gemeten) een stuk warmer was dan 1991. Dit speelt met name bij varkens en bij de vleeskuikens een belangrijke rol. De temperatuurgecorrigeerde stijging zal dus nog lager uitvallen. In figuur 3.1 is de stijging grafisch weergegeven.



Figuur 3.1 Ontwikkeling van het energiegebruik in de veehouderijsectoren tussen 1989/90 en 1991/92, niet voor temperatuur gecorrigeerd

1) Deze cijfers zijn speciaal voor dit rapport herberekend.

Tabel 3.2 Direct energiegebruik per energiedrager (in GJ en in guldens), gemiddeld per bedrijf per bedrijfstype, 1991/92

Bedrijfstype	Gas *)		Elektri- citeit		Diesel- olie **)		Stook- olie		Overig		Totaal	
	GJ	gld.	GJ	gld.	GJ	gld.	GJ	gld.	GJ	gld.	GJ	gld.
Akkerbouw	27	449	40	2.017	320	4.240	3	67	56	882	445	7.655
Opengrondsgroente	86	1.027	114	5.418	.	.	24	455	118	3.835	342	10.735
Glasgroente	19.467	139.601	267	11.963	.	.	18	314	62	2.018	19.815	153.895
Bloem(bollen)	410	5.220	175	9.054	.	.	130	2.191	144	4.890	858	21.355
Glasbloemen	15.655	112.683	357	15.164	.	.	203	1.599	135	2.834	16.349	132.279
Championnon	1.413	13.693	331	13.971	.	.	150	2.398	59	2.004	1.953	32.065
Fruitteelt	69	586	54	3.151	.	.	3	68	126	3.568	252	7.373
Boomkwekerij	111	1.319	23	1.055	.	.	26	499	93	2.776	254	5.649
Graasdier	54	904	77	3.890	180	2.469	6	87	34	700	350	8.050
Hokdier	553	9.237	160	8.106	56	753	76	1.146	188	2.000	1.033	21.242
Combinaties	281	4.677	98	498	161	2.189	39	596	36	775	615	13.217
Alle bedrijven	1.780	14.086	110	5.340	153	2.075	32	423	68	1.250	2.143	23.174

*) Inclusief warmtelevering; **) Bij tuinbouwbedrijven is dieselolie opgenomen onder de post "overig".
Bron: LEI-boekhoudnet.

3.2 Direct en indirect gebruik van energie per bedrijfstype

Direct energiegebruik

Uit tabel 3.2 blijkt dat het directe energiegebruik op veehouderijbedrijven in relatie tot het gebruik op bedrijven uit andere bedrijfstypen niet bijzonder hoog is. Dat de veehouderijsectoren, zoals in de vorige paragraaf te zien was, als geheel toch een behoorlijk grote hoeveelheid brandstoffen en elektriciteit verbruiken is toe te schrijven aan de verschillen in aantal bedrijven die tot de betreffende bedrijfstypen behoren en aan het verschil tussen sector en bedrijfstype.

Gas wordt op melkveebedrijven vooral aangewend voor verwarming van algemene ruimten en eventueel een gasboiler voor de warmwatervoorziening. Elektriciteit is met name nodig voor de melkmachine (circa 33%), koeling van de melktank (circa 25%), reiniging (circa 31%), voeren, mestverwerking en rest (samen circa 10%). Deze percentages zijn afkomstig van Van Leeuwen (1994). Het dieselverbruik komt voor rekening van de tractoren ten behoeve van de voederwinning.

Het directe energiegebruik op fokvarkens- en overige varkensbedrijven dient voor verwarming van zeugen met biggen en de biggenopfok. De zeugen zonder biggen en de beren worden in onverwarmde stallen gehouden. Elektriciteit wordt gebruikt voor biggenlampen, ventilatie, voederapparatuur en verlichting.

Op vleesvarkensbedrijven is het wel of niet bijverwarmen afhankelijk van de temperatuur, het staltype, het soort roostervloer en het gewicht van de varkens (Lange et al., 1982). Elektriciteit is nodig voor ventilatie, voeding en verlichting.

Meer dan twee derde van het directe energiegebruik op legkippenbedrijven is in de vorm van elektriciteit. Dit wordt aangewend voor verlichting (19%), voeding (6%), eierversameling (5%), ventilatie (23%), mestdroging (46%) en mestafvoer (1%). De percentages zijn afkomstig van een onderzoek op bedrijven met batterijhuisvesting. Bedrijven met scharrel- of volièrehuisvesting verbruiken respectievelijk twee- en vier maal zoveel elektriciteit voor verlichting. Scharrelhuisvesting kan daarentegen besparen op ventilatie en behoeft geen extra mestdroging (van Horne, 1994).

De fokvarkensbedrijven betalen per GJ directe energie het minst, namelijk f 25,-. De legkippenbedrijven betalen f 55,- per GJ, oftewel ruim twee maal zoveel. Dit verschil wordt vooral verklaard door het relatief hoge elektriciteitsverbruik op legkippenbedrijven.

Tabel 3.3 Direct energieverbruik per energiedrager (in hoeveelheden, GJ en in guldens), gemiddeld per bedrijf per bedrijfstype in de veehouderij, boekjaar 1991/92

Bedrijfstype	Gas *)		Elektri- citeit		Diesel- olie **)		Stook- olie		Overig		Totaal	
	m ³	gld.	kWh	gld.	lt.	gld.	lt.	gld.	GJ	gld.	GJ	gld.
Melkvee (sterk gespec.)	1.012	577	20.159	5.054	3.612	2.518	45	31	26	636	261	8.815
Fokvarkens	20.825	11.982	38.056	9.541	975	684	2.185	1.258	75	1.377	985	24.842
Vleesvarkens	7.442	4.195	31.244	7.833	1.574	1.002	1.355	1.039	32	645	485	14.715
Ov. varkens	23.958	13.642	49.613	12.439	1.297	882	2.835	1.775	52	1.090	1.137	29.827
Legkippen	687	366	57.872	14.510	713	544	614	432	19	467	296	16.319

Bron: LEI-boekhoudnet.

Indirect energiegebruik

Veevoer vormt op alle in dit onderzoek betrokken bedrijfstypen de grootste aanvoerpost van indirecte energie (tabel 3.4). Van het totale energiegebruik komt circa de helft tot driekwart in de vorm van voer op de bedrijven (zie tabel 3.5). Drie tot vijftien procent van de voerenergie is al opgegaan aan binnenlands transport en produktie ervan (Brand en Melman, 1993). Dit betekent dat wanneer vleesvarkensbedrijven (waarvoor een percentage van 14,3% geldt) zelf hun voer zouden kunnen verbouwen, ze nationaal gezien meer energie zouden kunnen besparen dan dat ze aan directe energie aankopen. Daarbij is dan rekening gehouden met het feit dat zelf verbouwen leidt tot een hoger dieselverbruik. Mondiaal gezien zal de besparing nog groter zijn.

Tabel 3.4 Indirect energiegebruik per energiedrager (GJ), gemiddeld per bedrijf per bedrijfstype in de veehouderij, boekjaar 1991/92

Bedrijfstype	Vee- voer	Mest- stof- fen	Aan- koop dieren	Gebou- wen	Werktui- gen en loonwerk	Brand- stof *)	Ove- rige kosten	To- taal
Melkvee (sterk gespec.)	956	311	95	85	171	123	85	1.826
Fokvarkens	2.172	14	588	136	112	252	110	3.384
Vleesvarkens	4.893	8	3.636	165	93	182	74	9.051
Ov. varkens	3.881	30	586	191	124	294	129	5.235
Legkippen	7.094	7	1.459	113	164	304	63	9.205

*) Dit is de indirecte energie die in de energiedrager brandstof zit.

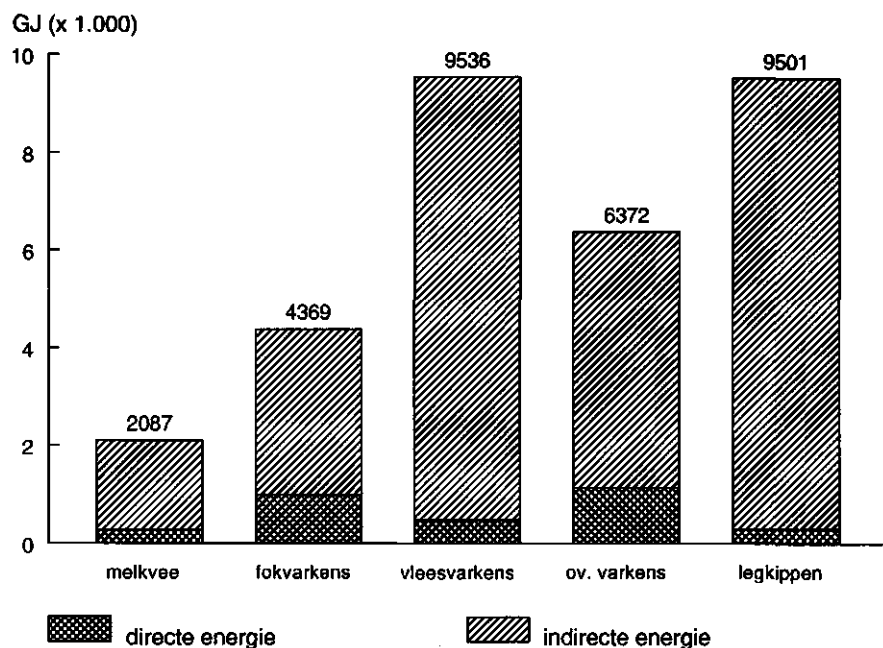
Bron: LEI-boekhoudnet.

In de tabellen valt verder de grote post "aankoop dieren" bij de vleesvarkensbedrijven op. Deze energie in de vorm van biggen is afkomstig van de fokvarkensbedrijven. Het gevolg hiervan is dat de vleesvarkensbedrijven op 38% van hun totale energiegebruik in feite nauwelijks invloed hebben. Eventuele besparingen moeten op fokvarkensbedrijven plaatshebben. Een andere constatering is dat wanneer de biggen inderdaad van de door dit onderzoek gerepresenteerde bedrijven afkomstig zijn, de helft van die 38% dus weer energie in de vorm van veevoer is (weer afgezien van transportenergie). Op deze manier berekend maakt het voer bij vleesvarkens dus zelfs zo'n 70% van de totale energie-input uit.

Tabel 3.5 *Procentuele opbouw van het direct en indirect energiegebruik naar energiedrager, per bedrijfstype in de veehouderij, boekjaar 1991/92*

Bedrijfstype	Vee- voer	Mest- stof- fen	Aan- koop dieren	Gebou- wen	Werktui- gen en loonwerk	Brand- stof *)	Ove- rige kosten	To- taal
Melkvee (sterk gespec.)	46	15	5	4	8	18	4	100
Fokvarkens	50	0	13	3	3	28	3	100
Vleesvarkens	51	0	38	2	1	7	1	100
Ov. varkens	61	0	9	3	2	22	2	100
Legkippen	75	0	15	1	2	6	1	100

Bron: LEI-boekhoudnet.



Figuur 3.2 *Direct en indirect energiegebruik per bedrijf naar bedrijfstype*

De sterk gespecialiseerde melkveebedrijven verbouwen relatief veel veevoer zelf. Het gevolg van deze voederwinning is een laag absoluut energiegebruik per bedrijf en in verhouding hoge waarden voor meststoffen en werktuigen en loonwerk. Het diesilverbruik is 2,5 tot 5 keer zo hoog als het gemiddelde op andere bedrijfstypen.

Energiegebruik per honderd gulden opbrengsten

De hiervoor besproken tabellen kunnen een vertekend beeld geven bij vergelijking tussen bedrijven van verschillende bedrijfstypen. Een gedeelte van het verschil in energiegebruik per bedrijf tussen de verschillende bedrijfstypen zou mogelijk veroorzaakt kunnen worden doordat bijvoorbeeld het gemiddelde fokvarkensbedrijf kleiner is dan het gemiddelde overige varkensbedrijf. Relatief gezien zou de verhouding in energiegebruik er dus heel anders uit kunnen zien. Een mogelijkheid om aan dit bezwaar tegemoet te komen is het energiegebruik te relateren aan de omzet en uit te drukken in MJ per honderd gulden opbrengsten. Dit is gedaan in tabel 3.6.

Tabel 3.6 Direct en indirect energiegebruik in MJ per honderd gulden opbrengsten, gespecificeerd per energiedrager naar bedrijfstype in de veehouderij, boekjaar 1991/92

Energiedrager	Melkvee	Fokvarkens	Vleesv.	Ov.varkens	Legkippen
Veevoer	281	387	739	536	853
Meststoffen	92	3	1	4	1
Aankoop dieren	28	105	549	81	175
Gebouwen	25	24	25	26	14
Werkt. en loonw.	50	20	14	17	20
Brandstoffen					
direct	77	176	73	157	36
indirect	36	45	27	41	37
Overige kosten	25	20	11	18	8
Totaal	614	779	1.441	880	1.143

Bron: LEI-boekhoudnet.

Het nadeel van deze methode is dat de opbrengsten afhankelijk zijn van opbrengstprijzen. Deze fluctueren in de agrarische sector nogal. Daarom zijn dezelfde berekeningen ook uitgevoerd met genormaliseerde opbrengstprijzen. Deze zijn berekend door het gemiddelde prijsniveau in 1991/92 van de belangrijkste afzetprodukten op veehouderijbedrijven te delen door het vijfjaars gemiddelde (1986/87 tot en met 1990/91) van betreffende produkten. De gegevens hiervoor zijn ontleend aan Poppe et al. (1993). De uitkomsten hiervan staan in tabel 3.7.

De tabellen 3.6 en 3.7 laten zien dat de verschillen tussen de bedrijfstypen per honderd gulden opbrengsten en per honderd gulden opbrengsten bij genormaliseerde prijzen aanzienlijk kleiner zijn dan dat ze per bedrijf zijn. In het oog springen daarbij de relatief geringe verschillen bij de input van gebouwen. Deze input lijkt bij de varkens en melkveehouderijbedrijven een vrij sterke relatie met de omvang van het bedrijf te hebben.

Tabel 3.7 Direct en indirect energiegebruik in MJ per honderd gulden opbrengsten bij genormaliseerde prijzen, gespecificeerd per energiedrager naar bedrijfstype in de veehouderij, boekjaar 1991/92

Energiedrager	Melkvee	Fokvarkens	Vleesv.	Ov.varkens	Legkippen
Veevoer	280	486	840	643	833
Meststoffen	91	3	1	5	1
Aankoop dieren	28	132	624	97	171
Gebouwen	25	30	28	32	13
Werkt. en loonw.	50	25	16	21	19
Brandstoffen					
direct	77	220	83	188	35
indirect	36	56	31	49	36
Overige kosten	25	25	13	21	7
Totaal	612	977	1.636	1.055	1.116

Bron: LEI-boekhoudnet.

3.3 Spreiding in energiegebruik

Spreiding in energiegebruik kan verschillende oorzaken hebben. Sommige daarvan zijn voor dit onderzoek niet interessant en werken daarom alleen verstorend. Te denken valt hierbij aan bedrijven met een tweede produktietak, waarbij die tweede tak niet gericht is op te behalen voordelen bij de hoofdproduktietak. Oorzaken die wel interessant zijn, zijn de "milieubewuste" bedrijfsvoering en het "goede" management. Onder "milieubewuste" bedrijfsvoering wordt hier het aanpassen van het bedrijf aan het milieu en het energiegebruik verstaan. Een voorbeeld hiervan zijn de resultaten van het proefbedrijf voor melkveehouderij en milieu "De Marke" (Van Bergen, 1991/92). Door "goed" of "slecht" management kunnen bij verder gelijke situaties ook grote verschillen in energiegebruik ontstaan. "Bewuste" bedrijfsvoering laat zien wat in principe mogelijk is; "goed" management toont wat met enige inspanning redelijk snel haalbaar kan zijn.

Hier zal verder niet te diep worden ingegaan op de oorzaken van de spreiding. Dit gebeurt in de volgende hoofdstukken. Omdat verwacht mag worden dat in het hoogste en in het laagste quintiel zowel de uitschieters als de zeer bewuste bedrijven zitten worden deze twee quintielen hier even buiten beschouwing gelaten. Voor uitspraken hierover is namelijk nadere analyse vereist. In deze paragraaf vormen de drie middelste quintielen het uitgangspunt. De gedachte hierachter is dat de verschillen in energiegebruik tussen deze quintielen mogelijk zonder bijzondere inspanningen overbrugd zouden kunnen worden.

Tabel 3.8 *Spreiding in direct energiegebruik (MJ) per honderd gulden opbrengsten, per bedrijf naar bedrijfstype in de veehouderij, boekjaar 1991/92*

Bedrijfstype	Gemiddeld gebruik per honderd gulden opbrengsten	Indeling bedrijven naar direct energiegebruik				
		zeer laag	laag	gemiddeld	hoog	zeer hoog
Melkvee (sterk gespec.)	77	44	61	72	87	127
Fokvarkens	177	81	145	192	225	301
Vleesvarkens	73	9	27	53	79	146
Ov. varkens	157	83	109	146	187	245
Legkippen	36	16	23	29	41	68

Bron: LEI-boekhoudnet.

Wanneer het quintiel met een hoog en dat met een laag direct energiegebruik met elkaar vergeleken worden (tabel 3.8), kan geconstateerd worden dat relatief gezien bij de vleesvarkens het meest bespaard kan worden. Een verklaring hiervoor is de mogelijkheid om verwarmingskosten te substitueren door een hogere voergift. Deze komt bij de indirecte energie terecht. Ook het staltype kan een belangrijke oorzaak van het verschil zijn. Absoluut gezien kan besparing het best gezocht worden bij de fokvarkens- en de overige varkensbedrijven.

Tabel 3.9 *Spreiding in indirect energiegebruik (MJ) per honderd gulden opbrengsten, per bedrijf naar bedrijfstype in de veehouderij, boekjaar 1991/92*

Bedrijfstype	Gemiddeld gebruik per honderd gulden opbrengsten	Indeling bedrijven naar indirect energiegebruik				
		zeer laag	laag	gemiddeld	hoog	zeer hoog
Melkvee (sterk gespec.)	537	413	479	522	579	710
Fokvarkens	603	481	537	587	648	784
Vleesvarkens	1.368	1.238	1.313	1.342	1.438	1.569
Ov. varkens	723	613	688	718	751	890
Legkippen	1.107	858	1.056	1.111	1.173	1.286

Bron: LEI-boekhoudnet.

Dezelfde analyse uitgevoerd op tabel 3.9 levert als constatering op dat de absolute verschillen tussen de hoge en lage waarden van de diverse bedrijfstypen elkaar niet zoveel ontlopen. Dit wijst erop dat rond een per bedrijfstype verschillend gemiddelde een ongeveer zelfde spreiding aanwezig is. In hoeverre deze spreiding ook besparingspotentieel is zal nader onderzocht moeten worden. Hierbij dient tevens in gedachte gehouden te worden dat voor ieder bedrijf dezelfde normen zijn gebruikt.

3.4 Directe energie en economie

Tabel 3.5 gaf al aan dat het belang van brandstoffen en elektriciteit op het totale energiegebruik niet al te groot is. Tabel 3.10 bevestigt dit. Als percentage van de totale produktie kosten stellen de uitgaven aan directe energie weinig voor. Dit wil niet zeggen dat besparing daarom geen nut heeft. Naast de positieve effecten voor het milieu kan het op het gezinsinkomen nog een redelijke invloed hebben. Wel geeft het aan dat voor boeren inzet van energie als zodanig geen belangrijke beslissing is.

Tabel 3.10 Kosten van direct energiegebruik in guldens gemiddeld per bedrijf en in procenten van de totale produktiekosten, netto-toegevoegde waarde en gezinsinkomen uit bedrijf per bedrijfstype in de veehouderij, boekjaar 1991/92

Bedrijfstype	Totaal per bedrijf (gld.)	In procenten van		
		tot. produktie kosten	netto-toegevoegde waarde	gezinsinkomen uit bedrijf
Melkvee (sterk gespec.)	8.815	2,2	6,7	14,9
Fokvarkens	24.842	4,7	11,8	18,3
Vleesvarkens	14.715	2,3	9,7	13,3
Ov. varkens	29.827	4,2	13,6	21,8
Legkippen	16.319	1,9	10,9	18,5

Bron: LEI-boekhoudnet.

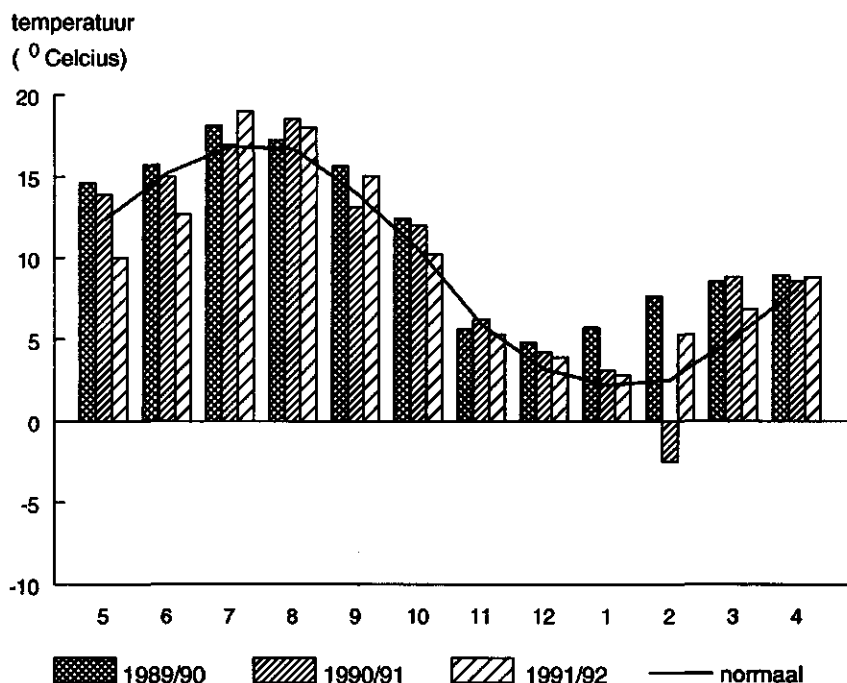
3.5 Ontwikkeling in de tijd

In deze paragraaf zal (vrij kort) worden ingegaan op het verloop van het energiegebruik per bedrijf per bedrijfstype gedurende de laatste paar jaar (tabel 3.11 en 3.12). Aangezien, door verschillende uitwerkingen van invloeden van het weer en van dierziekten, geen algemene ten-

densen zijn waar te nemen en in de volgende hoofdstukken bij de beschrijving van de energie-efficiëntie toch zowel de produktie als het energiegebruik besproken worden zal het hier bij het aanstippen van de belangrijkste oorzaken blijven. Daarbij zal begonnen worden met een korte beschouwing over het weer.

Ontwikkeling van de temperatuur 1)

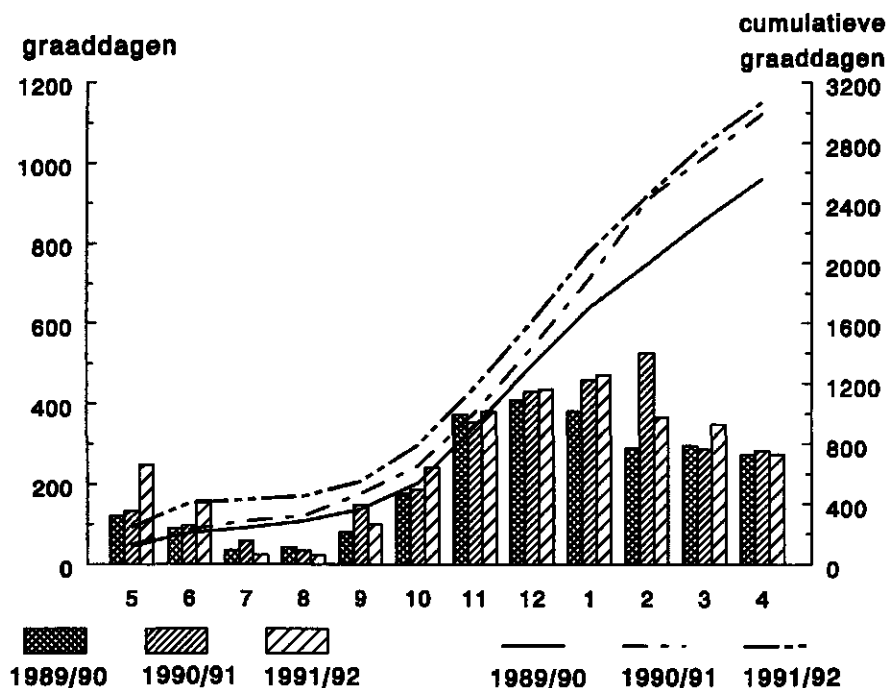
In figuur 3.3 zijn de gemiddelde maandtemperaturen van de drie in deze rapportage behandelde boekjaren weergegeven. Het valt op dat het basisjaar, boekjaar 1989/90, geen gemiddeld jaar was. Dit blijkt ook uit de gemiddelde jaartemperatuur in De Bilt. Deze bedroeg in 1989/90 11.0°C, in 1990/91 10.0°C en in boekjaar 1991/92 9.8°C.



Figuur 3.3 De gemiddelde maandtemperatuur in De Bilt gedurende de boekjaren 1989/90 tot en met 1991/92

1) De basisgegevens voor deze subparagraaf zijn ontleend aan het KNMI (KNMI, 1989 tot en met 1992).

Voor het energiegebruik is niet zozeer de gemiddelde temperatuur van belang als wel de mate waarin gestookt of extra geventileerd moet worden. Voor het bepalen van de stookbehoefte is in de tuinbouw de term graaddag ontwikkeld. Eén graaddag is daarbij een dag waarop de gemiddelde temperatuur één graad onder de stookgrens (18°C) ligt. Een dag met als gemiddelde temperatuur 12°C telt dus voor 6 graaddagen. Welke stookgrens bij de veehouderij gehanteerd moet worden is niet eenduidig te bepalen. Bij een grens van 18°C blijkt boekjaar 1989/90 nog meer af te steken dan uit het vorige figuur al bleek. Boekjaar 1989/90 telde 2.561 graaddagen terwijl 3.198 graaddagen normaal is.



Figuur 3.4 Het aantal graaddagen per maand gedurende de boekjaren 1989/90 tot en met 1991/92 en de cumulatieve aantallen bij een stookgrens van 18°C

Ontwikkeling van het energiegebruik

De melkveehouderijbedrijven hadden te maken met de invloed van twee goede zomers op de winning van voedergewassen (1989/90 en 1990/91). In 1989/90 werd dit nog negatief gecompenseerd door veel aankoop van vee. In 1990/91 was het energiegebruik beduidend lager.

Tabel 3.11 *Ontwikkeling van het directe energiegebruik (GJ), gemiddeld per bedrijf per bedrijfstype in de veehouderij, boekjaren 1989/90 tot en met 1991/92*

Bedrijfstype	Direct energiegebruik (GJ)			Mutatie ten opzichte van voorgaand jaar (%)		
	1989/90 *)	1990/91 *)	1991/92	1989/90	1990/91	1991/92
Melkvee						
(sterk gespec.)	251	252	261	+5,9	+0,4	+3,6
Fokvarkens	760	878	985	+8,3	+15,5	+12,1
Vleesvarkens	382	569	485	-42,8	+49,0	-14,7
Ov. varkens	835	1.126	1.137	+3,4	+34,9	+1,0
Legkippen	294	322	296	-1,6	+9,4	-8,1

*) In deze jaren werden de jaaropgaven van het aardgas- en het elektriciteitsverbruik niet vastgelegd. Daarom is met kosten in plaats van met hoeveelheden gerekend. De betrouwbaarheid kan hierdoor iets lager zijn.

Bron: LEI-boekhoudnet.

Bij de fokvarkensbedrijven lijkt de belangrijkste verklaring voor de ontwikkeling van het totale energiegebruik te liggen in de ontwikkeling van het aantal grootgebrachte biggen (zie hoofdstuk 5).

Tabel 3.12 *Ontwikkeling van het indirecte energiegebruik (GJ), gemiddeld per bedrijf per bedrijfstype in de veehouderij, boekjaren 1989/90 tot en met 1991/92*

Bedrijfstype	Direct energiegebruik (GJ)			Mutatie ten opzichte van voorgaand jaar (%)		
	1989/90 *)	1990/91 *)	1991/92	1989/90	1990/91	1991/92
Melkvee						
(sterk gespec.)	1.810	1.740	1.826	+0,2	-3,9	+4,9
Fokvarkens	3.275	3.180	3.384	+6,0	-2,9	+6,4
Vleesvarkens	9.343	9.532	9.051	+8,2	+2,0	-5,0
Ov. varkens	5.117	5.544	5.235	-2,6	+8,3	-5,6
Legkippen	11.175	9.760	9.204	-4,3	-12,7	-5,7

*) Hiervoor geldt hetzelfde als bij tabel 3.11, zij het dat het aardgas- en elektriciteitsverbruik van deze cijfers een veel kleiner deel uitmaken.

Bron: LEI-boekhoudnet.

Productieomvang en de verstorende invloed van de varkensziekte PRRS gelden als belangrijkste verklarende factor voor het indirecte energiegebruik op vleesvarkensbedrijven. Voor het directe energiegebruik komt daar de temperatuur bij. Met name 1989/90 laat heel lage verwarmingskosten zien.

Voor de overige varkensbedrijven kan wat het indirecte energiegebruik betreft hetzelfde gesteld worden als wat bij de vleesvarkensbedrijven is beschreven. Voor het direct energiegebruik gelden echter weer andere temperatuurinvloeden, waardoor van een warm 1989 weinig te merken is.

De ontwikkeling van het energiegebruik op legkippenbedrijven wordt sterk beïnvloed door het feit dat het aandeel van de vermeerderders in de steekproef groter wordt. Buiten dat lijken het weer en de afname van de productie per bedrijf (ook wanneer alleen gekeken wordt naar bedrijven gericht op productie van consumptie-eieren) de belangrijkste verklarende factoren.

3.6 Slotbeschouwing

Tussen 1989 en 1991 is het energiegebruik in de veehouderijsector met ruim 14% gestegen. Dit betreft niet voor temperatuur gecorrigeerde cijfers. Gezien het feit dat 1989/90 beduidend warmer was dan 1991/92 zal de gecorrigeerde stijging lager uitvallen. Voor een juiste correctie zal echter nader onderzoek plaats moeten vinden. Wel kan uit de temperatuurgegevens opgemaakt worden dat de keuze van het basisjaar niet de meest gelukkige was om snel een oordeel over de ontwikkeling in energiegebruik te kunnen geven.

In de laatste 15 jaar heeft veel onderzoek plaatsgehad naar besparing op het directe energiegebruik op melkveebedrijven (Snijders, 1981; Bruins, 1988; Nieuw Beerta, 1988; Van Bergen, 1991; Lange, 1991). Hierbij kwamen vele opties aan de orde: besparingsopties als melkwarmtepomp, stalluchtwarmtepomp, ruilverkaveling en het overgaan van elektrische boilers op gasboilers en energieproductie-opties als wind- en zonne-energie en biogaswinning. Tabel 3.5 laat zien dat de aandacht in de Vervolgnote Energiebesparing (EZ, 1993) voor het indirecte energiegebruik terecht was en dat toekomstig onderzoek meer hierop gericht moet worden, specifiek met betrekking tot de intensieve veehouderij. Een besparing met een kwart op het directe energiegebruik op sterk gespecialiseerde melkveehouderijbedrijven heeft op het totale energiegebruik op deze bedrijven nog maar een effect van 4,5%.

Onderzoeken die zich geheel richten op de intensieve veehouderij (Groenenstein en Van Ouwkerk, 1990; Van Horne, 1994; Ketelaars, 1980; Leijen, 1993) of deze in ieder geval ook meenemen (Lange et al., 1982; Procé, 1986) leveren een grotere bijdrage aan het inzicht in perspectiefvolle energiebesparingsopties. Met name op verwarming, verlichting en mestdroging kan (indien ze op het betreffende bedrijfstype wor-

den toegepast) nog behoorlijk bespaard worden. Voor de eventuele economische aantrekkelijkheid ervan bij de huidige opbrengsten en kostprijzen wordt verwezen naar de betreffende onderzoeken.

Te weinig onderzoek vindt nog plaats naar besparingsmogelijkheden op de grootste energie-inputfactor: het voer. Van Bergen (1991) toont daarvoor aan dat behoorlijke besparingen mogelijk zijn. Wanneer bereikt zou kunnen worden dat een groter deel van de grondstoffen voor het veevoer uit Nederland of Europa zou komen zou dit met name bij de intensieve veehouderij grote energiebesparende effecten hebben. Door gebrek aan grond lijkt eigen voederwinning, zoals bij de melkveebedrijven voor ruwvoer het geval is, voor de intensieve veehouderijbedrijven niet haalbaar.

Bij onderzoek naar de mogelijkheden en effecten van energieheffingen zal de invloed van dergelijke heffingen op het indirecte energiegebruik betrokken moeten worden. Het is, gezien het belang van het indirecte energiegebruik op het totale energiegebruik, zeer waarschijnlijk dat de effecten op indirect gebied groter zijn dan op direct energiegebied.

4. ENERGIEGEBRUIK OP STERK GESPECIALISEERDE MELKVEEBEDRIJVEN

4.1 Inleiding

In hoofdstuk 3 kwamen de verschillen in energieverbruik per bedrijf tussen de diverse veehouderijbedrijfstypen aan de orde. In dit hoofdstuk worden de sterk gespecialiseerde melkveehouderijbedrijven nader geanalyseerd. In paragraaf 4.2 wordt het effect van de schaalgrootte op het energieverbruik onderzocht. Paragraaf 4.3 beschrijft de verschillen tussen bedrijven met een laag en met een hoog energieverbruik per 100 kg melk en paragraaf 4.4 behandelt de ontwikkeling van het gemiddelde gebruik per eenheid produkt gedurende de laatste jaren. In paragraaf 4.5 wordt getracht het "zuivere" energieverbruik per 100 kg melk te berekenen. In paragraaf 4.6 wordt het geheel tenslotte kort samengevat.

4.2 Schaalgrootteverschillen

Naar aanleiding van de standaardrapportage (Van der Giessen, 1993) is gekeken naar de mogelijke effecten van schaalgrootte op het energieverbruik.

Directe energie

Uit tabel 4.1 blijkt dat de verhouding in direct energieverbruik tussen kleinere en grotere bedrijven (de grens ligt bij 40 nge) gemiddeld 2 staat tot 5 is. Dit komt nagenoeg overeen met de verhouding in bedrijfsgrootte (gemeten in nge). In zijn totaliteit bezien zijn de schaalvoordelen dus minimaal. Kleinere bedrijven blijken relatief minder aardgas en meer elektriciteit te verbruiken. Deze verschillen kunnen enerzijds verklaard worden uit de aantrekkelijkheid voor grotere bedrijven om in de warmwaterbehoefte te voorzien met behulp van een gasboiler. Voor kleinere bedrijven is deze investering financieel vaak niet interessant. Anderzijds hebben de grotere bedrijven schaalvoordelen bij de melkkoeling en de warmwaterbehoefte (Procé, 1986). Het verschil in de verhouding van het stookolieverbruik moet gezien de geringe absolute hoeveelheden gezocht worden in toevallige steekproefomstandigheden.

Indirecte energie

Bij de indirecte energie bestaat eenzelfde verhouding in energieverbruik tussen grotere en kleinere bedrijven als dat bij directe energie het

Tabel 4.1 Direct energiegebruik (GJ) per energiedrager op sterk gespecialiseerde melkveehouderijbedrijven, gemiddeld per bedrijf naar bedrijfs-grootte, boekjaar 1991/92

Energiedragers	Grotere bedrijven	Kleinere bedrijven	Verhouding klein/groot
Aardgas (m3)	1.246	425	0,341
Elektriciteit (kWh)	23.490	11.799	0,502
Dieselolie (l)	4.393	1.653	0,376
Stookolie/huisbrandolie (l)	61	3	0,049
Overig (GJ)	31	11	0,355
Totaal per bedrijf (GJ)	315	127	0,403
Nge per bedrijf	74	30	0,405

Bron: LEI-boekhoudnet.

geval is (zie tabel 4.2). Het opvallendste verschil tussen de twee groepen zit in de post "aankoop dieren".

Kleinere bedrijven blijken gemiddeld meer vee aan te kopen dan grotere bedrijven. Aangezien ze in verhouding ook meer dieren verkopen lijkt het erop dat de oorzaak gezocht moet worden in de bedrijfsontwikkeling. De omvang van de kleinere bedrijven is te klein voor een volwaardig inkomen. Veel van deze bedrijven zijn dan ook bezig met bedrijfsuitbreiding of juist met bedrijfs-

Tabel 4.2 Indirect energiegebruik (GJ) per energiedrager op sterk gespecialiseerde melkveehouderijbedrijven, gemiddeld per bedrijf naar bedrijfs-grootte, boekjaar 1991/92

Energiedragers	Grotere bedrijven	Kleinere bedrijven	Verhouding klein/groot
Veevoer	1.170	419	0,358
Meststoffen	376	148	0,394
Aankoop dieren	108	61	0,583
Gebouwen	104	37	0,356
Werktuigen en loonwerk	205	87	0,424
Brandstoffen *)	145	69	0,476
Overige kosten	102	40	0,392
Totaal per bedrijf (GJ)	2.211	861	0,389
Nge per bedrijf	74	30	0,405

*) Dit is de indirecte energie die in de energiedrager brandstof zit.

Bron: LEI-boekhoudnet.

beëindiging. Mogelijk komt ook iets meer veehandel voor. Hierdoor zijn de cijfers van het gemiddelde bedrijf moeilijk te interpreteren.

Dat de indirecte energie van brandstoffen bij de kleinere bedrijven in verhouding hoger is dan wat bij de directe energie het geval is heeft te maken met het reeds geconstateerde hogere elektriciteitsverbruik, en het gegeven dat de verhouding tussen directe energie en indirecte energie bij elektriciteit lager is dan bij andere energiedragers. Verder gebruiken de kleinere bedrijven iets minder indirecte energie in de vorm van veevoer en gebouwen. Deze verschillen zijn echter marginaal.

4.3 Spreiding in energiegebruik

Gemiddelde niveau en omvang van de spreiding

Het gemiddelde energiegebruik bedraagt 6,0 MJ per kilogram melk (zie tabel 4.3). Dit is lager dan de waarde die het LEI in 1983 berekende: 8 MJ per kilogram melk (Poppe et al., 1983). Overigens spelen hier ook, soms forse, verschillen in energie-inhoudsnormen mee. Normverschillen die deels verklaard kunnen worden door efficiëntere productie van toegeleverde input (bijvoorbeeld stikstof in kunstmest) en deels door enkele fouten of verkeerde aannames in de in 1983 uitgevoerde berekeningen ervan (energie benodigd voor transport). Het cijfer is ook lager dan wat Snijders (1981; 7,4 MJ/kg) en Oosterveld (1982; 8,1 MJ/l) hebben berekend. Brascamp (1983) komt nog iets lager uit (5,8 MJ/kg), terwijl Procé (1986) en Nieuw Beerta (1988) allebei tot hetzelfde cijfer komen (6,0 MJ/kg). Van Bergen (1991/92) komt tot 3,5 MJ per kilogram melk, maar dit is op een proefbedrijf met aangepaste bedrijfsvoering. Bij al deze cijfers dient in het achterhoofd gehouden te worden dat de berekeningen niet allemaal op dezelfde manier hebben plaatsgehad en dat ook diverse normen zijn gehanteerd. De uitkomsten vallen op die van van Bergen na wel allemaal binnen de in dit onderzoek geconstateerde "range".

De "range" van het energiegebruik is namelijk 462 MJ per 100 kg melk (zie tabel 4.3). Dit houdt in dat er nog reële besparingsmogelijkheden zijn, zelfs indien de bedrijven in het laagste quintiel al optimaal scoren. Dit blijkt ook uit het onderzoek van van Bergen.

Verschillen tussen bedrijven

Voor de bedrijven met een zeer laag energiegebruik per 100 kg melk en die met een zeer hoog gebruik zijn twee verschillende profielen op te stellen.

De bedrijven met een laag energiegebruik per 100 kg melk hebben iets meer voederoppervlakte en ongeveer evenveel melkkoeien als het gemiddelde bedrijf (zie tabel 4.3). Ze zijn sterk gericht zijn op de melkproductie en doen weinig aan nevenproductie. De lage waarden voor de

Tabel 4.3 Indeling van sterk gespecialiseerde melkveehouderij bedrijven naar totaal energiegebruik per 100 kg melk (MJ), boekjaar 1991/92

Omschrijving	Alle bedrijven	Indeling bedrijven naar totaalenergiegebruik per 100 kg melk			Betrouwbaarheid: 0 < 90% * 90-95% ** 95-99% *** >= 99%
		zeer laag	gemiddeld	zeer hoog	
Aantal bedrijven	23.438				
Aantal steekproefbedrijven	361				
Totaal energiegebruik (MJ) per 100 kg melk	598	445	566	907	***
<i>Bedrijfsgegevens:</i>					
Ha voederoppervlakte	29,6	30,7	33,0	23,1	***
Aantal melkkoeien	52,7	51,9	57,5	45,2	*
Aantal melkkoeien per ha voederoppervlakte	1,8	1,7	1,7	2,0	***
Aant. omger. koe-eenh. per ha voederoppervl.	2,6	2,4	2,5	2,9	***
Sbe per ha cultuurgrond	7,8	7,2	7,6	9,1	***
Sbe per volw. arbeidskr.	148	148	150	136	0
Melkprod. per koe (kg)	6.623	6.847	6.780	6.121	***
Omzet en aanwas per koe (gld.)	811	745	756	898	***
Krachtvoerconsumptie:					
per koe (kg)	2.127	1.797	2.258	2.265	***
per 100 kg melk (kg)	28,8	24,0	30,2	32,9	***
Kg N per ha grasland + kunstweide	289	270	302	273	**
<i>Technische uitvoering:</i>					
Nieuww. mach. (gld./ha)	10.705	9.609	10.776	12.950	***
Moderniteit machines (%)	46,6	43,8	47,9	47,8	0
Loonw. in % bewerkingskosten	6,1	5,4	6,7	5,1	***
Ligboxenstal (%)	76,9	71,9	77,6	71,0	0
<i>Financiële resultaten:</i>					
Kostpr.melk (gld./100 kg)	95,88	89,17	95,35	116,78	***
Saldo rundveeh/koe (gld.)	4.354	4.798	4.434	3.866	***
Opbr./f 100,- kosten (gld.)	84,1	90,4	85,9	77,1	***
Arb.opbr./ondern. (gld.)	29.545	53.896	33.022	4.759	***

Bron: LEI-boekhoudnet.

kengetallen melkkoeien per hectare voederoppervlakte en sbe per hectare cultuurgrond duiden op een extensievere bedrijfsvoering dan gemiddeld. Het relatief lage krachtvoerbruik wijst hier ook op. Met vakmanschap en een goed mineralenmanagement is men in staat om ondanks 15% minder krachtvoerbruik en een 5% lagere stikstofgift per hectare een hogere melkgift per koe te bereiken. Aangezien deze twee posten gezamenlijk goed zijn voor 61% van het energiegebruik op de sterk gespecialiseerde melkveebedrijven (zie tabel 3.5) is hiermee al een behoorlijk deel van het verschil in energiebenutting verklaard. Ook blijken de energie-efficiënte bedrijven met minder werktuigen en machines (of met goedkopere c.q. met een kleinere capaciteit) uit de voeten te kunnen. Dit gaat niet gepaard met een hogere loonwerkrekening, integendeel zelfs, ook op dit aspect scoren deze bedrijven beter dan gemiddeld. Voorgaande in acht nemend zal het geen verbazing wekken dat de bedrijven in het quintiel met het laagste energiegebruik financieel gezien ook de beste resultaten behalen. Dit lijkt echter meer een gevolg van goed ondernemerschap dan dat het een verklaring is voor het lage energiegebruik.

De bedrijven met een zeer hoog energiegebruik per 100 kg melk laten zich karakteriseren door een aanzienlijk kleiner aantal hectares. Dit probeert men te compenseren door intensiever te werken, hetgeen blijkt uit de hogere veebezetting per hectare, de (niet in de tabel vermelde) aanwezigheid van hokdieren en de, mede daaruit voortvloeiende, hoge verhouding tussen het aantal sbe en de hectares. De mineraleninput houdt men daarbij (al dan niet financieel gedwongen) redelijk in de gaten. Door de lagere melkopbrengst per koe is het krachtvoerbruik per 100 kg melk echter zeer hoog. Dit komt mede doordat men zich op twee doelen richt (melk en omzet en aanwas). De mechanisatiegraad is aan de hoge kant. Dit kan wijzen op tijdelijke (?) onderbezetting of op overdreven (of juist te weinig?) aandacht voor het machinepark. Hierdoor en doordat er relatief veel arbeid aanwezig is (weinig sbe per volwaardige arbeidskracht) kan het loonwerkpercentage laag gehouden worden. De financiële resultaten zijn als gevolg van de slechte technische resultaten, het zich gedeeltelijk richten op financieel minder aantrekkelijke omzet en aanwas en de relatief hoge machinelasten aanzienlijk onder het gemiddelde. Dit heeft weer tot gevolg dat de mogelijkheden om grond bij te kopen en zo in de toekomst te extensiveren klein zijn.

Deze karakteristieken mogen overigens niet omgedraaid worden. Uit tabel 4.4 blijkt namelijk dat kleinere bedrijven gemiddeld iets minder (1%) energie per 100 kg melk nodig hebben dan de grotere bedrijven. De minder energie-efficiënte bedrijven zijn dus gemiddeld wel kleiner, maar de kleinere bedrijven zijn gemiddeld niet minder efficiënt.

De conclusie die hieruit getrokken kan worden is dat de kwaliteit van het management van groot belang is op zowel het mineralenoverschot en het energiegebruik als op de financiële resultaten. Klein zijn is geen excuus voor een hoger energiegebruik. Maatregelen om het energiegebruik terug te dringen zullen in samenhang met de mineralenpro-

blematiek genomen dienen te worden en kunnen daarom relatief goedkoop zijn.

Tabel 4.4 Gemiddeld (direct en indirect) energiegebruik (in GJ en MJ) en spreiding per 100 kg melk op sterk gespecialiseerde melkveehouderijbedrijven, naar grootte, boekjaar 1991/92

Omschrijving	Grotere bedrijven	Kleinere bedrijven	Alle bedrijven
Gemiddeld energiegebruik:			
- per bedrijf (GJ)	2.526	988	2.087
- per ha cultuurgrond (GJ)	72	57	70
- per melkkoe (GJ)	40	37	40
- per 100 kg melk (MJ)	599	592	598
Indeling bedrijven naar energiegebruik per 100 kg melk (MJ):			
- zeer laag	449	428	445
- laag	515	501	511
- gemiddeld	567	563	566
- hoog	631	639	633
- zeer hoog	908	842	907

Bron: LEI-boekhoudnet.

4.4 Energie-efficiëntie 1)

Hoewel het basisjaar voor de energie-efficiëntie berekeningen 1989/90 is worden hier ook de gegevens over 1988/89 vermeld. Dit is gedaan om een beter idee te krijgen van wat een "normaal" niveau is. In de toekomst kan dit mogelijk opgelost worden door een correctie voor het weer toe te passen. Op dit moment is het echter nog onduidelijk hoe "gunstige weersomstandigheden" vertaald moeten worden in een correctiefactor.

Energiegebruik per bedrijf

In 1988/89 bedroeg het totale energiegebruik (direct en indirect) 2.043 GJ per bedrijf. In 1989/90 steeg dit met 0,9% tot 2.061 GJ. Tegenover een forse daling van de voeraankopen als gevolg van de goede eigen voerproductie door gunstige weersomstandigheden (van Everdin-

1) De opbouw van het energiegebruik per jaar is in bijlage C, tabel C1 weergegeven.

gen, 1993) stond een stijging van alle andere inputfactoren. Met name de veeaankopen vertoonden een forse toename. Dit blijkt eenmalig want in 1990/91 daalden deze aankopen weer tot onder het niveau van 1988/89. Door wederom gunstige weersomstandigheden daalden de voeraankopen nog licht. Samen met een forse verlaging van de kunstmestgift door het ontstane ruwvoeroverschot, de mestuitrijregels en mogelijke milieubewustheid (Van Everdingen, 1993), neemt het energiegebruik per bedrijf hierdoor af tot 1992 GJ per bedrijf. In 1991/92 neemt de eigen voerproductie weer af. Mede door de lage prijs nemen de voeraankopen toe tot de hoeveelheid van 1988/89. De omvang van de kunstmest- en dieraankopen blijft nagenoeg gelijk. Doordat alle andere inputfactoren jaarlijks een lichte stijging hebben vertoond is het totale energiegebruik in 1991/92 hoger dan in de voorgaande drie jaren.

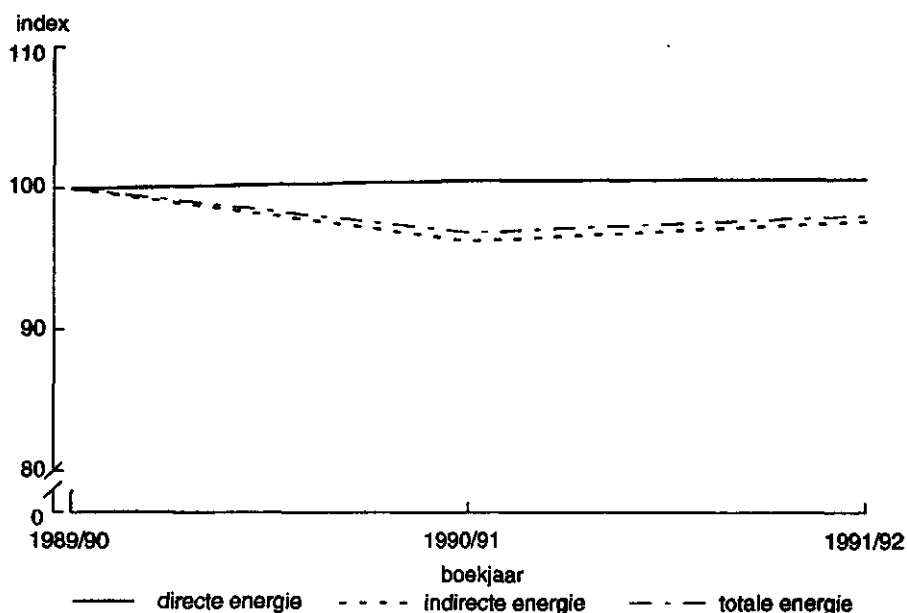
Productieniveau

De omvang van de melkproductie per bedrijf neemt tussen 1988/89 en 1991/92 toe van 318.500 kg tot 349.300 kg per bedrijf. De stijging in 1989/90 met 6,2% is gedeeltelijk veroorzaakt door een verruiming van de melkquota met 1,09%. De rest van de stijging is net als de stijging in 1991/92 het gevolg van de koop, huur en lease van melkquota. Ook speelt hier een typeringsprobleem een rol. Door de tweejaarlijkse aanpassing in de nge-niveau's verwisselen bedrijven van het bedrijfstype sterk gespecialiseerde melkveehouderij naar het type minder sterk gespecialiseerde melkveehouderij. Hierdoor wordt het gemiddelde melkquotum op de sterk gespecialiseerde bedrijven kunstmatig groter. Immers, de bedrijven met relatief kleine quota en meer aandacht voor bij- en nevenprodukten worden niet meer als "sterk gespecialiseerd" getypeerd en vallen af.

De totale productie in Nederland stijgt niet (behoudens 1989/90). Integendeel, in 1991/92 vond weer een korting op de quota plaats met 2,39%.

Energie-efficiëntie

Doordat de melkproductie sneller toeneemt dan het energie gebruik is er een positieve ontwikkeling van de energie-efficiëntie waar te nemen (zie figuur 4.1). Gezien de invloed van "goede zomers" is het nogal voorbarig om dit als een trend te benoemen. Met name de ontwikkeling van de opbouw van het energiegebruik is te wisselend om een trend op 3 jaar te baseren. De stijging van de melkproductie per bedrijf op sterk gespecialiseerde melkveebedrijven zal wel doorzetten ten koste van de melkproductie op andere bedrijven. Economisch bezien zijn namelijk wel degelijk schaalvoordelen te behalen.



Figuur 4.1 Ontwikkeling van de energie-efficiëntie vanaf 1989/90 (1989/90=100)

Tabel 4.5 Ontwikkeling van het totale energiegebruik per 100 kg melk (MJ) op sterk gespecialiseerde melkveehouderijbedrijven, absoluut en in procenten ten opzichte van voorgaand jaar, boekjaren 1989/90 tot en met 1991/92

Jaar	Melkproductie (x 1.000 kg)	Gemiddeld energiegebruik per 100 kg melk		
		direct	indirect	totaal
Gemiddeld per boekjaar:				
1989/90	3.383	74	535	609
1990/91	3.376	75	515	590
1991/92	3.493	75	523	598
Mutatie ten opzichte van voorgaand boekjaar (%):				
1989/90	+6,2	-0,3	-5,6	-5.0
1990/91	-0,2	+0,6	-3,7	-3.1
1991/92	+3,5	+0,1	+1,4	+1.3

Bron: LEI-boekhoudnet.

4.5 Zuiver energiegebruik per kilogram melk

Uit de cijfers in paragraaf 4.3 blijkt dat de bedrijven met een hoog energiegebruik per kilogram melk relatief veel omzet en aanwas en veel hokdieren hebben. Dit brengt twijfels met zich mee of deze bedrijven daadwerkelijk inefficiënt met energie omgaan of dat hun relatief slechte positie slechts komt doordat een onzuivere efficiëntiegraadmeter is gehanteerd. Om op deze vraag een antwoord te krijgen wordt in deze paragraaf een poging gedaan om tot het "zuivere" energiegebruik per kilogram melk te komen.

Een eerste beeld kan worden gekregen door een selectie te maken zodat alleen de bedrijven met 100% nge graasdieren en blijvend grasland overblijven. Op deze manier resteren 200 van de oorspronkelijke 361 steekproefbedrijven. Het energiegebruik is dan gemiddeld 553 MJ per 100 kg melk. Deze daling komt nagenoeg volledig voor rekening van het laatste quintiel, want hoewel in alle quintielen bedrijven wegvallen neemt alleen in het quintiel met het hoogste energiegebruik per 100 kg melk de gemiddelde waarde met meer dan 3 MJ per 100 kg melk af. De gemiddelde waarde van dit quintiel blijft met 804 MJ per 100 kg melk echter nog altijd ruim boven het gemiddelde.

Een andere methode is het toerekenen van het energiegebruik aan alle eindprodukten met behulp van een regressie-analyse. Hierbij is geen rekening gehouden met afgezette mest. Dit houdt in dat bepaald wordt hoe het energiegebruik samenhangt met de afgezette hoeveelheden eindprodukten. Het gemiddelde energiegebruik per 100 kg melk op sterk gespecialiseerde melkveebedrijven komt dan uit op 492 MJ (in plaats van de oorspronkelijke 598 MJ). Wanneer bij ieder bedrijf het totale energie-

Tabel 4.6 Gemiddeld (direct en indirect) energiegebruik (MJ) en spreiding per 100 kg melk op sterk gespecialiseerde melkveehouderijbedrijven, boekjaar 1991/92

Omschrijving	Ongecorrigeerd	Gecorrigeerd
Gemiddeld energiegebruik (direct en indirect):		
- per 100 kg melk (MJ)	598	492
Indeling bedrijven naar ongecorrigeerd energiegebruik per 100 kg melk (MJ):		
- zeer laag	445	384
- laag	511	449
- gemiddeld	566	508
- hoog	633	552
- zeer hoog	907	583

Bron: LEI-boekhoudnet.

gebruik verminderd wordt met de waarde die aldus aan de bij- en nevenproductie is toegerekend kan per bedrijf het resterende energiegebruik gedeeld worden door de melkproductie. Het resultaat is dan een indeling naar energiegebruik per 100 kg melk waarbij het uitgangspunt is dat alle bedrijven even efficiënt omgaan met de overige productie. Analyse van de resultaten laat daarbij zien dat zowel de waarde van het energiegebruik per 100 kg melk als de absolute en de relatieve spreiding zijn gedaald. De oorspronkelijke indeling in quintielen blijft wel grotendeels gehandhaafd. Verder is het ook interessant om te constateren dat het gemiddelde van het laagste quintiel dicht bij het niveau van Van Bergen zit (3,8 MJ per kilogram melk ten opzichte van 3,5 MJ per kilogram melk).

4.6 Conclusie

In dit hoofdstuk is duidelijk geworden dat bedrijven met een laag energiegebruik per 100 kg melk dit bereiken door een iets extensievere bedrijfsvoering, een sterke nadruk op melkproductie en goed management, zowel financieel als qua mineralenbeheersing. Hierbij is het, ondanks de absoluut gezien behoorlijke verschillen, niet van belang welke definitie van energiegebruik per 100 kg melk gehanteerd wordt. Ook schaalvoordelen spelen geen rol. Het gemiddelde energiegebruik per 100 kg melk bedraagt 598 MJ wanneer alle energie aan melk wordt toegerekend. Wanneer gecorrigeerd wordt voor bij- en nevenprodukten bedraagt dit 492 MJ. De energie-efficiëntie die geen correctie voor de weersomstandigheden heeft ondergaan, is de laatste jaren iets verbeterd. Gezien de invloed van goede zomers kan dit echter geen trend worden genoemd.

5. ENERGIEGEBRUIK OP FOKVARKENS- EN VLEESVARKENSBEDRIJVEN

5.1 Het energiegebruik op fokvarkensbedrijven

Gemiddeld per bedrijf

Fokvarkensbedrijven gebruiken gemiddeld 4.369 GJ per bedrijf. De twee belangrijkste aanvoerposten zijn veevoer en brandstoffen. Deze zijn goed voor 78% van de aanvoer van energie. Voor een deel zijn deze aanvoerposten temperatuurafhankelijk, maar de mate waarin is nog onderwerp van technische studies. Onderzoek naar staloptimalisatie biedt in dit verband kansen voor besparingen op zowel brandstof als op voeraankopen. Verdere beperkingen van de energie-input via voer zullen moeten komen uit verbetering van de voederconversie en uit het aanwenden van Nederlandse en Europese grondstoffen voor het produceren van veevoer. Dit laatste valt echter buiten de beïnvloedingsmogelijkheden van de individuele varkenshouder. Zelf meer granen verbouwen lijkt gezien de beschikbare grond op de varkensbedrijven niet snel haalbaar.

Tabel 5.1 Gemiddeld (direct en indirect) energiegebruik (in GJ en MJ) op fokvarkensbedrijven, boekjaar 1991/92

Omschrijving	Energiegebruik
Gemiddeld energiegebruik (direct en indirect):	
- per bedrijf (GJ)	4.369
- per fokzeug per jaar (GJ)	22
- per grootgebrachte big (MJ)	1.140

Bron: LEI-boekhoudnet.

Spreiding in energiegebruik

Per grootgebrachte big is het energiegebruik 1.140 MJ. De spreiding rond dit gemiddelde is bijzonder hoog. De "range" bedraagt 903 MJ; dit is bijna 80% van het gemiddelde.

De oorzaak van de spreiding ligt waarschijnlijk bij het management. De bedrijven in de quintielen met een laag en met een zeer laag energiegebruik per grootgebrachte big behalen beduidend betere technische resultaten. Dit wordt eveneens vertaald in een hogere opbrengsten/kosten verhouding en in een hoge arbeidsopbrengst per ondernemer. Hoe-

Tabel 5.2 Indeling van fokvarkensbedrijven naar totaal energiegebruik per grootgebrachte big (MJ), boekjaar 1991/92

Omschrijving	Alle bedrijven	Indeling bedrijven naar totaalenergiegebruik per 100 kg melk			Betrouwbaarheid: 0 < 90% * 90-95% ** 95-99% *** >= 99%
		zeer laag	gemiddeld	zeer hoog	
Aantal bedrijven	2.987				
Aantal steekproefbedrijven	54				
Totaal energiegebruik (MJ) per grootgebrachte big	1.140	815	1.097	1.718	***
<i>Bedrijfsgegevens:</i>					
Gemidd.aanwezige fokzeugen	197	211	166	162	0
Sbe per volwaardige arbeidskr.	148	158	137	134	0
Aantal levend geboren biggen per zeug per jaar	22,9	23,8	22,6	21,7	***
Aantal grootgebrachte biggen per zeug per jaar	19,4	20,6	19,0	18,7	***
Voerverbr./omgerekende zeug per dag (kg)	4,4	4,5	4,5	4,3	0
<i>Technische uitvoering:</i>					
Nieuwwaarde inventaris en installaties (gld./zeug)	1.676	1.642	1.699	2.191	***
Moderniteit inventaris en installaties (%)	43,6	46,0	43,4	40,0	0
<i>Mestoverschotten:</i>					
Fosf.oversch.in % fosf.prod.	29,8	32,7	43,8	31,2	0
Mestafvoerkn./kilo fosfaat overschot (gld.)	4,4	4,1	4,6	3,3	0
Betaalde overschotheff./zeug per jaar (gld.)	8,5	7,4	6,7	12,6	***
Betaalde mestafvoerkn./zeug per jaar (gld.)	23,5	19,5	22,2	21,4	0
<i>Financiële resultaten:</i>					
Opbrengstprijz/big (gld.)	132	133	131	132	0
Kostpr./grootgebr.big (gld.)*	109	92	101	141	***
Opbrengsten/f 100,- kn (gld.)	106,3	116,8	103,1	100,6	***
Saldo/zeug per jaar (gld.)	1.368	1.538	1.295	1.408	0
Arbeidsopbr.ondern. (gld.)	102.994	148.611	74.911	75.980	***

*) Exclusief arbeidskosten.

Bron: LEI-boekhoudnet.

wel de betrouwbaarheid niet altijd even hoog is (dat wil zeggen dat binnen de quintielen veel spreiding bestaat en dat het quintielgemiddelde daarom minder waarde heeft) kan toch geconstateerd worden dat de bedrijven met een lager gebruik gemiddeld groter zijn (meer fokzeugen) en de arbeidsinzet beter benutten (sbe per vak). Het is niet duidelijk in hoeverre energiebesparingsopties als warmte terugwinning, isolatie en een uitgekiende klimaatbeheersing de resultaten hebben beïnvloed. Hiervoor is nadere gegevensverzameling nodig.

5.2 Het energiegebruik op vleesvarkensbedrijven

Gemiddeld per bedrijf

Op vleesvarkensbedrijven bedraagt het gemiddelde energiegebruik 9.536 GJ. Zoals in hoofdstuk 3 al werd geconstateerd zit dit vooral in voer en de aankopen van dieren (indirect weer een gedeelte voer). Doordat weinig wordt bijverwarmd is het aandeel van de directe energiekosten kleiner. Wel is interactie mogelijk tussen directe energie voor verwarming en aankopen van voer. Bij lagere temperaturen verbranden de varkens meer energie om hun lichaamstemperatuur op peil te houden. Voor eenzelfde gewichtstoename zal de voergift dus groter moeten zijn. Deze keuze (directe of indirecte energie) is een economische afweging, waarbij de invloed op de kwaliteit door spekvorming in een koudere stal overigens ook een rol speelt.

Tabel 5.3 Gemiddeld (direct en indirect) energiegebruik (in GJ en MJ) op vleesvarkensbedrijven, boekjaar 1991/92

Omschrijving	Energiegebruik
Gemiddeld energiegebruik (direct en indirect):	
- per bedrijf (GJ)	9.536
- per vleesvarken per jaar (MJ)	8.112
- per afgeleverd vleesvarken (MJ)	2.689
- per kg geslacht gewicht (MJ)	32,3
Indeling bedrijven naar energiegebruik per kg geslacht gewicht (MJ)	
- laag	26,8
- gemiddeld	32,8
- hoog	38,7

Bron: LEI-boekhoudnet.

Spreiding in energiegebruik

Vanwege het geringe aantal bedrijven van het negtype "5012" dat in de steekproef is opgenomen is de quintielindeling vervangen door een indeling in drie groepen (tabel 5.3). De spreiding is bij de vleesvarkensbedrijven bijzonder klein. De gemiddelden lopen uiteen van 26,8 tot 38,7 MJ per kilogram geslacht gewicht. Het totaal gemiddelde bedraagt 32,3 MJ. Belangrijkste oorzaak is het feit dat de aankoop van dieren 38% van het energiegebruik uitmaakt. Aangezien voor ieder afgeleverd vleesvarken een big aangekocht moet worden en deze aankopen allemaal dezelfde TNO-norm toegekend krijgen is op deze aanvoerpost weinig spreiding mogelijk. Wel kan enige variatie bestaan doordat er verschillen kunnen zijn in uitvalpercentage en in aflevergewicht.

De belangrijkste verklaringen voor de wel aanwezige spreiding lijken de groei per dag en het aantal afleveringen per gemiddeld aanwezig vleesvarken per jaar. In hoeverre deze verschillen door verschil in management, erfelijke aanleg of door de de varkensziekte PRRS ("Abortus blauw") veroorzaakt zijn is niet bekend.

De betrouwbaarheid van de verdeling van de kengetallen zoals die zijn opgenomen in de standaardrapportage (Van der Giessen, 1993) en welke vergelijkbaar zijn met die over de fokvarkensbedrijven is gering. Dit komt door het kleine aantal steekproefbedrijven en door de geringe verschillen in energiegebruik, waardoor de toevalsfactor groter wordt. Om deze reden is besloten de cijfers niet in deze publikatie op te nemen.

5.3 Energie-efficiëntie 1)

Energiegebruik per bedrijf

Op fokvarkensbedrijven stijgt het energiegebruik jaarlijks. Dit terwijl de energie in de vorm van voer tussen 1989/90 en 1990/91 met 3,7% daalt. De overige posten stijgen met uitzondering van de kleine post meststoffen echter allemaal. Met name de stijging van de dieraankopen is opvallend. De verklaring hiervoor is het groter worden van de bedrijven en het afhaken van de kleintjes. Dit komt onder andere door de regelgeving die mesterijbedrijven verplicht hun biggen van een beperkt aantal leveranciers te betrekken. Dit betekent afzetmoeilijkheden voor de kleinere zeugenbedrijven en dus iets lagere prijzen (Poppe et al., 1993). Een tweede verklaring is dat in toenemende mate opfokzeugen aangekocht worden in plaats van dat ze zelf gefokt worden. De toename van de posten gebouwen en werktuigen komt ook door de bedrijfs-

1) De opbouw van het energiegebruik per jaar is in bijlage C, tabel C2 en C3 weergegeven.

Tabel 5.4 Ontwikkeling van het totale energiegebruik (direct en indirect) per eenheid produkt (MJ) op fokvarkensbedrijven, absoluut en in procenten ten opzichte van voorgaand jaar, boekjaren 1989/90 tot en met 1991/92

Jaar	Groot-gebrachte biggen	Gemiddeld energiegebruik per grootgebrachte big		
		direct	indirect	totaal
Gemiddeld per boekjaar:				
- 1989/90	3.541	215	925	1.140
- 1990/91	3.563	246	893	1.139
- 1991/92	3.834	257	883	1.140
Mutatie ten opzichte van voorgaand boekjaar (%):				
- 1989/90	+5,0	+3,1	+1,0	+1,4
- 1990/91	+0,6	+14,8	-3,5	-0,1
- 1991/92	+7,6	+4,2	-1,1	+0,0

Bron: LEI-boekhoudnet.

Tabel 5.5 Ontwikkeling van het totale energiegebruik (direct en indirect) per eenheid produkt (MJ) op vleesvarkensbedrijven, absoluut en in procenten ten opzichte van voorgaand jaar, boekjaren 1989/90 tot en met 1991/92

Jaar	Geslacht gewicht (x 1.000 kg)	Gemiddeld energiegebruik per kg geslacht gewicht		
		direct	indirect	totaal
Gemiddeld per boekjaar:				
1989/90	328	1,2	28,5	29,7
1990/91	322	1,8	29,6	31,4
1991/92	295	1,6	30,7	32,3
Mutatie ten opzichte van voorgaand boekjaar (%):				
1989/90	+3,6	-44,8	+4,3	+0,8
1990/91	-1,8	+51,7	+3,9	+5,8
1991/92	-8,3	-7,0	+3,5	+2,9

Bron: LEI-boekhoudnet.

vergroting. Daarnaast zorgden de goede financiële resultaten in 1991/92 voor een investeringsimpuls.

Op vleesvarkensbedrijven schommelt het energiegebruik per jaar. De voer-, dier- en brandstofaankopen zijn zoals verwacht verantwoorde-

lijk hiervoor. Hierbij valt op dat de voederconversie in 1991/92 is verslechterd. De oorzaak hiervan is waarschijnlijk het uitbreken van de varkensziekte PRRS. Door de ziekte zijn de uitval onder de varkens en de groeisnelheid ongunstiger geworden. De uitgevallen varkens komen nauwelijks in het afgeleverd gewicht terug maar hebben wel voer verbruikt. De ziekte veroorzaakte tevens een lagere beschikbaarheid van biggen (Poppe et al., 1993). Een andere oorzaak van de verslechterde voederconversie is stijging van het gemiddelde aflevergewicht van de vleesvarkens. Voor de laatste kilo's groei is meer voer nodig dan voor de eerste. Daarnaast kan ook de temperatuur een rol hebben gespeeld bij de verslechtering van de voederconversie. De temperatuur is in ieder geval de belangrijkste oorzaak van de stijging van de brandstofaankopen. De toename van de energie-input van gebouwen en werktuigen heeft dezelfde oorzaak als bij de fokvarkensbedrijven.

Productieniveau

De productieomvang neemt op fokvarkensbedrijven jaarlijks toe. De tijdelijke lagere groei in het boekjaar 1990/91 is het gevolg van het uitbreken van PRRS 1). De reden van de jaarlijkse stijgingen is de hiervoor reeds beschreven bedrijfsvergroting.

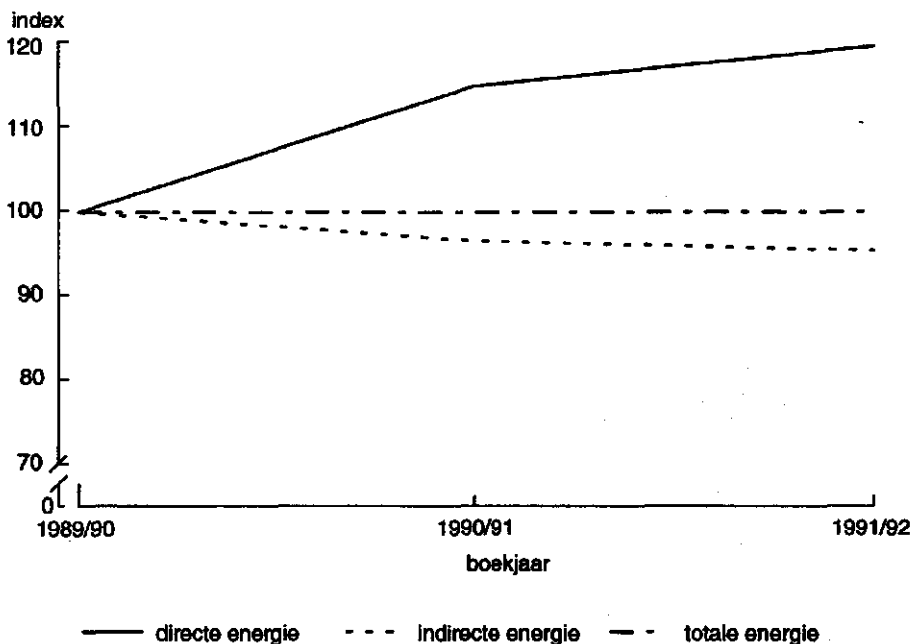
Op vleesvarkensbedrijven daalt de productie zowel in 1990/91 als in 1991/92. De lagere productie in 1991/92 heeft als belangrijkste oorzaak dat de uitval van de vleesvarkens toeneemt en de groeisnelheid verslechtert als gevolg van de varkensziekte PRRS.

Energie-efficiëntie

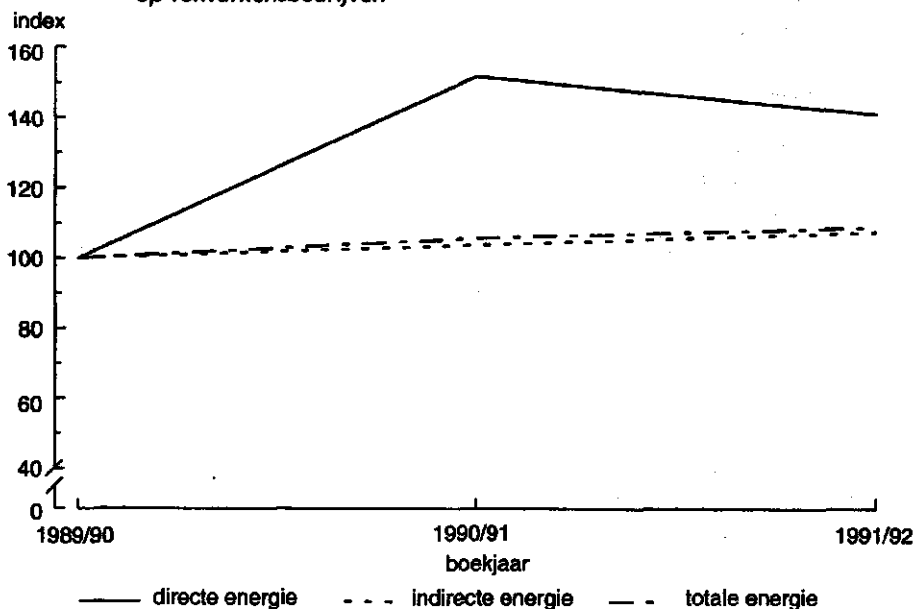
De directe energie-efficiëntie verslechterd op fokvarkensbedrijven sterk, waarbij er nogmaals op gewezen wordt dat 1989/90 geen gemiddeld jaar was. De indirecte energie-efficiëntie verbetert tussen 1989/90 en 1991/92 als gevolg van een jaarlijkse afname van het voerverbruik per fokzeug per dag. Door het veel grotere aandeel van de indirecte energie kan deze verbetering de verslechtering van de directe energie-efficiëntie geheel compenseren. De totale energie-efficiëntie is daardoor nagenoeg constant.

Op vleesvarkensbedrijven hebben de ziekte PRRS en "het weer" grote invloed op de energie-efficiëntie. Om deze reden en doordat het aantal steekproefbedrijven niet al te groot is, is het moeilijk aan te geven in hoeverre de verslechtering van zowel de directe als de indirecte energie-efficiëntie stelselmatig zijn. Beleid afstemmen op deze ontwikkeling lijkt dan ook voorbarig. De vraag rijst wel of een temperatuurcorrec-

1) Deze uitbraak kwam begin 1991 en nog binnen het boekjaar 1990/91. Omdat het effect op vleesvarkensbedrijven pas later merkbaar is, komt het grootste effect op vleesvarkensbedrijven pas in boekjaar 1991/92.



Figuur 5.1 Ontwikkeling van de energie-efficiëntie vanaf 1989/90 (1989/90=100) op fokvarkensbedrijven



Figuur 5.2 Ontwikkeling van de energie-efficiëntie vanaf 1989/90 (1989/90=100) op vleesvarkensbedrijven

tie en een ziekte-correctie mogelijk zijn. Het door elkaar heen lopen van deze oorzaken vertroebelt het zicht op de meer structurele ontwikkeling.

5.4 Conclusie

Aan het einde van dit hoofdstuk moet geconstateerd worden dat externe factoren de resultaten op varkensbedrijven behoorlijk beïnvloeden. Samen met het kleine aantal steekproefbedrijven van het type vleesvarkensbedrijven zorgt dit ervoor dat geen harde conclusies getrokken kunnen worden op basis van deze gegevens. Voorzichtig kan echter toch worden gesteld dat een gelijk blijvende totale energie-efficiëntie op fokvarkensbedrijven, gezien de ontwikkeling van de temperatuur, een positief resultaat is. Ook is het gunstig te kunnen constateren dat op dezelfde fokvarkensbedrijven een laag energiegebruik samenhangt met een goed financieel resultaat. Dit kan een stimulerende werking hebben op andere varkenshouders om hun totale energiegebruik nog eens nader te analyseren.

Op vleesvarkensbedrijven ontwikkelt de energie-efficiëntie zich op basis van de beschikbare gegevens negatief. Het is onduidelijk of dit alleen aan externe factoren ligt (het weer en de varkensziekte) of dat ook een autonome stijging van het energiegebruik per kilogram geslacht gewicht aanwezig is. De spreiding tussen de bedrijven is relatief klein, met als belangrijkste oorzaak het grote aandeel van de aankoop van biggen in de totale energie-input.

6. ENERGIEGEBRUIK OP LEGKIPPEN- EN SLACHTPLUIMVEEBEDRIJVEN

6.1 Het energiegebruik op legkippenbedrijven

Gemiddeld per bedrijf

Bij analyse van de legkippenbedrijven (bedrijven van het negtype 5021) blijken in feite twee soorten bedrijven in deze groep voor te komen. Dit zijn bedrijven met leghennen voor de produktie van consumptie-eieren en de vermeerderders, bedrijven met slachtkuikenmoederdieren voor de produktie van broedeieren. Omdat deze bedrijven qua energiegebruik behoorlijk verschillen zijn ze in dit hoofdstuk gesplitst. Gezien het geringe aantal (11) steekproefbedrijven met broedeiproduktie in de databank wordt volstaan met het geven van enkele gemiddelde waarden.

Tabel 6.1 Gemiddeld (direct en indirect) energiegebruik (in GJ en MJ) op legkippenbedrijven, boekjaar 1991/92

Omschrijving	Energiegebruik
Gemiddeld energiegebruik (direct en indirect):	
- per bedrijf (GJ)	11.883
- per gemiddeld aanwezige leghen per jaar (MJ)	364
- per 100 consumptie-eieren (MJ)	123

Bron: LEI-boekhoudnet.

Bedrijven gericht op de produktie van consumptie-eieren gebruiken gemiddeld 11.883 GJ per jaar. Van deze energie wordt 78% ¹⁾ aangekocht in veevoedervorm. Ruim 12% komt via aankopen van dieren (indirect dus ook weer een gedeelte voer) op het bedrijf. Alle overige aanvoerposten vormen samen dus nog geen 10% van de energie-input. Per 100 consumptie-eieren bedraagt het energiegebruik 123 MJ.

De vermeerderders blijken per bedrijf veel minder energie te gebruiken. Dit komt vooral doordat ze minder hennen hebben omdat vermeerdering arbeidsintensiever is. Het energiegebruik per broedei is 2,4 maal

1) Zie voor de afzonderlijke posten bijlage C, tabel C.6.

Tabel 6.2 Gemiddeld (direct en indirect) energiegebruik (in GJ en MJ) op vermeerderingsbedrijven, boekjaar 1991/92

Omschrijving	Energiegebruik
Gemiddeld energiegebruik (direct en indirect):	
- per bedrijf (GJ)	5.188
- per gemiddeld aanwezige slachtkuikenmoederdier (MJ)	679
- per 100 broedeieren (MJ)	300

Bron: LEI-boekhoudnet.

Tabel 6.3 Indeling van legkippenbedrijven naar totaal energiegebruik per 100 consumptie-eieren (MJ), boekjaar 1991/92

Omschrijving	Alle be- drij- ven	Indeling bedrijven naar totaalenergie- gebruik per 100 consumptie-eieren			Betrouw- baarheid: 0 < 90% * 90-95% ** 95-99% ***>= 99%
		zeer laag	gemid- deld	zeer hoog	
Aantal bedrijven	972				
Aantal steekproefbedrijven	28				
Totaal energiegebruik (MJ) per 100 consumptie-eieren	123	115	122	141	***
Bedrijfsgegevens:					
Aantal leghennen/bedrijf	32.642	55.747	37.659	28.617	**
Sbe/volwaardige arbeidskr.	107,6	133,5	103,9	117,3	***
Aant. eieren/leggen per jaar	297	295	307	285	**
Voerverbr./hen per dag (gr)	117,6	113,9	119,1	117,7	**
Technische uitvoering:					
Nieuwwaarde dode inventaris (gld./100 leghennen)	2.537	2.470	2.861	2.377	0
Modern. dode inventaris (%)	39,4	42,6	26,1	45,5	0
Financiële resultaten:					
Opbr.pr./100 eieren (gld.)	11,68	11,44	11,60	12,32	**
Kostpr./100 eieren (gld.) *)	11,53	10,99	10,72	13,21	*
Opbr./f 100,- kosten (gld.)	96,9	97,8	101,4	93,6	**
Saldo/100 leghennen (gld.)	784	756	880	731	0
Arbeidsopbr.ondernemer per 100 leghennen (gld.)	260	197	407	207	*

*) Exclusief arbeidskosten.

Bron: LEI-boekhoudnet.

zo groot als per consumptie-ei. Van het energiegebruik van 5.188 GJ per bedrijf 1) wordt 61% aangekocht in de vorm van voer en 30% in de vorm van dieren. Deze twee posten vormen samen dus weer een ongeveer evengroot aandeel in de energieaankopen als bij de op consumptie-eieren gerichte bedrijven.

Spreiding in energiegebruik

Gezien het aantal steekproefbedrijven zal hier alleen de spreiding op bedrijven gericht op de produktie van consumptie-eieren besproken worden. De spreiding is relatief gezien niet al te groot (zie tabel 6.3). De verhouding tussen de "range" en het gemiddelde is één staat tot vijf. Dit komt doordat er weinig spreiding zit in de belangrijkste energie-aanvoerpost: het voer. Desondanks zijn er toch enkele significante verschillen waar te nemen. De bedrijven met het laagste energiegebruik per 100 consumptie-eieren verbruiken het minste voer per hen per dag en hebben de meeste leghennen. Zij hebben echter niet de beste financiële resultaten. Dit komt doordat de verschillen waarschijnlijk voornamelijk veroorzaakt worden door verschillen in ras (wit of bruin) en in staltype. Het aantal steekproefbedrijven is echter te gering om deze groepen apart weer te geven. De verwachting is dat, gezien de samenhang tussen energie-aankopen (vooral voer) en kosten, de bedrijven per groep met het laagste energiegebruik toch ook weer de beste financiële resultaten zullen behalen.

6.2 Het energiegebruik van vleeskuikens

Inleiding

De vleespluimveebedrijven zijn tot nu toe nog buiten beschouwing gebleven. Dit is gedaan omdat in de steekproef niet genoeg bedrijven aanwezig bleken om verantwoord over te kunnen publiceren. Wel worden op het LEI-DLO deeladministraties bijgehouden van bedrijven met vleeskuikens. Daaronder zijn ook gemengde bedrijven. Deeladministratie wil zeggen dat alleen gegevens worden geregistreerd over betreffende bedrijfstak, meestal per koppel dieren. In dit onderzoek worden deze gegevens wel weer samengevoegd tot bedrijfsniveau 2). Daarbij geldt dat een koppel tot een boekjaar hoort als het grootste deel van de mestperiode in het boekjaar valt.

-
- 1) De opbouw van dit cijfer is weergegeven in tabel C.7.
 - 2) De samenvoeging van koppels tot jaarniveau zal gemakshalve worden aangeduid als "slachtpluimveebedrijven", ook al zijn gegevens van gemengde bedrijven gebruikt.

Dat de vleespluimveebedrijven niet in hoofdstuk 2 zijn vermeld heeft als redenen dat de gegevens veel minder gedetailleerd worden geregistreerd waardoor de berekeningen wat energie-aanvoer betreft minder nauwkeurig zijn en dat het niet duidelijk is in welke mate -ze representatief zijn voor alle bedrijven in Nederland.

Gemiddeld energiegebruik per bedrijf

Gemiddeld gebruiken de vleespluimveebedrijven 7.715 GJ per bedrijf. De grootste posten zijn voer (68%) en brandstoffen (20%) (tabel 6.4). Ook hier is substitutie tussen beide mogelijk. De brandstof en elektriteitskosten bedragen gemiddeld f 23.000,- per bedrijf. Dit is 3,3% van de totale kosten.

Tabel 6.4 Gemiddeld (direct en indirect) energiegebruik (in GJ en MJ) op vleespluimveebedrijven, boekjaar 1991/92

Omschrijving	Energiegebruik
Gemiddeld energiegebruik (direct en indirect):	
- per bedrijf (GJ):	
Veevoer	5.217
Aankopen dieren	733
Gebouwen	146
Werktuigen	16
Brandstoffen	
direct	1.321
indirect	206
Overige	77
Totaal	7.715
- per gemiddeld aanwezig slachtkuiken per jaar (MJ)	269
- per 100 afgeleverde vleeskuikens (MJ)	3.442
- per 100 kg afgeleverd gewicht (MJ)	1.943

Bron: LEI-deelboekhoudingen.

Spreiding in energiegebruik

De "range" is met 373 MJ per 100 kg afgeleverd gewicht relatief klein (19% van het gemiddelde gebruik). De spreiding blijkt vooral af te hangen van het directe energiegebruik. Regressie-analyse leverde een R^2 op van 82% voor de vergelijking:

$$Y = 0,954 X + 1.621,7$$

waarbij: Y het totale energiegebruik per 100 kg afgeleverd gewicht is;
en

X het directe energiegebruik per 100 kg afgeleverd gewicht.

Op zich maakt de directe energie natuurlijk deel uit van de totale energie-input, maar dit is slechts 17% (20% inclusief het indirecte deel van brandstoffen en elektriciteit). Mogelijke verklaringen zijn isolatie en andere brandstofbesparende maatregelen, verschil in staltemperatuur en verschillen in mechanisatiegraad (elektriciteit). Hiernaar zal nader onderzoek plaats (moeten) vinden. Wel kan uit deze cijfers opgemaakt worden dat inderdaad substitutie plaatsvindt tussen directe en indirecte energie.

Tabel 6.5 Indeling van vleespluimveebedrijven naar totaal energiegebruik per 100 kg afgeleverd gewicht (MJ), boekjaar 1991/92

Omschrijving	Alle be- drij- ven	Indeling bedrijven naar totaalenergie- gebruik per 100 kg afgeleverd gewicht				Betrouw- baarheid: 0 < 90% * 90-95% ** 95-99% *** ≥ 99%
		zeer laag	gemid- deld	zeer hoog		
Aantal bedrijven met deel administratie vleeskuikens	44					
Totaal energiegebruik (MJ)/ 100 kg afgeleverd gewicht	1.943	1.750	1.979	2.123	***	
<i>Bedrijfsgegevens:</i>						
Gemiddeld aantal aanwezige vleeskuikens	28.700	33.800	35.600	20.200	0	
Aantal koppels per jaar	6,1	5,9	6,6	6,2	0	
Groei slachtk./dag (gr)	40,4	40,0	40,5	39,9	0	
Voerverbruik/kg groei (kg)	1,90	1,90	1,91	1,92	0	
Uitvalpercentage (%)	5,3	5,6	5,3	5,5	0	
<i>Financiële resultaten:</i>						
Opbrengstprijz/1000 kg afgeleverd gewicht (gld.)	1.844	1.848	1.844	1.836	0	
Kostpr./1000 kg afgeleverd gewicht (gld.)	1.883	1.839	1.900	1.971	**	
Opbr./ f 100,- kosten (gld.)	98,3	101,1	97,2	93,6	***	
Saldo/1000 kg afgeleverd gewicht (gld.)	270	293	267	204	***	
Arbeidsopbrengst/1000 kg						

Dat de vleespluimveebedrijven niet in hoofdstuk 2 zijn vermeld heeft als redenen dat de gegevens veel minder gedetailleerd worden geregistreerd waardoor de berekeningen wat energie-aanvoer betreft minder nauwkeurig zijn en dat het niet duidelijk is in welke mate ze representatief zijn voor alle bedrijven in Nederland.

Gemiddeld energiegebruik per bedrijf

Gemiddeld gebruiken de vleespluimveebedrijven 7.715 GJ per bedrijf. De grootste posten zijn voer (68%) en brandstoffen (20%) (tabel 6.4). Ook hier is substitutie tussen beide mogelijk. De brandstof en elektriteitskosten bedragen gemiddeld f 23.000,- per bedrijf. Dit is 3,3% van de totale kosten.

Tabel 6.4 Gemiddeld (direct en indirect) energiegebruik (in GJ en MJ) op vleespluimveebedrijven, boekjaar 1991/92

Omschrijving	Energiegebruik
Gemiddeld energiegebruik (direct en indirect):	
- per bedrijf (GJ):	
Veevoer	5.217
Aankopen dieren	733
Gebouwen	146
Werktuigen	16
Brandstoffen	
direct	1.321
indirect	206
Overige	77
Totaal	7.715
- per gemiddeld aanwezig slachtkuiken per jaar (MJ)	269
- per 100 afgeleverde vleeskuikens (MJ)	3.442
- per 100 kg afgeleverd gewicht (MJ)	1.943

Bron: LEI-deelboekhoudingen.

Spreiding in energiegebruik

De "range" is met 373 MJ per 100 kg afgeleverd gewicht relatief klein (19% van het gemiddelde gebruik). De spreiding blijkt vooral af te hangen van het directe energiegebruik. Regressie-analyse leverde een R^2 op van 82% voor de vergelijking:

$$Y = 0,954 X + 1.621,7$$

waarbij: Y het totale energiegebruik per 100 kg afgeleverd gewicht is;
en

X het directe energiegebruik per 100 kg afgeleverd gewicht.

Op zich maakt de directe energie natuurlijk deel uit van de totale energie-input, maar dit is slechts 17% (20% inclusief het indirecte deel van brandstoffen en elektriciteit). Mogelijke verklaringen zijn isolatie en andere brandstofbesparende maatregelen, verschil in staltemperatuur en verschillen in mechanisatiegraad (elektriciteit). Hiernaar zal nader onderzoek plaats (moeten) vinden. Wel kan uit deze cijfers opgemaakt worden dat inderdaad substitutie plaatsvindt tussen directe en indirecte energie.

Tabel 6.5 Indeling van vleespluimveebedrijven naar totaal energiegebruik per 100 kg afgeleverd gewicht (MJ), boekjaar 1991/92

Omschrijving	Alle be- drij- ven	Indeling bedrijven naar totaalenergie- gebruik per 100 kg afgeleverd gewicht				Betrouw- baarheid: 0 < 90% * 90-95% ** 95-99% *** ≥ 99%
		zeer laag	gemid- deld	zeer hoog		
Aantal bedrijven met deel administratie vleeskuikens	44					
Totaal energiegebruik (MJ)/ 100 kg afgeleverd gewicht	1.943	1.750	1.979	2.123	***	
<i>Bedrijfsgegevens:</i>						
Gemiddeld aantal aanwezige vleeskuikens	28.700	33.800	35.600	20.200	0	
Aantal koppels per jaar	6,1	5,9	6,6	6,2	0	
Groei slachtk./dag (gr)	40,4	40,0	40,5	39,9	0	
Voerverbruik/kg groei (kg)	1,90	1,90	1,91	1,92	0	
Uitvalpercentage (%)	5,3	5,6	5,3	5,5	0	
<i>Financiële resultaten:</i>						
Opbrengstprijz/1000 kg afgeleverd gewicht (gld.)	1.844	1.848	1.844	1.836	0	
Kostpr./1000 kg afgeleverd gewicht (gld.)	1.883	1.839	1.900	1.971	**	
Opbr./ f 100,- kosten (gld.)	98,3	101,1	97,2	93,6	***	
Saldo/1000 kg afgeleverd gewicht (gld.)	270	293	267	204	***	
Arbeidsopbrengst/1000 kg afgeleverd gewicht (gld.)	87	123	72	26	**	

Bron: LEI-DLO-deelboekhoudingen.

Voor iedere MJ dat het directe energiegebruik toeneemt stijgt het totale energiegebruik maar met 0,954 MJ.

Bij de vleespluimveebedrijven vallen de beste financiële resultaten wel weer samen met een gunstige energie-efficiëntie. Opvallend hierbij is dat dit maar gedeeltelijk door lagere voer- en brandstofkosten, de twee belangrijkste energie-aanvoerposten, komt. Kennelijk gaan de energiezuinige pluimveehouders ook zuinig met de overige kostenposten om.

6.3 Energie-efficiëntie

Energiegebruik per bedrijf

Op legkippenbedrijven die gericht zijn op de produktie van consumptie-eieren daalt het indirecte energiegebruik in 1990/91. Dit hangt vooral samen met de daling in geproduceerde consumptie-eieren. In boekjaar 1989/90 verslechtert ook de verhouding tussen de voerenergie en de geproduceerde eieren enigzins. Dit hangt samen met de lagere eierproduktie per leggen in dat jaar, want de voergift per leggen is wel gelijk aan het voorgaande jaar. In de volgende twee boekjaren schommelt de voederconversie, maar komt in 1991/92 weer ongeveer op het niveau van 1989/90.

De fluctuatie in het directe energiegebruik hangt nauw samen met de ontwikkeling van het elektriciteitsverbruik. Dit is met name in boek-

Tabel 6.6 *Ontwikkeling van het totale energiegebruik (direct en indirect) per eenheid produkt (MJ) op legkippenbedrijven, gericht op de produktie van consumptie-eieren, absoluut en in procenten ten opzichte van voorgaand jaar, boekjaren 1989/90 tot en met 1991/92*

Jaar	Consumptie- eieren (x 1.000)	Gemiddeld energiegebruik per 100 consump.eieren		
		direct	indirect	totaal
Gemiddeld per boekjaar:				
1989/90	10.997	3,1	117,2	120,3
1990/91	10.942	2,8	113,3	116,1
1991/92	9.678	3,6	119,2	122,8
Mutatie ten opzichte van voorgaand boekjaar (%):				
1989/90	-8,4	+12,6	+2,7	+2,9
1990/91	-0,5	-9,6	-3,3	-3,5
1991/92	-11,6	+28,2	+5,2	+5,8

Bron: LEI-DLO-deelboekhoudingen.

Tabel 6.7 *Ontwikkeling van het totale energiegebruik (direct en indirect) per eenheid produkt (MJ) op bedrijven met vleeskuikens, absoluut en in procenten ten opzichte van voorgaand jaar, boekjaren 1989/90 tot en met 1991/92*

Jaar	Afgeleverd gewicht (x 100 kg)	Gemiddeld energiegebruik per 100 kg afgel.gewicht		
		Direct	Indirect	Totaal
Gemiddeld per boekjaar:				
1989/90	3.738	293	1.610	1.903
1990/91	4.070	318	1.604	1.923
1991/92	3.971	333	1.610	1.943
Mutatie ten opzichte van voorgaand boekjaar (%):				
1989/90	+6,6	-7,8	-1,8	-2,8
1990/91	+8,9	+8,8	-0,4	+1,0
1991/92	-2,4	+4,5	+0,4	+1,1

Bron: LEI-DLO-deelboekhoudingen.

jaar 1990/91 lager dan in de overige jaren. Op het totale energiegebruik heeft dit echter weinig invloed.

Het voerverbruik hangt op vleespluimveebedrijven nauw samen met de ontwikkeling in het afgeleverd gewicht, hetgeen logisch is. Dit geldt ook, zij het in mindere mate, voor de dieraanbieden. Uitzondering hierop vormt het zeer warme jaar 1989/90. In dit jaar is ook het directe energiegebruik beduidend lager. De posten gebouwen, werktuigen en overige stijgen jaarlijks, maar hebben nagenoeg geen invloed op het energiegebruik.

Produktieniveau

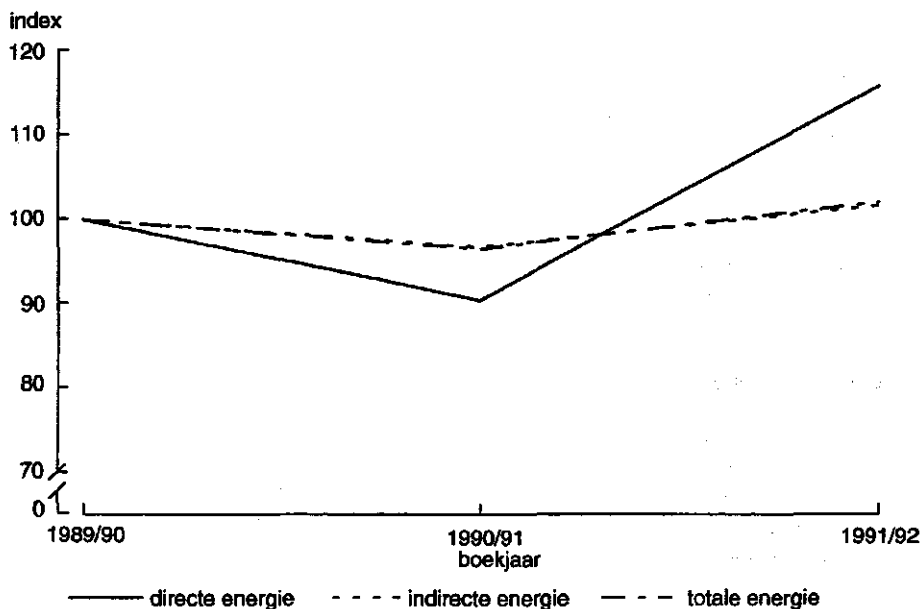
Op de onderzochte legkippenbedrijven daalde de produktie per bedrijf jaarlijks. Dit komt doordat de steekproefbedrijven ieder jaar gemiddeld minder leghennen hebben. Het aantal geproduceerde eieren per leghen neemt namelijk wel jaarlijks toe. Op de onderzochte vleespluimveebedrijven daalde het produktieniveau in 1991/92 licht, terwijl ze in de twee voorafgaande jaren steeg.

Energie-efficiëntie

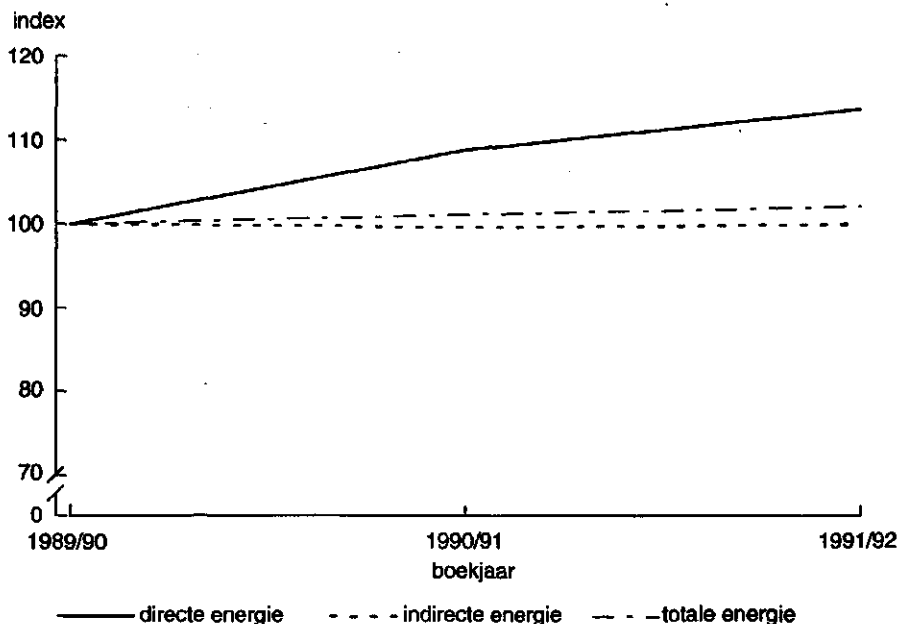
Op legkippenbedrijven daalt de totale energie-efficiëntie in 1991/92 na in het voorgaande boekjaar nog behoorlijk verbeterd te zijn. Opvallend hierbij is de directe energie-efficiëntie in boekjaar 1990/91 die ten opzichte van andere bedrijfstypen tegengesteld is. Dit kan verklaard wor-

den doordat de legkippenbedrijven niet bijverwarmen, maar wel ventileren. In een koud jaar gebruiken ze dus weinig directe energie en in een warm jaar veel (met name elektriciteit).

De gevolgen voor de energie-efficiëntie op vleespluimveebedrijven zijn in figuur 6.2 zichtbaar gemaakt. Ook hierbij moet aangetekend worden dat een temperatuurcorrectie op zijn plaats zou zijn. Probleem is dat de optimale staltemperatuur bij vleeskuikens afhankelijk is van de leeftijd van de kuikens. Gestart wordt met een temperatuur van 32° C en dit neemt af met 3° C per week tot na 4 weken een temperatuur van 18 à 20° C wordt bereikt. Deze temperatuur wordt vervolgens gehandhaafd (Ketelaars, 1980). Hierdoor werkt een graaddagencorrectie zoals die in de glastuinbouwsector (Van der Velden en van der Sluis, 1993) wordt toegepast niet.



Figuur 6.1 Ontwikkeling van de energie-efficiëntie vanaf 1989/90 (1989/90=100) op legkippenbedrijven gericht op consumptie-eierenproductie



Figuur 6.2 Ontwikkeling van de energie-efficiëntie vanaf 1989/90 (1989/90=100) op vleespluimveebedrijven

6.4 Conclusie

Op legkippenbedrijven is het belang van de directe energie minimaal. Op vleespluimveebedrijven is het absolute belang ook niet al te groot, maar het blijkt wel een zeer groot deel van de spreiding te verklaren. Op beide bedrijfstypen wordt de meeste (indirecte) energie in de vorm van veevoer aangevoerd. Het blijkt daarbij dat op legkippenbedrijven het voer een belangrijk van de energie-efficiëntie bepaalt. Door de invloeden van ras en staltype is een eenduidige relatie met betere financiële resultaten niet aan te tonen. Op vleespluimveebedrijven blijkt het voerverbruik weinig te fluctueren. De energie-efficiënte vleespluimveebedrijven behalen wel betere financiële resultaten. Dit komt onder andere doordat zij ook met energie-extensieve kostenposten goed om weten te gaan.

7. SLOTBESCHOUWING

Aan het einde van deze eerste monitoring van het energiegebruik in de veehouderij kan geconstateerd worden dat het inzicht in het gebruik behoorlijk vergroot is. Belangrijke resultaten zijn dat een beeld is gekregen van de opbouw en de kwantiteit van het energiegebruik, waardoor duidelijk is geworden waar toekomstig onderzoek zich op moet richten. De uitkomsten hierbij zijn dat het aandeel van brandstof en elektriciteit in het totale energiegebruik varieert van 6% op legkippenbedrijven tot 28% op fokvarkensbedrijven. Dat van voer varieert van 46% op melkveebedrijven tot 78% op legkippenbedrijven die toegelegd zijn op de produktie van consumptie-eieren. Absoluut gezien is het directe energiegebruik per bedrijf op fok- en overige varkensbedrijven en vleespluimveebedrijven heel hoog. Qua totaal energiegebruik voeren de bedrijven gericht op de produktie van consumptie-eieren de lijst aan. Voor het grootste energiebesparende resultaat zal de aandacht verlegd moeten worden naar de voerinput. Bij dit laatste kan zowel gedacht worden aan een extensievere bedrijfsvoering als aan een betere voederconversie. Aangezien het voerverbruik ook in de mineralenproblematiek een belangrijke rol speelt kan energiebesparing mogelijk met de ontwikkelingen in dit verband "meeliften".

Een ander interessant resultaat is het gegeven dat de spreiding in energiegebruik per eenheid produkt op een aantal bedrijfstypen samenhangt met managementkwaliteiten en dat dit ook tot uiting komt in de financiële resultaten. Dit kan op termijn een positief effect op het energiegebruik hebben doordat sommige energie-inefficiënte bedrijven om financiële redenen zullen verdwijnen en anderen uit kostenoverwegingen hun energiegebruik per eenheid produkt zullen matigen.

Verder is gebleken dat onbeheersbare en incidentele factoren als het weer en ziekten een grote invloed op de energie-input hebben. Om vergelijking van de energie-efficiëntie tussen verschillende jaren mogelijk te maken moet voor deze factoren gecorrigeerd worden. Een probleem hierbij kan zijn dat deze factoren op diverse manieren invloed uitoefenen op het energiegebruik. Waar het gaat om de factor "weer" bijvoorbeeld spelen zowel de temperatuur als de hoeveelheid en het moment van de neerslag een rol bij de voederwinning. Lage temperaturen beïnvloeden de verwarmingsbehoefte en hoge temperaturen hebben effect op het elektriciteitsverbruik ten behoeve van de ventilatie. Dit alles vormt een uitdaging voor verder onderzoek.

Met betrekking tot de TNO-normen kan gesteld worden dat jaarlijks onderhoud voor een goede monitoring belangrijk is. Allereerst kunnen de energie-inhoudsnormen voor enkele agrarische produkten aangepast worden op basis van in dit onderzoek verkregen resultaten. Hierbij kan

gedacht worden aan de normen voor biggen en melk. Daarnaast blijkt uit de resultaten dat de grootste energiebesparing te behalen valt op het voer. Voor een goede monitoring is het dus essentieel dat de inhoudsnorm voor veevoer zo nauwkeurig mogelijk is. Een afwijking van enkele procenten kan in het cijfermateriaal meer invloed hebben dan alle besparingen op directe energie bij elkaar.

LITERATUUR

- Bergen, J.A.M. van, (1991/92)
Energieplan voor het proefbedrijf voor melkveehouderij en milieu;
Utrecht, CLM; Notitie nr. 76
- Boers, A., J. Dijk, J.P.M. van Dijk, K.J. Poppe en J.P.P.J. Welten (1993)
Verslag bedrijfskeuze 1992 en selectieplan 1993; Den Haag, LEI-DLO;
Periodieke Rapportage 492
- Brand, R.A. en A.G. Melman (1993)
Energie-inhoudsnormen voor de veehouderij, deel 1 en 2;
Apeldoorn, TNO-Milieu en Energie
- Brascamp, M.H. (1983)
Direct en indirect energieverbruik in de landbouw; Apeldoorn, TNO
- Bruins, W.J. (1988)
Energiebewuste bedrijfsvoering op een melkveebedrijf; Lelystad, PR;
Rapport nr. 112
- Economische Zaken (1990)
Nota Energiebesparing; Den Haag, SDU uitgeverij;
Kamerstukken E 21570, nrs. 1-2
- Economische Zaken (1993)
Vervolgnota Energiebesparing; Den Haag, SDU uitgeverij;
Kamerstukken E 23561, nrs. 1-2
- Everdingen, W.H. van (1993)
Melkvee 1975-1995; Den Haag, LEI-DLO; Periodieke Rapportage 691
- Giessen, L.B. van der (1993)
Tabellen en kengetallen ten behoeve van de monitoring van het energiegebruik in de veehouderij; Den Haag, LEI-DLO
- Groenenstein, C.M. en E.N.J. van Ouwerkerk (1990)
Rekenmodel van de energiebalans van leghennen (KIP);
Wageningen, IMAG; Rapport 227
- Horne, P.L.M. van, (1994)
Oorzaken van verschillen in energieverbruik op leghennenbedrijven;
Den Haag, LEI-DLO; Publikatie 3.156

- Ketelaars, E.H. (1980)
Energie en intensieve veehouderij; In: Pluimveehouderij;
 Doetinchem, Misset uitgeverij bv
- KNMI (1989)
Maandoverzicht van het weer in Nederland; De Bilt, KNMI; No. 112
- KNMI (1990)
Maandoverzicht van het weer in Nederland; De Bilt, KNMI; No. 112
- KNMI (1991)
Maandoverzicht van het weer in Nederland; De Bilt, KNMI; No. 112
- KNMI (1992)
Maandoverzicht van het weer in Nederland; De Bilt, KNMI; No. 112
- Koole, B. (1993)
*Berekening en toepassing van Nederlandse grootte eenheden en
 standaardbedrijfseenheden (nge 1990 en sbe 1991/92)*; Den Haag,
 LEI-DLO; Periodieke Rapportage 63-90
- Lange, J.M., E.N.J. van Ouwkerk, C. Brandsma et al. (1982)
Energie in de veehouderij; Wageningen, IMAG; Publikatie 171
- Lange, J.M. (1991/92)
*Energieverbruik op de Friese melkveebedrijven, nu en in de toe-
 komst*; Wageningen, IMAG-DLO; Rapport 91-18
- Leeuwen, M.G.A. van en M.J.G. van Onna (1994)
Energiestromen in de agribusiness; Den Haag, LEI-DLO;
 Interne Nota 423
- Leijen, C.G.J., J. Beukeboom en H. Jansen Venneboer (1993)
Energie in de intensieve veehouderij; Ede, IKC-veehouderij;
 Publikatie nr 39
- Nieuw Beerta, H.Z. (1988)
*Kan landinrichting het verbruik van fossiele energie op melkvee-
 houderijbedrijven beïnvloeden?*; In: Landinrichting; Utrecht,
 Landinrichting; 28 2
- Oosterveld, H.R. (1982)
Energie en landinrichting; Utrecht, Landinrichtingsdienst;
 Mededelingen 139

- Poppe, K.J., S. Aukema, C.P.J. Burger en C.J. Cleveringa (1983)
Van bedrijfsuitkomsten tot financiële positie; Den Haag, LEI-DLO;
 Publikatie 3.128
- Poppe, K.J. (red.) (1992)
Bedrijfsuitkomsten en financiële positie (BEF); Den Haag, LEI-DLO;
 Periodieke Rapportage 13-90/91
- Poppe, K.J. (red.) (1993)
Het LEI-boekhoudnet van A tot Z; Den Haag, LEI-DLO;
 Publikatie 3.154
- Poppe, K.J., W.H. van Everdingen, J.H. Jager, J.H. Wisman en G.S. Venema (1993)
Bedrijfsuitkomsten en financiële positie (BEF); Den Haag, LEI-DLO;
 Periodieke Rapportage 13-91/92
- Poppe, K.J., F.M. Brouwer, M. Mulder en J.P.P.J. Welten (red.) (1994)
Landbouw, milieu en economie; Den Haag, LEI-DLO;
 Periodieke Rapportage 68-90/91
- Procé, C. (1986)
Energieverbruik in de Nederlandse akkerbouw en veehouderij;
 Groningen, Rijksuniversiteit Groningen; IVEM-rapport nr. 17
- Snijders, P.J.M. (1981)
Energiegebruik op melkveebedrijven; Lelystad, PR; Rapport nr. 77
- Velden, N.J.A. van der, en B.J. van der Sluis (1993)
Energie in de glastuinbouw van Nederland in 1991/92; Den Haag,
 LEI-DLO; Periodieke Rapportage 39-91

BIJLAGEN

Bijlage A Energie-inhoudsnormen voor de veehouderij

In deze bijlage worden de voor dit rapport belangrijkste gehanteerde energie-inhoudsnormen weergegeven. Deze normen zijn berekend door TNO-Milieu en Energie. De volledige lijst en de berekeningswijze zijn gepubliceerd door Brand en Melman (1993). Indien van toepassing zijn de normen voor berekening van het energiegebruik aangepast aan de door de boekhouding gehanteerde specificaties. Dit betreft dan met name de BTW van in guldens uitgedrukte normen, droge stof percentages van sommige voedergewassen en de afschrijvingsmethode van gebouwen. In onderstaande tabel is de ongecorrigeerde TNO-lijst aangehouden.

Tabel A.1 Energie-inhoudsnormen voor de veehouderij

Dienst of produkt	Energie-inhoud in:	
	MJ/eenheid produkt	MJ/gulden
Aangekocht nuchter kalf	2.664,5 MJ/stuk	7,3
Aangekochte kalveren (½ jaar)	5.689,5 MJ/stuk	
Aangekocht jongvee (1½ jaar)	10.903,6 MJ/stuk	
Aangekocht melkvee (2 jaar)	13.849,8 MJ/stuk	
Aangekochte biggen	985,2 MJ/stuk	10,6
Aangekochte opfokzeugen en zeugen	2.161,3 MJ/stuk	11,4
Aangekochte leghennen	45,1 MJ/stuk	
Aangekochte vleeskuikens	3,2 MJ/stuk	
Aangekochte slachtkuiken moederdieren	120,8 MJ/stuk	
Aardgas	32,3 MJ/m ³	79,0
Huisbrandolie	40,5 MJ/dm ³	69,9
Propaan	26,7 MJ/dm ³	53,6
Elektriciteit	8,7 MJ/kWh	41,1
Dieselolie landbouw	40,5 MJ/dm ³	47,0
Aangekocht ruwvoer	0,9 MJ/kg	9,6
Krachtvoer voor rundvee	6,4 MJ/kg	17,5
Krachtvoer voor vleeskalveren	27,8 MJ/kg	
Krachtvoer voor fokvarkens	5,2 MJ/kg	11,9
Krachtvoer voor vleesvarkens	5,6 MJ/kg	11,9
Krachtvoer voor leghennen	6,3 MJ/kg	12,6
Krachtvoer voor vleeskuikens	6,9 MJ/kg	11,5
N-houdende kunstmest	38,9 MJ/kg N	-
P-houdende kunstmest	4,3 MJ/kg P ₂ O ₅	-
K-houdende kunstmest	2,6 MJ/kg K ₂ O	-
Afschrijving van gebouwen op vervangingsbasis	n.v.t.	3,6
Afschrijving van werktuigen	n.v.t.	4,4
Onderhoud van werktuigen	n.v.t.	4,0
Loonwerk	n.v.t.	4,8
Diensten	n.v.t.	2,5

Bron: Brand en Melman (1993).

Bijlage B Algemene ontwikkelingen

De CBS-meitelling is een telling van alle land- en tuinbouwbedrijven die jaarlijks door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (MLNV) wordt gehouden en door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) wordt bewerkt tot statistische informatie. De landbouwtelling omvat alle bedrijven groter dan 3 nge. De tabellen B.1 en B.2 geven enkele kerncijfers uit de meitelling weer. Het LEI-DLO beschikt over een databank waarin de gegevens van de individuele bedrijven uit de telling zijn opgenomen.

Tabel B.1 Ontwikkeling van het aantal graasdier- en hokdierbedrijven naar bedrijfstype (NEG-typering)

No. bedrijfs- type	Bedrijfstype	1980	1985	1989	1990	1991
4	Graasdierbedrijven	71.474	63.381	59.361	58.326	57.303
411	w.v. sterk gesp. melkveebedr.	40.532	39.451	31.200	28.787	26.781
412	gesp. melkveebedrijven	9.929	5.781	6.690	7.165	7.442
437	ov. melkveebedrijven	9.532	2.602	2.957	3.336	3.400
438	kalvermesterijbedrijven	1.500	1.507	1.281	1.251	1.262
439	ov. rundveebedrijven	2.960	2.006	2.957	3.605	4.205
441	schapenbedrijven	1.236	738	1.741	2.146	2.332
442	rundvee/schapenbedrijven	572	390	637	813	924
443	geitenbedrijven		42	128	163	157
4.448	graslandbedrijven	1.769	2.311	3.452	3.146	2.836
4.449	ov. graasdierbedrijven	3.444	8.553	8.318	7.914	7.964
5	Hokdierbedrijven	12.327	12.756	12.023	11.807	11.941
5.011	w.v. fokvarkensbedrijven	4.362	4.257	3.533	3.497	3.449
5.012	vleesvarkensbedrijven	3.410	3.839	3.801	3.708	3.564
5.013	ov. varkensbedrijven	1.517	1.879	2.054	2.011	1.942
5.021	legkippenbedrijven	1.594	1.543	1.442	1.376	1.356
5.022	vleespluimveebedrijven	833	698	725	740	755
5.023	ov. pluimveebedrijven	20	21	21	26	22
5.031	varkens/pluimveebedrijven	288	243	212	212	197
5.032	ov. hokdierbedrijven	303	276	235	237	656

Bron: CBS-Landbouwtelling.

Tabel B.2 Ontwikkeling van het aantal dieren (x 1000 stuks)

Diersoort	1980	1985	1989	1990	1991
Melk en kalfkoeien	2.356	2.367	1.913	1.878	1.852
Vleeskalveren	582	638	597	602	622
Schapen	858	814	1.405	1.702	1.882
Fokzeugen (50 kg en meer)	1.213	1.426	1.465	1.498	1.506
Vleesvarkens	5.241	6.332	6.976	7.025	7.041
Leghennen (18 weken en ouder)	26.610	33.109	33.434	33.199	33.554
Vleeskuikens	38.609	38.383	37.995	41.172	41.639

Bron: CBS-Landbouwtelling.

Tabel B.3 Ontwikkeling van de rentabiliteit (opbrengsten per honderd gulden kosten) naar bedrijfstype, gemiddeld per bedrijf

Bedrijfstype	1980	1985	1989	1990	1991
Melkveebedrijven					
(sterk gespecialiseerd)	85	87	97	86	84
Fokvarkensbedrijven	80	100	104	96	106
Vleesvarkensbedrijven	92	100	103	103	101
Overige varkensbedrijven	88	104	102	95	102
Legkippenbedrijven	100	94	100	101	98

Bron: LEI-boekhoudnet.

Tabel B.4 Ontwikkeling van het gezinsinkomen uit bedrijf naar bedrijfstype, gemiddeld per ondernemer (x 1.000 gulden)

Bedrijfstype	1980	1985	1989	1990	1991
Melkveebedrijven					
(sterk gespecialiseerd)	46	68	98	70	59
Fokvarkensbedrijven	13	97	129	94	132
Vleesvarkensbedrijven	2	72	108	102	112
Overige varkensbedrijven	23	126	130	94	133
Legkippenbedrijven	72	39	104	98	82

Bron: LEI-boekhoudnet.

Bijlage C Ontwikkeling van het energiegebruik per bedrijf

Tabel C.1 Direct en indirect energiegebruik (GJ) op sterk gespecialiseerde melkveebedrijven, gespecificeerd per energiedrager, boekjaren 1989/90 tot en met 1991/92

Energiedrager	1989/90	1990/91	1991/92
Veevoer	902	894	956
Meststoffen	351	311	311
Aankoop dieren	132	99	95
Gebouwen	77	80	85
Werkt. en loonw.	158	162	171
Brandstoffen			
direct	251	252	261
indirect	117	121	123
Overige kosten	73	73	85
Totaal	2.061	1.992	2.087

Bron: LEI-boekhoudnet.

Tabel C.2 Direct en indirect energiegebruik (GJ) op fokvarkensbedrijven, gespecificeerd per energiedrager, boekjaren 1989/90 tot en met 1991/92

Energiedrager	1989/90	1990/91	1991/92
Veevoer	2.256	2.143	2.172
Meststoffen	13	16	14
Aankoop dieren	493	488	588
Gebouwen	129	119	136
Werkt. en loonw.	86	91	112
Brandstoffen			
direct	760	878	985
indirect	213	232	252
Overige kosten	85	91	110
Totaal	4.035	4.058	4.369

Bron: LEI-boekhoudnet.

Tabel C.3 Direct en indirect energiegebruik (GJ) op vleesvarkensbedrijven, gespecificeerd per energiedrager, boekjaren 1989/90 tot en met 1991/92

Energiedrager	1989/90	1990/91	1991/92
Veevoer	5.075	5.159	4.893
Meststoffen	7	7	8
Aankoop dieren	3.791	3.873	3.636
Gebouwen	127	149	165
Werkt. en loonw.	83	88	93
Brandstoffen			
direct	382	569	485
indirect	188	199	182
Overige kosten	72	57	74
Totaal	9.724	10.101	9.536

Bron: LEI-boekhoudnet.

Tabel C.4 Direct en indirect energiegebruik (GJ) op overige varkensbedrijven, gespecificeerd per energiedrager, boekjaren 1989/90 tot en met 1991/92

Energiedrager	1989/90	1990/91	1991/92
Veevoer	3.770	4.193	3.881
Meststoffen	27	24	30
Aankoop dieren	737	626	586
Gebouwen	156	177	191
Werkt. en loonw.	106	121	124
Brandstoffen			
direct	835	1.126	1.137
indirect	230	296	294
Overige kosten	91	107	129
Totaal	5.952	6.670	6.372

Bron: LEI-boekhoudnet.

Tabel C.5 Direct en indirect energiegebruik (GJ) op legkippenbedrijven (alle, dus inclusief vermeerdering), gespecificeerd per energiedrager, boekjaren 1989/90 tot en met 1991/92

Energiedrager	1989/90	1990/91	1991/92
Veevoer	9.061	7.689	7.094
Meststoffen	16	7	7
Aankoop dieren	1.390	1.423	1.459
Gebouwen	127	121	113
Werkt. en loonw.	210	176	164
Brandstoffen			
direct	294	322	296
indirect	321	305	304
Overige kosten	50	39	63
Totaal	11.470	10.082	9.501

Bron: LEI-boekhoudnet.

Tabel C.6 Direct en indirect energiegebruik (GJ) op legkippenbedrijven gericht op de productie van consumptie-eieren, gespecificeerd per energiedrager, boekjaren 1989/90 tot en met 1991/92

Energiedrager	1989/90	1990/91	1991/92
Veevoer	10.548	10.133	9.262
Meststoffen	15	8	8
Aankoop dieren	1.512	1.505	1.461
Gebouwen	140	136	139
Werkt. en loonw.	245	226	218
Brandstoffen			
direct	340	306	347
indirect	375	348	380
Overige kosten	52	39	69
Totaal	13.227	12.701	11.883

Bron: LEI-boekhoudnet.

Tabel C.7 Direct en indirect energiegebruik (GJ) op legkippenbedrijven gericht op de productie van broedeieren (= vermeerderingsbedrijven), gespecificeerd per energiedrager, boekjaar 1991/92

Energiedrager	1991/92
Veevoer	3.143
Meststoffen	6
Aankoop dieren	1.581
Gebouwen	68
Werkt. en loonw.	58
Brandstoffen	
direct	149
indirect	132
Overige kosten	52
Totaal	5.188

Bron: LEI-boekhoudnet.

Tabel C.8 Direct en indirect energiegebruik (GJ) op slachtpluimveebedrijven, gespecificeerd per energiedrager, boekjaren 1989/90 tot en met 1991/92

Energiedrager	1989/90	1990/91	1991/92
Veevoer	4.904	5.335	5.217
Meststoffen	0	0	0
Aankoop dieren	700	746	733
Gebouwen	130	144	146
Werkt. en loonw.	15	16	16
Brandstoffen			
direct	1.094	1.296	1.321
indirect	206	209	206
Overige kosten	65	79	77
Totaal	7.114	7.825	7.715

Bron: Deeladministraties van het LEI-DLO.