

P.L.M. van Horne

Publikatie 3.156

# OORZAKEN VAN VERSCHILLEN IN ENERGIEVERBRUIK OP LEGHENNENBEDRIJVEN

Februari 1994



SIGN: L26-3.156  
EX. NO: 2  
MLV:

Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO)  
Afdeling Landbouw

576591

## REFERAAT

### ORZAKEN VAN VERSCHILLEN IN ENERGIEVERBRUIK OP LEGHENNENBEDRIJVEN

Horne, P.L.M. van

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

Publikatie 3.156

ISBN 90-5242-240-0

36 p., tab., fig.

Om inzicht te krijgen in het energieverbruik is door het LEI-DLO op dertig bedrijven met leghennen een enquête uitgevoerd. Centraal hierbij stonden een inventarisatie van het energieverbruik en mogelijke managementfactoren die de verschillen in verbruik kunnen verklaren.

Op de bedrijven werd bijna uitsluitend energie verbruikt in de vorm van elektra. Het gemiddeld verbruik op bedrijven met batterijhuisvesting was 1.650 Wh per henplaats per jaar, met een spreiding van 140 tot 3.280 Wh per henplaats per jaar. Het verbruik was als volgt verdeeld: verlichting (19%), voeding (6%), eierverzameling (5%), ventilatie (23%), mestdroging (46%) en mestafvoer (1%). Per onderdeel zijn de verschillen geanalyseerd en is aangegeven of er mogelijkheden zijn tot energiebesparing.

De pluimveehouder ziet energie als een kostenpost en als zodanig speelt energie een rol bij bedrijfsbeslissingen. Gezien de mest- en ammoniakproblematiek wordt verwacht dat het energieverbruik op de primaire bedrijven verder zal toenemen.

Leghennenbedrijven/Energieverbruik/Bedrijfsvergelijking

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Horne, P.L.M. van

Orzaken van verschillen in energieverbruik op leghennenbedrijven / P.L.M. van Horne. - Den Haag : Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO). - Fig., tab. - (Publikatie / Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO) ; no. 3.156)

Met lit. opg.

ISBN 90-5242-240-0

NUGI 835

Trefw.: energieverbruik ; legbatterijen.

---

Overname van de inhoud toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

# INHOUD

|                                    | Blz. |
|------------------------------------|------|
| WOORD VOORAF                       | 5    |
| SAMENVATTING                       | 7    |
| 1. INLEIDING                       | 11   |
| 2. KORT LITERATUUROVERZICHT        | 13   |
| 2.1 Inleiding                      | 13   |
| 2.2 Verlichting                    | 13   |
| 2.3 Ventilatie en mestdroging      | 14   |
| 3. MATERIAAL EN METHODE            | 16   |
| 4. RESULTATEN BATTERIJBEDRIJVEN    | 18   |
| 4.1 Inleiding                      | 18   |
| 4.2 Verlichting                    | 20   |
| 4.3 Voeding en eierverzameling     | 22   |
| 4.4 Ventilatie                     | 23   |
| 4.5 Mestdroging en mestafvoer      | 24   |
| 5. SCHARREL- EN VOLIEREBEDRIJVEN   | 27   |
| 6. ENERGIE EN BEDRIJFSBESLISSINGEN | 30   |
| 6.1 Enquête                        | 30   |
| 6.2 Toekomstverwachting            | 31   |
| 7. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN     | 32   |
| LITERATUUR                         | 35   |

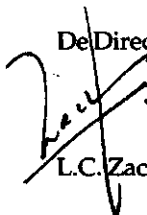
## WOORD VOORAF

Energie staat in de Nederlandse veehouderij opnieuw in de belangstelling. Hierbij spelen milieu-overwegingen een rol waarbij vermindering van de CO<sub>2</sub> uitstoot centraal staat. Deze doelstelling is door de overheid vertaald in een streven naar verbetering van de energie-efficiëncy. Blijkens de Nota Energiebesparing wordt van de agrarische sector verwacht dat in het jaar 2000 per eenheid produkt 30% minder energie gebruikt wordt in vergelijking met 1989.

Op dit moment zijn of worden door verschillende onderzoeksinstellingen projecten opgestart om de mogelijkheden tot energiebesparing te onderzoeken. Hierbij is het van belang inzicht te hebben in de mate waarin energie op de bedrijven wordt aangewend en welke factoren dit bepalen. Hiertoe heeft het LEI-DLO van de Nederlandse maatschappij voor Energie en Milieu (NOVEM) opdracht gekregen een inventarisatie uit te voeren van het energieverbruik op bedrijven met leghennen. Deze inventarisatie is uitgevoerd in het kader van het project "Energie-efficiënt en economisch drogen van leghennenmest in relatie tot verbetering van de mestkwaliteit en beperking van de ammoniakemissie". Binnen dit project wordt technisch en economisch onderzoek gecombineerd door samenwerking tussen de volgende drie instellingen: Instituut voor Mechanisatie Arbeid en Gebouwen (IMAG-DLO), Centrum voor Onderzoek en Voorlichting voor de Pluimveehouderij (COVP-DLO) en het Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO).

Dit rapport geeft de resultaten van een enquête die is uitgevoerd op dertig bedrijven met leghennen die reeds deelnamen aan de LEI-DLO boekhouding. De enquête is uitgevoerd door medewerkers van de kantoren Horst en Zwolle. Een deel van de enquêtes, analyse van de data en de rapportage is uitgevoerd door P.L.M van Horne. De heer Van Horne is door LEI-DLO gedetacheerd bij de afdeling Praktijkonderzoek van het COVP-DLO "Het Spelderholt" te Beekbergen. De leden van het coördinatie-team, H.H. Ellen van het Informatie en Kennis Centrum, afdeling Pluimvee (IKC-P) alsook de pluimveehouders die hebben deelgenomen aan de enquête hebben tijd en gegevens beschikbaar gesteld. Voor hun bijdrage zijn wij erkentelijk.

De Directeur,



L.C. Zachariasse

Den Haag, februari 1994

## SAMENVATTING

Vanuit milieu-overwegingen staat het energieverbruik in de veehouderij opnieuw in de belangstelling. De overheid heeft als doelstelling geformuleerd dat de hoeveelheid energie die per eenheid produkt wordt verbruikt in het jaar 2000 30% minder is dan in 1989.

In dit rapport wordt voor de leghennenhouderij het energieverbruik geïnventariseerd om op basis van deze gegevens aan te geven welke managementfactoren bepalend zijn voor de verschillen in verbruik. Dit onderzoek is uitgevoerd in een samenwerkingsverband tussen IMAG-DLO, COVP-DLO en LEI-DLO en werd mede mogelijk gemaakt door financiële steun van de NOVEM.

Op dertig bedrijven met leghennen die reeds deelnamen aan de LEI-DLO-boekhouding is een enquête uitgevoerd. Naast twintig bedrijven met batterijhuisvesting werden vijf bedrijven met scharrel- en vijf bedrijven met volièrehuisvesting bezocht. Er werden vragen gesteld met betrekking tot de verlichting, voeding, eierverzameling, ventilatie, mestdroging en mestafvoer. Tevens werden vragen gesteld over de rol die energie speelt in de bedrijfsbeslissingen. Na de vragenlijst werd een rekenschema ingevuld om het energieverbruik te berekenen. Door controle van het aldus berekende verbruik aan de hand van de afrekening van het energiebedrijf en de energiekosten uit de LEI-DLO-administratie werd een nauwkeurig beeld verkregen van het totale energieverbruik en de verdeling over de verschillende onderdelen.

Het gemiddelde verbruik op de bedrijven met batterijhuisvesting was 1.650 Wh per henplaats per jaar. De spreiding was zeer groot met een minimum van 140 en een maximum van 3.280 Wh per henplaats per jaar. Uitgesplitst naar de verschillende onderdelen die elektra verbruiken was de verdeling als volgt: verlichting 315 Wh (19%), voeding 94 Wh (6%), eierverzameling 75 Wh (5%), ventilatie 384 Wh (23%), mestdroging 766 Wh (46%) en mestafvoer 18 Wh (1%) per henplaats per jaar. Deze cijfers geven het gemiddelde van alle bedrijven met batterijhuisvesting. Doordat niet alle bedrijven mestdroging toepassen is het totale elektraverbruik en

het aandeel voor mestdroging op die bedrijven duidelijk hoger dan hierboven vermeld.

Voor verlichting worden de grote verschillen verklaard door het soort lampen (vermogen, TL- of besparingslampen), aantal lichtpunten per henplaats en de toepassing van intermitterende verlichting. Op ruim de helft van de bedrijven wordt intermitterende verlichting toegepast. Gezien het vele onderzoek met gunstige resultaten kan door gerichte voorlichting de acceptatiegraad verder vergroot worden. Op een aantal bedrijven kan het aantal lichtpunten waarschijnlijk verminderd worden zonder gevolgen voor de produktie.

De verschillen in elektraverbruik voor ventilatie worden vooral verklaard door de keuze natuurlijk dan wel mechanisch ventileren. Toch is er ook binnen de groep mechanisch geventileerde stallen een variatie van 500 tot 1.100 Wh per henplaats per jaar. Hierbij is onder andere het systeem (nok-, dwars- of lengteventilatie), type en diameter van de ventilatoren en instelling van de klimaatcomputer van belang.

Door 45% van de bedrijven met batterijhuisvesting werd mestdroging toegepast; veelal door gebruik van mestbanden met geforceerde beluchting in combinatie met een warmtewisselaar. Hierover was men in het algemeen tevreden. Gemiddeld was het elektraverbruik voor mestdroging 1.700 Wh per henplaats per jaar. Opvallend was dat op bijna alle bedrijven met mestdroging de stallen natuurlijk geventileerd werden. Door variatie in capaciteitsbenutting van de warmtewisselaar worden het drogestofpercentage en het elektraverbruik beïnvloed. Op deze wijze proberen pluimveehouders het drogestofpercentage van de mest af te stemmen op de mestafzetmogelijkheden.

Voor scharrel- en volièrehuisvesting is het elektraverbruik voor verlichting respectievelijk twee- en vier maal hoger in vergelijking met batterijhuisvesting. Hier staat tegenover dat op de scharrelbedrijven waarschijnlijk vaker natuurlijk geventileerd wordt, waardoor het elektraverbruik voor ventilatie lager zal zijn. Tevens kent de scharrelsector geen extra elektraverbruik voor de produktie van droge mest. Hierdoor is het energieverbruik voor deze vorm van houderij duidelijk lager dan van batterijhuisvesting met mestdroging.

De pluimveehouders zien energie als een kostenpost en als zodanig speelt energie een rol bij bedrijfsbeslissingen. Gevraagd naar de mogelijkheden tot energiebesparing wordt door een deel van de ondernemers aangegeven dat dit mogelijk is op het terrein van verlichting. Op langere termijn zijn er mogelijkheden door bij renovatie of nieuwbouw gericht aandacht te schenken aan de consequenties voor het energieverbruik bij keuzes met betrekking tot systemen voor verlichting, ventilatie of mest-

droging. Hierbij is het gewenst dat de personen of instellingen die de pluimveehouder in deze adviseren, beschikken over de juiste informatie en kennis.

Het is belangrijk dat pluimveehouders zich bewust worden van de grote verschillen in energieverbruik tussen de bedrijven. Bedrijfsvergelijking kan daarbij een belangrijk hulpmiddel zijn. Het feit dat veel pluimveehouders te kennen geven in een "energiekengetal" geïnteresseerd te zijn, is een aanwijzing dat hieraan behoefte is. De opname van een dergelijk kengetal in systemen voor bedrijfsanalyse en toepassing van deze systemen dienen overwogen te worden.

Door de noodzaak tot mestdroging en reductie van de ammoniakemissie wordt in de toekomst een verdere toename van het elektraverbruik op leghennenbedrijven verwacht. De toename wordt verder versterkt als pluimveehouders bij renovatie of nieuwbouw, door verhoging van de dierbezetting, van natuurlijke ventilatie overschakelen naar een vorm van mechanische ventilatie.

Uit de gegevens blijkt duidelijk dat de bedrijven met batterijhuisvesting waar droge mest geproduceerd wordt het hoogste energieverbruik hebben. Een dergelijk systeem geeft ook een lage ammoniakemissie tijdens de stalperiode. Dit houdt in dat het streven naar verlaging van het energieverbruik conflicteert met het streven naar een hoog drogestofpercentage van de mest en verlaging van de ammoniakemissie. In dit kader zal aanvullend onderzoek moeten aantonen of droging tot hoge drogestofpercentages op het leghennenbedrijf bedrijfseconomisch en nationaal economisch interessant is. Hoewel de kosten van onder andere elektra voor de pluimveehouder toenemen, kunnen de besparingen op transport- en mestverwerkingskosten dermate hoog zijn dat nationaal gezien droging van pluimveemest op het bedrijf economisch en energetisch optimaal is.

# 1. INLEIDING

Van het totale energieverbruik in Nederland is circa 6% toe te rekenen aan de land- en tuinbouw. Het merendeel hiervan komt voor rekening van de glastuinbouw. Het directe energieverbruik in de pluimveesector is ongeveer 1,5 PJ 1) per jaar (Van Melick, 1993). In vergelijking met de varkenssector (5 PJ) en de rundveesector (9 PJ) is dit bescheiden. Kijken we echter naar het verbruik op bedrijfsniveau dan komen aanmerkelijke verschillen naar voren. In 1989 was het gemiddeld energieverbruik (en de energiekosten) op een bedrijf met: melkvee 200 GJ 1) (f 5.700,-), mestvarkens 280 GJ (f 7.200,-), fokzeugen 710 GJ (f 14.300,-), vleeskuikens 1.580 GJ (f 27.700,-) en leghennen 260 GJ (f 9.000,-) (CBS, 1989). Hieruit blijkt van de sectoren binnen de intensieve veehouderij het verbruik op leghennenbedrijven het laagst is. Doordat voornamelijk energie gebruikt wordt in de vorm van elektra zijn de energiekosten relatief hoog.

Hoewel het energieverbruik in vergelijking met andere sectoren laag is, kunnen er door verschillen in energieverbruik tussen de bedrijven mogelijkheden zijn tot energiebesparing. Voor de toekomst wordt verwacht dat door ontwikkelingen op het terrein van hygiëne, verhoging van de kwaliteit van het produkt maar vooral door de mest- en ammoniakproblematiek het energieverbruik zal toenemen.

Dit was voor de Nederlandse maatschappij voor Energie en Milieu (NOVEM) aanleiding om via de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) een drietal onderzoeksinstituten een gezamenlijk project binnen de leghennensector te laten uitvoeren. Dit project kreeg de titel "Energie-efficiënt en economisch drogen van leghennenmest in relatie tot verbetering van de mestkwaliteit en beperking van de ammoniakemissie". Binnen dit project wordt technisch en economisch onderzoek gecombineerd door samenwerking tussen de DLO instituten IMAG-, COVP- en LEI-DLO. Binnen dit onderzoek richt IMAG-DLO zich op verdere optimalisatie van de mestdroogsystemen in de stal, terwijl COVP-DLO de mestdroging buiten

---

1)  $1 \text{ PJ} = 10^6 \text{ GJ} = 10^9 \text{ MJ} = 31,65 \text{ miljoen m}^3 \text{ aardgasequivalent}$ .



de stal (tunneldroging) optimaliseert. Het LEI-DLO-onderdeel in dit project betreft een inventarisatie van het energieverbruik op praktijkbedrijven met leghennen om vervolgens aan te geven welke managementfactoren bepalend zijn voor de verschillen in energieverbruik tussen de bedrijven.

Na dit inleidende hoofdstuk wordt in hoofdstuk 2 van dit rapport een kort literatuuroverzicht gegeven waarbij de belangrijkste mogelijkheden tot energiebesparing besproken worden. Daarna wordt in hoofdstuk 3 beschreven welke methode in het onderzoek is gebruikt. De resultaten komen in hoofdstuk 4 en 5 aan de orde. In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op de rol die energie speelt bij bedrijfsbeslissingen. In het laatste hoofdstuk staan de conclusies en aanbevelingen.

## 2. KORT LITERATUUROVERZICHT

### 2.1 Inleiding

Bij het opstellen van de enquête zijn de belangrijkste oorzaken van verschillen in energieverbruik besproken met deskundigen. In dit hoofdstuk worden voor de onderdelen verlichting, ventilatie en mestdroging de verschillende systemen behandeld die van invloed zijn op het energieverbruik. De beschrijving blijft kort en vaak wordt verwezen naar de literatuur waar veelal de technische aspecten uitvoerig beschreven zijn. Dit overzicht is zeker niet volledig en is slechts bedoeld om de nodige achtergrondinformatie te geven die nodig is voor het lezen van de resultaten van het onderzoek (hoofdstuk 4 en 5). Er wordt niet ingegaan op maatregelen die indirect het energieverbruik beïnvloeden. Een voorbeeld hiervan is de ventilatieregeling die via de staltemperatuur invloed heeft op het voerverbruik van de hennen.

### 2.2 Verlichting

In een legstal met batterijen worden lampen aangebracht tegen het dak en/of boven de looppaden. Het benodigd aantal lampen wordt beïnvloed door het type inrichting. Zo zal het aantal lampen bij een twee-trapbatterij anders zijn dan bij een vijf-etagebatterij. Gestreefd wordt naar een gelijkmatige lichtintensiteit met weinig schaduwplekken. De vele aspecten rondom verlichting in een leghennenstal zijn beschreven in een publikatie van het CAD-BV (1989). Naast het aantal lampen, uitgedrukt per hemplaats, wordt het energieverbruik bepaald door het soort lamp. Veel gebruikt is de TL-lamp. Er zijn TL-lampen van 20, 40 en 60 Watt en van meer recente datum de energiezuinige lampen van 18, 36 en 58 Watt (IKC, 1993). Naast TL- en gloeilampen worden in de pluimveehouderij ook SL- en PL-lampen gebruikt die een duidelijk lager elektraverbruik hebben.

Voor het in produktie brengen van leghennen is een toename in het aantal uren licht een vereiste. Tijdens de legperiode dient de daglengte minimaal 14 uur te zijn. Veelal wordt tijdens de legperiode 16 tot 17 uur

licht aangehouden. Het verschilt per bedrijf op welke leeftijd van de hennen dit maximum aantal uren licht bereikt wordt. In daglichtstallen kan met kunstlicht worden bijverlicht. Afhankelijk van het seizoen wordt dan een aantal uren bijverlicht, zodanig dat de daglengte niet afneemt.

Door toepassing van zogenaamde intermitterende lichtschema's kan het energieverbruik teruggebracht worden. Meerdere lichtschema's zijn door onderzoekinstellingen in binnen- en buitenland uitvoerig onderzocht. In de Verenigde Staten werden in het begin van de jaren tachtig goede resultaten behaald met intermitterende verlichting, waarbij gedurende een aaneengesloten periode van 14 uur met 15 minuten licht per uur wordt volstaan. Dit lichtschema is in Nederland getest (Simons, 1983) waarbij geconcludeerd werd dat bij gebruik van intermitterende verlichting vanaf 36 weken leeftijd van de hennen de eierproductie (gemeten in eimassa) gelijk blijft en dat voordelen te behalen zijn door een lager voer- en elektriciteitsverbruik, lagere elektriciteitskosten en verminderde breuk van eieren. Op praktijkschaal is in meerdere proeven toepassing van intermitterende verlichting onderzocht. Ook hierin werd geconcludeerd dat intermitterende verlichting een duidelijke besparing van voer en elektriciteit oplevert, zonder de produktieresultaten nadelig te beïnvloeden. Ook bij toepassing tijdens de opfok en tijdens de legperiode van 18 tot 36 weken leeftijd van de hennen werden goede resultaten behaald (Meyerhof, 1991).

In veel pluimveestallen wordt een regelbare lichtinstallatie aangebracht. In een aantal situaties kan de pluimveehouder door een verminderde lichtintensiteit kannibalisme, veren pikken of een te grote activiteit voorkomen (CAD-BV, 1989). Afhankelijk van de gebruikte voorschakelapparatuur kan bij gedimd licht bespaard worden op elektraverbruik.

### 2.3 Ventilatie en mestdroging

De keuze natuurlijk of mechanisch ventileren is van grote invloed op het energieverbruik. Bij natuurlijk ventileren wordt voor de luchtverversing gebruik gemaakt van luchtdruk- en temperatuurverschillen. Hoewel bij natuurlijke ventilatie de regelmogelijkheden gering zijn, is toepassing in leghennenstallen goed mogelijk. Desgewenst kan de natuurlijke ventilatie bij hoge temperaturen en/of windstil weer mechanisch ondersteund worden.

Bij mechanische ventilatie wordt de lucht in de stal in beweging gebracht en afgevoerd door ventilatoren. De ventilatoren worden hierbij veelal in de nok geplaatst. De verse lucht komt binnen door ventilatieopeningen in de lengtegevels. Bij dwarsventilatie wordt de lucht afgezogen in de tegenoverliggende lengtewand. Van meer recente datum is lengteventilatie. Hierbij wordt de lucht afgevoerd via grote ventilatoren in

de eindgevel. Doordat grotere ventilatoren relatief minder elektra verbruiken is bij lengteventilatie het verbruik lager dan bij traditionele nokventilatie (Ellen, 1990).

Bij mechanische ventilatie is het energieverbruik afhankelijk van vele factoren. Genoemd kunnen worden: aantal ventilatoren (oftewel de geïnstalleerde luchtverplaatsingscapaciteit per henplaats), diameter van de ventilator, type ventilator (opgenomen vermogen per 1.000 m<sup>3</sup> luchtverplaatsing), handmatige of automatische regeling, gebruik ventilatorkoker met of zonder pet en de gekozen instelling van de klimaatcomputer.

De regeling van de ventilatoren gebeurt veelal op basis van spanning. Het is echter ook mogelijk naast de spanning de frequentie te veranderen. Hierdoor blijft de "kracht" van de ventilator gelijk bij lagere toerentallen. Het energieverbruik is bij deze zogenaamde frequentieregeling erg gunstig (IKC, 1993).

De meest gebruikte vorm van mestdroging is het systeem waarbij de mest op mestbanden wordt gedroogd met behulp van voorverwarmde buitenlucht. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een warmtewisselaar. Een warmtewisselaar onttrekt warmte aan de uitgaande lucht en geeft die warmte aan de binnenkomende verse lucht. Omdat lucht wordt verplaatst zorgt deze vorm van mestdroging tegelijk voor ventilatie. In geval van een natuurlijk geventileerde stal met mestbanden met geforceerde beluchting wordt door middel van mestdroging de minimum ventilatie geregeld. Een andere vorm van mestdroging in de stal is de zogenaamde waaierbeluchting. Dit systeem komt nog weinig voor in de praktijk en er zijn nog geen onderzoeksresultaten beschikbaar met betrekking tot droogresultaten en elektraverbruik van dit systeem.

Naast mestdroging in de stal kan de mest op het pluimveebedrijf gedroogd worden buiten de stal. Hierbij kan gedacht worden aan een tunneldroger of open opslag in een overdekte loods. Bij droging in een tunneldroger is voor luchtverplaatsing en aandrijving van de mestbanden energie nodig. Bij mestopslag in een open loods, waar door broei het drogestofpercentage van de mest toeneemt, is het energieverbruik nihil.

### 3. MATERIAAL EN METHODE

In het LEI-boekhoudnet worden technische en financiële gegevens verzameld van land- en tuinbouwbedrijven. Het boekhoudnet is een steekproef uit bedrijven boven een bepaalde minimumomvang. Voor de legpluimveesector wordt door LEI-DLO van circa 45 bedrijven een administratie gevoerd. Op basis van dit bestand zijn een dertigtal bedrijven geselecteerd, die bezocht zijn voor een enquête over het energieverbruik. Hierbij hadden de vragen betrekking op één koppel leghennen.

Naast twintig bedrijven met batterijhuisvesting zijn, ter vergelijking, vijf bedrijven met scharrelhuisvesting en vijf bedrijven met voliëresystemen opgenomen in de inventarisatie. Op bedrijven met batterijhuisvesting werden witte (10 koppels) en bruine hennen (10 koppels) gehouden. De koppelgrootte was gemiddeld 25.000, met een spreiding van 16.000 tot 50.000 hennen. De helft van de bedrijven ligt in Zuid-Nederland en de overige bedrijven liggen in Midden- en Oost-Nederland.

De bedrijven met scharrelhuisvesting hielden uitsluitend bruine hennen. De koppelgrootte varieerde van 4.000 tot 9.000 hennen. De bedrijven met voliërehuisvesting hielden witte hennen. Deze bedrijven liggen in Brabant en Gelderland. De koppelgrootte was op drie bedrijven circa 22.000 en op de twee andere bedrijven bedroeg deze 4.000 en 9.000 hennen.

In de enquête werden allereerst enkele vragen gesteld van algemene aard. Gezien de reeds beschikbare informatie over deze bedrijven, was dit onderdeel beperkt van omvang. De rest van de enquête was opgesplitst in vijf onderdelen: verlichting, voeding, eierverzameling, ventilatie (inclusief mestdroging) en mestafvoer. Daarnaast werd ingegaan op de bouwkundige uitvoering van de stal (onder andere isolatie) en de enquête werd afgesloten met het onderdeel strategie, waarin vragen gesteld werden met betrekking tot te nemen beslissingen in de toekomst. Na de uitvoering van de enquête werd een rekenschema ingevuld om het totale energieverbruik te berekenen. Hierbij werd de volgende formule gebruikt:

$$E = V * A * U * C$$

E = Energieverbruik (in kWh per stal per dag)

V = Vermogen (per motor/lichtpunt)

A = Aantal motoren/lichtpunten (per stal)

U = Aantal draai-/lichturen per dag

C = Capaciteitsbenutting

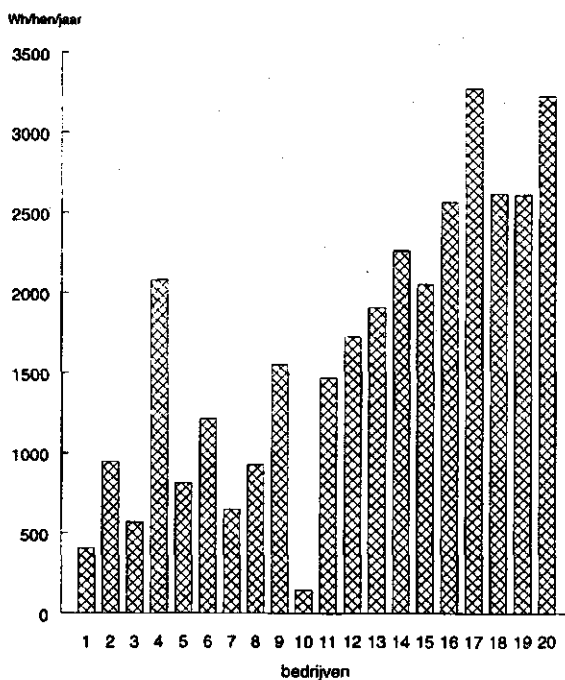
Voor de onderdelen verlichting, voeding, eierverzameling, ventilatie, mestdroging en mestafvoer is bovenstaande formule ingevuld. Als voorbeeld wordt voor het onderdeel verlichting de werkwijze nader toegelicht. Voor verlichting was van belang het vermogen per lichtpunt (V), het aantal lichtpunten (A), het aantal uren licht (U) en de eventuele correctie voor gedimd licht (C). Indien in dezelfde stal meerdere soorten lampen, met verschillend vermogen, gebruikt werden is hiermee rekening gehouden. Bij het aantal lichturen per dag is gecorrigeerd voor een eventuele toepassing van intermitterende verlichting of benutting van natuurlijk licht. De correctie voor capaciteitsbenutting heeft betrekking op de gebruikte lichtsterkte. Afhankelijk van de gebruikte apparatuur kan bij regelbare verlichting door gedimd licht het energieverbruik verlaagd worden.

Op basis van het gemiddelde per dag is het totale energieverbruik tijdens de legperiode berekend. Hierbij is het verbruik tijdens de leegstandsperiode (denk aan reiniging) opgeteld. Dit totaal is omgerekend naar het verbruik op jaarbasis. Vervolgens is het berekende verbruik vergeleken met de jaarafrekening van het energiebedrijf en de kostenpost voor energie, zoals geregistreerd in de LEI-DLO-administratie. In een aantal situaties was dit aanleiding om de opgave nogmaals kritisch te bekijken. Vooral de oorspronkelijke schatting van de gemiddelde capaciteitsbenutting bij mechanische ventilatie moest op een aantal bedrijven gecorrigeerd worden. In overleg met de pluimveehouder werd aldus een sluitende berekening opgesteld.

## 4. RESULTATEN BATTERIJBEDRIJVEN

### 4.1 Inleiding

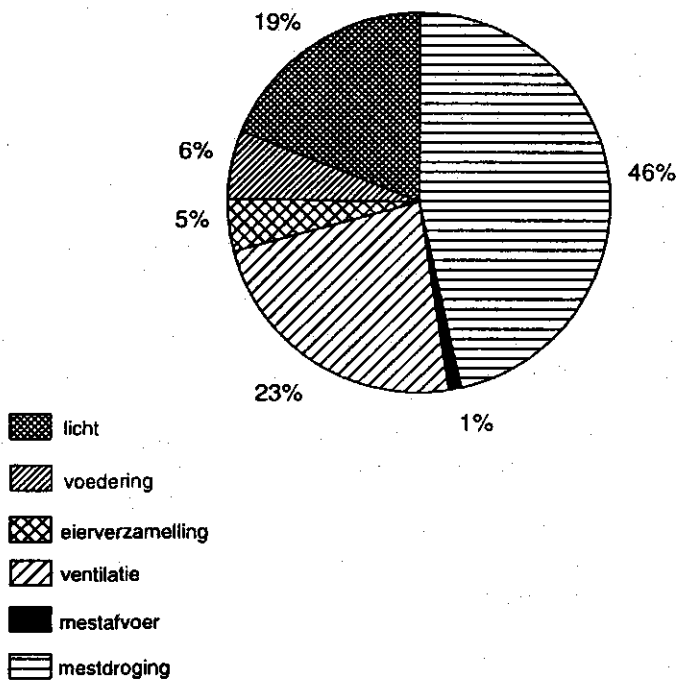
Op de leghennenbedrijven wordt bijna uitsluitend energie verbruikt in de vorm van elektra. Er worden geen fossiele brandstoffen verbruikt voor bijvoorbeeld ruimtelijke verwarming in de stal. In enkele gevallen wordt de eierverzamelruimte of eieropslagruimte verwarmd in de wintermaanden. Tevens wordt op enkele bedrijven natte mest gemengd met behulp van een trekker. Bij de bespreking van de resultaten wordt, om bovengenoemde redenen, uitsluitend gesproken over elektraverbruik.



Figuur 4.1 Totaal elektraverbruik (Wh per henplaats per jaar) op twintig bedrijven met batterijhuisvesting

Het gemiddelde verbruik op alle onderzochte bedrijven met batterijen was 1.650 Wh per henplaats per jaar. Figuur 4.1 geeft het totale elektraverbruik per henplaats per jaar. Uit deze figuur blijkt dat het elektraverbruik sterk varieert van 140 Wh tot 3.280 Wh per henplaats per jaar.

Het totale elektraverbruik kan nader opgesplitst worden. In figuur 4.2 is de verdeling weergegeven over de onderdelen verlichting, voeding, eierverzameling, ventilatie, mestafvoer en mestdroging.



*Figuur 4.2 Verdeling van het gemiddeld energieverbruik per onderdeel (in Wh per henplaats per jaar en in percentage van het totaal) op basis van gegevens van twintig bedrijven met batterijhuisvesting*

Uit figuur 4.2 blijkt dat de onderdelen mestdroging, verlichting en ventilatie samen bijna 90% van het verbruik voor rekening nemen. In dit hoofdstuk zal per onderdeel een nadere analyse van het verbruik gegeven worden. Deze analyse is uitgevoerd voor de bedrijven met batterijen. Voor de bedrijven met scharrel- en volièrehuisvesting worden de resultaten in hoofdstuk 5 weergegeven.



## 4.2 Verlichting

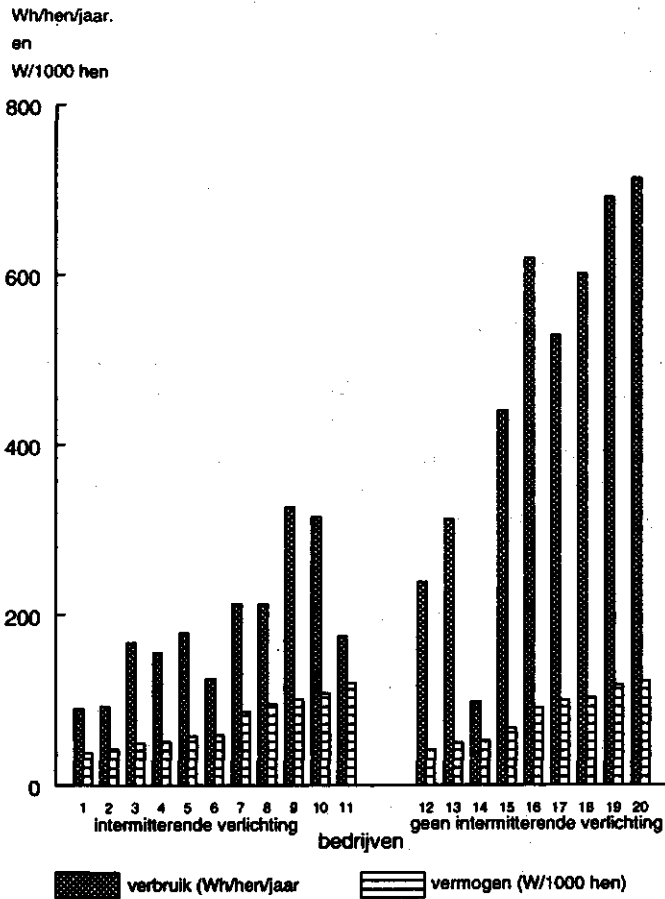
Het elektraverbruik voor verlichting varieert van 89 tot 713 Wh per henplaats per jaar. Gemiddeld is het verbruik 315 Wh per henplaats per jaar. Dit is 19% van het totale elektraverbruik. Het elektraverbruik voor verlichting wordt vooral bepaald door: soort lampen (vermogen per lamp en TL- of besparingslampen), aantal lichtpunten per henplaats en het gebruik van intermitterende verlichting.

Bijna alle bedrijven gebruiken uitsluitend TL-lampen in de stal. Twee bedrijven gebruiken TL-lampen in combinatie met gloeilampen, terwijl één bedrijf uitsluitend SL-lampen gebruikt. Er worden TL-lampen gebruikt van 18, 20, 40 en 58 Watt.

Opvallend is dat tussen de bedrijven het aantal lampen varieert van 1,1 tot 5,1 per 1.000 henplaatsen. Ook het geïnstalleerd vermogen (aantal lampen \* vermogen per lamp) varieert sterk van 38 tot 122 Watt per 1.000 henplaatsen.

Het aantal lichturen per dag neemt tijdens de opfokperiode toe om de leghennen in produktie te brengen. Het maximum aantal uren licht tijdens de legperiode was op alle bedrijven 16 tot 17. De leeftijd van de hennen waarbij dit maximum bereikt wordt, varieert van 22 tot 30 weken. Indien intermitterende verlichting wordt toegepast, gebeurt dit in alle gevallen tijdens of direct na de topproduktie. De hennen zijn dan tussen 30 en 40 weken oud. Er werd door ruim de helft van de bedrijven intermitterende verlichting toegepast. Bijna alle bedrijven gebruiken daarbij het schema waarbij gedurende 16 of 17 uur een kwartier licht en drie kwartier donker wordt afgewisseld. Het aantal "volle" lichturen is dan circa vier uur per dag. Opvallend is dat vooral de bedrijven in Zuid-Nederland intermitterende verlichting toepassen.

Figuur 4.3 geeft een overzicht van het elektraverbruik voor verlichting gerelateerd aan toepassing van intermitterende verlichting en het geïnstalleerd vermogen per 1.000 henplaatsen. Dit overzicht bestaat uit twee delen: een groep bedrijven waar intermitterende verlichting wordt toegepast en een tweede groep zonder intermitterende verlichting. Beide groepen zijn in volgorde van oplopend geïnstalleerd vermogen van de lampen per henplaats weergegeven. Uit figuur 4.3 blijkt duidelijk dat toepassing van intermitterende verlichting een lager elektraverbruik geeft. Het gemiddelde van de eerste groep is 186 Wh tegen 472 Wh per henplaats per jaar voor de tweede groep, die geen intermitterende verlichting toepast. Tevens blijkt dat de toename in elektraverbruik in relatie tot het vermogen per henplaats groter is voor de groep die geen intermitterende verlichting toepast. Hierbij moet vermeld worden dat het derde bedrijf van de tweede



Figuur 4.3 Elektraverbruik (Wh per henplaats per jaar) voor verlichting in relatie tot het geïnstalleerd vermogen per 1.000 henplaatsen en toepassing van intermitterende verlichting op twintig bedrijven met batterijhuisvesting

groep een laag elektraverbruik heeft doordat in een daglichtstal slechts gedurende een aantal uren per dag met kunstlicht wordt gewerkt.

Naast een directe besparing van elektra zal toepassing van intermitterende verlichting door het lager voerverbruik ook een lager indirect energieverbruik tot gevolg hebben.

Met betrekking tot verlichting kan geconcludeerd worden dat te weinig bedrijven, namelijk iets meer dan de helft, werken met intermitterende verlichting. Aangezien toepassing van lichtschema's zowel fundamenteel

en op praktijkschaal uitvoerig onderzocht is, en met positief resultaat, kunnen meer bedrijven hiertoe overgaan. Uit dit onderzoek is gebleken dat rondom intermitterende verlichting misverstanden bestaan. Zo werd door een pluimveehouder verondersteld dat een lichtschema met TL-lampen niet mogelijk is. Opvallend was tevens dat zowel pluimveehouders die een lichtschema toepassen als collega's die dat niet doen als argument gebruiken dat er meer rust in de stal is. Via gerichte voorlichting, vooral in Noordoost-Nederland, dient de reeds beschikbare kennis bij de pluimveehouders gebracht te worden. De bedrijven die reeds een lichtschema toepassen kunnen daarbij gewezen worden op de mogelijkheid van gebruik vanaf de opfokperiode.

Tevens blijkt dat er grote verschillen zijn in geïnstalleerd vermogen per henplaats. Hoewel een deel van deze spreiding verklaard kan worden door verschillen in inrichting, bestaat de indruk dat een aantal bedrijven op dit terrein mogelijkheden tot besparing heeft. Een kritische beoordeling van het aantal, soort en de positie van de lampen, eventueel met een deskundige, kan hierbij een eerste aanzet zijn.

#### 4.3 Voeding en eierverzameling

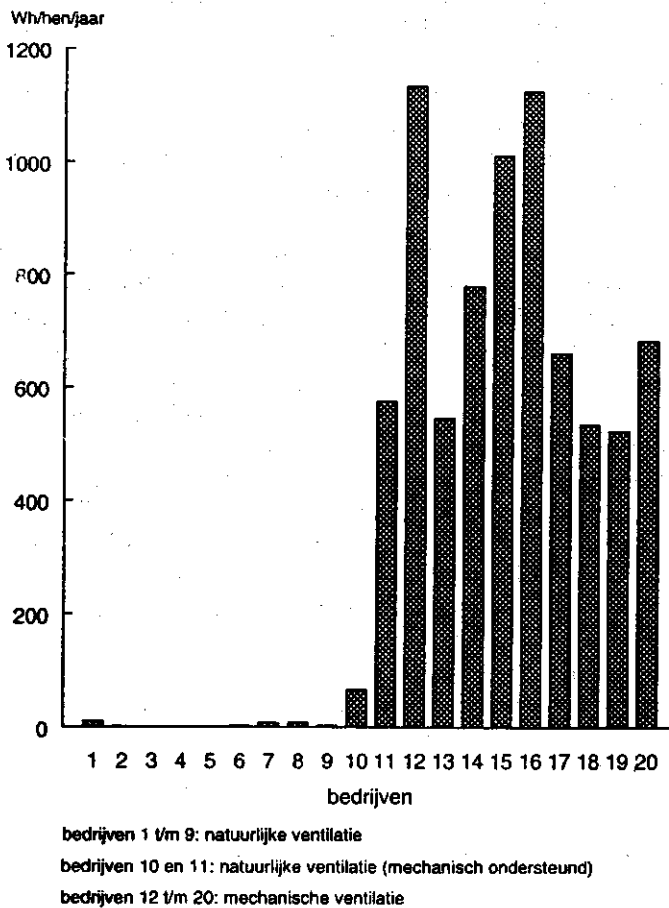
Op de onderzochte bedrijven was het elektraverbruik voor voeding gemiddeld 94 Wh per henplaats per jaar. Dit is circa 6% van het totale elektraverbruik. Voor het merendeel van de bedrijven varieert het verbruik tussen 50 en 100 Wh per henplaats per jaar. Op alle bedrijven is de voeding geautomatiseerd door middel van een hopper of sleepketting.

Het elektraverbruik voor eierverzameling was gemiddeld 75 Wh per henplaats per jaar. Dit is circa 5% van het totale elektraverbruik. Het verbruik is op geen van de bedrijven hoger dan 130 Wh per henplaats per jaar. Op alle bedrijven worden de eieren via banden naar de eierverzamelruimte getransporteerd. Op negentien van de twintig bedrijven was een inpakmachine aanwezig.

In vergelijking met de onderdelen verlichting en ventilatie is het elektraverbruik voor voeding en eierverzameling relatief laag. In de Nederlandse situatie, met hoge arbeidskosten, is een hoge arbeidsproductiviteit noodzakelijk waardoor vergaande automatisering nodig is. Afhankelijk van de inrichting in de stal kunnen er verschillen optreden in elektraverbruik voor voeding en eierverzameling. Er zijn geen maatregelen aan te geven die op een eenvoudige manier tot besparing kunnen leiden. Gezien de noodzaak tot automatisering en het lage absolute niveau van het verbruik behoeven de onderdelen voeding en eierverzameling in het kader van energiebesparing niet veel aandacht.

#### 4.4 Ventilatie

Op de onderzochte bedrijven was het elektraverbruik voor ventilatie gemiddeld 384 Wh per henplaats per jaar. Dit is 23% van het totale elektraverbruik. De verschillen in elektraverbruik voor ventilatie worden vooral veroorzaakt door de keuze voor natuurlijk of mechanisch ventileren. In deze paragraaf wordt het verbruik voor ventilatie exclusief mestdroging behandeld. In de volgende paragraaf wordt ingegaan op het elektraverbruik voor mestdroging. In figuur 4.4 is voor alle bedrijven met batterijhuisvesting het elektraverbruik voor ventilatie weergegeven.



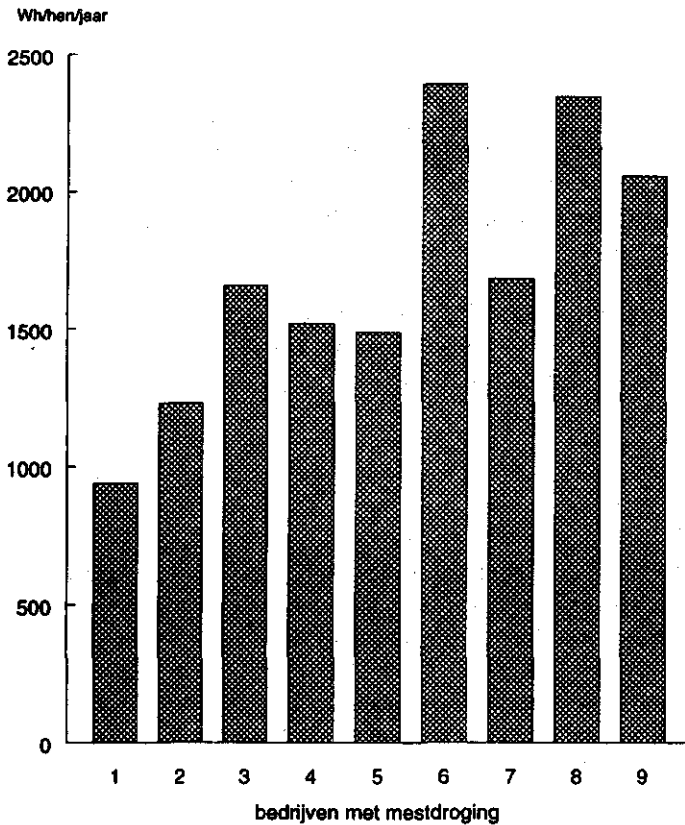
Figuur 4.4 Elektraverbruik (Wh per henplaats per jaar) voor ventilatie (exclusief mestdroging) op twintig bedrijven met batterijhuisvesting

Figuur 4.4 geeft aan dat de bedrijven die natuurlijke ventilatie toepassen een minimaal elektraverbruik kennen voor ventilatie. Het verbruik blijft beperkt tot maximaal 11 Wh per henplaats per jaar voor de automatische regeling van de luchtinlaatkleppen. Voor twee bedrijven met handmatige klepbediening was er zelfs helemaal geen elektraverbruik. Bedrijf tien en elf vormen een tussengroep, waarbij bedrijf elf de natuurlijke ventilatie heel duidelijk mechanisch ondersteunt. Het elektraverbruik op bedrijf twaalf tot en met twintig varieert van 520 Wh tot 1130 Wh per henplaats per jaar. Hierbij zijn vele factoren van invloed, waarvan de belangrijkste het ventilatiesysteem is. Op de bedrijven met mechanische ventilatie kwamen meerdere vormen voor: lengteventilatie (vijf maal), dwarsventilatie (drie maal) en nokventilatie (één maal); op het bedrijf met nokventilatie werd op de ventilatoren frequentieregeling toegepast. Deze verdeling is niet representatief voor de gehele sector. Door het geringe aantal bedrijven kunnen binnen dit onderzoek geen uitspraken gedaan worden over het elektraverbruik tussen de verschillende vormen van mechanisch ventileren. De verschillen geven wel aan dat er mogelijkheden zijn om op dit terrein tot energiebesparing te komen.

Centrale vraag bij de keuze van het ventilatiesysteem is of door de extra regel mogelijkheden bij mechanische ventilatie de hogere kosten voor investering en energie financieel gecompenseerd worden door betere produktieresultaten. Hierbij moet gedacht worden aan een hogere eierproduktie, lagere uitval of lager voerverbruik. Doordat de bezettingsdichtheid (aantal hennen per vierkante meter staloppervlakte) de laatste jaren verder is toegenomen bestaat de indruk dat meer bedrijven kiezen voor mechanische ventilatie om problemen in de zomermaanden te voorkomen. Analyse van de produktieresultaten, zoals door het LEI-DLO verzameld, geeft aan dat de bedrijven met natuurlijke ventilatie zeker geen lagere eierproduktie of hogere uitval laten zien in vergelijking met de bedrijven met mechanische ventilatie. Hierbij had de groep met natuurlijke ventilatie zelfs een hogere bezetting met uitschieters tot 30 en 40 hennen per m<sup>2</sup> staloppervlakte. Gezien het geringe aantal bedrijven en de vele factoren die van invloed zijn op de produktieresultaten moet een dergelijke analyse op een groter gegevensbestand uitgevoerd worden om tot verantwoorde conclusies te komen.

#### 4.5 Mestdroging en mestafvoer

Mestdroging werd op negen van de twintig bedrijven toegepast. Het gemiddelde elektraverbruik is 1.700 Wh per henplaats per jaar. Het ver-



*Figuur 4.5 Elektraverbruik (Wh per henplaats per jaar) voor mestdroging op negen bedrijven met batterijhuisvesting*

bruik varieerde daarbij van 940 tot 2.400 Wh per henplaats per jaar. Figuur 4.5 geeft een beeld van de spreiding in elektraverbruik.

Op de negen bedrijven met mestdroging was het aandeel voor droging in het totale elektraverbruik 69%. Aangezien in dit onderzoek 45% van de bedrijven mestdroging toepast is het aandeel elektraverbruik van mestdroging op het totaal verbruik van alle twintig bedrijven 46%.

Gezien de mestproblematiek is het niet verwonderlijk dat alle bedrijven met mestdroging gelegen zijn in het zuiden en oosten van Nederland. Opvallend hierbij is dat bijna alle bedrijven met mestdroging de stal natuurlijk ventileren. In deze situatie wordt via de mestbeluchting de minimumventilatie verzorgd.

vallend hierbij is dat bijna alle bedrijven met mestdroging de stal natuurlijk ventileren. In deze situatie wordt via de mestbeluchting de minimumventilatie verzorgd.

Alle bedrijven met mestdroging gebruiken een warmtewisselaar voor het opwarmen van de buitenlucht. De inblaas- en afzuigventilator van de warmtewisselaar draaien op alle bedrijven 24 uur per etmaal. Wel zijn er verschillen in gemiddelde capaciteitsbenutting. Deze varieert van 50 tot 100% en is direct gerelateerd aan het elektraverbruik en in mindere mate aan het gemiddelde drogestofpercentage van de mest. Waarschijnlijk zal de pluimveehouder het drogestofpercentage van de mest laten hangen van de mestafzetvorm en prijsverschillen voor droge of zeer droge mest.

Op vijf bedrijven werd de mest nog nagedroogd in een open loods. Hierbij wordt de mest door broei verder gedroogd. Behalve voor het transport via een opvoerband is hiervoor geen elektra of andere vorm van energie nodig.

In dit kader kan vermeld worden dat de keuze voor een systeem, waarbij natte dan wel droge mest geproduceerd wordt, door de pluimveehouder bedrijfseconomisch benaderd wordt. Mestdroging op bedrijfsniveau geeft een extra kostenpost van investeringen in apparatuur en hogere kosten voor elektra. Hoewel bij droge mest de kosten voor opslag en heffingen lager zijn, moet het merendeel van de extra kosten voor mestdroging terugverdiend worden door lagere mestafzetkosten. De prijzen voor afzet van drijfmest en droge mest zijn daarbij bepalend voor de investeringsbeslissing (Van Horne, 1989). De huidige prijsverschillen in natte en droge mest en vooral de verwachting dat dit verschil in de toekomst verder toeneemt doet pluimveehouders omschakelen naar systemen met droge mest. Dit geldt dan vooral voor bedrijven in mestoverschot-, en overgangsgebieden waar momenteel de batterijen aan vervanging toe zijn.

Voor afvoer van de mest uit de stal worden veelal mestbanden of mest-schrapers gebruikt. Het vermogen van de hiervoor benodigde motoren is hoog, maar door het lage aantal draaiuren blijft het elektraverbruik laag. De hoogste waarde was 43 Wh en het gemiddelde verbruik van alle bedrijven bedroeg 18 Wh per henplaats per jaar.

## 5. SCHARREL- EN VOLIEREBEDRIJVEN

In het onderzoek zijn vijf bedrijven met scharrelhuisvesting en vijf bedrijven met volièrehuisvesting bezocht. Beide houderijsystemen zijn in het onderzoek meegenomen, omdat verwacht wordt dat in de toekomst het aantal hennen die in diervriendelijke systemen worden gehouden zal toenemen. De energiecijfers van de bedrijven kunnen hierbij een indicatie geven voor de toekomstige ontwikkeling van het verbruik. Gezien het geringe aantal bedrijven geven de resultaten slechts een indruk van het energieverbruik bij deze systemen.

De verlichting bij scharrelhuisvesting blijft beperkt tot lampen tegen het dak. Bij volièrehuisvesting zijn ook lampen bevestigd onder en tegen de zijkant van de etages. Het aantal lampen kan daarbij fors oplopen. In tegenstelling tot batterijhuisvesting, waar bijna uitsluitend TL-lampen gebruikt worden, wordt bij volièrehuisvesting vaker gebruik gemaakt van gloeilampen en TL-lampen (dak) in combinatie met PL-lampen (onder de etages). Bij gebruik van gloeilampen werden deze vaak gedimd. Op de bedrijven met scharrelhennen werden TL- of SL-lampen gebruikt. Op twee van de vijf bedrijven werd de verlichting gebruikt in aanvulling op het daglicht. Tabel 5.1 geeft een overzicht van enkele kengetallen met betrekking tot verlichting voor de drie houderijsystemen.

Tabel 5.1 Gemiddeld aantal lampen, vermogen en elektraverbruik voor verlichting bij batterij-, scharrel- en volièrehuisvesting (per 1.000 henplaatsen)

|                        | Batterij | Scharrel | Volière |
|------------------------|----------|----------|---------|
| Aantal lampen          | 2,5      | 5        | 23      |
| Geïnstalleerd vermogen | 75       | 135      | 345     |
| Elektra (Kwh) per jaar | 350      | 640      | 1.360   |



Bij scharrelhuisvesting is het aantal lampen en het geïnstalleerd vermogen per 1.000 henplaatsen hoger dan op de batterijbedrijven. Het elektraverbruik per henplaats per jaar is bijna tweemaal zo hoog. Dit hogere verbruik kan verklaard worden door de lagere dierbezetting per m<sup>2</sup> staloppervlakte, waardoor per henplaats meer vierkante meters staloppervlakte verlicht moeten worden.

Bij volièrehuisvesting zijn per 1.000 henplaatsen gemiddeld 23 lampen aanwezig. Een groot deel van de lampen heeft een laag vermogen, waardoor het totaal vermogen per 1.000 henplaatsen "slechts" een factor vijf hoger is dan bij de batterij. Doordat op enkele bedrijven een aantal lampen slechts een korte tijd brandt is het elektraverbruik in verhouding tot het aantal lampen laag. Tevens is van belang dat op drie van de vijf volièrebedrijven de lampen alleen gedimd gebruikt worden.

Bij diervriendelijke houderijsystemen met ruimte voor de hennen om te scharrelen is het management van de pluimveehouder sterk gericht op het voorkomen van buitennesteieren. Buitennesteieren verhogen de arbeidsbehoefte en het percentage tweede soort eieren. Bij een goede verlichting, waarbij geen donkere hoeken in de stal aanwezig zijn, kan het percentage buitennesteieren laag gehouden worden. Hierdoor wordt het elektraverbruik voor verlichting, vooral bij volièresystemen, verhoogd. Om dezelfde reden wordt bij scharrel- en volièrehuisvesting geen intermitterende verlichting toegepast; de dieren moeten de legnesten altijd kunnen bereiken. Dit is een tweede factor die het hogere elektraverbruik voor verlichting in vergelijking met batterijhuisvesting kan verklaren.

Het elektraverbruik voor voeding is voor scharrel- en volièrehuisvesting niet afwijkend van dat van de batterijhuisvesting. Het elektraverbruik voor eierverzameling op scharrelbedrijven is wel lager dan op bedrijven met batterijen en volières. Doordat de scharrelbedrijven kleiner zijn (4.000 tot 9.000 hennen) is de eierverzameling minder vergaand geautomatiseerd. Op twee bedrijven werden eieren handmatig in de stal verzameld en op slechts één bedrijf was een inpakker aanwezig.

Op vier van de vijf bedrijven met scharrelhuisvesting werd mechanisch geventileerd via de nok van de stal. Het elektraverbruik varieerde daarbij van 1.400 tot 2.200 Wh per henplaats per jaar. In vergelijking met de cijfers bij batterijhuisvesting, zoals weergegeven in figuur 4.4, is het verbruik op de scharrelbedrijven hoog. Hierbij dient opgemerkt te worden dat bij batterijhuisvesting veel bedrijven lengte- en dwarsventilatie toepassen. Deze cijfers wijzen er dus op dat deze vormen van ventilatie waarschijnlijk een lager elektraverbruik hebben dan nokventilatie.

Het gemiddeld verbruik voor ventilatie van de bedrijven met scharrelhuisvesting, zoals geregistreerd in de enquête, geeft geen goed beeld van

deze sector. Volgens de voorschriften moet een stal met scharrelhennen natuurlijk geventileerd kunnen worden, waarbij het toegestaan is deze mechanisch te ondersteunen. In de praktijk is het aandeel natuurlijk geventileerde stallen hoger dan in deze enquête en dus het elektraverbruik lager. Om dezelfde redenen kunnen voor het elektraverbruik voor ventilatie van volièrebedrijven geen uitspraken gedaan worden.

Op de scharrelbedrijven blijft de mest gedurende de gehele legperiode onder de roosters opgeslagen. Het drogestofpercentage van de mest bij afvoer is 60 tot 65. Met andere woorden, op deze bedrijven wordt droge mest geproduceerd zonder extra energieverbruik. Hier staat tegenover dat ten gevolge van broei in de mest de ammoniakemissie tijdens de stalperiode vele malen hoger is dan bij batterijhuisvesting met mestbanden.

Op de volièrebedrijven worden ten opzichte van de batterijbedrijven vergelijkbare systemen gebruikt om de mest op mestbanden te drogen. Hierdoor is ook het elektraverbruik per henplaats per jaar vergelijkbaar.

Voor scharrel- en volièrehuisvesting kan geconcludeerd worden dat voor het onderdeel verlichting het elektraverbruik respectievelijk twee- en vier maal hoger is vergeleken met batterijhuisvesting. Voor de andere onderdelen zijn er waarschijnlijk geen verschillen in elektraverbruik die veroorzaakt worden door aan het houderijsysteem gekoppelde factoren. Dit neemt niet weg dat voor de scharrelsector landelijk gezien, doordat relatief meer natuurlijk geventileerd wordt, het elektraverbruik voor ventilatie lager kan zijn. Tevens kent de scharrelsector geen elektraverbruik voor de productie van droge mest. Hierdoor is het totale energieverbruik op een scharrelbedrijf duidelijk lager dan op een batterijbedrijf met mestdroging.

## 6. ENERGIE EN BEDRIJFSBESLISSINGEN

### 6.1 Enquête

Als slot van de enquête werden enkele vragen gesteld met betrekking tot energiebesparing en de rol die energie speelt bij de bedrijfsbeslissingen.

Allereerst werd gevraagd hoe rekening wordt gehouden met het energieverbruik bij het nemen van bedrijfsbeslissingen. Driekwart van de pluimveehouders gaf te kennen dat energie tegen de huidige prijzen wordt ingecalculeerd. Er wordt geen rekening gehouden met eventueel hogere energieprijzen. Drie maal wordt geantwoord dat energie tevens als milieufactor werd meegenomen. Hiertegenover stonden enkele pluimveehouders waarbij het energieverbruik helemaal geen rol speelt bij bedrijfsbeslissingen. Uit de gesprekken bleek duidelijk dat energie voor de pluimveehouders een kostenpost is en dat het hoofdmotief voor het eventueel terugbrengen van het energieverbruik kostenbesparing is.

Desgevraagd zien pluimveehouders vooral op het terrein van verlichting mogelijkheden om tot energiebesparing te komen. Regelmatig genoemd werden: het aantal lichtpunten, gebruik van besparingslampen en toepassing van intermitterende verlichting. Slechts enkele pluimveehouders met mechanisch geventileerde stallen noemt omschakeling naar natuurlijk ventileren of een andere vorm van mechanisch ventileren (bijvoorbeeld lengteventilatie). De indruk bestaat dat deze enquêtevraag beantwoord is, met het oog op de mogelijkheden op korte termijn. Op langere termijn, op het moment van renovatie of nieuwbouw, zijn er meer mogelijkheden om te komen tot een lager energieverbruik, die in de enquête niet genoemd zijn.

Op de vraag bij welke instantie de pluimveehouder zou informeren naar mogelijkheden tot energiebesparing werd zeer divers geantwoord. De Dienst Landbouw Voorlichting (DLV), voerfabrikant, het energiebedrijf, collega's en de lokale elektriciën werden daarbij genoemd.

Tenslotte werd gevraagd in te schatten hoe het energieverbruik van het eigen bedrijf zou uitkomen in vergelijking met de andere bedrijven. Na uitwerking van de enquête kon de eigen inschatting geconfronteerd wor-

den met de uitkomst van de vergelijking. Minder dan een derde van de bedrijven had een juiste inschatting gemaakt. Hieruit blijkt dat een dergelijke vergelijking heel nuttig kan zijn. Bij de vraag of er behoefte bestaat aan een energiekengetal (bijvoorbeeld elektraverbruik per leggen) in de boekhouding van LEI-DLO, werd door 19 van de 24 bedrijven die deze vraag beantwoordden "Ja" ingevuld.

## 6.2 Toekomstverwachting

De komende jaren zullen, gezien de mest- en ammoniakproblematiek, meer pluimveehouders overschakelen naar emissie-arme systemen waarbij droge mest geproduceerd wordt. De verwachting is dat in het jaar 2000 80% van de hennen gehouden wordt op systemen met droge mest (Van Horne, 1993). Hierdoor zal het energieverbruik op primaire bedrijven fors toenemen.

Naar verwachting zal bij renovatie en nieuwbouw de dierbezetting per m<sup>2</sup> staloppervlakte, indien wettelijk mogelijk worden verhoogd, waardoor vaker gekozen zal worden voor een vorm van mechanische ventilatie. Ook hierdoor zal het energieverbruik toenemen. Deze toename kan iets afgeremd worden doordat meer hennen gehouden worden in dier-vriendelijke systemen en door gebruik van nieuwe vormen van ventilatie (lengteventilatie) die minder elektra verbruiken dan de traditionele nok-ventilatie. Deze schatting komt overeen met de bevindingen in een studie van het IKC. Hierin wordt de verwachting aangegeven dat, vooral door mestverwerking op bedrijfsniveau, het energieverbruik per henplaats tussen 1990 en 2005 met 50% toeneemt. Volgens dezelfde studie zal in 2005 het energieverbruik buiten het primaire bedrijf toenemen door (verdere) verwerking van leghennenmest in centrale verwerkingsfabrieken (Leijen, 1993).

## 7. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Tussen bedrijven met leghennen zijn grote verschillen in elektraverbruik per henplaats per jaar. Op de bedrijven met batterijhuisvesting was het gemiddelde elektraverbruik 1.650 Wh met een variatie van 140 tot 3.280 Wh per henplaats per jaar.

Uitgesplitst naar de verschillende onderdelen die elektra verbruiken was de verdeling als volgt: verlichting 315 Wh (19%), voeding 94 Wh (6%), eierverzameling 75 Wh (5%), ventilatie 384 Wh (23%), mestdroging 766 Wh (46%) en mestafvoer 18 Wh (1%) per henplaats per jaar. Deze cijfers geven het gemiddelde van alle bedrijven met batterijhuisvesting. Doordat niet alle bedrijven mestdroging toepassen is het totale elektraverbruik en het aandeel voor mestdroging op de bedrijven met mestdroging aanzienlijk hoger dan hierboven vermeld.

Voor verlichting worden de grote verschillen verklaard door het soort lampen (vermogen, TL- of besparingslampen), aantal lichtpunten per henplaats en de toepassing van intermitterende verlichting. Op ruim de helft van de bedrijven wordt intermitterende verlichting toegepast. Gezien het vele onderzoek met gunstige resultaten kan de acceptatiegraad verder vergroot worden. Op een aantal bedrijven kan het aantal lichtpunten waarschijnlijk verminderd worden zonder gevolgen voor de productie.

De verschillen in elektraverbruik voor ventilatie worden vooral verklaard door de keuze natuurlijk dan wel mechanisch ventileren. Toch is er ook binnen de groep mechanisch geventileerde stallen een variatie van 500 tot 1.100 Wh per henplaats per jaar. Hierbij zijn onder andere het systeem (nok-, dwars- of lengteventilatie), type en de diameter van de ventilatoren en instelling van de klimaatcomputer van belang.

Door 45% van de bedrijven met batterijhuisvesting werd mestdroging toegepast; veelal door gebruik van mestbanden met geforceerde beluchting in combinatie met een warmtewisselaar. Hierover was men in het algemeen tevreden. Gemiddeld was het elektraverbruik voor mestdroging

1.700 Wh per henplaats per jaar. Opvallend was dat op bijna alle bedrijven met mestdroging de stallen natuurlijk geventileerd werden. Door variatie in capaciteitsbenutting van de warmtewisselaar wordt het drogestofpercentage en het elektraverbruik beïnvloed. Op deze wijze proberen pluimveehouders het drogestofpercentage van de mest af te stemmen op de mestafzetmogelijkheden.

Voor scharrel- en volièrehuisvesting is het elektraverbruik voor verlichting respectievelijk twee- en vier maal hoger in vergelijking met batterijhuisvesting. Hier staat tegenover dat op de scharrelbedrijven waarschijnlijk vaker natuurlijk geventileerd kan worden, waardoor het elektraverbruik voor ventilatie lager zal zijn. Tevens kent de scharrelsector geen extra elektraverbruik voor de produktie van droge mest.

De pluimveehouders geven aan dat er op het terrein van verlichting mogelijkheden zijn tot besparing van energie. Op langere termijn zijn er mogelijkheden door bij renovatie of nieuwbouw gericht aandacht te schenken aan de consequenties voor het energieverbruik bij keuzes met betrekking tot systemen voor verlichting, ventilatie of mestdroging. Hierbij is het belangrijk dat de personen of instellingen die de pluimveehouder in deze adviseren, beschikken over de juiste informatie en kennis.

Het is belangrijk dat pluimveehouders zich bewust worden van de grote verschillen in energieverbruik tussen de bedrijven. Bedrijfsvergelijking kan daarbij een belangrijk hulpmiddel zijn. Het feit dat veel pluimveehouders geïnteresseerd zijn in een energiekengetal is een aanwijzing dat hieraan behoefte is. De opname van een dergelijk kengetal in systemen voor bedrijfsanalyse en de toepassing van dergelijke systemen dient overwogen te worden.

Uit de gegevens blijkt duidelijk dat de bedrijven met batterijhuisvesting waar droge mest geproduceerd wordt het hoogste energieverbruik hebben. Een dergelijk systeem geeft ook een lage ammoniakemissie. Dit houdt in dat het streven naar verlaging van het energieverbruik conflicteert met het streven naar een hoog drogestofpercentage van de mest en verlaging van de ammoniakemissie. In dit kader zal aanvullend onderzoek moeten aantonen of droging tot hoge drogestofpercentage op het leghennenbedrijf bedrijfseconomisch en nationaal economisch interessant is. Hoewel de kosten van onder andere elektra voor de pluimveehouder toenemen, kunnen de besparingen op transport- en mestverwerkingskosten dermate hoog zijn, dat nationaal gezien droging van pluimveemest op het bedrijf economisch en energetisch optimaal is.

Door de noodzaak tot mestdroging en reductie van de ammoniakemissie wordt in de toekomst een verdere toename van het elektraverbruik op

legghennenbedrijven verwacht. De toename wordt verder versterkt als pluimveehouders bij renovatie of nieuwbouw, door verhoging van de dierbezetting, van natuurlijke ventilatie overschakelen naar een vorm van mechanische ventilatie. Het onderzoek heeft echter ook aangetoond dat door meer aandacht in management en voorlichting aanzienlijke energiebesparingen mogelijk zijn bij de diverse onderdelen van de bedrijfsvoering.

# LITERATUUR

## Nota energiebesparing

*Beleidsplan energiebesparing en stromingsbronnen*; Den Haag, Ministerie van Economische Zaken, 1990

## CBS

*De Nederlandse energiehuishouding, Jaarcijfers 1989*; Voorburg, Centraal Bureau voor de Statistiek

## Consulentschap in algemene dienst voor de bedrijfsuitrusting in de veehouderij (CAD-BV)

*Renovatie van pluimveestallen*; Wageningen, mei 1989

## IKC

*Handboek voor de Pluimveehouderij*; Informatie en Kennis Centrum voor de Veehouderij, Ede, 1993 (in druk)

## Ellen, H.H.

*Lengteventilatie en dwarsventilatie concurrenten voor nokventilatie*; Pluimveehouderij 20 (1990) 37 (14 september)

## Horne, P.L.M. van

*Bepeking ammoniakemissie op pluimveebedrijven (actualisatie 1993)*; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), 1993; Mededeling 488

## Horne, P.L.M. van

*Mestdroging: prijs voor droge mest beslissend voor investering*; Pluimveehouderij 19 (1989) 4 (27 januari)

## Melick, M.A.J. van

*Energie in een duurzame pluimveehouderij*; In: *Lezingen themadag energie in de pluimveesector*; Beekbergen, COVP-DLO, 1993; uitgave 590



Meyerhof, R., Th. van Niekerk

*Intermitterende verlichting gedurende opfok- en legperiode van leghennen;*  
Beekbergen, Stichting Praktijkonderzoek voor de Pluimveehouderij,  
1991; Onderzoekverslag 1991/2

Simons, P.C.M., A. Zegwaard

*Verlichting in verband met produktiviteit en energiebesparing van leghennen;*  
Bedrijfsontwikkeling 14 (1983) 10 (oktober) 785-789

Leijen, C.

*Energie in de Intensieve Veehouderij;* Ede, Informatie en Kennis Centrum,  
afdeling veehouderij en milieu, 1993; Publikatie 39