



Energiebesparingsonderzoek
"Maatschap Heijmans"
Veehouderij-bedrijf
11 september 2006

...Voor een duurzaam ondernemerschap.....

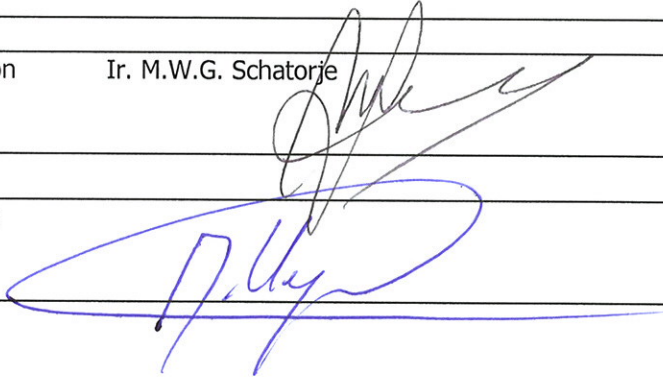
Titel: Energiebesparingsonderzoek "Maatschap Heijmans"
datum: 11 september 2006

opdrachtgever: "Maatschap Heijmans"
contactpersoon: Dhr. Heijmans
adres: Vresselseweg 21
5491 PA Nijnsel
telefoon: 0413 477868

Uitvoerder: Milicon
adres: Florijn 4, 5751 PC Deurne
telefoon: 0493-399229
fax: -
email: info@milicon.nl
projectnummer: 06Heij
bestandsnaam: Ebp-Heij

Referent Milicon: Ir. M.W.G. Schatorje

Akkoord bedrijf:



INHOUDSOPGAVE

| | |
|--|-----------|
| SAMENVATTING | 2 |
| 1. INLEIDING | 3 |
| 2. BEDRIJFSBESCHRIJVING | 4 |
| 3. ENERGIECONSUMPTIEANALYSE..... | 6 |
| 3.1 ENERGIEBALANS NIEUWE SITUATIE | 6 |
| 3.2.1. <i>Elektriciteitsbalans (nieuwe situatie)</i> | 6 |
| 3.2.2. <i>Gasbalans (nieuwe situatie)</i> | 8 |
| 3.2.3. <i>Samenvatting energiebalsen</i> | 9 |
| 4. MOGELIJKHEDEN VOOR ENERGIEBESPARING | 11 |
| 5. LITERATUUR | 13 |
| BIJLAGEN | 14 |

Samenvatting

De ondernemer wil op de locatie Keizersberg 39 te Elsendorp een nieuw bedrijf beginnen waar 2 beren, 850 zeugen, 154 opfokzeugen, 3060 biggen en 7826 vleesvarkens gehouden zullen gaan worden.

De huidige stallen worden volledig gesloopt en de nieuwe stallen worden nieuw ingericht als groenlabel stallen. In de te bouwen varkensstallen zal moderne (frequentieregelde) centrale afzuiging worden geïnstalleerd met wassers, waardoor naast energiebesparing tevens de eisen t.a.v. ammoniakemissie gehaald worden.

Verder wil de ondernemer de ventilatie met grondkanalen uitvoeren, waardoor de verse lucht direct bij de dieren terecht komt en energiebesparing plaatsvindt op gas en elektriciteitsgebruik.

De verwarming wordt uitgevoerd met ruimteverwarming (deltabuizen) op basis van HR-ketels (combiketels).

Op basis van de voorgenomen inrichting en bouw van de stallen zijn energiebalansen opgesteld voor het nieuwe bedrijf.

Het totaal opgestelde elektrische vermogen is ca 148 kW.

Op basis van de renvooilijst is het jaarlijkse elektriciteitsverbruik berekend op ca. 171.200 kWh.

Uit de elektriciteitsbalans wordt duidelijk dat ventilatie (44%), voerinstallatie (20%), verlichting (19 %) de belangrijke verbruikers zijn en gezamenlijk 83 % van het elektriciteitsverbruik bepalen.

Uit de gasbalans wordt berekend dat jaarlijks 39.913 m³ oftewel 54.676 liter propaan benodigd is.

Uit de berekeningen volgt dat met name de biggenafdelingen (stal 2) de grootste warmtebehoefte heeft.

Het totaal jaarlijks primair energieverbruik komt hiermee op ca. 2,7 TJ per jaar. Circa 53 % van de primaire energie is bestemd voor elektriciteit. In totaal wordt hiermee 170 ton CO₂ geproduceerd.

De ondernemer is bereid groene elektriciteit in te kopen, waarmee het werkelijk primaire energieverbruik daalt met 30 % tot ca. 1,9 TJ/jaar.

Het energieverbruik is vergeleken met dat van de branche. Hieruit kan de conclusie getrokken worden dat het totaal energiegebruik ca. 65 % lager dan de branchegemiddelden.

De ondernemer is van plan optimaal gebruik te maken van de bestaande energiebesparingsmogelijkheden in de nieuwe stallen. De door de ondernemer geplande energiebesparingsmaatregelen zijn:

- Goede isolatie van de stal (wanden en leidingen)
- Energiezuinige (frequentieregelde) centrale ventilatie;
- Directe ventilatie via grondstelsel stal 1 en stal 2 ('frisse neuzen systeem');
- Energiezuinige lampen (hoog frequent voorschakelapparatuur, lange levensduur TL-lampen);
- Dimmers of halfwaarde geschakelde biggenlampen;
- Hoog rendement verwarming (HR-ketel)
- Energiezorg maatregelen (digitale meter, onderhoudsmaatregelen)
- Inkoop van groene stroom (electriciteit)

1. inleiding

De ondernemer wil in de toekomst een nieuw bedrijf oprichten en is momenteel bezig met de bouw- en milieuvergunningaanvraag. Het nieuwe bedrijf zal gesitueerd zijn aan de Keizersberg 39 te Elsendorp. Onderdeel van de aanvraag voor een milieuvergunning is een energiebesparingsonderzoek van het nieuwe bedrijf.

Milicon milieuconsultancy is door de ondernemer gevraagd een energiebesparingsonderzoek uit te voeren.

In de voorliggende rapportage wordt verslag gedaan van dit onderzoek. Naast de verantwoording van het onderzoek staat het bedrijfsenergieplan centraal. Hier geeft de ondernemer aan – op basis van het uitgevoerde onafhankelijke onderzoek – hoe de haalbare energiebesparende maatregelen worden uitgevoerd.

De gehanteerde werkwijze van het energiebesparingsonderzoek is de Energie Potentieel Scan (EPS). De EPS bestaat uit de fasen: energieconsumptieanalyse (inzicht in verbruiken), de technische scan (inzicht in besparingsmogelijkheden) en Bedrijfsenergieplan (inzicht in te nemen maatregelen).

Bij het onderzoek naar energiebesparingsmogelijkheden en selectie van maatregelen wordt gebruik gemaakt van de filosofie van Trias Energetica. Uitgangspunt hierbij is een volgorde van energie besparen namelijk:

Vermindering van energiebehoefte:

Hierbij wordt het energiegebruik afgestemd op de werkelijke behoefte van de inrichting. Door o.a. isolatie van de gebouwschil en een energiezuinig ventilatiesysteem kan de energiebehoefte worden verlaagd. In feite is hier sprake van 'maatregelen aan de bron.

Hergebruik van energie (Intern hergebruik):

Door hergebruik van energie wordt de hoeveelheid afvalenergie verminderd en neemt het energiegebruik af. Hergebruik van energie wordt bij gebouwen o.a. gerealiseerd door het toepassen van warmteterugwinning

Verbetering van de energieomzetting (Technische aanpassingen):

Nadat de energiebehoefte en het hergebruik van energie zijn geoptimaliseerd wordt bepaald welke energie-omzetter (zoals een cv-ketel) in het specifieke geval het meest energiezuinig is of met energiezuinige technieken kan worden aangepast. Tevens wordt waar mogelijk aandacht besteed aan het opwekken van energie met duurzame energiebronnen.

Het onderzoek is uitgevoerd met aan de hand van het stalontwerp van Roba¹, kengetallen van de leverancier en informatie t.a.v. de stand der techniek [1].

¹ ROBA groep, Florijn 4, Postbus 330, 5750 AH Deurne, Tel. 0493-326030, Fax 0493-311939

2. Bedrijfsbeschrijving

De ondernemer wil op de lokatie Keizersberg 39 te Elsendorp een nieuw bedrijf beginnen waar 2 beren, 850 zeugen, 154 opfokzeugen, 3060 biggen en 7826 vleesvarkens gehouden zullen gaan worden. In tabel 1 staat globaal de stalgrootte en het aantal dieren weergegeven.

In bijlage 1 staat de plattegrond van het terrein met de gebouwen weergegeven. Voor exacte gegevens wordt verwezen naar de milieuvergunningaanvraag.

Tabel 1: Gegevens stallen met de dieren

| Dieren | stal 1 | stal 2 | stal 3 |
|-------------------------|--|---|---|
| Zeugen | | | 1004 |
| kraamzeugen | | | 200 |
| drachtige zeugen | | | 650 |
| opfokzeugen | | | 154 |
| Biggen | | 3060 | |
| beren | | | 2 |
| Vleesvarkens | 5474 | 2352 | |
| groenlabelnummer | BB96.10.042/C96.10.046V1 biologisch luchtwassysteem | BB 00.02.084 (chemisch luchtwassysteem) | BWL 2004.084 (chemisch luchtwassysteem) |

Het direct energieverbruik bij varkenshouderijen betreft de energie die samenhangt met het houden van de dieren, dus gas voor verwarming en elektriciteit voor ventilatie.

Omdat een aardgasinfrastructuur ontbreekt wordt propaangas voor verwarming gebruikt.

De huidige stallen worden volledig gesloopt en de nieuwe stallen worden volledig nieuw ingericht. In de te bouwen varkensstal zal moderne (frequentieregelde) centrale afzuiging worden geïnstalleerd met gaswassers (zie tabel 1), waardoor naast energiebesparing tevens de eisen t.a.v. ammoniak-emissie gehaald worden.

Verder wil de ondernemer de ventilatie (luchttoevoer) met grondkanalen uitvoeren, waardoor de verse lucht direct bij de dieren terecht komt en energiebesparing plaatsvindt op gas en elektriciteitsgebruik.

Alleen stal 3 is niet met grondkanalen uitgevoerd, dus met indirecte luchtverversing.

De verwarming wordt uitgevoerd met ruimteverwarming (deltabuizen) op basis van HR-ketels (combi).

Aanvullende voorzieningen worden besproken in hoofdstuk 4.

In tabel 2 staan de energieverbruikers van de nieuwe inrichting weergegeven. Deze zijn geïnventariseerd op basis van de door ROBA groep ontworpen stal met de daarbij behorende renvooilijst. Deze gegevens zijn aangevuld met specifieke energie-informatie, berustend op gegevens van ondernemer, leveranciers kengetallen.

Tabel 2: Vermogenslijst van de ondernemer

| Bedrijfsmiddel | Aantal | Vermogen (kW) | Draaiuren (uur/jaar) | Geïnstalleerd vermogen (kW) |
|---------------------|---------|---------------|----------------------|-----------------------------|
| TL lampen | 484 | 0,044 | 1560 | 21,3 |
| biggenlampen | 40 | 0,15 | 2600 | 6,0 |
| centrale ventilatie | 26 | 2,2 | 8760 | 57,2 |
| voervijzels | 10 | 1,1 | 365 | 11,0 |
| menger | 3 | 2,5 | 1800 | 7,5 |
| compressor | 1 | 1,5 | 3600 | 1,5 |
| koudwaterpomp | 1 | 0,75 | 730 | 0,8 |
| pomp | 2 | 4 | 2160 | 8,0 |
| voervijzels | 9 | 0,35 | 365 | 3,2 |
| grondwaterpomp | 1 | 7,5 | 1440 | 7,5 |
| printer etc. | 1 | 0,5 | 1600 | 0,5 |
| computer | 2 | 0,25 | 1600 | 0,5 |
| kadaverkoeling | 1 | 1,5 | 8760 | 1,5 |
| koelkast | 1 | 0,2 | 8760 | 0,2 |
| hogedrukreiniger | 3 | 5 | 260 | 15,0 |
| Handgereedschap | diverse | 5 | 20 | 5,0 |
| cv circulatiepompen | 4 | 0,45 | 2160 | 1,8 |
| Totaal | | | | 148,5 |

3. Energieconsumptieanalyse

In dit hoofdstuk wordt geanalyseerd wat de prestatie zal zijn van de te bouwen stal m.b.t. het energieverbruik. Het energieverbruik van de oude stallen zal niet berekend worden omdat deze volledig verdwijnen. Voor de nieuwe stallen zal op basis van gebouweigenschappen en installaties energiebalansen worden opgesteld, waardoor een goed inzicht in het te verwachten energieverbruik optreedt. Tevens wordt het te verwachten energieverbruik vergeleken met het branchegemiddelde waardoor tevens een indicatie wordt verkregen van de te bereiken energiebesparing.

3.1 Energiebalans nieuwe situatie

Met behulp van de door ROBA opgestelde stalontwerp en renvooilijst is de elektriciteit- en gasbalans opgesteld. De renvooilijst is aangepast met behulp van actuele gegevens m.b.t. gebruikte apparatuur. Het doel van de balansen is om inzicht te krijgen in de verbruiken van het toekomstige bedrijf. Hieruit kan worden geconcludeerd wat de "grote" verbruikers zijn binnen het bedrijf.

3.2.1. Elektriciteitsbalans (nieuwe situatie)

Bij de elektriciteitsbalans wordt a.h.v. de opgestelde vermogens in de renvooilijst en de draaiuren berekend wat de elektriciteitsbehoefte zal zijn. Er zijn een aantal aannames gedaan:

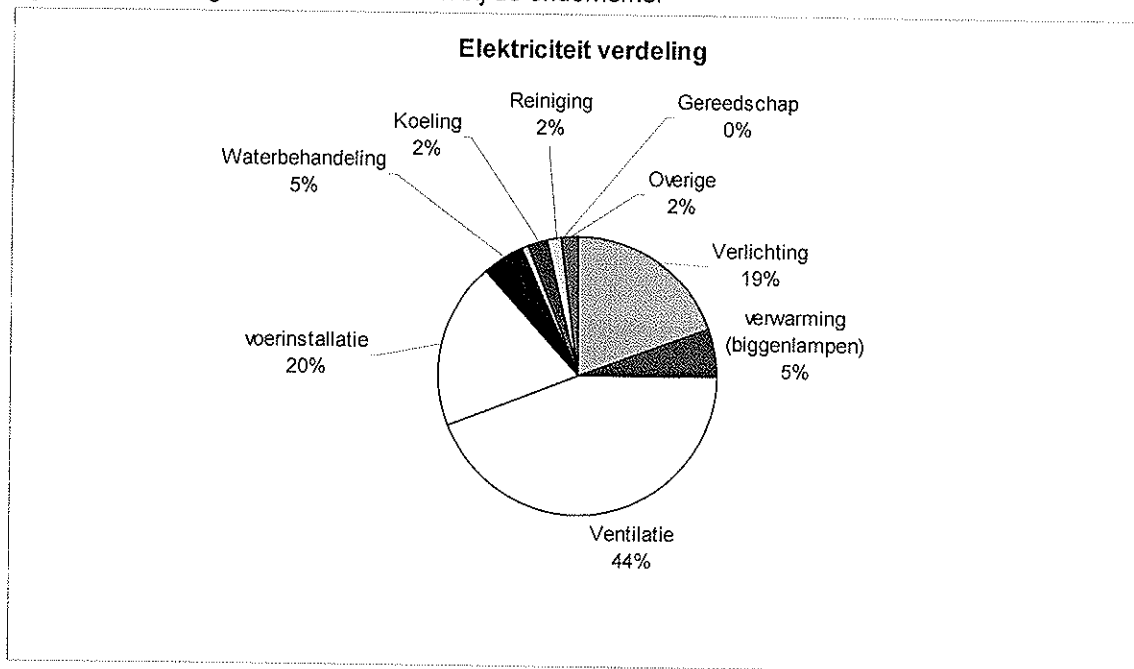
- uitgegaan wordt van een volcontinue bedrijf met 8760 uren/jaar;
- voor de verschillende apparaten is het aantal draaiuren per dag ingeschat op basis van gesprekken met ondernemer en overige adviseurs;
- voor de opnamefactor ('gamma') van motoren wordt een waarde van 0,80 gehanteerd.

Het totaal opgestelde elektrische vermogen is ca 148 kW. Op basis van de renvooilijst is het jaarlijkse elektriciteitsverbruik berekend op ca. 171.200 kWh. In bijlage 2 staan de berekeningen weergegeven.

Als verklaring voor een eventuele afwijking kan worden aangegeven de inschatting van vermogens en draaiuren en de onzekerheid in opnamefactoren voor de diverse apparaten. Hierbij zullen met name de grote verbruikers een grotere invloed hebben.

In figuur 2 is weergegeven wat de bijdrage is van de verschillende installaties voor het elektriciteitsverbruik. Hieruit wordt duidelijk dat ventilatie (44%), voerinstallatie (20%), verlichting (19 %) de belangrijke verbruikers zijn en gezamenlijk 83 % van het elektriciteitsverbruik bepalen.

Figuur 2: Verdeling elektriciteitsverbruik bij de ondernemer



3.2.2. Gasbalans (nieuwe situatie)²

De gasbalans is opgesteld door te bepalen hoeveel energie nodig is om de stallen te verwarmen. Er zijn een aantal belangrijke factoren waar rekening mee is gehouden:

- grootte van de stallen;
- isolatie;
- warmteproductie van de dieren;
- minimale benodigde ventilatie voor de dieren;
- het aantal graden en uren dat er per jaar gestookt dient te worden (graaduren)³.

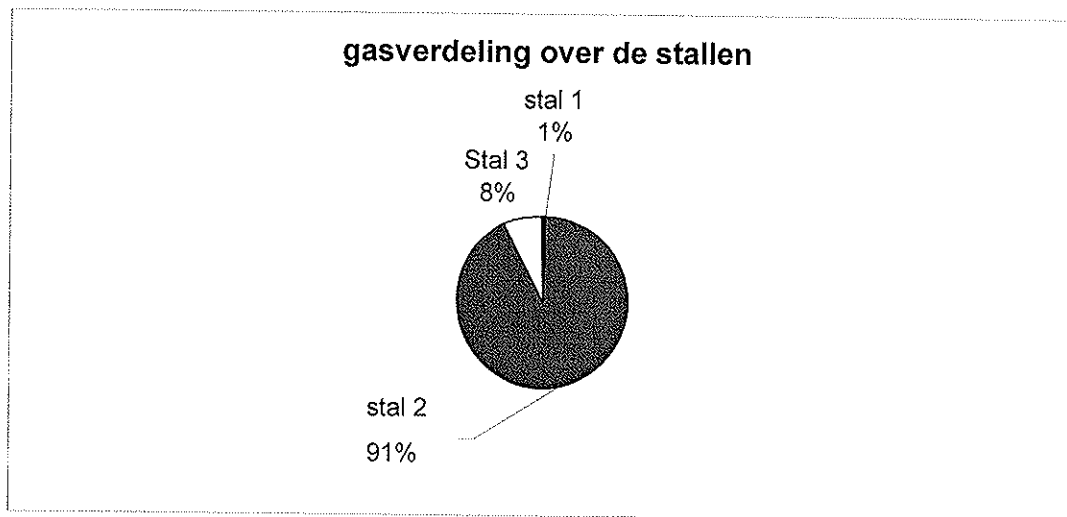
Door de ventilatielucht ondergronds aan te voeren is de lucht in de winter opgewarmd en in de zomer koeler. De lucht wordt als 'frisse neuzen systeem' in de afdelingen gebracht. Hierdoor krijgen de dieren alleen verse lucht en geen gemengde lucht. Hierdoor kan de minimale ventilatie nog wat meer verlaagd worden, waardoor er nog minder warmteverlies optreedt en de ventilatoren minder elektriciteit verbruiken. De te verwachten besparing is ca. 30 % op gas en op elektriciteit. Voor stal 1 en 2 is dit in de berekeningen mee genomen (zie bijlage 3).

Met behulp van deze gegevens kan berekend worden hoeveel m³ aardgas nodig is om de stallen te verwarmen. Het berekende jaarlijkse gasverbruik is 39.913 m³ oftewel 54.676 liter propaan. De berekening staat weergegeven in bijlage 3.

Uit de berekeningen volgt dat met name de biggenafdelingen (stal 2) de grootste warmtebehoefte hebben, zie hiervoor figuur 3.

In figuur 4 wordt zichtbaar de verdeling van gasverbruik over ventilatieverliezen en voor transmissieverliezen. Ventilatieverlies is de grootste verliespost.

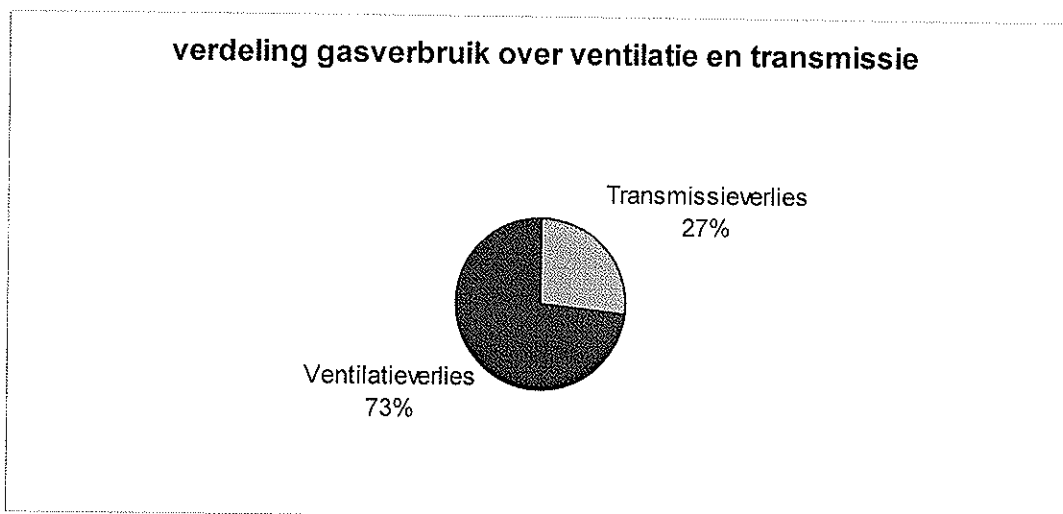
Dit geeft meteen wel het belang aan van een energiezorg door de ondernemer ten behoeve van apparatuur en gebouwmaatregelen (klimaatinstellingen).



Figuur 3: gasverdeling over de stallen

² Gasbehoefte bij bijvoederbereiding is niet meegenomen in de berekeningen

³ Graaduren, verkregen van het KNMI voor het jaar 2001



Figuur 4: gasverbruik ten gevolge van ventilatie- en transmissieverliezen

3.2.3. Samenvatting energiebalansen

Op basis van de energiebalansen (elektriciteit en gas) kan het primaire energieverbruik berekend worden op ca. 2,67 TJ per jaar. Circa 53 % van de primaire energie is bestemd voor elektriciteit. In totaal wordt 170 ton CO₂ hiermee geproduceerd. De resultaten staan weergegeven in tabel 4.

Tabel 4: Samenvatting geschatte energieverbruik in de nieuwe stallen

| Type energie ⁴ | Verbruik bedrijf | primaire energie [TJ/jr] | CO ₂ -emissie [ton/jaar] |
|---------------------------|------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Elektriciteit (kWh) | 171.250 | 1,41 | 99 |
| Gas (m ³) | 39.913 | 1,26 | 71 |
| totaal | | 2,67 | 170 |

De ondernemer is bereid elektriciteit als groene stroom in te kopen. In dat geval is 0,62 GJ aan elektriciteit nodig en in totaal 1,88 GJ aan primaire energie. Een totale primaire energiebesparing van 30 % wordt hiermee bereikt.

Uit Infomil [1] kunnen de volgende cijfers afgeleid worden voor vleesvarkens, zie tabel 5. Per diersoort is het gemiddelde elektriciteit- en gasverbruik bekend. Met deze kengetallen kan bepaald worden wat bij de ondernemer het te verwachten energiegebruik is. Dit wordt met elkaar vergeleken in tabel 6 en figuur 2.

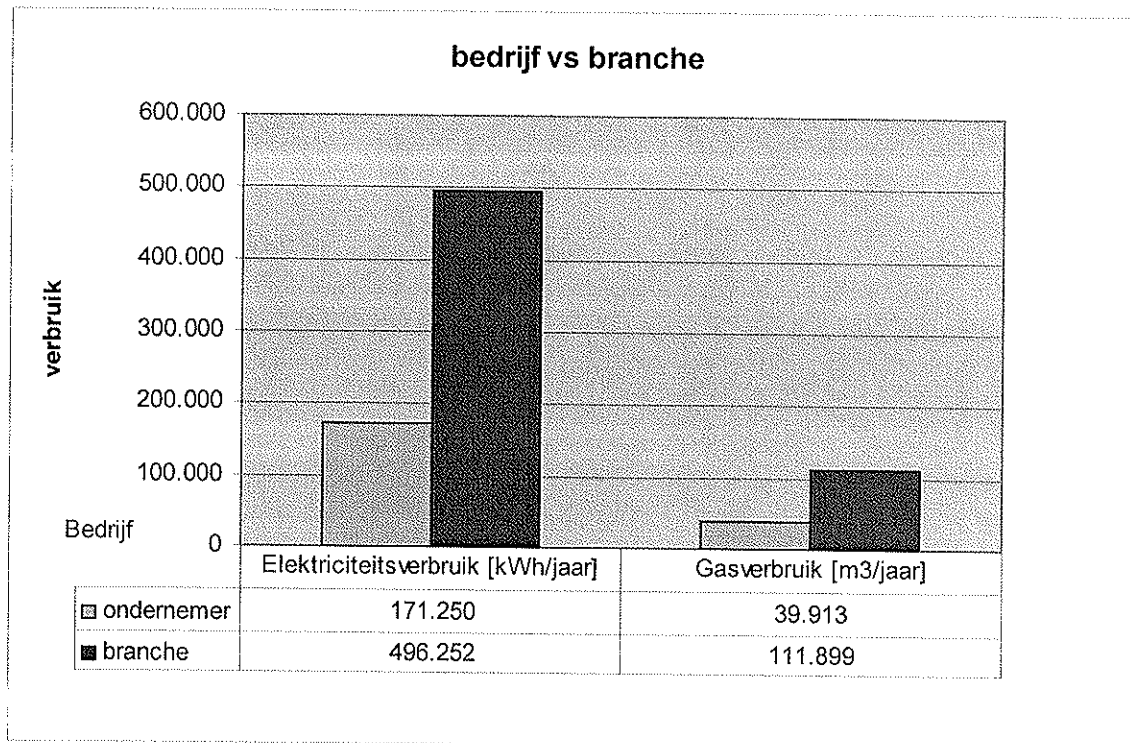
Tabel 5: Kengetallen energiegebruik vleesvarkens [1]

| | Zeugen | Vleesvarkens |
|---|--------|--------------|
| Elektriciteitsverbruik [kWh/jaar] | 61.000 | 36.100 |
| Gasverbruik [m ³ /jaar] | 17.700 | 6.300 |
| Dierplaatsen [stuks] | 280 | 1.018 |
| Specifiek verbruik [MJ/dier] | 3.794 | 488 |
| Specifiek verbruik [kWh/dier] | 218 | 35 |
| Specifiek verbruik [m ³ /dier] | 63 | 6 |

⁴ 1 kWh = 9,0 MJ of 3,6 MJ (groene stroom); 1 m³ aardgas = 31,65 MJ; 1 liter propaan (l) = 0,73 m³ aardgas

Tabel 6: Branchekegetallen toegepast bij de ondernemer

| | Bedrijf | Branche | verschil |
|-----------------------------------|---------|---------|----------|
| Elektriciteitsverbruik [kWh/jaar] | 171.250 | 496.252 | -65% |
| Gasverbruik [m3/jaar] | 39.913 | 111.899 | -64% |
| Energieverbruik [TJ] | 2,67 | 7,63 | -65% |



figuur 2: Vergelijking van het bedrijf van de ondernemer met de Branche

Hieruit kunnen de volgende conclusies afgeleid worden:

- Het totaal energiegebruik ligt ca. 65 % lager dan de branchegemiddelden;
- het elektriciteitsverbruik ligt ca. 65 % lager dan de branchegemiddelden;
- het propaangasverbruik ligt 64 % lager dan de branchegemiddelden.

Geconcludeerd kan worden dat het totaal energieverbruik bij het bedrijf van de ondernemer lager is dan de branchegemiddelden. Het lagere energieverbruik is een gevolg van genomen energiebesparende maatregelen en schaalgrootte.

De genomen energiebesparende maatregelen zullen in hoofdstuk 4 besproken worden.

4. Mogelijkheden voor energiebesparing

In dit hoofdstuk staan de energiebesparingsmaatregelen geïnventariseerd, ook wordt vermeld welke maatregelen door de ondernemer toegepast gaan worden. In bijlage 4 staan de opties uit de literatuur beschreven [1]. De opties zijn besproken en de geselecteerde maatregelen staan in tabel 5. weergegeven.

De duurzame energieopties zoals windenergie, bioenergie, zonne-energie (PV-cellen, zonneboiler), warmtepompen bieden op dit moment te weinig mogelijkheden voor de ondernemer.

Tabel 5: opties uit literatuur [1] toegepast bij de ondernemer⁵

| Aspect | Besparingsmaatregel | t.v.t.[jr] | Plan |
|-------------|--|------------|------|
| Isolatie | Ligvoerisolatie | 5 | Ja |
| | Dakisolatie | 2-5 | Ja |
| | Wandisolatie | 2-5 | Ja |
| Ventilatie | Frequentieregeling | 2-5 | Ja |
| | Centrale afzuiging | 2 | Ja |
| | Grondkanalen | 2-8 | Ja |
| Verlichting | HF voorschakelapparatuur TL-verlichting HF-TL verlichting met spiegeloptiek in kantooruimten | 3-8 | Ja |
| | Spaarlampen (indien benodigd) | < 5 | Ja |
| | Sensor in kantineruimte en op buitenlamp | < 5 | Ja |
| Verwarming | Ruimteverwarming met deltabuizen | 1-2 | Ja |
| | HR ketels | < 5 | Ja |
| | Weersafhankelijke regeling | < 5 | Ja |
| | Dimmers/halfwaardeschakelaars op biggenlampen | < 1 | ja |
| | Leidingisolatie | < 1 | Ja |
| Overig | Energiezorg | < 5 | Ja |
| | Inkoop groene stroom | n.v.t. | Ja |

Uit de tabel wordt duidelijk dat veel energiebesparende maatregelen zullen worden toegepast bij de ondernemer. Als de bouw gerealiseerd is en in bedrijf is aandacht voor energiezorg van belang.

⁵ Overwegingen:

- o Met bodemsysteem wordt bedoeld de voorverwarming/-koeling van verse lucht door uitwisseling met de bodem;
- o Hoog frequentie verlichting kan economisch haalbaar worden toegepast indien meer dan 4 branduren per dag nodig zijn. Hierbij valt te denken aan kantooruimten en bepaalde stalverlichting. Dit dient nog concreter te worden ingevuld bij realisatie stal;
- o Sensoren (beweging/daglicht) worden toegepast op buitenverlichting en eventuele magazijnruimten;
- o Energiezorg houdt in aandacht voor energieverbruik en het nemen van noodzakelijke acties (gedragsmaatregelen); zie bijlage 5.

Opgenomen in dit energiebesparingsplan zijn voorbeelden van:

- Energiezorgsysteem (bijlage 5)
- Energiecontrolelijst (bijlage 6)

Met het eenvoudig energiezorgsysteem blijft het energiegebruik continue onder de aandacht van de ondernemer. Van belang is om de vereiste controle en registratie voor energie te integreren met de overige bedrijfscontroles. Uit de praktijk blijkt dat energie zorg een blijvende energiebesparing van ca. 3-4 % per jaar geeft.

5. Literatuur

- [1] *E11 Energie Informatieblad veehouderijen*. Infomil, Den Haag. december 1997
- [2] *Hoofdstuk 23 varkens*. Stichting milieukeur: januari 2004
- [3] Praktijkonderzoek, *Handboek varkenshouderij*. Animal Sciences Group. februari 2004
- [4] Belastingdienst, *EIA brochure 2006*. Senter, Zwolle. december 2006

Bijlagen

- Bijlage 1: plattegrond bedrijf
- Bijlage 2: elektriciteitsbalans
- Bijlage 3: gasbalans
- Bijlage 4: optielijst energiebesparende maatregelen
- Bijlage 5: energiezorgsysteem
- Bijlage 6: energiecontrolelijst

Bijlage 1: Plattegrond bedrijf
