



Energie besparen door frequentieregeling op de vacuümpomp

*>> Als het gaat om duurzaamheid,
innovatie en internationaal*

In het kader van het convenant schone en zuinige agrosectoren zijn afspraken gemaakt om te komen tot 2 procent energiebesparing per jaar. Op melkveehouderijbedrijven is melken een van de vier grotere energieverbruikers. In een praktijkproef zijn veertien melksystemen op praktijkbedrijven doorgemeten.

Gemiddeld lag hier het elektriciteitsverbruik van de vacuümpomp op ruim 9 kWh/1.000 kg melk. Metingen laten zien dat dit verbruik fors beperkt kan worden door frequentieregeling toe te passen.

Hoe werkt frequentieregeling op de vacuümpomp?

De vacuümpomp van een melkinstallatie bestaat uit een elektromotor die de vacuümpomp aandrijft. De elektromotor draait op vol vermogen. Een vacuümreguleerder zorgt ervoor dat het vacuüm op het gewenste niveau wordt gehouden, door lucht in te laten als het vacuüm te hoog wordt. Voor een goede werking van de melkmachine en de reiniging daarvan, moet de vacuümpomp voldoende capaciteit hebben. De capaciteit van de installatie wordt berekend op basis van:

- het luchtverbruik van de melkmachine;
- de leklucht;
- de benodigde reservecapaciteit.

De reservecapaciteit wordt berekend op basis van het aantal melkstallen of op basis van de capaciteit die nodig is voor het spoelen. Bij melkinstallaties met een ruim gedimensioneerde melkleiding is de voor het spoelen benodigde capaciteit meestal bepalend. Bij grotere vacuümpompen kan een frequentieregelaar worden toegepast. Deze zorgt ervoor dat de vacuümpomp het benodigde vacuüm levert. De volle capaciteit van de vacuümpomp is alleen tijdens het spoelen nodig. Tijdens het melken is minder capaciteit nodig en maakt de elektromotor minder toeren en verbruikt die minder elektriciteit. De vacuümpomp verpompt alleen de hoeveelheid lucht (capaciteit) die nodig is om dit vacuüm in stand te houden.



De tijd dat de frequentieregeling energie kan besparen is het aantal uren dat de vacuümpomp aanstaat voordat er gespoeld wordt. Met 'het melkproces' wordt de tijdsduur aangeduid tussen het moment dat de vacuümpomp wordt aangezet en het moment dat de spoeling wordt ingeschakeld. Of, als er niet aansluitend op het melken gespoeld wordt, tot het moment dat de vacuümpomp na het melken wordt uitgezet.

Hoe bereken je in theorie de besparing door frequentieregeling op de vacuümpomp?

De formule voor het berekenen van het energieverbruik (kWh) van een standaard vacuümpomp is: $\text{vermogen pomp (in kW)} * (\text{tijdsduur melkproces} + \text{tijdsduur spoelen melksysteem (in uren)})$

Het energieverbruik van een frequentiereguleerde vacuümpomp is: $((\text{vermogen pomp (in kW)} * (\% \text{ vermogen pomp nodig voor het melkproces})) * \text{tijdsduur melkproces (uren)}) + (\text{vermogen pomp (in kW)} * \text{tijdsduur spoelen melksysteem (uren)})$

Het verschil tussen beide is het bespaarde energieverbruik in kWh. In formule: $\text{vermogen pomp (in kW)} * (\text{reservercapaciteit/totale capaciteit melkinstallatie}) * \text{tijdsduur melkproces (uren)} * \text{aantal melkingen}$.

Om de te verwachten energiebesparing door frequentieregeling uit de rekenen heb je dus vier variabelen nodig. Deze zijn relatief eenvoudig te achterhalen:

1. Op de meeste pompen staat op het typeplaatje van de vacuümpomp (het plaatje met technische gegevens) het vermogen van de pomp (in kW).
2. De totale capaciteit en reservecapaciteit van de installatie staan in het KOM-keuringsrapport van de melkinstallatie (meet- en adviesrapport voor melkinstallaties).
3. De tijdsduur van het melkproces (in uren).
4. Op de meeste bedrijven wordt twee keer per dag gemolken, dus 730 keer per jaar. Enkele bedrijven melken drie keer per dag, of 1.095 keer per jaar.

Frequentieregeling op de vacuümpomp in de praktijk

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de metingen van het energieverbruik op veertien praktijkbedrijven weergegeven. Op sommige bedrijven is een frequentieregelaar op een al aanwezige vacuümpomp geplaatst (bestaande situatie). Op andere bedrijven is een nieuwe pomp met frequentieregeling aangeschaft (nieuwe situatie).

Zie Tabel Brontekst

Tabel met overzicht bedrijfssituaties experiment Frequentieregeling

| Bedrijf | Type | Standen | Vacuümpomp | Verbruik vacuümpomp in kWh/1.000 kg melk zonder freq. regeling | Verbruik vacuümpomp in kWh/1.000 kg melk met freq. regeling | Besparing in kWh/1.000 kg melk | Quotum |
|----------------------------------|-------------|---------|--------------------|--|---|--------------------------------|-----------|
| 1 | zij aan zij | 2x12 | Bestaande situatie | 6,1 | 4,2 | 2,0 | 1.100.000 |
| 2 | zij aan zij | 2x9 | Bestaande situatie | 7,5 | 2,5 | 5,0 | 1.050.000 |
| 3 | zij aan zij | 2x10 | Bestaande situatie | 7,8 | 5,8 | 1,9 | 1.200.000 |
| 4 | zij aan zij | 2x16 | Bestaande situatie | 6,8 | 3,2 | 3,6 | 2.400.000 |
| 5 | carrousel | 20 | Bestaande situatie | 11,2 | 5,2 | 6,0 | 1.200.000 |
| 6 | carrousel | 22 | Nieuwe pomp | 7,6 | 2,7 | 4,9 | 1.100.000 |
| 7 | zij aan zij | 2x6 | Bestaande situatie | 11,3 | 4,4 | 6,9 | 450.000 |
| 8 | zij aan zij | 2x10 | Bestaande situatie | 12,6 | 4,9 | 7,7 | 600.000 |
| 9 | visgraad | 2x9 | Bestaande situatie | 10,3 | 6,1 | 4,2 | 1.200.000 |
| 10 | zij aan zij | 2x10 | Nieuwe pomp | 7,3 | 2,8 | 4,5 | 600.000 |
| 11 | visgraad | 2x10 | Bestaande situatie | 12,4 | 9,0 | 3,4 | 760.000 |
| 12 | zij aan zij | 2x10 | Bestaande situatie | 9,8 | 3,3 | 6,5 | 930.000 |
| 13 | zij aan zij | 2 x 8 | Oude situatie | 12,6 | | | 1.000.000 |
| | | | Nieuwe pomp | 9,9 | 4,5 | 5,5 | 1.100.000 |
| 14 | zij aan zij | 2 x 12 | Oude situatie | 6,3 | | | 1.100.000 |
| | | | Nieuwe pomp | | 2,9 | 3,4 | 1.100.000 |
| Gemiddelde van alle 14 bedrijven | | | | 9,3 | 4,4 | 4,7 | |

Op veel bedrijven is een besparing van bijna 5 kWh per 1.000 kg melk door frequentieregeling mogelijk. Het gemiddelde energieverbruik op melkveehouderijbedrijven met een melkstal of een carrousel ligt tussen de 47 kWh en 49 kWh per 1.000 kg melk. Door toepassing van frequentieregeling kan een forse besparing op het energieverbruik van melkveehouderijbedrijven bereikt worden. De besparing bedraagt ongeveer 10 procent van het totale elektriciteitsgebruik van een gemiddeld melkveehouderijbedrijf met een melkstal of een carrousel.

Bedrijfsspecifieke situatie

Het gemiddelde energieverbruik van de vacuümpomp zonder frequentieregeling bedroeg ruim 9 kWh/1.000 kg melk. De spreiding in het verbruik tussen de bedrijven is groot. Deze loopt uiteen van ruim 6 kWh/1.000 kg tot bijna 13 kWh/1.000 kg melk.

Het gemiddelde energieverbruik van een vacuümpomp met frequentieregeling bedroeg ruim 4 kWh per 1.000 kg melk. Ook hier is de spreiding in het verbruik tussen de bedrijven is groot. Deze loopt uiteen van 2,5 kWh/1.000 kg tot 9 kWh/1.000 kg melk.

Het op grotere schaal toepassen van frequentieregeling op de vacuümpomp op melkveebedrijven zal een substantiële bijdrage leveren aan het realiseren van de energiebesparingsdoelstelling in de melkveehouderij: het behalen van 2 procent energiebesparing per jaar!

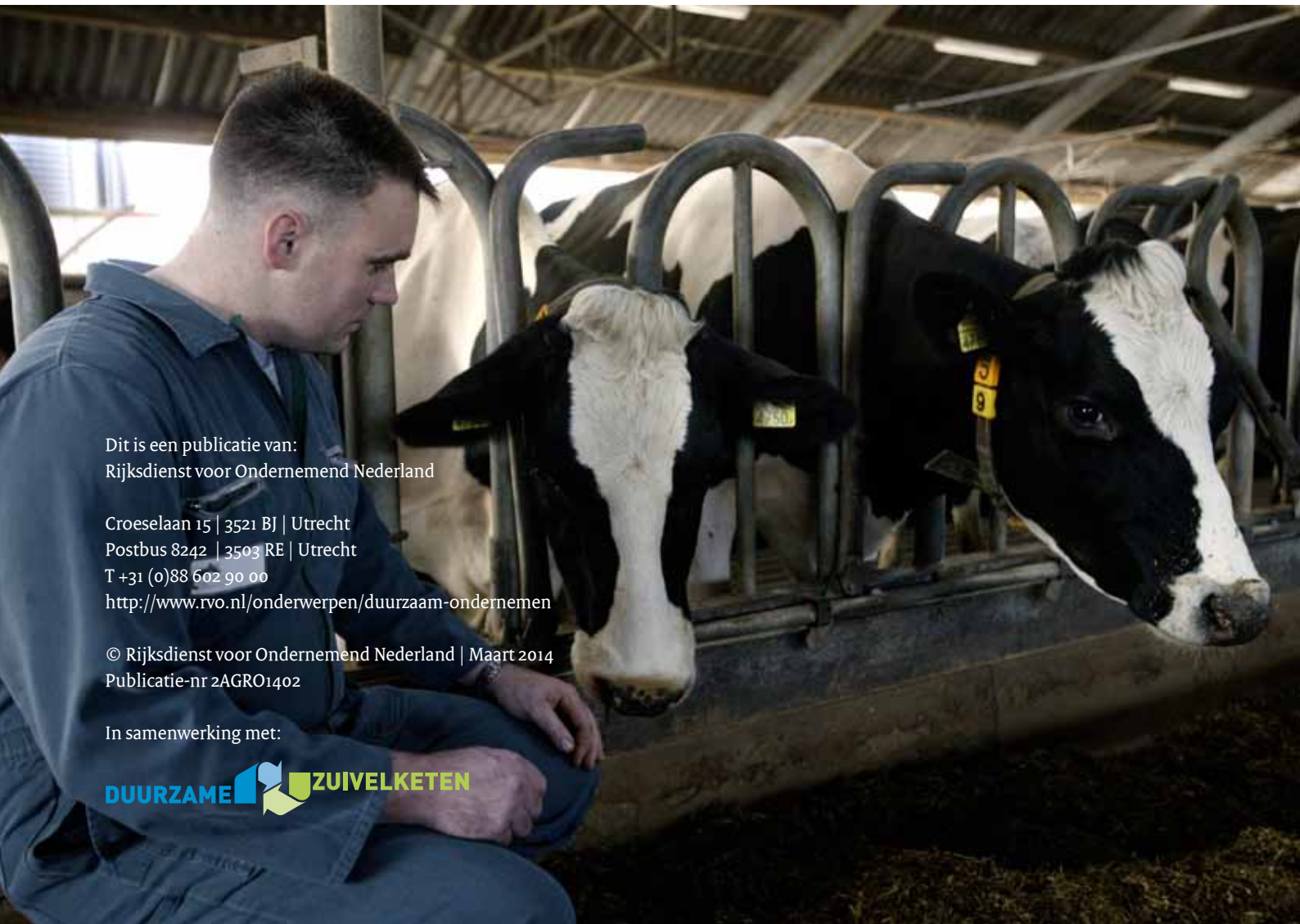
Wat moet u weten om frequentieregeling aan te schaffen?

- De metingen laten zien dat met name de energiebesparing door het plaatsen van een frequentieregelaar op een bestaande vacuümpomp flink kan variëren. Er worden goede en minder goede resultaten behaald. Ga na of het plaatsen van een frequentieregelaar op uw pomp financieel nog zinvol is of dat vervanging van de vacuümpomp door een nieuwe vacuümpomp met frequentieregeling een beter alternatief is.
- Met frequentieregeling is op bedrijven gemiddeld een besparing van bijna 5 kWh per 1.000 kg melk mogelijk. Het uiteindelijke resultaat op uw bedrijf is afhankelijk van een aantal factoren:
 - Hoe langer je melkt, hoe groter de besparing.
 - Hoe hoger de reservecapaciteit ten opzichte van de totale capaciteit van de melkinstallatie, hoe hoger de besparing.
 - Hoe meer frequentieregeling het vermogen van de vacuümpomp kan terug regelen, hoe hoger de besparing.
- De energiebesparing door frequentieregeling kunt u voor uw bedrijf inschatten op basis van het aantal uren dat de vacuümpomp draait. $\text{Besparing (in kWh)} = \text{vermogen vacuümpomp (in kW)} * (\text{reserve capaciteit/ totale capaciteit melkinstallatie}) * \text{tijdsduur melkproces(uren)} * 730$.

Let op: in de veertien metingen week het vermogen van de vacuümpomp soms flink af van het vermogen dat op het typeplaatje van de pomp werd aangegeven. Laat daarom het vermogen van uw vacuümpomp bepalen met een ampèretang.

Frequentieregeling is niet mogelijk op watergesmeerde vacuümpompen. Uit eerdere metingen blijkt dat deze vacuümpompen een relatief hoog energieverbruik hebben. Vervanging van dit type vacuümpompen door een nieuwe, frequentieregelde vacuümpomp kan in de meeste bedrijfssituaties uitkomst bieden?

U kunt op de aanschaf van frequentieregeling op de vacuümpomp Energie Investeringsaftrek (EIA) aanvragen, onder de code 221220 (Toerengeregelde vacuümpomp voor melkwinninginstallaties). Meer weten? Kijk op www.rvo.nl.



Dit is een publicatie van:
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Croeselaan 15 | 3521 BJ | Utrecht
Postbus 8242 | 3503 RE | Utrecht
T +31 (0)88 602 90 00
<http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen>

© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | Maart 2014
Publicatie-nr 2AGRO1402

In samenwerking met:

DUURZAME  **ZUIVELKETEN**