

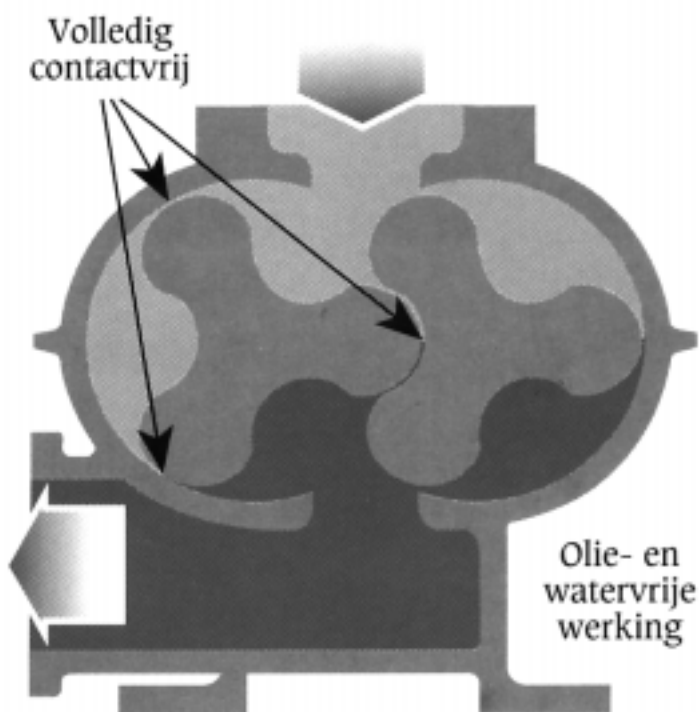
Energiebesparing en vacuümstabiliteit

Henk-Jan Soede

De vacuümreguleerder in moderne melkinstallaties speelt een belangrijke rol in het stabiel houden van het vacuüm. Echter de lucht die door de reguleerder wordt ingelaten, is grotendeels verspilling van energie. Het PR onderzocht de energiebesparingsmogelijkheden van een frequentieregelaar op de vacuümpomp. Uiteraard moet bij een dergelijke regeling het bedrijfsvacuüm stabiel blijven.

Melkinstallaties beschikken over een vacuümreguleerder om het vacuüm in de melkinstallatie op een stabiel niveau te houden. De reguleerder laat tijdens het melken meer of minder lucht in afhankelijk van het luchtverbruik van de melkinstallatie. Zo zal de reguleerder weinig lucht inlaten wanneer alle melkstellen in werking zijn, maar veel als de melkstellen niet gebruikt worden, zoals bij het wisselen van de koeien. Er worden hoge eisen gesteld aan het regelbereik van de reguleerder en de snelheid waarmee de reguleerder reageert op de vacuümschommelingen die ontstaan door het wisselende luchtverbruik. Zo moet het regelbereik van de reguleerder binnen 1 kPa blijven. Een frequentieregelaar kan bij een klein luchtverbruik van de installatie het toerental van de vacuümpomp verlagen, waardoor de luchtverplaatsing van de pomp kleiner wordt en ook het energieverbruik zal afnemen. Het PR heeft onderzoek uitgevoerd naar de vacuümstabiliteit en de energiebesparing bij een vacuümpomp voorzien van een frequentieregeling.

Pompen met een verplaatsingsprincipe zijn minder gevoelig voor aangezogen vloeistoffen.



Verschillend toerental door frequentieregelaar

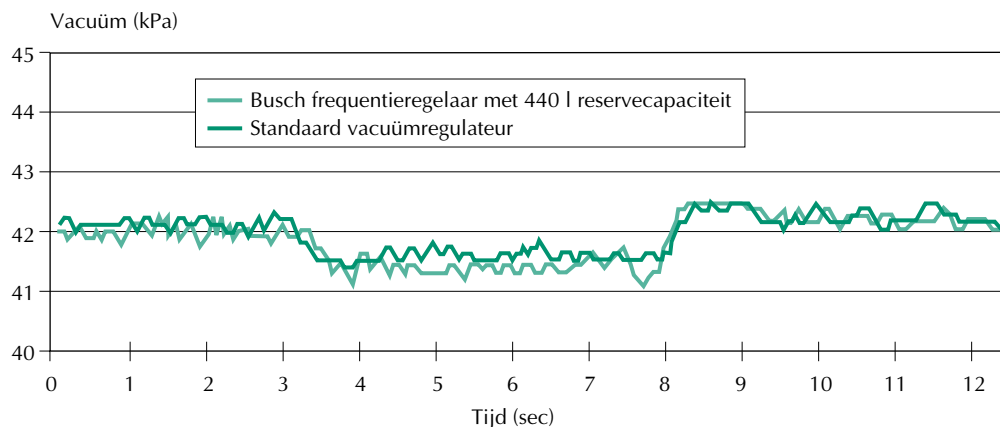
Op het proefbedrijf Zegveld is de Busch Dingo 1501 vacuümpomp met frequentieregelaar vergeleken met een vacuümpomp met standaard vacuümreguleerder. De capaciteit van deze pomp is bij 50 kPa 1600 l/min. met een reservecapaciteit van 1570 l/min. bij bedrijfsvacuüm (42 kPa). De capaciteit van de Busch Dingo 1501 bij 50 kPa is 1500 l/min. met een reservecapaciteit van 1520 l/min. bij bedrijfsvacuüm (42 kPa). Deze reservecapaciteit is in twee delen opgesplitst. De voor de installatie geldende norm van 440 l wordt via de standaard reguleerder ingelaten zodat dit deel direct beschikbaar is door het afsluiten van de reguleerder. De overige liters zijn beschikbaar door het verhogen van het toerental. Tijdens de reiniging kan de pomp bijvoorbeeld op een hoger toerental 1800 l/min. verplaatsen bij 50 kPa. Beide pompen worden aangedreven door een vier Kw elektromotor.

Belang van vacuümstabiliteit

Een aantal onderdelen in de melkinstallatie verbruiken tijdens melken lucht: pulsatoren, afneemapparatuur en het melkstel. De hoeveelheid verbruikte lucht hangt af van het aantal in werking gestelde melkstellen. Ook is er luchtverbruik door calamiteiten zoals aftrappen van een melkstel of loslaten van een melk- of pulsatieslang. Het is belangrijk dat het vacuüm in de installatie zoveel mogelijk op een vooraf ingesteld vacuüm blijft ook bij plotseling luchtzuigen. In de proef is dit gesimuleerd door een melkstel lucht te laten zuigen. In figuur 1 is te zien dat beide regelsystemen het vacuümniveau in de melkleiding bij volledige luchtinlaat op een melkstel (± 400 l) goed op het ingestelde niveau van 42 kPa houden.

Besparing door lagere toerentallen

De gemeten capaciteit van de vacuümpomp is op veel bedrijven hoger dan de norm capaciteit tijdens melken.


Figuur 1 Vacuümhoogte (kPa) in de melkleiding bij luchtinlaat via één melkstel

Hiervoor zijn vaak meer oorzaken:

- Een pomp past zelden exact bij de norm, waardoor overcapaciteit ontstaat.
- De reiniging vraagt extra capaciteit.
- Het inbouwen van een veiligheidsmarge
- Mogelijkheid tot toekomstige uitbreiding.

De frequentieregelaar zorgt ervoor dat de pomp op de ingestelde norm draait en lucht verplaatst als dit nodig is. Tabel 1 geeft een overzicht van

de berekende besparing tijdens melken op zeven proefbedrijven.

De berekende besparing loopt op de proefbedrijven uiteen van 90 tot 1110 liter. Met de huidige frequentieregelaar is de gemeten besparing op het proefbedrijf 21 %. Op jaarbasis gaat het om ongeveer 1225 kWh besparing, wat bij een kWh prijs van 25 cent neerkomt op f 307,- besparing op de energierekening. 

Tabel 1 Verschillende capaciteiten en theoretisch berekende besparingen bij melken op 7 proefbedrijven

Bedrijf	Liters per minuut bij bedrijfsvacuüm			Besparing melken		
	A	B	C	l/min.	%	f/jr ¹⁾
Zegveld	1780	1160	1830*	620	35	485
Heino	1485	1070	1350*	415	28	325
De Marke	1770	1655	2145*	115	6	89
Cranendonck	2740	1630	2080*	1110	41	868
Bosma Zathe	1275	1185	1770*	90	7	70
Afdeling 3	2145	1325	1185	820	38	641
Afdeling 4	1360	1195	1435	165	12	129

A = De gemeten capaciteit volgens het meet- en advies rapport

B = Norm capaciteit melken op basis van luchtverbruik melkstellen, pulsatoren, leiding e.d. (meet- en adviesrapport) + norm reservecapaciteit tijdens melken

C = De normcapaciteit tijdens reinigen

* = Met spoelvoorziening kan de normcapaciteit na opgave fabrikant mogelijk lager zijn

¹⁾ = Besparing in gulden per jaar bij 0,25 cent per kWh en 1,5 uur melken per keer