De VMS van DeLaval

De Galaxy van Sac Senior

De Astronaut 3 van Lely

De Merlin van Fullwood

De Titan van RMS

Kritische kijk op energieverbruik

Johan Grolleman: ‘Energieverbruik robo t niet hoger dan bij traditioneel melken’

Een inventarisatie van het stroomverbuik van melkrobots leert dat de merken door nieuwe technieken weinig verschillen. De grootste winst realiseren veehouders met een frequentieregelaar op de vacuumpomp, maar die hebben de nieuwste robots vrijwel standaard.

‘Het lijkt simpel, op een rijtje zetten met welke robot een veehouder het meest energiezuinig melkt. Maar een berekening die onomstotelijk aangeeft in welke situatie een bedrijf het voordeligst af is, hangt samen met veel variabelen’, vertelt melkwinningsspecialist Johan Grolleman. ‘De omvang van de melkplas, de leeftijd van de melkinstallatie en het gebruik van energiebesparende technieken bepalen in sterke mate het energieverbruik.’

Cijfers van agrarisch handels- en adviesbureau Chris Wijsman duiden op een grote spreiding in het energieverbruik van melkrobots. De 81 robots die hij in 2005 onderwierp aan een energiemeting (tabel 1) realiseerden een gemiddeld verbruik van 27,76 kW per dag, exclusief koeling en compressor. Bij een kWh-prijs van 0,15 euro is dat 4,19 euro per dag (27,76 x 0,15). Wijsman standaardiseerde de resultaten voor een bedrijf met 500.000 kg melk per jaar en 2,64 melkingen per dag. De variatie was groot: 17,72 tot 64,12 kW.

Frequentieregelaar

Een frequentieregelaar verlaagt het toerental (de frequentie) van een motor, waardoor de machine minder energie verbruikt.

‘Een sensor traceert hoe hoog de vacuumbehoefte is en geeft een seintje aan de frequentieregelaar. Daardoor reduceert de sensor tot tachtig procent van de overcapaciteit van de vacuümpomp en neemt het stroomverbruik af met zo’n zestig procent’, vertelt energieadviseur Chris Wijsman.

Investeren in een frequentieregelaar kost een veehouder ten minste 2000 euro exclusief btw, inclusief montage bij een vermogen van 4 kW. Bij 5,5, 7,5 en 11 kW geldt een meerprijs. Afhankelijk van de overcapaciteit van de pomp en het aantal draaiuren varieert de terugverdientijd van drie tot zes jaar.

Gezien deze variatie kunnen veehouders volgens Wijsman aanzienlijke bedragen besparen. Bij een hoog verbruik kan investeren in warmteterugwinning, voorkoeling of een frequentieregelaar (zie kaders) veehouders geld opleveren. Een frequentieregelaar kan volgens Wijsman het stroomverbruik tot zestig procent terugdringen. ‘Op een traditioneel melkend bedrijf met 600.000 kg melk komt dat neer op 700 euro per jaar, een vergelijkbaar robotbedrijf met een nieuwe robot bespaart ongeveer 300 euro per jaar.’

Het merk van de melkrobot blijkt volgens het onderzoek van Wijsmans minder bepalend te zijn voor het energieverbruik. DeLaval realiseert het laagste verbruik (24,1), maar heeft volgens Wijsman wel de meeste nieuwe systemen in het onderzoek. Het bouwjaar van de robot is volgens DeLaval-robotspecialist Johan ter Weele een belangrijkere verklaring voor de gevonden verschillen dan het merk. ‘Onder de nieuwste uitvoeringen van de afzonderlijke merken is het verschil kleiner dan tien jaar geleden. Een frequentieregelaar bijvoorbeeld is tegenwoordig vrijwel standaard ingebouwd.’

Tabel 1 – Stroomverbruik melkrobots per dag excl. koeling en compressor (bron: agrarisch handels- en adviesbureau Wijsman, 2005)

	stroomverbruik (kW)	aantal
Lely	28,7	45
DeLaval	24,1	25
SAC Senior	36,7	5
Fullwood	28,2	3
RMS	28,9	3
totaal		81
gemiddeld	**27,76**	

uitgangspunten: bij 500.000 kg melk en 2,64 melkingen per koe

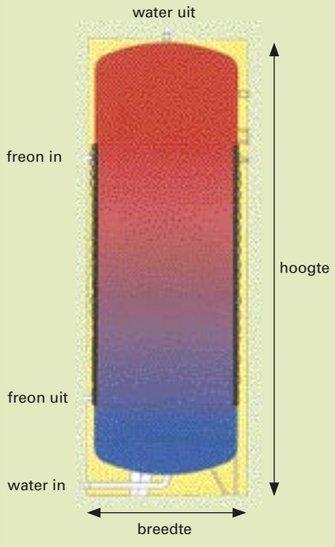
Lely en DeLaval het zuinigst

Het onderzoek van Wijsman duidt op een klein verschil tussen de vijf robotmerken die de markt op dit moment aanbiedt. Tabel 2 toont aan dat er inderdaad verschillen bestaan. Wie de jaarkosten deelt door de kWh-prijs (0,15 euro) verkrijgt per onderdeel het stroomverbruik. Een vergelijking tussen tabel 1 en 2 gaat deels mank omdat tabel 2 een standaardsituatie weergeeft met door de dealers opgegeven cijfers van de nieuwste robots. De cijfers uit tabel 1 zijn weliswaar omgerekend naar dezelfde productie (500.000 kg quotum) en een gelijk waterverbruik, de gemiddelde leeftijd van de installatie is onbekend. Laat onverlet dat de informatie uit tabel 1 in de praktijk is vastgesteld (gemeten).

Uit tabel 2 blijkt dat Lely en DeLaval het zuinigst melken, terwijl de Merlin van Fullwood het minste water verbruikt. Variatie ontstaat door verschil in draaiuren en vermogen van apparatuur. Een opvallend verschil tussen de robots is de aansluittechniek. Deze kan elektrisch zijn aangedreven (Galaxy en Titan), pneumatisch (Astronaut 3) of hydraulisch (VMS). ‘Met hydrauliek of perslucht heb je geen directe overbrenging, dat vraagt meer energie’, stelt Wiebe Bergsma, robotspecialist bij SAC Senior. ‘Een hydromotor op druk brengen vraagt vijftien procent minder energie in vergelijking met perslucht. Bovendien is hydrauliek minder onderhoudsgevoelig omdat lekkage minder snel optreedt; lucht ontsnapt nu eenmaal makkelijker dan olie’, verklaart Ter Weele DeLavals keuze voor hydrauliek. Coert van Lenteren, general manager bij Lely West, erkent dat aansturing met perslucht iets meer energie vergt: ‘We kiezen voor perslucht omdat het koevriendelijk is en accuraat werkt.’

Het reinigingsprincipe is volgens Van Lenteren een aspect waarin ook verschillen bestaan. ‘Wij werken met een eenrichtingssysteem in plaats van met het rondgaande

Warmteterugwinning



Het principe van warmteterugwinning berust op een warmtewisselaar die de hete koelgassen van de koelmotor indirect langs een koude waterstroom leidt. De warmte die beschikbaar komt om twee liter melk te koelen van 35 graden Celsius tot 4 graden Celsius is toereikend om één liter water op te warmen van 15 graden naar 50 graden Celsius.

De warmtewisselaars kunnen afhankelijk van het type een energiebesparing realiseren tussen de 500 en 2500 euro per jaar. Inclusief het fiscale voordeel (56 %) uit de EIA-regeling (bedoeld voor investeerders in energiebesparing) ligt het investeringsplaatje tussen de 2600 en 3900 euro. De terugverdientijd is dan volgens energie-adviseur Wijsman 1 tot 3,5 jaar.

Volgens Gijs Goudriaan, melkwinningsspecialist bij Meko, investeert in Nederland en Vlaanderen 60 tot 70 procent van de robotbedrijven in warmteterugwinningstechniek.

Voorkoeler

Een voorkoeler is een manier om de lage temperatuur van water te gebruiken om melk te koelen voordat de melk in de melkkoeltank komt. Voor een zo hoog mogelijk rendement is een groot uitwisselingsoppervlak tussen het koude water en de warme melk belangrijk.
De warme melk stroomt door een RVS-cilinder, langs koud water. Water en melk stromen door een gesloten systeem, in tegengestelde richting. Volgens energie-adviseur Wijsman bespaart een voorkoeler tot vijftig procent op het energieverbruik voor melkkoeling. De prijs bij Wijsman ligt op 1100 euro, exclusief btw en montage. Volgens Wijsman verkrijgt een veehouder 44 procent fiscaal voordeel via de EIA-regeling. Afhankelijk van het melkquotum bedraagt de terugverdientijd 1,5 tot 4,5 jaar.

reinigingsprincipe. Een goede reiniging berust op vier voorwaarden: een hoge temperatuur, een goed reinigingsmiddel, mechanische werking en voldoende tijdsduur. De binnenwand van de melkleiding van de Astronaut 3 is voor een groot deel van kunststof, zodat de temperatuur minder daalt, dat bespaart verwarmingsenergie.
Rick van Rinsum, robotspecialist bij RMS, merkt op dat het meerboxsysteem van de Titan is ontwikkeld om geleidelijk mee te groeien met het bedrijf. 'Robotbedrijven die meer dan 700.000 kg gaan melken, installeren doorgaans een tweede robot waardoor de efficiëntie, ook qua energieverbruik, afneemt.' De Titancijfers in tabel 2 gelden voor een bedrijf met 1.104.975 kg melk en vallen daardoor hoger uit. Teruggerekend naar 500.000 kg melk bedragen de kosten voor energie en water (exclusief koelen) 1943 euro voor een tweebox van Titan.

Tabel 2 – Stroomverbruik en jaarkosten (€) stroom en water per melkrobot

	RMS (Titan)*	Lely (Astronaut A3)	DeLaval (VMS)	Sac Senior (Galaxy)	Fullwood (Merlin)
jaarkosten elektriciteit					
vacuümpomp	3505	1.150	1248	1.144	831
frequentieregeling	–1275	–460	–499	–416	0
melkpomp	119	62	83	53	90
aandrijving robot/basis elektronica	836	66	262	775	526
compressor	394	876	778	788	575
totaal elektriciteit	**3579**	**1694**	**1872**	**2345**	**2022**
stroomverbruik (kWh) per dag**	65	31	34	43	37
jaarkosten water					
voorspoeling	48	21	41	14	12
hoofdreiniging	97	41	48	55	27
naspoeling	48	27	41	14	14
speenreiniging	25	30	114	23	30
reiniging buitenkant bekers	7	0	34	30	8
back flush/airh wash	43	38	45	57	38
standvloerreiniging	7	0	5	0	0
totaal water	**274**	**157**	**329**	**192**	**129**
jaarkosten verwarmen water					
elektrisch	1.479	761	836	913	526
elektrisch met warmteterugwinning	739	448	418	537	322
gas	992	510	560	612	353
gas met warmteterugwinning	496	300	280	360	216

Uitgangspunten: kWh-prijs: 0,15 euro, prijs water: 1,25 euro/m^3, 2,4 melkingen per dag, 69 koeien, 500.000 kg quotum
*Titancijfers bij 1.104.975 kg melk, 104 koeien en 2,6 melkingen/dag/koe, **excl. koeling en verwarming water

Nieuwe BSK voor robotboer

Hoewel de absolute energiekosten stijgen bij een intensiever gebruik van de robot (elke melking kost energie) zijn vrijwel alle specialisten het erover eens dat de hoeveelheid melk per robot een belangrijk, zo niet het belangrijkste criterium is om de energiekosten te drukken. Wiebe Bergsma van SAC Senior: 'Elke robot heeft een basisverbruik, denk maar aan het driemaal daags reinigen van de robot. De benodigde hoeveelheden water en de energie om deze op te warmen blijven bij een intensiever gebruik gelijk.'
In dit verband noemen Ter Weele en Van Rinsum het kengetal hoeveelheid melk per melking, een nieuwe 'BSK' voor robotboeren. Ter Weele: 'Het is voordeliger 2200 kg te melken met 150 melkingen per dag dan met 180. Een veehouder doet er verstandig aan een optimum te vinden tussen het aantal melkingen per koe en de hoeveelheid melk per melking.'
Volgens Ter Weele ligt het optimum bij dertig kg melk per dag, verdeeld over 2,5 melkingen (12 kg per melking). 'De kunst is om in elk lactatiestadium tien tot twaalf kg melk per keer te melken. Oudmelkte dieren zou je vaker kunnen weigeren en voor nieuwmelkte koeien is stimuleren met lekker voer een mogelijkheid het robotbezoek te verhogen. De VMS rekent continu met een verwachte melkgift per koe en stemt daar de toelatingsfrequentie op af.' Volgens Van Rinsum baseert de Titan zich op een berekend melkinterval per koe.

Robot versus traditioneel

Automatisch melken lijkt op het eerste oog meer energie te kosten, maar zowel onafhankelijk melkwinningsadviseur Grolleman als de robotleveranciers bestrijden dit. Grolleman benadrukt dat het aantal draaiuren van de robotapparatuur weliswaar hoger ligt, maar dat het vermogen lager is dan bij een traditionele melkstal. 'Het energieverbruik bij robotmelken is niet hoger dan bij traditioneel melken. Een gelijkwaardige melkstal met ruime melkleidingen vergt een vacuümpomp van 4 kW. Als deze 3,5 tot 4 uur draait, zit je ook op 16 kW per dag, vergelijkbaar met een 1-kW-pomp die 16 uur draait. Een frequentieregelaar is bij automatisch melken sneller rendabel omdat de pomp meer uren per dag draait.'

Tijmen van Zessen