



Vijf robots naast elkaar

De eerste melkrobot is, updates of niet, alweer een oldtimer. Tweede en zelfs derde generaties worden door fabrikanten inmiddels voorgesteld. Tijd om het automatische melksysteem eens tegen het licht te houden om te zien waar deze technisch staat.

Tekst: Prits Huiden – Foto's: Prits Huiden, leveranciers

De eerste melkrobots werden alweer 14 jaar geleden in 1992 geïntroduceerd door Prolion en Lely. Na de introductie van de Lely Astronaut en de Manus Miro's volgden ook andere fabrikanten. Op alfabet: DeLaval, Insentec, Packo Fullwood en ook WestfaliaSurge. De systemen van de fabrikan-

ten waren niet altijd allemaal even succesvol. Zo kent iedereen de problemen van de machines van de Prolion-groep en staakte WestfaliaSurge de productie van haar Leonardo melkrobot vorig jaar helemaal. Het bleek economisch niet rendabel voor het bedrijf dat hoort bij de grootste melkmachine-

fabrikanten ter wereld. WestfaliaSurge richt zich nu alleen op gangbare melkmachines. Of het ooit nog met een robot zal komen, laat het bedrijf in het midden. Robotbouwer Prolion is inmiddels Punch Technix geworden en richt zich via het bedrijf RMS (Robot Milking Solutions) nu juist helemaal op het

bouwen van melkrobots. Lely is marktleider en zegt inmiddels 3.000 robots verkocht te hebben. Maar de vier concurrenten met DeLaval voorop volgen heel snel. Verschillende onderzoekers constateerden dat acht procent van de veehouders met een melkrobot melkt.

■ Nieuwe modellen

Inmiddels brengen sommige fabrikanten alweer nieuwe modellen op de markt. Ook robots kunnen immers niet meer eindeloos ge-updated worden. Daarom komt Lely in maart met haar nieuwe Astronaut A3 op de markt. Punch Technix is na de Zenith en heel even de Hercules pas met haar nieuwe Titan begonnen. En er zitten meer nieuwe robots aan te komen. Een blik op de toekomst leert dat veehouders en fabrikanten nog wel het een en ander op hun verlanglijstje hebben staan. Zo moet de benutting van de robot in combinatie met weidegang verder worden geoptimaliseerd. Enkele fabrikanten experimenteren daarom zelfs met een mobiele melkrobot, zodat hij in de wei zijn werk kan doen. Maar ook minder tot de verbeelding sprekende zaken kunnen nog verbeterd worden. Neem de softwarematige koppeling met randapparatuur als de voercomputer, kalverdrinkautomaat of een voerrobot. Nog een item is het beter herkennen van afwijkende melk en ziektes onder de koeien. Diverse sensoren zijn er al voor ontwikkeld (zie kader). Toch wordt er ook nog gewoon gesleuteld aan het vergroten van de betrouwbaarheid en capaciteit. Vooral capaciteit is een heikel punt van de robot. Zit je met de robot tegen een grens van het maximaal aantal koeien dan kun je niet geleidelijk met 10 koeien door-groeien. Een tweede robot is dan nodig maar wordt niet volledig benut. Maximaal kan er



De Titan robot van RMS heeft een referentiespeen nodig om aan te sluiten en maakt onderandere gebruik van geluidsgolven.

Verkeerde melk herkennen

De Algemene Levensmiddelen Verordening voor melkveehouderijen, gebied onder andere dat afwijkende melk herkend en gesepareerd moet kunnen worden. In melkstallen is dit geen probleem. De boer ziet met voorstralen immers dat er vlokken of andere afwijkingen in de melk zitten. Een robot moet dit echter ook kunnen. Daarom hebben fabrikanten sensoren ontwikkeld die afwijkende melk herkennen. Herkenning van bloedmelk kan via een kleursensor. Maar ook een combinatie van temperatuur, geleidbaarheid en melkproductie kan mogelijk voldoen om in elk geval vlokken te constateren. Denemarken zal vanaf januari 2006 een toepassing op robots eisen. Nederland doet waarschijnlijk vanaf 2008 mee. De Nederlandse zuivelconcerns die via hun eisenpakket aan de boer de verordening inhoud geven, weten nu nog niet welke sensor goed genoeg is en welke niet. De Galaxy, Titan, Astronaut en de VMS zijn vanaf januari vast uitgevoerd met een kleur of vlokken-sensor. Lely heeft daar bovenop haar cellenteller. De Merlin heeft vanaf april een vlokken-sensor (op basis van geleidbaarheid) en een kleursensor als optie.

2.600 kg per dag te gemolken worden met een box. Het is helemaal afhankelijk van de vee-stapel, gift en koeverkeer. Gemiddeld wordt zo'n 2.000 kg per dag per box gehaald.

Technieken in vogelvlucht

Voeren

In elke robot die je nu kunt kopen wordt krachtvoer gevoerd. Meestal is er keuze uit drie tot vier krachtvoersoorten waaronder een eventuele toevoeging van bijvoorbeeld propyleenglycol. Er wordt gedoseerd gedurende de gehele melking en naar lactatiecurve. Bij enkele machines zoals de DeLaval VMS kan de gift ingesteld worden op vreesnelheid. Een weeg-sensor in de voerbak is bij de Merlin optie.

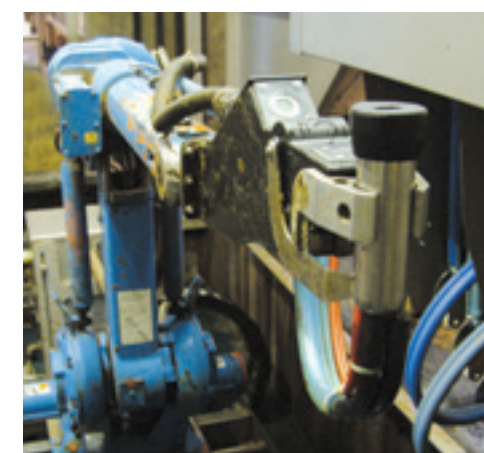
Fixeren

Het fixeren van koeien in de box straalt niet de meeste diervriendelijkheid uit, vinden sommige mensen. Daarom wordt verwacht

dat dit in de toekomst een punt van verbetering is. In de robot kiezen alle merken, behalve Lely en de Insentec, voor enige fixatie van de koe. Dat wil zeggen dat een voerbak of een geleideplaat achter de koe, de koe op haar plek houdt of in elk geval de bewegingen volgt. De geleideplaat dient bij DeLaval ook als mestafschot. De plaat staat in contact met de robotarm die zo weet of de koe naar voor of achteren beweegt. De arm beweegt met de plaat mee. Lely heeft een weegplaat in de robot. Wanneer de koe verstapt verschuift het zwaartepunt van de koe en weet de arm waar hij naar toe moet bewegen. De Galaxy heeft een in twee standen verstelbare voerbak.

Armen

De eerste arm van Lely wordt ook door Packo Fullwood in licentie gebouwd voor de Merlin. De arm komt van de zijkant van de box onder de koe. Nadeel is dat er een hoogtebeperking is voor uierdiepte van de koe. Insentec heeft voor haar Galaxy een robotarm die direct uit de



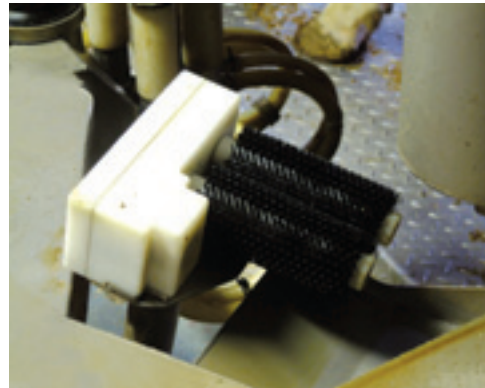
De Galaxy robot van Insentec behandelt net als de VMS voor met een aparte beker. Daarna wordt het melkstel pas aangesloten.



De Lely heeft geen mechanische koevolgter. De arm ziet via de weegvloer waar het zwaartepunt van de koe is en volgt dat.



De VMS van DeLaval sluit het melkstel aan met behulp van twee lasers en een camera. De ene laser zorgt voor de grove richting en de andere laser is er voor de precisie.



De Merlin van Packo Fullwood maakt net als de Lely de spenen schoon met twee tegen elkaar indraaiende borstels.

industrie komt. Deze arm is ook te vinden in autofabrieken waar hij complete auto's in elkaar zet. Volgens de bouwers kan hij, bij wijze van spreken, een koe in de neus kietelen, zo flexibel zou hij zijn. DeLaval en nu ook Lely hebben een arm die verticaal naast de robot hangt. De beweging moet meer flexibiliteit meebrengen. De armen van de Galaxy en de Titan kunnen van de ene naar de andere box bewegen en zo meer koeien tegelijk melken. De Galaxy kan maximaal twee boxen bedienen in spiegelopstelling of achter elkaar staand. De Titan kan van twee tot maximaal vijf boxen bedienen die in lijn achter elkaar staan. Hoe de praktijkervaringen met een vijfboxstelsysteem zijn, is nog niet bekend. Voordeel van een arm die meer boxen kan bedienen, is natuurlijk geldbesparing. Zo kost elke extra box aan de Titan slechts 40.000 euro. Bij systemen waar de arm maar een box kan bedienen betaal je voor een extra box al gauw 100.000 euro. Nadeel van de multisystemen is natuurlijk dat de arm soms wat laat is als hij een koe aansluit terwijl een andere koe juist om aandacht vraagt.

Contracten

Steeds belangrijker bij de melkrobot is niet de aanschafprijs, maar het onderhoudscontract. Bij de een is er een standaard contract waarbinnen je de keus hebt dingen zelf te doen of juist niet en bij de ander is er een strakke keus uit een aantal onderhoudsniveaus. De onderhoudsniveaus onderscheiden zich meestal op uren en onderdelen. Bij Lely zijn er twee onderhoudsniveaus waarbij je een standaard bedrag betaalt. Bijzonder is dat dit bedrag wordt aangevuld met een vast bedrag per melking. Wie dus maar 50 koeien met de robot melkt is goedkoper uit dan iemand die er 70 mee melkt.

Voorbehandelen

Het voorbehandelen kan met een aparte voorbehandelbeker die alle spenen langs gaat, met borstels of gewoon in de melkbekers. Voor deze laatste oplossing heeft alleen RMS gekozen. Nadat het melkstel is aangesloten, wordt water en eventueel een desinfectiemiddel langs de speen geblazen. Officieel is een desinfectiemiddel op de spenen met voorbehandelen in Nederland niet toegestaan. Na 12 seconden gaat de Titan er vanuit dat het vuil en de eerste stralen melk zijn afgevoerd en laten kleppen per kwartier de melk in de melktank lopen. De melkbekers worden dus niet na het voorbehandelen gereinigd of afgenomen. De Lely- en de Merlin-robot maken gebruik van twee tegen elkaar indraaiende borstels. Deze worden telkens schoongespoten met een desinfectiemiddel. De borstels raken de speen aan twee zijden goed. DeLaval en Insentec hebben beide een aparte voorbehandelbeker. De robotarm gaat de spenen eerst één voor één af om water en lucht langs de spenen te blazen. Bij de Galaxy wordt dan lichtjes gepulseerd om de melkgift op gang te brengen. Alle robots voeren het reinigingswater en de eerste melkstralen af.

Speendetectie

Voor het vinden van de spenen maken alle systemen gebruik van laserdetectie. De laser zendt laserlicht uit naar de spenen. Aan de plaats van de rode lijntjes op de speen ziet een CCD-camera of ontvanger waar deze zich bevindt. De speenpositie wordt berekend via triangulatie, ofwel driehoeksmeting. Een berekeningsmethode waarmee landmeters al vanaf 1740 gebieden als Frankrijk in kaart brachten door het te verdelen in driehoeken. De software bepaalt hoe goed en snel de berekening wordt uitgevoerd. In plaats van één heeft de VMS twee lasers en een camera. De Astronaut en Merlin hebben een laser die drie stralen produ-

ceert voor een groter zoekbereik. Alleen de Titan gebruikt voor de laatste precisie ook nog ultrasoon geluid. De Titan heeft wel een referentiespeen nodig rechtsvoor. Die speen mag dus niet ontbreken. De andere robots gebruiken beide voorspenen of alle spenen als referentie. Na de melking worden de coördinaten van de spenen onthouden. Hiermee past de robot zich ook aan het veranderende uier aan gedurende de lactatie. Dat bespaart onnodig veel zoeken naar de spenen. Insentec onthoudt alleen de uierhoogte van de laatste 10 keer melken en kijkt naar het gemiddelde.

Metten

Alleen de Astronaut en de Titan kunnen via een versnelde pulsatie de melkgift stimuleren. De Astronaut doet dit zelfs per kwartier. Alle

robots kunnen de bekiers per kwartier afhaken. Dat gebeurt niet door de robotarm maar door te trekken aan een touwtje of de melkslang. Het afnemen doen zij op basis van melkhoeveelheid en flow. Ook de geleidbaarheid wordt bij alle robots gemeten. Dit allemaal per kwartier. Zo is er gelijk een redelijke aanwijzing in welk kwartier mastitis zit. Enkele robots meten ook de temperatuur. De meeste robots hebben ook een kleursensor om afwijkingen te herkennen. Natuurlijk volgt er een attentie wanneer een van de gegevens afwijkt. Lely heeft optioneel een cellenteller op de robot die de melk constant op mastitis controleert. De wegende vloer van de Lely houdt het gewicht van de koe in de gaten.

Reinigen

Voor melkrobots is het verplicht om elke acht uur de gehele installatie te reinigen. Na elke melkbeurt wordt bij elk model in elk geval even de melkbekers doorgespoeld. Vooral in het uitwendig reinigen van de bekiers en het laserglas zit verschil. De Merlin en Astronaut hebben alleen jetterstellen waar wat water langs de buitenkant van de bekiers loopt. Bij de Galaxy, Titan en DeLaval is er een gericht straal die de bekiers schoonspuit. De Galaxy, de Astronaut en sinds kort ook de Merlin reinigen ook na elke melkbeurt het laserglas. DeLaval haalt er zelfs automatisch een spons langs en spuit ook de boxvloer schoon.

Uitdrijven

Koeien die in de box blijven staan, houden de boel alleen maar op. Op de meeste robots zijn zweepjes te monteren die automatisch een klapje geven wanneer de koe te lang in de robot staat. Maar als het zweepje versleten is, lijken sommige koeien dit zelfs lekker te gaan vinden. Ook een luchtstroompje is mogelijk. De Titan heeft een uitdrijfbeugel die de koe lichtjes naar buiten drukt. Bij DeLaval gaat het achterste hek open wanneer de koe te lang in de box staat. De volgende koe krijgt zo de kans om de file veroorzakende koe te verdrijven. ■

De melkrobots en hun 'kunnen'



Bedrijf Robot	DeLaval VMS	Insentec Galaxy R.M.S	Lely Astronaut A3	Packo Fullwood Merlin	RMS Titan
Boxen per robotarm	1	1 of 2	1	1	2, 3, 4, 5
Fixatie	geleideplaat/mestafschot voerbak	nee	nee	geleideplaat	voerbak
Speendetectie	2 lasers CCD camera	1 laser camera	1 laser (3 stralen)	1 laser (3 stralen)	1 laser geluid camera
Uierhoogte maximaal (cm)	80	90	78	78	75
Uierhoogte minimaal (cm)	25-27	32	31,5	35	32
Voorbehandeltechniek	aparte beker water/lucht/pulsatie	aparte beker water/lucht/pulsatie	borstels water/wrijven	borstels water/wrijven	melkbeker water/lucht
Afname-apparatuur	afname per kwartier	afname per kwartier	afname per kwartier	afname per kwartier	afname per kwartier
Eerste melkstraal afvoeren	ja	ja	ja	ja	ja
Stimulerende pulsatie	nee	ja	ja	nee	ja
Pulsators per uier	2 (Links/Rechts)	2 (Voor/Achter)	4	1	1
Meting per kwartier	melkhoeveelheid melkstroom geleidbaarheid kleur	melkhoeveelheid melkstroom geleidbaarheid kleur	melkhoeveelheid melkstroom geleidbaarheid kleur cellen (optie)	melkhoeveelheid melkstroom geleidbaarheid kleur	melkhoeveelheid melkstroom geleidbaarheid kleur
Actie naar aanleiding van afwijking	melk scheiden	melk scheiden	melk scheiden	nee	melk scheiden
Sprayen	gericht	gericht	gericht	niet gericht	niet gericht
Bediening	touchscreen	knoppen	touchscreen	knoppen	touchscreen
Managementprogramma	VMS management	Saturnus	T4C	Fusion Crystal	Datamanager
Reinigen uitwendig	beker/laser/vloer	beker en laser	laser	laser	beker
Aantal krachtvoer/toevoegmiddelen	4	3	5	4	4
Ondergrond	rubber	rubber	rubber	traanplaat/rubber	rubber
Energieverbruik (kWh/kg melk)	0,0185	0,018	0,02	0,026	0,027
Waterverbruik (kg/kg melk)	0,309	0,19	0,225	0,129	0,3
Prijs 1 box (euro)	115.000-120.000	110.000-115.000	110.000	108.200	-
Prijs 2 boxen (euro)	205.000-210.000	160.000-170.000	210.000	201.400	147.000

NB. De gegevens zijn volgens opgave van de fabrikanten