

Zelflerende sensor steeds slimmer

Sensoren

Om het enorme aanbod aan sensoren enigszins te ordenen is er een Europees project opgestart onder de titel 4D4F. Het platform brengt de toepassing van sensoren in kaart. Deze infographic laat sensoren zien die meten en detecteren en is gemaakt op basis van de informatie van 4D4F.

27
MERKEN

TOCHT

AFIACT II
COW ALERT
COWVIEW
HEATIME HR LD
QWES HR-LD
HEATIME PRO
ACTIVITY METER SYSTEM
COW SCOUT
HEATSEEKER RT
HERD NAVIGATOR

MOOCALL HEAT
SMARTBOW
MOOMONITOR +
QWES ISO LD
RESCOUNTER III
SILENT HERDSMAN
COWMANAGER
QWES H-LD
SMARTTAG
VITALITY

SENSETIME
HEATPHONE
SMAXTEC BASIC BOLUS/
PREMIUM BOLUS
ABS BREEDER TAG
REALTIME SMARTTAG
TRACK A COW
OVALERT

5
MERKEN

PENSVERZURING

EBOLUS
SMAXTEC PREMIUM BOLUS
MOOW RUMEN BOLUS
VETASYST
WELL COW BOLUS

7
MERKEN

GEBOORTE

VELPHONE
MOOCALL
COWCALL
CALVESENSE
SMARTVEL
SMAXTEC BASIC/
PREMIUM BOLUS
COWONWEB

4
MERKEN

MELKANALYSE

DELAVAL HERD NAVIGATOR
CRYSTALAB
SABER MILK

13
MERKEN

MASTITIS

MQC
MQC-C
DELAVAL MDI
DELAVAL HERD NAVIGATOR
DELAVAL OCC

DELAVAL DCC
AGRICAM CADDI MASTITIS
MILK METERS
AFILAB
CRYSTALAB

SABER SCC
SABER MILK
SMARTD-TECT SENSOR



en worden

Melkveehouders beschikken over alsmear meer data van hun dieren. De uitdaging is om die datastromen op de juiste manier te gebruiken. Het lijkt erop dat de crux zit in het combineren van verschillende gegevens.

15

MERKEN

TEMPERATUUR

FEVER TAG
TEKVET SYSTEM
SENSOOR
TEMPERATURE BOLUS
HERDSTRONG
SANPHONE
BELLA TEMPERATURE
BOLUS

FARMBOLUS
WELLCOW BOLUS
SMAXTEC BASIC/
PREMIUM BOLUS
COWSONWEB
VELPHONE
IVET
ANEMON SYSTEM

4

MERKEN

POSITIE

COW POSITIONING
COWVIEW

FIND MY COW
SMARTBOW

10

MERKEN

PRECISIEVOEREN

VECTOR
TRIOMATIC
ROVER MVR
BUTLER GOLD

I-RON MIX SYSTEME
JEANTIL AUTOMATIC FEEDING
MIXMEISTER 3000
BUTLER SILVER

INNOVADO
ARAMIS II

10

MERKEN

HERKAUWEN

COWMANAGER
HEATIME HR LD
HEATIME PRO
MOOMONITOR +

QWES HR-LD
SILENT HERDSMAN
SMARTBOW
RUMIWATCH

FEEDPHONE
OVALERT

Sensoren zijn in de melkveehouderij niet meer weg te denken. Meer dan honderd verschillende sensoren zijn er intussen, verspreid door ruim vijftig aanbieders en 27 producenten (zie infographic links). Vierentwintig uur per dag, zeven dagen per week houden ze de koe in de gaten. 'De ontwikkelingen gaan zo snel dat het bijna niet te doen is om het bij te houden', zegt Kees Lokhorst, lector herd management en smart dairy farming bij hogeschool Van Hall Larenstein. 'In de markt voor sensoren is het nu een "Wild West" van projecten en partijen. In de praktijk zie je dat activiteitssensoren voor toechterkenning nu massaal worden toegepast. Met name op grotere melkveebedrijven. Veel andere technologie moet nog uitkristalliseren en moet zich nog bewijzen.'

Lokhorst ziet veel ontwikkeling in sensoren die meten hoe vaak of hoe lang koeien herkauwen, vreten, liggen of staan. Het meten aan melk, zoals bijvoorbeeld DeLaval dat doet met de Herd Navigator, is innovatief, maar nog altijd niet grootschalig door de markt omarmd.

Data combineren

Volgens Lokhorst is het een kwestie van tijd dat sensoren ziekten en aandoeningen bij melkvee kunnen opsporen. Het probleem is dat het gedrag van een koe bestaat uit meerdere elementen. Bij tochtwaarneming is dat eenduidig: een verhoogde activiteit vormt een sterke aanwijzing voor tocht. Voor een zieke koe bestaat er geen eenduidig verband. Een koe kan minder herkauwen, langer liggen of minder minuten vreten. Daarmee is nog niet direct duidelijk wat het dier mankeert.

Frido Hamoen, directeur data bij CRV, legt hier ook de vinger op. Net als Lokhorst verwacht hij veel van het combineren van data. 'Naarmate de technologie zich verder ontwikkelt, wordt een sensor goedkoper. Als de kosten van de techniek dalen, is het interessant om verschillende datastromen aan elkaar te koppelen. Uit de combinatie van gegevens kun je dan conclusies trekken.' Hamoen noemt het voorbeeld van een baarmoederontsteking, waarbij lichaamstemperatuur een belangrijke parameter is. Maar als

	nulmeting	tussenmeting	eindmeting
tussenkalf tijd (dagen)	415	402	390
voerefficiëntie, excl. jongvee (kg m/kg ds)	1,38	1,39	1,45

Tabel 1 – Het verloop van de tussenkalf tijd en voerefficiëntie in het project OPTI-farmer

een koe drachtig is en oudmelks, zal een verhoogde lichaamstemperatuur eerder wijzen op een ander probleem. 'De nieuwste technologie leert op basis van feedback van de veehouder steeds beter begrijpen wat er met een koe aan de hand is.'

Kunstmatige intelligentie

Het combineren van data maakt de computersystemen steeds slimmer. Kunstmatige intelligentie wordt het ook wel genoemd. Met behulp van zelflerende software weten sensoren ziekten en aandoeningen steeds beter te herkennen. De veehouder krijgt een attentie van de computer, stelt vast wat het dier mankeert en voert dat in het programma in. De database vult zich steeds verder met gegevens en met het verloop van de tijd neemt de nauwkeurigheid waarmee het systeem ziekten kan herkennen, verder toe. Het jonge bedrijf Connecterra is heel ver met deze baanbrekende manier van gegevensverwerking. Samen met Agrovision en ZLTO werkt het aan het project OPTI-farmer. Op zeven melkveebedrijven verzamelen ruim 400 sensoren gegevens als vreettijd, herkauwtijd en ligtijd. Uit de eerste resultaten blijkt dat melkveehouders zieke koeien 24 tot 48 uur eerder ontdekken (zie veehouder Van der Linden in

kader op pagina 31) dan normaal. De tussenkalf tijd en voerefficiëntie gingen vooruit (tabel 1). De sensor herkent op dit moment tocht, kreupelheid, mastitis en andere ziektes en infecties waarbij gedragsverandering optreedt. 'Het verschil met andere monitoringssystemen is de eenvoud', vertelt Leonie ten Dam namens Connecterra. 'Veehouders zitten niet te wachten op nog meer data, ze hebben niets aan acht grafieken kengetallen over vruchtbaarheid. Een veehouder wil de juiste informatie op het juiste moment. Hij wil horen welke koe hij moet insemineren of behandelen voor mastitis', stelt Ten Dam. Ze benadrukt dat sensoren zich vooral moeten bewijzen als assistent voor de mens.

Bedrijfsspecifiek reageren

Toch moet een veehouder ook tijd willen steken in het systeem van Connecterra. Zonder de feedback van de boer leert de software niet. Ten Dam schat dat een volledige terugkoppeling aan het systeem dagelijks tussen de vijf tot twintig minuten kost. Het mooie is dat het systeem dan wel bedrijfsspecifiek reageert. Het past zich aan de bedrijfsomstandigheden van een individuele veehouder aan. Nieuwe gebruikers krijgen de kans om de technologie – bekend onder de naam Ida – te betalen op maandelijkse basis. Voor een starttarief van 2,50 euro per koe per maand krijgt een veehouder de beschikking over de benodigde techniek. Wel betaalt hij eenmalig 65 euro per koe aan opstartkosten. Aan een terugverdientijd rekenen is niet nodig, als het

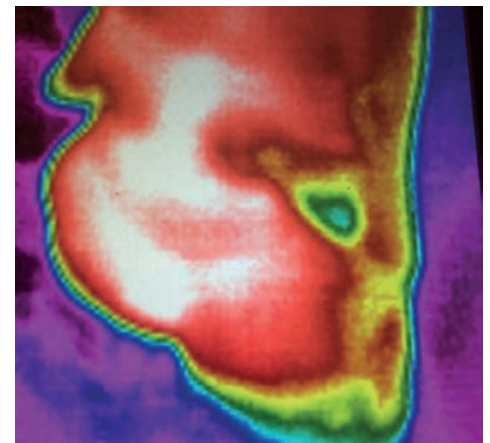
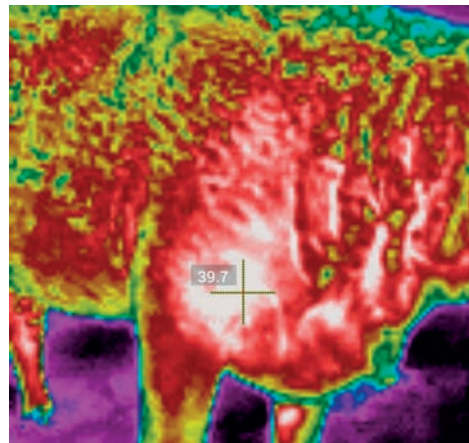
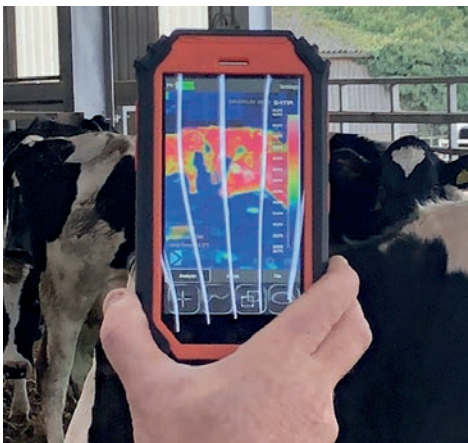
Warmtecamera genomineerd voor Europese prijs

Tien dagen voordat een zoolzweer ontstaat, ingrijpen en daarmee de daadwerkelijke ontsteking dus voorkomen. Dat klinkt mooi, maar het is een werkelijkheid die volgens George Coles niet ver weg is. De warmtecamera die zijn bedrijf Miracle Tech levert, is in ieder geval genomineerd voor een prestigieuze Europese prijs. De website 4D4F selec-

teerde de warmtecamera voor het meest innovatieve idee om via sensoren het resultaat van melkveebedrijven te verbeteren. 'De camera is nu op twee bedrijven in gebruik. Rode vlekken geven een indicatie voor een vroegtijdig stadium van een ontsteking. Tijdens de testfase kwam het voor dat de dierenarts een koe bekapte en niets ontdek-

te. Na het dieper uitsnijden van de klauw bleek er toch een beginnende ontsteking te zitten', vertelt Coles. De Brit legt uit dat de combinatie met een tweede camera het meest effectief is. Een eerste camera in de uitloop van de melkstal ziet welke koeien in de 'gevaarzone' zitten. Met de handcamera zijn deze dieren nader te inspecteren.

De rode vlekken markeren een vroegtijdig stadium van een ontsteking





niet bevalt, kan de veehouder de spullen weer teruggeven. 'Hierdoor geven we veehouders het vertrouwen dat we samenwerken om het systeem te laten leren en slimmer te maken', zegt Ten Dam. De koppeling met Agrovision maakt het mogelijk om ook de voerefficiëntie en het voersaldo te berekenen.

De meeste monitoringssystemen kunnen nog niet exact aangeven wat een koe mankeert. Volgens Tine van Werven, universitair hoofddocent aan de Universiteit Utrecht, sporen de sensoren nog te vaak afwijkende koeien op die niet ziek zijn. 'Er valt heel veel te meten aan koeien, the sky is the limit. Maar het

▲ Steeds meer dierinformatie komt beschikbaar op de smartphone

Railsysteem voert kalveren vijfmaal daags in jongveeproject

De meeste sensoren in de melkveehouderij houden zich bezig met de melkkoe. Het jongvee is nog een ondergeschoven kindje in de wereld van boerderijdata. Het project waar melkveehouder Martin de Boer – compagnon van Kees Gorter – in meedraait, is dan ook een uitzondering. FrieslandCampina, Agrifirm en CRV meten op zijn bedrijf de groei en voeropname van de kalveren. Via een railsysteem krijgen de nuchtere kalveren in de eenlingboxen vijfmaal daags een portie melk, tot een maximum van acht liter per dag. In de strohokken met de drinkautomaat worden de kalveren automatisch gewogen en registreert de automaat de melkopname. 'Het railsysteem hangt er sinds september vorig jaar en ik merk dat we een beduidend homogener koppel jongvee hebben. Voorheen insemineerden we de pinken op 14 maanden, nu lukt het om dat terug te brengen naar 12 maanden', vertelt Martin. Hij vindt het onterecht dat jongvee minder aandacht krijgt in de sensortechnologie. 'Een betere jeugd-groei betaalt zich later terug met een hogere melkproductie in de eerste lactatie.'

Uit ervaring met Smart Dairy Farming weet De Boer dat metingen aan jongvee niet eenvoudig zijn. Oorsensoren met temperatuurmetingen en stappentellers om de gezondheid te monitoren hebben geen opgang gemaakt. De partners in het huidige project onderzoeken of het haalbaar is om de voerinstellingen in de automaat te reguleren naar gelang de groei van het kalf. Te denken valt aan het onbeperkt voeren van melk om zo nog meer jeugd-groei te realiseren. 'Ik merk dat het verhogen van de melkgift in de eerste twee weken de dieren zeker weerbaarder maakt. In het verleden was ik bang voor diarree bij een hogere dosering, maar het omgekeerde is waar. Er gaan meer kalveren kapot van armoede dan van rijkdom.' Toch heeft De Boer ook bedenkingen bij het onbeperkt voeren van melk. 'Ik vraag me af wat het rendement van die laatste liters melk is als je doorgaat tot veertien liter melk per dag. Maar dat moet blijken.'

Mogelijk valt de voerinstelling te koppelen aan de groei



Vlaanderen bundelt kennis van sensoren op **koesensor.be**

Sensoren vergelijken? Op het online kennisplatform koesensor.be kunnen melkveehouders uitvoerig grasduinen in de wereld van sensortechnologie. De website is een initiatief van de partners KU Leuven, ILVO en de Hooibeekhoeve. Katleen Geerinckx vertelt dat de site allerlei projecten bundelt. 'In 2017 startte het MastiMan-project, waarbij de fo-

cus ligt op sensoren voor de detectie en opvolging van de uiergezondheid. En dit najaar ging het project Veerkracht van start, waarbij de nadruk ligt op kengetallen, sensoren en technologieën voor de opvolging van het transitie succes.'

De partners van het kennisplatform verwachten de komende jaren veel van melkanalyse.

Geerinckx: 'Online metingen van progesteron en LDH voor het bepalen van de vruchtbaarheid, drachtdetectie en uiergezondheid zijn al mogelijk. Maar we denken ook aan het meten van de hoeveelheid metabolieten, zoals niet-veresterde vetzuren, bèta-hydroxyboterzuur of glucose. Allemaal indicatoren voor de gezondheid van de koe.'

risico bestaat dat een boer verzuipt in al die gegevens en door de bomen het bos niet meer ziet', zegt Van Werven. Ze ziet sensoren als de extra ogen en oren in de stal. Maar de toegevoegde waarde is beperkt als die ogen en oren niet de juiste koeien opsporen. Op de faculteit Diergeneeskunde werkt promovendus Josje Scheurwater aan een alternatieve aanpak. Het project 'Happy Healthy Cow' steekt niet in op het zoeken van een ziek dier of een dier dat iets mankeert, maar juist op het weergeven van de gezonde koeien. 'Om die afwijkende koe te vinden is het noodzakelijk dat je weet hoe gezonde koeien zich gedragen. Als je dat kunt meten, is het ook mogelijk om erop te sturen.'

Hilde Aardema is begeleider van het project. Eerder ingrijpen bij koeien die het moeilijk krijgen, dat is volgens haar de meerwaarde van sensoren. Want preventief werken is beter dan achteraf behandelen. 'De uitdaging is om de koeien te vinden die in de gevarenzone komen. Herkauwtijd is een goede parameter om zulke koeien eerder in beeld te brengen.'

Vreet- en herkauwtijd nuttigst

Uiteindelijk heeft het circa twintig jaar geduurd voordat sensoren voor tochtdetectie praktijkrijp waren. Frido Hamoen verwacht dat het geen twintig jaar meer duurt voordat er een goede diergezondheidssensor op de markt is, maar eenvoudig is het

niet. 'Bij diergezondheid zijn symptomen meer variabel en minder makkelijk te meten dan bij tochtdetectie. Een koe is elke drie weken tochtig, maar het aandeel koeien dat aan de nageboorte staat, is beperkt tot twee procent van de veestapel. Hetzelfde geldt voor lebmaagverplaatsing of baarmoederontsteking.'

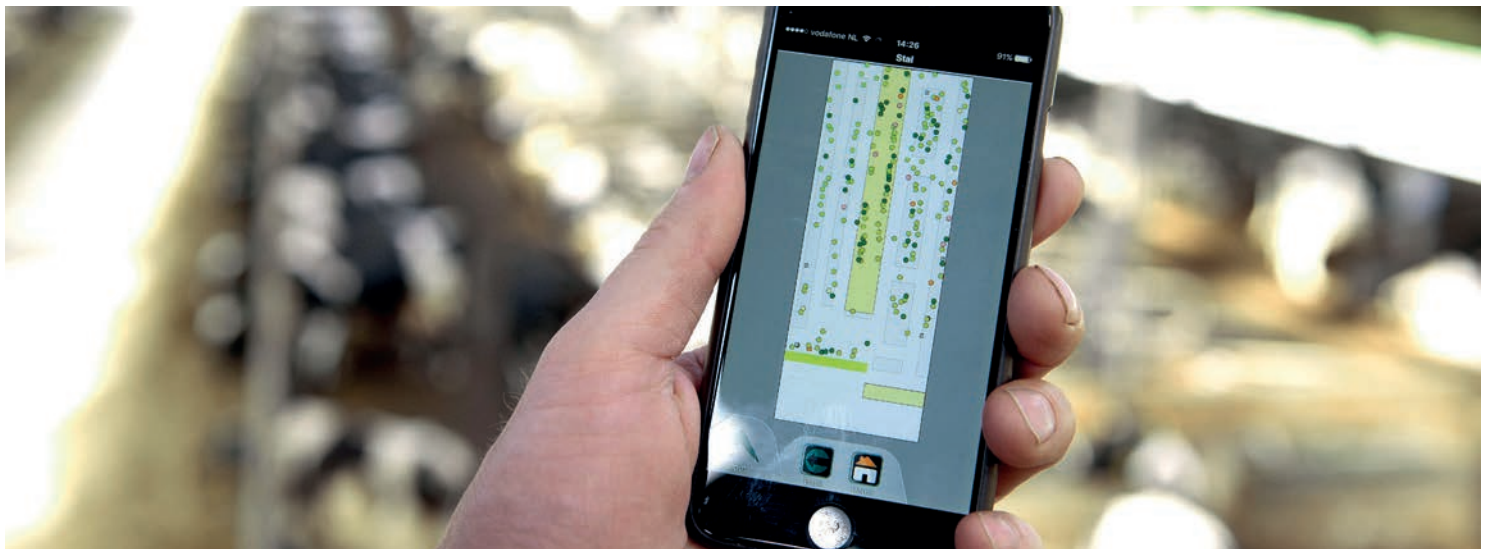
Arnold Harbers sluit zich daarbij aan. De medewerker van sensorproducent Nedap verwacht het meeste resultaat van data die snel veranderen als een koe ziek dreigt te worden. 'Ik denk dat het gewicht van de koe te laat komt, wij zien meer nut in het volgen van de vreettijd of de herkauwtijd.'

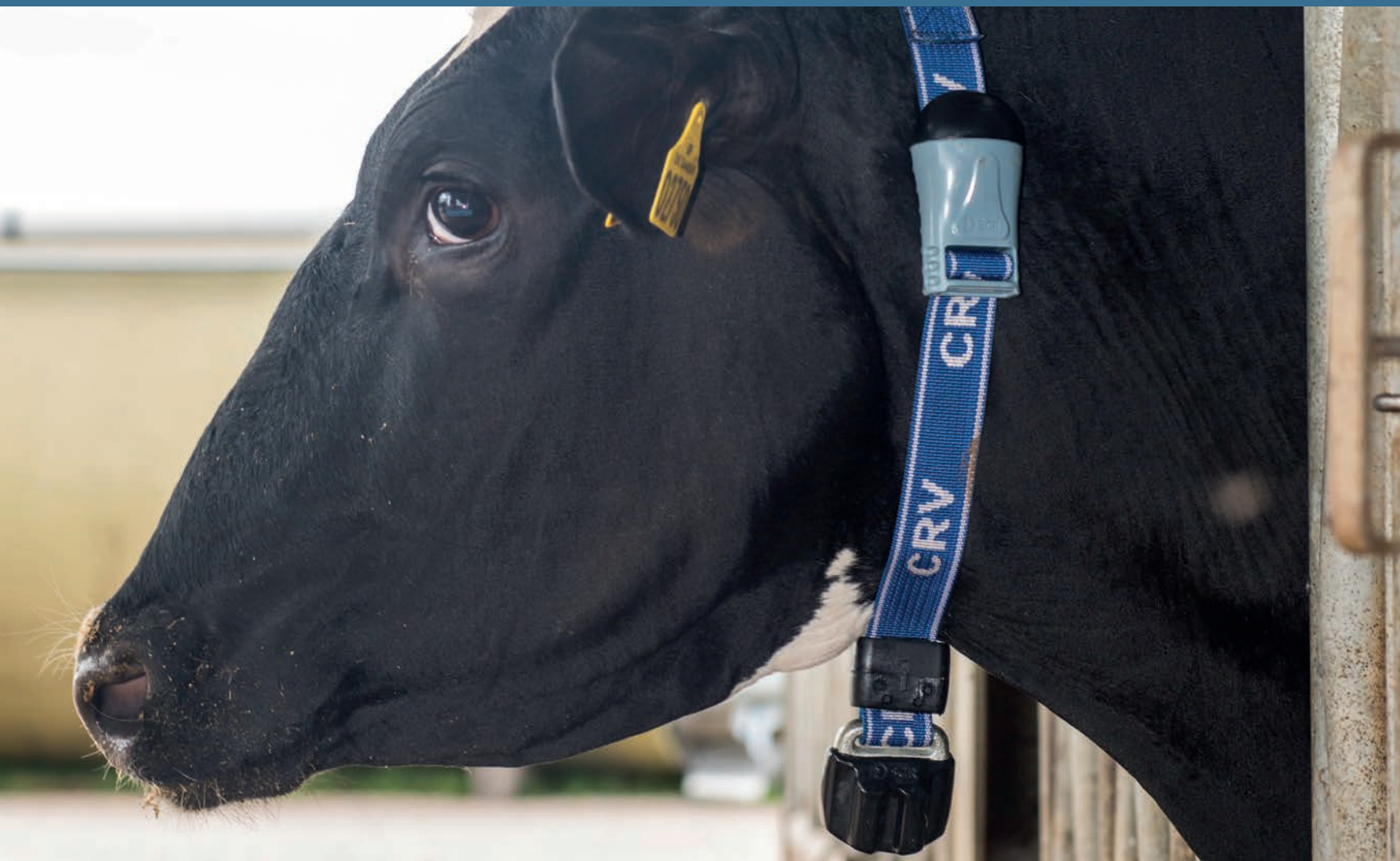
'Best practice guide'

Om het enorme aanbod aan sensoren enigszins te ordenen, is er een Europees project opgestart onder de titel 4D4F. Dit staat voor 'data driven dairy decisions for farmers'. Via de website 4D4F.eu kan elke melkveehouder zich verdiepen in de beschikbare sensoren. Het is een platform dat de toepassing van sensoren in kaart brengt, inclusief de leveranciers en producenten. Er zijn zestien onderzoekscentra, bedrijven en organisaties in verenigd.

Kees Lokhorst en Yvonne Daandels zijn vanuit Nederland betrokken bij 4D4F. 'Je kunt het zien als een "best practice guide", een plek waar veehouders van alle sensoren in de markt kunnen zien hoe ze wer-

De uitdaging is de koeien te vinden die risico lopen





ken', zegt Daandels, die werkzaam is voor ZLTO. De website looft ook een prijs uit voor de meest innovatieve sensor in de markt. Een van de genomineerde technieken is de warmtecamera van Miracle Tech (zie kader op pagina 28). Volgens Daandels zijn sensoren vooral bedoeld om veehouders te ontzorgen. Ze is het met Tine van

Werven eens dat veel sensoren nu alleen nog signaleren of het gedrag van een koe afwijkt van normaal gedrag. De volgende stap is dat sensoren specifiek kunnen melden wat een koe mankeert. 'Dat is nog een lange weg. Maar de resultaten die ik zie in het project met Connecterra zijn mooi. Zelflerende monitoring maakt de systemen steeds slimmer.' |

▲ *Sensoren signaleren of het gedrag van koeien afwijkt van normaal*

Dirk van der Linden: 'Een koe die niet fit is, stopt het eerst met herkauwen'

Twee dagen voordat een koe werkelijk last krijgt van een aandoening, krijgt Dirk van der Linden al een attentie. De melkveehouder uit Sint-Oedenrode noemt het bijzonder hoe snel zijn sensoren de koeien die iets mankeren, eruit pikken. 'Herkauwen is het eerste waar een koe mee stopt als ze niet fit is. De eerste koeien leken nergens last van te hebben, maar een dag later kwam er toch iets bovendien wat de koe in de weg zat', zegt Van der Linden. Hij is samen met zijn broer Johan deelnemer in het project van ZLTO, Agro-

vision en Connecterra. Ze werken met het monitoringssysteem Ida en merken dat het z'n werk goed doet in hun veestapel met 200 koeien. 'De tochtherkenning is betrouwbaar en zieke koeien herkent het ook. Ida is een zelflerend systeem. Ik moet invullen wat een ziek dier mankeert. Ik controleer ook de uier, meet de temperatuur en help het systeem zo de diagnose te stellen', zegt Dirk. Naarmate de database zich vult met gegevens, is de diagnose bij een volgende koe met grotere nauwkeurigheid vast te stellen.

