

Elektronische dierherkenning, sleutel tot boerderij-automatisering

Ir. W.J. Eradus, Ing. W. Rossing

IMAG-DLO

Postbus 43 6700 AA Wageningen

Telefoon 083870-76488, Telefax 08370-25670

E-mail w.j.eradus@imag.agro.nl

Samenvatting

In deze bijdrage wordt het belang van elektronische dierherkenning beschreven: het traceren van de herkomst van besmettelijke ziekten in de veestapel, het voorkomen van fraude en boerderij-automatisering. Er wordt een overzicht gegeven van gebruikte of te gebruiken technologieën waarbij de noodzaak voor standaardisatie wordt aangegeven. Met name wordt ingegaan op de resultaten van de ISO werkgroep 'Identification': Een standaard voor de code ISO/11784 en een voorstel voor de standaardisering van de toe te passen techniek, ISO/DIS/11785. Tenslotte wordt de mogelijkheid beschreven om sensoren te integreren in implanteerbare sensoren teneinde informatie over de gezondheidstoestand en de voortplantingscyclus automatisch te registreren tijdens de identificatie.

Trefwoorden: Animal identification, Electronic ID, Transponders, Sensor, Farm management, Standardization, ISO.

Inleiding

Er is in het algemeen een groeiende behoefte aan dier-identificatie, van geboorte tot slachthuis. Het volgen van de verspreiding van besmettelijke ziekten bij de veestapel en het vinden van residuen bij slachtoffer vee vereist de mogelijkheid tot individuele dierherkenning.

Een bij de geboorte aangebracht identificatie-middel dient om de oorsprong en verplaatsingen van de dieren na te kunnen gaan.

De klassieke manier om nutsdieren te kunnen identificeren is nog het aanbrengen van plastic of metalen oormerken met leesbare nummers en streepjescodes, het "vriesbranden" van herkenningnummers dan wel het maken van schetsen van de typerende "tekening" van het dier. Deze methoden zijn allen tijdrovend, zowel voor het aanbrengen als het uitlezen. Vervuiling, huidskleur en benaderbaarheid van het dieren bepalen het gebruiksgemak. Het relatief grote risico dat oormerken worden verloren en de onbetrouwbaarheid van de visuele uitlezing van de diernummers, maken dat het hiermee opzetten van een nationaal identificatie- en registratiesysteem weinig kans op succes heeft.

Elektronische transponders

Een relatief nieuwe wijze van identificatie is de toepassing van elektronische transponders, die een uniek registratienummer bevatten. Deze elektronische systeempjes kunnen bij jonge leeftijd in landbouwhuisdierendieren via een injectie-apparaat worden aangebracht. Vanaf dat moment kan het dier automatisch op afstand worden geïdentificeerd. Dit elektronische identificatiesysteem kan ook worden gebruikt voor de automatisering op de boerderij. Het opent bijvoorbeeld de mogelijkheden om door individuele begeleiding de produktiviteit van melkvee te verhogen. Zo is bijvoorbeeld automatische herkenning een vereiste voor individueel geoptimaliseerde voerverstrekking door middel van krachtvoercomputers. Gewicht, melkopbrengst en -kwaliteit, gezondheidstoestand en bronst kan hierdoor automatisch worden geregistreerd. De uitvoer bestaat dan volgens het principe "management by exception" uit lijsten waar de significante afwijkingen op zijn vermeld (Pirkelmann et al., 1989; Ferreira, 1989). De eerste systemen kwamen aan het eind van de zeventiger jaren op de markt (Artmann, 1976; Hanton, 1974; Ploegaert, 1976; Rossing et al., 1975). In deze systemen dragen de dieren de transponders om de nek. Naar schatting krijgt op dit moment ruim 25% van de Nederlandse melkvee-stapel op individuele basis krachtvoer uit geautomatiseerde voerstations (Rossing, 1991). In Engeland ligt de acceptatiegraad wat lager: Pollitt (1990) meldde dat ongeveer 10% van de

Engelse melkveestapel halstransponders gebruikte. Op een aantal boerderijen wordt de elektronische identificatie eveneens gebruikt voor het automatisch registreren van de dagelijkse melkgift van iedere koe (Buck et al., 1987; Rossing et al., 1974).

In de nabije toekomst zal de automatische identificatie eveneens de sleutel worden bij automatische melksystemen met geïntegreerde sensoren voor melkwaliteit, diergezondheid (zoals detectie van uierontstekingen) reproductiestatus (bronsdetectie).

Technologie

De meeste transpondersystemen zijn passief, en worden geactiveerd door elektromagnetische energie die wordt uitgestraald door de zendantenne van de uitlees-eenheid. Zodra op deze wijze voldoende energie in de transponder is "gepompt" zal een code, die het identificatienummer bevat, worden teruggezonden. Meer in detail kan dit uitzenden van de gevraagde code gedurende het opladen van de transponder gebeuren door middel van een variabele absorptie van de ingestraalde energie. Deze wijze van informatie-overdracht door modulatie van de zendenergie wordt het Full Duplex System (FDX) genoemd. Bij het Half Duplex System (HDX) start het uitzenden van de code na het beëindigen van het opladen.

Ter voorkoming van fraude dient het elektronische identificatielabel onverbreekbaar verbonden te zijn met betreffende dier. Nieuwe technologische ontwikkelingen hebben het mogelijk gemaakt om de afmetingen van de transponder zodanig te verkleinen, dat deze via een injectiepistool onderhuids kan worden aangebracht. De code kan daarbij lang genoeg worden gemaakt om elk landbouwhuisdier maar ook elk gezelschapsdier wereldwijd een uniek nummer mee te geven.

Praktische aspecten

In verschillende landen worden experimenten uitgevoerd met verschillende diersoorten, zoals runderen en varkens, maar

ook honden en katten om het praktische nut van deze methode van elektronische identificatie en registratie te evalueren. Belangrijke aspecten daarbij zijn de plaats waar de transponder wordt ingebracht en het verliezen dan wel defect raken van de transponders. Ook zijn de maximaal haalbare leesafstand en leessnelheid van belang. Zo zal in de varkenshouderij een maximale leesafstand van 0.3 m doorgaans voldoende zijn, maar voor een effectief beheer van melkvee moet deze minstens 0.5 m bedragen. In het slachthuis moeten de varkens kunnen worden geïdentificeerd bij verplaatsingssnelheden tot 3 m/s, terwijl de plaats van de transponder zodanig moet worden gekozen dat deze binnen vier seconden uit het karkas kan worden verwijderd. Experimenten met varkens (Merks, 1990; Politt, 1990) hebben uitgewezen, dat de oorbasis de beste plaats is voor de injectie van een transponder.

Standaardisering

Nationale wetgeving op het gebied van Identificatie en Registratie (I&R) vereist een geschikte vorm van de identificatie van vee. In Nederland dienen koeien visueel leesbare oormerken aan beide oren te dragen. Het ligt echter in de verwachting dat deze op termijn door injecteerbare transponders zullen worden vervangen. De nu commercieel verkrijgbare uitvoeringen zijn echter nog niet uitwisselbaar wat betreft de code-structuur en het de toegepaste techniek voor het uitlezen. Bij zowel nationale als grensoverschrijdende transporten van vee en vlees is het echter standaardisering een noodzaak. In het bijzonder is de nodig binnen de EC vanwege het wegvallen van de binnengrenzen (Lam-

boij, 1991). Daarom is binnen de ISO (International Standardization Organisation), op initiatief van Nederland, een Werkgroep ingesteld die zodanige normen zal ontwikkelen, dat transponders in de toekomst van verschillend fabrikaat met betrekking tot het uitlezen volledig uitwisselbaar zullen worden. Het eerste resultaat is de acceptatie en publikatie in 1994 van een internationale standaard voor de code-structuur (Eradius, 1993), ISO/11784. De gestandaardiseerde code heeft een lengte van 64 bits, verdeeld over 3 functionele velden, zie figuur 1:

- Een besturingsveld van 16 bits, beginnend met een application-flag die 0 is voor dierlijke en 1 voor niet-dierlijke toepassingen en eindigend met een extension-flag die 1 wordt gemaakt als er een additioneel datablok volgt. De overblijvende 14 bits zijn gereserveerd voor toekomstig gebruik.
- Een 10-bits landen-code overeenkomstig de ISO/3166 numerieke code.
- Een 38 bits nationale identificatie-code waarmee in totaal 274.877.906.944 combinaties kunnen worden gemaakt. Het is een nationale verantwoordelijkheid om de uniekheid van deze codes te garanderen.

Deze opzet vraagt om een per land ingerichte centrale database, waar de informatie over het geïdentificeerde dier kan worden opgevraagd. Eventueel biedt de centrale database dan toegang tot applicatierichte databases waar de vereiste informatie fysiek is opgeslagen.

De ISO werkgroep "Identification" heeft inmiddels ook een technische standaard ontwikkeld, waarin het FDX en het HDX systeem zijn gecombineerd. Hierbij is ge-

Figuur 1 - ISO/11784 standaard van de 64 bit code voor elektronische dierherkenning.

Bit No.	Information	Combinations
1	Flag for animal (1) or non-animal (0) application	2
2-15	Reserved code	16384
16	Flag for additional datablock (1) or no additional datablock (0)	2
17-26	ISO-Country code	1024
27-64	National Identification code	274.877.906.944

bruik gemaakt van een gezamenlijk voorstel van Texas Instruments (fabrikant van HDX-transponders) en de "Group of Four" (AEG, Datamars, Trovan/Euro-ID en NE-DAP, fabrikanten van FDX-transponders).

Een nieuw uitleesapparaat dat beide technische protocollen kan uitlezen wordt hierbij een "ISO-Reader" genoemd. Deze standaard heeft in 1994 onder nummer 11785 de status gekregen van Draft International Standard (DIS).

In de laatste jaren zijn deze implanteerbare transponders vooral gebruikt bij gezelschapsdieren. Over de hele wereld zijn reeds enkele miljoenen katten en honden voorzien van een onderhuids aangebrachte kleine transponder. Om te voorkomen dat deze dieren met de nieuwe "ISO-lezer" niet kunnen worden uitgelezen is in de werkgroep afgesproken een "normative annex" aan de standaard toe te voegen waarin is aangegeven dat de leveranciers van systemen voor de periode dat deze niet gestandaardiseerde transponders nog in dieren kunnen zitten een lezer moeten kunnen leveren waar ook deze transponders mee uitgelezen kunnen worden.

Nieuwe ontwikkelingen

Het zal in de toekomst mogelijk worden transponders uit te rusten met beschrijfbaar geheugenblokken. Bij deze Read/Write transponders is het mogelijk om nieuwe informatie zoals de ziektegeschiedenis of de medische behandelingen als extra data in de transponder op te slaan. Ook zullen meerdere sensoren kunnen worden geïntegreerd in de implanteerbare transponder. Automatische registratie van fysiologische data zoals lichaamstemperatuur, hartslag en activiteitsniveau komen dan binnen het bereik. Verschillende fabrikanten bieden nu reeds transponders aan met een ingebouwde temperatuur-sensor, waardoor het mogelijk is om de lichaamstemperatuur tijdens het uitlezen van de transponder-code te bepalen en over te seinen. Dit vereist transponders met een meer uitgebreide data-structuur (Artmann, 1993). Veel research moet nog worden verricht

om stabiele geïntegreerde sensoren te ontwikkelen die zo min mogelijk energiegebruik vergen, terwijl de interne energievoorziening het mogelijk moet maken om min of meer continue gedurende de economische levensduur van het dier metingen uit te voeren. Om opslag en transmissie van grote hoeveelheden dat te voorkomen, dienen de sensoren te worden voorzien van geïntegreerde signaalverwerking- en datareductie-technieken. Op deze wijze kunnen "smart" sensor in het dier bijdragen tot de uitbouw van een geavanceerd, "sensor-based" management-systeem.

Referenties

- Artmann, R. 1976.
Cow Identification, a condition for individual feeding in loose house systems, Symposium on Cow Identification systems and their Applications, Wageningen, 1976.
- Artmann, R. 1993.
Requirements for control systems in automated dairy farms, Proceedings of XXV CIOSTA-CIGR V Congress, 1993, Wageningen, The Netherlands, pp.295-306.
- Buck, N.L., Spahr, S.L., Puckett, H.B. 1987.
Performance of electronic animal identification in the milking parlour, Applied engineering in agriculture. General edition 3 (1987)2, pp.53-158.
- Eradus, W.J. 1993.
The development of standards for automatic animal identification, Proceedings of XXV CIOSTA-CIGR V Congress, 1993, Wageningen, The Netherlands, pp.307-311.
- Ferreira, B. 1989.
The use of automatic, computerized feeding systems in dairy enterprise, National Leaflet Series, dairy cattle E.3, Department of Agriculture and Water Supply, Pretoria, South Africa (1989).
- Hansen, L.L., Hagelso, A.M., Northeved, A., Nilsson, O., Jensen, P., Staun, H. 1983.
Electronic identification and monitoring of behavioural, physiological and performance criteria as aid to control future pig and cattle production and secure animal welfare, Proceedings of the Symposium Automation in Dairying, 1983, Wageningen, The Netherlands, pp.19-26.
- Hanton, J.P. 1974.
Electronic identification of livestock, IFAC Symposium on Automatic Control for Agriculture, Saskatoon, Canada, 1974.
- Hurst, G.C., Hammond, K., McIntosh, A.I., Yerbury, M.J., Davies, L.W., Davies, J.W., Webb, R.F., Cooper, D.N. 1983.
Overcoming the problems of identifying and recording livestock under extensive management, Proceedings of the Symposium Automation in Dairying, 1983, Wageningen, The Netherlands, pp.27-32.
- Kuip, A. 1987.
Animal identification, Proceedings of the Symposium Automation in Dairying, 1987, Wageningen, The Netherlands, pp.12-17.
- Lambooi, E. 1991.
Automatic electronic identification systems for farm animals, EUR Report 13198 (1991)
- Merks, J.W.M., Lambooi, E. 1990.
Injectable identification systems in pig production, Pig News and Information (1990) Vol 11 No.1, pp.35-36.
- Nolte, H. 1991.
Object recognition with passive HF Systems (in German), Markt & Technik 34 (1991), pp.51-52.
- Ploegaert, P.G.F. 1974.
Technical aspects of cow identification in combination with milk yield recording and concentrate feeding in and outside the milking parlour, Symposium on Cow Identification systems and their Applications, Wageningen, 1976.
- Pirkelmann, H., Wendl, G. 1989.
The use of electronics for yield orientated dairy cow feeding (in German), Landtechnik (1989) 44; Special issue, pp. 383-387.
- Pollitt, R. 1990.
Cattle with chips, Better management (1990) Nr.81-6.
- Rossing, W., Ploegaert, P. 1974.
Automatic cow identification recording milk yield and feeding concentrate, IMAG Research Report 75-4 (1975).
- Rossing, W. 1991.
Electronic animal recognition techniques, the state of the art (in Dutch) Agro Informatica (1991), 4 No.1, pp.20-22.