



NEDAP toepassingen RFID (Radio FREQUENCY IDentification)

Inleiding

Overall ter wereld vindt dierlijke productie plaats, soms heel kleinschalig maar vaak professioneel en in een aantal gevallen zelfs op industriële schaal. Technische ontwikkeling en schaalvergroting van dierlijke productie concentreren zich in hoofdzaak daar waar zich voldoende consumenten bevinden met voldoende financiële middelen. Terwijl dit in het recente verleden in hoofdzaak voorbehouden was aan West Europa, Noord Amerika en Australasia, professionaliseert dierlijke productie zich nu in hoog tempo ook in gebieden als Oost Europa, Azië en Zuid Amerika. Nedap richt zich binnen de dierlijke productie op dit moment in hoofdzaak op de melkveehouderij (koeien, schapen, geiten en waterbuffels) en zeugenhouderij. Daarnaast biedt Nedap ook op kleinere schaal oplossingen voor vleesveehouderij.

Voor zowel automatisering als informatisering is RFID een onmisbare technologie. Als er processen gestuurd en/of gemeten moeten worden dan moet bekend zijn om welk individueel dier het gaat. Tot op dit moment is RFID hiervoor het meest betrouwbare en robuuste technologie gebleken.

Techniek

Ruwweg zijn RFID labels te verdelen in twee categorieën: Actieve en passieve labels. Actieve labels zijn zelfvoorzienend voor wat betreft hun energievoorziening. Zodra ze in een magnetisch ondervraagveld komen, geven ze hun code af, eventueel aangevuld met aanvullende (sensor) gegevens. Passieve labels halen hun energie uit het door de antenne gegenereerde magnetische veld. Voordat de hun code af kunnen geven moeten deze labels eerst voldoende energie van buiten verzamelen. De meeste labels die bij dierlijke productie worden toegepast zijn van het tweede type.

Als we vervolgens de beperking opleggen dat de labels moeten voldoen aan de voor RFID van landbouwhuisdieren geformuleerde ISO standaarden (ISO 11784 en 11785), dan blijven er binnen de passieve labels nog eens twee types over: Half Duplex (HDX) en Full Duplex (FDX) labels. Beide types labels werken op een frequentie van 134,2 KHz. Het verschil zit in de wijze van uitlezen. HDX labels worden eerst door de antenne van energie voorzien en vervolgens schakelt de antenne zich in een "luisterstand" om de code die het label uitzendt goed te kunnen lezen. Bij FDX vinden beide processen gelijktijdig plaats. Beide systemen hebben hun voor en nadelen. Feit is, dat toepassingen met management labels vrijwel altijd FDX-only of HDX-only zijn, maar er zijn ook toepassingen waarin beide (FDX en HDX) types labels kunnen voorkomen. In dit laatste geval dienen de betreffende readers dus labels te kunnen lezen van beide types. In het eerste geval kan worden volstaan met een eenvoudiger en daardoor goedkopere reader.

Een definitie van management labels is niet eenduidig te geven, maar in het algemeen wordt hiermee bedoeld de groep labels die uitsluitend op bedrijfsniveau worden toegepast ten behoeve van procesautomatisering.

In het algemeen gaat het om relatief grote labels die aan de hals of aan de poot (activiteitsmeting) worden bevestigd. De grootte van de labels staat toe dat het label op relatief grote afstand kan worden uitgelezen (1 – 1,5 meter) en daarmee een uitstekende ID performance biedt. In het verleden paste vrijwel elke fabrikant haar eigen specifieke RF systeem toe waarbij uitwisselbaarheid van readers en labels vrijwel nihil was.

De laatste paar jaar confirmeren steeds meer leveranciers, waaronder Nedap, zich aan de al eerder genoemde ISO standaarden. Deze standaarden zijn destijds niet in eerste instantie opgesteld voor management doeleinden, maar vooral voor zogenaamde I&R (identificatie en registratie) ofwel T&T (tracking and tracing) labels.

Deze labels zijn in eerste instantie bedoeld om het mogelijk te maken om dieren van geboorte tot slacht (en daarna) te kunnen volgen. Dit om integrale keten kwaliteitscontrole mogelijk te maken en vooral ook om op nationaal maar ook internationaal niveau in geval van besmettelijke dierziekten snel en doeltreffend te kunnen handelen.

Bij deze specifieke toepassingen wordt er qua performance van deze labels minder gevraagd dan van management labels. Eigenlijk wordt bijna altijd de (vaak hand held) reader naar het label gebracht en is uitlees afstand en tijd veel minder kritisch dan bijvoorbeeld in toepassingen voor procesautomatisering.

I&R labels zijn daarom vaak een stuk kleiner dan managementlabels en worden in het oor, in de leibmaag of zelfs onderhuids geplaatst.

Een probleem is echter, dat de eindgebruiker vaak het verschil niet ziet en er van uit gaat dat een I&R label net zo bruikbaar is voor management doeleinden als een management label. Gevolg is, dat reader systemen steeds geavanceerder moeten worden om toch in staat te zijn het laatste kleine labeltje met 100% betrouwbaarheid te kunnen lezen. Een schier onmogelijke taak, natuurkundige wetten laten zich niet herschrijven. Een interessante uitdaging voor Nedap!

De prestatie van een RFID systeem is, afgezien van kwaliteit en afmetingen van de labels en de kwaliteit van de reader systemen, heel sterk afhankelijk van storingen in de omgeving.

Sterke lange golf zenders, maar ook kleine schakelende voedingen in de omgeving van een reader (bijvoorbeeld bepaal-



de types TL verlichting) kunnen de prestatie van het RFID systeem in negatieve zin beïnvloeden wanneer de gebruikte frequenties (of harmonischen daarvan) in de buurt liggen van de frequentie waarop het RFID systeem werkt (bij ISO labels dus rondom 134,2 KHz). Ook voor dit laatste fenomeen heeft de eindgebruiker vaak geen begrip. Ook hierdoor liggen er nodige uitdagingen voor bedrijven als Nedap om oplossingen aan te bieden die niet of althans minder gevoelig zijn voor storingen van buitenaf.

Toepassingen

Individuele krachtvoerdosering, waarbij zowel de totale dagelijkse hoeveelheid als wel een goede spreiding van de dosering over een etmaal was te realiseren, was en is alleen mogelijk door de dieren individueel te identificeren. RFID bleek hiervoor de sleutel. Nedap heeft destijds bij de introductie verdere ontwikkeling van deze automatische krachtvoersystemen een pioniersrol vervuld en is daarbij al jarenlang marktleider.

Stap voor stap hebben melkmachinefabrikanten, naast de melktechniek zelf, ook de automatische krachtvoerverstrekking als core competence geadopteerd. Een aantal van hen koos en kiest er daarbij voor om deze systemen bij Nedap in te kopen; anderen hebben zelf alternatieven ontwikkeld. De rol van Nedap is hierbij de laatste jaren verschoven van leverancier voor eindgebruikers naar toeleverancier.

Behalve voor het voeren van melkkoeien bleek de techniek ook vrijwel ongewijzigd toepasbaar in de (melk) geiten en zeugenhouderij. Hoewel de mechanische uitvoering sterk kan verschillen, zijn er procestechnisch en qua RFID eigenlijk vrijwel geen verschillen tussen de systemen voor de verschillende diersoorten.

Nadat RFID zich bewezen had bij krachtvoerverstrekking lag het voor de hand dat er andere toepassingen zouden volgen. Een van de meest bekende daarbij is (melk) productieregistratie in doorloop melkstallen. Melkproductieregistratie was uiteraard al mogelijk middels “papieren” registratie, maar praktisch gezien is het onmogelijk om gedurende het melken ook nog allerlei neventaken te vervullen.

Voor de echte voorlopers was geautomatiseerde melkgiftregistratie zonder RFID mogelijk door via een keyboard in de melkstal producties, afgelezen van een meetfles, in te toetsen voor de betreffende koe. Ook nog steeds zeer bewerkelijk en niet erg praktisch.

Halverwege de jaren 80 kwamen de eerste “automatische” melkmeters op de markt die althans een deel van het probleem konden oplossen. Het automatisch koppelen van de gemeten hoeveelheid melk aan de juiste koe middels RFID was uiteraard (weer) de sleutel tot “echte” automatisering. De eisen die voor RFID in de melkstal werden geëist lagen op een heel ander niveau dan voor toepassing in krachtvoerstations. De positie van (de kop van) het dier (positie van het RF label) is in de melkstal veel minder gedefinieerd, vooral als er in de melkstal geen krachtvoer wordt verstrekt. In eerste instantie leek RFID per melkstand de beste oplossing maar al gauw bleek deze te duur en ook niet altijd voldoende betrouwbaar.

Het alternatief is om alle dieren al bij het binnenkomen van de melkstal te herkennen en ze via een slim algoritme op de juiste plaats in de melkstal te “plaatsen” zodat de gegevens van de betreffende melkmeter ook daadwerkelijk bij de juiste melkkoe kunnen worden geregistreerd. Op zichzelf een logische stap, maar ook weer niet zonder de nodige uitdagingen. Immers, de tijd die het RFID systeem wordt gegund om het RF label van het dier te lezen en om vervolgens een betrouwbare uitspraak te doen met betrekking tot de uiteindelijke positie (melkplaats) van het dier is bij deze “doorloop” herkenning veel korter dan bij “plaats” herkenning. Zowel RF antennes en readers, maar ook de RF labels zelf moesten voor deze doorlooptoepassing drastisch worden aangepast. Nedap heeft van meet af aan de lat hiervoor hoog gelegd en stelt dat een label (aan een dier) in de juiste positie met een snelheid van 10 m/s nog met 100% zekerheid moet kunnen worden gelezen. 10 m/s lijkt erg snel, maar wie wel eens in de praktijk heeft meegekeken kijkt hier niet echt van op, niet in de laatste plaats bij toepassingen voor melkgeiten en schapen.

Doorloopherkenning in melkstallen is in feite nu al een aantal jaren de standaard. Overigens niet alleen vanwege de technische voordelen zoals hierboven omschreven, maar vooral ook vanwege de prijs. Lag het gemiddeld aantal melkstanden per melkstal in de 80er en begin 90er jaren nog tussen 8 en 12, nu wordt het dubbele aantal vaak al ruim overschreden. Plaats herkenning is dus prijstechnisch steeds minder aantrekkelijk dan één of twee centrale doorloop herkenningen voor de gehele melkstal.

Toch, en dat maakt het complex, is er ook weer een soort bovengrens voor toepasbaarheid van doorloopherkenning. Niet in de eerste plaats voor wat betreft het aantal melkstanden, maar vooral voor wat betreft het aantal dieren op het bedrijf.

Met de huidige stand der (RFID) techniek (labels, readers en antennes) kunnen we in feite 100% herkenning garanderen. Echter, en dat speelt op grotere (industriële) bedrijven met duizend(en) dieren, de garantie dat elk dier ook daadwerkelijk een werkend label draagt is lang geen 100 %. Op zichzelf niet zo’n probleem, er mag best eens een dier “gemist” worden, zeker als achteraf duidelijk is welk dier het was en dat het “missen” een gevolg is van het niet dragen van een werkend label.

Echter, op grote bedrijven wordt gemolken in grote melkstallen (waarin soms wel tot 100 koeien tegelijk worden gemolken) en dat betekent dat als het eerste dier dat de melkstal binnenkomt niet wordt herkend, alle dieren die daarna nog in dezelfde rij binnenkomen per definitie door het RFID systeem op de verkeerde plaats (lees melkmeter) worden geplaatst. Immers, de tweede koe wordt wel herkend en komt voor het systeem dus op melkplaats 1 terwijl daar al de niet herkende koe staat. Resultaat in de tweezijdige 64 stands melkstal (2x32) is dus 32 corrupte datasets, enkel en alleen door die ene, eerste koe zonder label.

Juist voor dit soort toepassingen komt herkenning per plaats weer als enige betrouwbare optie naar voren. Immers, de koe zonder label wordt nog altijd niet herkend, maar dat heeft alleen maar consequenties voor haar zelf en niet voor alle dieren die haar nog volgen.



Tochtdetectie bij koeien verdient als toepassing van RFID extra aandacht. Dit niet in de laatste plaats omdat Nedap ook op deze specifieke toepassing al jarenlang en wereldwijd marktleider is.

Het principe is heel eenvoudig: een tochtige koe is een stuk actiever dan normaal. Elke melkveehouder maakt hier gebruik van om zijn dieren op tijd weer te laten insemineren. Op grotere bedrijven is het vaak lastig om voldoende vaak via visuele controle afwijkend (tocht) gedrag te detecteren. Met de juiste bewegingssensoren, gecombineerd met een goed algoritme is het mogelijk gebleken om tot 90% van de tochtige dieren te automatisch te attenderen. De laatste generatie Nedap activiteitsmeters (Lactivators) en bijbehorende software is hiervan een goed voorbeeld. Activiteit wordt gemeten in een intelligent RF label dat de activiteit van het dier vast legt in periodes van 2 uur.

In totaal kan de activiteit van 14 opeenvolgende periodes worden vastgelegd, ruim voldoende om regelmatig in een melkstal, voerstation of melkrobot te worden uitgelezen.

RFID wordt in deze toepassing dus gecombineerd met uitwisseling van (activiteit) gegevens tussen label en reader. De activiteit van elke periode wordt vergeleken met een voortschrijdend gemiddelde van diezelfde periode en op basis

hiervan kan niet alleen de tocht zelf worden herkend maar ook het exacte tijdstip van het begin van de tocht. Hiermee kan vervolgens het optimale inseminatiemoment worden bepaald waarbij de kans op conceptie optimaal is.

Naast krachtvoerverstrekking en productieregistratie zijn er in de loop der jaren andere RFID toepassingen in de dierlijke productie geïntroduceerd. De belangrijkste zijn:

- Dier separatie of, ruimer uitgedrukt, dier routing
- Koppelingen met allerlei externe sensoren zoals:
- Weegplatforms
- Sensoren voor in-line analyse van melkkwaliteit (o.m. voor vroegtijdige mastitisdetectie)
- Tocht/berigheidsdetectie (tijdstip inseminatie bepalen)
- Koppelingen met diergebonden interne sensoren:
- Temperatuur
- Sensoren voor stofwisseling gebonden parameters

Al deze toepassingen zouden ondenkbaar zijn zonder toepassing van RFID, waarbij als meest complexe en geavanceerde toepassing de melkrobot niet in het rijtje mag ontbreken. Speenposities, de wijze van voorbehandelen, aansluiten maar ook de manier van melken is individueel per dier vastgelegd en wordt mogelijk gemaakt door RFID.