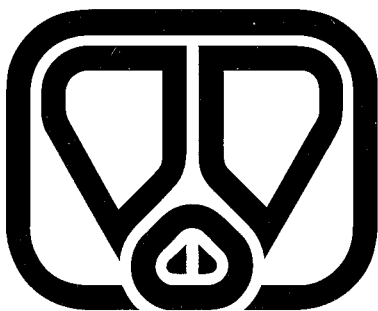


J.H. Huiskes
G.P. Binnendijk
H.J.A. Diepstraten

Gebruikswaarde van I&R-oormerktransponders en randapparatuur



Praktijkonderzoek Varkenshouderij

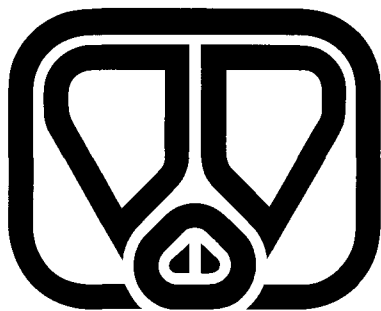
Redactie-adres
Postbus 83
5240 AB Rosmalen
tel: 073 - 528 65 55

Proefverslag nummer P 1.252

ing. J.H. Huiskes
ing. G.P. Binnendijk
H.J.A. Diepstraten

Gebruikswaarde van I&R-oormerktransponders en randapparatuur

*Practical value of ear tags
with transponder and
corresponding equipment
for Identification & Regi-
stration of pigs*



Praktijkonderzoek Varkenshouderij

Locaties:
Proefstation voor de
Varkenshouderij
Postbus 83
5240 AB Rosmalen

Varkensproefbedrijf
"Zuid- en West-Nederland"
Vlaamseweg 17
6029 PK Sterksel

Varkensproefbedrijf
"Noord- en Oost-Nederland"
Drosteweg 8
8101 NB Raalte

Proefverslag nummer P 1.252
december 2000
ISSN 0922 - 8586

INHOUDSOPGAVE

	SAMENVATTING	4
	SUMMARY	6
1	INLEIDING	8
2	MATERIAAL EN METHODE	10
2.1	Proefopzet	10
2.2	Proeflocaties en proefperiode	10
2.3	Deeltraject slachterijfase	10
2.4	Deeltraject vermeerdering tot en met slacht	10
2.5	Beschrijving van de systemen	11
2.5.1	Oormerktransponders	11
2.5.2	Aanbrengtangen	12
2.5.3	Uitlezers	14
2.5.3.1	Hand-uitlezers	14
2.5.3.2	Stationaire uitlezers voor een varkensbedrijf	15
2.5.3.3	Stationaire uitlezers voor een slachterij	16
2.6	Huisvesting en voeding	16
2.7	Waarnemingen	17
2.7.1	Arbeid	17
2.7.2	Irritatie van het oor	17
2.7.3	Verlies van merken en uitlezing oormerktransponder	17
2.7.4	Beoordeling van de merken, bijbehorende tang en uitlezer	18
2.8	Verwerking van de gegevens	18
3	RESULTATEN	20
3.1	Resultaten slachterijfase	20
3.2	Resultaten vermeerdering tot en met slacht	20
3.2.1	Arbeidstijden	20
3.2.2	Oorirritaties	22
3.2.3	Verlies van identificatie	22
3.2.4	Beoordeling op gebruiksaspecten bij aanbrengen van de merken	26
3.2.5	Beoordeling van de hand-uitlezers bij uitlezen van de merken	27
3.2.6	Beoordeling stationaire uitlezers voor een varkensbedrijf	28
3.2.7	Beoordeling stationaire uitlezers voor een slachterij	29
3.3	Kosten van merken en randapparatuur	29
4	DISCUSSIE EN CONCLUSIES	32
4.1	Samenvattend resultaat	32
4.2	Arbeid	32
4.3	Oorirritaties	33
4.4	Verlies van identificatie	34
4.4.1	Fysiek verlies	34
4.4.2	Niet meer uitleesbaar zijn	35
4.5	Praktische aspecten	35
4.5.1	Oormerken	35
4.5.2	Hand-uitlezers	36
4.5.3	Stationaire uitlezers	38
4.5.4	Programma van Eisen	38

4.6	Kosten van merken en randapparatuur	39
4.7	Conclusies	39
4.8	Aanbevelingen	40
	LITERATUUR	41
	BIJLAGEN	42

SAMENVATTING

Op basis van de huidige Identificatie- en Registratie (I&R)-regeling moeten varkenshouders hun dieren voorzien van een oormerk met het Unieke Bedrijfsnummer (UBN). Op verzoek van de Productschappen voor Vee, Vlees en Eieren (PVE) heeft het Praktijkonderzoek Varkenshouderij onderzoek verricht naar de bruikbaarheid van I&R-oormerken, voorzien van een transponder, gedurende het gehele traject van gespeende big tot weging van het geslachte varken. De oormerken met transponder zouden de huidige I&R-gebruiksmarken en de slachtmarken moeten kunnen vervangen. Een transponder bevat een chip waarin een identificatiecode is geprogrammeerd en een zend-/ontvangstantenne, waardoor de identificatiecode door een uitleesapparaat kan worden geactiveerd. De identificatienummers van biggen, vleesvarkens en fokdieren kunnen zowel bij aanvoer als aflevering geautomatiseerd gelezen, geregistreerd en aan- en afgemeld worden aan het I&R-Bureau. Gebruik van unieke transpondernummers opent bovendien tal van nuttige toepassingsmogelijkheden voor zowel individuele bedrijven in de fokkerij, vermeerdering, vleesvarkenshouderij, handel, transport en slachterij (waaronder bloedbemonstering), als ook in ketenverband.

Het onderzoek is uitgevoerd in de periode van mei 1998 tot en met juni 2000. In totaal zijn vijf verschillende systemen onderzocht. Elk systeem bestond uit een type oormerktransponder met bijbehorende aanbreng- en uitleesapparatuur. Het onderzoek was gericht op die onderdelen die van direct belang zijn voor de I&R-functie bij aan- en afvoer van dieren, op verschillende tijdstippen tussen het aanbrengen van de oormerktransponders na spenen en het einde van de slachtlijn. Daarnaast zijn aspecten onderzocht die voor de varkenshouder op zijn eigen bedrijf van belang zijn, zoals arbeid, irritatie van het oor, verlies van merken en het functioneren van de transponder. Het onderzoek bestond uit twee deeltrajecten, die na elkaar zijn uitgevoerd. In het eerste deeltraject, de slachterijfase, was het doel

om een eerste indruk te krijgen van de bruikbaarheid van de oormerktransponders in met name de meest risicovol geachte fase: de slachterijfase. Per systeem zijn 240 oormerktransponders beproefd, in twee slachterijen. De oormerktransponders werden vlak voor het slachten bij vleesvarkens aangebracht. In het tweede deeltraject, vermeerdering tot en met slacht, zijn de oormerktransponders gevolgd vanaf het aanbrengen bij biggen rond het spenen tot aan het einde van de slachtlijn. Per systeem zijn circa 500 oormerktransponders aangebracht op totaal vier verschillende varkensbedrijven. De transponder was bij alle systemen in het zogenaamde "vrouwelijke deel" van het oormerk verwerkt. Alle transpondertypen hadden een nummercode van het ISO 11784-formaat. Vier van de vijf transponders werkten bij RFID laagfrequentie 125-135 kHz. Van deze vier transponders werkten er drie volgens full duplex technologie (FDX) en één volgens half duplex technologie (HDX). Eén transponder werkte bij RFID hoogfrequentie 13,5 mHz.

Geconcludeerd wordt dat het gebruik van I&R-oormerken met transponder technisch goed mogelijk lijkt. Geen van de systemen voldoet echter nu al volledig aan het huidige Programma van Eisen. Met name het fysieke verlies van oormerktransponders tijdens het slachtproces, de afwerking van het vrouwelijke oormerkdeel, de uitleesafstand, vorm en functioneren van de hand-uitlezer en de vorm en het functioneren van de stationaire uitlezers voor het varkensbedrijf en de slachterij dienen technisch nog verbeterd te worden. De geteste I&R-oormerken met transponder zijn, voor een deel na gerichte verbetering op nuances, allen geschikt om mee te werken. Tijdens het leven van het dier, van spenen tot en met afleveren aan de slachterij, trad nauwelijks fysiek verlies van oormerktransponders op (gemiddeld circa 0,16 procent). Bij één systeem was circa 2 procent van de transponders aan het einde van de vleesvarkensfase niet meer uitleesbaar (niet goed vocht dicht), bij de andere systemen was dit 0 tot 0,4 procent. In de eerste week

na aanbrengen trad bij 13 tot 55 procent van de dieren irritatie in de vorm van vocht en korsten rond het ontstane gat in het oor op. Daarna werd dit duidelijk minder en het was nagenoeg nihil bij aflevering als vleesvarken. De verschillen tussen de systemen waren klein. Het percentage dieren met een oorirritatie is hoger dan bij de huidige I&R-gebruiksmerken. Het merk van de oormerktransponders is twee tot vier gram zwaarder dan de huidige I&R-gebruiksmerken. Mogelijk dragen hoger gewicht en stugheid bij de oormerktransponders bij aan meer vochtvorming. Daarentegen vervalt het aanbrengen van een slachtblik bij de vleesvarkens.

Tijdens het slachtproces bedroeg het fysieke verlies van de oormerktransponders bij vier van de vijf systemen 1,8 tot 4,0 procent. Bij het vijfde systeem was dit 24 procent. Het verlies werd grotendeels veroorzaakt in de schrabmachine. Het niet meer uitleesbaar zijn van de nog aanwezige transponders bij de classificatie varieerde tussen de systemen van 0 tot 1,9 procent.

De arbeidsbehoefte voor het aanbrengen van oormerken met transponders inclusief uitlezen van de transponder duurt bij een eenmansmethode 21 tot 29 minuten per 100 biggen. Bij twee systemen ligt de arbeidsbehoefte voor het aanbrengen duidelijk lager dan bij de andere drie. Het verschil bedraagt enkele minuten per 100 biggen, en wordt met name veroorzaakt door de uitleesafstand en de uitleessnelheid van de hand-uitlezer en het functioneren van de aanbrengtang.

Voordelen bij de introductie van een I&R-oormerk met transponder zijn dat er bij afleveren naar de slachterij geen slachtmerk hoeft te worden aangebracht, en dat, bij gebruik van een uniek nummer per dier, koppeling van gegevens op individueel dier-niveau mogelijk is. Het gemak van verwijderen bij sterfte of in de slachtlijn is vergelijkbaar met de huidige I&R-gebruiksmerken. Een voordeel op dit moment van hoogfrequente ten opzichte van laagfrequente RFID-technologie is dat bij hoogfrequente technologie meerdere transponders dicht bij elkaar met een stationaire uitlezer kunnen worden uitgelezen.

Een hand-uitlezer is bedoeld om bij één of een vrij klein aantal dieren de oormerktransponder uit te kunnen lezen. Ieder systeem heeft een eigen hand-uitlezer. Deze hand-uitlezers voldoen, hoewel ze vrij verschillend zijn, matig tot goed.

Uitleessnelheid en uitleesafstand, en ook een geluids- en/of lichtsignaal bij uitlezing, zijn belangrijke aandachtspunten.

Vier van de vijf systeemaanbieders hebben ook een prototype stationaire uitlezer voor een varkensbedrijf en een slachterij ontwikkeld. Eén systeemaanbieder heeft geen stationaire uitlezer aangeboden. Deze is bedoeld om op een vaste plaats (bijvoorbeeld in centrale gang naar of van aflever- of aanvoerplaats) de passage van transpondernummers vast te leggen. Van één systeemaanbieder functioneerden zowel het prototype voor het varkensbedrijf als dat voor de slachterij goed. Van een tweede systeem leken beiden ook te functioneren, maar dit kon slechts eenmaal beproefd worden. Van de twee andere systemen functioneerde het prototype van de uitlezer voor het varkensbedrijf in meer of mindere mate, het prototype voor de slachterij nog niet.

Over de kosten van een dergelijk I&R-systeem is er nog veel onduidelijk. De kosten van de oormerkdelen met transponder bij grootschalig gebruik en de kosten van hand- en stationaire uitlezers in grote aantallen zijn nog niet bekend. Bij overgang naar transponder-identificatie vervalt voor alle varkens f 0,44 aan directe kosten (gebruiksmerk, slachtmerk, arbeid slachtmerk). Als kostenbesparingen bij bestaande respectievelijk nieuwe toepassingen zijn reeds te noemen: f 0,54 per big op zeugenbedrijven met groepshuisvesting en voerstations en f 0,08 per varken in slachterijen bij automatisering van de huidige uitlezing van bliknummers bij de weging.

Van andere toepassingen, per schakel of ketenwijd, zijn de economische gewichten in het bestek van dit onderzoek niet kwantificeerbaar, maar is de behoefte aanwijsbaar. Concrete voorbeelden zijn benutting van resultaten van dieren en slachtgegevens voor fokkerijbeleid en bemonstering van steekbloed van varkens bij slachting.

SUMMARY

The Dutch Identification and Registration System (I&R) has been developed to control pig transportation in the Netherlands. This is particularly important when the health status of the animals is an issue. The I&R system is based on unique farm numbers, which are printed on ear tags. Each sow, pig or piglet in the Netherlands must be tagged. There is a national institution that registers all pig transportations. Within 24 hours of each transportation farmers have to report departures and arrivals of pigs by computerized phone (voice response).

On the request of the Productschappen voor Vee, Vlees en Eieren (Product Boards for Livestock, Meat and Eggs), the Research Institute for Pig Husbandry carried out research on I&R ear tags with a transponder. These could possibly replace the present I&R ear tags. A transponder consists of a chip, in which an identification code is programmed, and a transmitting/receiving antenna, through which the identification code can be activated by a reader.

The research was carried out in the period May 1998 until June 2000. In total five different systems were studied. Each system consisted of a type of ear tag with a corresponding application and reading equipment. This study aimed at those aspects which are of direct importance for the I&R function at different stages between applying the ear tag and the end of the slaughter stage. Also aspects were studied, which were important to the pig farmer, such as labour, ear irritation, and loss of the tag itself or its functioning. The research consisted of two parts, which were carried out one after another. In the first part, the slaughter stage, the aim was to get a first impression of the usefulness of the ear tags, in especially, the slaughter process. For each system, 240 tags were tested in two slaughterhouses. The tags were applied to fattening pigs just before slaughter. In the second part of the study, nursing to slaughter, the ear tags were followed from applying at weaning until the end of the slaughter stage. For each system,

about 500 ear tags with transponder were applied at four different pig farms. In all systems the transponder was integrated into the so-called "female" part of the ear tag. All types of transponders had a number code of the ISO 11784 format. Four of the five transponders worked at RFID low frequency 125-135 kHz. Three of these four worked at full duplex technology (FDX) and one at half duplex technology (HDX). One transponder worked at RFID high frequency 13.5 mHz.

It could be concluded that use of I&R-ear tags with transponder seems technologically possible. None of the systems tested however, already meets the current Programme of Requirements completely. Especially physical loss during slaughter, the final stroke of the female part of the tag, the reading distance, design and performance of the hand-held reader and the design and performance of the stationary readers for both the pig farm and the slaughterhouse have to be improved technologically.

The I&R ear tags with transponder tested are, partly after specific improvement of details, all suitable for use. During the pig's life, from applying at weaning until transportation to the slaughterhouse, physical loss of the tags was very low (0.16 percent). Of one system about 2 percent of the transponders could not be read anymore (apparently not closed well). Of the other systems 0 to 0.4 percent became unusable. During the first week after applying 13 to 55 percent of the animals showed a visible irritation of the ear (wet and crusts). Later, this was significantly less and had disappeared at the end of the finishing stage in almost all animals. The difference between the systems was small. The percentage of animals with an irritation of the ear was higher than after applying the current standard I&R ear tags. The total weight of the ear tag transponders was two to four grams higher than that of the standard tags. Possibly, a heavier weight and firmness contribute to more fluid secretion. On the other hand, the application of the second (metal) ear tag in finished pigs can be stopped.

During slaughter, physical loss of the tags with transponder in four of the five systems was between 1.8 and 4.0 percent. In the fifth system this was significantly higher. The loss mainly occurred in the stripping machine. The percentage of transponders which could not be read anymore at the end of the slaughter stage varied from 0 to 1.9 percent.

The time of labour for applying ear tag transponders, including reading the transponders, amounted to 21 to 29 minutes per 100 piglets for one single person.

For two systems, labour time needed for tagging was significantly less than for the other three systems. The difference is a few minutes per 100 piglets, and is mainly caused by distance and speed of reading of the handheld reader and performance of the applicators. Advantages of introducing an I&R tag with transponder are that no special 'slaughter tag' has to be applied when finished pigs are delivered to the slaughterhouse and, when using a unique number code per pig, matching of data is possible at individual pig level. The ease of removing the tag at death or in the slaughterhouse is comparable with the present I&R tags. High frequency transponders actually have an advantage compared with low frequency transponders, due to anti-collision: the ability to read several transponders close to each other.

A handheld reader is meant to read the transponder of one or a small number of pigs. Every system had its own handheld reader. These readers, although quite different, perform moderately to well. Reading distance and reading speed, and also a sound and/or light signal after reading, are

main points of attention.

In four of the five systems, also a prototype of a stationary reader was developed for a pig farm and for a slaughterhouse. One system provider did not supply stationary readers. This is meant to read and store the number code of passing transponders in a fixed place. Both prototypes of one system performed well. Both prototypes of a second system seemed to work as well, but this could be tested only once. Of two other systems, the prototype of a stationary reader for a pig farm seemed to perform to a greater or lesser extent, the prototypes for the slaughterhouse did not work yet.

As to the costs of such an I&R system, much is still unclear. The costs of the ear tag parts with transponder at a large scale use and of handheld and stationary readers in large numbers are not clear. At changing to transponder identification the direct costs of Dfl. 0.44 (actual I&R tag, slaughter tag and labour for slaughter tag) will disappear for all pigs. Costs cuts for existing and new applications respectively can already be mentioned: Dfl. 0.54 per piglet on sow farms with grouphousing and feeding stations and Dfl. 0.08 per pig in slaughterhouses by automation of current reading of tag numbers at weighing carcasses.

The economic pros and cons for other applications per stage or chain-wide cannot be considered within the scope of this research, but there is a clear need. Examples are sampling results of animals and slaughter data for breeding purposes and while taking blood samples of pigs at the moment of slaughtering.

1 INLEIDING

De huidige I&R-regeling is sinds 1 januari 1996 van kracht. Varkenshouders moeten hun dieren voorzien van een oormerk met het Unieke Bedrijfsnummer (UBN). Er worden twee categorieën oormerken onderscheiden: gebruiksmerken voor biggen gedurende de houderijfase en slachtmerken voor vleesvarkens, slachtzeugen en slachteren vanaf aflevering tot en met slachting. Vanuit zowel de sector als de overheid bestaat de wens tot een volgende stap in de vernieuwing van de I&R-regeling voor varkens, namelijk een geautomatiseerde uitlezing en registratie van identificatienummers. Dit is mogelijk met behulp van zogenaamde transponders. Een transponder bevat een chip waarin een identificatiecode is geprogrammeerd en een zend/ontvangst-antenne, waardoor de identificatiecode door een uitleesapparaat kan worden geactiveerd. De transponder is voorzien van een voor de toepassingswijze geschikte behuizing. Voor varkens bestaan thans twee toepassingsvormen van transponders: een in het dier injecteerbare transponder met een glasbehuizing in cilindrische vorm en een in een uitwendig oormerk geïntegreerde transponder.

In eerdere proefprojecten zijn de techniek en het gebruik van geïnjecteerde transponders onderzocht (Lambooy en Merks, 1989; Aarts et al., 1991; Langeveld et al., 1993). De geïnjecteerde transponders bleven goed op de plaats van injectie (net achter de oorbasis) zitten en bleven goed uitleesbaar. Een groot probleem was dat het uitsnijden van deze transponders niet op slachtlintempo kon worden uitgevoerd, bij zoeken met het mes tot kwaliteitsvermindering leidde en niet volledig te garanderen was. Daarnaast is niet direct aan een dier te zien dat het voorzien is van een geïnjecteerde transponder, hetgeen zowel tijdens de levensfase als ook in de slachtlijn een groot nadeel is. Om deze redenen wordt in het nieuwe identificatiesysteem gekozen voor de tweede optie: uitwendige oormerktransponders. Naast onderzoek naar geïnjecteerde transponders is ook onderzoek uitgevoerd naar

de gebruikswaarde van de huidige I&R-gebruiksmerken (Ter Elst-Wahle et al., 1997). Deze zijn allemaal geschikt bevonden om mee te werken. Het verlies vanaf aanbrennen bij biggen tot aflevering van vleesvarkens bedroeg minder dan 1%.

Het Praktijkonderzoek Varkenshouderij heeft van het Productschap Vee en Vlees (PVV) een verzoek ontvangen om I&R-oormerktransponders met bijbehorende aanbrengapparatuur (tangen) en uitleesapparatuur (hand-uitlezers en stationaire uitlezers) te onderzoeken op bruikbaarheid voor I&R gedurende het gehele traject, van big tot aan de weging van het geslachte varken. Hierbij wordt gedacht aan gebruiksmerken voorzien van een transponder, die de huidige I&R-gebruiksmerken en de slachtmerken zouden moeten vervangen. Introductie van I&R-oormerken met transponder kan voor de praktijk belangrijke voordelen geven. Bij aflevering van slachtdieren behoeven geen slachtmerken meer te worden aangebracht. De identificatienummers van biggen, vleesvarkens en fokdieren kunnen zowel bij aanvoer als aflevering geautomatiseerd worden gelezen en geregistreerd. Bijbehorende aan- en afmeldingen aan het I&R-Bureau kunnen eveneens geautomatiseerd gebeuren. Gebruik van unieke transpondernummers opent bovendien tal van nuttige toepassingsmogelijkheden voor zowel individuele bedrijven in de fokkerij, vermeerdering, vleesvarkenshouderij, handel, transport en slachterij, als ook ketengevijs (onder andere. Aarts et al., 1989; Huiskes, 1990; Van Dijk, 1991; Ramaekers, 1996; Ramaekers et al., 1996 -I; Ramaekers et al., 1996 -II; Logtenberg, 1998).

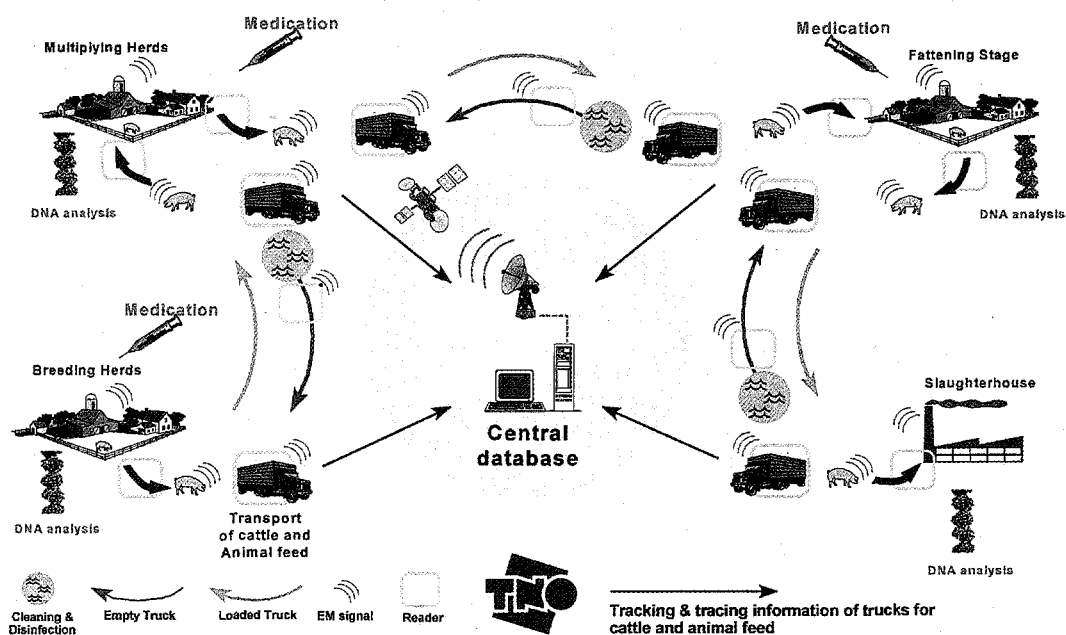
Het onderzoek is begeleid door een hiertoe ingestelde Technische Begeleidingsgroep I&R-oormerktransponders, met vertegenwoordigers van het PVV (ir. Tj. de Boer/ir. H. Bekman), I&R-Bureau Varkens (ir. W. Smit/drs. A. Brouw), IMAG-DLO (dr. ir. C. van 't Klooster/ing. A. Smits) en TNO Voeding - Nederlands Centrum voor Vleestechnologie (ing. H. Logtenberg), alsmede de betrokken

PV-onderzoekers (waarbij ing. A.J.A.M. van Zeeland en ing. A. van der Straaten vòòr H.J.A. Diepstraten als projectonderzoeker werkten). Beleidsmatig is teruggekoppeld naar de PVV-Adviescommissie Varkens. Voor dit onderzoek heeft de Technische Begeleidingsgroep een Programma van Eisen opgesteld, waaraan de te onderzoeken merken en randapparatuur moesten voldoen. Deze eisen hadden met name betrekking op duurzaamheid, verlies, afleesbaarheid, uitleesbaarheid, gebruikte materialen en afmetingen. Een samenvatting van het Programma van Eisen staat in bijlage 2. De reeds beschikbare eisen voor een 'elektronisch levensnummer varkens' en voor 'oormerken en oormerk tangen ten behoeve van I&R-varkens' hebben hiervoor als basis gediend.

Na inventarisatie van aanvankelijk 19 aangeelde systemen (combinaties van oormerk-

transponders en randapparatuur) zijn hiervan in totaal vijf verschillende systemen concreet aangemeld en onderzocht. Deze zijn in dit rapport hierna genoemd als de systemen A, B, C, D en E. Elk systeem bestond uit een type oormerktransponder met bijbehorende aanbreng- en uitleesapparatuur. In dit onderzoek zijn die onderdelen meegenomen die van direct belang zijn voor de I&R-functie op verschillende tijdstippen, vanaf het aanbrengen tot aan het einde van de slachtlijn. Daarnaast zijn aspecten onderzocht die voor de varkenshouder op het eigen bedrijf van belang zijn, zoals arbeid, irritatie van het oor en verlies van merken.

Dit onderzoek heeft het functioneren van de I&R-regeling als zodanig, op basis van oormerktransponders en de fraudegevoeligheid daarbij, niet bestudeerd.



Figuur 1: Toepassing van transponders in de varkensvleesketen voor controle van I&R, Transport en Reiniging & ontsmetting

Bron: TNO

2 MATERIAAL EN METHODE

2.1 Proefopzet

Het onderzoek bestond uit twee deeltrajecten, die na elkaar zijn uitgevoerd. In het eerste deeltraject, de slachterijfase, was het doel om een eerste indruk te verkrijgen ten aanzien van de bruikbaarheid van de oormerktransponders in het laatste deel van de vleesvarkensfase en met name de slachterijfase (slachterijbestendigheid). In het tweede deeltraject, vermeerdering tot en met slacht, zijn de oormerktransponders gevolgd vanaf het aanbrengen rond het spenen tot aan het einde van de slachtlijn. De oormerken zijn steeds in het linker oor van een dier geplaatst, omdat dit de uitlezing in de slachterij vereenvoudigde: de karkassen waren liggend zodanig gepositioneerd dat het linker oor boven lag.

Een proefbehandeling bestond uit het aanbrengen van één type oormerktransponder met de bijbehorende aanbrengapparatuur en het volgen van de aangebrachte merken met de bijbehorende uitleesapparatuur op verlies van merk of uitleesbaarheid vanaf aanbrengen tot het einde van de slachtlijn. Voorafgaand aan de eerste keer aanbrengen van oormerktransponders lichtte de leverancier van het systeem toe hoe er met de merken, tang en uitlezer gewerkt moest worden.

2.2 Proeflocaties en proefperiode

Het eerste deeltraject, de slachterijfase, is uitgevoerd in de periode van mei 1998 tot en met juni 1999 in twee slachterijen, te weten Dumeco in Helmond en SturkoMeat in Apeldoorn. Het tweede deeltraject, vermeerdering tot en met slacht, is uitgevoerd in de periode van oktober 1999 tot en met juni 2000 op vier varkenshouderijbedrijven en twee slachterijen. De varkenshouderijbedrijven waren de drie proefbedrijven van het Praktijkonderzoek Varkenshouderij te Raalte, Rosmalen en Sterksel en een praktijkbedrijf. Een beschrijving van de betrokken accommodatie van de bedrijven staat in bijlage 1. De vleesvarkens afkomstig van het proefbedrijf in Raalte zijn geleverd aan de slachterij

van SturkoMeat in Apeldoorn. De varkens afkomstig van de andere drie locaties zijn geleverd aan de slachterij van Dumeco in Helmond.

2.3 Deeltraject slachterijfase

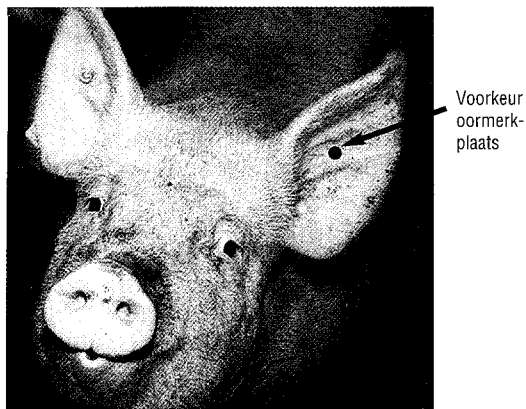
Het deeltraject slachterijfase is als eerste uitgevoerd omdat ten aanzien van verlies van merken en/of het defect raken in de slachterij de grootste risico's werden verwacht. Met name de restrainer (elektrisch bedwelmen), de broeibak, de schrabmachine en de vlamoven zouden de uitleesbaarheid van de transponder kunnen verstoren. Apparatuur als de schrabmachine en de zweepmachine zouden mogelijk tot verlies van de merken kunnen leiden.

In eerste instantie zijn per systeem op twee verschillende slachtdagen telkens 60 oormerktransponders beproefd in de slachterij van Dumeco in Helmond. Als het verlies en/of de uitleesbaarheid niet tot tevredenheid stemden, werd de systeemaanbieder in de gelegenheid gesteld om aanpassingen door te voeren. Na aanpassing werden wederom tweemaal 60 stuks beproefd in de slachterij van Dumeco in Helmond. Daarna zijn tweemaal 60 oormerktransponders van dezelfde systemen beproefd in de slachterij van SturkoMeat in Apeldoorn.

Bij het onderzoek in de slachterij in Helmond zijn de oormerktransponders aangebracht bij vleesvarkens in de wachtstal van de slachterij. Bij het onderzoek in de slachterij in Apeldoorn zijn de oormerktransponders een dag voor het slachten aangebracht in de vleesvarkensstal bij een toeleverancier. Op deze wijze konden tevens de aspecten laden, transport en lossen van de dieren worden meegenomen.

2.4 Deeltraject vermeerdering tot en met slacht

In het deeltraject vermeerdering tot en met slacht zijn de oormerktransponders aangebracht bij biggen rond het spenen. Dit werd door één persoon (een dierverzorger) per



De fysieke plaats van aanbrengen van de oormerktransponder in het linkeroor tijdens het onderzoek

proeflocatie uitgevoerd. Deze personen kenden de systemen alleen onder de toegekenode codenamen A tot en met E. Alleen de onderzoekers wisten de bijbehorende systeemnamen. De biggen waren bij het aanbrengen 4 tot 5 weken oud. Dit is een zeer gangbaar tijdstip voor de praktijk om het I&R-merk aan te brengen.

In totaal zijn ongeveer 500 oormerktransponders per systeemaanbieder aangebracht. Het aantal oormerktransponders dat per locatie per keer werd aangebracht was afgestemd op het aantal dieren dat in één vleesvarkensafdeling kon worden geplaatst. Per vleesvarkensafdeling zijn twee systemen ingezet en vergeleken, met gelijke aantallen dieren. Vooraf was door loting bepaald welke systemen dit waren. Binnen een hok kwam één systeem voor. Een overzicht van

het aantal aangebrachte oormerktransponders per proeflocatie staat in tabel 1.

De dieren met een oormerktransponder werden op een leeftijd van 9 tot 11 weken naar de vleesvarkensstal van het bedrijf verplaatst. Wanneer er dieren vóór opleg in de vleesvarkensafdeling waren uitgevallen werd de oormerktransponder verwijderd en werd een vervangend dier van een oormerktransponder van dezelfde systeemaanbieder voorzien. Ook wanneer een dier op het tijdstip van verplaatsen naar de vleesvarkensafdeling door ziekte en/of achterblijven niet geschikt bevonden werd, werd de oormerktransponder verwijderd en is een vervangend dier opgelegd en voorzien van een oormerktransponder. Het aantal opgelegde vervangende dieren bedroeg circa 55 stuks (circa 2%), in totaal over alle systemen heen. Bij sterfte van een dier in de vleesvarkensfase is de oormerktransponder verwijderd. Op de locaties te Rosmalen en Sterksel is dit ook gedaan bij vleesvarkens die uit de afdeling naar een centrale ziekenboeg verplaatst zijn. Er werd in deze gevallen geen vervangend dier ingezet. Ook bij verlies en/of defect raken van een oormerktransponder tijdens de vleesvarkensfase werd geen nieuwe meer aangebracht.

2.5 Beschrijving van de systemen

2.5.1 Oormerktransponders

Van alle merken waren zowel het mannelijke deel als het vrouwelijke deel rond uitgevoerd. De diameter van het mannelijke deel was 29 tot 30 mm, de diameter van het vrouwelijke deel 24 tot 32 mm (zie tabel 2). De mannelijke delen van de systemen A, C en

Tabel 1: Overzicht van het aantal aangebrachte oormerktransponders per systeemaanbieder per proeflocatie

Systeem	A	B	C	D	E
Raalte	48	48	24	24	0
Rosmalen	150	154	156	156	210
Sterksel	144	144	144	216	216
Praktijkbedrijf	160	160	200	120	80
Totaal	502	506	524	516	506

D waren voorzien van een metalen punt in de verbindingspen. De merken B en E hadden een kunststof punt. Het totale gewicht van merk D was het laagste (5,4 gram), de merken E, A en B wogen vrijwel hetzelfde (respectievelijk 6,4, 6,5 en 6,7 gram) en merk C was het zwaarste (7,7 gram). Nog niet alle merken waren voorzien van UBN-nummer, landcode en I&R-logo. Als deze waren aangebracht (merken A, B en D) stonden ze op het mannelijke deel. Op het vrouwelijke deel stond bij de merken A en D (een deel van) het transpondernummer. Bij merk C was dat ook het geval, maar door het hitteschildje was dat niet te zien. De maten en gewichten van het huidige I&R-gebruiksmerk zijn ter vergelijking vermeld: bij ronde versies is de gemiddelde diameter van het mannelijk deel 28 mm en van het vrouwelijk deel 28 mm, de vrije afstand inwendig is 9,5 mm en het gewicht 3,3 gram.

Systeem C leverde voor het onderzoek het vrouwelijke oormerkdeel en het hitteschildje gescheiden aan. Tussentijds is door de leverancier een deel van de vrouwelijke oormerkdelen voorzien van een nieuw hitteschildje, zodat ze konden worden hergebruikt. Dit betrof oormerkdelen die in de slachterijfase waren beproefd. Voor de praktijk zal het vrouwelijke oormerkdeel met hitteschildje worden geleverd. Op het hitteschild-

je zal dan ook het transpondernummer worden aangebracht.

Bij alle systemen was de transponder in het vrouwelijke deel van het oormerk verwerkt. Alle transpondertypen hadden een nummercode van het ISO 11784-formaat. Dat wil zeggen dat het nummer kan voldoen aan de voor dieridentificatie opgestelde ISO-standaard. Vier van de vijf transponders werkten bij RFID (Radio Frequency Identification) laagfrequent 125-135 kHz. Van deze vier transponders werkten er drie volgens full duplex technologie (FDX) en één volgens half duplex technologie (HDX). Eén transponder werkte bij RFID hoogfrequent 13,5 mHz.

2.5.2 Aanbrengtangen

Bij de systemen A, B, C en D was de tang zodanig van vorm dat de verbindingspen van het mannelijke deel van het oormerk onder een kleine hoek ten opzichte van het gat in het vrouwelijke deel stond op het moment dat het merk in het oor wordt aangebracht. Bij de tang van systeem E bleef de verbindingspen van het mannelijke deel recht ten opzichte van het gat in het vrouwelijke deel gepositioneerd. De gewichten van de tangen, zonder oormerk erin, waren bij de systemen A, B, C en D vrij vergelijkbaar en varieerden van 270 tot 310 gram. De tang van merk E was duidelijk zwaarder: circa 560 gram.

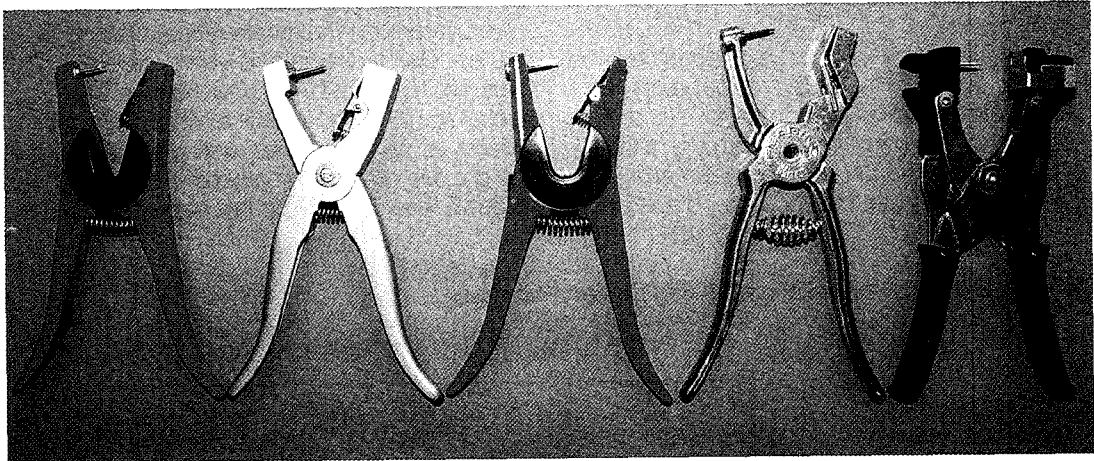
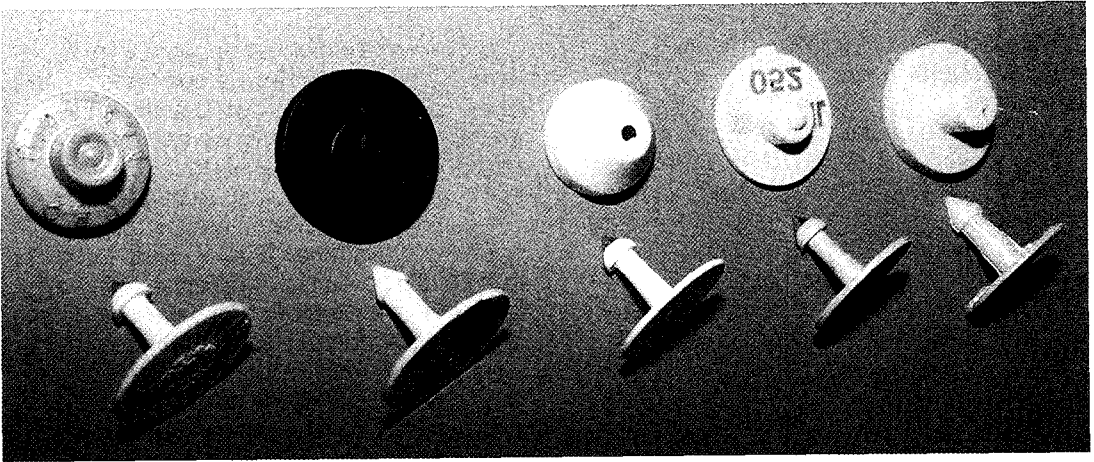
Tabel 2: Overzicht eigenschappen van de oormerktransponders

	A	B	C	D	E
diameter mann. deel (mm)	29	31	29	29	29
diameter vrouw. deel (mm)	25	32	24	29,5	31
vrije afstand inwendig ¹ (mm)	11,5	11,0	10,0	11,0	9,5
transpondertype	RFID	RFID	RFID	RFID	RFID
frequentie + comm. techn. ²	laag HDX	laag FDX	laag FDX	laag FDX	hoog 13,5 mHz
transponder geschikt voor hergebruik	nee	ja	ja	nee	nee
gewicht totale merk (gram)	6,5	6,7	7,7	5,4	6,4 ³

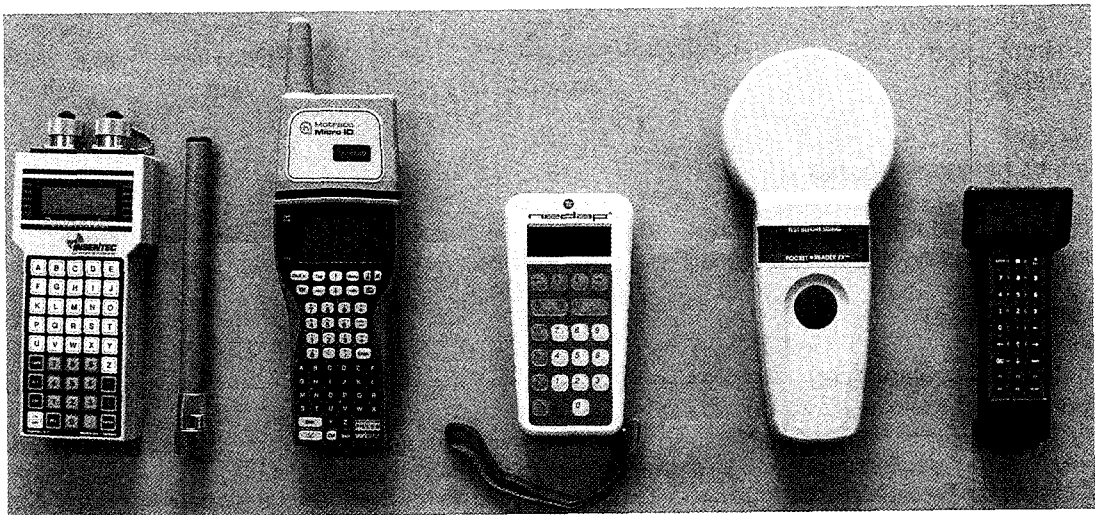
¹ maximale vrije lengte van de verbindingspen tussen de vrouwelijke en mannelijke merkdelen; dit is de vrije ruimte voor de oorschelpdikte van het dier op de plaats van aanbrengen

² comm. techn.: communicatietechnologie HDX (half duplex) FDX (full duplex)

³ bij de laatste twee series van de slachtfase 6,6 gram



De vijf onderzochte oormerktransponders en aanbrengtangen



De vijf onderzochte hand-uitlezers

2.5.3 Uitlezers

2.5.3.1 Hand-uitlezers

Een hand-uitlezer is bedoeld om bij één of een vrij klein aantal dieren de oormerktransponder te kunnen uitlezen. Ieder systeem had een eigen hand-uitlezer. Van de vijf hand-uitlezers werkten er twee (systemen B en D) volgens ISO 11785 technologie standaard, dat wil zeggen dat zij zowel HDX als FDX transponders konden uitlezen. Eén uitlezer las alleen FDX transponders (systeem C) en één uitlezer las alleen HDX transponders (systeem A). De vijfde uitlezer (systeem E) las alleen volgens de hoogfrequente technologie de daarbij behorende transponders (alleen merk E).

In tabel 3 is een aantal gegevens van de hand-uitlezers vermeld. Bij het bepalen van de uitleesafstand is voor de hand-uitlezers een tafel gebruikt met een marmeren tafelblad in het midden en daaromheen een houten rand. Deze tafel had houten poten. De

uitlezers waren vóór het bepalen van de uitleesafstand opgeladen via een transformator ofwel voorzien van nieuwe batterijen. De uitlezers die de uitleesantenne aan de boven (zij)kant van de uitlezer hadden (systemen A, B en C) werden plat op tafel gelegd, de uitlezers met een uitleesantenne aan de onderkant (systemen D en E) werden op hun zijkant op de tafel geplaatst. De gebruikte oormerktransponders werden eerst in verschillende posities voor of naast de uitlezer gehouden, om te bepalen in welke positie ten opzichte van de uitlezer de uitleesafstand het grootste was. Vervolgens werd deze afstand gemeten. Er zijn per systeem steeds tien oormerktransponders gebruikt om de maximale uitleesafstand te meten. De uitleesafstand van systeem A was het hoogst: 24 cm. De maximale uitleesafstanden van de systemen B, C en D waren vergelijkbaar, respectievelijk 13, 13 en 11 cm. De maximale uitleesafstand van systeem E was 5 cm. Voor het bepalen van de

Tabel 3: Overzicht eigenschappen van de hand-uitlezers

	A	B	C	D	E
afmeting (in cm):					
- maximaal ¹ (lxbxh)	24,5x10,0x3,6	25,8x9,2x3,5	17,5x9,3x3,5	29,0x12,5x2,9	18,2x7,6x3,8
- antenne ² (l)	21	5,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
- handvat (bxh)	8,0x3,6	7,3x2,4	7,6x2,9	8,0x2,9	5,1x2,5
gewicht (gram)	840	520	370	510	230
uitleesfrequentie + technologie	laag HDX	laag FDX+HDX	laag FDX	laag FDX+HDX	hoog 13,5 mHz.
voeding ³	accu	accu/batt	accu	batt	batt
display:					
aantal getoonde posities	15	16	15	15	16
hoogte van de cijfers (mm)	3,5	4,0	3,0	5,5	4,5
breedte totale nummer (mm)	40	37	41	56	45
leesbaarheid nummer	goed	redelijk	matig	zeer goed	redelijk
geluidssignaal	ja	ja	ja	ja	ja
lichtsignaal	nee	ja	ja	nee	nee
max. uitleesafstand (cm)	24	13	13	11	5
gem. uitleessnelheid 13 st. (s)	13	30	11	11	12

¹ grootste lengte, breedte en hoogte exclusief eventuele uitgebouwde antenne

² lengte van de uitgebouwde antenne buiten de lengte van de hand-uitlezer; bij systeem A is deze afneembaar, bij systeem B zit deze vast

³ accu = oplaadbare accu; batt = batterijen; uitlezer van systeem B in de proef met batterijen gebruikt

uitleessnelheid zijn oormerktransponders op een onderlinge afstand van 30 cm (hart op hart) aan de rand van twee in elkaars verlengde geplaatste houten tafels gelegd. De totale lengte van de twee tafels bedroeg 360 cm, zodat er 13 oormerktransponders achter elkaar konden worden gelegd. Een geofend persoon las achtereenvolgens alle oormerktransponders uit en liep daarbij langs de tafel. Wanneer door middel van een (geluids)signaal duidelijk was dat de uitlezer de oormerktransponder had uitgelezen, werd de volgende uitgelezen. De tijdsduur vanaf de start van het uitlezen van de eerste transponder tot en met het uitlezen van de laatste transponder is gemeten met een stopwatch. Er zijn drie sessies achter elkaar uitgevoerd met dezelfde uitlezer. Voor de start waren de gebruikte uitlezers vers opgeladen via een transformator ofwel voorzien van nieuwe batterijen.

De gemiddelde uitleessnelheid (in seconden per 13 transponders) van de systemen A, C, D en E verschilde weinig: respectievelijk 13, 11, 11 en 12 seconden. De uitleessnelheid van systeem B was duidelijk lager: gemiddeld 30 seconden.

2.5.3.2 Stationaire uitlezers voor een varkensbedrijf

Naast een hand-uitlezer, waarmee gericht de transponder van één of enkele dieren kan worden uitgelezen, is de leveranciers van de systemen gevraagd om een prototype van een stationaire uitlezer te ontwikkelen. De gedachte is dat deze stationaire uitlezer op een vaste plaats in de stal wordt gemonteerd. De dieren kunnen hier bij aankomst op het bedrijf en bij afleveren doorheen worden geleid. Bij introductie van het I&R-oormerksysteem met transponders in de praktijk zal de belangrijkste taak van een stationaire uitlezer zijn het uitlezen en vastleggen van de transpondernummers. Deze nummers zouden vervolgens in een bestand kunnen worden weggeschreven, eventueel met aanvullende gegevens als datum, tijd, herkomst, bestemming en dergelijke. Een dergelijk bestand zou dan kunnen worden afgedrukt op papier en/of elektronisch worden doorgestuurd naar bijvoorbeeld het I&R-bureau. Vier van de vijf leveranciers hebben een prototype stationaire uitlezer voor een

varkensbedrijf ontwikkeld. Dit zijn de leveranciers van de systemen A, B, D en E.

Systeem A

Het prototype stationaire uitlezer was uitgevoerd als een doorloopunit. De toegangsbreedte was stapsgewijs (stappen van 2 tot 2,5 cm) instelbaar van minimaal 17 cm tot maximaal 45 cm, doordat twee hekjes in verschillende standen konden worden gezet. De hoogte van de toegang was traploos instelbaar tot 80 cm door een verstelbaar hekje. De lengte van de doorloop-unit bedroeg 101 cm. De antenneplaten (33 cm lang en 94 cm hoog) waren parallel geplaatst, met daartussen een afstand van 40 cm (= maximale doorloopbreedte). De stationaire uitlezer was grotendeels van gegalvaniseerd en roestvast staal gemaakt, de antenneplaten waren van een harde kunststof. Het geteste prototype werkte op 220 Volt, een systeem met accu is ook leverbaar. Als uitleesinstrument werd de handuitlezer (las alleen HDX) aangesloten.

Systeem B

Het prototype stationaire uitlezer was uitgevoerd als een doorloopunit. Deze bestond uit een metalen frame met betonplex-platen. De breedte was trapsgewijs (in 8 standen) instelbaar door één plaat (zijwand) in verschillende standen te zetten. De doorloopbreedte was minimaal 22,5 cm en maximaal 55 cm en de hoogte 100 cm. De lengte van de doorloopunit bedroeg aanvankelijk 110 cm en was later met losse aanbouwpanelen verlengbaar tot maximaal 300 cm. Aan één zijde van de uitlezer was een antennepaneel bevestigd van 40 bij 40 cm. Het geteste prototype werkte op 220 Volt. Als uitleesinstrument werd de handuitlezer (las FDX en HDX) aangesloten.

Systeem D

Het prototype stationaire uitlezer van systeem D bestond uit een los kunststof antennepaneel met een voedingskastje (220 V) en een uitlezer (las FDX en HDX). Het paneel was 60 cm breed en 77 cm hoog en was niet ingebouwd in een doorloopunit.

Systeem E

Het prototype stationaire uitlezer van sys-

teem E was uitgevoerd als doorloopunit. Deze was gemaakt van roestvast staal en kunststof. De breedte was trapsgewijs instelbaar door één plaat (zijwand) in breedte te verstellen. De minimale doorloopbreedte was 30 cm, de maximale breedte 50 cm en de hoogte 100 cm. Beide zijwanden waren voorzien van verende bevestigingselementen, waardoor het geheel iets meegaf wanneer er meer dan één dier tegelijk door de doorloopunit wilde. Aan beide zijwanden was een antennepaneel bevestigd. De antennepanelen waren 28 cm breed en 70 cm hoog. De uitgelezen transpondernummers werden zichtbaar gemaakt en opgeslagen op een draagbare computer (las alleen hoogfrequent). Het geheel werd gevoed door 220 Volt.

2.5.3.3 Stationaire uitlezers voor een slachterij

Een belangrijk voordeel van een I&R-oormerk met transponder is dat deze ook tijdens het slachtproces op elke gewenste plaats, bijvoorbeeld bij keuringen, de classificatie en de weging, automatisch uitgelezen kan worden. In de huidige situatie worden karkas- en orgaanbemerkingen en de classificatie bij het slachtvolgnummer vastgelegd. Het slachtbliknummer wordt visueel/handmatig gelezen, ingetoetsd bij de weging en gekoppeld aan het slachtvolgnummer. Zowel bij het aflezen van het nummer als bij het intoetsen kunnen fouten worden gemaakt. Een systeem dat het transpondernummer automatisch uitleest vermindert de hoeveelheid handelingen en verkleint de kans op aflees- of intoetsfouten. De leveranciers van de systemen is gevraagd om ook voor de slachterij een uitlezer te ontwerpen. Vier van de vijf leveranciers hebben een prototype ontwikkeld, namelijk A, B, D en E. Deze zijn in de slachtlijn getest in de nabijheid van de classificatie.

Systeem A

Het prototype van de stationaire uitlezer was uitgevoerd als een paneel dat geplaatst was op een verrijdbaar plateau. Het antennepaneel was 89 cm lang en 59 cm hoog. Het paneel was in hoogte verstelbaar door bevestiging aan twee verticaal geplaatste

metalen buizen, van 25 cm van de vloer tot de onderkant van het paneel tot 116 cm van de vloer tot de bovenzijde van het paneel. Aan één van de buizen was een houder bevestigd voor de hand-uitlezer, waarin de uitgelezen gegevens werden opgeslagen.

Systeem B

Het prototype van de stationaire uitlezer bestond uit twee evenwijdig aan elkaar geplaatste platen op een verrijdbaar dicht element. Het geheel was opgebouwd uit een metalen frame en betonplex-platen. In het dichte element was de apparatuur geplaatst, waaronder een draagbare computer waarin de gelezen transpondernummers werden opgeslagen. Aan de binnenzijde van de beide platen was een antenne (afmeting 40 cm bij 40 cm) bevestigd. De afstand tussen de beide platen was instelbaar van 70 cm tot 95 cm breedte. De hoogte liep van 42 tot 117 cm. Deze was niet verstelbaar.

Systeem D

Het prototype van de stationaire uitlezer was dezelfde als die voor het varkensbedrijf: een losse plaat met voedingskastje en uitlezer (zie paragraaf 2.5.3.2).

Systeem E

Het prototype van de stationaire uitlezer was uitgevoerd als een trespa plaat van 85 cm lang met instelbare hoogte 80 tot 120 cm, die bevestigd was op een niet verrijdbaar roestvast stalen frame. Aan de buitenzijde van de trespa plaat was een antenne (afmeting 28 cm breed en 70 cm hoog) bevestigd. De pootjes onder het frame waren in hoogte verstelbaar door middel van vleugelmoeren. De uitgelezen transpondernummers werden opgeslagen in een draagbare computer.

2.6 Huisvesting en voeding

Vanuit het onderzoek zijn geen specifieke eisen gesteld aan huisvesting en voeding van de dieren. Eisen vanuit eventueel ander onderzoek waren maatgevend. De huisvesting en voeding van de gespeende biggen en de vleesvarkens zijn per proeflocatie beschreven in bijlage 1.

2.7 Waarnemingen

2.7.1 Arbeid

Arbeid is beoordeeld op basis van de arbeidsbehoefte voor het uitlezen en aanbrengen van de merken. Het ging hierbij met name om merkgebonden verschillen. De arbeidsbehoefte is gemeten door tijdstudies. Hierbij zijn de volgende handelingen onderscheiden:

1. de beide delen (mannelijke en vrouwelijke deel) van het oormerk uit een bak pakken, het deel met de transponder bij de hand-uitlezer houden en uitlezen, en beide delen in de tang plaatsen;
2. een nog niet gemerkt dier zoeken, het merk aanbrengen en controle uitoefenen op het aanbrengen in het oor.

Naast de bovengenoemde handelingen, die grotendeels merkgebonden waren, zijn er ook handelingen die voor alle merken op dezelfde wijze moesten worden uitgevoerd. Vóór het aanbrengen van de oormerktransponders werden de dieren door middel van een schot gefixeerd in een deel van het hok, of per hok in een kar geplaatst. De merken lagen, de beide delen gescheiden, in een plastic bak die op de hokafscheiding kon worden geplaatst. De hand-uitlezer werd op een plankje op de voerbak of de hokafscheiding gelegd, in de nabijheid van de persoon die de merken moest aanbrengen. Voor deze niet-merkgebonden handelingen is gerekend met een arbeidstijd van 4 minuten en 1 seconde per 100 biggen, gemeten in een soortgelijke situatie door Ter Elst-Wahle et al. (1997). Deze arbeidstijd is het totaal van aan- en afloop (1'51"), biggen insluiten in een deel van het hok (1'31") en controleren of alle biggen in een hok gemerkt zijn (0'39").

Bij de meeste systemen werden de merken los in een verpakking aangeleverd. Bij systeem D waren de mannelijke delen op een stuk karton bevestigd. Omdat niet duidelijk is of dit alleen voor de proefsituatie geldt, is geen tijdstudie verricht naar het uit de verpakking halen van deze delen. De delen werden reeds vóór aanbrengen van de merken losgemaakt, zodat de persoon die de merken aanbracht dit niet hoefde te doen.

Op de drie proeflocaties werden alle handelingen, van biggen insluiten tot en met het aanbrengen van het oormerk, door één persoon uitgevoerd. Op het praktijkbedrijf was er een tweede persoon die de dieren uit het hok pakte en vasthield, zodat de andere persoon het merk kon aanbrengen zonder een dier te hoeven zoeken en fixeren.

Op één proeflocatie (Rosmalen) waren de dieren reeds voorzien van een tatoeëernummer in het linker oor. Omdat het oormerk het lezen van het tatoeëernummer bijna onmogelijk maakte is door een andere persoon dan degene die de merken aanbracht het tatoeëernummer van het dier gelezen. Door een derde persoon is het tatoeëernummer van het dier op papier genoteerd, samen met het nummer van de oormerktransponder. Door deze extra handelingen kon degene die de oormerken aanbracht niet zelf kiezen welk dier voor hem het handigste was om te merken, maar werd hem een dier aangewezen. Ook het feit dat meerdere personen rondom de persoon die de merken aanbracht werkzaam waren, maakt het mogelijk dat hierdoor de benodigde arbeidstijd werd beïnvloed.

2.7.2 Irritatie van het oor

Er is op vijf momenten nagegaan of er na het aanbrengen van de oormerktransponder irritaties, zwellingen, ontstekingen en/of beschadigingen aan het oor zijn ontstaan. Deze waarnemingen zijn uitgevoerd:

- op dag 7 na aanbrengen,
- op dag 14 na aanbrengen,
- bij het einde van de opfokperiode, dan wel bij opleg in een vleesvarkensafdeling,
- drie tot vijf weken na opleg in een vleesvarkensafdeling en
- voor het afleveren van de eerste groep vleesvarkens uit een afdeling.

De waarnemingen zijn bij de biggen overwegend en bij de vleesvarkens geheel uitgevoerd door één onderzoeksassistent.

2.7.3 Verlies van merken en uitlezing oormerktransponder

Op de varkensbedrijven is op de tijdstippen waarop de (mate van) irritatie van het oor is beoordeeld ook gecontroleerd of de transponder aanwezig en uitleesbaar was. Bij

verlies van een oormerktransponder is getracht aan te geven of het merk was uitgescheurd (door bijvoorbeeld blijven haken) of was afgebroken (kwaliteit van het merk).

In de slachtlijn zijn tijdens beide deeltrajecten de oormerktransponders op drie plaatsen gecontroleerd op aanwezigheid en uitleesbaarheid. De drie plaatsen waren:

1. op de steektafel, direct na de restrainer (elektrische bedwelmings) en het steken (mogelijke invloed op de uitleesbaarheid);
2. op de krabtafel, dit is na de broeibak en de schrabmachine (mogelijke invloed op verlies en/of uitleesbaarheid);
3. bij de classificatie van de dieren. Op deze plaats worden de karkassen geïdentificeerd en daarna gewogen en worden deze gegevens, samen met het slachtbliknummer, vastgelegd in de computer. Op deze plaats zal bij eventuele invoering de oormerktransponder worden uitgelezen. Tussen plaats 2 en plaats 3 zijn de machines die verlies en/of uitleesbaarheid van de oormerktransponders mogelijk kunnen beïnvloeden met name de zweepmachine en de vlamoven.

De temperatuur in de broeibak was ongeveer 59 graden Celsius. De temperatuur in de vlamoven was op karkas-oorhoogte gemiddeld circa 825 graden Celsius, de maximaal gemeten temperatuur was 920 graden Celsius. De verblijftijd in de vlamoven was circa 8 seconden.

Op de slachterij in Helmond zijn alleen in het deeltraject slachterijfase de oormerktransponders na de classificatie met het karkas door de snelkoeltunnel (chiller) gegaan. Na deze koelperiode van circa 3 uur, die achtereenvolgens bestond uit 20 minuten bij -12 graden Celsius, 100 minuten bij -2 graden Celsius en 60 minuten bij een temperatuur rond tot net boven het vriespunt, zijn de oormerktransponders uit de karkassen verwijderd. Tijdens het deeltraject vermeerdering tot en met slacht zijn de oormerktransponders na de classificatie en wegging verwijderd, omdat het relatief veel tijd kostte om te wachten tot de karkassen uit de chiller kwamen. De chiller leek bovendien geen invloed te hebben op het functioneren van de transponders (resultaten in de slachterij-

fase). Op de slachterij in Apeldoorn zijn de oormerktransponders direct na de classificatie verwijderd omdat de karkassen daarna naar een koelcel gingen en het niet uitvoerbaar was om deze verder te volgen.

2.7.4 Beoordeling van de merken, bijbehorende tang en uitlezer

De kwaliteit van de merken bestaat onder meer uit de afwerking van de merken, de mate van beschadiging van de beide delen gedurende de levens- en slachterijfase en het uitleesbaar blijven van de transponder. De visuele leesbaarheid van de nummers is wel beoordeeld, maar het is niet duidelijk in hoeverre de systeemaanbieders deze nog zullen wijzigen bij het in productie nemen van de merken. De kwaliteit van de aanbrenghang heeft betrekking op het gemak waarmee de beide delen van het merk in de tang geplaatst kunnen worden, de stevigheid van de tang, de manier van aanbrengen in het oor en het loslaten van de delen uit de tang na aanbrengen. De kwaliteit van de uitlezer heeft betrekking op gebruiksvriendelijkheid, bedieningsgemak, werking en duidelijkheid van uitlezing. De personen die de merken uitlezen en aanbrachten hebben ten aanzien van bovenstaande aspecten een subjectief oordeel gegeven. Bij het aanbrengen van de oormerken door de diervverzorgers werd de hand-uitlezer op een plankje op de voerbak of de hokafscheiding gelegd. Bij controle op het nog functioneren van de transponders door een onderzoeksassistent is de uitlezer in de hand gehouden.

2.8 Verwerking van de gegevens

De dag van aanbrengen binnen één proeflocatie wordt gezien als één sessie. Elk individueel geïdentificeerd dier is een waarneming. De arbeidstijden zijn, na logtransformatie, geanalyseerd met behulp van variantie-analyse (SAS, 1990). Het model voor de statistische analyse zag er als volgt uit:

$$Y = C + \text{proeflocatie} + \text{sessie binnen proeflocatie} + \text{systeem} + \text{systeem} \times \text{proeflocatie}$$

Door middel van logistische regressie-analyse (Sas, 1990) is nagegaan of het merk

invloed heeft op het al dan niet ontstaan van irritatie aan het oor van het dier. Per merk is de kans op irritatie geschat, op verschillende tijdstippen na het aanbrengen. Tevens is het betrouwbaarheidsinterval geschat. Het gebruikte model is:

$$\text{Logit}(p) = \log(p/(1-p)) = C + \text{proeflocatie} + \text{stelsysteem}$$

waarbij p de verwachte fractie dieren met een irritatie aan het oor is ($0 < p < 1$).

Het fysieke verlies van oormerktransponders en het verlies van uitleesbaarheid zijn getoetst met de chikwadraattoets.

De beoordeling door de personen die de merken hebben aangebracht is beschrijvend weergegeven.

3 RESULTATEN

3.1 Resultaten slachterijfase

In tabel 4 zijn de resultaten van de slachterijfase weergegeven. Alleen in Helmond kon het effect van de chiller (snelkoeltunnel) worden beproefd. Na de chiller kon een aantal transponders niet worden teruggevonden. Dit is waarschijnlijk veroorzaakt doordat een aantal karkassen vanwege keuringsbeslissing apart is gehangen na de classificatie en weging. Omdat niet duidelijk is om hoeveel karkassen dit gaat zijn de resultaten na de chiller niet in tabel 4 vermeld. De chiller had geen invloed op de uitleesbaarheid van de transponders: de transponders die bij de classificatie nog uitleesbaar waren, waren dat ook na de chiller.

Alleen systeem D heeft in alle vier de series voldaan aan de eis van minder dan twee procent verlies of niet uitleesbaar zijn. Bij de systemen A, B en C is in één of enkele series aan deze eis voldaan. Gemiddeld wordt tussen de twee en drie procent uitval gehaald. Alleen systeem E wijkt daar duidelijk in negatieve zin vanaf. Bij dit systeem moet bovendien worden opgemerkt dat in twee van de vier series met een hardere uitvoering van het mannelijke gedeelte van het oormerk is getest dan in de andere twee

series en de levensfase-proef. Er trad duidelijk minder fysiek verlies op wanneer het mannelijk deel van het oormerk van een harder materiaal was gemaakt (3,3% versus 30,8% verlies). Het niet meer uitleesbaar zijn van de transponders bij systeem E trad met name in de eerste test-serie op. Van de systemen A, B en C konden alle nog aanwezige merken worden uitgelezen. Het verlies geeft derhalve het fysieke verlies weer. Het fysieke verlies werd bij alle systemen vooral door de schrabmachine veroorzaakt.

3.2 Resultaten vermeerdering tot en met slacht

3.2.1 Arbeidstijden

In tabel 5 zijn de arbeidstijden voor het aanbrengen van de oormerken met transponder vermeld. De arbeidstijden zijn per proeflocatie vermeld omdat bleek dat er interactie is tussen de systemen en de proeflocaties. Dat houdt in dat er tussen de proeflocaties verschillen zijn in de benodigde arbeidstijd voor het aanbrengen van oormerktransponders van een bepaald systeem ten opzichte van de andere systemen.

Ten aanzien van het uitlezen van de transponder en het plaatsen van de beide merk-

Tabel 4: Resultaten van de slachterijfase (vier series van circa 60 merken per systeem, aangebracht in de wachtstal op de slachterij respectievelijk op het vleesvarkensbedrijf een dag voor afleveren)

stelsysteem	A	B	C	D	E
aantal aangebracht	240	240	240	240	240
percentage aanwezig bij:					
- steektafel	100	100	100	100	99,6
- krabtafel	98,3	98,3	98,3	100	82,5
- classificatie	97,9	97,9	97,9	100	82,5
percentage uitleesbaar ¹ bij:					
- steektafel	100	100	100	100	100
- krabtafel	100	100	100	100	100
- classificatie	100	100	100	99,2	97,0

¹ van de nog aanwezige merken

delen in de aanbrengrang ontlopen de systemen A en C elkaar niet wezenlijk. De

benodigde arbeidstijd is voor deze twee systemen op alle vier de locaties aantoon-

Tabel 5: Arbeidstijd (in minuten en seconden per 100 biggen) voor het aanbrengen van oormerken met transponders

	A	B	C	D	E	SEM ¹	Sign. ²
<i>locatie Raalte</i>							
- merk uitlezen en in tang plaatsen	11'59" ^b	13'17" ^c	10'22" ^a	13'47" ^c	-	31	***
- merk aanbrengen	6'52" ^a	9'23" ^c	7'50" ^b	9'25" ^c	-	19	***
- subtotaal merkgebonden handelingen	18'51" ^a	22'40" ^b	18'12" ^a	23'12" ^b		41	***
- overige handelingen ³	4'01"	4'01"	4'01"	4'01"			
totaal	22'52"	26'41"	22'13"	27'13"			
<i>locatie Rosmalen</i>							
- merk uitlezen en in tang plaatsen	14'48" ^b	18'35" ^d	13'35" ^a	16'01" ^c	14'56" ^b	20	***
- merk aanbrengen	6'51" ^b	6'49" ^b	6'06" ^a	7'01" ^b	7'02" ^b	15	***
- subtotaal merkgebonden handelingen	21'39" ^b	25'24" ^d	19'41" ^a	23'02" ^c	21'58" ^b	32	***
- overige handelingen	4'01"	4'01"	4'01"	4'01"	4'01"		
totaal	25'40"	29'25"	23'42"	27'03"	25'59"		
<i>locatie Sterksel</i>							
- merk uitlezen en in tang plaatsen	11'36" ^a	14'17" ^c	12'42" ^b	15'21" ^d	14'16" ^c	21	***
- merk aanbrengen	5'29" ^a	6'23" ^b	5'08" ^a	6'47" ^b	7'39" ^c	17	***
- subtotaal merkgebonden handelingen	17'05" ^a	20'40" ^b	17'50" ^{ab}	22'08" ^c	21'55" ^c	35	***
- overige handelingen	4'01"	4'01"	4'01"	4'01"	4'01"		
totaal	21'06"	24'41"	21'51"	26'09"	25'56"		
<i>locatie praktijkbedrijf</i>							
- merk uitlezen en in tang plaatsen	14'32" ^a	17'08" ^c	13'50" ^a	15'46" ^b	17'10" ^c	24	***
- merk aanbrengen	6'05" ^a	7'52" ^c	6'00" ^a	6'41" ^{ab}	7'30" ^{bc}	19	***
- subtotaal merkgebonden handelingen	20'37" ^b	25'00" ^c	19'50" ^a	21'27" ^c	24'40" ^c	32	***
- overige handelingen	4'01"	4'01"	4'01"	4'01"	4'01"		
totaal	24'38"	29'01"	23'51"	25'28"	28'41"		

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een schatting van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele); de SEM is uitgedrukt in seconden en berekend op basis van niet-getransformeerde tijden

² Sign. = significantie: *** = (p < 0,001)

a,b,c,d getallen met verschillende letter binnen één rij verschillen significant

³ overige handelingen = aan- en afloop, biggen insluiten in een deel van het hok, controleren of alle biggen in een hok gemerkt zijn; de tijden zijn respectievelijk 1'51", 1'31" en 0'39" (Ter Elst-Wahle et al., 1997)

baar korter dan voor de andere drie systemen. Tussen de systemen B, D en E zijn de verschillen niet eenduidig. Op de locatie Raalte was er geen verschil in benodigde arbeidstijd ten aanzien van het uitlezen en in de tang plaatsen van het merk tussen de systemen B en D. Op locatie Sterksel kostte dit voor systeem B minder tijd dan voor systeem D, op de locaties Rosmalen en praktijkbedrijf kostte dit voor systeem B juist meer tijd. Voor systeem E was de benodigde arbeidstijd op de locatie Rosmalen aantoonbaar lager dan voor de systemen B en D, op de locaties Sterksel en praktijkbedrijf lag de benodigde arbeidstijd op hetzelfde niveau als van systeem B.

Ook ten aanzien van het aanbrengen van het oormerk in het oor van een dier was er interactie tussen locatie en systeem. Op de locaties Raalte, Sterksel en praktijkbedrijf was de benodigde tijd voor de systemen A en C duidelijk korter dan voor de andere systemen. Tussen de systemen A en C is er geen verschil in benodigde tijd voor het aanbrengen; tussen de systemen B, D en E waren de verschillen vrij klein. Op de locatie Rosmalen was er nagenoeg geen verschil in aanbrengtijd; alleen met systeem C werd aantoonbaar sneller gewerkt dan met de andere vier systemen.

De subtotaaltijd voor de merkgebonden handelingen was voor de systemen A en C aantoonbaar korter dan voor de andere drie merken. Tussen de systemen B, D en E zijn de verschillen in subtotaaltijd vrij klein.

3.2.2 Oorirritaties

De waargenomen irritaties van oren rond de plaats van aanbrengen liepen uiteen van 'lichte irritatie' tot 'duidelijk ontstoken'. Het bleek lastig om de mate van irritatie aan te geven. Derhalve is alleen onderscheid gemaakt tussen oren zonder enige vorm van irritatie door het oormerk versus oren met irritatie of zwelling door het oormerk. De resultaten staan vermeld in tabel 6. Deze zijn vermeld als de kans op het vóórkomen van oorirritatie op verschillende tijdstippen na aanbrengen van het oormerk.

Eén week na aanbrengen van de oormerk-transponders kwam irritatie rond de aanbrengplek het veelvuldigst voor. Daarna trad gestaag herstel op tot nauwelijks irritatie aan

het einde van de vleesvarkensfase. Eén week na het aanbrengen werden bij dieren met een oormerk van systeem B de minste oorirritaties waargenomen, gemiddeld 13 procent. Bij de dieren waarbij merk E was aangebracht lag dit op gemiddeld 29 procent. Bij de merken van de systemen A, C en D lag het percentage dieren met oorirritatie het hoogst: gemiddeld is bij 42 tot 55 procent van de dieren enige mate van irritatie waargenomen. Veelal betrof het een lichte irritatie in de vorm van vocht en korsten rond het ontstane gat in het oor. Ook twee weken na aanbrengen van de oormerken betrof het in de meeste gevallen een lichte irritatie van het oor rondom het gat dat door het aanbrengen van het merk was ontstaan. Het percentage dieren waarbij oorirritatie is waargenomen lag twee weken na het aanbrengen met gemiddeld 10 procent duidelijk lager dan één week na het aanbrengen, behalve bij systeem E (29%). Aan het einde van de opfokperiode is bij de systemen A, B, C en D bij circa 3 tot 5 procent van de dieren nog een oorirritatie waargenomen, bij systeem E lag dit met bijna 9% iets hoger. Op drie tot vijf weken na opleg in de vleesvarkenshouderij, dit is circa acht tot elf weken na het aanbrengen, lag het percentage dieren met oorirritatie bij de systemen A, B, C en D onder 1%. Bij systeem E lag dit met 1,6% iets hoger. De constatering betrof toen meestal een duidelijke irritatie of ontsteking van het oor. Aan het einde van de vleesvarkensfase zijn bij minder dan 0,5% van de dieren oorirritaties waargenomen. De waargenomen afwijkingen betroffen meestal een ontsteking of een verdikking rond het aangebrachte merk.

3.2.3 Verlies van identificatie

Fysiek verlies

Onder fysiek verlies wordt verstaan het niet meer aanwezig zijn van het oormerk in het oor. Dit verlies kan het gevolg zijn van uitscheuren doordat het merk ergens achter is blijven haken en het dier zich los heeft getrokken. Dit is herkenbaar aan een scheur in het oor. Het kan ook het gevolg zijn van het breken van de verbindingspen van het oormerk, of doordat het gat in het oor zodanig groot is geworden tijdens de groei van het dier dat het oormerk er doorheen kan. In deze laatste gevallen is er geen scheur in

Tabel 6: Kans op oorirritatie per type I&R-oormerktransponder op verschillende tijdstippen na aanbrengen

	kans	betrouwbaarheidsinterval ¹
<i>Eén week na aanbrengen</i>		
A	0,415	0,350 - 0,484
B	0,127	0,088 - 0,181
C	0,462	0,396 - 0,530
D	0,550	0,460 - 0,637
E	0,290	0,224 - 0,367
<i>Twee weken na aanbrengen</i>		
A	0,103	0,073 - 0,143
B	0,074	0,051 - 0,105
C	0,120	0,085 - 0,166
D	0,159	0,120 - 0,207
E	0,297	0,251 - 0,347
<i>Einde opfokperiode/opleg vleesvarkensstal (circa vijf weken na aanbrengen)</i>		
A	0,045	0,025 - 0,082
B	0,032	0,015 - 0,065
C	0,055	0,032 - 0,094
D	0,032	0,018 - 0,057
E	0,085	0,062 - 0,116
<i>Drie tot vijf weken na opleg in vleesvarkensstal</i>		
A	0,006	0,001 - 0,024
B	0,006	0,001 - 0,024
C	0,002	0,000 - 0,016
D	0,003	0,000 - 0,018
E	0,016	0,008 - 0,034
<i>Einde vleesvarkensfase</i>		
A	0,005	0,001 - 0,020
B	0,002	0,000 - 0,014
C	0,000	- ²
D	0,004	0,001 - 0,016
E	0,002	0,000 - 0,014

¹ 95%-betrouwbaarheidsinterval

² er zijn geen oorirritaties waargenomen, derhalve kan er geen betrouwbaarheidsinterval worden berekend

het oor, maar is het gat nog intact. In tabel 7 is het fysieke verlies van de oormerken gedurende de opfok- en vleesvarkensfase vermeld.

In bijlage 3 is het fysieke verlies van oormerken met transponder per proeflocatie vermeld.

Het verlies van de oormerken tijdens de levensfase was zeer laag. Slechts 4 van de ruim 2.500 aangebrachte oormerken, dit is 0,16 procent, ging gedurende de levensfase

verloren.

In de biggenopfokperiode is van de aangebrachte oormerken één oormerk van systeem D uit het oor gescheurd nadat het achter een in het hok aangebracht meetinstrument was blijven hangen. Van het oormerk van systeem E dat in de eerste week na aanbrengen verloren is gegaan is de reden van verlies onbekend.

In de vleesvarkensfase is in de eerste maand na opleg één oormerk van systeem E verloren gegaan. Tussen één en drie maanden na opleg is één oormerk van sys-

teem B verloren gegaan. De wijze waarop deze oormerken verloren zijn is niet duidelijk.

In tabel 8 is het fysieke verlies tijdens het slachtproces vermeld; dit betreft het traject vanaf de wachtstal tot en met de classificatie. Tijdens het transport van de varkens en in de wachtstal op de slachterij is geen verlies van oormerken opgetreden. Het verschil in aantal geslachte dieren ten opzichte van het aantal opgelegde dieren, dieren met verloren oormerktransponders (tabel 8) en gestorven dieren, betreft varkens van de locaties te Rosmalen en Sterksel die vanuit de afdeling naar een centrale ziekenboeg zijn verplaatst (hoofdstuk 2.4). In bijlage 4 is het verlies van oormerken tijdens het slachtproces per plaats van controle vermeld.

Het fysieke verlies van de oormerken lag bij vier van de vijf systemen tussen 1,8 en 4,0 procent. Bij het vijfde systeem lag dit duidelijk hoger, op ruim 24 procent. Bij overall toetsen verschilde alleen systeem E signifi-

cant ($p < 0,001$) van de maximaal 2 procent verlies-eis in het Programma van Eisen. Bij onderlinge toetsing tussen een individueel systeem en de 2 procent-eis was er ook bij systeem C een tendens tot verschil van de 2 procent-eis ($p = 0,067$). Verreweg de meeste oormerken gingen verloren in de schrabmachine. Bij de drie systemen waar bij het minste verlies optrad (A, B en D), bedroeg het verlies 2,1 procent van de bij de steektafel nog aanwezige merken. Bij systeem C lag dit met 3,6 procent iets hoger. Bij de oormerken van systeem E was het percentage verlies in dit traject (23,7 procent) erg hoog. Tijdens de rest van het slachtproces gingen slechts incidenteel merken verloren: gemiddeld 0,35 procent (over alle systemen) van de bij de krabtafel nog aanwezige merken.

Niet meer uitleesbaar zijn

Naast het fysieke verlies van een oormerk kan het ook voorkomen dat het oormerk nog wel in het oor aanwezig is maar dat de transponder niet meer uitleesbaar is. Het

Tabel 7: Fysiek verlies van de oormerken gedurende de opfok- en vleesvarkensfase

type oormerktransponder	opfokperiode			vleesvarkensperiode		
	aantal aangebracht	aantal verloren	% verlies	aantal opgelegd	aantal verloren	% verlies
A	502	0	0,0	501	0	0,0
B	506	0	0,0	507	1	0,2
C	524	0	0,0	522	0	0,0
D	516	1	0,2	514	0	0,0
E	506	1	0,2	506	1	0,2

Tabel 8: Fysiek verlies van de oormerken tijdens het slachtproces (tot en met de classificatie)

type oormerktransponder	aantal dieren geslacht	aantal merken	
		verloren	% verlies
A	476	12	2,5
B	484	14	2,9
C	504	20	4,0
D	487	9	1,8
E	482	116	24,2

aantal oormerktransponders dat niet meer uitleesbaar was aan het einde van de opfokfase en de vleesvarkensfase staat vermeld in tabel 9.

De transponders in de oormerken van de systemen A, B en C bleven allemaal gedurende de gehele levensfase uitleesbaar. Van systeem E was één transponder aan het einde van de opfokperiode niet meer leesbaar, tijdens de vleesvarkensfase raakte nog een transponder defect. Bij systeem D waren aan het einde van de opfokperiode twee transponders niet meer uitleesbaar. Tijdens de vleesvarkensfase raakten nog negen transponders defect. Het niet meer uitleesbaar zijn van de transponder in het oormerk van systeem D kwam op alle vier de locaties voor, variërend van één tot vijf defecte transponders per locatie. De aantallen niet meer uitleesbare transponders zijn te laag om te kunnen zeggen of ze binnen de maximaal 2 procent verlies-eis liggen of op toeval berusten.

Het aantal oormerktransponders dat niet meer uitleesbaar was bij de classificatie in de slachterij staat vermeld in tabel 10. Hier zijn de transponders die op het varkensbedrijf al niet meer uitleesbaar waren niet bijgeteld (tabel 9). In bijlage 4 is vermeld vanaf welke meetplaats in de slachtlijn de transponders niet meer uitleesbaar waren.

Van de systemen B en C bleven alle transponders in de oormerken uitleesbaar tot en met de classificatie. Van systeem A waren alle transponders uitleesbaar tot en met de krabtafel, bij de classificatie konden er vier niet meer uitgelezen worden. Bij systeem E waren alle transponders uitleesbaar bij de steektafel, één transponder was niet meer uitleesbaar bij de krabtafel en bij de classificatie waren er twee transponders niet meer uitleesbaar. Het niet meer uitleesbaar zijn kwam bij systeem D het meest voor: negen transponders waren bij de classificatie niet meer uitleesbaar, waarvan reeds drie bij de steektafel en reeds vijf bij de krabtafel niet

Tabel 9: Het niet meer uitleesbaar zijn van de transponder in het oormerk aan het einde van de opfok- en vleesvarkensfase

type oormerktransponder	opfokperiode			vleesvarkensperiode		
	aantal aangebracht	aantal niet leesbaar	% niet leesbaar	aantal opgelegd	aantal niet leesbaar	% niet leesbaar
A	502	0	0,0	501	0	0,0
B	506	0	0,0	507	0	0,0
C	524	0	0,0	522	0	0,0
D	516	2	0,4	514	9	1,8
E	506	1	0,2	506	1	0,2

Tabel 10: Het niet meer uitleesbaar zijn van de transponder in het oormerk bij de classificatie in de slachterij

type oormerktransponder	aantal aanwezig	aantal niet leesbaar	% niet leesbaar
A	457	4	0,9
B	468	0	0,0
C	481	0	0,0
D	476	9	1,9
E	365	2	0,5

meer uitgelezen konden worden.

De aantallen niet meer uitleesbare transponders zijn te laag om te kunnen zeggen of ze binnen de maximaal 2 procent verlies-eis lighen of op toeval berusten.

3.2.4 Beoordeling op gebruiksaspecten bij aanbrengen van de merken

Direct na elke keer dat oormerktransponders waren aangebracht is aan de dierverzorger (per locatie één vaste persoon, behalve Rosmalen met twee personen, totaal vijf personen met ervaring over alle systemen) gevraagd om de merken, het aanbrengtang en de hand-uitlezer te beoordelen op aspecten die van belang zijn voor gebruikers zoals hanterbaarheid, bedieningsgemak en bruikbaarheid.

Van systeem A werden de merken en het aanbrengen als goed beoordeeld. Ook de tang functioneerde goed, en werd als een soepele, compacte, fijn te hanteren tang beoordeeld. Men vond de hand-uitlezer groot en zwaar, lastig in de hand liggend en slecht hanteerbaar. Vaak moest men twee keer op het uitleesknopje drukken voordat de transponder werd uitgelezen. Het uitleesknopje zou ook wat groter mogen zijn. Verder vonden sommigen het onduidelijk waar te nemen of een transponder uitgelezen was: het geluidssignaal was te zacht en er was geen lichtsignaal. De hand-uitlezer las wel snel uit.

Van systeem B werden de oormerken als goed maar groot beoordeeld. Bij het plaatsen van de merkdelen in de tang viel het mannelijke deel soms van de pen af. Het functioneren van de tang werd als slecht beoordeeld, er moest (te) veel kracht uitgeoefend worden. De tang zelf vond men glad (weinig grip), en de handvaten stonden te ver van elkaar af, waardoor de greep iets te groot was. De hand-uitlezer was te groot om in een broekzak te kunnen steken. Sommige dierverzorgers vonden het model wel gemakkelijk in de hand liggen, anderen vonden het een vrij onhandig model. Het formaat van het uitleesknopje werd als klein beoordeeld. De uitlezer was erg traag en werkte remmend op het tempo waarin de

merken werden aangebracht. Sommigen vonden dat het geluidssignaal goed te horen was, anderen vonden het te zacht. Het lichtsignaal was onder sommige omstandigheden slecht waar te nemen. Een ander nadeel van deze uitlezer was dat deze aan de onderkant niet vlak was. Het borgingsmechanisme om de plaats van de batterijen af te sluiten, vrijwel midden onder de uitlezer, maakte dat de uitlezer vrij snel kantelde en van de ondergrond af gleed.

Van systeem C werden de oormerken, het plaatsen van de oormerken in de tang en het aanbrengen in het oor als goed beoordeeld. De tang lag goed in de hand en was vrij licht en gemakkelijk te bedienen. Het uitlezen van de transponder met de hand-uitlezer werkte goed en snel. De mogelijkheid het display te verlichten en de combinatie van geluids- en lichtsignaal werden als positief beoordeeld. De knipperende cursor (laatste positie van het transpondernummer) vond men verwarrend. Het formaat van deze uitlezer werd als mooi compact beoordeeld.

Van systeem D werden de oormerken zelf als goed beoordeeld. Het vrouwelijke deel vond men soms moeilijk in de tang te plaatsen; bij het aanbrengen liet het merk soms slecht los van de tang. Het 'puntje' dat aan het vrouwelijke deel zat, vermoedelijk achtergebleven na het gieten van dit deel, werd als hinderlijk en pijnlijk voor de vingers ervaren. Men moest goed in de gaten houden dat dit uitsteekseltje niet in de tang werd geplaatst, omdat dan het vrouwelijke deel niet ver genoeg in de tang kon worden geschoven. De verbindingspen van het mannelijke deel kwam dan niet recht boven het gat van het vrouwelijke deel uit, waardoor er problemen met het aanbrengen ontstonden ('scheefgaan'). De afstand tussen de beide delen in de tang was dermate groot, dat het langer duurde en de tang verder moest worden ingeknepen voordat bij het dichtknippen het merk in het oor was aangebracht. Men vond het aanbrengen ook zwaar/stroef gaan. De hand-uitlezer functioneerde niet of slecht wanneer er in de directe omgeving metaal aanwezig was (voerbak, hokafscheiding, waterleiding of iets dergelijks). Doordat de hand-uitlezer alleen een uitleesknop had,

van een vrij groot formaat, werd de uitlezer als 'zeer gemakkelijk om mee te werken' ervaren. Men had de indruk dat wanneer de uitleesknoop op de uitlezer wat langer ingedrukt werd de herkenning verbeterde. Wanneer de transponder niet werd uitgelezen verscheen op het display 'NO ID FOUND' in grote letters. De hand-uitlezer schakelde vrij snel uit als deze niet regelmatig geactiveerd werd, bijvoorbeeld wanneer in een volgend hok eerst de biggen gefixeerd moesten worden.

Van systeem E werden de oormerken als goed tot vrij groot beoordeeld. Men vond, wanneer het vrouwelijke deel al in de tang was geplaatst, dat het lastig was om het mannelijke deel op de pen te schuiven, in verband met de dan nog beperkte ruimte. Enkele mannelijke delen bleven niet vastgeklemd op de pen zitten en vielen uit de tang. De tang werd door sommigen als vrij groot en zwaar ervaren. Het aanbrengen van de oormerken verliep goed, al vond men dat de tang wel vrij ver ingedrukt moest worden en men flink door moest knijpen. De hand-uitlezer is mooi compact. Deze maakt bij uitlezing een behoorlijk geluid, maar er is geen lichtsignaal. De uitleesafstand werd als erg klein ervaren: de transponder moest nagenoeg midden voor de uitlezer, en er bijna tegenaan gelegd worden. Naast het transpondernummer verscheen er andere tekst op het display, wat verwarrend werkte. Men vond het een nadeel dat het display niet verlicht kon worden.

3.2.5 Beoordeling van de hand-uitlezers bij uitlezen van de merken

De controle op het uitleesbaar blijven van de transponders werd bij de biggen overwegend en bij de vleesvarkens geheel door één onderzoeksassistent uitgevoerd. De bevindingen bij het uitlezen van de transponders zijn hier beschreven.

De hand-uitlezer van systeem A was te groot om goed vast te kunnen houden. Het knopje om het uitlezen te activeren zat rechtsonder in de hoek. Het was derhalve lastig om met één hand de uitlezer goed vast te houden en het knopje in te drukken. Door de antenne-staaf aan de uitlezer kon gericht naar een

dier gewezen worden zonder dat dit dier hierdoor zodanig schrok dat het snel weg probeerde te komen. De hand-uitlezer las snel uit en gaf het nummer vrij duidelijk op het display weer. Daarbij maakte een geluidssignaal duidelijk dat de transponder was uitgelezen. Een belangrijk nadeel was dat de hand-uitlezer, wanneer deze geen nieuw nummer kon lezen omdat het dier was weggelopen, wel een geluidssignaal liet horen en het voorgaande nummer opnieuw verscheen. Dit was erg verwarrend.

De hand-uitlezer van systeem B werkte op een accu. Deze werd vrij snel zwakker. Gebruik van batterijen was ook mogelijk. Bij het aanbrengen van de oormerktransponders is steeds met nieuwe batterijen gewerkt. Naast een accu voor de voeding zat er in de hand-uitlezer ook een klein batterijtje om de software actief te houden. Ook dit batterijtje was dusdanig snel leeg dat als de uitlezer een aantal weken niet gebruikt was het software-programma verdwenen kon zijn. De uitlezer was dermate traag, ook bij nieuwe batterijen, dat een transponder van een dier dat even niet stil bleef staan niet uitgelezen werd.

De hand-uitlezer van systeem C werd als zeer gebruiksvriendelijk ervaren. Door z'n compacte, iets schuin toelopende vorm was deze goed met één hand vast te houden. Op de plaats waar de duim de uitlezer vasthield was de knop om het uitlezen te activeren geplaatst. Het display van de uitlezer kon worden verlicht. De cijfers van het transpondernummer werden vrij klein weergegeven. Een groot nadeel was dat de laatste positie van het weergegeven transpondernummer bleef knipperen, waardoor dit cijfer erg slecht leesbaar werd. Wanneer de uitleesknoop werd geactiveerd lichtte het ledlampje oranje op. Gedurende de tijdsduur dat het lampje oranje bleef, bleef de uitlezer actief proberen om een transponder uit te lezen. Wanneer de uitlezer op een dier werd gericht en dit dier snel wegliep, kon men met de uitlezer dit dier nog volgen, of de uitlezer nog op een ander dier richten, zonder dat direct de uitleesknoop opnieuw ingedrukt moest worden. Wanneer een transponder was uitgelezen kleurde het lampje groen, en

klonk een geluidssignaal. Wanneer de transponder niet was uitgelezen en de uitlezer niet meer actief zocht, kleurde het lampje rood. Er verschenen dan streepjes op het display. De indruk bestaat dat door het kleinere formaat van de uitlezer de dieren hiervan minder snel schrikken en minder vaak weglopen dan bij gebruik van sommige grotere modellen.

De hand-uitlezer van systeem D was zeer eenvoudig te bedienen. Deze had één grote knop (diameter 3 cm) om het uitlezen te activeren. Wanneer de transponder niet kon worden uitgelezen verscheen 'NO ID FOUND' in grote letters op het display. In de nabijheid van metalen hekwerk leek de uitlezer minder goed te functioneren. Door de grote, cirkelvormige antenne (diameter 12,5 cm) schrokken de dieren als de uitlezer in de buurt van de kop kwam. Dit maakte het uitlezen van de transponder lastiger.

De hand-uitlezer van systeem E lag goed in de hand. Belangrijkste nadeel was de zeer korte uitleesafstand van deze uitlezer, waardoor het uitlezen van de transponder bij dieren in een hok als zeer lastig werd ervaren. De drie 'reclameregels' die standaard op het display verschenen boven en onder het transpondernummer werkten verwarrend en leidden af. Regelmatig verdween het transpondernummer gelijk na het uitlezen van het display. Dat de transponder was uitgelezen was dan alleen herkenbaar aan het geluidssignaal. Dit probleem leek geen verband te houden met het meer of minder geladen zijn van de batterijen.

3.2.6 Beoordeling stationaire uitlezers voor een varkensbedrijf

Vier van de vijf leveranciers van een systeem hebben een prototype stationaire uitlezer voor een varkensbedrijf ontwikkeld.

Systeem A

Het uitlezen (alleen systeem A-transponders) gebeurde via de hand-uitlezer, die gekoppeld werd aan het stationaire antennepaneel. De hand-uitlezer detecteerde acht keer per seconde de eventuele aanwezigheid van een transponder en sloeg alle gelezen gegevens op. Wanneer zich meer dan één transponder tegelijk in het antenneg-

bied zou bevinden, zou geen enkele transponder worden uitgelezen. Dit kwam echter niet voor tijdens de proef. De hand-uitlezer werd vervolgens aan een PC gekoppeld en de gelezen gegevens werden overgestuurd. Deze konden worden gesorteerd op datum en tijd en worden uitgeprint. Alle transponders werden herkend en uitgelezen. De verstelbaarheid van de hekjes is goed; zowel hoogte als breedte zijn snel aan te passen. Door de gebruikte materialen is de stationaire uitlezer goed reinigbaar.

Systeem B

Het uitlezen gebeurde via de hand-uitlezer, die gekoppeld werd aan de stationaire antenne. Deze sloeg alle gelezen gegevens op. Via een koppeling met een PC konden de gelezen transpondernummers zichtbaar gemaakt en afgedrukt worden. Behalve de eigen transponders konden ook transponders van de systemen A, C en D worden uitgelezen. De verstelbaarheid van de breedte van de doorloopunit door middel van vleugelmoeren is goed mogelijk. Wanneer zich meer dan één transponder tegelijk binnen het antennegebied bevond werd geen enkele transponder uitgelezen. Dit kwam regelmatig voor, waardoor lang niet alle transpondernummers zijn gelezen en opgeslagen. Om te voorkomen dat er meer dan één transponder tegelijkertijd bij het antennepaneel komt is het antennepaneel verkleind en de doorloopunit verlengd met losse betonplex-platen. Praktisch gezien is dit geen handige oplossing. De stationaire uitlezer is door de gebruikte materialen en constructie vrij kwetsbaar, vooral wanneer de varkens op eindgewicht zijn. De stationaire uitlezer is wel goed reinigbaar.

Systeem D

Het uitlezen gebeurde met een aparte uitlezer die gekoppeld werd aan een los antennepaneel. De maximale uitleesafstand bedroeg 25 cm. Doordat het een los antennepaneel betrof moest er goed op gelet worden dat de 'uitleeskant' naar de dieren was gericht. Ook was het belangrijk dat de plaat goed verticaal geplaatst was, anders functioneerde de antenne niet. Omdat er geen sprake was van een doorloopunit is er provisorisch een versmalling in het gangpad gemaakt, teneinde de uitlezer te kunnen

beproeven. Bij een correcte stand van het paneel werden nagenoeg alle transponders uitgelezen. Behalve de eigen transponders konden ook transponders van de systemen A, B en D worden uitgelezen.

Systeem E

Uitlezen en opslag van de transpondernummers (alleen van systeem E) gebeurde met een draagbare computer. Doordat de achtergrond van het weergegeven transpondernummer bij uitlezing van een nieuw nummer van kleur wisselde (tussen geel en rood) was direct te zien of het transpondernummer was uitgelezen. Voor het verstellen moesten enkele bouten los- en weer vastgedraaid worden. Wanneer het frame schoon en droog is en er goed gereedschap is, is dit vrij snel uitvoerbaar. Door de verende bevestiging van de zijwanden aan het frame gaf het geheel goed mee wanneer er meer dan één dier tegelijk door wilde. Door de gebruikte materialen was het geheel goed reinigbaar. Het prototype kon slechts eenmaal getest worden. Het functioneerde vrij goed. Soms werd een transponder gemist, waarschijnlijk doordat de antenneplaten te hoog bevestigd waren.

3.2.7 Beoordeling stationaire uitlezers voor een slachterij

Vier van de vijf leveranciers van een systeem hebben een prototype stationaire uitlezer voor een slachterij ontwikkeld.

Systeem A

De geteste stationaire uitlezer functioneerde goed: alle eigen merken werden uitgelezen. De uitleesafstand bedroeg maximaal 20 tot 25 cm. Dit bleek voldoende. De stationaire uitlezer is door de gebruikte materialen goed reinigbaar. Punten van aandacht zijn de regelkast die op het verrijdbare draagvlak is gemonteerd en niet waterdicht is, en het profiel dat op het draagvlak is aangebracht waardoor het reinigen lastiger is. De aangesloten hand-uitlezer registreerde alleen de merken van systeem A. In een testopstelling met een aangesloten draagbare computer werden ook transponders van de systemen B, C en D (type laagfrequent FDX) gelezen.

Systeem B

De uitleesafstand bedroeg circa 5 tot 15 cm.

Dit bleek te weinig voor het uitlezen van alle aanwezige transponders. Waarschijnlijk is dit het gevolg van elektro- en/of magnetische velden, opgewekt door apparatuur en motoren in de slachtlijn. Met deze uitlezer konden ook de merken van de systemen A, C en D worden uitgelezen.

Systeem D

In tegenstelling tot in de stal, functioneerde de stationaire uitlezer in de in werking zijnde slachtlijn in het geheel niet. Waarschijnlijk is dit het gevolg van elektro- en/of magnetische velden die opgewekt worden door apparatuur en motoren in de slachtlijn. Dit gold voor beide slachtlijnlocaties. In principe konden behalve de eigen transponders ook die van de systemen A, B en C worden uitgelezen.

Systeem E

Uitlezen en opslag van de transpondernummers (alleen van systeem E) gebeurde via een draagbare computer. Evenals bij de stationaire uitlezer in de stal wisselde de achtergrond van het weergegeven transpondernummer bij uitlezing van een nieuw nummer van kleur (tussen geel en rood), waardoor direct te zien was of het transpondernummer was uitgelezen. Het prototype functioneerde goed, alle transponders werden minimaal eenmaal gelezen. Door de hoge uitleessnelheid (circa tien keer per seconde) werden de transponders gemiddeld twintig keer herkend. De uitleesafstand bedroeg circa 30 cm. Door de gebruikte materialen was het geheel goed reinigbaar.

3.3 Kosten van merken en randapparatuur

Ten aanzien van de kosten die een dergelijk I&R-systeem met zich meebrengt is er nog veel onduidelijkheid. De kosten van de oormerkdelen met transponder bij gebruik in grote aantallen zijn nog niet bekend. De kosten van de tangen zullen vergelijkbaar zijn met die van het huidige I&R-systeem. Bij de hand-uitlezers zullen de kosten mede afhankelijk zijn van de mogelijkheden die het apparaat en het geïmplementeerde softwarepakket bieden. Bij de stationaire uitlezer voor een varkensbedrijf zal de kostprijs mede bepaald worden door het soort antenne en de uitvoering van het frame dat rond-

om de antenne wordt gebouwd. Stationaire readers voor een slachtlijn moeten een voorziening hebben, of in de slachtlijn moeten voorzieningen worden getroffen om uitleesverstoring door elektro-magnetische velden van apparatuur en motoren op te heffen. Bij overgang naar transponderidentificatie vervallen op het varkensbedrijf de volgende kosten:

- I&R-gebruiksmerk circa	<i>f</i> 0,15
- Slachtmerk inclusief aankoopkosten, circa	<i>f</i> 0,13
- Arbeid aanbrengen slachtmerk (0,40 u. tot 0,48 u. /100 va. à <i>f</i> 36,-/u.)	<i>f</i> 0,16
Totaal	<i>f</i> 0,44

Daarnaast ontstaan toepassingen of worden bestaande toepassingen goedkoper, binnen afzonderlijke schakels of door de keten heen. Hiervan zijn een aantal reeds te noemen.

Vermeerdering

- Transponder voor zeugen in groepshuisvesting (met voerstation): huidige prijs circa *f* 28,-, bij een levensproductie van 52 biggen zijn de huidige transponderkosten van de zeug per big *f* 0,54;
- Berigheidsdetectie in groepshuisvestingsystemen via bezoekregistratie bij hok van zoekbeer;
- Gezondheidscontrole via bezoekregistratie bij voer- en/of drinkwatervoorziening;
- Automatische sortering van zeugen uit de groep voor controle/behandeling of verplaatsing;
- Gezondheidsmanagement voor zeugen en gespeende biggen (ook met transponder) via gebruik van elektronische ziekte- en behandelingsregistratie.

De genoemde punten leiden mogelijk tot arbeidsbesparing en gunstiger resultaten.

Vleesvarkenshouderij

Het houden van vleesvarkens in grote groepen bemoeilijkt het zicht op individuele dieren. Toch blijkt hieraan behoefte bij bedrijven met dergelijke systemen. Een transponder (met uniek nummer) in het oor van elk dier kan hierbij behulpzaam zijn.

- Controle op groei online via voorhandwe-

ging bij eetplaats;

- Gezondheidscontrole via bezoekregistratie bij voer- of drinkwatervoorziening;
- Selectie van vleesvarkens voor aflevering binnen nauw gewichtstraject (bijvoorbeeld voor bacon) op basis van automatisch (voorhand) wegen;
- Gezondheidsmanagement voor vleesvarkens via gebruik van elektronische ziekte- en behandelingsregistratie (van belang voor veel bedrijven).

Slachterij

- Invoerwerk aanvoeradministratie;
- Keuringsbordes: keuringsbevindingscodes (IKB-terugkoppelingscode, opknappcode) intoetsen bij transpondernummer. Hiermee worden onnauwkeurigheden door asynchroniteit van slachtvolgnummer en feitelijk karkas vermeden;
- Aansturen sorteerswissel richting onthouders- en opknappbordes gebeurt vaak al automatisch maar kent ook onnauwkeurigheden door asynchroniteit;
- Opknappbordes: (indien vòòr weegbordes) intoetsen van gewichtscorrecties bij transpondernummer;
- Classificatiebordes: resultaatgegevens koppelen aan transpondernummer;
- Weegbordes: koppeling van weegresultaat en slachtvolgnummer met transpondernummer kan automatisch. Verlies van correcte identificatie door foutief lezen of intoetsen wordt vermeden. Gewichtscorrecties voor afsnijdingen kunnen elders (opknappbordes), correcties voor 'overliggers' en tijdoverschrijding tussen karkasopener en weging kunnen administratief geautomatiseerd plaatsvinden;
- Sorteersstation voor karkasbestemming richting bepaalde hangbaan koelcel: geschiedt overwegend automatisch, maar vaak met humane bijsturing. Kan inzichtelijker en beter bewaakt worden bij gebruik van transpondernummer (ook vermijden van onnauwkeurigheden door asynchroniteit);
- Weegschaal ingang snijzaal of expeditie: regelmatig worden pH-metingen (= eind-pH) verricht voor bestemmingssortering. Door deze meetresultaten te koppelen aan het transpondernummer kunnen niet-tevredestellende resultaten ook gebruikt wor-

den voor kwaliteitsmanagement. Het voorgeschreven verwijdermoment van de transponder moet dan verschoven mogen worden en de kop moet dan tot aan het begin van de snijzaal aan het karkas blijven.

Door genoemde automatisering van werkzaamheden op het weegbordes en verschuiving van gewichtscorrecties naar een andere plaats is waarschijnlijk 1 FTE minder nodig. Bij f 65.000,- jaarkosten en een slachtlijnbenutting met 800.000 dieren betekent dit een besparing van f 0,08 per varken. De hoeveelheid werk voor het matchen van dieren met incorrecte identificatie met leverancier zal naar verwachting verminderen. Een besparing is nog moeilijk in te schatten.

De kwaliteit van informatie en werk op de andere genoemde punten kan toenemen, maar een inschatting van bijbehorende baten is moeilijk.

Ketenwijd

- Ten behoeve van fokkerijbeleid kunnen resultaten van dieren en slachtgegevens gemakkelijker en correcter worden verkre-

gen en benut.

- Bemonstering van steekbloed van varkens bij slachting biedt mogelijkheden tot monitoring op ziekten en aspecten van productveiligheid en kan een belangrijke ondersteuning zijn voor gezondheidsmanagement. Meerdere toepassingen betreffende indicatoren voor de vleeskeuring en vleeskwaliteit zijn nog in onderzoek. Bij opschaling van het bloedproject kunnen transponders een snelle geautomatiseerde identificatie van de varkens bewerkstelligen bij het nemen van de monsters.
- De informatie-uitwisseling tussen varkenshouder en slachterij kan worden verbeterd. Voorbeelden zijn het opheffen van onnauwkeurigheden door asynchroniteit tussen dier en gegevenskoppeling en het gemakkelijker koppelen van gegevens aan het karkas bij introductie van nieuwe gegevens (bijvoorbeeld mogelijk signalering van overvulde maagdarmpakketten).
- Een correcte geautomatiseerde dier- en karkasidentificatie kan bijdragen aan borging van de traceerbaarheid in kwaliteitsketens.

4 DISCUSSIE EN CONCLUSIES

4.1 Samenvattend resultaat

In tabel 11 zijn de resultaten van de I&R-oormerktransponders met randapparatuur samengevat.

In onderstaande paragrafen worden de verschillende aspecten bediscussieerd.

4.2 Arbeid

De interactie tussen systeem en proeflocatie houdt in dat op de ene locatie met een bepaald systeem sneller gewerkt wordt dan met een ander systeem. Op een andere locatie ligt dit weer anders. Het is mede afhankelijk van degene die de merken aanbrengt en van de werk- en bedrijfsomstan-

digheden hoeveel tijd het aanbrengen van de merken kost. De diervverzorgers die de merken hebben aangebracht hadden allen ervaring met het aanbrengen van merken bij biggen. Dat er verschil is ten aanzien van benodigde arbeidstijd van de systemen tussen de locaties kan voor een belangrijk deel aan de werkwijze worden toegeschreven. Opvallend is dat de verschillen in arbeidstijd voor het aanbrengen van de merken op locatie Rosmalen nagenoeg nihil zijn. Dit kan in belangrijke mate veroorzaakt zijn doordat een extra persoon een big aanwees om te merken, om ervoor te zorgen dat het tatoeënummer van het dier bij het transpondernummer kon worden geregistreerd (zie 2.7.1).

Tabel 11: Samenvattend overzicht van de resultaten van de I&R-oormerktransponders met randapparatuur

	A	B	C	D	E
oormerken	++	++	++	+	0
op bedrijf: fysiek verlies (%)	0,0	0,2	0,0	0,2	0,4
op bedrijf: niet uitleesbaar (%)	0,0	0,0	0,0	2,2	0,4
in slachterij: fysiek verlies ¹ (%)	2,5	2,9	4,0	1,8	24,2
in slachterij: niet uitleesbaar ¹ (%)	0,9	0,0	0,0	1,9	0,5
totaal verlies van aanbrengen tot classificatie (%)	3,4	3,1	4,0	6,1	25,5
tang	++	-	++	0	0/+
aanbrengen	++	+	++	+	+
arbeidsbehoefte	++	+	++	+	+
oorirritatie	+	++	+	+	+
hand-uitlezer:					
- functioneren	0/+	-	++	+	-
- hanteerbaarheid	-	0	++	+	++
- leesbaarheid display	++	+	+	++	+
stationaire uitlezer:					
- varkensbedrijf	+	-/0	n.g. ²	0/+	0/+ ³
- slachterij	+	-	n.g.	-	0/+ ³

¹ bepaald op basis van het deeltraject 'levensfase'

² n.g. = niet geleverd door de systeemaanbieder

³ de stationaire uitlezers van systeem E konden slechts éénmaal getest worden

++ = goed; + = redelijk; 0 = matig; - = onvoldoende

De benodigde hoeveelheid arbeid voor het aanbrengen van oormerken van de systemen A en C is aantoonbaar lager dan die voor de systemen B, D en E. Met name de benodigde tijd voor het uitlezen en in de tang plaatsen van het merk kostte bij de systemen B, D en E aantoonbaar meer tijd. Dit is bij systeem B met name te wijten aan de tragere uitleessnelheid. Bij systeem D was met name het plaatsen van het vrouwelijke oormerkdeel wat lastiger, door de uitvoering van de bek van de tang met een veer die zwaar liep en door het uitsteekseltje aan het vrouwelijke oormerkdeel, dat daardoor op een bepaalde manier in de tang moest worden geplaatst. Daarnaast leek de hand-uitlezer slechter te functioneren als er metaal in de directe omgeving was, waardoor de uitlezer vaker geactiveerd moest worden voordat het transpondernummer werd weergegeven. Ook bij systeem E was het plaatsen van de beide merkdelen in de tang iets lastiger door de vorm van de tang. Door de uitleesafstand van maximaal 5 cm moest het oormerkdeel met transponder heel dicht bij de uitlezer worden gelegd. De uitleessnelheid van deze hand-uitlezer was overigens geen probleem.

Ook het aanbrengen van het oormerk bij het dier kostte bij de systemen B, D en E duidelijk meer tijd dan bij de systemen A en C. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het functioneren van de tang. De tangen van de systemen A en C verschilden alleen in de vorm van de bek voor het vrouwelijke oormerkdeel, verder waren ze identiek. Bij de systemen B, D en E hebben de personen die de merken aanbrachten aangegeven dat ze de tangen minder goed vonden functioneren, en dat soms het mannelijke oormerkdeel niet goed op de pen bleef zitten.

Het maximale verschil in arbeidstijd tussen de vijf systemen bedroeg ruim vijf minuten per honderd biggen. Op een bedrijf met 210 zeugen is dat ongeveer vier uur per jaar. Ter Elst-Wahle et al. (1997) vonden voor het aanbrengen van de huidige I&R-gebruiksmerken arbeidsbehoeftes variërend van 20,5 minuten tot ongeveer 23 minuten per honderd biggen. Voor het aanbrengen van de I&R-oormerken met transponders varieerde de arbeidsbehoefte van circa 21 tot 29 mi-

nuten per honderd biggen. Een belangrijk verschil in werkmethode bij het aanbrengen van de merken is het uitlezen van de transponder voordat deze wordt aangebracht. Als alternatief kunnen eerst alle merken uitgelezen worden alvorens deze bij de dieren aan te brengen. Wanneer echter niet alle uitgelezen merken gebruikt worden is het de vraag hoe hiermee moet worden omgegaan. Dit is afhankelijk van de toekomstige werkwijze van het I&R-systeem. Als volstaan kan worden met series transpondernummers per bedrijf kan dit een goed alternatief zijn. Als per afdeling of per oplegdatum de transpondernummers moeten kunnen worden achterhaald, vergt dat een werkwijze vergelijkbaar met hetgeen in dit onderzoek is beschreven.

4.3 Oorirritaties

Het percentage dieren met een oorirritatie is per waarnemingstijdstip vrij vergelijkbaar tussen de verschillende systemen. Bij systeem B is het percentage dieren met oorirritatie in de eerste en tweede week na aanbrengen wat lager dan gemiddeld. De eerste twee weken werden met name lichte irritaties rond het ontstane gat, met vocht en korsten, waargenomen. Daarna was de mate van oorirritatie vrij beperkt en nagenoeg afwezig aan het eind van de vleesvarkensfase.

Wel is het percentage dieren met een oorirritatie hoger dan bij de huidige I&R-gebruiksmerken. Bij de huidige I&R-gebruiksmerken vonden Ter Elst-Wahle et al. (1997) een kans op oorirritatie van 0,5 tot 17 procent in de eerste week na aanbrengen, tegen 12 tot 55 procent bij de oormerken voorzien van een transponder. In de tweede week na aanbrengen vonden zij 0,0 tot 0,8 procent oorirritaties bij de huidige I&R-gebruiksmerken, tegen 7 tot 30 procent bij de oormerken met transponder. Hoewel het vrouwelijk deel van de oormerken dikker en stugger was door de hierin geplaatste transponder, was de vrije ruimte tussen het vrouwelijk en mannelijk merkdeel van de gesloten merken overwegend nog iets groter dan bij de huidige I&R-gebruiksmerken. Het gewicht van het totale merk van de oormerktransponders was twee tot vier gram hoger dan dat van de huidige I&R-gebruiksmerken. Mogelijk

dragen het hogere gewicht en de grotere stugheid van vooral het vrouwelijk merkdeel bij de oormerktransponders bij aan meer vochtvorming tijdens de eerste paar weken na aanbrengen.

In de vleesvarkensfase is het percentage dieren met oorirritatie bij nagenoeg alle systemen minder dan 1 procent. De incidentele afwijkingen die aan het einde van de vleesvarkensfase zijn waargenomen betroffen veelal een dik oor of een verdikking rond het oormerk. Dit kwam gemiddeld bij 0,26 procent van de dieren voor, ofwel bij zes dieren op een totaal van bijna 2.500.

4.4 Verlies van identificatie

4.4.1 Fysiek verlies

Fysiek verlies, dat wil zeggen het verliezen van het oormerk door afbreken van de verbindingspen of uit het oor scheuren, kwam tijdens de opfok- en vleesvarkensfase nagenoeg niet voor. In totaal zijn op de vier locaties vier van de ruim 2.500 aangebrachte oormerken (0,16%) verloren in de periode van aanbrengen bij spenen tot en met het afleveren van de vleesvarkens. Dit verlies was bij tenminste één geval het gevolg van het met het oormerk blijven haken achter een voorwerp. Het dier raakt dan in paniek en blijft net zo lang trekken totdat het oormerk los is, meestal resulterend in een uitgescheurd oor. Ter Elst-Wahle et al. (1997) vonden bij de huidige I&R-gebruikersmerken een verlies van 0,15% in de opfokperiode en 0,68% in de vleesvarkensfase. Het gebruik van het oormerk met transponder leidt derhalve niet tot een verhoging van fysiek verlies. Verschillen tussen systemen konden op basis van het kleine aantal verloren merken niet worden aangetoond.

Tijdens het slachtproces werden verreweg de meeste oormerken verloren in het traject tussen steektafel en krabtafel: ruim 95 procent van het totale verlies in de slachtlijn. Tussen deze twee controlepunten in het onderzoek werden de dieren opgehangen aan een achterpoot, door de broeibak geleid en in de schrabmachine hard rondgedraaid, om zo de haren en de klauwtjes van de dieren te verwijderen. Met name deze ruwe bewerking van de karkassen

wordt verantwoordelijk gehouden voor het grote verlies dat bij sommige systemen is opgetreden. Het fysieke verlies tijdens het slachtproces was duidelijk het grootst bij systeem E: 24 procent van de oormerken was bij de krabtafel verdwenen. Bij de andere systemen bedroeg het verlies in dit traject 2 tot 4 procent. Bij systeem E waren de mannelijke oormerkdelen van een te zacht materiaal gemaakt. Tijdens de slachtfase (eerste deeltraject van het onderzoek) zijn enkele sessies uitgevoerd met mannelijke delen van harder materiaal. Hierbij was het fysiek verlies veel lager: 3,3 % versus 30,8%. Deze hardere mannelijke oormerkdelen kwamen echter te laat voor de levensfase-proef. Na de krabtafel was er bij alle merken niet tot nauwelijks nog sprake van fysiek verlies tot aan de classificatie, ondanks dat de karkassen door een vlamoven, diverse borstelmachines en de zweepmachine werden geleid.

Geen enkele van de onderzochte oormerken voldoet absoluut aan het in het Programma van Eisen gestelde maximaal toegestane verlies van 2 procent. De gemaakte significantieberekeningen en de hierbij geplaatste opmerkingen laten zien dat het gewenste niveau wel nagenoeg bereikt wordt. Het niveau van verlies van correcte identificatie bij gebruik van de huidige slachtmerken is niet exact bekend maar wordt door het Centraal Bureau Diensten aan Slachtdieren (CBS; persoonlijke mededeling 2000) geschat op circa 8 procent totaal. Dit verlies betreft overigens niet alleen fysiek verlies. Ook het foutief aflezen en/of intoetsen van het slachtbliknummer, waardoor geen koppeling meer kan plaatsvinden met de aangevoerde slachtbliknummers, wordt bij deze formulering als verlies gezien. Het CBS schat dat van het genoemde verlies meer dan de helft wordt veroorzaakt door aflezen en intoetsfouten. Zij schatten in dat het percentage "verlies" bij het gebruik van slaghamernummers nog wat hoger lag. Dat verlies betrof geen fysiek verlies maar vooral slechte leesbaarheid. Overigens is het gebruik van slaghamernummers sinds 1 juli 2000 verboden. De verwachting is dat gebruik van I&R-oormerktransponders niet tot minder traceerbare varkens zal leiden.

4.4.2 Niet meer uitleesbaar zijn

Omdat de prototypen van de stationaire uitlezer voor zowel het varkensbedrijf als de slachterij pas in een vrij laat stadium gereed waren, zijn op de varkensbedrijven en in de slachterij alle oormerktransponders met een hand-uitlezer gecontroleerd op uitleesbaarheid. Bij twee systemen waren enkele transponders tijdens de levensfase niet meer uitleesbaar. Bij systeem D traden hiermee de grootste problemen op: ruim 2 procent van de transponders kon aan het einde van de vleesvarkensfase niet meer uitgelezen worden. Bij systeem E betrof dit 0,4 procent tot het afleveren van de dieren. Bij de drie andere systemen raakten geen transponders defect tijdens het leven van de dieren. Ook tijdens het slachtproces was het percentage transponders dat niet meer uitleesbaar was bij systeem D het hoogst: 1,9 procent. Bij de systemen A en E bedroeg dit minder dan 1 procent, bij de systemen B en C bleven alle transponders uitleesbaar. Bij een soortgelijk onderzoek bij runderen kon 98% van de transponders automatisch worden uitgelezen in de slachterij (persoonlijke mededeling Van 't Klooster, 2000). De oorzaak van het niet meer uitleesbaar zijn van de transponders is mogelijk het niet goed dichtgesmolten zijn van de behuizing van de transponder (het vrouwelijke oormerkdeel). Bij sommige merken was dit duidelijk zichtbaar, alhoewel dit lang niet altijd tot het niet meer uitleesbaar zijn leidde.

4.5 Praktische aspecten

4.5.1 Oormerken

Een groot voordeel bij introductie van I&R-oormerken met transponder voor de praktijk is dat er geen slachtmerk of slaghamernummer meer behoeft te worden aangebracht wanneer de dieren aan de slachterij worden geleverd. Waarschijnlijk zal er bij introductie gekozen worden voor een uniek nummer per transponder, zodat elk dier individueel herkenbaar blijft en koppeling van gegevens op individueel dierniveau mogelijk is. In dit onderzoek zijn alleen aspecten met betrekking tot de geschiktheid binnen een I&R-systeem meegenomen. Er is niet gekeken naar mogelijkheden die het individueel herkenbaar zijn en het (automatisch) kunnen

uitlezen en vastleggen van het transpondernummer kunnen bieden voor een varkensbedrijf en een slachterij. Een mogelijkheid zou bijvoorbeeld zijn dat veterinaire behandelingen op dierniveau worden vastgelegd. Uitlezing van het diernummer zou kunnen resulteren in een overzicht van behandelingen die tot dan toe zijn uitgevoerd. Het kan ook een waarschuwingfunctie hebben, wanneer een dier wordt afgeleverd waarvan de wachttermijn nog niet verstreken is, of fungeren als gegevensdrager bij uitwisseling van informatie via EDI-slacht. Ook is in dit onderzoek niet nagegaan of het wenselijk en/of technisch mogelijk is om gegevens aan de transponder toe te kunnen voegen. Gedacht kan worden aan het in de transponder vastleggen van alle UBN-nummers waar het dier ooit geweest is.

Alle beproefde merken voldeden aan de maximaal toegestane afmeting van 32 mm diameter voor ronde merken en het maximale gewicht van 10 gram voor het totale merk inclusief de transponder.

Grootte en vorm van de oormerken behoeven aandacht in die zin dat ze niet veel kleiner moeten zijn dan 29 mm doorsnede. Doordat de merken bij jonge dieren worden aangebracht groeit het gat in het oor mee tijdens het groeien van de dieren. Bij de systemen A en C was het gat soms bijna net zo groot als het vrouwelijke oormerkdeel, waardoor de kans op fysiek verlies groter wordt.

Nog niet alle oormerken waren van een opdruk voorzien. Omdat niet duidelijk was of bij de oormerken die voor dit onderzoek met opdruk geleverd zijn de opdruk nog gewijzigd wordt bij introductie in de praktijk worden hier geen uitspraken over gedaan. In het Programma van Eisen (samenvatting in bijlage 2) is een aantal eisen gesteld aan de opdruk. Uit het onderzoek van Ter Elst-Wahle et al. (1997) bleek dat de cijfers 7 tot 10 mm hoog en zwart genoeg moeten zijn om op een afstand van 1,50 m nog visueel leesbaar te zijn. Zij merkten overigens op dat de vermeerderders de leesbaarheid van de UBN-nummers en eventuele volgnummers niet belangrijk vinden. Goed leesbare volgnummers zijn wel zinvol voor (sub)fokkers, omdat zij gebaat zijn bij een individu-

ele herkenning van hun dieren. Vleesvarkenshouders hechten aan de leesbaarheid van het UBN-nummer op het oormerk met name waarde als de dieren van meerdere bedrijven afkomstig zijn.

De transponders in de vrouwelijke oormerkdelen van de systemen B en C zijn geschikt voor hergebruik. Dit is volgens de leveranciers bewust nagestreefd. Zij stellen dat alleen op deze wijze de kosten per dier reëel kunnen worden gehouden. Bovendien is het milieu-technisch gezien niet verantwoord om per jaar miljoenen transponders weg te gooien. Het oormerkdeel waarin de transponder zich bevindt moet dusdanig zijn gefabriceerd dat hergebruik zonder tussenkomst van de fabrikant niet mogelijk is. Daartoe is het vrouwelijke merkdeel uitgerust met een anti-fraudekapje, dat geheel met het merkdeel versmolten is (systemen B, D en E) of op een andere manier bevestigd is. Bij systeem A is het anti-fraudekapje erop gelijmd, bij systeem C is sprake van zogenaamde hiteschildjes die om het vrouwelijke oormerkdeel zijn geklemd. Bij systeem A was het verlies van anti-fraudekapjes tot aanvoer op de slachterij ruim 15 procent. Tijdens het slachtproces ging nog 4,5 procent verloren. Bij systeem C was het verlies van hiteschildjes tot aanvoer op de slachterij 1,4 procent. Tijdens het slachtproces ging nog 0,2 procent van de hiteschildjes verloren. Overigens leidt verlies van deze hiteschildjes niet tot het niet meer uitleesbaar raken van de transponder. Het vrouwelijke oormerkdeel wordt wel duidelijk beschadigd indien het hiteschildje niet meer aanwezig is. Een deel van de vrouwelijke oormerkdelen van systeem C is na gebruik in het deeltraject slachterijfase door de fabrikant voorzien van nieuwe hiteschildjes en hergebruikt in het deeltraject levensfase. Niet bijgehouden is welke transponders het precies betrof. Deze transponders hebben twee keer het slachtproces doorgemaakt en één keer de levensfase. Op basis van deze beperkte resultaten lijkt hergebruik goed mogelijk.

Bij het aanleveren voor het onderzoek waren de meeste oormerken los en gescheiden naar mannelijke en vrouwelijke delen verpakt. In de praktijk wordt dit zeer geprefe-

reerd (Ter Elst-Wahle et al., 1997). Het is echter niet duidelijk hoe de aanlevering zal plaatsvinden bij praktijkintroductie.

Het gemak van verwijderen van de oormerken bij sterfte of in de slachtlijn is vergelijkbaar met dat van de huidige I&R-gebruiksmarken. Door de vorm van het vrouwelijke deel blijft een deel van de verbindingspen van het mannelijke deel in het vrouwelijke deel achter en is niet te verwijderen. Dit zorgt ervoor dat het vrouwelijke deel (met de transponder) niet kan worden hergebruikt.

4.5.2 Hand-uitlezers

In het Programma van Eisen is de minimale uitleesafstand gesteld op 30 cm. Daaraan voldoet geen van de beproefde hand-uitlezers. Bij systeem A wordt de grootste uitleesafstand gerealiseerd, namelijk 24 cm. Volgens de fabrikant is onder ideale omstandigheden een uitleesafstand van 30 cm haalbaar. De hand-uitlezer heeft een externe staaf-antenne van circa 21 cm. De dieren lijken deze antenne minder duidelijk te zien; schrikken en weglopen komt bij het richten van deze antenne op de kop of het oor minder voor dan bij bijvoorbeeld hand-uitlezers met een groot oppervlak vanwege de ingebouwde antenne. Bovendien heeft deze uitlezer een voldoende hoge uitleessnelheid. Dat maakt dat er in de stal snel mee te werken valt, ook bij grotere groepen dieren (tot ongeveer 20 dieren per hok) en bij meer hokruimte per dier. De fabrikant geeft aan dat door eenvoudige software-aanpassingen (zoals plaats van het uitleeskнопje en het weergeven dat geen (nieuw) transpondernummer is uitgelezen) het functioneren van de hand-uitlezer verder geoptimaliseerd kan worden.

De hand-uitlezer van systeem B is duidelijk te traag om vlot een aantal transponders uit te kunnen lezen. Dit geldt zowel vóór het aanbrengen als bij dieren in een hok. Volgens de fabrikant is de hand-uitlezer niet specifiek voor dit onderzoek ontworpen maar wordt deze over de gehele wereld voor allerlei doeleinden gebruikt (hand-computer). De fabrikant stelt dat gezien de vraag naar hun hand-uitlezer de klanten over het algemeen tevreden zijn. Het geïnstalleerde

software-programma kon duidelijk meer dan een transpondernummer uitlezen. Het mees- te hiervan is echter tijdens het onderzoek niet gebruikt en onduidelijk is of de praktijk hier iets mee zal doen. De hand-uitlezers van systeem B was de enige die standaard op het display toonde hoeveel verschillende transpondernummers waren uitgelezen. Dit aspect, dat ook is opgenomen in het Programma van Eisen, is zeer aanbevelens- waardig ter controle.

Met de hand-uitlezers van systeem C valt in de praktijk goed te werken, ook bij wat gro- tere aantallen dieren per hok (tot circa 20 dieren). De hand-uitlezers heeft een kortere uitleesafstand (13 cm) dan systeem A, maar de uitleessnelheid is wel hoog. Het feit dat het cijfer op de laatste positie slecht te lezen is omdat het blijft knipperen kan volgens de fabrikant door aanpassing van de instelling eenvoudig verholpen worden. Dit komt de leesbaarheid ten goede. Ook de functie die het aantal gelezen transponders weergeeft kan vrij eenvoudig geactiveerd worden.

De hand-uitlezers van systeem D was verre- weg het eenvoudigste te bedienen: er was één grote knop waarmee de hand-uitlezers zowel aangezet werd als waarmee het uitle- zen werd geactiveerd. Wanneer de uitlezers gedurende enkele minuten niet gebruikt werd ging deze vanzelf uit. Dit was even wennen, maar niet echt hinderlijk. Wel een punt van aandacht is dat de uitlezers in de nabijheid van metaal slechter lijkt te functio- neren. Het grote formaat van de uitlezers, met name ter hoogte van de ingebouwde anten- ne, was een probleem bij het willen benade- ren van de kop of het oor van het dier. Dieren zagen de uitlezers te goed en liepen eerder weg. Door de hoge uitleessnelheid was er toch vrij goed mee te werken. Door de smallere handgreep is de hand-uitlezers goed vast te houden. Het opbergen in een zak van de overall is niet goed mogelijk door het formaat van het antennedeel en de gewichtsverdeling.

De hand-uitlezers van systeem E was het kleinst van formaat, was goed hanteerbaar en gaf een duidelijk geluidssignaal. De uitle- esafstand was duidelijk te klein. Dieren moesten goed gefixeerd zijn, bijvoorbeeld in

een hoek van het hok, om de transponders uit te kunnen lezen. Het kwam nogal eens voor dat het transpondernummer direct na uitlezen van het display verdween, ook bij gebruik van nieuwe batterijen. Dat was erg lastig. De uitlezers kan wel meerdere (vijf stuks tegelijk beproefd) transponders bij elkaar opvolgend uitlezen (anti-collision- aspect).

Stroomvoorziening door batterijen wordt als een groot nadeel ervaren. De batterijen zijn vrij snel (systemen B en E) tot erg snel (sys- teem D) zodanig leeg dat er geen transpon- ders meer mee uitgelezen kunnen worden. Bij systeem B leidt het leeg zijn van de apar- te softwarebatterij bovendien tot verlies van het softwareprogramma, waardoor de hand- uitlezers ook bij het plaatsen van nieuwe bat- terijen niet meer werkt. Bij systeem C wordt op het display aangegeven hoe vol de accu nog is. Dit wordt als een groot voordeel gezien.

De beproefde hand-uitlezers van de syste- men A en E konden alleen merken van het eigen systeem uitlezen, de hand-uitlezers van systeem C las ook de transponders van de systemen B en D uit (allen FDX). De hand- uitlezers van systemen B en D konden alle transponders, behalve die van systeem E, uitlezen. Op basis van bovenstaande kan geconcludeerd worden dat het technisch mogelijk is om zowel FDX- als HDX-trans- ponders uit te lezen met één hand-uitlezers, en derhalve ook met één stationaire uitlezers. Doordat systeem E gebruik maakt van een hoogfrequente technologie is er een ander soort uitleesantenne nodig. Groot voordeel van de hoogfrequente technologie is het anti-collision-aspect: het tegelijkertijd uit kun- nen lezen van meerdere transponders. Met name bij een stationaire uitlezers op het var- kensbedrijf, waar dieren bij voorkeur min of meer tegelijk doorheen willen, is dit een groot voordeel. Een nadeel bij het in de praktijk gebruiken van twee geheel verschil- lende technologieën in I&R-oormerktrans- ponders is dat er dan uitleesapparatuur voor beide systemen aanwezig moet zijn.

Bij al deze hand-uitlezers is het zeer waar- schijnlijk dat de fabrikant bij de praktijkintro- ductie de hand-uitlezers verder optimaliseert.

4.5.3 Stationaire uitlezers

Voor varkensbedrijf

Vier van de vijf leveranciers van de systemen hebben een prototype stationaire uitlezer voor een varkensbedrijf ontwikkeld.

Behalve de stationaire uitlezer van systeem A werden deze prototypen pas in een laat stadium van het onderzoek aangeleverd, waardoor ze maar beperkt getest konden worden.

Een duidelijk probleem bij uitlezers van laagfrequente transponders is dat ze maar één transponder tegelijk kunnen uitlezen. Zodra de antenne meer dan één transponder waarneemt, wordt er in het geheel geen transpondernummer vastgelegd. Dit probleem kan beperkt worden door de breedte en hoogte van de doorloop-unit zodanig in te stellen dat er maar één dier tegelijk door kan, en door de antenne niet te groot te maken. De afstelling van met name de breedte dient derhalve gemakkelijk en snel te kunnen geschieden. Bij systeem E speelt dit probleem niet, omdat bij dit systeem met hoogfrequente transponders meerdere transponders tegelijk uitgelezen kunnen worden. Dit systeem had bovendien verende bevestiging van de zijwanden, waardoor deze iets meegaven als er meer dan een dier tegelijk door wilde. Dit werkte goed, maar kon slechts eenmaal beproefd worden. Van twee andere systemen (B en D) functioneerde het prototype stationaire uitlezer voor het varkensbedrijf in meer of mindere mate. Bij systeem D werkte het uitlezen als het paneel correct was opgesteld, maar het losse paneel was niet handig in gebruik. De meeste prototypen waren degelijk uitgevoerd. Groot voordeel is dat ze op hun plaats blijven staan als er dieren doorheen lopen, alhoewel het aanbeveling verdient om ze aan bijvoorbeeld de vloer vast te zetten. Verplaatsen van de stationaire uitlezer is niet praktisch. Wanneer enige voorzichtigheid wordt betracht ten aanzien van de elektronica en de stroomvoorziening kunnen de stationaire uitlezers goed worden gereinigd.

Voor slachterij

Vier van de vijf leveranciers van de systemen hebben een prototype stationaire uitlezer voor een slachterij ontwikkeld. Van één systeem (A) werkte deze goed. Behalve van

systeem A werden deze prototypen pas in een laat stadium van het onderzoek aangeleverd, waardoor ze maar beperkt getest konden worden. Van systeem E leek de stationaire uitlezer ook goed te functioneren, maar dit kon slechts éénmaal beproefd worden. Het prototype van de stationaire uitlezer voor de slachterij functioneerde bij de systemen B en D aan het einde van het onderzoek nog niet. Dit was in belangrijke mate het gevolg van verstoring door elektromagnetische velden van apparatuur en motoren in de slachtlijn. Slachterij-omstandigheden zijn van wezenlijke invloed op het al dan niet functioneren van een stationaire uitlezer en zijn er debet aan dat het ontwikkelen van een stationaire uitlezer voor de slachtlijn zo lastig is.

Omdat de karkassen in de slachterij op een vrij vaste afstand van elkaar de antenne passeren, is het probleem van het niet meer dan één transponder tegelijk kunnen uitlezen bij de laagfrequente transponders hier niet aan de orde. Ook de uitleesafstand luistert minder nauw, omdat de karkassen stil hangen en op vrij korte afstand de antenne kunnen passeren. Toch wordt een uitleesafstand van minimaal 20 cm aanbevolen, om te vermijden dat de antenne besmeurd wordt (kruisbesmetting vermijden) of wanneer een karkas niet in de optimale positie de antenne passeert. De antenne moet wel vrij variabel in hoogte kunnen lezen, omdat door vrij grote verschillen in diergrootte (als gevolg van gewichtsverschillen) het verschil in hoogte van het oormerk tot enkele decimeters op kan lopen.

4.5.4 Programma van Eisen

Het Programma van Eisen, dat als leidraad voor dit onderzoek diende, was overwegend gebaseerd op twee afzonderlijke Programma's van Eisen behorend bij onderzoek naar onder meer injecteerbare transponders en gebruiksmarken. Het is goed mogelijk dat er nu wensen zijn die er in het verleden niet waren en/of dat er nu technieken toepasbaar zijn waarvan men dit destijds niet wist of kon verwachten.

Derhalve is het wenselijk het Programma van Eisen nog eens kritisch te bekijken en waar nodig aan te passen aan de huidige wensen en technieken. Als aanpassings-

voorstellen zijn in de Technische Begeleidingsgroep de volgende punten reeds genoemd.

- Uitvoeren van een breektest (met name het mannelijk deel met verbindingspen).
- Verlagen van het maximumgewicht van de oormerktransponder van 10 gram naar 8 gram (het zwaarste type weegt nu gemiddeld 7,7 gram).
- Het maximale verlies (nu totaal 2 procent) te differentiëren naar maximaal 1 procent vanaf aanbrengen bij de biggen tot aan het begin van de slachtlijn en maximaal 4 procent totaal vanaf aanbrengen tot en met classificatie en weging aan het einde van de slachtlijn.
- Verlaging van de minimumuitleesafstand van 30 cm voor hand-uitlezers in de praktijk.
- De onderzoeksperiode was te kort om bepaalde aspecten in het Programma van Eisen, zoals gebruiksduur van oormerktransponder, tang en uitlezer, te kunnen beoordelen.

4.6 Kosten van merken en randapparatuur

Over de kosten die een dergelijk I&R-systeem met zich meebrengt is er nog veel onduidelijk. De kosten van de oormerkdelen met transponder bij grootschalig gebruik en van hand- en stationaire uitlezers in grote aantallen zijn nog niet bekend. De kosten van de tangen zullen vergelijkbaar zijn met die van het huidige I&R-systeem.

Bij overgang naar transponderidentificatie vervalt op het varkensbedrijf (vermeerdering plus vleesvarkens) f 0,44 aan directe kosten (gebruiksmerk, slachtmerk, arbeid slachtmerk).

Ook ontstaan toepassingen of worden bestaande toepassingen goedkoper binnen afzonderlijke schakels in de keten of door de keten heen. Hiervan zijn als kostenbesparing reeds te noemen: f 0,54 per big op zeugenbedrijven met groepshuisvesting en voerstations en f 0,08 per varken in slachterijen bij automatisering van de huidige uitlezing van bliknummers bij de weging.

Van andere toepassingen in vermeerdering, vleesvarkenshouderij, handel/transport, slachterij en ketenwijd zijn de economische gewichten in het bestek van dit onderzoek

niet kwantificeerbaar, maar is de behoefte wel aanwijsbaar. Concrete voorbeelden hiervan zijn onder meer benutting van resultaten van dieren en slachtgegevens voor fokkerijbeleid (persoonlijke mededeling, Van Steenberg, 2000) en bemonstering van steekbloed van varkens bij slachting (Logtenberg, 1998).

4.7 Conclusies

1. Geconcludeerd wordt dat het gebruik van I&R-oormerken met transponder technisch goed mogelijk lijkt. Geen van de vijf onderzochte systemen voldoet echter nu al volledig aan het huidige Programma van Eisen. Met name het fysieke verlies tijdens het slachtproces, de afwerking van het vrouwelijke oormerkdeel, de uitleesafstand, vorm en functioneren van de handuitlezer en de vorm en het functioneren van de stationaire uitlezers voor het varkensbedrijf en de slachterij dienen technisch verder verbeterd te worden.
2. De geteste I&R-oormerken met transponder zijn, voor een deel na verbetering op nuances, allemaal geschikt om mee te werken. Het aanbrengen van deze oormerken inclusief uitlezen van de transponder duurt bij een eenmansmethode 21 tot 29 minuten per 100 biggen. De benodigde arbeidstijd voor het aanbrengen van het oormerk is bij de systemen A en C aantoonbaar korter dan bij de systemen B, D en E.
3. Tijdens het leven van het dier, van spenen tot en met het einde van de vleesvarkensfase, blijven de I&R-oormerken met transponder goed zitten. Het fysieke verlies bedraagt circa 0,16 procent. De transponder blijft gedurende dit gehele traject bij nagenoeg alle merken uitleesbaar, behoudens bij systeem D, waar het percentage niet meer uitleesbare transponders aan het einde van de vleesvarkensfase circa 2 procent bedroeg.
4. Het fysieke verlies van de I&R-oormerktransponders gedurende het slachtproces bedraagt 2 tot 4 procent, behoudens bij systeem E waar het verlies duidelijk hoger is door een mindere kwaliteit van de mannelijke oormerkdelen. Het verlies in de slachtlijn wordt voor het overgrote deel

veroorzaakt door de schrabmachine. Nagenoeg alle transponders zijn bij de classificatie uitleesbaar. Ook bij de huidige slachtmmerken is er verlies van identificatie in de slachtlijn.

5. De hand-uitlezers voldoen, hoewel ze vrij verschillend zijn, matig tot goed. Uitlees-snelheid en uitleesafstand, en ook een geluids- en/of lichtsignaal bij uitlezing, zijn belangrijke aandachtspunten.
6. Er is veel verschil in uitvoering en functioneren van de prototypes van de stationaire uitlezers voor zowel het varkensbedrijf als de slachterij. Van één systeem (A) werkten ze allebei goed. Behalve de stationaire uitlezers van systeem A werden deze prototypen pas in een laat stadium van het onderzoek aangeleverd, waardoor ze maar beperkt getest konden worden. Slachterij-omstandigheden zijn van wezenlijke invloed op het al dan niet functioneren van een stationaire uitlezer en zijn er debet aan dat het ontwikkelen van een stationaire uitlezer voor de slachtlijn zo lastig is.

4.8 Aanbevelingen

Algemene aanbevelingen die uit het onderzoek naar voren komen zijn de volgende.

- De oormerkdelen moeten glad afgewerkt zijn (geen bramen of uitsteeksels na het gieten) en het transponderdeel moet goed vochtdicht zijn.
- Hand-uitlezers zijn bij voorkeur voorzien van een oplaadbare accu; batterijen zijn te snel leeg.
- De hand-uitlezer moet ter controle ook het aantal uitgelezen transponders weergeven (nu alleen systeem B). Dit staat overigens in het Programma van Eisen.
- Een uitleesafstand van 11 tot 13 cm is minimaal noodzakelijk om in de stal het

transpondernummer van een dier te kunnen uitlezen. Bij voorkeur dient de uitleesafstand nog iets groter te zijn. Bij de in het Programma van Eisen genoemde uitleesafstand van minimaal 30 cm is het risico vrij groot dat een andere dan de transponder van het bedoelde dier wordt uitgelezen.

- De hand-uitlezer moet bij voorkeur met één hand te bedienen zijn.
- De hand-uitlezer dient weer te geven dat een transponder is uitgelezen door middel van een duidelijk geluidssignaal en een lichtsignaal.
- Het display dient goed afleesbaar te zijn, dat wil zeggen helder, met een cijfergrootte van minimaal 3,5 mm en verlichtbaar. Het display toont alleen de informatie die strikt nodig is en geen reclameregels of iets dergelijks.
- Het formaat van de hand-uitlezer is bij voorkeur zodanig dat deze gemakkelijk in de werkkleding op te bergen is.
- Aanbevolen wordt de grootte van de antenne van de handuitlezer klein te houden: ofwel in de vorm van een staaf ofwel door bijvoorbeeld een toelopend uiteinde aan de hand-uitlezer.
- De stationaire uitlezer voor het varkensbedrijf dient gemakkelijk in breedte verstelbaar te zijn; er moeten zowel biggen van 23 kg als vleesvarkens van 110 kg herkend kunnen worden.
- Een goede reinigbaarheid van de stationaire uitlezer, zowel op het varkensbedrijf als op de slachterij, is een voorwaarde. De spanning op de uitlezer mag maximaal 12 / 24 Volt zijn.
- Het verdient aandacht na te gaan of en zo ja hoe het verlies van transponders in de slachtlijn en vooral in de schrabmachine beperkt kan worden.

LITERATUUR

- Aarts, H.L.M., N.G. Langeveld, E.Lambooi, J.H. Huiskes en L.A. den Hartog 1991. *Automatische levensnummers in de varkenshouderij; rapportage van de oriëntatiefase*. Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek, Zeist, intern rapport.
- Aarts, H.L.M., M.H. Borgstein, J.W.M. Merks en J.M. Bots 1989. *De toepassingsmogelijkheden van implanteerbare elektronische levensnummers in de varkenshouderij; een verkennend onderzoek*. Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek, Zeist, IVO-rapport B-334.
- Dijk, R. van 1991. *Inventarisatie informatiestroom vers-vleeslijn in varkensslachterijen*. TNO Voeding, rapport T 91.410.
- Elst-Wahle, E.R. ter, P.F.M.M. Roelofs en J.H.A.N. Adams 1997. *Vergelijking van toegelaten I&R-gebruiksmerken*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, Proefverslag P 1.183.
- Huiskes, J.H. 1990. *The use of electronic identification in breeding and fattening management of pigs*. In: Automatic electronic identification systems for farm animals. Commission of the European Communities, Agriculture, Report EUR 13198 EN.
- Kuipers, F.F. 1993. *Voortzetting statistiek*. Landbouwniversiteit Wageningen, Vakgroep Wiskunde.
- Lambooi, E. en J.W.M. Merks 1989. *De techniek en de plaats van injectie van elektronische levensnummers in varkens*. Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek, Zeist, rapport B-335.
- Langeveld, N.G., G.H. Lammers, E. Lambooi, P.F.M.M. Roelofs en J.H. Huiskes 1993. *Electronische levensnummers in de varkenshouderij; rapportage van de praktijkfase*. Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek, Zeist, rapport B-393.
- Logtenberg, H. 1998. *Bloedbemonstering bij slachtvarkens: - Bloedbemonsteren, - Code-ren/Identificeren*. TNO Voeding, rapport V 98.1087.
- Ramaekers, P.J.L. 1996. *Control of individual daily growth in group-housed pigs using feeding stations*. Ph.D thesis, Department of Animal Nutrition, Wageningen Agricultural University.
- Ramaekers, P.J.L., J.H. Huiskes, P.C. Vesseur, G.P. Binnendijk en H.M. Vermeer 1996. *Signaleren van afwijkingen in het eet- en drinkgedrag bij vleesvarkens*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, Proefverslag P 1.142.
- Ramaekers, P.J.L., J.H. Huiskes en I.S. Langelaan 1996. *Arbeidsbehoefte handheld-computer versus schriftelijke registratie van aandoeningen*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, Proefverslag P 4.16.
- SAS. 1990. *SAS/STAT User's Guide: Statistics (Release 6.04 Ed.)*. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Werkgroep Identificatie-middelen 1995. *Programma van eisen voor oormerken en oormerktingen ten behoeve van I&R-varkens*. Versie 4.1.

BIJLAGEN

Bijlage 1: Beschrijving van de proeflocaties

Het onderzoek is uitgevoerd op vier proeflocaties, te weten de drie proefbedrijven van het Praktijkonderzoek Varkenshouderij (te Raalte, Rosmalen en Sterksel) en een praktijkbedrijf.

Proeflocatie Raalte

Het proefbedrijf in Raalte had ruim 300 zeugen, waarvan ongeveer 50 scharrelzeugen. Het aantal vleesvarkensplaatsen bedroeg circa 480 in de reguliere houderij, waarvan 60 plaatsen voor individueel gehuisveste vleesvarkens. De scharrelhouderij telde circa 240 vleesvarkensplaatsen. Alleen biggen en vleesvarkens uit de reguliere houderij zijn in dit onderzoek betrokken, omdat de scharrelvleesvarkens aan een andere slachterij werden afgeleverd.

De biggenopfokafdelingen hadden tien tot twaalf hokken met tien dieren per hok (netto vloeroppervlak per dier 0,3 m²) met een halfroostervloer: een dichte, meestal bol uitgevoerde betonvloer met vloerverwarming en voor en achter metalen driekantroosters. De hokafscheiding bestond deels uit trespas en/of kunststof platen en deels uit metalen spijlhekken. De gespeende biggen werden gevoerd via een brijbak of droogvoerbak. De biggen kregen vanaf opleg gedurende twaalf dagen een commercieel speenvoer verstrekt. Daarna werden ze in vier dagen overgeschakeld op een commercieel biggenopfokvoer. Drinkwater stond onbeperkt ter beschikking via een nippel in de brijbak of een drinkbakje elders in het hok. De vleesvarkens waren gehuisvest in afdelingen met zes hokken voor tien dieren. De hokken hadden een halfroostervloer met een dichte bol uitgevoerde betonvloer met vloerverwarming, metalen driekantroosters en een mestspleet bij de achterwand. De hokafscheiding bestond uit dichte kunststof elementen en boven het achterste rooster een spijlhek. Ten tijde van het onderzoek naar I&R-oormerktransponders vond in de vleesvarkensfase met dezelfde dieren een onderzoek plaats waarbij de beschikbare vloeroppervlakte per dier 1,0 m² bedroeg. Derhalve waren er maar acht dieren per hok gehuisvest. In een deel van de hokken werd aan de dieren in het kader van die proef stro verstrekt.

De vleesvarkens werden gevoerd middels een brijbak. De vleesvarkens kregen vanaf opleg gedurende dertig dagen een commercieel startvoer verstrekt. Daarna werden ze in zeven dagen overgeschakeld op een commercieel afmestvoer. Drinkwater stond onbeperkt ter beschikking via een nippel in de brijbak of een drinkbakje elders in het hok.

Proeflocatie Rosmalen

Het proefbedrijf in Rosmalen had ongeveer 350 zeugen en ruim 800 vleesvarkensplaatsen. De biggenopfokafdelingen hadden zes of twaalf hokken met tien dieren per hok (netto vloeroppervlak per dier 0,33 m²). De hokken hadden een halfroostervloer: een dichte, meestal bol uitgevoerde troffelvloer met vloerverwarming en voor en achter metalen driekantroosters. De hokafscheiding bestond uit dichte trespaplatten boven het liggedeelte en metalen spijlhekken boven de roosters.

De gespeende biggen werden gevoerd via een brijbak of droogvoerbak. De biggen kregen vanaf opleg gedurende veertien dagen een commercieel baconwaardig speenvoer verstrekt. Daarna werden ze in drie dagen overgeschakeld op een commercieel baconwaardig biggenopfokvoer. Drinkwater stond onbeperkt ter beschikking via een nippel in de brijbak of een drinkbakje elders in het hok.

De vleesvarkens waren gehuisvest in afdelingen met twaalf hokken voor acht of negen dieren. De hokken hadden een halfroostervloer met een dichte bol uitgevoerde vloer met tegels en vloerverwarming. De hokafscheiding bestond uit dichte kunststof panelen en boven het grote rooster uit spijlhekwerk. Het netto vloeroppervlak bedroeg 0,75 m² per dier. De vleesvarkens werden gevoerd via een trog of een brijbak. De vleesvarkens kregen vanaf opleg

gedurende 35 dagen een commercieel baconwaardig startvoer verstrekt. Daarna werden ze in vijf dagen overgeschakeld op een commercieel baconwaardig afmestvoer. Drinkwater stond onbeperkt ter beschikking via een nippel in de brijbak of een drinkbakje elders in het hok.

Proeflocatie Sterksel

Het proefbedrijf in Sterksel had ruim 400 zeugen en circa 1.500 vleesvarkensplaatsen. In een aantal biggenopfokafdelingen waren de biggen gehuisvest in grote groepen (20 tot 40 dieren per groep). Hok- en vloeruitvoering en voersysteem verschilden daarbij tussen de afdelingen. Het netto vloeroppervlak bedroeg circa 0,3 m² per dier. De andere biggenopfokafdelingen hadden zes tot twaalf hokken voor tien dieren; het netto vloeroppervlak bedroeg circa 0,3 m² per dier. Deze hokken hadden een halfroostervloer: een dichte, meestal bol uitgevoerde troffelvloer met vloerverwarming en voor en achter metalen driekantroosters of kunststofroosters. De hokafscheiding bestond uit trespas of uit kunststof elementen met spijlhekken boven het achterste rooster.

De gespeende biggen in hokken voor tien dieren werden gevoerd via een brijbak of droogvoerbak. De biggen kregen vanaf opleg gedurende zeven dagen een commercieel speenvoer verstrekt. Daarna werden ze in drie dagen overgeschakeld op een commercieel biggenopfokvoer. Drinkwater stond onbeperkt ter beschikking via een nippel in de brijbak of een drinkbakje elders in het hok.

De meeste vleesvarkens waren gehuisvest in afdelingen met hokken voor twaalf dieren. Een beperkt aantal was gehuisvest in grote groepen: 24 of 48 dieren per hok. Alle hokken hadden een halfroostervloer met een dichte, bol uitgevoerde betonvloer met vloerverwarming, voor in het hok betonroosters en achterin metalen driekantroosters. De hokafscheiding bestond uit kunststof elementen en boven het achterste rooster een spijlhek. Het netto vloeroppervlak per dier bedroeg 1,0 m². Aan de vleesvarkens gehuisvest in afdelingen met twaalf dieren per hok werd driemaal daags brijvoer verstrekt via een lange trog. De vleesvarkens gehuisvest in afdelingen met grote groepen kregen ad lib brijvoer verstrekt via een Variomix. Het brijvoersortsoen bestond uit aanvullend mengvoer en de bijproducten tarwezetmeel, aardappelstoomschillen en wei.

Proeflocatie praktijkbedrijf

Het praktijkbedrijf had ongeveer 200 zeugen. Het aantal vleesvarkensplaatsen bedroeg circa 1.500. De afstand tussen het vermeerderingsbedrijf en het vleesvarkensbedrijf bedroeg circa 3 km.

Het grootste deel van de gespeende biggen was gehuisvest op batterijen met zeven tot negen dieren per hok. Deze batterijen hadden een volledig roostervloer, bestaande uit draadrooster of metalen driekantrooster. De andere gespeende biggen waren gehuisvest in grondhokken met tien tot elf dieren per hok (netto vloeroppervlak 0,3 m²/dier), met een halfroostervloer: een dichte, meestal bol uitgevoerde troffelvloer met vloerverwarming en voor en achter metalen driekantroosters. De hokafscheiding bestond uit dichte platen.

De meeste gespeende biggen werden gevoerd via een droogvoerbak. De biggen kregen vanaf opleg gedurende drie dagen een commercieel speenvoer verstrekt. Daarna werden ze in één dag overgeschakeld op een commercieel biggenopfokvoer. Drinkwater stond onbeperkt ter beschikking via een drinkbakje elders in het hok.

De vleesvarkens waren gehuisvest in afdelingen met tien hokken voor acht dieren. Het netto vloeroppervlak bedroeg 0,7 m² per dier. De hokken hadden halfroostervloeren met een dichte, bol uitgevoerde betonnen vloer en betonnen roosters. De hokafscheiding bestond uit betonwanden of trespas. De vleesvarkens werden gevoerd met een brijvoerinstallatie in troggen. Ze kregen vanaf opleg gedurende 35 dagen een commercieel aanvullend startvoer gemengd met bijproducten verstrekt. Daarna werden ze in één dag overgeschakeld op een commercieel aanvullend afmestvoer gemengd met bijproducten.

Bijlage 2: Samenvatting van het 'Programma van Eisen voor oormerken met transponders, oormerktaggen en uitleesapparatuur ten behoeve van I&R-varkens' (versie 3 juni 1998)

Hier wordt een samenvatting van het 'Programma van Eisen' weergegeven. In deze samenvatting staan met name die zaken waarmee de praktiserend varkenshouder te maken kan krijgen. Voor fabrikanten van oormerken, elektronische levensnummers (transponders), bevestigingstangen en uitlezers is deze samenvatting te summier.

Algemene technische eisen

- De merken moeten uiterlijk op het moment van spenen worden aangebracht.
- De aangebrachte oormerktransponder moet afgestemd zijn op alle bestemmingen van het dier en alle levensfasen.
- De I&R-oormerken dienen ofwel door de fabrikant te worden ingenomen ten behoeve van recycling, ofwel acceptabel te zijn voor het destructieproces.
- Oormerken moeten zo diervriendelijk mogelijk uitgevoerd zijn, gericht op minimale hinder voor het dier, zowel bij het aanbrengen als tijdens het verdere dragen. Dit houdt in dat het aanbrengen snel en zo pijnloos mogelijk moet kunnen plaatsvinden en dat de veroorzaakte wond onder normale omstandigheden snel en zonder infecties moet genezen. Eenmaal aangebracht mag het oormerk geen blijvende of onnodige irritaties veroorzaken op grond van vorm, materiaal et cetera.
- Leveranciers moeten een fraudebestendig systeem aanbieden. Het moet bijvoorbeeld onmogelijk zijn om oormerktransponders na verwijdering opnieuw te gebruiken, of er moet juist een gegarandeerd fraudebestendig sluitend systeem zijn van terugwinning en preparatie voor hergebruik van oormerktransponders.

Technische eisen oormerken

- De oormerken dienen van een beschermd en onuitwisbaar logo te zijn voorzien.
- Bij voorkeur moet het voor I&R-oormerken toegepaste materiaal voor hergebruik geschikt zijn. De oormerken moeten na de dood van het varken eenvoudig en snel verwijderd kunnen worden.
- Gedurende de totale gebruiksduur moeten I&R-oormerken voldoen aan de volgende duurzaamheidseisen:
 - I&R-oormerktransponders mogen niet blijvend vervormen of breekbaar worden:
 - bij temperaturen tussen -10 graden Celsius en +40 graden Celsius;
 - onder invloed van het klimaat zoals dat heerst in varkensstallen;
 - onder invloed van ultraviolet licht, zoals dat voorkomt in het daglicht.
 - I&R-oormerktransponders mogen niet uitvallen en moeten af- en uitleesbaar blijven:
 - na verhitting in water tot 62 graden Celsius gedurende 7 minuten;
 - na verhitting tot 800 graden Celsius in (vlam)oven gedurende 8 seconden;
 - na afkoeling tot -25 graden Celsius gedurende 30 minuten of -10 graden Celsius gedurende 60 minuten.
- Daarnaast mag er geen verlies optreden door eigenschappen van het oormerk zelf, zoals het opengaan van de sluiting, breuk of rek van de verbindingspen of iets dergelijks.
- Ook mag de informatie in en op het oormerk niet verwijderd kunnen worden. De leesbaarheid moet onder normale bedrijfsomstandigheden gedurende de volledige gebruiksduur van het oormerk gegarandeerd zijn (elektronische uitlezing, contrast, verkleuring et cetera).
- Het verlies van I&R-oormerken moet zo klein mogelijk zijn. De absolute grens is maximaal 2% verlies vanaf het aanbrengen (uiterlijk het moment van spenen) tot aan het einde van de slachtlijn.
- Op het I&R-oormerk moeten na aanbrengen het UBN, het logo en NL (in hoofdletters) visueel leesbaar zijn. Het aangebrachte UBN moet, vanwege de leesbaarheid bij een levend varken, tenminste 5 mm hoog zijn en goed contrasteren met de achtergrondkleur van het

oormerkdeel.

- Als uiterste afmeting van het oormerk wordt toegestaan: voor ronde merken een maximale diameter van 32 mm, voor andere vormen een maximale afstand vanaf het hart van de bevestiging tot de buitenrand van het oormerk van 25 mm.
- Als absolute gewichtsgrens geldt een maximum van 10 gram voor het gehele merk inclusief de transponder.
- Bij de oormerken dient een duidelijke Nederlandstalige instructie te worden bijgevoegd over de wijze en plaats van aanbrengen.

Technische eisen bevestigingstangen

- Het oormerk mag slechts op één manier in de tang te plaatsen zijn.
- De tang moet in principe uitsluitend bruikbaar zijn in combinatie met de oormerken waarvoor deze bedoeld is.
- Bij het aanzetten van het oormerk moet de tang voldoende zicht op het oor mogelijk maken.
- Tevens moet een hoorbare en/of voelbare 'klik' waarneembaar zijn als het merk is aangebracht.
- De bediening van de bevestigingstang moet met een normale krachtsinspanning met één hand kunnen plaatsvinden, ook wanneer sprake is van een klein formaat handen.
- Na het dichtdrukken van de oormerksluiting moet de tang geen belemmering zijn als het dier beweegt. Dit houdt in dat de tang ofwel automatisch moet openen en het merk moet lossen, ofwel dat het merk gemakkelijk van de tang moet schuiven.
- De duurzaamheid van de bevestigingstang moet dusdanig zijn dat altijd een correcte bevestigingsmogelijkheid van oormerken gegarandeerd is.

Minimumeisen elektronisch levensnummer varkens

- Het nummer moet uniek zijn.
- Per UBN moet de verpakkingseenheid een opvolgende nummering hebben. Onderbrekingen in de nummerreeks mogen incidenteel voorkomen.
- Per verpakkingseenheid moet de inhoudsopgave geautomatiseerd afleesbaar zijn, zodat de uitgifte aan de varkenshouders automatisch en zonder fouten kan geschieden.

Minimumeisen systeem en systeemwerking

- Voor het uitlezen van de transponder dienen twee typen uitleesapparaten beschikbaar te zijn:
 1. een draagbaar en handbediend apparaat (handuitleesapparaat);
 2. een stationair, maar wel verplaatsbaar, automatisch uitleesapparaat.
- Het handuitleesapparaat moet in staat zijn om transponders die met een snelheid van 3 m/s bewegen correct uit te lezen wanneer het uitleesapparaat op een afstand van minimaal 30 cm vanaf het merk gehouden wordt.
- Transponders met een onderlinge afstand van tenminste 10 cm moeten met het handuitleesapparaat opeenvolgend uitgelezen kunnen worden.
- Het handuitleesapparaat moet voldoende capaciteit hebben om zonder onderbreking gedurende een werkdag uitlezingen te doen en de uitgelezen unieke nummers tijdelijk op te slaan. De uitlees- en opslagcapaciteit dient door de leveranciers vooraf te worden gespecificeerd.
- Het handuitleesapparaat moet gemakkelijk met één hand bediend kunnen worden. Het gewicht mag niet meer dan 2 kg bedragen.
- Het stationaire uitleesapparaat moet in staat zijn om varkens (karkassen) met een transponder die zich met een snelheid van 3 m/s in de loop- of werkrichting door of langs de auto-maat bewegen, correct uit te lezen.
- Het stationaire uitleesapparaat moet een vlotte doorgang van de varkens (karkassen) niet belemmeren.

- Het stationaire uitleesapparaat moet voldoende capaciteit hebben om zonder onderbreking gedurende een werkdag uitlezingen te doen en de uitgelezen unieke nummers tijdelijk op te slaan. De uitlees- en opslagcapaciteit dient door de leveranciers vooraf te worden gespecificeerd.
- Transmissiefouten, bij uitlezen van het nummer en bij overdracht van het levensnummer naar de computer, dienen voor het systeem herkenbaar te zijn.
- Bij het gelijktijdig activeren van twee of meer transpondernummers mag geen foutief nummer uitgelezen worden.
- Handuitleesapparatuur en stationair uitleesapparaat moeten reeds geregistreerde nummers niet nogmaals registreren, maar wel herkenbaar maken op het display.
- Handuitleesapparatuur en stationair uitleesapparaat moeten het aantal unieke uitlezingen sommeren en op het display aangeven.
- De elektronische levensduur van de transponder is minimaal één jaar.

Minimumeisen uitleesbaarheid en fraudebestendigheid

- Handuitleesapparatuur en stationair uitleesapparaat moeten tijdens alle levensfasen van het varken in staat zijn om aanwezige en technisch goed functionerende transponders met 100% betrouwbaarheid uit te lezen.
- Wijziging van het nummer in de transponder moet niet mogelijk zijn, behalve bij hergebruik en dan alleen door daartoe bevoegde en geautoriseerde personen.

Bijlage 3: Verlies van de oormerken tijdens de levensfase per proeflocatie

Tabel 3.1: Fysiek verlies van de oormerken gedurende de opfok- en vleesvarkensfase, proeflocatie Raalte

Type oormerktransponder	Opfokperiode			Vleesvarkensperiode		
	aantal aangebracht	aantal verloren	% verlies	aantal opgelegd	aantal verloren	% verlies
A	48	0	0,0	48	0	0,0
B	48	0	0,0	48	0	0,0
C	24	0	0,0	24	0	0,0
D	24	0	0,0	24	0	0,0
E	0			0		

Tabel 3.2: Fysiek verlies van de oormerken gedurende de opfok- en vleesvarkensfase, proeflocatie Rosmalen

Type oormerktransponder	Opfokperiode			Vleesvarkensperiode		
	aantal aangebracht	aantal verloren	% verlies	aantal opgelegd	aantal verloren	% verlies
A	150	0	0,0	150	0	0,0
B	154	0	0,0	155	0	0,0
C	156	0	0,0	156	0	0,0
D	156	0	0,0	156	0	0,0
E	210	1	0,5	210	0	0,0

Tabel 3.3: Fysiek verlies van de oormerken gedurende de opfok- en vleesvarkensfase, proeflocatie Sterksel

Type oormerktransponder	Opfokperiode			Vleesvarkensperiode		
	aantal aangebracht	aantal verloren	% verlies	aantal opgelegd	aantal verloren	% verlies
A	144	0	0,0	144	0	0,0
B	144	0	0,0	144	1	0,7
C	144	0	0,0	142	0	0,0
D	216	1	0,5	214	0	0,0
E	216	0	0,0	216	1	0,5

Tabel 3.4: Fysiek verlies van de oormerken gedurende de opfok- en vleesvarkensfase, proeflocatie praktijkbedrijf

Type oormerktransponder	Opfokperiode			Vleesvarkensperiode		
	aantal aangebracht	aantal verloren	% verlies	aantal opgelegd	aantal verloren	% verlies
A	160	0	0,0	159	0	0,0
B	160	0	0,0	160	0	0,0
C	200	0	0,0	200	0	0,0
D	120	0	0,0	120	0	0,0
E	80	0	0,0	80	0	0,0

Bijlage 4: Verlies van de oormerken tijdens het slachtproces (na de levensfase)

	aantal waarnemingen	aantal verloren	aantal niet uitleesbaar ¹	totaal perc. verlies ²
<i>Bij de steektafel</i>				
A	476	0	0	0,0
B	484	0	0	0,0
C	504	0	0	0,0
D	487	0	3	0,6
E	482	0	0	0,0
<i>Bij de krabtafel</i>				
A	476	8	0	1,7
B	483	14	0	2,9
C	504	18	0	3,6
D	487	9	5	2,9
E	482	114	1	23,8
<i>Bij de classificatie</i>				
A	463	4	4	1,8
B	468	0	0	0,0
C	483	2	0	0,4
D	476	0	9	1,9
E	367	2	2	1,1

¹ oormerken die bij controle op de proeflocatie bij de laatste controle nog wel functioneerden maar in de slachtlijn niet meer

² totaal van fysiek verlies en niet uitleesbaar zijn; niet uitleesbaar zijn is berekend als percentage van de aanwezige oormerken
