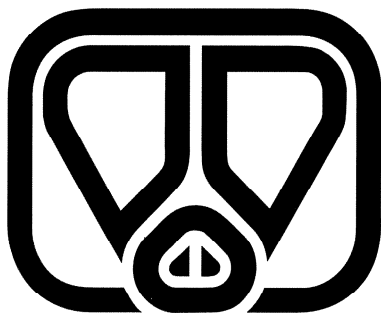


ir. P.J.L. Ramaekers
ing. J.H. Huiskes
drs. P.C. Vesseur
ing. G.P. Binnendijk
ir. H.M. Vermeer

Signaleren van afwijkingen in het eet- en drinkgedrag bij vleesvarkens

*Signaling abnormal eating
and drinking behaviour of
growing-finishing pigs*



Praktijkonderzoek Varkenshouderij

Locatie:
Proefstation voor de
Varkenshouderij
Postbus 83
5240 AB Rosmalen
tel: 073 - 528 65 55

Proefverslag nummer P 1.142
februari 1996
ISSN 0922 - 8586

INHOUDSOPGAVE

	SAMENVATTING	4
	SUMMARY	5
1	INLEIDING	6
2	MATERIAAL EN METHODE	
2.1	Proeflocatie en proefbehandelingen	
2.2	Vleesvarkens	8
2.3	Dierherkenning	8
2.4	Huisvesting en klimaat	8
2.5	Voer- en waterverstrekking	8
2.6	Waarnemingen	9
2.7	Verwerking van de gegevens	9
2.7.1	Experiment 1	9
2.7.2	Experiment 2	11
3	RESULTATEN	12
3.1	Experiment 1	12
3.2	Experiment 2	14
3.3	Kostencalculatie	17
4	DISCUSSIE	18
5	CONCLUSIES	20
	LITERATUUR	21
	REEDSEERDERVERSCHENENPROEFVERSLAGEN	23

SAMENVATTING

In twee experimenten, met in totaal 88 vleesvarkens, zijn de mogelijkheden onderzocht van attentiesystemen op basis van elektronische dierherkenning voor het signaleren van afwijkingen in het eet- en/of drinkgedrag. In het eerste experiment is de relatie tussen voeropname en eetgedrag en wateropname en drinkgedrag bestudeerd. Met de resultaten van het eerste experiment zijn criteria voor afwijkend eet- en drinkgedrag bepaald. Deze criteria vormden de basis voor twee attentiesystemen, die in het tweede experiment zijn vergeleken met een visuele gezondheidscontrole bij onbepaald gevoerde vleesvarkens. In het eerste experiment werden voer- en waterstations met elektronische dierherkenning gebruikt. Hiermee werden per dag en per varken de voer- en/of wateropname, de eet- en/of drinktijd en het aantal maaltijden en/of aantal drinkbeurten elektronisch vastgelegd. In het tweede experiment werden brijbakken en drinkbakjes uitgerust met antennes voor elektronische dierherkenning om het eet- en drinkgedrag van de vleesvarkens te registreren.

Op basis van het gemeten eet- en drinkgedrag op voorgaande dagen werd een voorspelling gemaakt van het eet- en drinkgedrag voor de komende dag. Het gemeten eet- en drinkgedrag op de vorige dag werd per varken vergeleken met het voorspelde eet- en drinkgedrag voor de komende dag. Uit de resultaten van experiment 1 bleek dat abnormaal lage voeropnames goed konden worden opgespoord via de geregistreerde eettijd. Abnormaal lage wateropnames konden het beste worden gesignaleerd aan de hand van duidelijke dalingen in het aantal drinkbeurten of de dagelijkse drinktijd. Wanneer de gemeten eettijd gedeeld door

de voorspelde eettijd kleiner was dan 0,5 werd dit beschouwd als een afwijkend eetgedrag. Wanneer de gemeten drinktijd gedeeld door de voorspelde drinktijd kleiner was dan 0,2 en/of wanneer het gemeten aantal drinkbeurten gedeeld door het voorspeld aantal drinkbeurten kleiner was dan 0,6, werd dit beschouwd als afwijkend drinkgedrag. Deze definities voor afwijkend eet- en drinkgedrag vormden de basis van de twee attentiesystemen in experiment 2.

Uit de resultaten van het tweede experiment bleek dat wanneer vleesvarkens griep hadden, dit met beide attentiesystemen één à twee dagen vroeger werd gesignaleerd dan met visuele controle. De vleesvarkens die noch door de attentiesystemen noch door de visuele controle werden gesignaleerd als varkens met een afwijkende voer- en/of wateropname of als varkens met een aan-doening, hadden de hoogste gemiddelde groei gedurende de mestperiode. De kosten voor een eet- of drinkgedrag-attentiesysteem worden geraamd op f 3,70 per afgeleverd varken.

Op basis van de resultaten van dit onderzoek werd geconcludeerd dat duidelijke dalingen in voer- en wateropnames gesignaleerd kunnen worden met veranderingen in het eet- en drinkgedrag van vleesvarkens. Sterke dalingen in de voer- en/of wateropnames kunnen veroorzaakt worden door aandoeningen, of door storingen in het voer- en/of waterverstrekkingssysteem. Voor toepassing van het eet- of drinkgedrag-attentiesysteem op praktijkbedrijven zal de afweging gemaakt moeten worden of de voordelen van een vroegtijdige signalering van aandoeningen opwegen tegen de hoge investeringskosten.

SUMMARY

In total 88 crossbred growing-finishing pigs were used in two experiments examining the use of signaling systems to detect disorders in eating and drinking behaviour by means of electronic identification. Experiment 1 (36 barrows and 12 gilts) examined the relation between feed intake and eating behaviour and water intake and drinking behaviour.

The results of experiment 1 were used to define criterions for abnormally low levels of eating and drinking. Experiment 2 (20 barrows and 20 gilts), used these criterions as the basis for two signaling systems that detect abnormally low levels of eating and drinking, respectively. The results of the two signaling systems were compared with the results of a visual health control. In experiment 1, daily feed intake, daily time spent eating and number of meals per day were determined using electronic feeding stations equipped with antenna. Drinking stations with electronic identification were used to determine daily water intake, time spent drinking and the drinking frequency.

Experiment 2, used two pens in which wet-dry single space feeders were equipped with electronic identification. In two other pens, single space feeders equipped with electronic identification were used to deter-

mine time spent eating and number of meals. Furthermore, the drinking bowls equipped with electronic identification were used to determine the time spent drinking and the drinking frequency in the pens with the single space feeders. In experiment 1, it was found that pigs with abnormal low feed consumption can be detected using daily time spent eating. Pigs with an abnormally low water intake could be best detected using daily drinking frequency and time spent drinking. In experiment 2 both signaling systems detected pigs with influenza one or two days earlier than when the visual health control system was used.

Pigs which neither the signaling systems nor the visual health control detected as having abnormal eating behaviour or a disease had the highest growth rate. It was concluded that both detection systems can be used to signal disorders in feed and water intake. In practice, disorders in feed and water intake may be indicative of health problems in pigs or a malfunctioning feeding and (or) water supply. When applying the signaling systems in practice the advantages of early detection of abnormal eating or drinking behaviour should be weighed up against the high investment costs.

1 INLEIDING

In de toekomst zal elektronische dierherkenning via transponders in de varkenshouderij mogelijk worden toegepast als identificatiemiddel van de wettelijke I&R-regeling, de PVV-verordening Slachting en Weging van slachtvarkens en van IKB-programma's. Wanneer transponders voor deze doeleinden worden gebruikt, krijgt de vleesvarkenshouder varkens op zijn bedrijf die elektronisch herkend kunnen worden. De varkenshouder zou gebruik kunnen maken van deze transponders voor de verdere optimalisatie van zijn bedrijfsvoering. Elektronische dierherkenning kan een hulpmiddel zijn bij de ontwikkeling van een signaleringsysteem voor het opsporen van afwijkingen in de voer- en/of wateropname van individuele vleesvarkens. Afwijkingen in de voer- en/of wateropname kunnen een indicatie zijn voor gezondheidsstoornissen of storingen in de voer- en/of watervoorziening.

De voeropname van vleesvarkens is een belangrijke productiefactor. Een vleesvarken gebruikt het opgenomen voer voor productie (voornamelijk groei) en voor onderhoud (Van der Peet-Schwering et al., 1994). Volgens Boekholt en Van Es (1987) ligt de voeropname bij landbouwhuisdieren op 1,5 tot 4 keer de energiebehoefte voor onderhoud. De onbeperkte voeropname van individueel gehuisveste vleesvarkens ligt rond of boven 3 keer de energiebehoefte voor onderhoud (Bikker, 1994; De Greef, 1992; Campbell et al., 1985). Voor vleesvarkens die in groepen worden gehouden ligt de gemiddelde voeropname voor borren en zeugjes op respectievelijk 3,0 en 2,7 keer de energiebehoefte voor onderhoud (Van der Peet-Schwering en Binnendijk, 1994; Van der Peet-Schwering en Hoofs, 1994).

Reductie in de voeropname kan een van de symptomen zijn (naast bijvoorbeeld koorts) van een ziek vleesvarken (Kelley et al., 1993). Pijpers (1990) vond bij vleesvarkens een reductie in de voeropname van meer dan 50% binnen 12 uur na een besmetting met gifstoffen van de App-bacterie (eenzijdige longontsteking). De waterbehoefte van een vleesvarken is afhankelijk van factoren zoals voeropname, voersamenstelling, leeftijd, groei, gezondheid en omgevingstemperatuur (Aarnink, 1991). De wateropname is vaak gekoppeld aan de voeropname, waarbij de water-voerver-

houding circa 2 : 1 tot 2,5 : 1 is (Van Paassen en Ramaekers, 1995). Pijpers (1990) vond bij vleesvarkens, naast een reductie in de voeropname na een besmetting van gifstoffen van de App-bacterie ook een reductie in de wateropname van meer dan 50% binnen 12 uur. Bij biggen met speendiarree vond Brooks (1994) een sterke toename van de wateropname (400%) ten opzichte van gezonde biggen. Biggen met diarree proberen het vochtverlies door extra wateropname te compenseren. Voersystemen voor vleesvarkens kunnen in twee groepen worden ingedeeld: voersystemen waarbij de vleesvarkens in een trog twee of meerdere malen per dag tegelijk worden gevoerd (beperkt) en voersystemen waarbij vleesvarkens uit een voerbak de hele dag voer kunnen opnemen (onbeperkt). Op bedrijven met trogvoeding kunnen de vleesvarkens meerdere keren per dag visueel op voeropname worden gecontroleerd. Varkens die ten gevolge van een gezondheidsstoornis slecht of niet eten, worden in een vroegtijdig stadium gesignaleerd. Bij onbeperkte voeding wordt de controle op de voeropname van de individuele varkens bemoeilijkt doordat op het tijdstip waarop de varkenshouder zijn varkens controleert, slechts enkele varkens rond de voerbak actief zijn.

Voor de controle op de wateropname van individuele varkens bij systemen waar water onbeperkt wordt verstrekt geldt hetzelfde als voor voersystemen met onbeperkte voeding. Harvey (1993) concludeerde dat het waterverbruik geregistreerd per afdeling of stal een goede indicator was voor het opsporen van gezondheidsstoringen. Met voer- en wateropnamecontroles op hok- of afdelingsniveau zullen verstoringen in de voer- en/of wateropname pas worden gesignaleerd wanneer meerdere vleesvarkens een verstoorde voer- en/of wateropname hebben. Met een attenteringssysteem voor het opsporen van verstoorde voer- en/of wateropnames van individuele vleesvarkens zullen oorzaken van verstoringen naar verwachting sneller worden opgespoord. Het doel van deze studie was de mogelijkheden te onderzoeken van elektronische attentiesystemen, waarmee afwijkingen in de voer- en/of wateropname bij vleesvarkens gesignaleerd kunnen worden.

2 MATERIAAL EN METHODE

2.1 Proeflocatie en proefbehandelingen

Het onderzoek is in twee opeenvolgende experimenten uitgevoerd in de periode van augustus 1993 tot en met december 1994 op het Proefstation voor de Varkenshouderij te Rosmalen (tabel 1). In experiment 1 werd

onderzocht of op basis van eet- en drinkgedrag van individuele vleesvarkens afwijkend lage voer- en wateropnames konden worden opgespoord. Voor het onderzoek werden voer- en waterstations met elektronische dierherkenning gebruikt. Hiermee werden de voer- en wateropname en het eet- en drink-

Tabel 1: Schematisch overzicht van de indeling en waarnemingen in experimenten 1 en 2.

	aantal ronden	aantal varkens per hok	sexe ¹	voermethode	geregistreerde waarnemingen
<i>experiment 1</i>					
Hok 1	2	12	B	onbeperkte voeropname via IVOG® voerstation	individuele voeropname en eetgedrag
				on beperkte wateropname via drinknippel	
Hok 2	2	12	B+Z	beperkte voeropname via Mannebeck voerstation	individuele voeropname, geen registratie van eetgedrag
				on beperkte wateropname via IVOG® waterdrinkstation	individueel waterverbruik en drinkgedrag
<i>experiment 2</i>					
Hokken 1 en 2	1	10	B+Z	on beperkte voeropname via brijbak	voeropname per week per hok en individueel
				on beperkte wateropname via brijbak	bezoekgedrag brijbak (eten en drinken)
Hokken 3 en 4	1	10	B+Z	onbeperkte voeropname via brijbak	voeropname per week per hok, individueel eetgedrag
				on beperkte wateropname via drinkbakje	individueel drinkgedrag; geen registratie van wateropname

¹B = borgen, Z = zeugjes

gedrag van individuele vleesvarkens geregistreerd.

In experiment 2 werd onderzocht of met behulp van attentiesystemen op basis van eet- of drinkgedrag varkens met aandoeningen konden worden gesignaleerd. In het experiment werden brijbakken en drinkbakjes gebruikt waarin antennes voor elektronische dierherkenning waren geplaatst. Met deze antennes werd het eet- of drinkgedrag van de vleesvarkens geregistreerd. Op basis van het dagelijkse eet- en/of drinkgedrag van elk vleesvarken gaf het attentiesysteem aan of een vleesvarken wel of geen afwijkend eet- en/of drinkgedrag vertoonde. Dierverzorgers voerden dagelijks een visuele gezondheidscontrole uit op alle varkens.

Onderzoeksassistenten voerden onafhankelijk van de dierverzorgers een visuele controle uit op de vleesvarkens die door het attentiesysteem waren aangewezen als varkens met een afwijkend eet- en/of drinkgedrag.

2.2 Vleesvarkens

Het onderzoek is uitgevoerd met in totaal 88 vleesvarkens. De vleesvarkens hadden een Groot Yorkshire slachtvarkenvaderdier als vader en een rotatiekruisingszeug als moeder. De rotatiekruising bestond uit drie rassen, namelijk het Nederlands Landvarken, de Yorkshire zeugenlijn en het Fins Landvarken. In experiment 1 werden 36 borgen en 12 zeugjes gebruikt en in experiment 2 20 borgen en 20 zeugjes. Beide experimenten werden uitgevoerd met vleesvarkens die groeiden in het gewichtstraject 25 - 110 kg.

2.3 Dierherkenning

In beide experimenten zijn transponders (Tiris, Almelo) voor de dierherkenning gebruikt, die bij opleg in de oorbasis werden geïnjecteerd (Lambooij en Merks, 1989). De transponders werden uitgelezen met behulp van uitleesantennes (Tiris, Almelo). Deze uitleesantennes waren geplaatst in de voerstations, in de voerbakken en boven de drinkbakjes (figuur 1).

2.4 Huisvesting en klimaat

De hokken voor de beide experimenten bevonden zich in één vleesvarkensafdeling. De

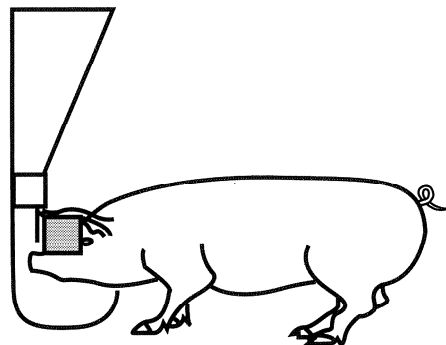
hokken waren voorzien van metalen roosters en een dichte bolle vloer. In experiment 1 zijn twee hokken gebruikt met een afmeting van 6,0 x 2,2 m. In experiment 2 zijn vier hokken gebruikt met een afmeting van 4,4 x 1,6 m. De afdeling werd mechanisch geventileerd met twee ventilatoren. De binnenkomende lucht kon in de centrale gang worden voorverwarmd en werd vanaf de centrale gang via een gootjesplafond de afdeling in gezogen. De naverwarming in de afdeling bestond uit warmwater-vloerverwarming en warmwater-kasbuisverwarming. Met een klimaatcomputer werd het klimaat in de afdeling geregeld volgens de normen voor vleesvarkens (Van 't Klooster en Duives-Cahuzak, 1991).

2.5 Voer- en waterverstrekking

In beide experimenten is aan de vleesvarkens tot dag 36 na opleg een commercieel startvoer (EW = 1,06, darmverteerbaar lysine = 0,82%) verstrekt, waarna tot afleveren een afmestvoer werd verstrekt (EW = 1,09, darmverteerbaar lysine = 0,71%).

In experiment 1 hadden de vleesvarkens in hok 1 onbepert toegang tot een voerstation (IVOG® voerstation, Hokofarm Marknesse). Het voerstation, waarvan de werking is beschreven door De Haer et al. (1992), bestond uit een éénvaks droogvoerbak die op een elektronische weegschaal was geplaatst. De voerbak werd continu gewogen. Bij elk bezoek aan het voerstation werden het gewicht van de voerbak en het tijdstip

 antenne



Figuur 1: Voerbak met uitleesantenne

aan het begin en het eind van elk bezoek automatisch geregistreerd, samen met het nummer van de transponder. De varkens in het hok met het voerstation konden onbeperkt water opnemen via een drinknippel. In hok 2 werden de varkens beperkt gevoerd (circa 80% van onbeperkt) in een voerstation (Mannebeck GmbH, Quendorf Duitsland). Met dit voerstation werd geen eetgedrag geregistreerd. De varkens konden onbeperkt water opnemen via een waterdrinkstation (IVOG® waterdrinkstation, Hokofarm Marknesse). Het werkingsprincipe van het waterdrinkstation was gelijk aan dat van het IVOG® voerstation. De varkens konden water opnemen via een drinknippel in de drinkbak. De drinknippel had een waterafgifte van circa 1 liter per minuut.

In experiment 2, hok 1 en 2, konden de vleesvarkens onbeperkt voer en water opnemen uit brijbakken (Stalko II Kouwenberg, Hulsel). In de hokken 3 en 4 konden de vleesvarkens onbeperkt voer opnemen via brijbakken en onbeperkt water opnemen via drinkbakjes (en niet uit de brijbak). De nippels in de brijbakken en in de drinkbakjes hadden een waterafgifte van circa 0,5 liter per minuut.

Het IVOG® voerstation en de Stalko II brijbakken waren voorzien van klepmechanismen. Deze klepmechanismen werden afgesteld op ongeveer 50 g per 10 keer kleppen (Morrow and Walker, 1994).

2.6 Waarnemingen

In experiment 1 werden met het IVOG® voerstation en IVOG® waterdrinkstation de volgende gegevens van elk bezoek geregistreerd: transpondernummer, datum, tijdstip waarop een bezoek startte, tijdstip waarop een bezoek eindigde en gewicht van de voerbak of waterbak aan het begin en eind van een bezoek.

Elk uur werden de gegevens van het voeren waterstation naar een PC overgezonden. Wekelijks werden de vleesvarkens individueel buiten het hok gewogen met behulp van een weegschaal (W2000, Welvaarts, Den Dungen).

In experiment 2 zijn per bezoek met één microprocessor (W9000, Welvaarts, Den

Dungen) per brijbak de volgende gegevens geregistreerd: transpondernummer, datum, tijdstip waarop een bezoek startte, tijdstip waarop een bezoek eindigde en het voorhandgewicht. Driemaal daags werden de gegevens van de microprocessors via een RS485 netwerk naar een PC overgezonden. Het RS485 netwerk is ontwikkeld in samenwerking met TFDL-DLO. Het voorhandgewicht werd alleen berekend indien het bezoek aan de voerbak langer dan twee minuten duurde. Voor een uitgebreide beschrijving van de bepaling van het voorhandgewicht wordt verwezen naar Ramaekers et al. (1995).

Met een PC die via een softwarematige switchbox en een RS232 verbinding gekoppeld was aan de twee transponderuitlessantennes werden de volgende gegevens bij de twee drinkbakjes geregistreerd: transpondernummer, hoknummer en datum en tijdstip waarop de transponder werd herkend. Eenmaal per uur werden de verzamelde gegevens in een databestand weggeschreven. Op hokniveau werd wekelijks de verstrekte hoeveelheid voer geregistreerd. Gedurende experiment 2 werden aandoeningen, medicijnbehandelingen en overige opmerkingen per individueel dier en/of hok bijgehouden.

2.7 Verwerking van de gegevens

2.7.1 Experiment 1

In experiment 1 wordt gesproken over de voer- en wateropname van vleesvarkens. Hiermee wordt bedoeld de hoeveelheid voer of water die een vleesvarken aan het voer- of waterstation heeft onttrokken. In de analyse wordt ervan uitgegaan dat deze hoeveelheid voer of water ook daadwerkelijk is opgenomen. De analyses zijn uitgevoerd met het statistisch pakket SAS (SAS, 1989). Het eetgedrag en drinkgedrag zijn geanalyseerd in relatie tot respectievelijk voeropname en wateropname.

In experiment 1 werden de gegevens gegroepeerd in kengetallen en daarna geanalyseerd. De rekenregels van deze kengetallen zijn overgenomen uit literatuur (De Haer, 1992 en Labroue et al., 1994). De volgende voer- en wateropnamekengetallen zijn geanalyseerd:

voeropname

voeropname per dag (g/dag),
totale eettijd per dag (minuten),
aantal maaltijden per dag,

wateropname

wateropname per dag (liter/dag),
totale drinktijd per dag (minuten),
aantal drinkbeurten per dag,

Intervallen tussen bezoeken van één vleesvarken aan het voer- of waterstation die korter duurden dan 5 minuten, worden beschouwd als intervallen binnen de maaltijd of drinkbeurt en deze bezoeken zijn in één maaltijd of drinkbeurt gegroepeerd.

Aan de hand van de voeropname en de gewichten zijn over de gehele mestperiode de volgende gemiddelde productiekennmerken berekend: voeropname per dag, energieopname per dag, groei per dag, voederconversie en energieconversie. Verder is de energieopname per dag uitgedrukt in verhouding tot de onderhoudsbehoefte voor energie (M), waarin $M = 0,719 \text{ MJ ME} \times \text{lichaamsgewicht}^{0,63}$ (ARC, 1981).

Uit literatuur (Van der Peet-Schwering en Binnendijk, 1994; Van der Peet-Schwering en Hoofs, 1994) is gebleken dat de gemiddelde energieopname bij onbepaald gevoerde vleesvarkens op rond drie keer de energiebehoefte voor onderhoud (M) ligt. Onderzocht is of het energieopnameniveau en het gewicht van de vleesvarkens invloed heeft op het eetgedrag. Hiervoor zijn de data op basis van de onderhoudsbehoefte voor energie (M) opgedeeld in een viertal klassen, namelijk:

- 1 dagelijkse energieopname < 2,0 M
- 2 dagelijkse energieopname tussen 2 en 2,5 M
- 3 dagelijkse energieopname tussen 2,5 en 3 M
- 4 dagelijkse energieopname > 3,0 M

Tevens zijn de data opgedeeld in een drietal gewichtsklassen, namelijk:

- 1 lichaamsgewicht < 50 kg
- 2 lichaamsgewicht tussen 50 en 80 kg
- 3 lichaamsgewicht > 80 kg

Eerst zijn gemiddelden berekend per dier in elke energieopnameklasse en gewichtsklasse. Daarna zijn gemiddelden berekend per energieopnameklasse en gewichtsklasse.

Tijdreeksanalyse

Tijdreeksanalyse is een methode die gebruikt kan worden om op basis van het eet- of drinkgedrag van een varken gedurende de voorgaande dagen een voorspelling te maken van het eet- of drinkgedrag voor de komende dag. Wanneer het gerealiseerde eet- of drinkgedrag op een veel lager niveau ligt dan het voorspelde eet- of drinkgedrag, kan dit veroorzaakt worden door een afwijkende voer- of wateropname. De analyse is uitgevoerd per vleesvarken. Voor de voorspelling van het eet- en drinkgedrag is gebruik gemaakt van het Kalman-filter (Smith and West, 1983):

$$Y_{t+1} = \tau (X_t) + (1 - \tau) Y_t \quad (\text{formule 1})$$

waarin

(Y_{t+1}) = voorspelbare waarde voor de variabele op dag t+1

(X_t) = variabele gemeten op dag t

(Y_t) = voorspelde waarde voor de variabele op dag t

τ = tuningsfactor

De tuningsfactor wordt gebruikt om de variatie in het voorspelde eetgedrag tussen dagen te verminderen. De tuningsfactor heeft een waarde tussen 0 en 1. Een waarde van 1 geeft aan dat het eetgedrag volledig voorspeld kan worden via het eetgedrag van de vorige dag. Heeft de tuningsfactor een heel lage waarde dan heeft het eetgedrag op de voorgaande dag nauwelijks voorspellende waarde.

In de analyses is voor de tuningsfactor de waarde 0,4 aangehouden.

Tussen de gemeten waarde en de voorspelde waarde kan een verhoudingsgetal (R) berekend worden met de formule:

$$R = X_t / Y_t \quad (\text{formule 2})$$

In dit onderzoek is een afwijkend lage voeropname gedefinieerd als een voeropname die lager is dan 1,5 M (Boekholt en Van Es, 1988). Voor wateropname is de definitie moeilijker omdat, afhankelijk van de oorzaak van de afwijkende wateropname, de wateropname duidelijk hoger of lager kan zijn dan

de voorspelde wateropname. In dit onderzoek zijn wateropnames kleiner dan 50% of groter dan 300% ten opzichte van de voorspelde wateropname beschouwd als abnormaal lage of hoge wateropnames.

Voor de voeropname is met formule 1 voor elk varken de verwachte eettijd per dag voorspeld. Daarna is de gemeten eettijd gedeeld door de voorspelde eettijd (formule 2). Wanneer een vleesvarken geen afwijkende voeropname heeft, dan is de verwachting dat de gemeten eettijd ongeveer gelijk is aan de voorspelde eettijd en ligt de uitkomst van model 2 rond de 1. Wanneer de voeropname plotseling sterk daalt is de verwachting dat de eettijd ook plotseling zal dalen. Dan zal de uitkomst van de gemeten eettijd gedeeld door de voorspelde eettijd (R) ook dalen.

Voeropnames lager dan 1,5 keer de onderhoudsbehoefte (M) werden beschouwd als afwijkend lage voeropnames. Onderzocht is welk percentage van de afwijkend lage voeropnames kon worden opgespoord bij verschillende drempelwaarden van R. Ook is bij de verschillende drempelwaarden het percentage dagen waarop de voeropname hoger was dan 1,5 keer M onderzocht.

Voor de wateropname is met drinktijd en aantal drinkbeurten hetzelfde gedaan als met eettijd, om te onderzoeken welke drempelwaarden van R de beste overeenkomst

hadden met een daling of stijging van de wateropname met respectievelijk 50 of 300% (Noordhuizen en Frankena, 1989).

2.7.2 Experiment 2

In experiment 2 zijn het eet- en drinkgedrag op dezelfde manier berekend als in experiment 1. De productietekenen voeropname per dag, energieopname per dag, voederconversie en energieconversie zijn per hok berekend. De opeenvolgende dagen waarop een varken een aandoening had werden gegroepeerd tot een aandoeningsperiode.

Dagelijks is per vleesvarken het lichaamsgewicht uit het voorhandgewicht berekend (Ramaekers et al, 1995). Uit de berekende gewichten werd dagelijks de groei berekend. Tevens werd op basis van de voorgaande veertien dagen een voortschrijdende groei per dier per dag berekend. Bij aandoeningen of meldingen van de attentiesystemen werd de voortschrijdende groei vergeleken met de behaalde groei op die dag. Per vleesvarken werd over de mestperiode een gemiddelde groei berekend. De groei van vleesvarkens, die én door de diervverzorgers én door het attentiesysteem niet werden opgespoord (de hele mestperiode 'gezond') werd vergeleken met de groei van vleesvarkens die wel door de diervverzorgers of eetgedrag-attentiesystemen werden opgespoord.

3 RESULTATEN

3.1 Experiment 1

De kengetallen voor eet- en drinkgedrag en de technische resultaten zijn weergegeven in tabel 2. De gegevens van twee zeugjes uit het hok met het waterdrinkstation zijn niet verwerkt omdat hun transponders niet goed werkten.

De vleesvarkens besteedden gemiddeld 72,5 minuten per dag, verdeeld over circa tien maaltijden, aan het bezoeken van de voerbak. De gemiddelde energieopname van de on beperkt gevoerde vleesvarkens (voerstation) was ruim drie keer de energiebehoefte voor onderhoud (M). De bezoekduur aan het waterdrinkstation

was veel korter dan aan het voerstation. In iets meer dan 15 minuten werd bijna 5 liter water opgenomen. Per bezoek werd gemiddeld 0,35 liter water opgenomen. De vleesvarkens in het hok met het waterdrinkstation werden beperkt gevoerd. Hierdoor bleven de groei- en voeropnamekengetallen achter bij de resultaten van de vleesvarkens die onbeperkt voer konden opnemen. De standaardafwijking van de kengetallen geeft aan hoe de kengetallen varieerden tussen de varkens.

In tabel 3 zijn de voeropname- en eetgedragskenmerken van de borgen uit hok 1 gegroepeerd op basis van vier energieopnameklassen en drie gewichtsklassen.

Tabel 2: Kenmerken van eet- en drinkgedrag en productieresultaten van opleg tot afleveren van experiment 1.

	Hok met IVOG® voerstation (onbeperkt)		Hok met IVOG® waterstation (beperkt)	
aantal vleesvarkens	24		22	
sexe	borgen		borgen en zeugjes	
		sd*		sd*
<i>Eetgedrag</i>				
totale eettijd per dag (minuten)	72,5	(14,0)		
aantal maaltijden per dag	9,9	(2,8)		
<i>Drinkgedrag</i>				
totale drinktijd per dag (minuten)			15,1	(4,7)
aantal drinkbeurten per dag			14,0	(2,3)
<i>Productieresultaten</i>				
begingewicht (kg)	29,8	(2,2)	33,2	(3,7)
eindgewicht (kg)	112,4	(4,2)	108,8	(3,6)
dagen	92,8	(8,0)	105,2	(7,7)
groei (g/dag)	895	(73)	719	(47)
voeropname per dag (kg/dag)	2,48	(0,2)	2,05	(0,1)
energieopname per dag (EW/dag)	2,68	(0,2)	2,14	(0,1)
energieopname per dag (M/dag)	3,24	(0,2)	2,56	(0,1)
energieconversie (EW/kg groei)	3,00	(0,2)	2,98	(0,2)
wateropname per dag (liter/dag)	-	-	4,9	(1,2)

* sd = standaardafwijking. Dit is een maat voor de variatie van het kengetal tussen de varkens

Tot 50 kg lichaamsgewicht is de energieopname op ruim 80% van de dagen hoger dan 2,5 M. Veertien varkens hadden gedurende 43 dagen een energieopname lager dan 2 M. Dalingen in energieopname gaan gepaard met dalingen in eettijd en het aantal maaltijden.

Van 50 tot 80 kg en boven de 80 kg lichaamsgewicht zijn de energieopnames op bijna 90% van de dagen boven de 2,5 M. Tussen 50 en 80 kg lichaamsgewicht hadden zes varkens voeropnames beneden de 2 M. In de eerste ronde van experiment 1 hebben de varkens aan het eind van de mestperiode griep gehad. Hierdoor namen het aantal varkens en het aantal dierdagen waarbij de voeropname beneden de 2 M lag, toe.

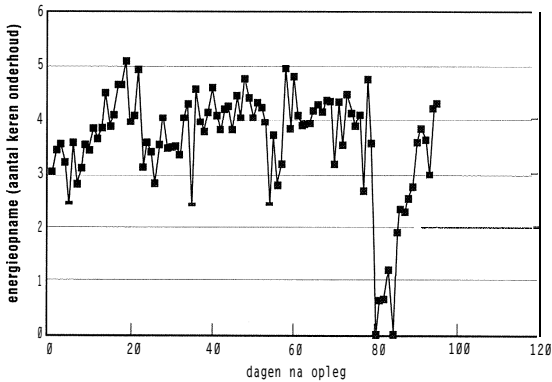
In alle gewichtsklassen nemen de eettijden en het aantal maaltijden toe naarmate het voeropnameniveau stijgt. Op alle voerniveaus nemen de eettijden en het aantal maaltijden af met het zwaarder worden van de vleesvarkens. Tussen voerniveaus zijn de verschillen in eettijd groter dan de verschillen in aantal maaltijden. Verder zijn de variatie-coëfficiënten van eettijd lager dan die van het aantal maaltijden. Dit betekent dat wanneer de voeropname van een varken stijgt de eettijd naar alle waarschijnlijkheid ook zal stijgen. Bij het aantal maaltijden is dit veel minder duidelijk.

In figuur 2 is voor een vleesvarken de energieopname per dag gedurende de mestperiode weergegeven.

Tabel 3: Relatie tussen voeropnameniveau (aantal keren M) en eetgedragskenmerken van de borgen uit hok 1 (experiment 1) in de gewichtstrajecten tot 50 kg, 50 tot 80 kg en boven de 80 kg lichaamsgewicht.

	<2,0 M	2,0-2,5 M	2,5-3,0 M	>3,0 M
<i>Tot 50 kg</i>	vc*	vc*	vc*	vc*
aantal varkens	14	21	24	24
aantal dierdagen	43	88	186	395
energieopname (M/dag)	1,7	2,3	2,8	3,4
eettijd (min/dag)	47,1 (17)	63,2 (19)	75,1 (20)	85,3 (21)
aantal maaltijden	10,0 (38)	11,4 (29)	12,1 (30)	12,8 (30)
<i>50 - 80 kg</i>				
aantal varkens	6	18	23	24
aantal dierdagen	16	45	153	558
energieopname (M/dag)	1,8	2,4	2,8	3,6
eettijd (min/dag)	41,4 (38)	57,1 (25)	66,5 (23)	80,1 (20)
aantal maaltijden	7,1 (42)	8,8 (31)	8,9 (33)	9,9 (30)
<i>Boven 80 kg</i>				
aantal varkens	15	17	21	24
aantal dierdagen	46	50	129	516
energieopname (M/dag)	1,4	2,3	2,8	3,6
eettijd (min/dag)	31,6 (27)	52,0 (21)	57,0 (21)	71,2 (21)
aantal maaltijden	5,7 (54)	8,1 (38)	8,3 (43)	8,7 (36)

* vc = variatie-coëfficiënt. Deze geeft de variatie tussen varkens in procenten weer. Hierdoor kan de variatie in eettijd tussen vleesvarkens vergeleken worden met de variatie in het aantal maaltijden.



Figuur 2: Verloop van de energieopname (aantal keer de energiebehoefte voor onderhoud) gedurende de mestperiode van een vleesvarken.

De voeropname varieerde sterk tussen opeenvolgende dagen. Op dag 80 viel de voeropname door een griepuitbraak gedurende een aantal dagen terug tot bijna nul. Daarna duurde het nog een aantal dagen voordat de voeropname terug op het oude niveau was.

Uit de resultaten blijkt dat indien de uitkomst van de deling tussen de gemeten en voorspelde eettijd 0,3 of lager was of de eettijd korter duurde dan 20 minuten er altijd sprake was van voeropnames lager dan 1,5 M. Met deze drempelwaarde van 0,3 werd echter slechts 30% van de dagen opgespoord waarop de voeropname lager was dan 1,5 M. Bij een drempelwaarde van 0,5 werd 80% van dagen met voeropnames van minder dan 1,5 M opgespoord. Bij een drempelwaarde van 0,5 had 17% van de gesignaleerde dagen voeropnames die hoger waren dan 1,5 M. Bij hogere drempelwaardes dan 0,5 steeg het aantal dagen dat als dagen werd aangemerkt met een afwijkend lage voeropname maar waarop de voeropname hoger was dan 1,5 M, terwijl het aantal dagen waarop de voeropname werkelijk afwijkend was nauwelijks steeg. Bij een drempelwaarde van 0,7 werd 90% van de dagen met een voeropname lager dan 1,5 M opgespoord. Echter in 75% van de gedetecteerde dagen was de voeropname hoger dan 1,5 M. Wanneer de deling tussen gemeten eettijd en voorspelde eettijd hoger was dan 0,7,

dan was er in 95% van de dagen sprake van dagen met voeropnames hoger dan 1,5 M. Bij de wateropname blijkt een combinatie van drinktijd en het aantal drinkbeurten de beste voorspelling te geven voor het opsporen van dalingen van wateropnames met meer dan 50%. Bij een drempelwaarde voor drinkbeurten van 0,6 en een drempelwaarde voor drinktijd van 0,2 was er op circa 60% van de gesignaleerde dagen sprake van een wateropname die meer dan 50% daalde ten opzichte van de voorspelde wateropname. Indien het aantal drinkbeurten minder was dan 3 of de drinktijd korter duurde dan twee minuten was er altijd sprake van een afwijkend lage wateropname.

Wateropnamestijgingen met meer dan 300% zijn niet geregistreerd.

Op basis van experiment 1 werden de volgende drempelwaarden bepaald voor het opsporen van afwijkende voeropnames en wateropnames. Hierbij werd gekozen voor drempelwaarden waarbij zoveel mogelijk dagen met een voeropname lager dan 1,5 M of een wateropnamedalingen van meer dan 50% werden gedetecteerd en zo weinig mogelijk dagen met hogere voer- of wateropnames. De drempelwaarden waren:
 voor *eetgedrag*: werkelijke eettijd gedeeld door voorspelde eettijd is 0,5;
 voor *drinkgedrag*: werkelijke drinktijd gedeeld door voorspelde drinktijd is 0,2 en/of werkelijk aantal drinkbeurten gedeeld door voorspeld aantal drinkbeurten is 0,6.

3.2 Experiment 2

In tabel 5 zijn de overzichtsresultaten gegeven van het tweede experiment. De resultaten van twee vleesvarkens zijn niet in het overzicht meegenomen omdat ze kort na opleg zijn uitgevallen.

De bezoekduur aan de brijbak met waterverstrekking was ongeveer 10 minuten langer dan die aan de brijbak zonder waterverstrekking. De totale eet- en drinktijd was in de hokken met de brijbakken (alleen voer) en drinkbakjes ongeveer 8 minuten per varken langer dan in de hokken met brijbak voor voer en water. Het aantal maaltijden was bij de brijbak met alleen voer en de brijbak met voer en water nagenoeg gelijk.

In tabel 6 is per aandoening het aantal vleesvarkens en het totaal aantal ziekteperiodes weergegeven, gesignaleerd door de diervverzorgers. Tevens is in tabel 6 weergegeven op welk moment het eetgedrag-attentiesysteem deze varkens signaleerde.

Nadat een aantal vleesvarkens griepverschijnselen vertoonde is aan de hele afdeling gedurende vier dagen een medicijn via

het drinkwater verstrekt.

In totaal hebben negen vleesvarkens symptomen gehad van oorbijten. Deze negen vleesvarkens werden in totaal achttien periodes behandeld. Overige aandoeningen kwamen nauwelijks voor. Het eetgedrag-attentiesysteem blijkt alleen varkens met griepverschijnselen eerder te signaleren dan de diervverzorgers. Zes vleesvarkens werden twee dagen eerder door het attentiesysteem

Tabel 5: Kenmerken van eet- en drinkgedrag en productieresultaten van opleg tot afleveren van experiment 2.

	Brij bak		Droogvoer + drinkbakje	
aantal hokken	2		2	
aantal vleesvarkens	19		19	
sexe	borgen en zeugjes sd*		borgen en zeugjes sd*	
<i>Eetgedrag</i>				
totale eettijd per dag (minuten)	82,2	(12,4)	71,0	(12,4)
aantal maaltijden per dag	10,8	(2,4)	10,4	(2,4)
<i>Drinkgedrag</i>				
totale drinktijd per dag (minuten)			19,0	(3,5)
aantal drinkbeurten per dag			22,2	(3,6)
<i>Productieresultaten</i>				
begingewicht (kg)	30,6	(2,7)	29,7	(2,7)
eindgewicht (kg)	110,7	(5,7)	109,8	(5,7)
dagen	98	(11,5)	99	(11,5)
groei (g/dag)	824	(91)	833	(91)
voeropname per dag (kg/dag)	2,23		2,17	
energieopname per dag (EW/dag)	2,43		2,36	
voederconversie (kg voer/kg groei)	2,73		3,67	
energieconversie (EW/kg groei)	2,97		2,90	

* sd = standaardafwijking. Dit is een maat voor de variatie van het kengetal tussen de varkens.

Tabel 6: Aantal varkens en aantal periodes met aandoeningen die door de diervverzorgers zijn gesignaleerd en het tijdstip waarop het eetgedrag-attentiesysteem op deze dieren attendeerde (4 hokken).

Aandoeningen	aantal dieren	gesignaleerde ziekteperiode	attentie eetgedrag ten opzichte van diervverzorgers			
			ervóór	gelijktijdig	erna	niet
Griep	21	21	18	3	0	0
Oorbijten	9	18	0	1	0	17
Hoesten	3	3	0	0	1	2
Gewrichtsontsteking	2	2	0	0	2	0

gesignaleerd dan door de dierverzorgers. Bij de overige aandoeningen werden 22 van de 26 aandoeningsperioden niet gesignaleerd door het attentiesysteem.

In tabel 7 is voor het drinkgedrag-attentiesysteem weergegeven op welk moment aandoeningen werden gesignaleerd ten opzichte van de waarnemingen van de dierverzorgers.

De resultaten hebben betrekking op de twee hokken met drinkbakjes. Het drinkgedrag-attentiesysteem signaleerde aandoeningen met griepverschijnselen eerder dan de dierverzorgers. In twee gevallen was dat zelfs twee dagen eerder dan de dierverzorgers. Oorbijten werd in de meeste gevallen eerder door de dierverzorgers gesignaleerd. Hoesten en gewrichtsontsteking kwamen weinig voor.

Door het eet- en drinkgedrag-attentiesysteem zijn respectievelijk negen en tien vleesvarkens gesignaleerd die niet door de dierverzorgers waren gezien, maar waar ook de onderzoeksassistenten geen aandoeningen aan konden onderkennen. Hierbij moet worden opgemerkt dat het attentiesysteem zoals

het in het onderzoek gebruikt is altijd één dag achter liep. De varkens die een afwijkend eet- of drinkgedrag hadden kwamen één dag later op de attentielijst en werden rond 10 uur 's morgens gecontroleerd. Een vleesvarken dat de vorige dag ziek was, kon mogelijk de volgende dag weer een normaal eet- of drinkgedrag vertonen.

In tabel 8 zijn de relatieve groeidalingen weergegeven in perioden waarin aandoeningen en/of afwijkend eet- en/of drinkgedrag werden gesignaleerd.

Bij vleesvarkens met griepverschijnselen daalde de groei tijdelijk met gemiddeld 65%. Bij sommige vleesvarkens was zelfs sprake van een gewichtsval. De groeidaling duurde gemiddeld vier dagen. De groeidalingen bij oorbijten waren minder duidelijk en duurden gemiddeld twee dagen. In de perioden die door de attentiesystemen wel werden opgespoord maar niet door de dierverzorgers, daalde de groei met gemiddeld ongeveer 38% gedurende 2-3 dagen. De frequentie van de overige aandoeningen was te laag om hierover uitspraken te kunnen doen.

Tabel 7: Aantal varkens en aantal perioden met aandoeningen die door de dierverzorgers zijn gesignaleerd en het tijdstip waarop het drinkgedrag-attentiesysteem op deze dieren attendeerde (2 hokken).

Aandoeningen	aantal dieren	gesignaleerde ziekteperiode(n)	attentie drinkgedrag ten opzichte van dierverzorgers			
			ervóór	gelijktijdig	erna	niet
Griep	13	13	11	2	0	0
Oorbijten	7	13	1	0	2	10
Hoesten	2	2	0	1	0	1
Gewrichtsontsteking	1	1	1	0	0	0

Tabel 8: Relatieve groeidaling gedurende perioden met aandoeningen of afwijkend eet- en drinkgedrag.

Aandoeningen	aantal perioden	% groeidaling	aantal dagen
Griep	21	65	4
Oorbijten	18	22	2
alleen attentiesysteem			
eetgedrag	9	36	2
drinkgedrag	10	39	3

Tabel 9: Gemiddelde groei van de vleesvarkens onderverdeeld naar gesignaleerde aandoening(en) of attentie van het attentiesysteem.

Aandoeningen	aantal varkens	groei	se*
“Niet ziek”**	7	902	(31)
Griep	17	824	(21)
Oorbijten	5	777	(39)
Griep + oorbijten	4	807	(46)
alleen attentiesysteem	5	793	(40)

* se = standard error

** vleesvarkens die niet door de diervverzorgers en niet door het eetgedrag-attentiesysteem zijn gesignaleerd

In tabel 9 zijn de gemiddelde groeicijfers over de gehele mestperiode gegeven.

De vleesvarkens zijn ingedeeld op basis van de aandoeningen die gesignaleerd zijn. De varkens zonder zichtbare aandoeningen zijn onderverdeeld in twee groepen, namelijk vleesvarkens die wel en die niet door het attentiesysteem zijn gesignaleerd. De groei van de vleesvarkens waarbij door de diervverzorgers geen ziekteverschijnselen zijn geconstateerd en die geen meldingen kregen van het attentiesysteem was ongeveer 80 tot 100 gram per dag hoger dan die van de vleesvarkens die wel door de diervverzorgers of het eetgedrag-attentiesysteem werden gesignaleerd. De groei van de vleesvarkens die alleen door het attentiesysteem werden gesignaleerd en waaraan geen aandoeningen zichtbaar waren, was duidelijk lager dan de groei van de vleesvarkens die géén melding kregen.

3.3 Kostenrekening

Voor een bedrijf met 1.600 vleesvarkens (20 afdelingen van 80 vleesvarkens, 10 vlees-

varkens per hok) is een kostenrekening gemaakt op basis van een kostenindicatie door een bedrijf dat gespecialiseerd is in het bouwen van elektronische dierherkenningsystemen. De totale investering voor 1.600 vleesvarkens, materiaal (antenne per hok, netwerk, centrale PC met dataverwerkingsprogramma) en montage, wordt geraamd op f 1 00.000,-. Doordat de investeringskosten vooral op afdelingsniveau liggen zullen schaalvoordelen beperkt zijn. Per vleesvarkensplaats betekent dit een investering van f 62,50. De jaarkosten voor rente, afschrijvingen en onderhoud worden geschat op 16,5% van de investeringskosten. Hierdoor komen de jaarkosten op ongeveer f 10,30 per vleesvarkensplaats. Per afgeleverd vleesvarkens zijn de kosten circa f 3,70. Dit is ongeveer 8% van het saldo: f 47,20 (KWIN, 1995). In deze berekening zijn de kosten voor de aanschaf en het aanbrengen van de elektronische dierherkenning niet meegenomen omdat aangenomen is dat de vleesvarkenshouder biggen ontvangt met elektronische dierherkenning die in het kader van de I&R-regeling of andere regelingen zijn aangebracht.

4 DISCUSSIE

De resultaten in dit onderzoek laten zien dat onbepert gevoerde vleesvarkens met griep door de eet- en drinkgedrag-attentiesystemen goed en eerder werden gedetecteerd dan door de visuele controle. App is een andere aandoening die op basis van het eet- of drinkgedrag gesignaleerd zou kunnen worden (Pijpers, 1990). Verwacht mag worden dat aandoeningen waarbij het eet- en drinkgedrag duidelijk verandert (daalt) door de attentiesystemen kunnen worden opgespoord.

Naast aandoeningen kunnen ook andere factoren duidelijke veranderingen in het eet- en drinkgedrag veroorzaken. Verstoppingen in de voerbak of drinkbakje kunnen bijvoorbeeld leiden tot dalingen van de eet- en drinktijden en een toename van de bezoeks-frequenties.

De groeicijfers in de tabellen 8 en 9 laten het belang van het voorkomen van aandoeningen zien. Naast preventie van aandoeningen is het in een vroeg stadium signaleren van aandoeningen van belang om opbrengst-derving en behandelingskosten te minimaliseren. In geval van virale aandoeningen kunnen eventuele secundaire (bacteriële) infecties en de negatieve gevolgen ervan door een eerdere medicatie voorkomen of verminderd worden. In geval van bacteriële aandoeningen zoals App kan door een snelle medicatie uitval van zieke vleesvarkens en eventuele groeivertraging van de resterende vleesvarkens verminderd worden. Als hulpmiddel voor controle geeft het attentiesysteem extra zekerheid en meer inzicht in de voer- of wateropname van de vleesvarkens waardoor er gerichter gecontroleerd kan worden, hetgeen een arbeidsbesparing zou kunnen opleveren op de grotere vleesvar-kensbedrijven. De dagelijkse controle door de varkenshouder blijft echter noodzakelijk omdat sommige aandoeningen niet met het systeem zullen worden opgespoord.

Wat de financiële voordelen zijn van het eerder opsporen van storingen is niet bekend. In het algemeen kan gesteld worden dat hoe sneller er op een storing kan worden ingespeeld des te minder de opbrengstderving zal zijn. De hoge investeringskosten zullen

moeten worden terugverdiend door verbetering van de technische resultaten en eventueel vermindering van de arbeidskosten. Hiervoor is nader onderzoek gewenst.

In dit onderzoek is 1,5 keer M (M = de onderhoudsbehoefte voor energie) aangehouden als grenswaarde tussen afwijkend en niet afwijkend lage voeropnames. Uit tabel 2 blijkt dat de gemiddelde energieopname van onbepert gevoerde borgen circa 3,2 keer de onderhoudsbehoefte voor energie (M) is. Uit tabel 3 blijkt dat op de meeste dagen (87%) de voeropname van de borgen boven de 2,5 keer M ligt. Dit komt goed overeen met resultaten in studies met individueel of in groepen gehuisveste vleesvarkens die onbepert worden gevoerd. In de literatuur is geen duidelijke definitie gevonden van de grens waaronder de voeropname van een vleesvarken als afwijkend laag kan worden beschouwd. Resultaten van een besmettingsproef met App gifstoffen laten zien dat de voeropname van de behandelde vleesvarkens met meer dan 50% daalde (Pijpers, 1990). Op basis van de resultaten van dit onderzoek en de resultaten uit de literatuur mag verwacht worden dat de grens waarbij een voeropname als afwijkend kan worden beschouwd tussen de 1,5 en 2 keer M ligt.

Over het waterverbruik van vleesvarkens is weinig literatuur gevonden. Het waterverbruik blijkt van vele factoren, zoals voeding, huisvesting en klimaat, afhankelijk te zijn (Aarnink, 1991). De definitie van een absolute grens waaronder het waterverbruik van vleesvarkens als afwijkend kan worden beschouwd is daarom niet zinvol. Wel blijkt uit de resultaten van een besmettingsproef dat het waterverbruik van de met App gifstoffen behandelde vleesvarkens met meer dan 50% daalde (Pijpers, 1990). Uit een proef met gespeende biggen bleek dat bij diarree de wateropname met meer dan 400% steeg (Brooks, 1994). Hieruit kan geconcludeerd worden dat duidelijke veranderingen in het waterverbruik veroorzaakt kunnen worden door veranderingen in de gezondheidstoestand.

In het onderzoek is het eet- en drinkgedrag berekend binnen één dag (0-24 uur). De gezondheidscontrole door de diervverzorgers werd uitgevoerd tussen 7 en 8 uur 's morgens. Door om 7 uur 's morgens een overzicht te maken van de afgelopen 24 uur (7-7 uur) wordt de meest recente informatie gebruikt en zouden vleesvarkens met afwijkende voer- en/of wateropnames mogelijk eerder opgespoord kunnen worden.

Naarmate de drempelwaarden voor eet- en drinkgedrag lager liggen, bijvoorbeeld 0,3 voor eettijd, is de kans dat er echt sprake is van een afwijkende voer- of wateropname groot. Echter bij lage drempelwaarden zullen niet alle afwijkende voer- of wateropnames worden opgespoord. Wanneer de drempelwaarden hoog liggen, bijvoorbeeld 0,7 voor eettijd, zullen de meeste afwijkende voer- en wateropnames worden opgespoord. Echter bij hoge drempelwaarden is de kans dat een normale voer- of wateropname als afwijkend wordt gedetecteerd groot. Dit betekent dat bijvoorbeeld bij een hoge drempelwaarde voor eettijd van 0,7 er in 75% van de gevallen niets aan de hand is terwijl er wel wordt geattendeerd. In de attentiesystemen kan hier rekening mee gehouden worden op basis van de uitkomst van de deling tussen de gemeten en de voorspelde waarden. De uitkomsten van de deling tussen de gemeten en voorspelde eettijd kunnen bijvoorbeeld in

de volgende klassen onderverdeeld worden:

- 1 0 -0,3 zeer afwijkende voeropname;
- 2 0,4-0,5 afwijkende voeropname;
- 3 0,6-0,7 verdachte voeropname;
- 4 >0,7 normale voeropname;

Vleesvarkens in de klassen 1 of 2 moeten worden gecontroleerd. Vleesvarkens in klasse 4 hoeven niet te worden gecontroleerd. Vleesvarkens in klasse 3 zijn verdacht. Over deze vleesvarkens zou extra informatie kunnen worden gegeven zoals:

- 1 de eettijd en het aantal maaltijden in de laatste 12 uur;
- 2 tijdstip en duur van de laatste maaltijden;
- 3 het eet- en/of drinkgedrag in de laatste week (eventueel grafisch en in relatie tot het hokgemiddelde).

Bij het begin van een mestronde kunnen absolute eetgedragskenmerken zinvol zijn omdat er nog geen voorspelde eettijd kan worden berekend. Uit de resultaten blijkt dat bij een eettijd van minder dan 20 minuten per dag er altijd sprake was van een afwijkend lage voeropname. Uit de analyse van drinktijd en het aantal drinkbeurten blijkt dat wanneer de drinktijd minder dan twee minuten was of het aantal drinkbeurten lager was dan drie, er altijd sprake was van afwijkend lage wateropnames.

5 CONCLUSIES

Uit het onderzoek blijkt dat via de eettijd afwijkend lage voeropnames van vleesvarkens kunnen worden opgespoord. Afwijkend lage wateropnames kunnen het best worden opgespoord aan de hand van duidelijke dalingen in de drinktijd of in het aantal drinkbeurten. Op basis van het eet- en drinkgedrag opdevoorgaandedagenkaneengoede voorspelling van het eet- en drinkgedrag worden gemaakt voor de komende dag. Wanneer de gemeten eettijd gedeeld door de voorspelde eettijd lager was dan 0,3 of de eettijd van een vleesvarken aan de voerbak korter was dan 20 minuten per dag, was er altijd sprake van een afwijkend lage voeropname. Wanneer de drinktijd van een vleesvarken korter was dan twee minuten

per dag of wanneer een varken minder dan drie drinkbeurten per dag had was er altijd sprake van een afwijkend lage wateropname. De beide eet- en drinkgedrag-attentiewsystemen werkten goed. Bij onbepert gevoerde vleesvarkens kunnen aandoeningen die gepaard gaan met duidelijke dalingen in de voer- of wateropname in een eerder stadium gesignaleerd worden dan met een visuele controle.

Voor toepassing van eet- of drinkgedrag-attentiewsystemen op praktijkbedrijven zal de afweging gemaakt moeten worden of de voordelen van een vroegtijdige signalering van aandoeningen opwegen tegen de hoge investeringskosten.

LITERATUUR

- Aarnink, A.J.A. 1991. *Rekenmodel voor de waterbehoefte van vleesvarkens (FYSWA)*. IMAG-DL0 rapport 91-8, Wageningen
- ARC 1981. *The nutrient requirements of pigs*. Technical review by an ARC Working Party. Farnham Royal, Slough, Commonwealth Agricultural Bureaux
- Bikker, P. 1994. *Protein and Lipid accretion in body components of growing pigs*. Proefschrift, Landbouwuniversiteit Wageningen
- Boekholt, H.A. en A.J.H. van Es 1987. *Energiemetabolisme van Landbouwhuisdieren*, In: Energiewisseling en productie van landbouwhuisdieren onder invloed van omgevingsfactoren, W. van der Hel en Henken, A.M. (eds), pp 3-19.
- Brooks, P.H. 1994. *Water-forgotten nutrient and novel delivery system*. In: Biotechnology and Feed industry. Proceedings of Alltech's Tenth Annual Symposium (T.P. Lyons and K.A. Jaques (eds). Nottingham University Press, UK, pp 211-234.
- Campbell, R.G., M.R. Taverner en D.M. Curic 1985. *Effects of sex and energy intake between 48 and 90 kg body weight on protein deposition in growing pigs*. Anim. Prod. 40:497-503
- Greef, K.H. de 1992. *Prediction of production. Nutrition induced tissue partitioning in growing pigs*.
- Haer, L.C.M. de 1992. *Relevance of eating pattern for selection of growing pigs*. Ph .D. Thesis Agricultural University Wageningen
- Haer, L.C.M. de, J.W.M. Merks, H.G. Kooper, G.A.J. Buiting en J.A. van Hattum 1992. *A note on the IVOG®- station: a feeding station to record the individual feed intake of group housed growing pigs*. Anim. Prod., 54: 160-162
- Harvey, R.E. 1993. *Water consumption in pigs*. The Pig Journal, 32:95-98.
- Kelley, K.W., S. Kent and R. Dantzer 1993. *Why sick animals don't grow: an immunological explanation*. In: Hollis, G.R. (editor), Growth of the Pig. CAB International, Wallingford, Oxon OX10 8DE, United Kingdom, pp 119-132.
- Klooster, C. van 't en S. Duives-Cahuzak, 1991. *Klimaat in varkensstallen*. Misset Landbouw, Doetinchem.
- KWIN-Veehouderij 1995. *Kwantitatieve Informatie veehouderij 1995- 7996*. Informatie en Kennis Centrum Landbouw, Ede.
- Labroue, F., R. Guéblez, P. Sellier en M.C. Menuier-Salaun 1994. *Feeding behaviour of group-housed Large White and Landrace pigs in French central test stations*. Livest. Prod. Sci., 40:303-312.
- Lambooij, E. en J.W.M. Merks 1989. *Technique and injection place of electronic identification numbers in pigs*. IVO B-rapport 335, Zeist, Nederland.
- Morrow en Walker 1994. *A note on changes to feeding behaviour of growing pigs by fitting stalls to single-space feeders*. Anim. Prod., 59:151-153.
- Noordhuizen, J.P.T.M. en K. Frankena 1989. *Zelfstudie dictaat dierziektenpreventie en epidemiologie*. Landbouwuniversiteit Wageningen, Vakgroep Veehouderij.
- Paasen, A.J.H. van en P.J.L. Ramaekers 1995. *Waterverbruik bij vleesvarkens*. Proefverslag 3.118. Proefstation voor de Varkenshouderij, Rosmalen.
- Peet-Schwering, C.M.C. van der en G.P. Binnendijk 1994. *Gescheiden mesten van borgen en zeugen*. Proefverslag P 1.107, Proefstation voor de Varkenshouderij, Rosmalen.
- Peet-Schwering, C.M.C. van der en A.I.J. Hoofs 1994. *Het beperkt voeren van borgen aan een brijbak*. Proefverslag P 1 ,114, Proefstation voor de Varkenshouderij, Rosmalen.

Peet-Schwering, C.M.C. van der, H.J.P.M Vos, G.F.V. van der Peet, M.W.A. Verstegen, E. Kanis, C.H.M. Smits, A.G. de Vries en N.P. Lenis 1994. *Technisch Model Varkensvoeding*. Proefverslag P 1.117, Proefstation voor de Varkenshouderij, Rosmalen.

Pijpers, A. 1990. *Feed medication with tetracyclines in Pigs*. Proefschrift Rijksuniversiteit Utrecht.

Ramaekers, P.J.L., J.H. Huiskes en P.C. Vesseur 1995. *Automatische bepaling van*

het individuele lichaamsgewicht van vleesvarkens in het hok met een voorhandweger. Proefverslag P 1.123, Proefstation voor de Varkenshouderij, Rosmalen.

SAS Institute Inc. 1989. SAS/SAS® Users Guide, version 6, Fourth Edition, Volume 2. Cary NC

Smith, A.F.M. en West, M., 1983. Monitoring Renal Transplants: An application of the multiprocess Kalman Filter. *Biometrics* 39:867-878.

REEDSEERDERVERSCHEENENPROEFVERSLAGEN

Proefverslag P 1.108

Het effect van biggenblazers op de uitval van zuigende biggen. G.M. den Brok en Hoofs, A.I.J., april 1994

Proefverslag P 1.109

Het aantal nakomelingen geboren uit een tweede inseminatie, die 24 uur na de eerste is uitgevoerd. P.C. Vesseur en Binnendijk, G.P., april 1995.

Proefverslag P 1.110

Basis Registratie Gezondheid. E.R. ter Elst-Wahle e.a., juni 1994.

Proefverslag P 1.111

Milieu-investeringen op vleesvarkensbedrijven; het MILIV-rekenmodel. A.L.P. van de Sande-Schellekens en Backus, G.B.C., oktober 1994.

Proefverslag P 1.112

Economische effecten van structuurbeïnvloedende maatregelen op de varkenshouderij in Nederland. G.B.C. Backus, Baltussen, W.H.M. en Bens, P.A.M., juni 1994.

Proefverslag P 1.113

Moederloze opfok of verlenging van de zoogperiode van biggen met "EMMA". C.N. Huysman e.a., 1994.

Proefverslag P 1.114

Het beperkt voeren van borgen aan een brijbak. C.M.C. van der Peet-Schwering en Hoofs, A.I.J., augustus 1994.

Proefverslag P 1.115

De Turbomat voerautomat voor gespeende biggen in vergelijking met een droogvoerbak. A.I.J. Hoofs en Plage, J.G., augustus 1994.

Proefverslag P1.116

Gezondheidsproblemen van zeugen in groepshuisvesting. F.J. van der Wilt, Vellenga, L. en Vermeer, H.M., oktober 1994.

Proefverslag P1.117

Technisch Model Varkensvoeding. Informatiemodel. C.M.C. van der Peet-Schwering e.a., september 1994.

Proefverslag PI. 118

Het effect van de groepsgrootte bij gespeende biggen op technische en economische resultaten. H.M. Vermeer en Hoofs, A.I.J., november 1994.

Proefverslag P1.119

Mogelijkheden om de vleeskwiteit van kopels vleesvarkens te bepalen door het gebruik van lichtreflectiemeting. M.J.H.M. Klein Breteler e.a. juni 1994.

Proefverslag PI. 120

Vergelijking van het één-, twee- en drieweekse produktiesysteem voor vermeerderingsbedrijven. P.F.M.M. Roelofs, Backus, G.B.C. en Verbaarschot, P.M.H.K., november 1994.

Proefverslag P1.121

Literatuurstudie naar de problematiek rondom het mesten van beertjes. R.H.J. Scholten, Huiskes, J.H. en Vesseur, P.C., november 1994.

Proefverslag PI.122

Mogelijkheden tot productie van vleesbeertjes en afzet van vlees en vleesprodukten hiervan. R.H.J. Scholten e.a., december 1994.

Proefverslag P1.122a

Handleiding Rekenmodel BeerBorg (+ diskette). R.H.J. Scholten en Huiskes, J.H. januari 1995.

Proefverslag PI. 123

Automatische bepaling van het individuele lichaamsgewicht van vleesvarkens in het hok met een voorhandweger P.J.L. Ramaekers e.a., maart 1995.

Proefverslag P1.124

Varkenssector op kruispunt; drie mogelijke toekomstbeelden voor 2005. P.A.M. Bens, Backus, G.B.C. en Jahae, I.A.M.A., oktober 1994.

Proefverslag P1.125

Studie naar klimatisering van de dekstal in relatie tot emissie en energie. I.A.A.C. Mowen en Plage, J.G., januari 1995.

Proefverslag PI. 126

Relatie tussen speendiarree en het ijzer- en zinkgehalte in speenvoer bij biggen. J.W.G.M. Swinkels, Binnendijk, G.P. en van der Peet-Schwering, C.M.C., februari 1995.

Proefverslag P1. 128

Vrijwaringsprogramma's tegen infectieziekten voor Nederlandse varkensbedrijven. J.W.G.M. Swinkels en Vesseur, P.C., maart 1995.

Proefverslag P1. 129

Vermindering van het volume van zeugemest door middel van omgekeerde osmose. J.P.B.F. van Gastel en Thelosen, J.G.M., mei 1995.

Proefverslag PI. 130

Ervaringen met de Haglando-mestschuif op een vleesvarkensbedrijf in PROPRO. A.L.P. van de Sande-Schellekens, Brakel, C.E.P. van en Backus, G.B.C., juli 1995.

Proefverslag P1. 131

Invloed van de energiewaarde in voer op de mestrijesultaten en slachtkwaliteit van borgen. C.M.C. van der Peet-Schwering e.a., juli 1995.

Proefverslag P1. 132

Ervaringen met het ontwikkelen van het expertsysteem "SHE". E.R. ter Elst-Wahle, Backus, G.B.C. en Vesseur, P.C., juni 1995

Proefverslag P1.133

Oppervlakte en urine-afvoer van de dichte vloer in relatie tot hokbevuiling bij vleesvarkens. G.M. den Brok en Voermans, M.P., juli 1995.

Proefverslag P1. 134

Ammoniakemissie-arme kraamstallen. J.G.L. Hendriks, Brok, G.M. den en Voermans, M.P., augustus 1995.

Proefverslag P1. 135

Invloed van de tijdsduur tussen inseminatie en ovulatie op de produktie van zeugen. P.C. Vesseur, Binnendijk G.P. en Soede, N.M., september 1995.

Proefverslag P1. 136

Bronststimulering van scharrelzeugen tijdens

de lactatieperiode door gebruikmaking van natuurlijke hulpmiddelen. P.C. Vesseur, Plagge, J.G. en Scholten, R.H.J., september 1995.

Proefverslag PI. 137

Het effect van bloedplasma in speenvoeders met verschillende eiwitbronnen op de opfokresultaten van biggen. C.M.C. van der Peet-Schwering en Binnendijk, G.P., oktober 1995.

Proefverslag PI. 138

Vloeruitvoering en hokbevuiling bij gespeende biggen. H.M. Vermeer, Altena, H. en Vrieling, M.G.M., oktober 1995.

Proefverslag PI. 139

Gescheiden afvoer van urine en faeces in combinatie met spoelen bij vleesvarkens. E.R. ter Elst-Wahle en Brok, G.M. den, november 1995.

Proefverslag P1. 140

Effect van multifasenvoeding op de technische resultaten en het waterverbruik van borgen en zeugen. C.M.C. van der Peet-Schwering en Plagge, J.G., december 1995.

Proefverslag P1. 141

Ammoniakarm huisvestingssysteem voor gespeende biggen. M.P. Voermans en Hendriks, J.G.L., februari 1996.

Proefverslag P1. 142

Signaleren van afwijkingen in het eet- en drinkgedrag bij vleesvarkens. P.J. L. Ramaekers e.a., februari 1996.

Exemplaren van proefverslagen kunnen worden verkregen door f 18,50 per verslag (m.u.v. PI. 117, deze kost f 50,-) over te maken op Postbanknummer 51.73.462 ten name van het Proefstation voor de Varkenshouderij, Lunerkampweg 7, 5245 NB ROSMALEN, onder vermelding van het gewenste verslagnummer. Buitenlandse abonnees betalen f 20,- per P 1-verslag (dit is inclusief verzendkosten) én f 15,- administratiekosten per bestelling (m.u.v. P1.117, deze kost f 75,-).

Ook bestaat de mogelijkheid een abonnement te nemen op de proefverslagen voor f 250,- per jaar.