



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

---

# Vleesstieren in geïsoleerde en ongeïsoleerde stallen

*Onderzoek op de Vlierd 1976-1980*  
*Groei - Voederverbruik - Slachtkwaliteit*

ARCHIEF

Ing. H. E. Harmsen (PR)  
Ing. A. C. Smits (IMAG)

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

Lelystad

VLEESSTIEREN IN GEISOLEERDE EN ONGEISOLEERDE STALLEN

---

Onderzoek op de Vlierd 1976-1980

Groei

Voederverbruik

Slachtkwaliteit

Beef cattle in insulated and non-insulated houses

Growth, feed consumption, carcass quality

(Summary in English)

Ing. H.E. Harmsen (PR)

Ing. A.C. Smits (IMAG)



INHOUDSOPGAVE

	<u>blz.</u>
1. Inleiding	5
2. Opzet van de proef	5
2.1. Roostervloerstallen	5
2.2. Stieren	5
2.3. Ventilatiesysteem	5
2.4. Stalklimaat	6
3. Bouwkosten van de stallen	7
4. Resultaten	8
4.1. Stalklimaat	8
4.2. Uitvalpercentage	8
4.3. Gewichten, groei en slachtkwaliteit	9
4.4. Standaardafwijking	10
4.5. Voeropname en voerkosten	10
4.6. Verschil in opbrengsten en kosten	12
5. Samenvatting	14
6. Literatuur	15

TABLE OF CONTENTS

	<u>page</u>
1. Introduction	5
2. Design	5
2.1. Houses with slatted floors	5
2.2. Bulls	5
2.3. Ventilation system	5
2.4. House climate	6
3. Building costs of the houses	7
4. Results	8
4.1. House climate	8
4.2. Number of bulls and drop out percentage	8
4.3. Weights, growth and slaughter quality	9
4.4. Standard deviation	10
4.5. Feed intake and feed costs	10
4.6. Difference between costs en returns	12
5. Summary	14
6. Literature	15

Appendices 1 and 2



## 1. INLEIDING

De produktie van vleesstieren heeft zich in de afgelopen jaren ontwikkeld tot een systeem waarbij de dieren van aankoop tot afzet volledig binnen worden gehouden. De kalveren worden meestal enige maanden in een geïsoleerde ruimte in individuele boxen gehouden. Op een leeftijd van 4 tot 6 maanden worden de stieren dan naar een volledige roostervloerstal gebracht en op een leeftijd van ongeveer 16 maanden als slachtrijs dier afgeleverd.

Een belangrijke vraag bij de bouw van nieuwe roostervloerstallen is of deze stallen geïsoleerd moeten worden of niet. Daarbij staat het voederverbruik per kg groei (voederconversie) met name in de belangstelling. Een gevestigde mening is dat snelgroeiend vee voor een optimale groei een warme huisvesting nodig heeft. Koude stallen zouden vooral een hoger voederverbruik tot gevolg hebben.

Belangrijke nadelen van geïsoleerde stallen met mechanische ventilatie zijn de extra kosten bij de bouw en de jaarlijks terugkerende energiekosten.

Om meer inzicht te krijgen is op het regionale onderzoekcentrum "De Vlierd" in de periode 1976 tot 1980 een vergelijkend onderzoek uitgevoerd waarbij werd nagegaan wat het effect was van isolatie en mechanische ventilatie op de groei in het voederverbruik van stieren ten opzichte van een ongeïsoleerde stal.

## 2. OPZET VAN DE PROEF

### 2.1. Roostervloerstallen

Van de twee aanwezige 2-rijige roostervloerstallen is één stal verbouwd tot een geïsoleerde en mechanisch geventileerde stal (zie bijlage 1). De andere stal is in zijn oorspronkelijke vorm als ongeïsoleerde stal met natuurlijke ventilatie gehandhaafd (zie bijlage 2). In elke stal konden ongeveer 120 stieren gehuisvest worden vanaf een leeftijd van 3 maanden tot aflevering als slachtrijs stier op een leeftijd van ongeveer 16 maanden. In verband met de hokgrootte en de daarbij behorende vreetbreedte waren steeds drie groepen stieren van verschillende leeftijden in elke stal gehuisvest.

### 2.2. Stieren

In de jaren 1976 tot 1980 zijn per staltype ca. 300 stieren slachtrijs gemaakt. Van deze 300 stieren was een aantal op een hoger begingewicht in de stallen geplaatst. Verder zijn de stieren die in rassenproeven waren opgenomen, buiten beschouwing gelaten omdat deze door het verschil in leeftijd voor een goede vergelijking van de twee typen stallen niet bruikbaar waren. In totaal bleven er ongeveer 150 stieren per stal over voor de berekening van de resultaten. Verdeeld over een vijftal groepen zijn de groei, het voederverbruik, de afleveringsgewichten en het uitvalpercentage nagegaan. De stieren waren van het MRIJ-ras en wogen bij het begin van de proef 115-150 kg.

Het voederrantsoen bestaande uit onbeperkt snijmaiskuil en 2 à 3 kg krachtvoer werd voor de stieren in beide stallen gelijk gehouden.

Na een korte overgangperiode zijn de waarnemingen gestart.

### 2.3. Ventilatie systeem

Er is gekozen voor het systeem van mechanische ventilatie, waarbij de luchtsnelheid bij het dier afhankelijk is van de staltemperatuur. Hiervoor wordt de onderdruk in de stal gebruikt, die door de ventilatoren wordt veroorzaakt. De lucht wordt onder de

muurplaat aangezogen en komt via een koker in de stal. De koker wordt gevormd door de dakisolatie en een tweede isolatielaag, die op een afstand van 20 cm is aangebracht. De luchtinlaatopening bevindt zich nu op 4,50 meter van de zijmuur. De uit deze koker komende luchtstroom volgt enige meters het dakvlak, buigt vervolgens naar beneden af en beweegt zich uiteindelijk naar de in de zijwand geplaatste ventilatoren. Hier wordt de verontreinigde lucht naar buiten afgevoerd.

Bij dit systeem is de inlaatklop vervangen door een gordijn van kunststof, dat het juiste gewicht moet hebben. Tussen het gordijn en de tweede isolatielaag is een opening van 1 cm gelaten, teneinde de luchtstroom beter langs het plafond te kunnen geleiden.

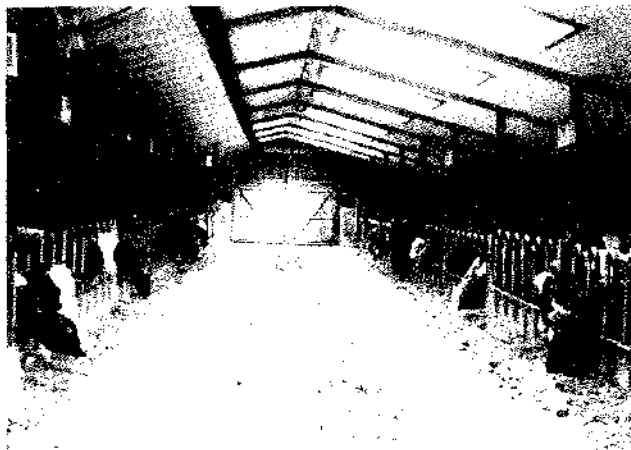
Het toerental van de ventilatoren wordt elektronisch geregeld. Indien de staltemperatuur lager is dan de instelling van de elektronische regelaar, draaien de ventilatoren op een vooraf ingesteld minimum toerental. Zodra de temperatuur in de stal stijgt gaan de ventilatoren sneller draaien, waardoor een kleine onderdruk ontstaat. Dit heeft tot gevolg dat het gordijn in de luchtinlaat wordt opengetrokken. Hoe hoger de temperatuur in de stal stijgt, hoe sneller de ventilatoren gaan draaien en des te verder het gordijn wordt opengetrokken.

#### 2.4. Stalklimaat

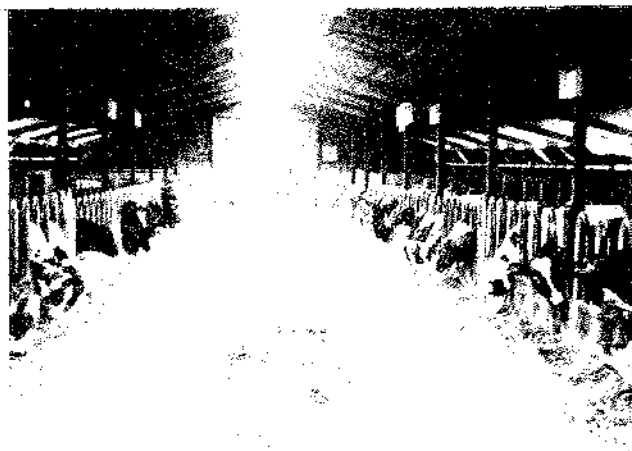
Het temperatuurverloop en de relatieve luchtvochtigheid in en buiten de verschillende stallen zijndoor thermohygrografen geregistreerd. Daarnaast zijn op verschillende dagen nog metingen verricht naar de luchtsnelheid van de ventilatielucht en het luchtstromingspatroon.

Bij hogere temperaturen wordt de luchtsnelheid in de directe omgeving van de stieren ook hoger, hetgeen een verkoelend effect geeft. Om de luchtbeweging in de stal niet door de wind te laten beïnvloeden is voor de luchtinlaat aan de buitenkant van de stal een winddrukcap aangebracht.

De ongeïsoleerde, natuurlijk geventileerde stal is voorzien van grote luchtinlaatopeningen van 50 cm en een lichtdoorlatende open nok.



Geïsoleerde stal/Insulated house



Ongeïsoleerde stal/Non-insulated house

### 3. BOUWKOSTEN VAN DE STALLEN

Het IMAG (Instituut voor Mechanische Arbeid en Gebouwen) heeft een bouwkosten vergelijking opgezet voor beide stalsystemen. Daarnaast zijn ook de jaarlijkse kosten voor rente, afschrijving, onderhoud en extra energiekosten berekend. Voor de investeringen is het prijsniveau van 1 februari 1981 aangehouden. Voor de jaarlijkse rentelasten is 11 % aangenomen op basis van 60 % van de gedane investering. Voor afschrijving op de stalinrichting en ventilatoren is een percentage van 10 aangehouden en voor de overige investering 5 %. Voor jaarlijks onderhoud is 2,5 % genomen.

Tabel 1 geeft een overzicht van de investeringen en de jaarlijkse kosten van een stierenstal voor 144 stieren uitgevoerd met roosters en een vloeroppervlak van 430 m<sup>2</sup>.

Het blijkt dat de jaarlijkse kosten per stier in de geïsoleerde stal inclusief de extra stroomkosten van de ventilatoren f 58 hoger zijn dan de kosten per stier in de ongeïsoleerde stal. Per dag komen de kosten ca. f 0,16 per stier hoger uit voor de geïsoleerde stal.

Wanneer deze hogere jaarlijkse kosten van de geïsoleerde stal goedge maakt moeten worden, betekent dit dat de voederkosten (verbruik) van deze stal lager moeten zijn of dat een extra groei van de stieren moet worden gerealiseerd.

Tabel 1 Investering in en jaarlijkse kosten (in guldens) van een geïsoleerde en ongeïsoleerde vleesstierenstal (prijzen inclusief BTW)

	Geïsoleerd		Ongeïsoleerd	
	investering	jaarlijkse kosten	investering	jaarlijkse kosten
Gebouw inclusief/House inclusive of				
- vloeren en kelders/floor and dung cellar	124 200	16 767	124 200	16 767
- inrichting/equipment	29 650	5 781	29 650	5 781
- waterleiding, electra/water, electricity	6 500	942	6 500	942
- isolatie/insulation	29 240	3 947	-	-
- ventilatoren + montage/ventilation and fitting	7 480	1 458	-	-
Totaal/Total	197 070	28 895	160 350	23 490
Per stier/Per bull	1 368	201	1 114	163
Extra stroomkosten/Extra current costs	-	20	-	-
Totaal/Total	-	221	-	163
	investment annual costs		investments annual costs	
	Insulated		Non-insulated	

Table 1 Investment and annual costs (in D.fl.) of an insulated and a non-insulated beef cattle house (prices VAT included)



4. RESULTATEN

4.1. Stalklimaat

Met thermohygrografen zijn binnen en buiten de stallen de relatieve luchtvochtigheid en het temperatuurverloop nagegaan. Het bleek dat zowel in de zomer als in de winter de temperatuur in de ongeïsoleerde stal ca. 2 °C hoger was dan de buitentemperatuur. In de geïsoleerde stal lag de staltemperatuur 's zomers ca. 3,5 °C hoger en in de winter 4,5 à 5 °C hoger dan de buitentemperatuur.

Bij warme dagen met een temperatuur van boven de 27 à 28 °C moesten de deuren van de geïsoleerde stal worden geopend om een snellere luchtverversing te bevorderen.

Een verschil in relatieve luchtvochtigheid tussen de beide staltypen kon niet worden vastgesteld.

4.2. Uitvalpercentage

Tabel 2 geeft een overzicht van het aantal stieren per proef en het aantal stieren dat vroegtijdig moest worden afgeleverd. Het aantal stieren dat tijdens de proef vroegtijdig moest worden afgeleverd (uitval) is veroorzaakt door:

Proef Reden van afvoer (aantal)

- 1 longafwijking(4), kreupel (2)
- 2 longafwijking(2), afgetrapte staart (1)
- 3 longafwijking(1), gewrichtsontsteking (1)
- 4 longafwijking(2), kreupel (4).

Chronische longaandoeningen waren de meest voorkomende oorzaak van vroegtijdige afvoer, veelal als gevolg van een niet geheel herstelde longontsteking tijdens de opfok. Het aantal kreupele stieren is ook vrij hoog. Dit kan voor een deel veroorzaakt zijn door het elkaar bespringen van de stieren.

De twee staltypen gaven geen duidelijke verschillen te zien als redenen voor vroegtijdige aflevering van de stieren. Het aantal vroegtijdig afgeleverde stieren is voor de geïsoleerde stal 10 stuks en voor de ongeïsoleerde stal 7 stuks. Omgerekend per stal betekent dit een uitvalpercentage van respectievelijk 6,1 % en 4,4 %. De verschillen in uitval en vroegere aflevering zijn klein en van een duidelijke invloed van het staltype geïsoleerd of ongeïsoleerd is geen sprake.

Tabel 2 Aantal stieren bij start en aflevering

Proef	1		2		3		4	
Stieren geboren in	december 1976		februari 1977		december 1977		mei 1978	
Start proef	<u>7 april 1977</u>		<u>25 juni 1977</u>		<u>28 april 1978</u>		<u>21 nov. 1978</u>	
Geïsoleerd	ja	neen	ja	neen	ja	neen	ja	neen
Aantal stieren/number of bulls								
- bij start/at beginning	43	43	40	38	41	41	39	36
- uitgevallen/dropped-out	3	3	2	1	2	0	3	3
- afgeleverd/delivered	40	40	38	37	39	41	36	33
Insulated	yes	no	yes	no	yes	no	yes	no
Trial started	<u>April 7, 1977</u>		<u>June 25, 1977</u>		<u>April 28, 1978</u>		<u>Nov. 21, 1978</u>	
Bulls born in	December 1976		Februar 1977		December 1977		May 1978	
Experiment	1		2		3		4	

Table 2 Number of bulls at beginning and delivery

#### 4.3. Gewichten, groei en slachtkwaliteit

De gewichten, groei en slachtkwaliteit van de stieren worden weergegeven in tabel 3. Deze tabel geeft een overzicht van de resultaten per proef en de gemiddelden van de vier proeven.

Uit tabel 3 blijkt dat de verschillen in gewicht, groei en slachtkwaliteit tussen de stieren in de geïsoleerde en ongeïsoleerde stal klein zijn. In drie van de vier proeven zien we, rekening houdend met het aanvangsgewicht, iets hogere afleveringsgewichten voor de geïsoleerde stal. Ook de groei van de stieren is in deze drie proeven 9 tot 50 gram per stier per dag hoger. De groei van de stieren in de geïsoleerde stal blijkt in de vier proeven 13 gram per stier per dag hoger te zijn.

Het slachtgewicht van de stieren is gemiddeld over de vier proeven voor beide stallen gelijk. Het begingewicht ligt in de ongeïsoleerde stal echter iets hoger. De kleine verschillen in levendgewicht bij aflevering

gaan teniet door het iets hogere aanhoudingspercentage van de stieren uit de ongeïsoleerde stal. De verschillen in aanhoudingspercentage zijn voor de twee groepen stieren zeer klein. Per proef is er een vrij grote variatie in aanhoudingspercentage van de stieren. Over het geheel genomen zijn de aanhoudingspercentages vrij laag, hetgeen voornamelijk komt doordat de helft van de stieren voordroogkuil als ruwvoer kreeg.

Bij de beoordeling van de geslachte stieren bleken er ook vrijwel geen verschillen in beveleedheid, vetbedekking en inwendig vet te zijn. De stieren waren gemiddeld per proef optimaal slachtrijp met weinig verschillen in slachtrijpheid tussen de vier proeven. De Coveco-klassering die bepalend is voor de prijs per kg slachtgewicht is iets gunstiger voor de stieren uit de geïsoleerde stal. Dit komt overeen met een prijs van 3 cent per kg slachtgewicht. Het verschil is vooral ontstaan door de iets betere beveleedheid (meer vlees) van de stieren uit de geïsoleerde stal.

Tabel 3 Gewichten, groei en slachtkwaliteit

Proef	1		2		3		4		Gemiddeld	
	ja	neen	ja	neen	ja	neen	ja	neen	ja	neen
Geïsoleerd										
Proefperiode(dagen)/ Experiment(days)	354	354	406	406	379	379	416	416	389	389
<u>Gewichten(kg)/BW(kg)</u>										
- bij start/at start	136	139	141	140	149	148	112	126	135	138
- bij aflevering/at delivery	509	498	543	536	539	540	571	581	541	539
- na slachten/slaughtered	290	285	316	313	306	307	329	334	311	310
Groei (grammen per dag)/ Growth (grammes per head per day)	1054	1014	990	975	1029	1034	1103	1094	1044	1031
Aanhoudingspercentage/ Killing-out percentage	57,0	57,2	58,2	58,4	56,8	56,9	57,6	57,5	57,4	57,5
<u>Klassering (IVO-methode)/ Grading (IVO method)</u>										
- Beveleedheid/ Meatness	3,8	3,9	3,9	3,9	3,9	3,8	4,2	4,1	4,0	3,9
- Bedekkend vet/ Fat deposit	2,7	2,7	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
- Inwendig vet/ Interior fat	2,8	2,6	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,7	2,7	2,7
Coveco klasse/ Coveco graduation	A4,0	A3,8	A3,6	A4,0	A4,7	A5,3	A3,2	A3,6	A3,9	A4,2
Insulated Experiment	yes	no	yes	no	yes	no	yes	no	yes	no
		1		2		3		4		Average

Table 3 Weights, growth and slaughter quality

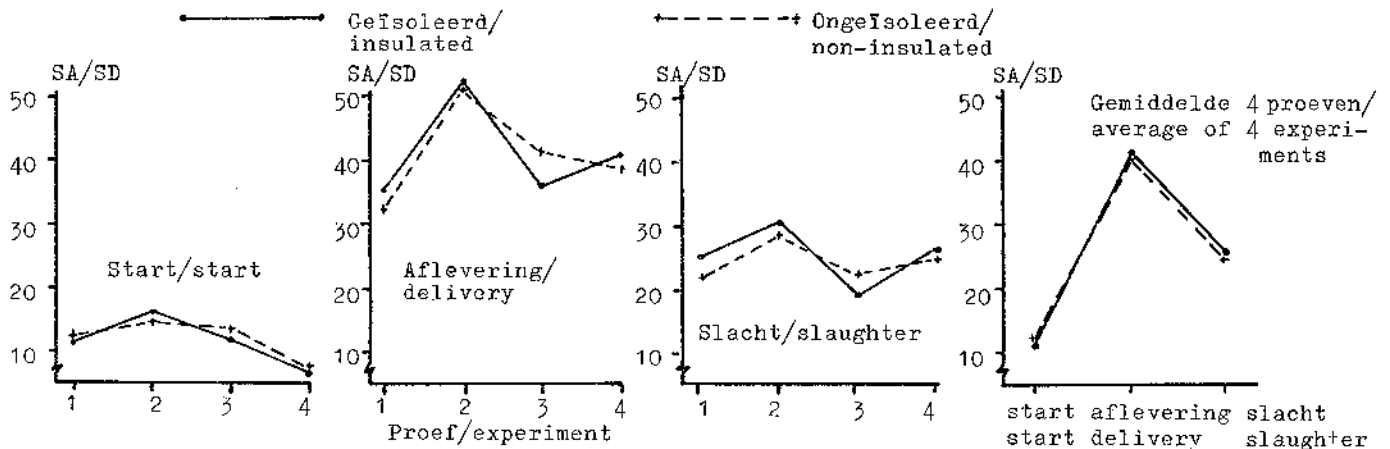
4.4. Standaardafwijking

Voor de start-, afleverings- en slachtgewichten is per staltype en per proef de standaardafwijking berekend. Wanneer tussen de gewichten van de stieren in de geïsoleerde en ongeïsoleerde stal grote verschillen in standaardafwijking voorkomen moet aan de gemiddelde cijfers minder waarde worden toegekend. Ook kan een grotere standaardafwijking wijzen op een onregelmatige groei die veroorzaakt zou kunnen zijn door een verschil in huisvesting. De hoogte van de standaardafwijking hangt mede af van het gewichtstraject van de stieren waarover de standaardafwijking is berekend.

In figuur 1 zijn per proef de standaardafwijkingen van de gewichten bij start, aflevering en slachten van de stieren uit de twee staltypen weergegeven.

Figuur 1 Standaardafwijking (SA) in kg in de gewichten bij start, bij aflevering en na slachten van de stieren in de geïsoleerde en de ongeïsoleerde stal

Figure 1 Standard deviation (SD) in kg in the weights at start, at delivery and after slaughter of the bulls in the insulated house and the non-insulated house



Uit de hoogte van de gewichten in de figuren 1a en 1 b blijkt dat de standaardafwijking bij aflevering groter is dan bij de start van de proef. Bij de indeling van de stieren bij de start van de proeven is men er in geslaagd eenzelfde standaardafwijking te realiseren voor zowel de geïsoleerde als de ongeïsoleerde stal. Voor de levend- en slachtgewichten is het verschil in de standaardafwijking tussen de geïsoleerde en ongeïsoleerde stal maar iets groter.

Opvallend is dat in de tweede proefserie zowel bij de start als bij afleverings- en slachtgewichten de standaardafwijking het hoogst is.

Uit de kleine verschillen in standaardafwijking van de gewichten van stieren in de geïsoleerde en ongeïsoleerde stal kan men afleiden dat het staltype van weinig invloed is geweest op de groei van de stieren als individueel dier en als groep.

4.5. Voeropname en voerkosten

Om inzicht te verkrijgen in de voeropname van de stieren werd dagelijks het krachtvoer per hok (10 stieren) afgewogen. De ruwvoeropname werd eveneens per hok vastgesteld door eens per 14 dagen op twee opeenvolgende dagen het ruwvoer te wegen. Er werd gestreefd naar een maximale voerrest van 5 % aan het einde van de tweede dag.

Voor de berekening van de voerkosten zijn de volgende prijzen gehanteerd.

<u>Ruwvoer per kVEVI</u>	<u>Krachtvoer per 100 kg</u>
Snijmaiskuil f 0,35	A brok 12 % vre f 46
Voordroogkuil f 0,30	B brok 18 % vre f 50
	C brok 28 % vre f 56

Voor huisvesting, rente, arbeid en dierenartskosten is voor de ongeïsoleerde stal een totaal bedrag van f 1,10 en voor de geïsoleerde stal f 1,25 per stier per dag aangehouden.

Tabel 4 Voederwaarde van het verstrekte ruwvoer

Soort ruwvoer in periode.....	DS (%)	Gehalte in droge stof	
		vre	VEVI
<u>Vers gras/Fresh grass</u>			
18.5 - 7.10 1977	16,1	145	938
<u>Voordroogkuil/Wilted grass silage</u>			
19.7 - 24.11 1977	67,0	117	862
25.11 - 31.3 1978	61,0	187	968
1.4 - 11.5 1978	62,0	137	822
12.5 - 20.6 1978	56,0	145	768
21.6 - 17.10 1978	40,0	120	800
18.10 - 11.1 1979	65,0	136	940
12.1 - 16.3 1979	64,0	104	811
17.3 - 30.5 1979	55,0	161	828
31.5 - 30.10 1979	49,0	114	755
31.10 - 9.1 1980	54,6	115	780
<u>Snijmaiskuil/Maize silage</u>			
18.5 - 17.9 1977	31,0	48	969
18.9 - 8.2 1978	25,1	42	946
9.2 - 8.8 1978	26,2	41	1038
9.8 - 5.12 1978	21,0	48	950
6.12 - 2.2 1979	27,0	54	955
3.2 - 1.9 1979	26,0	60	977
<u>Verse snijmais/Green maize</u>			
2.9 - 20.10 1979	19,0	60	915 <sup>1)</sup>
<hr/>			
Kind of roughage in period.....	DM (%)	Contents in DM	
		vre	VEVI

Table 4 Feeding value of roughage supplied

1) Gevoerde snijmais was onvoldoende rijp/not yet mature enough

In tabel 4 wordt eerst een overzicht gegeven van de kwaliteit van het verstrekte ruwvoer, dat bestond uit voordroogkuil en/of snijmaiskuil. Alleen bij proef 1 werd in de zomer gras op stal gevoerd in plaats van voordroogkuil. Van het verse gras werden monsters genomen voor de droge-stofbepaling tijdens de dagen dat de voeropname aan vers gras werd vastgesteld. Van de aanwezige droge-stofmonsters van het gras werd een mengmonster gemaakt voor het voederwaardeonderzoek. Alle monsters zijn onderzocht op het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek.

De voordroogkuil heeft een hoog droge-stofgehalte. Van enkele partijen was de ammoniakfractie met waarden tussen de 12-15 iets te hoog. Van drie partijen voordroogkuil ligt de energiewaarde dan ook beneden 800 VEVI.

De snijmaiskuilen waren van een regelmatige kwaliteit. Een uitzondering vormt de partij snijmaiskuil die is verstrekt in de periode 9 augustus tot 5 december 1978. Deze partij snijmaiskuil heeft een erg laag droge-stofgehalte. Ook de vers gevoerde snijmais heeft een laag droge-stofgehalte. Door de wisselende eiwit-rijkheid van de ruwvoeders moest het eiwitgehalte in het krachtvoer in overeenstemming zijn met de ruwvoeders. Er waren 3 soorten krachtvoer beschikbaar, namelijk: 80 gvre 1000 VEVI  
120 gvre 1000 VEVI  
180 gvre 1000 VEVI.

In tabel 5 wordt nu een overzicht gegeven van de ruwvoer- en krachtvoeropname en de totaal gemaakte kosten per stier. De stieren kregen in elke stal een gelijke beperkte

Table 5 Gegevens over voeropname, voederkosten en algemene kosten per stier

Proef	1		2		3		4		Gemiddeld	
	ja	neen	ja	neen	ja	neen	ja	neen	ja	neen
Geïsoleerd										
Proefperiode(dagen)/ Experiment(days)	354	354	406	406	379	379	416	416	389	389
kVEVI opgenomen uit:ruwvoer/ kVEVI taken in from:roughage										
- snijmais/maize silage	570	544	601	610	864	835	1051	1124	772	778
- voordroogkuil/wilted grass	819	846	1009	973	862	791	832	852	880	866
krachtvoer/concentrates										
- A brok/A cubes	735	735	935	935	650	650	994	994	828	828
- B brok/B cubes	29	29	-	-	-	-	313	313	86	86
- C brok/C cubes	153	153	179	179	353	353	113	113	200	200
Totale opname kVEVI/ Total intake kVEVI	2506	2507	2724	2697	2729	2629	3304	3397	2766	2758
kVEVI per kg groei/ kVEVI per kg growth	6,2	6,4	6,8	6,8	7,0	6,7	7,2	7,5	6,8	6,9
Voederkosten (f)/Feed costs(D.fl.)										
- ruwvoer/roughage	445	444	513	505	561	530	617	649	534	532
- krachtvoer/concentrates	438	438	530	530	497	497	677	677	536	536
Totaal/total	883	882	1043	1035	1058	1027	1294	1326	1070	1068
Algemene kosten (f)/ General costs (D.fl.)	445	389	511	447	477	417	524	458	489	428
Totale kosten (f)/ Total costs (D.fl.)	1328	1271	1554	1482	1535	1444	1818	1784	1559	1496
Experiment	1		2		3		4		Average	
Insulated	yes	no	yes	no	yes	no	yes	no	yes	no

Table 5 Data on feed intake, feed costs and general costs per bull

hoeveelheid krachtvoer verstrekt. Het ruwvoer werd steeds onbepaald verstrekt. Per proef zijn de verschillen in kVEVI-opname uit ruwvoer ontstaan door het meer of minder opnamen van het ruwvoer. Het blijkt dat door de onderlinge verschillen in de lengte van de proefperiode een sterke variatie is ontstaan in de totale kVEVI-opnames.

Per proef is het verschil in kVEVI-opname in de geïsoleerde- en ongeïsoleerde stal niet gelijklopend. In twee proeven is de VEEVI-opname van de stieren in de ongeïsoleerde stal lager, in een proef gelijk en in een proef belangrijk hoger dan van de stieren in de geïsoleerde stal. Gemiddeld over 4 proeven hebben de stieren in de geïsoleerde stal 8 kVEVI meer opgenomen dan de stieren in de ongeïsoleerde stal. Vanwege de gelijke krachtvoergiften zijn de verschillen in totale kVEVI-opname ontstaan door een verschil in ruwvoeropname.

In de opgenomen kVEVI per kg groei zien we enige verschillen maar deze geven geen duidelijk beeld in welke stal de voeder-efficiëntie het gunstigst is. De in de praktijk vaak gehanteerde mening dat dieren bestemd voor de vleesproductie gehuisvest moeten zijn in een warme stal (dieren moeten zweten) waardoor ze een gunstiger voederefficiëntie zouden hebben, kon uit deze proeven niet worden bevestigd.

De verschillen in voederkosten zijn ook minimaal. De gemiddelde voederkosten zijn slechts f 2 per stier lager voor de ongeïsoleerde stal.

#### 4.6. Verschil in opbrengsten en kosten

Uit de paragrafen 4.3 en 4.5 blijkt dat er per proef enige variatie in de opbrengsten en kosten per stier was.

In tabel 6 wordt een overzicht gegeven van de verschillen in saldi tussen de geïsoleerde en ongeïsoleerde stal. De saldi omvatten de opbrengsten van de stieren min de kosten voor voeding en de algemene kosten bestaande uit huisvesting, rente, arbeid enzovoorts.

De extra kosten voor de duurdere huisvesting en stroomkosten zijn berekend over het aantal dagen dat de stieren in de proef aanwezig waren.

Uit tabel 6 blijkt dat de geldelijke opbrengst van de stieren in de proeven 1, 2 en 4 voor de geïsoleerde stal resp. f 60, f 30 en f 15 hoger ligt dan voor de ongeïsoleerde stal. Voor de stieren uit proef 3 is niet alleen de opbrengst lager maar zijn ook de voerkosten per stier f 31 hoger. De gemiddelde opbrengst van de stieren uit de 4 proeven is voor de geïsoleerde stal f 24 hoger dan voor de ongeïsoleerde stal. Ook de voerkosten door het onbepaald beschikbaar stellen van ruwvoer aan alle stieren zijn f 2 hoger voor de dieren uit de geïsoleerde stal.

De duurdere huisvesting door isolatie, mechanische ventilatie, onderhoud, rente en afschrijving en de extra kosten voor electra komen f 64 per stier hoger uit in de geïsoleerde stal.

Het saldo per stier varieert voor de geïsoleerde stal van ca. f 3 tot - f 98,50 ten opzichte van de ongeïsoleerde stal. Gemiddeld voor de 4 proeven komt het saldo op - f 39 voor de geïsoleerde stal. Voor een stal van 120 stieren betekent dit een verschil van f 4680 ten gunste van de ongeïsoleerde stal. Naast dit lagere saldo is er ook nog een hogere investering nodig voor de geïsoleerde stal van ca. f 30.000.

Voor de praktijk zal het, mede gezien de extra investering en lagere saldi aantrekkelijk zijn om stieren vanaf ca. 4 maanden en een levendgewicht van ca. 135 kg te huisvesten in ongeïsoleerde roostervloer stallen.

Tabel 6 Het verschil in saldi (glō) per stier van de geïsoleerde stal ten opzichte van de niet-geïsoleerde stal

Proef	1	2	3	4	Gemiddeld
Geïsoleerd	ja	ja	ja	ja	ja
Extra opbrengst stieren 1)/ Extra returns bulls 1)	+60	+30	-7,50	+15	+24
Extra kosten voer/ Extra costs feed	+1	+8	+31	-32	+2
Extra kosten huisvesting/ Extra costs housing	+37	+42	+39	+43	+40
Extra kosten stroom/ Extra costs current	+19	+22	+21	+23	+21
Saldo/Balance	+3	-42	-98,50	-19	-39

Experiment	1	2	3	4	Average
Insulated	yes	yes	yes	yes	yes

Table 6 The difference in balances (D.fl.) per bull of insulated house opposite non-insulated house

1) Voor de berekening van de verschillen in opbrengst is het verschil in groei van de stieren x het aantal dagen van de proefperiode genomen. Het verkregen verschil in levendgewicht is vermenigvuldigd met het aanhoudingspercentage en een prijs per kg slachtgewicht van f 7,50/  
For the calculation of the differences in returns the difference in growth of the bulls x number of days of the experiment has been taken. The obtained difference in body weight has been multiplied with the killing-out percentage and a price per kg slaughterweight of D.fl. 7,50

## 5. SAMENVATTING

Op het regionale onderzoekcentrum "De Vlierd" werd de invloed van isolatie en mechanisch ventileren van de stal op voederverbruik, groei en slachtkwaliteit van stieren nagegaan. In totaal zijn 4 proeven in 2 staltypen uitgevoerd. Van de twee aanwezige roostervloer-stallen is een stal verbouwd tot een geïsoleerde en mechanisch geventileerde stal. De andere stal is in zijn oorspronkelijke vorm als ongeïsoleerde stal met natuurlijke ventilatie gehandhaafd.

Na een gezamenlijke opfok en een korte overgangperiode zijn de stieren voor de proeven ingezet bij een gewichtstraject van 115-150 kg.

De voeding bestond uit snijmaiskuil en/of voordroogkuil aangevuld met krachtvoer tot een energieniveau voldoende voor een groei van ruim 1000 gram per stier per dag.

De belangrijkste resultaten van deze proeven zijn als volgt.

- De temperatuur in de ongeïsoleerde stal was zowel in de zomer als in de winter ca. 2 °C hoger dan de buitentemperatuur.
- Voor de geïsoleerde stal was de staltemperatuur in de zomer ca. 3,5 °C hoger en in de winter 4,5 à 5 °C hoger dan de buitentemperatuur.
- Tussen beide staltypen is geen verschil gevonden in relatieve luchtvochtigheid.
- Voor de geïsoleerde stal zijn de investeringen per stier f 254 hoger en de jaarlijkse kosten inclusief extra stroomverbruik f 58 hoger dan voor de ongeïsoleerde stal.
- Er waren geen waarneembare verschillen in de gezondheidstoestand van de stieren.
- De groei van de stieren in de geïsoleerde stal was 13 gram per stier per dag hoger dan in de ongeïsoleerde stal.
- De stieren die waren gehuisvest in de geïsoleerde stal hebben tijdens de proefperiode 8 kVEVI per stier meer opgenomen dan de stieren uit de ongeïsoleerde stal.
- De extra kosten voor huisvesting en elektriciteit maken het saldo per stier van de geïsoleerde stal f 39 lager dan dat van de ongeïsoleerde stal.

## SUMMARY

At the regional experimental farm for cattle husbandry "De Vlierd" the influence of insulation and mechanical ventilation of the house on feed consumption, growth and carcass quality of bulls was investigated. Four experiments were carried out in two types of houses. There were two houses, of which had been rebuilt into an insulated and mechanically ventilated house. The other house was kept in its original non-insulated state with natural ventilation.

After a uniform rearing period and a short transition period the bulls were placed in the experimental groups with body weights ranging from 115-150 kg. The feed consisted of maize silage and/of wilted grass silage supplemented with concentrates to an energy level sufficient for a growth of more than 1000 grammes per bull per day.

The most important results of these experiments are the following.

- The temperature in the non-insulated house was both in summer and in winter ca. 2 °C higher than the temperature outside.
- The temperature in-house of the insulated house was in summer ca. 3,5 °C and in winter 4,5 - 5 °C higher than the temperature outside.
- There was no difference in relative air humidity between both types of house.
- For the insulated house the investments per bull are D.fl. 254 higher and the annual costs including extra current are D.fl. 58 higher than for the non-insulated house.
- Differences in health condition of the bulls were not observed.
- Growth of the bulls in the insulated house was 13 grammes per bull per day higher than in the non-insulated house.
- The bulls housed in insulated house have taken in 8 kVEVI per bull more during the experimental period than the bulls from the non-insulated house.
- The extra costs for housing and electricity makes the balance per bull of the insulated house D.fl. 39 lower than that of the non-insulated house.

Feed units

1 kVEVI = 1000 VEVI (net energy for beef production)

1 VEVI = 1,65 kcal

1 VEVI = 1,65 x 4,1868 kJ

Example : if 1 kg DM of maize silage contains 1551 kcal net energy for beef production, this products contains

$$\frac{1551}{1,65} = 940 \text{ VEVI per kg DM}$$

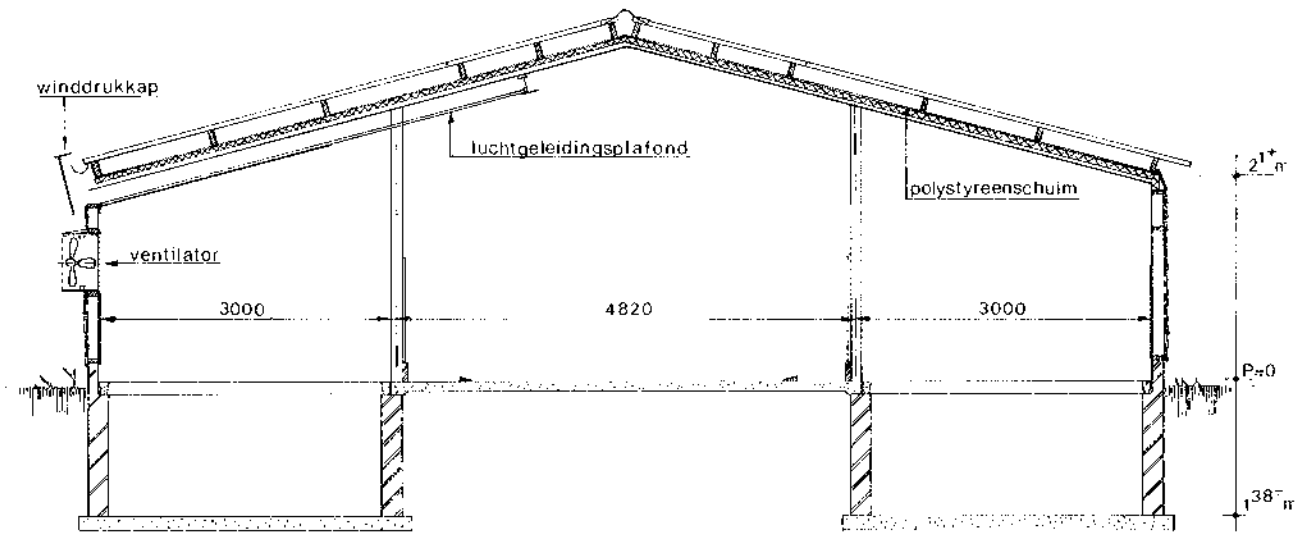
The new net energy system is described in "Intern rapport nr. 92" by dr. ir. A.J.H. van Es and dr. Y. van der Honing, IVVO, Lelystad, Holland

6. LITERATUUR

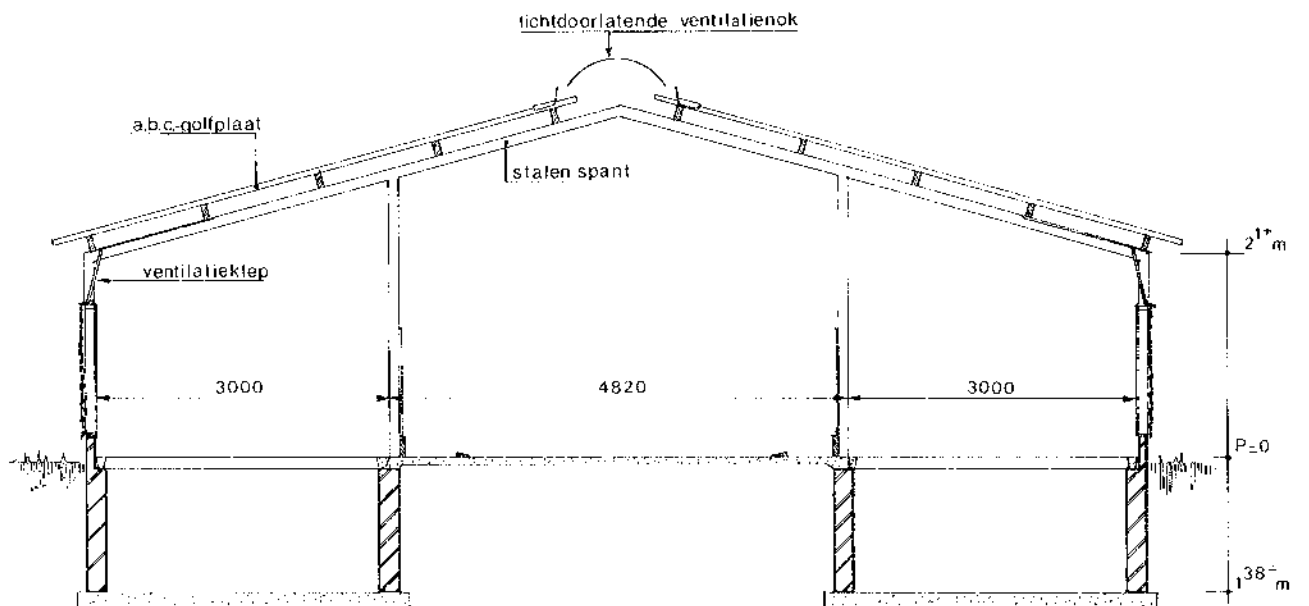
- Harmsen, H.E. en A.C. Smits; De invloed van het staltype op de groei van stieren, Proefstation voor de Rundveehouderij, Rapport nr. 8, 1972.
- Geibler, B. o.a.; Rindermast im specialisierten Betrieb.



Bijlage 1 Doorsnede van geïsoleerde stierenstal



Bijlage 2 Doorsnede van niet-geïsoleerde stierenstal



## TOT NU TOE VERSCHENEN RAPPORTEN

Prijs

Nr. 1.	Rundvleesproductie in Frankrijk. Verslag van een studiereis, 1971.	•
Nr. 2.	Proef met propyleenglycol als preventief middel tegen slepende melkziekte. Ir. A. B. Meijer e.a., 1972.	•
Nr. 3.	Charolais x FH-stieren voor vleesproductie. Ir. W. L. Harmsen, 1972.	•
Nr. 4.	Vleesproductie in Engeland. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1971.	•
Nr. 5.	Bijvoeding van melkvee in de weide. Tj. Boxem, mei 1972.	•
Nr. 6.	Nitraatvergiftiging bij rundvee als gevolg van hoge nitraatgehalten in graslandproducten. W. Willemsen ing., 1972.	•
Nr. 7.	Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. G. Krist, 1972.	•
Nr. 8.	De invloed van het staltype op de groei van stieren. H. E. Harmsen e.a., 1972.	•
Nr. 9.	Het effect van maatregelen tegen het aaltje <i>Trichodorus teres</i> in grasland. J. J. Woldring, 1972.	•
Nr. 10.	Bijvoeren van krachtvoer aan weidend melkvee in het najaar. J. van Geneijgen, Ing., 1972.	•
Nr. 11.	Oogst, opslag en voeding van snijmais in Noord-Italië. Dr. Ir. D. C. M. Boonman e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 12.	Rundvleesproductie in Noord-Italië. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 13.	Melkvee in nazomer en herfst 's nachts op stal. J. W. F. Hijink e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 14.	Het gebruik van de computer in de rundveehouderij. Ir. N. Benedictus, e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 15.	Slachtrijp maken van jonge stieren. H. E. Harmsen, 1973.	•
Nr. 16.	Invloed van mierzuur op de opname van kuilvoer door pinken. Ir. S. Schukking e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 17.	Verlezen bij het inkullen van bietenstaartjes. Ing. A. G. Hengeveld, 1973.	f 4,-
Nr. 18.	Snijmais in de rundveevoeding in Frankrijk. Ir. D. Oostendorp e.a., 1973.	•
Nr. 19.	Vleesproductie met afgekalfde vaarzen. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1974.	•
Nr. 20.	Voeding van melkvee met weinig ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, 1974.	•
Nr. 21.	Oogst, opslag en voeding van snijmais. Werkgroep, 1974.	•
Nr. 22.	Schapenhouderij in Groot-Brittannië. Ir. P. W. Tol, e.a., 1974.	•
Nr. 23.	Muurbestrijding met herbiciden in jong grasland bij lage temperaturen. Ing. L. Roozeboom e.a., 1974.	f 4,-
Nr. 24.	Onderzoek rundvleesproductie in West-Duitsland. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1974.	f 4,-
Nr. 25.	Reactie van melkvee op voeding met gedroogd en geperst ruwvoer. Ing. J. van Geneijgen e.a., 1974.	f 4,-
Nr. 26.	Zelfvoeding van snijmaiskuil in vergelijking met andere voedersystemen. Verslag, 1974.	•
Nr. 27.	Voeding van jonge vleesstieren met vers gras en krachtvoer. Ing. H. E. Harmsen e.a., 1974.	•
Nr. 28.	De rundveehouderij in Ierland. 1974.	•
Nr. 29.	Bedrijfsynthese-onderzoek in de Rundveehouderij, 1975.	•
Nr. 30.	Ruwvoerders voor rundvee in Nederland. Productie, handel, gebruik. J. D. Janse, 1975.	•
Nr. 31.	Invloed van grondbewerking op heringezaaid blijvend grasland. Ing. J. J. Woldring, 1975.	f 5,-
Nr. 32.	Periodieke herinzaai van grasland met diepe en ondiepe grondbewerking. J. J. Woldring, 1975.	f 5,-
Nr. 33.	Stikstofbemesting op grasland in het voorjaar. Ing. J. J. Woldring, 1975.	•
Nr. 34.	Grote melkveebedrijven in Canada en de Verenigde Staten. Ir. P. J. M. Sniijders, 1975.	•
Nr. 35.	Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. Ing. J. J. Woldring, 1975.	•
Nr. 36.	Opslag van voordroogkuil en snijmais op melkveebedrijven van 20 ha. Ing. A. R. Ridder, 1975.	•
Nr. 37.	Nitraat- en mineralengehalten van verse en ingekuilde snijmais met een zware organische bemesting. Ing. H. van Dijk e.a., 1975.	f 5,-
Nr. 38.	Grote giften drijfmest op snijmais. Ing. W. Willemsen, 1975.	•
Nr. 39.	Herinzaai van grasland. Verslag van vergelijkend onderzoek met verschillende methoden van herinzaai in de periode 1971 t/m 1974. Ir. W. Luten e.a., januari 1976.	•
Nr. 40.	Bestrijding van ringworm bij rundvee. Beproeving natamycine. Drs. R. Kommerij, juni 1976.	f 5,-
Nr. 41.	Het verstrekken van krachtvoer in ligboxenstallen. Verslag van een werkgroep, juli 1976.	•
Nr. 42.	Invloed van veldperiode en snelheid van nadrogen op de opname van hooi door melkvee. Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976.	•
Nr. 43.	Gecombineerde inkul- en opnameproef met patatafval, bostel en bostelpatamix. Ing. Tj. Boxem en Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976.	f 5,-
Nr. 44.	Broodkuil, sleufsilo of torensilo voor opslag van voordroogkuil. Verslag van een werkgroep, september 1976.	f 5,-
Nr. 45.	Automatisering bij de voeding van vleeskalveren. Verslag van een werkgroep, december 1976.	f 5,-
Nr. 46.	Herinzaai van grasland in uiterwaarden. Ing. W. Willemsen, december 1976.	•
Nr. 47.	Het effect van maaien met maaibalk en cirkelmaaier bij verschillende stoppellengten en maaistadia op de opbrengst en botanische samenstelling van grasland. Ing. L. Roozeboom e.a., december 1976.	f 5,-
Nr. 48.	Melkveehouderij en natuurbehoud. Studie in samenwerking met de Cultuurtechnische Dienst. Ing. H. van der Straten en A. van Kekem-Stoffelen, februari 1977.	f 5,-
Nr. 49.	Droge-stofverliezen tijdens de veldperiode. Ing. J. Overvest, april 1977.	•
Nr. 50.	Koppeling melkcontrole-krachtvoeradvisering. Ir. R. Räterink, september 1977.	•
Nr. 51.	Diverse aspecten van hakselen van voorgedroogd gras. Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1977.	•
Nr. 52.	Hergroelvertraging tijdens de veldperiode. Ing. J. Overvest, oktober 1977.	f 5,-
Nr. 53.	Beregening op melkveebedrijven. Ir. J. Doornbos e.a., oktober 1977.	•
Nr. 54.	Bestrijding van straatgras in grasland. Ing. L. Roozeboom, november 1977.	f 5,-
Nr. 55.	Onderzoek naar mogelijkheden van een weidebedrijf van 20 ha. Verslag studiegroep, december 1977.	•
Nr. 56.	Pinken op alleen ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, juni 1978.	•
Nr. 57.	Normen voor de voedervoorziening. H. Wieling e.a., oktober 1977.	f 5,-
Nr. 58.	Vergelijking tussen Limousin x FH-kruislingen en FH- en MRIJ-stieren. A. Westera e.a., november 1978.	f 5,-
Nr. 59.	Twee krachtvoerniveaus voor vleesstieren met verschil in aanleg voor de vleesproductie. A. Westera en Ing. H. E. Harmsen, november 1978.	f 5,-
Nr. 60.	Calciumpoeders en melkziekte bij melkkoeien. Drs. J. W. Seinhorst, januari 1979.	f 5,-

Nr. 61.	Zaaidiepte en aandrukken bij herinzaai van grasland met Engels raaigras. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, februari 1979.	f 5,-	
Nr. 62.	Chemische en mechanische kweekbestrijding in grasland. Ing. L. Roozeboom, maart 1979.	f 5,-	
Nr. 63.	Doorzaaien van grasland op veen en komklei. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, juli 1979.	f 5,-	
Nr. 64.	Veterinaire begeleiding op melkveebedrijven met drachtigheidsproblemen. Drs. R. Kommerij, juli 1979.	f 5,-	
Nr. 65.	Het kruisen van schapen. Een schatting van baten en kosten. Ir. J. Doeksen e.a., februari 1980.	f 5,-	
Nr. 66.	Invloed van schudden en van opbrengst bij maaien op droge-stofverliezen en droogverloop. Ing. J. Overvest, december 1979.	*	
➤ Nr. 67.	Vleesstierhouderij. Lineaire programmering van een groot aantal technische en economische mogelijkheden. Ing. H. van der Straten, april 1980.	*	
Nr. 68.	Voederbieten. Een bedrijfseconomische studie van een werkgroep. Ing. H. van der Straten, mei 1980.	f 7,50	
Nr. 69.	Schapenhouderij in Noord-Frankrijk. Verslag van een studiereis in oktober 1979. Ir. J. Doeksen e.a., juni 1980.	f 7,50	
Nr. 70.	Invloed van landbouwzout op opname van graskuil. Ing. A. G. Hengeveld, juni 1980.	f 7,50	
Nr. 71.	Invloed van een slechte ontwatering op de arbeidsopbrengst. Studie in samenwerking met de Landinrichtingsdienst. H. v. d. Straten e.a., december 1980.	f 7,50	
→ Nr. 72.	Vleesproduktie met jonge stieren. Ing. H. E. Harmsen, december 1980.	f 7,50	
→ Nr. 73.	Romensin in krachtvoer voor vleesstieren. Vergelijkend onderzoek. Ir. D. Oostendorp, december 1980.	f 7,50	*
Nr. 74.	Eenmansmelksystemen op tweemansmelkveebedrijven. Technische en economische informatie op grond van een studie met bedrijfsmodellen. Verslag van een werkgroep, december 1980.	f 7,50	
Nr. 75.	Stro in de voeding van melkvee en jongvee. Onderzoek te Selmien en Maarheeze 1976-1978. Ing. Tj. Boxem, juli 1981.	f 7,50	
Nr. 76.	Veel krachtvoer in verschillende vorm naast stro of voordroogkuil aan melkvee. J. W. F. Hijink, november 1981.	f 7,50	
Nr. 77.	Energieverbruik op melkveebedrijven. Ir. P. J. M. Sniijders, november 1981.	f 7,50	
→ Nr. 78.	Spoeling in rantsoenen voor vleesstieren. Ing. H. E. Harmsen, januari 1982.	f 7,50	
Nr. 79.	Kruising van melkvee in bedrijfsverband vergeleken. Studie in samenwerking met het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek te Zeist. Ir. A. J. T. van Kekem-Stoffelen, november 1981.	f 7,50	
Nr. 80.	Eén- en tweemansmelksystemen op driemansmelkveebedrijven. Technische en economische informatie op grond van een studie met bedrijfsmodellen. Verslag van een werkgroep, januari 1982.	f 7,50	
Nr. 81.	Schapenhouderij: bedrijfssituaties, prijsverhoudingen en arbeidsbehoefte. Resultaten van een lineaire programmering. Ir. J. Doeksen, januari 1982.	f 7,50	

\* = uitverkocht, te raadplegen in diverse landbouwbibliotheken.

Prijs f 7,50

Verkrijgbaar bij het Proefstation voor de Rundveehouderij  
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad  
door storting op giro 2307421  
met vermelding: Rapport nr. 82.