

378. beretning fra forsøgslaboratoriet

Udgivet af Statens Husdyrbrugsudvalg

Forskellige staldtyper til slagterisvin

1. Leje uden spaltegulv sammenlignet med spaltegulv i rensegangen, i halvdelen af eller i hele lejet

Different Types of Pig Housing for Bacon Pigs

1. Comparison of concrete floor and partly or wholly slatted floor systems

af

Arne Madsen og E. Keller Nielsen

Landøkonomisk Forsøgslaboratorium

Poul Christiansen og P. Holmgaard Jensen

Statens Byggeforskningsinstitut

Summary in English



I kommission hos Landhusholdningsselskabets forlag,

Rolighedsvej 26, 1958 København V.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri

1970



Forord.

Som et led i staldarbejdets rationalisering er der i de seneste år såvel herhjemme som i udlandet bygget adskillige spaltegulvsstalde til slagterisvin.

I årene 1962–64 gennemførte forsøgslaboratoriet hos *gdr. J. Planck Pedersen, Tornegaard, Gadstrup*, en række undersøgelser, dels i en traditionel stald, dels i en spaltegulvsstald (spalter i hele stien). En oversigt over de opnåede resultater findes i forsøgslaboratoriets årbog 1964. Da det imidlertid var ønskeligt at afprøve andre typer af spaltegulvsstalde og bl. a. også forskellige metoder til fjernelse af den gennem spaltegulvet nedfaldende gødning og urin, opførtes i 1965–66 på statens forsøgsgård *Trollesminde* ved *Hillerød* tre nye stalde til sammenligning med tre på forsøgsgården allerede eksisterende stalde, der var taget i brug i 1961. De tre nye stalde har spaltegulv henholdsvis i hele stien, i halvdelen af stien (langs truet) og i rensegangen. Samtlige stalde indholder 2 rækker à 6 stier med plads til 8 slagterisvin i hver sti. Ved at fodre alle grisene ens, anvende et ensartet dyremateriale og lade pasningen foretage af samme assistent, blev der skabt mulighed for at vurdere de tre forskellige typer af spaltegulve og forskellige metoder til gødningens opbevaring og fjernelse samt staldenes indflydelse på slagterisvinenes sundhedstilstand, tilvækst, foderforbrug og slagte kvalitet.

Nærværende beretning omfatter 4 forsøg, der er udført i årene 1966–68.

Landøkonomisk Forsøgslaboratorium har haft ansvaret for grisenes fodring og pasning samt for slagtebedømmelsen, ligesom laboratoriet har foretaget målinger af staldluftens indhold af eventuelle skadelige luftarter. Forsøgsmedhjælperne *H. Ipsen, E. Andreasen* og *Aa. Søggaard* har varetaget den daglige pasning af grisene.

Statens Byggeforskningsinstitut har forestået kontrollen med staldklimaet og undersøgelserne vedrørende arbejdsforbruget og har tillige beskrevet staldenes indretning.

København, august 1969.

Hans R. Junge

Statens Byggeforskningsinstitut
Afdeling for landbrugsbygninger

Hjalmar Clausen

Landøkonomisk Forsøgslaboratorium
Afdeling for forsøg med svin og heste

INDHOLDSFORTEGNELSE

Forord	3
Sammendrag	7
Summary	9
Ordliste til tabeller (list of words)	11

INDLEDNING

1. Tidligere undersøgelser	14
a. Forskellige typer spaltegulv	15
b. Gyllens opbevaring og udkørsel	15
c. Staldluftens indhold af gasarter	15
d. Resultater fra forsøg med slagterisvin på spaltegulv	16
2. Egne undersøgelser	18

KAPITEL I

Staldene	19
1. Staldenes indretning	19
a. Forsøgsstaldenes dimensioner og konstruktioner	19
b. Gulvtyper og gødningskanaler	26
2. Staldklima	28
3. Måling af staldluftens indhold af gasarter	30

KAPITEL II

Egne forsøg	32
1. Oversigt over forsøgene	32
2. Forsøgsmetodik	32
a. Forsøgsgrisenenes indsætning	32
b. Fodring	32
c. Sygdomsbehandling	33
d. Tilvækst, foderforbrug og slagtekvallitet	34

KAPITEL III

Forsøg sv. 483	35
1. Sammenligning af de fire gulvtyper	35
a. Staldklima	35
b. Sundhedstilstand	35
c. Tilvækst og foderforbrug	39
d. Slagtekvallitet	39
2. Sammenligning af pulver og piller	40

KAPITEL IV

Forsøg sv. 541	41
1. Sammenligning af de fire gulvtyper	41
a. Staldklima	41
b. Sundhedstilstand	43
c. Tilvækst og foderforbrug	44
d. Slagtekvallitet	45
2. Sammenligning af skummetmælkspulver og syrnede skummetmælk	45

KAPITEL V

Forsøg sv. 577	46
1. Sammenligning af de fire gultyper	46
a. Staldklima	46
b. Sundhedstilstand	49
c. Tilvækst og foderforbrug	51
d. Slagte kvalitet	52
2. Sammenligning af stier uden og stier med snittet halm	53

KAPITEL VI

Forsøg sv. 646	54
1. Sammenligning af de fire gultyper	54
a. Staldklima	54
b. Sundhedstilstand	57
c. Tilvækst og foderforbrug	58
d. Slagte kvalitet	59
2. Sammenligning af stier uden og stier med snittet halm	59

KAPITEL VII

Staldluftens indhold af kuldioxid, ammoniak og svovlbrinte	60
1. Måling af gasarter i de fire stalde på forskellige årstider	60
a. Målested og tidspunkt for målingerne	60
b. Staldklima og belægning	60
c. Staldluftens indhold af kuldioxid	61
d. » » » ammoniak	63
e. » » » svovlbrinte	63
2. Måling af gasarter i stald D og E ved aftagende ventilation	65

KAPITEL VIII

Arbejdsforbruget	67
1. Indledning	67
2. Studieteknik	67
3. Undersøgelser i forbindelse med fodringen	68
4. » » » » den daglige rensning	69
5. » » » » tømning af kælder og kanaler i spalte- gulvstalene	70

KAPITEL IX

Diskussion	71
1. Staldindretningen	71
2. Staldklimaet	72
3. Staldluftens indhold af gasarter	73
4. Grisenes sundhedstilstand	75
a. Lungebetændelse	76
b. Diarré	78
c. Halebidning	78
5. Tilvæksten og foderforbruget	83
6. Slagte kvaliteten	88
7. Arbejdsforbruget	89
Litteraturliste	91
Tidligere udsendte beretninger om forsøg med svin	93

Sammendrag.

Formålet med de her beskrevne forsøg har været at undersøge, hvorledes grise i vækstperioden 20–90 kg trives i stalde med spaltegulv. Følgende fire stalde er sammenlignet:

Stald C: Traditionel stald med betongulv og halmstrøelse

» D: Spaltegulv i hele lejet

» E: » » rensegangen

» F: » » halvdelen af lejet langs med truget

og foranledningen har været de stigende vanskeligheder med at få den daglige rensning udført.

Indledningsvis gives en kort oversigt over nogle af de undersøgelser, der tidligere er udført med slagterisvin på spaltegulv.

Kapitel I omhandler staldenes indretning, som i øvrigt fremgår af figur 1–4 samt tabel 2. Spaltegulvet udgjorde henholdsvis 0, 27, 55 og 100 procent af det totale stiareal. Derpå omtales registreringen af staldklimaet og målingerne af staldluftens indhold af gasarter.

Tabel 3 i kapitel II giver en oversigt over de fire forsøg, der er gennemført fra oktober 1966 til november 1968, ligesom den anvendte forsøgsmetodik vedrørende vejning, fodring, sygdomsbehandling og slagtebedømmelse er beskrevet.

Derpå følger i kapitlerne III–VI en omtale af resultaterne, der er opnået i de enkelte forsøg. Hvert kapitel indledes med en kort omtale af de ændringer, der af forskellige grunde blev foretaget, inden forsøget blev iværksat. Derefter følger en beskrivelse af staldklimaet, og i tabeller er for hver måned angivet staldtemperatur og relativ luftfugtighed i hver af de fire stalde. Sundhedstilstanden, der hovedsagelig omfatter lungebetændelse, diarré og halebidning, er udførligt omtalt. Endelig følger for hvert forsøg 2 tabeller over henholdsvis tilvæksten og foderforbruget samt slagte kvaliteten.

Kapitel VII omhandler staldluftens indhold af kuldioxid (tabel 26), ammoniak (tabel 27) og svovlbrinte, der er målt på forskellige årstider. En særlig undersøgelse viser koncentrationen af ammoniak og kuldioxid ved aftagende ventilation (tabel 28).

I kapitel VIII er omtalt arbejdsforbruget. Tabel 29 viser det daglige arbejde ved fodring og tabel 30 ved rensning.

Endelig følger i kapitel IX en udførlig diskussion af de opnåede resultater, hvoraf følgende skal fremhæves:

Spaltegulvet i stald E synes tilstrækkeligt stort til, at grisene kan gøde der og træde gødningen ned i den underliggende kanal. I stald D og F har svingbare, åbne rørforværker vist sig uegnede, fordi grisene gødede i truget. Drikkekopperne med fast vandstand og nedstøbt i den ene ende af krybben fungerede ikke tilfredsstillende og blev derfor sat ud af funktion.

Da der er indlagt centralvarme i spaltegulvsstalene, har de kunnet ven-

tileres kraftigere i vintertiden, og samtidig har temperaturen været 3°C højere og luftfugtigheden 10–15 procentenheder lavere end i den traditionelle stald.

Kuldioxidkoncentrationen var højere om vinteren end om sommeren særlig i stald C, der ventileredes svagere end spaltegulvsstaldene.

Ammoniakkoncentrationen var størst i stald D og mindst i stald C. Under normale forhold blev der ikke påvist nævneværdige mængder af svovlbrinte i stald D, men ved lokal omrøring i gyllen, målttes 40 ppm svovlbrinte under spaltegulvet i stald D og F og noget mindre i stald E. Omrøring af gyllen ved tømning af en kælder under et spaltegulv må derfor kraftigt frarådes af hensyn til risikoen for forgiftning af både mennesker og grise.

Tabel 31 viser, at sundhedstilstanden var ringere i spaltegulvsstaldene end i den traditionelle stald. Medens 24 procent af grisene i stald D blev behandlet mod lungebetændelse, blev 8 procent behandlet i stald C. De behandlede grise var 12 dage længere om at nå slagtevægten end de ubehandlede. Derimod var antallet af bemærkninger om kronisk lungehindebetændelse ved slagtning omtrent ens i de fire stalde.

I de to første forsøg var antallet af tilfælde af diarré størst i spaltegulvsstaldene, men i de to sidste forsøg, hvor der ikke blev strøet i stald C, var der særlig om vinteren flere tilfælde af diarré i den traditionelle stald end i spaltegulvsstaldene.

Tabel 32 viser, at halebidning var meget udbredt i stald D, men også ret hyppig i stald E og F. Halebidning synes at øges med arealet af spaltegulvet, og normale strøelsesmængder synes at forhindre halebid. For at undgå betændelse i halen har man ladet dyrlægen kupere mange af de halebidte grise. 21 pct. af de grise, der var halebidt, fik bemærkninger om bylder mod 2 pct. af de ikke halebidte.

I de to forsøg, hvor der blev strøet i stald C, var den daglige tilvækst her henholdsvis 8, 6 og 7 procent større end i stald D, E og F. Uden strøelse var stald C på samme niveau som stald E og kun 4 procent bedre end stald D og F.

Figur 14 viser, at gode og sunde grise har haft næsten samme daglige tilvækst i spaltegulvsstaldene og i den traditionelle stald, medens tilvæksten hos de dårlige grise var særlig lav i stald D, hvor der var mange efternølere.

Det er beregnet, at grisene i perioden 20–90 kg har fortæret 220, 235, 229 og 235 kg færdig foderblanding i henholdsvis stald C, D, E og F.

Det fremgår af tabel 35, at der næsten ingen forskel var på slagtekvantiteten i de fire stalde.

Arbejdet med fodring og rensning i spaltegulvsstaldene krævede omkring 30 pct. mindre tid end i den traditionelle stald.

Summary.

The purpose of the experiments described in this report was to investigate the influence of slatted floor systems on bacon pigs during the period 20-90 kg.

The following four piggeries were compared:

Piggery C: Conventional piggery with concrete floor and straw bedding

- D: Wholly slatted floor system

- E: Slatted floor in the dunging passage

- F: Partly slatted floor along the trough

The main reason for undertaking such experiments was the increasing difficulty in having the daily cleaning done.

As an introduction a short review of the literature on slatted floor systems is given.

Chapter 1 describes the equipment of the four piggeries which are shown in Figures 1 to 4 and can likewise be seen from Table 2. The slatted floor area made up 0, 27, 55, and 100 per cent respectively of the total pen area. Finally the registration of the piggery climate, and the content of the different gases in the piggery are mentioned.

Table 3, Chapter II, presents a review of the four experiments carried out from October 1966 to November 1968. The experimental procedure regarding weighing of the animals, feeding, treatment of sick animals, and carcass evaluation are also described.

The results obtained in the individual experiments are mentioned in Chapters III to VI, and as an introduction to each chapter the different alterations which had to be undertaken before starting the experiment are shortly mentioned. Thereafter a description of the piggery climate follows, and tables illustrate the temperature and relative humidity for each month in each of the four piggeries. The health of the pigs, the diseases of which mainly comprised pneumonia, diarrhoea, and tail-biting is then mentioned, and finally one table on daily gain and feed conversion and another on carcass quality follow regarding each experiment.

Chapter VII deals with the piggery air content of CO_2 (Table 26), NH_3 (Table 27), and SH_2 measured at different seasons, and a special observation shows the concentration of NH_3 and CO_2 at decreasing levels of ventilation (Table 28).

Chapter VIII mentions the labour requirement, and Tables 29 and 30 illustrate the daily working hours on feeding and cleaning respectively.

Finally Chapter IX discusses the results, from which the following is taken:

The slatted floor of piggery E seems to be big enough, allowing the

pigs to defecate and to tread the manure through the slats down into the channel. In piggeries D and F the open trough panel proved to be of no use because the pigs defecated in the trough. The drinking bowls with constant water level at the end of the trough did not work satisfactorily and were put out of action.

As a result of the central heating in the slatted floor piggeries it was possible to ventilate more in winter and at the same time the temperature was 3° C higher and the relative humidity 10–15 per cent lower than in the conventional piggery.

In winter the concentration of CO₂ was higher than in summer especially in the case of piggery C, in which the ventilation was inferior to that in the slatted floor piggeries.

The concentration of NH₃ was highest in piggery D and lowest in piggery C. Under normal conditions only a very low concentration of SH₂ was found in piggery D, but when stirring the slurry 40 ppm SH₂ was measured under the slats in piggeries D and F, while a somewhat lower concentration was found in piggery E. Because of the risk of poisoning to man as well as to animals, stirring of the slurry when emptying the cellar under the slatted floor cannot be recommended.

Table 31 shows that health was inferior in the slatted floor piggeries compared with the conventional piggery. While 24 per cent of the pigs in piggery D had to be treated against pneumonia, only 8 per cent were treated in piggery C, and the pigs treated reached carcass weight 12 days later than those untreated. The number of observations of chronic pleuritis at slaughter was approximately on the same level in all four piggeries.

The number of cases of diarrhoea was biggest in the slatted floor piggeries in the two first experiments, but in the last two experiments where no bedding was given in piggery C, more pigs suffered from diarrhoea in the conventional piggery, especially during winter.

Table 32 shows that tail-biting was more common in piggery D, however it was also seen rather often in piggeries E and F. Tail-biting seems to increase with the area of slatted floor, and normal bedding seems to prevent it. To avoid abscesses in the tail, many of the tail-bitten pigs were docked by the veterinary surgeon. 21 per cent of the tail-bitten pigs had comments about abscesses at slaughtering against only 2 per cent of the pigs not tail-bitten.

In the two experiments with straw as bedding in piggery C, the daily gain was 8, 6, and 7 per cent higher respectively than in piggeries D, E, and F. Without bedding piggery C decreased to the same level as piggery E, and was only four per cent higher than piggeries D and F.

Figure 14 shows that good and healthy pigs had nearly the same daily

gain in the slatted floor piggeries as in the conventional piggery, while the daily gain of the unhealthy pigs was particularly low in piggery D in which there were many stragglers.

It was calculated that the consumption of the feed mixture during the period 20–90 kg made up a total of 220, 235, 229, and 235 kg in piggeries C, D, E, and F respectively.

From Table 35 it is seen that the carcass quality was approximately equal in the four piggeries.

The work of feeding and cleaning in the slatted floor piggeries demanded approximately 30 per cent less time than in the conventional piggery.

List of translations.

Ordliste

Alm. gulv (betongulv)
Andet
Antal behandlinger mod

Bedømt
Bemærkninger fra/om
Blæst fra vest
Byg (dansk)
Byld

Centralvarme

Daglig tilvækst
Dato
Diarré
Diset
Døde af
Døgn

Eller
»En gang«

F.e.
F.e. pr. gris daglig
F.e. pr. kg tilvækst
Flyder kontinuerligt
Foderblanding i pulver og piller
Fodring
Forskellen mellem
Forsøg
Forsøgstid
Forværk
Fra

List of words

Concrete floor
Other things
Number of treatments for

Evaluated
Observations from/about
Wind in the west
Barley (Danish)
Abscessus

Central heating

Daily gain, daily liveweight gain
Date
Diarrhoea (scouring)
Misty
Died of (from)
24 hours

Or
Once

Scandinavian Feed Unit (F.U.)
F.U. per pig daily
F.U. per kg liveweight gain
Runs continuously
Feed mixture of powder and pellets
Feeding
The difference between
Experiment
Experimental period
Trough panel
From

Galt
 Gennemsnit, gns., middel
 G ford. renprotein pr. f.e.
 Gulv
 Gylle (gødning + urin)

Halebid
 Halm
 Hjertesækbetændelse
 Hold
 Hver 3.-4. uge

I alt
 I hver af staldene sammenlignes
 Ikke
 Indeholde
 Indstille
 Isolation

Jalousiåbning

Karbonadens kødareal
 Kasserede p.g.a.
 Klart
 Klasse
 Klimaforhold
 Kold slagtevægt
 Korrigeret til
 Kronisk lungehindebetændelse
 Kuperet
 Kødbenmel

Lejeareal
 Leveret
 Lidt sne
 Luftfugtighed
 Lungebetændelse

Mikromineralblanding
 Målt i/under
 Måned

Nr.

Pct. kød + knogler i kam + skinke
 Points for gødningens konsistens

Regn
 Rensegang
 Rensning eller tømning

Castrated male pig, hog
 Average, mean
 g digestible true protein per f.u.
 Floor
 Slurry (manure + urine)

Tail-biting
 Straw
 Pericarditis
 Group
 Every 3rd - 4th week

Total
 In each of the piggeries is compared
 Not
 Contain
 To adjust
 Insulation

Louver opening

Meat area
 Discarded because of
 Clear
 Grade
 Climate conditions
 Cold carcass weight
 Corrected to
 Chronic pleuritis
 Docked
 Meat and bone meal

Resting area
 Delivered
 A little snow
 Humidity
 Pneumonia

Micromineral mixture
 Measured in/under
 Month

No.

Per cent meat + bones in loin + ham
 Points for the consistency of the
 manure

Rain
 Dunging passage
 Cleaning or emptying

Rumfang
Rygspækkets tykkelse, midte

Sammenligning
Sidespækkets tykkelse
Skummetmælkspulver og syrnede
skummetmælk
Slagteekvalitet
Slagteriet
Slagtesvind

Slagtning
Snittet halm
Sogris
Sojaskrå
Spaltegulv
Spækareal i pct. af kødareal
Stald
Staldens gennemsnitlige K-værdi
Stier med
Strøelse
Svag vind

Tarmbetændelse
Tarmslyng
Termostatindstilling
Tidsrum
Time
Træstof

Udetemperatur
Udsatte
Udsugningskapacitet m³ pr. time
Utrivelig

Varmetilskud
Vejret
Ventilareal
Ventilationsanlæggets indstilling
Ventilatordriftstid
Ventilatoren
Ventilåbning
Vindstille
Vindue
Vitaminblanding
Vægt af flomme
Vægt af mørbrad

År
Årsag

Cubic content/volume
Backfat thickness, middle

Comparison
Sidefat thickness
Dried skimmed milk and soured li-
quid skimmed milk
Carcass quality
The bacon factory
Dressing wastage, per cent of live-
weight
Slaughtering
Cut straw
Young female pig, gilt
Soybean oil meal
Slatted floor
Fat area in per cent of meat area
Piggery
The average k-value of the piggery
Pens with
Bedding
Light breeze

Enteritis
Volvolus
Thermostat adjustment
Period
Hour
Crude fibre

Temperature, external
Discarded
Exsuction capacity m³ per hour
Runt

Contribution of heat
The weather
Air-hole area
The adjustment of the fan installation
The fan operation time
Ventilator
Venthole
Calm
Window
Vitamin mixture
Weight of leaf fat
Weight of the loin muscle (psoas
major)

Year
Cause, reason why

Indledning.

Den stigende mangel på arbejdskraft har bevirket, at bl. a. spørgsmålet om den daglige udrensning hos svinene nøje må overvejes, når nye stalde skal planlægges eller gamle ombygges. I praksis sker udrensningen efterhånden på flere måder, f. eks. ved hjælp af halv- eller helautomatiske udrensningsanlæg, hvor man ved teknikkens hjælp fjerner gødningen fra rensegangen eller ved hjælp af spaltegulve, hvor man lader grisene træde gødningen ned under sti eller rensegang. Eventuelt kan bruges en kombination af de nævnte metoder.

Formålet med de i nærværende beretning omtalte forsøg har været at undersøge, hvorledes grise i vækstperioden 20–90 kg trives i stalde med spaltegulv i rensegangen, i halvdelen af lejet og i hele lejet sammenlignet med en traditionel stald uden spaltegulv.

Under stalden med spalter i hele lejet er støbt kælder, der kan rumme gødning plus urin (i det følgende benævnt gylle) for et helt år, medens gyllen fra de 2 øvrige spaltegulvsstalde flyder ud i en beholder uden for stalden. I den ene stald flyder gyllen kontinuerligt, medens den udsluses fra den anden, når kanalen er fyldt, normalt med tre til fire ugers mellemrum. I den traditionelle stald fjernes gødningen dagligt på traditionel vis med skovl og trillebør.

I det følgende henvises til en række resultater, som forskellige forfattere har publiceret vedrørende svin på spaltegulv. Der er dog kun refereret litteratur, der baserer sig på tilsvarende gulytper, som de her benyttede. Forsøg med andre gulytper samt med søer og pattegrise på spaltegulv vil ikke blive diskuteret, men interesserede henvises til bl. a. de arbejder, der er refereret i nedennævnte oversigtsartikler.

1. Tidligere undersøgelser.

Spaltegulve har været kendt i mere end 200 år i fårestalde i *Island*, men kun i de sidste ca. 20 år har man benyttet denne gulytpe i større udstrækning til andre husdyrarter. Vedrørende svin på spaltegulv er der publiceret

mange forsøgsresultater såvel som resultater fra observationer i praksis. Bl. a. kan henvises til oversigtsartikler af *Hammer* (1960), *Easton og Harvey* (1965), *Kraggerud* (1965), *Jensen* (1967) og *Lysø* (1968).

a. Forskellige typer spaltegulv.

Et spaltegulv bestod oprindeligt af bjælker, der var anbragt med mellemrum, hvorved der fremkom spalter, gennem hvilke gødningen kunne trædes ned. I den senere tid er konstrueret spaltegulve, hvor bjælkerne er afløst af hulplader eller net (*Nygaard*, 1968).

Til spaltegulvsbjælker benyttes beton, træ eller stål. I de danske forsøg er dog udelukkende anvendt betonbjælker, fordi bjælker af træ kan ædes af grisene, dog afhængig af træsorten, og fordi stålbjælker let bliver glatte.

Morris og Nygård (1963) opgiver, at afstanden mellem bjælkerne kan øges fra 1,6 til 3,2 cm, når bjælkebredden øges fra 6,4 til 15,2 cm. *Jensen et al.* (1963) sammenlignede bl. a. 2 typer af spaltegulve bestående af træbjælker, hvis bredde var 3,2 cm og spaltebredden henholdsvis 1,3 og 2,5 cm. Grisene på sidstnævnte gulv havde den mindste daglige tilvækst. De mener, at spaltebredden kan være større, hvor der kun er spalter i rensesgangen end, hvor der er spaltegulv i hele stien, fordi grisene opholder sig i forholdsvis kort tid i rensesgangen.

Med hensyn til betonbjælkeres form kan nævnes, at gødningen lettere trædes ned igennem spalterne, når bjælkerne er smallere for nedén end for oven.

b. Gyllens opbevaring og udkørsel.

Gyllen (gødning plus urin), der opsamles under spalterne, kan ledes ud i en opsamlingsbeholder uden for stalden, eller kanalerne kan udvides til en kælder, hvor gyllen eventuelt opbevares for et år og ved tømningen bringes direkte ud på marken.

Under normale forhold foregår der anaerobe omdannelser i gyllen, hvorved der kan opstå ildlugtende gasarter, men ved tilledning af ilt kan der skabes aerobe tilstande. Denne metode er imidlertid kostbar at anvende og benyttes da også kun i få forsøgsstalde og slet ikke i Skandinavien.

c. Staldluftens indhold af gasarter.

Som nævnt ovenfor dannes der ved anaerobe gæringer en række luftarter, hvoraf nogle er meget ildlugtende. Ved tilstrækkelig høj koncentration af visse luftarter, som bl. a. kan frigøres ved omrøring i gødningskælderen, når denne tømmes, har en del landmænd erfaret, at grise er døde. Normalt findes der kun minimale mængder af disse gasarter i staldluften. Til gengæld må det erindres, at grisene gennem flere måneder opholder sig i stalden hele døgnet og samtidig kan være udsat for stress af forskellig art.

Af de gasarter, der dannes, skal specielt nævnes ammoniak, svovlbrinte og kuldioxid. For lokaler, hvor mennesker skal opholde sig i 8 timer, opgives i USA og Vesttyskland følgende højest tilladelige koncentration:

for ammoniak : 100 ppm
 » svovlbrinte: 20 »
 » kuldioxid : 5000 »

Lugtgrænsen for ammoniak angives til ca. 20 ppm, og denne gasart regnes for umiddelbar livsfarlig, når koncentrationen er over 2500 ppm. For svovlbrinte og kuldioxid er de livsfarlige koncentrationer henholdsvis 500 og 10.000 ppm. Grænserne for de maksimalt tilladelige koncentrationer er i øvrigt ikke ens i de lande, der har opstillet sådanne.

For svins vedkommende kendes ikke de tilladelige koncentrationer. Da en høj koncentration af en gasart i en stald ofte medfører høje koncentrationer også af andre gasarter, må man forvente, at grisene tåler mindre af den enkelte gasart i praksis end de ville gøre, hvis de blev udsat for de enkelte gasarter hver for sig.

Medens ammoniakkoncentrationen i en svinestald er afhængig af gødningsoverfladens størrelse og ventilationen, så er kuldioxidkoncentrationen i staldluften afhængig af belægningsgraden og ventilationen.

Comberg og Wolfermann (1964) fandt i vinterperioden følgende værdier i svinestalde, hvor gødningen var opbevaret i op til et halvt år.

Ammoniak: 70 ppm
 Svovlbrinte: 0 »
 Kuldioxid : 3000 »

I øvrigt henvises til en litteraturoversigt over gasarter udarbejdet af Högsved (1968a).

d. Resultater fra forsøg med slagterisvin på spaltegulv.

Easton og Harvey (1965) fandt i deres gennemgang af en række forsøg, at resultaterne for svin på spaltegulv ikke afviger fra resultaterne for svin på betongulv. Der forekommer imidlertid meget store variationer, og det kan ofte være vanskeligt at foretage sammenligning med de danske forsøg, bl. a. på grund af store klimatiske forskelle og forskelle i staldforholdene i øvrigt.

Stiplads pr. gris.

Ved Illinois Universitet er der, som tidligere nævnt, udført en lang række forsøg med svin på mange forskellige typer af spaltegulve (Jensen, 1963 og 1967). Man fandt, at kravene til stiplads stiger i takt med grisenes størrelse. Ønsker man ikke at flytte grisene i løbet af vækstperioden, vil der

være for få grise i begyndelsen, til at gødningen bliver trådt ned. *Gehlbach et al.* (1966) opgiver behovet for stiplads pr. gris til:

Når grisene vejer	12-18 kg	kræves	0,27 m ²
- - -	18-46 - -		0,36 m ²
- - -	46-68 - -		0,54 m ²
- - -	68-96 - -		0,72 m ² og 0,81 m ² , henholdsvis vinter og sommer.

Ved at anbringe 10 grise pr. sti i spaltegulvsstalden i stedet for 8, reduceres i Gadstrup-forsøgene liggepladsen fra 0,75 til 0,60 m² pr. gris, og trugpladsen fra 31 til 25 cm. Dette havde en uheldig indflydelse på såvel den daglige tilvækst som på foderforbruget.

Tilvækst, foderforbrug og slagte kvalitet.

Det er meget vigtigt, at et spaltegulv holdes helt tørt. Når dette ikke er tilfældet, hvis grisene har diarré, eller der er fugtigt i stien af andre årsager, kan grisene blive våde og snavsede og gå hvileløse omkring, hvilket påvirker både tilvækst og foderforbrug i uheldig retning.

I norske undersøgelser (*Lysø*, 1968) har man sammenlignet stier med spaltegulv i hele lejet eller i rensegangen med stier uden spaltegulv. Tabel 1 viser, at grisene på spaltegulv voksede lidt langsommere og havde et større foderforbrug end grisene i traditionelle stier.

Tabel 1. Norske forsøg med forskellige gulvtyper.
Table 1. Norwegian experiments with different floor systems.

Gulvtype	Alm. gulv	Spalter i rensegang	Spalter i hele stien
Daglig tilvækst, g	591	578	575
F.e. pr. kg tilvækst	3,36	3,47	3,49
Rygspækkets tykkelse, midte, cm	2,43	2,34	2,39

Madsen og Mortensen (1964) fandt ligeledes, at grisene i spaltegulvsstalden havde en mindre daglig tilvækst og et højere foderforbrug end grisene i den traditionelle stald, hvorimod der ikke var nogen forskel på klassificeringen.

Sundhedstilstanden.

Spaltegulvsstalder synes såvel i forsøg som i praksis at have en uheldig indflydelse på grisenes sundhedstilstand.

Madsen og Mortensen (1964) fandt flere bemærkninger fra slagteriet hos grisene fra spaltegulvsstalden end hos grisene fra den traditionelle stald. Endvidere var halebid langt hyppigere i spaltegulvsstalden, idet der i 45 pct.

af stierne var mindst en gris, der var halebidt mod kun 12 pct. i den traditionelle stald med strøelse. I dette forsøg synes for lav staldtemperatur også at have påvirket grisene i uheldig retning.

Jochumsen (1967) undersøgte forekomsten af nysesyge, lungebetændelse, halebidning, diarré, sår, trykninger og bylder samt skelet- og muskellidelser i 34 traditionelle- og 4 spaltegulvsstalde og fandt, at med undtagelse af nysesyge, var sygdomsforekomsten væsentligt højere i spaltegulvsstalde end i traditionelle stalde.

Halebidning kan give anledning til bylder, således at hele svinekroppen i værste fald kasseres ved slagting. Der er fremkommet mange teorier om årsagen til halebidning. *Van Putten* (1968) fandt, at svin normalt sover 80 pct. af tiden, hvis de i øvrigt befinder sig godt. Er de ydre kår derimod mindre gode, vil grisene gå hvileløse omkring og bide i alt muligt. Såfremt der er halm i stien, vil grisene tygge i halmen, medens de i stalde uden strøelse ofte vil bide haler.

Arbejdsforbruget.

I de ovenfor nævnte danske forsøg fandt *Keller* (1964), *De landbrugstekniske undersøgelser*, Ørritslevgård ved at sammenligne den traditionelle stald og spaltegulvsstalden en daglig arbejdsbesparelse på 36 pct. til fordel for spaltegulvsstalden. Han fandt endvidere, at tømning af ajlebeholder og mødding i forbindelse med den traditionelle stald tog dobbelt så lang tid, som tømning af kælderen under spaltegulvsstalden.

2. Egne undersøgelser.

Nærværende beretning omfatter 4 forsøg, hvor man har sammenlignet 3 stalde henholdsvis med spaltegulv i rensegangen i halvdelen af eller i hele lejet med en traditionel stald uden spaltegulv.

Staldenes indretning samt målemetoder vedrørende staldklima og staldluftens sammensætning er omtalt i kapitel I.

I kapitel II er givet en oversigt over de 4 forsøg, medens resultaterne fra de enkelte forsøg er behandlet særskilt i kapitlerne III–VI. Derefter følger i kapitel VII og VIII resultaterne af 2 specielle undersøgelser, der har strakt sig over flere af forsøgene, nemlig undersøgelser over henholdsvis staldluftens indhold af gasarter og over arbejdsforbruget.

KAPITEL I

Staldene.

1. Staldenes indretning.

På en af statens forsøgsgårde, *Trollesminde* ved *Hillerød*, er i 1961 henholdsvis 1966 som nævnt i forordet opført 6 svinestalde beregnet til forsøg med forskellig staldindretning samt undersøgelser vedrørende staldklimaets indflydelse på slagterisvins sundhedstilstand, tilvækst, foderforbrug og slagtekvantitet.

I figur 1 er vist grundplanen for de 6 forsøgssvinestalde, som er betegnet stald A, B, C, D, E og F. Stald A, B og C har været i brug til andre forsøg siden august 1961, medens stald D, E og F først er taget i anvendelse med nærværende forsøgsrækkes iværksættelse i oktober 1966.

Da stald A og B ikke er anvendt i disse forsøg, omfatter den følgende bygningsbeskrivelse kun den traditionelle stald C samt spaltegulvsstaldene D, E og F.

a. Forsøgsstaldenes dimensioner og konstruktioner.

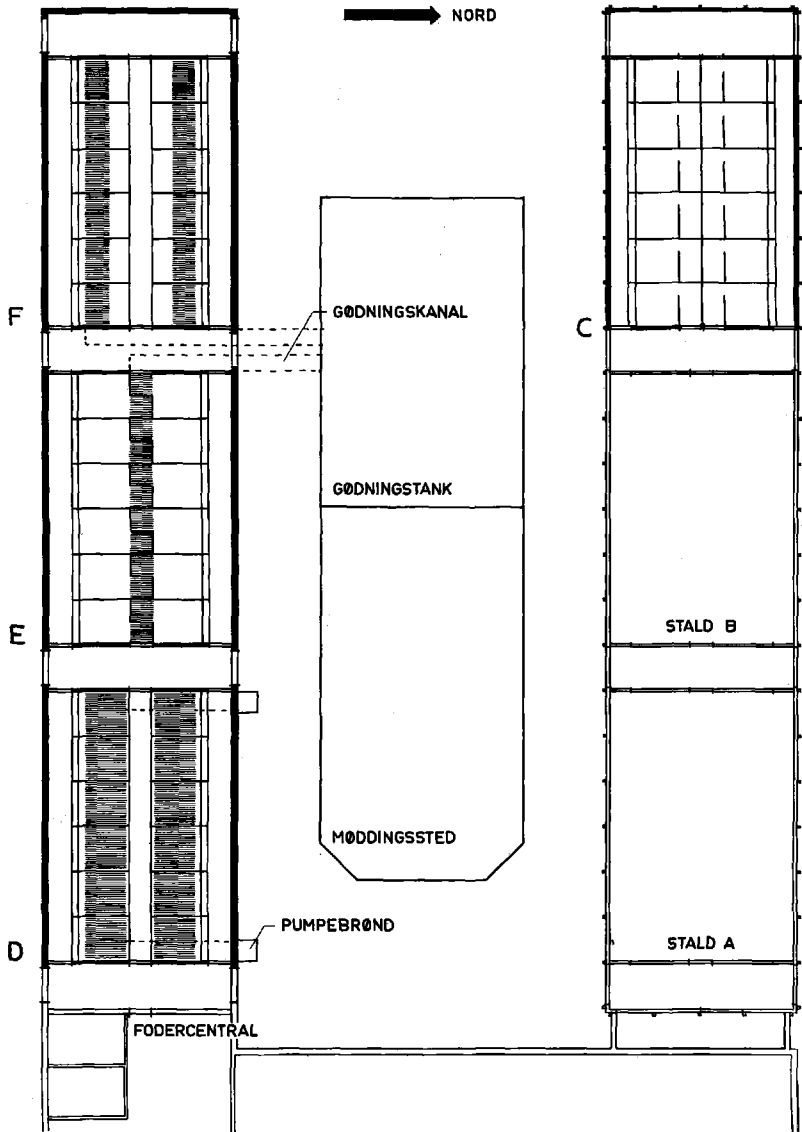
Af grundplanen i figur 1 fremgår, at alle fire forsøgsstalde er 2-rækkede bygninger med fodergange langs ydervæggene. Der er 12 stier à 2,40 meters bredde i hver stald, således at der er plads til 8 grise pr. sti eller 96 grise pr. stald.

Alle staldene har en indvendig bygningsbredde på 9,60 m, en indvendig længde på 14,40 m og en gennemsnitlig loftshøjde på ca. 2,80 m. Dette giver et gulvareal på 138,2 m² og et staldrumfang på ca. 385 m³. I staldene er der trævinduer med 2 lag glas og et samlet vinduesareal på ca. 3,8 procent af gulvarealet.

Som det fremgår af figur 1, er der indlagt mellemgange for begge ender af alle staldene. Staldene har altså begge facader udsat for det naturlige udendørsklima og begge gavlvægge til et koldt rum. Ydervæggene i spaltegulvsstaldene er normale hule mure med mineraluldisolering i hulrummet, medens ydervæggene i stald C er Tectum's vandrette vægelementer af Durisol.

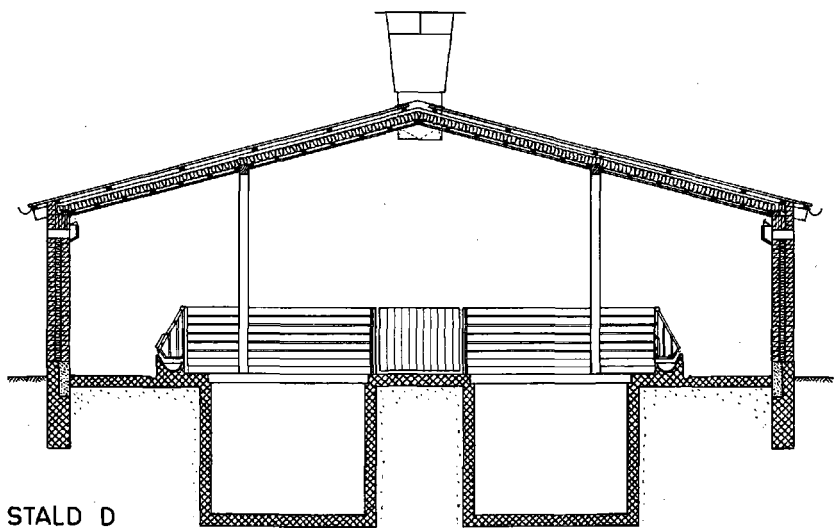
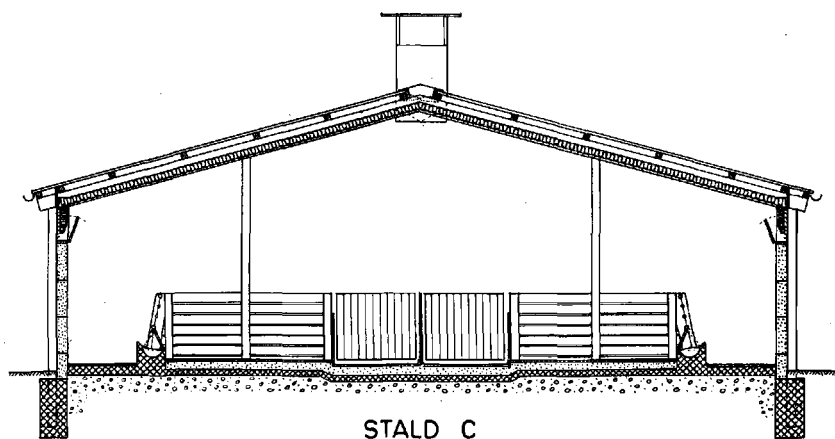
I alle forsøgsstaldene er loftsisoleringen og de tilhørende afdækningsplader lagt direkte under taget, således at hele bygningens rumfang er indtaget som nyttigt staldrum. I spaltegulvsstaldene består loftsisoleringen af 100 mm mineraluld afdækket nedadtil med træuldbetonplader.

I stald C er mineraluldisoleringen kun 75 mm tyk og er nedadtil afdækket med asbestoluxplader. Isoleringsmæssigt er spaltegulvsstaldene altså betydeligt bedre end stald C, hvilket også ses af tabel 2, hvoraf fremgår, at



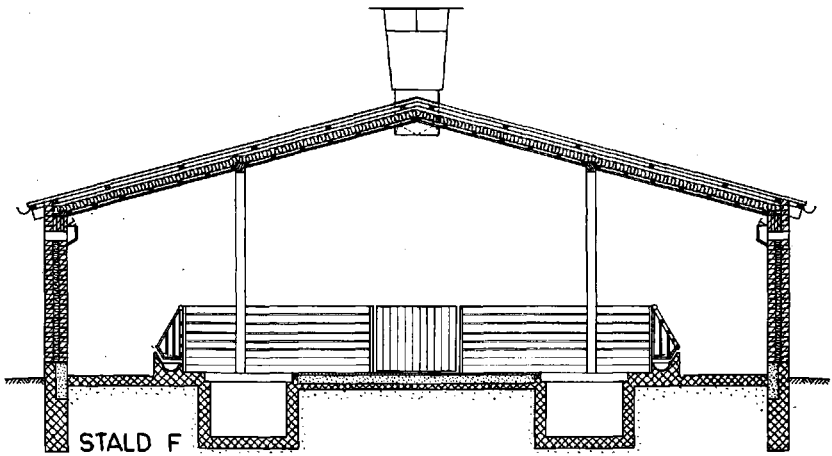
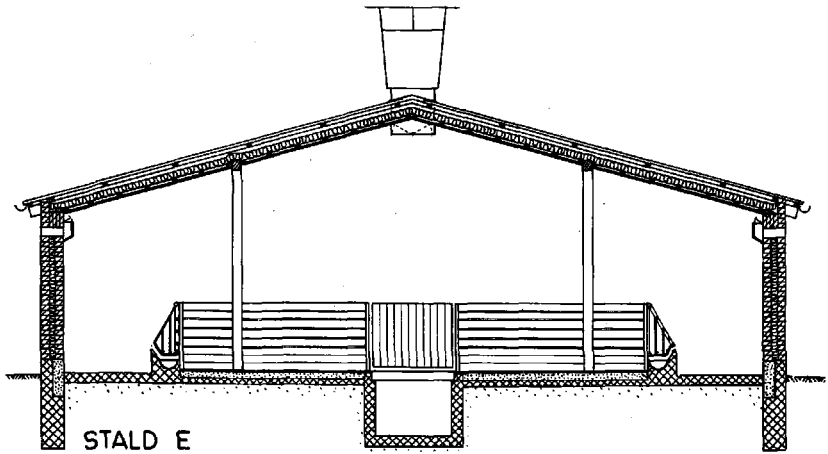
Figur 1. Grundplan af de fire forsøgsstalde med tilhørende gødningsanlæg.
 (Stald C = traditionel stald, stald D = spaltegulv i hele lejet, stald E = spaltegulv i rensegangen, stald F = spaltegulv i halvdelen af lejet).

Figure 1. The four different types of pig houses.
 (Piggery C = conventional piggery, piggery D = fully slatted floor, piggery E = slatted floor in the dunging passage, piggery F = partly slatted floor).

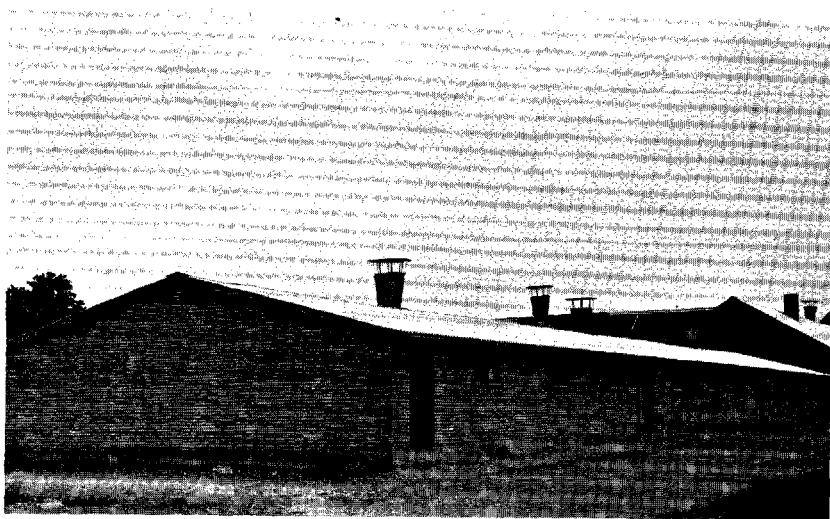


Figur 2a. Tværsnit i stald C og D.

Figure 2a. Cross section of piggeries C and D.



Figur 2b. Tværsnit i stald E og F.
Figure 2b. Cross section of piggeries E and F.



*Figur 3. De fire stalde set fra sydvest.
(Øverst: Stald C, nederst: Stald D, E og F).*

*Figure 3. The four pig houses from south-west.
(On the top: Piggery C, below: Piggeries D, E, and F).*



Figur 4a. Stald D.

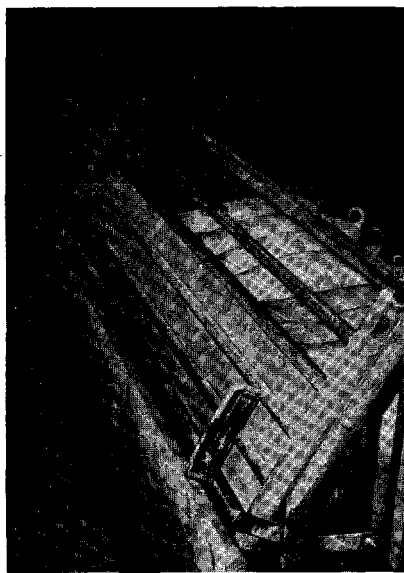
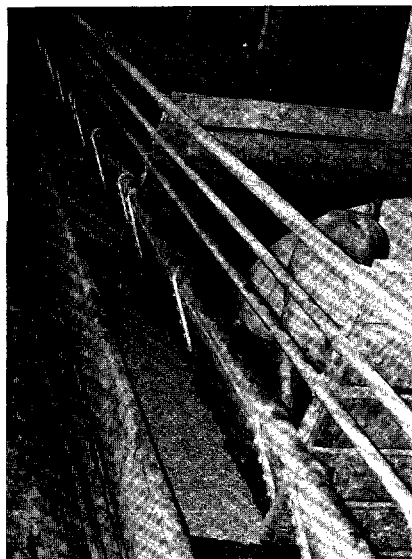
Figure 4a. Piggery D.

C-staldens gennemsnitlige varmetransmissionstal er $k = 0,70$ og spaltegulvsstaldenes $k = 0,60$.

Ventilationsmæssigt er staldene helt ens, idet der midt i hver stald er placeret en termostatstyret skorstensventilator, $560 \text{ mm} \times 900$ omdr. pr. minut, og en maksimalydelse på 5100 m^3 luft pr. time. I ydervæggene i hver stald er placeret 12 stk. trækasse-ventiler med et samlet indsugningsareal på ca. 7000 cm^2 .

I stald C findes ingen mulighed for kunstig opvarmning, men i spaltegulvsstaldene er installeret centralvarmeanlæg med håndreguleret varmtvandstilførsel gennem et 1' varmerør, placeret under vinduerne i hele stalddens omkreds.

I alle staldene er installeret svingbare forværker af rør, i stald C er dog kun den nederste del svingbar og beklædt med brædder (se fig. 4). I spaltegulvsstaldene er rørforværkerne derimod helt åbne. I spaltegulvsstaldene er nedstøbt vandkopper i den ene ende af krybberne i samtlige stier, medens der ikke er vandkopper i stald C.



Figur 4b. Forværk i de fire stalde.

(Øverst: Stald C og E, nederst: Stald D og F efter beklædning af forværk).

Figure 4b. Trough panel in the four pig houses.

(On the top: Piggeries C and E, below: Piggeries D and F after boarding of trough panel).

b. Gulvtyper og gødningskanaler.

Den væsentligste forskel staldbygningerne imellem er gulvformen. I stald C findes et traditionelt betongulv, isoleret både i lejer og i rensegange. Gulvudformningen i spaltegulvsstaldene fremgår af fig. 2.

Alle spaltegulve består af 10 cm brede betonbjælker, udlagt således, at mellemrummene mellem dem i gennemsnit er 2,5 cm med en tilfældig variation fra 2–3 cm. Betonbjælkerne er koniske, idet bredden er 10 cm foroven og kun 5 cm forneden. Bjælkel mellemrummet er derfor 5 cm større forneden, hvilket bevirker at gødningen lettere trædes ned gennem spalterne.

Alle betonbjælker er udlagt vinkelret på krybberne. De forskellige gulvtypers placering i stald D, E og F vil fremgå af fig. 5 og tabel 2.

Tabel 2. Forsøgsstaldenes dimension og konstruktion.

Table 2. The dimension and construction of the experimental piggeries.

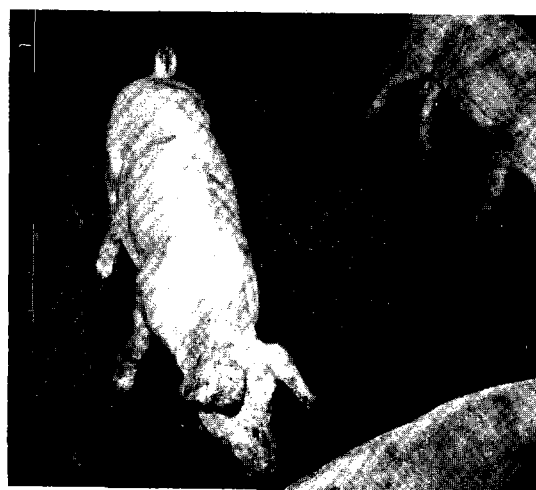
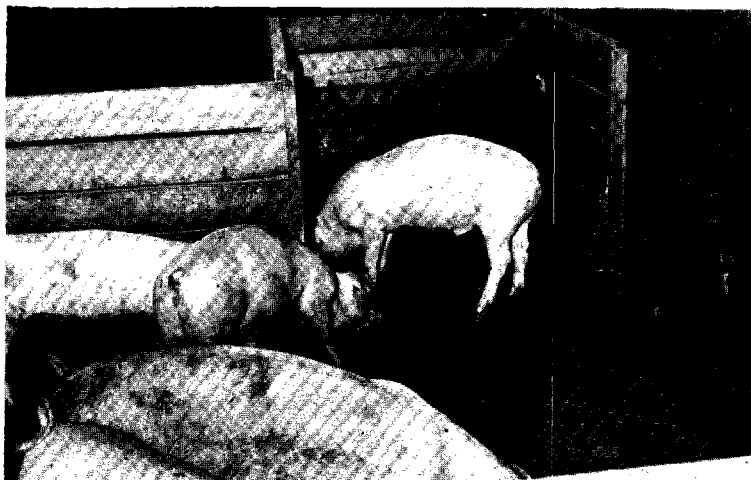
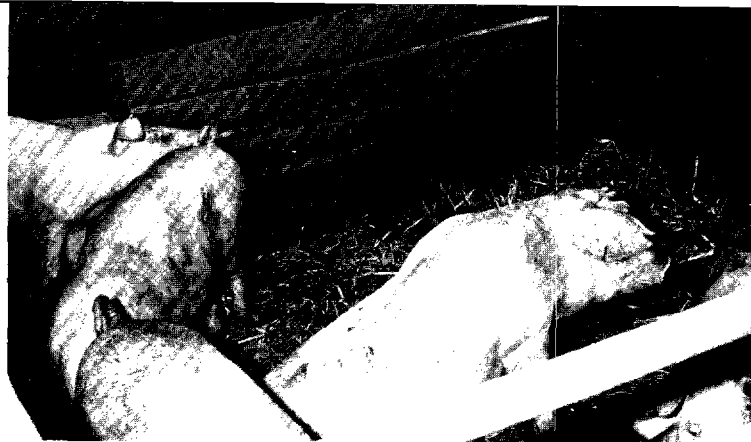
Stald	C	D	E	F
Gulvareal, m ²	138,2	138,2	138,2	138,2
Rumfang, m ³	385	385	385	385
Vinduesareal i pct. af gulvareal	3,8	3,9	3,9	3,9
Ventilareal, cm ²	7100	7200	7200	7200
Udsugningskapacitet, m ³ pr. time	5100	5100	5100	5100
Staldens gennemsnitl. k-værdi, kcal/m ² h °C	0,70	0,60	0,60	0,60
Centralvarme	nej	ja	ja	ja
Vejegangsareal, m ²		17,3		17,3
Rensegangsareal, m ²	34,6		17,3	
Heraf spaltegulv, m ²	0	0	17,3	0
Lejeareal, m ²	66,2	74,9	74,9	74,9
Heraf spaltegulv, m ²	0	63,4	0	34,6
Gødningskanalens dybde, m	0	1,80	0,70	0,70
Gødningskanalens rumfang, m ³	0	114	12	24
Rensning eller tømning	daglig	årlig	flyder kontinu-	hver 3.–4. uge erligt

I stald D er udlagt spaltegulv i hele lejearealet, bortset fra en 30 cm bred betonkant bag krybberne. Spaltegulvsarealet udgør i denne stald $14,4 \text{ m} \times 2,2 \text{ m} \times 2 = 63,4 \text{ m}^2$. Gangen i midten af stald D benyttes kun som transport- og vejegang.

I stald E er der derimod kun spaltegulv i den fælles rensegang, der har en bredde på 1,20 m. Spaltegulvsarealet i denne stald bliver $14,4 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 17,3 \text{ m}^2$.

I stald F er der et 1,20 m bredt spaltegulv langs krybberne. Ligesom i stald D er der dog en 30 cm betonkant bag krybben.

Af snittet i fig. 2 fremgår ligeledes, at gødningskanalerne i stald E og F



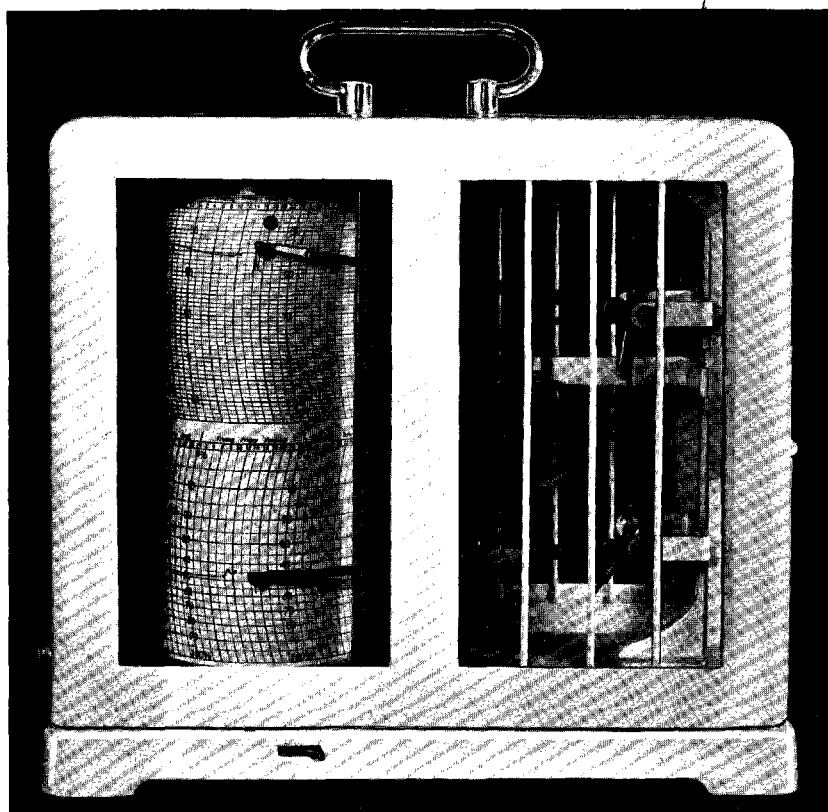
Figur 5. De fire gulvtyper.
(Øverst: Stald C og D, nederst: Stald E og F).

Figure 5. The four floor systems.

har en dybde på 70 cm, medens kældrene i stald D er 180 cm dybe. Derved fremkommer de i tabel 2 anførte rumfang på 114, 12 og 24 m³ for henholdsvis stald D, E og F. Fra stald E flyder gyllen kontinuerligt, til den udenfor liggende gylletank. Til samme nedstøbte tank udsluses gyllen fra de 2 kanaler i stald F efter behov, hvilket ved fuld belægning vil sige hver 3.-4. uge. I stald D henstår gyllen i de 2 kældre, der tømmes 1-2 gange om året. Til brug ved denne tømning findes uden for stalden 2 pumpebrønde.

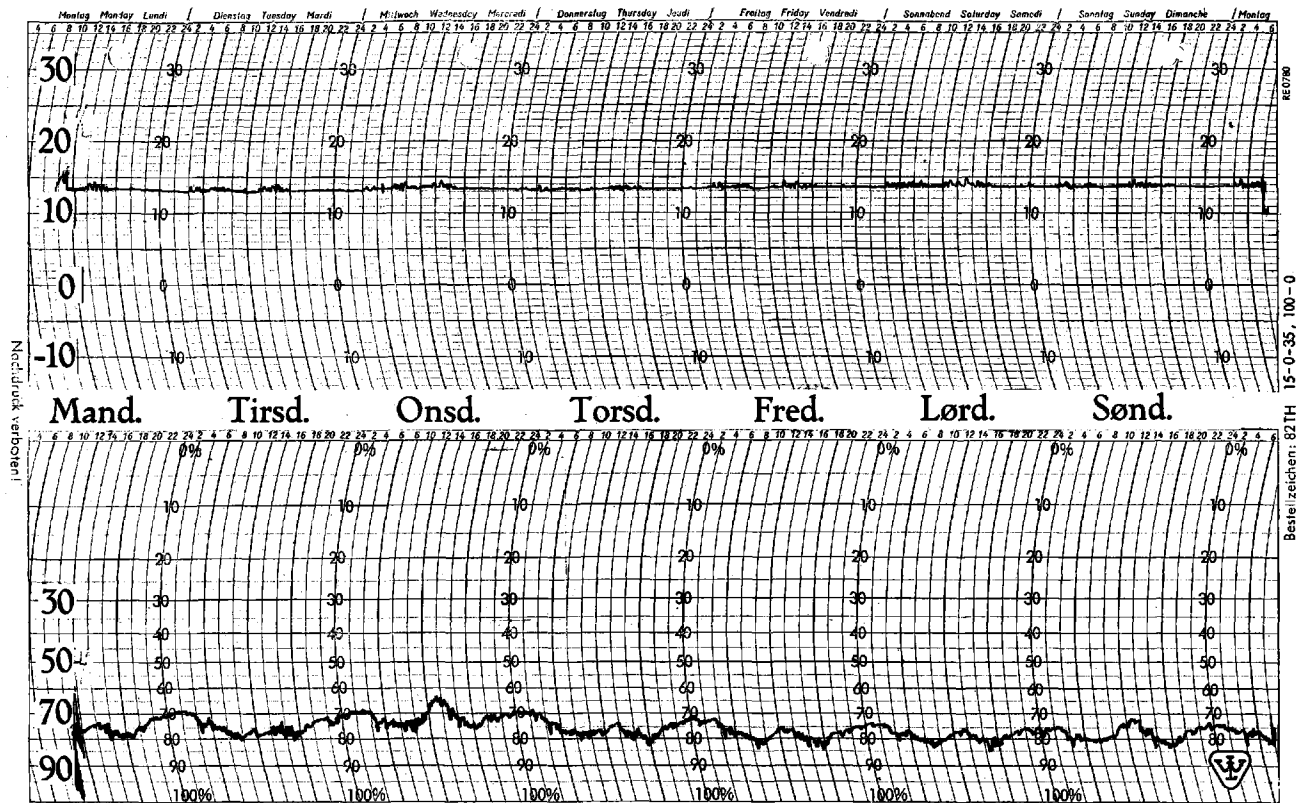
2. Staldklima.

Ud fra tidligere forsøg vedr. optimalt staldklima til slagterisvin (*Olufsen et al.*, 1967 samt *Holmgaard Jensen et al.*, 1968) formuleredes kravet



Figur 6a. Termohygrograf til kontinuerlig registrering af staldluftens temperatur og relative luftfugtighed.

Figure 6a. Thermohygrograph for continuous recording of the temperature and relative humidity of the piggery air.



Figur 6b. Ugediagram fra termohygrograf.
(Temperaturkurve øverst og fugtkurve nederst på diagrammet).

Figure 6b. Weekly diagram from thermohygrometer.
(On the top: Temperature curve, below: Humidity curve).

om optimale klimaforhold i slagterisvinestalde til 13°–18° C og ikke over 80 pct. relativ luftfugtighed.

De ventilationsanlæg, der er benyttet i forsøgssaldene, kan maksimalt yde 320 m³ pr. vpe pr. time. Da der ikke er anvendt køleanlæg, har staldtemperaturen i varme sommerperioder ikke kunnet holdes nede på de foreskrevne 18°C, men har ensartet i alle staldene fulgt udetemperaturen op over denne grænse.

Minimumsventileringen har været fastlagt ud fra ovennævnte temperatur- og luftfugtighedskrav. På meget kolde dage har de nævnte grænser ikke kunnet overholdes i den uopvarmede stald C, medens det håndregulerede varmeanlæg i spaltegulvsstaldene i visse perioder har medført, at der er blevet ventileret noget kraftigere end absolut nødvendigt.

En sammenligning af de forskellige staldtyper ud fra forudsætninger om absolut samme staldtemperatur, luftfugtighed, varme- og ventileringskapacitet lå da også uden for denne forsøgsrækkes formål. Ud fra de tidligere nævnte undersøgelser (*Madsen og Mortensen*, 1964) havde man på forhånd sluttet, at yderligere afprøvning af uopvarmede spaltegulvsstalde ikke kunne betragtes som aktuelle, hvorfor man fra starten gav spaltegulvsstaldene et fortrin ved at sammenligne en uopvarmet, traditionel stald med opvarmede spaltegulvsstalde.

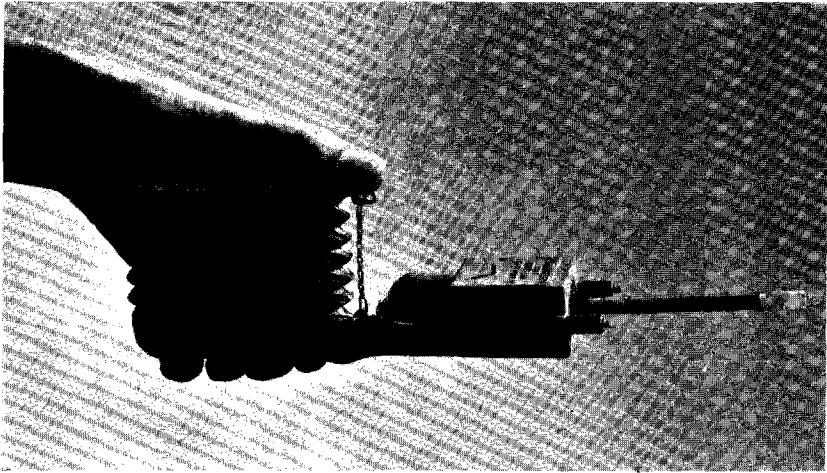
Det ønskede staldklima er opretholdt ved hjælp af de bestående varme- og ventilationsanlæg, hvor man ved håndbetjente spærreventiler regulerer varmetilførslen og ligeledes manuelt indstiller ventilatorjalousier og ventilspjæld. Ventilatorernes driftstid (og dermed ventileringsmængden) er bestemt af almindelige staldtermotater, som i alle staldene har været placeret på en bærende stolpe i staldenes nordvestlige hjørne.

Samme sted er det klimaregistrerende apparatur (termohygrografen) anbragt, hvorfor de anførte klimadata repræsenterer kontinuerlige målinger midt over skilleveggen mellem stierne 10 og 12 i staldenes nordvestlige hjørne.

Termohygrografen, hvis virksomme del er en temperaturfølsom bimetal-fjeder og en fugtpåvirkelig hårharpe, ses på figur 6a. Fra bimetalfjederen og hårharpen overføres klimaimpulserne ved hjælp af to tuschpenne til et diagramblad, der roterer 1 omgang pr. uge. Klimadiagrammerne fremkommer derfor som ugediagrammer (figur 6b) med kontinuerlig optegning af staldtemperatur og relativ luftfugtighed.

3. Måling af staldluftens indhold af gasarter.

Ved hjælp af et gassporeapparat er der gennemført en undersøgelse over luftens indhold af følgende tre gasarter: kuldioxid, ammoniak og svovlbrinte. Gassporeapparatet, som er vist i figur 7, er en lille håndsugepumpe, der



Figur 7. Gassporeapparat med påsat prøverør.

Figure 7. Multi gas detector with fixed Dräger-Tube.

kan suge en bestemt luftmængde gennem de nedenfor nævnte prøverør af glas.

Princippet ved disse målinger er, at man ved et bestemt antal pumpe-slag suger en vis luftmængde gennem et såkaldt Dräger prøverør. Prøve-røret, der åbnes i begge de tilsmeltede ender lige før det indsættes i gas-sporeapparatet, er fyldt med en masse, der kan farves af visse luftarter. Luftartens koncentration kan derefter på grundlag af farven aflæses direkte, idet koncentrationens størrelse er lig den farvede zones længde, når der foretages det efter forskrifterne gældende antal pumpe-slag. For at kunne måle flere gasarter, må man benytte prøverør med forskellige metalsalte, der farves i overensstemmelse med den gasart, som man ønsker at under-søge. For de her omtalte gasarter, kuldioxid, ammoniak og svovlbrinte er farverne henholdsvis violet, sort og brun.

Ovennævnte apparatur, der måler koncentrationen ret nøjagtigt, er for-holdsvis billig i anskaffelse, let at anvende og giver et svar på luftens kon-centration af de tre gasarter i løbet af 1-3 minutter.

KAPITEL II

Egne forsøg.**1. Oversigt over forsøgene.**

I tabel 3 er der givet en oversigt over de 4 forsøg, der skal omtales i de følgende kapitler, hvor resultaterne fra spaltegulvsstaldene D (spaltegulv i hele lejet), E (spaltegulv i rensegangen) og F (spaltegulv i halvdelen af lejet) sammenlignes med resultaterne fra stald C (en traditionel stald).

Tabel 3. Oversigt over de fire forsøg med staldtyperne C, D, E og F.*Table 3. The four experiments in the piggeries C, D, E, and F.*

Forsøg nr.	Grisene indsat	I hver af staldene sammenlignes
Sv. 483	okt. 1966–jan. 1967	foderblanding i pulver og piller
Sv. 541	marts 1967–juli 1967	skummetmælkspulver og syret skummetmælk
Sv. 577	sept. 1967–dec. 1967	stier uden og stier med tilskud af snittet halm
Sv. 646	febr. 1968–maj 1968	do.

2. Forsøgsmetodik.**a. Forsøgsgrisenes indsætning.**

For så vidt muligt at få samme belægning i alle stalde blev der indsat grise i 2 stier ad gangen i hver af staldene. Der er således indsat nye hold ca. hver 3. uge, og hvert forsøg har derfor omfattet 6 indsætninger. Da Statens Forsøgsgårde ikke kunne levere det fornødne antal grise, er de fleste forsøgsgrise indkøbt i Nord- og Midtsjælland. Grisene er indkøbt i vægtintervallet 17–23 kg, da man ønskede, at begyndelsesvægten skulle være 20 kg i gennemsnit. Der er i alle stier indsat 4 sogrise og 4 galte. Kvaliteten af det store grisemateriale har varieret en del, og heller ikke sundhedstilstanden har været lige tilfredsstillende i alle kuld.

Grisene er normalt modtaget 2–6 dage før holdinddelingen er foretaget. Samtlige grise er behandlet med piperazin mod spolorm. Der blev givet 4 g pr. gris ved forsøgets begyndelse, og 3 uger senere er der atter givet 5 g pr. gris.

b. Fodring.

Som tidligere nævnt er der indsat grise i to stier samtidig i hver stald, hvorfor det har været muligt at sammenligne et normalhold og et forsøgs-hold. Foderets sammensætning til de to hold fremgår af tabel 4.

Alle grisene er fodret efter normen for moderat fodring. Forsøgsholdet i sv. 541 fik, som vist, en blanding uden skummetmælkspulver, men fik i

Tabel 4. Foderblandingerne sammensætning.*Table 4. Composition of the feed mixtures.*

Forsøg sv.	483	541	577 og 646
Foderblanding i piller	N	N	F ¹⁾ N og F
Foderblanding i pulver	F	—	—
Foderblanding, pct.			
Byg (dansk)	80,7	80,7	83,2 80,7
Sojaskrå	12,0	12,0	12,4 12,0
Kødbenmel	3,0	3,0	3,1 3,0
Skummetmælkspulver	3,0	3,0	0 3,0
Mineralblanding ²⁾	1,2	1,2	1,2 1,2
Vitamin- og mikromineralbl. ³⁾	0,1	0,1	0,1 0,1

N = Normalhold, F = Forsøgshold.

¹⁾ For hvert kg, der er givet af denne foderblanding, har grisene fået 0,3 kg syrnnet skummetmælk.

²⁾ 40 pct. kridt, 20 pct. dicalciumfosfat, 40 pct. kogsalt.

³⁾ Vitamin- og mikromineralblandingen indeholder pr. g:

3000 I.E. A-vitamin	100 mg zinkoxid
1000 I.E. D ₃ -vitamin	125 » kobbersulfat
5 mg riboflavin	125 » jernsulfat
15 » d-pantotensyre	125 » mangansulfat
0,02 » B ₁₂ -vitamin	5 » koboltsulfat
20 » alfa-tokoferolacetat	1 » kaliumjodid

stedet en tilsvarende mængde syrnnet skummetmælk. I perioden 20–90 kg er derfor givet stigende mængder mælk fra 1/4 til 1 l daglig pr. gris.

Der er fodret to gange daglig, og foderet er udvejet direkte fra foder-vogn. Efter fodertildelingen er der givet passende mængder vand med spand eller slange, og når grisene har ædt op, er der eftervandet. Som tidligere nævnt var der installeret vandkopper i stald D, E og F, men da de ikke fungerede tilfredsstillende, blev de lukket fra juni 1967. Fra februar 1968 er foderet sat i støb i krybben indtil næste fodring. De nævnte ændringer skal i øvrigt omtales nærmere under de enkelte forsøg.

c. Sygdomsbehandling.

Syge grise er så vidt muligt omgående behandlet af en dyrlæge. Når en gris har fået lungebetændelse, har dyrlægen givet den en indsprøjtning af et antibiotikum eller et sulfapræparat. Har kun en enkelt eller nogle ganske få grise i en sti haft en ondartet diarré, er de behandlet af dyrlægen, medens man har givet et antibiotikum eller sulfapræparat på foderet, når flertallet af grisene i en sti har haft diarré.

Fra januar 1967 er der gennemført en systematisk bedømmelse af gødningens tilstand en gang om ugen. Der er givet 1 point, når gødningens

konsistens har været normal for alle grise, stigende til 5 points, når gødnin-gen har været flydende for flertallet af grisene i en sti.

Ved halebidning, hvor grisene har mistet en del af halen eller fået denne knust, har dyrlægen i de fleste tilfælde foretaget en kupering. Under selve kuperingen er grisen bedøvet, og man har ladet den beholde 2-3 cm af halen.

Det kan endelig nævnes, at der for de døde grise foreligger obduktions-erklæring.

d. Tilvækst, foderforbrug og slagte kvalitet.

I perioden indtil 30 kg er samtlige grise vejet hver uge og derefter hver anden uge. Alle vejetal samt de dagligt fortærede fodermængder er overført til hulkort, hvilket også gælder resultaterne fra slagtebedømmelsen. Ved omregning af fodermængderne til foderenheder og protein er benyttet fuld-stændige kemiske analyser af de anvendte foderblandinger. På grundlag af disse grunddata er alle beregninger udført på IBM 7094, NEUCC, Dan-marks tekniske Højskole, Lyngby.

Indtil den 30. maj 1967 er grisene slagtet og bedømt på Hillerød An-delsslakteri. I perioden 30. maj 1967 til 22. april 1968 er grisene slagtet i Hillerød, men bedømt på bedømmelsescentralen i Ringsted. Fra 22. april 1968 er grisene slagtet på Roskilde Andels-Svineslagteri og bedømt i Ring-sted. Vedrørende slagtebedømmelsen i øvrigt, henvises til *Clausen et al.* (1968). Det bemærkes, at de anførte resultater for slagte kvalitetssegenska-berne normalt er ukorrigerede.

KAPITEL III

Forsøg sv. 483.**1. Sammenligning af de fire gulytper.**

Grisene blev i dette forsøg indsat i efteråret 1966. I stald C blev der strøet med halm og i stald E og F blev der benyttet savsmuld, indtil grisene vejede ca. 25 kg. For at undgå at få for meget savsmuld ned i gødningskanalerne blev der opsat et 10 cm højt bræt, i nogle stier ved overgangen mellem det faste gulv og spaltegulvet, i andre således, at et hjørne af stien reserveredes til leje.

Foderets sammensætning var som vist i kapitel II, tabel 4, ens til alle grisene, men halvdelen fik foderet i pulverform og halvdelen i piller.

a. Staldklima.

I alle fire stalde er søgt opretholdt en staldtemperatur på 13°–18°C og en relativ luftfugtighed på ikke over 75–80 pct. I spaltegulvsstaldene er der givet tilskudsvarme i perioden november–maj.

I tabel 5 er vist månedsgennemsnit af de staldtemperaturer og relative luftfugtigheder, som er registreret i perioden oktober 1966 – juli 1967. Af tabellen fremgår, at såvel gennemsnitstemperaturer som døgnvariationer og døgnmiddelværdier for den relative luftfugtighed stort set har været ens i de 3 opvarmede spaltegulvsstalder D, E og F, medens klimaforholdene i den uopvarmede stald C har afvejet noget i vinterperioden. Staldtemperaturen har således i denne periode ligget ca. 3° C lavere i stald C end i spaltegulvsstaldene, og samtidig har den relative luftfugtighed været 10–15 procent højere.

Ovennævnte forskelle er en naturlig følge af varmetilskuddet i spaltegulvsstaldene. Den lavere luftfugtighed i disse stalder viser tillige, at de er blevet ventileret kraftigere end den traditionelle stald, hvilket må tages i betragtning ved bedømmelsen af resultaterne vedrørende luftforureningen, sygdomsfrekvensen m.v.

Om ventilations- og varmeanlæggene kan generelt anføres, at de har virket fuldt tilfredsstillende, og der har ikke været anledning til at foretage ændringer eller forsøg på forbedringer af disse anlæg i løbet af forsøgstiden.

b. Sundhedstilstand.

I tabel 6 er der givet en oversigt over sundhedstilstanden hos grisene i de fire stalder. Det fremgår heraf, at denne, navnlig i spaltegulvsstaldene, ikke var tilfredsstillende, særlig med hensyn til forekomsten af lungesygdom, diarré og halebidning.

Tabel 5. Klimaforhold i forsøgstaldene C, D, E og F i perioden oktober 1966–juli 1967
Table 5. The climate in the piggeries C, D, E, and F during the period October, 1966 to July, 1967.

Tidsrum		Stald C			Stald D			Stald E			Stald F		
		Staldtemperatur		Luft-fugtighed Døgn-middel % rel. fugt.	Staldtemperatur		Luft-fugtighed Døgn-middel % rel. fugt.	Staldtemperatur		Luft-fugtighed Døgn-middel % rel. fugt.	Staldtemperatur		Luft-fugtighed Døgn-middel % rel. fugt.
		Døgn-middel °C	Døgn-vari- at. °C		Døgn-middel °C	Døgn-vari- at. °C		Døgn-middel °C	Døgn-vari- at. °C		Døgn-middel °C	Døgn-vari- at. °C	
Måned	År												
Oktober	1966	16,0	1,5	76	16,4	2,0	77	15,4	2,4	79	16,7	1,6	75
November	1966	14,4	0,8	84	15,6	1,4	69	15,7	1,8	66	15,5	1,5	61
December	1966	13,6	0,6	82	16,2	1,3	69	16,5	1,5	64	16,4	1,4	63
Januar	1967	14,0	1,0	78	17,1	1,0	66	17,1	1,6	66	16,9	1,6	60
Februar	1967	14,1	1,5	75	17,7	1,3	64	17,3	2,0	65	16,9	1,8	62
Marts	1967	13,8	1,6	73	17,5	1,7	63	17,3	2,2	67	17,4	2,2	66
April	1967	14,0	2,2	72	17,3	2,0	65	17,2	2,4	65	17,3	2,7	67
Maj	1967	16,3	3,6	71	18,2	2,6	71	18,1	3,7	70	17,9	3,3	71
Juni	1967	18,4	3,9	68	19,4	3,3	67	19,2	3,9	67	18,9	3,8	69
Juli	1967	20,3	5,1	71	21,4	4,2	66	21,4	5,0	67	21,1	4,6	69
Gennemsnit		15,5	2,2	75	17,6	2,1	68	17,6	2,7	67	17,5	2,4	66

Døde og udsatte grise.

To grise blev udsat af forsøget på grund af utrivelighed ved en vægt af 35 henholdsvis 23 kg. Den førstnævnte kunne leveres ved normal slagtevægt uden bemærkninger, medens den sidstnævnte leveredes ved en vægt af 42 kg og blev totalt kasseret. I alt døde 21 grise i forsøgstiden (ud af i alt 384), heraf 6 af tarmslyng og 7 af hjertesækbetændelse. 5 af 6 grise, der døde af tarmslyng, havde fået foderblandingen i pilleform, men forsøgsmaterialet må dog anses for at være for lille til, at der kan drages konklusioner heraf. Af de 6 grise, der døde i stald C, gik de 3 i samme sti. De døde kort tid efter indsætningen, hvorfor dødsårsagerne næppe kan søges i staldforholdene.

Tabel 6. Sundhedstilstanden i forsøg sv. 483.*Table 6. The health of the pigs in experiment sv. 483.*

	Stald				Foderblanding i	
	C	D	E	F	Piller	Pulver
Antal grise	96	96	96	96	192	192
» » leveret	90	89	91	91	177	184
» » selvdøde og udsatte	6	7	5	5	15	8
Dødsårsag:						
Tarmslyng	0	3	1	2	5	1
Lungebetændelse	1	0	1	0	1	1
Hjertesækbetændelse	3	2	1	1	4	3
Andet	2	1	2	1	5	1
Points for gødningens konsistens ..	1,3	1,5	1,6	1,6	1,5	1,4
Antal behandlinger mod diarré	11	45	31	60	92	55
Antal grise behandlet mod lungebetændelse	5	26	18	23	59	13
Antal behandlinger mod lungebetændelse	9	64	29	38	124	16
Antal behandlinger mod utrivelighed	7	16	9	17	30	19
Antal behandlinger mod andet	2	14	7	7	17	13
Antal grise kuperet	0	20	0	5	11	14
Antal stier med kuperede grise	0	7	0	1	4	4
Bemærkninger fra slagteriet:						
Kronisk lungehindebetændelse	9	13	9	10	20	21
Bylder	2	6	4	3	2	13
Kasserede p.g.a. halebid	0	1	0	0	0	1

Lungebetændelse.

Det fremgår af tabel 6, at mange grise i spaltegulvstaldene blev behandlet mod lungebetændelse. I stald D blev således 27 pct. af grisene behandlet 2,5 gange i gennemsnit.

På slagteriet fik 14,6 pct. af grisene fra stald D bemærkninger om kronisk lungehindebetændelse mod ca. 10 pct. af grisene fra stald C, E og F.

Diarré.

Points for gødningens konsistens var lavere d.v.s., gødningen var fastere i den traditionelle stald end i de 3 spaltegulvsstalde. Dette ses da også af, at der kun blev foretaget 11 behandlinger mod diarré i stald C, men 60 i stald F.

Der er som nævnt gentagne gange foretaget behandling af de grise, som havde diarré, og i januar 1967 er der tillige foretaget en behandling af samtlige grise med *Tricofuron* 5 procent, et bredspektret kemoterapeutikum, der blev strøet på foderet morgen og aften 7 dage i træk. Der blev givet 6,6 g pr. kg foder. Samtidig med behandlingens påbegyndelse, indsattes de sidste grise i forsøget, medens de øvrige grise på dette tidspunkt allerede havde gået i staldene kortere eller længere tid. De største grise blev leveret sidst i januar måned. Under behandlingen skete der en mærkbar bedring, men efter at behandlingen var ophørt, steg antal tilfælde af diarré til samme niveau som før.

Halebidning.

Som nævnt i indledningen er halebidning ofte et problem i spaltegulvsstalde. Opstår der efter halebid betændelse i halen, kan der dannes bylder, der kan brede sig til andre steder i kroppen, der som følge heraf eventuelt kasseres totalt ved kødkontrollen på slagteriet.

For at forhindre halebylder har man ladet dyrlægen kupere de halebidte grise, 20 i stald D og 5 i stald F. I stald D forekom halebid i 7 af de 12 stier, men i stald F kun i en sti. Af de 20 grise, der blev kuperet i stald D, blev 1 kasseret på slagteriet på grund af bylder, og 3 fik bemærkninger om halebid og bylder.

Selvom kupering er effektiv, ville det være af stor værdi at finde metoder til at kunne forebygge halebidning. Der blev derfor afprøvet et produkt »*Pigtail*«, der indeholder et bitterstof, som skulle bevirke, at grisene mister lysten til at bide haler, der er påsmurt eller påsprøjet dette stof. Grisene er behandlet morgen og aften, 3 dage i træk, nogle ved indsætningen i staldene, andre hurtigst muligt efter at halebidningen er opdaget. I visse tilfælde blev halebidningen først opdaget, da halen var for medtaget, og i sådanne tilfælde måtte halen kuperes. »*Pigtail*« i spray-form var let at anvende i modsætning til pasta-formen, men ingen af formerne havde i nærværende undersøgelse den ønskede virkning.

Andet.

En del utrivelige grise måtte dyrlægebehandles, de fleste fra stald D og F.

c. Tilvækst og foderforbrug.

Resultaterne for de 4 stalde fremgår af tabel 7. Tallene i denne tabel er gennemsnit af resultaterne for grisene, der fik pulver og for grisene, der fik piller, idet en variansanalyse viser, at vekselvirkningen, foderets form $\times$ stalddtype, ikke er signifikant.

Tabel 7. Tilvæksten og foderforbruget i forsøg sv. 483.
Table 7. Daily gain and feed conversion in experiment sv. 483.

	Stald				Foderblanding i	
	C	D	E	F	Piller	Pulver
20-50 kg:						
F.e. pr. gris daglig	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,31
Daglig tilvækst, g	459	407	427	416	425	429
F.e. pr. kg tilvækst	2,89	3,24	3,09	3,17	3,12	3,07
50-90 kg:						
F.e. pr. gris daglig	2,57	2,46	2,54	2,56	2,52	2,55
Daglig tilvækst, g	774	679	721	728	729	723
F.e. pr. kg tilvækst	3,33	3,64	3,53	3,52	3,48	3,53
20-90 kg:						
F.e. pr. gris daglig	1,87	1,81	1,84	1,84	1,83	1,84
Daglig tilvækst, g	596	523	552	547	554	555
F.e. pr. kg tilvækst	3,14	3,46	3,33	3,37	3,32	3,33
G ford. renprotein pr. f.e. ..	115	115	115	115	116	115
Kg foderblanding	216	239	230	232	228	230

Medens grisene i stald C voksede 596 g daglig, havde grisene i stald D kun en daglig tilvækst på 523 g ($P < 0,001$). Det tog således grisene på spaltégulv uden strøelse 17 dage mere at nå fra 20 til 90 kg, end det tog for grisene i den traditionelle stald med strøelse.

Foderforbruget steg samtidigt fra 3,14 til 3,46 f.e. pr. kg tilvækst ($P < 0,001$), hvilket svarer til ca. 22 f.e. pr. gris i perioden 20-90 kg.

Der var en tendens til, at grisene i stald E voksede lidt hurtigere og havde et lidt lavere foderforbrug pr. kg tilvækst end grisene i stald F, men denne forskel er ikke signifikant. Derimod er forskellen signifikant mellem stald C og stald E for tilvækst og foderforbrug ($P < 0,001$) samt mellem stald D og stald F for tilvækstens vedkommende ($P < 0,05$).

d. Slagtekvallitet.

Det fremgår af tabel 8, at slagtekvalliteten som helhed var god og ens for grisene i de fire stalde. Spækarealet i pct. af kødarealet varierede således kun fra 78 til 84.

Tabel 8. Slagtekvaliteten i forsøg sv. 483.
Table 8. Carcass quality in experiment sv. 483.

	Stald				Foderblanding i	
	C	D	E	F	Piller	Pulver
Pct. slagtesvind	29,0	28,4	28,3	29,4	28,6	29,0
Kold slagtevægt, kg	64,8	64,5	64,7	63,9	64,5	64,4
Vægt af flomme, kg	1,38	1,32	1,37	1,29	1,37	1,31
Rygspækkets tykkelse, cm	2,65	2,64	2,64	2,57	2,65	2,60
Sidespækkets tykkelse, cm	2,10	2,11	2,18	2,04	2,13	2,09
Karbonadens kødareal, cm ²	36,4	35,9	35,9	36,1	35,9	36,3
Karbonadens spækareal, cm ²	29,2	28,8	30,2	28,0	29,3	28,8
Spækareal i pct. af kødareal	80	80	84	78	82	79

2. Sammenligning af pulver og piller.

Som tidligere nævnt fik grisene i to sammenhørende stier i hver stald foderet henholdsvis i pulver- og pilleform.

Det er tidligere bemærket, at fem af de seks grise, der døde af tarm-slyng, havde fået piller, men at man nok bør være forsigtig med at drage konklusioner heraf.

Der var en tendens til, at points for gødningens konsistens var højest hos grisene, der fik piller, ligesom disse fik langt flere behandlinger mod diarré. Det samme var tilfældet for behandlinger mod lungebetændelse og utrivelighed. Derimod var der ikke forskel på de to grupper med hensyn til antallet af halebidte grise.

Tabel 7 og 8 viser, at piller og pulver har givet samme tilvækst, foderforbrug og slagtekvalitet. Grisene, der fik piller, havde dog lavere slagtesvind og tykkere rygspæk end grisene, der fik pulver. Disse forskelle er signifikante ($P < 0,05$).

KAPITEL IV

Forsøg sv. 541.**1. Sammenligning af de fire gultyper.**

Dette forsøg blev udført i sommeren 1967, og ligesom i det foregående forsøg blev der kun strøet med halm hos grisene i stald C.

Da vandkopperne i spaltegulvsstaldene var anbragt for enden af truge-
ne, kunne grisene let komme til at gøde i dem, og da samtidigt en prøve af
drikkevandet viste et højt bakterieindhold, besluttedes det at lukke vand-
kopperne og i stedet vande med slange. De første vandkopper blev lukket
i maj måned og fra juni 1967 ophørte brugen af automatvanding fuldstæn-
dig i de 3 spaltegulvsstalde. Den anvendte udformning og placering af
vandkopperne havde på dette tidspunkt vist sig så uhensigtsmæssig, at de må
betegnes som uanvendelige og derfor ikke mere vil blive brugt.

Som vist i kapitel II benyttedes to foderblandinger, der var presset i
piller og indeholdt henholdsvis 0 og 3 procent skummetmælkspulver. For
hvert kg, der er givet af foderblandingen uden skummetmælkspulver, har
grisene fået 0,3 kg syrnet skummetmælk.

a. Staldklima.

Klimaforskellene imellem den uopvarmede, traditionelle stald C og de
opvarmede spaltegulvsstalde har selvsagt været mindre end i det foregående
forsøg, der bl. a. omfattede januar og februar måneder. Til gengæld blev
de første grise sat ind på et i klimamæssig henseende kritisk tidspunkt i
marts måned, hvilket begunstigede grisene i de opvarmede stalde.

I tabel 9 er vist månedsgennemsnit for staldtemperaturer og relative
luftfugtigheder i de fire forsøgsstalde i perioden marts 1967 – december
1967.

Af tabellen fremgår det, at middeltemperaturerne, døgnvariationerne og
døgnmiddelværdierne for den relative luftfugtighed har været endog meget
ensartede i de 3 spaltegulvsstalde.

I stald C har klimaforholdene i sommerhalvåret (maj-oktober) været
næsten som i spaltegulvsstaldene; men i de koldere måneder marts-april og
november-december har staldtemperaturen i stald C været ca. 3°C lavere
og den relative luftfugtighed ca. 10 procent højere end i spaltegulvsstaldene.

Døgnvariationerne i staldtemperaturen, der i gennemsnit for hele for-
søgsperioden har været 2,5°–3,0°C, lå i de kolde perioder på 1,3° – 2,4°C,
hvilket må betegnes som absolut tilfredsstillende.

Såvel ventilations- som varmeanlæg har virket tilfredsstillende og uden
nævneværdige problemer, og staldklimaet har stort set været optimalt med
en staldtemperatur på 13°–18°C og en relativ luftfugtighed på ikke over
75–80 procent.

Tabel 9. Klimaforhold i forsøgsstaldene C, D, E og F i perioden marts 1967–december 1967.
Table 9. The climate in the piggeries C, D, E, and F during the period March, 1967 to December, 1967.

Tidsrum		Stald C			Stald D			Stald E			Stald F		
		Staldtemperatur		Luft-fugtighed Døgn-middel % rel. fugt.	Staldtemperatur		Luft-fugtighed Døgn-middel % rel. fugt.	Staldtemperatur		Luft-fugtighed Døgn-middel % rel. fugt.	Staldtemperatur		Luft-fugtighed Døgn-middel % rel. fugt.
		Døgn-middel °C	Døgn- variat. °C		Døgn-middel °C	Døgn- variat. °C		Døgn-middel °C	Døgn- variat. °C		Døgn-middel °C	Døgn- variat. °C	
Måned	År												
Marts	1967	13,8	1,6	73	17,5	1,7	63	17,3	2,2	67	17,4	2,2	66
April	1967	14,0	2,2	72	17,3	2,0	65	17,2	2,4	65	17,3	2,7	67
Maj	1967	16,3	3,6	71	18,2	2,6	71	18,1	3,7	70	17,9	3,3	71
Juni	1967	18,4	3,9	68	19,4	3,3	67	19,2	3,9	67	18,9	3,8	69
Juli	1967	20,3	5,1	71	21,4	4,2	66	21,4	5,0	67	21,1	4,6	69
August	1967	20,3	4,4	67	20,0	4,0	68	20,2	4,4	67	20,1	4,2	68
September	1967	18,4	3,2	71	18,9	2,9	78	19,0	3,6	72	18,8	3,5	73
Oktober	1967	16,7	1,6	75	17,5	1,7	74	17,4	1,8	78	17,6	2,0	75
November	1967	14,9	1,7	81	16,9	1,3	70	17,0	1,6	70	17,1	1,5	68
December	1967	13,3	1,3	82	16,6	1,6	69	16,5	1,6	74	16,3	1,6	71
Gennemsnit		16,7	2,9	73	18,3	2,5	69	18,3	3,0	70	18,2	2,9	70

b. Sundhedstilstand.

Sundhedstilstanden var som vist i tabel 10 bedre hos grisene i den traditionelle stald end hos grisene i spaltegulvsstaldene. Tarmslyng var årsag til halvdelen af dødsfaldene, og mange grise måtte behandles mod lungebetændelse, diarré og halebid.

Tabel 10. Sundhedstilstanden i forsøg sv. 541.
Table 10. The health of the pigs in experiment sv. 541.

	Stald				Skm.- mælks- pulver	Syrnet skm.- mælk
	C	D	E	F		
Antal grise	96	96	96	96	192	192
» » leveret	96	93	89	90	186	182
» » selvdøde og udsatte ...	0	3	7	6	6	10
Dødsårsag:						
Tarmslyng	0	2	4	2	3	5
Lungebetændelse	0	0	0	1	1	0
Tarmbetændelse	0	1	0	1	0	2
Andet	0	0	3	2	2	3
Points for gødningens konsistens ..	1,6	1,7	1,6	1,7	1,7	1,6
Antal behandlinger mod diarré	37	78	58	100	150	123
Antal grise behandlet mod lunge- betændelse	6	31	25	12	34	40
Antal behandlinger mod lunge- betændelse	7	54	56	17	56	78
Antal behandlinger mod utrivelihood ..	12	18	17	23	35	35
Antal behandlinger mod andet	4	14	10	2	18	12
Antal grise kuperet	0	14	0	9	9	14
Antal stier med kuperede grise	0	5	0	2	3	4
Bemærkninger fra slagteriet:						
Kronisk lungehindebetændelse	12	10	18	11	30	21
Bylder	3	6	2	1	7	5
Kasserede p.g.a. halebid	0	1	0	1	2	0

Lungebetændelse.

I stald D blev 32 procent af grisene behandlet 1,7 gange i gennemsnit. Et tilsvarende antal behandlinger blev foretaget i stald E mod halvt så mange i stald F og kun ganske få i stald C. Derimod var der ikke stor forskel på de fire stalde med hensyn til antallet af bemærkninger om kronisk lungehindebetændelse, dog var der flest i stald E. Det skal bemærkes, at en gris fra stald D blev kasseret på grund af kronisk lungehindebetændelse.

Diarré.

Der forekom i alle 4 stalde tilfælde af diarré. Antallet af behandlinger var dog særlig højt i stald F og D, nemlig henholdsvis 100 og 78 mod 37 i stald C.

Halebidning.

Også i dette forsøg er der konstateret et stort antal tilfælde af halebidning, hvorfor man har ladet dyrlægen kupere 14 halebidte grise fra 5 stier i stald D og 9 grise fra 2 stier i stald F. Heller ikke i dette forsøg blev der kuperet grise i stald C og E. Yderligere blev 6 grise i 3 stier i stald F ikke kuperet, idet de 5 skulle leveres kort tid efter halebidningens opståen, og den sjette blev udsat ved en vægt af 27 kg på grund af utrivelighed. Det viste sig, at den led af bylder og lungebetændelse. De 5 halebidte, ikke kuperede grise fik ingen bemærkninger på slagteriet. 4 halebidte grise fra stald D fik bemærkninger om bylder, og 1 blev kasseret.

Andet.

I hver af spaltegulvsstaldene blev der foretaget ca. 20 behandlinger mod utrivelighed mod 12 i stald C. Selv om sommeren syntes grisene altså mere stressede i spaltegulvsstaldene end i den traditionelle stald.

c. Tilvækst og foderforbrug.

Tabel 11 viser, at den daglige tilvækst var ca. 20 g større i den traditionelle stald end i spaltegulvsstaldene. Foderforbruget pr. kg tilvækst var ens i de 3 spaltegulvsstalde og 0,10 f.e. højere end i stald C. De fundne forskelle er signifikante ($P < 0,01$).

Tabel 11. Tilvæksten og foderforbruget i forsøg sv. 541.
Table 11. Daily gain and feed conversion in experiment sv. 541.

	Stald				Skm.- mælks- pulver	Syrnet skm.- mælk
	C	D	E	F		
20-50 kg:						
F.e. pr. gris daglig	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,27
Daglig tilvækst, g	444	425	425	408	425	426
F.e. pr. kg tilvækst	2,87	3,02	3,01	3,14	3,03	3,00
50-90 kg:						
F.e. pr. gris daglig	2,57	2,59	2,59	2,59	2,58	2,59
Daglig tilvækst, g	755	749	750	753	746	758
F.e. pr. kg tilvækst	3,42	3,46	3,45	3,45	3,47	3,42
20-90 kg:						
F.e. pr. gris daglig	1,85	1,83	1,82	1,82	1,84	1,82
Daglig tilvækst, g	580	562	560	550	561	564
F.e. pr. kg tilvækst	3,18	3,27	3,26	3,32	3,28	3,23
G ford. renprotein pr. f.e. .	117	117	117	117	115	118
Kg 18 dele blanding, eller .	218	223	226	224	223	0
Kg 15,5 dele blanding plus	207	214	210	219	0	212
Kg skummetmælk	64	66	65	68	0	66

d. Slagtekalitet.

Det fremgår af tabel 12, at de fire stalde har haft samme indflydelse på grisenes slagtekalitet.

Tabel 12. Slagtekaliteten i forsøg sv. 541.
Table 12. Carcass quality in experiment sv. 541.

	Stald				Skm.- mælks- pulver	Syrnet skm.- mælk
	C	D	E	F		
Pct. slagtesvind	28,6	29,7	29,7	30,3	29,7	29,4
Kold slagtevægt, kg	64,4	63,1	63,0	62,7	63,3	63,3
Vægt af flomme, kg	1,34	1,27	1,34	1,25	1,32	1,28
Vægt af mørbrad, g	612	592	585	585	588	598
Rygspækkets tykkelse, cm	2,57	2,58	2,61	2,52	2,57	2,57
Sidespækkets tykkelse, cm	2,08	2,16	2,16	2,08	2,11	2,13
Karbonadens kødareal, cm ²	35,6	34,8	34,6	34,8	34,9	35,0
Karbonadens spækareal, cm ²	27,1	27,6	28,2	26,9	27,3	27,6
Spækareal i pct. af kødareal	76	79	82	77	78	79

2. Sammenligning af skummetmælkspulver og syrnede skummetmælk.

Da der i det foregående forsøg havde været mange tilfælde af diarré, blev det undersøgt, om en ombytning af pillernes indhold af skummetmælkspulver med en tilsvarende mængde syrnede skummetmælk skulle have en gunstig indflydelse.

Som vist i tabel 10, var sundhedstilstanden ikke bedre hos de grise, der fik syrnede skummetmælk end hos de grise, der fik piller med skummetmælkspulver. Da sundhedstilstanden har været ens for de to hold, og tørstoffets sammensætning har været ens i det daglige foder, kan man naturligvis ikke forvente nogen forskel med hensyn til tilvækst, foderforbrug og slagtekalitet, hvilket i øvrigt bekræftes af resultaterne i tabel 11 og 12.

KAPITEL V

Forsøg sv. 577.**1. Sammenligning af de fire gulvtyper.**

Grisene blev i dette forsøg indsat i efteråret 1967. Som nævnt i de to foregående kapitler var resultaterne i spaltegulvsstaldene, navnlig i stald D, ringere end i den traditionelle stald, bl. a. var antallet af halebidte grise særligt stort. Da strøelsen i stald C muligvis kunne være årsag til disse forskelle, blev der i forsøg sv. 577 i alle fire stalde givet snittet byghalm i hver anden sti, medens der ikke anvendtes halm i de øvrige stier. Der er anvendt så lidt halm som muligt, for at den ikke skulle virke som strøelse, men kun som fyldstof og til beskæftigelse for grisene. I stald C, E og F blev halmen givet i lejet, hvor der ikke er spalter, medens dette ikke var muligt i stald D, der har spalter i hele lejet. Her blev der i hver anden sti opstillet en kasse, hvorfra grisene til stadighed kunne æde snittet halm, se figur 8. For at undgå at de små grise i stald E skulle gøde i lejet, hvor halmen blev givet, afspærredes ca. 25 pct. af stien.

I november måned blev det undersøgt, om antal tilfælde af diarré kunne formindskes, når foderet blev sat i støb. I stald D og F, hvor spalterne grænser op til truget, gødede grisene ofte i truget, hvorfor det blev nødvendigt at montere plader på det svingbare rørforværk. Forværket var altså tæt i stald C, D og F, medens der fortsat var et utildækket rørforværk i stald E. Siden februar 1968 er foderet i alle 4 stalde udvejet straks, når grisene har ædt op, og sat i støb i krybben til næste fodring. Alle grisene har fået af samme foderblanding i piller.

a. Staldklima.

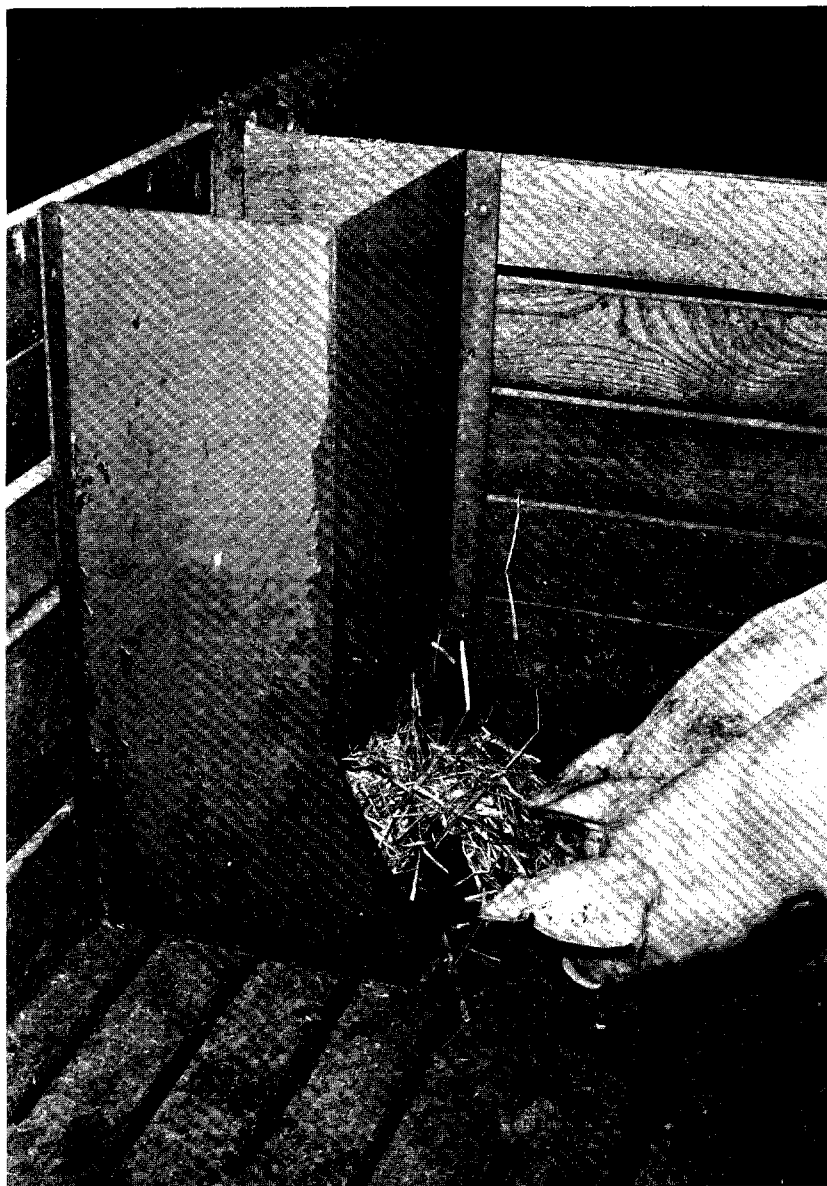
Dette forsøg har omfattet hele vinterperioden 1967/68 med indsættelse af de første grise på et forholdsvis gunstigt tidspunkt med mildt vejr i september-oktober måned.

I tabel 13 er vist månedsgennemsnit for staldtemperaturer og relative luftfugtigheder, i de fire stalde i perioden september 1967 – juni 1968.

Af tabellen fremgår det, at klimaet har været meget nær ens i de 3 spaltegulvsstalde.

I den uopvarmede, traditionelle stald C har staldtemperaturen ligesom i første forsøgsrække (sv. 483) i gennemsnit ligget ca. 3°C lavere end i spaltegulvsstaldene, og den relative luftfugtighed har i vintermånederne ligget 10–15 procent højere.

Døgnvariationerne i staldtemperaturen er i vinterperioden holdt meget lave (1,1°–2,0°C) i stald C, hvilket må tilskrives en meget omhyggelig pasning af ventilationsanlægget.



Figur 8. Kasse med snittet halm i stald D.
Figure 8. Box with cut straw in piggery D.

Tabel 13. Klimaforhold i forsøgsstaldene C, D, E og F i perioden september 1967-juni 1968.
Table 13. The climate in the piggeries C, D, E, and F during the period September, 1967 to June, 1968.

Tidsrum Måned År		Stald C			Stald D			Stald E			Stald F		
		Staldtemperatur		Luft- fugt. Døgn- middel % rel. fugt	Staldtemperatur		Luft- fugt. Døgn- middel % rel. fugt	Staldtemperatur		Luft- fugt. Døgn- middel % rel. fugt	Staldtemperatur		Luft- fugt. Døgn- middel % rel. fugt
		Døgn- middel °C	Døgn- variat. °C		Døgn- middel °C	Døgn- variat. °C		Døgn- middel °C	Døgn- variat. °C		Døgn- middel °C	Døgn- variat. °C	
September	1967	18,4	3,2	71	18,9	2,9	78	19,0	3,6	72	18,8	3,5	73
Oktober	1967	16,7	1,6	75	17,5	1,7	74	17,4	1,8	78	17,6	2,0	75
November	1967	14,9	1,7	81	16,9	1,3	70	17,0	1,6	70	17,1	1,5	68
December	1967	13,3	1,3	82	16,6	1,6	69	16,5	1,6	74	16,3	1,6	71
Januar	1968	12,6	1,3	88	16,1	1,4	74	16,6	1,6	74	15,6	2,1	72
Februar	1968	13,4	1,1	83	16,6	1,5	74	17,2	1,8	69	17,1	1,4	68
Marts	1968	13,6	2,0	75	17,3	1,8	71	17,9	2,8	65	17,6	2,6	65
April	1968	14,9	3,2	71	17,4	2,6	69	17,0	3,3	65	17,5	3,4	66
Maj	1968	17,2	2,3	69	18,3	2,4	66	18,2	3,6	66	17,7	2,8	72
Juni	1968	20,7	6,2	66	21,5	4,7	65	21,1	5,7	65	21,2	5,5	66
Gennemsnit		15,6	2,4	76	17,7	2,2	71	17,7	2,7	70	17,6	2,6	69

For også at få et mål for ventileringen og opvarmningen i spaltegulvsstaldene opsattes 1. november 1967 driftstimetællere for hver af ventilatorerne i stald D, E og F og fra 1. februar 1968 desuden en kalorimeter-måler til registrering af det samlede varmeforbrug i de 3 spaltegulvsstalde.

I tabel 14 er anført resultaterne af disse målinger samt en oversigt over ventilationsanlæggenes indstilling.

Af tabellen fremgår det, at ventilatorerne stort set har kørt lige længe i alle staldene og med en gennemsnitlig køretid på ca. 16 timer pr. døgn. Selvom denne ret lange driftstid må betegnes som ret tilfredsstillende, må det anføres, at en driftstid på 18–20 timer pr. døgn er ønskelig og også opnåelig i opvarmede staldbygninger.

Af ventilatorjalousiernes og indsugningsventilernes indstilling fremgår det, at ventilationsanlæggene i spaltegulvsstaldene hele perioden igennem har været mere åbne end ventilationsanlægget i stald C. Da ventilatordriftstiden har været ens i de fire stalde, betyder det, at spaltegulvsstaldene er blevet kraftigere ventileret end den traditionelle stald.

I perioden 1. oktober 1967 – 14. april 1968 blev der givet varmetilskud i spaltegulvsstaldene og i de 3 måneder, hvor varmeforbruget har været registreret, er der gennemsnitligt tilført ca. 6000 kcal pr. time, d.v.s. 2000 kcal pr. time pr. stald.

Ved hjælp af dette varmetilskud er spaltegulvsstaldene altså ventileret noget kraftigere end stald C, således at disse stalde både temperatur- og fugtighedsmæssigt har været begunstigede, hvilket må erindres ved bedømmelsen af produktionsresultaterne.

b. Sundhedstilstand.

Tabel 15 viser, at sundhedstilstanden i dette vinterforsøg var lidt ringere end i det før omtalte sommerforsøg. Der døde 7 grise af tarmslyng, 5 af tarmbetændelse og 5 af lungebetændelse. Antallet af døde grise var 6 i den traditionelle stald, hvilket svarer til gennemsnittet for spaltegulvsstaldene.

Lungebetændelse.

I stald D og E var der dobbelt så mange behandlinger mod lungebetændelse som i stald C og F.

Ved slagtingen fik 24 procent af grisene fra stald D bemærkninger om kronisk lungehindebetændelse, heraf blev en gris kasseret. I hver af de øvrige stalde fik 11 procent af grisene bemærkninger.

Diarré.

Antallet af behandlinger mod diarré var i dette forsøg større i stald C end i spaltegulvsstaldene. Points for gødningens konsistens var da også ret højt i stald C, 2,2 mod 1,8 i spaltegulvsstaldene.

Tabel 14. Ventilationsanlæggenes driftstider og indstilling i forsøgsstaldene C, D, E og F samt samlet varmetilskud til stald D, E og F i perioden september 1967-juni 1968.

Table 14. Operating time and adjustment of the fan installation in the piggeries C, D, E, and F plus total contribution of heat to piggeries D, E, and F during the period September, 1967 to June, 1968.

Tidsrum		Stald C			Stald D			Stald E			Stald F			Stald D, E og F	
		Ventilator-driftstid	Ventilationsanlæggets indstilling		Ventilator-driftstid	Ventilationsanlæggets indstilling		Ventilator-driftstid	Ventilationsanlæggets indstilling		Ventilator-driftstid	Ventilationsanlæggets indstilling		Varmetilskud	
		Timer pr. døgn	Jalousi-åbning	Ventil-åbning	Timer pr. døgn	Jalousi-åbning	Ventil-åbning	Timer pr. døgn	Jalousi-åbning	Ventil-åbning	Timer pr. døgn	Jalousi-åbning	Ventil-åbning	Gcal pr. døgn ¹⁾	Kcal pr. time
Måned	År														
September	1967	21,1	3/4	3/4	—	1/1	3/4	—	1/1	3/4	—	1/1	3/4	0	0
Oktober	1967	16,5	1/2	1/2	—	3/4	1/2	—	3/4	1/2	—	3/4	1/2	0	0
November	1967	18,1	1/4	1/4	15,3	1/2	1/4	13,0	1/2	1/4	14,3	1/2	1/4	0	0
December	1967	16,8	1/4	1/4	13,1	1/2	1/4	12,4	1/2	1/4	15,2	1/2	1/4	0	0
Januar	1968	14,2	1/4	1/4	11,5	1/2	1/4	11,7	1/2	1/4	17,9	1/2	1/4	0	0
Februar	1968	10,2	1/4	1/8	—	3/4	1/4	12,1	1/2	1/4	15,1	1/2	1/4	0,152	6300
Marts	1968	13,8	1/4	1/4	—	3/4	1/4	16,0	1/2	1/4	20,4	1/2	1/4	0,155	6500
April	1968	12,8	1/2	1/2	—	3/4	1/2	13,8	1/2	1/2	18,7	1/2	1/2	0,118	4900
Maj	1968	12,1	3/4	1/2	15,0	3/4	3/4	15,8	3/4	3/4	15,1	3/4	3/4	0	0
Juni	1968	22,7	1/1	3/4	23,3	1/1	1/1	23,3	1/1	1/1	23,3	1/1	1/1	0	0
Gennemsnit		15,8	—	—	15,2	—	—	14,8	—	—	17,5	—	—	—	—

¹⁾ 1 Gcal = 1.000.000 kcal.

Tabel 15. Sundhedstilstanden i forsøg sv. 577.
Table 15. The health of the pigs in experiment sv. 577.

	Stald				Snittet halm	
	C	D	E	F	+	+
Antal grise	96	96	96	96	192	192
» » leveret	90	88	90	92	179	181
» » selvdøde og udsatte ...	6	8	6	4	13	11
Dødsårsag:						
Tarmslyng	3	1	1	2	3	4
Lungebetændelse	0	4	1	0	2	3
Tarmbetændelse	2	0	3	0	3	2
Andet	1	3	1	2	5	2
Points for gødningens konsistens ..	2,2	1,9	1,8	1,8	2,1	1,8
Antal behandlinger mod diarré	65	47	54	55	132	89
Antal grise behandlet mod lunge- betændelse	11	27	23	19	47	33
Antal behandlinger mod lunge- betændelse	20	59	41	25	80	65
Antal behandlinger mod utrivelighed	31	43	19	34	57	70
Antal behandlinger mod andet	5	4	4	2	9	6
Antal grise kuperet	0	16	3	10	20	9
Antal stier med kuperede grise	0	5	2	4	8	3
Bemærkninger fra slagteriet:						
Kronisk lungehindebetændelse	9	21	10	11	28	23
Bylder	1	1	3	1	6	0
Kasserede p.g.a. halebid	0	0	0	0	0	0

Halebidning.

I stald D blev 16 grise i 5 stier kuperet, og i stald F 10 grise i 4 stier. I modsætning til de tidligere forsøg blev der i dette kuperet 3 grise i stald E. Ingen af grisene, der i dette forsøg blev kuperet fra 1 til ca. 8 dage efter, at halebidningen var begyndt, fik bemærkninger ved slagtingen.

Udover de nævnte var der i stald D, E og F henholdsvis 3, 1 og 1 gris, der blev bidt, men ikke kuperet. Af disse fik 1 gris i stald D og den ene gris i stald F bemærkninger om bylder.

Andet.

Der blev særligt i stald D foretaget mange behandlinger mod utrivelighed.

c. Tilvækst og foderforbrug.

Det fremgår af tabel 16, at grisene i stald D atter har klaret sig dårligere end grisene i stald C ($P < 0,01$), derimod har grisene i stald E haft samme daglige tilvækst og foderforbrug pr. kg tilvækst som grisene i stald C.

Hertil skal dog bemærkes, at den tidligere omtalte ringe sundhedstilstand nok har bevirket, at niveauet er blevet for lavt i stald C.

Tabel 16. Tilvæksten og foderforbruget i forsøg sv. 577.
Table 16. Daily gain and feed conversion in experiment sv. 577.

	Stald				Snittet halm	
	C	D	E	F	+	+
20-50 kg:						
F.e. pr. gris daglig	1,37	1,40	1,38	1,39	1,38	1,39
Daglig tilvækst, g	422	402	418	401	410	411
F.e. pr. kg tilvækst	3,26	3,48	3,29	3,47	3,37	3,38
50-90 kg:						
F.e. pr. gris daglig	2,58	2,53	2,57	2,56	2,54	2,58
Daglig tilvækst, g	712	683	718	701	696	711
F.e. pr. kg tilvækst	3,64	3,72	3,58	3,66	3,66	3,63
20-90 kg:						
F.e. pr. gris daglig	1,90	1,87	1,89	1,88	1,88	1,89
Daglig tilvækst, g	547	519	546	527	532	538
F.e. pr. kg tilvækst	3,47	3,61	3,45	3,57	3,53	3,52
G ford. renprotein pr. f.e.	112	112	112	112	112	112
Kg foderblanding	240	250	239	247	245	244

d. Slagtekalitet.

Heller ikke i dette forsøg var der som vist i tabel 17 forskel på de fleste af slagtekalitetsegenskaberne hos grisene fra de fire stalde. Sidespækkets tykkelse samt karbonadens spækareal var dog størst for grisene fra stald E ($P < 0,05$).

Tabel 17. Slagtekaliteten i forsøg sv. 577.
Table 17. Carcass quality in experiment sv. 577.

	Stald				Snittet halm	
	C	D	E	F	+	+
Pct. slagtesvind	28,3	28,7	28,9	29,7	28,9	28,8
Kold slagtevægt, kg	64,4	63,7	63,9	63,1	63,7	63,9
Vægt af flomme, kg	1,33	1,26	1,32	1,28	1,28	1,31
Vægt af mørbrad, g	707	702	700	693	696	705
Rygspækkets tykkelse, cm	2,52	2,53	2,56	2,54	2,49	2,58
Sidespækkets tykkelse, cm	2,03	2,08	2,18	2,09	2,03	2,15
Karbonadens kødareal, cm ²	36,5	36,4	36,1	35,7	36,1	36,2
Karbonadens spækareal, cm ²	26,0	25,9	27,9	27,1	26,1	27,3
Spækareal i pct. af kødareal	71	71	77	76	72	75
Pct. kød + knogler i kam + skinke	72	72	72	72	72	72

2. Sammenligning af stier uden og stier med snittet halm.

Den mængde halm, der er tildelt hver stalde, men ikke hver sti, er registreret i såvel dette som det følgende forsøg, sv. 646.

Det fremgår af tabel 18, at grisene har fået fra 36 til 85 g snittet halm dagligt, hvilket dog ikke er ensbetydende med, at de har fortæret denne mængde. Det har ikke været muligt at måle spildet, og man kan derfor ikke på grundlag af de nævnte tal beregne, om grisene har fortæret samme mængde halm i de fire stalde.

Den maksimale daglige mængde træstof, som grisene kan have fået gennem halmen, har udgjort mellem 13 og 31 g, hvilket kun er en forholdsvis lille procentdel af den træstofmængde, som det anvendte foder har indeholdt.

Tabel 18. Tilskud af snittet halm i sv. 577 og sv. 646.

Table 18. Supplement of cut barley straw in experiment sv. 577 and sv. 646.

Stald	C	D	E	F
Pr. gris daglig i hele forsøgstiden, g	85	36	52	53
Træstof i halm pr. gris daglig, g	31	13	19	19
» » foder » » » , »	81	81	81	81

Tabel 15 viser, at antallet af sygdomsbehandlinger har været noget større for de grise, der ikke fik snittet halm end for de grise, der fik snittet halm.

Antallet af halebidte grise var størst i de stier, hvor der ikke blev givet halm. I stald D var der i stier uden og i stier med tilskud af snittet halm henholdsvis 11 og 8 halebidte grise, medens de tilsvarende tal var 14 og 1 i stald E og F.

Med hensyn til tilvækst, foderforbrug og slagte kvalitet var der ingen forskel på grisene i stier uden og stier med snittet halm.

KAPITEL VI

Forsøg sv. 646.

1. Sammenligning af de fire gulvtyper.

Forsøg sv. 646 er gennemført i en sommerperiode og er en gentagelse af forsøg sv. 577, der er omtalt i kapitel V, og blev udført om vinteren.

Alle grisene fik som anført i kapitel II, tabel 4, samme foderblanding i piller. Foderet er udvejet straks, når grisene havde ædt op, og sat i støb i truget til næste fodring.

a. Staldklima.

Dette forsøg, som i det væsentlige har omfattet sommerperioden 1968, har staldklimamæssigt været særdeles gunstigt bortset fra, at de første forsøgsgrise er indsat i en ret kold periode i februar og marts måned.

I tabel 19 er vist månedsgennemsnit for de staldtemperaturer og relative luftfugtigheder, som er registreret i de fire stalde i perioden februar–november 1968.

Klimaforholdene har været temmelig ensartede i alle fire stalde bortset fra februar, marts og april måned, hvor varmetilskuddet har bevirket en ca. 3°C højere staldtemperatur og ca. 10 procent lavere luftfugtighed i spaltegulvsstaldene end i den uopvarmede stald C.

Døgnvariationerne i staldtemperaturen, der altid vil være størst om sommeren har ligget på 2,8°–3,7°C, men er i de koldere måneder med enkelte undtagelser holdt under 2°C i alle staldene.

Staldklimaforholdene har i alle staldene været fuldt tilfredsstillende og mere ensartede end i de 3 foregående forsøg. Dette skyldes, at udeklimaet har betinget, at der har kunnet holdes en lidt højere staldtemperatur og en lidt lavere luftfugtighed i stald C i forhold til de foregående forsøg samtidig med, at der er givet et mindre varmetilskud til spaltegulvsstaldene end før.

I tabel 20 er anført driftstider for ventilatorerne og varmemeforbruget til spaltegulvsstaldene samt en oversigt over ventilationsanlæggenes indstilling.

Ventilatoren i stald C har i gennemsnit kørt 16 timer pr. døgn, medens de tilsvarende driftstider for stald D, E og F er henholdsvis 16,3, 17,1 og 18,4 time pr. døgn. Ventilatorerne i spaltegulvsstaldene har således i gennemsnit kørt godt 1 time mere pr. døgn end ventilatoren i stald C. Forskellen i ventilatordriftstiderne mellem spaltegulvsstaldene hidrører fra en fejlindstilling af varmeanlægget i perioden februar – marts – april, hvor der har været åbnet for meget for varmetilførslen til stald F, og lukket for meget til for varmetilskuddet til stald D.

Af tabellens kolonner for ventilatorjalousiernes og indsugningsventilernes indstilling fremgår, at ventilationsanlægget i stald C (bortset fra de 2

Tabel 19. Klimaforhold i forsøgstaldene C, D, E og F i perioden februar 1968–november 1968.
Table 19. The climate in the piggeries C, D, E, and F during the period February, 1968 to November, 1968.

Tidsrum Måned År		Stald C			Stald D			Stald E			Stald F		
		Staldtemperatur		Luft- fugt. Døgn- middel % rel. fugt	Staldtemperatur		Luft- fugt. Døgn- middel % rel. fugt	Staldtemperatur		Luft- fugt. Døgn- middel % rel. fugt	Staldtemperatur		Luft- fugt. Døgn- middel % rel. fugt
		Døgn- middel °C	Døgn- variat. °C		Døgn- middel °C	Døgn- variat. °C		Døgn- middel °C	Døgn- variat. °C		Døgn- middel °C	Døgn- variat. °C	
Februar	1968	13,4	1,1	83	16,6	1,5	74	17,2	1,8	69	17,1	1,4	68
Marts	1968	13,6	2,0	75	17,3	1,8	71	17,9	2,8	65	17,6	2,6	65
April	1968	14,9	3,2	71	17,4	2,6	69	17,0	3,3	65	17,5	3,4	66
Maj	1968	17,2	2,3	69	18,3	2,4	66	18,2	3,6	66	17,7	2,8	72
Juni	1968	20,7	6,2	66	21,5	4,7	65	21,1	5,7	65	21,2	5,5	66
Juli	1968	19,7	5,1	69	20,7	4,5	70	20,5	5,7	69	20,3	5,2	73
August	1968	21,7	6,1	70	22,3	4,7	70	21,8	5,8	70	22,1	5,5	70
September	1968	19,5	3,5	74	19,8	2,9	72	19,6	3,8	74	19,9	3,4	73
Oktober	1968	17,6	1,4	79	17,6	1,6	80	17,3	2,3	74	18,0	1,9	75
November	1968	16,7	0,5	81	16,8	1,2	75	16,4	1,8	79	18,3	1,9	62
Gennemsnit		17,5	3,2	73	18,8	2,8	71	18,8	3,7	70	19,0	3,4	71

Tabel 20. Ventilationsanlæggenes driftstider og indstilling i forsøgsstaldene C, D, E og F samt samlet varmetilskud i stald D, E og F i perioden februar 1968–november 1968.

Table 20. Operating time and adjustment of the fan installation in the piggeries C, D, E, and F plus total contribution of heat to piggeries D, E, and F during the period February, 1968 to November, 1968.

Tidsrum		Stald C			Stald D			Stald E			Stald F			Stald D, E og F	
		Ventilator-driftstid	Ventilationsanlæggets indstilling		Ventilator-driftstid	Ventilationsanlæggets indstilling		Ventilator-driftstid	Ventilationsanlæggets indstilling		Ventilator-driftstid	Ventilationsanlæggets indstilling		Varmetilskud	
		Timer pr. døgn	Jalousi-åbning	Ventil-åbning	Timer pr. døgn	Jalousi-åbning	Ventil-åbning	Timer pr. døgn	Jalousi-åbning	Ventil-åbning	Timer pr. døgn	Jalousi-åbning	Ventil-åbning	Gcal pr. døgn ¹⁾	Kcal pr. time
Februar	1968	10,2	1/4	1/8	6,2	3/4	1/4	12,1	1/2	1/4	15,1	1/2	1/4	0,152	6300
Marts	1968	13,8	1/4	1/4	9,4	3/4	1/4	16,0	1/2	1/4	20,4	1/2	1/4	0,155	6500
April	1968	12,8	1/2	1/2	11,2	3/4	1/2	13,8	1/2	1/2	18,7	1/2	1/2	0,118	4900
Maj	1968	12,1	3/4	1/2	15,0	3/4	3/4	15,8	3/4	3/4	15,1	3/4	3/4	0	0
Juni	1968	22,7	1/1	3/4	23,3	1/1	1/1	23,3	1/1	1/1	23,3	1/1	1/1	0	0
Juli	1968	22,3	1/1	1/1	22,5	1/1	1/1	22,8	1/1	1/1	22,5	1/1	1/1	0	0
August	1968	23,2	1/1	1/1	23,5	1/1	1/1	23,3	1/1	1/1	22,9	1/1	1/1	0	0
September	1968	20,4	3/4	1/2	20,8	3/4	3/4	20,4	3/4	1/2	20,4	3/4	1/2	0	0
Oktober	1968	12,5	1/2	1/4	14,9	3/4	1/2	12,3	3/4	1/4	14,9	3/4	1/4	0,040*	1700*
November	1968	9,7	1/4	1/4	15,3	3/4	1/4	10,6	1/2	1/4	10,5	3/4	1/4	0,073*	3000*
Gennemsnit		16,0	–	–	16,3	–	–	17,1	–	–	18,4	–	–	–	–

* kun varme i stald F

¹⁾ 1 Gcal = 1.000.000 kcal.

varmeste sommermåneder med fuldt udnyttet kapacitet) hele tiden har kørt mere tillukket end ventilationsanlæggene i spaltegulvsstaldene.

I perioden 1. februar – 14. april er der givet et varmetilskud på knap 6.000 kcal pr. time til alle 3 spaltegulvsstalde. I den følgende varmesæson fra 1. oktober 1968 er der kun givet varmetilskud til stald F, medens opvarmning af stald D og E er undgået, fordi der i disse stalde blev udført målinger vedr. luftforureninger.

b. Sundhedstilstand.

Sundhedstilstanden var i dette forsøg betydeligt bedre end i de tidligere omtalte, men antallet af udsatte grise var dog som vist i tabel 21 ikke væsentligt mindre. 5 grise døde af lungebetændelse og 5 af tarmbetændelse.

Tabel 21. Sundhedstilstanden i forsøg sv. 646.
Table 21. The health of the pigs in experiment sv. 646.

	Stald				Snittet halm	
	C	D	E	F	+	+
Antal grise	96	96	96	96	192	192
» » leveret	92	91	92	90	186	179
» » selvdøde og udsatte ...	4	5	4	6	6	13
Dødsårsag:						
Tarmslyng	0	0	1	2	1	2
Lungebetændelse	2	1	0	2	1	4
Tarmbetændelse	1	1	2	1	2	3
Andet	1	3	1	1	2	4
Points for gødningens konsistens ..	1,9	1,3	1,4	1,5	1,6	1,4
Antal behandlinger mod diarré	32	45	41	42	90	70
Antal grise behandlet mod lungebetændelse	8	9	11	11	18	21
Antal behandlinger mod lungebetændelse	12	13	26	22	31	42
Antal behandlinger mod utrivelighed	18	15	6	14	30	23
Antal behandlinger mod andet	6	11	2	2	1	20
Antal grise kuperet	0	30	5	3	22	16
Antal stier med kuperede grise	0	9	2	3	8	6
Bemærkninger fra slagteriet:						
Kronisk lungehindebetændelse	6	5	1	4	9	7
Bylder	2	14	4	4	16	8
Kasserede p.g.a. halebid	0	2	1	1	3	1

Lungebetændelse.

Antallet af grise, der blev behandlet mod lungebetændelse var halveret i forhold til de tidligere forsøg, ligesom antallet af bemærkninger vedrørende kronisk lungehindebetændelse reduceredes til $\frac{1}{3}$.

Diarré.

Der blev foretaget lidt flere behandlinger mod diarré i spaltegulvsstaldene end i stald C. Resultaterne af bedømmelsen for gødningens konsistens tyder dog på, at gødningen skulle være mere fast hos grisene i spaltegulvsstaldene end i stald C.

Halebidning.

I stald D blev 32 grise i 10 stier bidt i halen, heraf blev 30 kuperet. Det er en væsentlig forøgelse af antallet af halebid i forhold til de tidligere forsøg.

I stald E blev 14 grise i 4 stier bidt, heraf blev 5 grise kuperet. Endvidere blev der kuperet 3 af 8 halebidte grise i 4 stier i stald F.

Af de 30 kuperede grise i stald D fik 10 ved slagtingen bemærkninger om bylder, og heraf blev 2 kasseret. De 2 grise, der ikke blev kuperet, fik bemærkninger om bylder.

I stald E og F fik 3 af de kuperede grise bemærkninger om bylder, og af de ikke kuperede, men halebidte grise, måtte 2 kasseres på grund af bylder, og 1 fik bemærkninger herom.

c. Tilvækst og foderforbrug.

Som vist i tabel 22 har tilvæksten i perioden 20–50 kg været lige stor i alle staldene og noget bedre end i det tidligere forsøg, hvorimod tilvæksten i perioden 50–90 kg var lidt dårligere end i vinterforsøget. Grisene i stald C

Tabel 22. Tilvæksten og foderforbruget i forsøg sv. 646.
Table 22. Daily gain and feed conversion in experiment sv. 646.

	Stald				Snittet halm	
	C	D	E	F	+	+
20–50 kg:						
F.e. pr. gris daglig	1,38	1,38	1,40	1,40	1,39	1,39
Daglig tilvækst, g	463	463	463	459	457	467
F.e. pr. kg tilvækst	2,99	2,98	3,03	3,06	3,05	2,98
50–90 kg:						
F.e. pr. gris daglig	2,52	2,47	2,54	2,47	2,48	2,52
Daglig tilvækst, g	725	673	712	667	691	698
F.e. pr. kg tilvækst	3,48	3,69	3,57	3,73	3,60	3,63
20–90 kg:						
F.e. pr. gris daglig	1,89	1,88	1,92	1,90	1,89	1,91
Daglig tilvækst, g	579	559	576	554	563	572
F.e. pr. kg tilvækst	3,26	3,37	3,33	3,44	3,36	3,35
G ford. renprotein pr. f.e.	112	112	112	112	112	112
Kg foderblanding	223	230	228	235	229	228

og E havde ca. 50 g større daglig tilvækst end i stald D og F ($P < 0,01$). I perioden 20–90 kg var forskellen ca. 20 g ($P < 0,01$).

Foderforbruget var lavest i stald C og højest i stald F.

d. Slagtekalitet.

Slagtekaliteten var lidt dårligere i dette sommerforsøg end i det tilsvarende vinterforsøg. Der blev fundet enkelte signifikante forskelle mellem de fire stalde. Således var sidespækkets tykkelse samt karbonadens spækareal størst hos grisene i stald D ($P < 0,05$). Det ses af tabel 23, at der var ca. 72 pct. kød + knogler i kam + skinke.

Tabel 23. Slagtekaliteten i forsøg sv. 646.
Table 23. Carcass quality in experiment sv. 646.

	Stald				Snittet halm	
	C	D	E	F	+	+
Pct. slagtesvind	28,5	28,8	29,2	29,3	28,7	29,2
Kold slagtevægt, kg	64,1	64,3	63,7	64,0	64,2	63,9
Vægt af flomme, kg	1,22	1,29	1,25	1,22	1,25	1,24
Vægt af mörbrad, g	690	670	670	690	680	680
Rygspækkets tykkelse, cm	2,64	2,68	2,66	2,62	2,64	2,66
Sidespækkets tykkelse, cm	2,21	2,34	2,24	2,16	2,23	2,26
Karbonadens kødareal, cm ²	34,9	34,5	34,5	35,0	34,7	34,8
Karbonadens spækareal, cm ²	30,1	31,5	30,7	29,3	30,4	30,5
Spækareal i pct. af kødareal	86	91	89	84	88	88
Pct. kød + knogler i kam + skinke	72	71	72	72	72	72

2. Sammenligning af stier uden og stier med snittet halm.

I tabel 21, 22 og 23 er der foruden en sammenligning mellem de fire stalde også foretaget en sammenligning mellem stier uden og stier med snittet halm. Med hensyn til svinenes sundhedstilstand synes der ikke at være væsentlige forskelle mellem de to sammenligninger. Points for gødningens konsistens synes dog at være lidt lavere i stier, hvor der er givet tilskud af halm end i stier, der ikke har fået tilskud af halm.

I stald D var der intet udslag for tilskud af halm, medens der i stald E og F var 18 halebidte grise i 5 stier uden halm, men kun 4 halebidte grise i 3 stier med halm.

Der var ingen signifikante forskelle mellem de to hold med hensyn til den daglige tilvækst og foderforbrug pr. kg tilvækst, ligesom slagtekaliteten var ens på nær slagtesvindet, der var 0,5 procentenheder højere ($P < 0,05$) hos grisene, der fik tilskud af halm end hos grisene, der ikke fik halm.

KAPITEL VII

Staldluftens indhold af kuldioxid, ammoniak og svovlbrinte.

Som nævnt i indledningen er der foretaget en undersøgelse over staldluftens indhold af kuldioxid, ammoniak og svovlbrinte. Når der i det følgende tales om gasarter, omfatter disse altså kun de 3 nævnte. Målingerne er foretaget med et Dräger gassporeapparat, der er nærmere beskrevet side 31. Målingerne omfatter to forsøgsrækker, der vil blive omtalt særskilt. I den første forsøgsrække er der målt i samtlige stalde på forskellige årstider, men i den anden er der kun målt i to af staldene, hvor man under målingerne har reduceret ventilationen gradvis i løbet af en dag.

1. Måling af gasarter i de fire stalde på forskellige årstider.

a. Målested og tidspunkt for målingerne.

Der blev så vidt muligt målt på samme tidspunkt i alle fire stalde. Da der ikke ventileredes så kraftigt om vinteren som om sommeren, blev der med jævne mellemrum i 1. halvdel af 1967 foretaget en række målinger for at belyse, en eventuel årstidsvariation i staldluftens indhold af de tre gasarter. Målingerne er foretaget 27/1, 21/2, 11/4 og 19/5 1967 to gange i løbet af dagen mellem morgen- og aftenfodringen og forskellige steder i de fire stalde. Følgende målesteder er benyttet:

1. 10 cm over lejet, i hver ende samt i midten af stalden.
2. ca. 2 m over gulvet direkte under ventilatoren.

I stald D, E og F er der endvidere foretaget målinger under spaltegulvet.

b. Staldklima og belægning.

Staldklima.

Tabel 24 viser staldklimaet på de fire dage, hvor målingerne er foretaget. Det fremgår heraf, at udetemperaturen steg jævnt fra $\div 2^{\circ}$ til 11°C . Bortset fra stald C blev der tilført varme i stald D, E og F, hvilket som tidligere omtalt har bevirket, at luften kunne udskiftes hyppigere her end i stald C, samtidig med at temperaturen i stald D, E og F blev holdt ca. 3° over temperaturen i stald C. Da disse målinger blev udført, var der ikke installeret timetællere på ventilatorerne, hvorfor ventilatorernes driftstid ikke kan angives. Det ses endvidere af tabel 24, at den relative luftfugtighed i stald C lå 10–16 procentenheder højere end i stald D, E og F, hvilket er et indirekte udtryk for en kraftigere ventilering af spaltegulvsstaldene.

Tabel 24. Klimaet på de dage, hvor gasarterne er målt.*Table 24. The climate on the days when the gases were measured.*

Dato i 1967	27-1	21-2	11-4	19-5
Vejrret	klart	vindstille, lidt sne + regn	svag vind, diset	blæst fra vest
Udetemperatur, °C	÷2	3	6	11
Temperatur i stald C, °C	14	14	15	16
» » » D, »	17	18	18	18
» » » E, »	17	17	17	18
» » » F, »	17	17	18	18
Pct. rel. fugtighed i stald C ...	81	76	80	70
» » » » » D ...	69	62	71	60
» » » » » E ...	69	62	71	60
» » » » » F ...	64	63	73	60

Belægning.

Som tidligere nævnt var det hensigten at holde så jævn en belægning som muligt hele året. Da målingerne blev foretaget i første halvdel af 1967, hvor man leverede grise fra forsøg sv. 483 og derefter indsatte små grise i forsøg sv. 541, varierede belægningen, som vist i tabel 25, en del fra den ene måledato til den anden. Derimod var der kun ringe forskel på de fire stalde.

Tabel 25. Belægningen på de dage, hvor gasarterne er målt.*Table 25. The density of pigs on the days when the gases were measured.*

Dato i 1967	27-1	21-2	11-4	19-5
Antal grise pr. stald	94	84	57	57
Gns. vægt pr. gris, kg	42	55	57	38
m ³ staldrum pr. 45 kg gris	4,6	3,9	5,5	8,2

c. Staldluftens indhold af kuldioxid.

Belægningen vil påvirke produktionen af kuldioxid og dermed koncentrationen heraf i staldluften, men koncentrationen vil tillige afhænge af ventilationsgraden. Som vist i tabel 26, var kuldioxidkoncentrationen, målt 1 m under ventilatoren, praktisk taget ens i de 3 spaltegulvsstalde, medens luften i stald C havde et højere kuldioxidindhold i den koldeste tid, da der ikke kunne tilføres varme og derfor måtte ventileres svagere.

Målingerne i stierne viser samme tendens, dog med endnu større forskel mellem stald C og spaltegulvsstaldene i den koldeste tid af året.

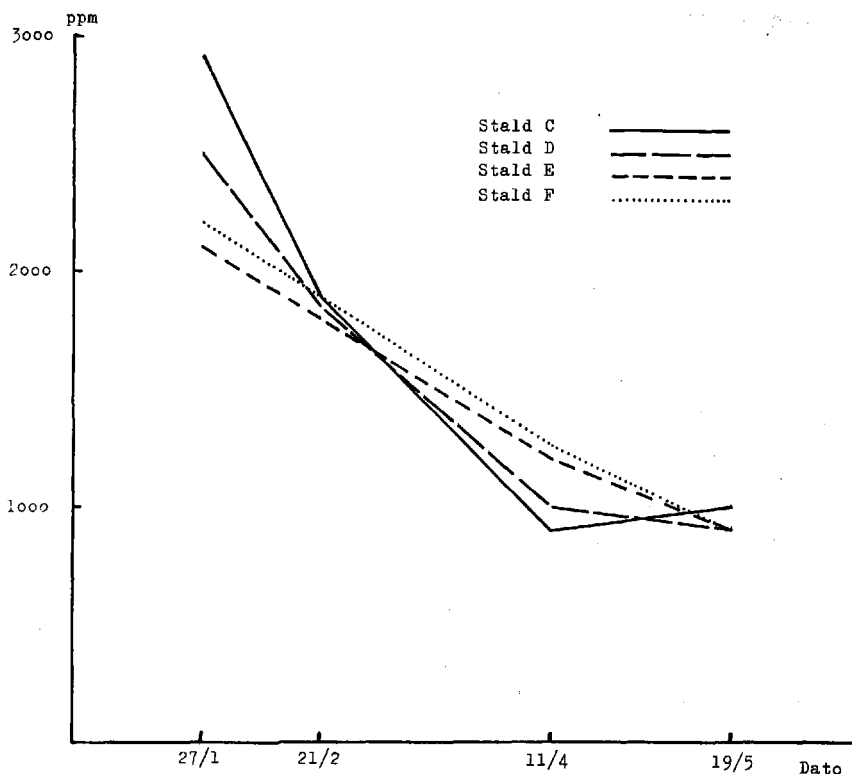
Kuldioxidkoncentrationen varierer stærkt fra januar til maj. I spaltegulvsstaldene faldt koncentrationen således fra ca. 2200 til ca. 900 ppm, og i stald C fra ca. 3000 til ca. 1000 ppm. Årstidsvariationen fremgår klart af figur 9.

Tabel 26. Staldluftens indhold af kuldioxid i ppm.

Table 26. The content of carbon dioxide in ppm in the piggery air.

Stald	C	D	E	F
Målt i leje:				
27-1-1967	3400	2400	2200	2000
21-2-1967	1800	2000	1700	1500
11-4-1967	1200	1300	1200	1300
19-5-1967	1000	1100	900	1000
Målt under spaltegulv/i rensegang:				
27-1-1967	4000*	2100	2000	1900
21-2-1967		1800	2000	1900
11-4-1967		1000	1000	1400
19-5-1967		800		
Målt under ventilator:				
27-1-1967	2900	2500	2100	2200
21-2-1967	1900	1900	1800	1900
11-4-1967	900	1000	1200	1300
19-5-1967	1000	900	900	900

* Målt i rensegangen.



Figur 9. Koncentrationen af kuldioxid under ventilatoren.

Figure 9. The concentration of carbon dioxide under the ventilator.

Til sammenligning kan anføres, at atmosfærisk luft normalt indeholder 300 ppm kuldioxid.

d. Staldluftens indhold af ammoniak.

Koncentrationen af ammoniak varierede mere end af kuldioxid, idet der blandt alle målinger over lejet fandtes fra 2 til 23 ppm ammoniak. Som ventet var koncentrationen højest i stald D og lavest i stald C, hvilket gælder både for målinger i lejet og 1 m under ventilatoren, som vist i tabel 27 og figur 10. Under spaltegulvet var koncentrationen højere, normalt 30–50 ppm. I stald E kunne der under spaltegulvet findes endnu højere koncentrationer, i januar målt ca. 75 ppm, medens der samtidig blev målt 10–12 ppm i rensegangen i stald C.

Også indholdet af ammoniak aftog fra januar til maj, men medens der en bestemt dag kunne findes omtrent samme koncentration under alle ventilatorerne, fandtes store variationer i lejerne, navnlig i spaltegulvsstaldene.

Lige over spaltegulvet i rensegangen i stald E, hvor grisene ganske vist ikke opholder sig ret længe ad gangen, målt ligesom under spaltegulvet, ret store koncentrationer af ammoniak. De største koncentrationer overhovedet fandtes i den traditionelle stald lige over afløbsristene i rensegangen.

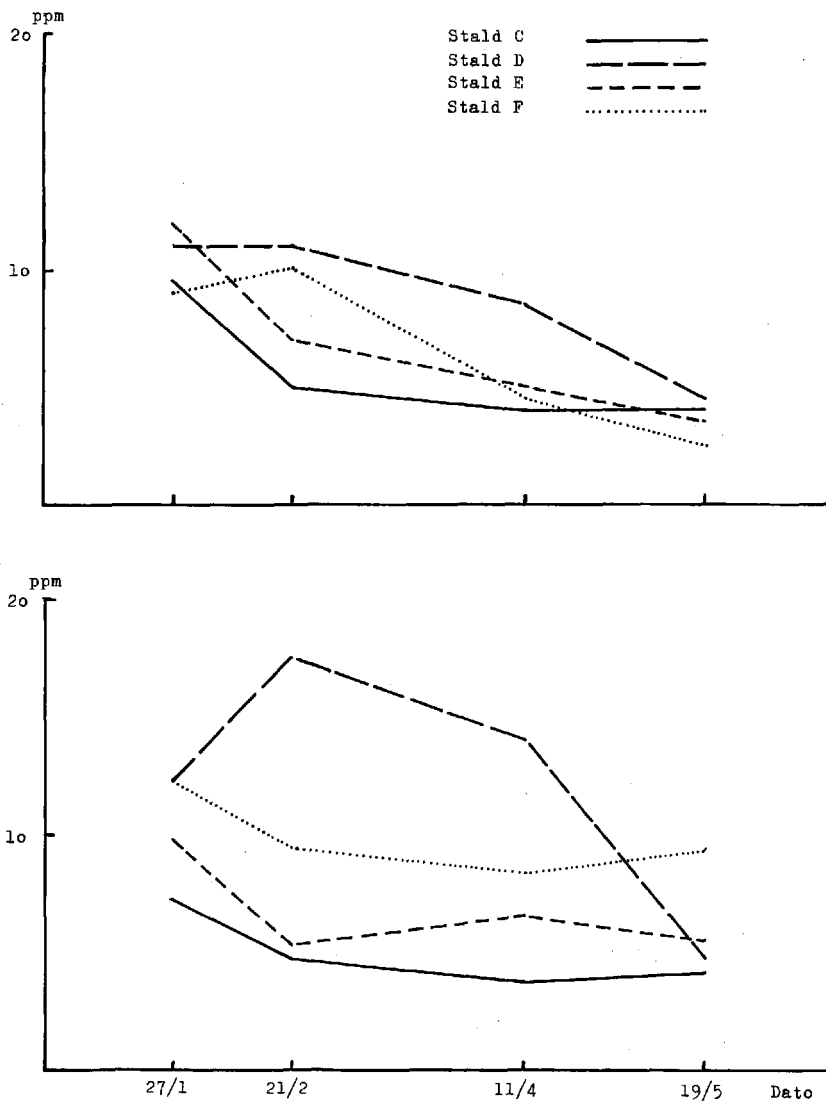
Tabel 27. Staldluftens indhold af ammoniak i ppm.
Table 27. The content of ammonia in ppm in the piggery air.

Stald	C	D	E	F
Målt i leje:				
27-1-1967	7	12	10	12
21-2-1967	5	18	5	10
11-4-1967	4	14	7	8
19-5-1967	4	5	6	9
Målt under spaltegulv/i rensegang:				
27-1-1967	11*	39	54	27
21-2-1967	—	46	30	35
11-4-1967	—	28	28	26
19-5-1967	—	30	—	—
Målt under ventilator:				
27-1-1967	10	11	12	9
21-2-1967	5	11	7	10
11-4-1967	4	9	5	5
19-5-1967	4	5	4	3

* Målt i rensegangen.

e. Staldluftens indhold af svovlbrinte.

Svovlbrinte blev kun fundet i meget små mængder, og normalt kunne denne gasart overhovedet ikke påvises.



Figur 10. Koncentrationen af ammoniak.
(Øverst: Under ventilatoren, nederst: I lejet).

Figure 10. The concentration of ammonia.
(On the top: Under the ventilator, below: In the resting area).

Den 27. januar målttes maksimalt 0,5 ppm over lejet i stald D, medens der fandtes fra 1 til 3 ppm under spaltegulvet. Ved disse målinger var gyllen i ro. Ved lokal omrøring med håndkraft steg koncentrationen af svovlbrinte under spaltegulvet imidlertid til 40 ppm.

I stald E kunne påvises 5 ppm svovlbrinte over spaltegulvet ved lokal omrøring i gyllen.

Under tømning af kælderens under stald D i dagene 19.–22. april 1967 ændredes ammoniakkoncentrationen ikke, men der målttes følgende koncentration af svovlbrinte:

1. dag målttes højst 3 ppm svovlbrinte under spaltegulvet.
2. dag målttes 15 ppm under spaltegulvet, 5 ppm over spaltegulvet og 2 ppm under ventilatoren.
3. dag målttes 11 ppm under spaltegulvet, 2 ppm over spaltegulvet og 1 ppm under ventilatoren.
4. dag målttes 5 ppm under spaltegulvet, 1 ppm over spaltegulvet.

Det skal bemærkes, at gyllen ikke blev mekanisk omrørt under disse målinger.

2. Måling af gasarter i stald D og E ved aftagende ventilation.

For at undersøge, hvorledes staldluftens indhold af kuldioxid og ammoniak afhænger af ventilationsgraden blev termostatindstillingen hævet så meget i løbet af en dag, at ventilatorerne efterhånden blev sat ud af funktion. Undersøgelsen blev foretaget den 7. marts 1967, hvor udetemperaturen var 6°C, og det næsten var vindstille og tørt.

Termostaten i stald D og E blev hver time hævet 1°C i perioden kl. 9:00 – 16:00. Tabel 28 viser, at temperaturen i løbet af dagen blev 2°C lavere end termostatindstillingen, hvorfor der i realiteten slet ikke har været nogen mekanisk ventilation. Den relative luftfugtighed steg 10–15 procentenheder i løbet af dagen.

Medens der ikke forekom større ændringer i ammoniakkoncentrationen i dagens løb, steg koncentrationen af kuldioxid meget betydeligt hen på eftermiddagen.

Kl. 10:00 var der som normalt på denne årstid ca. 2000 ppm kuldioxid i begge stalde. I stald D og E målttes kl. 16:00 henholdsvis ca. 3000 ppm og ca. 5000 ppm kuldioxid både under ventilatorerne og lige over lejet, medens koncentrationen kl. 17:00 nåede op på ca. 5500 ppm og var praktisk talt ens i de 2 stalde.

Indtil kl. 15:00 var grisene rolige, derefter blev de urolige og befandt sig tydeligvis ikke godt.

Tabel 28. Måling af ammoniak og kuldioxid ved aftagende ventilation.
Table 28. Measurement of ammonia and carbon dioxide by decreasing ventilation.

Tidsp. kl.	Termo- stat- ind- stilling	Stald- tem- peratur	Re- lativ fug- tighed	ppm ammoniak			ppm kuldioxid		
				i leje	under venti- lator	under spalte- gulv	i leje	under venti- lator	under spalte- gulv
Stald D									
10:00	18	18	67	17	7	50	2000	1800	2000
11:00	19	18	68	14	7	58	2100	2000	2100
12:00	20	19	69	13	8	60	2000	1900	2000
13:00	21	19	68	15	12	70	2000	2000	2000
14:00	22	20	69	18	9	72	2200	2500	2800
15:00	23	20	69	11	9	70	2300	2100	2800
16:00	24	22	72	11	10	65	3200	3200	4000
17:00	25	23	75	—	—	—	5200	—	—
Stald E									
10:30	17	18	76	9	7	40	2000	2000	2000
11:30	18	18	77	8	9	35	1700	2000	1900
12:30	19	19	77	6	8	35	2000	2000	2200
13:30	20	19	76	7	7	40	2000	2300	2000
14:30	21	20	76	8	8	40	2300	2500	2000
15:30	22	21	79	11	8	40	2900	2800	2000
16:30	25	23	87	13	9	90	4900	4600	5000
17:00	25	23	90	—	—	—	5500	—	—

KAPITEL VIII

Arbejdsforbruget.**1. Indledning.**

I forbindelse med de forsøg, der er omtalt i de foregående afsnit, er der foretaget enkelte arbejdsstudier for at sammenligne arbejdsforbruget ved fodring og rensning i den traditionelle stald C og de 3 spaltegulvsstalde D, E og F. Man var især interesseret i at undersøge, om der var væsentlige forskelle i det totale arbejdsforbrug mellem på den ene side stald C og på den anden side stald D, E og F, herunder hvilke operationer, der udviste forskelle. Herudover var man interesseret i eventuelle forskelle i arbejdsforbrug mellem spaltegulvsstaldene indbyrdes.

Studierne er foretaget den 9/11 1967 og 17/1 1968 med et supplerende studium den 26/4 1969; sidstnævnte dato ligger ganske vist uden for forsøgsperioden, men fodringsforholdene var de samme som under forsøgene.

Arbejdsforbruget er, hvor ikke andet er anført, opgivet i mandsminutter pr. stald. Mindste måleenhed ved studierne er $\frac{1}{100}$ minut = 0,6 sekund. I tabellerne er minutværdierne afrundede på 2. decimal til 0 eller 5, således at mindste afvigelse er $\frac{5}{100}$ minut = 3 sekunder.

2. Studieteknik.

Studierne til undersøgelse af arbejdsforbruget blev foretaget som klokkestudier efter et forudgående metodestudium. Arbejdsforbruget ved tømning af kældre og kanaler i spaltegulvsstaldene, er fastsat ved en tidsregistrering, hvor start- og sluttidspunkter for hele arbejdet er noteret. Ved klokkestudierne af det øvrige arbejde er de for studierne den 9/11-67 og den 17/1-68 gennemført af 2 mand samtidigt.

Resultaterne af klokkestudierne, der er vist i de følgende tabeller, er således et udtryk for et gennemsnit, dels af 2 aflæsninger, dels af 3 studier. Afgivelserne i de enkelte deleoperationer, hvor der blev studeret af 2 mand, var i øvrigt meget små ($\pm 0,05$ min.) og må betegnes som uden betydning for sammenligningens holdbarhed.

Med hensyn til arbejdstakt- og kvalitetsvurderinger, som er problemer, der altid vækker diskussion, kan det for arbejdstaktens vedkommende oplyses, at den ved studiet af fodringsarbejdet den 9/11-67 blev vurderet til 10 pct. over, hvad der må regnes for en normal arbejdstakt. Der er ved sammenstillingen i tabel 29 taget hensyn hertil. Kvaliteten af arbejdet, hvilket i det væsentlige vil sige en nøjagtig afvejning af tørfoderet, var der ikke mulighed for at vurdere i forbindelse med studierne, men antal justeringer af fodermængden under vejningen var normalt for det pågældende arbejde.

Tabel 29. Det daglige arbejdsforbrug til fodring, mandminutter pr. stald.
Table 29. Daily working-hours on the feeding (in minutes).

Stald	C	D	E	F
Daglige operationer ved morgenfodring:				
Ind i stald	0,20	0,20	0,20	0,20
Åbner forværk*	0,20	0,50	0,65	0,60
Eftervanding*	1,25	2,10	1,90	2,35
Ud af stald	0,15	0,15	0,15	0,15
Ophold**				
Ind i stald	0,10	0,10	0,10	0,10
Lukker forværk og renser krybber	0,80	1,40	0,90	1,15
Tørfodring	2,85	3,05	3,15	3,10
Vanding	2,05	2,50	2,40	2,60
Fejning af fodergang	2,90	2,25	2,25	2,25
Ud af stald	0,10	0,10	0,10	0,10
Daglige operationer ved aftenfodring:				
Ind i stald	0,10	0,10	0,10	0,10
Åbner forværk*	0,20	0,50	0,55	0,70
Eftervanding*	1,40	2,10	1,95	2,00
Ud af stald	0,15	0,10	0,15	0,15
Ophold**				
Ind i stald	0,10	0,10	0,10	0,10
Lukker forværk og renser krybber	0,90	1,45	0,85	1,00
Tørfodring	2,95	3,25	2,80	2,90
Vanding	2,10	2,60	2,55	2,70
Ud af stald	0,20	0,15	0,20	0,20
Diverse	0,80	0,75	0,90	0,75
I alt daglig, minutter	19,50	23,45	21,95	23,20

*Er operationer, der foretages på et forud fastlagt tidspunkt, medens de øvrige operationer kan foretages, når det er mest belejligt, dog inden næste * mærkede operation.

**Disse to opholds minimale varighed er afhængig af svinenes ædehastighed, idet foderet skal være opædt, førend »Lukker forværk og renser krybber« kan foretages.

3. Undersøgelser i forbindelse med fodringen.

Tabel 29 viser de daglige operationer i forbindelse med fodringsarbejdet, samtidig med at den viser den normale arbejdsgang. Der er også angivet, hvilke operationer der tidsmæssigt ligger fast og hvilke der, inden for visse rammer, kan udføres på det efter forholdene mest hensigtsmæssige tidspunkt.

I samlet tid til fodringsarbejdet, krævede spaltegulvsstaldene D, E og F henholdsvis 20, 12,5 og 19 procent mere end stald C. Denne mervid skyldes i første række operationerne »Vanding«, »Eftervanding«, »Åbner forværk« samt »Lukker forværk og renser krybber«.

Med hensyn til arbejdsforbruget ved operationerne »Vanding« og »Eftervanding« er der i spaltegulvsstaldene anvendt gennemsnitlig 0,60 min. mere pr. operation end i den traditionelle stald. Dette har dog ikke noget med selve staldenes udformning at gøre. Umiddelbart burde vandingen i spaltegulvsstaldene ske hurtigere end i stald C, dels fordi spaltegulvsstaldene har bredere fodergange, dels fordi vandhanerne i stald C er drejet til siden, for at give mere plads på fodergangen. En nærmere undersøgelse viser imidlertid, at den konstaterede mervid til vandingsoperationerne i spaltegulvsstaldene skyldes, at det på grund af forskelle i vandtrykket m.m. tog 0,10 til 0,15 minutter længere at fylde en spand med vand i spaltegulvsstaldene end i stald C, et forhold, der må tages i betragtning ved sammenligning af arbejdsforbruget staldene imellem.

For operationen »Åbner forværk« er der overensstemmelse mellem arbejdsforbruget og det antal gange forværkerne blev betjent, idet operationen i spaltegulvsstaldene krævede ca. 3 gange så lang tid som i den traditionelle stald. Det svarer til det ekstraarbejde, der er i forbindelse med de 12 betjeningsgreb for forværkerne i spaltegulvsstaldene, der udløses to ad gangen, mod de kun 2 betjeningsgreb og dermed følgende 2 gange betjening af forværkerne i stald C.

Arbejdsforbruget for operationen »Lukker forværk og renser krybber« viser i spaltegulvsstaldene tydeligt det ekstra arbejde, der var i stald D og F, hvor spaltegulvet går næsten frem til krybberne, hvilket medførte, at grisene ofte gødede og urinerede i krybberne, hvorved krybberensningsarbejdet forøgedes. I stald E, hvor der kun er spaltegulv i rensegangen og i den traditionelle stald C, er krybberensningsarbejdet derimod nede på det normale niveau.

Bortset fra de ovenfor motiverede forskelle i arbejdstidsforbrug til vanding og krybberensning er der kun mindre og til dels usikre forskelle imellem forsøgsstaldene, hvilket også var at forvente, eftersom foder, fodervogn, fodringsteknik, krybber m.m. stort set er helt ens i de fire stalde.

4. Undersøgelser i forbindelse med den daglige rensning.

Arbejdsforbruget ved den daglige rensning og strøning er angivet i tabel 30, der også viser arbejdsforløbet. Rensningen, der er den mest tidskrævende operation, foregår i den traditionelle stald C ved hjælp af skovl og trillebør. Udover at være tidskrævende, er det også en operation, der stiller fysiske krav.

Rubrikken diverse indeholder bl. a. arbejdet med at fjerne den gødning, der ligger uden for spaltegulvet i lejet; normalt er der fejlet gødning hen på spaltegulvet hver dag i stald E og F. Dette arbejde har i forhold til arbejdet

Tabel 30. Det daglige arbejdsforbrug til rensning, mandsminutter pr. stald.
Table 30. Daily working-hours on the cleaning (in minutes).

Stald	C	D	E	F
Daglige operationer:				
Åbner låger	1,40	—	—	—
Trillebør ind	0,70	—	—	—
Rensning	7,00	—	—	—
Strøning	2,05	0,30*	1,35	1,10
Lukker låger	1,10	—	—	—
Diverse	0,80	2,20	1,80	1,90
På mødding og retur med strøelse**	2,20	—	—	—
I alt daglig	15,25	2,50	3,15	3,00

*Snittet halm givet i kasse. **2 gange, i alt ca. 80 m kørsel.

med rensning og strøning i stald C, udover at det ikke er så anstrengende, den fordel, at tidspunktet bedre kan placeres på en tid af dagen, hvor det passer ind i det øvrige arbejde.

Alt i alt udgør arbejdsforbruget til rensning og strøning i spaltegulvsstaldene D, E og F kun ca. 20 procent af tidsforbruget i stald C.

5. Undersøgelser i forbindelse med tømning af kældere og kanaler i spaltegulvsstaldene.

Som nævnt under omtalen af studieteknikken er der foretaget en tidsregistrering af arbejdet med tømning af kældere og kanaler i spaltegulvsstaldene. Arbejdet var kombineret med udkørsel på marken, og den gennemsnitlige tid for tømning og udkørsel af 1 tønne (ca. 2,5 t) gylle var 25 minutter, hvilket svarer til den tid, man anvender ved læsning fra mødding og udkørsel på mark. I forbindelse med sammenligning af arbejdsforbruget imellem de fire stalde har dette derfor ingen betydning.

KAPITEL IX

Diskussion.

Som nævnt i indledningen har formålet med de i nærværende beretning omtalte forsøg været at undersøge, hvorledes grise i vækstperioden 20–90 kg trives i stalde med spaltegulv i rensegangen, i halvdelen af eller i hele lejet sammenlignet med en traditionel stald uden spaltegulv. Det er også nævnt, at spaltegulvet har bestået af betonbjælker, og at man i udenlandske forsøg i øvrigt har afprøvet mange forskellige staldtyper, og også er ved at undersøge forskellige metoder til omdannelse af gyllen. Anvendelse af en dam til dette formål vil næppe have interesse her i landet bl. a. på grund af pladskravene og stanken. Derimod kan et system, hvor man ilter gyllen, det såkaldte »Pasveer's system«, der bl. a. er omtalt af *Baxter* (1965), måske blive aktuelt.

På grund af forskelle i klima, byggeteknik m.v. kan »kontrolstalden« variere fra land til land, hvorfor det kan være vanskeligt at sammenligne resultaterne fra forsøg med nogle staldtyper i et land med resultaterne fra forsøg med andre staldtyper i et andet land.

Forsøgsmetodikken kan også variere, f. eks. har man ved forsøgene i Norge (*Kraggerud*, 1965 og *Lysø*, 1968) haft de forskellige gulvtyper i samme staldrum, hvorfor man ikke har kunnet måle gulvtypens indflydelse på temperaturen, luftfugtigheden og staldluftens indhold af gasarter, men nok dens indflydelse på tilvækst, foderforbrug, benstyrke, arbejdsforbrug m.m.

I de foregående kapitler er der under de enkelte forsøg omtalt, at der inden for hver stald er foretaget visse sammenligninger bl. a. mellem forskellige foderblandinger. Der er imidlertid ikke fundet signifikante vekselvirkninger mellem foder og gulvtype, hvorfor diskussionen i det følgende kun vil omfatte sammenligningen mellem de 3 spaltegulvsstalde og den traditionelle stald.

1. Staldindretningen.

Som det fremgår af bygningstegningerne og bygningsbeskrivelserne i kapitel I, er de fire stalde stort set ens, hvad bygningsmål og råbygning angår. Den følgende diskussion skal derfor kun omfatte staldindretningen hvilket vil sige staldgulv, krybber, forværker m. m.

Generelt må vedr. gulvene i alle 3 spaltegulvsstalde anføres, at de anvendte 10 cm brede betonbjælker med ca. 2,5 cm spaltemellemrum, har vist sig velegnede til formålet. Der er således ikke opstået benskader, og grisene har kunnet træde gødningen ned igennem spaltegulvet, hvorved det manuelle rensningsarbejde er blevet reduceret til et minimum.

I alle 3 spaltegulvsstalde har svinene normalt benyttet de bestående spaltegulve ved afgivelse af gødning og urin. Medens grisene har været små, er der på grund af det for store lejeareal forekommet en del forurening i stierne, men dette problem er også iagttaget i den traditionelle stald. Bortset herfra har svinene benyttet spaltegulvene efter hensigten, og det mest bemærkelsesværdige i denne forbindelse må være, at det forholdsvis lille spaltegulvsareal på 17,3 m² (1,45 m² pr. sti og 0,18 m² pr. svin) i fællesrensegangen i stald E har vist sig fuldt tilstrækkeligt. De større spaltegulvsarealer i stald D og F må derfor i denne henseende betegnes som en unødvendig og uhensigtsmæssig udformning, som blot fordyrer byggeriet.

I stald D og F, hvor spaltegulvet går næsten helt frem til krybberne, har de åbne, svingbare rørforværker vist sig uegnede, idet svinene her har forurenset krybberne med gødning og urin. Dette har krævet et større krybberensningsarbejde og medført uhygiejniske forhold med øgede muligheder for smitteoverførsel. De åbne, svingbare rørforværker er derfor nu gjort tætte ved påsætning af jernplader, hvilket har forbedret forholdene væsentligt. Spaltegulv langs krybben må dog betegnes som uhensigtsmæssigt. Udover den her påviste nødvendighed kan anføres, at et tæt, svingbart forværk er en meget velegnet og også af andre grunde fordelagtig forværkskonstruktion, specielt hvis foderet sættes i støb i krybben.

Placeringen af drikkekopper har som tidligere anført også været uheldig. Som nævnt er de anvendte drikkekopper med fast vandstand nedstøbt i den ene ende af krybben i hver sti. Denne placering har medført megen forurening, tilstopning og besværligt rengøringsarbejde samt snavset, sundhedsfarligt vand til grisene. Da adgangen til drikkekopperne ydermere var afspærret, når forværkerne var lukket, blev denne selvvandingsform af så tvivlsom værdi, at det besluttedes helt at sætte drikkekopperne ud af funktion og derefter give svinene den fornødne vandmængde i krybben.

Ud fra de opnåede forsøgsresultater og øvrige erfaringer fra denne forsøgsrække, synes stald D og F, henholdsvis med spaltegulv i hele lejet og i det halve leje, ikke at have været bedre end stald E, som kun har et forholdsvis lille spalteareal i fællesrensegangen i staldens midte. Hvis man vil have spaltegulvsstalde til slagterisvin, må et spaltegulv i rensegangen derfor, alt andet lige, være den mest hensigtsmæssige løsning.

2. Staldklimaet.

Da forsøgsstaldenes konstruktioner, ventilationsanlæggenes udformning, dimensionering, placering m. m. er fuldstændig ens i de fire stalde, har staldklimaet principielt også kunnet være det samme.

Den væsentligste forskel mellem spaltegulvsstaldene D, E og F og den traditionelle stald C har ligget i, at spaltegulvsstaldene er forsynet med cen-

tralvarme og er lidt bedre varmeisolerede end stald C. Disse to ting i for-
 ening har bevirket, at spaltegulvsstaldene i vinterperioderne er blevet kraf-
 tigere ventileret end den traditionelle stald, hvilket også fremgår af opgørel-
 serne over ventilationsanlæggenes indstilling og ventilatorernes driftstid (ta-
 bel 14 og 20). Af opgørelserne vedr. staldtemperaturen og den relative luft-
 fugtighed (tabel 5, 9, 13 og 19) fremgår det, at de stillede klimakrav på 13°
 -18°C og ikke over 80 pct. relativ luftfugtighed stort set er overholdt i alle
 staldene ved en ensartet og trækfri ventilering.

Hyppig rengøring under anvendelse af højtrykssprøjte samt iblødsæt-
 ning og vaskning af tomme stier har på enkelte dage virket ret generende
 ved at forøge luftfugtigheden i staldene kraftigt.

I spaltegulvsstaldene er der, fordi der var indlagt centralvarme, holdt
 en ca. 3°C højere temperatur og en 10-15 pct. lavere relativ luftfugtighed
 i de kolde vinterperioder end i den uopvarmede, traditionelle stald.

Spaltegulvsstaldene har derfor klimamæssigt haft en favorisering, som
 må erindres ved en sammenligning af produktionsresultaterne fra spalte-
 gulvsstaldene og fra den traditionelle stald. Staldklimaforholdene i de 3 spal-
 tegulvsstalde har derimod været så ensartede, at man i forsøgsmæssig hen-
 seende må betegne dem som fuldt betryggende.

For at undgå for høje koncentrationer af gasarter har *Høgsved* (1968b)
 anbefalet, at etablere udsugning under spaltegulvet. I kapitel VII findes
 resultaterne af en række målinger over staldluftens indhold af kuldioxid,
 ammoniak og svovlbrinte. Disse resultater vil blive diskuteret nedenfor; her
 skal kun nævnes, at der ikke i de her udførte forsøg er foretaget undersø-
 gelser over betydningen af en udluftning under spaltegulvet. Tværtimod har
 man stilet efter at holde kanaler og kældre så tætte, at al unødigt luftbevæ-
 gelse blev undgået. Ved tømning af kælderen har man også undladt at
 pumpe rundt i gyllen, idet flere landmænd har erfaring for, at dette kan
 forårsage dødsfald blandt grise. Da det i forsøgene endvidere har vist sig
 muligt at foretage tømningen uden en omrøring, må man absolut fraråde
 enhver mekanisk omrøring af gyllen, såfremt man har grise gående på et
 spaltegulv ovenover.

3. Staldluftens indhold af gasarter.

Som vist i kapitel VII har man målt staldluftens indhold af kuldioxid,
 ammoniak og svovlbrinte forskellige steder og under forskellige forhold i
 de fire stalde, der her er sammenlignet. Koncentrationen af ammoniak og
 svovlbrinte er særlig påvirket af den måde, som gødningen opbevares på,
 og da denne varierede fra stald til stald, kunne man ikke udelukke, at stald-
 luftens indhold derfor også kunne variere og eventuelt være medvirkende

til de forskelle, der tidligere er omtalt, med hensyn til grisenes sundhedstilstand og tilvækst.

Högsved (1968a) nævner i sin litteraturoversigt en række forsøg med forskellige dyrearter, dog ikke svin, til belysning af deres reaktion over for forskellige gasarter.

Kuldioxid.

Kuldioxidkoncentrationen synes kun at være afhængig af belægningen og ventilationsgraden, hvilket vil sige, at koncentrationen bliver lavere om sommeren end om vinteren (se tabel 26), da den højere udetemperatur tillader en øget ventilation. Som nævnt flere gange, måtte stald C ventileres svagere om vinteren end de øvrige 3 stalde, der alle har centralvarme. I stald C målttes derfor om vinteren særligt høje koncentrationer af kuldioxid.

Ammoniak.

Ammoniakkoncentrationen synes at være afhængig af, hvor store mængder gylle, der bliver opbevaret i kældre og eller kanaler, idet ammoniakindholdet i staldluften var størst i stald D (tabel 27) og mindst i stald C.

Svovlbrinte.

Högsved (1968b) har vist, at i svinestalde med spaltegulv i rensegangen kan ventilation under dette forhindre den farlige svovlbrinte i at trænge op i stalden, hvilket særligt har betydning, hvis man rører rundt i gyllen. I forsøgene på *Trollesminde* har man som tidligere omtalt haft udsugning gennem en skorsten i taget, uden at man derfor har kunnet måle nævneværdige koncentrationer af svovlbrinte i nogen af de fire stalde. Man har derfor ikke fundet det hensigtsmæssigt at ændre ventilationssystemet. Som nævnt side 65 fandtes ved lokal omrøring i gyllen 40 ppm svovlbrinte under spaltegulvet, d.v.s. det dobbelte af det, som man i *USA* og *Vesttyskland* anser for det maksimalt tilladelige for mennesker. Man bør derfor være yderst forsigtig med omrøring af gylle under selve svinestalden. De fundne svovlbrintemængder bekræfter iøvrigt de af *Comberg* og *Wolfermann* (1964) samt *McAllister* og *McQuitty* (1965) publicerede målinger.

Det er næppe sandsynligt, at denne lave koncentration af svovlbrinte alene er særlig hæmmende for grisenes vækst. Derimod kan man ikke udelukke, at en skadelig virkning opstår, når svovlbrinte forekommer samtidig med andre gasarter.

Staldluftens indhold af svovlbrinte og kuldioxid synes således ifølge de udførte målinger ikke at kunne være årsag til, at grisene trives forskelligt i de fire stalde. Derimod var ammoniakkoncentrationen højest i spaltegulvs-staldene, specielt i stald D, hvor antallet af lungelidelser også var størst.

Fortsatte undersøgelser, eventuelt over andre gasarter, kan muligvis bringe klarhed over disse problemer. Til dette formål har *Statens Byggeforskningsinstitut* anskaffet specielt apparatur, der er i stand til at kortlægge tilstedeværelsen af betydeligt flere gasarter end de 3 her omtalte.

4. Grisenens sundhedstilstand.

Sundhedstilstanden kan være en meget afgørende faktor for rentabiliteten i svineholdet. Utrivelige, eventuelt døde grise, dyrlægebehandlinger, tilsyn med syge grise, bemærkninger ved grisenens slagtning m.v. kan volde store tab. Formålet med de gennemførte forsøg har da også bl. a. været at sammenligne forskellige gulvtypers eventuelle indflydelse på grisenens sundhedstilstand. Det må dog bemærkes, at de fleste af de anvendte grise er indkøbt ved en vægt af ca. 20 kg i forskellige besætninger og derfor må antages at have været udsat for forskellige påvirkninger. Alene af den grund kan sygdomsfrekvensen have varieret fra tid til anden, men da grisene som tidligere nævnt er fordelt over samtlige stalde, skulle en eventuel forskel mellem disse altså ikke skyldes forskelle i grisemateriale.

De fleste publikationer vedrørende spaltegulve omtaler i øvrigt ikke sundhedstilstanden, hvilket i nogle tilfælde kan bero på, at man benytter SPF-grise som f. eks. *Bell et al.* (1967). Disse forfattere sammenlignede stier, hvor spaltegulvet udgjorde 0, 25, 50 og 100 procent, og fandt, at grisene på helt spaltegulv var renere end grisene, der ikke gik på spaltegulv. *Hammer* (1960) nævner, at såfremt der ikke er spaltegulv over hele stien, så vil grisene, specielt i den varme sommertid, lægge sig på spaltegulvet og gøde på den del, hvor der ikke er spalter. Han anbefaler derfor spaltegulv i hele stien og at holde dette tørt.

I de gennemførte forsøg har grisene ikke haft besvær med at gå på spaltegulvet. *Haelterman et al.* (1963) opgiver, at fortykkelser omkring forknæ- og haseled var mere udbredt hos grisene, der havde et lille gulvareal og gik på spaltegulv end hos grisene i en traditionel stald med strøhalm.

Swajgr et al. (1968) fandt større benstyrke (målt ved fodrodsknoglernes brudstyrke) hos grise på spaltegulv end hos grise på betongulv, hvilket stemmer overens med de af *Frütschen* (1969) publicerede resultater, der viste, at benstyrken var stigende, når spaltegulvsarealet steg fra 25, 50, 75 til 100 procent af stien.

På grundlag af sundhedstilstanden i de enkelte forsøg, der er omtalt i kapitlerne III-VI, er tabel 31 udarbejdet. Det fremgår heraf, at der er indsat 384 grise i hver af de fire stalde, d.v.s. talmaterialet omfatter i alt 1536 grise.

Med hensyn til antallet af døde grise i de af forfatterne gennemførte undersøgelser synes de forskellige staldtyper at have haft nogenlunde samme

Tabel 31. Sundhedstilstanden i stalde med forskellige gulvtyper.
Table 31. The health of the pigs on the different floor systems.

Stald	C	D	E	F
Antal grise	384	384	384	384
Pct. af indsatte grise:				
Leveret til slagteriet	96	94	94	95
Døde af tarmslyng	0,8	1,6	1,8	2,1
» » lungebetændelse	0,8	1,3	0,5	0,8
» » tarmbetændelse	0,8	0,5	1,3	0,5
» » andet	1,8	2,3	2,3	1,8
Behandlet mod lungebetændelse	8	24	20	17
Pct. af indsatte grise behandlet »en gang«:				
Mod lungebetændelse	13	49	40	27
» diarré	38	56	48	67
» utrivelihood og andet	22	35	19	26
Points for gødningens konsistens	1,74	1,61	1,60	1,66
Pct. af leverede grise med bemærkninger om:				
Kronisk lungehindebetændelse	10	14	10	10
Bylder	2	7	4	3
Andet	1	2	2	2

indflydelse, hvilket de derimod ikke har haft på den generelle sundhedstilstand, som specielt har omfattet lungebetændelse, diarré og halebidning samt endvidere utrivelihood og andet. Resultaterne viser, at grisene i stald D, E og F har måttet behandles oftere end grisene i stald C.

a. Lungebetændelse.

Haelterman et al. (1963) undersøgte ved slagtingen lungeforandringerne hos grise fra stalde uden og stalde med spaltegulv. De fandt ingen forskelle, heller ikke med hensyn til mavesår og angreb af spolorm, medens staldenes belægningsgrad synes at spille en rolle.

Lungebetændelse hos grisene har i de fleste af forsøgene været mest udbredt i stald D, idet 38 procent af alle behandlinger er foretaget her mod 10 procent i stald C og henholdsvis 31 og 21 procent i stald E og F. Som vist i tabel 31 gælder tilsvarende også for antallet af behandlede grise, idet 24 procent af grisene i stald D er behandlet mod lungebetændelse mod 8 procent i stald C. Disse resultater viser, at spaltegulvsstaldene har haft en uheldig indflydelse på grisenes sundhedstilstand. Derimod er der ingen tydelige forskelle mellem spaltegulvsstaldene og stald C med hensyn til bemærkninger om kronisk lungehindebetændelse fra slagteriet, dog ligger stald D højest med 14 procent af de leverede grise mod 10 procent i de øvrige stalde. Denne forskel skyldes forsøg sv. 577, der udførtes om vinteren.

Når spaltegulvet har ovennævnte ugunstige indflydelse, kan det skyldes, at det er koldt at ligge på, ligesom grisene også lettere udsættes for træk. Som tidligere omtalt var ammoniakkoncentrationen størst i stald D, selvom det dog ikke hermed er bevist, at denne gasart i særlig grad skulle påvirke forekomsten af lungebetændelse.

Sammenlignes i stald C stier uden halm med stier med lidt snittet halm, viser det sig, at grisene på det bare betongulv lettere fik lungebetændelse end grisene, der havde halm. Således var antallet af behandlede grise henholdsvis 12,5 og 7,3 procent, ligesom antallet af bemærkninger for kronisk lungehindebetændelse var henholdsvis 10,9 og 5,6 procent.

En undersøgelse på det samlede materiale viser, at tilvæksten hos de grise, der behandlede mod lungebetændelse, var væsentlig dårligere end hos de ubehandlede grise:

Stald	C	D	E	F
Antal foderdage 20-90 kg:				
Grise behandlet mod lungebetændelse	138	138	132	138
Grise ikke behandlet mod lungebetændelse	120	126	123	126

Antallet af foderdage for de behandlede grise i stald C må dog tages med forbehold, idet antallet af behandlede grise her, som vist i tabel 31, var ringe sammenlignet med antallet i spaltegulvsstaldene. Det store antal behandlinger i stald D og den mindre daglige tilvækst hos de behandlede kan delvis forklare, hvorfor grisene voksede langsommere i stald D end i stald C.

Mandrup et al. (1968) fandt, at lungesygefri grise, der ved fravænnning smittedes med lungesygge, var ca. 1 uge længere om at nå fra 20-90 kg end de lungesygefri grise, der ikke smittedes, hvilket er i overensstemmelse med ovennævnte resultater.

Mandrup (1967) nævner bl. a., at graden af lungeforandringer ved slagting ikke behøver at være et udtryk for, hvor alvorligt grisen har været angrebet. *Jacobsen* (1963) slutter på grundlag af materiale fra demonstrationsbrugene, at der ikke er grund til at forvente mange bemærkninger om lungelidelser, selvom der har været mange »pustere« i perioden 20-90 kg.

Det fremgår af tabel 31, at antallet af grise med bemærkninger om kronisk lungehindebetændelse var omtrent ens i de fire stalde. En opgørelse viser imidlertid, at af grisene med bemærkninger var kun 37 procent behandlet mod lungebetændelse i perioden 20-90 kg, d.v.s. at mindst 63 procent af grisene tilsyneladende var »mærket« inden indsætning i staldene. Beregninger viser, at vækstperioden 20-90 kg forlængedes med 6 foderdage for grisene, der ved slagting fik bemærkninger om kronisk lungehindebetændelse og med 12 dage, såfremt de i vækstperioden var behandlet mod lun-

gebetændelse. For grisene, der både behandledes og fik bemærkninger, forlængedes vækstperioden med 18 dage. Det skal dog hertil bemærkes, at andre forhold kan have påvirket vækstperiodens længde forskelligt for de ovennævnte grupper, men at mulighederne herfor er reduceret væsentligt på grund af talmaterialets størrelse, grisenes fordeling ved forsøgenes begyndelse, den ensartede fodring og pasning m.v.

b. Diarré.

Diarré blandt grisene har i visse perioder været et problem. Der er i de foregående kapitler omtalt forskellige foranstaltninger, der er foretaget for at formindske antallet af tilfælde af diarré, og at ingen af disse midler tilsyneladende har været ideelle. Dette bekræfter de af *Clausen et al.* (1968) publicerede resultater.

Diarré optræder ofte kort tid efter, at grisene er indsat i staldene og i nogle tilfælde er det kun et overgangsfænomen, i andre er der sandsynligvis tale om smitte, som påpeget af *Thomsen* (1968).

Kun nogle få grise (ca. 1 procent) er døde på grund af tarmbetændelse, men mange har haft tarmbetændelse og er behandlet herfor. Efter en vægt af ca. 50 kg var antal tilfælde af diarré aftagende, hvorfor hovedparten af behandlinger blev foretaget, medens grisene vejede fra 20 – 40 kg. Ofte har behandlingerne imidlertid ikke haft tilfredsstillende eller kun kortvarig virkning, sandsynligvis på grund af resistens hos visse bakterier. Bakteriologiske prøver af tarmindeholdet viste også resistens mod mange antibiotika og sulfapræparater.

I de to første forsøg, sv. 483 og sv. 541, var antal tilfælde af diarré størst i spaltegulvsstaldene, specielt i stald F, medens der i de to sidste forsøg sv. 577 og sv. 646 var flere tilfælde i stald C end i spaltegulvsstaldene. Dette skyldes sandsynligvis, at der ikke blev strøet normalt i stald C i disse to forsøg, hvorved denne stald, især i vinterforsøget, ikke kunne hævde sig over for de opvarmede spaltegulvsstalde. Antal tilfælde af diarré var størst i forsøg sv. 577, hvor den havde epidemisk karakter.

Pointstallene for gødningens konsistens var i stald C lavere end i de øvrige stalde i de to første forsøg, medens de var noget højere i de to sidste forsøg svarende til et større antal tilfælde af diarré. En opgørelse over samtlige grise viser, at de grise, der fik højeste pointstal for gødningens konsistens, også havde det største antal foderdage i perioden 20–90 kg. Opdeles grisene i to lige store grupper med henholdsvis lave og høje pointstal, var der en forskel på 3 foderdage.

c. Halebidning.

At problemet vedrørende halebidning er voksende, ses bl. a. af en undersøgelse af *Hermansen* (1966). Denne undersøgte, hvorledes det går de hale-

bidte grise ved slagtning, og fandt, at medens antallet af grise, der i 1960 blev totalt kasseret som følge af halebid, udgjorde 21 procent af samtlige kasserede grise på et slagteri, var det steget til 42 procent i 1965. Tilfældene var jævnt fordelt over alle leverandører og besætningsstørrelser. *Madsen og Mortensen* (1964) fandt, at mindst en gris var halebidt i 12 procent af stierne i den traditionelle stald, men i 45 procent af stierne i spaltegulvsstalden. *Jochumsen* (1967) fandt ligeledes i sin undersøgelse, at halebid forekommer hyppigere i spaltegulvsstalde end i traditionelle svinestalde.

Halebidningens opståen.

Flere forfattere har i tidens løb beskæftiget sig med årsagen eller årsagerne til, at grise bider haler, og der er opstillet flere teorier, uden at problemet derfor er blevet løst.

Overfyldning af staldene, dårlig staldluft, sult, uro hos ormebefængte grise, mangel på beskæftigelse i stier uden strøelse m.m. har været nævnt. Specielle forsøg til belysning af disse årsagsforhold er navnlig publiceret af *van Putten* (1968), der fandt, at dårlig ventilation fremkaldte halebidning i 2 af 13 stier med halm og i 11 af 12 stier uden halm. Ved temperaturer over 28°C sløvedes grisene så meget, at de ikke bed haler. Fodringssystemet syntes uden indflydelse. I total mørke var grisenes aktivitet 20 procent mindre end under normale lysforhold, men de syntes under stærkere stress. *Van Putten* slutter ud fra disse forsøg, at forskellige faktorer kan forårsage halebidning.

Halebidning i forskellige staldtyper.

I de to første forsøg, sv. 483 og sv. 541, blev der, som tidligere omtalt, strøet normalt i den traditionelle stald og ikke anvendt strøelse i spaltegulvsstaldene. I tabel 32 ses, at der ikke forekom halebid i stald C og E, medens der i stald D og F var henholdsvis 18 og 10 procent halebidte grise. Sammenlignes stald C og E synes halmen her ikke at være afgørende. Tages alle staldene med i bedømmelsen, synes antallet af halebidte grise at stige betydeligt med arealet af spaltegulvet i lejet, hvorfor spaltegulvet formentlig har større indflydelse på tendensen til halebidning end mangelen på halm.

I de to sidste forsøg sv. 577 og sv. 646, hvor halvdelen af holdene i hver af de fire stalde fik tildelt lidt snittet halm, formodede man, at halmen ville have en dæmpende virkning på lysten til at bide haler, specielt i stald D og F, hvor det var udbredt i de tidligere forsøg. I stald D syntes dette dog ikke at gælde, idet 23 procent af grisene, der fik tildelt halm, fik halebid, medens der i stier uden adgang til halm var 30 procent halebidte grise. I stald E og F, hvor den snittede halm blev tildelt på gulvet, havde halmen derimod en gunstig virkning, idet 17 procent af grisene, der ikke fik halm, blev

Tabel 32. Halebidning i forskellige staldtyper.
Table 32. Tail-biting in the different types of pig housing.

Stald	C	D	E	F
Antal grise	384	384	384	384
Procent af indsatte grise:				
Halebidte, i alt	0	22	5	10
» i sv. 483 + 541	0	18	0	10
» i sv. 577 + 646	0	27	9	10
Kuperede, i alt	0	21	2	7
Procent stier med halebidte grise:				
I sv. 483 + 541	0	50	0	25
I sv. 577 + 646	0	75	25	33
Procent af leverede grise:				
Med bylder	2,2	7,2	3,6	2,5
Halebidte og med bylder	0	6,1	0,8	1,4
Kasserede p.g.a. bylder	0	1,1	0,3	0,3

halebidt mod 3 procent af grisene, der fik halm. I alt 142 grise (44 procent sogrise og 56 procent galte) blev halebidt ved følgende vægt:

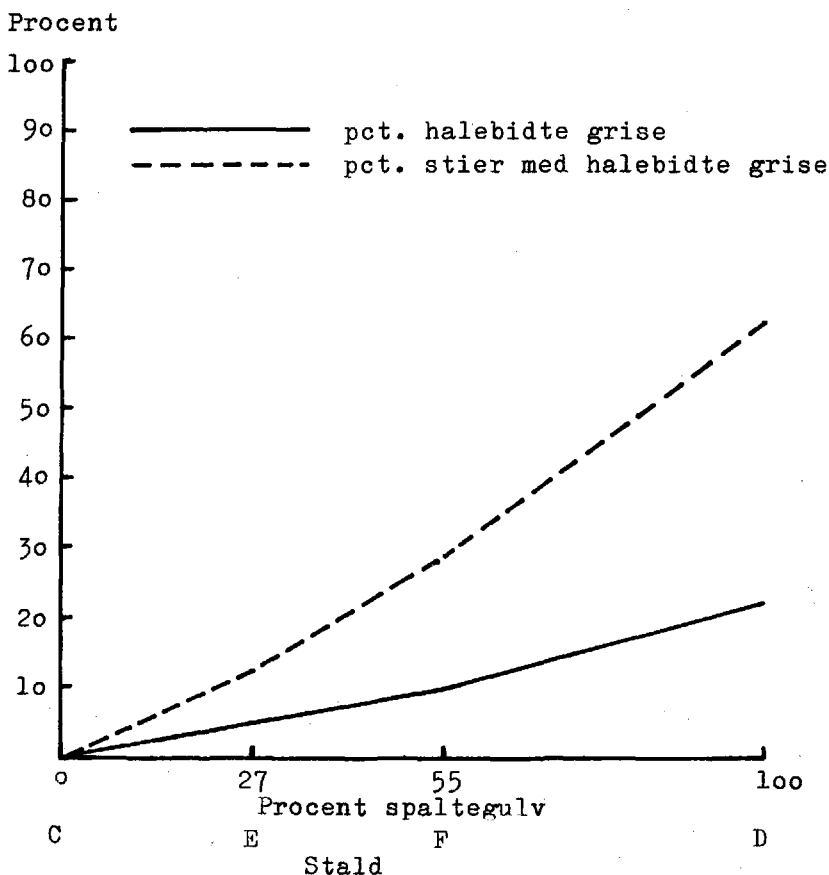
Vægt, kg	20-30	30-40	40-50	50-60	60-90
Pct. af grisene	9	35	29	16	11

Ved at sammenligne de halebidte grises vægt med vægten af de øvrige grise i stien fandtes, at store og små grise blev bidt lige hyppigt.

Konklusionen af disse forsøg må blive, at halebidning øges med arealet af spaltegulv i lejet (se figur 11), at lidt halm i stien til en vis grad kan modvirke halebidning, og at normale strøelsesmængder på fast gulv synes at forhindre halebid.

Forskellige iagttagelser.

Antallet af tilfælde af halebid har varieret stærkt fra sti til sti, idet der har været tilfælde, hvor en enkelt gris er bidt en smule i halen og tilfælde, hvor alle grisene på nær én, helt eller delvis har mistet halen. Ofte synes kun en enkelt af grisene i stien at være skyld i halebidningen, og er alle de øvrige bidt, kan denne gris let findes og eventuelt fjernes fra stien. I et tilfælde i stald E blev 7 af 8 grise bidt så meget, at 5 mistede halen fuldstændig og 2 delvis (se figur 12). Disse grise blev ikke kuperet. Grisen, der bed, var aktiv i godt 14 dage, og når man nærmede sig stien, og grisene blev forstyrret i deres søvn, gik den straks til angreb på halerne igen. Det skal endvidere bemærkes, at gris nr. 5 blev kasseret på slagteriet på grund af



Figur 11. Spaltegulvets indflydelse på halebidning.
Figure 11. The influence of the slatted floor on tail-biting.

halebid og bylder, og at gris nr. 53 fik bemærkninger om bylder i bug eller lyske.

Halebidning synes ikke at have påvirket den daglige tilvækst. *England og Spurr* (1967), der gav halebidte grise fra 0–4 points, hvor 0 blev givet, når der ikke fandtes halebid, og 4, når mere end $\frac{3}{4}$ af halen var bidt af, fandt følgende resultater:

Points for halebidning	0	1	2	3	4
Daglig tilvækst, g	749	758	781	708	663

Halebidning som årsag til bemærkninger ved slagtning.

Som tidligere nævnt har man ladet dyrlægen kupere mange halebidte grise for at undgå, at der skulle opstå betændelse, som kan medføre, at der dannes bylder, der bevirker, at sådanne svin kasseres delvis, eventuelt totalt ved kødkontrollen på slagteriet.

Af 142 halebidte grise eller 12,3 procent af samtlige grise i stald D, E og F blev 115 kuperet. 6 grise blev totalt kasseret ved slagtning, medens 24 grise fik bemærkninger om bylder, og der blev fradraget 5 procent i afregningen. Nu behøver alle bylder naturligvis ikke at stamme fra halebidning, men en opgørelse viser dog, at 63 procent af grisene, der fik bemærkninger om bylder i stald D, E og F, stammede fra de 12,3 procent halebidte grise. Af 1010 grise, der ikke blev bidt, har således kun 2 procent fået bemærkninger om bylder, medens 21 procent af de halebidte grise har fået det.

At kuperingen har haft en gavnlig indflydelse ses bl. a. af, at 30 procent af de halebidte grise, der ikke blev kuperet, fik bemærkninger, mod 19 procent af de kuperede grise. Årsagerne til at kuperingen ikke har været mere effektiv, skal måske bl. a. søges i den tid, der er gået mellem halebidningens opståen og kuperingen samt den anvendte kuperingsmåde. I sv. 577 har der ikke været bemærkninger om bylder hos de kuperede grise, hvoraf 6 er kuperet 1 dag efter halebidningen, 15 en uge efter og 8 grise endnu længere tid efter bidningens opståen. I sv. 646 er 15 grise kuperet indtil 2 dage efter



Figur 12. Halebidte grise.
Figure 12. Pigs which have been tail-bitten.

bidningens opståen, heraf fik 3 bemærkninger om bylder. 18 grise blev kuperet fra 1-2 uger efter bidningens opståen og heraf fik halvdelen bemærkninger om bylder og 2 blev kasseret. Af 2 grise, der blev kuperet 3 uger efter halebidningen, fik den ene bemærkninger om bylder.

I forsøg sv. 646 fik dobbelt så mange grise bemærkninger om bylder, når tidsintervallet mellem bidning og kupering blev øget fra ca. 1 til 8 dage. Det må endvidere bemærkes, at de 2 kasserede grise fandtes blandt gruppen med ca. 8 dages interval. 16 grise blev ikke kuperet efter halebidning, og af disse fik 5 bemærkninger om bylder, heraf blev 2 kasseret.

5. Tilvæksten og foderforbruget.

Slagterisvinenes tilvækst og foderforbrug er afhængig af flere faktorer, hvoraf bl. a. kan nævnes arvelige anlæg, fodring, sundhedstilstand, staldklima og lejets beskaffenhed.

I de her udførte forsøg har fodring og pasning været ens fra stald til stald, og da grisematerialet ligeledes var fordelt på de fire stalde, skulle en variation i tilvækst og foderforbrug være forårsaget af gulv- og staldtypen. Som nævnt tidligere har det ikke været muligt at holde samme temperatur og luftfugtighed i spaltegulvsstaldene, som i den traditionelle stald, idet sidstnævnte ikke havde indlagt centralvarme og heller ikke var så godt isoleret som de 3 spaltegulvsstalde. Dette har utvivlsomt formindsket forskellen mellem resultaterne fra stald C og resultaterne fra stald D, E og F.

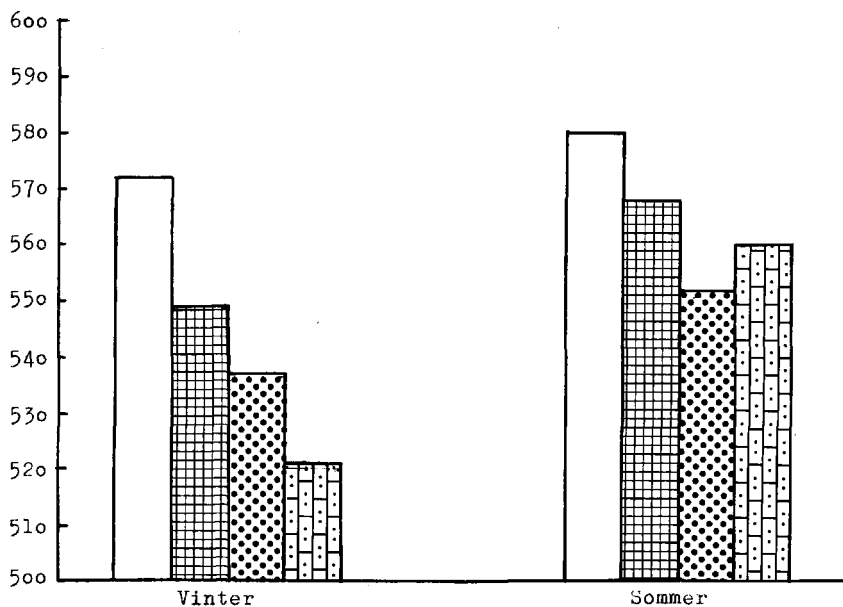
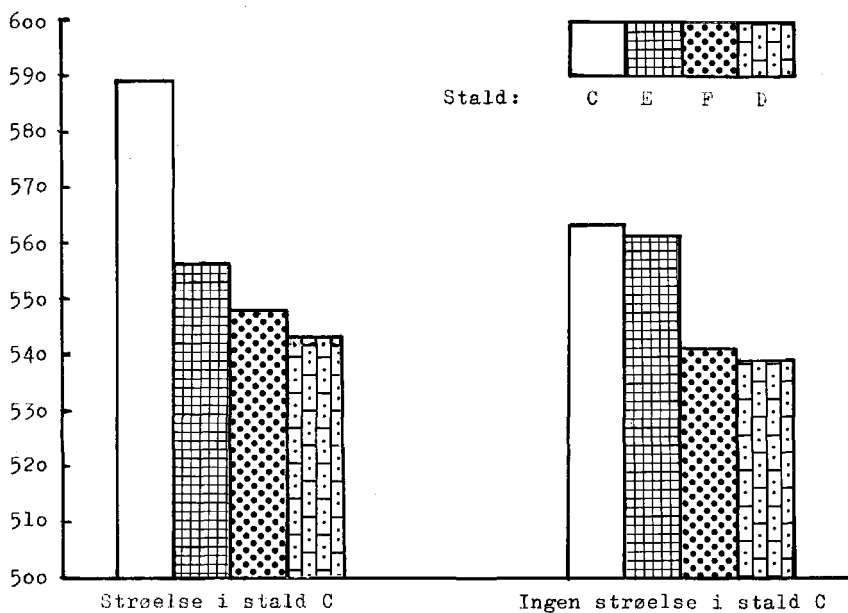
Tilvæksten.

Grisenes daglige tilvækst har ikke været ens i de fire stalde. I tabel 33 og figur 13 er givet en oversigt over den daglige tilvækst.

I de to første forsøg blev der strøet normalt i stald C, medens der ikke blev strøet i stald D, E og F. Særlig i vinterforsøget sv. 483 var tilvæksten meget ringere i stald D end i stald C. Tages begge forsøg sv. 483 (tabel 7) og sv. 541 (tabel 11) under et, har den daglige tilvækst i stald D været 8 procent mindre end i stald C, medens tilvæksten i stald E og F var henholdsvis 6 og 7 procent mindre. De fundne forskelle er signifikante ($P < 0,01$).

I de to sidste forsøg sv. 577 (tabel 16) og sv. 646 (tabel 22), hvor der i alle fire stalde blev givet snittet halm i hveranden sti, men ikke i de øvrige, var forskellen mellem stald C og spaltegulvsstaldene noget mindre og kun signifikant i sv. 577. Medens grisene i stald E havde samme daglige tilvækst som grisene i stald C, var tilvæksten i stald D og F 4 procent mindre. I en stald svarende til stald C, men hvor der blev strøet normalt i alle stier, var tilvæksten i samme periode ca. 5 procent højere end i stald C både i sv. 577 og i sv. 646. Dette viser, at strøelse kan have en betydelig indflydelse på tilvækstens størrelse. Derimod har der, bortset fra stald C i vinterforsøget sv.

Daglig tilvækst, g



Figur 13. Den daglige tilvækst i perioden 20-90 kg.

Figure 13. Daily gain during the period 20-90 kg.

Tabel 33. Den daglige tilvækst i perioden 20–90 kg.
Table 33. Daily gain during the period 20–90 kg.

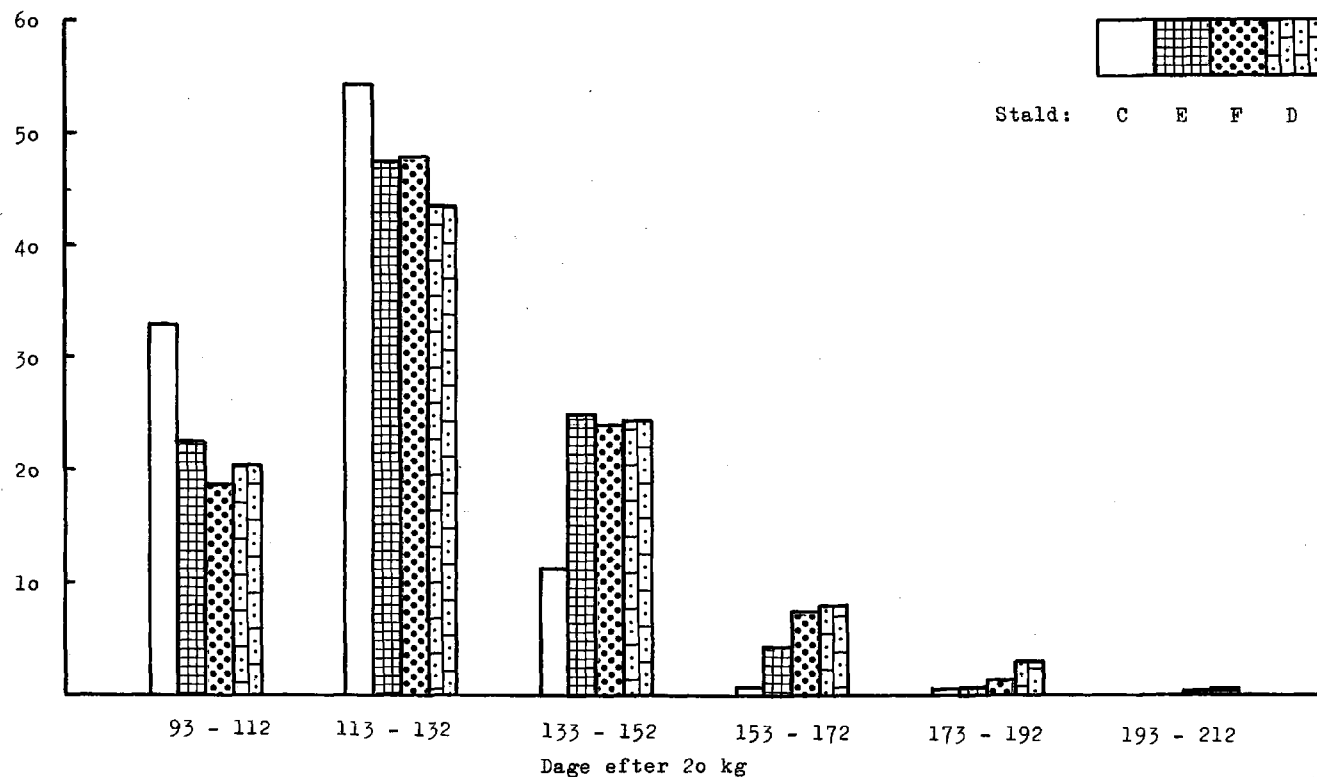
Stald	C	D	E	F	D + E + F
Daglig tilvækst, g:					
Forsøg sv. 483 + 541	589	543	556	548	549
» » 577 + 646	563	539	561	541	547
Gns.	576	541	558	545	548
Daglig tilvækst, pct.:					
Forsøg sv. 483 + 541	100	92	94	93	93
» » 577 + 646	100	96	100	96	97
Gns.	100	94	97	95	95
Daglig tilvækst, g:					
Vinter (483 + 577)	572	521	549	537	536
Sommer (541 + 646)	580	560	568	552	560
Forskellen mellem sommer og vinter, pct.	1,4	7,0	3,3	2,7	4,3
Daglig tilvækst, pct.:					
Vinter (483 + 577)	100	91	96	94	94
Sommer (541 + 646)	100	97	98	95	97

577, ikke været væsentligt udslag for tilskud af lidt snittet halm. I sv. 577 var klimaet som vist i tabel 13 bedre i stald E end i stald C. Det fremgår endvidere af tabel 15, at antallet af grise med diarré var større i stald C end i de øvrige stalde. Disse forhold har altså bevirket, at grisene i stald C er vokset langsommere end i de to foregående forsøg, og er derved kommet ned på samme niveau som grisene i stald E. Ovennævnte resultater viser derfor, at god strøhalm kan have en meget gunstig indflydelse på tilvæksten især i kolde stalde, hvorfor man også skulle forvente en god tilvækst i stalde med spaltegulv i rensegangen og med tilskud af normale strølesmængder. Dette betinger dog, at problemerne med tilstopning af spalterne i øvrigt kan løses.

Sammenlignes de to forsøg sv. 483 og sv. 577, der hovedsagelig gennemførtes i to vinterhalvår, med forsøg sv. 541 og sv. 646, der strakte sig over 2 sommerhalvår, ses det, at den daglige tilvækst i stald D var 7 pct. større om sommeren end om vinteren trods tilskud af varme om vinteren. I stald C var tilvæksten kun 1 pct. større om sommeren end om vinteren. Forskellen mellem sommer og vinter var 3 pct. i stald E og F.

Selv om grisene i forsøgene er indsat ved omtrent samme vægt, har de langtfra været lige gamle ved leveringen til slagteriet. Det ville naturligvis af mange grunde være fordelagtigt, om grisene i en sti fulgtes ad i vægt, således at de alle kunne leveres inden for et kortere tidsrum. Såfremt alle grisene indsættes på samme tid i stalden, kan denne eventuelt tømmes på en

Procent grise leveret



Figur 14. Procent grise leveret fra de fire stalde.
Figure 14. Percentage of pigs delivered from the four pig houses.

gang og derpå renses og desinficeres, hvorved en eventuel smittekæde kan brydes. På grundlag af det totale antal leverede grise er det beregnet, hvor mange procent, der er leveret et vist antal dage efter, at grisene vejede 20 kg.

Det ses af figur 14, at de sidste grise, der er leveret, har været ca. dobbelt så lang tid om at nå fra 20 til 90 kg som de første. Det skal her gentages, at grisene i de enkelte stier stammede fra forskellige kuld og besætninger, hvorfor forskelle i antal foderdage fra 20 til 90 kg kan skyldes forskelle i arvelige anlæg, sundhedstilstand m.v.

Figuren tyder på, at gode og sunde grise voksede lige så hurtigt i spaltegulvstaldene som i den traditionelle stald, medens dårlige evt. syge grise på grund af det dårlige miljø, var hæmmet særligt stærkt i stald D, der havde mange efternøglere. Den store variation i såvel daglig tilvækst som sundhedstilstand i stald D bevirkede måske, da grisene fodredes moderat, at nogle grise åd særlig meget fra de andre i stien, hvilket kan forklare, at de første grise i stald D leveredes lige så tidligt som de første grise i stald C.

Foderforbruget.

Foderforbruget er af afgørende betydning for det økonomiske resultat ved svineproduktionen, hvorfor en gultypes værdi som leje for svin i høj grad afhænger af dens eventuelle indflydelse på foderforbruget. Som tidligere påvist har gultyperne haft forskellig indflydelse på den daglige til-

Tabel 34. Foderforbruget pr. kg tilvækst i perioden 20–90 kg.
Table 34. Feed conversion per kilo gain during the period 20–90 kg.

Stald	C	D	E	F	D + E + F
F.e. pr. kg tilvækst:					
Forsøg sv. 483 + 541	3,16	3,37	3,30	3,34	3,33
» » 577 + 646	3,37	3,49	3,39	3,50	3,46
Gns.	3,26	3,43	3,34	3,42	3,40
F.e. pr. kg tilvækst, pct.:					
Forsøg sv. 483 + 541	100	106	104	106	105
» » 577 + 646	100	104	101	104	103
Gns.	100	105	103	105	104
F.e. pr. kg tilvækst:					
Vinter (483 + 577)	3,31	3,54	3,39	3,47	3,47
Sommer (541 + 646)	3,22	3,32	3,30	3,38	3,33
Forskellen mellem vinter og sommer, pct.	2,6	6,0	2,7	2,7	3,8
F.e. pr. kg tilvækst, pct.:					
Vinter (483 + 577)	100	107	103	105	105
Sommer (541 + 646)	100	103	102	105	103

vækst, og fodres grisene efter den samme moderate fodernorm, vil en større daglig tilvækst give et lavere foderforbrug, hvilket også fremgår af tabel 33 og 34.

Foderforbruget har været signifikant lavere i stald C end i spaltegulvsstaldene, bortset fra vinterforsøget sv. 577.

Stald C og E har haft signifikant lavere foderforbrug end stald D og F i alle fire forsøg, hvilket svarer helt til den højere daglige tilvækst i de to førstnævnte stalde.

Det ses endvidere af tabel 34, at det relative foderforbrug i gennemsnit af alle forsøgene har været 5 procent højere i stald D og F end i stald C, og 3 procent højere i stald E end i stald C. Imidlertid er dette ikke helt korrekt, da der kun blev strøet normalt i stald C i de to første forsøg. Sammenlignes resultaterne i stald D, E og F derimod med resultaterne i en traditionel stald svarende til stald C, men hvor der blev givet normale strøelsesmængder, bliver foderforbruget henholdsvis 7, 5 og 7 pct. højere i spaltegulvsstaldene end i den traditionelle stald.

På grundlag af samtlige forsøg er beregnet, at der i perioden 20–90 kg er anvendt følgende mængder færdig foderblanding indeholdende 18 dele proteintilskudsfodermidler:

Stald	C	E	F	D
Pct. spaltegulv	0	27	55	100
Kg foderblanding pr. gris ..	220	229	235	235

Som nævnt i indledningen kan det være vanskeligt at sammenligne resultaterne fra forsøg med staldd typer udført i forskellige lande, bl. a. fordi der som kontrolstald ikke benyttes samme klart definerede »traditionelle stald«. Der skal derfor i denne forbindelse kun nævnes, at ovennævnte resultater med hensyn til tilvækst og foderforbrug viser samme tendens, som fundet i de norske undersøgelser (Lysø, 1968).

6. Slagte kvaliteten.

Som vist i tabel 35 har slagte kvaliteten været nogenlunde ens hos grisene fra de fire stalde. Slagtesvindet var mindst i stald C og størst i stald F. Som nævnt under de fire forsøg, er der fundet signifikante forskelle for enkelte egenskaber. Tabellen viser, at der kun var en meget svag tendens til, at slagte kvaliteten var bedre i stald C og F end i stald D og E. Antallet af grise i klasse A1 plus A udgjorde 90–93 procent. Når antallet af A1-grise tilsyneladende var størst i stald F, skyldes det sandsynligvis den lavere kolde slagte vægt hos grisene leveret fra denne stald.

Tabel 35. Slagtekvaliteten.
Table 35. Carcass quality.

Stald	C	D	E	F
Antal sogrise bedømt	182	175	184	183
» galte bedømt	186	175	177	178
Pct. slagtesvind	28,6	28,9	29,0	29,7
Kold slagtevægt, kg	64,4	63,9	63,8	63,4
Vægt af flomme, kg	1,31	1,28	1,32	1,26
» » mørbrad, g	670	655	652	656
Rygspækkets tykkelse, cm	2,60	2,61	2,62	2,56
» » » korr.* ..	2,63	2,66	2,67	2,63
Sidespækkets tykkelse, cm	2,10	2,17	2,19	2,10
» » » korr.* ..	2,15	2,26	2,29	2,23
Karbonadens kødareal, cm ²	35,9	35,4	35,2	35,4
» spækareal, cm ²	28,1	28,5	29,2	27,8
» » » korr.* ..	28,6	29,4	30,2	29,2
Spækareal i pct. af kødareal	78	80	83	79
» » » » » korr.* ..	80	83	86	82
Procent grise i:				
Klasse A1	31	35	31	40
» A	62	57	59	53
» B	7	7	9	7
» C	—	1	1	—

*Korrigeret til 65 kg kold slagtevægt.

Antallet af bemærkninger var langt større fra spaltegulvsstaldene end fra den traditionelle stald, hvilket er udførligt diskuteret i omtalen af grise-nes sundhedstilstand.

7. Arbejdsforbruget.

Formålet med arbejdsstudierne har været at sammenligne spaltegulvsstaldene med en traditionel stald, og det er derfor kun arbejdet inde i staldene med fodring, rensning og diverse, der er taget med i studierne, medens alt forberedende og afsluttende arbejde udenfor staldene, som fyldning af fodervogne, rengøring af materiel m.v., er udeladt. Resultaterne af disse studier må derfor kun anvendes i forbindelse med en sammenligning af arbejdsforbruget i de to typer af stalde, og kun efter supplerende studier af arbejdet udenfor staldene, herunder driftstekniske og personlige tider, der er anvendt til planlægning af arbejdet.

På grundlag af tabel 29 og 30 er der i tabel 36 givet en oversigt over det daglige arbejdsforbrug ved fodring og rensning i de fire stalde.

Tabel 36. Det daglige arbejdsforbrug i mandsminutter til fodring og rensning.
Table 36. Daily working-hours on feeding and cleaning (in minutes).

Stald	C	D	E	F
Fodring	19,50	23,45	21,95	23,20
Rensning og strøning	15,25	2,50	3,15	3,00
I alt daglig	34,75	25,95	25,10	26,20

Det ses heraf, at arbejdet med fodring og rensning i spaltegulvsstaldene krævede fra 24 til 28 procent mindre tid end arbejdet i stald C. For at være objektiv, d.v.s. stille arbejdet med fodring lige, skal der tillægges yderligere ca. 5 procent, som er det merforbrug i tid, som arbejdet med fodring i spaltegulvsstaldene krævede, og som er nærmere omtalt i beskrivelsen af fodringsarbejdet. D.v.s., at arbejdsforbruget i spaltegulvsstaldene ligger ca. 30 procent under det arbejdsforbrug, der kræves i den almindelige stald. *Keller* (1964) fandt en arbejdsbesparelse på 36 procent ved en sammenligning af arbejdsforbruget i en stald med spalter i hele lejet og i en traditionel stald.

Arbejdsforbruget taler altså til fordel for spaltegulvsstaldene. En anden og måske mere væsentlig fordel er, at en lettelse af den daglige rensning medfører, at arbejdet med pasningen af svin bliver mere tiltalende for staldpersonalet.

Litteraturliste.

- Baxter, S. (1965): Manure disposal. *Farm. Build. Dep. Craibstone, Bucksburn, Aberdeen* 2:14-15.
- Bell, E. S., McNeil Marshall, J. M. Stanley & H. R. Thomas (1967): Studies of slotted-floor swine housing in controlled, semicontrolled, and uncontrolled environments. *Transact. ASAE* 10:561-563.
- Clausen, Hj., R. Nørtoft Thomsen & O. K. Pedersen (1968): 56. beretning om sammenlignende forsøg med svin. *Beretn. Forsøgslab.* 364:1-177.
- Comberg, G. & H. F. Wolfermann (1964): Der Kohlendioxid-, Ammoniak- und Schwefelwasserstoffgehalt der Stallluft von Rinder- und Schweineställen mit Gitterrost und Spaltenboden. *ALB-Bericht Nr. 22*:19-25.
- Easton, P. H. & C. N. Harvey (1965): Slatted floor systems for pigs. A review of research literature to 31st December 1964. *Occ. Paper No 2, A.R.C., Farm Build. Unit.*, 24 pp.
- England, D. C. & D. T. Spurr (1967): Effect of tail-biting on growth rate of swine. *J. Animal Sci. Abstr.* 26:890-891.
- Fritschen, R. D. (1969): Swine finishing facilities - what kind? *Nebraska Swine Rep.*, Jan.:14-16.
- Gehlbach, G. D., D. E. Becker, J. L. Cox, B. G. Harmon & A. H. Jensen (1966): Effects of floor space allowance and number per group on performance of growing-finishing swine. *J. Animal Sci.* 25:386-391.
- Haelterman, E. O., S. Gaafar, T. M. Curtin & P. N. Boehm (1963): Clinical observations of swine reared in various housing systems. *Purdue Swine Day*, Sept.
- Hammer, W. (1960): European experience with slatted floors for livestock. *Winter Meet. Amer. Soc. Agric. Engrs. Memphis, Tennessee*, 4-7 Dec. *Paper No* 60-922:1-18.
- Hermansen, K. (1966): Halesår hos slagterisvin - forekomst og følger. *Medlemsbl. Den Danske Dyrælgef.* 49:620-626.
- Holmgaard Jensen, P., H. R. Junge, E. Mortensen & N. Rørbech (1968): Ventilerings af stalde 2. *SBI-landbrugsbyggeri nr. 26*, 1-70.
- Högsved, O. (1968a): Gödselgaser - en litteraturgenomgång och erfarenheter från praktiken. *Statens Lantbruksbyggnadsförsök, Lund, Förhandsmeddelande nr. 311*, 57 pp.
- Högsved, O. (1968b): Ventilationens utformning med hänsyn till gödselgasrisken. *Statens Lantbruksbyggnadsförsök, Lund, Förhandsmeddelande nr. 312*, p. 18.
- Jacobsen, K. Aa. (1963): 10 års demonstration af svinefodring 1953-1963, p. 83.
- Jensen, A. H. (1963): Some management considerations in modern confinement swine production units. *Feedstuffs* 35:18-19.
- Jensen, A. H. (1967): Developments in environment controlled facilities for swine. *Feedstuffs* 39:18-20.
- Jensen, A. H., G. D. Gehlbach, B. G. Harmon & D. E. Becker (1964): Management studies with growing-finishing swine. *Ill. Swine Growers' Day*, 24 March, *Paper No AS-602a*:1-7.
- Jochumsen, P. (1967): Staldtyper og husdyrsundhed. *Kgl. Vet.- og Landbohøjsk., Inst. Sterilitetsforsk. Aarsberetn.*, 219-230.

- Keller, P.* (1964): Arbejdsforbruget i den almindelige stald og spaltegulvsstalden. Forsøgslab. Årbog, 242-244.
- Kraggerud, H.* (1965): Udformning af svinestalde med flydende gødning. NJF-seminar, Hindsø, 17.-19. novbr., 23 pp. Riste- og spaltegulvsstalde. SBI-landbrugsbyggeri nr. 23.
- Lysø, A.* (1968): Forsøk over ulike hustyper og bingetyper for slaktesvin. Norges Landbrukshøgsk. 136. Beretn. Føringforsøk. 51 pp.
- Madsen, A. & H. P. Mortensen* (1964): Spaltegulvsstald. Forsøgslab. Årbog, 228-244.
- Mandrup, M.* (1967): Enzootisk pneumoni (lungesygge) hos svin. Medlemsbl. Den Danske Dyrægef. 50:611-615.
- Mandrup, M., A. Madsen & H. P. Mortensen* (1968): Lungesygge. Forsøgslab. Årbog, 80-85.
- McAllister, J. S. V. & J. B. McQuitty* (1965): Release of gases from slurry. Rec. Agric. Res. 14:73-78.
- Morris, W. H. & A. Nygaard* (1963): Slatted floors for swine production. Res. Bull. Purdue Univ. Agr. Exp. Sta. No. 762.
- Nygaard, A.* (1968): Gris på strekkmetall. Norsk Landbruk 17:16-17.
- Olufsen, P., P. H. Sørensen & J. Moustgaard* (1967): Staldklimaforsøg med svin 1957-61. SBI-landbrugsbyggeri nr. 25, 1-57.
- Putten, G. van* (1968): Een onderzoek naar staartbijten bij mestvarkens. Thesis, Univ. van Amsterdam, 67pp.
- Svajgr, A. J., L. E. Lucas, R. W. Mandigo & E. R. Peo* (1968): Effect of floor structure in confinement and drylot space allotment on growth, carcass, and bone development in G-F swine. Abstr. J. Animal Sci. 27:1136-1137.
- Thomsen, A.* (1968): Et tilfælde af svinedysenteri på Sjælland. Medlemsbl. Den Danske Dyrægef. 51:404-406.

Tidligere udsendte beretninger om forsøg med svin.

1) Fodringsforsøg.

a) Sammenligning mellem forskellige fodermidler.

1887. 10. ber. Forholdet mellem Foderværdien af skummet Mælk og Valle samt mellem Korn, Mælk og Valle. (Udsolgt).
1889. 15. - a. Sammenligning mellem Korn og Oliekager og b. mellem Svin af forskellige Racer. (Udsolgt).
1890. 19. - a. Korn, Majs og Rugklid. b. Korn, Roer og Kartoffler, c. Svin af forskellige Racer. (Udsolgt).
1892. 26. - a. Korn og Hvedeklid. b. Korn, Runkelroer (og Sukkerroer) samt kemiske Undersøgelser af de til Forsøgene benyttede Foderstoffer. (Udsolgt).
1895. 30. - a. Korn, Roer, Gulerødder (og Turnips). Korn, Oliekager og Roer. Byg og Majs. Dansk Byg og russisk Byg. b. Slagtningsforsøg. c. Kornforbrug til 1 Pd. Tilvækst, ved svagere og stærkere Fodring, ved Vinter- og Sommerforsøg. d. Fodringsforsøg med store Svin. e. Sammenligning mellem Galt og So. (Udsolgt).
1899. 42. - Kaalrabi og Turnips, Hvede og Byg. Forskellige Slags Melassefoder samt Palmekegler og Majs med Hensyn til Flæskets Kvalitet. (Udsolgt).
1937. 174. - Foderbriketter til Slagterisvin. (50 øre).
1963. 337. - Fordøjelighedsforsøg med svin. (10,00 kr.).
1969. 370. - Fællesforsøg vedrørende bygkvalitet. (8,00 kr.).
1969. 374. - Hestebønner (*Vicia faba*) som foder til slagterisvin. (7,00 kr.).

b) Beretninger om de af forsøgslaboratoriet og De samvirkende danske Andels-Svineslagterier foranstaltede fodringsforsøg med svin.

1928. 128. ber. Forsøg med Skummetmælk. (1 kr.).
1928. 129. - Forsøg med Sukkerroer og Kaalroer. (1 kr.).
1929. 132. - I. Forsøg med proteinrige Kraftfodermidler som Erstatning for Skummetmælk. II. Forsøg med Tapiokamel + proteinrige Kraftfodermidler som Erstatning for Korn. (Udsolgt).
1931. 137. - Forsøg med Sukkerroer + Tilskud af proteinrige Kraftfodermidler. (1 kr.).
1931. 141. - Forsøg med Skummetmælk. (1 kr.).
1931. 143. - Forsøg med kogte Kartoffler. Fejlberetning. (1 kr.).
1932. 148. - I. Forsøg med tørt og opblødt Foder til Slagterisvin. II. Demonstrationsforsøg: A. Proteintilskud og B. Mineralstoffetilskud. III. Forsøg med Tapiokamel + Tilskud af proteinrige Kraftfodermidler. IV. Fejlberetning til Forsøg med tørt og opblødt Foder. (1 kr.).
1933. 149. ber. A. Forsøg med Majsflager. Fejlberetning. B. Undersøgelser vedr. nogle Fodermidlers Indflydelse paa Flæskets Kvalitet. (1 kr.).
1935. 161. - Forsøg med Lucernemel og grøn Lucerne til Slagterisvin. Fejlberetning. (1 kr.).
1936. 166. - I. Forsøg med Ensilage af kogte Kartoffler. II. Forsøg med raa og kogte Kartoffler. Fejlberetning. (1 kr.).
1939. 186. - A. Sørnes Foderbehov. B. Svinenes Vedligeholdelses- og Produktionsfoder. C. Pattegrisenes Levedygtighed og Vækstevne. (Udsolgt).

1941. 197. - I. Majsens og forskellige A-vitaminrige Produkters Vitaminvirkning. II. Hvedens og Rugens »biologiske« Værdi. III. Fodring med Skjoldbruskkirtler. (1,50 kr.).
1943. 206. - Tilskud af Kalcium og Fosfor til Slagterisvin. Fejlberegning. (1,50 kr.).
1945. 214. - Fodringsforsøg med Sukkerroer. Fejlberegning. (1 kr.).
1949. 239. - Forsøg med valle til slagterisvin. (1,50 kr.).
1953. 264. - Forsøg med proteinrige kraftfodermidler som erstatning for skummetmælk i slagterisvinenes foder. (5 kr.).
1959. 313. - I. Sammenligning mellem holdfodring og individuel fodring af svin. II. Undersøgelse vedrørende en eventuel vekselvirkning mellem arv og milieu hos svin. (2,50 kr.).
1965. 350. - Analyse af egenskaber hos svin af Dansk Landrace med en historisk indledning (24,00 kr.).
1967. 356. - Virkningen af svinefedt og smør på nogle plasmalipoider og på aorta hos orner, hankaniner og hanrotter samt på orners tilvækst, foderforbrug og slagtekvantitet. (12,00 kr.).
1968. 366. - Muskelfibrenes diameter og antal samt deres betydning for kødfylde og kødkvalitet hos svin af Dansk Landrace. (15,00 kr.).
1969. 369. - Avlsværdital - AVT - for orner af Dansk Landrace. (5,00 kr.).
1969. 375. - Orners vækst, frugtbarhed og holdbarhed ved forskellig fodring i opdrætningsperioden samt nogle resultater vedrørende søers frugtbarhed (6,00 kr.).

2) Forsøg med søer og smågrise.

1938. 182. ber. Undersøgelser over Hæmoglobinindholdet i Grisenes Blod. (1 kr.).
1939. 186. - A. Søernes Foderbehov. B. Svinenes Vedligeholdelses- og Produktionsfoder. C. Pattegrisenes Levedygtighed og Vækstevne. (Udsolgt).
1940. 192. - Søernes Proteinbehov m.m. (1 kr.).
1959. 310. - Undersøgelser over kongenit porfyri hos svin. (2,50 kr.).
1964. 347. - Næseforandringer (nysesygge) hos svin fra de faste svineforsøgsstationer (4,00 kr.).

3) Sammenlignende forsøg med svin af forskellig afstamning.

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1908. 64. ber. Sammenlign. Forsøg med Svin af forskellig Afstamning. (2 kr.). | |
| 1909. 67. - 1ste beretn. (1 kr.). | 1930. 133. - 18de - (Udsolgt). |
| 1911. 75. - 2den - (Udsolgt). | 1931. 139. - 19de - (1,50 kr.). |
| 1912. 79. - 3die - (1,50 kr.). | 1932. 145. - 20nde - (1,50 kr.). |
| 1912. 80. - 4de - (50 øre). | 1933. 150. - 21nde - (1,50 kr.). |
| 1914. 85. - 5te - (50 øre). | 1934. 157. - 22nde - (1,50 kr.). |
| 1914. 87. - 6te - (50 øre). | 1935. 164. - 23nde - (1,50 kr.). |
| 1915. 90. - 7ende - (50 øre). | 1936. 169. - 24nde - (1,50 kr.). |
| 1917. 93. - 8nde - (50 øre). | 1937. 175. - 25nde - (1,50 kr.). |
| 1918. 98. - 9ende - (50 øre). | 1938. 179. - 26nde - (1,50 kr.). |
| 1922. 109. - 10ende - (Udsolgt). | 1939. 185. - 27nde - (1,50 kr.). |
| 1923. 110. - 11te - (Udsolgt). | 1940. 190. - 28nde - (1,50 kr.). |
| 1923. 114. - 12te - (Udsolgt). | 1941. 194. - 29nde - (1,50 kr.). |
| 1924. 117. - 13de - (Udsolgt). | 1942. 201. - 30te - (Udsolgt). |
| 1926. 122. - 14de - (Udsolgt). | 1943. 205. - 31te - (1,50 kr.). |
| 1927. 124. - 15de - (Udsolgt). | 1944. 212. - 32te - (1,50 kr.). |
| 1928. 127. - 15de - (Udsolgt). | 1945. 217. - 33te - (1,50 kr.). |
| 1929. 130. - 17de - (Udsolgt). | 1946. 222. - 34te - (1,50 kr.). |

1947. 224. - 35te - (1,50 kr.).	1958. 304. - 46nde - (3,00 kr.).
1948. 233. - 36te - (1,50 kr.).	1959. 312. - 47nde - (3,00 kr.).
1949. 242. - 37te - (1,50 kr.).	1960. 317. - 48nde - (3,00 kr.).
1950. 248. - 38te - (1,50 kr.).	1961. 327. - 49nde - (3,00 kr.).
1951. 256. - 39te - (1,50 kr.).	1962. 331. - 50nde - (3,00 kr.).
1953. 267. - 40nde og 41nde - (3,00 kr.).	1963. 336. - 51nde - (3,00 kr.).
1954. 273. - 42nde - (3,00 kr.).	1964. 344. - 52nde - (3,00 kr.).
1955. 277. - 43nde - (3,00 kr.).	1965. 351. - 53nde - (4,00 kr.).
1956. 288. - 44nde - (3,00 kr.).	1966. 354. - 54nde - (4,00 kr.).
1957. 296. - 45nde - (3,00 kr.).	1967. 360. - 55nde - (4,00 kr.).
	1968. 364. - 56nde - (5,00 kr.).

Endvidere udsendes kvartårlige »Foreløbige Meddelelser fra Svineforsøgsstationerne«, hvori i tabellarisk form findes angivet de foreløbige resultater af de sammenlignende forsøg med svin fra statsanerkendte avlscentre. Prisen på de foreløbige meddelelser samt den hvert år udarbejdede udførlige beretning er ialt 4,00 kr. årlig.

4) Slagteriforsøg.

1901. 49. ber. Forsøg med forskellige Saltningsmaader for Flæsk. (50 øre).
 1902. 51. - Fortsatte Forsøg med forskellige Saltningsmaader for Flæsk. (1 kr.).
 1911. 73. - Vandindholdet i Svinefedt fra Svinelagterierne. Grevekagernes Fedtindhold. Afsmeltning af Sæbefedt. (50 øre).
 1912. 77. - 1) Forsendelse af Flæsk i almindelige Godsvogne. 2) Stablingsforsøg. 3) Saltning af fast og blødt Flæsk. (50 øre).
 1913. 82. - Vægten af Svin med tilhørende »Plucks«. (50 øre).