

**VERSLAG VAN EEN BEZOEK
AAN ENKELE MESTVARKENS-
STALLEN MET BELUCHTINGS-
INSTALLATIES IN
ZUID-DUISSLAND**

door: Ing. H.R. Poelma



Mansholtlaan 10 - 12, Wageningen

3199

27c

S-4/0146/007/20 S5/0253

INSTITUUT VOOR MECHANISATIE, ARBEID EN GEBOUWEN
waarin opgenomen het ILR, ITT en ILB

Verslag van een bezoek aan enkele mestvarkensstallen met
beluchttingsinstallaties in Zuid-Duitsland op
22 en 23 september 1975

door: Ing. H.R. Poelma

IMAG

Mansholtlaan 10-12, Wageningen

S 5/0253/100/6

2789698

INHOUD

INLEIDING

Oxydatiesloot onder de roosters	1
De schroefbeluchters	1
Stallucht	2
Beluchten buiten de stal	3
Het beluchten	3
Het rondpompen	4
Kostenberekening en conclusies	4

INLEIDING

In Duitsland staan van oudsher veel landbouwbedrijfsgebouwen midden in de dorpen hetgeen - mede door de intensivering van de veehouderijbedrijven en de verstedelijking van het platteland - gemakkelijk kan leiden tot problemen met betrekking tot stankoverlast.

Teneinde bedrijfssluitingen te voorkomen, zijn dan ook diverse bestaande bedrijven met luchtwassers uitgerust, terwijl bij nieuwbouw het beluchten van de mest wordt geadviseerd.

Als voordelen van het beluchten worden genoemd:

- een fris stalklimaat;
- een geringere stankverspreiding door de ventilatielucht;
- geen stankoverlast tijdens het opslaan, het transporteren en het verspreiden van de mest.

In Duitsland wordt de dunne varkensmest zowel onder als buiten de stal belucht. Het laatste in combinatie met het uit de stal spoelen van de geproduceerde mest met de beluchte mest.

Ter verkrijging van een indruk van de aldaar opgedane ervaringen zijn, in gezelschap met Dr. W. Ruprich van de Universiteit Stuttgart-Hohenheim, enkele proefobjecten bezocht.

OXYDATIESLOOT ONDER DE ROOSTERS

Bedrijf Timmermann te Renningen bij Stuttgart.

Op dit bedrijf is in 1973 een nieuwe mestvarkensstal voor 440 dieren, met volledige roostervloeren in gebruik genomen. Deze stal, met een lengte van 45,60 m en een breedte van 7,80 m, is geheel onderkelderd en verdeeld in vier kanalen met een diepte van 125 cm. De middenmuur loopt door van de voor- tot de achtergevel, waardoor onder de roosters twee, met elkaar vergelijkbare, oxydatiesloten zijn ontstaan. Voor het in beweging houden van en het brengen van zuurstof in de vloeistof zijn halverwege de stal vier schroefbeluchters, ieder 2,2 kWh, geplaatst. Het totaal hiervoor geïnstalleerde vermogen bedraagt dus 8,8 kWh, hetgeen dus op 20 Watt per mestvarkensplaats neerkomt.

Bij de aanvang van het beluchten wordt 90 cm water in de kanalen gebracht, waaraan slib van de gemeentelijke zuivering wordt toegevoegd.

Doordat ca. 2.000 liter mest en gier dagelijks door de roosters in de kanalen vallen, wordt het niveau hoger en neemt het drogestofgehalte geleidelijk toe. Bij het beluchten onder de stal kan er tevens schuimophoping plaatsvinden onder de roosters.

Het vloeistofniveau alsook de schuimophoping in de oxydatiesloot worden - door toepassing van P.V.C. overloopbuizen op de einden van de kanalen - redelijk goed in de hand gehouden.

Als maximum aan drogestofgehalte in de oxydatiesloot wordt een bezinking van 20-25% in 24 uur aangehouden, hetgeen overeenkomt met ca. 1,5 - 2% ds.

Is de bezinking hoger, dan worden de oxydatiesloten één voor één gespuid naar een zich achter de stal bevindende pompput van 60 m³ inhoud. Hierin bezinkt het dikke gedeelte, waarna het naar een houten opslagbassin wordt overgepompt; het dunne gedeelte wordt naar de oxydatiesloten teruggepompt.

DE SCHROEFBELUCHTERS

In 1973 is gestart met vier beluchters van het type "Fairfield", die een motor hebben van 2,2 kW, met een toerental van 1400. Aan de motoren is een schroef-as met een lengte van 150 cm geplaatst, waaraan zich op het eind de schroef, met een doorsnede van 23,5 cm, bevindt. Deze beluchters zijn onder een hoek van 30° opgehangen en wel zodanig, dat de schroef in de vloeistof hangt en de motor erboven.

De zuurstof komt met de lucht in de vloeistof door middel van een geleidebuis, die rond de motoras van de motor tot de schroef loopt.

Bovenin deze buis bevindt zich tevens nog het lager van de schroefas. De grote schroefaslengte is er de oorzaak van, dat de onderhoudskosten, o.a. aan uitgelopen schroefas- en motorlagers, te hoog zijn geweest. Om dit te verbeteren is een vergelijkende proef opgezet met een "Mainz" schroefbeluchter.

Het enige verschil, dat deze beluchter heeft ten opzichte van die van "Fairfield", is, dat de schroefas niet bij de motor, doch bij de schroef is gelagerd. Deze lagers zijn evenwel niet vochtdicht, hetgeen een korte levensduur tot gevolg heeft gehad.

Hierna is in één oxydatiesloot, naast een Fairfieldbeluchter, een Fuchsbeluchter geplaatst, die als schroefas een holle buis heeft. De lucht wordt hierdoor aangezogen en in de mest gebracht. Voor de voortstuwing is onderaan, rondom de buis, een stuk vijzelblad gelast. Het geïnstalleerde vermogen voor de "Fuchs"beluchter bedraagt 1,1 kW, waarmee - naar het zich laat aanzien - evenveel zuurstof in de mest wordt gebracht als met de 2,2 kW-beluchter van "Fairfield" en Mainz.

Daar de motor eveneens niet voorzien is van een verlengd aseind, lijken moeilijkheden met de motorlagers ook bij dit type beluchter onvermijdelijk. Na 14 maanden draaien met de "Fuchs"beluchter is evenwel nog geen stagnatie voorgekomen.

Voorts is in de tweede oxydatiesloot - naast de "Fairfield" beluchter - een door de Fa. Eisele gefabriceerde beluchter toegepast.

Deze heeft een onderwatermotor van 2,2 kW, met een toerental van 1400.

Hierop is met een korte as een schroef gemonteerd.

Rondom de schroefas is een buis gemonteerd, waardoor de lucht van boven het vloeistofniveau wordt aangevoerd.

De ervaringen met de laatstgenoemde beluchter zijn nog te kort om conclusies te kunnen trekken. Geconstateerd is dat er wel lucht wordt aangezogen, doch dat de voortstuwing door de schroef boven de vloeistof niet is te zien. Waarschijnlijk is hierin verbetering te brengen door het opsluiten van de schroef in een geleidingsbuis, zoals dat in ons land bij het mestmengen wordt toegepast.

STALLUCHT

De stal maakt een frisse indruk. Dit is niet alleen het gevolg van het beluchten van de mest onder de roosters, maar moet eveneens worden toegeschreven aan het toegepaste ventilatiesysteem.

De frisse lucht wordt nl. langs het plafond geblazen en ontwijkt, door overdruk in de stal onder de roosters door, via naast de stal geplaatste kokers. Tijdens ons bezoek was de afgevoerde lucht, wat de stank betreft, aan de kant van de "Fuchs" en de "Fairfield" beluchters beter dan aan de kant, waar de Eisele en Fairfield beluchters in de oxydatiesloot waren geïnstalleerd. Hoewel de beluchters voor storingen verschillende malen moesten worden stopgezet, is er bij het weer in werking stellen geen H_2S vergiftiging waargenomen. Waarschijnlijk heeft het ventilatie-overdruksysteem hierop een gunstige invloed gehad. Het zwaardere H_2S zal op deze wijze waarschijnlijk onder de roosters verdwijnen en geen kans krijgen bij de dieren te komen.

BELUCHTEN BUITEN DE STAL

Bedrijf Specht te Orendelsall bij Hielbron

Op dit bedrijf - gelegen tegen het dorp - is in 1974 een mestvarkensstal gebouwd voor 320 dieren van 40 - 105 kg.

De stalafmetingen zijn: lengte 32 m, breedte 7.80 m. De hokken (330x200 cm) liggen langs de zijgevels; in het midden bevindt zich een controlegang met een breedte van 120 cm.

De dieren krijgen viermaal daags voer toegediend met het gewichtsdoseersysteem (droogvoersysteem) van de Fa. Big Dutchman.

De stalventilatie wordt gerealiseerd met het overdruksysteem van de Fa. Hellmann. Voor de luchtaanvoer worden turboventilatoren toegepast; voor de -afvoer via de roosters zijn om de 5 m kokers naast de stal gebouwd.

In de hokken zijn roostervloeren aangebracht, waaronder zich vier kanalen van 148 cm breed en 100 cm diep bevinden. De mest wordt uit de stal gespoeld en komt via een dwarskanaal in een beluchtingsbassin met een inhoud van $200 m^3$.

HET BELUCHTEN

Voor het beluchten van de aangevoerde mest is in het betonnen bassin een drijvende oppervlaktebeluchter van de fa. Eisele aangebracht. Deze heeft een 3 pk reductiemotor van 100 toeren, waaraan een conische tol, met een \emptyset van 50 cm, is opgehangen.

Onder deze tol bevinden zich een zevental holle gebogen schoepen, die de vloeistof in het midden aanzuigen en boven het vloeistofoppervlak uitspreiden. De vloeistof wordt hierbij m.i. meer zijwaarts dan omhoog opgeworpen, waardoor de zuurstofinbreng in de dunne mest te gering is. Dit heeft, door het optreden van anaërobe omzettingen in de mest, stankoverlast tot gevolg.

Het geïnstalleerde vermogen in de nieuwe stal is 6,7 Watt per dier, terwijl - met de biggen erbij - 4,7 Watt nog als voldoende moet worden beschouwd. De, door het Institut für Landtechnik te Weihenstephan, gevonden zuurstofinbreng van 1,95 kg O₂/kWh in water wordt bij dunne mest dus niet gehaald. Voor het spoelen, alsmede voor het voorkomen van klachten tijdens het uitrijden, lijkt de beluchttingscapaciteit voldoende te zijn, doch niet voor het stankvrijhouden van de mestopslag. Tijdens het beluchten valt nl. een scherpe lucht te constateren, die o.m. ook is waar te nemen vòòr de ombouw van de beluchters van Landustrie.

Tot een half uur na het rondpompen is de stankoverlast bij het beluchttingsbassin extra groot. Met "Dräger" buisjes zijn de volgende waarden gemeten:

hydrazine	15 ppm;
ammoniak	8 ppm.

HET RONDpomPEN

Het rondpompen geschiedt met een 15 pk "Eisele" pomp, die in het beluchttingsbassin is opgesteld en die zevenmaal daags door een tijdsklok gedurende 10 minuten wordt ingeschakeld.

De mest wordt gelijktijdig door alle vier de kanalen gespoeld en wel met een capaciteit van 150 m³/h of 25 m³/10 min of ruim 6 m³ per kanaal per 10 minuten. Bij de overstort is in de kanalen een rand van 2-3 cm hoog gemetseld, waardoor hierin steeds ca. 7-8 cm mest achterblijft.

De opvang- of biggenstal wordt afzonderlijk gespoeld, waarvoor een driewegkraan moet worden omgezet. De lucht in de stallen is bijzonder fris.

KOSTENBEREKENING EN CONCLUSIES

In Duitsland wordt voor de bestrijding van stankoverlast gewerkt met afstanden van 50 - 100 m bij voorkeur 200 m.

Indien de dichtstbijzijnde woning op een afstand van 200 m ligt, dan is vanzelfsprekend met een geringere beluchttingscapaciteit te volstaan dan bij een bebouwing op 50 m afstand. Voor de vergelijking van de kosten van de beluchting kan evenwel alleen worden gewerkt met de begrippen stankvrij en niet stankvrij.

Dit lijkt mogelijk bij een geïnstalleerd vermogen van:

- 2,2 kW bij de oppervlaktebeluchter, systeem Eisele per 320 dieren;
- 2,2 kW bij de schroefbeluchter, systeem Fairfield per 110 dieren;
- 1,1 kW bij de schroefbeluchter, systeem Fuchs per 110 dieren.

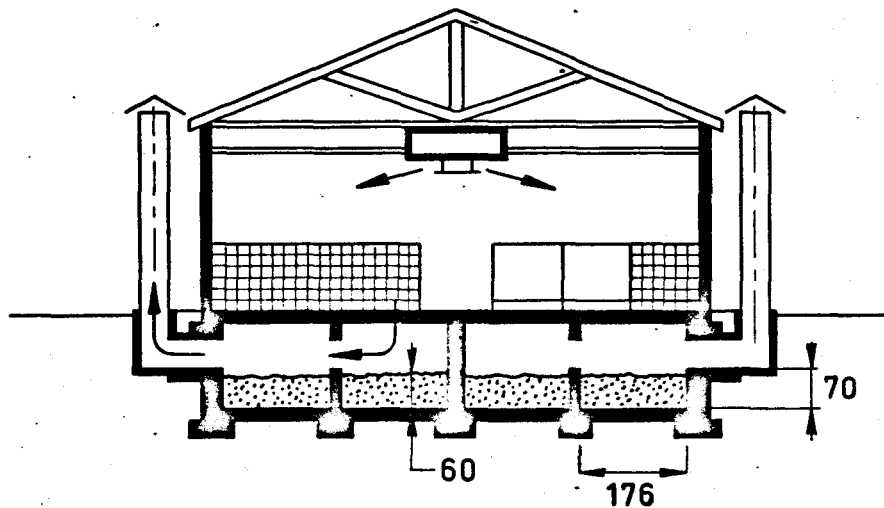
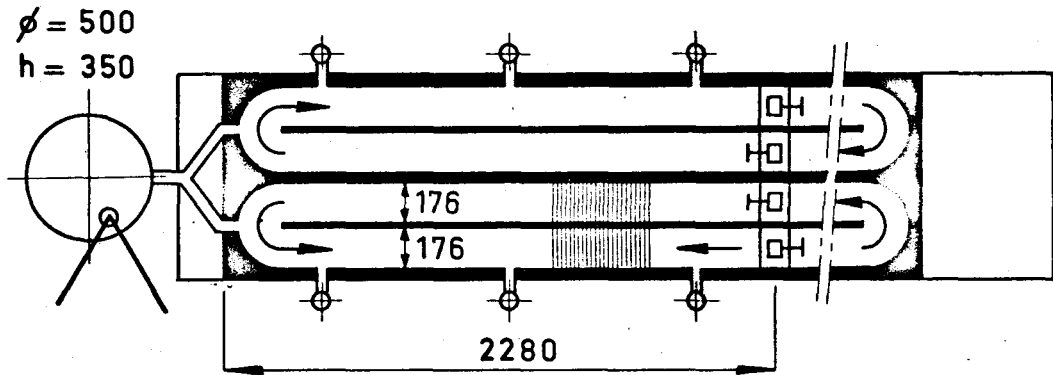
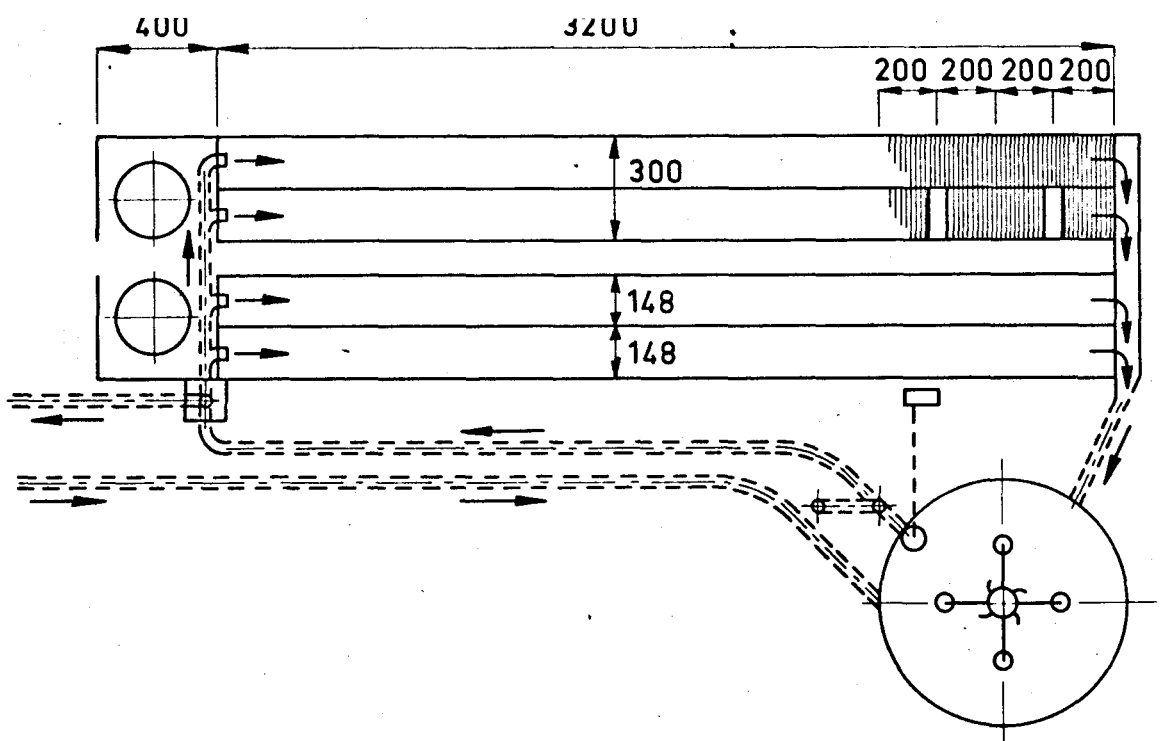
De extra kosten voor de spoelleidingen hebben we laten wegvallen tegen die voor de diepere kanalen, benodigd voor het beluchten onder de roosters. De stroomkosten zijn voor alle beluchtertypen op 8 cent per kWh gesteld. Bij de berekening is verder uitgegaan van een rente van 5%, een afschrijving van 15% en een onderhoud van 2% voor de "Eisele" en 5% voor de overige typen.

Overzicht van de investeringen en jaarlijkse kosten.

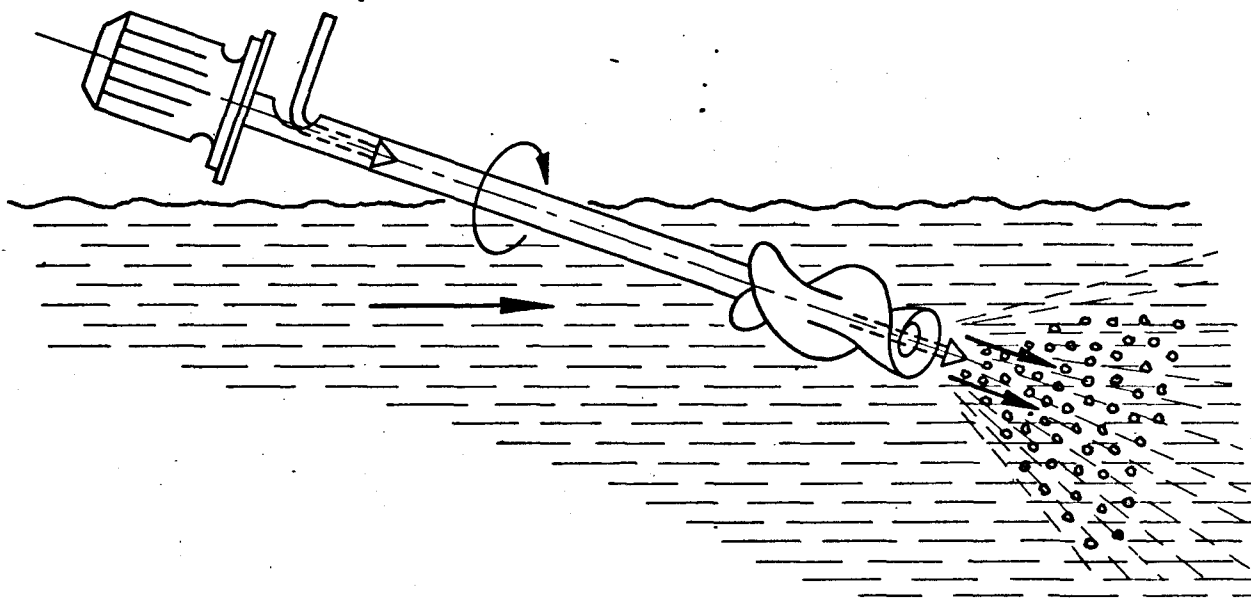
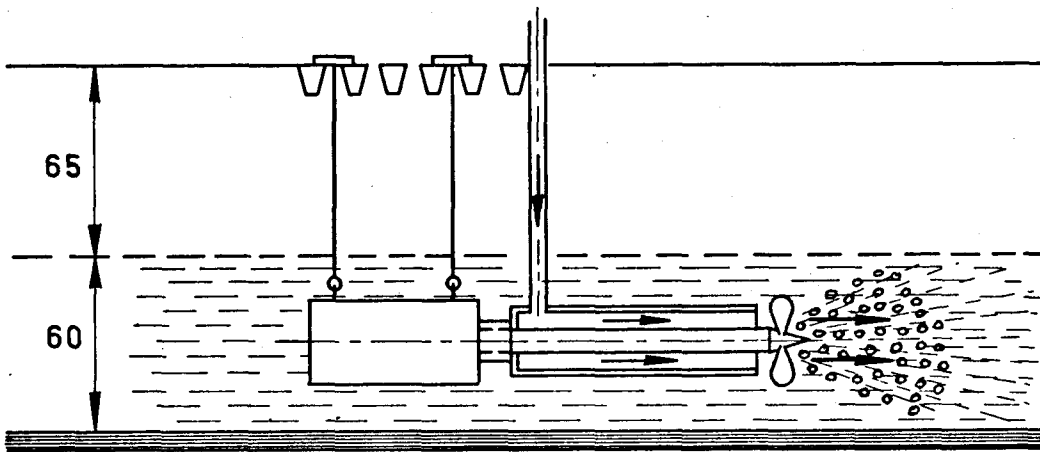
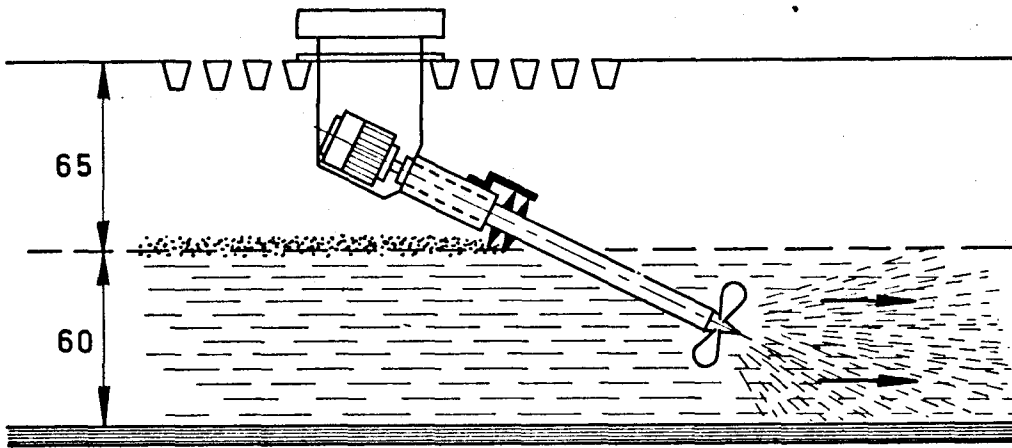
Algemene gegevens van de beluchtingssystemen:

Systeem	Eisele	Fairfield	Fuchs
stalbezetting	320	440	440
aantal beluchters	1	4	4
kanaaldiepte onder de roosters	30 cm	100 cm	100 cm
geïnstalleerd vermogen	2,2 kWh	8,8 kWh	4,4 kWh
geïnstalleerd vermogen per varkensplaats	6,9 Watt	20 Watt	10 Watt
draaitijd per dier	24 h/d	24 h/d	24 h/d
stroomtarief in ct/kWh	8 ct	8 ct	8 ct
pompen in pk	15	5½	5½
<u>Investerings</u>			
Beluchters	f 5.500	f 16.000	f 14.000
Pompen in schakelaars	- 7.500	- 4.500	- 4.500
Totaal	f 13.000	f 20.500	f 18.500
Per varkensplaats	f 40,60	f 46,50	f 42,10
Jaarlijkse kosten per dier			
rente 5%	2,03	2,33	2,11
afschrijving 15%	6,09	6,98	6,32
onderhoud 2 en 5%	0,81	2,33	2,11
stroomverbruik	4,80	14,--	7,--
Totaal per varkensplaats/jaar	f 13,73	f 25,64	f 17,54
Per afgeleverd varken (2,2 varkens/jaar)	f 6,24	f 11,65	f 7,95

Dit overzicht toont aan dat de jaarlijkse kosten van het "Fairfield" systeem beduidend hoger zijn dan die van het "Fuchs" en het "Eisele" systeem. Bij grotere stallen zullen de kosten per varken bij het "Eisele" systeem bovendien steeds gunstiger worden, terwijl men bij het beluchten onder de stal gebonden is om per 110 dieren één beluchter te installeren. Het zuurstofinbrengend vermogen van het "Eisele" systeem kan volgens onze ervaringen, worden verbeterd. Door toepassing van motoren met een verlengd aseind zijn de onderhoudskosten te verlagen. Het automatisch, meerdere malen per dag, spoelen met een pomp met een hoge capaciteit kan perspectieven bieden, ook vanuit het oogpunt van verdere verbetering van het stalklimaat. Deze toepassing is wellicht mogelijk in combinatie met het scheiden van dunne mest in een vast en een vloeibaar gedeelte.



Tek. 1 Plattegrond van de stal Specht met beluchters buiten de stal in combinatie met spoelen.
Plattegrond en doornede van de Stal Timmermann met beluchters onder de roosters.

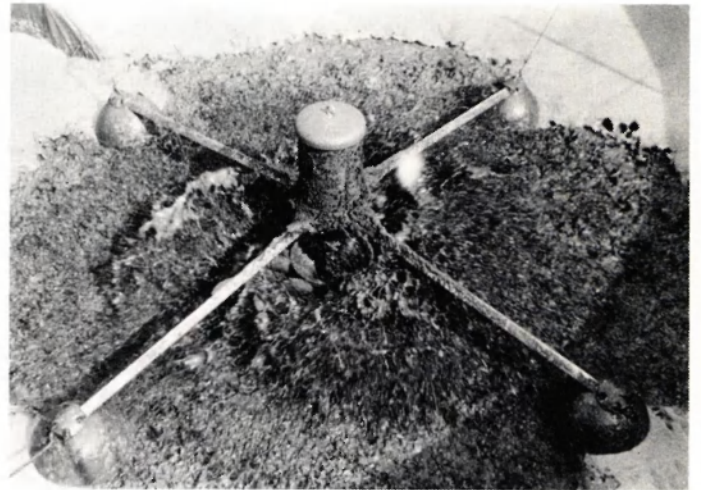


Tek. 2 Voor het beluchten onder de stal van boven naar onderen de beluchters van Fairfield, Eisele en Fuchs.



Afb. 1 Proefopstelling van een "Fuchs" beluchter.

Afb. 2 De "Eisele" beluchter in werking.



Afb. 3 Luchtafvoerkanalen, die zijn aangesloten op de mestkanalen.