



Erfaring nr. 9501

Undertryksventilation i 20-30 m brede slagtesvinestalde med stort staldrumfang

Institution: Landsudvalget for Svin, Den rullende Afprøvning
Forfatter: Paul R. Jeppesen

Dato: 20.01.1995

Sammendrag

Der er gennemført klimatekniske undersøgelser i ni 21-31 m brede ung- og slagtesvinestalde. Staldene havde stort rumfang og luftindtag via vægventiler.

Undersøgelserne viste, at det er muligt at opnå tilfredsstillende luftfordeling i kolde perioder, når vægventilerne placeres, så den indtagne luft klæber til loftsfladen, når ventilerne åbner. Dette kræver en afstand på 0,1-0,25 m fra ventilens overkant til overgang mellem væg og loft afhængig af ventiltype. For at få plads til ventilerne er det nødvendigt at placere disse i to eller tre rækker.

For at opnå en god luftfordeling i hele reguleringsområdet er det ligeledes nødvendigt med en præcis styring af undertrykket i forhold til ventilernes åbningsgrad. Der bør derfor anvendes styringsenheder, hvor ventilatorspænding, ventilåbning og spjældstilling kan justeres individuelt i forhold til hinanden.

Undertrykket lå mellem 10-40 Pa ved en korrekt indregulering af ventilationsanlæggene. I tilsvarende smalle bygninger ligger undertrykket typisk i området 5-20 Pa. Det medfører, at kravet til bygningens tæthed er større i brede bygninger, men også at brede bygninger generelt er mindre vindfølsomme end smalle bygninger.

Stort staldrumfang og dermed reduceret luftskifte pr. time - gør det nemmere at ventilere uden trækgener for grisene i forhold til lille staldrumfang og stort luftskifte pr. time - når ventilationsanlæggene er korrekt dimensioneret, monteret og indreguleret.

Baggrund

I de senere år er der etableret en del slagtesvinestalde med en bygningsbredde på 20-30 m, stort rumfang, indvendig lofthældning på 20 grader og undertryksventilation med luftindtag via vægventiler. Den rullende Afprøvning har tidligere gennemført klimaundersøgelser i denne stalddtype. Disse viste, at det var vanskeligt at opnå tilstrækkelig kastelængde på den indtagne luft ved lave udetemperaturer. Imidlertid er der foretaget ændringer bl.a. i ventilplacering og styringssystem for at forbedre situationen.

Det var undersøgelsens formål at belyse, om det i kolde perioder er muligt at ventilere brede stalde med stort rumfang tilfredsstillende ved undertryksventilation med luftindtag via vægventiler placeret i flere rækker.

Materiale og metode

I uge 8 1994 blev der gennemført klimatekniske undersøgelser i ni brede slagtesvinestalde med fuldspalter. Besætningerne havde forskellig sundhedsstatus.

Bygningerne lå enten højt, plant eller lavt i terræn. Åben på alle sider - delvist eller helt i læ, og med mindre eller større højdeforskel i forhold til omliggende bygninger. Gavlerne var henholdsvis orienteret øst/vest, nord/syd eller nord-vest/syd-øst.

På grund af det store antal vægventiler, der blev anvendt i den pågældende staldtype, var det nødvendigt at placere dem enten i to eller tre rækker. Den øverste ventilrække var placeret fra 0,1 - 0,25 meter fra overkant-ventil til overgang mellem væg/loft alt efter fabrikat. Den nederste ventilrække var placeret 1,3 - 1,55 m over spaltegulvet. Ventilernes placering i forhold til ende-gavle varierede fra 0,75 - 1,0 meter, og afstanden til stålsparerne mellem 0,1 og 0,5 meter.

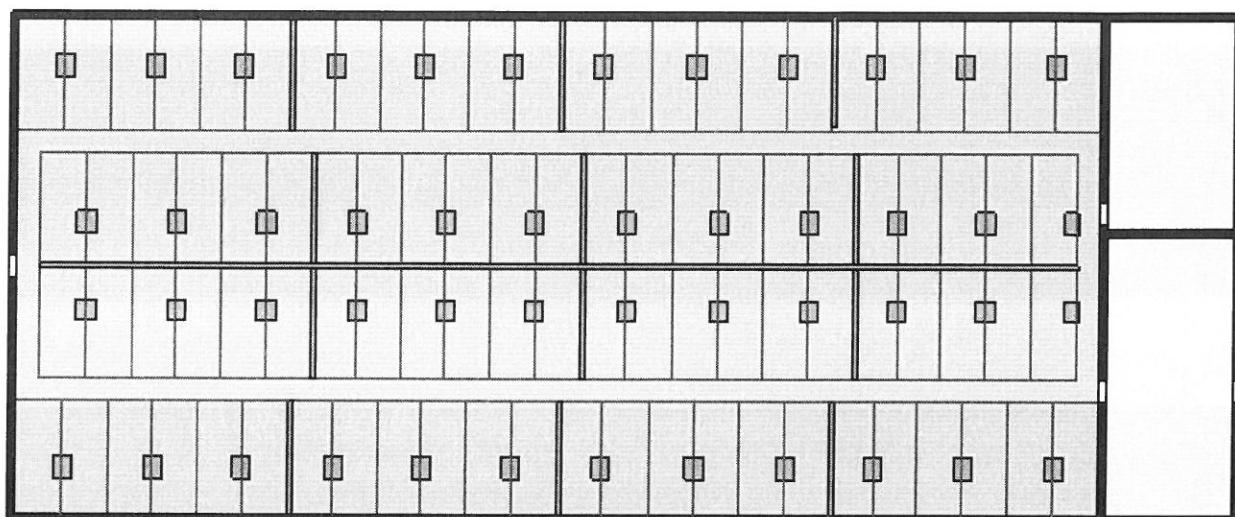
Det anvendte styringsprincip og sammenkobling af anlæggene var forskellig fabrikaterne imellem. Der blev samtlige steder anvendt computerløsninger, dog med forskellige funktionsmuligheder. Ligeledes blev der anvendt et varierende antal trækstationer. Samtlige anlæg kunne overstyres via udefølerfunktion.

Nogle af brugerne var fuld fortrolige med samtlige funktioner i styringsenhederne - herunder justering af undertryksforløb. Andre indsigt strakte kun til de mest enkle justeringer, herunder ændringer af temperatur/fugtforløb.

Anlæggene blev under besøget justeret, **efter** at målinger/registreringer var foretaget, idet der deltog en servicetekniker fra det pågældende ventilationsfirma.

Bygningsdimensioner fremgår af tabel 1 og grundplan af de besøgte stalde af figur 1 og 2.

| Besætning | 1 | 2 | 3 | 4 | *(5) | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|
| Længde, m | 25,5 | 26,0 | 38,4 | 30,6 | 7,09 | 30,18 | 30,18 | 25,5 | 32,0 |
| Bredde, m | 23,0 | 23,0 | 23,8 | 22,4 | 22,4 | 21,5 | 21,72 | 23,5 | 31,0 |
| Væghøjde, m | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,2 | 2,2 | 2,4 | 2,17 | 2,2 | 2,8 |
| Taghældning, ° | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 17 |
| Kiphøjde, m | 6,25 | 6,24 | 6,39 | 6,24 | 6,24 | 6,28 | 6,10 | 6,43 | 7,61 |
| * (5) Ungsvinstald | | | | | | | | | |



Figur 1. Bes. nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6 og 7. 4 rk. stald med luftindtag på langs af stierne



Figur 2. Bes. nr. 8 og 9 med luftindtag på tværs af stierne

Følgende parametre blev registreret

- Ude- og indeklima
- Belægning
- Dyrenes placering i og brug af stierne
- Ventilationsanlæg: Tryktest af bygning, kontrol af luftfordeling i hele reguleringsområdet samt dimensionering
- Placering af lysarmatur og valg af loftskonstruktion

Ovenstående registreringer ses i appendix.

Resultater og diskussion

Bygningens placering

Bygningernes placering i terræn har ikke været afgørende for ventilationsforløbet på grund af stort staldrumfang og undertryk i netop denne staldtype. En orientering af bygningen i øst-/vestlig retning er dog at foretrække for at opnå så lille vindpåvirkning af bygningen/luftindtaget som muligt. Flere af besætningsejerne var i færd med eller havde plantet læhegn, men ingen havde anvendt udvendige vindskærme på bygningerne, jvf. tabel 15.

Undersøgelsen viste, at udvendige vindafskærmninger af luftindtaget ikke er absolut nødvendige, men etablering af læhegn kan anbefales.

Ventilation

Ved besøgenes start blev procent ventilation aflæst til mellem 20 og 30 pct. i styringsenhedernes display. Aflæsningen i display er ikke direkte relateret til luftydelse. Der blev registreret luftnedfald i inspektionsgangene, hvorefter luften trak op gennem spalterne ved ydervæggene med gylleventilation og højt NH_3 -indhold i stalduften til følge.

Ovenstående forhold skyldtes primært, at anlæggene ikke var justeret fra sommer- til vinterventilation. I besætning 1, 2,... og 7 med to hovedinspektionsgange, jvf. figur 1 havde driftslederen ikke reageret på dette, idet grisene som ønsket lejrede sig op mod inspektionsgangene.

Før justering af anlæggene blev der registreret relativ store temperaturforskelle i stierne. Efter justeringen var dette ikke længere tilfældet. Dette på trods af, at der kun anvendtes en temperaturføler centralt placeret midt i stalden ca. 2 m over spaltegulvet.

Ved justering af ventilationsanlæggene til vinterstilling blev der opnået en god klæbeeffekt, kastelængde og opblanding af den indtagne luft uden generende lufttilbagestrømninger over/under spaltegulvet mod luftindtaget.

Ved korrekt vinterindstilling lå det målte undertryk i reguleringsområdet 0-40 procent ventilation i intervallet 14-40 Pa. I reguleringsområdet 40-100 procent ventilation blev undertrykket målt til 10-16 Pa.

Det formodes, at service på anlæggene henholdsvis for- og efterår af en tekniker fra det pågældende ventilationsfirma er tilstrækkeligt til, at brugeren ikke skal foretage yderligere justeringer.

Dimensionering

Dimensioneringen af luftindtaget bør foretages ved en ydelse på 10 Pa og $\frac{3}{4}$ åbning af ventilen af hensyn til luftretning/-fordeling ved maks. ventilation. Undersøgelsen viste mangelfuld luftretning/fordeling efter 50-60 pct. ventilation, hvor den nødvendige klæbeeffekt på den indtagne luft på loftet ophørte på grund af for stor ventilåbning. Dette er også observeret i lignende undersøgelser ved væsentligt højere udetemperaturer end de anførte temperaturer i tabel 2.

Kapaciteten skal tilpasses det aktuelle ventilationsbehov både med hensyn til luftindtag og luftafgang. En overkapacitet på luftafgangen kan, afhængig af styringssystemet, tilpasses.

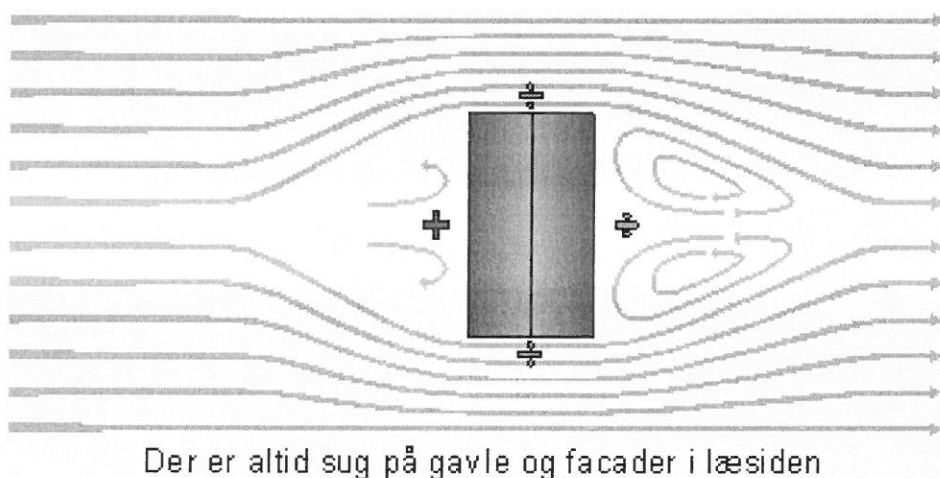
Hvorimod en underkapacitet på luftindtaget enten medfører et større undertryk i stalden og/eller større ventilåbning og derved en ændret luftretning.

Vægventilernes placering

Undersøgelsen viste, at hvis der anvendes et ulige antal ventiler i rækkerne, kan det anbefales at placere det største antal ventiler i øverste række af hensyn til optimal luftfordeling i det lave ventilationsområde. Afstanden fra overkant af ventil til loft bør være mellem 0,1 og 0,25 meter afhængig af fabrikat. Afstanden til gavlender bør være minimum 1 meter og minimum 0,5 meter til stålspær med henblik på at opnå optimal luftfordeling uden generende klæbeeffekt på gavlender og spær.

Placering af ventiler ud for gange og vinkelret over vaskemure bør undgås. Dette begrundes med, at den indtagne luft altid søger mod kolde områder, hvilket ofte er observeret i forbindelse med klimaundersøgelser under Den rullende Afprøvning.

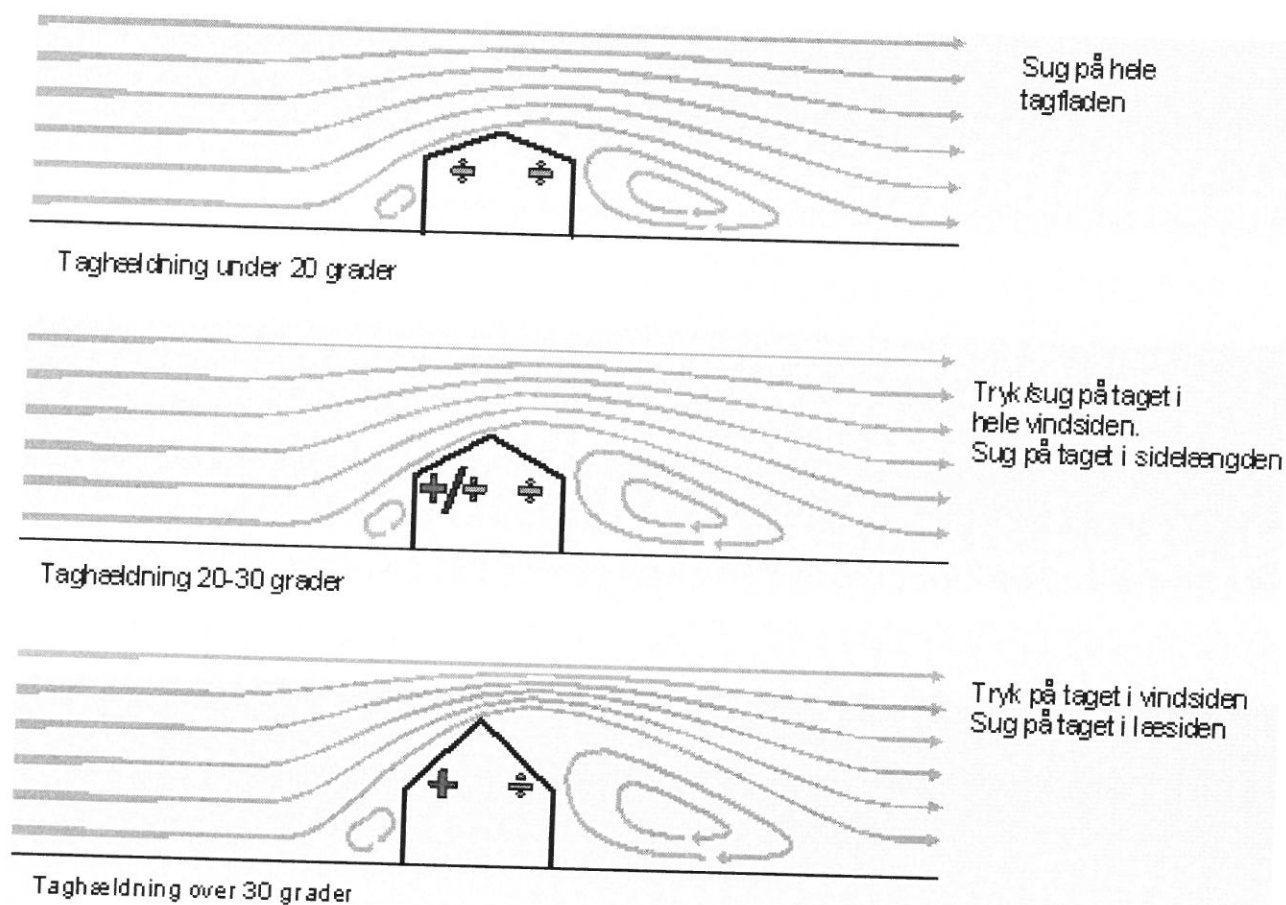
Tendensen til at luften suges baglæns ud af vægventilerne - når vinden passerer hjørnerne på bygningen - reduceres ved at etablere ventilerne med stor afstand til gavlenderne, hvorfor placering af fx udleveringsrum/lade i gavlender kan anbefales. Jvf. figur 3.



Figur 3. Trykforhold omkring bygninger

Udsugningsenhedernes placering

Udsugningsenhederne skal være ført over kip af hensyn til tryk/sug på tagfladerne afhængig af taghældning og vindretning, som kan øve negativ indflydelse på trykforløbet i stalden og dermed luftfordelingen, se figur 4.



Figur 4. Trykforhold omkring bygninger

Styringssystem

Der bør anvendes separate spjældmotorer og mulighed for at styre på flere enheder på samme tid - herunder ventilatorer, spjælde i udsugningen og vægventilerne. Desuden skønnes det, at ventilationsprincippet kræver en justering af undertryksforløbet i henholdsvis sommer-/vinterperioden. Dette bør kunne foretages automatisk via indlagte sommer/vinterkurver styret af udetemperaturen.

Styringsenheden skal være udstyret med udefølerfunktion samt funktionen "**spjælde følger ventilator**". Er denne funktion ikke med, medfører dette i perioder, at undertrykket falder, når ventilatorspændingen ændres i nedadgående retning, fordi spjælde/ventiler ikke kan nå at ændre indstilling med samme hastighed. Manglende undertryk ændrer på luftfordelingen med luftnedfald og træk i stierne til følge.

Forhold vedr. bygning, sti og stald

Bygningen skal være tæt. En tæt bygning er en forudsætning for et optimalt ventilationsforløb ved undertryksventilation med luftindtag via vægventiler. Specielt det store undertryk på 20-40 Pa stiller øget krav til tætheden i forhold til smalle bygninger, hvor undertrykket normalt ligger på 5-20 Pa.

Anvendelse af synlige vindkryds i tagkonstruktionen bør ikke udføres med firkantede rør, idet undersøgelsen viste, at disse hindrer optimal luftfordeling. Runde rør kan i stedet anbefales.

Anvendes plastvinduer skal de være af en sådan kvalitet, at de ikke giver efter ved et stort undertryk i stalden, og derved forårsager falsk luftindtag.

Stiernes orientering på langs af luftindtaget bør så vidt muligt tilstræbes, idet denne og lignende undersøgelser af samme stalddtype har vist, at en placering langs med luftindtaget fremmer dyrenes ønskede hvile-/gødeadfærd.

Varmetilførsel via rør placeret under vægventilerne fremmer både god luftfordeling og luftkvalitet ved lave udetemperaturer. Varmetilsætning på 20-40 W/m² til kompensering for overfladefordampning fra fugtige spalter og gylle kan anbefales.

Vaskemure etableret på 1,2-1,3 meters højde mellem rækkerne er at foretrække frem for 1,5 meter - primært af hensyn til overblikket. Vaskemure mellem stierne bør anvendes således, at der kan vaskes mellem hold uden væsentlige gener for de resterende dyr i stalden.

Anvendelse af åben udleveringsfold i tilknytning til stalden kræver, at ventilationsanlægget skal stoppes ved udlevering af grise. Dette begrundes med, at dyrene nødtigt går mod luftstrømmen - et forhold som forstærkes af det store undertryk i brede stalde.

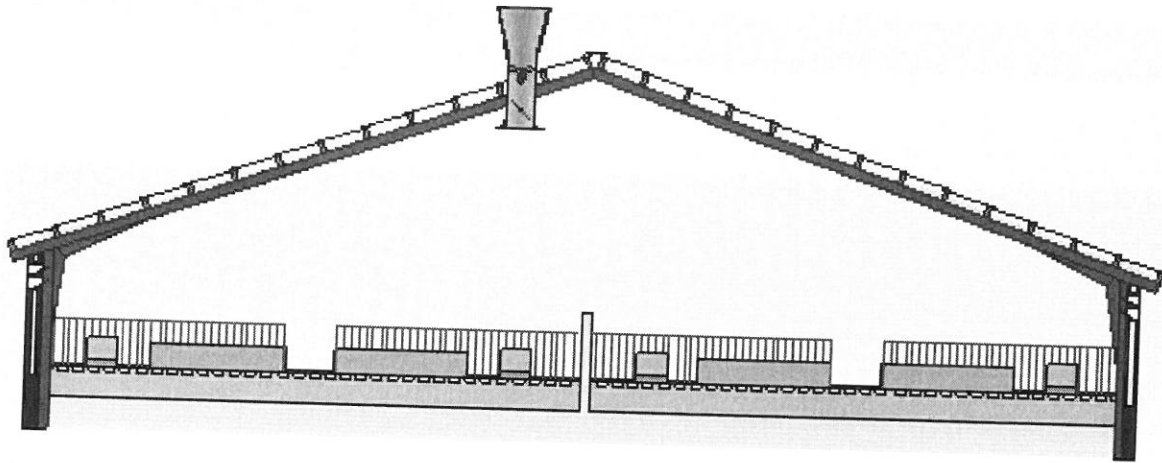
Valg af loftbeklædning og placering af lysarmaturer samt antal og type var af afgørende betydning for helhedsindtrykket af staldene. Mørk loftsbeklædning og lavthængende lysarmatur deler stalden i et mørkt loftsrum og lyst arbejdsområde, hvorimod en lys loftbeklædning og højt placeret lysarmatur får stalden til at virke som en samlet enhed.

Konklusion

Klimatekniske undersøgelser udført i Den rullende Afprøvnings regi viser, at det kan være særdeles svært at ventilere trækfrit i slagtesvinestalde med stor belægning, når luftskiftet ved maks. ventilation nærmer sig 40 gange pr. time.

Dette forhold bør der fokuseres mere på, når nye stalde projekteres/etableres, idet undersøgelsen viste, at et stort staldrumfang - og dermed et lavt luftskifte på mellem 22-30 gange pr. time - gør det nemmere at ventilere uden trækgener for grisene.

Den gennemførte undersøgelse viste, at det i slagtesvinestalde med en bredde på 20-30 m, stort rumfang og undertryksventilation med luftindtag via vægventiler er muligt at ventilere tilfredsstillende i kolde perioder, når dimensionering, placering af ventiler, anvendelse af optimale styringssystemer, bygningens tæthed samt mulighed for varme/fugtstyring er tilgodeset.



Figur 5.

Appendiks

Ude/indeklima fremgår af tabel 2 og 3 og belægning af tabel 4.

Tabel 2: Udeklima

| Besætning | 1 | 2 | 3 | 4 | (5) | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------------------|-------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-----|---------|
| Temperatur, °C | 0-2 | 0 | -1 - 0 | -1 | -1 | -3 | 1 | 3 | -1 |
| Rel. luftfugtighed, pct. | 82 | 95 | 88 | 75 | 75 | 85 | 85 | 95 | 88 |
| Skydække, pct. | 100 | 100 | 50 | 20 | 20 | 100 | 100 | 100 | 50 |
| Nedbør | ingen | slud | ingen | ingen | ingen | ingen | ingen | sne | rimtåge |
| Vindhastighed, m/s | 5 | 3 | 3 | 7 | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Vindretning | Ø | NØ | SV | SV | SV | Ø | NØ | SV | SV |

Tabel 3: Indeklima

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ønsket temperatur, °C | 19,0 | 18,9 | 20,6 | 20 | 20 | 20,5 | 19,0 | 19,5 | 19,1 |
| Aktuel temp. ved føler, °C | 18,5 | 18,0 | 20,0 | 19 | 20,3 | 19,6 | 19,5 | 18,7 | 19,0 |
| Ønsket fugt., pct. | - | - | 71 | - | - | 74 | 70 | 74 | 75 |
| Aktuel fugt v. føler, pct. | 73 | 77 | 75 | 74 | 72 | 80 | 75 | 83 | 77 |
| Ønsket min. ventilation, pct. | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 10 | 10 |
| Aktuel ventilation, pct. | 29 | 26 | 19 | 20 | 33 | 20 | 24 | 23 | 32 |
| CO ₂ , ppm | 2500 | 2000 | 3000 | 2200 | 2500 | 3000 | 2300 | 2600 | 3000 |
| NH ₃ , ppm | 21 | 12 | 14 | 20 | 13 | 22 | 17 | 22 | 30 |

Vedr. tabel 3. I forbindelse med fugtstyring blev dette i bes. 3 og 7 foretaget via varmetilførsel og for bes. 6, 8 og 9 ved automatisk reducere af ønsket temperatur til et forud indstillet niveau. Det høje NH₃ indhold i staldluften i bes. 9 tillægges, at gyllen stod helt op til spaltegulvet og i bes. 1, 4, 6 og 8 gylleventilation pga. manglende justering af anlæggene.

Tabel 4: Belægning

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| Indsættelsesvægt, kg | 45 | 27 | 27 | 40 | 24 | 25 | 30 | 45 | 45 |
| Dimensioneret antal, stk | 780 | 1.000 | 1.250 | 1.050 | 550 | 1.000 | 1.100 | 1.000 | 1.500 |
| Aktuel antal, stk | 592 | 1.029 | 1.083 | 887 | 550 | 786 | 987 | 706 | 1.490 |
| Aktuel gns. vægt, kg | 69 | 56 | 53 | 64 | 34 | 55 | 57 | 67 | 70 |
| m ² pr. stiplads | 0,64 | 0,49 | 0,63 | 0,59 | 0,36 | 0,52 | 0,51 | 0,51 | 0,60 |
| Rumfang pr. stiplads, m ³ | 3,14 | 2,49 | 3,11 | 2,69 | 1,22 | 2,82 | 2,47 | 2,59 | 3,45 |

Vedr. tabel 4. Bes. 5 anvendes som ungsvinestald, bes. 2, 3, 6 og 7 som slagtesvinestald og bes. 1, 4, 8 og 9 som slutstalde. m² pr. stiplads er netto areal og opgjort ud fra dimensioneret antal.

Tabel 5: Grisenes placering i og brug af stierne

| Besætning | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------------------|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| Korrekt, antal stier, pct. | 95 | 95 | 95 | 88 | 100 | 82 | 74 | 49 | 67 |
| Ukorrekt, antal stier, pct. | 5 | 5 | 5 | 12 | 0 | 18 | 26 | 51 | 33 |

Vedr. tabel 5. Observationerne blev foretaget sammen med driftslederne, da der var ro i stalden og grisene havde lejet sig i stierne. Det fremgår tydeligt af bes. 8 og 9, jvf. figur 2, hvor der ventileres på tværs af stierne, at grisene havde svært ved at definere hvile- og gødeområdet.

Forhold vedr. fabrikat, ventilationsanlæggenes dimensionering, placering af vægventiler, styringssystem og kapacitet fremgår af tabel 6, 7 og 8.

Tabel 6: Luftindtag

| Firma | DSI | DSI | DSI | DSI | DSI | SKOV | SKOV | SKOV | SKOV |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Type | IW | IW | IW | IW | IW | DA | DA | DA | DA |
| | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Antal, stk | 50 | 40 | 72 | 56 | 16 | 70 | 78 | 72 | 108 |
| Antal rækker | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Pct. i øverste række | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 33,3 |
| Pct. i midterste række | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33,3 |
| Pct. i nederste række | 60 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 33,3 |
| Afstand øverst til loft, m | 0,12 | 0,15 | 0,14 | 0,1 | 0,1 | 0,25 | 0,26 | 0,13 | 0,25 |
| Afstand nederst til spalt, m | 1,33 | 1,39 | 1,34 | 1,35 | 1,35 | 1,47 | 1,3 | 1,47 | 1,55 |

Tabel 7: Luftafgang

| Type | UTK-816 | UTK-816 | UTK-821 | ADO-837 | ADO-818 | ECT-632-6 | ECT-632-6 | ECT-632-6 | ECT-632-6 |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Antal, stk | 4 | 4 | 5 | 5 | 2 | 6 | 6 | 6 | 9 |
| Kip, sidemonteret | ja | ja | ja | ja | ja | ja | ja | ja | ja |
| Drejespjæld | ja | ja | ja | * | * | ja | ja | ja | ja |
| Servomotorer, stk | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Styringsenhed, type | Control 300 | Control 300 | Control 300 | Vari-vent 475 | Vari-vent 475 | DOL 93-1 | DOL 91-1 | DOL 93-1 | DOL 93-1 |

* = styret klapspjæld

Tabel 8: Kapacitet

| Besætning | 1 | 2 | 3 | 4 | (5) | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--------|--------|---------|--------|----------|--------|--------|--------|---------|
| Luftindtag, m ³ /h | 65.000 | 52.000 | 93.600 | 72.800 | 20.800 | 75.600 | 84.280 | 77.760 | 116.640 |
| Luftafgang, m ³ /h | 62.640 | 62.640 | 103.850 | 87.450 | 25.620 | 78.000 | 78.000 | 78.000 | 117.000 |
| Luftbehov, (75 m ³ /h/dyr) | 58.640 | 75.000 | 93.750 | 78.750 | (23.375) | 75.000 | 82.500 | 75.000 | 112.500 |
| Aktuel ydelse/stiplads, m ³ /h | 75 | 63 | 75 | 70 | 38 | 75 | 71 | 75 | 75 |
| Luftskifte/time, (75 m ³ /h/dyr) | 25 | 25 | 24 | 28 | 35 | 27 | 30 | 29 | 22 |

Vedr. tabel 8 er ydelsen på luftindtag og -afgang opgjort ud fra SjF Prøverapporter ved et undertryk på 10 Pa. Luftbehovet er fastlagt på henholdsvis 75 m³/h for slagtesvin og 42 m³/h for ungsvin pr. stiplads. Aktuel ydelse pr. stiplads er vurderet under hensyntagen til begrænsningerne i henholdsvis luftindtag - afgang eller styringssystemet.

Tabel 9: Tryktest af bygninger

| Besætning | 1 | 2 | 3 | 4 | (5) | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Opnåeligt undertryk, Pa | | | 220 | 124 | 110 | | | | |
| Aktuel undertryk, Pa | 155 | 155 | 190 | 120 | 105 | 155 | 155 | 110 | 140 |

Staldene blev tryktestet ved fuld ydelse på ventilatorerne, åbne udsugningsspjælde - og lukkede vægventiler. De aktuelle undertryk i tabel 9 er sammenlignet med de opnåelige undertryk jvf. SjF Prøverapporter. Tabellen viser, at i bes. 8 var der ikke rimelig overensstemmelse mellem aktuelt og opnåeligt undertryk, hvilket skyldes, at stalden var utæt. Forhold vedr. inspektionsgange - vaskemure og anvendelse af varme fremgår af tabel 10, 11 og 12.

Tabel 10: Inspektionsgange

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Antal i staldens længderetning | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Antal i staldens bredderetning | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 |

Tabel 11: Vaskemure

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| I staldens længderetn., antal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Højde, m | 1,5 | 1,32 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | 1,4 | 1,4 | 1,06 | 0 |
| I staldens bredderetn., antal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| Højde, m | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,18 | 1,3 | 1,32 |
| Antal stier mellem vaskemur | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabel 12: Varme

| Besætning | 1 | 2 | 3 | 4 | (5) | 6 | 7 | 8 | 9 |
|------------------|-----|-----|----|-----|--------|-----|----|-----|-----|
| Centralvarme | nej | nej | ja | nej | El.bl. | nej | ja | nej | nej |
| W/m ² | nej | nej | 20 | nej | 56 | nej | ? | nej | nej |

Jf. tabel 12 var det ikke muligt at beregne, hvor stor varmekapacitet der var til rådighed i bes. 7.

Forhold vedr. placering af lysarmaturer, valg af loftsbeklædning og generelle udeforhold fremgår henholdsvis af tabel 13, 14 og 15. Samtlige armaturer var placeret parallelt med luftretningen.

Tabel 13: Placering af lysarmaturer

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| På langs af bygn.(væghøjde) | ja | ja | nej | ja | ja | ja | ja | ja | nej |
| På tværs af bygn.(væghøjde) | nej | nej | ja | nej | nej | nej | nej | nej | nej |
| Følger loftet | nej | nej | nej | nej | nej | nej | nej | nej | ja |

Tabel 14: Loftsbeklædning

| Besætning nr.: | 1 | 2 | 3 | 4 | (5) | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Plast (armeret) | ja | ja | nej | ja | ja | ja | ja | ja | ja |
| Trapez plader | nej | nej | ja | nej | nej | nej | nej | nej | nej |

Tabel 15: Udeforhold

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| Udefølerplacering | N | N | NV | NV | NV | N | N | N | N |
| Udvendig vindafskærmning | nej | nej | nej | nej | nej | nej | nej | nej | nej |
| Læhegn el. lign. | *(1/2) | ja | nej | nej | nej | nej | nej | (1/2) | (1/2) |

* ny plantet

Nøgleord:

Ventilation, Ventilation princip, Stalde slagtesvin, Staldklima

Ordforklaring:

ppm:

En forkortelse af Parts per million (fx er 1 ppm er lig med 0,000001). En måleenhed som fx svarer til indhold af et stof i mg/kg af varen.

Printet er fra www.dansksvineproduktion.dk torsdag d. 29. marts 2007 kl. 08.45.

Ophavsretten tilhører Dansk Svineproduktion. Informationerne må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov. Dansk Svineproduktion er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.

Artiklen findes på adressen:

<http://www.dansksvineproduktion.dk/index.aspx?id=3ee3e785-f538-49a7-8802-d3c7ca28cce0>