

NATURLIG VENTILATION

Ved naturlig ventilation har man et anlæg, som ikke forbruger el til driften og dermed heller ikke går i stå ved strømsvigt.

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

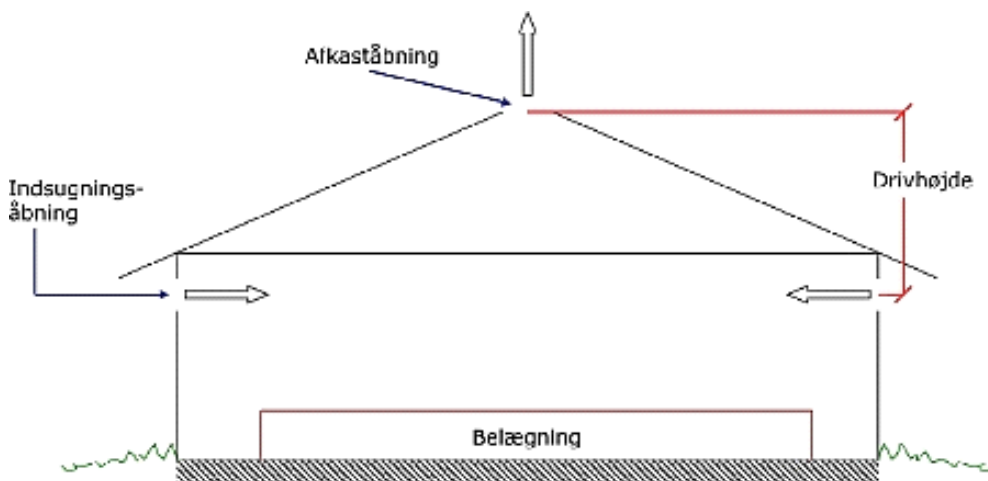
FAGLIGT ANSVAR: POUL PEDERSEN

UDGIVET: 5. DECEMBER 2006

SIDST REVIDERET: 23. AUGUST 2011

Sammendrag

Ved naturlig ventilation udskiftes luften i en stald uden brug af mekaniske ventilatorer. Det kan ske på grund af vindens påvirkning eller opdrift på grund af vægtfylde forskelle mellem den varme og kolde luft. Der er normalt åbning i begge sider af stalden og i kippen så ventilation sker i praksis som en kombination af tværv ventilation og opdrift.



Figur 1. Ved naturlig ventilation afhænger de nødvendige åbningsarealer hovedsagligt af drivhøjde, belægningsgrad og ventilationsåbningernes udformning (tegning: Iben Boykel, billede nr. 9331)

Beskrivelse

Ved naturlig ventilation udskiftes luften uden brug af ventilatorer. Man udnytter dels det fænomen, at varm luft siger opad, og dels udnyttes vinden. Man får herved et anlæg som ikke forbruger el til driften, og dermed heller ikke går i stå ved strømsvigt.

Staldtemperaturen kan i varme, vindstille perioder holdes lige så lav som ved mekanisk ventilation, men det

forudsætter, at ventilationsåbningerne er store nok.

Hvor store åbningerne mindst skal være afhænger af hvor de placeres i stalden og hvilke vejrmæssige forudsætninger som lægges til grund.

Der er tre former for naturlig ventilation:

- Termisk opdrift via skorstenseffekt er, at kold udeluft strømmer ind via lavt placerede åbninger og varm staldluft ud via højt placerede åbninger (figur 1)
- "Ventilationsåbning", hvor den kolde udeluft strømmer ind via åbningens nedre del mens varm staldluft passerer ud via åbningens øverste del
- Tværv ventilation, hvor vindpåvirkninger medfører luftbevægelser på tværs af stalden, fx gardinventilation (figur 2)



Figur 2. Eksempel på naturlig ventilation, hvor luftindtaget er via regulerbare vægventiler, og luft afgangen er via regulerbar kip (foto: Poul Pedersen, billede nr. 6854)

Ved staldventilation er det hovedsagelig termisk opdrift via skorstenseffekt, der bruges ved naturlig ventilation. Der skelnes mellem to former:

- En ikke styret naturlig ventilation, hvor åbningsarealet er konstant året rundt
- En styret naturlig ventilation, hvor åbningsarealet og dermed luftudskiftningen reguleres og styres ud fra staldens temperatur.

En ikke styret naturlig ventilation bruges normalt i uisolerede bygninger, idet stor luftudskiftning og lille temperaturforskel mellem ude og inde minimerer risikoen for kondensproblemer.

En styret naturlig ventilation bruges normalt i isolerede bygninger, hvor der ønskes en konstant temperatur året rundt.

Dimensionering

I Danmark er der ofte perioder med vindstille vejr i sommerperioden. Derfor skal naturlig ventilation dimensioneres, så der er tilstrækkelig ventilationskapacitet på dage med vindstille vejr. Åbningsarealet dimensioneres efter samme krav som ved et mekanisk ventilationsanlæg, dvs. højst 25 °C i stalden ved en udetemperatur på 20 °C.

Til dimensionering kan der bruges et forenklet grundlag, når følgende forudsætninger er opfyldt [1], [2]:

- Indsugningsåbningernes højde må maksimalt være 20 procent af drivhøjden
- Indsugningsarealet må højst afvige 5 procent fra afkastningsarealet
- Stalden skal være isoleret
- Vinduesarealet må højst udgøre 10 procent af gulvarealet

- Afstand fra ydervæg med indsugningsåbninger til andre bygninger skal være mindst 2,5 m

Desuden skal belægningsgraden være så høj, at der maksimalt er 1,4 m² pr. 35 kg gris, 2,3 m² pr. 85 kg gris og 2,5 m² pr. drægtig so.

Hvis forudsætninger opfyldes, kan åbningsarealet bestemmes ud fra tabel 1.

Tabel 1. Dimensionering af nødvendigt åbningsareal i cm² pr. dyr ved naturlig ventilation forudsat et samlet modstandstal på 3,5

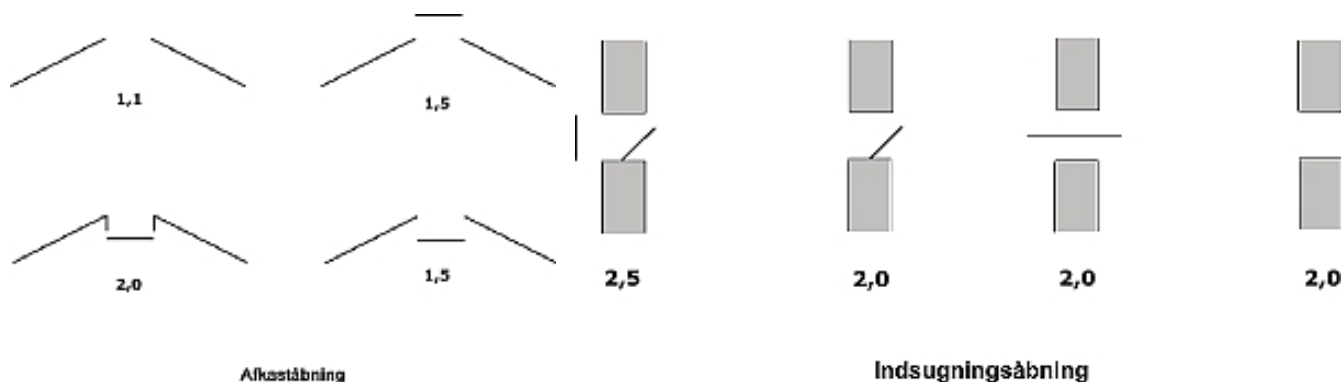
Drivhøjde	Slagtesvin vægt, kg						Drægtige søer
	35	45	55	65	75	85	
1,0	355	415	470	520	560	600	650
1,5	290	340	385	420	460	490	530
2,0	250	295	330	365	395	425	455
2,5	225	265	295	325	355	380	410
3,0	205	240	270	300	325	350	375
3,5	190	225	250	275	300	320	345
4,0	180	210	235	260	280	300	325
4,5	170	195	220	245	265	285	305
5,0	160	185	210	230	250	270	290
6,0	145	170	190	210	230	245	265
7,0	135	155	175	195	210	230	245
8,0	125	145	165	180	200	215	230
9,0	120	140	155	170	185	200	215
10,0	115	130	150	165	175	190	205

Åbningsarealerne er angivet under forudsætning af, at summen af modstandstallene for indsugnings- og afkastningsåbninger er 3,5. Hvis summen afviger fra 3,5 skal åbningsarealerne korrigeres med tabelværdier (tabel 2).

Tabel 2. Korrektionsfaktor for nødvendigt åbningsareal ved forskellige værdier for summen af modstandstallene for indsugnings- og afkastningsåbninger.

Samlet modstandstal	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0
Korrektionsfaktor	0,85	0,93	1,00	1,07	1,13	1,20	1,31	1,41	1,51

Skønnede modstandstal for simple åbninger kan bestemmes ud fra figur 3.



Figur 3. Skønnede værdier for modstandstal ved dimensionering af naturlig ventilation (tegning: Iben Boykel, billede nr. 9342 og 9341)

Drift

Ventilationsanlæggets funktion vurderes bedst ved registrering af grisenes liggeadfærd, samt hvordan stien inddeles i gøde-, leje og aktivitetsareal. I visse tilfælde kan forringede sundheds- og produktionsresultater være en indikator på et dårligt fungerende ventilationsanlæg

Kontrol af luftfordeling

Luftfordelingen gøres synlig ved røgprøver. Hvis luftfordelingen ikke er acceptabel ved styret naturlig ventilation, skal der ændres på samspillet mellem luftindtag og -afgang.

Vedligehold

Anlægget skal rengøres regelmæssigt og mindst en gang årligt. Det anbefales at gøre det i april/maj, således at anlægget har maksimal kapacitet i sommerperioden. Ved holddrift bør anlægget rengøres mellem hvert hold.

Styreenheden og spjældmotorer samt alle bevægelige dele skal ligeledes kontrolleres regelmæssigt og desuden ved mistanke om fejl i systemet.

Årsag og håndtering af problem

Koldluftnedslag og træk

Sammenlignet med fx mekanisk undertryksventilation arbejder et naturligt ventilationsanlæg ved et meget lille undertryk. Det betyder, at anlægget er relativt følsomt overfor vindpåvirkninger. For at mindske koldluftnedslag er det vigtigt, at luften indtages, så den kan klæbe til loftsfladen, at luftretningen er opad, og at der ikke er hindringer på tværs af luftretningen, der medfører koldluftnedslag.

Uensartet temperaturfordeling

Vindpåvirkninger kan bevirke, at ydre forhold, fx øvrige staldbygninger, gylletanke, træer, siloer etc. kan medføre uensartede trykforhold omkring bygningen og dermed en meget uensartet indtag af friskluft.

Problemet kan mindskes ved at opsætte vindafskærmninger i hele bygningens længde, se afsnit vedr. undertryksventilation med vægventiler.

Referencer

[1]	Morsing, S. & Strøm, J (1985): Styret naturlig ventilation. Dimensionering af anlæg og resultater fra forsøg i slagtesvinestalde. SBI-landbrugsbyggeri 63. Statens Byggeforskningsinstitut.
[2]	Morsing, Svend; Zhang, Guoqiang & Strøm, Jan S.(1999): Naturlig ventilation af stalde: Dimensionering, Grøn Viden Husdyrbrug, nr. 13.

VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

Tlf: 33 39 40 00

Fax: 33 11 25 45

vsp-info@lf.dk



en del af

Landbrug & Fødevarer

Printet er fra vsp.lf.dk 11.02.2013

Ophavsretten tilhører Videncenter for svineproduktion. Informationerne fra denne hjemmeside 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. Videncenter for 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://vsp.lf.dk/Viden/Stalde/Staldklima/Typen_luftindtag/Naturlig_ventilation.aspx

