

Ventilasjon

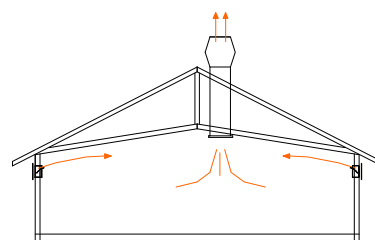
For å oppnå godt klima inne i fjøset må vi fjerne varm og fuktig luft og erstatte denne med tørr uteluft. Med et slikt luftskifte fjernes også gasser som CO₂, NH₃ og H₂S.

Ved beregning av ventilasjon skilles det mellom to hovedprinsipper:

1. Mekanisk ventilasjon
2. Naturlig ventilasjon

Mekanisk ventilasjon

Prinsippet bygger på et undertrykk i husdyrrommet. Frisk luft kommer inn gjennom friskluftventiler. Disse kan sitte både i tak og vegg eller som luftblandere. Friskluften som kommer inn i husdyrrommet blander seg med luften som er i rommet. Luften i rommet trekkes ut ved hjelp av vifter enten i vegg eller i kanal som går over tak.



Dimensjonering

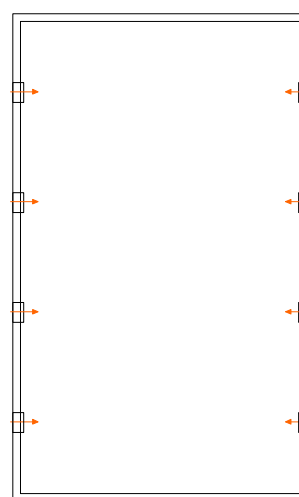
Utgangspunktet for å beregne ventilasjonen er antall dyr det er i fjøset og hvilke maksimumsventilasjon disse har behov for (m³/time). Når man vet maksimumsbehovet velger man størrelse og antall luftinntak, og vifte som har kapasitet til denne luftmengden. Ofte blir det valgt to vifter der den ene stoppes i årstider med redusert ventilasjonsbehov. Det er viktig at man stenger vifteåpning for viften som stoppes, slik at falsk luft ikke suges inn.

Plassering av ventiler og vifter

Luft følger store flater, derfor bør inntaksventiler plasseres to meter fra endevegg. Dette gir mindre fare for kulderas. Fysiske hindringer som lysrør, bjelker etc, kan også bidra til kulderas. Luftinntakene plasseres som hovedregel jevnt fordelt langs langveggene i fjøset. Plassering av vifter har mindre betydning, men i store fjøs anbefales max 25 meter mellom viftene. Vifter som sitter i en kanal som går over taket vil fungere som nødventilasjon ved strømbrudd (trekkpipe). Vifte montert i vegg vil ha visse begrensninger med hensyn til nødventilasjon.

Regulering

Luftinntak og avtrekk styres av et styreskap. Styreskapet regulerer hastigheten på viften og kan også styre en spjeldmotor som åpner og lukker ventilene. Det vil da være et riktig forhold mellom luftinntak, avtrekk og temperatur.

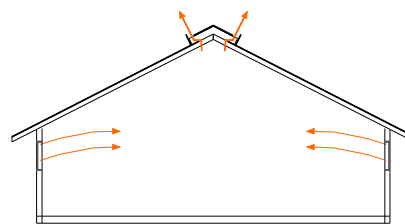


Ventiler plassert langs langvegg



Naturlig ventilasjon

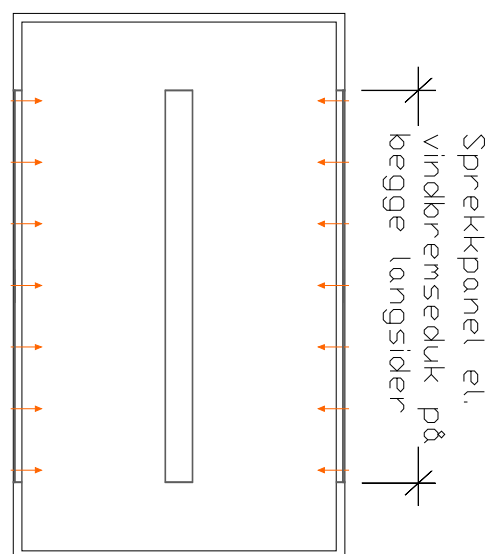
Dette prinsippet bygger på oppdrift av luft og benyttes vesentlig i kaldfjøs. I likhet med mekanisk ventilasjon slippes luft inn langs langvegg. I møne er det en åpen spalte som slipper luft ut (erstatte avtrekksvifte).



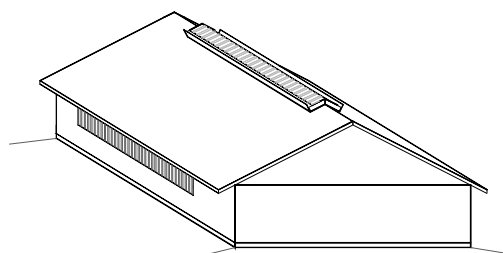
Dimensjonering

For å få rett forhold på åpningsarealet både på luftinntak og avtrekk må vi ta hensyn til antall og størrelse på dyrene som befinner seg i fjøset.

Luften tas inn langs langvegg, i dette arealet nyttes det enten vindbremseduk eller sprekkpanel. Begge typer bremser opp luften slik at den ikke får for stor hastighet inn i husdyrrommet og skaper trekk for dyrene. For å redusere faren for kulderas langs store veggflater starter luftinntaket to til tre meter fra gavlvegg. Det samme gjelder for åpning i møne (se illustrasjon).



Tegningen viser prinsippet med plassering av luftinntak og plassering av luftuttak i møne på driftsbygning med naturlig ventilasjon.





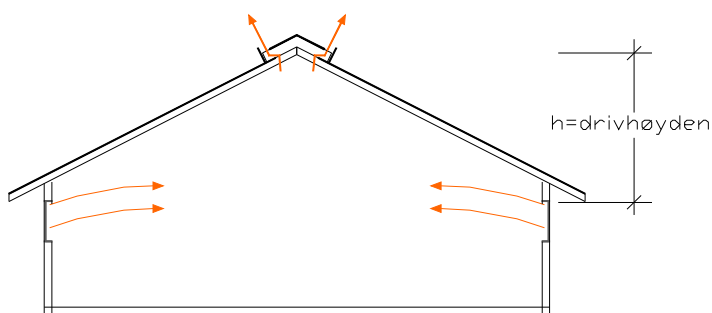
Beregning av naturlig ventilasjon

Trinn 1. Varmeproduserende enheter

For å finne den totale mengde varme dyrene produserer, må vi multiplisere antall dyr i ulike dyregrupper med VPE det enkelte dyr produserer. VPE tilsvarer den mengden dyr som skal til for å produsere 1000 W.

For eksempel;

20 okser på 400 kg gir $20 * 0,72 \text{ VPE} = 14,4 \text{ VPE}$



Varmeproduserende enheter, VPE, per dyr.	
Vekt, kg per dyr	VPE per dyr
Kalv, 0-6 mnd	
50	0,12
75	0,18
100	0,23
Okser	
200	0,42
300	0,58
400	0,72
500	0,86
Kviger	
200	0,42
300	0,52
400	0,65
Kviger/sinkyr	
400	0,80
500	0,88
600	1,08
Mjølkeku	
400	1,08
500	1,16
600	1,24

Hus for storfe, norske anbefalinger, 2003

Trinn 2. Drivhøyden, h

Drivhøyden er høyden fra overkant luftinntak til møneåpning. En god drivhøyde bedrer luftskiftet. Takvinkelen bør være over 18 grader.

Trinn 3. Nødvendige åpningsarealet per VPE

Vi er avhengig av å finne det totale åpningsarealet for å kunne dimensjonere ventilasjonsåpningene. Dette arealet skal være tilgjengelig både som luftinntak og luftuttak. Følgende tabell gir oss åpningsareal per VPE, tabellen tar da hensyn til drivhøyden.

Drivhøyde, m	Isolert bygg	Uisolert bygg	Uisolert, talle
1	0,269	0,376	0,459
2	0,190	0,266	0,325
3	0,155	0,217	0,265
4	0,134	0,188	0,230
5	0,120	0,168	0,205
6	0,110	0,153	0,187
7	0,102	0,142	0,174
8	0,095	0,133	0,162

Vi tar utgangspunkt i en drivhøyde på 4 meter (uisolert bygg), dette gir oss: $0,188 \text{ m}^2 * 14,4 \text{ VPE} = 2,7 \text{ m}^2$ totalt åpningsareal.

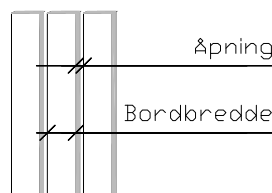


Trinn 4. Korrigering av åpningsareal.

Åpningsarealet i ulike bekledninger vil variere. De fleste vindbredsdukene har en åpningsgrad fra 25 til 40 %, for sprekkpanel må vi regne denne ut selv.

Vi tar utgangspunkt i sprekkpanel i vårt regneeksempel og bruker en åpningsgrad på 20 %. Dette gir en arealforøkelse på 4, se tabell. For å få åpningsarealet må vi multiplisere $2,7 \text{ m}^2$ (trinn 3) med 4 for å få riktig areal for luftinntak;
 $2,7 \text{ m}^2 * 4 = 10,8 \text{ m}^2$.

I vårt regneeksempel tar vi utgangspunkt i en bygning som er 14 meter lang, og vi starter sprekkpanelet tre meter inn på hver side. Det samme gjør vi for det oppløftede mønet. Lengde og høyde på sprekkpanel langs langvegg blir: $(14 \text{ meter} - 6 \text{ meter}) * 2 \text{ (sider)} = 16 \text{ meter}$
Vi skal ha $10,8 \text{ m}^2$ som fordeles på to langvegger (8 meter på hver side): $10,8 \text{ m}^2 / 16 \text{ m} = 0,675$ meter blir høyden på åpningen i sprekkpanelet.



$$\text{Åpningsgrad} = \frac{\text{åpning}}{(\text{åpning} + \text{bordbredde})}$$

