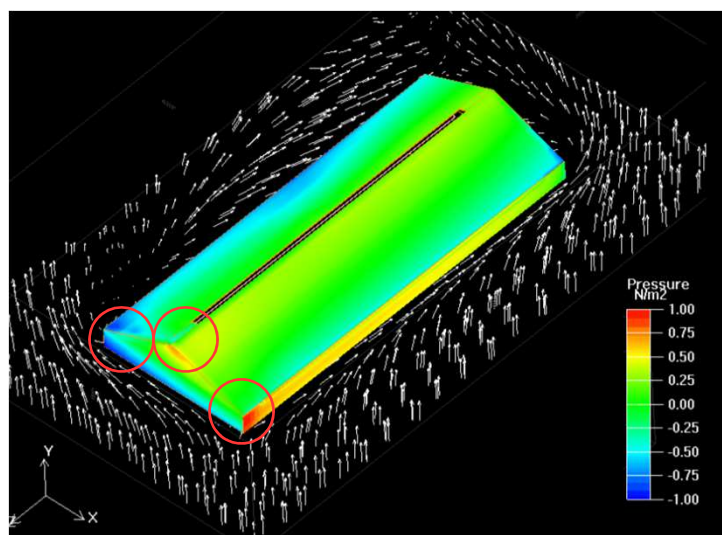
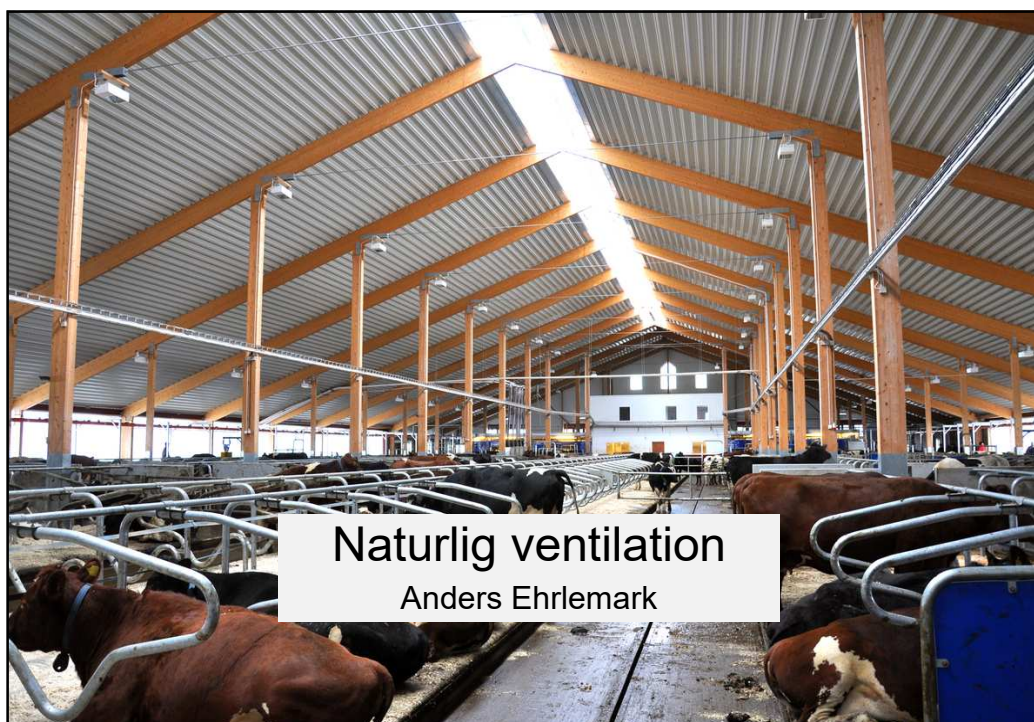




Pilarna visar vindriktning och vindhastighet vid marknivå. Östörd vindhastighet 1 m/s.

Färgerna på husets utsida visar hur lufttrycket påverkas:
rött= övertryck
grönt=neutraltryck
blått=undertryck

Intill gavlarna blir det kraftiga luftvirvlar och vindsug.

Därför bör man inte placera luftintag ochnockluckor där.

© Anders Ehrlemark 2017

Olika typer av naturlig ventilation

© Anders Ehrlemark 2017

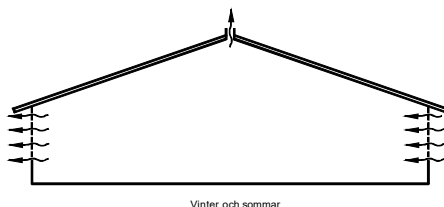
Oisolerat stall med luftgenomsläppliga väggar

Väderskyddande byggnad

Vindventilation

Inneklimat följer utomhusklimat

Tak bör vara kondensisolerat

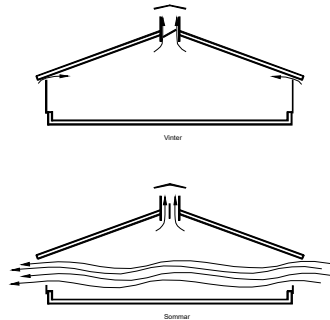


© Anders Ehrlemark 2017

Isolerat stall mednockventilation och gardiner eller luckor i väggarna

Klimatreglerad byggnad

Vindventilation sommartid



© Anders Ehrlemark 2017

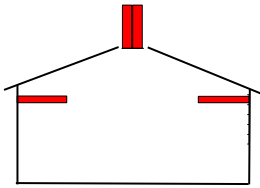


Nockventilationen antingen ventilationstrummor med spjäll eller en reglerbar öppen nock.

Väggöppningarna med höj och sänkbara gardiner. I områden med kallt vinterklimat bör de vara isolerade med flera skikt av väv och isolermaterial. Alternativt kan hissluckor av kanalplastskivor (växthusplastskivor) användas. Observera att ventilationsgardiner skall vara av brandklassat material, se LBKs rekommendationer.

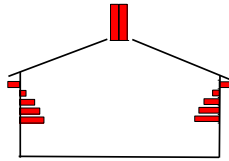
Denna typ av byggnad passar i områden där man kan förvänta sig perioder med kallt vinterväder. Byggnaden ger också goda möjligheter att utnyttja vinden för att kyla korna på sommaren.

© Anders Ehrlemark 2017

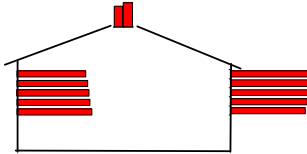


Figur ?? Vinter med 20 graders temperaturskillnad, vindstilla och nästan stängda väggöppningar.

Luftrörelser på sommaren



Figur ?? Sommar med 4 grader temperaturskillnad, vindstilla och fullt öppna väggöppningar.



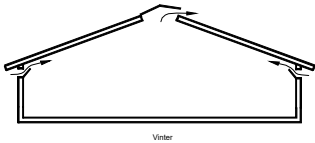
Figur ?? Sommar med 4 graders temperaturskillnad, vind 2 m/s från vänster och fullt öppna väggöppningar på båda sidor.

© Anders Ehrlemark 2017

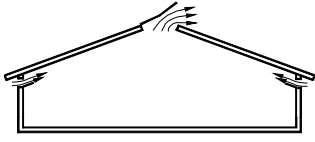
Isolerat stall med reglerbar och reglerbara väggintag

Klimatreglerad byggnad

Styrda luftrörelser



Vinter



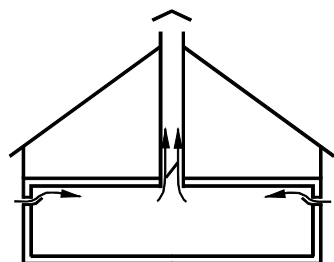
Sommar



© Anders Ehrlemark 2017

Isolerat stall med självdragstumma och reglerbara väggintag

Klimatreglerad byggnad



© Anders Ehrlemark 2017

Viktiga detaljer

© Anders Ehrlemark 2017

1. Luftfördelning

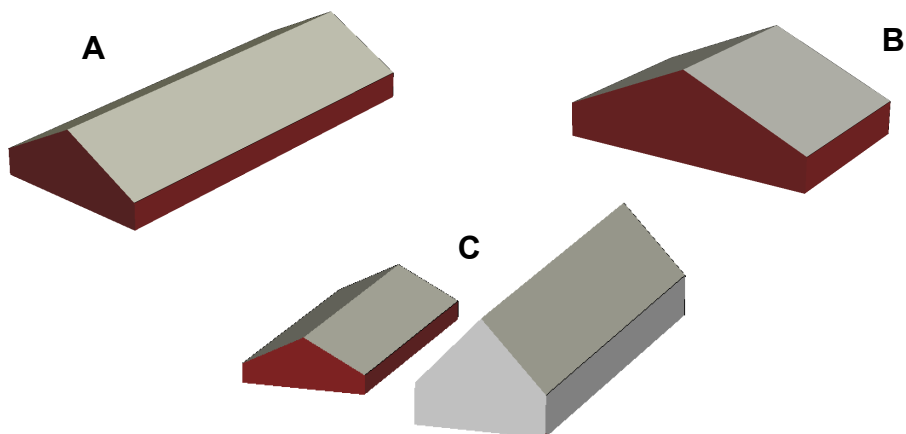
För att kunna få ett bra stallklimat måste hela stallet få tillförsel av uteluft. I ett stall med naturlig ventilation kan man bara ha luftintag i ytterväggarna.

För att kunna få jämn luftfördelning gäller det att väggarna inte blockeras av andra byggnader eller serviceutrymmen. Byggnader med naturlig ventilation bör därför ligga fritt.

Principen är enkel, men i praktiken är detta ett vanligt misstag som ger problem med "döda zoner" i stallet där luften blir stillastående, fuktig och förorenad.

Det är också svårt att få bra luftfördelning i korta breda stallar. Det uppstår lätt döda zoner intill gavlarna.

© Anders Ehrlemark 2017

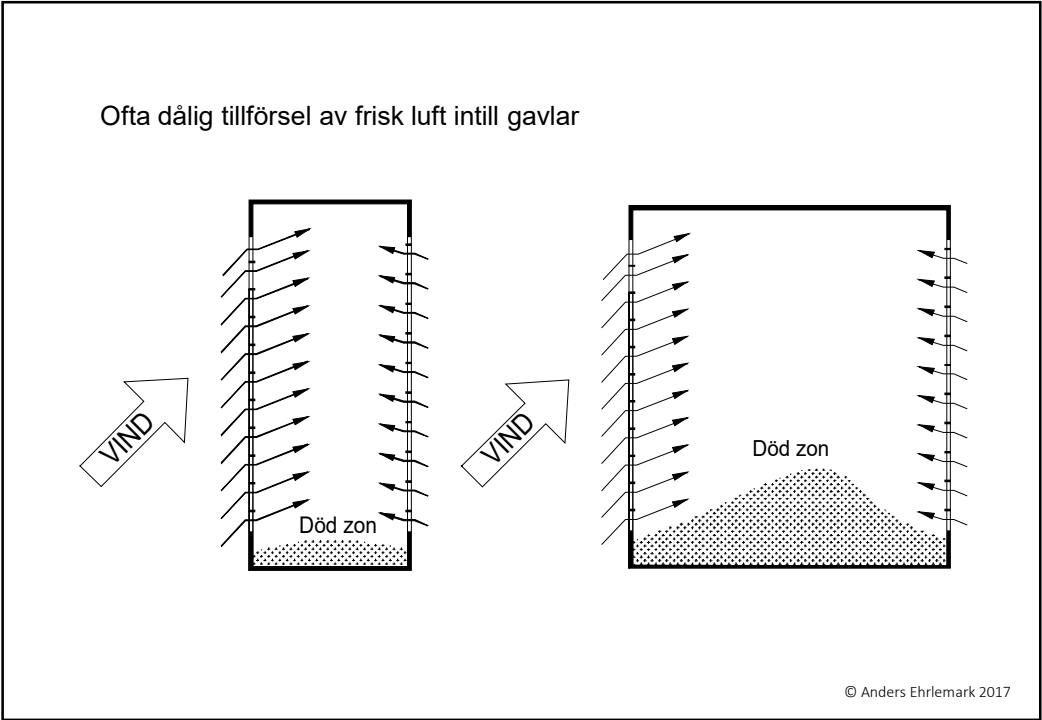
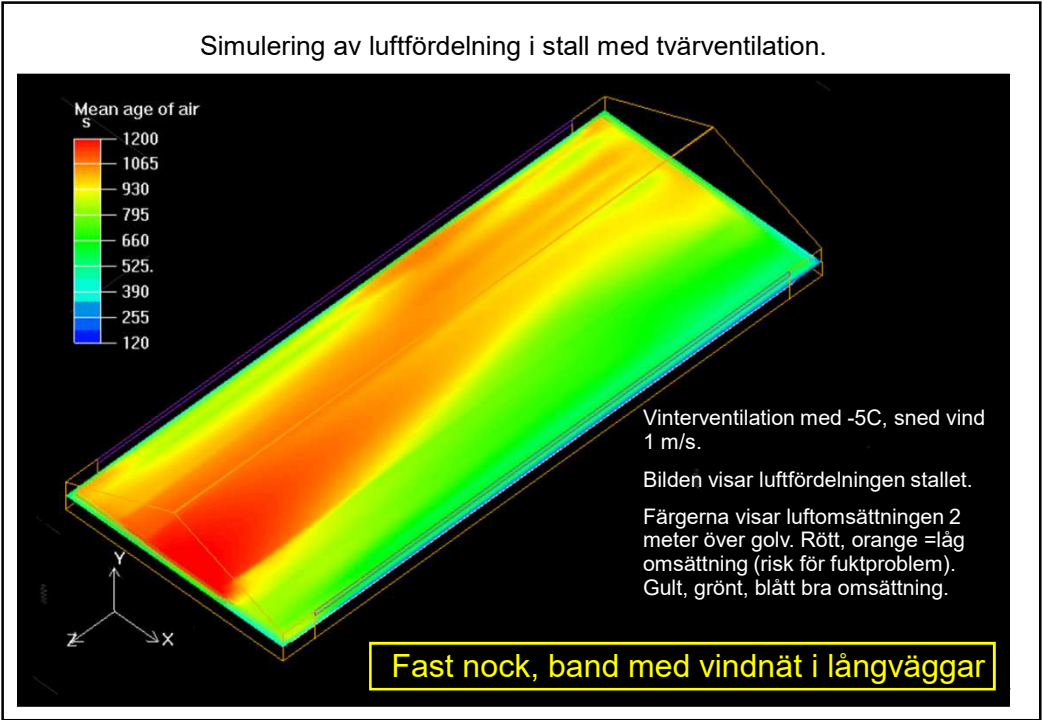


A: Friliggande byggnad som oftast passar för naturlig ventilation

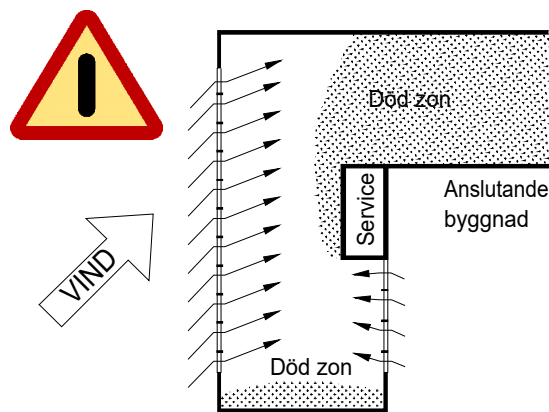
B: I en byggnad med dessa proportioner blir det svårt att få plats med tillräckligt med luftintag för att få bra luftfördelning.

C: Risk för störningar från det befintliga (grå) höga huset.

© Anders Ehrlemark 2017



Det krävs fria långväggar för att få bra luftfördelning

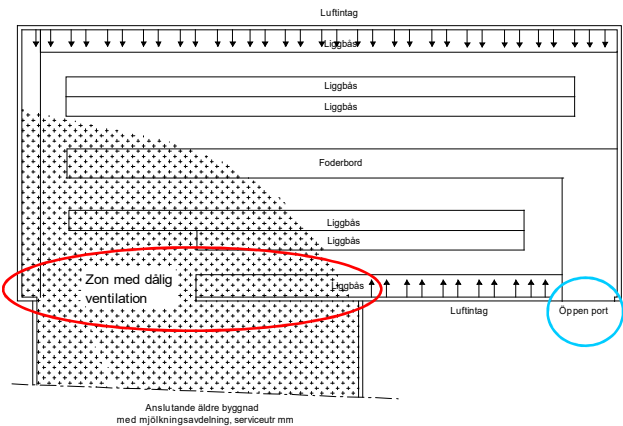


Om en anslutande byggnad gör att man inte kan placera in luftintag finns det risk för dålig luftfördelning.

På samma sätt kan serviceutrymmen blockera väggarna och göra det omöjligt att placera ut luftintag.

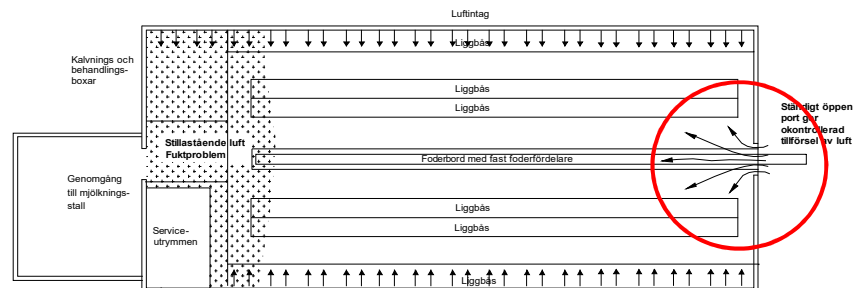
© Anders Ehrlemark 2017

Bra luftfördelning kräver jämnt fördelade luftintag



© Anders Ehrlemark 2017

En klimatreglerad byggnad måste vara sluten även om man har naturlig ventilation



© Anders Ehrlemark 2017



2. Zoner utan värmeproduktion ger problem med fukt och kondens

Det är vanligt att man planerar in utrymme för t.ex. foderberedning, kalvningsboxar eller samlingsfålla i ett hörn av stallen. Eftersom värmeavgivningen i dessa zoner är obetydlig blir det kallt, fuktigt och problem med kondens i dessa delar av stallen.

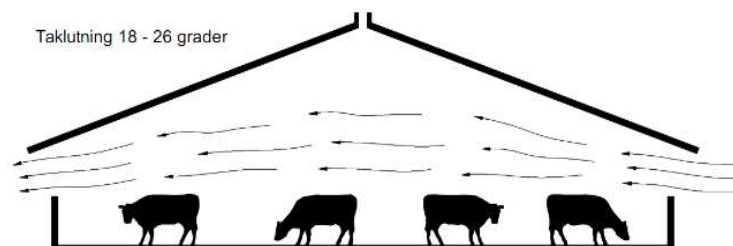
Problemen kan bara undvikas genom medveten planering och genom att sätta in lokal tillskottsvärme.

© Anders Ehrlemark 2017

Utrymme intill gavel i klimatreglerat stall. Obetydlig värmeproduktion och dålig isolering ger omedelbart fukt och mögelangrepp.



© Anders Ehrlemark 2017

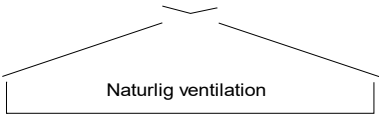


3. Tvärventilation kräver fritt utrymme och höga väggar

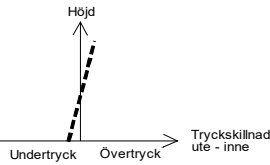
I stallar med tvärventilation (vindventilation) måste öppningarna i ytterväggarna vara tillräckligt stora för att luften skall få plats att passera in över djuren. Inne i stallet måste det på samma sätt vara fritt från sida till sida.

I Kanada, där denna typ av stallar är vanliga, rekommenderas att vägghöjden skall vara 0,75 meter per rad med liggbås. Det betyder att ett stall med 6 rader behöver ha 4,5 meter höga väggar för bästa ventilationseffekt på sommaren. Med tvärventilation blir luften varmare och mer förorenad allt eftersom den passerar från vindsida till läsida. Man avråder därför från stallar som är bredare än 6 liggbåsrader.

© Anders Ehrlemark 2017



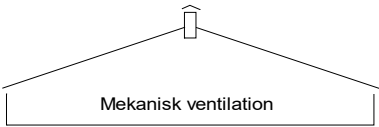
Naturlig ventilation



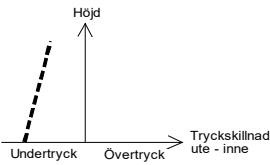
Höjd

Undertryck Övertryck

Tryckskillnad ute - inne



Mekanisk ventilation



Höjd

Undertryck Övertryck

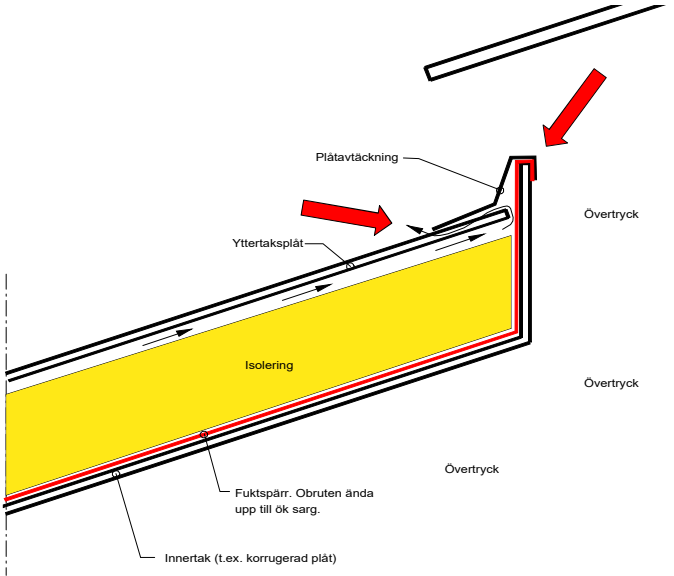
Tryckskillnad ute - inne

4. Felaktiga byggnadskonstruktioner kan ge problem med kondens i taket och på undertaket

I byggnader med naturlig ventilation får man en annan tryckfördelning än i byggnader med fläktventilation. Det ökar risken för att fuktig luft tränger in i byggnadskonstruktionen.

© Anders Ehrlemark 2017

Inocken råder övertryck. Extra viktig med helt tät fuktspärr och avluftning av yttertak utåt.



Plåttäckning

Yttertakspått

Isolering

Fuktspärr. Obruten ånda upp till ök sarg.

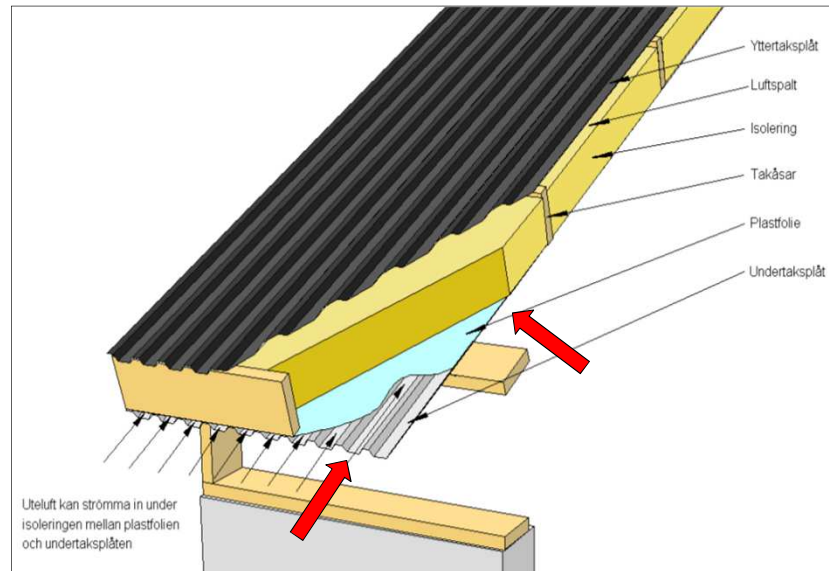
Innertak (t.ex. korrugerad plåt)

Övertryck

Övertryck

© Anders Ehrlemark 2017

Undertaksplåten lämnar öppna kanaler för kall uteluft – kondensrisk på undersidan



© Anders Ehrlemark 2017



4. Felaktigtnockventilation kan ge problem med istappar

I områden där man har snö som ligger kvar på taken kan man få problem med istappsridåer vid takfoten. Detta kan orsakas av dålig isolering som gör att snötäcket smälter underifrån.

En annan orsak kan vara attnockventilationen är utformad så att den fuktiga varma luften från stallet släpps ut direkt över takplåten. Det medför att det bildas kondensvatten som sedan rinner ner längs taket under snön. Vid takfoten fylls hängränngorna med is och sedan får man ett draperi med istappar.

För att undvika detta bör man ha en sarg eller liknande runt utsläppsöppningen så den varma stalluften istället kommer ut över snötäcket.

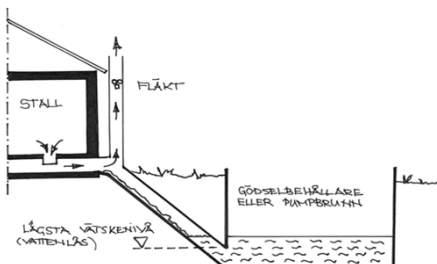
© Anders Ehrlemark 2017



6. Gödselgaser

Även i stallar med naturlig ventilation måste man ta hänsyn till gödselgaser.

Det gäller att se till att gödselgaser från pumpbrunn eller gödselbehållare inte kan komma in i stallen via tvärkulverten. En beprövad metod är vattenlås i kombination med en liten gödselgasfläkt.



En annan källa till gödselgaser är **gödselbassänger** under t.e.x. samlingsfällan. Det fungerar bra om gödseln lugnt och stilla kan rinna ner i en skrapränna eller tvärkulvert. Om man istället väljer att tömma bassängen med en **pump som rör om gödseln** så finns det en stor risk att giftigt svavelväte kommer att frigöras inne i stallen. Det gäller särskilt om man använder returspolning för att röra om i bassängen.

© Anders Ehrlemark 2017

Vattenlås och gödselgasfläkt behövs också i stall med naturlig ventilation



© 2017 Anders Ehrlemark

7. Dimensionera ventilationen rätt

Dimensionera ventilationen rätt.

Underdimensionerad ventilation ger problem med hög luftfuktighet och fuktskador.

I klimatreglerat stall kan det behövas tillskottsvärme under kortare perioder. Kontrollera värmebalansen. Reglera minventilation efter fuktighet och inte temperatur.

Ett väderskyddande stall skall alltid stå öppet. Försök inte höja temperaturen genom att stänga till ventilationen. Det ger oundvikligen fuktproblem.

© Anders Ehrlemark 2017

Fuktskador efter 2 år



© Anders Ehrlemark 2017



Effekten av värmeunderskott i 6 år gammal lösdrift

© Anders Ehrlemark 2017



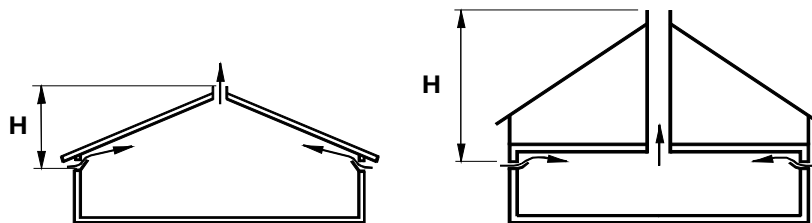
Effekten av värmeunderskott i 6 år gammal lösdrift

© Anders Ehrlemark 2017

Det behövs tillräcklig höjdskillnad för att få bra självdragseffekt

Självdragseffekten beror också på höjdskillnaden mellan luftintag och luftutsläpp och på temperaturskillnaden mellan stall och utomhusluft. Självdragseffekten yttrar sig i form av ett ”drivtryck” som sätter fart på luften in genom tilluftsöppningarna och ut genom frånluftsöppningen i husetsnock.

Om man vill utnyttja självdragseffekten för ventilation så bör höjdskillnaden (H i figuren) skall vara minst 4-5 meter för att man skall få tillräcklig luftväxling.



© Anders Ehrlemark 2017

Byggnader med både fläktventilation och naturlig ventilation

Man kan inte ha fläktventilation i **en** del av en byggnad och naturlig ventilation i en **annan**. Skälet är att anläggningar med fläktventilation är konstruerade för ett högre undertryck i stallet än vad som kan åstadkommas av naturlig ventilation. Via fläktventilation blir undertrycket 5-20 Pa. Det skall jämföras med de 0,5-2 Pa som uppnås med självdragsventilation. Stora öppningar mellan byggnadsdelarna jämnar ut undertrycket och luftintagen i den fläktventilerade delen förlorar det mesta av sin kapacitet - de är konstruerade för att arbeta med 10-20 Pa undertryck och ger mycket lite luft vid 1Pa.

© Anders Ehrlemark 2017

Exempel väderskyddande stall

© Anders Ehrlemark 2017



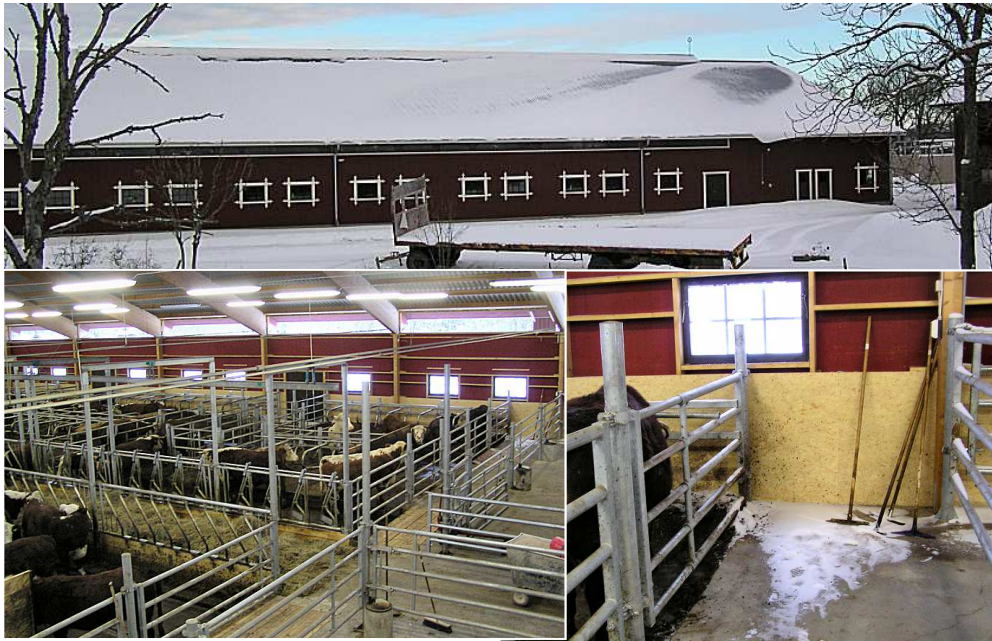
© 2017 Anders Ehrlemark



© Anders Ehrlemark 2017



© Anders Ehrlemark 2017



I ett väderskyddande stall måste man räkna med att snö och regn kan blåsa in.

© Anders Ehrlemark 2017

Exempel klimatreglerade stall

© Anders Ehrlemark 2017



© Anders Ehrlemark 2017



© Anders Ehrlemark 2017

