

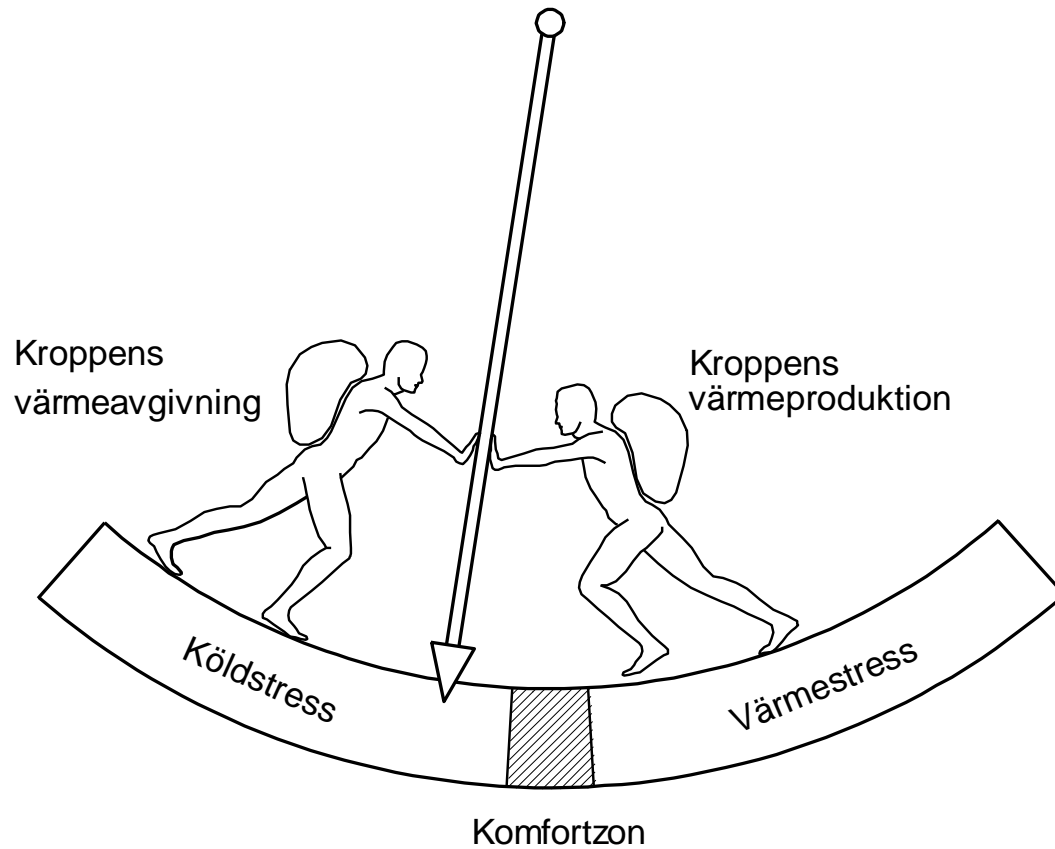
Kort om stallventilation

Anders Ehrlemark

Djurens behov av frisk luft och termisk komfort måste vara avgörande för ventilationsystemets utformning och funktion.

Tekniken är inte viktig i sig – det är resultatet som räknas.

Termisk komfort



Humanventilation

Luftkvalité:

Fast luftflöde (ibland också ett läge för forcerad ventilation)

Ofta filtrering

Termisk komfort:

Reglerbar värmeförsel

Luftomsättning:

Låg, typiskt 0,5 – 1 ggr timme

Utförande:

Ofta kanalsystem och värmeväxlare

Djurventilation

Luftkvalité:

Minimiflöde som ej får underskridas

Termisk komfort:

Kylning med uteluft. Stalltemperatur regleras genom styrt ventilationsflöde från min- upp till maxventilation.

Tilläggsvärme korta perioder

Luftomsättning:

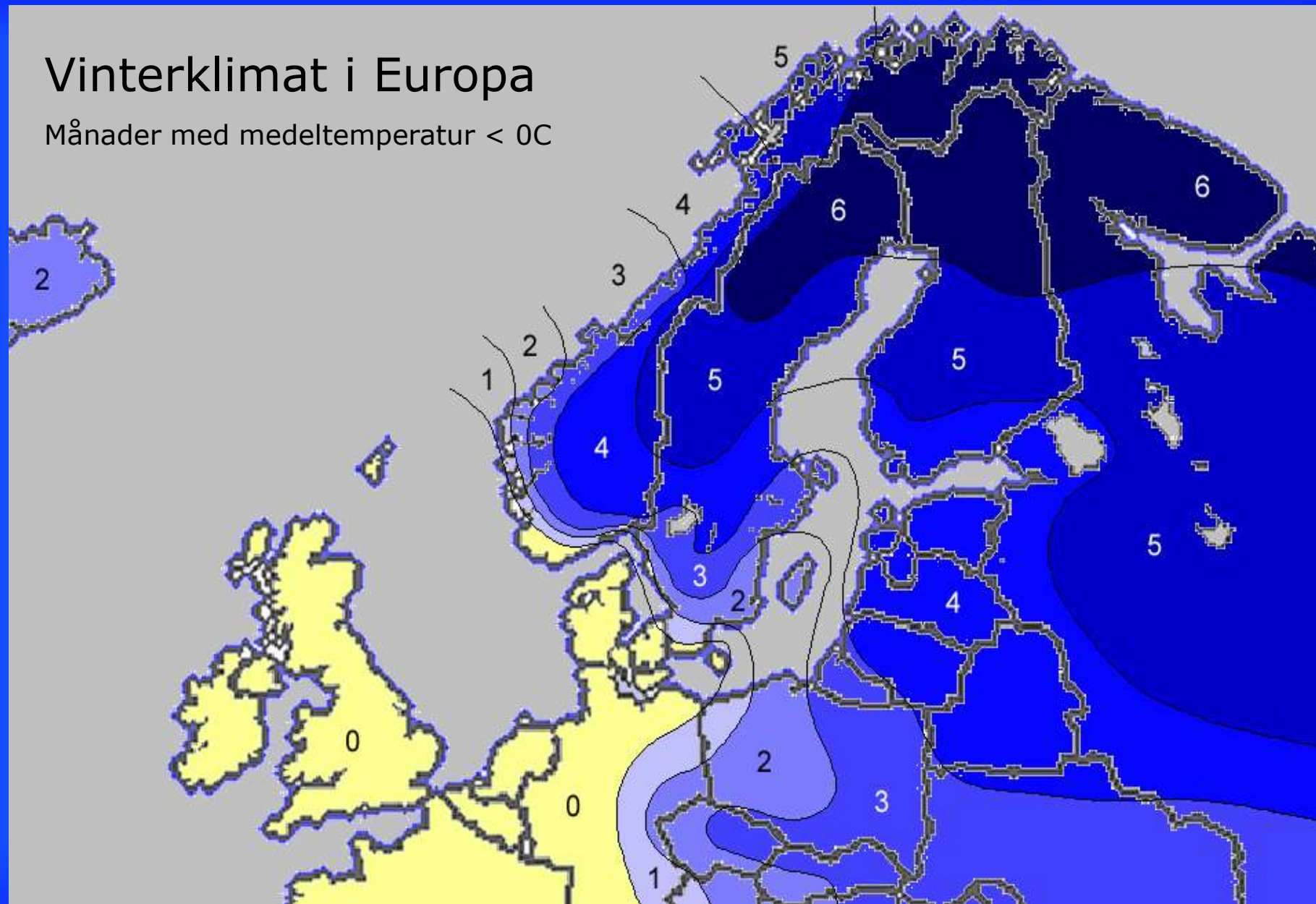
Hög, upp till 20-50 ggr timme

Utförande:

Tilluft direkt utifrån pga stora flöden

Vinterklimat i Europa

Månader med medeltemperatur < 0C



Två helt olika typer av stallar

Alla stallbyggnader måste uppfylla djurskyddskraven på termisk komfort och luftkvalité.

Det finns dock två helt olika principer för hur detta kan ske – **klimatreglerad** byggnad respektive **väderskyddande** byggnad.

För respektive system så är funktionskraven för ventilationen olika.

Om man blandar ihop dessa två principer så går det inte att skapa ett bra miljö för djuren

Klimatreglerad byggnad

Värmeisolerad

Sluten (kalla årstiden)

Reglerbart ventilationsflöde

Fläktventilation eller naturlig ventilation

Ibland tilläggsvärme

Termisk komfort genom att stalltemperaturen regleras

Luftkvalitén säkerställs genom att ventilationsflödet aldrig får bli mindre än dimensionerande minventilationsflöde

Väderskyddande byggnad

Enkel byggnad som skyddar mot nederbörd och vind

Alltid öppet så att man får fri luftväxling

Inomhustemperatur följer alltid utomhustemperatur

Vindventilation med öppningar i minst två motstående väggar

Kondensisolerat tak

Lösdrift och ströbädd

Termisk komfort genom att djuren själva kan välja liggplats och kroppsställning (lösdrift)

Luftkvalitén säkerställs genom tillräcklig luftväxling genom stora väggöppningar som aldrig får stängas (högst 4 grader varmare inne jämfört med ute).

Planering av system med fläktventilation

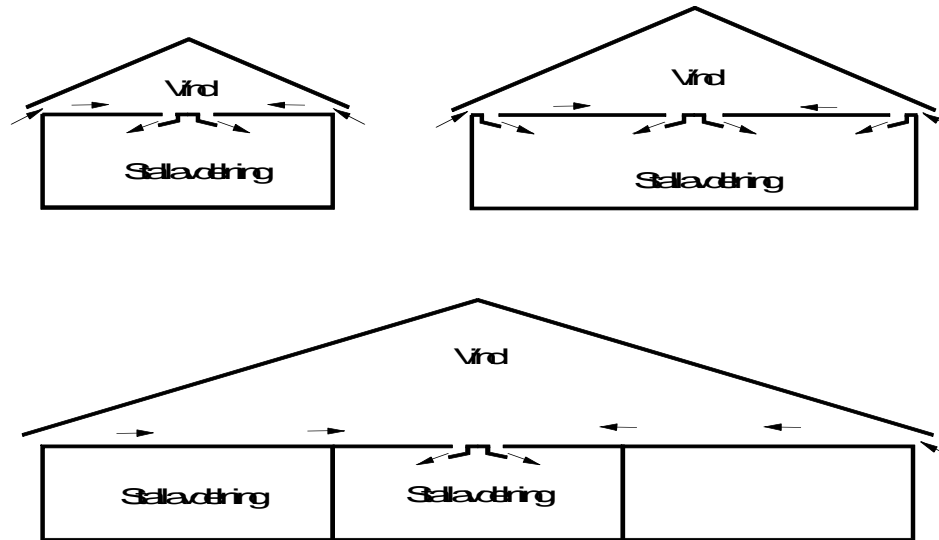
Planering av anläggning med fläktventilation

Använd systematisk arbetsgång!

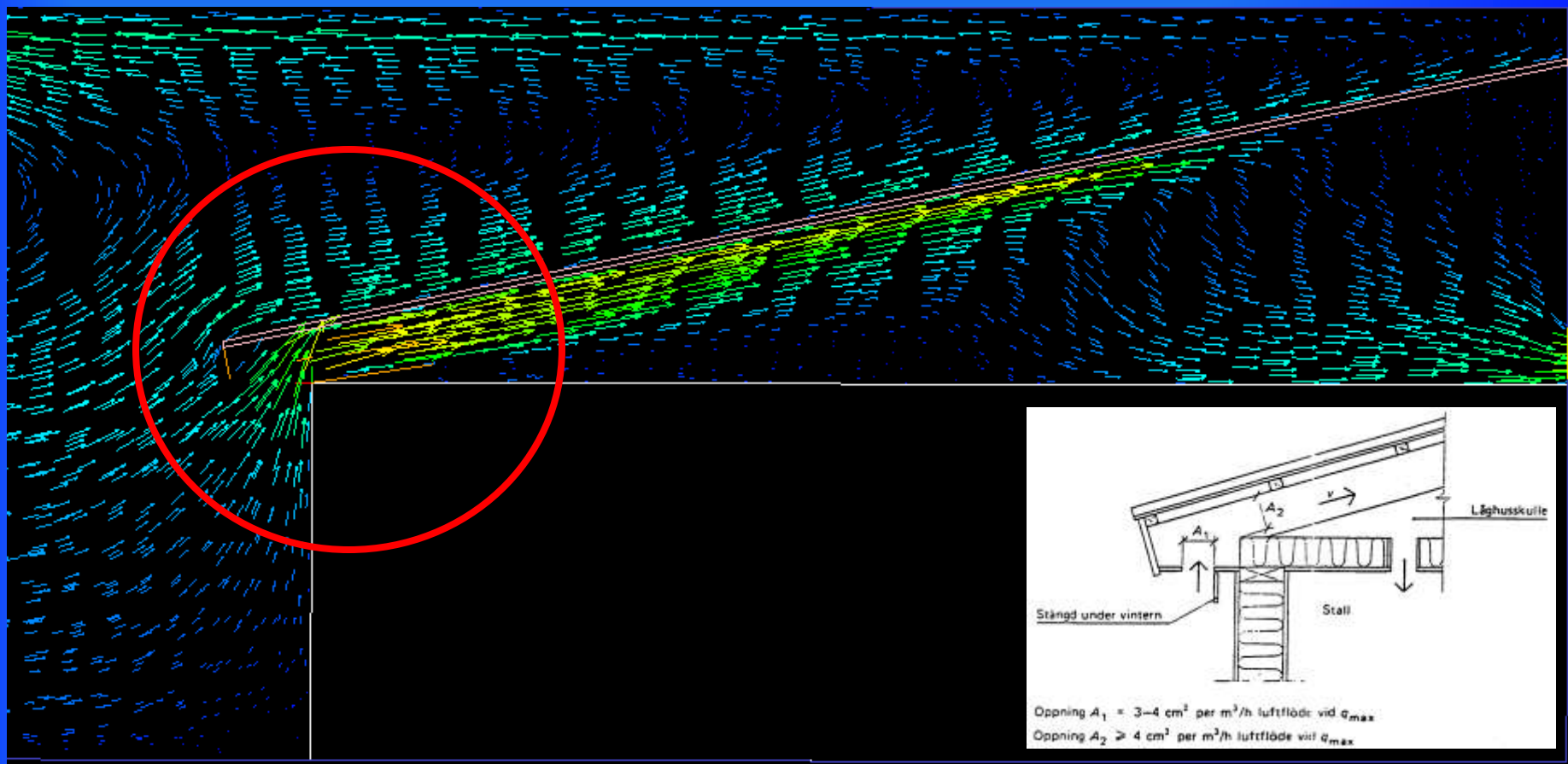
1. Förutsättningar – klimat, djurproduktion och byggnad
2. Beräkna ventilationsbehov min och max samt kontrollera värmebehov
3. Välj placering och typ av luftintag
4. Bestäm fläktplacering och fläktprogram
5. Bestäm vilken typ av reglercentral som behövs (funktioner)
6. Planera gödselgasventilation

Denna kravspec behövs för djurskyddsgranskning och upphandling av ventilationsanläggning

När passar det med takmonterade intag?

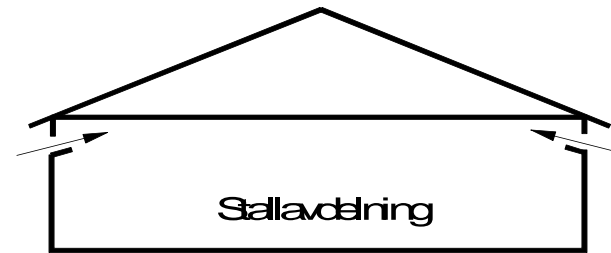


Fördelar	Nackdelar
<p>Luftintagens kan enkelt placeras optimalt med hänsyn till djur och inredning.</p> <p>Luftintagens funktion påverkas obetydligt av vind runt huset.</p>	<p>Risk för förvärmning av tilluft pga soluppvärmning av yttertaket.</p> <p>I befintliga hus är det svårt att öka öppningsarean i takfoten.</p> <p>Risk för snöinblåsning på vinden om takfotsöppningen måste göras stort.</p>



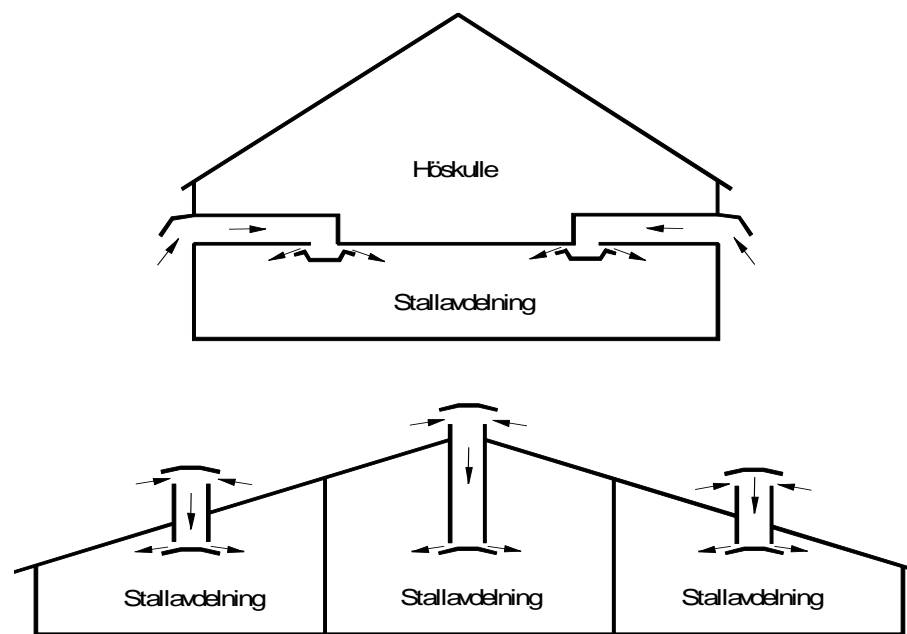
Viktigt med rätt utformad takfotsöppning för att minimera förvärmning

När passar det med väggintag?



Fördelar	Nackdelar
Ingen förvärmning av tilluften p.g.a. soluppvärmning Oftast billigt montage.	Vindhastighet kring huset och vindriktning påverkar luftfördelning och kapacitet. Risk för ojämn temperatur pga vindpåverkan och långa kastlängder.

När måste man använda kanaler och intagstrummor?



Fördelar	Nackdelar
<p>Kan användas i byggnader där man inte kan ta in luft direkt via tak eller väggintag.</p> <p>Luftintagens kan oftast placeras optimalt med hänsyn till djur och inredning.</p>	<p>Hög installationskostnad.</p> <p>Ofta krävs experthjälp för dimensionering.</p>



Se upp för rundgång när man har både tilluft och frånluft på taket

Planering av system med naturlig ventilation

Planering av anläggning med naturlig ventilation

Välj system och byggnadstyp

1. Förutsättningar – klimat och djurbesättning
2. Välj ventilationsystem som passar önskad byggnadstyp
3. Kontrollera byggnadsutformning med hänsyn till placering av ventilationsöppningar.
4. Dimensionera ventilationsöppningar och trummor
5. Välj reglerutrustning och funktioner
6. Planera skyddsåtgärder mot gödselgaser

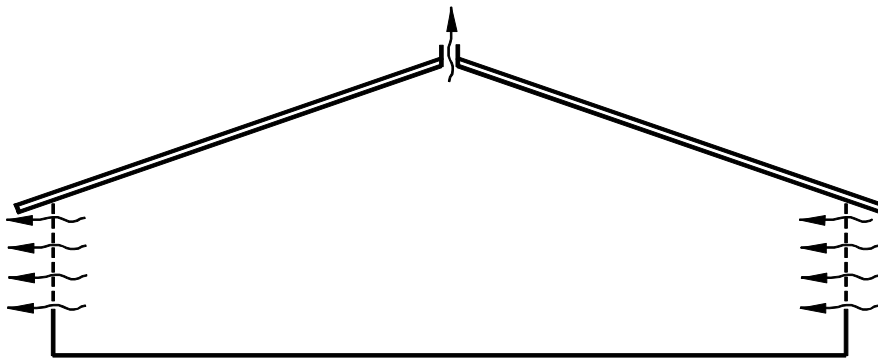
Oisolerat stall med luftgenomsläppliga väggar

Väderskyddad byggnad

Vindventilation

Inneklimat följer utomhusklimat

Tak bör vara kondensisolerat



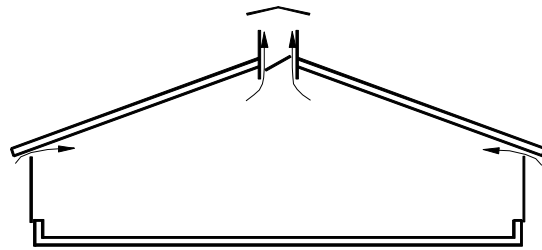
Vinter och sommar



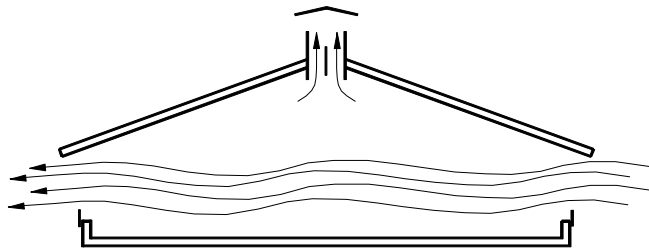
Isolerat stall mednockventilation och gardiner eller luckor i väggarna

Klimatreglerad byggnad

Vindventilation sommartid



Vinter



Sommar

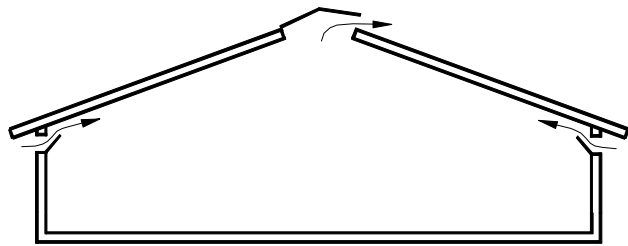


Isolerat stall med reglerbar och reglerbara väggintag

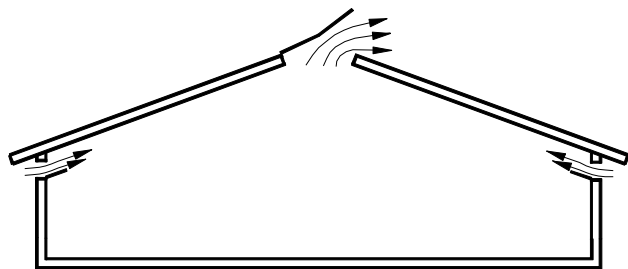
Självdramsventilation mha skorstenseffekt eftersom det är varmare inne än ute

Klimatreglerad byggnad

Styrda luftrörelser



Vinter



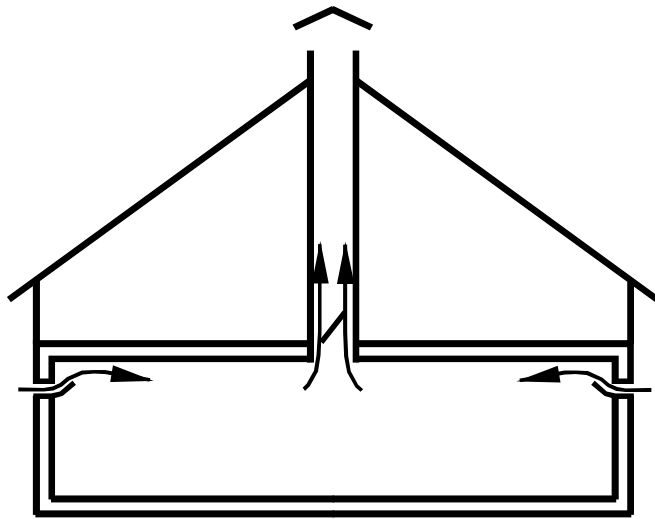
Sommar



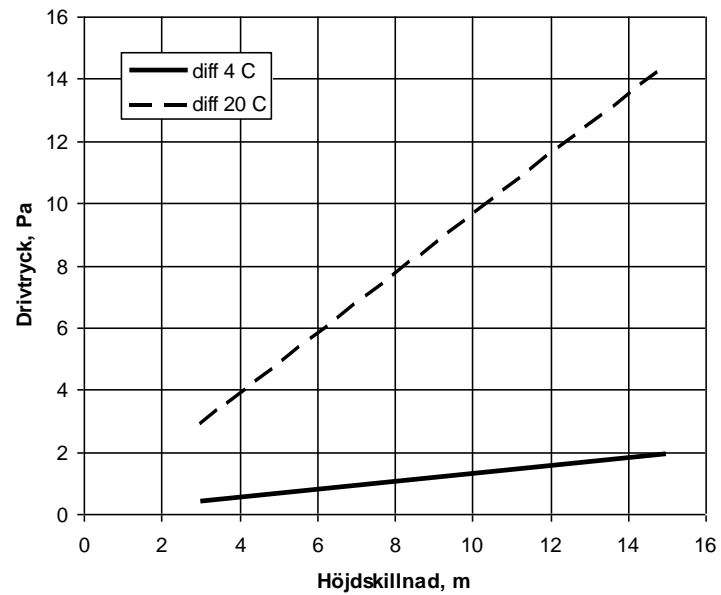
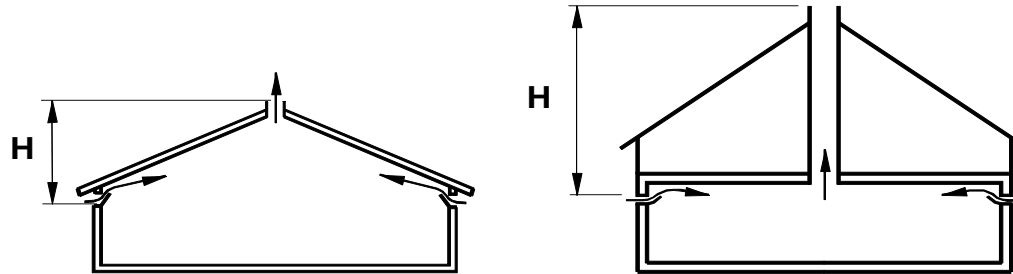
Isolerat stall med självdragstemma och reglerbara väggintag

Självdragsventilation mha skorstenseffekt (varmare inne än ute)

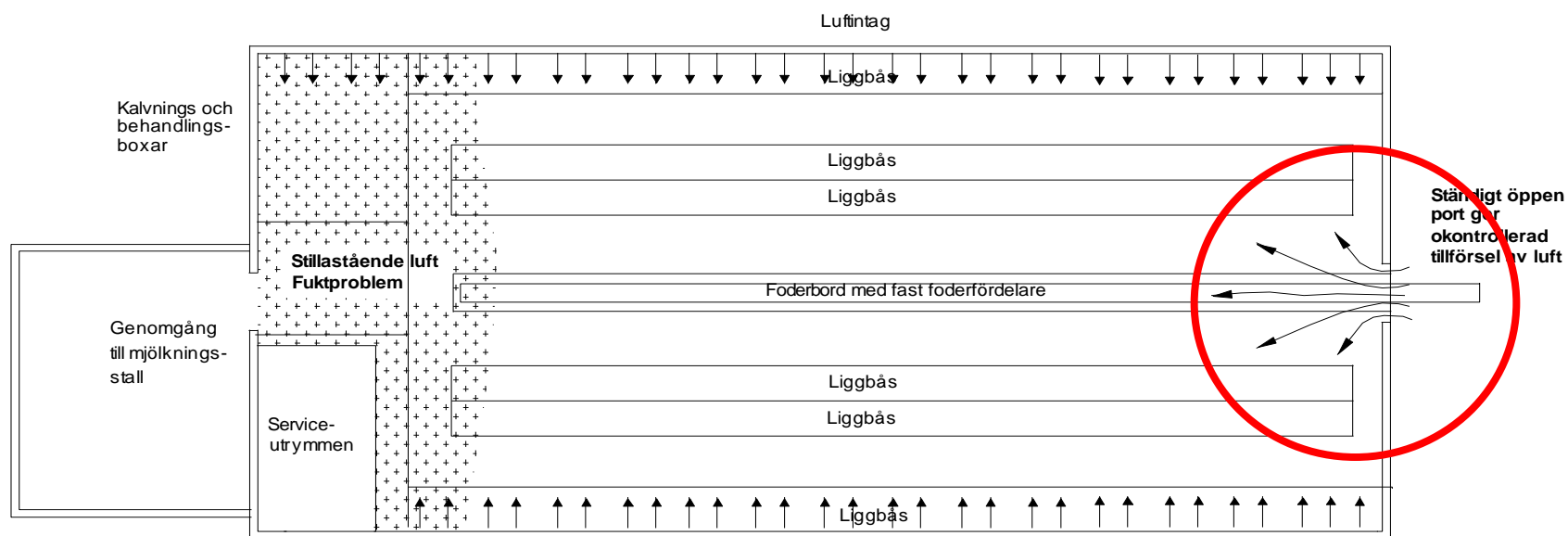
Klimatreglerad byggnad



Självdagsventilation mha skorstenseffekt förutsätter isolerad byggnad och tillräcklig höjdskillnad mellan intag och luftutsläpp



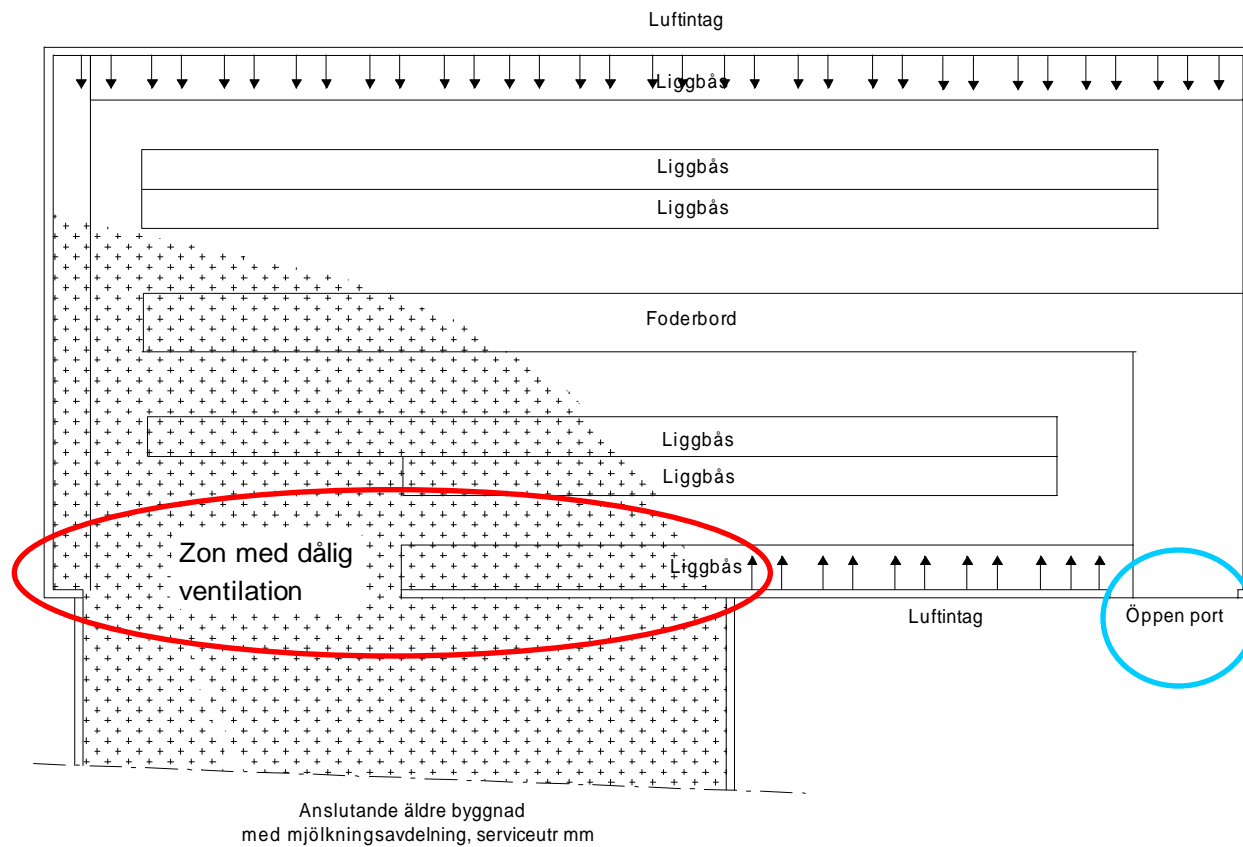
En klimatkontrollerad byggnad måste vara sluten även om man har naturlig ventilation



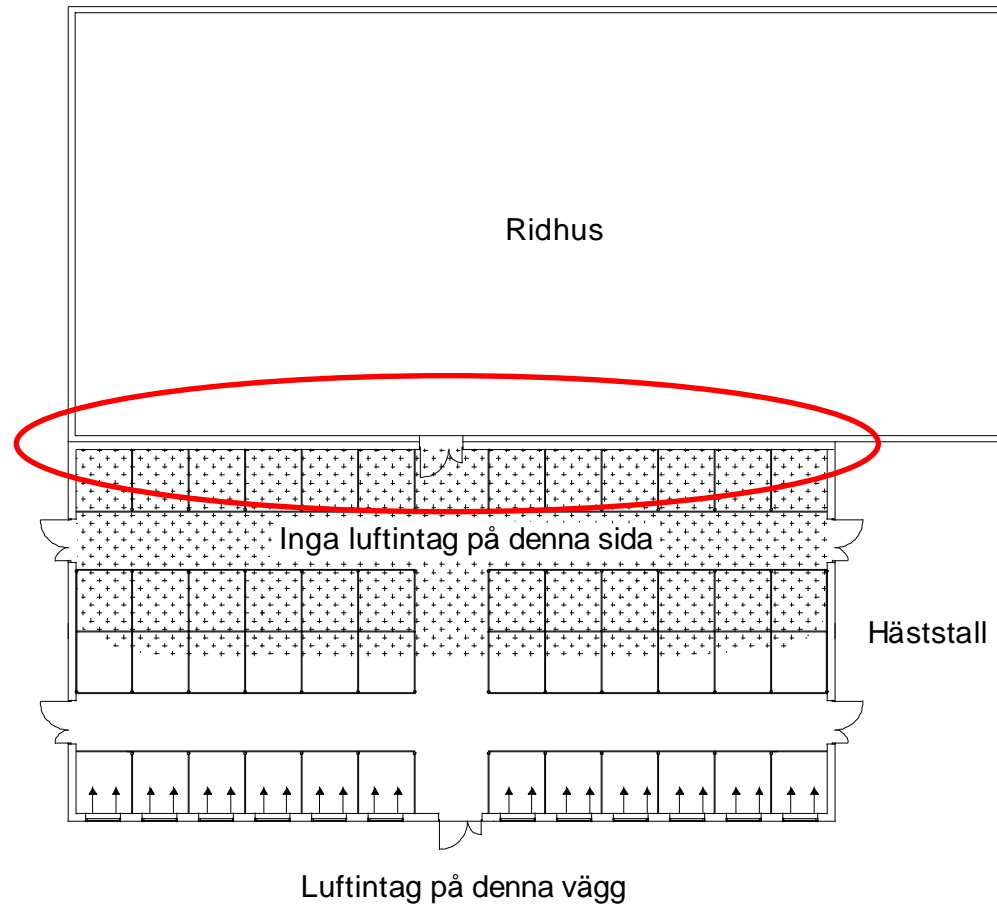
Fuktskador efter 2 år pga otillräcklig ventilation



Bra luftfördelning kräver jämnt fördelade luftintag



Bra luftfördelning kräver jämnt fördelade luftintag



Att tänka på när det gäller reglering

Reglering av luftfuktighet fungerar bara om man kan tillföra extra värme.

Automatisk regnstängning (a la växthus) bör undvikas i djurstallar eftersom djuren avger lika mycket fukt när det regnar som när det är fint väder.

Installation



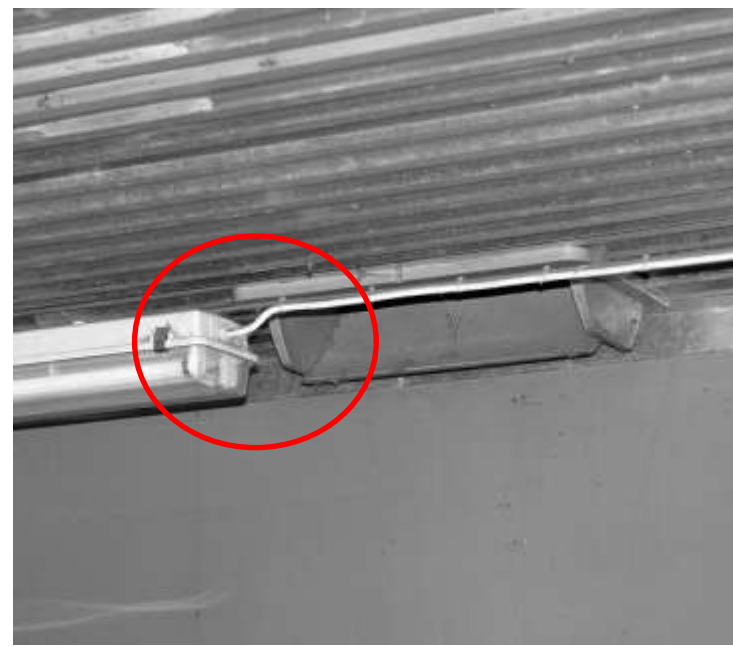
Planera redan på ritningsstadiet hur det skall gå till att komma åt fläktar, ställdon och annan utrustning för tillsyn och service.

I en hallbyggnad är det ofta 8-12 meter upp tillnock och då räcker det inte med en lös stege för att komma upp. En ovanlig, men bra lösning, är en fast arbetsplattform invid ställdonen. Alla platser – ute såväl som inne - som kräver arbete på hög höjd bör redan från början förses med en eller flera fästpunkter för en säkerhetssele.

Ventilationskanaler och skyddsgaller måste gå att rengöra



Montera luftintag på rätt sätt så att inte luften krockar med belysning, bärlinor och liknande



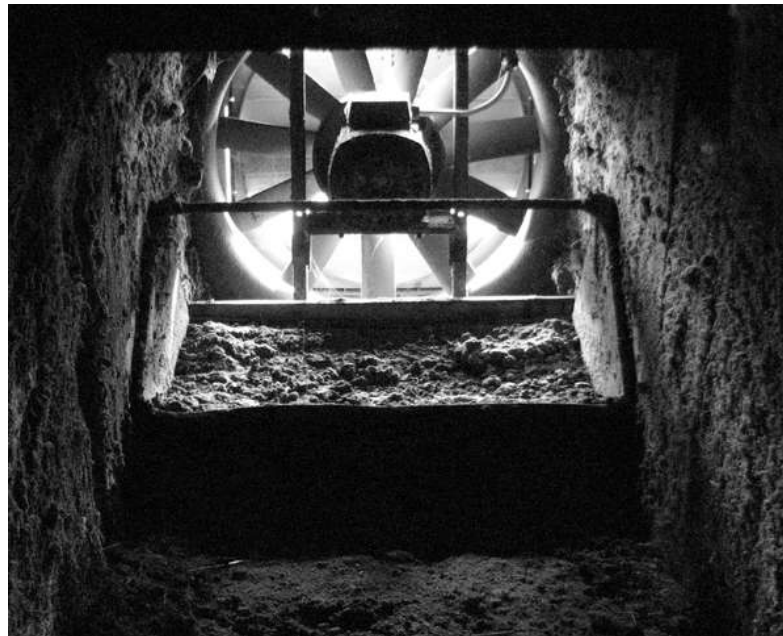
Skötsel och underhåll

Skötsel av ventilationsanläggningen

Regelbunden tillsyn och skötsel är en förutsättning att ventilationen skall fungera!

Exempel fläktar och frånluftstrummor

- ⌘ Öppnar självstängande spjäll när fläkten startar och stänger de när den står still?
- ⌘ Följer motordrivna strypspjäll med när fläktens varvtal regleras?
- ⌘ Är det fri passage i alla luftrummor?



Justering av styrcentralen efter uteklimat

Uteklimat	Reglercentral med P-bandsreglering	Reglercentral med integrerande reglering (PI eller PID)
Kall vinter	Öka p-bandet till 6°- 8° grader	En reglercentral för djurstallar med integrerande reglering måste vara försedd med någon form av kapacitetsbegränsning eller komfortreglering som reducerar maximal kapacitet när uteluften är kall. Om reglercentralen är försedd med utomhustemperaturgivare måste denna vara inkopplad och placerad så att den sitter i skuggan hela tiden. Var noga med att följa tillverkarens anvisning av vilka reglerinställningar som skall göras.
Milt väder	Normalt p-band 3°- 4° grader	
Varma dagar och kalla nätter	Använt normalt p-band, men ställ in en högre önskad stalltemperatur än normalt. På detta sätt blir perioden på kvällen, då ventilationsanläggningen går för fullt för att kyla stallet, kortare. Temperaturen på dagen påverkas inte eftersom den bestäms av utetemperaturen	

Diagnos av klimatproblem

Det är skillnad på att kolla djurskyddskraven respektive att göra en värdering av stallmiljön

I djurskyddskraven anges gränsvärden för flera viktiga miljöfaktorer. De fastslår en grundnivå för vad som är en acceptabel djurmiljö.

Men gäller det att värdera stallmiljön som helhet, måste man istället utgå från djurens hälsa, beteenden och produktionsresultat. Visar djuren hälsoproblem, beteendestörningar eller nedsatt produktion så föreligger det miljöproblem av något slag - oavsett hur bra alla mätvärden ser ut.

Att bara mäta leder inte till förståelse

Är man oerfaren men ambitiös satsar man ofta på att mäta alla tänkbara miljöfaktorer – men det leder sällan till någon djupare förståelse för vad som orsakar problemen.

Istället måste man utgå från **de problem och störningar som verkligen finns**. Med dessa som utgångspunkt formulerar man en eller flera alternativa hypoteser vad som orsakar problemen. Först därefter genomför man just de mätningar och undersökningar som kan förväntas verifiera/bekräfta eller förkasta/falsifiera hypoteserna.

Fall inte offer för dina förutfattade meningar

Den största felkällan är att man förleds av sina egna förutfattade meningar.

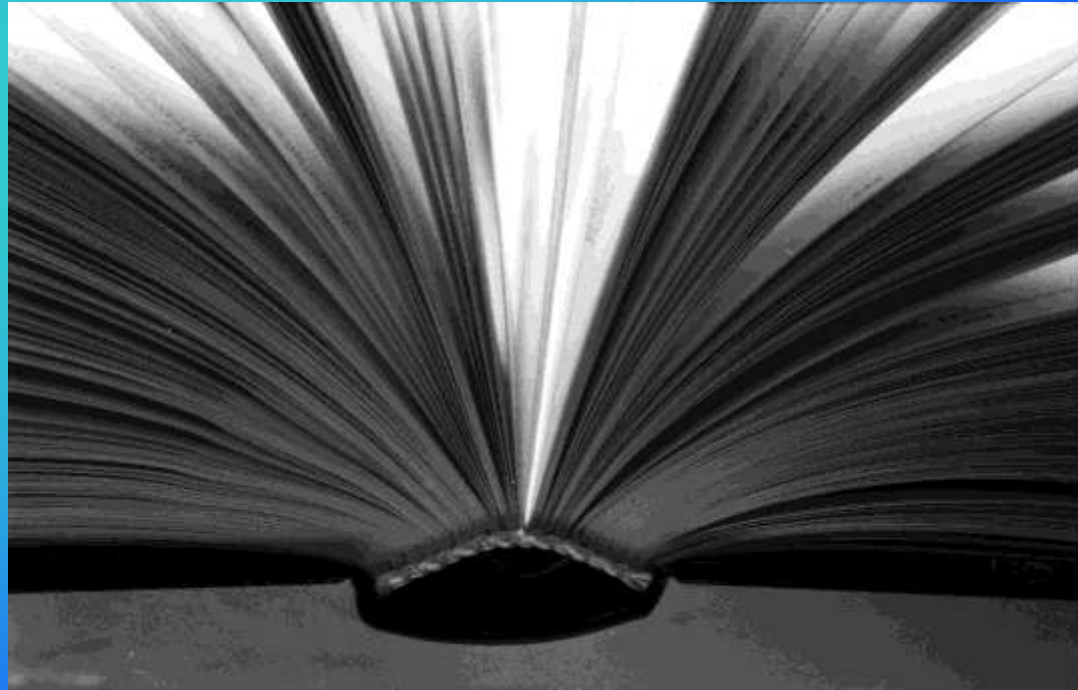
Oavsett hur saker och ting *brukar* vara och oavsett vad man *tycker* och *känner*, så måste man acceptera att verkligheten alltid har rätt!

Medan man omedvetet försöker bekräfta sina förutfattade meningar skymtar ofta det som är verkligt viktigt förbi i ögonvrån.

Exempel på felsökningsschema för stallklimatproblem

Problemet är för hög stalltemperatur

Symptom	Grundorsak	Observationer/ frågeställningar	Möjliga orsaker/åtgärder
Problemet uppträder när det är så i stallet varmt att ventilationen går med full kapacitet. Temperaturen i stallet är > 4 grader högre än utomhus under en stor del av dagen	För låg luftomsättning	Alla fläktar går inte för fullt. Spjäll och/eller luftintag är inte helt öppna	Elektriska fel, felprogrammering av styrcentral eller feljustering av spjäll och intag.
		Undertrycket i stallet är större än normalt vilket leder till att fläktarna inte kommer upp i tillräcklig kapacitet (> 20 Pa)	Tilluften strypt, tex. pga igensatta ventilationsdukar, igentäppta tilluftskanaler, igensatta insektsnät eller för få luftintag
		Undertrycket i stallet är ovanligt lågt (< 5 Pa).	Fläktarna kommer kanske inte upp i full kapacitet t.ex. p g a stängda spjäll eller igensatta frånluftskanaler.
		Fläktarnas totala kapacitet för liten i förhållande till behovet.	Installera fler fläktar



SLUT