

Råd om planering och installation av ventilation i klimatreglerade häststallar

Dessa råd gäller klimatreglerade stallar, d.v.s. isolerade stallar där man önskar hålla en lägsta stalltemperatur på 8°-10°C även på vintern.

I djurskyddsföreskrifterna L101 (Djurskyddsmyndighetens föreskrifter och allmänna DFS 2007:6 råd om hästhållning) ställs följande krav på miljön i häststallar:

Termisk komfort

Gränsvärde för luftfuktighet

Gränsvärden för koldioxid, svavelväte och ammoniak

Frisk luft till alla hästar

Detta skall ventilationen klara av

Eftersom stallklimatet styrs av fysikens lagar kan djurskyddskraven översättas till vissa grundläggande tekniska funktionskrav:

Termisk komfort

Eftersom det normalt är värmeöverskott i ett stall pga av djurens värmeavgivning måste man ventilera/kyla bort värmeöverskottet med hjälp av sval uteluft. När det är riktigt kallt på vintern är det inte säkert att värmeavgivningen från djuren räcker till. Då kan det behövas tillskottsvärme för att det inte skall bli för fuktigt inne.

Gränsvärde för luftfuktighet

Hästarna avger inte bara mycket värme utan också mycket fukt. För att undvika att luftfuktigheten blir för hög får inte ventilationen underskrida minimiventilationsbehovet (anges i Svensk Standard SS 951050:2014).

Gränsvärde för koldioxid, svavelväte och ammoniak

Minimiventilationsbehovet är beräknat så att koldioxidhalten inte skall överskrida gränsvärdet i djurskyddsbestämmelserna.

Frisk luft till alla hästar

Det skall finnas luftintag/tilluftsdon så att alla hästar får frisk luft. Luftintagen behöver vara reglerbara för att öppningarna skall kunna anpassas efter aktuellt ventilationsflödet. Att ta in luft genom enstaka öppna dörrar är inte godkänt eftersom det inte säkerställer kravet på frisk luft till alla hästar. Fönster som luftintag godkänns normalt inte heller eftersom de normalt inte är reglerbara och inte ger bra luftfördelning.

Stor skillnad på hästventilation och humanventilation

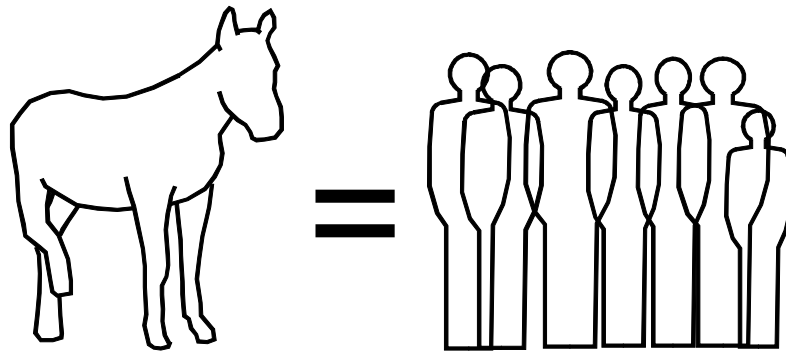
I stallar avger djuren mycket värme så att stallet behöver kylas med sval uteluft nästan hela året. Hästarnas komforttemperatur är bara 8°-12°C Det är bara när det blir kallare än -5°C till -10°C (beror på beläggning och typ av stall) som det kan behövas tillskottsvärme.

I bostäder, kontor och liknande är värmeavgivningen från människor liten samtidigt som vi vill hålla en hög inomhustemperatur (över 20°C). Det betyder att det behövs tillskottsvärme en stor del av året.

I stallar styr man därför lufttemperaturen med hjälp av ventilationen. I lokaler för människor styr man inomhustemperaturen genom att styra värmen.

För att kunna svalka stallet får **inte tilluften vara förvärmad** (vilket är det normala i lokaler för människor).

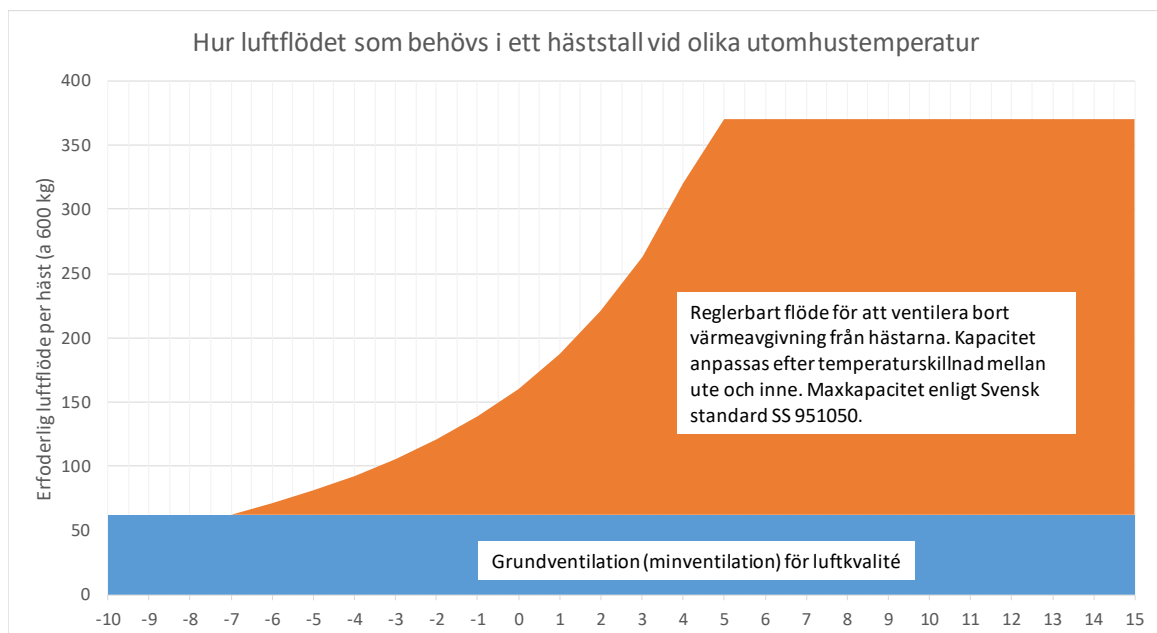
En annan stor skillnad är att luftomsättningen i ett häststall är mycket högre än i de flesta lokaler för människor. Ventilationsbehovet för en häst är 6-8 gånger större än för en människa.



Krav på kapacitet och styrning av frånluft

Frånluften (fläktar eller naturlig ventilation) skall ha tillräckligt stor kapacitet för att klara maximiventilationsbehovet enligt Svensk standard (SS 951050:2014). Denna kapacitet behövs för att kyla stallet när det är varmt (se figur 1 nedan).

När det är kallare ute behövs inte lika mycket sval luft för kylning och därför skall ventilationskapaciteten vara reglerbar (figur 1). Ventilationskapaciteten behöver inte bara ändras beroende på årstid utan flera gånger per dygn beroende för att parera väderomslag och temperaturskillnad mellan dag och natt.



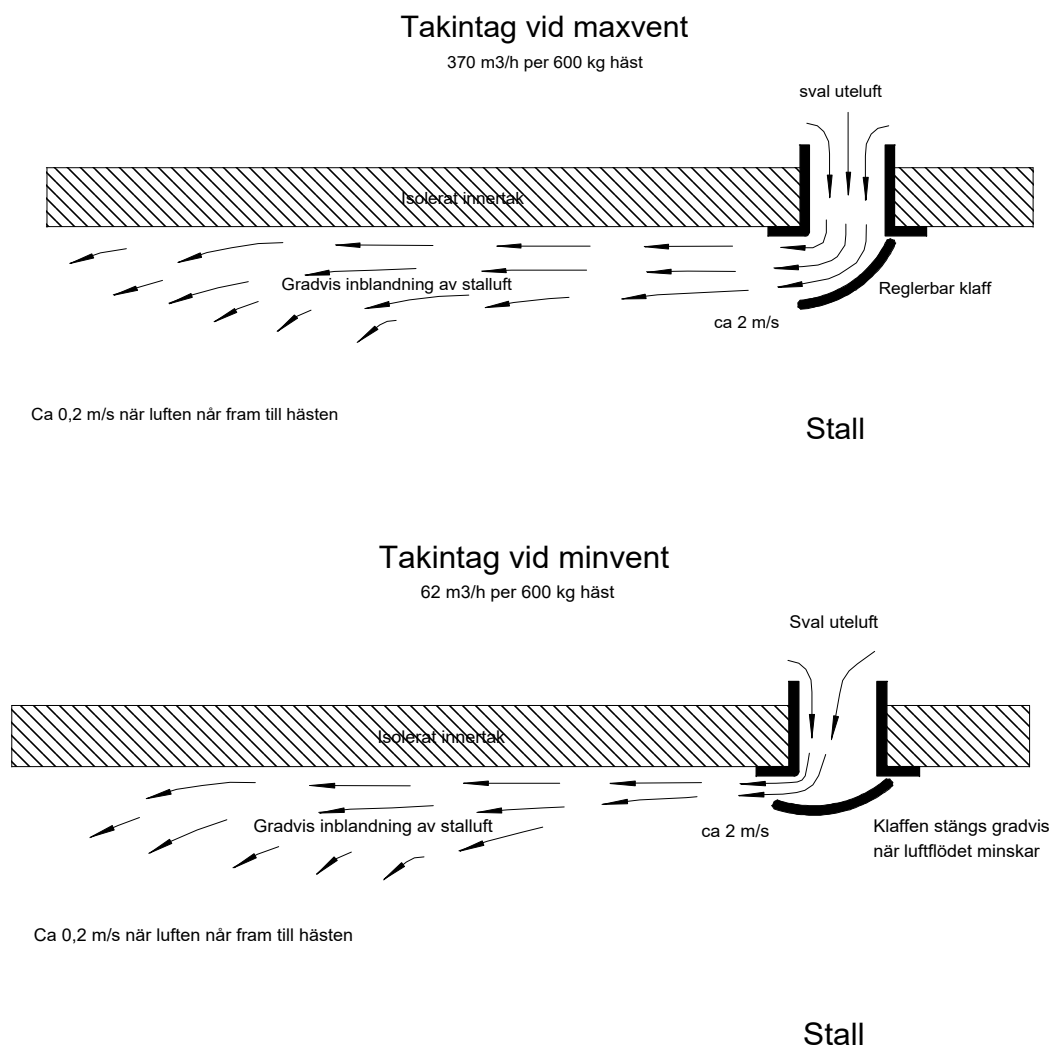
Figur 1. Ventilationsbehov i för en häst på ca 600 kg vid olika utomhustemperaturer. Exemplet gäller ett stall som klarar utomhustemperaturer ned till -7°C utan tillskottsvärme.

Krav på luftintagen

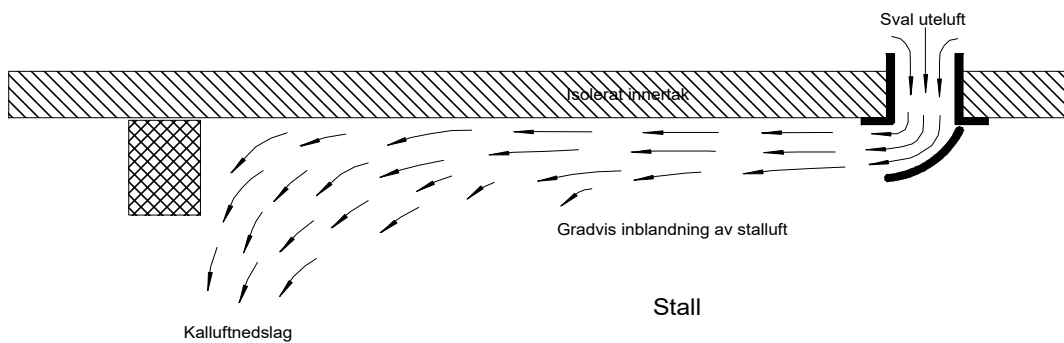
Det skall finnas luftintag som fördelar frisk luft till alla hästar. För att få bra spridning och bör tilluften komma in som en luftstråle under taket. Närmast luftintaget bör luftstrålen ha en hastighet på 1 – 2 m/s för att undvika kallras.. Genom att luftstrålen blandas med varm stalluft värms den upp och hastigheten sjunker till 0,2-0,3 m/s innan den når hästen.

Eftersom ventilationsflödet varierar beroende på utomhustemperaturen så måste luftintagens öppningsarea kunna anpassas efter aktuellt flöde så att man kan hålla tillräckligt hög lufthastighet även vid minimiventilation. (se figur 2).

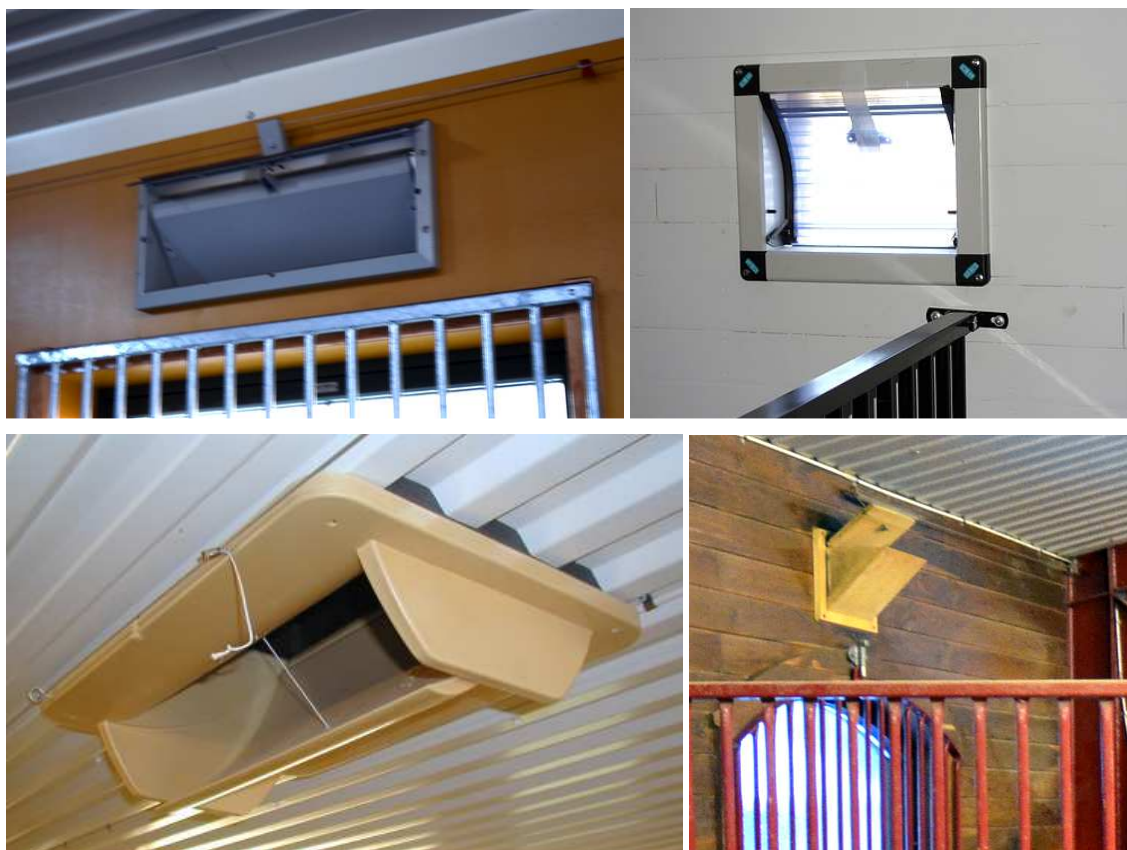
Det får inte finnas hinder i luftstrålens väg (figur 3). En takbjälke eller belysningsarmatur som sitter framför luftintaget medför att luftstrålen styrs ner i boxen innan den inkommande luften hunnit blandas med och värmas upp av stalluften. Det leder till sämre komfort genom kallluftsnedslag. Det bör vara minst 2-3 meter fritt framför intaget. Ju större intag och ju högre lufthastighet desto större avstånd krävs.



Figur 2. Luftintagsöppningen måste vara reglerbar för att man skall kunna hålla tillräckligt hög lufthastighet när ventilationsflödet varierar. För låg hastighet ger kallras, för hög hastighet ger risk för drag. Bilderna visar luftintag placerade i taket, men samma princip gäller för väggintag



Figur 3. Luftstrålen från luftintaget måste kunna breda ut sig och blandas med stallluften innan den når djuren. Hinder i taket framför intagen gör att luftstrålen böjer av i förtid och man får ett kallluftsnedslag. Det behövs minst 2-3 m fritt framför intaget. Ju större intag och ju högre lufthastighet desto längre avstånd.



Figur 4. Exempel på luftintag som passar i djurstallar. Observera att alla har en reglerbar klaff så att man kan styra lufthastighet och luftriktning. Intagen är gjorda av isolerande och korrosionsbeständig plast för att minimera kondens och rostskador.

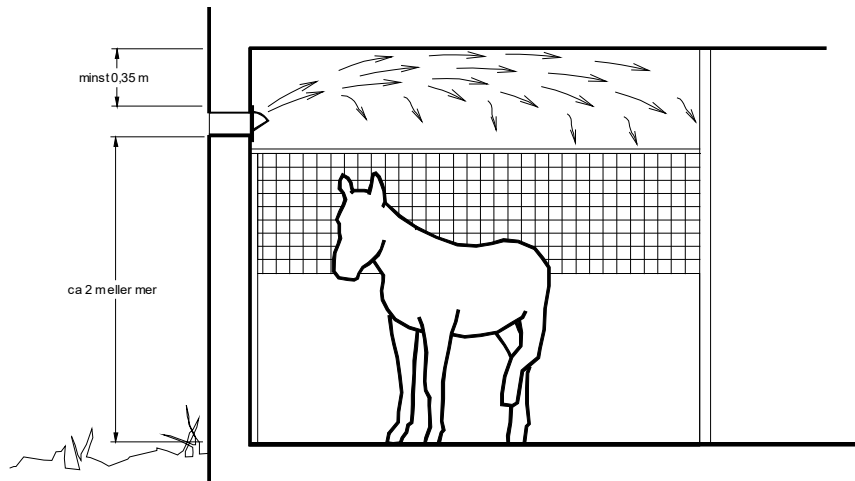
Stor skillnad i intagskapacitet mellan fläktventilation och naturlig ventilation

När man väljer luftintag så skall man vara uppmärksam på att luftintagets kapacitet beror på undertrycket i stallet. Med fläktventilation kan man räkna med ca 10 Pa undertryck och med naturlig ventilation 1 till 2 Pa undertryck. För ett visst intag betyder det att kapaciteten i ett

stall med naturlig ventilation bara är 25-30% av kapaciteten för samma intag i ett stall med fläktventilation.

Intagens placering

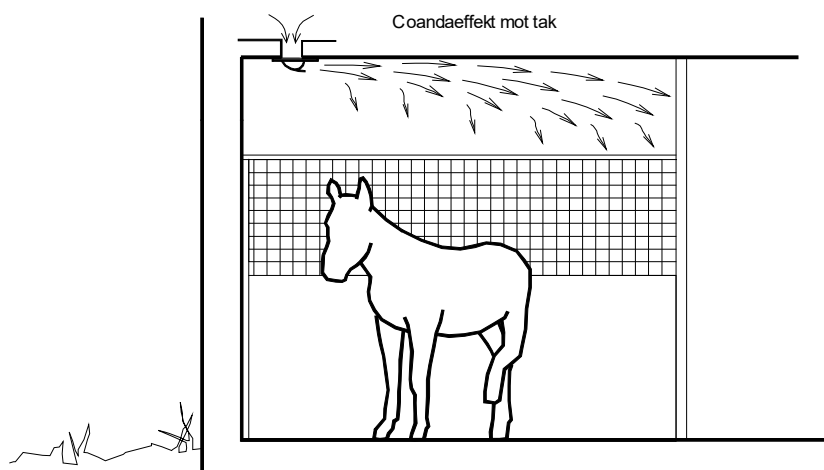
Väggintag skall sitta högt upp så att man får bra spridning på tilluften. Dock behövs ett 0,3 till 0,4 m utrymme till taket för att den kalla luften inte bara skall "studsas" mot taket och direkt ner i boxen. Frisk luft skall "strila" ner över boxen.



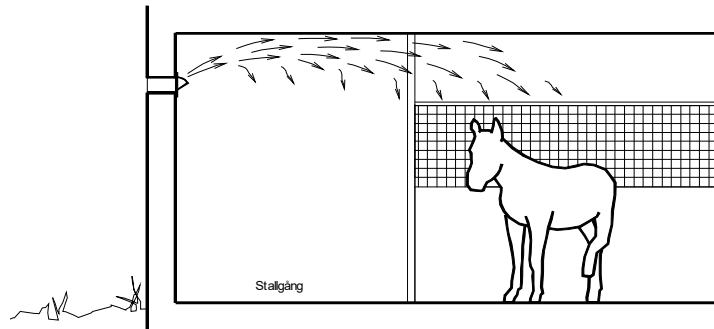
Fönster passar i allmänhet dåligt som luftintag eftersom de sitter för långt ner på vägen och ger dålig kastlängd. Fönster är krångliga att reglera med tanke på att inställningen kan behöva ändras flera gånger per dygn.

Om det finns ett tomt vindsutrymme (eller skulle utan brandfarligt material) kan man också ta in luft därifrån med hjälp av takintag. Luftspridningen från ett takintag förbättras om luftstrålen släpps ut direkt under taket - "coandaeffekten".

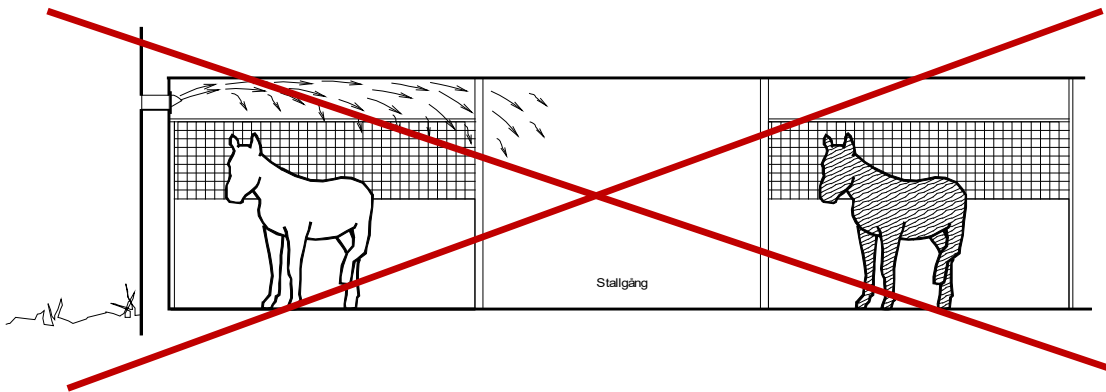
Luftspridningen kan störas om det t.ex. finns åsar, takbjälkar eller belysningsarmaturer framför intaget.



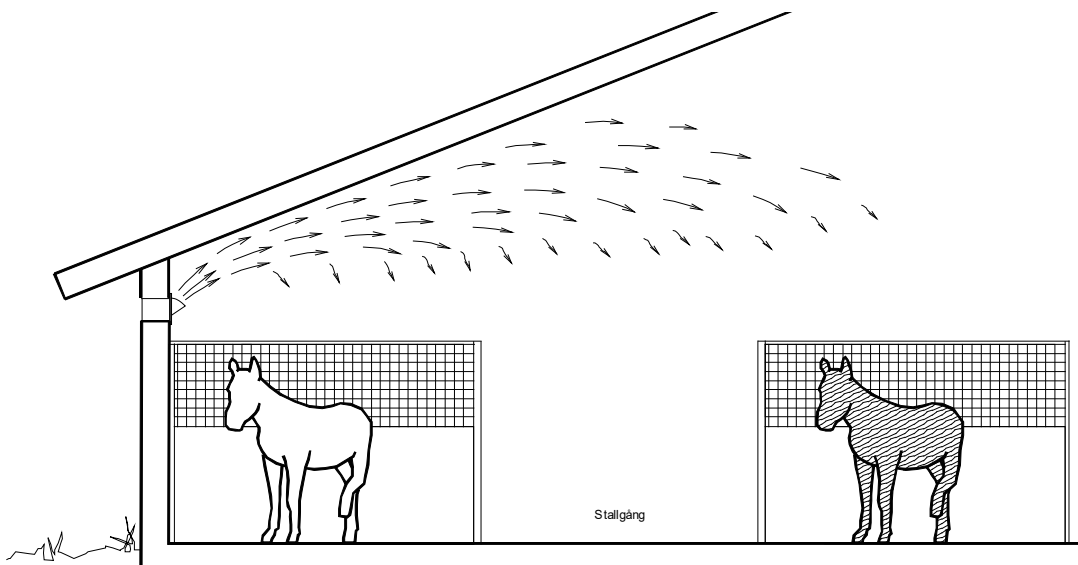
Om takhöjden är tillräcklig (mer 2,7 m) och det inte finns en massa hinder i form av bärlinor och liknande i vägen, så kan man ventileras över en stallgång.



Det fungerar däremot inte bra att ventilera genom en annan box. Hästen i den inre boxen får inte tillräckligt med frisk luft.



Det går däremot att ventilera **över** en annan box om det är tillräckligt med fritt utrymme upp till taket och luftintaget ger en kraftig luftstråle med lång kastlängd. Ett sådant stort luftintag bör ha automatiskt reglering av öppningen i takt med att frånluftskapaciteten ändras. Luftstrålen bör släppas in parallellt med innertaket för att man skall få hjälp av coandaeffekten.



Inga luftintag vid golvet

I ett häststall är det inte lämpligt att ta in tilluften vid golvet eftersom det rör upp damm och ökar avgången av gödselgaser från ströbädden. Den friskaste luften skall styras till hästens huvud och inte till hovarna!