



# **Värmeväxlare och cirkulationsfläktar i fjäderfästall**

**- för bättre arbetsmiljö och djurhälsa**

Projektrapport

**Malin Alm & Sofia Hollstedt**

Projektid: 2021–2023

Projektägare: Vreta Kluster AB

Finansierad av Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens stiftelse SLO-fonden

## Populärvetenskaplig sammanfattning

För många äggproducenter är det en stor utmaning att få till ett bra stallklimat i sina stallar med låga nivåer av ammoniak, framför allt när det är kallt och fuktigt utomhus. Allt fler äggproducenter visar därför intresse för att installera tillskottsvärme i form av värmeväxlare för att få bukt med problemen. En värmeväxlare tar vara på värmen som finns i den luft som går ut från stallet och kan därmed göra att luften som går in i stallet kan hålla en högre temperatur, vilket kan ge ett bättre klimat i stallet. En annan åtgärd som många producenter har gjort, eller funderar på att göra, är att installera cirkulationsfläktar. Cirkulationsfläktar är en sorts frihängande fläkt som kan sättas in i stallen för att öka luftrörelserna vilket också uppges leda till bättre klimat i stallet.

Hur värmeväxlare och cirkulationsfläktar egentligen bör användas och hur de påverkar klimatet är dock fortfarande lite oklart. Därför efterfrågas mer information. Syftet med det här projektet var därför att utvärdera hur dessa metoder kan användas för att förbättra klimatet i fjäderfästallar och bidra till bättre arbetsmiljö, djurhälsa och lönsamhet samt minskad miljöpåverkan. Målet var att testa och utvärdera effekten på stallklimatet vid användning av värmeväxlare och cirkulationsfläktar och att kartlägga erfarenheter, uppfattningar och användningsrutiner från producenter som redan har värmeväxlare och cirkulationsfläktar i sina värphönsstall.

Projektets utfördes i flera olika steg. Först gjordes en kunskapsinhämtning i form av intervjuer med återförsäljare av värmeväxlare och cirkulationsfläktar. Även intervjuer med äggproducenter som redan installerat någon av de två metoderna i sina stallar gjordes. Detta gjordes för att samla in information kring befintliga sätt att hantera värmeväxlare och cirkulationsfläktar och att ta reda på hur äggproducenterna upplever deras effekt på stallklimatet. Därefter genomfördes praktiska fältstudier med värmeväxlare respektive cirkulationsfläktar för att testa och utvärdera de två metodernas påverkan på stallklimatet samt testa effekten av olika inställningar och placeringar.

Fältstudierna visade att genom att placera cirkulationsfläktarna på hög höjd under taket och genom att köra dem med femminutersintervall uppnåddes bäst effekt på klimatet för det stall som ingick i studien. Fältstudierna visade även att placeringen av värmeväxlarens inluft och tillhörande cirkulationsfläktar har betydelse för att växlarna ska kunna uppnå optimal effekt. För det stall som undersöktes i studien gav placering i stallens mittgångar samt med fläktarna placerade nära taket bättre effekt jämfört med då inluft och fläktar var placerade i yttergångarna. Med denna placering bars luften runt mer effektivt i hela stallutrymmet vilket gav ett jämnare luftflöde och bättre stallklimat. Eftersom det här inte är de vanliga sätten att använda och placera vare sig cirkulationsfläktar eller värmeväxlare rekommenderas fortsatta diskussioner och undersökningar inom området.

Sammantaget visade resultaten i projektet att både cirkulationsfläktar och värmeväxlare bidrar positivt till ett bättre stallklimat med jämnare luftkvalitet och temperatur. Båda metoderna uppgavs även av producenterna ge lägre ammoniaknivå och torrare ströbäddar, vilket kunde bekräftas i den praktiska studien med värmeväxlare men inte för cirkulationsfläktarna i denna studie. Cirkulationsfläktarna visade däremot potential att kunna användas för att minska mängden golvägg och motverka värmestress varma sommar dagar. Projektet visade dock att metoderna sannolikt kan optimeras på många gårdar. Ofta installeras och nyttjas cirkulationsfläktar, och till viss del även värmeväxlare, på rutin. Genom att prova olika inställningar och

optimera placeringen av fläktarna eller värmeväxlaren är det troligt att många producenter ytterligare kan förbättra deras effekt på stallklimatet men även sänka deras driftskostnader. Detta skulle därmed ytterligare kunna förbättra både djurhälsa, arbetsmiljö och lönsamhet men även bidra till minskad miljöpåverkan.

## Innehållsförteckning

Bakgrund.....	5
Syfte.....	5
Tillvägagångssätt.....	5
Intervjustudie med återförsäljare.....	5
Intervjustudie om cirkulationsfläktar.....	6
Intervjustudie om värmeväxlare.....	6
Cirkulationsfläktars funktion och placering.....	6
Värmeväxlars funktion och placering.....	6
Resultat.....	7
Intervjustudie om cirkulationsfläktar.....	7
Intervjustudie om värmeväxlare.....	7
Cirkulationsfläktars funktion och placering.....	7
Värmeväxlars funktion och placering.....	7
Slutsats.....	8
Informationsspridning och vidare läsning.....	8

## Bakgrund

Att upprätthålla ett bra stallklimat med låga nivåer av ammoniak är en utmaning för många svenska äggproducenter, framför allt kalla och fuktiga vinterdagar. Enligt svensk djurskyddslagstiftning är gränsvärdet för ammoniak tio ppm i värphönsstallar med flervåningssystem vilket kan vara svårt att hålla. Dessutom påverkar höga ammoniaknivåer djurhälsa, produktion och arbetsmiljö negativt.

Allt fler äggproducenter visar intresse för att installera tillskottsvärme i form av värmeväxlare för att få bukt med ammoniakproblemen. Hos de fåtal producenter som redan installerat värmeväxlare verkar upplevelsen av dess effekt på stallklimatet dock variera. Därför efterfrågas mer information om värmeväxlars effekt på stallmiljön.

Många äggproducenter är också intresserade av att installera cirkulationsfläktar. Dessa fläktar bidrar till ökade luft rörelser i stallet vilket uppges bidra till ett bättre klimat och torrare ströbäddar. Hur effekten på ammoniak, damm och andra klimatparametrar egentligen blir vid insättning av cirkulationsfläktar är dock lite oklart och behöver undersökas mer.

## Syfte

Syftet med projektet var att utvärdera metoder för att förbättra klimatet i fjäderfästallar och därmed bidra till bättre arbetsmiljö, djurhälsa och lönsamhet samt minskad miljöpåverkan. Målet var att testa och utvärdera effekten på stallklimatet vid användning av värmeväxlare och cirkulationsfläktar.

## Tillvägagångssätt

Projektet startade i april 2021 och avslutades i december 2023. Projektiden blev förlängd i 12 månader på grund av leveransförörseningar av material som behövdes för att genomföra en av studierna.

Projektet utfördes i fyra olika steg.

**Steg 1:** Kunskapsinhämtning i form av intervjuer med återförsäljare och producenter.

**Steg 2:** Praktiska fältstudier för att testa och utvärdera cirkulationsfläktar och värmeväxlars effekt på stallklimatet.

**Steg 3:** Analys, bearbetning och sammanställning av den information som samlats in under steg ett och steg två. Förutom att samla all information i projektrapporter tillgängliggjordes även resultaten i producentanpassat informationsmaterial som på ett enkelt och kortfattat sätt presenterade projektets resultat.

**Steg 4:** Spridning av projektets resultat med syfte att nå ut till så många som möjligt inom den svenska värphönsnäringen.

### ***Intervjustudie med återförsäljare***

Intervjuer med återförsäljare av värmeväxlare och cirkulationsfläktar hölls med syftet att samla information om produkterna. Syftet var även att kartlägga återförsäljarnas rekommendationer och erfarenheter avseende placering, driftinställningar och övriga parametrar. Denna information användes sedan under projektets fortsatta studier.

***Intervjustudie om cirkulationsfläktar***

Denna intervjustudie syftade till att kartlägga svenska äggproducenters erfarenheter, uppfattning och användningsrutiner för sina cirkulationsfläktar. Totalt genomfördes åtta intervjuer där deltagarna tillsammans hade totalt 29 separata frigående hönsavdelningar varav 17 av dessa hade cirkulationsfläktar installerade.

***Intervjustudie om värmeväxlare***

Denna intervjustudie genomfördes i det parallella projektet ”Förbättring av klimat i fjäderfästall - för bättre djurhälsa, produktion och mindre miljöpåverkan”, finansierat av Stiftelsen Lantbruksforskning med Vreta Kluster som projektägare, med syftet att presenteras och nyttjas även i detta projekt. Syftet med intervjustudien var främst att beskriva svenska äggproducenters erfarenheter, uppfattningar och driftinställningar med avseende på värmeväxlare. Samtliga svenska äggproducenter som enligt kännedom hade minst en värmeväxlare i sina stall deltog i intervjun. Tillsammans hade dessa fyra producenter nio värmeväxlare installerade.

***Cirkulationsfläktars funktion och placering***

Syftet med denna delstudie var att undersöka huruvida cirkulationsfläktar påverkar stallluftens kvalitet. Studien syftade även till att undersöka vilken höjdpacering, vinkel och effekt cirkulationsfläktar bör ha för att de ska uppnå optimal effekt med avseende på stallklimat och förekomst av golvvägg.

Studien utfördes i två delar. Dels utfördes ett periodiserat försök där olika inställningar för cirkulationsfläktarna jämfördes med hjälp av bland annat punktmätning av stallklimatet under totalt 21 dagar. Dels utfördes en vindhastighetsmätning där luftrörelserna framför en cirkulationsfläkt vid tolv olika lägen för vardera tolv olika inställningar undersöktes. Två identiska stallavdelningar ingick i studien. Sammantaget undersöktes två olika höjdlägen för fläktarna i studien, 160 respektive 240 cm över golvytan. De jämfördes dessutom då de gick på 50 respektive 100 procent effekt samt med femminutersintervall. Även olika vinklar på fläktarna undersöktes.

***Värmeväxlarens funktion och placering***

Syftet med denna delstudie var att undersöka värmeväxlarens påverkan på stallklimatet såsom ammoniakhalt, temperatur och luftfuktighet. Även dess effekt på ströbäddskvalitet och förekomst av damm skulle undersökas. Syftet med studien var dessutom att undersöka hur stallklimatet påverkas av placeringen av värmeväxlarens inluft inklusive tillhörande cirkulationsfläktar.

Studien utfördes i två delar där två identiska stallavdelningar på samma gård med var sin värmeväxlare undersöktes. Dels undersöktes hur stallklimatet förändrades när värmeväxlarnas inluft inklusive tillhörande cirkulationsfläktar omplacerades från stallens yttergång till mittgångarna samt fläktarna höjdes från lågt hängande till närmare taket, centralt framför värmeväxlarnas inluft. Dels utfördes ett periodiserat försök där värmeväxlarens effekt på stallklimatet undersöktes. I detta försök jämfördes påslaget och avstängt läge både inom ett stall samt med ett kontrollstall. Det periodiserade försöket utfördes efter att inluften omplacerats till mittgångarna.

## Resultat

### ***Intervjustudie om cirkulationsfläktar***

Den samlade åsikten kring cirkulationsfläktars effekt på stallklimatet var positiv. Merparten av producenterna uppgav att de upplever att fläktarna bidrar till lägre ammoniaknivå i stallluften, torrare ströbäddar samt jämnare luftkvalitet och temperatur i hela stallen. Huvudparten upplevde inte någon negativ förändring i stallens dammförekomst. I studien framkom även att fläktarna kan nyttjas för att minska värmestress varma sommardagar samt minska mängden golvvägg under uppvärpningen. Många uppgav att de rutinmässigt nyttjar samma hastighet, riktning, höjd och frekvens för sina fläktar. Detta trots att förutsättningarna och behoven skiljer sig åt under året och mellan stallen.

### ***Intervjustudie om värmeväxlare***

Samtliga producenter uppgav att ströbäddarnas skick förbättrades, ammoniaknivån sänktes och att luftkvaliteten generellt blev fräschare efter installation av värmeväxlare. Studien visade dock att det behövs både hög kunskapsnivå och intresse för att skapa optimala inställningar för en värmeväxlare.

### ***Cirkulationsfläktars funktion och placering***

Denna delstudie visade att cirkulationsfläktar påverkar stallluftens kvalitet positivt, framför allt för utjämning av stallluften. Dock verkade inte den genomsnittliga ammoniakhalten eller temperaturen i stallet direkt påverkas av cirkulationsfläktarna. Förekomsten av damm i stallluften påverkades inte heller av fläktarna i denna studie.

För att utnyttja fläktarnas fulla potential visade studien att en lämplig placering av fläktarna i just dessa stall verkar vara på höjden 240 centimeter vilket innebär relativt nära taket. Under uppvärpningen bör fläktarna gå kontinuerligt på 100 procent effekt samt vara riktade nedåt för att motverka antalet golvvägg. På så sätt skapades höga luftrörelser utmed golvet samtidigt som luftrörelserna i värpredena var låga. Efter uppvärpningen bör, enligt studien, fläktarna i stället vara påslagna med femminutersintervall. Detta bidrog till en bra utjämning av stallklimatet och ger sannolikt lägre driftskostnader i jämförelse med kontinuerlig användning. Studien visade även att cirkulationsfläktarna bör kunna nyttjas för att få en vindavkylande effekt vid varm väderlek. För bäst resultat då bör de i dessa stall sänkas till höjden 160 centimeter och vara riktade rakt fram.

Cirkulationsfläktars optimala placering och funktion varierar sannolikt mellan olika stall eftersom stallens förutsättningar och utseenden varierar. Resultatet från denna studie skall ses som en vägledning, ej som vedertagen fakta som passar i samtliga värphönsstall. För att befästa resultatet eller upptäcka eventuella skillnader bör liknande studier i andra värphönsstall utföras.

### ***Värmeväxlarens funktion och placering***

Enligt studiens periodiserade försök bidrar värmeväxlare till ett generellt jämnare stallklimat samt till sänkt ammoniakhalt och bättre ströbäddskvalitet, även då utomhustemperaturen är låg. Studien visade ingen effekt på dammförekomsten i luften.

Studiens omplaceringsförsök visade att placeringen av värmeväxlarens inluft och tillhörande cirkulationsfläktar har betydelse för att växlarna ska kunna uppnå optimal effekt. För undersökta stall gav

placering i stallens mittgångar samt med fläktarna placerade nära taket bättre effekt jämfört med då inluft och fläktar var placerade i yttergångarna. Med denna placering bars luften runt mer effektivt i hela stallutrymmet vilket gav ett jämnare luftflöde och bättre stallklimat. Omplaceringen upplevdes även ha minskat antal problemområden med fuktig ströbädd och höga ammoniakhalter i stallen. Eftersom detta inte är det vanliga sättet att installera värmeväxlare på rekommenderas ytterligare undersökningar och diskussioner inom ämnet.

## Slutsats

Sammantaget visade resultaten i projektet att både cirkulationsfläktar och värmeväxlare bidrar positivt till ett bättre stallklimat med jämnare luftkvalitet och temperatur. Båda metoderna uppgavs även av producenterna ge lägre ammoniaknivå och torrare ströbäddar, vilket kunde bekräftas i den praktiska studien med värmeväxlare men inte för cirkulationsfläktarna i denna studie. Cirkulationsfläktarna visade däremot potential att kunna nyttjas för att minska mängden golvägg samt motverka värmestress varma somrardagar. Projektet visade dock att metoderna sannolikt kan optimeras på många gårdar. Enligt intervjustudierna installeras och nyttjas ofta cirkulationsfläktar, och till viss del även värmeväxlare, på rutin. Genom att prova olika inställningar och optimera placeringen av fläktarna eller värmeväxlaren kan sannolikt många producenter ytterligare förbättra deras effekt på stallklimatet samt även sänka deras driftskostnader. Detta skulle därmed ytterligare kunna förbättra såväl djurhälsa, arbetsmiljö och lönsamhet men även bidra till minskad miljöpåverkan.

## Informationsspridning och vidare läsning

Förutom slutrapporten för projektet finns även alla delstudier beskrivna i sin helhet i separata delrapporter. Två informationsblad med kortfattad och lättläst information om projektets resultat har också tagits fram. Dessa kommer att kommuniceras ut till Svenska Äggs medlemmar både digitalt och i tryckt format. Alla rapporter samt informationsmaterial från projektet finns att hämta på Vreta Klusters projektsida: <https://vretakluster.se/projekt/varmevaxlare-och-cirkulationsflaktar-i-fjaderfastall-for-battre-arbetsmiljo-och-djurhalsa/>.

Information om projektet och dess resultat har också presenterats för Svenska Äggs medlemmar (producenter, unghönsuppfödare, packerier, foderföretag med flera) vid Svenska Äggs årliga branschdagar (2021, 2022 samt 2023). En digital stallklimatutbildning planeras att hållas för alla Svenska Äggs medlemmar i början av 2024, där även resultaten från denna studie kommer att presenteras. Två artiklar, en om värmeväxlare och en om cirkulationsfläktar, kommer också att publiceras i branschtidningen Fjäderfä i början av 2024.