

Värmeväxling i smutsig frånluft utan förfiltrering eller rengöring.

Problembeskrivning

Värmeåtervinning i smutsig frånluft är ofta förknippat med omfattande utmaningar och underhållskostnader. Sot, fett, ludd, flis och andra partiklar sätter igen aggregatet och orsakar driftstopp. Konventionella filtertekniker som används för att rena luften är dyra i drift och i många fall otillräckliga. Resultatet är att stora mängder processvärme, från exempelvis restaurangkök, bagerier, tvätterier, flisindustri med mera ventileras ut helt utan energiåtervinning för att undvika dessa problem. I många fall överstiger kostnad för förebyggande underhåll besparingen av energieffektivisering.



Figur 1. Bilder från imkanal på restaurang

Frågeställning

Är det möjligt att återvinna energi ur smutsig frånluft **utan förfiltrering och förebyggande underhåll** utan att:

- ✓ Påbyggnad av smuts sätter igen systemet och orsakar driftstopp?
- ✓ Påbyggnad av smuts genererar ökat lufttryckfall och ökad fläkteffekt?
- ✓ Effekttuttag minskar över tid på grund av påbyggnad och igensättning?

System: Lepido

Lepido, en svenskutvecklad värmeväxlare för luft/vätska speciellt framtagen för värmeväxling av smutsiga luftströmmar. Värmeväxlaren är utformad för kanalmontage utan behov av förfiltrering i luftströmmen.

Lepido är djupare/längre än en traditionell värmeväxlare för att möjliggöra en patenterad geometrisk uppsättningen av slingor i stället för som traditionellt användande av lameller.

Fri area och avstånd mellan slingorna skiljer sig markant från motsvarande traditionell lamellindelning. Konstruktionen bygger på 100 % motströmsflöde och multipla vätskegångar.

Värmeöverförande yta dimensioneras motsvarande traditionell lamellyta.



Figur 2. Lepido exteriör samt genomskärning av hölje/slingor

Metod

Under hösten 2020 installerades Lepido i imkanalen på en befintlig Burger King-restaurang i Malmö.

Syftet med testet var att undersöka systemets uthållighet i denna miljö utan **förfiltrering eller annat underhåll. Testperiod har nu pågått i 22 månader.** (Rengöring av imkanal har skett enligt lagstadgat intervall med undantag av Lepido)

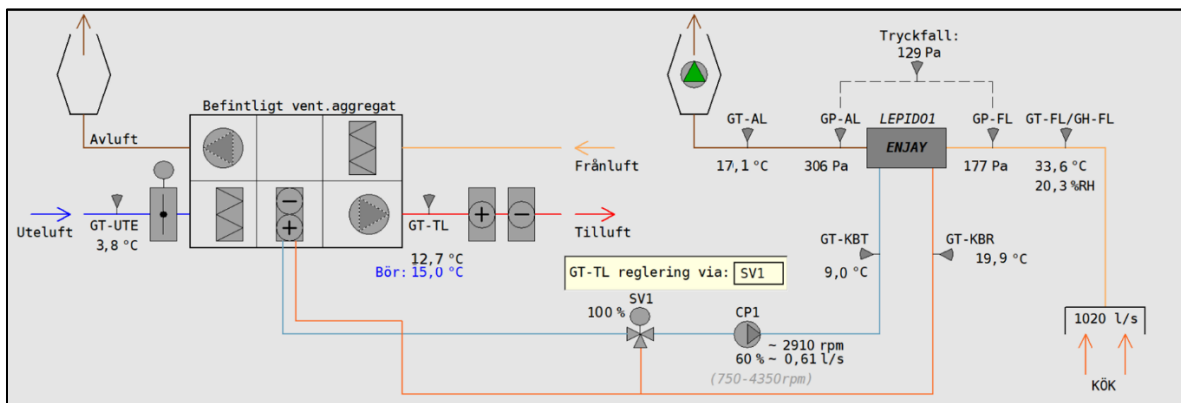
Projektdata

Plats:	Burger King Malmö
Driftid:	16h/dygn
Luftflöde frånluft:	1020l/s
Luftflöde tilluft:	2000l/s
Temperatur frånluft från kök:	34°C (uppmätt medeltemperatur)
Börvärde tilluft:	16°C
Lepido:	L12-14.30

Mätpunkter

Under 22 månader har ett överordnat styrsystem mätt och loggat följande data 1 gång per minut:

- Temperatur uteluft (GT-UTE)
- Temperatur tilluft (GT-TILL)
- Temperatur/relativ luftfuktighet frånluft (GT-FL/GH-FL)
- Temperatur avluft imkanal (GT-AL)
- Temperatur köldbärare tillopp (GT-KBT)
- Vätskeflöde l/s (CP1)
- Temperatur köldbärare retur (GT-KBR)
- Statiskt Lufttryck avluft (Pa) (GP-AL)
- Statiskt Lufttryck frånluft (Pa) (GP-FL)
- Utsignal till ventilställdon (SV1)



Figur 3. Systembild på provrigg med aktuella mätpunkter

Luftflöden ingår ej i mätpunkter. Till och frånluft i befintligt ventilationsaggregat samt frånluft i imkanal uppmättes på plats vid testets start samt vid intervall om 3 månader för att säkerställa att inget i systemet hade förändrats.

Ventilationsaggregatet är tryckstyrt och konstanthåller ett kanaltryckbörvärde i till- resp frånluft för att kompensera för smutsiga filter.

Frånluft imkanal är i drift med en fast utsignal via fekvansomformare. Kompensering av ökat tryckfall sker ej. (uppmätt luftflöde under mätperiod varierar dock inte mer än mätnoggrannhet +- 10%)

Mätningar har utförts med konventionell mätmetod både mha statisk och dynamisk tryckuppsättning samt med varmtrådsanemometer i kanal.

Befintlig värmeväxling i ventilationsaggregat är under hela testperiod bortkopplad för att isolera mätvärde till ett system.

Mha dessa minuttvärde skapas trender på tryck och temperaturer som då beräknar effektivitet och systemprestanda över tid. Trender visar också visuellt ifall ofrivilliga driftstopp eller funktionsbortfall har uppstått.

Resultat

22 månaders drift resulterar i en viss påbyggnad på slingorna [figur 4.] Påbyggnaden har ytterst marginell påverkan på systemets effektivitet och ingen påverkan av systemets driftsäkerhet.



Figur 4. Foto taget på Lepido i luftflödesriktning efter 22 månaders drift utan service eller underhåll

Påverkan på drift [fig 5]

ANTAL RAPPORTERADE DRIFTSTÖRNINGAR:

0

ÖKAT LUFTRYCKTRYCKFALL PGA PÅBYGGNAD

CA 50 PA (CA 25 PA/ÅR)

Påverkan på momentan energiåtervinning [fig 6]

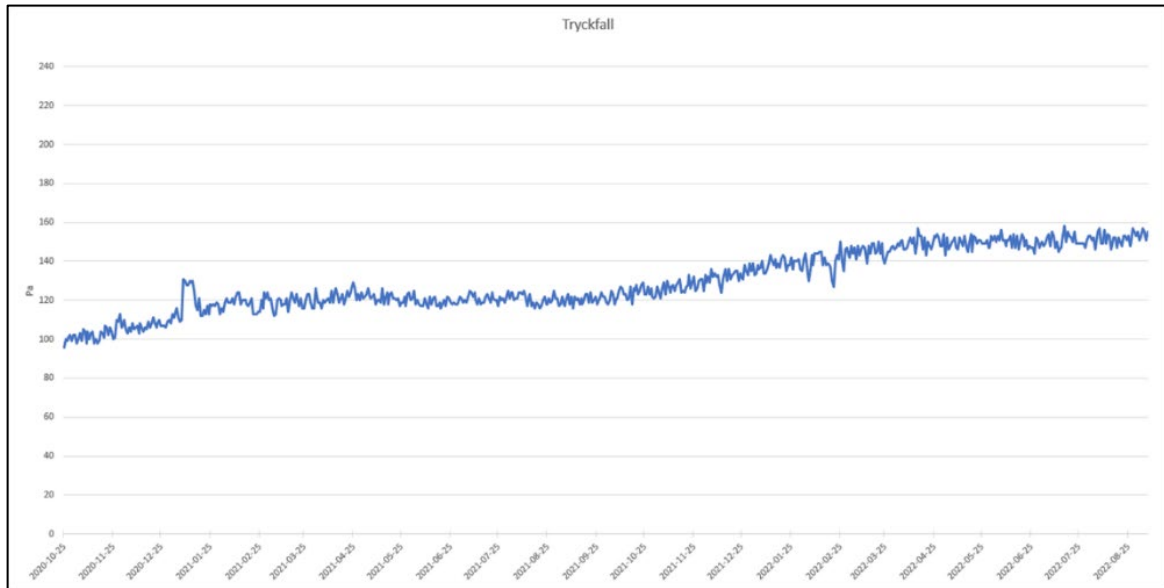
FÖRÄNDRING TEMPERATURVERKNINGSGRAD:

-1%

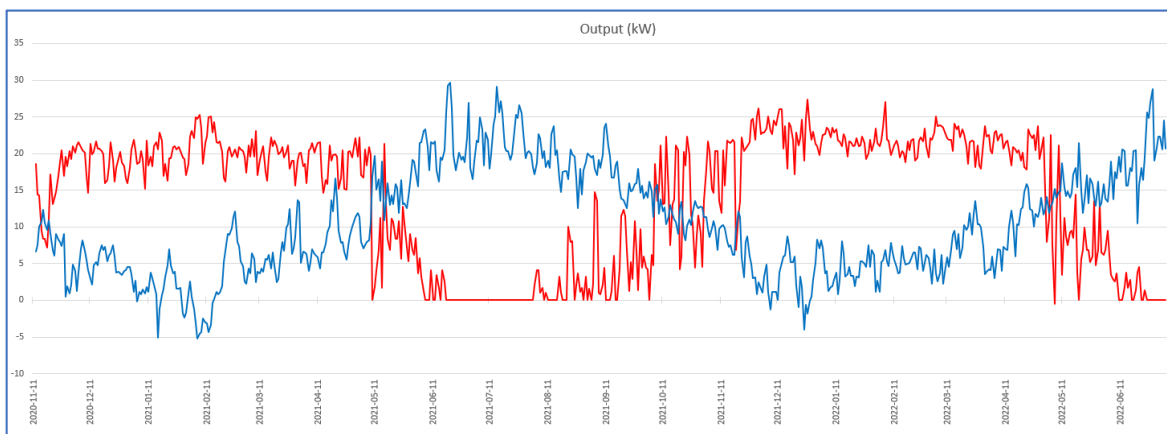
ENERGIÅTERVINNING

86 000 KWH/ÅR*

*Systemets uppmätta energiåtervinning baserad på uppmätta temperaturer, luftflöden och registrerade drifttidstimmar



Figur 5. Graf på uppmätt statisk lufttryckfallsökning över 22 månader (GP-AL)-(GP-FL)



Figur 6. Graf som visar systemets momentana återvunna värmeenergi (röd) i förhållande till aktuell utomhustemperatur (blå)

Slutsats

Lepido har, utan förfiltrering eller annat förebyggande underhåll levererat en stabil energiåtervinning utan att orsaka driftstörningar.

Testet visar att det är möjligt att återvinna energi ur smutsig frånluft, utan förfiltrering, dyrt underhåll eller med risk för driftstörningar.

Systemet öppnar upp för en kostnadseffektiv energiåtervinning inom en rad olika processer så som restaurangkök, tvätterier, trä/flisindustri med flera.