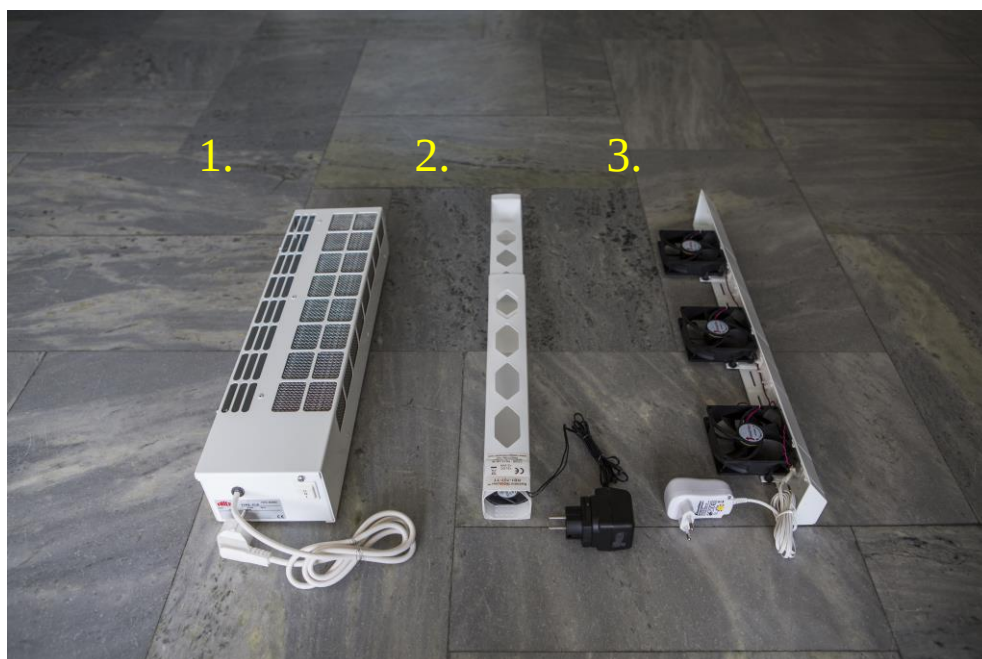


Oberoende test av radiatorfläktar

(SP) Sveriges tekniska forskningsinstitut har utfört tester på fläktar som monteras på radiatorer för att öka effekten av dem. SP är helt oberoende och testerna är gjorda på tre olika produkter nedanför (se figur 1):

1. Flätkassetten type: FLK
2. Radiator Booster RBI-707-TT
3. Elementfläkten

Figur 1



Kortbeskrivning av produkterna:

Flätkassetten

FLK är en låda med en inbyggd fläkt som läggs på golvet eller fästs på väggen under radiatorn. Den har 2 hastigheter.

Radiator Booster

Radiator booster läggs ovanpå radiatorn och består av en kanal med variabel längd. Luften kommer in i hål på undersidan av kanalen och i änden sitter en fläkt som suger ut värmen åt sidan. Den har också en termostat som slår av/på fläkten då temperaturen är under/över 30 grader.

Elementfläkten

Elementfläkten består av en panel där fläktar är monterade. Panelen fästs under radiatorn med olika fästen beroende på elementet. Antalet fläktar kan varieras och hastigheten på fläktarna kan ändras i 6 olika steg. Den kan kompletteras med en termostat som slår av/på fläktarna då temperaturen på elementet är under/över 30 grader.

Bakgrund

Radiatorer avger värme på två olika sätt: via strålning och genom att luften vid radiatoren värms upp och spontant sprids ut i rummet (konvektion). Genom att applicera fläktar vid elementet så får man ett kraftigare luftflöde i hela rummet och eftersom mer luft då kan passera elementet så ökar värmeöverföringen via konvektion.

Elementfläkten och Fläktkassetten fungerar enligt samma princip. Eftersom de båda placeras under radiatoren (se figur 2) så tar de in luften vid golvet och för den uppåt genom radiatoren. Den kalla luften vid golvet är den tyngsta luften i rummet. Den sugas därför aktivt in av fläktarna och ersätts med varmare luft och golven blir då varmare. Luftflödet genom elementet mångdubblas och temperaturhöjningen minskar.

Det ökade luftflödet och minskade temperaturhöjningen medför att värmen snabbt kommer ut i rummet. En annan fördel med Elementfläkten och Fläktkassetten är att temperaturen bakom elementet sjunker och man minskar då energiförluster genom väggen.

Tillskillnad från Fläktkassetten och Elementfläkten så placeras radiator booster ovanpå radiatoren (se figur 2). Det medför att luftflödet minskar genom elementet och effekten från elementet minskar. Den positiva effekten med radiator booster är att den för den varma luften ut åt sidan och värmen stiger inte upp i taket lika mycket.



Figur 2

Test & Resultat

SP började med att mäta effekten ut från ett element, utan några radiatorfläktar i två olika fall. Det som skiljer de två olika referensfallen från varandra är inloppstemperaturen. I referensfall 1 var inloppstemperaturen till elementet 55 grader och i referensfall 2 var det 50 grader. I båda fallen var utloppstemperaturen 45 grader.

Sedan monterade man de olika radiatorfläktarna och mätte då återigen effekten ut från elementet som sedan jämförs mot referensfallen. I tabellen presenteras resultaten från SP's tester.

	Fläktförbrukning (W)	Radiatoreffekt (W)	Effektfaktor(*)
Referensfall 1, 55-45°C	0,0	650	1,00
Referensfall 2, 50-45°C	0,0	580	1,00
Fläktkassett, 55-45°C	17,6	880	1,35
Fläktkassett, 50-45°C	17,2	780	1,34
Elementfläkten 5st 12 V, 50-45°C	5,3	1120	1,93
Elementfläkten 5st 12 V, 55-45°C	5,3	1290	1,98
Elementfläkten 7st 12 V, 50-45°C	7,3	1300	2,24
Elementfläkten 5st 7,5V, 50-45°C	2,2	930	1,60
Elementfläkten 4st 12 V, 50-45°C	4,2	1060	1,82
Radiator Booster, 55-45°C	2,3	480	0,73
Radiator Booster, 50-45°C	1,4	540	0,93

*Effektfaktorn beräknas genom subtraherar fläktförbrukningen från radiatoreffekten för att sedan divideras med referensfallet.

Slutsats

Resultaten visar hur Elementfläkten och Flätkassetten klarar av att öka radiatoreffekten. Flätkassetten resultat är väldigt jämna medans det är tydligt hur antalet fläktar och fläktarnas hastighet spelar en stor roll för Elementfläkten.

Den ökade effekten tillsammans med det ökade luftflödet gör att uppvärmningen kan gå så mycket som 10 gånger så fort med Elementfläkten. Det gör det möjligt att göra kraftiga nattsänkningar eller t.o.m stänga av elementen under nätterna. Man kan alltså spara stora mängder energi och pengar, på lokaler som endast används under vissa tider, utan att kompromissa på komforten. Kontor, skolor och kyrkor är tre exempel där man skulle kunna göra besparingar upp emot 50 % med radiatorfläktar under elementen och ett reglersystem.

Figur 3

t_{flow}	t_{rtn}	t_{room}	dT_{In}
50,00	45,00	20,00	27,42

THERMOPANEL PLAN & RAMO OUTPUT		
2007-07-09		
Type	11	33
Height, mm	600	600
Nominal OP, W/m	961	2309
Exponent n	1,2830	1,3420
Length, mm		
400	179	414
700	313	725
900	402	932
1000	447	1036
1200	536	1243
1300	581	1347
1600	715	1657
1800	804	1865
2000	893	2072
2300	1027	2383
2600	1161	2693
3000	1340	3108
RAL Reg. Nr.:	811	814

EFFEKTGRUPPER

TP 11 TP 33

Jämför man rapporten från SP med data från elementtillverkaren Thermopanel så ser man att ett element av typen "TP 11" med Elementfläkten motsvarar ett element av typen "TP33" (se figur 3). För hushåll som då har problem med att överhuvudtaget få upp värmen så är dessa produkter alltså ett alternativ till att installera fler eller större värmekällor. Samtidigt som ett element av typen "TP 11" med Elementfläkten eller Flätkassetten också höjer temperaturen längs golven så kan dessa två produkter ses som ett alternativ till golvvärme.



RAPPORT

Kontaktperson
Pernilla Gervind
Energiteknik
010-516 52 34
Pernilla.Gervind@sp.se

Datum
2012-01-26

Beteckning
PX15699

Sida
1 (4)

A-Energi AB
Bruksgatan 14
702 83 Örebro

Provning av radiatorfläktar

Provningsuppdrag

SP har på uppdrag av A-Energi provat fläktar som monteras på radiatorer för att öka värmeeffekten från radiatorm.

Provobjekt

Provobjekten levererades av A-Energi den 1 november 2011 och hade vid leverans inga synliga defekter. Följande provobjekt har provats

- Flätkassetten type: FLK
- Radiator Booster RBI-707-TT
- Elementfläkten, 4 st. fläktar 12V
- Elementfläkten, 5 st. fläktar med adapter inställd på 12 V och 7,5 V
- Elementfläkten, 5 st. fläktar 7,5 V
- Elementfläkten, 7 st. fläktar 12 V

Provplats och tid

Provningen utfördes under december 2011 på SP, enheten för Energiteknik, i Borås.

Bakgrund

Normal inloppstemperatur i äldre radiatorsystem är 80° C, returtemperaturen i dessa system är ca 60° C. Moderna radiatorer som är kopplade till fjärrvärmenätet har en inloppstemperatur på ca 60° C och en returtemperatur på 45° C. System som är kopplade till värmepumpar brukar vara dimensionerade för inloppstemperaturer på 55° C och en returtemperatur på 45° C. (källa: VVS-företagens teknikhandbok 2010, VVS-förtagen). Lägre temperaturer i radiatorsystem kopplade till värmepumpar har den fördelen att det kan öka värmepumpens verkningsgrad.

Värmeöverföringen från ett element sker genom strålning och den konvektion som uppstår då den varma luften vid radiatorm stiger uppåt. Genom att montera fläktar på radiatorm kan värmeöverföringen genom konvektion ökas.

Metod

För provet användes en provningskammare med en total höjd på 3,0 meter och en golvyta på 4,2x5,0 m. I kammaren finns ett innetak som är placerats på 2,7 meters höjd. Rummet kylades genom att kall luft tillfördes det rum som omsluter provningskammaren.

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

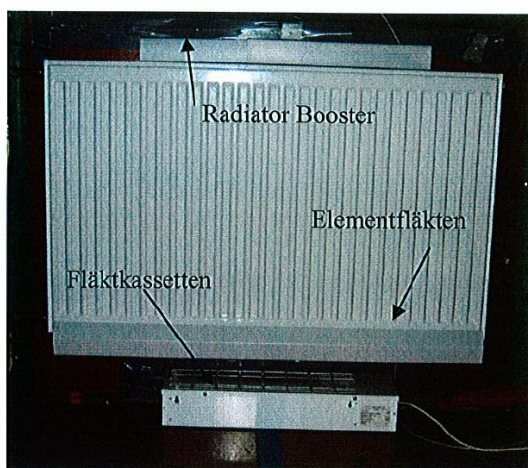
Postadress
SP
Box 857
501 15 BORÅS

Besöksadress
Västeråsen
Brinellgatan 4
504 62 BORÅS

Tfn / Fax / E-post
010-516 50 00
033-13 55 02
info@sp.se

Detta dokument får endast återges i sin helhet, om inte SP i förväg skriftligen godkänt annat.

Radiatorn installerades på en av kammarens långsidor och därefter monterades det aktuella provobjektet på radiator. Provobjekten monterades på anvisning av A-Energi. Fläktkassetten placerades på golvet under radiatorn, Radiator Boostern placerades ovanpå radiatorn och Elementfläkten monterades i underkant på radiatorn. Fläktarnas montering kan se i figur 1.



Figur 1. Samtliga provobjekt monterade på radiatorn. Under provning var bara det aktuella provobjektet monterat!

Sammanlagt gjordes 11 prov, varav två referensfall utan fläktar. Fallen presenteras i tabell 1.

Tabell 1. Försökuppställning för provningarna

	Typ av fläkt	T_{rum} (°C)	T_{inlopp} (°C)	T_{retur} (°C)
1	Referensfall 1	20	55	45
2	Referensfall 2	20	50	45
3	Fläktkassett 55-45	20	55	45
4	Fläktkassett 50-45	20	50	45
5	Elementfläktar 4 st 12 V	20	50	45
6	Elementfläktar 5 st 12 V	20	50	45
7	Elementfläktar 5 st 12 V	20	55	45
8	Elementfläktar 7 st 12 V	20	50	45
9	Elementfläktar 5 st 7,5 V	20	50	45
10	Radiator Booster	20	55	45
11	Radiator Booster	20	50	45

Rumstemperaturen i rummet mättes med avskärmade temperaturgivare på tre ställen i rummet.

- Mitt i rummet på 1,1 m höjd
- 0,6 meter från kortsidans vägg på 1,1 meters höjd
- 0,1 meter under taket i mitten av rummet.

Proven gjordes med en konstant rumstemperatur mitt i rummet på 20° C. Även vattnets tillloppstemperatur i radiatorn hölls konstant på 50° C eller 55° C. Vattenflödet som värmer

radiatorn reglerades så att den önskade returtemperaturen uppnåddes. Mätningarna genomfördes under stationära förhållanden under 30 minuter.

Från det uppmätta vattenflödet och temperaturfallet över radiatorn kunde sedan radiatorns värmeeffekt räknas ut enligt ekvation 1.

$$P = C_{p, \text{vatten}} \cdot \rho_{\text{vatten}} \cdot Q_{\text{vatten}} \cdot (T_{\text{retur}} - T_{\text{inlopp}}) \quad (\text{eq. 1})$$

Resultat

I tabell 2 presenteras resultaten från mätningarna samt den uträknade effekten från radiatorn. Resultaten gäller enbart de provade objekten. Med Fläktkassetten och Elementfläkten fås en högre effekt ut från radiatorn jämfört med referensfallen.

Tabell 2 Resultat av från mätningarna. Samtliga parametrar är uppmätta värden med undantag från radiatorns effekt som är ett beräknat värde.

		T_{inlopp}	T_{retur}	$T_{\text{mitt i rum}}$	$T_{0,6 \text{ m från vägg}}$	$T_{0,1 \text{ m under tak}}$	Flöde i radiator	Fläkt-effekt *	Effekt radiator
		°C	°C	°C	°C	°C	m ³ /h	W	W
1	Referensfall 1	55,0	45,0	20,1	20,1	22,9	0,06	0,0	650
2	Referensfall 2	50,1	44,9	20,0	19,9	22,5	0,10	0,0	580
3	Fläktkassett 55-45	55,0	45,0	20,2	20,1	23,1	0,08	17,6	880
4	Fläktkassett 50-45	50,1	45,1	20,0	20,0	22,5	0,13	17,2	780
5	Elementfläkten 4 st 12 V	50,0	44,9	20,1	20,1	23,2	0,18	4,2	1060
6	Elementfläkten 5 st 12 V	50,1	45,0	20,2	20,4	23,6	0,19	5,3	1120
7	Elementfläkten 5 st 12 V	55,1	45,1	20,0	20,2	23,9	0,11	5,3	1290
8	Elementfläkten 7 st 12 V	50,0	44,8	20,0	20,0	23,1	0,22	7,3	1300
9	Elementfläkten 5 st 7,5 V	50,07	45,0	20,0	20,1	23,4	0,16	2,19	930
10	Radiator Booster	50,1	44,8	20,0	20,1	21,8	0,08	1,4*	480
11	Radiator Booster	55,0	45,0	20,1	20,2	21,4	0,05	2,3*	540

* Effekten är ett medel på effekten under mätningen, effekten för Radiator Boostern varierar eftersom fläkten i denna stängs av då temperaturen vid fläkten blir för låg. I fallet med inloppstemperatur på 50°C har fläkten var avstängd mer/längre period än i fallet med en inloppstemperatur på 55°C och därför blir medeffekten lägre.



Mätutrustning

Flödesmätare Krohne, IFS 5000
Mätvagn
Mätvagn
Eleffektskåp

Inv. No. 202 078
Inv. No. 201 717
Inv. No. 202 298
Inv. No. 202 655

Mätosäkerhet

Temperatur, luft
Temperatur, vatten
Vätskeflöde
Eleffekt
Radiatoreffekt

$\pm 0,5$ K
 $\pm 0,1$ K
 $\pm 1\%$ av aktuellt flöde
 $\pm 3\%$ av aktuell effekt
 $\pm 3\%$ av aktuell effekt

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut Energiteknik - System- och installationsteknik

Utfört av


Pernilla Gervind

Granskat av


Caroline Haglund Stignor