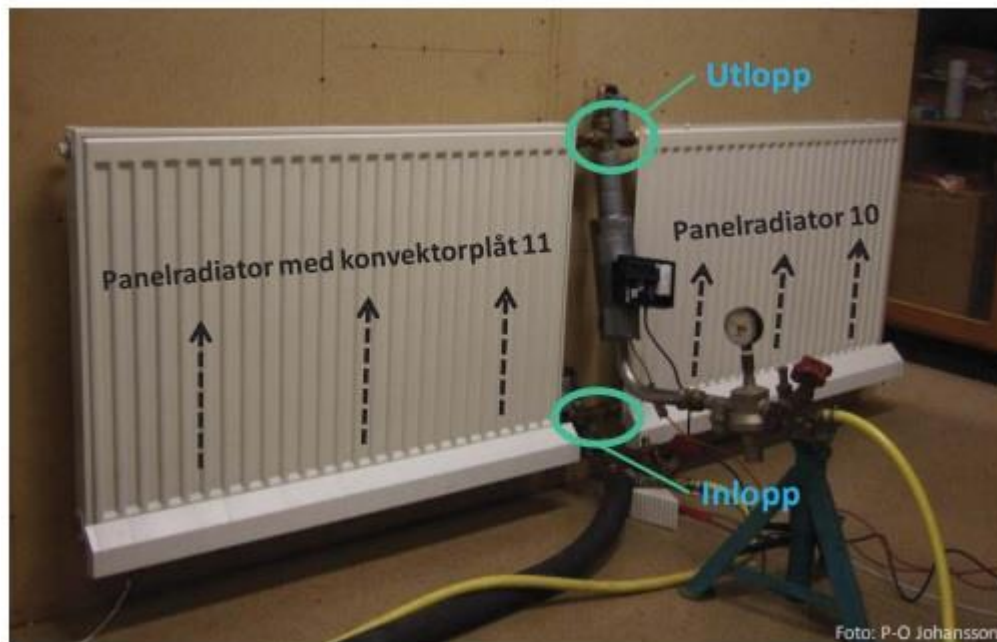


## Elementfläktar kan öka kyleffekten

En undersökning av kyla från radiator med radiatorfläkt utförde vid Lunds Tekniska Högskola. Detta är särskilt intressant för befintliga värmesystem där radiatorerna är dimensionerade för uppvärmning, vilket innebär att de har en låg kyleffekt. För att öka möjligheten att använda radiatorer för komfortkylan kan de precis som vid värmedrift utrustas med fläktar för ökad värmövergång (förmåga att kyla rummet). Testet har utförts mellan en panelradiator(K10) och en med konvektionsplåt(K11).



Undersökningen med avseende på möjlighet att avge kyla, både med och utan fläktar. Detta sker på radiatorns undersida och utloppet på radiatorns översida.

Fläktarna testades med två olika spänningsnivåer, 5 & 10V. Detta innebär att kylförmågan för kyl-flöden och temperaturförhållanden kan beräknas. Riktningen på fläktarna är den samma som används för att öka värmeavgivningen. Detta innebär att fläktarna nu arbetar mot den naturliga konvektionen som vid kylsdrift riktar luften neråt.

$$Q = \dot{m} \cdot c_p \cdot (T_s - T_r) = U \cdot A \cdot \Delta\theta$$

Resultat från denna beräkning finns i tabell 4 för panelradiatorn och i Tabell 5 för panelradiatorerna med respektive utan konvektorplåt. Som framgår av tabellen är avvikelserna mellan den uppmätta kylförmågan och den beräknade kylförmågan i samtliga fall mindre än 15%, vilket innebär att ekvation (17)

ger en god uppskattning av en radiators förmåga att inte enbart avge värme utan även för dess kylförmåga.

Tabell 4: K10 - kylförsök.

	$Q_{Försök}$	$T_s$	$T_r$	$T_i$	$v$	$\Delta\theta$	$UA$	$n$	$Q_{calc}$	skillnad
	W	°C	°C	°C	l/s	°C	W/°C <sup>n</sup>	-	W	%
Datablad	559	75	65	20	0,013	49,83	3,04	1,334	559	0%
	707	90	70	20	0,008	59,44	3,04	1,334	707	0%
Värme försök	273	52,3	45,6	21,4	0,010	27,37	3,04	1,334	252	-8%
	270	52,0	45,8	21,3	0,010	27,50	3,04	1,334	253	-6%
	249	52,6	42,5	21,6	0,006	25,61	3,04	1,334	230	-8%
	260	52,7	42,9	20,9	0,006	26,56	3,04	1,334	241	-7%
Kyla försök	-96	6,6	8,4	20,2	0,013	12,67	3,04	1,334	-90	-6%
	-85	6,1	8,2	19,5	0,010	12,33	3,04	1,334	-87	2%
	-84	6,1	9,7	20,4	0,006	12,39	3,04	1,334	-87	4%

För panelradiatorn (K10) gjorde vid försök i laboratoriet även för värmeavgivningen för att verifiera de beräknade värdena för U·A och n samt för att verifiera att tillräcklig noggrannhet kunde uppnås med den använda flödesmätaren. Beräkna värmeavgivning skilde sig mindre än 110% från den uppmätta, vilket är ett gott resultat. Att avvikelsen blir något högre vid försök för kylsdrift kan förklaras med betydligt lägre temperaturdifferens mellan sekundär framledning och returledning.

Tabell 5: K11 - kylförsök.

	$Q_{Försök}$	$T_s$	$T_r$	$T_i$	$v$	$\Delta\theta$	$UA$	$n$	$Q_{calc}$	skillnad
	W	°C	°C	°C	l/s	°C	W/°C <sup>n</sup>	-	W	%
Datablad	864	75	65	20	0,021	49,83	4,43	1,349	864	0%
	1096	90	70	20	0,013	59,44	4,43	1,349	1096	0%
Kylförmåga - försök	-152	5,2	8,9	22,2	0,010	15,09	4,43	1,349	-172	13%
	-131	6,0	12,5	22,3	0,005	12,81	4,43	1,349	-138	6%

I Tabell 6 & 7 är kylförmågan angiven med fläktdrift. Även den procentuella ökningen av kylförmågan är presenterad för det fall då radiatorn hade varit i drift med samma kylsflöde och samma framledningstemperatur. Returtemperaturen för kylsdrift utan fläkt är beräknad enligt ekvation (17) för att för gälla samma temperatur och flödesförhållande som för försöket med fläktdrift.

Tabell 6: Kylförsök med fläktdrift, radiator K10. Grått fält motsvarar beräknad kylförmåga utan fläktdrift.

$U_{Fläkt}$	$T_s$	$T_{r, fläkt}$	$\Delta T_{fläkt}$	$v$	$Q_{fläkt}$	$T_{r, U=0V}$	$\Delta T_{U=0V}$	$Q_{U=0V}$	Skillnad	
V	°C	°C	°C	l/s	W	°C	°C	W	%	%Medel
	6,11	9,01	2,90	0,00964	116,7	8,36	2,25	90,8	29	
5	6,16	11,30	5,14	0,00494	106,2	10,28	4,12	85,0	25	24
	5,30	8,85	3,55	0,00874	129,7	8,32	3,02	110,5	17	
10	6,01	10,01	4,00	0,00502	147,8	10,13	4,12	86,4	71	
	6,20	10,01	3,81	0,00925	163,2	8,53	2,33	90,1	81	75
	5,30	10,77	5,48	0,00805	184,5	8,48	3,18	107,1	72	

Tabell 7: Kylförsök med fläktdrift, radiator K11. Grått fält motsvarar beräknad kylförmåga utan fläktdrift.

$U_{Fläkt}$	$T_s$	$T_{r, fläkt}$	$\Delta T_{fläkt}$	$v$	$Q_{fläkt}$	$T_{r, U=0V}$	$\Delta T_{U=0V}$	$Q_{U=0V}$	Skillnad	
V	°C	°C	°C	l/s	W	°C	°C	W	%	%Medel
5	6,02	12,11	6,08	0,00477	121,4	12,83	6,81	135,9	-11	
5	5,59	9,00	3,41	0,00983	140,1	9,56	3,97	163,0	-14	-12
5	5,27	9,16	3,90	0,00858	139,7	9,67	4,41	157,9	-12	
10	6,16	15,00	8,84	0,00465	172,0	12,96	6,80	132,3	30	
10	5,67	10,98	5,31	0,00941	208,6	9,72	4,05	159,2	31	34
10	5,32	11,13	5,81	0,00896	217,5	9,48	4,16	155,7	40	