

Tabel 2 | Isoleringstykkelser i mm, bestemte ud fra isoleringsklasse, rørstørrelse og temperatur

Isolerings- klasse	Rør- størrelse	Temperaturforskel mellem røret og omgivelserne									
		40°C	50°C	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C	120°C	140°C	160°C
Kl. 2	Ø 18 mm	20	30	30							
	Ø 22 mm	30	30	30							
	Ø 28 mm	30	30	40							
	Ø 35 mm	40	40	40							
	Ø 42 mm	40	40	40							
	Ø 48 mm	40	50	50							
	Ø 60 mm	50	50	50							
Kl. 3	Ø 18 mm	30	30	40	40	40	40	40			
	Ø 22 mm	40	40	40	40	50	50	50			
	Ø 28 mm	40	50	50	50	50	60	60			
	Ø 35 mm	50	50	50	60	60	60	60			
	Ø 42 mm	60	60	60	60	70	70	70			
	Ø 48 mm	60	60	60	70	70	70	80			
	Ø 60 mm	60	70	70	70	80	80	80			
Kl. 4	Ø 18 mm		50	50	50	60	60	60	70	80	90
	Ø 22 mm		60	60	60	60	70	70	80	100	110
	Ø 28 mm		60	70	70	80	80	80	90	100	120
	Ø 35 mm		70	80	80	80	90	90	100	110	120
	Ø 42 mm		80	90	90	90	100	100	110	120	130
	Ø 48 mm		90	90	100	100	110	110	130	140	150
	Ø 60 mm		100	100	110	110	120	120	130	140	150

Forudsætninger: Rumtemperatur 20°C. Isoleringstype: „Lamelmåtte.“ Afsluttende overflade: Mat, fx pvc eller malet lærred.

Isoleringens omfang

I DS 452, kap. 2.1.3 hedder det, at „alle dele af installationerne skal isoleres, dog ikke hvor den kan skade eller forringe installationens holdbarhed, eller hvor det af sikkerhedsmæssige årsager er utilladeligt, samt hvor isoleringen vil være til væsentlig gene under driften“. Det vil sige, at der er krav om isolering af

- dæksler, flanger, rør- og kanal gennemføringer i dæk og vægge
- indstøbte og indmurede rør mv.
- armaturer, dog ikke håndgreb, aflæsningskalaer o.lign.

Kolde installationer

Isolering af kolde installationer dimensioneres i hvert enkelt tilfælde. Varmetransmissionskoefficienten U beregnes som angivet i DS/EN ISO 12241.

Det er vanskeligt at opnå en diffusionstæt overflade. Derfor kan særlige forholdsregler tages i brug, når et rørs overfladetemperatur er lavere end den omgivende lufts dugpunkt: Hygrowick systemet indlægger en væge i bunden af isoleringen, hvorved kondensvand ledes ud og kan fordampe. Systemet er beskrevet i BYG-ERFA erfaringsblad 94 01 19 samt i CEN/TC89/WG10 N254rev. Fra 2000-04-18.

Pladsbehov

DS 1102 angiver et krav om min. 50 mm afstand mellem færdigisolerede rør af hensyn til montagen. Selv i nyopførte bygninger er der ikke altid afsat den fornødne plads, og i ældre bygninger med installationer udført i flere omgange kan det være umuligt overhovedet at få plads til isoleringen, selv om man ser bort fra minimumsafstanden på 50 mm.

Selv en isolering med ret små tykkelser kan dog give betydelige besparelser, som det fremgår af beregningseksemplerne.

Beregningseksempler

Varmerør Ø 28 mm med en fremløbstemperatur på 70°C er ført rundt i en bygning. 50 m befinder sig i en krybekælder med temperatur på 8°C, 70 m i skunkrum med 5°C i gennemsnit, og 120 m passerer rum opvarmet til 20°C.

Damprør Ø 60 mm med en medietemperatur på 140°C og længde 100 m passerer en hal opvarmet til 18°C eller en uopvarmet hal med gennemsnitstemperatur 5°C.

Tabel 3 viser varmetabet for henholdsvis den uisolerede installation, installationen isoleret med 30 mm samt isoleret i henhold til kravene i DS 452. Som det ses, kan der opnås en stor besparelse allerede ved 30 mm isoleringstykkelser.

Varmetab fra lækage på damprør, ventiler m.m

Der kan også ske store varmetab ved utætheder. En utæthed, der giver en svag hvislen, eller en dampsky, der kun lige kan anes – fx en utæt dampventil, giver et tab på ca. 1 kg damp i timen. Det svarer til 5.5 MWh/år.

En lidt større utæthed, fx ved en utæt pakning, giver ca. 3.5 kg damp i timen. Det svarer til 19 MWh/år.

Tabel 5 Besparelser ved kedelisolering

Isoleringstykkelser		Besparelse
Før	Efter	I/år
0	80	400
15-20	80	200

Tabel 3 Varmebesparelse ved isolering af damprør

		Ø 28mm rør Medietemperatur 70°C Drifttid: 5000 timer/år			Ø 60 mm rør Medietemperatur 140°C Drifttid: 8500 timer/år	
Omgivende temperatur	°C	20	8	5	18	5
Længde	m	120	70	50	100	100
Effekt for uisoleret rør	W/m	65,0	81,0	85,0	404,0	441,0
Varmetab	kWh/år	39.000	28.350	21.250	343.400	374.850
Effekt ved 30 mm isolering	W/m	12,2	14,7	15,3	56,3	60,2
Varmetab	kWh/år	7.320	5.145	3.825	47.855	51.170
Effekt ved tykkelse i.h.t. DS 452	W/m	9,6	11,6	12,1	25,9	28,8
Varmetab	kWh/år	5.760	4.060	3.025	22.015	24.480
Isoleringsklasse		3	3	3	4	4
Tykkelse krævet i.h.t. DS 452	mm	50	50	50	130	130

Tabel 4 - 4.1- 4.2 er alle baseret på DS 452 og rumtemperatur 10°C

Tabel 4		Varmetab fra plan flade i W/m ² eller l olie pr. m ² pr. år ved helårsdrift. Isoleringsmateriale er Industribatts 40								
Isol. tyk. mm	Temperaturforskel i °C mellem plan flade og rum. Baseret på rumtemperatur 10°C.									
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	
0	185	438	741	1088	1481	1920	240	2943	3533	
20	29	61	96	136	179	226	277	333	394	
30	20	43	68	96	126	160	196	236	279	
40	16	33	53	74	98	124	152	183	216	
50	13	27	43	61	80	101	124	149	177	
60	11	23	36	51	68	85	105	126	150	
80	8	18	28	39	52	65	80	97	115	
100	8	14	23	32	42	53	65	79	93	
120	6	12	19	27	35	45	55	66	78	
150	5	10	15	22	28	36	44	53	63	
200	3	7	12	16	22	27	33	40	48	
250	3	6	9	13	17	22	27	33	39	
300	2	5	8	11	14	18	23	27	32	

Kilde: Rockwool

Tabel 4.1		Varmetab fra 200 ltr. beholder i W pr. beholder eller ltr. olie pr. beholder pr. år ved helårsdrift. Isoleringsmateriale: Lamelmåtter							
Isol. tyk. mm	Temperaturforskel i °C mellem beholderindhold og rum. Baseret på rumtemperatur 10°C.								
	30	40	50	60	70	80	90	100	
0	610	876	1168	1482	1818	2176	2558	2962	
20	106	146	188	230	276	322	372	422	
30	76	104	134	164	196	228	264	300	
40	60	80	104	128	152	178	204	232	
60	40	56	72	88	106	124	142	162	
80	32	42	54	68	80	94	108	124	
100	26	34	44	54	66	76	88	100	
120	22	30	38	46	54	64	74	84	
140	18	26	32	40	48	56	64	72	
160	16	22	28	34	42	48	56	64	
180	14	20	24	30	36	42	48	54	
200	12	18	22	28	32	38	44	50	

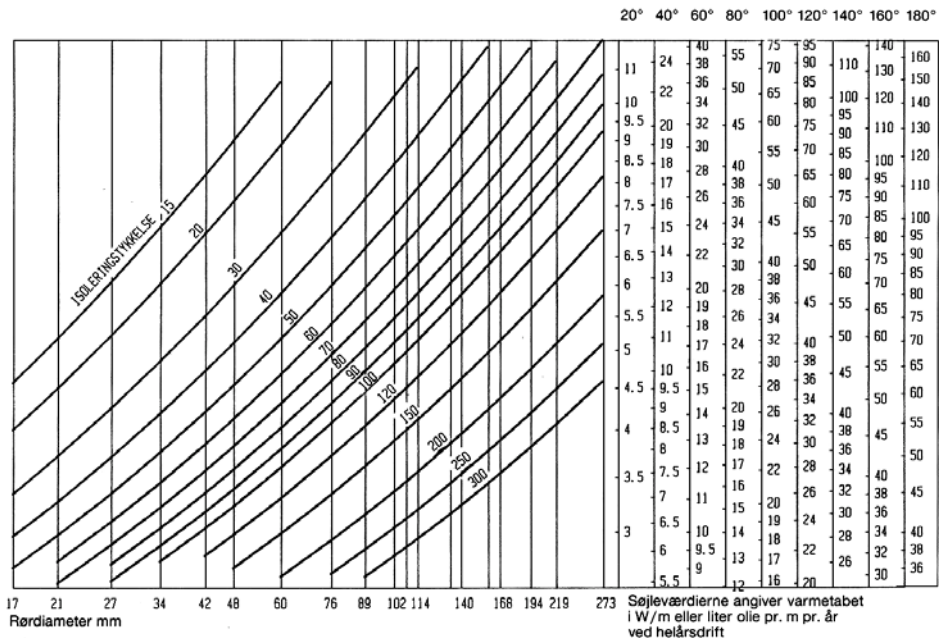
Kilde: Rockwool

Tabel 4.2 Varmetab fra uisolerede rør i W/m eller l olie pr. m pr. år ved helårsdrift

Rør dia. mm	Temperaturforskel i °C mellem rør og rum. Baseret på rumtemperatur 10°C								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
17	14	32	52	76	102	130	161	195	232
21	17	38	63	91	122	153	193	234	279
27	20	47	78	112	151	193	240	291	347
34	24	56	92	133	179	230	285	346	413
42	30	68	113	164	220	283	352	427	509
48	33	77	127	184	248	318	395	480	573
60	40	93	154	223	300	386	480	584	697
76	50	114	189	274	369	474	590	718	858
89	57	131	216	314	423	544	678	826	988
102	64	147	244	354	477	614	765	932	1115
114	71	163	269	390	525	676	844	1028	1231
133	81	185	307	446	602	775	967	1179	1412
140	85	194	322	467	630	811	1012	1234	1478
159	95	217	360	522	704	908	1133	1382	1658
169	100	229	380	550	744	958	1196	1460	1750
194	114	258	428	622	840	1082	1354	1652	1980
219	126	288	478	692	936	1208	1508	1840	2210
273	154	350	580	842	1138	1468	1836	2244	2696

Kilde: Rockwool

Figur 1 Varmetab fra rør isoleret med lamelmåtte



Gode råd

- Husk at isolere armaturer, ventiler m.v. (med aftagelig isolering)
- Sørg for robust afdækning af isoleringen

Kilder og yderligere oplysninger

- BR 95, Bygningsreglementet
- DS 452: 1999, Termisk isolering af tekniske installationer, 1999
- DS 1102: Installationer i byggeriet. Rørledninger. Beregning af pladsbehov for montage, 1987
- BYG-ERFA erfaringsblad 94 01 19
- CEN/TC89/WG10 N254rev. Fra 2000-04-18
- www.isover.dk
- www.rockwool.dk