

# Vattenburen värme

I växthus finns det lätt flera hundra meter matningsrör och i större företag blir det lätt en kilometer. Deras uppgift är att transportera varmt vatten vars värme sedan fördelas ut i avdelningarna. Är dessa rör oisolerade blir värmeförlusterna avsevärda och en isolering betalar sig oftast inom ett år.

Att fördela värmen med hjälp av varmvatten i rör är idag den vanligaste formen för uppvärmning av växthus i Sverige. Metoden fungerar normalt ganska bra även om man ibland kan få en del ojämnheter i temperatur och fuktighet. Ojämn temperatur beror i flera fall på att matningsrören inte är isolerade, utan avger värme som egentligen var tänkt att fördelas ut i avdelningen. Normalt är matningsrörens enda uppgift att transportera vattnet från shunten till den plats där värmen skall avges. Allt för ofta är matningsrören oisolerade, varför vattnet tappar värme på vägen. Resultatet blir ojämn värmefördelning och ojämn produktion, samt för hög energianvändning. Matningsrören skall därför som regel, med få undantag, isoleras med rörsålar. Om man får plats, skall man helst välja en isolering som är 40 mm tjock, men oftast är rören så placerade att det inte går att få plats med så mycket isolering.

### Ställen att isolera rör

**De tre matningsrören till undervärmen** till borden. Om man är osäker på om det blir kallras från ytterväggen, kan man börja med att isolera det varmaste av de tre rören och se hur effekten blir. I de allra flesta fall avges det för mycket värme just vid de här bordens kortsidor med försämrad produktkvalitet som följd. En isolering av ett eller flera av matningsrören kan förutom energibesparingar, även ge bättre och jämnare produktion. Exempel på isolerat matningsrör under bord visas i foto 1.



Foto 1. Isolering av matningsrör till bordvärmen.



Foto 3. Oisolerade matningsrör i taket, som sitter för tätt för att kunna isoleras.



Foto 2. Matningsrör och värmerör längs en vägg som tidigare var en yttervägg. Värmerören bör tas bort och matningsrören isoleras.



Foto 4. Matningsrören fungerar här även som värmerör för ytterväggen. Lösningen fungerar utmärkt så länge växthuset har ett värmebehov, men en stor del av odlings säsongen har man inget värmebehov längs ytterväggen. Matningsröret ger då upphov till betydande värmeförluster. Ett värmesystem bör ej konstrueras på det här viset.

**Matningsrör längs innerväggar** skall givetvis alltid isoleras, liksom att vanliga värmerör längs innerväggar skall tas bort. Det kan t.ex. vara i avdelningar där väggen tidigare var en yttervägg, men där en tillbyggnad har gjorts till en innervägg (foto 2).

**Matningsrör som går i gångar i tak eller längs väggar** skall också isoleras.

Här kan det vara svårt att få plats med rörsålar ifall installatören inte har monterat rören glect. Om det inte finns plats kan man behöva isolera mellan retur- och framledningsrör och därefter vira in alla rören i någon form av isoleringsmatta. Exempel på hur oisolerade matningsrör i tak kan se ut visas i foto 3.

I vissa växthus har man räknat med

att matningsrören även skall fungera som värmerör (foto 4). Matningsrören är då placerade i ytterväggarna och ersätter de vanliga väggvärmerören. Det här systemet är särskilt vanligt i grönsaksodlingar, men är inte att rekommendera vid om- eller nybyggnation, eftersom man vid t.ex. fuktstyrning på sommaren inte har något behov av värme vid ytterväggarna. Den värmen som matningsrören då avger vid väggarna är ren förlust och kan uppgå till betydande belopp eftersom de här rören oftast är ganska grova.

**Rören från värmecentralen** till de olika avdelningsshuntarna skall alltid isoleras. Det är grova rör med ganska höga temperaturer och förlusterna kan bli avsevärda (diagram 1). I de fall då de rören hjälper till att värma upp arbetsytor, kan man istället koppla in ett separat värmesystem i form av t.ex. en fläktkonvektor (aerotemper) som man kan koppla in på en termostat.

I diagramen 2-5 och tabellerna 1-4 visas hur stora energiförlusterna är per meter rör för några vanliga installations typer.

### Att tänka på vid rörisolering

Värmesystemen i växthus är oftast känsliga system. Det är därför inte säkert att alla matningsrör kan eller bör isoleras. Det beror på om matningsrören är medräknade i den värmeavgivande ytan eller inte! Om du är osäker, rekommenderas att du först provar på en del av sträckan, t.ex. att du bara isolerar framledningsröret och väntar med returen etc. Ibland kan det vara enkelt att avgöra, kanske vet du om att det närmast rören alltid är varmare än i övriga huset, att plantorna torkar upp tidigare närmare matningsrören och liknande.

Det är även viktigt att välja ett isoleringssystem som tål miljön i växthuset, så som svavel, ultraviolett strålning (som varierar beroende på val av täckmateriel i väggar och tak), fukt m.m. Under bord och på andra ställen där det finns risk för vattendropp, skall du välja ett isolersystem som inte är vattensugande. Det kan innebära att du kanske väljer olika isolersystem på olika ställen i avdelningen. ☺

## Värmeförlust från rör med diametern 110 mm under 8, 10 resp. 12 månader

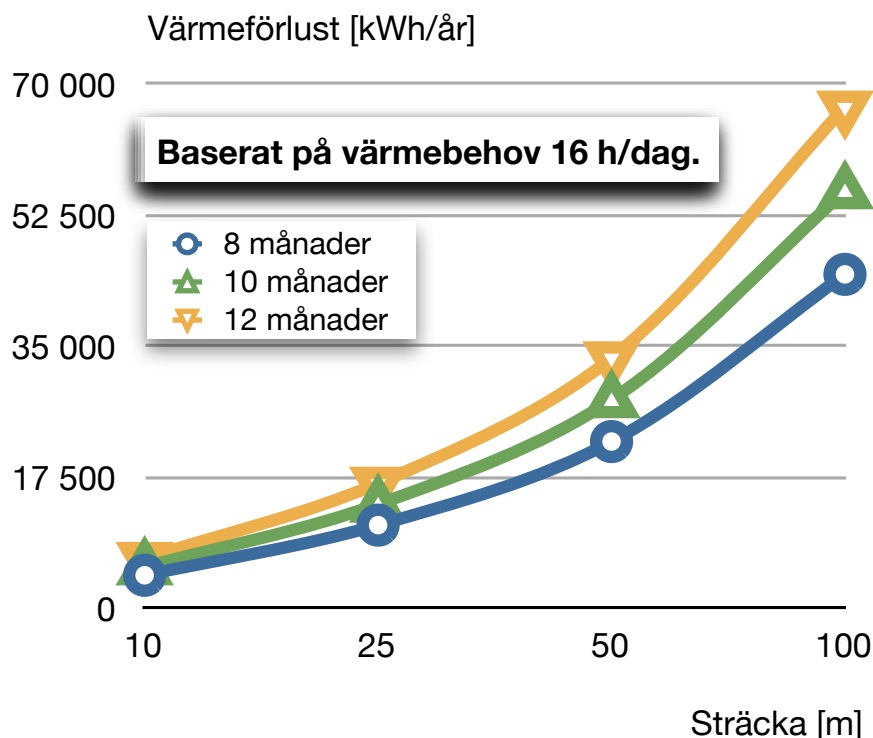


Diagram 1. Värmeförlusterna från matningsrören från värmecentralen kan bli avsevärda och kosta stora pengar årligen.

### 17,5 °C i luft utan rörisolering kW/m

Lufttemperatur 17,5 °C								
Ø	Vattentemperatur °C							
	30	35	40	45	50	55	60	65
40	0,0142	0,0209	0,0281	0,0357	0,0436	0,0518	0,0596	0,0685
50	0,0164	0,0244	0,0330	0,0421	0,0516	0,0615	0,0717	0,0824
60	0,0191	0,0285	0,0384	0,0490	0,0600	0,0715	0,0835	0,0958
76	0,0233	0,0347	0,0469	0,0597	0,0731	0,0872	0,1017	0,1167
89	0,0266	0,0396	0,0535	0,0682	0,0835	0,0995	0,1161	0,1332
110	0,0319	0,0474	0,0640	0,0815	0,0998	0,1189	0,1387	0,1592

### Oisolerade rör lufttemperatur 17,5 °C

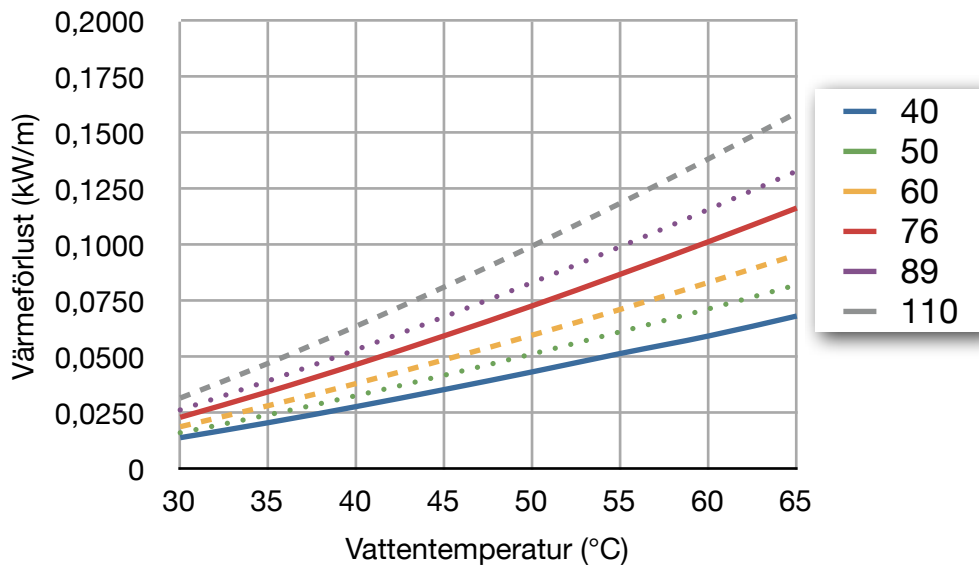
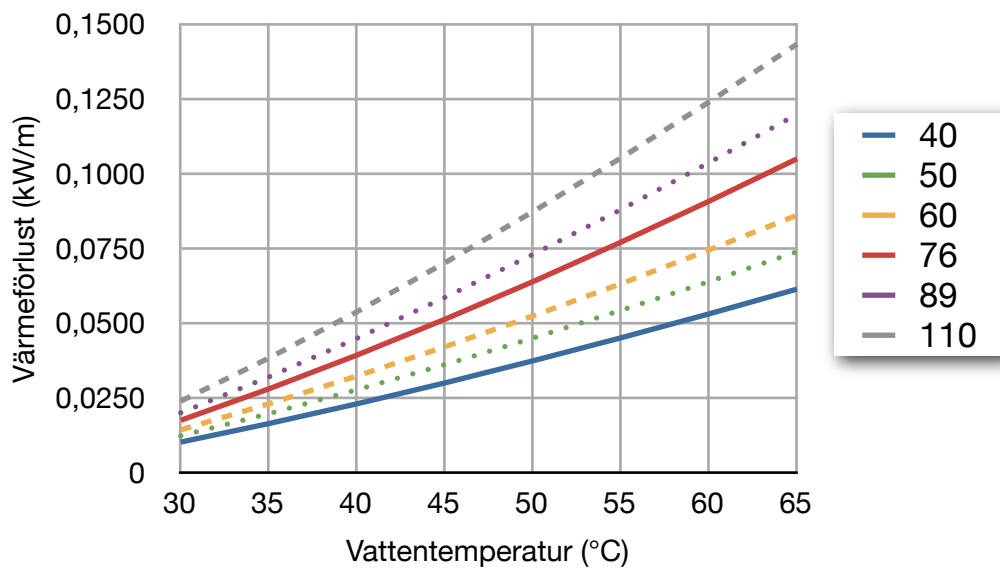


Diagram 2-5 och tabell 1-4. Värmeförlusterna från rören tas fram utan och med isolering per meter rör. Skillnaden mellan de båda värdena är den möjliga besparingen per meter och timme. Värdet multipliceras med rörets längd och tiden då värmesystemet är på. Resultatet blir den årliga energibesparingen av en rörisolering.

### 20 °C i luft utan rörisolering kW/m

Lufttemperatur 17,5 °C								
Ø	Vattentemperatur °C							
	30	35	40	45	50	55	60	65
40	0,0100	0,0162	0,0228	0,0298	0,0372	0,0449	0,0529	0,0612
50	0,0121	0,0195	0,0275	0,0359	0,0448	0,0541	0,0637	0,0737
60	0,0141	0,0228	0,0321	0,0419	0,0522	0,0630	0,0743	0,0859
76	0,0173	0,0278	0,0391	0,0511	0,0637	0,0769	0,0906	0,1048
89	0,0198	0,0318	0,0447	0,0584	0,0728	0,0878	0,1035	0,1197
110	0,0237	0,0381	0,0536	0,0700	0,0871	0,1051	0,1238	0,1432

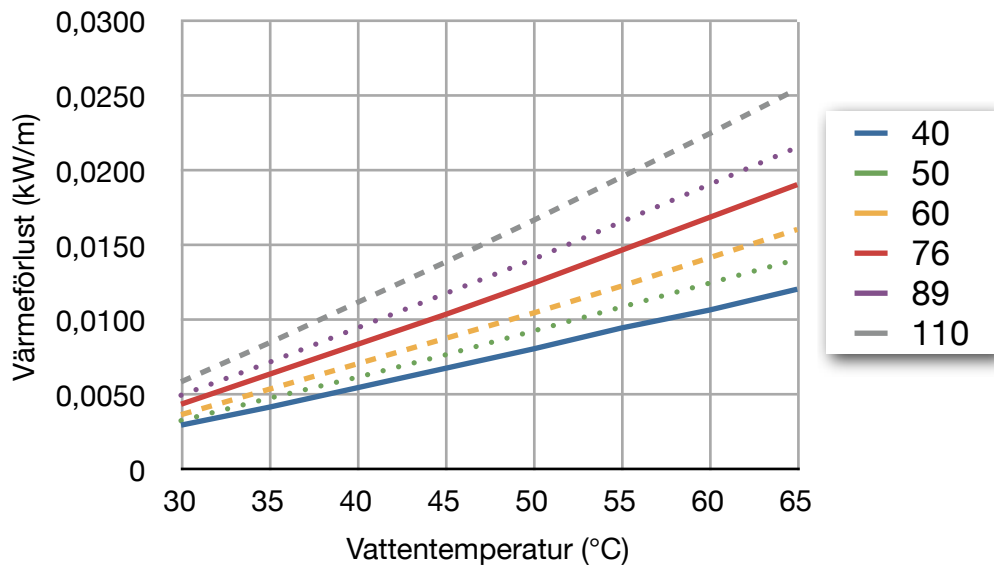
### Oisolerade rör lufttemperatur 20 °C



### 17,5 °C i luft med 20 mm rörisolering kW/m

Lufttemperatur 17,5 °C								
Ø	Vattentemperatur °C							
	30	35	40	45	50	55	60	65
40	0,0030	0,0042	0,0055	0,0068	0,0081	0,0095	0,0107	0,0121
50	0,0033	0,0048	0,0062	0,0077	0,0093	0,0109	0,0125	0,0141
60	0,0037	0,0054	0,0071	0,0088	0,0105	0,0123	0,0142	0,0161
76	0,0044	0,0064	0,0084	0,0104	0,0125	0,0147	0,0169	0,0191
89	0,0050	0,0072	0,0095	0,0118	0,0141	0,0166	0,0191	0,0216
110	0,0059	0,0085	0,0112	0,0139	0,0167	0,0196	0,0225	0,0255

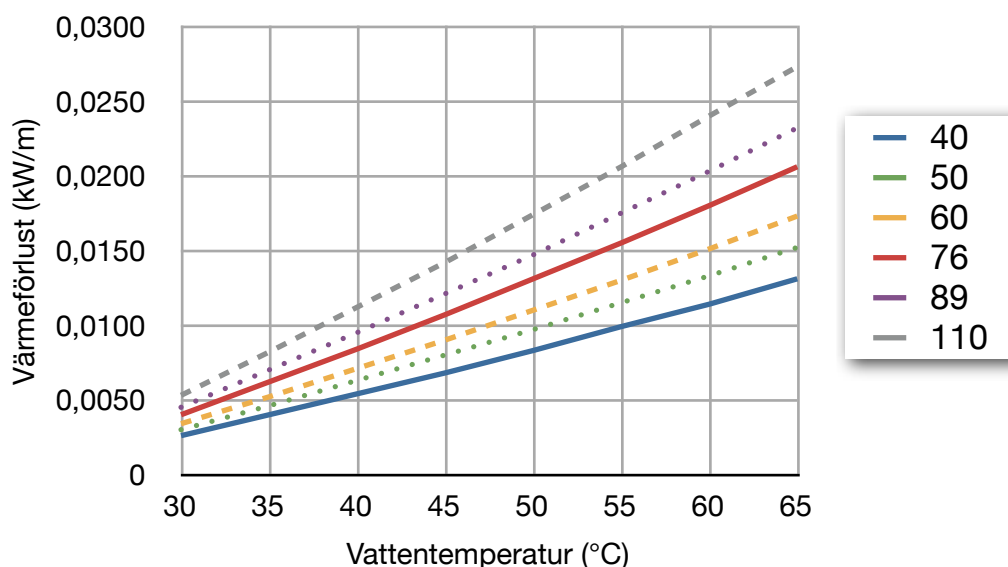
### 20 mm rörisolering lufttemperatur 17,5 °C



## 20 °C i luft med 20 mm rörisolering kW/m

Lufttemperatur 17,5 °C								
Ø	Vattentemperatur °C							
	30	35	40	45	50	55	60	65
40	0,0026	0,0040	0,0054	0,0068	0,0083	0,0099	0,0114	0,0131
50	0,0030	0,0046	0,0063	0,0080	0,0097	0,0115	0,0133	0,0152
60	0,0034	0,0052	0,0071	0,0090	0,0110	0,0130	0,0151	0,0173
76	0,0040	0,0062	0,0084	0,0107	0,0131	0,0155	0,0180	0,0206
89	0,0045	0,0070	0,0095	0,0121	0,0147	0,0175	0,0203	0,0232
110	0,0053	0,0082	0,0112	0,0142	0,0174	0,0206	0,0240	0,0273

## 20 mm rörisolering lufttemperatur 20 °C



### Faktaruta

- Författare: Jonas Möller Nielsen, Cascada AB, [jonas.moller.nielsen@cascadaab.se](mailto:jonas.moller.nielsen@cascadaab.se)
- Projektansvarig: Sven-Erik Svensson, processledare vid Tillväxt Trädgård
- Informationsbladet är utarbetat inom LTJ-fakultetens Område Agrosystem, SLU Alnarp, Web: <http://www.slu.se/agrosystem>
- Projektet är finansierat av det nationella Landsbygdsprogrammet via Jordbruksverket och projektresultatet kommer att användas som ett underlag vid rådgivning inom delprojekt 3, Tillväxt Trädgård, SLU Alnarp, <http://tillvaxtprogram.slu.se>
- På webbadresserna <http://tillvaxtprogram.slu.se> och <http://epsilon.slu.se> kan detta informationsblad hämtas elektroniskt.

### Tillväxt Trädgård

Är ett projekt som syftar till att ge förutsättningar för ökad konkurrenskraft och tillväxt inom trädgårdsnäringen genom nytänkande och samarbete. Projektet finansieras av Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling: Europa investerar i landsbygdsområden. SLU, LTJ-fakulteten Alnarp, LRF/GRO, Hushållningssällskapen i Malmöhus, Halland och Kristianstad, Lovang Lantbrukskonsult AB, Mäster Grön samt Prysek.



Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling: Europa investerar i landsbygdsområden