

# Solvarmeanlæg med buffertank fra Varmt vand fra solen – teknik, priser og sammensætning.

København, september 2008

Kære solvarmeselvbygger,

På de følgende sider kan du se sammensætning og priser for tre udgaver af en ny slags solvarmeanlæg med buffertank i stedet for den traditionelle varmtvands-beholder.

Anlæggene har opbygningsmæssigt hentet inspiration i de senere års solvarmeudvikling i Østrig og Tyskland. De er først og fremmest lavet for at give en højere solvarmedækningsgrad og en bedre sammenhæng med fastbrændselsfyr mv., men giver også andre fordele, bl.a. 100% legionella frit varmt vand.

Fordelene ved den nye type anlæg beskrives mere indgående på sidste side i dette dokument samt på [Varmtvandfrasolen.dk](http://Varmtvandfrasolen.dk). På de to følgende sider kan du se tre forskellige forslag til anlæg, sammensat ud fra denne opskrift:

**midi** - en fuld udfoldelse af anlægstypen, men af begrænset størrelse og lagerkapacitet

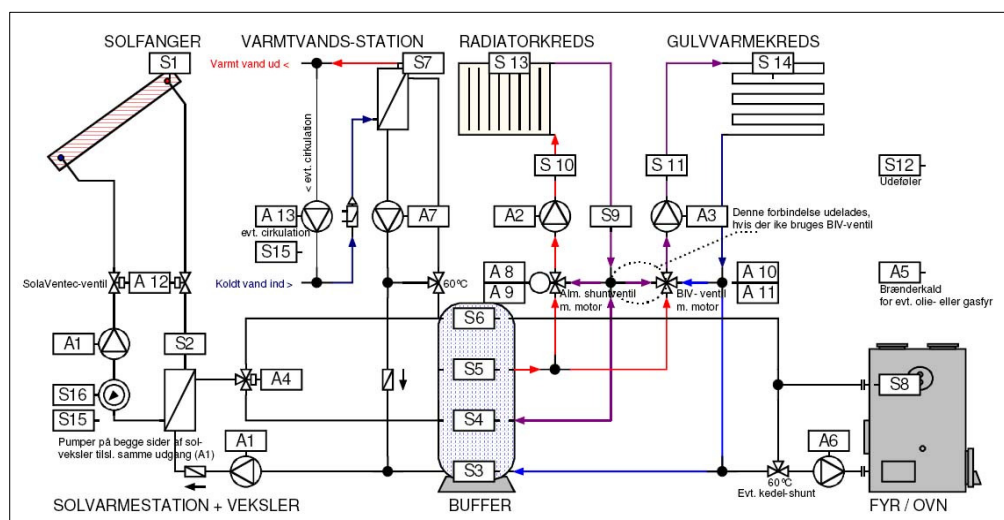
**maxi** - et større anlæg med mere plads til lagring af både sol- og "træ"-varme, og

**mini** - en økonomisk udgave i lille skala, men med samme grundlæggende egenskaber

**midi** og **maxi** adskiller sig kun størrelsmæssigt fra hinanden. De indeholder de samme komponenter, hvilket bl.a. vil sige en fuld varmeanlægssstyring med såkaldt vejrkompen-seringsanlæg og motorstyret shunt på varmeanlægssiden. **mini** er et forsøg på at lirke de samme kvaliteter ned i et anlæg, der i pris ligner et traditionelt dansk kombianlæg.

Lige som de "almindelige danske anlæg"\* er anlæggene sammensat af produkter, du finder i vores prisliste. De inkluderer Batec-solfangere i den mest solgte byggesæt-udgave, det færdigloddede SB3. [\\*www.vvfs.dk/assets/pdf/Solvarmeanlaeg\\_fra\\_VVFS.pdf](http://www.vvfs.dk/assets/pdf/Solvarmeanlaeg_fra_VVFS.pdf)

Anlægseksemplerne er **forslag**, som giver en fornuftig anlægssammensætning, men der er ingen binding til at vælge netop den viste sammensætning.



Diagrammet viser den foreslåede anlægssopbygning t. midi-maxi:

Bufferbeholderen fødes med solvarme i to niveauer efter behov. Dette sker via en ekstern veksler og en trevejsventil. Varmtvandsproduktion sker via en anden pladevarmeveksler. Et fastbrændselsfyr el-ler gas-/oliefyr supplerer varme- og varmtvandsproduktionen. Det hele kan ledes ud i op til to separat styrede varmekredse, f.eks. gulvvarme- og radiatorkreds, hvis grundfunktioner kan styres fra hver sin fjernbetjening / rumføler.

**S1-S16 angiver sensorplaceringer. A1-A13 angiver hvilken styruuds-gang pumpen/ventilen er tilsluttet. Bemærk, at anlægseksemplerne midi og maxi som standard kun indeholder komponenter til én shuntet varmekreds. Anlæggsforslaget mini indeholder hverken varmekreds, shunt eller styring af denne.**

## **mini -**

solvarme-kombianlæg med 6 m<sup>2</sup> solfanger, temperaturlagdelt indfødning i 300 liter buffertank og varmtvandsproduktion i gennemstrømning

Priser inkl. moms	à	i alt
<b>Solfanger mv.</b>		
2 stk Batec 3 m <sup>2</sup> lodret / høj SB3 byggesæt m. færdigloddet og trykprøvet absorber	4.566	9.132
Fittings til 2 stk. solfanger m. følerør og overgang t. kobberør 15 mm	285+90	375
2 sæt tagbeslag	93	186
Fragt, solfangere		650
<b>Solkreds</b>		
Pumpeblok B med flowmåler 1-8 l/min., aut. udlufter, sikkerhedsarmatur og trykeksp.beh. 12 liter, oph.sæt t. trykeksp., pumpeunioner, overg. t. kobberør 15 mm mv.		2.175
Merpris for trykekspansionsbeholder 18 l.		75
Pumpe til solvarmekreds Grundfos UPS 25-40		775
Termix 24-1 H-8 plade-varmeveksler, kan bruges op til ca. 5 m <sup>2</sup> solfanger		1.775
Fittingssæt for sol-buffervarmveksler med forskruninger, 2 termometre samt 4 stk overgang t. 15 mm kobberør – uden dyklomme		210
Solvarmevæske 5 kg TYFOCOR L koncentrat (ca. 12 liter opblandet)		265
Højtemperatur-/UV-beständig rørisolering Aeroflex KKS, 20 meter 19/16 mm	44	880
Tape til rørisolering		60
<b>Solkreds sekundærside</b>		
Cirkulationspumpe Grundfos 25/40		775
Unioner til do.		55
VVFS' trevejsventil ¾" m. aktuator og forskruninger til fordeling af indløb oppe/nede		475
Tacosetter/flowbegrænser VVFS 1-8 l/min		245
<b>Buffer</b>		
Bufferbeholder HUCH PSX 300 l. m. tilslutninger top, bund og 2 stk herimellem, m. isolering		5.785
Fittingssæt til buffer PSX m. indgange vinkel 1 ½", udgange vinkel 1", 6 kuglehaner ¾", 2 termometre, aut. udlufter mv.		850
<b>VVFS' Varmtvandsstation A</b>		
Termix 24-1 H-16 plade-varmeveksler, kapacitet ca. 12,5 liter/min. v/48°C		2.275
Termisk blandeventil DUCO		425
Pumpe Grundfos 25/40		775
Fittingssæt i messing til varmtvandsstation A m. 2 afspærr.- og 2 spulehaner, 2 snavssamlere, pumpeunioner og overgang t. 28 mm termisk blandeventil		870
Ultrahurtig føler m. monteringsæt ¾" t. varmtvandsudgang		325
<b>Styring og følere</b>		
Solvarmestyring Technische Alternative UVR64 inkl. 6 følere, dyklomme mv.		2.895
<b>Samlet pris inkl. moms og levering</b>		<b>32.308</b>

Styringens sidste udgang kan bruges til styring af f.eks

- varmeanlægs-cirkulationspumpen
- et evt. fastbrændselsfyr-/masseovns-/brændeovns-pumpe
- en trevejsventil, der kan lede varmeanlægsreturen gennem bufferen ud fra temperatur- og/eller tidskriterier.

Den kan også tænde eller slukke et olie- eller gasfyr ud fra samme kriterier.

**Se nærmere beskrivelse af anlæggets enkelte dele i prislisen:**

<http://www.vvfs.dk/produkter/produkter.htm>

**midi** - solvarme-kombianlæg med 9 m<sup>2</sup> solfanger, temperaturlagdelt indfødning i 500 liter buffertank, færdigmonteret solvarmepumpestation, multifunktionsstyring med vejrkompensering, shuntet varmekreds og varmtvandsproduktion i gennemstrømning / stor varmtvandsstation mm.

**maxi** - do., med 15 m<sup>2</sup> solfanger og 800 liter buffertank (i parentes)

Priser inkl. moms	à	<b>midi</b>	<b>maxi</b>
<b>Solfanger mv.</b>			
3 / 5 stk Batec 3 m <sup>2</sup> lodret / høj SB3 byggesæt færdigloddet / trykprøvet absorber	4.566	13.698	22.830
Fittings til 3 stk / 5 stk solfanger m. følerør og overgang t. ønsket dim. kobberør	285+x*90	465	645
3 / 5 sæt tagbeslag	93	279	465
Fragt, solfanger-byggesæt		650	650
<b>Solkreds</b>			
VVFS egen solvarmestation/pumpeblok midi (maxi) inkl. pumpe Grundfos 25-40 (-60), flowmåler 0,6-6 (2-16) l/min., luftudlader, sikkerhedsarmatur, ophæng mv.		2.755	2.995
4 stk reduktionsklemringe 22-15 (22-18) mm		60	80
Tilbehørsæt t. solv.station midi/maxi for nem væskepåfyldning		150	150
Trykexp.beh. 25 liter (35 liter m. fod +flexslange 1,5 m)		660	1.185
Termix 24-1 H-12 (16) plade-varmeveksler, bruges op til ca. 10 (20) m <sup>2</sup> solfanger		2.075	2.275
Fittingssæt messing for sol-buffervarmveksler med forskruninger, Tees ½" og følerlomme 100 mm, 2 termometre samt 4 stk overgang t. 15 (18) mm kobberør		290	290
Solvarmevæske 11 kg TYFOCOR L koncentrat (ca. 25 liter opblandet)		485	485
Højtemperatur-/UV-beständig rørisolering Aeroflex KKS, 20 meter 19/16 (/19) mm	44/47	880	940
Tape til rørisolering		60	60
<b>Solkreds sekundærside</b>			
Cirkulationspumpe Grundfos 25/40		775	775
Unioner til do.		55	55
Trevejs motorventil 3/4" m. motor NC + 3 stk målerforskruninger ½", VVFS' egen	200+225+50	475	475
<b>Buffer</b>			
Bufferbeholder HUCH PSX 500 l. / 800 l. m. 2 rækker tilslutninger top, bund og 2 stk herimellem, m. isolering		6.450	7.435
Fittingssæt til buffer PSX m. indgange vinkel 1 ½", udgange vinkel 1", 6 kuglehaner ¾", 2 termometre, aut. udlufter mv.		850	850
<b>VVFS' Varmekredsstation</b>			
ESBE trinløs 3-vejshunt m. motor, kvs 4		1.499	1.499
Pumpe Grundfos 25/40		775	775
Tilbehørsæt m. termometre, kuglehaner mv. hertil		375	375
<b>VVFS' Varmtvandsstation B</b>			
Termix 24-1 H-24 plade-varmeveksler, kapacitet ca. 20 liter/min. v/48°C		2.875	2.875
Termisk blandeventil DUCO 22 mm		425	425
Strømningskontakt/flowswitch		462	462
Ultrahurtig føler m. monteringsæt ¾" t. varmtvandsudgang		325	325
Pumpe Grundfos 25/60		795	795
Fittingssæt mess. til varmtvandsstation B m. 2 afsp.- og 2 spulehaner, 2 snavssamlere, pumpeunioner og overgang t. 28 mm term. bl.ventil samt t. 1" strømn.kontakt		895	895
<b>Styring og følere</b>			
Solvarmestyring Technische Alternative UVR1611		3.990	3.990
Tilbehørspakke 2/VVFS t. UVR1611 m. 7 følere, udeføler og rumføler/fjernk.		835	835
3 stk ekstra følere KTY	120	360	360
Konfiguration af styring (systemafhængig)		800	800
<b>Samlet pris inkl. moms og levering</b>		<b>45.523</b>	<b>57.051</b>

Bemærk at komponentpriser er dagspriser, opdateret 15.9.08. Check aktuelle priser på [www.vvfs.dk/produkter/produkter.htm](http://www.vvfs.dk/produkter/produkter.htm) eller ring.

- **Om** Varmt vand fra solens solvarme-bufferanlæg

Hjertet i systemet er buffertanken eller akkumuleringsbeholderen - en stor beholder, fuld af varme-anlægsvand (ikke drikkevand/brugsvand). Her gemmes varmeenergien fra solvarmen og - om ønsket - fra fastbrændselsfyr, varmepumpe eller andre varmekilder. Og herfra distribueres varmen ud til husets varmeanlæg (radiatorer/gulvvarme) og til den særlige varmtvandsstation, der producerer det friske, varme brugsvand. Alt styres på den mest præcise, energibesparende - og individuelt tilpasningsvenlige - måde af den elektroniske varmeanlægsstyring.

#### Solvarmeanlægget

er teknisk set af typen ”matched flow”. Det betyder, at solvarmepumpens omdrejningshastighed optimeres til det aktuelle behov. Det sparer energi og giver en bedre ydelse. Solvarmevæskens varme overføres til varmeanlægsvandet via en ekstern varmeveksler - og føres via en ventil ind i buffertanken på det rigtige niveau:

- Når der er behov for mere varme øverst i bufferen (hvor vandet skal have en vis temperatur, for at der kan laves varmt brugsvand), sænkes hastigheden på den omdrejningsregulerede solvarmepumpe, så der holdes en konstant temperatur i solfangerens udløb. Varmen føres ind øverst i bufferen og dækker hurtigt behovet, så det undgås at suppleringsvarmekilden må træde til. Det giver solvarmen en bedre dækningsgrad.
- Når vandet øverst i beholderen er blevet tilstrækkeligt varmt til, skifter trevejsventilen retning, og solenergien indføres nederst i bufferen, ved et lavere temperaturniveau. Det giver solfangerne (og dermed hele systemet) den højeste virkningsgrad.

I ”mini”-anlægget bruges der en selvvirkende, termostatisk blandeventil i stedet for motorventilen.

#### Det varme vand

laves i en særlig ”varmtvandsstation”. Varmtvandsstationen består af en kraftig varmeveksler af rustfrit stål, en pumpe og diverse hjælpekomponenter. Systemet fungerer således:

Når der åbnes for det varme vand et sted i huset, danner en ”strømningskontakt” forbindelse fra en ultrahurtig føler i varmtvandsudgangen til anlæggets elektroniske styring. Styringen vil nu registrere, og forsøge at konstantholde, temperaturen ved denne føler (=varmtvandstemperaturen) ved at regulere pumpens hastighed og dermed energi-inputtet på varmevekslerens primærside. Dette fungerer i praksis som en meget præcis reguleringsmekanisme.

I forhold til en traditionel varmtvandsbeholder byder varmtvandsstationen på en række fordele:

- Det varme vand laves altid helt friskt, sekunder før det bruges. Det er derfor, mht. bakterier og partikler lige så rent som det kolde vand, kan bruges til madlavning mv.
- Der kan ved behov laves cirkulation på det varme vand uden de negative effekter for solvarmeydelsen som kendes ved traditionelle anlæg.
- Buffervandet, der opvarmer det kolde brugsvand, afkøles til næsten dettes temperatur før det sendes retur til bufferens bund. Det betyder gode arbejdsbetingelser for solvarmen, der får noget helt koldt vand at opvarme.
- Den traditionelle varmtvandsbeholder er unødvendig - og erstattet af en veksler i rustfrit stål, der er holdbar, nem at afkalke og ved evt. udskiftning kun koster 1/3 af en solvarmebeholder

#### Husets hovedvarmekilde

kan være et brændefyr eller en brændeovn med vandtank, som kan deles med solvarmeanlægget om at udnytte bufferbeholderen. Beholderen udjævner variationer i varmeproduktion og -forbrug - og giver fastbrændsels- eller pille-/stokerfyret en renere og mere effektiv forbrænding.

Læs mere om anlægget på [www.varmtvandfrasolen.dk/produkter/solvarme-buffer.htm](http://www.varmtvandfrasolen.dk/produkter/solvarme-buffer.htm)