

Typegodkendte solvarmeanlæg i Danmark

August 1996

Installatør  hæfte



Typegodkendte solvarmeanlæg i Danmark baseret på godkendte komponenter

1. Godkendelsesordningen	4
2. Anlægstyper - oversigt	5
Anlægstype 1A. Alm. pumpedrevet brugsvandsanlæg, lukket ekspansion	6
Anlægstype 1B. Alm. pumpedrevet brugsvandsanlæg, åben ekspansion	8
Anlægstype 2A. Low flow brugsvandsanlæg, lukket ekspansion	10
Anlægstype 2B. Low flow brugsvandsanlæg, åben ekspansion	12
Anlægstype 3A. Selvcirkulerende brugsvandsanlæg, lukket ekspansion	14
Anlægstype 3B. Selvcirkulerende brugsvandsanlæg, åben ekspansion	16
Anlægstype 4A. Brugsvandsanlæg med solcelledrevet pumpe, lukket ekspansion	18
Anlægstype 5A. Forvarmeanlæg til brugsvand, lukket ekspansion	20
Anlægstype 5B. Forvarmeanlæg til brugsvand, åben ekspansion	22
Anlægstype 6A. Brugsvandsanlæg med overtemperatursikring, lukket ekspansion	24
Anlægstype 6B. Brugsvandsanlæg med overtemperatursikring, åben ekspansion	26
Anlægstype 7A. Almindelige rumvarme og brugsvandsanlæg, lukket ekspansion	28
Anlægstype 7B. Almindelige rumvarme og brugsvandsanlæg, åben ekspansion	30
Anlægstype 8A. Low flow rumvarme og brugsvandsanlæg, lukket ekspansion	32
Anlægstype 8B. Low flow rumvarme og brugsvandsanlæg, åben ekspansion	34
Andre anlægstyper og enkeltgodkendelser	36
Tillæg. Solvarme i kombination med andre energikilder m.m.	37
Solvarme i forbindelse med naturgasinstallationer	38
Solvarme i forbindelse med oliefyrsinstallationer	40
Solvarme i forbindelse med fjernvarmeinstallationer	40
Solvarme i forbindelse med biobrændselskedler	41
Solvarme og cirkulation på det varme vand	42
3. Komponenter	43
Hovedkomponenter	44
Bikomponenter	46
4. Installationsforhold	50
Generelle bestemmelser	51
Anvisninger for installation af hovedkomponenter	52
Kontrolliste til efterkontrol af solvarmeanlæg	53
5. Statstilskud, myndigheder	55
Eksempel på udfyldt ansøgningsskema	56
Eksempel 1.	56

Eksempel 2.	56
Eksempel på beregning af statstilskud	59
Eksempel 1.	59
Eksempel 2.	59
Adresseliste	60

1. Godkendelsesordningen

Nærværende Typegodkendelsesordning, der har afløst den tidligere systemgodkendelsesordning, er gennemført i samarbejde mellem Energistyrelsen (ENS), SolEnergi Center Danmark (SECD) og branchens Kvalitetssikringsordning for installation af solvarmeanlæg (KSO). Der kan kun opnås statstilskud til anlæg, der er godkendt i henhold til typegodkendelseordningen eller enkeltgodkendelsesordningen.

Opgave- og ansvarsfordelingen i typegodkendelsesordningen er som følger:

1. SolEnergi Center Danmark fastsætter kravene for typegodkendelsen af komponenterne, samt beskrivelsen af anvendelige standardløsninger. Yderligere sætter Solenergicenteret krav til bikomponenter og armaturer.
2. Fabrikkerne skal sikre kvaliteten af hovedkomponenterne i overensstemmelse med fastsatte krav fra SolEnergi Center Danmark, jvf. særligt fabrikanthæfte. Fabrikkerne yder 5 års garanti på hovedkomponenterne.
3. Installatørerne, der skal være tilsluttet Kvalitetssikringsordningen for installation af solvarmeanlæg, installerer anlæggene i overensstemmelse med Solenergicenterets forskrifter indeholdt i dette hæfte og komponentfabrikanternes anvisninger. Der skal tilbydes en serviceordning. Der skal være 5 års reklamationsret på installationerne iht. AB92.

Standardløsningerne, nævnt i pkt. 1, indebærer, at der kan vælges mellem nogle forskellige anlægstyper (kap. 2), og at installatøren i princippet opbygger anlægget af godkendte komponenter der kan være af forskellige fabrikater. Det er dog ikke alle kombinationer af komponenter, der er tilladte. I solvarmeoversigten fremgår det hvilke hovedkomponenter, der er godkendt til de forskellige anlægstyper.

Installatøren vælger - evt. i samråd med kunden - hvilken type anlæg, der skal installeres. Der skelnes mellem de i kap. 2 godkendte anlægstyper.

Der vælges et solfangerfabrikat og et antal solfangere der er godkendt til den pågældende anlægstype. Til hver solfangerfabrikat og antal solfangere er tilknyttet en reference anlægssydelse. Denne danner grundlag for tilskudsberegningen, hvilket fremgår af solvarmeoversigten.

Dernæst vælges der en beholder, der er godkendt til den pågældende anlægstype, hvilket fremgår af solvarmeoversigten kap. 3. Af denne oversigt fremgår også beholderfaktoren, som er et mål for beholderens indflydelse på anlæggets brugsvandsydelse og dermed anlægstilskuddet. Eksempler på tilskudsberegningen er nærmere beskrevet i kap. 5.

Dernæst vælges styringen, der skal være godkendt til den valgte anlægstype. Slutteligt vælges de øvrige bikomponenter og armaturer, bl.a. ekspansion, pumpe, isolering osv., som kræves til den valgte anlægstype. De generelle krav til disse fremgår af bikomponentbeskrivelsen i kap. 3 side 43. Eventuelle særlige krav til bikomponenterne fremgår af beskrivelsen til anlægstypen. Opmærksomheden henledes på, at visse komponenter og armaturer kan fås enten som en integreret del af beholderen (unit) eller som en samlet styringsenhed (kontrolunit, se skitse af anlægstype), disse fremgår af solvarmeoversigten kap. 3.

2. Anlægstyper - oversigt

- 1 Alm. pumpedrevet brugsvandsanlæg
 - 1A: med lukket ekspansion
 - 1B: med åben ekspansion

- 2 Low flow brugsvandsanlæg
 - 2A: med lukket ekspansion
 - 2B: med åben ekspansion

- 3 Selvcirkulerende brugsvandsanlæg
 - 3A: med lukket ekspansion
 - 3B: med åben ekspansion

- 4 Brugsvandsanlæg med solcelledrevet pumpe
 - 4A: med lukket ekspansion

- 5 Forvarmeanlæg til brugsvand
 - 5A: med lukket ekspansion
 - 5B: med åben ekspansion

- 6 Brugsvandsanlæg med overtemperatursikring
 - 6A: med lukket ekspansion
 - 6B: med åben ekspansion

- 7 Almindelige rumvarme og brugsvandsanlæg
 - 7A: med lukket ekspansion
 - 7B: med åben ekspansion

- 8 Low flow rumvarme og brugsvandsanlæg
 - 8A: med lukket ekspansion
 - 8B: med åben ekspansion

- Andre anlægstyper og enkeltgodkendelser

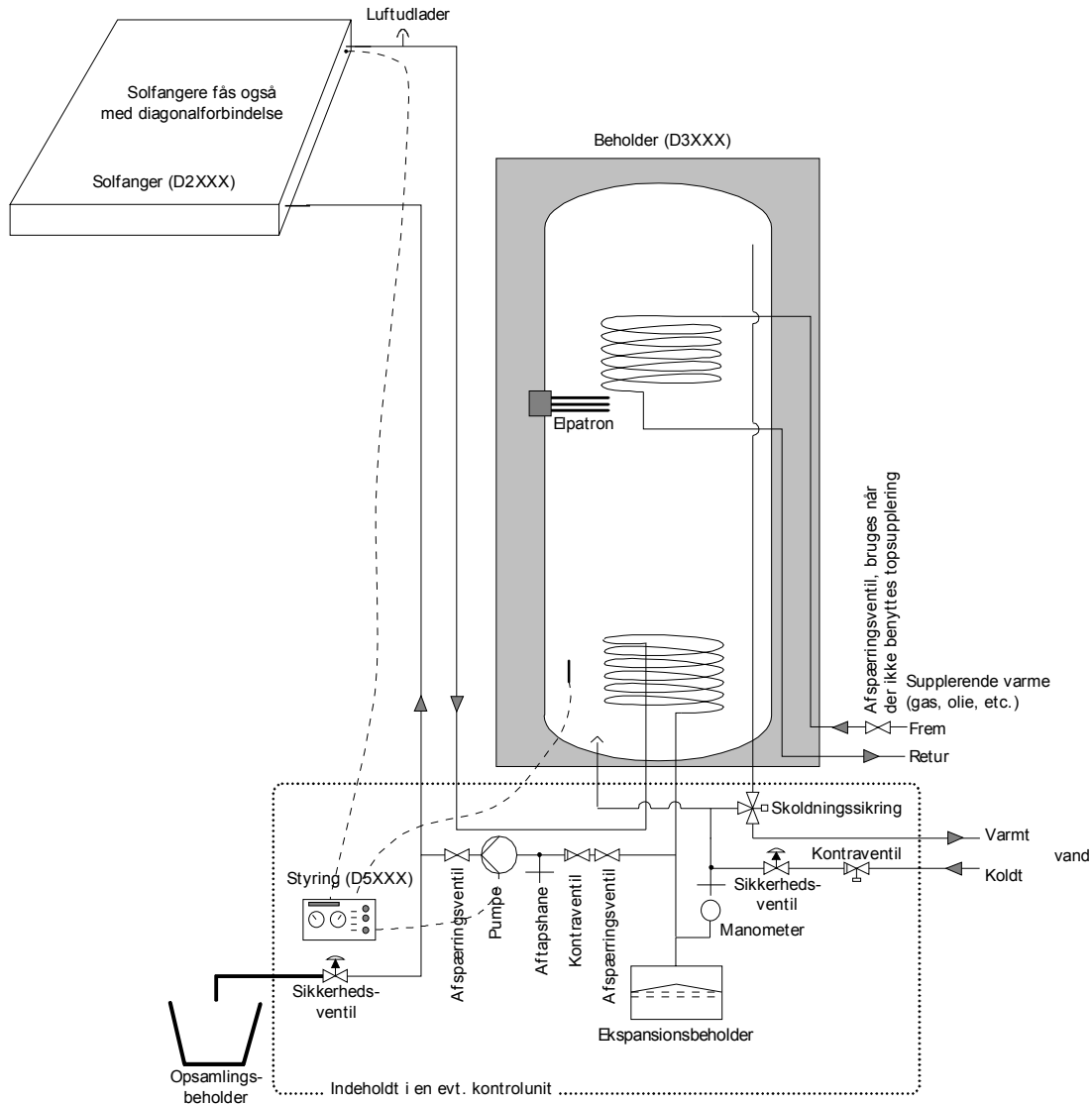
- Tillæg. Solvarme i kombination med andre energikilder m.m.

Anlægstype 1A. Alm. pumpedrevet brugsvandsanlæg, lukket ekspansion

Beskrivelse:

Et almindeligt pumpedrevet brugsvandsanlæg skal opbygges med en beholder med en lavt placeret solvarmespiral, samt en suppleringspiral og/eller elpatron i toppen. Endvidere skal der installeres en pumpe der svarer til styringen og anlægget. Anlægget skal forsynes med en trykexpansion. Væskestrømmen i dette anlæg skal være 0.5 - 1.0 l/min/m² solfanger.

På figuren ses de indgående komponenter i et type 1A anlæg.



Figur 1A: Principskitse, Alm. pumpedrevet brugsvandsanlæg, lukket ekspansion.

Se næste side --->

Hovedkomponenterne:

Der indgår 1 eller flere **solfangere**. Solfangerfeltet kobles til beholderen som vist på figuren. Det maksimale antal solfangere, der må opsættes findes af solvarmeoversigten i kap. 3 blandt solfangere uden en rumvarmeydelse (dvs. hvor der er angivet 0 kWh i søjle 9 i solvarmeoversigten). For montage af solfangerne henvises til installationsanvisningen, der skal følge med solfangeren.

Beholderen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 1A anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Beholderfaktor og godkendte anlægstyper findes i solvarmeoversigten. Montagen af beholderen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med beholderen.

Styringen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 1A anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Montagen af styringen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med styringen. Er referenceanlægssydelsen tilknyttet det valgte solfangerareal er større end eller lig med 1500 kWh, skal styringen have mulighed for manuel drift og/eller natkølingsfunktion. Hvis styringen har mulighed for manuel drift og/eller natkølingsfunktion fremgår dette af solvarmeoversigten ved at styringen er godkendt til BV2 .

Bikomponenter:

Anlægget skal som minimum installeres med det på figur 1A viste fittings.

Vedrørende krav til og beskrivelse af bikomponenter henvises generelt til kap. 3, "Bikomponenter".

Installationsforhold:

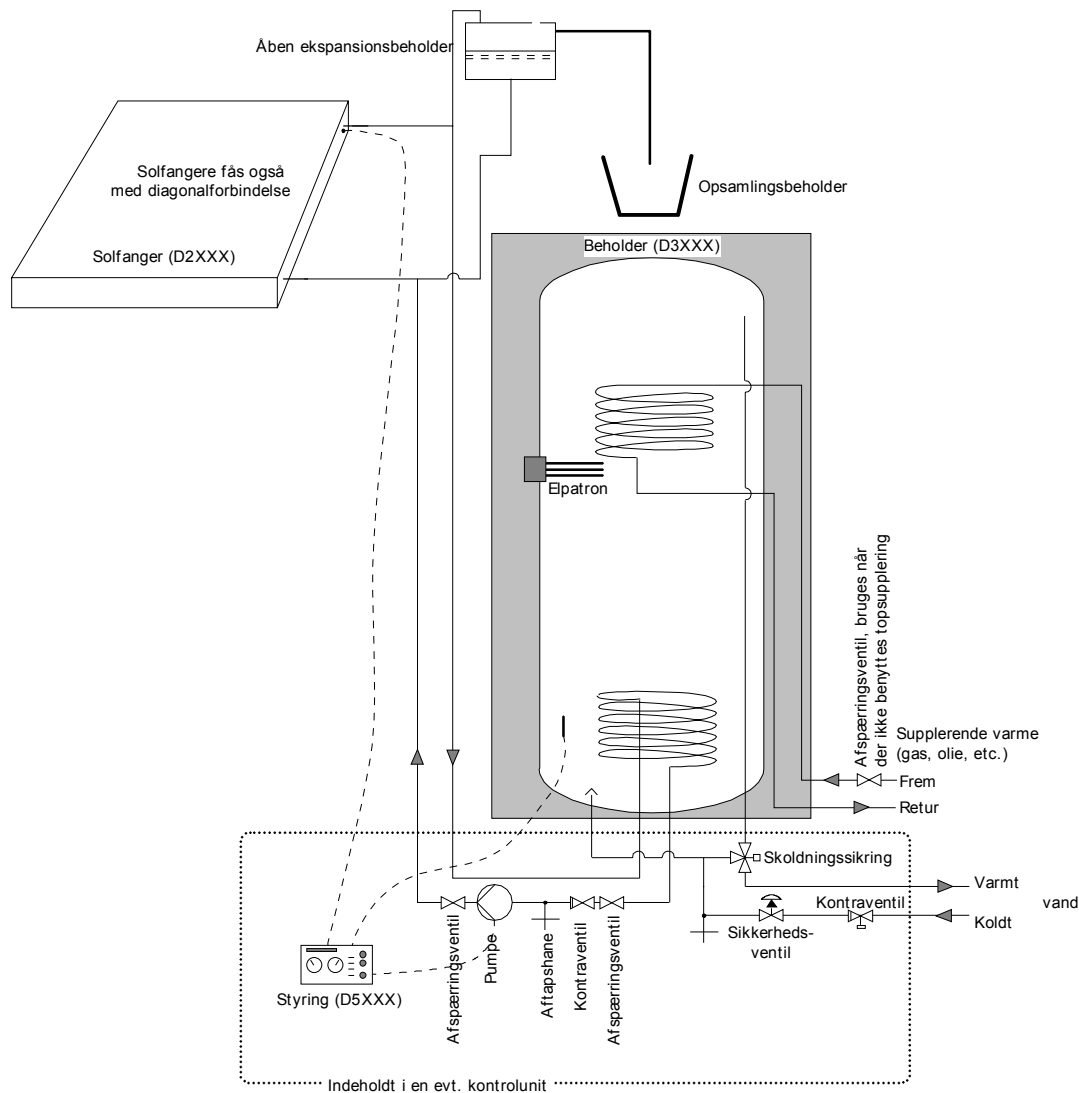
Vedrørende installationsforholdene henvises generelt til kap. 4, " Installationsforhold".

Anlægstype 1B. Alm. pumpedrevet brugsvandsanlæg, åben ekspansion

Beskrivelse:

Et almindeligt pumpedrevet brugsvandsanlæg skal opbygges med en beholder med en lavt placeret solvarmespiral, samt en suppleringspiral og/eller elpatron i toppen. Endvidere skal der installeres en pumpe der svarer til styringen og anlægget. Her skal anlægget forsynes med en åben ekspansion. Væskestrømmen i dette anlæg skal være 0.5 - 1.0 l/min/m² solfanger.

På figuren ses de indgående komponenter i et type 1B anlæg.



Figur 1B: Principskitse, Alm. pumpedrevet brugsvandsanlæg, åben ekspansion.

Se næste side --->

Hovedkomponenterne:

Der indgår 1 eller flere **solfangere**. Solfangerfeltet kobles til beholderen som vist på figuren. Det maksimale antal solfangere, der må opsættes findes af solvarmeoversigten i kap. 3 blandt solfangere uden en rumvarmeydelse (dvs. hvor der er angivet 0 kWh i søjle 9 i solvarmeoversigten). For montage af solfangerne henvises til installationsanvisningen, der skal følge med solfangeren.

Beholderen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 1B anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Beholderfaktor og godkendte anlægstyper findes i solvarmeoversigten. Montagen af beholderen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med beholderen.

Styringen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 1B anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Montagen af styringen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med styringen. Er referenceanlægssydelsen tilknyttet det valgte solfangerareal er større end eller lig med 1500 kWh, skal styringen have mulighed for manuel drift og/eller natkølingsfunktion. Hvis styringen har mulighed for manuel drift og/eller natkølingsfunktion fremgår dette af solvarmeoversigten ved at styringen er godkendt til BV2 .

Bikomponenter:

Anlægget skal som minimum installeres med det på figur 1B viste fittings.

Vedrørende krav til og beskrivelse af bikomponenter henvises generelt til kap. 3, "Bikomponenter".

Installationsforhold:

Vedrørende installationsforholdene henvises generelt til kap. 4, " Installationsforhold".

Af særlige forhold skal nævnes:

Isolering: Generelt gælder at solkredsen skal isoleres i henhold til isoleringsklasse 1, DS 452.

Anlægstype 2A. Low flow brugsvandsanlæg, lukket ekspansion

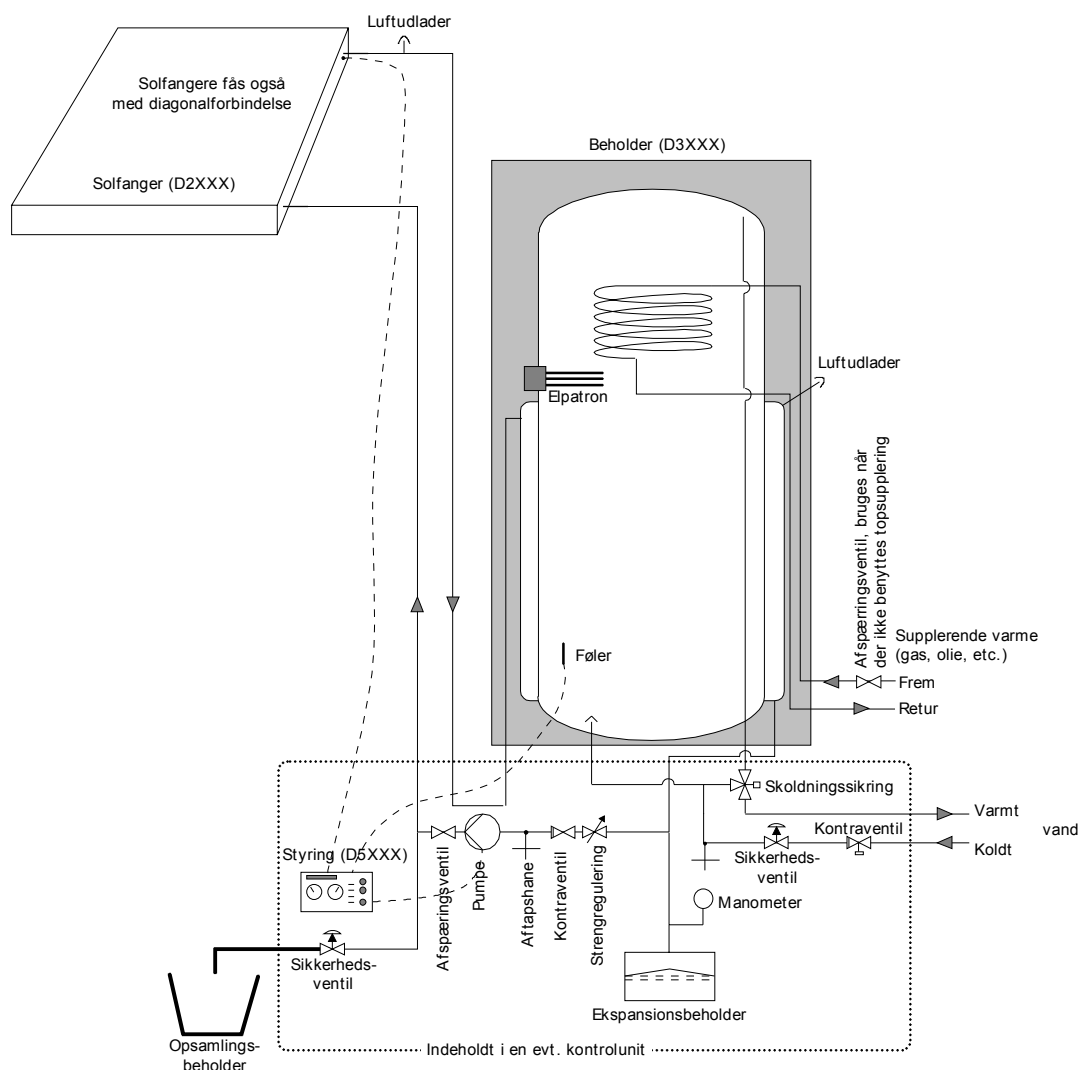
Beskrivelse:

Et low flow brugsvandsanlæg er et pumpedrevet solvarmeanlæg, der har en lav væskehastighed på 0.2 - 0.5 liter/min/(m² solfanger) i solfangerkredsen og en beholder, hvor veksleren i solvarmekredsen (kappen) strækker sig fra bunden til over midten. Anlægget skal forsynes med en lukket ekspansion og har suppleringsspirals og/eller elpatron i toppen.

Særlige krav:

Der skal installeres en flowregulator med indikator for aflæsning af flow, - denne markeres for anbefalet flow.

På figuren ses de indgående komponenter i et type 2A anlæg.



Figur 2A: Principskitse, low flow brugsvandsanlæg, lukket ekspansion.

Se næste side --->

Hovedkomponenterne:

Der indgår 1 eller flere **solfangere**. Solfangerfeltet kobles til beholderen som vist på figuren. Det maksimale antal solfangere, der må opsættes findes af solvarmeoversigten i kap. 3 blandt solfangere uden en rumvarmeydelse (dvs. hvor der er angivet 0 kWh i søjle 9 i solvarmeoversigten). For montage af solfangerne henvises til installationsanvisningen, der skal følge med solfangeren.

Beholderen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 2A anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Beholderfaktor og godkendte anlægstyper findes i solvarmeoversigten. Montagen af beholderen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med beholderen.

Styringen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 2A anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Montagen af styringen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med styringen. Er referenceanlægssydelsen tilknyttet det valgte solfangerareal større end eller lig med 1500 kWh, skal styringen have mulighed for manuel drift og/eller natkølingsfunktion. Hvis styringen har mulighed for manuel drift og/eller natkølingsfunktion fremgår dette af solvarmeoversigten ved at styringen er godkendt til BV2 .

Bikomponenter:

Anlægget skal som minimum installeres med det på figur 2A viste fittings.

Vedrørende krav til og beskrivelse af bikomponenter henvises generelt til kap. 3, "Bikomponenter".

Installationsforhold:

Vedrørende installationsforholdene henvises generelt til kap. 4, " Installationsforhold".

Af særlige forhold skal nævnes:

Flow i solkreds: Der skal altid anbringes en strengreguleringsventil med en indikator af flowstørrelsen til indstilling af væskestrømmen i solkredsen. Væskestrømmen indreguleres til 0,2 - 0,5 liter/min./m² solfanger svarende til, for et 4 m² anlæg, 48 - 120 liter/time. For en god solskinsdag svarer dette til, at der kan opnås en afkøling på ca. 30 - 40 °C i solkredsen. Det anbefalede flow eller flowinterval markeres på flowindikatoren.

Anlægstype 2B. Low flow brugsvandsanlæg, åben ekspansion

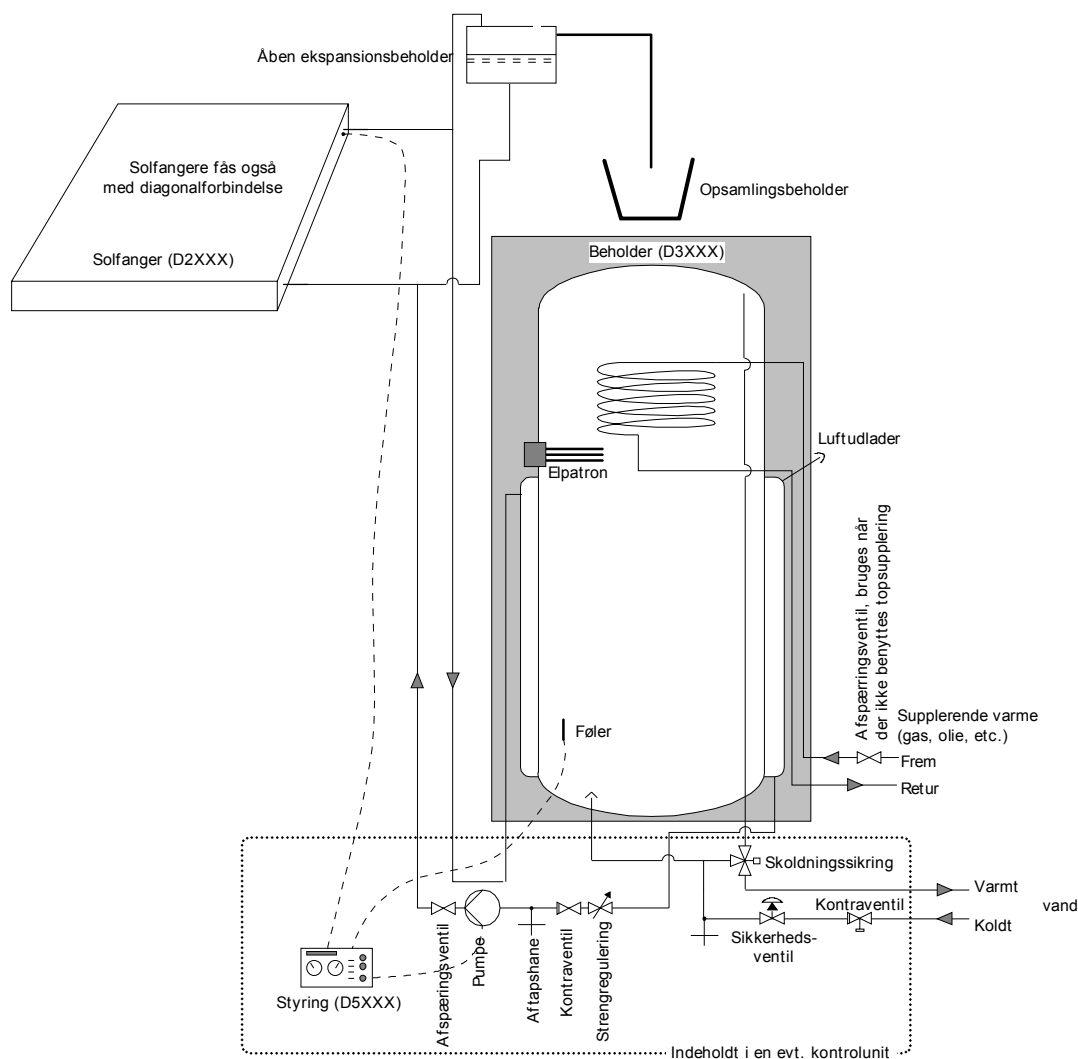
Beskrivelse:

Et low flow brugsvandsanlæg er et pumpedrevet solvarmeanlæg der har en lav væskehastighed på 0.2 - 0.5 liter/min/(m² solfanger) i solfangerkredsen og en beholder, hvor veksleren i solvarmekredsen (kappen) strækker sig fra bunden til over midten. Anlægget skal forsynes med en åben ekspansion og har suppleringsspirals og/eller elpatron i toppen.

Særlige krav:

Der skal installeres en flowregulator med indikator for aflæsning af flow, - denne markeres for anbefalet flow.

På figuren ses de indgående komponenter i et type 2B anlæg.



Figur 2B: Principkitse, low flow brugsvandsanlæg, åben ekspansion.

Se næste side --->

Hovedkomponenterne:

Der indgår 1 eller flere **solfangere**. Solfangerfeltet kobles til beholderen som vist på figuren. Det maksimale antal solfangere, der må opsættes findes af solvarmeoversigten i kap. 3 blandt solfangere uden en rumvarmeydelse (dvs. hvor der er angivet 0 kWh i søjle 9 i solvarmeoversigten). For montage af solfangerne henvises til installationsanvisningen, der skal følge med solfangeren.

Beholderen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 2B anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Beholderfaktor og godkendte anlægstyper findes i solvarmeoversigten. Montagen af beholderen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med beholderen.

Styringen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 2B anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Montagen af styringen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med styringen. Er referenceanlægssydelsen tilknyttet det valgte solfangerareal større end eller lig med 1500 kWh, skal styringen have mulighed for manuel drift og/eller natkølingsfunktion. Hvis styringen har mulighed for manuel drift og/eller natkølingsfunktion fremgår dette af solvarmeoversigten ved at styringen er godkendt til BV2 .

Bikomponenter:

Anlægget skal som minimum installeres med de på figur 2B viste fittings.

Vedrørende krav til og beskrivelse af bikomponenter henvises generelt til kap. 3, "Bikomponenter".

Installationsforhold:

Vedrørende installationsforholdene henvises generelt til kap. 4, " Installationsforhold".

Af særlige forhold skal nævnes:

Isolering: Generelt gælder at solkredsen skal isoleres i henhold til isoleringsklasse 1, DS 452, dog kan der ved anlæg med low flow og åben ekspansion benyttes en mindre isoleringstykkelse (ned til 5 mm) på returledningen til solfangeren, hvis det skønnes at der er risiko for overtemperaturer i solkredsen (kogning).

Flow i solkreds: Der skal altid anbringes en strengreguleringsventil el. lign. med en indikator af flowstørrelsen til indstilling af væskestrømmen i solkredsen. Væskestrømmen indreguleres til 0,2 - 0,5 liter/min./m² solfanger svarende til, for et 4 m² anlæg, 48 - 120 liter/time. For en god solskinsdag svarer dette til, at der kan opnås en afkøling på ca. 30 - 40 °C i solkredsen. Det anbefalede flow eller flowinterval markeres på flowindikatoren.

Anlægstype 3A. Selvcirkulerende brugsvandsanlæg, lukket ekspansion

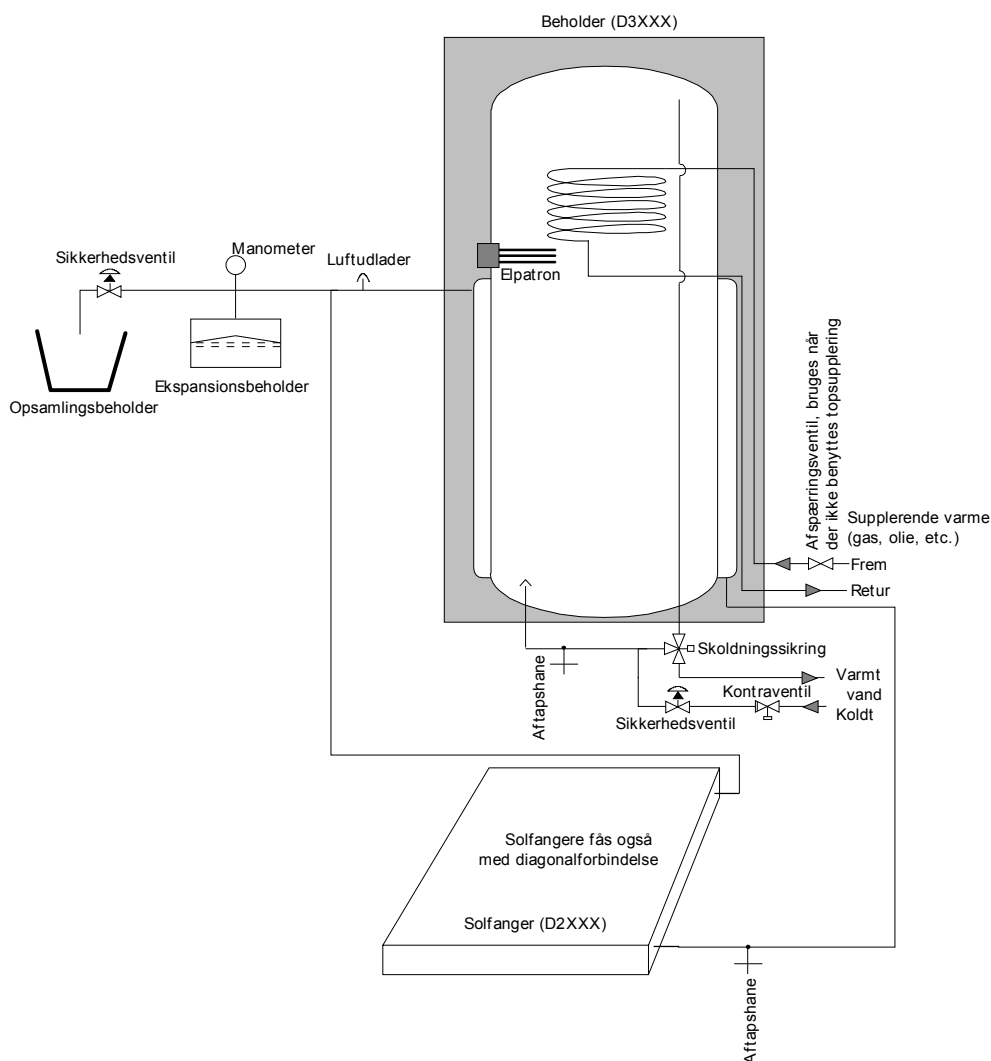
Beskrivelse:

Et selvcirkulerende brugsvandsanlæg er et solvarmeanlæg der har beholderen placeret over solfangerne. I anlægget skal der være et lavt tryktab, derfor er visse solfanger ikke godkendt til denne anlægstype. Denne anlægstype skal forsynes med en lukket ekspansion og har suppleringspiral og/eller elpatron i toppen af varmtvandsbeholderen.

Særlige krav:

Der skal mindst være en højdeforskel på 10 cm mellem solfangertop og beholderbund. Rørføringen mellem solfanger og beholder skal overalt være stigende mod beholderen. Anlægget må kun installeres hvis referenceanlægssydelsen tilknyttet det valgte solfangerareal er mindre end 1500 kWh.

På figuren ses de indgående komponenter i et type 3A anlæg.



Figur 3A: Principskitse, Selvcirkulerende brugsvandsanlæg, lukket ekspansion.

Se næste side --->

Hovedkomponenterne:

Der indgår 1 eller flere **sofanger**. Sofangerfeltet kobles til beholderen som vist på figuren. Det maksimale antal sofanger, der må opsættes findes af solvarmeoversigten i kap. 3 blandt sofanger uden en rumvarmeydelse (dvs. hvor der er angivet 0 kWh i søjle 9 i solvarmeoversigten). For montage af sofangerne henvises til installationsanvisningen, der skal følge med sofangeren.

Beholderen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 3A anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Beholderens beholderfaktor og godkendte anlægstyper findes af solvarmeoversigten. Montagen af beholderen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med beholderen.

Bikomponenter:

Anlægget skal som minimum installeres med de på figur 3A viste fittings.

Vedrørende krav til og beskrivelse af bikomponenter henvises generelt til kap. 3, "Bikomponenter".

Installationsforhold:

Vedrørende installationsforholdene henvises generelt til kap. 4, "Installationsforhold".

Af særlige forhold skal nævnes:

Hvis afstanden mellem sofanger og beholder er for stor, virker selvcirkulationen ikke. Den højeste tilladte afstand mellem sofanger og beholder er derfor 3 meter vandret rørføring. Der må ikke være fald på rørledningen til beholderen.

Afstand fra sofanger til beholder	Mindste rørdiameter indvendig Kobberrør
mindre end 1 m	12 mm
1 - 3 m	15 mm
3 - 6 m	18 mm

Tabel: Mindste indvendige rørdiameter for kobberrør i et type 3A anlæg.

De til tabellen tilhørende isoleringstykkelser kan findes af tabel C i kap. 3, "Bikomponenter".

Anlægstype 3B. Selvcirkulerende brugsvandsanlæg, åben ekspansion

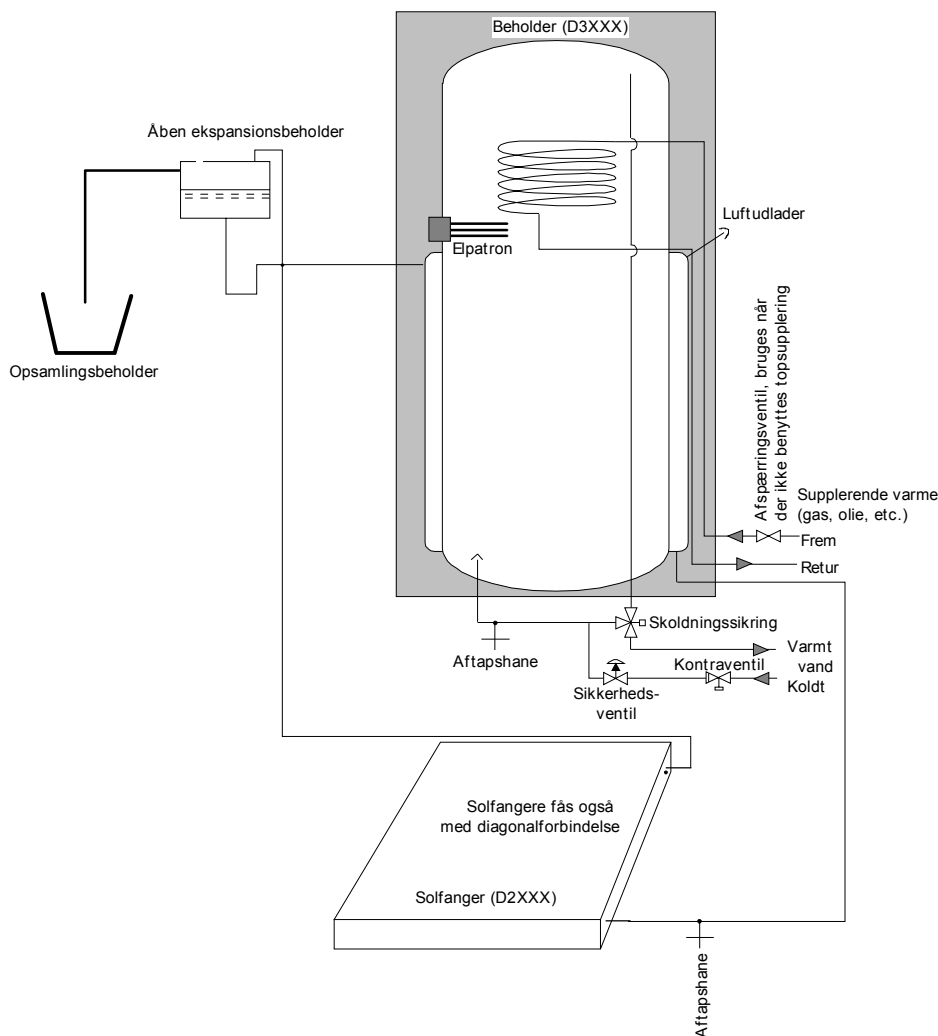
Beskrivelse:

Et selvcirkulerende brugsvandsanlæg er et solvarmeanlæg der har beholderen placeret over solfangerne. I anlægget skal der være et lavt tryktab, derfor er visse solfangere og beholdere ikke godkendt til denne anlægstype. Denne anlægstype skal forsynes med en åben ekspansion og har suppleringsspirale og/eller elpatron i toppen.

Særlige krav:

Der bør være en højdeforskel på 10 cm mellem solfangertop og beholderbund. Rørføringen mellem solfanger og beholder skal overalt være stigende mod beholderen. Anlægget må kun installeres hvis referenceanlægstydelserne tilknyttet det valgte solfangerareal er mindre end 1500 kWh.

På figuren ses de indgående komponenter i et type 3B anlæg.



Figur 3B: Principskitse, Selvcirkulerende brugsvandsanlæg, åben ekspansion.

Se næste side --->

Hovedkomponenterne:

Der indgår 1 eller flere **solfangere**. Solfangerfeltet kobles til beholderen som vist på figuren. Det maksimale antal solfangere, der må opsættes findes af solvarmeoversigten i kap. 3 blandt solfangere uden en rumvarmeydelse (dvs. hvor der er angivet 0 kWh i søjle 9 i solvarmeoversigten). For montage af solfangerne henvises til installationsanvisningen, der skal følge med solfangeren.

Beholderen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 3B anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Beholderfaktor og godkendte anlægstyper findes i solvarmeoversigten. Montagen af beholderen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med beholderen.

Bikomponenter:

Anlægget skal som minimum installeres med de på figur 3B viste fittings.

Vedrørende krav til og beskrivelse af bikomponenter henvises generelt til kap. 3, "Bikomponenter".

Installationsforhold:

Vedrørende installationsforholdene henvises generelt til kap. 4, "Installationsforhold".

Af særlige forhold skal nævnes:

Hvis afstanden mellem solfanger og beholder er for stor, virker selvcirkulationen ikke. Den højest tilladte vandrette afstand mellem solfanger og beholder er derfor 3 meter vandret rørføring. Der må ikke være fald på rørledningen mod beholderen.

Afstand fra solfanger til beholder	Mindste rørdiameter indvendig Kobberrør
mindre end 1 m	12 mm
1 - 3 m	15 mm
3 - 6 m	18 mm

Tabel: Mindste indvendige rørdiameter for kobberrør i et type 3B anlæg.

Isolering: Generelt gælder at solkredsen skal isoleres i henhold til isoleringsklasse 1, DS 452, dog kan der ved anlæg med selvcirkulation og åben ekspansion benyttes en mindre isoleringstykkelse (ned til 5 mm) på returledningen til solfangeren, hvis det skønnes at der er risiko for overtemperaturer i solkredsen (kogning).

De til tabellen tilhørende isoleringstykkelse kan findes af tabel C i kap. 3, "Bikomponenter".

Anlægstype 4A. Brugsvandsanlæg med solcelledrevet pumpe, lukket ekspansion

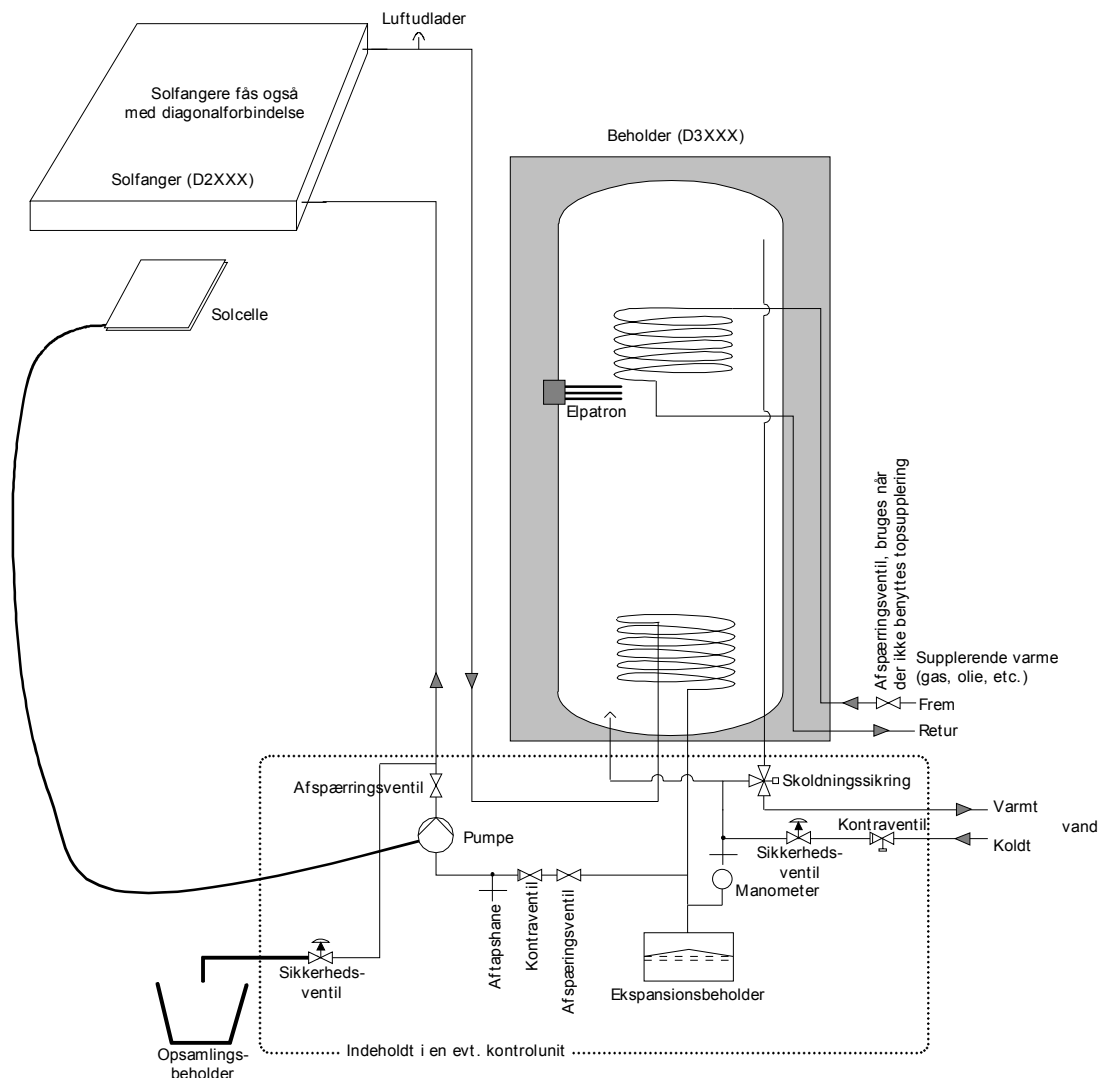
Beskrivelse:

Et brugsvandsanlæg med en solcelledrevet pumpe skal opbygges med en beholder med en lavt placeret solvarmespiral og har suppleringspiral og/eller elpatron i toppen. Endvidere skal der installeres en solcelledrevet pumpe der svarer til anlægget. Anlægget skal forsynes med en trykeksponation. Væskestrømmen i dette anlæg er afhængig af solindstrålingen.

Særlige krav:

Pumpen med tilhørende solcellepanel og anlæggets rørdiameter skal dimensioneres ud fra installationsanvisningen på solcellepumpen. Anlægget må kun installeres hvis referenceanlægssydelsen tilknyttet det valgte solfangerareal er mindre end 1500 kWh.

På figuren ses de indgående komponenter i et type 4A anlæg.



Figur 4A: Principskitse, Brugsvandsanlæg med solcelledrevet pumpe, lukket ekspansion.

Se næste side --->

Hovedkomponenterne:

Der indgår 1 eller flere **solfangere**. Solfangerfeltet kobles til beholderen som vist på figuren. Det maksimale antal solfangere, der må opsættes findes af solvarmeoversigten i kap. 3 blandt solfangere uden en rumvarmeydelse (dvs. hvor der er angivet 0 kWh i søjle 9 i solvarmeoversigten). For montage af solfangerne henvises til installationsanvisningen, der skal følge med solfangeren.

Beholderen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 4A anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Beholderfaktor og godkendte anlægstyper findes i solvarmeoversigten. Montagen af beholderen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med beholderen.

Styringen/pumpen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 4A anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Montagen af pumpen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med den solcelledrevne pumpe. Der må kun etableres et type 4A anlæg hvis referenceanlægssydelsen tilknyttet det valgte solfangerareal er mindre end 1500 kWh.

Bikomponenter:

Anlægget skal som minimum installeres med de på figur 4A viste fittings.

Vedrørende krav til og beskrivelse af bikomponenter henvises generelt til kap. 3, "Bikomponenter".

Installationsforhold:

Vedrørende installationsforholdene henvises generelt til kap. 4, "Installationsforhold".

Af særlige forhold skal nævnes:

Pumpens størrelse og solcellepanelets størrelse er afhængig af den valgte solcellens effektivitet, rørdiameter, afstanden til solfangeren og tryktabet i solfanger og beholder (se datablad for tryktab) så anlægget skal dimensioneres efter de anvisninger der står i installationsanvisningen for den solcelledrevne pumpe.

Den nødvendige isoleringstykkelse til den beregnede rørdimension kan findes af tabel C i kap. 3, "Bikomponenter".

Anlægstype 5A. Forvarmeanlæg til brugsvand, lukket ekspansion

Beskrivelse:

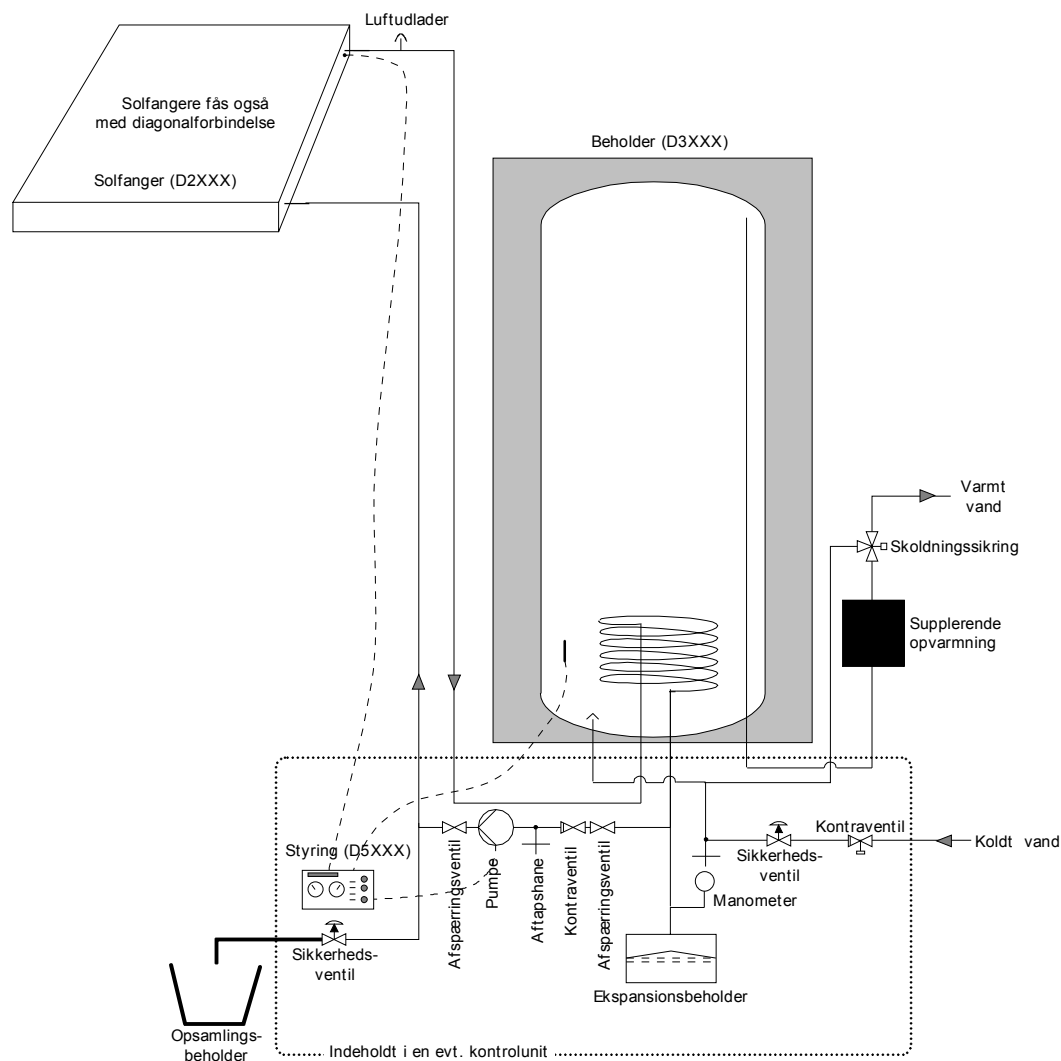
Et pumpedrevet brugsvandsanlæg med en beholder der både kan være med almindeligt flow og med low flow i solkredsen men uden supplering i toppen. Det varme vand suppleres uden for beholderen med eks. fjernvarme, gas o.l. Endvidere skal der installeres en pumpe der svarer til styringen og anlægget. Anlægget skal forsynes med en trykexpansion. Væskestrømmen i anlægget bør være 0.5 - 1.0 l/min/m² solfanger, ved low flow anlæg dog 0.2 - 0.5 l/min/m² solfanger.

Særlige krav:

Der skal installeres en skoldningssikring efter den supplerende energikilde, da beholderen kan levere høje temperaturer. Hvis der bruges en pladevarmeveksler til supplerende opvarmning skal skoldningssikringen installeres før pladevarmeveksleren.

Hvis der benyttes en low flow beholder (en beholder der også er godkendt til type 2 anlæg) skal der installeres en flowregulator og anlægget skal indreguleres som ved anlægstype 2

På figuren ses de indgående komponenter i et type 5A anlæg.



Figur 5A: Principskitse, Forvarmeanlæg til brugsvand, lukket ekspansion.

Se næste side --->

Hovedkomponenterne:

Der indgår 1 eller flere **solfangere**. Solfangerfeltet kobles til beholderen som vist på figuren. Det maksimale antal solfangere, der må opsættes findes af solvarmeoversigten i kap. 3 blandt solfangere uden en rumvarmeydelse (dvs. hvor der er angivet 0 kWh i søjle 9 i solvarmeoversigten). For montage af solfangerne henvises til installationsanvisningen, der skal følge med solfangeren.

Beholderen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 5A anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Beholderfaktor og godkendte anlægstyper findes i solvarmeoversigten. Montagen af beholderen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med beholderen.

Styringen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 5A anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Montagen af styringen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med styringen. Er referenceanlægssydelsen tilknyttet det valgte solfangerareal større end eller lig med 1500 kWh, skal styringen have mulighed for manuel drift og/eller natkølingsfunktion. Hvis styringen har mulighed for manuel drift og/eller natkølingsfunktion fremgår dette af solvarmeoversigten ved at styringen er godkendt til BV2 .

Bikomponenter:

Anlægget skal som minimum installeres med det på figur 5A viste fittings.

Vedrørende krav til og beskrivelse af bikomponenter henvises generelt til kap. 3, "Bikomponenter".

Installationsforhold:

Vedrørende installationsforholdene henvises generelt til kap. 4, " Installationsforhold".

Af særlige forhold skal nævnes:

Der skal installeres en skoldningssikring efter den supplerende energikilde. Hvis der bruges en pladevarmeveksler til supplerende opvarmning skal skoldningssikringen installeres før pladevarmeveksleren.

Hvis der benyttes en low flow beholder (en beholder der også er godkendt til type 2 anlæg) skal der installeres en flowregulator og anlægget skal indreguleres som ved anlægstype 2.

Anlægstype 5B. Forvarmeanlæg til brugsvand, åben ekspansion

Beskrivelse:

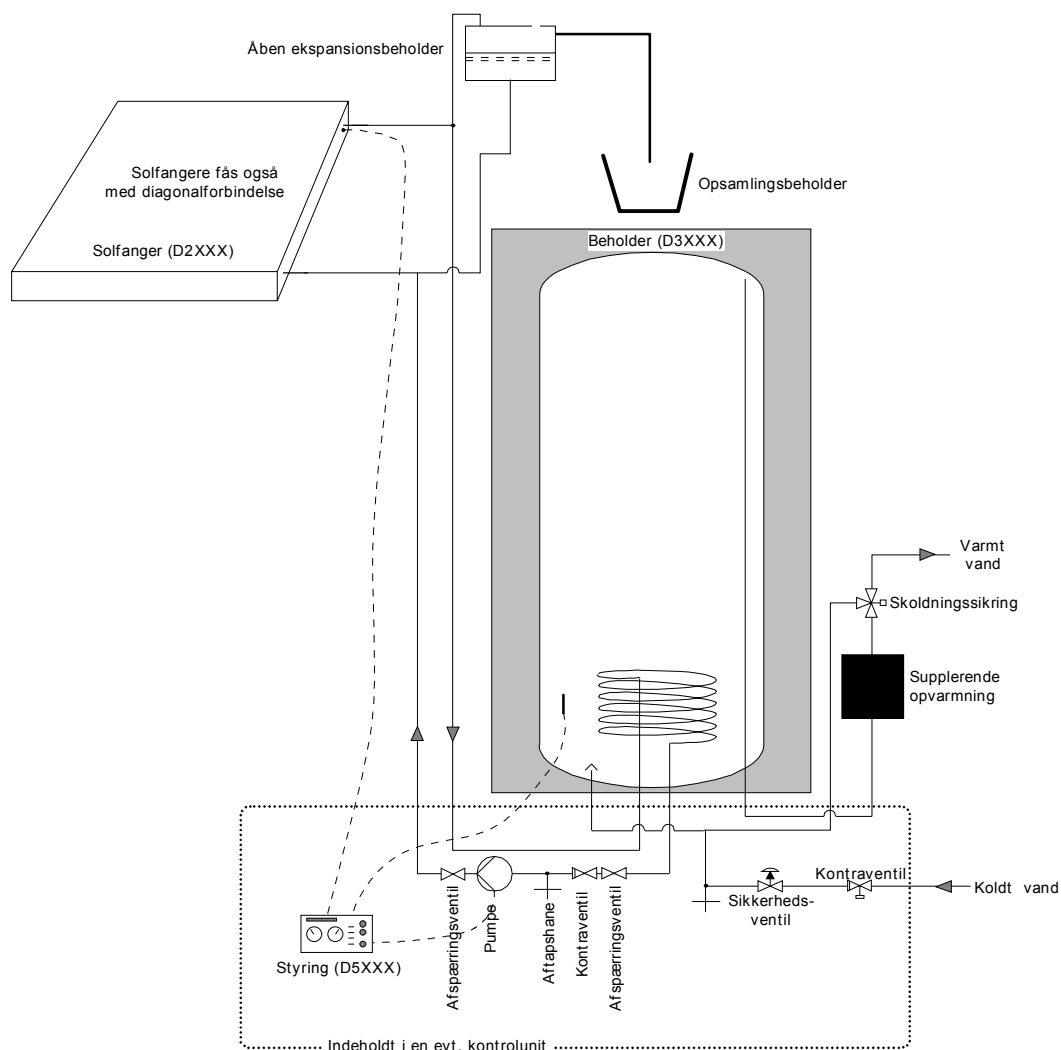
Et pumpedrevet brugsvandsanlæg med en beholder der både kan være med almindeligt flow og med low flow i solkredsen men uden supplering i toppen. Det varme vand suppleres uden for beholderen med eks. fjernvarme, gas o.l. Endvidere skal der installeres en pumpe der svarer til styringen og anlægget. Anlægget skal forsynes med en åben ekspansion. Væskestrømmen i anlægget bør være 0.5 - 1.0 l/min/m² solfanger, ved low flow anlæg dog 0.2 - 0.5 l/min/m² solfanger.

Særlige krav:

Der skal installeres en skoldningssikring efter den supplerende energikilde, da beholderen kan levere høje temperaturer. Hvis der bruges en pladevarmeveksler til supplerende opvarmning skal skoldningssikringen installeres før pladevarmeveksleren.

Hvis der benyttes en low flow beholder (en beholder der også er godkendt til type 2 anlæg) skal der installeres en flowregulator og anlægget skal indreguleres som ved anlægstype 2.

På figuren ses de indgående komponenter i et type 5B anlæg.



Figur 5B: Principskitse, Forvarmeanlæg til brugsvand, åben ekspansion.

Se næste side --->

Hovedkomponenterne:

Der indgår 1 eller flere **solfangere**. Solfangerfeltet kobles til beholderen som vist på figuren. Det maksimale antal solfangere, der må opsættes findes af solvarmeoversigten i kap. 3 blandt solfangere uden en rumvarmeydelse (dvs. hvor der er angivet 0 kWh i søjle 9 i solvarmeoversigten). For montage af solfangerne henvises til installationsanvisningen, der skal følge med solfangeren.

Beholderen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 5B anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Beholderfaktor og godkendte anlægstyper findes i solvarmeoversigten. Montagen af beholderen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med beholderen.

Styringen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 5B anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Montagen af styringen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med styringen. Er referenceanlægssydelsen tilknyttet det valgte solfangerareal større end eller lig med 1500 kWh, skal styringen have mulighed for manuel drift og/eller natkølingsfunktion. Hvis styringen har mulighed for manuel drift og/eller natkølingsfunktion fremgår dette af solvarmeoversigten ved at styringen er godkendt til BV2 .

Bikomponenter:

Anlægget skal som minimum installeres med det på figur 5B viste fittings.

Vedrørende krav til og beskrivelse af bikomponenter henvises generelt til kap. 3, "Bikomponenter".

Installationsforhold:

Vedrørende installationsforholdene henvises generelt til kap. 4, " Installationsforhold".

Af særlige forhold skal nævnes:

Isolering: Generelt gælder at solkredsen skal isoleres i henhold til isoleringsklasse 1, DS 452.

Der skal installeres en skoldningssikring efter den supplerende energikilde. Hvis der bruges en pladevarmeveksler til supplerende opvarmning skal skoldningssikringen installeres før pladevarmeveksleren.

Hvis der benyttes en low flow beholder (en beholder der også er godkendt til type 2 anlæg) skal der installeres en flowregulator og anlægget skal indreguleres som ved anlægstype 2.

Anlægstype 6A. Brugsvandsanlæg med overtemperatursikring, lukket ekspansion

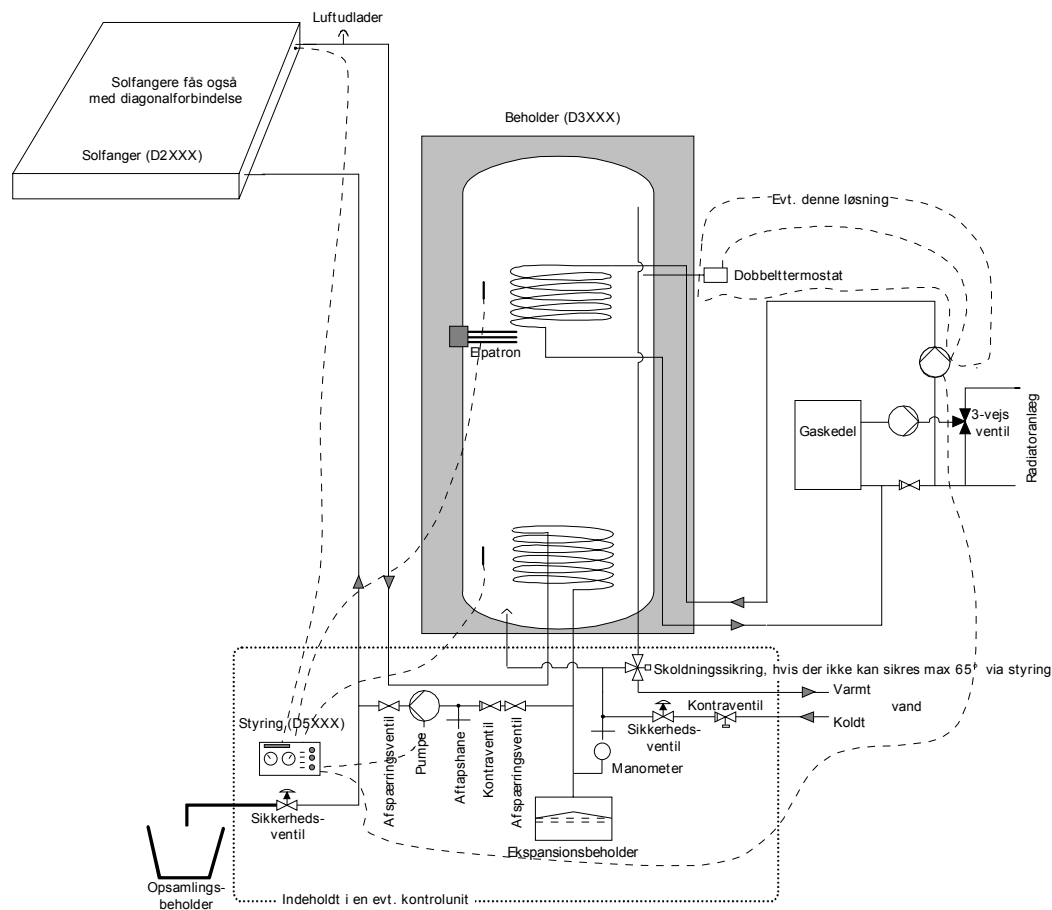
Beskrivelse:

Et pumpedrevet almindeligt brugsvandsanlæg med overtemperatursikring via topspiral til kedel eller en separat radiator i solkredsen. Beholder kan enten være en alm. beholder med en lavt placeret solvarmespiral eller en low flow beholder. Anlægget skal forsynes med en trykexpansion. Væskestrømmen i anlægget bør være 0.5 - 1.0 l/min/m² solfanger, ved low flow anlæg dog 0.2 - 0.5 l/min/m² solfanger.

Særlige krav:

Der skal installeres en mulighed for afkast af varme fra varmtvandsbeholderen via topspiralen eller der skal installeres en separat radiator i solkredsen. Denne mulighed for afkast må ikke kunne afblændes ved normal brug (se fig., 6A).

På figuren ses de indgående komponenter i et type 6A anlæg.



Figur 6A: Principskitse, Brugsvandsanlæg med overtemperatursikring, lukket ekspansion.

Se næste side --->

Hovedkomponenterne:

Der indgår typisk flere **solfangere**. Solfangerfeltet kobles til beholderen som vist på figuren. Det antal solfangere, der må opsættes findes af solvarmeoversigten i kap. 3 blandt solfangere uden en rumvarmeydelse (dvs. hvor der er angivet 0 kWh i søjle 9 i solvarmeoversigten). For montage af solfangerne henvises til installationsanvisningen, der skal følge med solfangeren.

Beholderen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 6A anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Beholderfaktor og godkendte anlægstyper findes i solvarmeoversigten. Montagen af beholderen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med beholderen.

Styringen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 6A anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Montagen af styringen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med styringen.

Bikomponenter:

Anlægget skal som minimum installeres med det på figur 6A viste fittings.

Vedrørende krav til og beskrivelse af bikomponenter henvises generelt til kap. 3, "Bikomponenter".

Installationsforhold:

Vedrørende installationsforholdene henvises generelt til kap. 4, "Installationsforhold".

Anlægstype 6B. Brugsvandsanlæg med overtemperatursikring, åben ekspansion

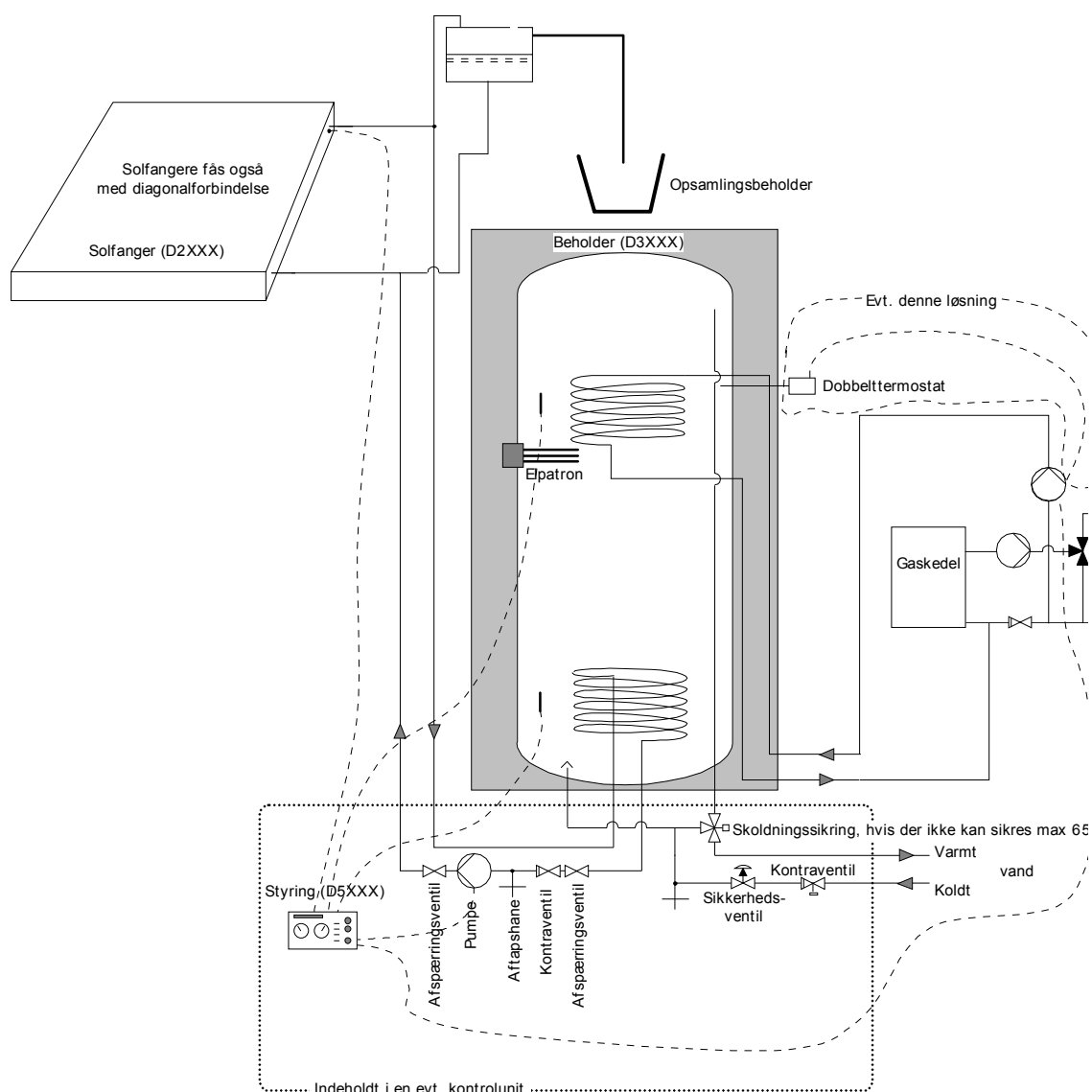
Beskrivelse:

Et pumpedrevet almindeligt brugsvandsanlæg med overtemperatursikring via topspiral til kedel eller en separat radiator i solkredsen. Beholder kan enten være en alm. beholder med en lavt placeret solvarmespiral eller en low flow beholder. Anlægget skal forsynes med en åben ekspansion. Væskestrømmen i anlægget bør være 0.5 - 1.0 l/min/m² solfanger, ved low flow anlæg dog 0.2 - 0.5 l/min/m² solfanger.

Særlige krav:

Der skal installeres en mulighed for afkast af varme fra varmtvandsbeholderen via topspiralen eller der skal installeres en separat radiator i solkredsen. Denne mulighed for afkast må ikke kunne afblændes ved normal brug (se fig. 6B).

På figuren ses de indgående komponenter i et type 6B anlæg.



Figur 6B: Principskitse, Brugsvandsanlæg med overtemperatursikring, åben ekspansion.

Se næste side --->

Hovedkomponenterne:

Der indgår typisk flere **solfangere**. Solfangerfeltet kobles til beholderen som vist på figuren. Det antal solfangere, der må opsættes findes af solvarmeoversigten i kap. 3 blandt solfangere uden en rumvarmeydelse (dvs. hvor der er angivet 0 kWh i søjle 9 i solvarmeoversigten). For montage af solfangerne henvises til installationsanvisningen, der skal følge med solfangeren.

Beholderen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 6B anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Beholderfaktor og godkendte anlægstyper findes i solvarmeoversigten. Montagen af beholderen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med beholderen.

Styringen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 6B anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Montagen af styringen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med styringen.

Bikomponenter:

Anlægget skal som minimum installeres med det på figur 6B viste fittings.

Vedrørende krav til og beskrivelse af bikomponenter henvises generelt til kap. 3, "Bikomponenter".

Installationsforhold:

Vedrørende installationsforholdene henvises generelt til kap. 4, "Installationsforhold".

Af særlige forhold skal nævnes:

Isolering: Generelt gælder at solkredsen skal isoleres i henhold til isoleringsklasse 1, DS 452.

Der skal installeres en pladevarmeveksler og en 3-vejs motorventil i røkkredsen til solfangerne efter styringsanvisningen og solfangeranvisningen. Der kan i stedet for en 3-vejs ventil, også benyttes 2 stk. 2-vejsventiler, det vil i givet fald fremgå af installationsanvisningen for solfangerne eller styringen hvorledes denne kobling etableres.

Det skal sikres at bygningen hvortil solvarmen leveres, altid er i stand til at aftage den overskudsvarme der, eksempelvis produceres i perioder uden varmekonsum (sommerferie). Dette sikres ved at bygningen har et varmeanlæg der kan aftage solvarmeanlæggets produktion i disse perioder og at centralvarmeanlægget kan sættes på manuel drift, dvs. pumpe startet og termostatventiler fuldt åbne.

Anlægstype 7A. Almindelige rumvarme og brugsvandsanlæg, lukket ekspansion

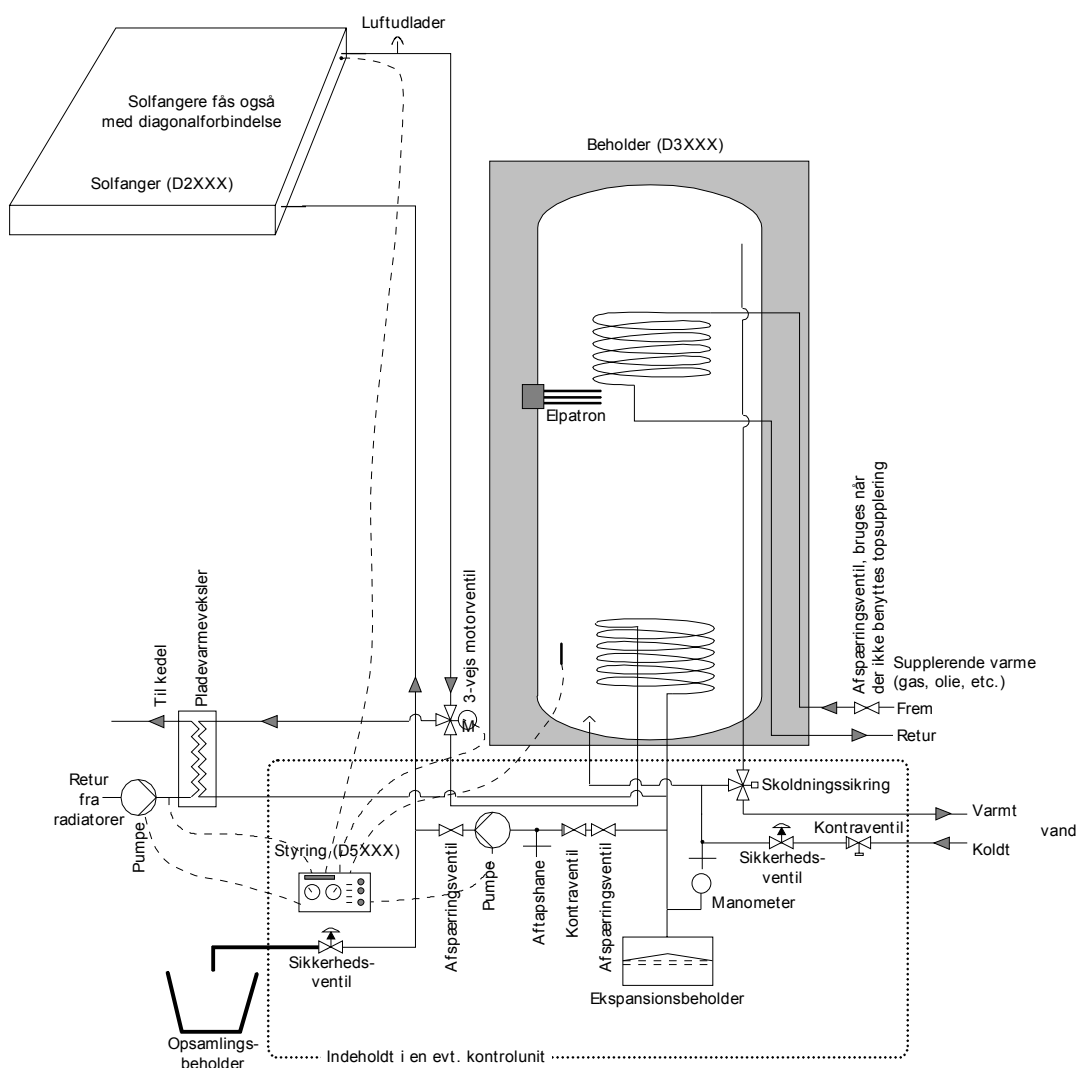
Beskrivelse:

Et pumpedrevet almindeligt rumvarme og brugsvandsanlæg med en beholder med en lavt placeret solvarmespiral, med supplerende via suppleringsspirale og/eller elpatron af det varme vand i toppen af beholderen. Desuden er der mulighed for levering til rumvarmen via en separat veksler i rørkredsen til solfangerne. Anlægget skal forsynes med en trykexpansion. Væskestrømmen i dette anlæg skal være 0.5 - 1.0 l/min/m² solfanger.

Særlige krav:

Der skal installeres en pladevarmeveksler og en 3 - vejs motorventil (el. 2 stk. 2-vejs ventiler) i rørkredsen til solfangerne (se fig. 7A).

På figuren ses de indgående komponenter i et type 7A anlæg.



Figur 7A: Principskitse, Almindelige rumvarme og brugsvandsanlæg, lukket ekspansion.

Se næste side --->

Hovedkomponenterne:

Der indgår typisk flere **sofångere**. Solfangerfeltet kobles til beholderen som vist på figuren. Det antal solfångere, der må opsættes findes af solvarmeoversigten i kap. 3 blandt solfångere med en rumvarmeydelse (dvs. hvor der er angivet en rumvarmeydelse i søjle 9 i solvarmeoversigten). For montage af solfångerne henvises til installationsanvisningen, der skal følge med solfångeren.

Beholderen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 7A anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Beholderfaktor og godkendte anlægstyper findes i solvarmeoversigten. Montagen af beholderen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med beholderen.

Styringen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 7A anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Montagen af styringen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med styringen.

Bikomponenter:

Anlægget skal som minimum installeres med det på figur 7A viste fittings.

Vedrørende krav til og beskrivelse af bikomponenter henvises generelt til kap. 3, "Bikomponenter".

Installationsforhold:

Vedrørende installationsforholdene henvises generelt til kap. 4, "Installationsforhold".

Af særlige forhold skal nævnes:

Der skal installeres en pladevarmeveksler og en 3 - vejs motorventil i rørkredsen til solfångerne efter styringsanvisningen og solfångeranvisningen. Der kan i stedet for en 3-vejs ventil, også benyttes 2 stk. 2-vejsventiler, det vil i givet fald fremgå af installationsanvisningen for solfångerne eller styringen hvorledes denne kobling etableres.

Det skal sikres at bygningen hvortil solvarmen leveres, altid er i stand til at aftage den overskudsvarme der, eksempelvis produceres i perioder uden varmekonsum (sommerferie). Dette sikres ved at bygningen har et varmeanlæg der kan aftage solvarmeanlæggets produktion i disse perioder og at centralvarmeanlægget kan sættes på manuel drift, dvs. pumpe startet og termostatventiler fuldt åbne.

Anlægstype 7B. Almindelige rumvarme og brugsvandsanlæg, åben ekspansion

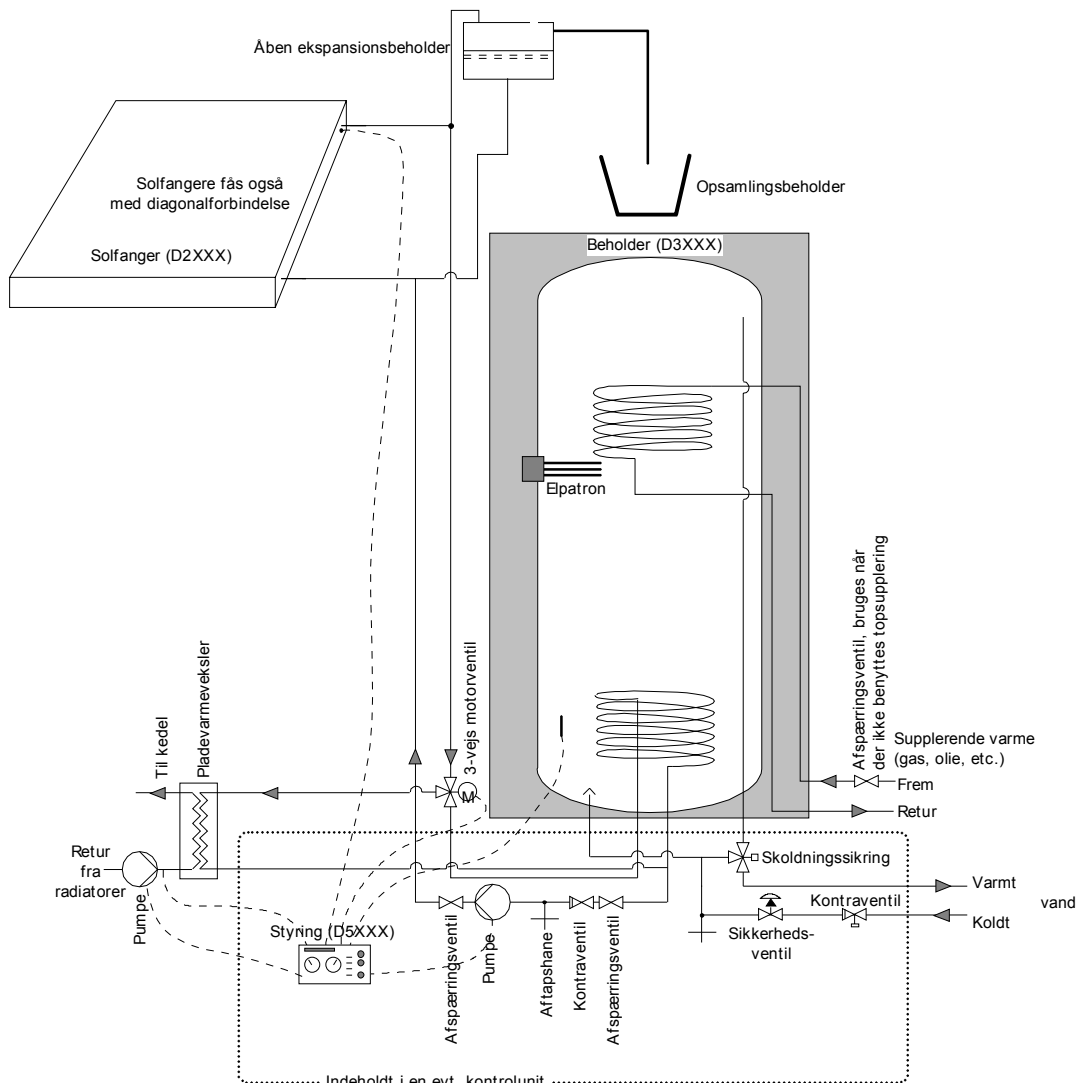
Beskrivelse:

Et pumpedrevet almindeligt rumvarme og brugsvandsanlæg med en beholder med en lavt placeret solvarmespiral, med supplerende via suppleringsspirale og/eller elpatron af det varme vand i toppen af beholderen. Desuden er der mulighed for levering til rumvarmen via en separat veksler i rørkredsen til solfangerne. Anlægget skal forsynes med en åben ekspansion. Væskestrømmen i dette anlæg skal være 0.5 - 1.0 l/min/m² solfanger.

Særlige krav:

Der skal installeres en pladevarmeveksler og en 3-vejs motorventil (el. 2 stk. 2-vejs ventiler) i rørkredsen til solfangerne (se fig. 7B).

På figuren ses de indgående komponenter i et type 7B anlæg.



Figur 7B: Principskitse, Almindelige rumvarme og brugsvandsanlæg, åben ekspansion.

Se næste side --->

Hovedkomponenterne:

Der indgår typisk flere **solfangere**. Solfangerfeltet kobles til beholderen som vist på figuren. Det antal solfangere, der må opsættes findes af solvarmeoversigten i kap. 3 blandt solfangere med en rumvarmeydelse (dvs. hvor der er angivet en rumvarmeydelse i søjle 9 i solvarmeoversigten). For montage af solfangerne henvises til installationsanvisningen, der skal følge med solfangeren.

Beholderen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 7B anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Beholderfaktor og godkendte anlægstyper findes i solvarmeoversigten. Montagen af beholderen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med beholderen.

Styringen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 7B anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Montagen af styringen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med styringen.

Bikomponenter:

Anlægget skal som minimum installeres med det på figur 7B viste fittings.

Vedrørende krav til og beskrivelse af bikomponenter henvises generelt til kap. 3, "Bikomponenter".

Installationsforhold:

Vedrørende installationsforholdene henvises generelt til kap. 4, "Installationsforhold".

Af særlige forhold skal nævnes:

Isolering: Generelt gælder at solkredsen skal isoleres i henhold til isoleringsklasse 1, DS 452.

Der skal installeres en pladevarmeveksler og en 3-vejs motorventil i rørkredsen til solfangerne efter styringsanvisningen og solfangeranvisningen. Der kan i stedet for en 3-vejs ventil, også benyttes 2 stk. 2-vejsventiler, det vil i givet fald fremgå af installationsanvisningen for solfangerne eller styringen hvorledes denne kobling etableres.

Det skal sikres at bygningen hvortil solvarmen leveres, altid er i stand til at aftage den overskudsvarme der, eksempelvis produceres i perioder uden varmeforbrug (sommerferie). Dette sikres ved at bygningen har et varmeanlæg der kan aftage solvarmeanlæggets produktion i disse perioder og at centralvarmeanlægget kan sættes på manuel drift, dvs. pumpe startet og termostatventiler fuldt åbne.

Anlægstype 8A. Low flow rumvarme og brugsvandsanlæg, lukket ekspansion

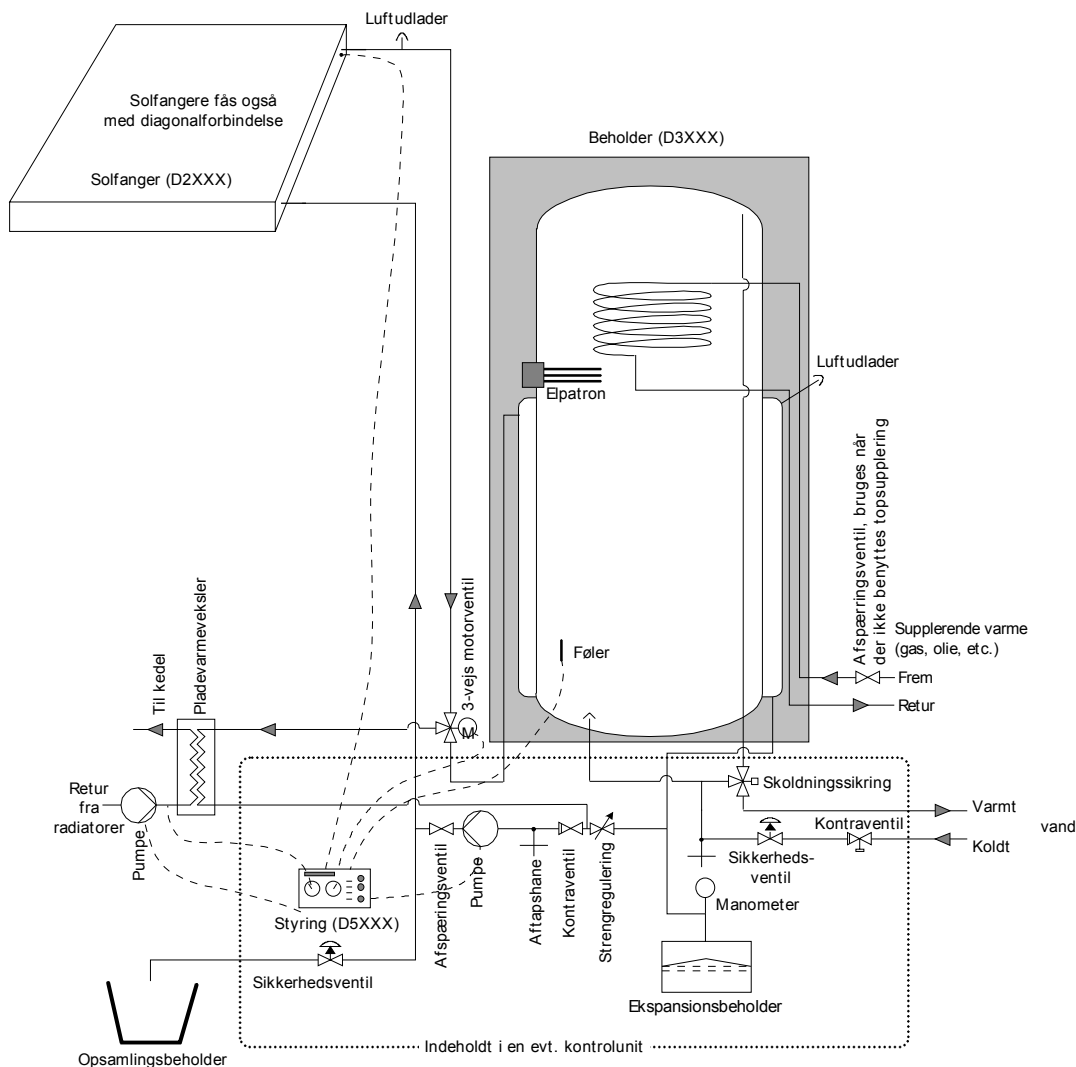
Beskrivelse:

Et low flow rumvarme og brugsvandsanlæg er et pumpedrevet solvarmeanlæg der har en lav væskehastighed på 0.2 - 0.5 liter/min/(m² solfanger) i solfangerkredsen og en beholder, hvor veksleren i solvarmekredsen (kappen) strækker sig fra bunden til over midten, med supplerende via suppleringsspirale og/eller elpatron af det varme vand i toppen af beholderen. Desuden er der mulighed for levering til rumvarmen via en separat veksler i rørkredsen til solfangerne. Anlægget skal forsynes med en lukket ekspansion.

Særlige krav:

Der skal installeres en flowregulator med indikator for aflæsning af flow, - det anbefalede flow markeres på indikatoren. Der skal installeres en pladevarmeveksler og en 3-vejs motorventil (el. 2 stk. 2-vejs ventiler) i rørkredsen til solfangerne (se fig., 8A).

På figuren ses de indgående komponenter i et type 8A anlæg.



Figur 8A: Principskitse, low flow rumvarme og brugsvandsanlæg, lukket ekspansion.

Se næste side --->

Hovedkomponenterne:

Der indgår typisk flere **sofångere**. Solfangerfeltet kobles til beholderen som vist på figuren. Det antal solfångere, der må opsættes findes af solvarmeoversigten i kap. 3 blandt solfångere med en rumvarmeydelse (dvs. hvor der er angivet en rumvarmeydelse i søjle 9 i solvarmeoversigten). For montage af solfangerne henvises til installationsanvisningen, der skal følge med solfangeren.

Beholderen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 8A anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Beholderfaktor og godkendte anlægstyper findes i solvarmeoversigten. Montagen af beholderen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med beholderen.

Styringen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 8A anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Montagen af styringen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med styringen.

Bikomponenter:

Anlægget skal som minimum installeres med det på figur 8A viste fittings.

Vedrørende krav til og beskrivelse af bikomponenter henvises generelt til kap. 3, "Bikomponenter".

Installationsforhold:

Vedrørende installationsforholdene henvises generelt til kap. 4, "Installationsforhold".

Af særlige forhold skal nævnes:

Isolering: Generelt gælder at solkredsen skal isoleres i henhold til isoleringsklasse 1, DS 452.

Flow i solkreds: Der skal altid anbringes en strengreguleringsventil med en indikator af flowstørrelsen til indstilling af væskestrømmen i solkredsen. Væskestrømmen indreguleres til 0,2 - 0,5 liter/min./m² solfanger svarende til, for et 4 m² anlæg, 48 - 120 liter/time. For en god solskinsdag svarer dette til at der kan opnås en afkøling på ca. 30 - 40 °C i solkredsen. Det anbefalede flow eller flowinterval markeres på flowindikatoren.

Der skal installeres en pladevarmeveksler og en 3 - vejs motorventil i rørkredsen til solfangerne efter styringsanvisningen og solfangeranvisningen. Der kan i stedet for en 3-vejs ventil, også benyttes 2 stk. 2-vejsventiler, det vil i givet fald fremgå af installationsanvisningen for solfangerne eller styringen hvorledes denne kobling etableres.

Det skal sikres at bygningen hvortil solvarmen leveres, altid er i stand til at aftage den overskudsvarme der, eksempelvis produceres i perioder uden varmeforbrug (sommerferie). Dette sikres ved at bygningen har et varmeanlæg der kan aftage solvarmeanlæggets produktion i disse perioder og at centralvarmeanlægget kan sættes på manuel drift, dvs. pumpe startet og termostatventiler fuldt åbne.

Anlægstype 8B. Low flow rumvarme og brugsvandsanlæg, åben ekspansion

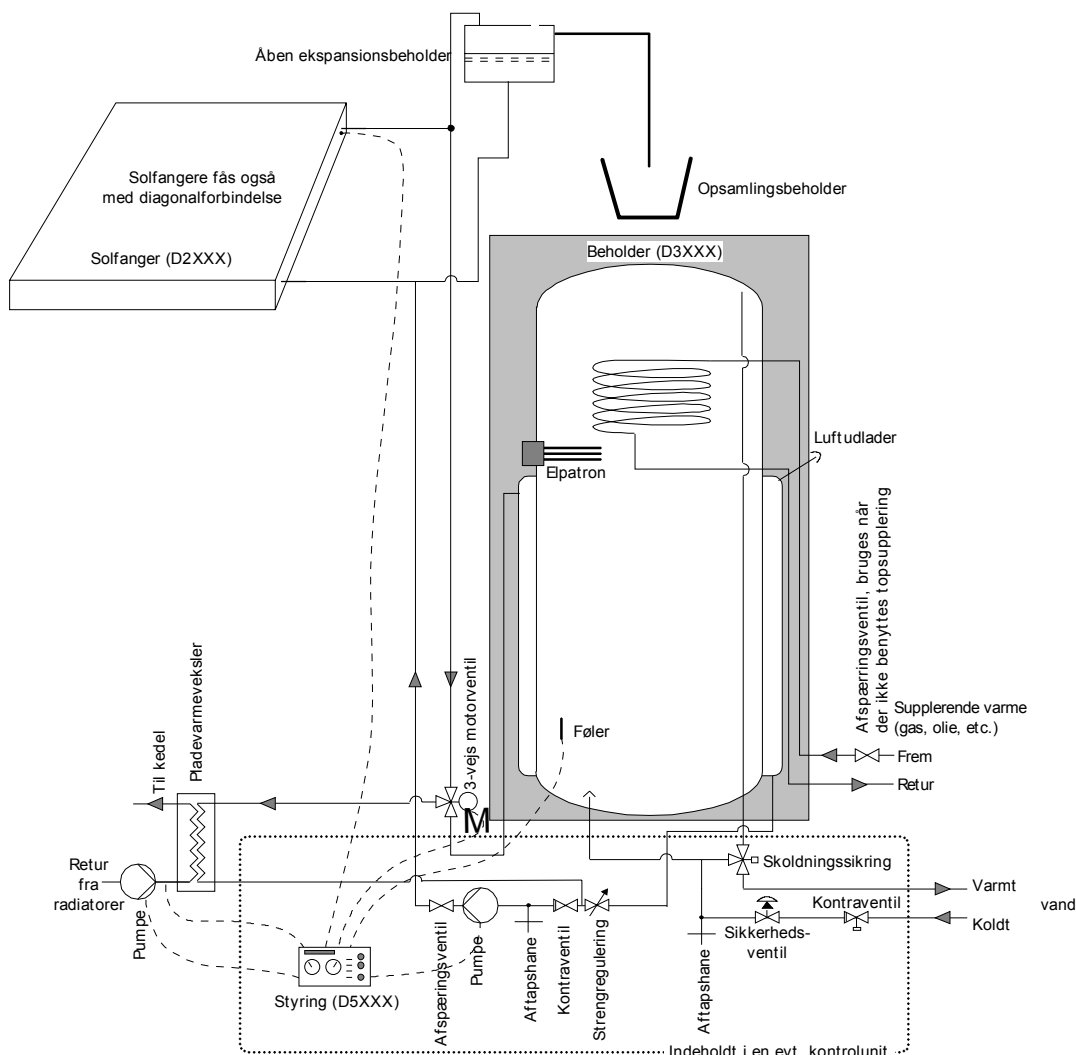
Beskrivelse:

Et low flow rumvarme og brugsvandsanlæg er et pumpedrevet solvarmeanlæg der har en lav væskehastighed på 0.2 - 0.5 liter/min/(m² solfanger) i solfangerkredsen og en beholder, hvor veksleren i solvarmekredsen (kappen) strækker sig fra bunden til over midten, med supplerende via suppleringsspirale og/eller elpatron af det varme vand i toppen af beholderen. Desuden er der mulighed for levering til rumvarmen via en separat veksler i rørkredsen til solfangerne. Anlægget skal forsynes med en åben ekspansion.

Særlige krav:

Der skal installeres en flowregulator med indikator for aflæsning af flow, - det anbefalede flow markeres på indikatoren. Der skal installeres en pladevarmeveksler og en 3-vejs motorventil (el. 2 stk. 2-vejs ventiler) i rørkredsen til solfangerne (se fig., 8B).

På figuren ses de indgående komponenter i et type 8B anlæg.



Figur 8B: Principskitse, low flow rumvarme og brugsvandsanlæg, åben ekspansion.

Se næste side --->

Hovedkomponenterne:

Der indgår typisk flere **sofångere**. Solfangerfeltet kobles til beholderen som vist på figuren. Det antal solfangere, der må opsættes findes af solvarmeoversigten i kap. 3 blandt solfangere med en rumvarmeydelse (dvs. hvor der er angivet en rumvarmeydelse i søjle 9 i solvarmeoversigten). For montage af solfangerne henvises til installationsanvisningen, der skal følge med solfangeren.

Beholderen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 8B anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Beholderfaktor og godkendte anlægstyper findes i solvarmeoversigten. Montagen af beholderen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med beholderen.

Styringen vælges ud fra solvarmeoversigten og skal være godkendt til et type 8B anlæg (se i søjlen med kategori i solvarmeoversigten). Montagen af styringen fremgår af installationsanvisningen, der skal følge med styringen.

Bikomponenter:

Anlægget skal som minimum installeres med det på figur 8B viste fittings.

Vedrørende krav til og beskrivelse af bikomponenter henvises generelt til kap. 3, "Bikomponenter".

Installationsforhold:

Vedrørende installationsforholdene henvises generelt til kap. 4, "Installationsforhold".

Af særlige forhold skal nævnes:

Isolering: Generelt gælder at solkredsen skal isoleres i henhold til isoleringsklasse 1, DS 452, dog kan der ved anlæg med low flow og åben ekspansion benyttes en mindre isoleringstykkelse (ned til 5 mm) på returledningen til solfangeren, hvis det skønnes at der er risiko for overtemperaturer i solkredsen (kogning).

Flow i solkreds: Der skal altid anbringes en strengreguleringsventil med en indikator af flowstørrelsen til indstilling af væskestrømmen i solkredsen. Væskestrømmen indreguleres til 0,2 - 0,5 liter/min./m² solfanger svarende til, for et 4 m² anlæg, 48 - 120 liter/time. For en god solskinsdag svarer dette til at der kan opnås en afkøling på ca. 30 - 40 °C i solkredsen. Det anbefalede flow eller flowinterval markeres på flowindikatoren.

Der skal installeres en pladevarmeveksler og en 3 - vejs motorventil i rørkredsen til solfangerne efter styringsanvisningen og solfangeranvisningen. Der kan i stedet for en 3-vejs ventil, også benyttes 2 stk. 2-vejsventiler, det vil i givet fald fremgå af installationsanvisningen for solfangerne eller styringen hvorledes denne kobling etableres.

Det skal sikres at bygningen hvortil solvarmen leveres, altid er i stand til at aftage den overskudsvarme der, eksempelvis produceres i perioder uden varmemeforbrug (sommerferie). Dette sikres ved at bygningen har et varmeanlæg der kan aftage solvarmeanlæggets produktion i disse perioder og at centralvarmeanlægget kan sættes på manuel drift, dvs. pumpe startet og termostatventiler fuldt åbne.

Andre anlægstyper og enkeltgodkendelser

Enkeltgodkendelse: For andre anlægstyper end de der er nævnt i dette hæfte, eller for solvarmeanlæg til andre bygningstyper end enfamiliehuse er det muligt at godkende individuelt. Dette gøres ved at man udfylder et særligt ansøgningskema og indsender det til SolEnergi Center Danmark, der så i givet fald udsteder godkendelsen.

Nærmere oplysning om enkeltgodkendelse og ansøgningskema kan fås på SolEnergi Center Danmark.

Medbyg anlæg: stiller særlige krav til en nem installation. Godkendelsen kræver desuden en speciel og særlig udførlig installationsanvisning.

Nærmere oplysning om medbyg anlæg fås på SolEnergi Center Danmark.

Tømmeanlæg: er solvarmeanlæg der har indbygget en ekstra tømmebeholder i solkredsen. Når solvarmeanlægget ikke kan producere varme f.eks. om natten og i overskyet vejr, stopper pumpen og væsken i solfangerne kan derved løbe ned i den ekstra beholder.

Et tømmeanlæg har flere fordele bl.a. at man kan bruge vand i solkredsen, hvis tømmebeholder og vandfyldte rør er i frostfrie rum. Her er det vigtigt at påpege at nogle solfangerkonstruktioner kræver at al vand er ude for at de ikke frostsprænger. En anden fordel er at man fjerner risikoen for "kogning" i solfangerne, dog skal man være opmærksom på at under påfyldning af væske igen kan solfangeren være så varm at væsken fordampes så snart at den kommer i solfangeren. Tømmeanlæg kræver et lavt tryktab og et konstant fald på rørsystemet, således at anlægget kan tømmes. Dette stiller større krav til nøjagtigheden i installationen og komponenterne. Der er p.t. ikke typegodkendte komponenter til tømmeanlæg.

Nærmere oplysning om tømmeanlæg fås på SolEnergi Center Danmark.

Tillæg. Solvarme i kombination med andre energikilder m.m.

- Solvarme i forbindelse med naturgasinstallationer
- Solvarme i forbindelse med oliefyrsinstallationer
- Solvarme i forbindelse med fjernvarmeinstallationer
- Solvarme i forbindelse med biobrændselskedler
- Solvarme og cirkulation på det varme vand

Solvarme i forbindelse med naturgasinstallationer

Ved installation af solvarme i forbindelse med naturgasinstallationer er der visse dimensionerings-, styrings- og driftsforhold der bør overholdes. Dansk Gasteknisk Center A/S har, med støtte af Energistyrelsen, udgivet 3 vejledninger som indeholder:

- DESIGN 1 - solvarmeanlæg i kombination med en let naturgaskedel og en kombi beholder
- DESIGN 2 - solvarmeanlæg i kombination med en let naturgaskedel med eksisterende varmtvandsbeholder og en forvarmebeholder
- DESIGN 3 - solvarmeanlæg i kombination med en tung naturgaskedel og en forvarmebeholder

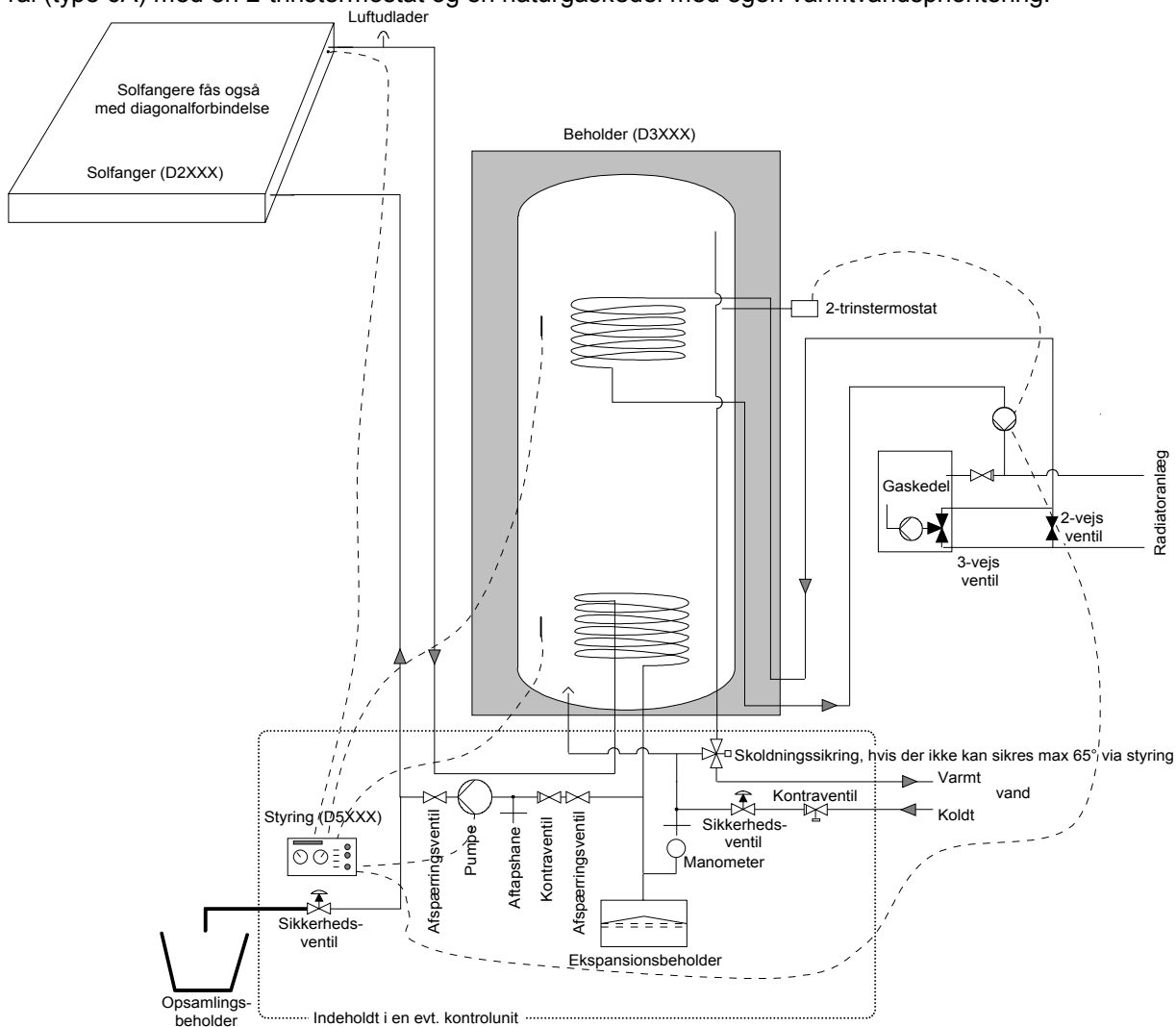
Nedenfor er vist de principdiagrammer for de anlægskombinationer der er i vejledningerne.

De 3 vejledninger kan fås gratis hos:

Naturgassens Hus
Dr. Neergaardsvej 5A
2970 Hørsholm
Tlf. 45 76 60 44

Solvarme med overtemperatursikring (type 6A)

Her er medtaget den principielle udformning af solvarme med overtemperatursikring via topspiral (type 6A) med en 2-trinstermostat og en naturgaskedel med egen varmtvandsprioritering.



Figur: Principkitse som 6A. Solvarmeanlæg med 2-trinstermostat og naturgaskedel med egen varmtvandsprioritering.

VIGTIGT! Når man påtænker at installere solvarme i kombination med naturgas skal man altid indhente råd og vejledning fra både leverandøren af solvarmekomponenterne og naturgaskedlen for at høre sidste nyt om netop den valgte kombination.

Solvarme i forbindelse med oliefyrsinstallationer

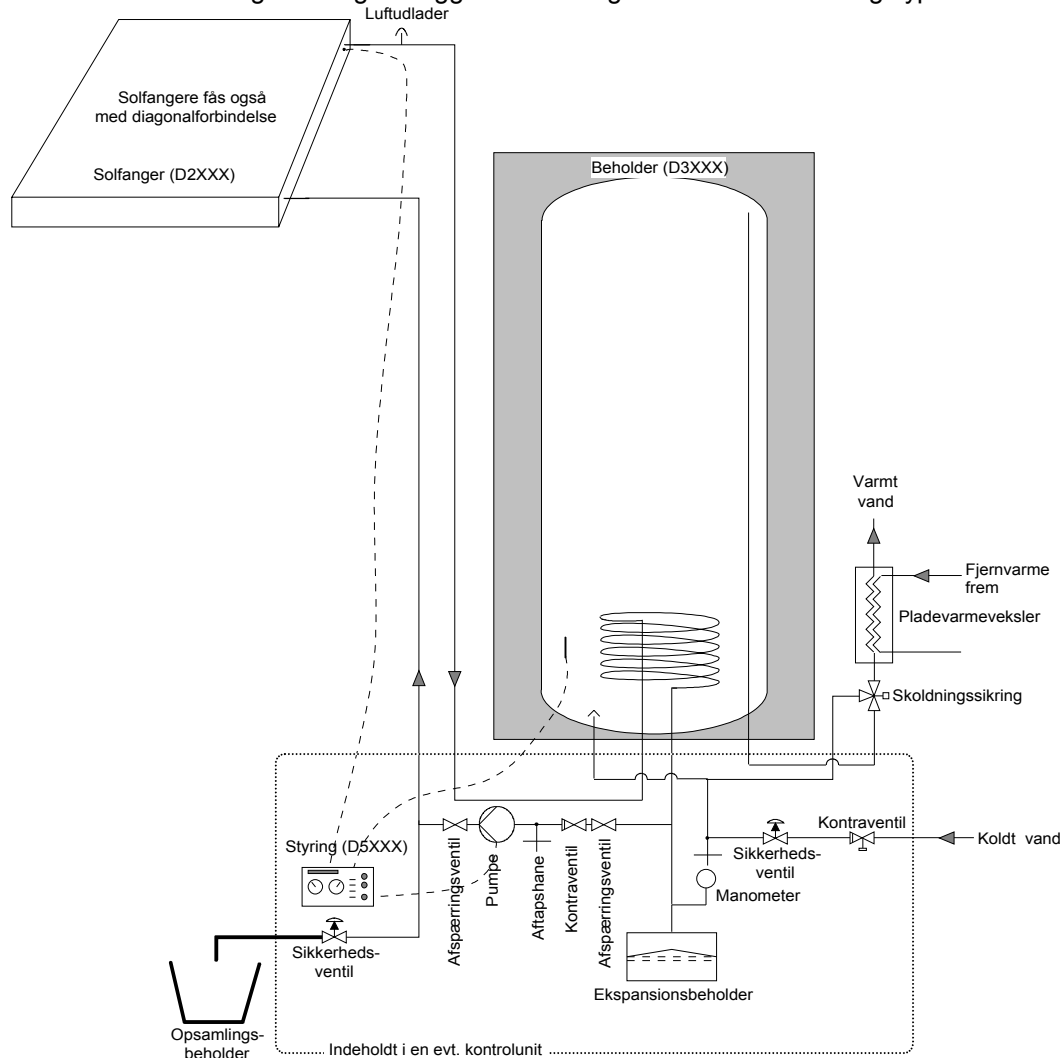
Hæftet her er baseret på installationer der er i kombination med oliekedler og der henvises derfor generelt til alle anlægstype beskrevet heri. I forbindelse med installation af solvarme og oliekedel bør man altid sikre sig at netop den valgte kombination er optimal i forhold til anlægstype, styringsprincip og drift. Dette gøres ved at man altid indhenter råd og vejledning fra både leverandøren af solvarmekomponenterne og fra leverandøren af kedlen og brænderen for at hører sidste nyt vedrørende netop den valgte kombination.

Solvarme i forbindelse med fjernvarmeinstallationer

For at sikre en høj afkøling på både solvarme- og fjernvarmekredsen bør anlægget etableres som et forvarmeanlæg, dvs. som type 5, se nedenstående figur. Samtidig bør der installeres en pladevarmeveksler som supplement.

Skoldningssikringen installeres før pladevarmeveksleren for at minimere risikoen for tilkalkning af veksleren.

Hvis der benyttes en low flow beholder (en beholder der også er godkendt til type 2 anlæg) skal der installeres en flowregulator og anlægget skal indreguleres som ved anlægstype 2.



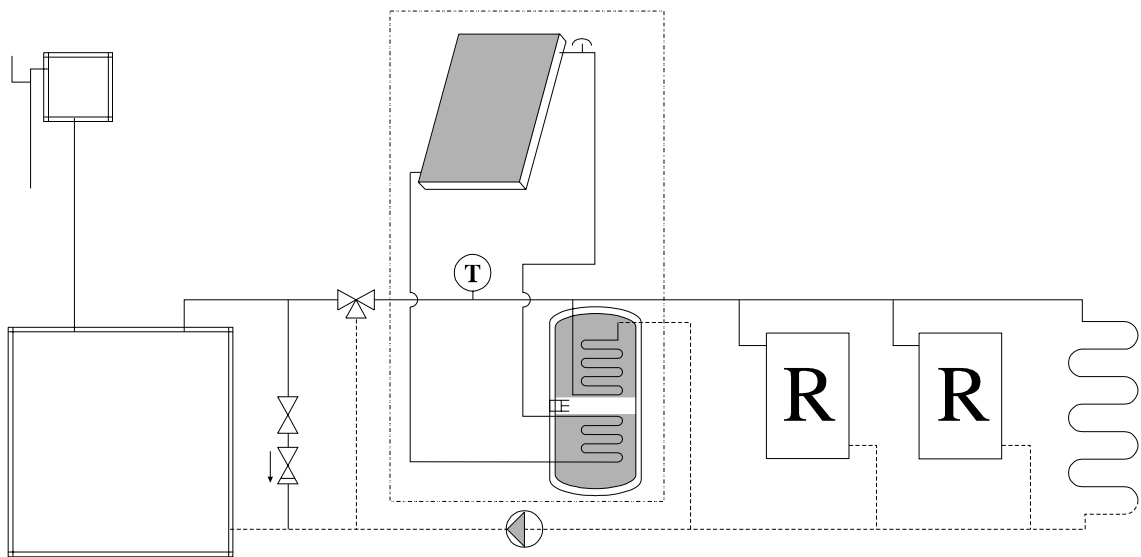
Figur: Principskitse som 5A, Forvarmeanlæg til solvarme og fjernvarme.

Solvarme i forbindelse med bibrændselskedler

I forbindelse med opbygning af små fastbrændselskedler og solvarme er det vigtigt at installationsreglerne overholdes for såvel solvarmeanlægget og fastbrændselsanlægget. I "Installationsvejledning Træfyring/Solvarme" /4/ udgivet af Det Fynske Energi- og Miljøkontor med støtte af Energistyrelsen gives der vejledning på: Manuelt fyret kedel, stoker/træpillefyr, ovn med vand. Udover dette er der bl.a. afsnit med dimensionering af akkumuleringskøle, rørinstallation, sikkerhed omkring skorstenen o.l. Rapporten kan rekvireres hos:

Det Fynske Energi- og Miljøkontor
Mellemgade 17
5600 Faaborg
Tlf. 62 61 33 00

Nedenfor er vist et typisk eksempel fra "Installationsvejledning Træfyring/Solvarme" med solvarme og fastbrændselsanlæg, nemlig det stokerfyrede træpillefyr med solvarmevarmtvandsbeholderen i huskredsen. OBS! Husk at elpatronen skal stå lavere end fremløbstemperaturen.



Figur: Stokerfyrede træpillefyr med solvarmevarmtvandsbeholderen i huskredsen (Tegn. 4a)

Solvarme og cirkulation på det varme vand

Da cirkulation i brugsvandskredsen altid medfører et energiforbrug, der kun hidrører til varmetabet i rørforbindelserne til og fra tapstederne, bør cirkulation kun etableres hvor det er nødvendigt. Det typiske cirkulationstab for et enfamiliehus med 15 meter til det fjernest liggende tapsted er som det fremgår af nedenstående tabel meget varierende med hensyn til driftstid og isolering.

Drift af cirkulationsledning	Isolering	Behov	Cirkulationstab	Solydelse	Dækningsgrad
Klokkeslæt	klasse	kWh	kWh	kWh	procent
hele tiden	3	4216	1500	1753	42
7 til 23	3	3778	1062	1745	46
7 til 9, 16 til 23	3	3403	687	1699	50
ingen	3	2716	0	1626	60

Tabel: Solvarmeanlæg til enfamiliehus med 30 m cirkulationsledning, 5 m², 280 ltr. VVB

Cirkulationen bør udformes som vist i diagrammet nedenfor. Det varme brugsvand tages ud toppen af beholder og føres allerbedst inden i isoleringen og ned. Alternativt føres det varme brugsvand ud af beholderen og lidt ned, således at der opstår en såkaldt varmelås. Det varme brugsvand må ikke tappes gennem et rør der løber fra bunden af beholderen og til toppen inden i beholderen, fordi det derved fuldstændigt ødelægger lagdelingen i beholderen. Det samme gælder for cirkulationsreturen, se i øvrigt diagrammet. Indløbet bør være over topspiralen og med en indløbsstuds som forstyrrer mindst muligt i beholderen.

Udover de ovennævnte energiforbrug er der også et energiforbrug fra pumpen på cirkulationskredsen. Dette er typisk 20 W for en lille cirkulationspumpe og bruger ved konstant drift ca. 175 kWh pr. år.

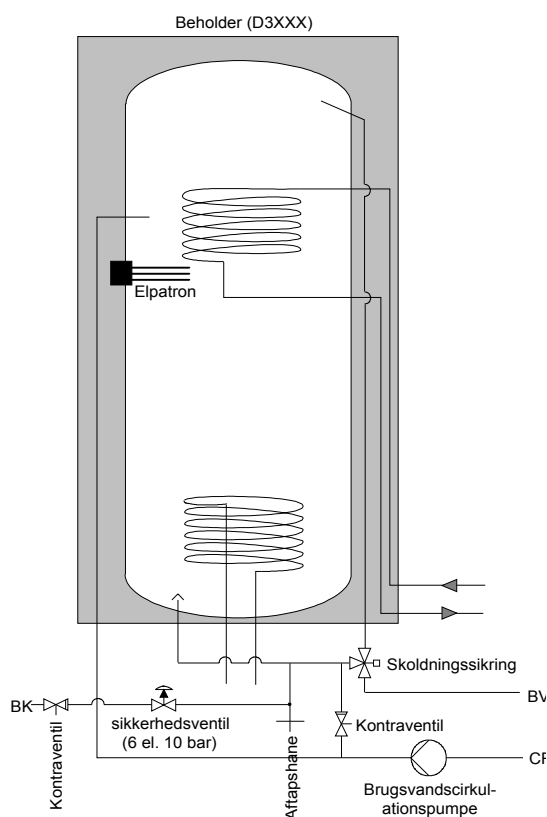


Diagram: Principiel opbygning af brugsvandscirkulation til solvarmebeholder

3. Komponenter

- Hovedkomponenter
 - Solfanger
 - Varmvandsbeholder
 - Styring

- Bikomponenter
 - Maksimaltemperaturer i solvarmeanlægget
 - Generelle krav og beskrivelse af bikomponenter
 - Anlæg med trykeksponation, type A anlæg
 - Anlæg med åben ekspansion, type B anlæg

Hovedkomponenter

Til hovedkomponenterne hører solfanger, beholder og styring. Af disse er det kun solfangeren og beholderen, der har indflydelse på solvarmeanlæggets tilskudsgrundlag.

SolEnergi Center Danmark prøver og typegodkender hovedkomponenterne til solvarmeanlæg. Som et krav for typegodkendelsen indgår bl.a. at fabrikanterne giver 5 års garanti, samt at der udarbejdes en god installations- og brugeranvisning jvf. "

Anvisninger for installation af hovedkomponenter" side 52.

De nærmere krav til prøvninger og typegodkendelse af hovedkomponenterne fremgår af et særligt Fabrikant hæfte som er udgivet i forbindelse med denne ordning.

Solfangeren:

Der kan vælges mellem de listede fabrikater i **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.en**, side **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**, som er prøvet og godkendte af SolEnergi Center Danmark til den valgte anlægstype.

For brugsvandsanlæg type 1A til 5B (uden rumvarmetilslutning) er antallet af solfangerelementer, der må installeres, begrænset af hensyn til risiko for overtemperatur i perioder uden forbrug. Det maksimale antal solfangerer, der må opsættes, findes af **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.en** blandt solfangerer uden en rumvarmeydelse (dvs. hvor der er angivet 0 kWh i søjle 9 i Solvarmeoversigten). Er referenceanlægssydelsen tilknyttet det valgte solfangerareal er større end eller lig med 1500 kWh, skal styringen have mulighed for manuel drift og/eller natkølingsfunktion. Hvis styringen har mulighed for manuel drift og/eller natkølingsfunktion fremgår dette af solvarmeoversigten ved at styringen er godkendt til BV2.

For kombinerede anlæg type 7A til 8B (med rumvarmetilslutning) er antallet af solfangerelementer bestemt af, at der skal vælges blandt solfangerer med en rumvarmeydelse (dvs. hvor der er angivet en ydelse i søjle 9 i Solvarmeoversigten). Der må maksimalt opsættes 15,5 m² solfangerer eller solfanger op til der opnås et rumvarmetillæg på 5500 kWh. Ydelsen af et referenceanlæg med en bestemt solfanger giver tilskudsgrundlaget for et anlæg med denne solfanger. Tilskudsgrundlaget fremgår af **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.en**.

For montage af solfangerne henvises til installationsanvisning som fås af fabrikanten/leverandøren af solfangerne.

Beholderen:

Der kan vælges ud fra de i **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.en** listede beholdere, som er godkendte og afprøvet af SolEnergi Center Danmark til den pågældende anlægstype (se i søjlen med anlægstype i solvarmeoversigten).

Beholderfaktoren, som er et mål for beholderens indflydelse på anlæggets samlede ydelse og dermed anlægstilskuddet, fremgår ligeledes af **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.en**.

Opmærksomheden henledes på at visse komponenter og armaturer kan fås enten som en integreret del af beholderen (unit) eller som en samlet styringsenhed (kontrolunit, se skitse af anlægstype), disse fremgår af **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.** kap. 3.

Montagen af beholderen fremgår af den medfølgende installationsanvisning, som fås af fabrikanten af beholderen.

Solvarmeforberedt beholder:

Hvis en beholder ønskes benyttet som en solvarmeforberedt beholder kan denne købes uden det for solvarmeanlægget nødvendige sikkerheds-, kontrol- og styringsapparat. Dette skal så, når der installeres solvarme efterfølgende, købes og installeres i henhold til en anlægstype som den valgte beholder er godkendt til. For at opnå statstilskud på den del af udgiften der vedrører beholderen, skal der inden for en periode på 2 år installeres solvarme.

Montagen af beholderen fremgår af den medfølgende installationsanvisning, som fås af fabrikanten af beholderen.

Styresystemet:

Til anlæg der ikke er selvcirkulerende kræves et styresystem. Der kan vælges mellem de i **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.** godkendte styresystemer. Styresystemerne er godkendt til forskellige anlægstyper (se i søjlen med anlægstype i **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.**). En solcelledreven pumpe opfattes som et styresystem, således at hvis man vil opføre et type 4 solvarmeanlæg, skal pumpe og solcelle vælges blandt disse i **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.**

Bikomponenter

I det følgende gennemgås de generelle krav til de bikomponenter, herunder rør og isolering, som skal/kan være i et solvarmeanlæg. Først behandles de bikomponenter, der kan anvendes uanset om der etableres åben eller lukket ekspansion. Dernæst behandles bikomponenter i lukket ekspansion og slutteligt bikomponenter i åben ekspansion.

Det skal bemærkes, at der ved den enkelte anlægstype kan være særlige krav til bikomponenter og installationsforhold, dette fremgår af side 2 i den enkelte anlægstype.

Maksimalt tryk og temperaturer i solvarmeanlægget

VIGTIGT

Blandingsforhold	Frostsikret til	Åben ekspansion	Sikkerhedsventilens åbningstryk		
			Lukket ekspansion		
% propylenglycol	°C		1,5 bar	2,5 bar	6,0 bar
40	- 21	ca. 110 °C	131 °C	143 °C	171 °C

Tabel A: Maksimalt tryk og temperaturer i solvarmeanlægget afhængigt af indholdet af propylenglycol og ekspansionsystemet (sikkerhedsventilens åbningstryk).

I Tabel A ses de maksimale tryk og temperaturer i solvarmeanlægget, dog skal der huskes på, at der i stagnation kan optræde langt højere temperaturer på de rørstrækninger der sidder i umiddelbar nærhed af solfangeren. Temperaturen dér kan således komme tæt på solfangerens stagnationstemperatur, hvilket man bør tage hensyn til ved materiale- og komponentvalg

Alle komponenter i rørkredsen til og fra solfangerfeltet skal vælges således at de kan tåle de temperaturer og tryk der er listet i tabel A.

Generelle krav og beskrivelse af bikomponenter



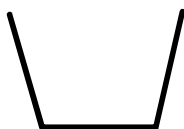
Kontraventil: Der er ingen særlige krav til kontraventilen, dog skal det iagttages at der i nogle ventiler benyttes nylonpakninger og fjedre, som kan have problemer med at modstå de maksimale tryk og temperaturer i anlægget, jvf. tabel A.



Snavssamler: Det kan anbefales at installere en snavssamler, hvis ikke skal anlægget skylles grundigt igennem før påfyldning af propylenglycol. Der er ingen særlige krav til snavssamleren, dog skal det iagttages at materialerne skal kunne modstå de maksimale tryk og temperaturer i anlægget, jvf. tabel A.



Strengreguleringsventil: Strengreguleringsventilen eller anden regulator skal have et skueglas eller tilsvarende som bruges til indstilling af væskestrømmen i solkredsen. En sådan ventil kræves i forbindelse med low flow anlæg. Strengreguleringsventilen skal kunne modstå de maksimale tryk og temperaturer i anlægget, jvf. tabel A. Ventilen markeres med det anbefalede flow eller flowinterval.



Opsamlingsbeholder: Væske der presses ud af overløb eller sikkerhedsventil skal opsamles i en beholder. Opsamlingsbeholderen skal kunne rumme væskemængden, der er i solfangeren samt rør over solfangerens nederste kant.



Skoldningssikring: Skoldningssikringen skal være VA-godkendt, da den sidder i brugsvandskredsen. Skoldningssikringen skal fungere efter termostatblandeprincippet og må ikke virke som en simpel blandeventil. Skoldningssikringen skal være monteret sådan at den kan afmonteres på en simpel måde for servicering/rensning. Mht. til vedligehold og eftersyn er det den enkelte fabrikkants anvisninger der skal følges. Det kan nævnes at ESBE - ventilen skal motioneres, dvs der drejes på indstillingen en gang i kvartalet hvis der er tendens til kalkdannelse, og DUCO - ventilen kan adskilles og lægges i eddike hvorved at kalken løsnes.



Føler: Det skal sikres at føleren kan klare de temperaturer som den udsættes for. Den maksimale temperatur en solfangerføler kan blive udsat for er stagnationstemperaturen. Det kan nævnes, at enkelte solfangere har stagnationstemperatur på op til 200 °C. Føleren i toppen af solfangeren skal placeres i henhold til anvisningen for montage af solfangerne. Føleren/-ne i beholderen skal placeres i henhold til anvisningen for montage af beholderen.



Sikkerhedsventil: Sikkerhedsventilen skal i henhold til Arbejdstilsynets publikation 42 have en lysning på mindst 15 mm og være typegodkendt. Sikkerhedsventilens åbningstryk må ikke overstige solfangerens, beholderens og de øvrige bikomponenters maksimale driftstryk. (For solfangeren fremgår det maksimale driftstryk af databladet for den pågældende solfanger). Sikkerhedsventilen skal kunne modstå de maksimale tryk og temperaturer i anlægget, jvf. tabel A.



Luftudlader: Skal normalt placeres øverst i solfangerkredsen. Kan enten være en automatisk luftudlader eller en luftpote med luftskruer i toppen. Automatisk luftudlader skal kunne klare de temperaturer og tryk de udsættes for uden at der sker materialebrud eller deformationer. Den maksimale temperatur en luftudlader kan opnå er stagnationstemperaturen for solfangeren. Stagnationstemperaturen for den enkelte solfanger fremgår af anvisningen for montage af solfangerne. Det kan nævnes at enkelte solfangere har stagnationstemperatur på op til 200°C. Luftudladeren bør så vidt muligt placeres så den i service øjemed er let tilgængelig (eksempelvis loftsrum).



Afspærringsventil: Der er ingen særlige krav til afspærringsventilen, dog skal det iagttages at der i nogle ventiler benyttes nylonpakninger, som kan have problemer med at modstå de maksimale tryk og temperaturer i anlægget, jvf. tabel A.



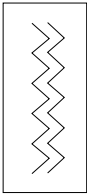
Aftapningshane: Aftapningshanen skal være forsynet med en slutmuffe og håndtaget skal være taget af, således at skoldning undgås. Aftapningshanen skal kunne modstå de maksimale tryk og temperaturer i anlægget, jvf. tabel A.



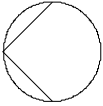
Manometer: Skal være let aflæseligt og med markering af sikkerhedsventilens åbningstryk. Manometret skal kunne modstå de maksimale temperaturer i anlægget, jvf. tabel A. Manometerets maksimale skalavisning skal 1,4 gange sikkerhedsventilens åbningstryk.



3-vejs motorventil: Der er ingen særlige krav til 3-vejs ventilen, dog skal den kunne holde til de maksimale tryk og temperaturer i anlægget, jvf. tabel A. Der kan i stedet for en 3-vejs ventil, benyttes 2 stk. 2-vejsventiler, det vil i givet fald fremgå af installationsanvisningen for solfangerne hvorledes denne kobling etableres.



Pladevarmeveksler: Veksleren skal være dimensioneret til det pågældende anlæg. I solfangerens installationsanvisning fremgår det hvor stor veksleren skal være.



Pumpe: Typisk er pumpen forsynet med flere forskellige indstillinger (trin) på pumpen, således at væskestrømmen kan tilpasses den valgte anlægstype. Pumpen skal kunne modstå de maksimale tryk og temperaturer i anlægget, jvf. tabel A. Dimensioneringen af pumpen bør foretages med datablade for solfanger, beholder og rør, typisk vil et drivtryk på 30 kPa ved 8 l/min være tilstrækkeligt. Pumpen skal så vidt muligt placeres med pilen opad, således at den er selvudluftende

Frostsikringsvæske: Der skal anvendes propylenglycol i solkredsen, som mindst bør udgøre 40 %, dvs. at der skal blandes i forholdet 2 dele propylenglycol til 3 dele vand. I frostsikringsvæsken skal der være tilsat et af Miljøstyrelsen godkendt røbestof.

Hvis et solvarmeanlæg har stået i stagnation, dvs. at væske måske er kogt af, kan frostsikringsvæsken være ødelagt dvs. blevet korrosiv. Hvis frostsikringsvæsken i dette tilfælde genanvendes kan solfanger m.m. tære op. Derfor bør brugt frostsikringsvæske kun genanvendes hvis den er kontrolleret. Det anbefales at spørge leverandøren, hvordan kontrollen foretages.

Rør og rørgennemføringer: Der må benyttes kobberør og alm. sorte svejste rør i installationen. Hvis der anvendes andre rørmaterialer skal det garanteres af solfanger- og beholderfabrikant, at disse rørmaterialer kan benyttes uden at skade anlægget. Eksempelvis kan der anvendes plastrør efter solfanger- og beholderfabrikantens anvisninger. Det kan nævnes at nogle fabrikanter kun tillader op til 2 meter plastrør i forbindelse med deres produkt. Rørerne installeres således, at der ikke optræder lunke (altså ingen bølgedale og toppe) i systemet. For føring af rør henvises til installationsanvisningen for solfangeren.

Der skal vælges rør, der kan tåle de maksimale tryk og temperaturer listet i tabel A.

Afstand fra solfanger til beholder	Rørdiameter udvendig, kobberør Solfangerareal, A i m ²				
	A < 2,5	2,5 < A < 5	5 < A < 7,5	7,5 < A < 12,5	12,5 < A < 15,5
mindre end 5 m	12 mm	12 mm	15 mm	18 mm	18 mm
5 - 10 m	12 mm	15 mm	15 mm	18 mm	18 mm
10 - 15 m	15 mm	15 mm	15 mm	18 mm	22 mm
15 - 20 m	15 mm	15 mm	18 mm	18 mm	22 mm

Tabel B: Vejledende mindste rørdiameter, når der benyttes kobberør i rørinstallationen til solfangeren. Varierende anlægsstørrelse og afstande til solfanger

Isolering: Solkredsen skal isoleres i henhold til isoleringsklasse 1, DS 452. I tabellen herunder ses de anbefalede isoleringstykkelser afhængig af rørdimensionen. De angivne dimensioner er minimumsværdier.

Se også under anlægstype A og B.

Materiale	Rørdiameter udvendig	PUR - skum (Præisolerede rør)	Isoleringsstykkelse Rørskåle, Mineraluld som lamelmåtte	Opskummet gummi
Kobberrør og PEX-rør	12 mm	7 mm	10 mm	9 mm
	15 mm	7 mm	10 mm	10 mm
	18 mm	9 mm	15 mm	13 mm
	22 mm	12 mm	15 mm	13 mm
Stålrør	21,8 mm	÷	15 mm	20 mm
	27,3 mm	÷	15 mm	20 mm
	34,2 mm	÷	20 mm	20 mm

Tabel C: Mindste isoleringstykkelse for en valgt rørdimension.

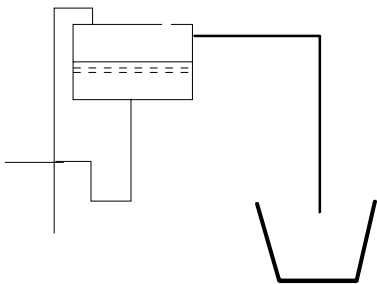
Anlæg med trykeksponation, type A anlæg



Trykeksponation: Ved et fortryk på 0,5 bar volumenet i trykeksponationen skal være på mindst 30 % af volumenet i solfangerkredsen, dvs. i bikomponenter/armaturer, spiral/kappe, solfanger. Normalt vil en 5 liter trykeksponationsbeholder være tilstrækkelig. Der må kun bruges en trykeksponation der kan tåle de maksimale tryk og temperaturer der er listet i tabel A. Ved anlæg med en stor højde forskel bruges andet fortryk, se fabrikantens vejledning.

Isolering: De temperaturmæssige krav til isoleringsmaterialerne i et type A anlæg, afhængig af sikkerhedsventilen, ses af tabel A. Der må benyttes præisolerede rør. Det skal iagttages for de dele af røret der føres udendørs at isoleringen skal beskyttes mod fugle og vejrlig, f.eks. skal plastikbelægning beskyttes mod sollys.

Anlæg med åben ekspansion, type B anlæg



Åben ekspansionsbeholder: Den åbne ekspansion udføres så den opfylder Arbejdstilsynets regler i publikationen 42/1980.

Ekspansionsbeholderen skal anbringes øverst i systemet, og skal endvidere anbringes på pumpens sugeside, se f.eks. figur 2B. Ekspansionsbeholderen kan anbringes så den samtidig fungerer som udluftning af anlægget. Der skal monteres en hævertafbryder, der hindrer at anlægget tømmes. De indgående materialer skal kunne klare de temperaturer der kan opstå i solfangerkredsen. Der etableres en sikkerhedsledning.

Sikkerhedsledningen er den uafspærlige rørforbindelse (på nominelt mindst 20 mm, uden armaturer) mellem solfanger og atmosfære. Overløbet skal føres til opsamlingsbeholder. Når der etableres en åben ekspansion kan der optræde lokale overtryk på ca. 1 bar. Dette gør at de benyttede bikomponenter skal klare dette tryk.

Isolering: Generelt gælder at solkredsen skal isoleres i henhold til isoleringsklasse 1, DS 452, dog kan der ved low flow anlæg og selvcirkulerende anlæg med åben ekspansion benyttes en mindre isoleringstykkelse på returledningen til solfangeren, hvis det skønnes, at der er risiko for overtemperaturer i solkredsen. De temperaturmæssige krav til isoleringsmaterialerne i et type B anlæg, ses af tabel A, ved åben ekspansion. Der må benyttes præisolerede rør. Det skal iagttages for de dele af røret der føres udendørs at isoleringen skal beskyttes mod fugle og vejrlig, f.eks. skal plastikbelægning beskyttes mod sollys.

4. Installationsforhold

- Generelle bestemmelser
- Anvisninger for installation af hovedkomponenter
- Kontrolliste når anlægget er installeret

Generelle bestemmelser

Generelle betingelser for tilskudsberettigelse:

Det er en forudsætning for tilskudsberettigelse at:

1. Der foreligger normale godkendelser vedr. VA-godkendelse af apparater, der monteres i brugsvandssystemet samt byggetilladelse fra kommunen når dette kræves.

2. Arbejdet udføres i henhold til gældende bygningsreglement hvorfra følgende kan fremhæves:

- DS 469 "Norm for varmeanlæg med vand som varmebærende medium",
- DS 439 "Vandinstallationer",
- DS 452 "Termisk isolering af tekniske installationer",
- DS 432 "Afløbsinstallationer"
- Arbejdstilsynets regler for ufyrede varmtvandsanlæg, 58/1975,
- Arbejdstilsynets bekendtgørelse vedr. trykbeholdere, 746/1987.

3. Solfangerens orientering ikke afviger fra syd med mere end 90° og hældningen er mindst 15° fra vandret, samt at der ikke er væsentlige skygger fra bygninger, træer o.l. Solfangeren skal monteres uden på tag, stativ eller på vandtæt underlag. Solfangeren skal fastgøres således, at den er vindstabil.

4. Anlægget opføres i henhold til den valgte anlægstype, hvor opmærksomheden henledes på evt. særlige installationsforhold. Eventuelle ændringer af anlægget godkendes af Sol-Energi Center Danmark, Teknologisk Institut.

5. Anlægget skal installeres af et momsregistreret firma tilsluttet kvalitetssikringsordningen. Dog kan der tillades medbyg jvf. "Andre anlægstyper og enkeltgodkendelser" side 36. Tilslutning til el og brugsvand skal udføres af autoriseret firma.

6. Beholdere der installeres på loft skal opfylde følgende:

- Beholderen skal isoleres efter DS 452 klasse 4.
- Der skal etableres frostfri afløb i overensstemmelse med DS 432.
- Rør, der føres uden for bygningens opvarmede rum, skal frostsikres.
- Anvendes der elvarme til frostsikring, skal der monteres en termostat, der sikrer at elvarmen ikke er indkoblet ved rumtemperaturer over +5°C.
- Beholderen skal installeres på en sådan måde, at bygningens konstruktioner ikke svækkes eller skades.

7. I fyringssæsonen må der kun anvendes el til supplerende opvarmning af brugsvand i bygninger, hvor der ikke findes anden mulighed.

8. Anlægget skal opføres efter installationsanvisningen for:

- solfanger
- beholder
- styring

Særlige betingelser for opnåelse af tilskudsberettigelse:

Der henvises til evt. særlige forhold beskrevet ved den pågældende anlægstype.

Anvisninger for installation af hovedkomponenter

I forbindelse med Solenergicenterets godkendelse af hovedkomponenter - solfanger, beholder og styring - er det et krav at fabrikanter/leverandører udarbejder og afleverer anvisninger på installation af hovedkomponenterne.

Der skal være en anvisning til både brugsvandsanlæg og til kombinerede anlæg (rumvarme).

Anvisningerne indeholder følgende afsnit:

Solfangeren:

- dimensionering (øst/vest)
- placering og montering af solfangere
- sammenkobling af solfangere
- rørføring til solfanger, dimensioner, materialer, isolering
- særlige forhold ved type X (afsnit for hver type anlæg solfangeren er godkendt til)
- følerplacering
- ekspansionsforhold
- udluftning
- frostsikring
- sikkerhedsforhold
- idriftsættelse og afprøvning
- fejlfinding
- aflevering

Beholderen:

- placering
- isolering
- tilslutning af solfangerkreds til beholder
- særlige forhold ved type X (afsnit for hver type anlæg beholderen er godkendt til)
- tilslutning af brugsvand
- tilslutning af evt. cirkulation
- montage af skoldningssikring, sådan at det er muligt at servicere/rense ventilen
- tilslutning af supplering fra centralvarmeanlæg
- tilslutning af elpatron, pumpe m.v.
- placering af styresystem
- følerplacering
- korrosionsforhold
- sikkerhedsforhold
- idriftsættelse og afprøvning
- fejlfinding
- aflevering

Styringen:

- placering på beholder/væg
- tilslutning af elpatron, pumpe m.v.
- følerplacering
- særlige forhold ved type X (afsnit for hver type anlæg styringen er godkendt til)
- tilslutning af evt. ventiler
- sikkerhedsforhold
- idriftsættelse og afprøvning
- fejlfinding
- aflevering

Anvisningen indeholder generelle vejledninger samt særlige forhold for de enkelte anlægstyper.

Kontrolliste til efterkontrol af solvarmeanlæg



Kvalitetssikringsordning
for installation af solvarmeanlæg

KONTROLLISTE

Anlægsadresse:

KSO-nr.

Certifikatnr.

Dato:

KONTROLLISTE		
Solfangerelementer		
Oplægning	Manglende fastgørelse eller forkert anbringelse af vinkelskinne	
Orientering	Orientering ikke i overensstemmelse med godkendelse	
Solfangerkreds		
Solvarmerør	Forkert type af rør	
Isolering	Rør isoleret med polyethylen, fx. CLIMAFLEX	
Isolering	Samlinger mangler helt eller delvis isolering	
Gennemføringer i tag	Gennemføringer ikke udført korrekt	
Gennemføringer i etageadskillelser	Gennemføringer uisolerede (BR 95)	
Fastholdelse	Rør ikke fastholdt og med lunke	
Udluftning	Udluftning mangler eller forkert placeret	
Sikkerhedsventil og ekspansion	Forkert placeret eller mangler på trykanlæg	
Tilslutning til tank	Forkert tilslutning, frem/retur	
Opsamling og mærkeseddel	Opsamlingsbeholder og mærkeseddel mangler	
Frostsikring af solfangervæske	Ikke tilstrækkelig frostsikring af solfangervæsken	
Driftstryk	For lavt driftstryk i kreds	
Styring og andet elarbejde		
Følere	Følere placeret forkert	
Følerledning fra fanger	Ledning ikke fastholdt og med risiko for skader	
Andet elarbejde	Ulovlige og farlige tilslutninger	
Brugsvandstilslutning		
Sikkerheds- og kontraventiler	Mangler på installationen	
Tilslutning til solvarmebeholder	Anvendt ikke VA-godkendte slanger o.l.	
Varmtvandsledninger	Ikke isolerede jvf. DS 452	

KONTROLLISTE		
Overløb fra sikkerhedsventil	Overløb mangler eller er ikke ført til afløb	
Omskiftningsventiler (forvarmeanlæg)	Sommer/vinterventiler ikke mærkede	
Cirkulation	Cirkulationsledning placeret så lagdeling ødelægges	
Suppleringsvarme		
Sammenkobling	Sammenkobling forkert udført, manglende styring, tapning af beholder	
Isolering af ledninger	Ledninger ikke isolerede jvf. DS 452	
Rumvarmetilslutning		
Tilslutning til veksler - solvarme	Forkert tilslutning af solkreds	
Tilslutning til veksler- varme	Samlede retur ikke ført gennem veksler	
Følerplacering	Føler placeret forkert, eller dårligt	
Kvalitetssikring		
Brugervejledning	Korrekt brugervejledning forefindes	
Kvalitetssikringspapirer	Kvalitetssikringspapirer anvendt korrekt	
Servicekontrakt	Servicekontrakt tilbudt kunde	
Bemærkninger:		

5. Statstilskud, myndigheder

- **Eksempel på udfyldt ansøgningskema**
- **Eksempel på beregning af statstilskud**
- **Adresseliste**

Eksempel på udfyldt ansøgningskema

Til type- eller enkeltgodkendte anlæg, der installeres af et installatørfirma tilsluttet Kvalitetssikringsordning for installation af solvarmeanlæg (KSO) kan der tildeles op til 30% statstilskud, i medfør af Energistyrelsens "Bekendtgørelse om statstilskud til udnyttelse af vedvarende energikilder m.v." nr. 565 af 4. juli 1995.

Tilsagn om tilskud kan kun meddeles af Energistyrelsen efter ansøgning, forudsat at anlægget endnu ikke er påbegyndt installeret. Ansøgningskemaet skal foruden oplysning om ejeren også indeholde oplysninger om det valgte solvarmeanlæg og den benyttede installatør.

Eksempel 1.

Familien Jørgensen vælger i samråd med deres installatør, et almindeligt brugsvandsanlæg med lukket ekspansion, type 1A. De vælger flg. hovedkomponenter: 2 stk. 2,03 m² D2109 (AE-24, Thermo-Sol ApS) og en beholder type D3045 (HS-Sollag, HS Kedler-Tarm A/S). Oplysning om hovedkomponenterne påføres ansøgningskemaet sammen med installatørens navn og KSO-nummer.

På side 57 ses familien Jørgensens udfyldte ansøgningskema.

Eksempel 2.

Lisa Henriksen vælger i samråd med sin installatør, et low flow rumvarme og brugsvandsanlæg med lukket ekspansion, type 8A. De vælger flg. hovedkomponenter: 3 stk. 2,87 m² D2101 (DS-3, Djurs Solvarme I/S) og en beholder type D3070 (Danlager 2000, Nilan A/S). Oplysning om hovedkomponenterne påføres ansøgningskemaet sammen med installatørens navn og KSO-nummer.

På side 58 ses Lisa Henriksens udfyldte ansøgningskema.

Eksempel 1. ANSØGNINGSSKEMA

Anlægstilskud til solvarme

Indsendes til: Energistyrelsen, 8. kontor
Amaliegade 44
1256 København K

Forbeholdt energistyrelsen

Modtaget dato: _____

Journalnummer: _____

Beregnet tilsagnsbeløb: _____

Sagsbehandler: _____

BENYT VENLIGST BLOKBOGSTAVER ELLER MASKINE VED UDFYLDELSEN

1. ANSØGER

Bent Jørgensen

Navn/Institution/Virksomhed

Solagervej 117

Adresse

4230

Skælskør

53 59 00 00

53 59 99 99

Postnr.

By

Tlf. privat

Tlf. arbejde

Evt. kontaktperson

Tlf. privat

Tlf. arbejde

2. ANSØGER ER:

Ejer af ejendommen

Lejer/forpagter af ejendommen

3. EJENDOMMEN - hvor anlægget skal opføres

Solagervej 117

Adresse

4230 Skælskør

Skælskør

Kommune

Vestsjællands Amt

Amtskommune

1 2 2 2 2 - 2

Ejendommens BBR - nr.

og evt.

Bygningens BBR - nr.

4. ANLÆGGET - udfyldes i samråd med solvarmeinstallatøren

a) For typegodkendte standardanlæg:

Solfanger, typenr.:

D 2 1 0 9

Antal solfangerelementer:

2

Beholder, typenr.:

D 3 0 4 5

Anlægstype:

1 A

b) For enkeltgodkendte systemer:

Godkendelsesnr.:

K -

5. SOLVARMEINSTALLATØR - skal være tilsluttet kvalitetssikringsordning for installation af solvarmeanlæg

Navn: **Solens VVS, Per Jensen**

KSO-nr.: **1 1 1**

6. UDGIFTER - i henhold til vedlagte bilag

Samlet udgift i henhold til det vedlagte, kr.: **29.995,-**

Beløbet er: eksklusiv moms, inklusiv moms.

Bliver momsen refunderet? JA NEJ

Udføres arbejdet helt eller delvis af ejer/lejer/forpagter: JA NEJ . Hvis JA, hvilke arbejder: _____

7. ANSØGERS ERKLÆRING (gælder hele ansøgningsskemaet)

Undertegnede er bekendt med, at tilskud kun ydes, hvis arbejdet ikke er påbegyndt før skriftligt tilsagn om tilskud er modtaget, og at ansøger(ne) ikke må levere materialerne selv.

Undertegnede erklærer samtidig, at alle oplysninger i ansøgningsskemaet med tilhørende bilag - givet under strafansvar i henhold til § 11a, lov om udnyttelse af vedvarende energikilder m.v. - er rigtige.

Undertegnede anmoder Energistyrelsen om at indberette anlægget til Bygnings- og boligregistret (BBR).

Dato: **1. august 1996**

Underskrift:

Bent Jørgensen

Eksempel 2. ANSØGNINGSSKEMA

Anlægstilskud til solvarme

Indsendes til: Energistyrelsen, 8. kontor
Amaliegade 44
1256 København K

Forbeholdt energistyrelsen

Modtaget dato: _____

Journalnummer: _____

Beregnet tilsagnsbeløb: _____

Sagsbehandler: _____

BENYT VENLIGST BLOKBOGSTAVER ELLER MASKINE VED UDFYLDELSEN

1. ANSØGER

Lisa Henriksen

Navn/Institution/Virksomhed

Solsikkevej 7

Adresse

3760

Gudhjem

56 48 00 00

56 48 99 99

Postnr.

By

Tlf. privat

Tlf. arbejde

Evt. kontaktperson

Tlf. privat

Tlf. arbejde

2. ANSØGER ER:

Ejer af ejendommen

Lejer/forpagter af ejendommen

3. EJENDOMMEN - hvor anlægget skal opføres

Solsikkevej 7

Adresse

3760 Gudhjem

Allinge-Gudhjem

Kommune

Bornholms Amt

Amtskommune

1 2 3 4 5 - 1

Ejendommens BBR - nr.

og evt.

Bygningens BBR - nr.

4. ANLÆGGET - udfyldes i samråd med solvarmeinstallatøren

a) For typegodkendte standardanlæg:

Solfanger, typenr.:

D 2 1 0 1

Antal solfangerelementer:

3

Beholder, typenr.:

D 3 0 7 0

Anlægstype:

8 A

b) For enkeltgodkendte systemer:

Godkendelsesnr.:

K -

5. SOLVARMEINSTALLATØR - skal være tilsluttet kvalitetssikringsordning for installation af solvarmeanlæg

Navn: **Gudhjem VVS, Ib Jensen**

KSO-nr.: **1 2 3**

6. UDGIFTER - i henhold til vedlagte bilag

Samlet udgift i henhold til det vedlagte, kr.: **39.995,-**

Beløbet er: eksklusiv moms, inklusiv moms.

Bliver momsen refunderet? JA NEJ

Udføres arbejdet helt eller delvis af ejer/lejer/forpagter: JA NEJ. Hvis JA, hvilke arbejder: _____

7. ANSØGERS ERKLÆRING (gælder hele ansøgningskemaet)

Undertegnede er bekendt med, at tilskud kun ydes, hvis arbejdet ikke er påbegyndt før skriftligt tilsagn om tilskud er modtaget, og at ansøger(ne) ikke må levere materialerne selv.

Undertegnede erklærer samtidig, at alle oplysninger i ansøgningskemaet med tilhørende bilag - givet under strafansvar i henhold til § 11a, lov om udnyttelse af vedvarende energikilder m.v. - er rigtige.

Undertegnede anmoder Energistyrelsen om at indberette anlægget til Bygnings- og boligregistret (BBR).

Dato: **1. august 1996**

Underskrift:

Lisa Henriksen

Eksempel på beregning af statstilskud

Eksempel 1.

Familien Jørgensen: Jvf. solvarmeoversigten kap. 3 ses det at 2 stk. D2109 har et tilskudsgrundlag på 7350 kr. og at der ikke er et rumvarmetillæg i kolonne 9 (dvs. at der ikke skal sluttes til rumvarme). Fra afsnittet med beholdere ses det at for anlæg mellem 3,5 m² og 5,5 m² har D3045 en beholderfaktor på 0,98. Dette giver følgende regnestykke:

$$\text{Statstilskud} = (\text{Tilskudsgrundlag} \times \text{Beholderfaktor})$$

$$\text{Statstilskud} = (7350 \times 0,98) = 7203,00 \text{ kr.}$$

Der rundes op til nærmeste 10'er:

$$\text{Statstilskud} = 7210 \text{ kr.}$$

Eksempel 2.

Lisa Henriksen: Jvf. solvarmeoversigten kap. 3 ses det at 3 stk. D2101 har et tilskudsgrundlag på 8450 kr. og at der er et rumvarmetillæg på 3150 i kolonne 9 (dvs. at der skal sluttes til rumvarme). Fra afsnittet med beholdere ses det at for anlæg større end 5,5 m² har D3070 en beholderfaktor på 0,99. Dette giver følgende regnestykke:

$$\text{Statstilskud} = (\text{Tilskudsgrundlag} \times \text{Beholderfaktor}) + \text{Rumvarmetillæg.}$$

$$\text{Statstilskud} = (8450 \times 0,99) + 3150 = 11515,50 \text{ kr.}$$

Der rundes op til nærmeste 10'er:

$$\text{Statstilskud} = 11520 \text{ kr.}$$

Adresseliste

SolEnergi Center Danmark
Teknologisk Institut
Postboks 141
2630 Taastrup
Tlf.: 43 50 45 60
Fax: 43 50 72 22

Energistyrelsen, 8. kontor
Amaliegade 44
1256 København K
Tlf.: 33 92 75 60
Fax: 33 11 47 43

Dansk VVS
Erhvervsorganisation for energi, miljø og klima
Højnæsvej 75
2610 Rødovre
Tlf.: 31 41 15 44
Fax: 36 72 02 44

Dansk Smedemesterforening
Magnoliavej 2
5250 Odense SV
Tlf.: 66 17 33 33
Fax: 66 17 32 30

Kvalitetssikringsordning for installation af solvarmeanlæg (KSO)
Teknologisk Institut
Postboks 141
2630 Taastrup
Tlf.: 43 50 45 60
Fax: 43 50 72 22

Solfangerfabrikantforeningen
Sekretariat: Håndværksrådet
Amaliegade 31
1256 København K
Tlf.: 33 93 20 00
Fax: 33 32 01 74

Samvirkende Energikontorer
Dumpen 6
8800 Viborg
Tlf.: 86 61 23 22
Fax: 86 61 41 46