

Regler og bestemmelser

Brugsvandsopvarmning og fordeling

Der findes to muligheder for udformning af anlæg til varmt brugsvand: Varmtvandsbeholdere eller gennemstrømningsvandvarmer (ofte blot kaldet en veksler).

I skemaet herunder er listet en række fordele og ulemper ved hver af de to:

	Fordele	Ulemper
Varmtvandsbeholder	Stabil forsyning af varmt vand også i tilfælde af kortvarige fjernvarmeafbrydelser. Sikrer cirkulation i fjernvarmekredsløbet i sommerperioden, hvilket modvirker spild af vand. Kan klare sig med lille stikledning på fjernvarmevandet.	Optager plads i et lille bryggers. Begrænset kapacitet. Varmetab til rummet, hvor beholderen er installeret.
Gennemstrømningsvandvarmer	Pladsbesparende. Leverer konstant mængde uden temperaturfald og uden tidsbegrænsning. Korrekt dimensioneret giver den god afkøling af fjernvarmevandet.	Giver svingende tryk i fjernvarmerørsystemet, hvilket kun delvist udjævnes af samtidighedsfaktoren. Trækker meget vand i perioder, hvor rumopvarmningsbehovet er lille. Kræver store stikledninger på fjernvarmevandet.

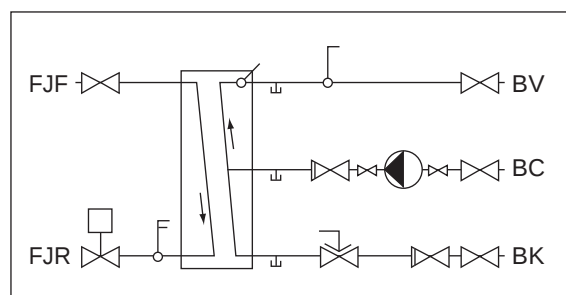
Vær opmærksom på, at nogle varmeværker skriver i deres tekniske bestemmelser, at leveringskriterierne ikke kan forventes opfyldt ved montering af gennemstrømningsvandvarmer i stedet for varmtvandsbeholder.

En varmevekslers ydelse er afhængig af fjernvarmens tryk og temperatur og bør ikke installeres, før disse ting er undersøgt/kontrolleret. Dette kan ske ved henvendelse til fjernvarmeværket.

Vælges der en løsning med gennemstrømningsvandvarmer, anbefales normalt, at der anvendes en 5-benet veksler på anlæg, hvor der er etableret cirkulation på det varme brugsvand, jævnfør figuren herunder.

Hvis der anvendes 4-benet veksler, anbefales det, at anlægget sikres med en termostatsstyring på »returen« fra cirkulationen til veksleren, idet det ellers kan være vanskeligt at opnå tilstrækkelig afkøling og deraf følgende økonomisk drift.

Teknologisk Institut har lavet undersøgelser, der viser, at på anlæg, hvor vandforbruget er meget større eller meget mindre end cirkulationstab, er der ingen afkølmæssig forskel på 4- og 5-benede vekslere.



Det anbefales, at der anvendes 5-benet veksler på anlæg, hvor der installeres cirkulation på det varme brugsvand.

Det anbefales at der anvendes en 5-benet veksler på anlæg, hvor der installeres cirkulation på det varme brugsvand.

Vælges der en løsning med varmtvandsbeholder, er det væsentligt, at beholderstørrelsen passer til det forventede behov.

Eftersyn og service af fjernvarmeanlæg - modul 1

Regler og bestemmelser

For lille beholder vil ikke kunne levere tilstrækkeligt med varmt vand.

Vælges beholderen for stor, vil vandets opholdstid i beholderen blive lang. Det bør være sådan, at vandet i beholderen udskiftes cirka to gange i døgnet.

Bor der to personer i husstanden, vil det derfor ofte være passende med en 60 liters beholder. I en husstand med fire personer, vil en 110 liters beholder oftest passe. Disse tal forudsætter naturligvis et normalt vandforbrug.

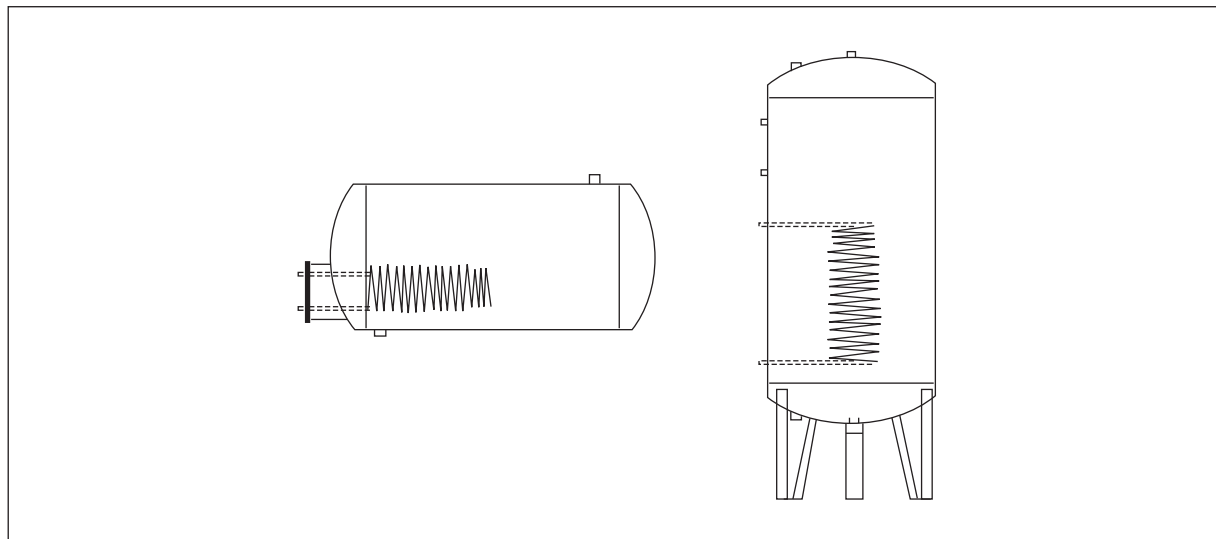
Har man hjemmefrisør, store hyppigt anvendte badekar eller andre ekstra vandforbrugende aktiviteter, skal beholderen være større.

En moderne varmtvandsbeholder med varmespiral er udformet som en forrådsbeholder til vand.

I beholderen er indsat en spiral. Fjernvarmevandet strømmer i spiralen og afgiver varme til brugsvandet.

Der bør anvendes en lodret stående beholder med et stort varmeoverførende areal, da det giver en bedre lagdeling og dermed mere økonomisk drift end en liggende beholder.

Mange gamle varmtvandsinstallationer er stadig forsynet med en kappebeholder.



To forskellige varmtvandsbeholdere med spiral. Det anbefales at anvende den lodret stående beholder, da det giver den bedste lagdeling af det varme vand.

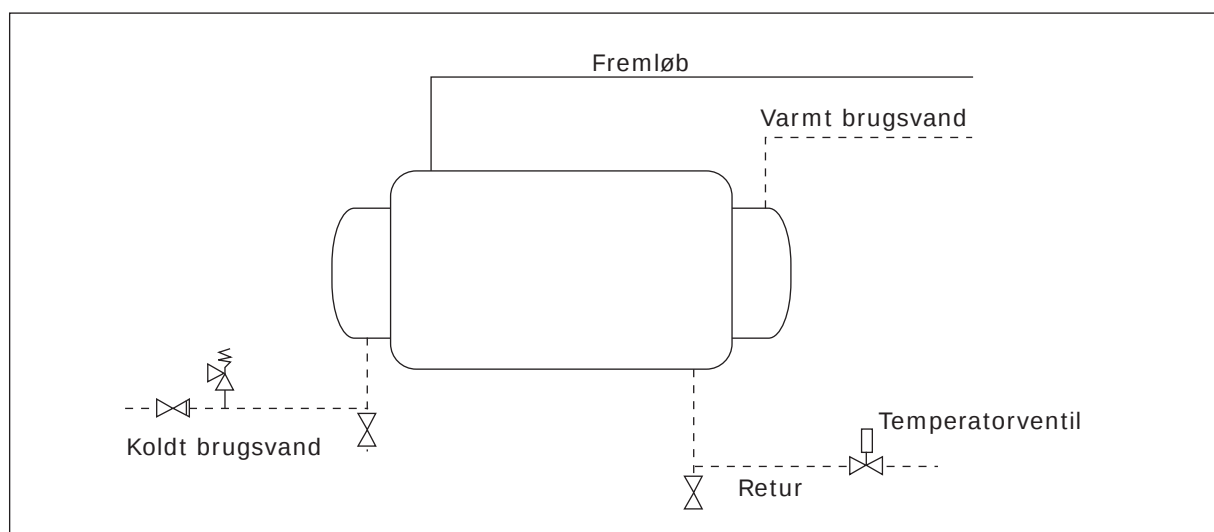
Eftersyn og service af fjernvarmeanlæg - modul 1

Regler og bestemmelser

Som tegningen herunder viser er det varme brugsvand inde i den inderste beholder, mens fjernvarmevandet strømmer i »beholderskal-len« uden om.

Kappebeholdere er udgået som beholder til en-familieboliger, primært grundet dårlig driftsøkonomi. Desuden er risiko for lækage mellem brugsvand og fjernvarmevand relativt stor.

Den rette beholderstørrelse kan findes ved at



Mange ældre installationer er fortsat forsynet med kappebeholder, men det giver generelt en dårlig økonomisk drift.

tage udgangspunkt i leverandørernes kataloger. Her er oplyst effekten på spiralen i beholderen. Hvis effekten eksempelvis er oplyst til 3,5 kW, skal dette korrigeres for belægninger med ca. 15 %, dvs. 3,5 kW: 1,15 = 3 kW.

På kurven på næste side findes på den lodrette akse værdien 3 kW. Der gås vandret ind i diagrammet til linien A (bolig med badekar) eller B (bolig uden badekar) krydses.

Herefter gås lodret ned til skæring med den vandrette akse. Afhængig af hvilken afgangstemperatur, man agter at holde på det varme brugsvand, der forlader beholderen, aflæses på den tilsvarende vandrette akse.

Ønsker man eksempelvis 10 – 55 °C (anbefales) aflæses værdien for beholdervolumen på denne skala (skemaets værdier er korrigeret for opblandingstillæg med koldt vand på 20 %).

Den aflæste værdi er altså det fysiske beholdervolumen, dvs. den størrelse, der skal vælges i kataloget. Der bør oftest vælges »nedad« i standardstørrelse, dvs. sjældent større volumen end det udregnede.

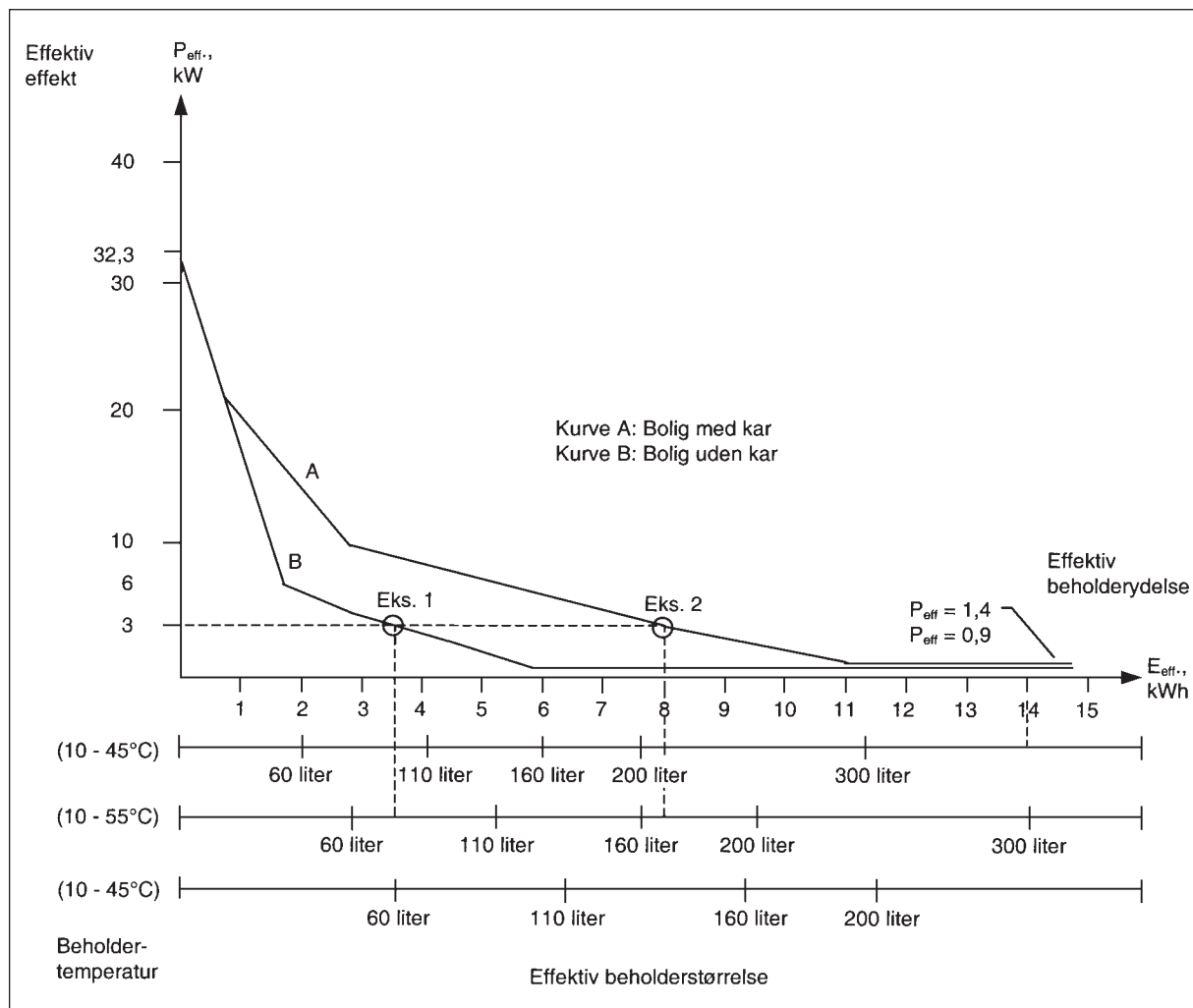
Af hensyn til anskaffelsespris og driftsomkostninger bør det tilstræbes at vælge en standardbeholder.

Eftersyn og service af fjernvarmeanlæg - modul 1

Regler og bestemmelser

Ud fra figuren kan beholdervolumen bestemmes. I figuren er vist to kurver – A og B.

Forklaring fremgår af teksten på næste side.



Regler og bestemmelser

Eksempel 1:

- Standardeffekt for varmespiral 3,5 kW
- Bolig uden badekar
- Ønsket beholdertemperatur 50 - 55 °C

Den effektive effekt beregnes til 3,5 kW: $1,15 = 3 \text{ kW}$, aflæses på lodret akse, gå vandret ind til skæring med kurve B. Herefter lodret ned til skæring med akse (10-55 °C). Det ses nu, at der bør vælges en vandvarmer med 75 l.

Standardstørrelserne er 60 l eller 110 l. Her vælges 110 l, idet 60 l også vil være i underkanten, selvom temperaturen eventuelt hæves.

Eksempel 2:

- Standardeffekt for varmespiral 3,5 kW
- Bolig med badekar
- Ønsket beholdertemperatur ca. 55 °C

Den effektive effekt beregnes til 3,5 kW: $1,15 = 3 \text{ kW}$, aflæses på lodret akse, gå vandret ind til skæring med kurve A. Herefter lodret ned til skæring med akse (10-55 °C). Det ses nu, at der bør vælges en vandvarmer med ca. 170 l. Imidlertid ligger det så tæt på standardstørrelsen 160 l, at denne vælges.

Hvis temperaturen hæves 1 – 2 °C, vil beholderen være helt perfekt.

I praksis er behovet ofte lavere, end hvad normen foreskriver, og fjernvarmevandet gennemstrømning i varmtvandsbeholderen kan derfor med fordel begrænses.

Som tommelfingerregel kan anvendes, at en person anvender ca. 50 l vand ved 50 - 60 °C pr. døgn. I en typisk en-familiebolig med 4 personer vil behovet for varmt vand således ligge på ca. 200 l/døgn, hvilket kræver ca. 12 kWh at fremstille. Anvendes der varmtvandsbeholder, vil den nødvendige effekt til opvarmning af varmt brugsvand derfor kun andrage 0,5 - 1 kW.

I praksis har det vist sig, at det ofte vil være tilstrækkeligt på en 110 l beholder at stille begrænsningen til 50 l fjernvarmevand pr. time. Det sikrer en god afkøling og optimal drift.

Ved gennemstrømningsvandvarmer til et tilsvarende forbrug kræves en effekt på ca. 32,5 kW, hvilket igen medfører en katalogværdi på 37 kW.

Med hensyn til risikoen for legionella-forekomst i varmt brugsvand, kan det ikke henføres til, om der anvendes korrekt dimensioneret varmtvandsbeholder eller gennemstrømningsvandvarmer til fremstilling af det varme brugsvand, da der er konstateret legionella-forekomster i begge typer anlæg.

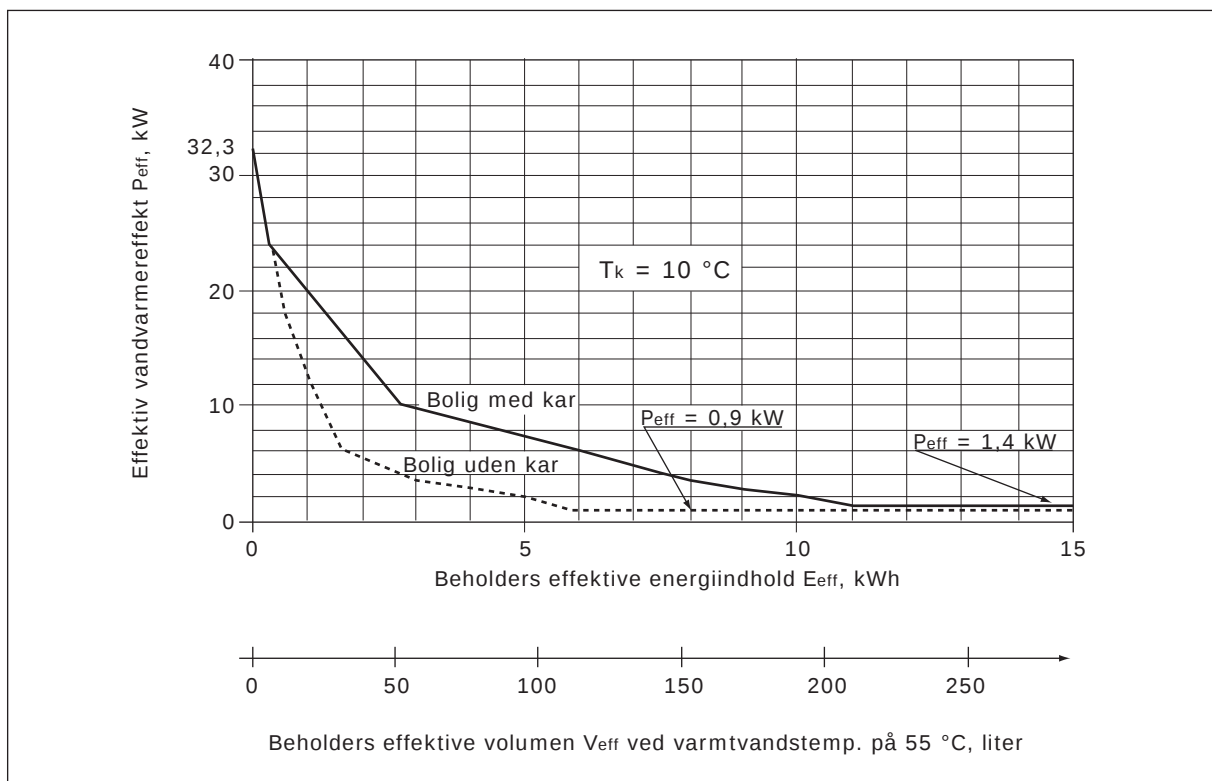
Minimumsydelser for vandvarmere

Vandvarmere til opvarmning af brugsvand i enfamilieboliger skal dimensioneres i henhold til efterstående kurve.

Kurven er bestemt ud fra SBI-anvisning 165/1990: Vandinstallationer. Der er indregnet et smudstillæg på 15% og et effektivt beholdervolumen på 80% af det fysiske beholdervolumen.

Vandvarmerens ydelse (incl. smudstillægget) skal ligge på eller over kurven.

Ydelsen for en gennemstrømningsvandvarmer bestemmes ved et beholdervolumen på 0 liter ($32,3 \text{ kW} + 15\% = 37,1 \text{ kW}$)



Ovenstående kurve gælder kun for dimensionering af vandvarmeren i en enkelt bolig.

Den maksimale effekt for vandvarmeren i de enkelte boliger må ikke opsummeres for flere boliger som grundlag for dimensionering af gadeledningsnettet, idet der i så fald må indregnes en betydelig samtidighedsfaktor jf. DTI's notat 2/85 »Samtidighedsforhold ved vandopvarmning i boliger« v/Henrik Lawaetz.