

## Udskiftning af varmtvandsbeholder

Der kan opnås en energibesparelse ved at udskifte en ældre varmtvandsbeholder til en ny.

Hvis varmtvandsbeholderen er isoleret med mindre end 20 mm isolering, bør den udskiftes med en beholder, der højst har et varmetab svarende til nedenstående minimumsanbefaling eller til et mere fremtidssikret lavenerginiveau. Et lavt varmetab svarende til lavenerginiveau giver den bedste økonomi på lang sigt.

Hvis varmtvandsbeholderen er vandretliggende, bør den under alle omstændigheder udskiftes.

### Fordele

- Mindre varmetab fra varmtvandsbeholderen
- Bedre økonomi pga. lavere varmeregning
- Lavere CO<sub>2</sub>-udledning
- Forøgelse af husets værdi

- Bedre udnyttelse af varmen fra beholderen
- Bedre afkøling (ved fjernvarme)
- Bedre sikring mod bakterier
- Mindre kalkudfældning

### Anbefaling til ny varmtvandsbeholder

Beholderstørrelse	Minimum	Lavenergi
	Varmetab [W/K]	
60 liter	1,6	1,3
110 liter	2,0	1,7
160 liter	2,3	2,0
200 liter	2,6	2,3

### Forudsætning

Varmetabene er baseret på en beholdertemperatur på 55 °C og en omgivelsestemperatur på 20 °C. Tabene fra varmtvandsbeholderne er inkl. tilslutninger.



Ældre vandretliggende varmtvandsbeholder



Nyere lodretstående varmtvandsbeholder

## Energibesparelse

Eksisterende varmtvandsbeholder	Ny varmtvandsbeholder							
	Energibesparelse i kWh pr. år							
	60 l		110 l		160 l		200 l	
	Minimum	Lavenergi	Minimum	Lavenergi	Minimum	Lavenergi	Minimum	Lavenergi
60 l med 20 mm isolering	84	127	-	-	-	-	-	-
60 l med 30 mm isolering	19	62	-	-	-	-	-	-
110 l med 20 mm isolering	191	235	136	180	-	-	-	-
110 l med 30 mm isolering	93	137	38	82	-	-	-	-
160 l med 20 mm isolering	298	342	243	287	189	232	-	-
160 l med 30 mm isolering	167	211	113	157	58	102	-	-
200 l med 20 mm isolering	384	428	329	373	274	318	231	274
200 l med 30 mm isolering	227	271	172	216	118	161	74	118

### Forudsætning

Halvdelen af varmetabet fra beholderen, som er placeret indenfor klimaskærmen, nyttiggøres.

**Varmeproduktion ved forskellige brændsler:**  
1 liter olie = 8-10 kWh. 1 m<sup>3</sup> naturgas = 9-11 kWh.  
(Højest for nye kedler).

### CO<sub>2</sub>-udledning for forskellige opvarmningsformer:

- Naturgas: 0,205 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- Fyringsolie: 0,266 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- Fjernvarme: 0,072 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- El: 0,211 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh

### Energipriser

I denne energiløsning er der benyttet gennemsnitlige energipriser fra energiprisstatistikkerne fra Forsyningstilsynet for 4. kvartal 2021. Det er hensigtsmæssigt altid at beregne energibesparelser med en gennemsnitlig energipris over en længere periode, ikke med den aktuelle dagspris, da energipriserne svinger.

## Eksempel på energibesparelse

<b>Forudsætninger</b>	I kælderen i et enfamilieshus er der installeret en 200 liter varmtvandsbeholder. Beholderen er isoleret med 20 mm isolering. I forbindelse med en renovering af varmesystemet, udskiftes beholderen til 110 liter lavenergi beholder.  Naturgaspris: 13,80 kr. pr. m <sup>3</sup> . Gaskedlen er ny og kondenserende.
Årlig energibesparelse kWh	373 kWh
Årlig energibesparelse m <sup>3</sup>	373 kWh / 11 kWh/m <sup>3</sup> = 34 m <sup>3</sup>
Årlig økonomisk besparelse kr.	13,80 kr./m <sup>3</sup> x 34 m <sup>3</sup> = 468 kr.
Årlig CO <sub>2</sub> -besparelse kg	0,205 kg/kWh x 373 kWh = 76 kg / 0,01 ton

## Udførelse

### Dimensionering

Varmtvandsbeholderen dimensioneres efter DS 439 "Norm for vandinstallationer".

Varmtvandsbeholderen skal under hensyntagen til varmtvandsstedernes antal og brug kunne yde en tilstrækkelig vandmængde og vandstrøm med en temperatur, der passer til formålet. Se kapitel 2 i DS 439.

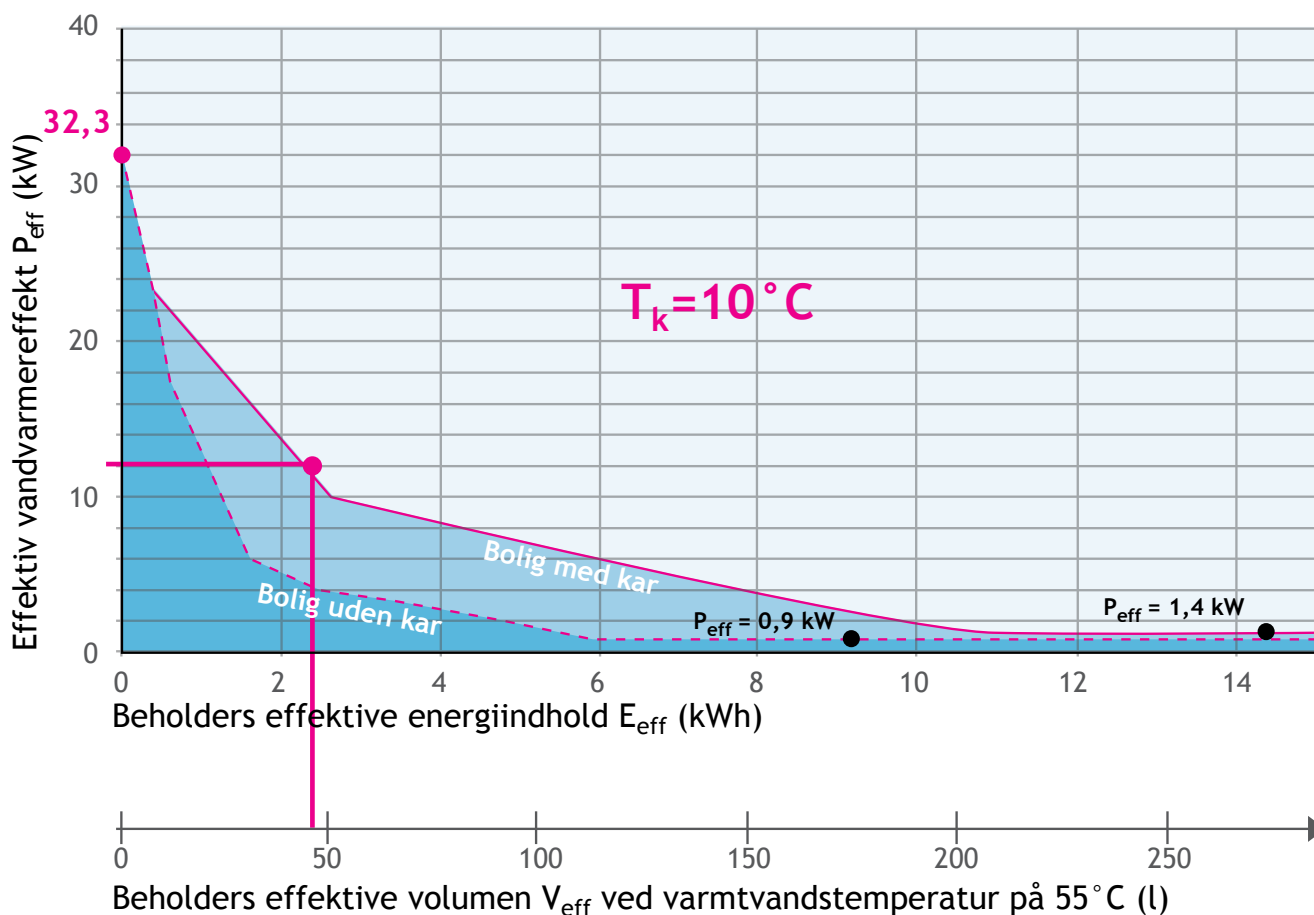
De væsentligste data for varmtvandsbeholderen er den effekt, som varmepladen kan tilføre vandet og beholderens volumen. I den forbindelse anvendes:

- det effektive beholdervolumen  $V_{\text{eff}}$  (det volumen vand, der kan tappes fra beholderen med varmtvandstemperatur  $T_{\text{v},0}$ , før vandets afgangstemperatur er sunket til under en given afgangstemperatur  $T_{\text{v}, \text{min}}$ ). Beholderens geometriske volumen  $V - 1,4 \times V_{\text{eff}}$ .

- den effektive beholderydelse  $P_{\text{eff}}$ . Det vil sige den effekt, som varmepladen kan yde kontinuert ved en given effekttilførsel og ved opvarmning af brugsvandet fra en given koldtvandstemperatur  $T_{\text{k}}$  til den varmtvandstemperatur  $T_{\text{v}}$  som kan opnås ved den valgte vandstrøm  $q_{\text{v}}$ . Den effektive beholderydelse, som aflæses i leverandørernes kataloger, er for rene varmeplader. Effekten skal derfor korrigeres for belægninger med ca. 15 %.

På baggrund af tappeprogrammer, der kan ses i DS 439 kapitel 2.5.2.1.2. "Vandvarmere til flere tapsteder i en helårsbolig", er nedenstående dimensioneringsdiagram udarbejdet.

I diagrammet ses den effektive beholderydelse  $P_{\text{eff}}$  som funktion af beholderens effektive volumen  $V_{\text{eff}}$ .



## Eksempel

I et enfamiliehus er der installeret en gaskedel med en maksimal effekt på 14 kW. Kedlen har varmtvandsprioritering, og den maksimale effekt tilføres beholderen ved varmtvandsproduktion. Der er installeret badekar i boligen, og et normalt varmtvandsbehov.

Effekten skal som tidligere nævnt korrigeres for belægninger på varmepladen i varmtvandsbeholderen med ca. 15 %. Effekten  $P_0$ , der kan overføres til brugsvandet, er derfor:

$$P_0 = 14 \text{ kW} / 1,15 = 12 \text{ kW}$$

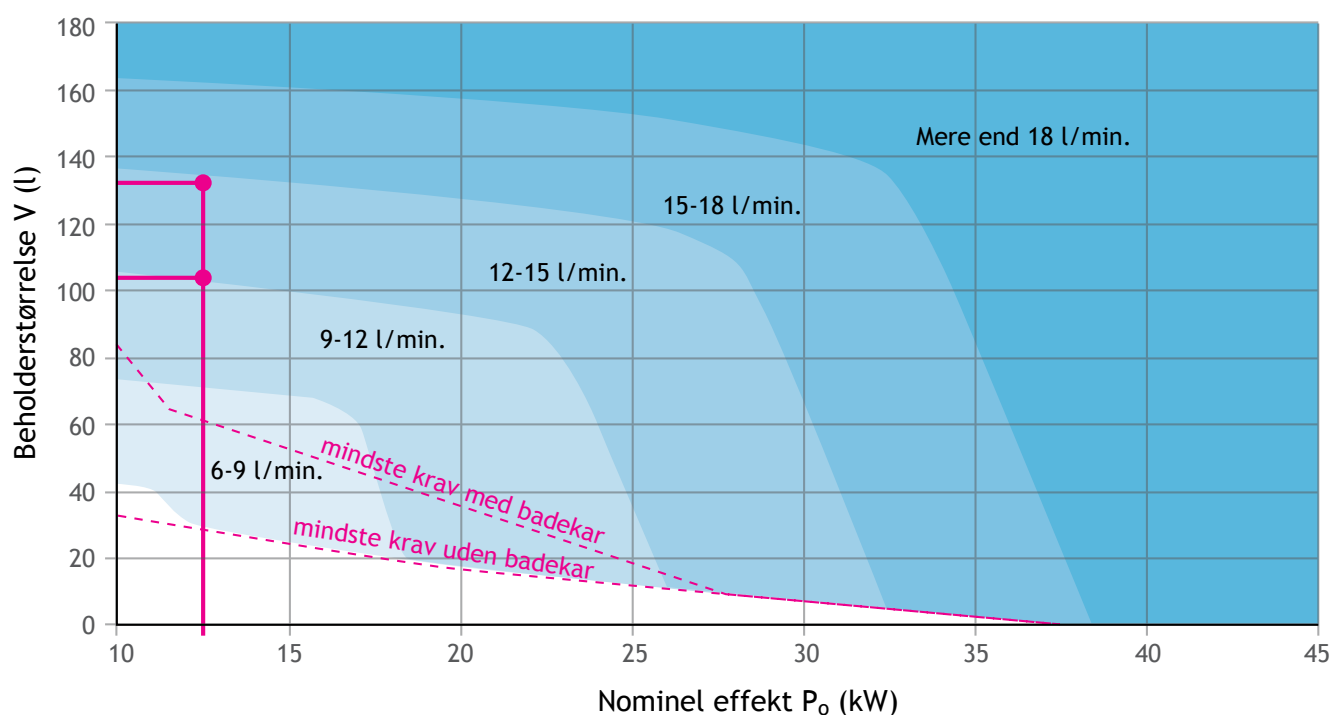
Ved hjælp af ovenstående figur kan beholderens effektive volumen bestemmes til ca. 45 liter.

Beholderens geometriske volumen kan herefter bestemmes til:

$$V = 1,4 \cdot 45 \text{ liter} = 63 \text{ liter}$$

Der kan nu vælges en beholder på 60 liter (standardstørrelse).

Ovenstående beregningseksempel viser, hvilken størrelse beholder der bør vælges, hvis man dimensionerer efter DS 439. Hvis man har et vandforbrug og et dagligt tappeprogram, der afviger væsentligt fra standard tappeprogrammet i DS 439 - fx fordi man der er to badeværelser, som ofte benyttes samtidig - kan man benytte nedenstående figur til at bestemme beholderstørrelsen.



Varmtvandsbehov	Liter pr. minut i 10 min.	Det svarer fx til
Lille	6 - 9	Bruser
Normalt	9 - 12	Bruser og håndvask samtidig
Stort	12 - 15	Badekar eller to brusere samtidig
Meget stort	15 - 18	To brusere og en håndvask samtidig

## Eksempel fortsat

Hvis varmtvandsbehovet i enfamiliehuset i stedet for "normalt" er stort (12 - 15 liter pr. minut i 10 min.), skal beholderen ifølge ovenstående figur være et sted mellem 105 og 135 liter.

## Montage

Ifølge vandnormen skal en varmtvandsbeholder altid opstilles i et frostsikret rum. Varmtvandsbeholderen bør placeres i rum nær tappesteder - gerne i fyrrum.

For at undgå varmetab bør varmtvandsbeholderen opstilles så tæt på den varmeproducerende enhed (f.eks. naturgaskedlen) som muligt.

Ved valget af opstillingssted skal der tages hensyn til den fyldte vægt af varmtvandsbeholderen (ved ophængning).

Montage af tilslutningsrør til den varmeproducerende enhed og brugsvandssystemet samt elinstallation foretages som angivet i installationsvejledningen. Det bør tilstræbes, at kedlen eller fjernvarmeinstallationen har varmtvandsprioritering. Varmtvandsprioritering betyder, at rørsystem, komponenter og automatik er monteret således, at kedelanlægget eller fjernvarmeinstallationen prioriterer energien til det varme brugsvand højere end til husets rumopvarmning.

Efter installationen idriftsættes anlægget. Det sker som følger:

- Varmtvandsbeholderen påfyldes på centralvarmesiden via en aftapnings/påfyldningshanen på kedlen eller installationen
- Varmtvandsbeholderen påfyldes på brugsvandsiden
- Anlægget udluftes på både centralvarme- og brugsvandssiden
- Det kontrolleres, at alle rørforbindelser er tætte
- Varmekilden startes

I dette tilfælde vil man typisk vælge en beholder på 110 liter. Næste standardstørrelse er 160 liter.

## Indregulering

### Varmtvandstemperatur

Indstillingen af varmtvandstemperaturen skal være mellem 50 og 55 °C. Såfremt temperaturen kommer over 60 °C, vil der ske en kraftig udfældning af kalk, både i systemet og på varmtvandsbeholderen varmeveksler. Øget kalklag på overfladerne giver en dårlig afkøling.

Af hensyn til risikoen for bakterievækst bør vandet i varmtvandsbeholdere kunne opvarmes til mindst 60 °C.

## Aflevering

Når arbejdet er udført, afleveres en brugermanual til kunden. Brugermanualen skal indeholde en beskrivelse af beholderen (inkl. tekniske data), sikkerhedsforskrifter og en betjeningsvejledning.



*Ny varmtvandsbeholder med ny gaskedel*

## Tjekliste

Undersøg	Spørgsmål	Svar	Løsning
Isoleringstykkelser	Er beholderen isoleret med mindre end 20 mm isolering?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 1
Afkøling	Er returtemperaturen ved almindelig drift (fjernvarme og kondenserende naturgaske- del) større end 45 °C?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 2
Størrelse	Er beholderen større end 200 liter?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 3
Alder	Er beholderen mere end 10 år gammel?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 4

### 1. Isoleringstykkelser

Hvis beholderen er isoleret med mindre end 20 mm isolering, bør den udskiftes til en præisoleret beholder.

### 2. Afkøling

Hvis returtemperaturen ved almindelig drift (fjernvarme og kondenserende kedel) er større end 45 °C, kan det være et tegn på, at beholderen er tilkalket. Beholderen bør afkalkes. Hvis det ikke er muligt, bør den udskiftes.

### 3. Størrelse

En beholder, der er større end 200 liter, har typisk en for lille varmeflade. Den har samtidig et stort tomgangstab. En så stor beholder bør udskiftes til en mindre præisoleret beholder.

### 4. Alder

Hvis beholderen er mere end 10 år gammel, forøges risikoen for tæring. En så gammel beholder bør udskiftes.

i, at rummet ikke længere kan holdes opvarmet, når det er koldt udenfor. Hvis det sker, forøges risikoen for fugtproblemer. Det kan afhjælpes ved at installere en radiator eller gulvarme i rummet.

### Hvilke krav stiller bygningsreglementet?

Varmtvandsbeholderen skal dimensioneres efter DS 439 Norm for vandinstallationer og installationen skal udføres, så den lever op til gældende standarder for vand- og varmeinstallationer, herunder DS 469 for varmeanlæg og DS 452 for isolering af tekniske installationer.

Brugsvandsanlæg skal dimensioneres og udføres, så risikoen for vækst af legionellabakterier i det varme vand minimeres.

I forbindelse med udskiftning af varmtvandsbeholderen stiller bygningsreglementet også krav til de rørstrækninger og komponenter der samtidig udskiftes.

## Indeklima

En ny varmtvandsbeholder vil typisk være bedre isoleret end den gamle og vil derfor afgive mindre varme til kedelrummet. Dette kan afhjælpe eventuelle overophedningsproblemer om sommeren, men kan også resultere

Virksomhedens stempel og logo:

*VEB påtager sig intet ansvar for eventuelle fejl og mangler i hverken trykt eller digitalt informationsmateriale eller for tab, der måtte opstå som følge af dispositioner på baggrund af materialet. VEB forbeholder sig ret til uden forudgående varsel at foretage ændringer i materialet.*

### Yderligere information

Dansk Standard:

DS 452 Isolering af tekniske installationer

DS 439 Norm for vandinstallationer

Kontakt Videncenter for Energibesparelser i Bygninger (VEB)

Du kan ringe til os på tlf. 7220 2255, hvis du har spørgsmål.

Eller gå ind på hjemmesiden:

[www.ByggeriOgEnergi.dk](http://www.ByggeriOgEnergi.dk)



Videncenter for  
Energibesparelser i Bygninger