



## Eksisterende gaskedel med add-on varmepumpe

Gasforbruget i et enfamiliehus kan halveres ved at eftermontere en luft-vandvarmepumpe af add-on typen som supplement til den eksisterende gaskedel.

Når udetemperaturen er høj, er varmepumpens varmeydelse stor nok til at dække varmebehovet. Når temperaturen kommer under et bestemt niveau, fx 0 °C, dækker gaskedlen varmebehovet alene. Varmepumpen og gaskedlen kan bruges på samme tid i overgangsperioderne. Varmt vand produceres normalt kun ved hjælp af gaskedlen for at undgå høje driftstemperaturer og en nedsat COP for varmepumpen.

Kombinationen mellem varmepumpe og gas kaldes også gashybridvarmepumpe.

### Anbefaling til varmepumpe af add-on typen

Videncenter for Energibesparelser i Bygninger anbefaler at supplere en eksisterende gaskedel med en add-on luft-vandvarmepumpe, der som minimum er A+-mærket.

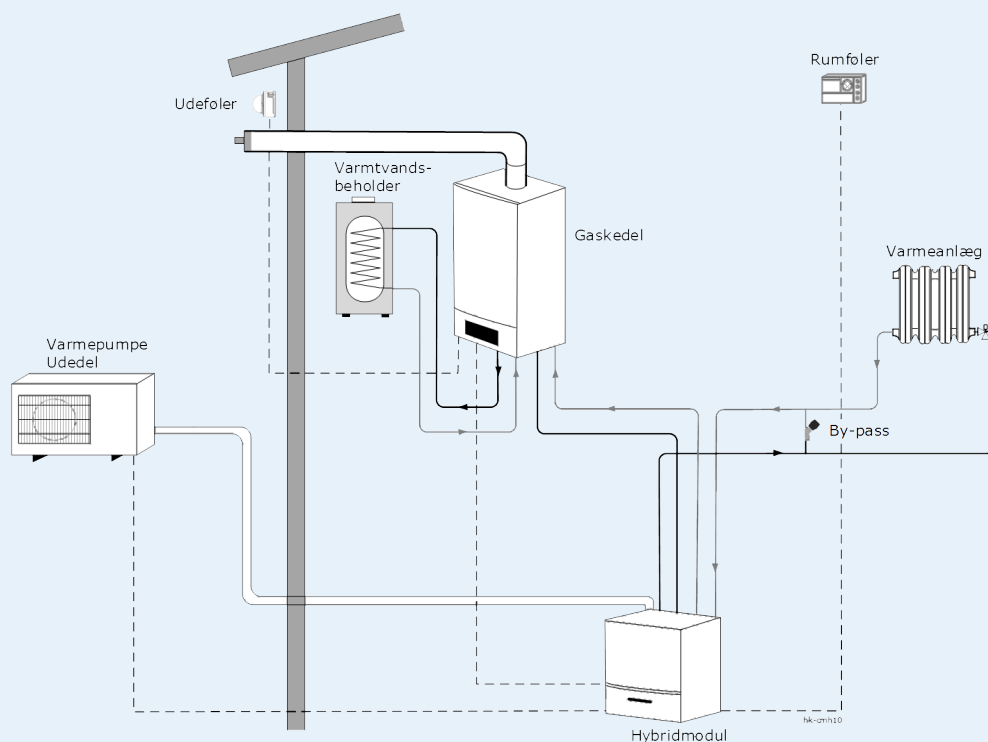
På Energistyrelsens varmepumpeliste findes de bedste varmepumper på det danske marked. Varmepumperne på listen overholder alle lovkrav og er testet af et uafhængigt testlaboratorium.

På varmepumpelisten ses følgende SCOP-værdier for A+-mærkede luft-vandvarmepumper:

- Luft-vandvarmepumpe til gulvarme  
SCOP-værdi fra 3,55 til 3,65
- Luft-vandvarmepumpe til radiatorer  
SCOP-værdi fra 2,70 til 3,15

Ved at vælge A+-mærkede luft-vandvarmepumper, kan der opnås endnu højere SCOP-værdier og dermed endnu større energibesparelser. Disse varmepumper kan også ses på varmepumpelisten.

SCOP-værdien (seasonal coefficient of performance) definerer varmepumpens ydelse i løbet af året og medregner sæsonbestemte variationer. En SCOP-værdi på 3,65 betyder fx, at varmepumpen i gennemsnit leverer 3,65 gange så meget energi end den elektriske energi, den bruger.



## Krav til eksisterende varmeinstallation

Følgende skal kunne opfyldes for at kunne anvende en gashybridvarmepumpe:

### Radiatorareal

Der bør benyttes lave fremløbs- og returtemperaturer i varmeanlægget. Det betyder, at radiatorernes samlede areal skal være stort nok til at kunne dække det dimensionerende varmetab ved en fremløbstemperatur på 55 °C. Altså ved udetemperatur på minus 12 °C udenfor. Hvis en beregning viser, at radiatorarealet ikke er stort nok, må det forøges. Alternativt kan det dimensionerende varmetab reduceres ved at foretage energibesparende foranstaltninger som fx efterisolering af ydervægge og lofter samt udskiftning af vinduer.

### Gaskedel

Gaskedlens styring skal være kompatibel med varmepumpens styring. Det er umiddelbart vanskeligt selv at lave en styring, der sikrer optimalt skift mellem

varmepumpe- og kedeldrift. Producenter af add-on varmepumper leverer styringer, der er færdigudviklede og testede i praksis.

### Varmepumpe

Der bør altid vælges en varmepumpe fra Energi-styrelsens produktliste - se link under afsnittet 'Yderligere information'. Et uafhængigt testinstitut har verificeret sæsoneffekt faktoren, SCOP, for de varmepumper, der står på listen.

Varmepumpen skal kunne køre hybriddrift. I princippet kan alle varmepumper køre hybriddrift, men det kræver en styring, der sikrer optimalt skift mellem varmepumpe- og kedeldrift. Producenten af varmepumpen skal derfor kunne levere sådan en styring.

Nedenstående tabel viser de omtrentlige energibesparelser, der kan opnås ved eftermontering af en ny varmepumpe på forskellige typer af gaskedler.

## Energibesparelse

Eksisterende opvarmningsform	Isolering	Gashybridvarmepumpe Byggeår for huset			
		1930 - 1959	1960 - 1979	1980 - 1999	2000 - 2005
		Gulv: ca. 50 mm Hulmur: Ingen Loft: ca. 30 mm	Gulv: ca. 50 mm Hulmur: ca. 75 mm Loft: ca. 100 mm	Gulv: ca. 150 mm Hulmur: ca. 100 mm Loft: ca. 200 mm	Gulv: ca. 200 mm Hulmur: ca. 125 mm Loft: ca. 250 mm
		Vinduer	Forsats/koblet	Termoruder	Termoruder
Areal	Energibesparelse i kWh/år				
Gasblæsebrænder monteret på kedel fra før 1977	100	9.100	8.000	5.300	3.600
	140	12.100	9.500	6.200	4.100
	180	15.800	11.800	7.000	4.600
Gasblæsebrænder monteret på kedel fra efter 1977	100	8.500	7.100	3.900	2.500
	140	12.100	9.000	4.900	2.900
	180	16.000	11.800	5.900	3.300
Gaskedel, åben forbrænding med trækafbryder	100	9.200	8.100	5.200	3.600
	140	12.600	9.700	6.100	4.100
	180	16.500	12.300	7.000	4.600
Gaskedel, lukket forbrænding med balanceret eller splitaftræk	100	8.400	7.000	3.900	2.600
	140	12.100	8.900	4.800	3.000
	180	16.000	11.700	5.800	3.300
Kondenserende gaskedel	100	8.000	6.800	3.700	2.200
	140	11.100	8.500	4.700	2.600
	180	14.400	10.800	5.700	3.000

## Fordele

- Højere samlet effektivitet end for en gaskedel alene
- Lavere CO<sub>2</sub>-udledning, ca. 30 % og mindsket gasforbrug
- Større uafhængighed af stigende energipriser for gas og el
- Bedre udnyttelse af den stigende andel af vind- og solenergi i Danmarks elproduktion
- Kan levere højere fremløbstemperaturer
- Reducerer gaskedlens årlige drift timetal, hvilket kan forlænge dens levetid
- Nuværende gaskedelinstallation er en garanti for, at komforten altid kan sikres.

## Eksempler på brug af skemaet på side 2:

### Eksempel 1:

I et hus fra 1955 på 180 kvadratmeter, der opvarmes med en kondenserende gaskedel, kan der spares ca. 14.400 kWh om året ved at skifte til en gashybrid varmepumpe.

### Eksempel 2:

Samme hus og hybridvarmepumpe som i eksempel 1, men gulvet, hulduren og loftet er efterisoleret, så det næsten opfylder kravene for huse opført fra 1980 til 1999. Den årlige energibesparelse ved at skifte til en gashybridvarmepumpe udgør 5.700 kWh.

Energibesparelsen i et konkret hus fås ved at regne nedenstående eksempel igennem med husstandens faktiske gasforbrug og den eksisterende kedels årsnyttevirkning. Altså skal man erstatte gasforbrug og virkningsgrad nedenfor med de konkrete tal fra det hus og den kedel, man undersøger.

## Eksempel på energibesparelse

<b>Forudsætninger</b>	I et parcelhus på 180 m <sup>2</sup> med et forbrug på 3.000 kubikmeter gas pr. år suppleres en kondenserende gaskedel med en add-on varmepumpe Den samlede årsnyttevirkning i det eksisterende kedelanlæg er 103 % svarende til, at husets faktiske varmebehov er 33.990 kWh. Gaskedlen bruger 152 kWh i el om året. Serviceudgiften er på 1.500 kr. om året. Add-on varmepumpen i gashybridvarmepumpen har en COP/SCOP på 3,0. Serviceudgiften er på 1.500 kr. om året. Gaspris: 7,50 kr./m <sup>3</sup> El-pris <sup>1)</sup> : 2,10 kr./kWh og 1,30 kr./kWh (efter afgiftsreduktion) Bemærk, at gas- og elprisen ændrer sig løbende. Aktuelle gaspriser findes på følgende hjemmeside: <a href="http://gasprisguiden.dk">http://gasprisguiden.dk</a> Aktuelle elpriser findes på Energitilsynets hjemmeside: <a href="http://www.elpris.dk">www.elpris.dk</a>		
<b>Årlig energibesparelse i kWh</b>	Gasforbrug omregnet til kWh Elforbrug til gaskedel kWh Energiforbrug til gaskedel Husets faktiske varmebehov Elforbrug til varmepumpe Energiforbrug til gaskedel Elforbrug til gaskedel Energiforbrug til ny GHV Besparelse	$3.000 \text{ m}^3 \times 11 \text{ kWh/m}^3 =$  $1,03 \times 33.000 \text{ kWh} =$ $0,7 \times (33.990 \text{ kWh} - 2.200 \text{ kWh})/3,0 =$ $((0,3 \times (31.790 \text{ kWh}) + 2.200 \text{ kWh}))/0,98 =$  $33.152 \text{ kWh} - 19.493 \text{ kWh} =$	22.000 kWh 152 kWh 33.152 kWh 33.990 kWh 7.417 kWh 11.976 kWh 100 kWh 19.493 kWh 13.659 kWh
<b>Årlig økonomisk besparelse kr.</b>	Omkostninger til gaskedel før Omkostninger til el kedel før Service Drift af gl. kedel i alt Omkostninger til el varmepumpe Gasforbrug for kedel efter Omkostninger til gaskedel efter Omkostninger til el kedel efter Service Årlig drift af ny gashybridvarmepumpe Besparelse	$3.000 \text{ m}^3 \times 7,50 \text{ kr./m}^3 =$ $152 \text{ kWh} \times 2,10 \text{ kr./kWh} =$  $7.417 \text{ kWh} \times 1,30 \text{ kr./kWh} =$ $11.976 \text{ kWh}/11 \text{ kWh/m}^3 =$ $1.089 \text{ m}^3 \times 7,50 \text{ kr./m}^3 =$ $100 \text{ kWh} \times 1,30 \text{ kr./kWh} =$  $24.319 \text{ kr.} - 19.440 \text{ kr.} =$	22.500 kr. 319 kr. 1.500 kr. 24.319 kr. 9.642 kr. 1.089 m <sup>3</sup> 8.168 kr. 130 kr. 1.500 kr. 19.440 kr. 4.879kr.
<b>Årlig CO<sub>2</sub>-besparelse i kg</b>	CO <sub>2</sub> udledning gas for kedel CO <sub>2</sub> udledning el for kedel CO <sub>2</sub> udledning for kedel før CO <sub>2</sub> udledning el for varmepumpe CO <sub>2</sub> udledning gas for ny kedel CO <sub>2</sub> udledning el for ny kedel CO <sub>2</sub> udledning for ny gashybridvarmepumpe Besparelse i kg Besparelse i tons	$33.000 \text{ kWh} \times 0,205 \text{ kg/kWh} =$ $152 \text{ kWh} \times 0,306 \text{ kg/kWh} =$  $7.417 \text{ kWh} \times 0,306 \text{ kg/kWh} =$ $11.976 \text{ kWh} \times 0,205 \text{ kg/kWh} =$ $100 \text{ kWh} \times 0,306 \text{ kg/kWh} =$  $6.822 \text{ kg.} - 4.756 \text{ kg.} =$	6.765 kg. 47 kg. 6.817 kg. 2.270 kg. 2.455 kg. 31 kg. 4.756 kg. 2.056 kg. 2,1 tons

For den del af husstandens elforbrug, der ligger over 4.000 kWh, reduceres elafgiften. Hvis varmepumpen leverer mindst 50 % af det samlede varmeforbrug, kan der opnås en elrabat.

PSO-afgiften, som er en del af elprisen, nedsættes gradvist fra 2017-2022. Derfor bliver driftsudgifterne til en hybridvarmepumpe lavere i de kommende år.

**Varmeproduktion ved forskellige brændsler:**

1 liter olie = 8-10 kWh. 1 m<sup>3</sup> naturgas = 9-11 kWh.  
(højst 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: 0,094 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- El: 0,306 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh

## Vejledende årvirkningsgrader for gaskedler

Hvis den eksisterende kedels årsnytttevirkning ikke kendes, kan nedenstående årsnytttevirksomheder anvendes. Bemærk, at virkningsgraderne er baseret på nedre brændværdi.

Gasforbrug i m <sup>3</sup> pr. år	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000	4.000	5.000
Gasblæsebrænder monteret på kedel fra før 1977		53 %	64 %	70 %	76 %	80 %	83 %
Gasblæsebrænder monteret på kedel fra efter 1977	74 %	83 %	88 %	89 %	90 %	91 %	91 %
Gaskedel, åben forbrænding med trækafbryder		51 %	62 %	69 %	73 %	78 %	82 %
Gaskedel, lukket forbrænding med balanceret eller splitaftræk	61 %	75 %	81 %	85 %	86 %	88 %	89 %
Kondenserende gaskedel	98 %	101 %	102 %	103 %	103 %	103 %	103 %

## Udførelse

Før add-on varmepumpen dimensioneres, bør oplagte energibesparende foranstaltninger som fx hulmursisolering, isolering af loft, udskiftning af ruder eller vinduer og tætning omkring vinduer udføres.

**Dimensionering**

Varmepumpen skal passe til varmebehovet og til varmeanlægget.

Varmepumpen dimensioneres til at dække ca. 50-60 % af husets dimensionerende effektbehov for varme. Herved kan varmepumpen dække ca. 70-80 % af det årlige varmeforbrug til rumopvarmning. Den resterende del af rumvarmeforbruget samt forbruget til opvarmning af varmt brugsvand skal dækkes af gaskedlen. Det indebærer bl.a., at den eksisterende gaskedel skal kunne dække 100 % af husets varmebehov ved -12 °C.

**Indregulering**

Varmepumpen skal indreguleres, så den fungerer i optimalt samspil med den eksisterende gaskedel.

Varmepumpens indstillinger for fremløbstemperaturkurve skal indstilles, så det passer til husets varmeanlæg. Desuden skal varmepumpens indstillinger justeres.

**Automatik**

Anlægget forsynes med en automatik, der sørger for, at kun kedlen er i drift ved lave temperaturer. Skiftet mellem varmepumpe- og kedeldrift afhænger af den aktuelle dimensionering, men finder typisk sted i intervallet mellem 0 og -5 °C.

Anlægget forsynes endvidere med et vejrkompen-seringsanlæg, der sørger for at regulere fremløbstemperaturen i forhold til udetemperaturen. Kurven for fremløbstemperaturen som funktion af udetemperaturen stilles så lavt som muligt. Dette vil sikre den bedst mulige energiøkonomi og de bedste drifts-betingelser for anlægget. Vejrkompen-seringsanlægget indeholder ofte også en rumføler.

**Montage***Eksisterende installation*

Den eksisterende gaskedel og varmtvandsbeholderen bevares.

*Ny installation*

Varmepumpens indedel placeres samme sted som gaskedlen. Indedelen forbindes ligeledes til varmeanlægget via hybridmodulet.

## Udførelse (fortsat)

I forhold til installation skal man være særligt opmærksom på, at varmepumpens udedel ikke må placeres i loftrum, eller hvor den giver støjgener (støjkravet er maksimalt 35 dB(A) i naboskel).

Problemet med loftrummet er, at der ikke kommer nok luft til rummet og varmepumpen. Desuden bliver rummet ekstra afkølet, hvilket giver større varmetab, og der skal laves afledning af kondens. Endelig falder varmepumpens energieffektivitet.

Hertil kommer, at rør til og fra varmepumpens udedel skal føres igennem klimaskærmen uden utilsigtede kuldebroer, og der skal være plads til varmepumpens indedel i opstillingsrummet. Pladsbehovet for indedelen svarer typisk til en 60-liters varmtvandsbeholder. Hvis man alligevel ønsker at placere varmepumpen i bygningen, skal der laves udeluftindtag til varmepumpen samt afkastluftudblæsning til det fri.

Hvis udedelen placeres i det fri, skal den placeres på et fast underlag i de afstande til ydervæg/tagudhæng, som producenten har foreskrevet. Evt. støbes et betondæk med isolering under. Husk at sikre, at udedelen er hævet over terræn, så sne og blade ikke forhindrer optimal drift. Kontrollér, at udedelen dræner tilfredsstillende for tøvand fra afrimning, da varmeveksleren ellers med tiden bliver blokeret af is, når udetemperaturen falder.

Udedelen placeres så tæt på indedelen som muligt, dvs. med kortest mulig afstand til den ydervæg, som indedelen står op ad. Udedelen kan have en svag hvislen, der kan virke generende på nogle mennesker. Derfor bør den ikke monteres for tæt på en terrasse eller vinduer i opholdsrum.

Der bores huller i ydervæggen for at føre rør fra udedel til indedel. To rør med enten kølemiddel eller vand opvarmet af varmepumpen/returvand fra varmeafgivere forbindes mellem udedel og indedel. Hullerne tætnes, og rørene isoleres. Hvis der skal cirkulere kølemiddel mellem indedel og udedel, fyldes dette på rørene.

Der etableres afløb og strøm til varmepumpen.

Installationsvejledningen for den aktuelle varmepumpe skal altid følges.

Hele gashybridvarmepumpe-installationen skal udføres, så den lever op til gældende regler i forskrifter for vand- og varmeinstallationer, herunder DS 469 for varmeanlæg, DS 452 for isolering af tekniske installationer og DS 439 for vandinstallationer. Bemærk endvidere, at der skal være plads til betjening, rensning og besigtigelse af anlægget, jf. AT-Vejledning B-4-8. Gas- og vandinstallationen skal udføres af en autoriseret vvs-installatør.

### Service, vedligehold og eftersyn

Man skal være opmærksom på, at kombinerede anlæg er teknisk mere komplekse end traditionelle opvarmningssystemer. Der er både tale om en varmepumpe og en gaskedel, hvor begge dele skal serviceres af fagpersoner.

For varmepumpedelens vedkommende skal serviceteknikeren have et kategori I- eller II-certifikat for arbejde, der indbefatter servicering af varmepumpedelens kølekreds.

Hvis varmepumpen indeholder mere end 1 kg kølemiddel, skal den efterses mindst én gang årligt af en montør, som har den fornødne uddannelse. Er der mere end 2,5 kg kølemiddel i varmepumpen, skal det årlige eftersyn udføres af en certificeret montør fra et kølefirma (jf. AT-bekendtgørelse nr. 100 om anvendelse af trykbærende udstyr). Kun personer med den fornødne autorisation/certifikat må foretage indgreb i kølemiddelsystemet.

Serviceteknikeren han skal have A-certifikat for at servicere gaskedeldelen. For kondenserende gaskedler med balanceret aftræk eller splitaftræk anbefales normalt et 2-årigt serviceinterval.

Behovet for vedligeholdelse varierer dog fra installation til installation. Det er oftest gaskedlen og dens placering, der er udslagsgivende for, hvilke serviceintervaller der skal vælges.

## Tjekliste

Undersøg	Spørgsmål	Svar	Løsning
Myndighedstilladelse	Er huset omfattet af en lokalplan, som har tilslutningspligt til kollektiv varmforsyning?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis nej: se 1
Klimaskærm og varmerør	Er der tegn på, at husets klimaskærm kan isoleres og tættes yderligere, eller isolering af varmerør kan forbedres markant?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: Se 2
Varmeanlæg	Kan radiatoranlægget spille godt sammen med kedlen og varmepumpen?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: Se 3
Termostatventiler	Er der velfungerende termostatventiler på radiatorerne og eventuelt gulvvarmesystemet?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: Se 4
Styring	Kan der med fordel installeres vejrkompensering?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: Se 5
Rørføringer gennem mur	Er der specielle forhold omkring rørføring gennem husmuren, der skal tages ekstra hensyn til?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: Se 6
Støjforhold	Er der forhold omkring støj fra varmepumpen, der kan give husejer eller nabo en negativ oplevelse af varmepumpeinstallationen?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: Se 7
Rørisolering	Udfører dit firma selv rørisoleringen?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: Se 8
Elektrisk tilslutning	Kan hybridvarmepumpen inkl. styring og cirkulationspumpe tilsluttes eksisterende installation/afbryder?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: Se 9

### 1. Myndighedstilladelse

Anlægget skal altid godkendes hos kommunen inden installation. Installatøren bør hjælpe kunden med papirarbejdet.

Der kan som regel ikke opnås myndighedstilladelse til varmepumpeinstallationen, hvis der er tilslutningspligt til kollektiv varmforsyning. Hvis tilslutningspligten fraviges, skal kommunen give en skriftlig tilkendegivelse om, at det er i orden.

### 2. Klimaskærm og varmerør

En bolig med ingen eller kun relativt lidt isolering bør altid efterisoleres og tættes, inden gashybridvarmepumpen dimensioneres. Alle varmerør bør efterses og evt. efterisoleres, især i krybekælder, skunk mv. Hvis husejeren på et senere tidspunkt får efterisoleret og dermed reducerer husets varmebehov, vil gashybridvarmepumpen blive for stor.

### 3. Varmeanlæg

#### *Fremløbs- og returtemperaturer i varmeanlæg*

For at udnytte kondensgevinsten i røggassen skal der benyttes lave fremløbs- og returtemperaturer i varmeanlægget. Det betyder, at radiatorernes samlede hedeblade skal være stor nok til at kunne dække det dimensionerende varmetab ved de lave temperaturer. For at opnå eller sikre en høj effektfaktor skal der ved drift med varmepumper ligeledes benyttes lave fremløbs- og returtemperaturer i varmeanlægget.

Hvis en beregning viser, at radiatorarealet ikke er stort nok, må det forøges. Alternativt kan det dimensionerende varmetab reduceres ved at foretage energibesparende foranstaltninger som fx efterisolering af ydervægge og lofter samt udskiftning af vinduer.

#### *Flow i varmeanlæg*

Ved lette kedler er det helt nødvendigt at sikre en passende vandgennemstrømning i varmeanlægget. Som tommelfingerregel skal afkølingen over varmeanlægget være højst 15 °C ved kedlens minimumseffekt.

Eksempel: En let kedel med modulationsområde 5–20 kW installeres i et hus med et to-strengs varmeanlæg med seks radiatorer med radiatortermostater. Varmefyldfaktoren er 0,86, og afkølingen 15 °C.

Svar: Den nødvendige vandstrøm for eksemplet er:

$$\frac{5 \text{ kW} \times 0,86}{15 \text{ °C}} = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Flowet gennem hver radiator er højst 100 l/h, dvs. 0,6 m<sup>3</sup>/h for de seks radiatorer. I dette tilfælde er der god tilpasning mellem gaskedel og varmeanlæg.

For kondenserende kedler gælder desuden, at returtemperaturen helst altid skal være under røggassens dugpunkt på ca. 55 °C. Ved montage om vinteren kan varmeanlæggets egenskaber ofte bedømmes ved at måle returtemperaturen ved normal drift (se under dimensionering). Ved montage om sommeren kan en beregning være nødvendig.

Til det formål kan regnearksværktøjet ”Beregning af varmeafgivere” anvendes. Værktøjet kan hentes her: [www.byggeriogenergi.dk/energiloesninger/varmeinstallation/udskiftning-af-varmeforsyning](http://www.byggeriogenergi.dk/energiloesninger/varmeinstallation/udskiftning-af-varmeforsyning)

Se endvidere DGC-vejledningerne nummer 15, 16, 36, 37 og 43 her: [www.dgc.dk/publikationer/vejledninger](http://www.dgc.dk/publikationer/vejledninger)

For varmepumper gælder tilsvarende at flowet skal svare til kondensatorens ydelse. Her bør de 15 °C erstattes af 5-10 °C.

#### 4. Termostatventiler

Termostatventiler på radiatorer skal gennemgås og om nødvendigt udskiftes for at opnå god drift. Ved termostatventiler med forindstilling bør denne fastlægges, så der opnås et minimumsflow på de 100 l/h ved forindstillingen, også ved små radiatorer.

#### 5. Styring

Vejrkompenisering sikrer bedst mulig energiøkonomi og driftsbetingelser. Det er vigtigt at sikre optimalt samspil mellem kedel, varmepumpe og varmeanlæg.

#### 6. Rørføringer gennem mur

Rørføring gennem husmuren skal sikres, så der ikke kan trænge vand ind. Afklar med husejeren, om der er dele af husets fundament eller mur, som ofte står under vand ved kraftige regnskyl. Det kan betyde, at der skal træffes ekstra foranstaltninger for at hindre vandindtrængning.

Gennemføringer af kabler og rør skal altid tættes med egnede manchetter.

#### 7. Støjforhold

Luft-vandvarmepumper er ret støjsvage, men man bør alligevel ikke sætte varmepumpens udedel lige uden for soveværelsevinduet eller tæt på naboens skel. Hvis naboen klager til kommunen over larm fra varmepumpen, vil de fleste kommuner henholde sig til paragraf 42 i Miljøbeskyttelsesloven, hvor støjgrænsen i boligområder er fastsat til 35 dB(A) ved skellet. Hvis denne grænse overskrides, vil man kunne blive påbudt at flytte varmepumpen.

Hvis kunden er i tvivl om støjforholdene, kan man overveje at tilbyde en ”prøvelytning” på nogle eksisterende installationer. Brug evt. Energistyrelsens støjeregner til vejledende placering af varmepumpens udedel – se link på sidste side under Yderligere information.

#### 8. Rørisolering

Rørisoleringen skal udføres, så den lever op til gældende regler i forskrifter vedrørende vand- og varmeinstallationer, herunder DS 452 for tekniske installationer.

#### 9. Elektrisk tilslutning

En vvs-installatør må gerne tilslutte kedel og pumper m.m. til eksisterende installation/afbryder, men hvis der skal etableres nye eltavler eller faste elinstallationer, skal dette foretages af en autoriseret elinstallatør.

Varmepumpens elinstallation må kun udføres af en autoriseret installatør. Allerede i forbindelse med planlægningen og dimensioneringen af varmepumpen er det vigtigt at tage højde for anlæggets samlede mærkeeffekt, da det kan blive nødvendigt at supplere den eksisterende elinstallation med endnu en gruppe til varmepumpen.

Elforbruget i varmepumper, der årligt bruger over 3.000 kWh, skal måles, jf. Bygningsreglementet. En evt. elpatron bør forsynes med timetæller eller separat elmåler.

## Hvilke krav stiller bygningsreglementet?

Fyringsanlæg skal projekteres, udføres og installeres, så der opnås god forbrænding og der skal sikres tilstrækkelig tilførsel af luft til forbrændingen.

Gasinstallationen skal leve op til Gasreglementet afsnit A, og installationen skal udføres, så den lever op til gældende regler, som er beskrevet i afsnittet om "Udførelse".

Varmepumpen skal opfylde Ecodesign's komponentkrav med hensyn til energieffektivitet:

Gulvvarmeanlæg: Årsvirkningsgraden ved rumopvarmning (SCOP) må ikke være under 3,20.

Radiatoranlæg: Årsvirkningsgraden ved rumopvarmning (SCOP) må ikke være under 2,83.

Hvis varmepumpens el-forbrug overstiger 3.000 kWh/år skal det måles. Eventuel el-patron skal forsynes med timetæller eller elmåler.

Der skal ifølge bygningsreglementet udføres en funktionsafprøvning inden add-on varmepumpen tages i brug. Der skal også foreligge en drifts- og vedligeholdelsesmanual. Manualen skal indeholde tegninger med oplysning om placering af installationer, der skal vedligeholdes, samt hvordan og hvor ofte vedligeholdelsen skal ske.

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

Bygningsreglementet  
[www.bygningsreglementet.dk](http://www.bygningsreglementet.dk)

VarmePumpeOrdningen (VPO)  
[www.vp-ordning.dk](http://www.vp-ordning.dk)

Gaskedellisten  
[www.dgc.dk](http://www.dgc.dk)

Energistyrelsens støjberegner  
[www.ens.dk/ansvarsomraader/varme/stoeberegner-varmepumper](http://www.ens.dk/ansvarsomraader/varme/stoeberegner-varmepumper)

Varmepumpeguiden (online guide)  
[www.ByggeriOgEnergi.dk](http://www.ByggeriOgEnergi.dk)

At-vejledning B.4.4 Køleanlæg og varmepumper  
[www.arbejdstilsynet.dk/da/regler/at-vejledninger/k/b-4-4-koleanlaeg-og-varmepumper](http://www.arbejdstilsynet.dk/da/regler/at-vejledninger/k/b-4-4-koleanlaeg-og-varmepumper)

Gasreglementet  
[www.sik.dk/Professionelle/Gas-og-vvs/Love-og-regler-paa-gas-og-vvs/Gasreglementet](http://www.sik.dk/Professionelle/Gas-og-vvs/Love-og-regler-paa-gas-og-vvs/Gasreglementet)

Kontakt Videncenter for Energibesparelser i Bygninger

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