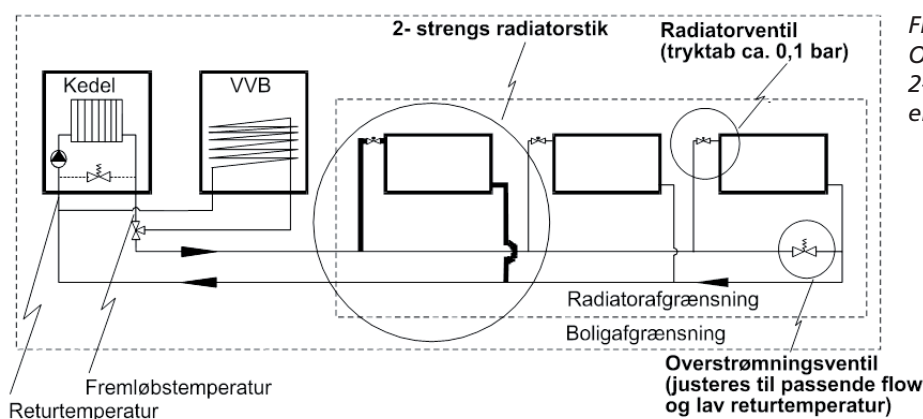


Kondenserende kedler – tilpasning til 2-strengs varmeanlæg

Ved installation af en kondenserende gaskedel på et 2-strengs varmeanlæg (se Figur 1) er det vigtigt at sikre et optimalt samspil. I denne vejledning klarlægges typiske problemer og anvisninger på opbygning og drift af disse anlæg.

Indledning

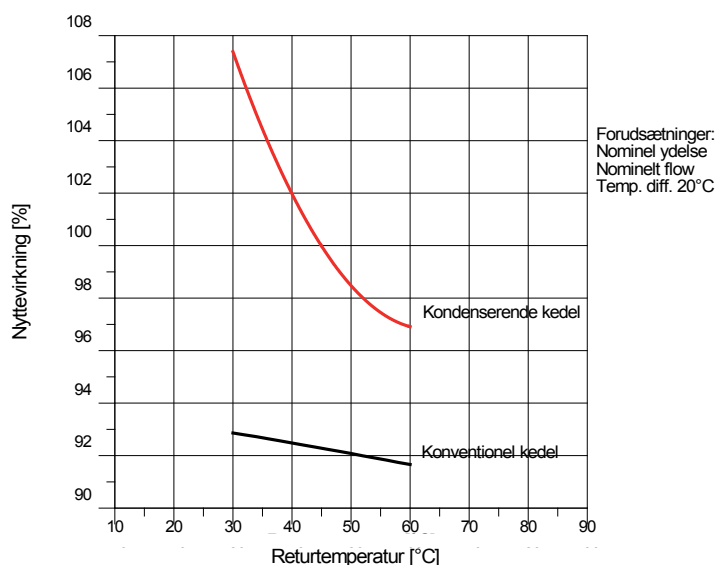
Optimalt samspil i et gasfyret varmeanlæg, hvor der indgår en kondenserende kedel og et 2-strengs varmeanlæg, afhænger i høj grad af balance i anlægget. Det specielle for 2-strengs anlæg er, at radiatorventilerne bør have et passende tryktab, og at indregulering af overstrømningsregulatoren skal justeres til et passende flow, uden at returtemperaturen stiger for meget. Kravet om lav fremløbstemperatur er ikke afgørende for driften (sammenlignet med 1-strengs anlæg), men er alligevel en fordel.



Figur 1
Opbygning af et 2-strengs anlæg med energibalancer

Hvis radiatoreffekten, kedel-ydelsen og den indfyrede kedeleffekt hele tiden afpasses boligens varmebehov, opnås en høj udnyttelse af naturgassen (høj årsnyttevirkning for kedlen) /1/.

På Figur 2 ses returtemperaturens indflydelse på kedeleffektiviteten for henholdsvis en af de bedste konventionelle og en af de bedste kondenserende kedler.



Figur 2 Beregnet nyttevirkning som funktion af returtemperaturen

Varmeanlægget

Et 2-strengs varmeanlæg er kendetegnet ved, at fremløbsvandet og returvandet for den enkelte radiator løber i hver sin ledning, hvorved radiatorerne igennem anlægget stort set har samme fremløbstemperatur (se Figur 1). Field test har vist, at afkølingen på disse anlæg typisk er bedre end den, der opnås med et 1-strengs anlæg. Uheldige omstændigheder kan dog alligevel resultere i problemer med 2-strengs anlæg.

Radiator-effekten

Radiatorer til ældre anlæg er dimensioneret til relativt høje temperatursæt. De lave temperatursæt, der gælder i dag, kan betyde, at radiator-effekten er for lille til optimal drift med en kondenserende kedel. Dette kan løses ved at installere ekstra radiatorer /2/.

En tilpas stor radiator-effekt i form af gulvvarme er en ideel løsning på dette problem. Disse anlæg giver erfaringsmæssigt en god afkøling og er normalt udlagt for lavtemperaturdrift.

Ventiler

En dårlig afkøling kan også opstå ved uheldigt valg og indstilling af radiatorventiler og overstrømningsregulator. For 2-strengs anlæg bør ventilerne vælges med et tryktab på 0,1 bar i dimensioneringstilstanden. Herved er støjriskoen lille. Følg ventilleverandørens anvisninger.

Radiatorventilerne i det enkelte rum bør indstilles på samme niveau, så alle radiatorerne bidrager til afkølingen. Er der monteret radiatortermostater med forudindstilling, kan den optimale fordeling af vandet findes ved at justere disse.

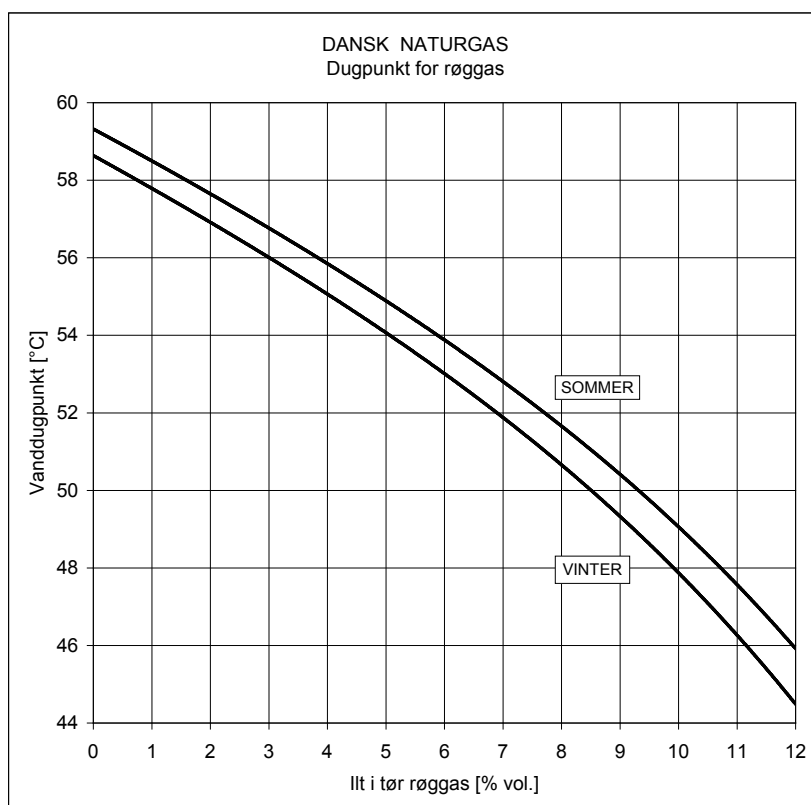
Er de monterede ventiler uden forudindstilling, må balancen findes ved at stille ventilerne på samme stilling i samme rum, dog med korrektion for andre varmekilder. Overstrømningsregulatorer placeres ofte efter sidste radiator på strengen for at sikre flow i anlægget, når radiatorventilerne er lukket. Det bør justeres, så flowet er passende, dog uden for høje returtemperaturer.

Kedlen

Kondenserende gaskedler udnytter den energi, der er i røggasserens vanddamp ved fortætning af vandet på kedlens hedeblader.

Som det fremgår af Figur 3, falder fortætningstemperaturen (vanddugpunktet) ved stigende iltindhold i røggasserne, hvilket skærper kravet til en lav returtemperatur. Det er således meget vigtigt, at kedlen vælges med en fuldt modulerende brænder med lufttilpasning, hvor iltprocenten er passende lav.

Figur 3: Her ses iltprocentens betydning for røggassernes dugpunkt og dermed kedlens evne til kondensering



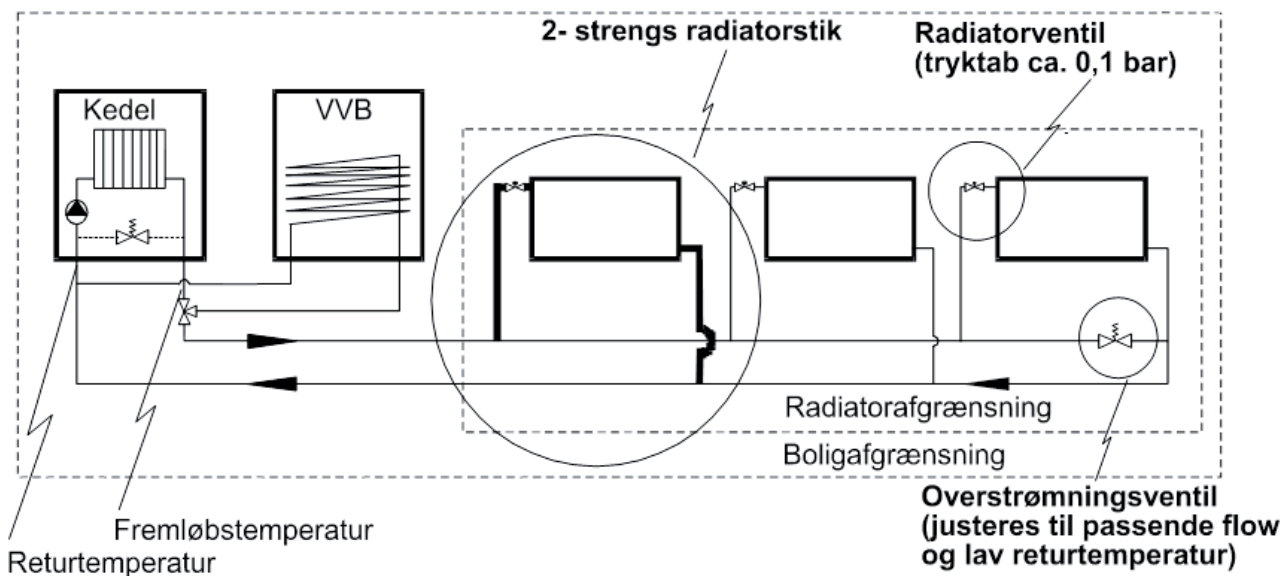
Den modulerende egenskab, hvor kedelydelsen kan tilpasses husets aktuelle varmebehov, sikrer også anlægget mod en overtemperatur (driftsbetingelser, hvor kedlen ikke kan komme af med den producerede varme), og at antallet af start/stop er passende.

Varmtvandsbeholderen

Udnyttelse af naturgassen i forbindelse med produktion af varmt brugsvand (sommernyttevirkningen) er ofte lav, hvilket skyldes, at returvandstemperaturen til kedlen er for høj, hvorved kedlen ikke kondenserer.

En tilpas lav returtemperatur kan opnås på følgende vis:

- **Beholderen** bør have en stor varmeeffekt, således at returvandstemperaturen fra beholderen kun ligger meget lidt over brugsvandstemperaturen. Det bør overvejes at vælge et beholdervolumen, der er lidt større end ellers og gerne med udnyttelse af temperaturlagdeling.
- **Varmtvandstemperaturen** bør holdes så lav som muligt, dog uden at reducere komfortniveauet.
- **Returen fra beholderen** kan kobles med gulvvarme og/eller håndklædetørrer i fx et badeværelse (se Figur 4). Herved sikres en ekstra afkøling af returvandet til kedlen med gratis udnyttelse af gulvvarme om sommeren (samlet set intet ekstraforbrug af energi). Reguleringsventilen justeres, så passende afkøling opnås.



Figur 4: 2-strengs anlæg kombineret med gulvvarme og dermed optimal afkøling af returvandet

Styring af anlægget

Hvis gaskedlens energiøkonomi og husets varmekomfort skal sikres, bør varmeanlæggets temperaturniveauer styres.

Klimastyring

Udelades styring på gaskedler med lille vandindhold, er der risiko for mange start/stop og dermed store temperatursvingninger i varmeanlægget. Resultatet kan være støjgener og unødigt slitage på anlægget. Her er det relevant at benytte en klimastyring, der sikrer en passende fremløbstemperatur og dermed et passende flow, hvilket sammen med en passende radiator effekt betyder optimal drift af kedlen.

Det skal bemærkes, at hvis returvandstemperaturen indgår i klimastyringen så kan kedeleviteteten gøres endnu bedre.

Dag- og natsænkning

Det er meget udbredt at reducere rumtemperaturerne om natten, og når boligen ikke benyttes. Ved valg af en kondenserende gaskedel kan den form for styring være u hensigtsmæssig. I forbindelse med genopvarmning efter sænkingsperioden arbejder anlægget ved en højere temperatur, hvilket reducerer kedlens effektivitet. Den energi, der er sparet ved sænkningen, kan således mistes i form af dårligere gasudnyttelse.

Det er således meget vigtigt at vurdere, om den aktuelle installation har en fordel af temperatursænkningen, eller om den valgte sænkingsperiode er passende.

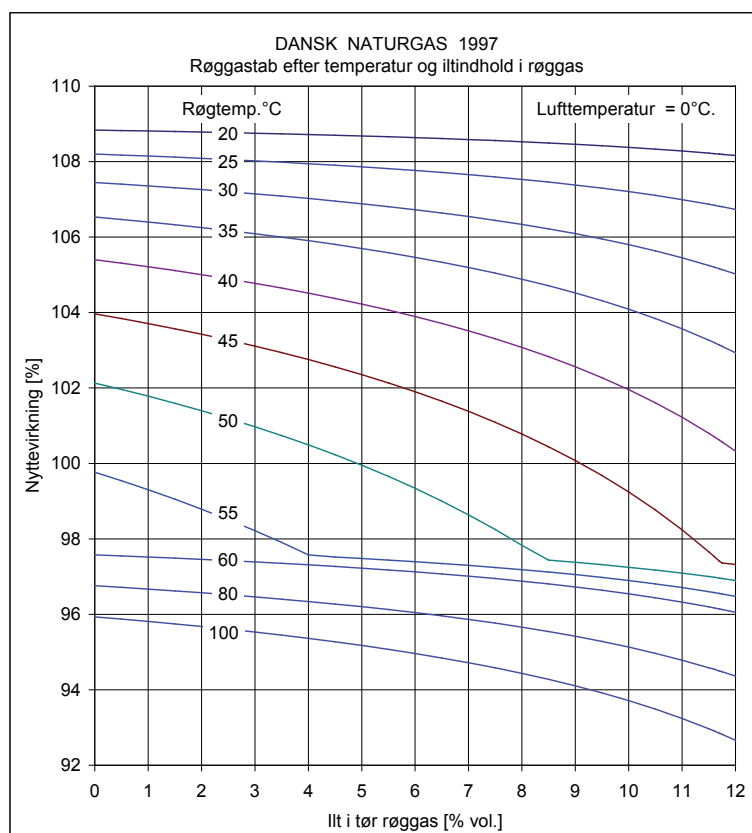
Drift

Når det kondenserende anlæg er installeret og opstartet, kan nyttevirkningen vurderes ved hjælp af en måling af røggassernes temperatur, iltprocent og grafen på Figur 5.

Er røggastemperaturen og iltprocenten målt til eksempelvis 50 °C og 5 % vol. tør ilt ved en forbrændingsluft temperatur på 0 °C, kan en beregnet nyttevirkning aflæses til ca. 100 %.

Det skal bemærkes, at en sådan måling kun giver et øjebliksbillede af installationens udnyttelse af naturgasen med en konstant lufttemperatur på 0 °C og et resttab på 1 %.

Det skal også nævnes, at hidtil har gaskvaliteten i Danmark ikke ændret sig nævneværdigt, men i fremtiden kan den ændre sig, og det skal man være opmærksom på ved bestemmelse af nyttevirkning. Se vejledning nr. 56.



Figur 5 Beregnet nyttevirkning

Yderligere oplysninger

/1/ Kompendium: Optimalt samspil i gasfyrede varmeanlæg, DGC, 1998.

/2/ Rapport: Effekt af forøgelse af radiatorkapacitet, DGC, 1998.