

Gaskedel i samspil med elvarmepumpe til boligen

Vejledningen beskriver denne anlægsopbygning og giver boligejere hjælp til at vurdere mulig energibesparelse ved installation og brug af disse kombinerede løsninger, hvor en ny elvarmepumpe eftermonteres på en eksisterende gaskedelanlæg (add-on-løsning).

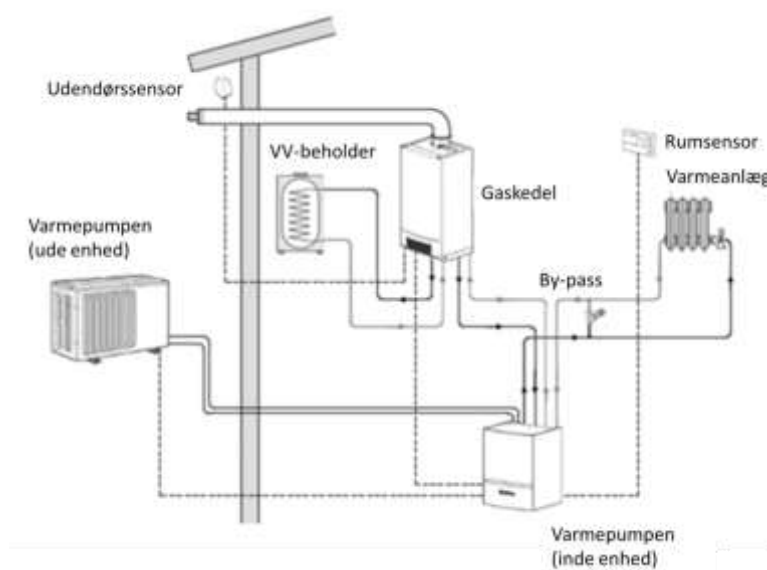
Anlægsopbygning

Disse kombinerede anlæg (hybridanlæg) kan opbygges på en række forskellige måder, hvor gaskedel og elvarmepumpe indgår enten som en færdig pakkeløsning med ny kedel og varmepumpe eller som en add-on-løsning, hvor en ny varmepumpe eftermonteres på et eksisterende gaskedelanlæg.

Anlæggene består typisk af en elvarmepumpe (luft/vand) med en udeenhed og en indeenhed, hvor varmepumpeydelsen typisk er på ca. 3 kW. Den er koblet sammen med gaskedlen i et lukket energisystem og i samspil med et vandbåret varmeanlæg og varmtvandsanlæg (VV-beholder).

Nedenfor ses et eksempel på opbygning, hvor varmepumpen bidrager til rumopvarmning, og kedlen supplerer rumopvarmning og dækker varmtvandsbehovet 100 %.

Ideen er, at varmepumpen leverer energien, når den er mest effektiv/billigst (eksempelvis når der er meget grøn vindstrøm), og at gaskedlen tager over, når varmepumpen ikke kører under optimale driftsbetingelser, eller det økonomisk bedst kan svare sig at bruge gaskedlen.



Figur 1: Eksempel på anlægsopbygning.

Energibesparelse ved valg af ny luft/vand-varmepumpe til en eksisterende kedel

For at fastlægge mulige energibesparelser er det først nødvendigt at kende det aktuelle varmebehov. Gerne med udgangspunkt i det graddagekorrigerede årlige gasforbrug.

Det er vigtigt at kende gaskedlens energieffektivitet (årvirkningsgrad). Dette tal kan enten angives ved gassens nedre brændværdi (11,0 kWh/Nm³) eller øvre brændværdi (12,2 kWh/Nm³). Altså er omregningsfaktoren for dansk naturgas groft sagt 1,1. Det betyder, at en virkningsgrad på 102 % efter nedre brændværdi svarer til 92-93 % efter øvre brændværdi. Bemærk, at rammerne for den nye EU-mærkningsordning betyder, at virkningsgraden for alle nye kedler angives efter øvre brændværdi.

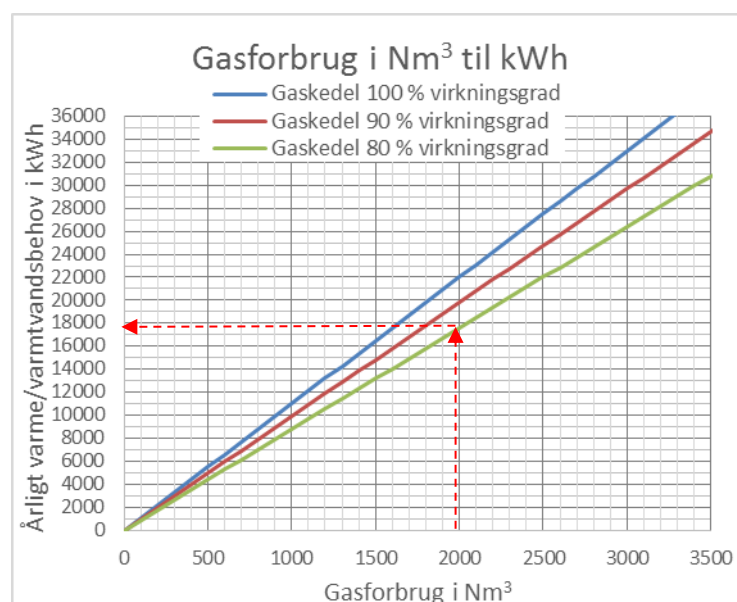
I vejledningen her (eksisterende kedler) bruges årvirkningsgraden efter nedre brændværdi.

Som tommelfingerregel har gamle kedler (fx atmosfæriske kedler fra før 1995) en årvirkningsgrad på 80 %, hvor gamle traditionelle kedler med lukket forbrændingskammer ligger på 90 %, og nyere kedler (kondenserende kedler efter 2005) ligger på 100 %.

Som tommelfingerregel har nye luft/vand-varmepumper en COP på 2,8 ved samspil med radiatoranlæg og evt. gulvvarme i bad. Når hele huset opvarmes med gulvvarme, kan COP'en sættes til 3,6.

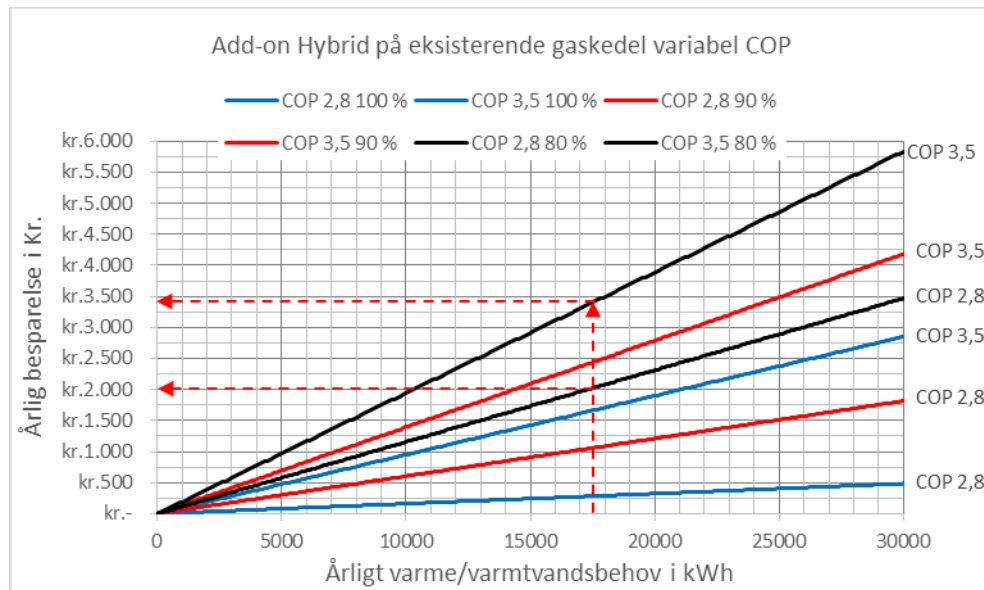
Vurderingen af det aktuelle energibesparelspotentiale ved tilkøb af en luft/vand-elvarmepumpe afhænger nu af før-forbrug og anlægsopbygning. Her kan figur 2 bruges.

Med det årlige graddagekorrigerede gasforbrug (fx 2000 Nm³) starter man på den vandrette akse på grafen nedenfor, går lodret op til skæringen med årvirkningsgradslinjerne (fx atmosfærisk kedel fra 1995) og aflæser på den lodrette akse det årlige varme- og varmtvandsbehov (fx 17.500 kWh).



Figur 2: Varme- og varmtvandsbehov (kedelvirkningsgraden er efter nedre brændværdi).

Energibesparelspotentialet ved eftermontering af en ny luft/vand-varmepumpe på det eksisterende gaskedelanlæg kan nu aflæses ved hjælp af figur 3.



Figur 3: Energibesparelse vs. varme- og varmtvandsbehov.

Det vil sige, at det netop aflæste årlige varme- og varmtvandsbehov findes på den vandrette akse (fx 17.500 kWh), og herfra går man lige op til skæringen med årsvirkningsgrad/COP-linjerne.

Med den eksisterende kedel (fx årsvirkningsgrad på 80 % jf. ovennævnte) og anlægstype kan den skønnede årlige energibesparelse ved eftermontering af en elvarmepumpe aflæses på den lodrette akse. I eksemplet fås en årlig energibesparelse på 3400 kr. ved gulvvarme og 2000 kr. ved radiatorer.

For at estimere ovennævnte energibesparelser ved konvertering til en kombineret løsning er følgende betingelser antaget:

- Gaskedlen før og efter konverteringen er den samme (svarer til en add-on-løsning).
- Virkningsgrad for gaskedel efter montering af elvarmepumpen er sat 5 procentpoint lavere end ved normal drift, da mindre last erfaringsmæssigt betyder lavere virkningsgrad.
- Varmepumpen dækker 70 % af rumopvarmning, og gaskedlen dækker 30 %, jf. 2016-versionen af standardværdikataloget.
- Mere end 50 % af varmebehovet (inkl. varmt brugsvand) dækkes af el, og boligen kan BBR-registreres som elopvarmet. Det betyder, at elforbrug over 4000 kWh/år typisk giver en besparelse hos elselskabet på 0,62 kr./kWh for hele varmepumpens elforbrug.
- Gas- og elpriserne er sat til 6,60 kr./Nm³ og 2,20 kr./kWh (Gaspro-priser pr. nov. 2015).
- Brændværdi: 11,0 kWh/Nm³.

Specielt stigende gaspris og faldende elpris vil betyde en bedre driftsøkonomi ved konverteringen.

Bemærk, at anlægspris, levetid og forventede omkostninger til service og vedligehold bør indgå ved valg af add-on-løsningen.

Samlet set vil add-on-løsningen også bidrage til udfasning af fossilt brændsel. Det kan betyde en bedre energiklasse for huset.

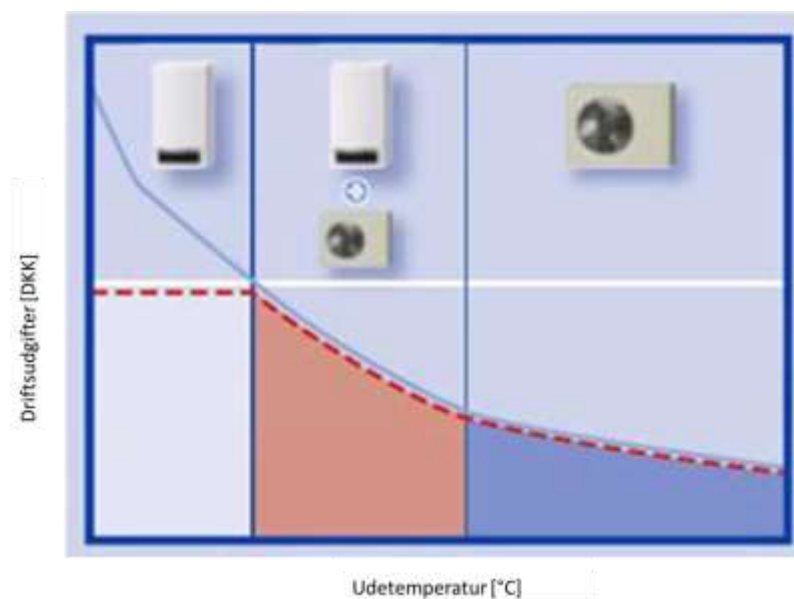
Installation og driftsstrategi

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

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

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. Såfremt man alligevel ønsker at placere varmepumper i bygninger, skal der laves udeluftindtag til denne samt afkastluftudblæsning til det fri.

Anlægget skal driftsmæssigt styres, således at varmepumpen leverer energien, når den er mest effektiv/billigst, og gaskedlen tager over, når varmepumpen ikke kører under optimale driftsbetingelser, eller det økonomisk bedst kan svare sig at bruge gaskedlen. Det er vist i figur 3.



Figur 4: Driftoptimering af kombinationsløsninger.

Service og vedligehold

Man skal være opmærksom på, at disse 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, mens han skal have A-certifikat for at arbejde med og at servicere gaskedellden.

Vejledningen er udarbejdet af Dansk Gasteknisk Center i et samarbejde med Teknologisk Institut som en del af projektet "VE-baserede opvarmningsformer 2013" med støtte fra Energistyrelsen.