



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Notat til Energistyrelsen

Opdatering af standardværdier for drifts- og vedligeholdelses- omkostninger



Titel:

Opdatering af standardværdier for drifts- og vedligeholdelsesomkostninger

Udarbejdet for:

Energistyrelsen

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut
Kongsvang Allé 29
8000 Aarhus C
Biomasse og Bioraffinering

September 2016

Indholdsfortegnelse

1	Introduktion	4
2	Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger.....	5
1.1	Fossilt fyrede anlæg.....	5
1.2	Elvarme - og varmepumpeanlæg.....	5
1.3	Biomassefyrede anlæg	6
1.4	Sammenfatning af drifts- og vedligeholdelsesomkostninger	7
3	Referencer.....	9

1 Introduktion

Energistyrelsen har bedt Teknologisk Institut give et bud på drifts- og vedligeholdelsesomkostninger for forskellige anlægstyper til opvarmning. Tallene skal kunne anvendes som standardværdier i ansøgningsmaterialet til Energistyrelsens VE til proces ordning.

Data er fundet ved opslag i teknologikatalog, internetsøgning i relevante fora og databaser samt ved kontakt til folk i branchen.

2 Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger

Energistyrelsen ønsker, at drifts- og vedligeholdelsesomkostningerne i notatet angives, så faste og variable årlige omkostninger fremgår for hver anlægstype.

Den årlige faste andel af drifts- og vedligeholdelsesomkostningerne omfatter omkostninger, som er uafhængige af, hvordan anlægget betjenes, f.eks. administration, operationelt personale, ejendomsskat, forsikring og serviceaftaler. Reinvesteringer inden for anlæggets levetid er også inkluderet.

De variable drifts- og vedligeholdelsesomkostninger inkluderer forbrug af hjælpestoffer (vand, smøremidler, brændselsadditiver), reservedele og reparationer (dog ikke udgifter dækket af garantier og forsikring).

Brændselsomkostninger, herunder elforbruget til varmepumper og elvarme er ikke inkluderet.

1.1 Fossilt fyrede anlæg

Omkostningerne til drift og vedligehold af gasoliefyrede anlæg angives i teknologikataloget fra 2013 [2] som en fast årlig omkostning på 3.750 kr. uafhængig af anlægsstørrelsen. Der angives ingen variabel omkostning. Det vurderes, at drifts- og vedligeholdelsesomkostningerne for et gasoliefyret anlæg er højere end for et naturgasfyret anlæg, men lavere end for et træpillefyret anlæg. Der tillægges derfor en variabel omkostning på årligt 2.500 kr. for et 100 kW anlæg og 5.000 kr. for et 1 MW anlæg.

Driften af fueloliefyrede anlæg minder pga. behovet for opvarmning af olien om driften for biooliefyrede anlæg. Omkostningerne til drift og vedligehold af biooliefyrede anlæg angives i teknologikataloget fra 2013 [2] som en fast, årlig omkostning på 7.500 kr. uafhængig af anlægsstørrelsen. Der angives ingen variabel omkostning.

Det vurderes, at de variable drifts- og vedligeholdelsesomkostningerne til et fueloliefyret anlæg er højere end for et gasoliefyret anlæg. Der tillægges derfor en variabel omkostning på årligt 5.000 kr. for et 100 kW anlæg og 10.000 kr. for et 1 MW anlæg.

I udkastet til teknologikataloget [3] angives for naturgasfyrede anlæg mellem 35 og 750 kW et fast årligt beløb på 3.900 kr. Beløbet er uafhængigt af anlægsstørrelse. De variable drifts- og vedligeholdelsesomkostninger er indeholdt i serviceaftalen.

LPG-fyrede anlæg er ikke behandlet i teknologikataloget. Det vurderes, at drifts- og vedligeholdelsesomkostningerne for disse ligger på omtrent samme niveau som naturgasfyrede anlæg.

1.2 Elvarme - og varmepumpeanlæg

De årlige drifts- og vedligeholdelsesomkostninger til ren elvarme sættes til nul. Her er hverken behov for serviceeftersyn, operatørtid eller andre udgiftskrævende tiltag.

I forhold til varmepumper forholder det sig lidt anderledes. Her må påregnes serviceeftersyn. I teknologikataloget fra 2013 [2] er de faste årlige drifts- og vedligeholdelsesomkostninger for anlæg af væske til væske-typen fra 50-750 kW anslået til 4.500 kr. pr. anlæg. Samtidig anføres det, at evt. variable omkostninger er indeholdt i serviceaftalerne.

Luft til væske varmepumper er ikke medtaget i kataloget, men det vurderes, at de ligger i omtrent samme prisleje.

1.3 Biomassefyrede anlæg

Biomassefyrede anlæg kræver en del mere opmærksomhed end de øvrige anlæg. Der skal jævnligt håndteres brændsel og aske og samtidig slides anlæggene hårdere, hvorfor der også kræves mere service og vedligehold.

I forbindelse med udarbejdelse af notatet er kedelproducenten Faust [4] besøgt og direktør Lars Bjørn Hansen (LBH) interviewet. Faust bygger alle anlægstyper og vurderes derfor at være en god kilde til valide og sammenlignelige data.

I tabellen nedenfor er indsat LBH's bud på omkostningerne ved at drive de forskellige anlæg.

100 kW anlæg (kr./år)	Manuelt halmfyret anlæg	Automatisk halmfyret anlæg	Automatisk flisfyret anlæg	Automatisk træpillefyret anlæg
Serviceaftale (inkl. reserveredele)	4.500	4.500	4.500	4.500
Operatørtid	13.000	5.300	4.400	2.200
Reparation & vedligehold	5.000	10.000	7.500	5.000

1.000 kW anlæg (kr./år)	Manuelt halmfyret anlæg	Automatisk halmfyret anlæg	Automatisk flisfyret anlæg	Automatisk træpillefyret anlæg
Serviceaftale (inkl. reserveredele)	4.500	4.500	4.500	4.500
Operatørtid	53.000	39.000	6.600	3.300
Reparation & vedligehold	10.000	20.000	15.000	10.000

Tabel 1. Omkostninger ved drift af biomassefyrede anlæg.

Serviceaftale indeholder et årligt gennemsyn af anlægget samt udskiftning af diverse pakninger mv.

Operatørtid er den tid der på årsbasis kræves for at drive anlægget. Omkostningerne hertil er i [1] beregnet til 13.000 kr. for et 100 kW manuelt halmfyret anlæg. Tallene der ligger til grund for beregningerne, er oplyst af Linka Maskinfabrik. LBH har i forlængelse heraf givet sit bud på operatøromkostninger for de øvrige anlægstyper.

Reparation & vedligehold dækker al nødvendig reparation og vedligehold på årsbasis. Behovet for reparation og vedligehold vil variere fra år til år og fra anlæg til anlæg, men Faust tilbyder sine kunder en fast aftale til de priser, der er vist i skemaet. Det antages derfor at være et godt bud på de reelle gennemsnitlige omkostninger.

1.4 Sammenfatning af drifts- og vedligeholdelsesomkostninger

I tabel 2 er drifts- og vedligeholdelsesomkostningerne for de forskellige anlægstyper samlet. Data er opdelt i hhv. faste og variable omkostninger.

Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger for 100 - 1000 kW anlæg	Faste (kr.)	Variable (kr.)
Gasolie/fyringsolie	3.750	2,8/kW + 2.222
Fuelolie	7.500	5,6/kW + 4.444
Naturgas	3.900	0
LPG	3.900	0
Elvarme	0	0
Varmepumper	4.500	0
Manuelt halmfyret anlæg	44,4/kW + 13.056	5,6/kW + 4.444
Automatisk halmfyret anlæg	37,4/kW + 6.056	11,1/kW + 8.889
Automatisk flisfyret anlæg	2,4/kW + 8.656	8,3/kW + 6.667
Automatisk træpillefyret anlæg	1,2/kW + 6.578	5,6/kW + 4.444

Tabel 2. Faste og variable drifts- og vedligeholdelsesomkostninger.

I tabel 3 er data fra tabel 2 sammenfattet til et samlet udtryk for drifts- og vedligeholdelsesomkostningerne for hver anlægstype.

Tallene skal anvendes som standardværdier i ansøgningsmaterialet til Energistyrelsens VE til proces ordning.

Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger for 100 - 1000 kW anlæg	Værdi (kr/kW)	Værdi (fast, kr)
Gasolie/fyringsolie	2,8	5.972
Fuelolie	5,6	11.944
Naturgas	0,0	3.900
LPG	0,0	3.900
Elvarme	0,0	0
Varmepumper	0,0	4.500
Manuelt halmfyret anlæg	50,0	17.500
Automatisk halmfyret anlæg	48,6	14.944
Automatisk flisfyret anlæg	10,8	15.322
Automatisk træpillefyret anlæg	6,8	11.022

Tabel 3. Standardværdier til beregning af drifts- og vedligeholdelsesomkostninger.

3 Referencer

1. Standardforudsætninger – opdatering, Force Technology, 04-03-2016
2. Energistyrelsens teknologikatalog for individuelle varmeanlæg, Energistyrelsen, 2013
3. Udkast til Energistyrelsens teknologikatalog for individuelle varmeanlæg, Energistyrelsen, 2016
4. Interview med Faust, Lars Bjørn Hansen, 2016-09-08
5. Erfaringsgrundlag i sektionen for biomasse og bioraffinering, Teknologisk Institut