



# Lovpligtigt eftersyn af ventilations- og klimaanlæg

Mogens Johansson  
Dansk Energi Analyse A/S

# Hovedpunkter

- Baggrund
- Omfattede anlæg
- Udførelse af eftersynet
- Omkostninger/besparelser
- Krav til eftersynsfirmaer

Spørg gerne undervejs

# **EU-Direktivet om bygningers energimæssige ydeevne**

# Lov

**EU-Direktivet**  
om bygningers  
energi  
yo

§  
**Lov nr. 585 om  
fremme af  
energibesparelser  
i bygninger**

- Eftersynsordning for ventilations- og klimaanlæg
- Eftersynsordning for kedler og varmeanlæg
- Energimærkningsordningen

# Formål

**Fremme økonomisk  
rentable  
energibesparelser**

**Øge energieffektiviteten  
i ventilations- og  
klimaanlæg**

# Reglerne

**Bekendtgørelse  
Nr. 1104 af  
20/09/2007**  
om eftersyn af  
ventilations- og  
klimaanlæg i  
bygninger

- Hvilke anlæg?
- Hvornår?
- Hvordan?
- Akkreditering

# Anlæg, der skal efterses

## Ventilationsanlæg:

- Summen af mærkepladeeffekterne for ventilationsmotorerne i indblæsning og udsugning er 5 kW eller derover

## Klimaanlæg:

- Mærkepladeeffekten for kompressormotoren er 5 kW eller derover

# Anlæg, der ikke er omfattet

- Anlæg i bygninger til produktion i forbindelse med industri, håndværk, landbrug, gartneri o.l.
- Anlæg, der bruges under 500 timer/år
- Klimaanlæg, som bruges over 50 % til andet end personkøling.

# Omfang

Antal anlæg omfattet af ordning:

- 30.000 ventilationsanlæg
- 15.000 køleanlæg

# Omfang

Antal anlæg omfattet af ordning:

- 30.000 ventilationsanlæg
- 15.000 køleanlæg

Samlet forbrug:

- Elforbrug 680 GWh/år
- Varmeforbrug 1400 GWh/år
- Energiudgift i alt ca. 1,5 mia. kr./år

# Hvornår?

- Senest 5 år efter ibrugtagningen af anlægget
- Derefter hvert 5. år



# Indfasning over 5 år

31.12.2012	< 1000 m <sup>2</sup>
31.12.2011	1.000 – 2.000 m <sup>2</sup>
31.12.2010	2.000 – 4.000 m <sup>2</sup>
31.12.2009	4.000 – 8.000 m <sup>2</sup>
31.03.2009	≥ 8.000 m <sup>2</sup>
01.01.2008	

# Eftersynets fundament

- Benyttet erfaringer og gode råd fra ventilationsfirmaer, TI, Rådgiverbranchen og Elsparefonden
- Benyttet erfaringer fra VENT-ordningen. Vigtigste forskel: Lovpligtige ordning lægger vægt på energieffektivitet og omfatter besparelsesforslag og gode råd

# Eftersynet udføres på anlægget i normal driftstilstand

- Meget varmegenvinding: lav udetemperatur
- Meget køling: høj udetemperatur

# Eftersynet udføres af en montør

Montøren skal have en PC og  
Energistyrelsens program, der vejleder ham  
gennem eftersynet

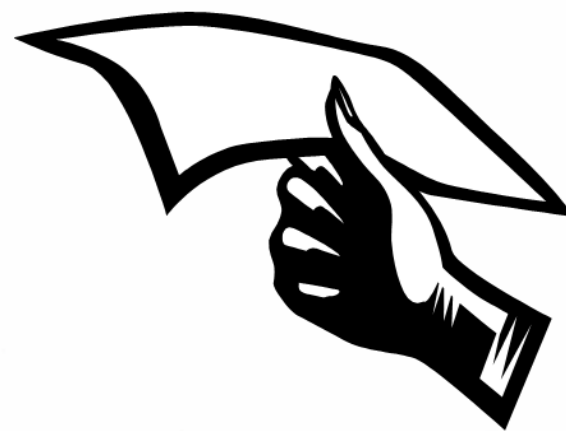
# Eftersynet omfatter

1. Grundoplysninger
2. Inspektion
3. Målinger
4. Rådgivning
5. Rapportering

# Grundoplysninger

Fra kunden:

- Energipriser
- Ventileret areal
- Antal personer m.v.
- Driftstid, benyttelsestid



Montør:

- Anlægstype og opbygning
- Mærkepladeeffekter

# Inspektion

Er drift og vedligehold rimelig?

- Remtræk/snavs/utætheder

Svarer styringen til behovet?

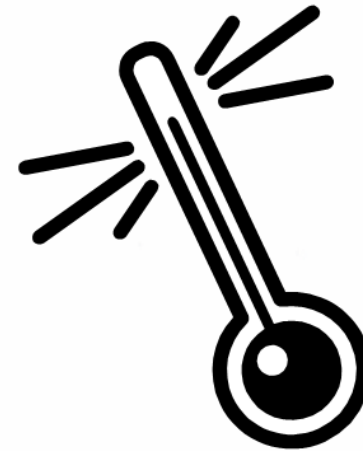
- Indstilling af styringen
- Regulering af lufthastigheder
- Fordamper- og kondensatortemperaturer



# Målinger

Vurdering af anlæggets ydelse og effektivitet

- Tryk
- Temperatur
- EI-effekt
- Lufthastighed





## Nyt eftersyn

Komponenter	Indblæsning	Udsugning 1	Udsugning 2
Kanaler - Sugeseide	-100 Pa	-20 Pa	0 Pa
Kanaler - Trykseide	100 Pa	0 Pa	0 Pa
Filter 1	-340 Pa	108 Pa	
Filter 2			
Varmegenvinding	-800 Pa		
Eftervarmevlade	-1120 Pa		
Kølevlade	-1000 Pa		
Befugter			
Andet			

## Ventilator

Sugeseide (Psug)	-1200 Pa	-60 Pa	0 Pa
Trykseide (Ptryk)	200 Pa	180 Pa	0 Pa
Indløbsareal (Aind)			
Udløbsareal (Aud)			

## Sidste eftersyn

Komponenter	Indblæsning	Udsugning 1	Udsugning 2
Kanaler - Sugeseide			
Kanaler - Trykseide			
Filter 1			
Filter 2			
Varmegenvinding			
Eftervarmevlade			
Kølevlade			
Befugter			
Andet			

## Ventilator

Sugeseide (Psug)			
Trykseide (Ptryk)			
Indløbsareal (Aind)			
Udløbsareal (Aud)			

Gem

Annuller



b2  mm  
a1  mm



d  mm A  m<sup>2</sup>

Gå til delmåling

<< 1

	Afstand (mm)	Aflæste værdi (m/s)	Instrument korrektion (m/s)	Sande hastighed (m/s)
▶ 1	60	6,70	0,01	6,71
2	235	7,00	-0,02	6,98
3	430	7,12	-0,03	7,09
4	570	6,88	-0,01	6,87
5	765	6,51	0,03	6,54
6	940	6,49	0,04	6,53
7	60	6,60	0,02	6,62
8	235	6,80	0,00	6,80
9	430	7,12	-0,03	7,09
10	570	7,32	-0,06	7,26
11	765	7,00	-0,02	6,98
12	940	6,90	-0,01	6,89
13	60	6,50	0,04	6,54
14	235	7,00	-0,02	6,98
15	430	6,90	-0,01	6,89
16	570	7,00	-0,02	6,98
17	765	6,77	0,01	6,78
18	940	6,44	0,04	6,48
* 19				

Målte og beregnede data

Måleplan før / efter

Type

Max hastighed målt

Hastighed målt i centrum

Pending Vmin / Vmax  m/s

Instrumentfejl (m1)

Metodefejl (m2)

Aflæsningsfejl

Skalaindelingsfejl (m3.1)

Svingende aflæsning (m3.2)

Sandsynlig målefejl (m)

Korrektion for kanalform (k1)

Korrigeret hastighed (Vk)

Hastighed målt med instrument med dataopsamling

Hastighed målt (Vm) \*

Korrigeret hastighed (Vk)

\*. Hvis du ønsker at bruge denne Vm indtast da en værdi. Ønsker du programmet skal bruge middelhastigheden fjern den igen.

Middelhastighed (Vm)  m/s

Volumenstrøm (Qv) / Sandsynlig målefejl (m)  m<sup>3</sup>/s  %

Volumenstrøm (Qv) / Sandsynlig målefejl (m) - Sidste eftersyn  m<sup>3</sup>/s  %

# Rådgivning

## 6 Besparelsesforslag:

- Justering af driftstid
- Lavere indblæsningstemperatur
- Udskift ventilator
- Etablere Varmegenvinding
- Reduktion af volumenstrøm (skoler, institutioner og boliger hvor der er krav)
- Frekvensstyring af pumpe i væskekoblet varmegenvinding

## Besparelsesforslag - Justering af driftstid



	Investering	Levetid	Tilbagebetalingstid	Rentabilitet
	<input type="text" value="2000"/>	<input type="text" value="1,50"/>	<input type="text" value="0,52"/>	<input type="text" value="2,89"/>
Nuværende driftstid	Fra	Til	Antal dage pr. uge	Antal uger pr. år
	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="21"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="52"/>
Ønsket driftstid	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="19"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="52"/>
	Besparelse		Pris kr./kWh	Besparelse (kr.)
Varme	<input type="text" value="2835,3"/>	kWh	<input type="text" value="0,48"/>	<input type="text" value="1366"/>
EI	<input type="text" value="3276"/>	kWh	<input type="text" value="0,76"/>	<input type="text" value="2490"/>
	Kommentar			Total besparelse (kr.)
	<input type="text" value="Driftstiden ændres fra kl. 6-21 til kl. 7-19. Den nye driftstid svarer til lokalernes benyttelsestid plus en time længere."/>			<input type="text" value="3856"/>
				<input type="button" value="Beregn"/>

# Rådgivning

40 gode råd f.eks.


- Tryktab over filtre er stort. Filtre bør renses/skiftes
- CO<sub>2</sub>-styring bør justeres
- Ventilatorens virkningsgrad er lav
- Luftsiftet forekommer højt. Bør drøftes med ventilationsfirma/EMO-konsulent
- Montøren kan tilføje andre gode råd

# Kunderapport

**Lovpligtigt eftersyn af ventilationsanlæg** SIDE 1 AF 1

Lovpligtigt eftersyn af ventilations/klimaanlægget i følgende ejendom:

Bygningens navn: \_\_\_\_\_  
Adresse: Klimavej 1  
Postnr./by: Odense C  
Bygningens BBR-nr.: \_\_\_\_\_  
Anlæggets nr. i bygningen: \_\_\_\_\_  
Anlæggets betegnels.: \_\_\_\_\_  
Eftersynsdato: Næste eftersyn inden: November 2011  
Ventilationsrapport nr.: \_\_\_\_\_



---

**Besparelsesforslag og økonomi**

Besparelsesforslag	Årlig energibesparelse	Årlig besparelse	Skønnet investering	Tilbagebetalingstid
Justering af driftetid	22.000 kWh el 45 MWh varme	2.000 kr. inkl. moms	40.000 kr. inkl. moms	0 år
Kommentar til forslag	Det anbefales at justere anlæggets driftetid, så anlægget startes kl. 8.00, når lokalerne tages i brug og slukkes kl. 17.00, 1 time efter, at lokalerne ikke længere benyttes. I weekenden bør ventilationen være slukket.			
Lavere indblæsningstemperatur	193 MWh	96.000 kr. inkl. moms	0 kr.	0 år
Kommentar til forslag	Det anbefales at sænke indblæsningstemperaturen fra 22 °C til 20 °C.			

Anvendte energipriser inkl. moms og afgifter:  
El: 1,40 pr. kWh  
Varme: xxx kr. pr. MWh

Der er regnet med en simpel tilbagebetalingstid, dvs. uden afdrag og renter til et evt. lån til at finansiere forbedringen. Ønsker I at gennemføre investeringen, bør indhentede bindende tilbud fra ventilationsfirma.

Gennemføre flere besparelsesforslag, kan den samlede besparelse blive mindre end summen af de besparelser, der opnås ved de enkelte forslag.

---

**Øvrige gode råd**

Ventilationsanlægget:

- Tryktabet over filtrene er stort. Filtrene bør renses/udskiftes.
- Urtætningen er defekt og bør repareres eller udskiftes.

Køleanlægget:

- Indblæsningstemperaturen er lav. Det anbefales at drøfte det med et ventilationsfirma.
- Kondenseringstemperaturen er høj i forhold til temperaturen af tilgangsluften til kondensatoren. Det anbefales at få kontrolleret driften af pumper og ventilatorer samt evt. reguleringsudstyr.

- Stamdata
- Besparelsesforslag og økonomi
- Øvrige gode råd
- Kommentar til gennemgang
- Nøgletal
- Baggrundsdata

# Kunderrapport

**Bilag til ventilationsrapport nr. X** DDE JAF 1

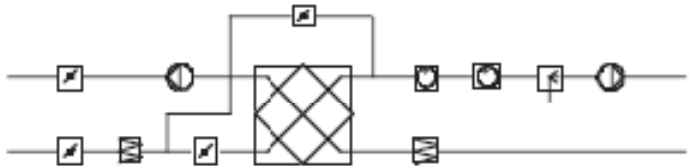
---

**Udførende firma**

Udført af: A. Sorn	Firma: Ventilation A/S
Adresse:	Telefon:
Postnr./by:	
E-mail:	Hjemmeside: <a href="http://www.ventilationa.dk">www.ventilationa.dk</a>

---

**Principskitse af ventilationsanlæg**



The diagram shows a central ventilation unit with a diamond-shaped internal structure. Two parallel ducts enter from the left and exit to the right. Various components are indicated by symbols: a fan symbol on the top duct, a valve symbol on the bottom duct, and several circular symbols representing sensors or filters. The ducts are connected to a central unit with a grid pattern.

---

**Oplyste driftstider**

Anlægget er i drift fra kl. \_\_\_ til kl. \_\_\_ i \_\_\_ døgn/uge, \_\_\_ uger/år  
Lokalerne benyttes fra kl. \_\_\_ til kl. \_\_\_ i \_\_\_ døgn/uge, \_\_\_ uger/år

Bilag:

- Skitse
- Målinger og aflæsninger
- Registreringer

F.eks. til

EMO-konsulent

## Bilag til ventilationsrapport nr.

KLADDE  
SIDE 5 AF 6

## Målinger og aflæsninger for ventilationsanlæg

	Indblæsning
Optagen effekt af ventilatormotor	11,1 kW
Volumenstrøm, tilluft	19.260 m <sup>3</sup> /h
Ventilatorens indløbsareal	4,0000 m <sup>2</sup>
Ventilatorens udløbsareal	4,0000 m <sup>2</sup>
Statisk tryk på kanalens sugeside	-100 Pa
Statisk tryk efter filter 1	-340 Pa
Statisk tryk efter varmegenvinder	-800 Pa
Statisk tryk efter køleflade	-1000 Pa
Statisk tryk efter varmeblade	-1120 Pa
Statisk tryk før ventilator	-1200 Pa
Statisk tryk efter ventilator	200 Pa
Statisk tryk på kanalens trykside	100 Pa
Udeluftens temperatur ved tilgang til varmegenvinder	8,0 °C
Udeluftens temperatur ved afgang fra varmegenvinder	16,0 °C
Temperatur af tilluft	20,0 °C

## Målinger og aflæsninger for ventilationsanlæg

	Udsugning 1	Udsugning 2
Optagen effekt af ventilatormotor	2,2 kW	0,0 kW
Ventilatorens indløbsareal	4,0000 m <sup>2</sup>	1,0000 m <sup>2</sup>
Ventilatorens udløbsareal	4,0000 m <sup>2</sup>	1,0000 m <sup>2</sup>
Volumenstrøm, fraluft	18.288 m <sup>3</sup> /h	
Statisk tryk på kanalens sugeside	-20 Pa	0 Pa
Statisk tryk før ventilator	-60 Pa	0 Pa
Statisk tryk efter filter	108 Pa	

# Udgifter til eftersyn

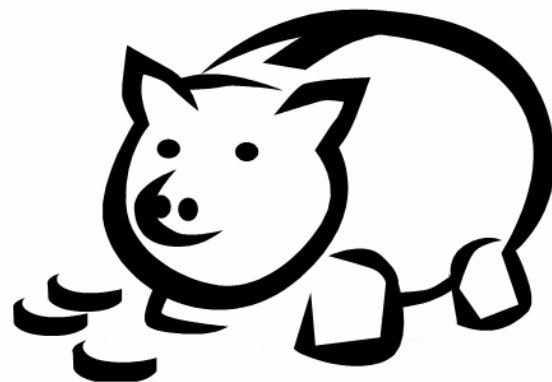
Der er ikke faste priser på eftersynene!

## Typisk eftersyn:

4 montørtimer á 500 kr.	2.000 kr.
Akkreditering m.m.	500 kr.
I alt ca.	<u>2.500 kr.</u>

# Kundens energibesparelse

- Elsparefondens Ventilationstjek:  
25% besparelse ved første eftersyn
- Ved femårligt eftersyn forventer vi som gennemsnit 10% besparelse, forudsat kun mindre investeringer



# Kundens energibesparelse

## Et typisk anlæg (m. varmegenvinder):

El 9 kW · 4000 h/år                      36.000 kWh/år

Varme    94.000 kWh/år

Energiudgift                                      72.000 kr./år

(El 0,70 kr./kWh, varme 500 kr./MWh)

Besparelse på 25 % =                      18.000 kr./år

Besparelse på 10 % =                      7.200 kr./år

# Akkreditering v. DANAK

Akkreditering er en anerkendelse af virksomhedens

- faglige kompetence,
- organisatoriske opbygning og
- uvildighed

samt af

- virksomhedens kvalitetsstyringssystem

Akkrediteringen skal sikre et ensartet  
kvalitetsniveau

# Krav til eftersynsvirksomheder

- DS 17020, Generelle kriterier for forskellige typer af organer, der foretager inspektion
- Energistyrelsens krav til eftersynsvirksomheder
- Krav til eftersynet (Eftersynsprogram)

# DS 17020

- Uafhængighed
- Organisation
- Kvalitetspolitik
- Dokumentstyring
- Intern audit
- Udstyr
- Registreringer
- Klager og indsigelser

# Energistyrelsens krav til eftersynsvirksomheder

- Organisation
- Uddannelse
- Måleudstyr
- Kvalitetskontrol
- Indberetning

Krav mv. findes på [www.ens.dk](http://www.ens.dk).

Søg med "Ventilationseftersyn"