



Lovpligtigt eftersyn af ventilations- og klimaanlæg

Mogens Johansson
Dansk Energi Analyse A/S

Lov

EU-Direktivet
om bygningers
energi- og
ydelse

§
**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.

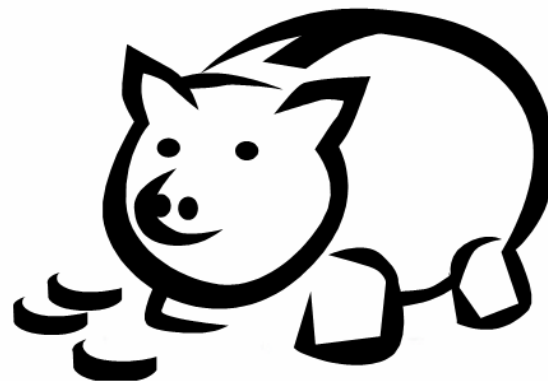
Omfang

Antal anlæg omfattet af ordning:

- 30.000 ventilationsanlæg
- 15.000 køleanlæg

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 ²
31.12.2011	1.000 – 2.000 m ²
31.12.2010	2.000 – 4.000 m ²
31.12.2009	4.000 – 8.000 m ²
31.03.2009	≥ 8.000 m ²
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

Anlægget skal være 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

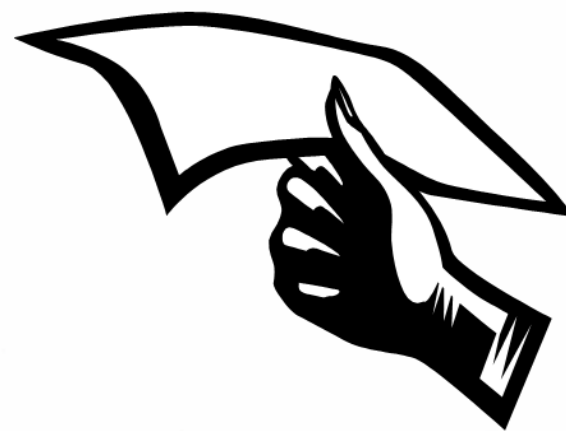
Eftersynet omfatter

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?

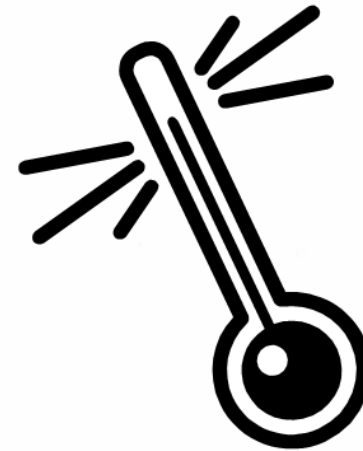
- Indstilling af styringen
- Regulering af lufthastigheder
- Fordamper- og kondensatortemperaturer



Målinger

Vurdering af anlæggets ydelse og effektivitet

- El-effekt
- Lufthastighed
- Tryk
- Temperatur





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	Pa
Filter 2	Pa		
Varmegenvinding	-800 Pa		
Eftervarmefflade	-1120 Pa		
Kølefflade	-1000 Pa		
Befugter	Pa		
Andet	Pa	Pa	Pa

Ventilator

Sugeseide (Psug)	-1200 Pa	-60 Pa	0 Pa
Trykseide (Ptryk)	200 Pa	180 Pa	0 Pa
Indløbsareal (Aind)	m ²	m ²	m ²
Udløbsareal (Aud)	m ²	m ²	m ²

Sidste eftersyn

Komponenter	Indblæsning	Udsugning 1	Udsugning 2
Kanaler - Sugeseide	Pa	Pa	Pa
Kanaler - Trykseide	Pa	Pa	Pa
Filter 1	Pa	Pa	Pa
Filter 2	Pa		
Varmegenvinding	Pa		
Eftervarmefflade	Pa		
Kølefflade	Pa		
Befugter	Pa		
Andet	Pa	Pa	Pa

Ventilator

Sugeseide (Psug)	Pa	Pa	Pa
Trykseide (Ptryk)	Pa	Pa	Pa
Indløbsareal (Aind)	m ²	m ²	m ²
Udløbsareal (Aud)	m ²	m ²	m ²

Gem

Annuller



b2 mm
a1 mm



d mm A m²

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) m³/s %

Volumenstrøm (Qv) / Sandsynlig målefejl (m) - Sidste eftersyn m³/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

Rådgivning

40 gode råd f.eks.


- Tryktab over filtre er stort. Filtre bør renses/skiftes
- CO₂-styring bør justeres
- Ventilatorens virkningsgrad er lav
- Luftsiftet forekommer højt. Bør drøftes med ventilationsfirma/EMO-konsulent
- Montøren kan tilføje andre gode råd

Kunderrapport

Lovpligtigt eftersyn af ventilationsanlæg SIDE 1 AF 1

Lovpligtigt eftersyn af ventilations/klimaanlægget i følgende ejendom:

Bygningens navn: Klimavej 1
Adresse: Odense C
Postnr./by:
Bygningens BBR-nr.:
Anlæggets nr. i bygningen:
Anlæggets betegnelse:
Eftersyn dato: Næste eftersyn inden: November 2011
Ventilationsrapport nr.:



Besparelsesforslag og økonomi

Besparelsesforslag	Årlig energibesparelse	Årlig besparelse	Skønnet investering	Tilbagebetalingstid
Justering af drifttid	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 drifttid, 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 weekender bør ventilationen være slukket.			
Lavere indblæsnings-temperatur	133 MWh	98.000 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 indhentes 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.
- Urtøringen 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
- Kommentarer til gennemgang
- Nøgletal
- Baggrundsdata

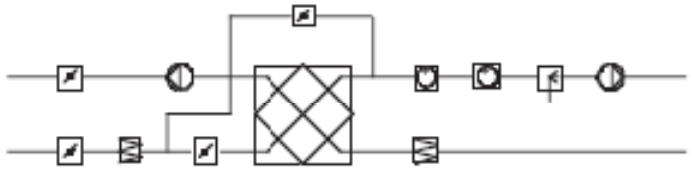
Kunderrapport

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: www.ventilationa.dk

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. Each duct contains a fan symbol and a control valve. The unit is connected to a power source and has various control points.

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 ³ /h
Ventilatorens indløbsareal	4,0000 m ²
Ventilatorens udløbsareal	4,0000 m ²
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 ²	1,0000 m ²
Ventilatorens udløbsareal	4,0000 m ²	1,0000 m ²
Volumenstrøm, fraluft	18.288 m ³ /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

De mindste anlæg (m. varmegenvinder):

El 5 kW · 2700 h/år 13.500 kWh/år

Varme 18.000 kWh/år

Energiudgift 18.000 kr./år

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

Besparelse på 25 % = 4.500 kr./år

Besparelse på 10 % = 1.800 kr./år

Akkreditering v. DANAK

Akkreditering er en anerkendelse af virksomhedens

- faglige kompetence,
- organisatoriske opbygning og
- uvildighed

samt af

- virksomhedens kvalitetsstyringssystem

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

- Uafhængighed
- Organisation
- Uddannelse
- Måleudstyr
- Kvalitetskontrol
- Indberetning