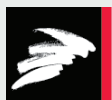




Materiale til ejendomsfunktionærer

Drift og vedligehold

VENTILATION



B.1.1 Tjekliste - Central udsugningsventilator 1/3

HVAD SKAL TJEKKES

HANDLING

INTERVAL FOR TJEK

HVAD SKAL TJEKKES	HANDLING	INTERVAL FOR TJEK
<p>Service rapport Tjek om der foreligger en service rapport (drifts- og vedligeholdelsesmanual jf. BR18 og DS447)</p> <p>Er der lavet service inden for de sidste 12 måneder?</p> <p>Tjek om producenten af anlægget har oplyst et hyppigere interval end det her anbefalede.</p>	<p>Det anbefales, at få udført service gennemgang mindst én gang årligt af en ventilationstekniker, som udarbejder en service rapport (drifts- og vedligeholdelsesmanual) for udsugningssanlægget.</p> <p>Det anbefales, at ejendomsserviceteknikeren går med ventilationsteknikeren rundt, når der udføres gennemgang af udsugningsanlægget.</p>	<p>Minimum en gang årligt</p>
<p>Luftstrømme - Udsugning Tjek at den målte luftstrøm i service rapporten stemmer overens med den dimensionerede luftstrøm.</p> <p>Tjek at der er tilstrækkeligt udsugning i køkken og bad/toilet: Minimum 15 l/s eller 54 m³/h for kombineret bad og toilet. Minimum 20 l/s eller 72m³/h for køkken. Minimum 10 l/s eller 36 m³/h for toilet alene.</p> <p>Alle lejligheder skal som minimum have tilført friskluft svarende til 0,3 l/s pr. m² opvarmet etageareal. Dette vil typisk ske gennem friskluftventiler i facaden.</p> <p>Eksempel: 60m² lejlighed skal minimum have et grundluftskifte svarende til 18 l/s. Derudover skal der være mulighed for forceret udsugning i køkken, bad og toilet.</p>	<p>Hvis den målte luftstrøm ikke passer med det oplyste i service rapporten, kan det skyldes, at nogle af beboerne har lukket deres friskluftventiler eller stoppet udsugningsaggregaterne til.</p> <p>Det kan være nødvendigt at oplyse beboerne om korrekt brug af friskluftventiler, emhætte og armaturer i lejlighederne.</p> <p>Hvis der er fejl/mangler på selve ventilationsanlægget bør det fremgå af service rapporten.</p>	<p>Minimum en gang årligt i forbindelse med servicetjek og gerne egenkontrol halv årligt</p>

HVAD SKAL TJEKKES	HANDLING	INTERVAL FOR TJEK
<p>Ventilator og motor Tjek i servicereporten om de er gennemgået inden for de sidste 12 måneder. Lyt efter om der er opstået mislyde eller anlægget lyder anderledes end normalt.</p>	<p>Hvis der er opstået mislyde på anlægget siden sidste gennemgang, kontakt da ventilationstekniker.</p> <p>Hvis mislydene skyldes fx snavs eller papir i hjulet, kan du evt. selv fjerne det.</p>	<p>Minimum en gang årligt i forbindelse med servicetjek og gerne egenkontrol halvårligt.</p>
<p>Remme Tjek i servicereporten om de er kontrolleret ved seneste servicetjek. Egenkontrol af remmene udføres ved at</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ventilatoren stoppes. • Kileremmenes tilstand kontrolleres. <p>Remme skal være hele, uden revner og/eller flossede kanter samt være stramme. Beskadigede eller slappe remme udskiftes.</p>	<p>Hvis remmen er hoppet af eller den vurderes at sidde løst kontakt da ventilationstekniker.</p>	<p>Minimum en gang årligt i forbindelse med servicetjek og gerne egenkontrol halvårligt.</p>
<p>Taghætte Tjek at de er intakte og at det fx ikke kan regne ned gennem dem. Tjek at taghætten ikke er tilstoppet.</p>	<p>Defekte taghætter skal udskiftes.</p> <p>For at undgå unødvendigt tryktab anbefales det, at taghættens dimension er minimum en standard-dimension større end kanalen.</p> <p>Hvis ikke du kan komme til selve taghætten, kan der evt. foretages en trykmåling. Er der ændringer i tryk, kontakt ventilationstekniker.</p>	<p>Årligt</p>
<p>Erstatningsluft Sørg for at friskluftventilerne i facaden ikke er tilstoppede eller lukkede, så der kan komme tilstrækkeligt erstatningsluft til ejendommen.</p>	<p>Typisk sidder friskluftventiler/spjæld placeret i facaden og kan reguleres fra lejlighederne. Det kan derfor være nødvendigt at overlade opgaven til beboerne selv, fx med en instruktion i brugen af ventiler/spjæld og konsekvenserne ved forkert brug. Brug film til oplysning for beboerne. www.teknologisk.dk/driftogvedligehold</p>	<p>Årligt</p>

HVAD SKAL TJEKKES

HANDLING

INTERVAL FOR TJEK

<p>Brandsikring / røgventilation Hvis anlægget er opsat efter 1973 skal det følge gældende reglement, DS428.</p> <p>Tjek om der udføres årligt service ifølge DS428 på anlægget .</p> <p>Funktionsafprøv eventuelle røgalarmer i alle opgangene.</p> <p>BR18: Det er ejeren, brugeren eller en heraf udpeget driftsansvarlig person, som er ansvarlig for at brug, drift, kontrol og vedligehold af brandsikringen overholdes.</p>	<p>Ved manglende service, kontakt ansvarlig person.</p>	<p>Årligt</p>
---	---	---------------

B.1.2 Tjekliste - Centralt balanceret ventilationsanlæg 1/4

HVAD SKAL TJEKKES

HANDLING

INTERVAL FOR TJEK

HVAD SKAL TJEKKES	HANDLING	INTERVAL FOR TJEK
<p>Servicerapport Tjek om der foreligger en servicereport (drifts- og vedligeholdelsesmanual jf. BR18 og DS447)</p> <p>Er der lavet service inden for de sidste 12 måneder?</p> <p>Tjek om producenten af anlægget har oplyst et hyppigere interval end det her anbefalede.</p>	<p>Det anbefales, at få udført servicegennemgang mindst én gang årligt af en ventilationstekniker, som udarbejder en servicereport (iht. drifts- og vedligeholdelsesmanual) for ventilationsanlægget.</p> <p>Det anbefales, at ejendomsserviceteknikeren går med ventilationsteknikeren rundt, når der udføres gennemgang af ventilationsanlægget.</p>	<p>Minimum en gang årligt</p>
<p>Luftstrømme - Indblæsning/udsugning Tjek at de målte luftstrømme i servicereporten stemmer overens med de dimensionerede luftstrømme.</p> <p>Tjek at der er balance mellem indblæsning og udsugning i aggregatet.</p> <p>Alle lejligheder skal have tilført friskluft svarende til 0,3 l/s pr. m² opvarmet etageareal.</p> <p>Eksempel: 60m² lejlighed skal have et grundluftskifte svarende til 18 l/s. Derudover skal der være mulighed for forceret udsugning i køkken, bad og toilet.</p>	<p>Hvis de målte luftstrømme ikke passer med det oplyste i servicereporten, kan det skyldes flere ting. Blandt andet at:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der er styring på luftstrømmen (se punktet Styring og driftstider) • Filtre er tilstoppede • Nogle af beboerne har lukket deres ventiler til. <p>Det kan være nødvendigt at oplyse beboerne om korrekt brug af ventilerne i lejlighederne.</p> <p>Hvis der er fejl/mangler på selve ventilationsanlægget, bør det fremgå servicereporten.</p>	<p>Minimum en gang årligt i forbindelse med servicetjek og gerne egenkontrol halvårligt.</p>
<p>Indblæsningstemperatur og setpunkt Tjek i servicereporten om den målte indblæsningstemperatur stemmer overens med setpunktet.</p>	<p>Indblæsningstemperaturen skal justeres, så den passer til bygningens beboere og deres behov. Dette gøres typisk på regulatoren på ventilationsanlægget. Det kan være nødvendigt at tilkalde en ventilationstekniker.</p>	<p>Minimum en gang årligt i forbindelse med servicetjek og gerne egenkontrol halvårligt.</p>

<p>Indblæsningstemperatur og setpunkt (fortsat) Tjek om indblæsningstemperaturen er passende til ejendommens brug. Indblæsningstemperaturen bør være 1-2°C lavere end den ønskede rumtemperatur. Typisk vil det anbefales, at friskluften blæses ind med 19-20°C.</p>	<p>Hvis der forekommer klager, kan det være nyttigt at orientere beboerne om samspillet mellem ventilation, radiatortermostater og deres rumtemperatur.</p>	
<p>Styring og driftstider Tjek om styring eller driftstider influerer på luftstrømmene. Er der ur-styring eller anden form for regulering på luftmængderne? Passer styringen til bygningens brug? Da boliger anses for at være i konstant brug, må grundluftskiftet for bygningens samlede opvarmede beboelsesareal aldrig komme under 0,3 l/s pr m².</p>	<p>Hvis anlægget afbrydes over døgnet eller luftstrømme nedreguleres under bygningsreglementets grænse, skal dette ændres, så kravene overholdes. Tilkald ventilationstekniker for omprogrammering og eventuel ny indregulering.</p>	<p>Minimum en gang årligt i forbindelse med servicetjek og gerne egenkontrol halvårligt.</p>
<p>Ventilator og motor Tjek i servicerapporten om de er gennemgået inden for de sidste 12 måneder. Lyt efter om der er opstået mislyde eller anlægget lyder anderledes end normalt.</p>	<p>Hvis der er opstået mislyde på anlægget siden sidste gennemgang, kontakt da ventilationstekniker.</p>	<p>Minimum en gang årligt i forbindelse med servicetjek og gerne egenkontrol halvårligt.</p>
<p>Remme Tjek i servicerapporten om de er kontrolleret ved seneste servicetjek. Egenkontrol af remmene udføres ved at</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ventilatoren stoppes. • Kileremmenes tilstand kontrolleres. <p>Remme skal være hele, uden revner og/eller flossede kanter samt være stramme. Beskadigede eller slappe remme udskiftes.</p>	<p>Hvis remmen er hoppet af eller den vurderes at sidde løst, kontakt da ventilationstekniker.</p>	<p>Minimum en gang årligt i forbindelse med servicetjek og gerne egenkontrol halvårligt.</p>

<p>Filtre Tjek i servicereporten om de er udskiftet inden for det sidste år.</p> <p>Hvis der er filtervagt på anlægget, kontroller da om værdien overstiger grænseværdien.</p>	<p>Hvis filtervagten viser, at filteret er tilstoppet, bør det skiftes. Det anbefales, at der er et finfilter (F7) på indblæsningssiden og medium (M5) på udsugningssiden.</p> <p>Hvis filtervagtens alarm går oftere end 1 gang årligt, bør serviceaftalen ændres, så den passer til behovet.</p>	<p>Minimum en gang årligt i forbindelse med servicetjek og gerne egenkontrol halvårligt</p>
<p>Spjæld – bypass Tjek i servicereporten om de er gennemgået ved seneste servicetjek.</p> <p>Tjek at bypassspjældet er lukket i opvarmningssæson, når varmeblæsen er aktiv, skal bypassspjældet være lukket.</p> <p>Tjek at luftstrømmen ledes udenom varmeveksleren (bypasses), når udetemperaturen er højere end indblæsnings setpunktet eller at der som minimum, er taget stilling til dette i service-rapporten.</p>	<p>Tjek setpunkter for aktivering af bypass-spjældet.</p> <p>Hvis indblæsningen ikke bypasses, skal dette noteres og ventilationsteknikeren skal informeres ved næste servicegennemgang.</p>	<p>Minimum en gang årligt i forbindelse med servicetjek og gerne egenkontrol i sommerhalvåret</p>
<p>Varmeblæse Tjek i servicereporten om den er kontrolleret ved seneste servicetjek.</p> <p>Tjek om blæsen er aktiv/slukket ved vinter/sommer. Funktionsafprøv motorventilen til varmeblæsen, tjek om den lukker helt i.</p> <p>Visuelt tjek af om der er læk på blæsen.</p>	<p>Ved defekt på motorventil eller lækage på blæse tilkald vvs'er.</p>	<p>Minimum en gang årligt i forbindelse med servicetjek og gerne egenkontrol i sommer- og vinterperiode</p>
<p>Veksler - varmegenvinderen Tjek i servicereporten om den er kontrolleret ved seneste servicetjek.</p> <p>Tjek om virkningsgraden er forringet fra tidligere år. Ved rotorveksler: tjek om den roterer den rigtige vej rundt og om der er mislyde fra motor.</p>	<p>Hvis virkningsgraden er markant forskellig fra tidligere: tjek om den forrige beregning er lavet under kondenserende forhold.</p> <p>Hvis virkningsgraden er markant (>10%) forringet, bør det overvejes at få veksleren rengjort.</p> <p>Ved mislyde fra motor kontakt ventilationstekniker.</p>	<p>Minimum en gang årligt i forbindelse med servicetjek og gerne egenkontrol i vinterhalvåret</p>

<p>Energi, overvågning og alarmer CTS: Har anlægget fjernovervågning, tjek om anlægget stemmer overens med skærbilledet på CTS'en, med alle de på skærbilledets viste driftspunkter.</p> <p>Alarmer: Tjek anlæggets alarmhistorik Måler: Er der energimåler på anlægget, aflæs i så fald forbrug. Tjek om der er variationer i årsenergiforbruget.</p> <p>Der er krav til, at der skal være energimåler på nye anlæg, hvor ventilatorernes elforbrug overstiger 3.000 kWh/år, svarende til ca. 170 W pr. ventilator.</p>	<p>Hvis der ikke er en energimåler, bør det overvejes at få en installeret. Kontakt evt. elektriker.</p> <p>Hvis elforbruget er markant steget, og der ikke er fortaget driftsændringer, bør der fejlsøges på anlægget, kontakt ventilationstekniker.</p>	<p>Årligt</p>
<p>Forvarmning Tjek at forvarmning eller frostsikring kun er aktiv ved temperaturer under frysepunktet. (Dette for at sikre at indblæsningsluften ikke er el-opvarmet).</p>	<p>Hvis evt. forvarmning ikke virker efter hensigten, kontakt en tekniker.</p>	<p>Årligt</p>
<p>Brandsikring/røgventilation Hvis anlægget er opsat efter 1973 skal det følge gældende reglement, DS428.</p> <p>Tjek om der udføres årligt service ifølge DS428 på anlægget . Er anlægget installeret som brandsikring eller røgventilation?</p> <p>Funktionsafprøv røgalarmerne i alle opgangene. BR18: Det er ejeren, brugeren eller en heraf udpeget driftsansvarlig person, som er ansvarlig for at brug, drift, kontrol og vedligehold af brandsikringen overholdes.</p>	<p>Ved manglende service, kontakt ansvarlig person.</p>	<p>Årligt</p>

B.1.3 Faktaark - Servicerapporten

Som driftsansvarlig er du ansvarlig for, at der bliver udført et årligt serviceeftersyn på ejendommens ventilationsanlæg. Serviceeftersynet skal munde ud i en rapport. Denne rapport skal gælde for hele ventilationsaggregatet og ikke kun enkelte dele. Dog er det ikke nødvendigt at gennemgå kanaler og armaturerne i de enkelte boliger.

På næste side ses Vent-ordningens liste over de anbefalede tjekpunkter for serviceeftersynet. Stil krav til at serviceteknikeren gennemgår disse punkter hvert år.

Gennemgang af rapporten

Der kan være punkter eller bemærkninger i rapporten, som er henvendt til den driftsansvarlige. Fx om en komponent bør udskiftes eller repareres.

Luftstrømmen

Som et led i gennemgangen bør der laves en måling af luftstrømmen. Denne sammenlignes med den oprindelig dimensionerede luftstrøm. Hvis luftstrømmen er markant ændret, skal der reageres her på. Vær opmærksom på, at fejlen ikke nødvendigvis er på ventilationsanlægget, men fx kan være forårsaget af tilstoppede kontrolventiler i boliger eller ændring i brugsmønsteret.

Kontroller også om luftstrømmen overholder lovgivningens minimumskrav [l/s pr. m^2].



Yderligere vedligehold og eftersyn

Det anbefales at ventilationsanlæg tilses oftere end én gang årligt. Dette kan du som driftsansvarlig sagtens selv gøre. Kvartalsvis bør du:

- Lytte efter mislyde fra motorer.
- Tjekke filtervægten og om nødvendigt skifte filtrene.
- Tjekke filtrene for eventuelle skader.
- Tjekke, at der ikke er varme på varmepladen om sommeren, og at der er det om vinteren og at bypass er lukket ved aktiv varmeplade.
- Tjekke, at eventuelle remme stadig sidder stramt.

Beskrivelse af de 10 servicetjekpunkter

1. Kontrol og rensning af aggregat

- Spjæld
- Varmegenvinding
- Køleflade
- Varmeflade
- Ventilator/motor
- Aggregathus
- Indtag-og afkastriste

2. Kontrol og justering af spjæld

- Fysisk visuel inspektion af spjældgang (0-90 og 90-0 grader)
- Overensstemmelse mellem spjældgang og pilvisning på aggregatet
- Tæthed

3. Kontrol og eventuel udskiftning af filter

- Type og størrelse
- Visuel vurdering af tæthed mellem filter og ramme
- Differenstrykmålere

4. Kontrol af varmegenvinding

- Afløbsforhold
- Tilstand af remme og rotationsretning
- Måling af frostsikringstemperatur
- Kontrol af bypassspjæld/blandespjæld

5. Kontrol af køle- og varmeklader

- Kontrol af evt. beskadigede lameller
- Kontrol af afløbsforhold

6. Kontrol af ventilatorer og motorer

- Slid på evt. remtræk
- Evt. udskiftning af kileremme
- Tilstand på svingningsdæmpere
- Tilstand af evt. fleksible forbindelser
- Tilstand for lejer
- Rotationsretningen

7. Funktionsafprøvning af start og stop

- Spjæld lukker
- Cirkulationspumpe til køle- og varmeklader lukker

8. Funktionsafprøvning af frostatomatik

- Ventilator stopper
- Spjæld lukker
- Ventil til varmeklader åbner
- Cirkulationspumpe starter

9. Funktionsafprøvning af brandtermostat

- Ventilator stopper
- Spjæld lukker

10. Kontrol af regulering

- Visuel kontrol af driftstider/ur
- Umiddelbare visuelle observationer

B.1.4 Faktaark - Filterskift

På filtervægten, differenstrykmåleren, er det muligt at holde øje med, hvornår filteret bør udskiftes, så det ikke ender med at blive for tilstoppet. Fabrikanten oplyser sluttrykket for filteret, følg altid dette. En tommelfingerregel siger, at sluttrykket for filteret ikke bør overstige 20% af starttryktabet.

Du bør også inspicere filtrene visuelt, da de kan være revnet eller være våde og derfor bør skiftes, selvom sluttrykket ikke er nået. Filtrene skal typisk skiftes 1-2 gange årligt.



De beskidte filtre afmonteres, dette typisk ved at løsne håndtag. Det kræver ikke special- eller sikkerhedsudstyr, at afmontere filtrene. Brugte filtre pakkes i affaldsposer, som ofte følger med de nye filtre.

Når de nye filtre monteres, skal det sikres, at:

- filtre slutter tæt til rammen.
- der er gummipakning mellem filtre og mellem filtre og endevægge.
- filterposerne vender lodret og ikke vandret.

Notér starttrykket når anlægget er oppe og køre igen.



Emhætter

Hvis anlæggets udsugningsside er forbundet til boligernes emhætter, kan det betyde, at anlægget udsættes for mere fedtet luft end ellers. Dette sætter både krav til forfiltrene i emhætterne, men belaster også filtrene i aggregatet mere.

Orienter beboerne om vigtigheden i, at de jævnligt vasker filtret i deres emhætte, da sugeevnen ellers mindskes og fedtet fra madlavning vil kunne sætte sig i kanalerne og i aggregatet.



Filterklasse ISO 16890

Fra juli 2018 er ISO 16890 obligatorisk. Standarden indfører en ny måde at opdele og navngive de forskellige filtertyper på. I ISO standarden opdeles filtrene i 4 hovedkategorier, efter hvilken størrelse partikler de kan fjerne. Partikelstørrelserne angives i μm (micro-meter), med inddelingen 1, 2.5, 10 og større end 10 μm . Til sammenligning er et menneskehår 70 μm .

- ePM1
- ePM2.5
- ePM10
- ePM-grove

I tabellen fremgår oversættelsen fra den gamle klasse til den nye klassificering. Det kan ud fra farvekoderne ses hvordan man oversætter fra den tidligere norm til den nye ISO standard.

EN 779		ISO 16890			
Gruppe	Klasse	ePM1	ePM2.5	ePM10	Grove
Grove	G1	50%	50%	50%	50%
	G2	55%	55%	55%	55%
	G3	60%	60%	60%	60%
	G4	65%	65%	65%	65%
Medium	M5	70%	70%	70%	70%
	M6	75%	75%	75%	75%
Fine	F7	80%	80%	80%	80%
	F8	85%	85%	85%	85%
	F9	90%	90%	90%	90%
Ikke en del af EN779		95%	95%	95%	95%
		>95%	>95%	>95%	>95%

Navngivningen for et filter kan således være ePM1 60%. Dette betyder, at filtre minimum fjerner 60% af partiklerne, som er 1 μm og større.

Anbefalinger til valg af filter

- På indblæsningssiden bør der sidde filtre af minimum ePM1 50% (tidligere F7).
- På udsugningssiden bør filtre være minimum ePM10 55% (tidligere M5).

B.1.5 Faktaark - Måling af luftstrøm og tryk



Baggrundsviden

Måling inden for luftteknik kan bruges til at tjekke, om der er tilstrækkeligt med luft på systemet samt til fejlsøgning, energioptimering og indregulering.

Når der måles på luft, er det nødvendigt at måle trykdifferens [Pa], lufthastighed [m/s] og lave luftstrømsberegninger [m³/s, m³/h, l/s]. Derudover kan det være en hjælp, at måle temperatur [°C].

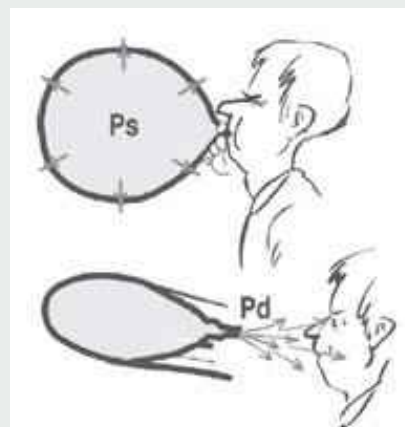
Ved lufttekniske målinger arbejdes der med statisk (P_s) og dynamisk (P_d) tryk. Det statiske tryk kaldes i daglig tale over/undertryk i kanalen i forhold til omgivelserne. Det dynamiske tryk er trykket i bevægelsen (den kinetiske energi pr. volumenenhed). Det totale tryk (P_t) er summen af det statiske og det dynamiske tryk

$$P_t = P_s + P_d$$

hvor

$$P_d = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2$$

Hvor ρ (rho) er luftens densitet og v er luftens hastighed i m/s. Ved 20 °C og normalt lufttryk er densiteten for luften ca. 1,2 kg/m³



Figur 1 – Illustration af statisk og dynamisk tryk

Måling med pitotrør

Det er muligt at bestemme luftens hastighed ved at måle det dynamiske tryk i kanalen. Ved stuetemperatur og komfortventilation bliver det forenklede udtryk:

$$v = 1,29 \cdot \sqrt{P_d} \text{ [m/s]}$$



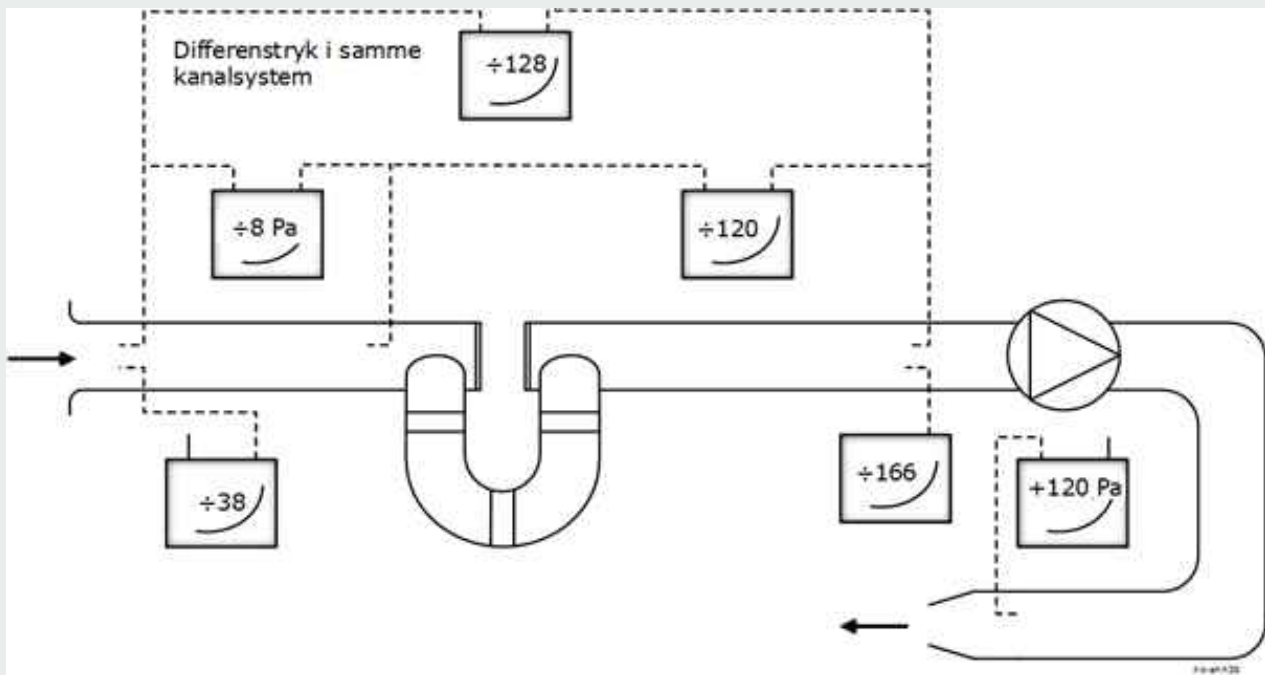
Figur 2 – Manometer med tilhørende pitotrør

Tryk i kanaler kan fx måles ved at anvende et mikromanometer (trykmåleudstyr) og et pitotrør. Når begge slanger er tilsluttede (se figur 2) måles det dynamiske tryk. Hvis kun den grå slange er tilsluttet måles det totale tryk. Hvis kun den blå slange er tilsluttet måles det statiske tryk mellem kanal og det aktuelle rum.

Næsten alle manometre har en pitotrørsomsætter, der kan omsætte pitotrørets måling til hastighed i displayet. (nedre grænse ca. 2 m/s).

Den statiske trykdifferensmåling kan fx benyttes til måling på sugesiden af en ventilator i et kanalsystem. Trykket i kanalen vil her være et undertryk (negativ værdi) i forhold til omgivelserne.

Den statiske trykdifferens anvendes også til en trykdifferensmåling mellem punkt x og y i en kanalstrækning, se figur 3.



Figur 3 – Illustration af trykniveau i kanalsystem med udsugning

Måling med hastighedsmåler

Ud over pitotrøret kan der anvendes en varmetrådsbaseret lufthastighedsmåler til bestemmelse af hastigheden i kanalen. Der findes flere forskellige fabrikater og typer med hver deres force og målesikkerhed inden for forskellige hastighedsfelter. Vælg derfor et instrument, der passer til dit behov (nedre grænse ca. 0 m/s).

Når lufthastigheden i center af kanalen er målt, kan denne bruges til at bestemme luftstrømmen, q .

$$q = v \cdot A \cdot 3.600 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Hvor v er hastigheden i center af kanalen i m/s og A er tværsnitsarealet i m^2

Brug af tabel:

Hastigheden i midten af kanalen er en anelse højere end hastigheden langs kanalvæggene. Dette kan der korrigeres for med en formfaktor på 0,95.

Eksempel ved brug af tabel

Der måles en hastighed på 6 m/s i en $\varnothing 315$ -kanal.

Med en formfaktor på 0,95 er luftstrømmen:

$$q = 6 \cdot 266,5 = 1.599 \text{ m}^3/\text{h}$$

Formfaktor	1	0,95	0,90
Diameter [mm]	$q \text{ [m}^3/\text{h]}$	$q \text{ [m}^3/\text{h]}$	$q \text{ [m}^3/\text{h]}$
63	11,2	10,7	10,1
80	18,1	17,2	16,3
100	28,3	26,9	25,4
125	44,2	42,0	39,8
160	72,4	68,8	65,1
200	113,1	107,4	101,8
250	176,7	167,9	159,0
315	280,6	266,5	252,5
400	452,4	429,8	407,2
500	706,9	671,5	636,2
360	366,4	348,1	329,8
800	1809,6	1719,1	1628,6
1000	2827,4	2686,1	2544,7
1250	4417,9	4197,0	3976,1

B.1.6 Faktaark - Spjæld

Generel Kontrol

Ventilationssystemet kan indeholde mange typer af spjæld med hver deres funktion. Som udgangspunkt skal alle disse spjæld efterses:

- Fysisk visuel inspektion af spjældgang/åbning (0-90 og 90-0 grader).
- Overensstemmelse mellem spjældgang og pilvisning på aggregat.
- Tæthed.
- Hvis spjældene ikke bevæger sig frit, bør du smøre spjældets led og bevægelige dele.
- Hvis spjældet ikke åbner eller lukker let, rengøres, smøres og eventuelt repareres spjældet.

Kontrol efter spjældtype

Kontrol af afspærringsspjæld

- Du kan tjekke afspærringsspjæld ved at slukke for anlægget og se, om de lukker, og om de åbner igen, når anlægget idriftsættes.

Kontrol af bypass-spjæld

- Funktionsafprøves ved at ændre setpunktet for indblæsningstemperaturen på regulatoren og visuelt se om spjældet reagerer, som det skal.
- I vinterperioden, hvor der er et opvarmningsbehov, kontrolleres det, at der er luft over veksleren, så varmegenvindingen udnyttes.
- Om sommeren, når der ikke er noget opvarmningsbehov, skal spjældet være lukket, så friskluften ikke opvarmes via varmegenvindingen.
- Ved et to-spjældsystem kontrolleres at spjældene er modsatvirkende af hinanden.

Kontrol af indreguleringsspjæld

- Kontrollér at spjældpositionen er som i indreguleringsrapporten.

VAV-spjæld

- VAV-reguleringsspjæld i kanalerne kan kontrolleres ved at ændre på indeklimaparameterens setpunkt. Du skal derfor måle luftmængden i den pågældende kanal eller zone for at vurdere, om spjældet fungerer efter hensigten.



Figur 1 – Trykstyret motor på reguleringsspjæld, til fx VAV-zonestyring

Spjældtyper:

Reguleringsspjæld

- Anvendes til automatisk regulering af luftstrøm.
- Typisk pladespjæld - kan også være jalouispjæld.

Driftsspjæld (afspærringsspjæld)

- Anvendes til afspærring af hele eller dele af ventilationsaggregatet.
- Typisk jalouispjæld med motor.

Brandspjæld (afspærringsspjæld)

- Anvendes, hvor der kræves sikring mod brandspredning.
- Tæthedsklasse 3.

Røgspjæld (afspærringsspjæld)

- Anvendes, hvor der kræves sikring mod røgspredning.
- Typisk pladespjæld med motor.

Overtryksspjæld

- Anvendes i lokaler, hvor modsat luftstrømning ønskes undgået.
- Typisk jalouispjæld eller lyddæmpet hul i væg.

Indreguleringsspjæld

- Anvendes, hvor der af hensyn til luftbalancen skal etableres modstand i kanalsystemet.
- Typisk pladespjæld med manuel låseanordning.

Uanset spjældets type, skal det være monteret således, at det kan afprøves, inspiceres og vedligeholdes.



Figur 2: Afspærringsspjæld med motor (tv.), indreguleringsspjæld manuelt (mf. og th.)

B.1.7 Faktaark - Udluftning, rengøring af emhættefilter, rengøring af kontrolventiler

Et klart udgangspunkt

For at få de bedste resultater, er det vigtigt at være bevidst om, hvordan du bruger din lejlighed og hvilke forventninger du har til dit indeklima. Hvilke krav stiller du og er de realistiske?

Ventilationsanlæg

Undgå så vidt muligt at regulere på ventilationsanlæggets ventiler i din lejlighed: Når anlægget kører som tiltænkt, sikrer det dig et godt indeklima. Din boligforening sørger for at servicere selve anlægget.

Genanvendelse af varme

Ventilationsanlægget bruger varmegenvinding. Det betyder, at varmen i lejligheden genanvendes: Når varm, brugt luft suges ud af lejligheden passerer den tæt forbi frisk udeluft, der samtidig blæses ind. På den måde varmes den kolde luft op.

Den brugte og den friske luft er adskilt af en membran, så det er altid helt frisk luft, der blæses ind i din lejlighed. Varmegenvindingen betyder, at anlægget er mere energieffektivt, fordi der skal bruges mindre energi på at opvarme kold luft i forhold til f.eks. åbning af vinduer eller udsugning, som din bolig oprindeligt havde.

Bedre luftkvalitet

Ventilation har stor betydning for indeklimaet og særligt luftkvaliteten kan forbedres markant med et ventilationsanlæg. Anlægget filtrerer luften udefra, så du undgår eksempelvis at få pollen og partikler fra f.eks. bilos ind i dit hjem. Samtidig gør god ventilation, at risikoen for skimmelvækst mindskes.

Træk

Nogle beboere kan opleve ventilationen som træk. Vær derfor opmærksom på, hvor du placerer dine møbler. Sørg samtidig for, at der ikke er noget, der blokerer for anlægget, der hvor det blæser luft ind.

Varm luft stiger opad. Derfor er den luft der blæses ind nødt til at være et par grader koldere end den luft der allerede er i lejligheden. På den måde sikres, at den friske, rene luft ikke bliver hængende under loftet, men rent faktisk daler ned til dig som beboer og fordeler sig i alle rummene.

KØKKEN & BAD

I køkken og bad suges den brugte luft ud af lejligheden gennem ventilerne.



Rengøring af udsugningsventiler

Udsugningsventilerne sørger for den rigtige mængde luft til lejligheden. De er tilpasset en bestemt luftmængde, der passer til bygningen og lejligheden. Hvis denne indstilling ændres eller ventilen tilstoppes, kan det påvirke både din og andres lejligheder. Undgå derfor altid at røre midten af ventilen, som kan ændre indstillingen.

Kontrolventilerne kan tilstoppe og skal derfor rengøres. Det er nemt: Skru hele ventilen ud - uden at dreje på midten - og støvsug filtret. Tør selve ventilen af med en fugtig klud. Undgå at skrue på ventilen eller skille den ad for ikke at påvirke indstillingen af luftmængden.

STUE & SOVEVÆRELSE

I stue og soveværelse blæses der luft ind i lejligheden gennem ventilerne.

Støvringe

Der hvor ventilationsanlægget blæser luft ind i lejligheden, kan der sætte sig en ring af støv. Det skyldes ikke den luft, der blæses ind, men at der hvirvles op i støv, som i forvejen er i lejligheden. Ringen kan let støvsuges eller fjernes med en tør klud.



Brug af emhætte

En emhætte med central motor vil ofte støje mindre end man kan have været vant til. Det betyder ikke, at den er mindre effektiv. Husk at sikre dig om emhætten tændes ved udtræk eller om der skal trykkes på en knap.

Hvis emhætten er koblet på ventilationsanlæggets udsugning, er det vigtigt at rengøre filtret i emhætten. Dette filter beskytter anlægget i hele bygningen mod fedt og snavs. Ofte kan filtret rengøres i opvaskemaskine.



1. Fjern fedtfiltret fra emhætten
2. Læg filtret i blød i varmt vand og opvaskemiddel og vaske det med en opvaskebørste. Alternativt kan du lægge filtret i opvaskemaskinen. Vask på normalt program og uden porcelæn og metalredskaber i maskinen (se instruktioner for emhætte i mappen med driftsinstruktioner).
3. Tør filtret grundigt.
4. Tør emhætten af med en opvredet klud.
5. Sæt filtret på plads.

Åbning af vinduer

I Danmark har vi altid været vant til at ventilere ved at åbne vinduerne. I takt med at vores boliger er blevet mere tætte, er det dog ikke tilstrækkeligt, så vi må gøre, som vores naboer i Tyskland og Sverige har gjort de sidste 30 år, nemlig at installere ventilation med varmegenvinding. Med ventilationsanlægget er det som udgangspunkt ikke længere nødvendigt at åbne vinduerne - anlægget sørger for en god luftkvalitet. Der kan være situationer, hvor det alligevel giver mening at lufte ud, eksempelvis hvis der er mange mennesker i lejligheden eller på varme sommerdage.



Hvis du alligevel lufte ud i f.eks. kolde perioder, skal du være opmærksom på, at det påvirker dit energiforbrug: Ved udluftning kan anlægget ikke genanvende varmen i din lejlighed. I stedet skal der bruges ekstra energi på at opvarme den kolde luft.

Men der er ingen restriktioner - det er dig der bestemmer og dig der bedst føler, hvordan dit indeklima er bedst.

B.1.8 Konsekvensoversigt - Konsekvens ved manglende vedligehold 1/3

	MANGLENDE VEDLIGEHOLD				UDFØRELSE AF VEDLIGEHOLD	
Emne	Konsekvens	Risici	Påvirkning af indeklima	Påvirkning af energiforbrug	Fordele	Kommunikation
Ventilator og motor	Kan give ustabil drift.	Beskadigede og/eller tilsmudsede kuglelejer kan føre til udskiftning af motor.	Beskadigede og/eller tilsmudsede ventilatorer og motorer kan støje unødvendigt.	Kan føre til ustabil drift samt øge energiforbruget.	Det forlænger ventilator og motors levetid.	Anlægget skal kun stoppes kortvarigt for at kuglelejerne kan tjekkes. Beboervarsling bør ikke være nødvendig.
Remme	Kan give ustabil drift.	At remme hopper af eller knækker.	En slap rem kan bevirke, at anlægget ikke kan levere den nødvendige luftstrøm. Hvis remmen er hoppet af eller er knækket, kan ventilatoren ikke levere en luftstrøm.	Kan reducere virkningsgraden og derved bruge unødigt energi for at opnå den ønskede luftstrøm.	Sikre stabil drift og undgå unødigt energiforbrug.	Anlægget skal kun stoppes kortvarigt for at skifte eller tjekke remmene. Beboervarsling bør ikke være nødvendig.
Filtre	Tilstoppede filtre kan give utilstrækkelig ventilation.	Tilstoppede filtre kan give: Dårligt indeklima, tilsmudsning af aggregat og reducere levetiden af komponenterne.	Et tilstoppet filter kan mindske luftstrømmen. Et revnet filter slipper uønskede partikler igennem.	Tilstoppede filtre giver unødigt tryktab og derved et øget energiforbrug eller reduceret luftmængde.	Filtrering af luftstrømmen giver bedre indeklima og forlænger levetiden af komponenter i aggregatet.	Anlægget skal kun stoppes kortvarigt for at skifte filtrene. Beboervarsling bør ikke være nødvendig.

	MANGLENDE VEDLIGEHOLD				UDFØRSEL AF VEDLIGEHOLD	
Emne	Konsekvens	Risici	Påvirkning af indeklima	Påvirkning af energiforbrug	Fordele	Kommunikation
Varmegenvinding og varme-flade	Kan reducere effektiviteten af varmegenvinderen og varmepladen.	Tilsmudsning af varmegenvinderen og/eller varmepladen kan reducere effektiviteten. Lav vandstrømning i vandvarmepladen reducerer effektiviteten.	Varmeoverførslen til indblæsningsluften kan forringes, så indblæsningstemperaturen ikke kan opnås.	En reduceret varmegenvinding øger energiforbruget på varmepladen. Ved forringet varmeoverførsel øges vandtemperaturen til varmepladen Afkølingen forringes ligeledes.	Vedligehold af varmegenvinder og varmeplade reducerer unødigt energiforbrug og forlænger levetiden.	Ved vedligehold af varmeplade kan det være nødvendigt at afbryde anlægget i en dags tid og beboerne bør derfor varsles.
Regulerings-spjæld	Kan resultere i forringet luftfordeling	Beskadigede drejeled/motorer for VAV/mekaniske spjæld kan føre til udskiftning. Forkert indstillede spjæld forringer luftfordelingen.	Risiko for forringet ventilation.	Reduceret spjældåbning øger energiforbruget for samme luftstrøm.	Sørger for at den rette luftstrøm tilføres zonen.	Beboervarsling bør ikke være nødvendig med mindre spjældene er placeret i boligerne.
Bypass spjæld	Reduceret eller uønsket varmegenvinding.	For øget varmeforbrug (vinter). Kan resultere i lav indblæsningstemperatur (vinter).	Unødig høj indblæsningstemperatur (sommer).	Varmeforbruget øges (vinter).	Sikre stabil indblæsningstemperatur og fuld udnyttelse af varmegenvindingen.	Beboervarsling bør ikke være nødvendig.

	MANGLENDE VEDLIGEHOOLD				UDFØRSEL AF VEDLIGEHOOLD	
Emne	Konsekvens	Risici	Påvirkning af indeklima	Påvirkning af energiforbrug	Fordele	Kommunikation
Passende luftmængder	Fugtphobning ved for lavt luftskifte	Fugtphobning øger risiko for skimmelvækst. Ved for stort luftskifte kan luftstrømmen give træk- og støjgener	Negativ påvirkning	En øget udsugningsmængde giver et unødigt varmetab	Sikre et friskt indeklima, hvor luften ikke føles tung. Fugt fjernes fra bygningen, så risiko for skimmelvækst mindskes. Om vinteren vil luften dog kunne føles mere tør	Beboere skal orienteres om, hvordan der ventileres optimalt i forhold til deres anlæg og funktionen af indblæsnings- og udsugningsarmaturer i deres bolig
Passende indblæsningsstemperatur	For lav temperatur øger risikoen for trækgener. Giver typisk mange beboerhenvendelser	Trækgener kan føre til ubehag for beboerne	Trækgener	For høj temperatur øger energiforbruget. Hvis varmegenvindingen ikke udnyttes tilstrækkeligt til opvarmning af indblæsningsluften, øges energiforbruget til radiatorerne	En passende indblæsningsstemperatur sikrer god opblanding af den friske luft. Den bør derfor være ca. 2°C under rumtemperaturen, for at give det bedste indeklimaresultat	Det er vigtigt at orientere beboerne om hvilken temperatur, anlæggene er indstillet til at levere og hvordan ændringer påvirker indeklimaet
Friskluftventiler: Passende erstatningsluft (uopvarmet friskluft) ved udsugningsanlæg	For lidt erstatningsluft kan føre til fugtphobning. Ved lukkede friskluftventiler tages luften ind fra utætheder i klimaskærmen og/eller boligerne imellem.	For lidt erstatningsluft kan reducere udsugningsmængden og derved øge risikoen for skimmelvækst, lugtoverførsel fra andre lejligheder, samt pibelyde fra ventilerne	Negativ påvirkning	Udsugningen fjerner varme. Den bør derfor ikke være unødvendigt høj, da der ingen varmegenvinding er på ventilationen	Et passende luftskifte sikrer at fugten fjernes og komforten øges.	Det er vigtigt at orientere beboere om funktionen af et udsugningsanlæg og friskluftventilerne

**MATERIALET ER
UDARBEJDET AF:**

Teknologisk Institut

Projektleder
Iben Østergaard

Konsulent, Maskinmester
Peter Svendsen

Seniorspecialist, Tekni-
kumingeniør
Claus Martin Hvenegaard

Faglig leder
Carsten Johansen

Konsulent
Jørgen Nymark Klavsén

Konsulent, Civilingeniør
Amalie Gunner

Seniorprojektleder
Otto Paulsen

Energiantropolog
Babette Peulicke Slott

Redaktør
Ziyad Zaman Ahmed

Foto: Teknologisk
Institut

2018

Støttet af
Grundejernes
Investeringsfond

GI GRUNDEJERNES
INVESTERINGSFOND

Projektdeltagere
EUC SYD
Syddansk
Erhvervsskole(SDE)
DEAS
DATEA Newsec
GI
Bygherreforeningen
Project Zero
Gate 21
Teknologisk Institut

