

## Go' Energi

### Optagelse på Go' Energis liste over energieffektive ventilationsanlæg der betjener én bolig.

Vers. 1.aug. 2011.

Energieffektive ventilationsaggregater med varmegenvinding kan optages på Go' Energis liste, når de opfylder kravene i Bygningsreglementet (BR10) med enkelte opstramninger, se nedenstående. Der er tale om passive luft-luftvarmevekslere uden varmepumpe.

- Den tørre varmegenvindingsgrad for anlæg med indblæsning og udsugning skal være mindst 80 % i det område hvor de anvendes.
- Det specifikke el-forbrug ( $SFP_{total}$  faktoren) må ikke være over 1000 J/m<sup>3</sup>. Ved beregning af  $SFP_{total}$ -faktoren til listen medtages **alle energiforbrug til drift af ventilationsaggregatet**, herunder drift af automatik, drivmotorer, pumper etc. (Nærværende krav til  $SFP_{total}$  kan være et større krav end stillet i BR10). Hjælp til beregning af SFP kan fås på side 3.
- Filtertypen skal være F7 på indblæsningen og mindst G4, helst F5 på udsugningen, så anlæggene bliver sammenlignelige.
- Lækageandelen (internt i aggregater) skal angives iht. EN 308, målt ved 100 Pa og må ikke overstige 3 %
- Ventilationsanlægget må **ikke have en tilsluttet el-eftervarmeplade**
- Aggregatet skal kunne købes i Danmark

Det samlede energiforbrug for varmetab + optagen el-energi bestemmer aggregatets placering på listen.

#### Betingelser og procedure ved optagelse på listen:

- Med henblik på offentliggørelse på Go' Energis liste indsender leverandøren behørigt underskrevet dokumentation for, at det specificerede aggregatet opfylder en række energi- og ydelseskrav, indført i et dataark. Dokumentationen skal være baseret på troværdige tests, udført efter relevante retningslinier i internationale standarder, f.eks. EN308/ISO5801. Dokumentationen baseres på selvangivelsesprincippet. Leverandøren skal uopfordret fremsende evt. ændrede data for allerede optagne anlæg.
- Placeringen på listen afgøres derpå af gennemregninger af typiske ventilationsanlæg med kanalsystem tilsluttet, hvori aggregatet indgår.
- Leverandøren skriver samtidig under på, at han er villig til vederlagsfrit at stille eksemplarer af produktet til rådighed for stikprøvevise tests, samt at han er indforstået med, at Go' Energi offentliggør resultater af stikprøver.
- Hvis Go' Energis stikprøve viser, at aggregatets energiforbrug overstiger de opgivne data, kan Go' Energi slette aggregatet fra listen. Go' Energi kan evt. rekvirere nye data fra leverandøren i henhold til de aktuelle optagelseskrav. Aggregatet kan evt. genoptages, hvis nye testresultater foreligger.
- Leverandøren skal mindst hvert andet år være villig til skriftligt at bekræfte, at aggregatet stadig er i handelen i Danmark, og at det er uændret i forhold til optagelsestidspunktet på Go' Energis liste.

#### Dataark / produktinformation

Leverandører, der ønsker nye aggregater optaget på Go' Energis liste, bedes fremsende produktinformationer med en detaljeringsgrad svarende til nedenstående dataark til Go' Energi, på mailboks: [ventilationsberegner@spare.dk](mailto:ventilationsberegner@spare.dk) og til [ehh@teknologisk.dk](mailto:ehh@teknologisk.dk)

Dataarket bedes udfyldt med produktoplysninger og -data som anført her nedenfor. Informationerne bedes Pdf-et og tallene tillige indført i **excel** i en åben fil. Til skemaerne vedlægges ventilationsdiagrammer og de returneres til [ventilationsberegner@sparel.dk](mailto:ventilationsberegner@sparel.dk) og til [ehh@teknologisk.dk](mailto:ehh@teknologisk.dk)

Dataene vil herefter blive behandlet, med henblik på at de efter modtagelse af et producent-underskrevet optagelsesbrev kan indgå i listen over energieffektive ventilationsanlæg.

**Eventuelle spørgsmål** kan sendes til samme mailboks, husk aggregatbetegnelse, telefonnummer og kontaktperson.

### **Anlægstyper:**

For at sikre brugerne en god mulighed for at sammenligne ensartede produkter, skal data oplyses for anlæg med F7 monteret på indblæsningen og helst F5, alternativt G4 på udsugningen.

### **Krav til måledataenes kvalitet:**

Alle måledata skal være fremkommet fra måling på et **virkeligt boligventilationsaggregat med tilsluttede kanalstykker**, der samtidig indsuger kold udeluft og udsuger varm rumluft.

Data for veksler og ventilatorer må med andre ord **ikke** være hentet fra fabrikantens katalogværdier fra en ideelt opstillet prøveopstilling for test af veksler eller ventilator.

Virkningsgraden for veksleren **skal** være den tørre virkningsgrad, med ens luftstrømme ind/ud altså uden kondensation.

For modstrømsvekslere bedes anført hvilken frostsikringsmetode, der er anvendt til at sikre at ødelæggende isdannelse i veksleren hindres.

Ventilationsberegner regner naturligvis med **samme** luftstrømme ind-ud (balanceret ventilation) og **samme** trykdifferenser over korresponderende stutse, for både indblæsnings- og udsugningsluftstrøm.

Dette bevirker at rådatamaterialets målepunkter bedes målt parvis, ved samme luftstrømme ind/ud og tilnærmet samme trykdifferenser ud/ind, **se eksemplet i dataskemaet**. De to datasæt for de to luftstrømme bedes da midlet som vist, med hensyn til luftstrøm og trykdifferens, og samlet målt eleffekt opgives. Materialet reduceres herved til et datasæt, bestående af [luftstrøm, trykdifferens, eleffekt], se skemaet. Lækageprocenten skal angives.

### **Antal målepunkter:**

**Der kræves et passende antal målepunkter, mindst 13 jævnt fordelt over ydelsesområdet. + gerne 4 tillægspunkter i det nedre område. Se nedenstående.**

### **Kommentarer til dataark:**

Dataene skal helst dække mere end det arbejdsområde hvori ventilationsaggregatet ønskes anvendt, se nedenstående. Dette vil give en mere sikker beregning af elforbruget svarende til behovet for det aktuelle hus.

Arkene bedes fortrinsvis kun udfyldt med datapunkter hvor det **samlede** energiforbrug  $SFP_{total}$  til ventilatorer og automatik **inklusive eventuelt hjælpeudstyr som rotormotorer** ikke overstiger 1200 W per  $m^3/s$ . Se eventuelt nedenstående beregningseksempel. Disse tal bruges i den matematisk beregningsmodel.

### **Det tilhørende skema bedes udfyldt med (Se venligst diagrammet):**

- Mindst 5 punkter på den ydre kurve, med  $SFP_{total}$  værdier på ca. 1100 eller lidt højere, dog helst ikke over  $SFP_{total}$  1300
- Mindst 4 punkter der har  $SFP_{total}$  ca. 900
- Mindst 4 punkter, der har  $SFP_{total}$  ca. 800

- Gerne 4 punkter, der har  $SFP_{total}$  under 800 også selv om trykket i det enkelte punkt er mindre end de ønskede 40 Pa da dette kan give informationer om yderlige energisparemuligheder ved anvendelse af lavtrykskanalsystemer. Dette kan spare en ommåling ved eventuelle fremtidige bygningsreglementstramninger.

• Bemærk at ventilationsberegner kun regner på anlæggene inden for det område fabrikantdata dækker. Eksempel: Et stort anlæg med data kun fra 300 – 450 m<sup>3</sup>/h, vil derfor ikke dukke op som løsningsmulighed på Go<sup>7</sup> Energis liste for et hus, der bruger 225 m<sup>3</sup>/h.

En ret tæt dækning af området giver fordele i form af en bedre beregningsnøjagtighed og har bevirket at væsentlige måle/skrivefejl i datamaterialet er blevet opdaget og rettet inden den egentlige stikprøvekontrol af dataene er gennemført.

## Eksempel på beregninger med $SFP_{total}$ -værdier

### Eksempel 1:

#### Maksimalt energiforbrug i et driftspunkt

For et ventilationsanlæg med 180 m<sup>3</sup>/h indblæst og 180 m<sup>3</sup>/h udsuget, er det maksimalt tilladte effektforbrug ved  $SFP$  1000 for anlægget = 180 m<sup>3</sup>/h /3,6 = 50 Watt.

Eksempel 2: Ved en luftstrøm på 216 m<sup>3</sup>/h er det maksimalt tilladte effektforbrug = 216/3,6 = 60 Watt.

### Eksempel 3:

#### Beregning af $SFP_{total}$ i et driftspunkt

For et ventilationsanlæg med 210 m<sup>3</sup>/h indblæst og 210 m<sup>3</sup>/h udsuget, er det aktuelle effektforbrug for anlægget målt til 55 Watt.

$SFP_{total}$  kan i dette driftspunkt beregnes til  $(55/210) * 3600 = 943$ , altså mindre end 1000 og dermed ok.

## Modstrømsvekslere

Med mindre andet er godtgjort af fabrikanten, foretager Go<sup>7</sup> Energi en mindre korrektion på virkningsgraden for modstrømsvekslere, svarende til de dage om året, hvor afkastluftens temperatur uden særlige foranstaltninger ellers ville falde under 0 °C og tilisning ville forekomme.

Korrektionen svarer til den energi der anvendes til at hæve afkastluftens temperatur til 0 °C.

I middel over året er der tale om en mindre korrektion, som er størst for varmevekslere med høj virkningsgrad. F.eks. vil en opgivet tør virkningsgrad på 90 % blive reduceret til ca. 88,5 %.

Energimæssigt set er det absolut en fordel at anvende en varmegenvinder med høj virkningsgrad selv om denne kortvarigt har en reduceret ydelse på de koldeste dage.

## Roterende vekslere

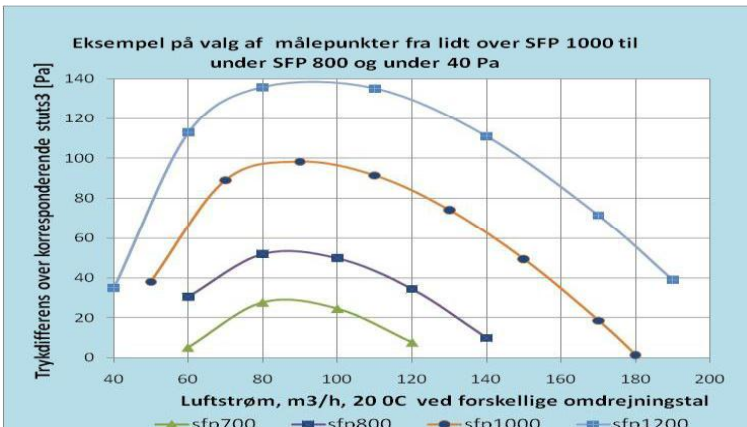
Vedrørende el-forbrug til drivmotoren for veksleren. Drivmotoren regnes af ventilationsberegner kun i drift i de timer af året, hvor udetemperaturen er 18 °C eller mindre, svarende til ca. 92,7 % af årets timer.

## Energieffektive ventilationsanlæg, dataark / produktinformation

|  |
|--|
| Firma, navn, telefonnummer, firmastempel                               |
| Udfyldt af (ansvarlig for tekniske data)<br>Navn, Underskrift og Dato: |
| Ventilationsunit, fabrikat:  |
| Type (modstrøm, roterende etc.):                                       |
| Automatiktype:   |
| Frostsikringsprincip:  |

### Samhørende ydelser af luftstrøm $q$ , trykdifferens $dp$ over korresponderende stutse, og samlet elforbrug $W$ eller $SFP_{total}$ noteres i skema. Se tegning.

Det ydre grænsekurve skal ligge lidt over  $SFP_{total}$  1000, og at der tillige er en del tal omkring  $SFP_{total}$  1000 og  $SFP_{total}$  under 1000, således at det let kan ses at BR10 kravet på  $SFP_{total}$  max 1000 er opfyldt.

| *) Samlet og samtidige effekt af <b>begge ventilatorer</b> + automatik + hjælpstyr + evt drivmotor. Udfyldt enten i Watt eller som $SFP_{total}$<br>Se tegning med forslag til jævn punktfordeling nedenfor.<br>Se vejledningstekst på foregående sider   | pkt. nr. | $q$<br>Luftstrøm<br>[m <sup>3</sup> /h] | $dp$<br>tryk over korresponderende stutse<br>[Pa] | $P$<br>Effekt*<br>Alle elforbrug<br>[W] incl | $SFP_{total}$<br>=<br>$SEL_{total}$<br>*)<br>J/m <sup>3</sup> /s |
|---|----------|---|---|--|--|
|   |          |   |   |  |  |
| <p>Målingerne af <b>samtidige indblæsnings- og udsugningsluftstrømme</b> og trykdifferenser skal være gennemført med maksimalt 5 % forskelle mellem luftstrømme og trykdifferenser. <b>F. eks.</b> 140 ind, 146 ud, tabelværdien bliver da middelværdien <b>143 m<sup>3</sup>/h</b>. Trykdifferens over indblæsning: <math>dp_{ind} = 58</math> Pa, <math>dp_{ud} = 54</math> Pa, tabelværdien bliver da <b>56 Pa</b>, Samlet effekt måles og noteres i tabellen, f. eks <b>38 [W]</b>. Hovedindstillingerne vil svare til forskellige omdrejningstal. Der <b>skal</b> kun udfyldes et fælles skema for de to ventilatorer. Der kræves mindst 13 og gerne 4 supplerende punkter på ventilatorens arbejdsdiagram.</p> <p>Laveste pkt <b>skal</b> være målt ved <b>under 40Pa</b>. Rækkefølgen af dataene i skemaet kan vælges frit. Diagrammet herunder er til inspiration, og viser også det forventede forløb af <math>SFP_{total}</math> 1000 -800 kurverne for et anlæg.</p>  | 1        |   |   |  |  |
|   | 2        |   |   |  |  |
|   | 3        |   |   |  |  |
|   | 4        |   |   |  |  |
|   | 5        |   |   |  |  |
|   | 6        |   |   |  |  |
|   | 7        |   |   |  |  |
|   | 8        |   |   |  |  |
|   | 9        |   |   |  |  |
|   | 10       |   |   |  |  |
|   | 11       |   |   |  |  |
|   | 12       |   |   |  |  |
|   | 13       |   |   |  |  |
|   | 14       |   |   |  |  |
|   | 15       |   |   |  |  |
|   | 16       |   |   |  |  |
|   | 17       |   |   |  |  |
|   | 18       |   |   |  |  |
|   | 19       |   |   |  |  |
|   | 20       |   |   |  |  |
|   | 21       |   |   |  |  |
|   | 22       |   |   |  |  |

Energiforbrug, evt. drivmotor, for roterende veksler [W]:

Energiforbrug, pumper og andet udstyr, angiv art [W]:

Lækageandel iht. EN 308 ved 100 Pa:

**Tør temperaturvirkningsgrad  $\eta_{ta}$**  for veksler i 1-4 luftstrømme fordelt fra mindste til største luftstrøm (tal mellem 0 og 1). Ved ret linie er angivelse af de to endepunkter tilstrækkeligt. De to luftstrømme ind/ud skal være ens. (Der må gerne opgives flere værdier, brugeren må da selv indsætte flere linier i nedenstående skema).

| Placering af målepunkt                         | Luftstrøm [m <sup>3</sup> /h] | Virkningsgrad $\eta_{ta}$ [fra 0 til 1] |
|--|-------------------------------|---|
| $q$ min mindste luftstrøm                      |                               |   |
| $q$ max største luftstrøm                      |                               |   |
| Supplerende punkt ved krum virkningsgradskurve |                               |   |
| Supplerende punkt ved krum virkningsgradskurve |                               |   |

Ventilatoridiagram skal vedlægges.

vers.01 /08-2011