

Byggeri og Energi

Videncenter for Energibesparelser i Bygninger

GUIDE

Energieffektiv drift og vedligehold

INDHOLD

| | |
|--|----|
| ENERGIEFFEKTIV DRIFT OG VEDLIGEHOOLD | 3 |
| Symptomer på manglende energieffektiv drift og vedligehold | 3 |
| ENERGIOPTIMAL DRIFT OG VEDLIGEHOOLD | 4 |
| Energioptimal drift | 4 |
| Energistyring..... | 4 |
| Eksempel | 5 |
| Systematisk, energibevidst vedligehold..... | 5 |
| VARMEANLÆG..... | 6 |
| Eftersyn af oliefyrede kedler og varmeanlæg..... | 6 |
| OR-ordningen | 6 |
| Fjernvarmebranchens registreringsordning (FjR-ordningen) | 7 |
| Varmepumpeordningen (VPO)..... | 7 |
| VENTILATIONSANLÆG | 8 |
| Energieftersyn af ventilations- og klimaanlæg..... | 8 |
| VENT-ordningen | 8 |
| BELYSNINGSANLÆG | 9 |
| Systematisk vedligehold | 9 |
| BESPARELSER VED EFTERSYN OG SERVICE | 9 |
| TJEKLISTER..... | 10 |
| Varmeanlæg..... | 10 |
| Ventilations- og klimaanlæg | 11 |
| Belysningsanlæg..... | 13 |
| YDERLIGERE INFORMATION..... | 13 |

ENERGIEFFEKTIV DRIFT OG VEDLIGEHOLD

Formålet med energieffektiv drift er at sikre, at de tekniske anlæg leverer de ydelser, de er projekteret eller dimensioneret til - og med det mindst muligt energiforbrug og mindst mulige service- og vedligeholdelsesudgifter.

De tekniske anlæg omfatter varme-, ventilations- og belysningsanlæg mv.

Symptomer på manglende energieffektiv drift og vedligehold

De tekniske anlæg skal vedligeholdes for at fungere korrekt. Dette gælder også den tilhørende automatik, der styrer og regulerer anlæggene.

Det ses dog ofte, at disse anlæg ikke drives og vedligeholdes efter forskrifterne fra leverandøren eller installatøren, hvilket typisk medfører ringere komfort for bygningens brugere og væsentligt højere energiforbrug end nødvendigt.

Typiske symptomer på manglende energieffektiv drift og vedligehold er:

- Kulde og træk
- For varm indetemperatur, evt. overophedning
- Dårlig luft, evt. fugt og lugt
- Samtidig opvarmning og køling af rum
- For høj fremløbstemperatur til radiator- eller gulvvarmesystem
- For høj indblæsningstemperatur
- For lav belysningsstyrke
- Højt varme-, el- og vandforbrug



ENERGIOPTIMAL DRIFT OG VEDLIGEHOLD

Energioptimal drift

For at opnå en energioptimal drift af de tekniske anlæg er det vigtigt, at de er dimensioneret korrekt.

En korrekt dimensionering kræver, at der er lavet en analyse og vurdering af det reelle behov, som anlægget skal dække (behovsanalyse).

På baggrund af behovsanalysen vælges den optimale systemudformning med de mest energieffektive komponenter samt det mest energioptimale styrings- og reguleringsudstyr.

Inden anlægget sættes i drift, skal det endvidere være indreguleret korrekt og dokumenteret.

Energistyring

Energistyring er systematisk og permanent kontrol (ved måling) af energiforbrugets størrelse og sammenligning med det forventede (budgetterede) forbrug.

Hvis det viser sig, at forbruget afviger væsentligt fra det budgetterede, må den energiansvarlige foretage en analyse for at finde årsagerne - og om nødvendigt skride til handling. Det kan fx ske ved at foretage indregulering af de tekniske anlæg, gribe ind overfor u hensigtsmæssig brugeradfærd eller foretage udskiftninger på eller ændringer af de tekniske anlæg.

Når energistyring indføres, starter man med en foreløbig kortlægning af energiforbruget. Dernæst sammenlignes forbruget med tilgængelige nøgletal for tilsvarende bygninger - både totaltal og for udvalgte delforbrugsområder som fx ventilation og belysning.

Den løbende registrering af forbruget danner grundlag for indsatsen og dokumenterer om de energibesparende tiltag virker efter hensigten.

Oftentimes er der kun installeret de såkaldte obligatoriske afregningsmålere for el, vand og varme. Herved er det muligt at konstatere afvigelser mellem målte og budgetterede hovedforbrug, men det er ofte svært at identificere og forklare årsagerne til afvigelserne.

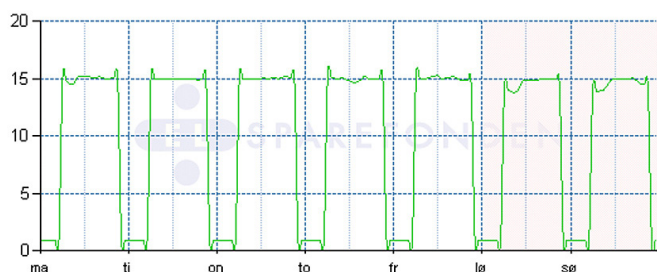
Installation af bimålere gør det til gengæld muligt at arbejde med og gennemføre kvalificeret og effektiv energistyring på delforbrugsområderne.

Der findes mange forskellige energistyringsystemer, men de nyeste typer er webbaserede systemer, hvor data fra fjernaflæste målere med ønsket tidsinterval automatisk overføres til en server, som herefter præsenteres via en internet brugerflade.



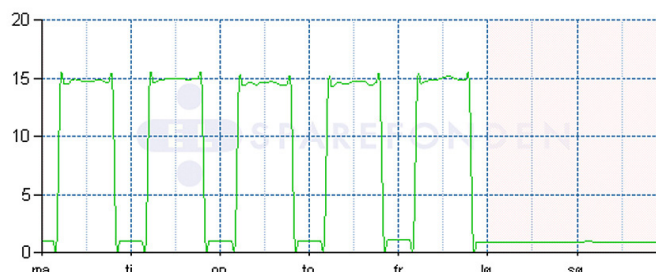
Eksempel

I nedenstående figur ses kontinuerte målinger af elforbruget til et ventilationsanlæg. Som det ses er anlægget i drift hver dag i tidsrummet fra kl. 6.00 til 22.00, også lørdag og søndag. Anlægget ventilerer kontorlokaler, som kun benyttes fra mandag til fredag. Elforbruget til anlægget udgjorde ca. 1.730 kWh/uge.



Uret, der starter og stopper anlægget, var tidligere indstillet forkert. Driftstiderne blev ændret, så anlægget var i drift fra mandag til fredag i tidsrummet fra kl. 6.00 til 21.00. I weekenden var anlægget stoppet. Elforbruget til anlægget udgjorde herefter ca. 1.220 kWh/uge.

I nedenstående figur ses effektoptaget for anlægget efter ændringen af driftstiderne.



Systematisk, energibevidst vedligehold

Systematisk, energibevidst vedligehold giver både driftsmæssige og økonomiske fordele. Vedligehold foregår desværre ikke altid systematisk, og der er heller ikke altid tilstrækkelig fokus på sammenhængen mellem energiforbrug og vedligehold.

Systematisk, energibevidst vedligehold handler om at optimere de energiforbrugende anlæg driftsmæssigt og dermed også energimæssigt. Det indebærer, at vedligeholdet planlægges og gennemføres systematisk og med faste intervaller.

Et for højt energiforbrug er som regel et symptom på, at det tekniske anlæg ikke kører optimalt, hvilket måske på et tidspunkt måske vil føre til driftsstop.

Ved at foretage systematisk, energibevidst vedligehold - herunder at holde nøje øje med energiforbruget og gribe ind, hvis det stiger - kan man bl.a. forebygge driftsstop og dermed gøre hverdagen meget lettere for både sig selv og de brugere, som anlæggene servicerer. Samtidig forlænger god vedligeholdelse levetiden af de tekniske anlæg.

Med hensyn til varme- og ventilationsanlæg findes en række obligatoriske og frivillige eftersyns- og serviceordninger. Disse ordninger kan indgå som en del af det systematiske og energibevidste vedligehold. Ordningerne beskrives på de næste sider. Forhold vedrørende systematisk vedligehold af belysningsanlæg beskrives ligeledes.

VARMEANLÆG

OR-ordningen

OR-ordningen er en frivillig registreringsordning for virksomheder der udfører oliefyrservice.

Ordningens formål er at sikre kvalitet af udført service. Dette gøres med udgangspunkt i OR's branchestandard for regelmæssig Oliefyrservice som er udgivet af OR-udvalget. Kvalitetssikringen understøttes af en mærkningspligt for udført service og et årligt stikprøveprogram, hvor de udførende virksomheder kontrolleres for korrekt dokumentation og udførelse af regelmæssige serviceydelser.

OR-ordningen har eksisteret siden 1979, og medvirket til en reduktion af røggastabet fra knap 19 % til ca. 10 %. Oliefyrianslæg, der serviceres af OR-registrerede virksomheder, bliver vedligeholdt bedre, og har dermed opnået en væsentligt bedre fyringsøkonomi, end anlæg der ikke serviceres regelmæssigt.

Med OR-ordningens serviceeftersyn opnås:

- Sikkerhed for god vedligeholdelse af oliefyret
- Mindre risiko for driftsstop
- Optimal fyringsøkonomi med store besparelser på olieforbruget
- Ren forbrænding til gavn for miljøet

I OR-ordningen sikres kvaliteten i et serviceeftersyn ved:

- Godkendte, veluddannede oliefyrsmonterere og godkendt måleudstyr
- Godkendte, fælles retningslinjer for service
- Stikprøvekontrol af oliefyrsmonterens arbejde



Fjernvarmebranchens Serviceordning (FjR-ordningen)

Fjernvarmens Serviceordning er en landsdækkende serviceordning for kvalitetssikrede fjernvarmeeftersyn. I serviceordningen arbejdes der målrettet for, at fjernvarme i Danmark bliver bedre og mere effektiv, så ordningen bidrager til øget komfort og fjernvarme med det mindst mulige energiforbrug.

Ordningen specificerer en række overordnede tekniske krav og specifikationer til hvert eftersyn, der kun udføres af servicemontører med særlig ekspertise inden for fjernvarme.

Fjernvarmens Serviceordning er et stærkt fagligt fællesskab for firmaer og fjernvarmeselskaber, der ønsker at udbrede serviceaftaler for fjernvarmeinstallationer. Det fælles mål er at få flere boligejere, boligselskaber og andre, der bruger fjernvarme som energikilde, til at få foretaget jævnlige serviceeftersyn af deres varme-anlæg.

Med Fjernvarmens Serviceordning foretages:

- Eftersyn, justering og test af fjernvarmeinstallationen i boligen (1. gang et hovedeftersyn og herefter service-tjek typisk hvert 2. år)
- Vurdering af boligens energiforbrug, herunder tjek af isolering, vinduer og radiatorstørrelser
- Grundig vejledning i, hvordan gode vaner kan holde på varmen - og samtidig reducere varmekonsumet



I Fjernvarmens Serviceordning sikres kvaliteten i et serviceeftersyn ved:

- Godkendte, veluddannede servicemontører
- Godkendte, fælles retningslinjer for service
- Stikprøvekontrol af servicemontørens arbejde

VE-Godkendelsesordningen

VE-godkendelsesordningen er den officielle danske ordning for installatører og montører af små vedvarende energianlæg. Ordningen omfatter varmepumper, solceller, solvarme og biomassefyr og administreres af Energistyrelsen.



Der er tale om en ordning, der viser, at virksomheden har dokumenterede kompetencer til at installere VE-anlæg korrekt, så kunden kan få det største udbytte af sin VE-installation. VE-godkendelsen erstatter ikke øvrige gældende krav i forbindelse med el- og VVS-autorisationer samt regler om kølemidler mv.

I VE-godkendelsesordningen sikres kvaliteten i dimensionering, installation, idriftsættelse og service ved:

- At der i virksomheden findes mindst én VE-uddannet medarbejder. Dette er en person med særlige kompetencer inden for dimensionering og montering af den pågældende teknologi. For at kunne optræde i rollen som VE-uddannet installatør/montør, skal vedkommende være i besiddelse af samtlige kompetencer fra bekendtgørelsens bilag 1, bestået på niveau 5, og bestå en eksamen inden for den relevante teknologi.
- At virksomheden har et kvalitetsstyringssystem (KLS), som er godkendt af en kontrolinstans for VE-montørvirksomheder og VE-installatørvirksomheder. Et KLS er nedskreven dokumentation for virksomhedens arbejdsproces og dokumentation for, hvordan virksomheden vil udføre arbejdet.
- At installationer der er udført af VE-installatører, er omfattet en garantiordning, som beskytter dig som forbruger, hvis der skulle opstå problemer.

Mere end 1.200 virksomheder er i dag VE-godkendte. Alle VE-godkendte virksomheder kan findes på

VENTILATIONSANLÆG

VENT-ordningen

Den landsdækkende VENT-ordning udbyder serviceeftersyn, som udføres af certificerede firmaer. VENT-firmaers teknikere er specialister med høj faglig viden erhvervet gennem efteruddannelse og med bestået VENT-eksamen.



VENT-ordningen sikrer virksomheden:

- En effektiv udnyttelse af energien til ventilationsanlæg
 - Et bedre indeklima
 - Et bedre og sundere arbejdsmiljø
- I VENT-ordningen sikres kvaliteten af arbejdet og funktionen af ventilationsanlægget ved:
- VENT-firmaers teknikere har gennemgået VENT-ordningens uddannelsesforløb og er blevet certificeret.
 - VENT-ordningens medlemsfirmaer er specialiseret i at udføre kvalificerede eftersyn efter VENT-ordningens standardiserede retningslinjer.
 - Et VENT-firma skal opfylde særlige kvalitetskrav og bliver kontrolleret løbende. Interne procedurer tjekkes, og service rapporter tjekkes for systematiske fejl og lignende.

BELYSNINGSANLÆG

Systematisk vedligehold

Manglende vedligeholdelse af belysningsanlæg medfører et unødvendigt energiforbrug og for lidt lys på arbejdspladserne.

Det er ikke ualmindeligt, at lyskildernes lysnedgang samt tilsmudsning reducerer lysudsendelsen på eksempelvis kontorer med 20 %.

Alle belysningsanlæg forringes med tiden. Det sker især i den første tid, efter anlægget er taget i brug:

- Lyskilderne udsender mindre lys med tiden pga. naturligt slid
- Lyskilderne brænder ud - nogle gange før tid pga. defekter, varme, slag og rystelser
- Støv, fedt og andet snavs sætter sig på armaturer og lyskilder samt på vægge og lofter, hvorved lyset ikke kan nå frem til det sted, hvor det skal bruges
- Armaturerne ændres - fx ved korrosion af metaldele og gulning af plastdele eller ved simpel beskadigelse

Ved systematisk vedligehold kan forringelsen af belysningsanlægget mindskes. I enhver virksomhed, skole, institution o.l. bør der derfor udarbejdes en vedligeholdelsesplan med instrukser om, hvordan og hvornår vedligeholdelsen skal gennemføres, samt hvem der er ansvarlig for, at vedligeholdelsen bliver gennemført.

En vedligeholdelsesplan kan indeholde:

- Rengøring af lyskilder og reflektorer efter behov, dog mindst én gang pr. år
- Rengøring af armaturer
- Rengøring af vinduer og ovenlys
- Systematisk udskiftning af lyskilder efter anbefalet brændetid
- Kontrol af belysningen samt udskiftning af defekte lyskilder
- Terminer for maling af lofter og vægge

Mange ”gamle” belysningsanlæg er overdimensioneret fra starten for at tage hensyn til manglende vedligeholdelse. Man bør i stedet projekttere ud fra løbende vedligeholdelse af belysningsanlægget. De ekstra omkostninger herved modsvares af de lavere udgifter til drift og afskrivning af belysningsanlægget samt en mindre energiudgift.

TJEKLISTER

Varmeanlæg

| Spørgsmål | Svar | Løsning |
|--|-------------------|---------|
| Er det termiske indeklima tilfredsstillende? | Ja Nej [] [] | Se 1 |
| Er fremløbstemperaturen til radiator- eller gulvarmesystemet for høj? | Ja Nej [] [] | Se 2 |
| Er varmeanlægget indreguleret? | Ja Nej [] [] | Se 3 |
| Er afkølingen i fjernvarmeanlægget tilfredsstillende? | Ja Nej [] [] | Se 4 |
| Er årsnyttevirkningsgraden for gaskedlen tilfredsstillende? | Ja Nej [] [] | Se 5 |
| Er årsnyttevirkningsgraden for oliekedlen tilfredsstillende? | Ja Nej [] [] | Se 6 |
| Er årseffekt faktoren for varmepumpen tilfredsstillende? | Ja Nej [] [] | Se 7 |
| Benyttes der energieffektive pumper? | Ja Nej [] [] | Se 8 |
| Er anlægget forsynet med automatik (termostatventiler, udetemperaturkompensering og natsænkning m.v.)? | Ja Nej [] [] | Se 9 |
| Er varmeanlægget (rør, ventiler og beholder) tilfredsstillende isoleret? | Ja Nej [] [] | Se 10 |

1. Der henvises til Videncentrets guide om indeklima og komfort.
2. Der henvises til Videncentrets guide om varmeafgiver-systemer.
3. Der henvises til Videncentrets guide om indregulering.
4. Der henvises til Videncentrets guide om varmeafgiver-systemer.

5. Der henvises til Videncentrets energiløsninger om udskiftning af gaskedel og konvertering til gaskedel.
6. Der henvises til Videncentrets energiløsninger om udskiftning af oliekedel.
7. Der henvises til Videncentrets energiløsninger om konvertering til jordvarme og konvertering til luft-vand varmepumpe.

8.

Ifølge BR 18 skal cirkulationspumper i varme-, varmtvands-, jordvarme- og køleanlæg opfylde kravene i EU-forordning nr. 641/2009/EF.

Der henvises til Videncentrets energiløsninger om udskiftning af cirkulationspumpe.

9.

Der henvises til Videncentrets energiløsninger om udskiftning af radiatorventiler samt vejrkompensering og natsænkning. Endvidere henvises til Videncentrets guide vedr. bygningsautomatik og styresystemer.

10.

Der henvises til Videncentrets energiløsninger om efterisolering af varmtvandsrør, efterisolering af rør, ventiler m.m. i teknikrum og udskiftning af varmtvandsbeholder.

Ventilations- og klimaanlæg

| Spørgsmål | Svar | Løsning |
|---|-------------------|---------|
| Er det termiske og atmosfæriske indeklime tilfredsstillende? | Ja Nej [] [] | Se 1 |
| Er indblæsningstemperaturen for høj? | Ja Nej [] [] | Se 2 |
| Er der store trykfald i anlægget? | Ja Nej [] [] | Se 3 |
| Er volumenstrømmene korrekte? | Ja Nej [] [] | Se 4 |
| Benyttes der energieffektive ventilatorer? | Ja Nej [] [] | Se 5 |
| Benyttes der energieffektive motorer? | Ja Nej [] [] | Se 6 |
| Er temperaturvirkningsgraden for varmegenvindingsenheden tilfredsstillende? | Ja Nej [] [] | Se 7 |
| Er anlæggets el effektivitet, SFP, i orden? | Ja Nej [] [] | Se 8 |
| Er anlægget forsynet med automatik? | Ja Nej [] [] | Se 9 |
| Foretages der regelmæssig service og vedligehold på anlægget? | Ja Nej [] [] | Se 10 |

1.

Der henvises til Videncentrets guide om indeklime og komfort.

2.

Indblæsningstemperaturen har stor betydning for energiforbruget til opvarmning af indblæsningsluften.

Hvis indblæsningsluftens temperatur bliver for høj, er der også risiko for, at indblæsningsluften ikke kommer ned i opholdszonen. En for høj indblæsningstemperatur skyldes ofte forkert indstilling af automatikken. Der henvises endvidere til Videncentrets guide om bygningsautomatik og styresystemer.

3.

Trykdifferensen over komponenterne i ventilations-anlægget har stor betydning for elforbruget til anlægget. I nedenstående tabel ses optimale trykdifferenser over komponenterne. Hvis de målte trykdifferenser afviger væsentligt fra disse, skal årsagerne til dette undersøges nærmere.

| Type | Optimalt tryktab [Pa] |
|---|-----------------------|
| Kanalsystemet inkl. luftindtag, indblæsningsarmaturer og lyd-dæmper | 155 |
| Kanalsystemet inkl. udsugningsarmaturer, afkast og lyd-dæmper | 120 |
| Filter - indblæsning | 50 |
| Filter - udsugning | 50 |
| Varmegenvinding - indblæsning | 100 |
| Varmegenvinding - udsugning | 100 |
| Varmeflade | 40 |
| Køleflade | 80 |

4.

Den indblæste og udsugede volumenstrøm har stor betydning for el- og varmemeforbruget til ventilationsanlægget. Hvis volumenstrømmene er for høje, bør de reduceres. Dette sker ved at ændre ventilatorernes omdrejningstal, hvilket kan foregå ved at udskifte ventilatorernes remskiver eller ved hjælp af frekvensomformere.

Reduktion af volumenstrømmene har indflydelse på det termiske og atmosfæriske indeklima og bør altid ske i samråd med en ventilationsekspert.

5.

En energieffektiv ventilator har en virkningsgrad på over 65 %. Det kan eksempelvis være en radialventilator med B-hjul (bagudrettede skovle), hvor virkningsgraden typisk ligger på 75 - 85 % eller en kammerventilator (radialventilator med B-hjul uden spiralhus), hvor virkningsgraden normalt ligger på 65 - 75 %.

Den typiske besparelse ved at gennemgå et gammelt anlæg (typisk med radialventilator med F-hjul) og skifte til nye, energieffektive ventilatorer er erfaringsmæssigt omkring 30 %.

Fra 1. januar 2015 blev kravene til energieffektiviteten for ventilatorer strammet og udvidet til flere typer af ventilatorer. Nærmere information om kravene kan findes i Energistyrelsens skrivelse om Ecodesign kravene (www.ens.dk/energikrav) eller i forordning (EF) Nr. 327/2011.

6.

En energieffektiv motor har en høj virkningsgrad. Der kan eksempelvis være tale om en EFF 1 motor, som tidligere gik under betegnelsen sparemotor. Der kan endvidere være tale om en IE 2, IE 3 eller IE 4 motor.

Fra 1. januar 2015 har kravene (Ecodesign) for nye motorer (7,5 kW og derover) været, at de skulle være i energieffektivitetsklasse IE3 eller være i IE2 og være tilsluttet en frekvensomformer. Fra 1. januar 2017 skal alle motorer på over 0,75 kW være i energieffektivitetsklasse IE3 eller være i IE2 og være tilsluttet en frekvensomformer.

7.

I ventilationsanlæg, hvor indblæsningsluften tilføres varme eller køling, kan der opnås meget store energibesparelser ved at etablere varmegenvinding. Energi-besparelsen afhænger af varmegenvindingsenhedens temperaturvirkningsgrad.

I nedenstående tabel ses praktisk opnåelige temperaturvirkningsgrader for forskellige typer varmegenvindingsenheder.

| Type | Opnåelig temperaturvirkningsgrad [%] |
|----------------------------|--------------------------------------|
| Recirkulering (returluft) | 100 |
| Krydsvarmeveksler | 50 - 65 |
| Modstrømsvarmeveksler | 80 - 85 |
| Væskekoblede varmevekslere | 40 - 60 |
| Roterende varmeveksler | 75 - 85 |
| Køleflade | 80 |

I BR 18 står der, at ventilationsanlæg med indblæsning og udsugning skal opfylde kravene til varmegenvinding i EU-forordning nr. 1253/2014.

Temperaturvirkningsgraden for varmegenvindingsenheden undtaget væskekoblede veksler (ikke relevant i etageboliger) skal minimum være 67 %.

YDERLIGERE INFORMATION

Dette betyder i praksis, at der kun kan benyttes ventilationsanlæg med roterende vekslere og modstrømsvekslere.

8.

Anlæggets el-effektivitet eller den specifikke ventilator effekt, SFP, er et udtryk for ventilationsanlæggets samlede effektoptag pr. m³ flyttet luft regnet fra luftindtag til luftafkast. Den specifikke ventilatoreffekt afhænger af volumenstrømmen og den totale trykstigning over ventilatoren. Den afhænger endvidere af virkningsgrader for ventilator, remtransmission og motor.

I BR 95 blev der for første gang stillet krav til den specifikke ventilator effekt SFP. I BR 08 og BR 10 blev disse krav skærpet, mens det blev fastholdt i BR 15. I BR 18 blev det yderligere skærpet. Kravene ses i nedenstående tabel.

| Bygningsreglement | Specifik ventilator effekt SFP | |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | CAV anlæg [W/m ³ /s] | VAV anlæg [W/m ³ /s] |
| BR 95 | 2.500 | 3.200 |
| BR 08 | 2.100 | 2.500 |
| BR 10 | 1.800 | 2.100 |
| BR 15 | 1.800 | 2.100 |
| BR 18 | 1.500 | 1.800 |

Afhængig af anlæggets alder kan man altså vurdere, om den specifikke ventilator effekt SFP er i orden. Ventilationsanlæg installeret før 1995 bør ikke have højere SFP-faktor end kravene i BR 95.

9.

Der henvises til Videncentrets guide om bygningsautomatik og styresystemer.

10.

Regelmæssig vedligeholdelse af ventilationsanlægget kan have stor betydning for energiforbruget. Hvis der ikke foretages regelmæssig vedligeholdelse af ventilationsanlægget, bør det overvejes at tegne en kontrakt med et firma tilsluttet VENT-ordningen.

Belysningsanlæg

Der henvises til Videncentrets guide om belysnings-systemer.

Den lille blå om Ventilation, 3. udgave, Dansk Energi, 2007.

<https://elforsk.dk/udgivelser/lille-bla-om-ventilation-3-udgave>

Den lille blå om Sparepumper, 2. udgave, Dansk Energi, 2004.

<https://elforsk.dk/udgivelser/lille-bla-om-sparepumper>

Den lille blå om Varme, 1. udgave, Dansk Energi, 2008.

<https://elforsk.dk/udgivelser/lille-bla-om-varme>

Den lille blå om Varmepumper, 1. udgave, Dansk Energi, 2011.

<https://elforsk.dk/nyheder/projektresultat/fa-indsigt-installation-varmepumper>

Energiløsninger og guides: www.ByggeriOgEnergi.dk

www.ens.dk

www.or.dk

www.fjr-ordning.dk

<https://ens.dk/ansvarsomraader/energibesparelser/byggeri-og-renovering/ve-godkendelsesordning>

www.vent.dk

<https://at.dk/regler/at-vejledninger/arbejdsrum-faste-arbejdssteder-a-1-11/>



Byggeri og Energi

Videncenter for Energibesparelser i Bygninger

Kontakt Videncenter for energibesparelser i bygninger.

Du kan ringe til os på tlf. 7220 2255, hvis du har spørgsmål. Se også hjemmesiden:

www.ByggeriOgEnergi.dk

Om Videncenter for energibesparelser i bygninger

Videncenter for Energibesparelser i Bygninger indsamler og systematiserer viden om energibesparelser i bygninger og formidler dette til byggebranchen. Det overordnede mål er at medvirke til at realisere flere energibesparelser i den eksisterende bygningsmasse.

Videncenter for Energibesparelser i Bygninger er en del af Energistyrelsens målrettede informationsindsats og har eksisteret siden 2008.

Du er velkommen til at rette henvendelse om både overordnede emner og helt konkrete og praktiske spørgsmål.



Byggeri og Energi

Videncenter for Energibesparelser i Bygninger

www.ByggeriOgEnergi.dk • Tlf.: 7220 2555