

# Bekendtgørelse om Håndbog for Energikonsulenter (HB2016)<sup>1)</sup>

I medfør af § 4 og 28 a, i lov om fremme af energibesparelser i bygninger, jf. lovbekendtgørelse nr. 636 af 19. juni 2012, fastsættes:

## § 1.

Hermed offentliggøres Håndbog for Energikonsulenter (HB2016), som angivet i bilag 1 til denne bekendtgørelse.

## § 2.

Bekendtgørelsens bilag 1 indeholder henvisning til tekniske specifikationer vedrørende krav til udfærdigelse af energimærkningsrapporter, som ikke indføres i Lovtidende. Det drejer sig om DS 418, DS 439, DS 452, DS 469, DS 447, DS/EN 12464-1 og SBI-anvisning 213.

Stk. 2. Oplysninger om indholdet af de tekniske specifikationer, som henvises til i stk. 1, kan fås til gennemsyn ved henvendelse til Energistyrelsen.

## § 3.

Bekendtgørelsen træder i kraft den 1. januar 2016.

Stk. 2. Samtidig ophæves bekendtgørelse nr. 203 af 6. marts 2014 om Håndbog for energikonsulenter.

Stk. 3. Bekendtgørelsen gælder for energimærkninger, som indberettes til Energistyrelsen den 1. januar 2016 eller senere.

Stk. 4. Faglige og kvalitetsmæssige forhold vedrørende energimærkninger og andre ydelser udført af uvildige eksperter eller af certificerede energimærkningsfirmaer samt sager om kvalitetssikring skal behandles efter de retningslinjer (Håndbog for Energikonsulenter), som var gældende på tidspunktet for energimærkningens indberetning.

---

<sup>1)</sup>

Bekendtgørelsen gennemfører dele af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2010/31/EU af 19. maj 2010 om bygningers energimæssige ydeevne (omarbejdning), EU-Tidende 2010, nr. L 153, side 13.

## Bilag 1

Håndbog for Energikonsulenter (HB2016)

## **Introduktion**

## **Indholdsfortegnelse**

## **Generelle bemærkninger**

### **1 Almindelige bestemmelser**

- 1.1 Håndbogens anvendelsesområde
- 1.2 Anvendelse af IT-værktøjer

### **2 Energimærkningens indhold**

### **3 Retningslinjer for udarbejdelse af energimærkninger**

- 3.1 Generelt
- 3.2 Flere bygninger i én energimærkningsrapport
- 3.3 Bygningsgennemgang og registrering
  - 3.3.1 Definition af opvarmet areal
  - 3.3.2 Lager
  - 3.3.3 Kældre
  - 3.3.4 Indeliggende trapperum, gange og entre mv.
  - 3.3.5 Udnyttelige tagetager
  - 3.3.6 Udestuer
  - 3.3.7 Uopvarmede rum
- 3.4 Afgrænsning af bolig og erhvervsareal
- 3.5 Vurdering af oplysninger i BBR
- 3.6 Opdelingen af bygningen i zoner
- 3.7 Bygninger med blandet anvendelse
- 3.8 Energikonsulentens kommentarer til bygningsgennemgangen
- 3.9 Forslag om energibesparelser
- 3.10 Kategorisering af forslag
- 3.11 Beskrivelse af forslag til energiforbedring
- 3.12 Investeringsbehov for kategori 1-forslag
- 3.13 Energiforbedringer

## **4 Metode til energimærkning**

- 4.1 Indgåelse af aftale
- 4.2 Indhentning af data
- 4.3 Bygningsregistrering (faglige vurderinger og forenklinger)
- 4.4 Bestemmelse af varmetransmissionskoefficienter i skjulte konstruktioner
- 4.5 Indberetning af energimærkningen
  - 4.5.1 Energikonsulenter/Assistenter
- 4.6 Stamdata
  - 4.6.1 Bygningens adresse
  - 4.6.2 Bygningens BBR-nummer
  - 4.6.3 Opførelsesår, årstal for til- og ombygning mv.
  - 4.6.4 Bygningens anvendelse
  - 4.6.5 Foto af bygningen
  - 4.6.6 Energikonsulentens navn
  - 4.6.7 Evt. tilknyttede assistenter
  - 4.6.8 Firmaets navn, registreringsnummer og CVR nummer

## **5 Energimærkning af nye bygninger**

- 5.1 Energimærkning af nye bygninger
- 5.2 Energimærkningens indhold
- 5.3 Bygningens energimærke
- 5.4 Dimensionerende transmissionstab
- 5.5 Mindste varmeisolering
- 5.6 Afvigelser i forhold til byggetilladelsen
- 5.7 Energikonsulentens konklusion
- 5.8 Grundlag samt indgåelse af aftale om energimærkning af en ny bygning.
- 5.9 Nyopførte sommerhuse

## **6 Energimærkning uden bygningsgennemgang**

- 6.1 Generelt
- 6.2 Bygningens energimærke
- 6.3 Skema og erklæring

## **7 Klimaskærm**

- 7.1 Bygningens orientering
- 7.2 Vægge, gulve og lofter

- 7.2.1 Varmetab
- 7.2.2 Transmissionsareal
- 7.2.3 Transmissionskoefficient, U-værdi
- 7.2.4 Linjetab
- 7.2.5 Registrering af vinduer og yderdøre
  - 7.2.5.1 Orientering
  - 7.2.5.2 Hældning
  - 7.2.5.3 Måltagning
  - 7.2.5.4 Transmissionskoefficient, U-værdi
  - 7.2.5.5 Registrering af skygger
  - 7.2.5.6 Undtagelser til reglerne om bestemmelse af skyggeforhold
  - 7.2.5.7 Beskrivelse
- 7.2.6 Bestemmelse af temperaturfaktor (b-faktor) for de dele af klimaskærmen, som vender mod uopvarmede, delvist opvarmede rum eller mod det fri.

## **8 Tekniske installationer**

- 8.1 Ventilation
  - 8.1.1 Ventilationsformer
  - 8.1.2 Ventilationszoner
  - 8.1.3 Anlægsbeskrivelse
  - 8.1.4 Driftstid
  - 8.1.5 Luftsifteværdier
  - 8.1.6 Temperaturvirkningsgrad ( $\eta_{vgv}$ )
  - 8.1.7 Indblæsningstemperatur ( $^{\circ}\text{C}$ )
  - 8.1.8 Elvarmeflader
  - 8.1.9 Specifikt elforbrug til lufttransport (SEL)
- 8.2 Mekanisk køling
  - 8.2.1 Anlægsbeskrivelse
  - 8.2.2 Kølevirkningsgrad
  - 8.2.3 Forøgelsesfaktoren
- 8.3 Varmeproducerende anlæg
  - 8.3.1 Kedelanlæg
- 8.4 Fjernevarmeinstallationer
- 8.5 Anden rumopvarmning

- 8.6 Varmepumper
- 8.7 Solvarme
- 8.8 Varmefordelingsanlæg
- 8.9 Varmt og koldt vand
  - 8.9.1 Koldt vand
  - 8.9.2 Varmt vand
  - 8.9.3 Varmtvandsrør
- 8.10 Belysning
- 8.11 Andet elforbrugende udstyr
  - 8.11.1 Enfamiliehuse
  - 8.11.2 Flerfamiliehuse og erhverv
- 8.12 Solceller
- 8.13 Vindmøller

## Introduktion

Formålet med energimærkning af bygninger er at fremme energibesparelser i Danmarks bygningsmasse. En energimærkning består af to dele, der tilsammen belyser en bygnings energimæssige tilstand og dens besparelspotentiale:

1. En del hvorved bygningen indplaceres på energimærkeskalaen.
2. En del som indeholder forslag til energiforbedrende og energibesparende tiltag i bygningen.

Energimærkninger giver desuden ejere, lejere og overdragere af bygninger eller bygningsenheder et sammenligningsgrundlag til at vurdere bygningers energimæssige ydeevne.

Energimærkninger udføres af energikonsulenter, der er ansat i et certificeret energimærkningsfirma. Et certificeret energimærkningsfirma skal overholde ”bekendtgørelse om energimærkning af bygninger bilag 1 og bilag 2”, som er offentliggjort på retsinformationen ”[www.retsinformation.dk](http://www.retsinformation.dk)”. Ved udførelse af energimærkninger skal reglerne i Håndbog for energikonsulenter 2016 (HB2016) følges.

## Struktur

Håndbogen er opdelt i to spalter. Spalten til venstre indeholder juridisk bindende regler, der skal overholdes ved udarbejdelse af energimærkninger, og spalten til højre indeholder vejledende kommentarer til de bindende regler.

Kapitel 1-6 i HB2016 er regler af almen karakter ved udførelse af energimærkninger efter ”beregnet forbrug” og for nye bygninger. I kapitel 7-8 findes de regler, der skal følges ved registrering af bygningsdele og tekniske installationer.

Tekniske bilag og tabeller, der alle er af vejledende karakter, er i gang med at blive revideret og vil fremgå ved færdigudarbejdelsen af denne håndbogs kapitel 9.

## Yderligere bemærkninger og krav

HB2016 rummer ændringer, tilføjelser og forenklinger til Statens Byggeforskningsinstituts anvisning nr. 213 (SBI 213) og skal derfor ses i sammenhæng med denne. Desuden bygger HB2016 på en række forskellige forskrifter, normer og standarder, som energikonsulenten skal have kendskab til. De steder hvor HB2016 afviger fra andre forskrifter, normer og standarder er det HB2016 der er gældende.

HB2016 kan således ikke stå alene, og hvis der er tvivlspunkter eller områder, som ikke er behandlet i HB2016, skal energikonsulenten søge oplysninger i andre forskrifter. Det er således en forudsætning for udarbejdelse af energimærkninger for enfamiliehuse, at energikonsulenten har rådighed over og kendskab til:

- SBI-anvisning 213 og beregningsprogrammet

- Gældende bygningsreglement og SBI-anvisning 230
- DS 418, Beregning af bygningers varmetab
- DS 439, Norm for vandinstallationer
- DS 452, Termisk isolering af tekniske installationer
- DS 469, Varmeanlæg med vand som varmemærende medium

Det er en forudsætning for udarbejdelse af energimærkninger for flerfamiliehuse, at energikonsulenten har rådighed over og kendskab til ovenstående forskrifter samt:

- DS 447, Norm for mekaniske ventilationsanlæg
- DS/EN 12464-1, Lys og belysning - Belysning ved arbejdspladser - Del 1: Indendørs arbejdspladser

## **1 Almindelige bestemmelser**

BESTEMMELSE

VEJLEDNING

## 1.1 Håndbogens anvendelsesområde

Stk. 1. Håndbogens regler gælder for energimærkning af følgende bygningstyper:

*(1.1, stk. 1) Anvendelsesområdet for håndbogen er således eksisterende og nye bygninger. I bestemmelsen benyttes anvendelseskoder for bygningstyper fra BBR.*

1) 110, 120 og 130 (Stuehus til landbrugsejendom, fritliggende enfamiliehus (parcelhus), række-, kæde-, eller dobbelthuse (lodret adskillelse mellem enhederne)).

*De særlige regler, som gælder for energimærkning af nye bygninger og af nye sommerhuse (510) er beskrevet i kapitel 5.*

2) 140, 150, 160, 190, 330 og 520 (Etageboligbebyggelse, kollegium, døgninstitution, anden bygning til helårsformål, hotelværelser, bygning til ferieformål (feriekoloni og vandrehjem mv.))

*Energimærkningsskalaen for boliger (boligskalaen) benyttes for disse anvendelseskoder:*

*Enfamilie: 110, 120 og 130*

*Flerfamilie: 140, 150, 160, 190, 330 (hotelværelser) og 520*

3) 310, 320 (350), 330, 390, (bygninger til handel, service og administration m.v.) og 410, 420, 430, 440, 490, 530 og 590.(bygninger til kulturelle formål samt institutioner, idrætsudøvelse mm).

*Energimærkningsskalaen for erhverv (Erhvervsskalaen) benyttes for disse anvendelseskoder:*

*Erhverv: 310, 320 (350), 330 (excl. hotelværelser), 390, 410, 420, 430, 440, 490, 530 og 590*

4) 510 (sommerhuse)

*Ved energimærkning af hoteller anvendes metoden blandet anvendelse (se kapitel 3.7), da hotelværelser anses som bolig og f.eks. reception, restaurant og andre fælleslokaler som erhverv.*

Stk. 2 Krav til energikonsulenter og hvilke anvendelseskoder de må energimærke er

følgende:

Enfamilieshuskonsulenter kan kun energimærke:

- Bygninger med BBR-anvendelseskoderne 110, 120, 130, 510 og 140 under 500 m<sup>2</sup>

Flerfamilieshuskonsulenter kan kun energimærke:

- Bygninger med BBR-anvendelseskoderne 140, 150, 160, 190, 310, 320 (350), 330, 390, 410, 420, 430, 440, 490, 520, 530, og 590

## 1.2 Anvendelse af IT-værktøjer

Stk. 1 Energimærkninger skal indberettes til Energistyrelsen ved benyttelse af IT-værktøjer fra leverandører med godkendte IT-programmer.

*(1.2, stk. 1) Energistyrelsen godkender de IT-værktøjer, der kan bruges til indberetning af energimærkninger til Energistyrelsen. IT-værktøjerne følger kravene til beregninger og indberetningsformater, som beskrevet i bygningsreglementet, Håndbog for Energikonsulenter samt de SBI-anvisninger og standarder der henvises til i bekendtgørelsen.*

*Energistyrelsen stiller ikke krav til, hvordan programmerne i øvrigt er opbygget og hvilke brugerfaciliteter, der i øvrigt stilles til rådighed.*

*De til enhver tid godkendte IT-programmer fremgår af Energistirelsens hjemmeside.*

## 2 Energimærkningens indhold

### BESTEMMELSE

### VEJLEDNING

Stk. 1 Energimærkninger for eksisterende bygninger skal indeholde følgende elementer:

1) Et energimærke, som er udtryk for

bygningens energimæssige ydeevne beregnet under standardbetingelser for vejr,

benyttelse, driftstider m.v. Dette tal divideres med størrelsen af det opvarmede areal, og resultatet benyttes til at indplacere

bygningen på en energimærkeskala:



Ved beregning af det samlede energibehov til brug for indplacering af bygningen på energimærkeskalaen, skal energiforbruget af de enkelte energiformer ganges med en energifaktor, som fremgår af bygningsreglementet.

Programmerne ganger automatisk med denne faktor.

*Ved evaluering af hvilken energiklasse der opnås, benyttes forskellige energifaktorer.*

For bygninger, der lever op til energiklasse A2010 eller lavere, anvendes en faktor 2,5 for el samt 1 for andre former for varme. For bygninger, der overholder energiklasse A2015, anvendes en faktor for el på 2,5 og for fjernvarme en faktor på 0,8. For andre former for varme benyttes en faktor på 1,0 og den relevante nyttevirkning.

For bygninger, der overholder energiklasse A2020, anvendes en faktor for el på 1,8 og for fjernvarme en faktor på 0,6. For andre former for varme anvendes en faktor på 1,0 og den

(2, stk. 1, nr. 1)

- A2020 svarer til en ny bygning, der opføres som bygningsklasse 2020.
- A2015 svarer til en ny bygning, der opføres efter bygningsreglement 2015.
- A2010 svarer til en bygning opført efter Bygningsreglement 2010 (BR10).
- B svarer til en bygning opført efter kravene i Bygningsreglement 2008 (BR08) eller Bygningsreglement 1998 med tillæg (BR98s).

*Indplacering på energimærkningskalaen fremkommer ved en beregning af bygningens behov for energitilførsel udefra per kvadratmeter opvarmet areal.*

*Beregningen af energibehovet sker ved brug af beregningsprogrammer, der benytter den seneste udgave af beregningskernen for det gældende bygningsreglement (SBI's program til beregning af energiramme).*

*De fleste bygninger forsynes med mindst to forskellige energiformer f.eks. en bygning med fjernvarme og el til bygningsdrift. Ved sammenvejningen af disse forskellige forsyningsformer anvendes de respektive faktorer.*

.

relevante nyttevirkning.

2) Tillæg:

Et tillæg gives ved bygninger eller bygningsafsnit med behov for f.eks. et højt belysningsniveau, ekstra meget ventilation, et stort forbrug af varmt brugsvand eller lang benyttelsestid og bygninger med stor rumhøjde forhøjes energirammen med et tillæg, der modsvarer det beregnede energiforbrug hertil. Procesenergi som f.eks. ventilation af stinkskabe indgår ikke i energirammen.

Et eventuelt tillæg gives kun for andre bygninger end boliger og kan indgå i energirammen, i henhold til bygningsreglementet. Dette gælder for både nye og eksisterende bygninger.

*(2, stk. 1, nr. 2) Mht. afgrænsning af højt belysningsniveau, ekstra meget ventilation, stort forbrug af varmt brugsvand eller lang benyttelsestid, se SBI-anvisning 213 Bygningers energibehov. For bygninger med stor rumhøjde indeholder bilag 6 forudsætninger for beregning af tillæg til energirammen.*

I de tilfælde, hvor brugstiden afviger væsentligt fra 45 timer/uge, foretages der både en beregning med den aktuelle brugstid og med en brugstid på 45 timer/uge for at bestemme tillægget til energirammen. Man kan derfor også regne med en brugstid der er mindre end 45 timer/uge.

Tillægget regnes som forskellen mellem energibehovet ved aktuelle forhold minus energibehovet ved standard-forhold, og kan dermed blive negativt.

3) En bygningsbeskrivelse.

Beskrivelsen skal opfylde kravene i kapitel 3.3 "Bygningsgennemgang og registrering".

4) Rentable energibesparelsesforslag.

*Energimærkningen skal indeholde en beskrivelse af de rentable energibesparelser, der kan gennemføres.*

*Det er de energibesparelser, hvor den simple tilbagebetalingstid er maksimalt lig med foranstaltningens levetid, der skal medtages.*

*(2, stk. 1, nr. 4)*

*Foranstaltningens levetider kan findes i bygningsreglement bilag 6.*

*Tilbagebetalingstiden (Tbt) defineres som investeringen (I) divideret med den årlige beregnede energibesparelse (Eb) ved gennemførelsen af foranstaltningen, det vil sige:*

$$T_{bt} = I/E_b$$

- 5) Energibesparelsesforslag, som i øvrigt kan anbefales gennemført.

*Energimærkningen skal desuden indeholde en gennemgang af, hvilke energibesparelsetiltag, der kan være fordelagtige og bør overvejes i forbindelse med gennemførelse af renovering eller ombygning.*

*Det vil sige, at hvis tilbagebetalingstiden er længere end foranstaltningens levetid, skal tiltaget indgå som energibesparelsesforslag ved renovering eller ombygning. Dette omfatter de tiltag, der blandt andet er beskrevet i bilag 6 til Bygningsreglement.*

- 6) CO<sub>2</sub>-udledning og CO<sub>2</sub>-besparelse.

*(2, stk. 1, nr. 6) Energimærkningen indeholder en beregning af bygningens CO<sub>2</sub> udledning og den forventede CO<sub>2</sub> besparelse ved gennemførelse af de foreslåede rentable energibesparelser.*

*CO<sub>2</sub> udledningen ved forbrug af brændsler beregnes ud fra brændslernes emissionskoefficienter. CO<sub>2</sub> udledning fra fjernvarme og elforbruget beregnes ud fra et landsdækkende gennemsnit.*

### 3 Retningslinjer for udarbejdelse af energimærkninger

BESTEMMELSE

VEJLEDNING

### 3.1 Generelt

Stk. 1 Ved helt eller delvis sammenbyggede enfamiliehuse med lodret skel (række-, kæde- eller dobbelthuse) skal hver enhed energimærkes, som var det én bygning. Hver enhed skal besigtiges.

*(3.1, stk. 1) Dette er bygninger i anvendelseskode 130. Ved nyopførte (række-, kæde- eller dobbelthuse) kan der udarbejdes en fælles energimærkning for flere bygninger ved energimærkningen, hvis der ved færdigmeldingen foreligger en fælles energiramme for disse se kapitel 5.*

Stk. 2 Uanset om de i stk. 1 nævnte boligenheder er registreret forkert i BBR, skal boligenheden energimærkes som anført i BBR. Energikonsulenten skal i så fald skrive en bemærkning i energimærkningsrapporten om, at der er fejl i BBR.

*(3.1, stk. 2) Dette forekommer især ved parcelhuse, som er blevet opdelt i to enheder, og hvor dette ikke fremgår af BBR.*

*Dette forekommer f.eks. ved parcelhuse, hvor et udhus dvs. en BBR-kode, der ikke skal energimærkes er blevet inddraget til bolig*

Stk. 3 Bygninger med blandet anvendelse energimærkes som én bygning med ét energimærke, men skal i energimærkningsrapporten opdeles i to zoner. Én for boligdelen og én for erhvervsdelen.

*(3.1, stk. 3) Energimærket vægtes i forhold til den procentvise størrelse af de to zoner. Dette er nærmere beskrevet nedenfor i kapitel 3.7 "Bygninger med blandet anvendelse".*

### 3.2 Flere bygninger i én energimærkningsrapport

Stk. 1 En energimærkningsrapport kan indeholde flere energimærkede bygninger, hvis bygningerne har samme BBR anvendelseskode, opvarmningsform, ejer og ejendoms- og kommunenummer.

*(3.2, stk. 1) I energimærkningsrapporten vil hver bygning være beskrevet for sig og fremstå med sit eget energimærke, og på forsiden vil bygningernes samlede vægtede energimærke fremgå.*

### 3.3 Bygningsgennemgang og registrering

Stk. 1 Bygningsregistreringen skal afspejle bygningens fysiske karakteristika og de faktiske forhold. Det betyder blandt andet, at nedennævnte parametre skal svare til den fysiske bygning på besigtigelsestidspunktet:

- 1) Den geografiske orientering af bygningen.
- 2) Afgrænsningen af klimaskærmen.
- 3) Den overordnede beskrivelse af bygningsdelene.
- 4) Varmeanlæggets type.
- 5) Installationer.
- 6) Brændsel/energiform.

Stk. 2 Bygningen skal beskrives, sådan at bygningsejeren og andre brugere af energimærkningen kan genkende bygningsdelene og installationerne samt forstå energibesparelsesforlagene.

Stk. 3 Bygningsregistreringen skal gennemføres i henhold til SBI-anvisning 213.

Stk. 4 Der må ikke være åbenbare fejl i registreringen.

Stk. 5 Faglige vurderinger og forenklinger må samlet set ikke medføre, at det beregnede energibehov for bygningen afviger mere end + / - 10 % fra det resultat, som nås ved at følge anvisningerne i håndbogens tekniske del, kapitel 7 og 8.

Stk. 6 Forenklinger og vurderinger skal fremgå af energimærkningsrapporten, samt hvad disse er

*(3.3, stk. 1) Det er således f.eks. det varmeanlæg, der står i bygningen på besigtigelsestidspunktet, som registreres og ikke det varmeanlæg, som bygningsejer har tænkt sig at installere i*

*bygningen.*

*(3.3, stk. 3) Eventuelle forenklinger i forhold til SBI-anvisning 213 fremgår af denne håndbog. Regelsættet i SBI-anvisningen dækker alle forhold, som ikke er beskrevet i denne håndbog.*

*(3.3, stk. 5) Forenklinger kunne f.eks. være:*

- Sammenlægning af bygningsdele
- Anlægning af en gennemsnitsvurdering for tag, ydervæg og gulv, hvor der er mindre forskelle i opbygning og isolering.

baseret på.

Stk. 7 Destruktive undersøgelser i forbindelse med bygningsgennemgangen kan kun foretages, hvis bygningsejeren har givet skriftlig tilladelse til dette.

*(3.3, stk. 7) Regler om destruktive undersøgelser kan ses i kapitel 4.*

### **3.3.1 Definition af opvarmet areal**

Stk. 1 Energimærkningen skal baseres på det opvarmede etageareal.

Stk. 2 Ved det opvarmede etageareal forstås den del af bygningens samlede areal, der er opvarmet til mindst 15 °C, inkl. eventuelle glasrum, kældre og overdækkede rum. En bygningens opvarmede etageareal beregnes ved sammenlægning af bruttoarealerne af samtlige opvarmede etager, herunder opvarmede kældre og tagetager. Bruttoarealet måles til ydersiden af ydervæggene i et plan bestemt af oversiden af færdigt gulv.

For tagetagen gælder, at der til gulvarealet medregnes kun den del af arealet, der i et vandret plan 1,5 m over færdigt gulv ligger inden for planets skæring med tagbeklædningens udvendige side.

Rum, der går gennem flere etager medregnes kun til den etage, i hvilken gulvet er beliggende. Trapper, trapperum, installationsskakte, altangange og elevatorskakter medregnes dog for hver etage.

Stk. 3 Energikonsulenten skal i energimærkningsrapporten beskrive, hvorledes det opvarmede areal er fremkommet.

Stk. 4 Ved opmåling, skal energikonsulenten

*(3.3.1, stk. 4) Det opvarmede etageareal*

*bestemmes som beskrevet i BR15, kapitel*

*7.2.1, stk. 9 og bilag 1.1.3. For*

*bestemmelse af det opvarmede areal i kældre se dog kapitlet 3.3.2 nedenfor.*

- 1 foretage en fuld opmåling af det opvarmede areal.

Stk. 5 Beboelsesrum, som er uden nogen form for varmekilde og som ikke er i åben forbindelse med andre opvarmede rum, registreres som el-opvarmede, uanset at der ingen varmekilde er i rummet. Rum, som er mindre end 10 m<sup>2</sup>, regnes dog som opvarmede med samme opvarmningsform som resten af bygningen.

*(3.3.1, stk. 5) Beboelsesrum kunne for eksempel være følgende:*

- Soveværelse
- Opholdsrum
- Kontorrum
- Køkken
- Udnyttet tagetage større end 10 m<sup>2</sup>
- Beboelsesrum skal have en størrelse og udformning, som gør dem hensigtsmæssige i forhold til deres brug
- Kælderrum som er ifølge BBR er godkendt til beboelse.

Stk. 6 Det skal tydeligt angives i energimærkningsrapporten, hvorfor ovennævnte rum registreres som el-opvarmet.

Stk. 7

Stk. 7 Varmetab m.v. fra lager, der opvarmes til mellem 5 °C og 15 °C beregnes særskilt. Lagerareal indgår derfor ikke som opvarmet areal i den almindelige beregning.

*(3.3.1, stk. 7) Se kapitel 3.3.2 om lager.*

### 3.3.2 Lager

Stk. 1 Lager betyder her andre bygninger end boliger, som kun er opvarmet til mellem 5 og 15 °C, og som i BBR er defineret som værende lager.

Stk. 2 Setpunkt for opvarmning af lager:  
Lager opvarmet til mellem 5 og 15 °C skal regnes med et setpunkt for opvarmning på 15 °C.

Stk. 3 Dimensionerende temperaturer:

For lager opvarmet til mellem 5 og 15 °C anvendes en dimensionerende rumtemperatur på 15 °C.

*(3.3.2, stk. 1) Det er typisk bygninger uden faste arbejdspladser, herunder lagre og værksteder, hvor krav til rumtemperatur ikke overstiger 15 °C.*

### 3.3.3 Kældre

Stk. 1 Hele kælderens opvarmede areal medtages i bygningens samlede opvarmede areal, hvis arealet medgår i det samlede bolig-/erhvervsareal ifølge BBR.

*(3.3.3, stk. 1) Eksempel:*

- Dispensation fra kommunen.
- Ved bolig/erhvervsareal forstås et areal som opfylder byggelovgivnings krav til beboelsesrum BR15 kapitel 3.3.1 og SBI-230. Dvs. rum som er godkendt til beboelse/erhverv.

Stk. 2 En kælder og dele af en kælder betragtes kun som opvarmet, hvis der er åben forbindelse til opvarmede rum, eller hvis der er en permanent opvarmningskilde.

*(3.3.3, stk. 2) Der er ikke tale om åben forbindelse, hvis kælderens rum er adskilt ved f.eks. en dør.*

Stk. 3 For opvarmede eller delvist opvarmede kældre, der ikke indgår i bolig-/erhvervsareal i BBR, men kan opvarmes til mindst 15 °C, indregnes 50 % af kælderarealet i det opvarmede areal.

*(3.3.3, stk. 3) Hele klimaskærmen for den opvarmede del af kælderen medtages i energirammen. Den opvarmede del af kælderarealet medregnes med 50 % i bygningens samlede opvarmede areal.*

Ved beregning af lager i kælderen, hvor dette er angivet i BBR, vil 35 procent af arealet tælle med i

*I programmerne indtastes det fulde kælderareal*

det opvarmede areal.

*underfølgende felter:*

- "Andet opv. Kælderareal

Eller

- Under anden opvarmet kælder"

Programmerne regner automatisk med 50 % af arealet.

Stk. 4 Kælder, der er uegnet til daglig brug eller udgør mindre end 10 m<sup>2</sup> regnes dog ikke for opvarmet.

*(3.3.3, stk. 4) Uegnede til daglig brug kunne være f.eks.*

- Det kan f.eks. være, hvor adgang/ophold besværliggøres af loftshøjde, tekniske installationer, ingen vinduer mv.

### **3.3.4 Indeliggende trapperum, gange og entre mv.**

Stk. 1 Indvendige trapperum, gange og entréer regnes som opvarmede arealer, selvom der ikke er en varmekilde. Dette gælder ikke kælder.

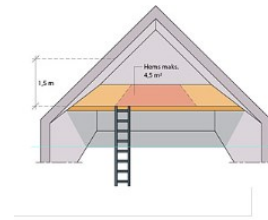
*(3.3.4, stk. 1) En bygnings etageareal beregnes ved sammenlægning af bruttoarealerne af samtlige etager, herunder kældre og udnyttelige tagetager samt altanlukninger, udestuer, forbindelsesgange og lignende.*

### **3.3.5 Udnyttelige tagetager**

Stk. 1 I udnyttelige tagetager medregnes alene det areal, der i et vandret plan 1,5 m over færdigt gulv, ligger inden for planets skæring med tagbeklædningens udvendige side. Ved fælles vægge mellem rum, der skal medregnes til hver sin etage, måles til midten af den fælles væg.

*(3.3.5, stk. 1) Efter BR15 er en tagetage udnyttelig, når der uden væsentlige indgreb i tagkonstruktionen kan indrettes opholdsrum.*

*F.eks. kan et væsentligt indgreb forstås således, at der skal foretages et indgreb i den bærende konstruktion i form af fjernelse af spær el. lign. for at udnytte tagetagen eller at der skal isoleres før tagkonstruktionen kan anvendes til beboelse.*



### 3.3.6 Udestuer

Stk. 1 En udestue betragtes kun som opvarmet, hvis der er en åben forbindelse til boligen, eller udestuen har permanent opvarmningskilde og er isoleret i en sådan grad, at udestuen kan opvarmes til 15 °C.

*(3.3.6, stk.1) Der er ikke tale om åben forbindelse, hvis udestuen er adskilt ved f.eks. en dør.*

### 3.3.7 Uopvarmede rum

Stk. 1 Rum, hvis eneste varmekilde er varmerør (f.eks. udestuer, kældre, tagrum, garager mv.), betragtes som udgangspunkt som uopvarmede. Hvis opvarmningskilden er bygningens varmeproducerende anlæg, betragtes området også som uopvarmet. Se dog kapitel 3.3.1, stk. 5 for beboelsesrum uden varmekilde.

## 3.4 Afgrænsning af bolig og erhvervsareal

Stk. 1 Boligarealer og erhvervsarealer opgøres efter samme princip som beskrevet ovenfor for opvarmet areal.

*(3.4, stk. 1) Boligarealer og erhvervsarealer fremgår af BBR, og kan ses via opslag på [www.boligejer.dk](http://www.boligejer.dk).*

*Boligarealerne/erhvervsarealerne inkluderer ifølge BBR:*

- *Andel i adgangsarealer, herunder trapper, elevatorer m.m. I rene beboelsesbygninger og bygninger, hvor der er fælles indgang til bolig og erhvervsenheder, er disse fordelt med lige store andele på de enheder, der har adgang hertil, uanset størrelse. For bygninger med altangang er arealet fordelt på alle bolig og erhvervsenheder, dvs. også på enheder i stueetagen.*
- *Areal af samtlige beboelses- og erhvervsrum, herunder areal af rum indenfor enheden (rum, der hænger sammen via intern trappe) i kælder, og rum, som lovligt må anvendes til beboelse eller erhverv.*
- *Køkken, baderum og wc-rum i kælderareal, der er indrettet til beboelse og/eller erhverv.*
- *Areal, der er indrettet til beboelse og/eller erhverv i udnyttet tagetage. Til tagetagens samlede areal medregnes både det areal, som udnyttes, og det areal, der kan udnyttes til beboelse eller erhverv. Areal, der fx. på grund af blokering med spær eller for lav loftshøjde ikke kan udnyttes til disse formål, medregnes således ikke.*

*Boligarealer/erhvervsarealer inkluderer ikke kælderarealer, der anvendes til bolig/erhverv og er beliggende adskilt fra enheden.*

### **3.5 Vurdering af oplysninger i BBR**

Stk. 1 Energikonsulenten skal vurdere, om der er store afvigelser mellem det faktiske areal i bygningen og det registrerede areal i BBR. Hvis dette er tilfældet, noterer konsulenten dette i feltet "Kommentarer til bygningsbeskrivelsen".

*(3.5, stk. 1) Der lægges ikke op til en detaljeret opmåling af areal ud over det, som i øvrigt er nødvendigt til beregning af det opvarmede areal.*

Stk. 2 Energikonsulenten skal kun notere afvigelserne, hvis der er tale om markante og i øjefaldende afvigelser, som er større end  $\pm 10\%$ . Afvigelser under  $\pm 10\%$  i forhold til BBR kommenteres ikke.

### 3.6 Opdelingen af bygningen i zoner

Stk. 1 Ved bygningsregistreringen kan bygningen opdeles i flere zoner.

*(3.6, stk. 1) Dette kan gøres, hvis der er behov for en underopdeling af en bygning, for eksempel ved energimærkning af bygninger med blandet anvendelse, eller ved zoner med forskellige temperatursæt, ventilation eller belysning.*

Stk. 2 Ved opdeling af en bygning i zoner, skal de enkelte zoner beskrives og markeres med et nummer i energimærkningsrapporten.

Stk. 3 Ved en "zoneopdeling" af en bygning inden for samme skala, dvs. hvis en erhvervsbygning indeholder både lager og kontor, opdeles bygningen i to zoner inden for samme skala med forskellige setpunkter for temperatur.

*(3.6, stk. 3) Hvis en bygning, er opdelt i kontor og lager, deles bygningen op i to dele, hvor man udarbejder to energirammer, således at de korrekte temperatursæt kan benyttes. Der anvendes stadigvæk samme skala. Dvs. i dette tilfælde energimærkeskalaen for erhverv.*

Stk. 4 Lager medregnes, hvis dette er anført ved anvendelseskode eller separat i BBR. Energikonsulenten skal tydeligt redegøre for, hvorledes arealet af lageret er beregnet i energimærkningsrapporten.

*(3.6, stk. 4) Ved at det er angivet i BBR at der er tale om lager kan bestemmelse af arealet f.eks. ske ved oplysninger fra ejer eller registrering på stedet.*

Stk. 5 For en bygning med en tre-zoneopdeling, dvs. erhverv, bolig og lager skal bygningen opdeles i "tre zoner", "to zoner" for erhverv, hvor både

*(3.6, stk. 5) Dette gælder kun i de tilfælde, hvor der i BBR for bygningen er registreret et lager. Dette skal tydeligt fremgå af*

lager og kontor/butikker deles op efter temperatursættet, og "en zone" for boligdelen.

*energimærkningsrapporten.*

### **3.7 Bygninger med blandet anvendelse**

Stk. 1 For bygninger med blandet anvendelse, hvor hovedanvendelsen udgør mindst 80 % af det samlede etageareal, regnes bygningens anvendelse udelukkende som hovedanvendelsen.

*(3.7, stk. 1) Eksempelvis regnes en boligejendom med butikker, der udgør 15 % af etagearealet, som en boligejendom (BR15 7.2.1, stk. 3 samt bilag 6).*

*Hvis en bygning på 1000 m<sup>2</sup> for eksempel er indrettet med 790 m<sup>2</sup> bolig og 210 m<sup>2</sup> erhverv, bestemmes den samlede energiramme ud fra 79 % af energirammen for boliger plus 21 % af energirammen for erhverv. Det tilsvarende gælder ved beregning af energibehovet.*

Stk. 2 I Bygninger med blandet anvendelse skal bygningsafsnit til bolig, mærkes i henhold til "energimærkeskala for boliger", og afsnit til erhverv skal mærkes i henhold til "energimærkeskala for erhverv".

*(3.7, stk. 2) Se energimærkningsskalaer i kapitel 9.2.*

Stk. 3 Ved energimærkning af bygninger med blandet anvendelse opdeles bygningen i zoner alt efter hvilken anvendelse disse har.

Stk. 4 Energiforbruget for bygninger med blandet anvendelse beregnes som et vægtet gennemsnit af bolig- og erhvervsdelen, hvor det beregnede energiforbrug per m<sup>2</sup> for bolig- og erhvervsdel vægtes med de relative arealer for de to anvendelser. Energimærket for bygningen beregnes tilsvarende ved at vægte skalaværdierne for bolig- og erhvervsdelene på samme måde.

*(3.7, stk. 4) Ved beregning af energibehov og energibesparelser i IT-programmet tages der hensyn til bygningsanvendelsen af hver zone.*

### **3.8 Energikonsulentens kommentarer til bygningsgennemgangen**

Stk. 1 Energikonsulenten skal udarbejde kortfattede beskrivelser af energirelevante forhold om de enkelte bygningsdele.

Stk. 2 Energikonsulenten skal beskrive relevante forudsætninger for energimærkningen. Dette skal blandt andet omfatte følgende:

- Hvorledes det opvarmede areal er fremkommet?
- Har der været rum, der ikke har været adgang til?
- Har dele af det opvarmede areal ikke været opvarmet af nuværende ejer/bruger?
- Benyttes bygningen anderledes, end det er registreret på BBR-meddelelsen?
- Passer BBR-meddelelsens oplysninger med det energikonsulenten har registreret?
- Hvad er grundlaget for varmekoefficienterne i skjulte konstruktioner, og er der benyttet tegninger, oplysninger tilvejebragt af bygningsejer, destruktive undersøgelser mv.?
- Er der andre forhold, som kan have betydning for energimærkningen?

Stk. 3 Beskrivelserne i energimærkningsrapporten skal kunne forstås og genkendes af lægmand.

### **3.9 Forslag om energibesparelser**

Stk. 1 Energikonsulenten skal vurdere muligheden for energiforbedring i forhold til:

- 1) Alle dele af klimaskærmen.
- 2) Alle installationer som indgår i beregningen af

energiforbruget, herunder også automatik som måtte knytte sig hertil.

- 3) Varmtvandsforbrug.
- 4) Fælles/alm. belysning (gælder ikke BBR-anvendelseskoder 110,120 og 130).
- 5) Udskiftning af bygningsfaste, stærkt el-forbrugende komponenter.
- 6) Konvertering til eller supplerings med anden forsyning, herunder vedvarende energi.

Stk. 2 Energikonsulent skal altid tage følgende tiltag i betragtning:

- 1) Udbedring af utætheder i klimaskærmen, hvis der er regnet med øget ventilation som følge af utætheder i klimaskærmen.
- 2) Udskiftning af kedler ældre end 10 år.
- 3) Varmtvandsinstallation og styring.
- 4) Installation af solvarmeanlæg og varmepumpe.

Stk. 3 De rentable energibesparestiltag, som fremgår af bilag 6 til Bygningsreglementet 2015 (BR15) skal derudover altid overvejes.

Stk. 4 Hvis forslagene ikke medtages, skal årsagen (til det) angives i energimærkningsrapporten

Stk. 5 Energimærkningsrapport skal ikke indeholde forslag til energi-, el- eller vandbesparelser på andre områder end overnævnte. Forslag vedrørende hårde hvidevarer, elektronik, butiks- eller procesudstyr skal for eksempel ikke medtages.

Stk. 6 Energikonsulenten skal desuden altid vurdere, om der kan findes andre forslag, herunder mindre vidtgående forslag, som har kortere tilbagebetalingstid, kræver en mindre investering eller som af anden grund må formodes at virke mere motiverende.

Stk. 7 Besparelsesforslagene skal respektere begrænsningerne for bevaringsværdige bygninger og må ikke være uforenelige med bevaringsværdierne. Energikonsulenten skal beskrive hvilke forslag, der ikke er medtaget af denne grund i energimærkningsrapporten.

### 3.10 Kategorisering af forslag

Stk. 1 Energibesparelsesforslag skal opdeles i to kategorier:

- 1) Kategori 1-forslag (rentable), har simpel tilbagebetalingstid som er mindre end eller lig med foranstaltningens levetid, når forslaget gennemføres uafhængigt af andre renoveringstiltag.

*(3.10, stk. 1, nr. 1) Tilbagebetalingstiden (Tbt) defineres som investeringen (I) divideret med den årlige energibesparelse (Eb) ved gennemførelsen af foranstaltningen, det vil sige:*

$$Tbt = I/Eb$$

*Levetiden er det antal år som den ændrede installation eller bygningsdel må forventes at kunne fungere.*

*Levetider kan enten være standardværdier, som fremgår af de vejledende tabeller i håndbogen kapitel 9.1.5, eller den levetid, som leverandøren af den pågældende komponent kan garantere eller dokumentere.*

- 2) Kategori 2-forslag omfatter forslag, som har en tilbagebetalingstid, der er længere end levetiden, når de gennemføres uafhængigt af en renovering eller reparation, hvor den simple tilbagebetalingstid er maksimalt lig med foranstaltningens levetid, hvis forslaget gennemføres i forbindelse med andre renoveringstiltag, f.eks. ved alm. vedligehold.

Stk. 2 For kategori 2 forslag skal der ikke angives investeringsbehov eller beregnes tilbagebetalingstid.

Stk. 3 I energimærkningsrapporten er der mulighed for at gruppere flere forslag, således at de samlet set bliver rentable, uanset at et eller flere elementer i gruppen isoleret set ikke er rentabelt/rentable. Grupperingen kan kun udføres for sammenhængene bygningsdele. Eller hvor der ikke giver mening at udfører ét forslag, som er afhængigt af et andet.

Hvis der er mange besparelsesforslag, kan alle ikke slås samme i én gruppe for at opnå en rentabel beregning.

(3.10, stk. 3) F.eks:

- Varmepumpe m. integreret varmtvandsbeholder.
- Varmefordelingsanlæg og terrændæk.

### **3.11 Beskrivelse af forslag til energiforbedring**

Stk. 1 Alle energibesparelsesforslag skal angives klart og entydigt, så læseren af energimærkningsrapporten umiddelbart kan finde det relevante sted/ den relevante installation i bygningen. Det skal oplyses, både hvad forslagene indebærer, og hvilke forudsætninger der er lagt til grund ved beregning af energibesparelse og evt. tilbagebetalingstid.

Stk. 2 For forslag i kategori 1 omfatter beskrivelsen:

- En overskrift, som præcist beskriver, hvad forslaget går ud på.
- En uddybende beskrivelse, som skrives ind i rapporten under rubrikken "Energikonsulentens bygningsgennemgang". Hvis tilbagebetalingstiden er længere end 10 år, skal energikonsulenten så vidt muligt fremhæve andre forhold, som gør forslaget attraktivt.

Stk. 3 For forslag i kategori 2 omfatter beskrivelsen:

- En overskrift, som præcist beskriver hvornår forslaget vil være relevant og derefter hvad forslaget går ud på. Overskriften skrives ind i rapporten under rubrikken "Energiforbedring ved ombygning og renovering".

Stk. 4 For begge typer forslag skal der gøres opmærksom på de usikkerheder, som måtte vedrøre forudsætningerne, og det skal fremgå, om der er behov for yderligere analyse, inden forslagene gennemføres.

Stk. 5 Alle energibesparelsesforslag skal tilpasses bygningen.

*(3.11, stk. 2) Det kan for eksempel være komfortforbedring og/eller interesse fra fremtidige købere og/eller forventning om stigende energipriser.*

*(3.11, stk. 4) For eksempel vil det som regel kræve konkrete tilbud for at få sikkerhed for, hvad tiltagene koster.*

### **3.12 Investeringsbehov for kategori 1-forslag**

Stk. 1 For hvert rentabelt besparelsesforslag skal energikonsulenten estimere samtlige udgifter til forslagens gennemførelse.

Det skal desuden vurderes,

*(3.12, stk. 1) Det gælder blandt andet udgifter til:*

- *Materialer.*

om de berørte bygningsdele er vanskeligt tilgængelige, og i så fald skal der tages hensyn hertil.

- *Timeløn – det forudsættes, at projektet gennemføres af professionelle håndværkere.*
- *Projekteringsomkostninger.*
- *Byggepladsomkostninger, herunder stillads.*
- *Følgeomkostninger, fx omlægning af el og vand eller andet, som er nødvendigt, hvis forslaget gennemføres.*
- *Miljøomkostninger – herunder bortskaffelse af affald.*
- *Evt. myndighedsgebyr.*

Stk. 2 Estimatet skal alt i alt være realistisk og retvisende. Estimatet skal således baseres på almindeligt anvendte byggevarer, og alle priser skal være aktuelle, når energimærket indberettes.

*(3.12, stk. 2) Energikonsulenten kan benytte anerkendte prisbøger og prisoversigter i elektronisk form.*

Stk. 3 Både den årlige energibesparelse og estimatet for investeringsbehovet skal omfatte det pågældende forslag i sin helhed.

*(3.12, stk. 3) Hvis der f.eks. stilles forslag om bedre vinduer, omfatter det beregnede investeringsbehov og den beregnede energibesparelse alle de berørte vinduer og ikke blot et enkelt vindue – også selvom alle de berørte vinduer måtte være ens.*

Stk. 4 Tallene for energibesparelsestiltaget skal dække hele opgaven og må ikke opgives som investering eller besparelse per kvadratmeter.

*(3.12, stk. 4) Energikonsulenten kan gøre opmærksom på usikkerheden ved estimeringen af investeringen, f.eks. ved at bemærke, at det normalt kræver konkrete tilbud for at få sikkerhed for hvad et tiltag koster.*

### 3.13 Energifriser

Stk. 1 Til brug for beregning af besparelsen i udgiften til energi og til opgørelse af de årlige energiudgifter skal konsulenten angive den aktuelle energipris inklusiv afgifter og moms for de forskellige energiformer, der anvendes i bygningen.

Stk. 2 Hvis der anvendes fjernvarme, skal der angives en eventuel fast og variabel tarif samt eventuel målerleje, effektafgift tilslutningsafgift og lignende.

## 4 Metode til energimærkning

### BESTEMMELSE

### VEJLEDNING

#### 4.1 Indgåelse af aftale

Stk. 1 Inden udarbejdelse af en energimærkning påbegyndes, skal der foreligge en skriftlig aftale

mellem det certificerede energimærkningsfirma og bygningsejer.

*(4.1, stk. 1) Aftalen bør klarlægge følgende punkter:*

- *At aftalen omfatter energimærkning i henhold til gældende retningslinjer i Håndbog for energimærkning.*
- *Bygningens adresse, BBR-nummer og opførelsesår.*
- *Om der kan foretages destruktive undersøgelser og i hvilket omfang, der kan foretages destruktive undersøgelser af de enkelte bygningsdele.*
- *Honorar for opgaven.*

- *At energimærkningen sker i overensstemmelse med vilkårene i "Almindelige Bestemmelser for teknisk Rådgivning og bistand ABR", jf. § 34 i bekendtgørelse om energimærkning af bygninger (bkg. nr. 673 af 25. juni 2012 og senere).*
- *Præcisering af hvilke bilag, der er vedlagt aftalen.*
- *Evt. udlevering af driftsjournal, der opfylder kravene flerfamiliehuse/erhverv.)*

*Firmaet kan benytte en standardaftaleformular om energimærkning, som findes på Energistyrelsens hjemmeside, eller udarbejde sin egen aftaleformular. Hvis firmaet vælger at udarbejde sin egen formular, bør denne mindst indeholde de oplysninger, som fremgår af Energistyrelsens standardaftaleformular.*

*Se kapitel 9.22*

## 4.2 Indhentning af data

Stk. 1 For at udarbejde en retvisende energimærkning skal energikonsulenten aktivt søge at indhente følgende oplysninger fra bygningsejeren eller administrator for ejendommen:

- 1) Udfyldt ejeroplysningsskema, herunder om der er givet tilladelse til destruktiv undersøgelse.
- 2) Kopi af årsopgørelse for det seneste års energi- og vandforbrug og de samlede omkostninger.
- 3) Kopi af hulumrsattest og bygningstegninger,

hvis det findes.

- 4) Eventuel dokumentation for tekniske anlæg.  
F.eks. kedel, ventilationsanlæg mm.

Stk. 2 Hvis ejeren ikke kan eller nægter at udlevere disse oplysninger, skal det fremgå af kommentarfeltet i energimærkningsrapporten. Hvis der er tale om et dødsbo, skal oplysningerne indhentes hos boet.

Stk. 3 Hvis ejer giver oplysning om isolerings- eller efterisoleringstilstand af konstruktioner, skal energikonsulenten ved sin gennemgang af bygningen kontrollere sandsynligheden for, at det oplyste er korrekt, eventuelt ved at foretage målinger. Hvis oplysningerne ikke umiddelbart forekommer sandsynlige, skal det tydeligt fremgå af energimærkningsrapporten med en begrundelse.

Stk. 4 Energikonsulenten skal aktivt finde bygningstegninger via weblageret/filarkiv eller via digitalt arkiv hos den respektive kommune.

*(4.2, stk. 4) Der er tale om at indhente bygningstegninger digitalt og ikke ved rekvirering fra de enkelte kommuner. Det kunne fx være på en af følgende metoder:*

- <https://www.weblager.dk/>
- <http://www.filarkiv.dk/>
- El. den respektive kommunes offentlig tilgængelig arkiv.

### **4.3 Bygningsregistrering (faglige vurderinger og forenklinger)**

Stk. 1 Energikonsulenten kan, hvis det er fagligt forsvarligt forenkle registreringen af bygningen, fx

ved at sammenlægge bygningsdele og ved anlæggelse af en gennemsnitsvurdering for bygningsdele i henholdsvis tag, ydervæg og gulv, hvor der er mindre forskelle i opbygning og isolering. Hvis energikonsulenten har foretaget faglige vurderinger og forenklinger, skal det fremgå af energimærkningsrapporten, hvad de er baseret på.

Stk. 2 Faglige vurderinger og forenklinger må samlet set ikke medføre, at det beregnede energibehov for bygningen afviger mere end  $\pm 10\%$  fra det resultat, som nås ved at følge anvisningerne i håndbogens tekniske del kapitel 7 og 8.

Stk. 3 Der skal som udgangspunkt foreligge et entydigt grundlag for fastlæggelsen af varmetransmissionskoefficienter af bygningsdele og installationer, hvor der ikke kan foretages en visuel inspektion.

Dette grundlag kan foreligge i form af bygningstegninger, beskrivelser eller anden dokumentation, som bygningsejeren tilvejebringer. Hvis dette ikke foreligger, skal der som udgangspunkt gennemføres destruktive undersøgelser efter retningslinjerne i afsnittet nedenfor om "Bestemmelse af varmetransmissionskoefficienter i skjulte konstruktioner".

Stk. 4 Hvis der ikke foreligger tegninger eller lignende, og der ikke kan foretages destruktive undersøgelser, skal energikonsulenten foretage en faglig vurdering. Den faglige vurdering kan eksempelvis foretages ud fra gældende byggeskik på opførelsestidspunktet. Der kan her benyttes opslag i de tidligere bygningsreglementer, hvorfra

relevante uddrag ses i de vejledende tabeller i denne håndbog eller der kan beregnes i henhold til DS 418 kombineret med visuel undersøgelse og opmåling af konstruktionstykkelse.

#### **4.4 Bestemmelse af varmetransmissionskoefficienter i skjulte konstruktioner**

Stk. 1 Ved bestemmelse af varmetransmissionskoefficienter i skjulte konstruktioner kan der bruges en visuel undersøgelsesmetode med mindre der er givet tilladelse til at foretage destruktive undersøgelser.

*(4.4, stk. 1) Ved en skjult konstruktion forstås hulrum, terrændæk, etageadskillelse, lukket skunk mv.*

Stk. 2 Hvis der er givet tilladelse til destruktive undersøgelser, skal der som udgangspunkt foretages boreprøver.

Stk. 3 Energikonsulenten skal kunne dokumentere, hvor boreprøverne er foretaget.

Stk. 4 For bygninger opført før 1980, skal der foreligge et klart og entydigt grundlag for bestemmelse af varmetransmissionskoefficienter.

Dette kan være i form af bygningstegninger, hulmursattester eller lignende materiale. Det skal kontrolleres, om oplysningerne kan anvendes. Eksempelvis med udgangspunkt i måltagning, byggeskik i forhold til opførelses- eller renoveringstidspunkt og det på dette tidspunkt gældende bygningsreglement samt bygningens isoleringsniveau.

Stk. 5 Hvis der ikke foreligger et klart og entydigt grundlag som beskrevet ovenfor, skal der, hvis der er givet tilladelse til det, foretages en destruktiv

undersøgelse.

Stk. 6 Den destruktive undersøgelse skal afdække type og tykkelse af isolering i konstruktionerne.

Stk. 7 Destruktive undersøgelser skal gennemføres således, at skaden fra den destruktive undersøgelse kan udbedres på enkel måde.

*(4.4, stk. 7) Dette kan fx ske ved at bore hul i en fuge eller i en pudset overflade, som kan lukkes med mørtel eller ved at bore hul i en gipsplade, som kan lukkes med spartelmasse. Alternativt kan der bores på et sted, hvor det ikke har praktisk eller visuel betydning, at der efterlades et borehul (fx i skunkrum eller ubenyttet loftsrum).*

Stk. 8 Hvis der ikke foreligger et entydigt materiale om skjulte konstruktioner, og bygningsejeren ikke har givet sin tilladelse til, at der kan gennemføres destruktive undersøgelser, skal der gennemføres en opmåling og visuel inspektion. Det skal bemærkes i statusbeskrivelsen for den pågældende bygningsdel, hvad der er vurderet, hvorledes dette er vurderet, og hvorvidt der er usikkerhed om værdien.

På grundlag heraf skal konsulenten anlægge en vurdering af transmissionskoefficienter ud fra bygningens konstruktion, byggeskik på opførelsestidspunktet eller tilsvarende.

Stk. 9 For bygninger opført efter 1980 skal der ved skjulte konstruktioner hvor der ikke er givet tilladelse til at foretage destruktive undersøgelser tages udgangspunkt i bygningsreglementets minimumskrav for bygningsdelenes U-værdi.

## **4.5 Indberetning af energimærkningen**

Stk. 1 Energimærkningen skal indberettes via et af de IT-programmer, som opfylder kravene til indberetningssystemet.

*(4.5, stk. 1) Når energimærkningen er accepteret af indberetningssystemet, får den tildelt et nummer, og der returneres en rapport til energikonsulenten.*

Stk. 2 Indberetning skal ske indenfor to måneder efter, at besigtigelsen er afsluttet.

Stk. 3 For ejendomme med et etageareal mellem 10.000 m<sup>2</sup> og 20.000 m<sup>2</sup> skal indberetning afsluttes inden 3 måneder efter besigtigelsen er afsluttet.

Stk. 4 For ejendomme med et etageareal på 20.000 m<sup>2</sup> og derover skal indberetning afsluttes inden 4 måneder efter besigtigelsen er afsluttet. Fristen for indberetning forlænges med en måned for hver yderligere 10.000 m<sup>2</sup> etageareal ejendommen måler.

### **4.5.1 Energikonsulenter/Assistenter**

Stk. 1 Energikonsulenten skal altid deltage i besigtigelsen af bygningen på stedet.

Stk. 2 Energikonsulenten kan inddrage assistenter i arbejdet. Assistenter må ikke forringe mærkningens kvalitet. Konsulenten skal derfor overvåge assistenters arbejde for at sikre dette.

## **4.6 Stamdata**

Stk. 1 Ved indberetning af energimærkningsrapporter, skal der anføres en række stamdata. Nedenfor er angivet særlige regler i forbindelse med indberetningen for visse stamdata.

*(4.6, stk. 1) Stamdata er f.eks. bygningens adresse, BBR-nummer, opførelsesår, anvendelse, boligareal i følge BBR, erhvervsareal i følge BBR, boligareal opvarmet, erhvervsareal opvarmet m.m.*

#### **4.6.1 Bygningens adresse**

Stk. 1 Bygningens adresse (vejnavn, nummer, postnummer og by) skal angives. Der skal anvendes korrekt format.

*(4.6.1, stk. 1) Som fx "Nørregade 7". Vejnummeret er altid på 1 til 3 cifre og eventuelt et bogstav. Betegnelser som "Nørregade 7-11" må ikke bruges.*

*Bygningens adresse er den adresse som er opgivet på BBR-meddelelsen som bygningen/moderejendommen.*

Stk. 2 Ved energimærkning af en bygning med flere adresser og/eller opgange/dørnumre skal samtlige adresser fremgå af Energimærkningsrapportens forside.

*(4.6.1, stk. 2)*

- 1) I det normale adressefelt anføres som altid adressen for moderejendommen i.flg. BBR.*
- 2) I feltet, som normalt anvendes til at anføre bebyggelsens kaldenavn eller lignende, er der plads til at anføre alle veje/gader og opgangsnumre, som energimærkningen dækker.*
- 3) Feltet nævnt i punkt 2) kan alt efter beregningsprogram findes følgende sted:*
  - a) I Energysystems hedder det "Rapporttitel".*
  - b) I Ek-Pro hedder det "Ejendommens navn".*

*Et eksempel kunne være:*

- *Moder ejendom i det almindelige adressefelt = Venedigvej 1, 2300 København S.*
- *Det i punkt 2 og 3 nævnte felt = Venediggaarden på Venedigvej 1-7 og Øresundsvej 110-112.*

Stk. 3 Det er ikke tilladt eller muligt at indberette en bygning med 0 i ejendomsnummer.

Hvis der er tale om en bygning uden et ejendomsnummer, kan den efter ansøgning til Energistyrelsen i særlige tilfælde undtages fra validering ved indberetningen.

Stk. 4 Eksempler på bygninger, der skal undtages fra validering før indberetning kan gennemføres er:

- Nye bygninger, der endnu ikke er fuldt registreret i BBR.
- Bygninger der pga. sikkerhedsklassifikation optræder uden anvendelse.

#### **4.6.2 Bygningens BBR-nummer**

Stk. 1 Konsulenten skal sikre, at adresse og BBR-registreringsnummer for bygningen passer sammen. Det vil sige, at adressen og det angivne BBR-nummer skal referere til samme bygning i BBR.

*(4.6.2, stk. 1) BBR-nummeret kan slås op på [www.boligejer.dk](http://www.boligejer.dk) eller i OIS-registeret, hvor der også er en forklaring af BBR-numres opbygning.*

Stk. 2 Ved energimærkning af rækkehuse, hvor den enkelte boligenhed ikke er registreret som én bygning i BBR, skal bygningen (rækkehuset) identificeres ved kommunenummer, ejendomsnummer og bygningsnummer sammen

*(4.6.2, stk. 2) Den nøjagtige adresse for enheden kan slås op i OIS via de IT-programmer, der benyttes til energimærkningen.*

med adressen for boligenheden. Adressen angives med vejnavn, husnummer (evt. i kombination med et bogstav), og evt. dørplacering (tv, mf eller th).

#### **4.6.3 Opførelsesår, årstal for til- og ombygning mv.**

Stk. 1 Bygningens opførelsesår og om/tilbygningsår skal fremgå af energimærkningen, når dette er angivet i BBR.

Om/tilbygningsår, som ikke er registreret i BBR, kan anføres i "energikonsulentens supplerende kommentarer".

Stk. 2 Særlige ændringer af betydning for energiforbruget (termoruder, energiruder, efterisolering, nyt varmeanlæg osv.) noteres med årstal for installation, såfremt oplysninger herom er tilgængelige.

*(4.6.3, stk. 2) Der vil normalt være tale om energikonsulentens iagttagelser kombineret med ejers/brugers oplysninger.*

#### **4.6.4 Bygningens anvendelse**

Stk. 1 Energimærkningen skal indberettes med den anvendelse som fremgår af BBR.

Stk. 2 Anvendelsen fremgår af BBR-meddelelsen. Hvis anvendelsen i BBR-meddelelsen ikke er korrekt, skal energikonsulenten gøre bygningsejeren opmærksom på dette og indsætte en bemærkning i rapporten om, at der er fejl i BBR-registret og indberette med den fejlagtige anvendelseskode. Alternativt kan man bede bygningsejeren om at ændre anvendelseskode i BBR, hvorefter energikonsulenten kan indberette energimærkningen med den korrekte

anvendelseskode.

#### **4.6.5 Foto af bygningen**

Stk. 1 Der indsættes et digitalt foto af bygningen i energimærkningsrapporten. Fotoet skal være i farver og formatet er b 72 mm x h 50 mm. Størrelsen af billedfilen må ikke overstige 100 kB.

*(4.6.5, stk. 1) Hvis der er flere bygninger i energimærkningsrapporten bør der anvendes et billede der beskriver alle bygningerne bedst muligt. Der kan kun uploades ét billede pr. rapport.*

#### **4.6.6 Energikonsulentens navn**

Stk. 1 Navnet på den energikonsulent, som har udarbejdet energimærkningen, skal fremgå af rapporten.

#### **4.6.7 Evt. tilknyttede assistenter**

Stk. 1 Det skal fremgå af energimærkningen, om der har været tilknyttet assistenter, og hvilke opgaver de har udført.

*(4.6.7, stk. 1) Dette kan beskrives i kommentarfeltet i energimærkningsrapporten.*

#### **4.6.8 Firmaets navn, registreringsnummer og CVR nummer**

Stk. 1 Firmaets navn, registreringsnummer og CVR-nummer på det ansvarlige certificerede energimærkningsfirma, der står for udarbejdelsen af energimærkningen, skal fremgå af rapporten.

## 5 Energimærkning af nye bygninger

### BESTEMMELSE

### VEJLEDNING

#### 5.1 Energimærkning af nye bygninger

Stk. 1 Ved energimærkning af nye bygninger skal energikonsulenten kontrollere om bygningen lever op til kravene i henhold til byggetilladelsen i forhold til energimæssige krav.

*(5.1, stk. 1) Bygningsreglementet fastsætter med energirammen krav til hvor meget energi, der må tilføres bygningen udefra ved normal brug af bygningen.*

*Derudover fastsætter reglementet minimumskrav til isoleringsstandarden af bygningen (varmetab) og til visse bygningskomponenter og installationer (mindste varmeisolering, e-ref. og effektivitet m.v.).*

Stk. 2 Det fremgår af byggetilladelsen, hvilket bygningsreglement bygningen skal leve op til. Kommunen kan i forbindelse med udstedelse af byggetilladelsen fastsætte yderligere krav til bygningen.

*(5.1, stk. 2) F.eks. kan kommunen bestemme, at bygningen lever op til kravene for lavenergibygninger.*

Stk. 3 En bygning opfattes ikke som en ny bygning, hvis bygningen er taget i brug. Der skal således ikke længere udarbejdes den særlige energimærkning for nybyggeri.

*(5.1, stk. 3) En bygning der er ældre end 15 måneder efter opførelsesåret betragtes bygningen som udgangspunkt som en eksisterende bygning.*

Stk. 4 Beregningen af energibehovet skal ske ved brug af beregningskernen for gældende bygningsreglement.

*(5.1, stk. 4) Hvis byggetilladelsen er f.eks. udstedt i henhold til BR08, skal beregningen ske i henhold til beregningskernen Be06 osv..*

Stk. 5 Bygninger med blandet anvendelse skal energimærkes i henhold til reglerne i bygningsreglement.

*(5.1, stk. 5) I bygninger med blandet anvendelse, f.eks. hvor der indenfor samme bygning er både boliger og butikker, foretages der en underopdeling af bygningens samlede opvarmede etageareal i bygningsafsnit med*

Ved blandet anvendelse skal der være udarbejdet

xml-filer for de respektive anvendelser. I energimærkningsprogrammerne for energimærkning skal disse filer opdeles i zoner. En bygning kan kun få en energimærkningsrapport og et samlet mærke.

For bygninger med blandet anvendelse vægtes energibehovene for bolig- og erhvervsdelen med arealerne for de to anvendelser. Det vil sige, at energibehovene for boligdelen og erhvervsdelen beregnes særskilt, hvorefter middelværdien beregnes ved at vægte de to beregninger med arealerne for henholdsvis bolig- og erhvervsdelen. Bygningen overholder bygningsreglementets krav til energirammen, hvis det vægtede energibehov er mindre eller lig med den vægtede middelværdi af energirammerne bolig og erhvervsdelen i henhold til det relevante bygningsreglement.

Stk. 6 Bygninger der ikke lever op til kravene i byggetilladelsen, får ikke noget energimærke.

Stk. 7 En energimærkningsrapport må kun indeholde energimærkning af én bygning. Undtagelse er rækkehuse, som hvis byggetilladelsen omfatter flere boligenheder, der er slået sammen til en bygning, og der foreligger en dokumentation for energirammen af denne bygning i én xml-fil.

*samme anvendelse. Ved fastlæggelse af energirammen for bygningen anvendes den samme opdeling i bygningsafsnit med forskellig anvendelse.*

*Hvis en bygning på 1000 m<sup>2</sup> for eksempel er indrettet med 700 m<sup>2</sup> bolig og 300 m<sup>2</sup> erhverv, bestemmes den samlede energiramme ud fra 70 % af energirammen for boliger plus 30 % af energirammen for andre bygninger. Det tilsvarende gælder ved beregning af energibehovet.*

## **5.2 Energimærkningens indhold**

Stk. 1 Energimærkningsrapporten for nyopførte bygninger, skal indeholde følgende elementer:

- 1) Bygningens energimærke.
- 2) En vurdering af, om bygningsreglementets krav til dimensionerende transmissionstab er overholdt.
- 3) En vurdering af, om kravene til mindste varmeisolering (herunder e-ref. for vinduer) af

bygningsdele samt effektivitet mv. af varmfordelings-, ventilations- og fyringsanlæg mv. er opfyldt.

- 4) En beskrivelse af eventuelle afvigelser mellem bygningen og byggetilladelsen.
- 5) Energikonsulentens konklusion.

### 5.3 Bygningens energimærke

Stk. 1 Bygningens energimærke udtrykker bygningens energieffektivitet. Dette beskrives ved at indplacere bygningen på en energimærkeskala. Ved beregning af det samlede energibehov til brug for indplacering af bygningen på energimærkeskalaen, skal energiforbruget af de enkelte energiformer ganges med en energifaktor, som fremgår af bygningsreglementet. Det sker automatisk i programmerne til indberetning af energimærker.

Tillæg:

Et tillæg gives ved bygninger eller bygningsafsnit med behov for f.eks. et højt belysningsniveau, ekstra meget ventilation, et stort forbrug af varmt brugsvand eller lang benyttelsestid eller bygninger med stor rumhøjde forhøjes energirammen med et tillæg, der modsvarer det beregnede energiforbrug hertil. Procesenergi som f.eks. ventilation af stinkskabe indgår ikke i energirammen.

Et eventuelt tillæg for andre bygninger end boliger kan indgå i energirammen i henhold til bygningsreglementet.

(5.3, stk. 1)

- A2020 svarer til en bygning, der opføres som bygningsklasse 2020.
- A2015 svarer til en bygning, der opføres efter bygningsreglement 2015.
- A2010 svarer til en ny bygning, der er opført efter bygningsreglement 2010.
- B svarer til en bygning opført efter kravene i Bygningsreglement 2008 eller Bygningsreglement 1998 med tillæg (BR98s).

Indplacering på skalaen fremkommer ved en beregning af bygningens behov for energitilførsel udefra per kvadratmeter opvarmet areal (energirammen). Det fremgår af mærkningsskalaen, hvorledes en bygning indplaceres afhængig af energibehovet per m<sup>2</sup>. Beregning af energibehovet sker ved brug af beregningsprogrammer, der benytter den seneste udgave af beregningskernen for det gældende bygningsreglement (SBI's program til beregning af energiramme). Et eventuelt tillæg indgår i energirammen, i henhold til bygningsreglementet. Retningslinjerne for beregning af energibehovet fremgår i øvrigt af SBI-anvisning 213, hvortil der henvises for yderligere oplysninger.

Stk. 2 Hvis byggetilladelsen er udstedt i henhold til BR10, skal beregningen af energibehovet ske ved brug af beregningskernen for dette bygningsreglement. Hvis byggetilladelsen er udstedt i henhold til BR08, skal beregningen ske i henhold til denne beregningskerne.

Stk. 3 Man kan maksimalt få det energimærke, som overholder alle de energimæssige krav i forhold til bygningsklassen.

*(5.3, stk. 2) Kravene til energirammen fremgår af det i byggetilladelsen gældende bygningsreglementet.*

*(5.3, stk. 3) Hvis en bygnings energibehov overholder kravene til A2020, men overholder ikke kravene til f.eks. tæthed, dimensionerende transmissionstab m.v. kan bygningen ikke opnå et A2020 energimærke.*

#### **5.4 Dimensionerende transmissionstab**

Stk. 1 Energimærkningsrapporten skal indeholde energikonsulentens vurdering af, om bygningen lever op til bygningsreglements krav til det dimensionerende transmissionstab.

*(5.4, stk. 1) Kravene til det dimensionerende varmetab fremgår af det i byggetilladelsen gældende bygningsreglement.*

#### **5.5 Mindste varmeisolering**

Stk. 1 Energimærkningsrapporten skal indeholde energikonsulentens vurdering af, om bygningen lever op til bygningsreglements krav til mindste varmeisolering af bygningsdele, varmfordelingsanlæg og fyringsanlæg.

*(5.5, stk. 1) Kravene til mindstevarmeisolering fremgår af det i byggetilladelsen gældende bygningsreglement.*

#### **5.6 Afvigelser i forhold til byggetilladelsen**

Stk. 1 Energikonsulenten skal registrere afvigelser i forhold til byggetilladelsen. Det vil sige, om bygningen overholder følgende:

*(5.6, stk. 1) Det er ikke alle krav til installationer som fremgår af kapitel 8, men kun dem der har indflydelse på energiforbruget.*

- 1) Den energiramme, som er givet i byggetilladelsen.
- 2) Kravene til det dimensionerende varmetab.
- 3) Bygningsreglementets krav til energiforbrug

(kapitel 7) og installationer (kapitel 8).

## 5.7 Energikonsulentens konklusion

Stk. 1 På grundlag af en gennemgang af bygningen konkluderer energikonsulenten, om bygningen lever op til kravene i byggetilladelsen, og dette skal anføres i energimærkningsrapporten.

Stk. 2 Det skal endvidere anføres i rapporten, om bygningen overholder energirammen, det dimensionerende varmetab samt kravene i bygningsreglementets kapitel 7 og 8.

Stk. 3 Hvis der er udført ændringer af bygningen i forhold til forudsætningerne i byggetilladelsen, skal dette anføres i energimærkningsrapporten.

Stk. 4 Hvis et eller flere af ovennævnte krav ikke er opfyldt anføres i energimærkningsrapporten:  
"Bygningen lever ikke op til energikravene i byggetilladelsen".

I dette tilfælde anføres i energimærkningsrapporten, hvilket eller hvilke krav, bygningen ikke lever op til. Endvidere angives en kort beskrivelse af hvilke forhold, der gør, at bygningen ikke lever op til kravene i byggetilladelsen.

Stk. 5 Hvis energikonsulenten har afbrudt gennemgangen, fordi kravene i byggetilladelsen ikke er opfyldt, og der er sikkerhed for, at bygningen ikke lever op til disse krav, skal energikonsulenten redegøre for afvigelserne og begrunde, hvorfor disse medfører, at bygningen ikke kan leve op til kravene.

*(5.7, stk. 1) Hvis ovennævnte krav er opfyldt anføres i energimærkningsrapporten:*

*"Bygningen lever op til energikravene i byggetilladelsen".*

*(5.7, stk. 2) Bygninger, der ikke lever op til kravene i byggetilladelsen, får ikke tildelt et energimærke i rapporten. Rapporten får i stedet en påtegning om, at bygningen ikke overholder kravene i byggetilladelsen.*

*Det er ikke alle krav til installationer som fremgår af kapitel 8, men kun dem der har indflydelse på energiforbruget.*

*(5.7, stk. 5) Hvis konsulenten under bygningsgennemgangen konstaterer afvigelser, der samlet set vil indebære, at konsulenten med stor sikkerhed kan afgøre, at bygningen ikke kan leve op til kravet i energirammen, kan energikonsulenten vælge at afbryde energimærkningen, selv om konsulenten ikke har vurderet alle elementer i mærkningen.*

## 5.8 Grundlag samt indgåelse af aftale om energimærkning af en ny bygning.

Stk. 1 Inden udarbejdelsen af energimærkningen påbegyndes, skal der mellem det certificerede firma og rekvirenten eller dennes befuldmægtigede foreligge en aftale inklusiv grundlaget for energimærkningen.

Aftalen og grundlaget skal mindst indeholde følgende punkter:

- 1) At aftalen omfatter energimærkning i henhold til gældende retningslinjer.
- 2) Bygningens adresse, BBR-nummer og etageareal.
- 3) At rekvirenten udleverer byggetilladelsen for bygningen, hvoraf det fremgår, hvilket bygningsreglement bygningen lever op til, og om der er givet dispensationer for bygningen.
- 4) At rekvirenten udleverer en opdateret xml-fil, der dokumenterer om bygningen overholder kravene til energirammen. Det vil sige, at hvis der i løbet af byggeriet er lavet ændringer i byggeriet, skal det rettes til i xml-filen.
- 5) Evt. dokumentation for tæthedsprøve, hvis der er krav om, eller der er gennemført blowerdoor-test (trykprøvning), skal den foreligge.
- 6) Opdaterede bygnings- og installationstegninger, der viser udførte forhold.
- 7) Energidata på vinduer, døre og porte.
- 8) Data på varmeanlæg, brugsvandsanlæg og cirkulationspumper.
- 9) Indreguleringsrapport på ventilationsanlægget med energidata som luftmængde, varmegenvinding og specifikt

F.eks. tegninger som plan, snit, facade osv.

elforbrug.

- 10) Data på vedvarende energi.
- 11) Honorar for opgaven.
- 12) Bilag til aftalen f.eks. bygningstegninger.
- 13) Eventuelle ændringer i forhold til forudsætninger ved ansøgning om byggetilladelse skal være indeholdt i filen.
- 14) Ved erhvervsbygninger skal der udover ovenstående tillige leveres data på belysning og eventuelle køleanlæg.

(5.8 stk. 1, 10) Dvs. energidata såsom solceller, solvarmeanlæg, varmepumper osv..

Stk. 2 Hvis xml-filen ikke er opdateret, er fejlbehæftet eller af anden grund ikke overholder kravene til energirammeberegninger i SBI-anvisning 213, skal energikonsulenten bede om en opdateret fil.

## 5.9 Nyopførte sommerhuse

Stk. 1 Sommerhuse skal ikke opfylde krav til energirammen, men skal alene opfylde krav til

varmeisolering af bygningsdele eller krav til

dimensionerende varmetransmissionstab i henhold til bygningsreglementet.

Energimærkningsrapporten skal alene angive, om bygningen overholder kravene i byggetilladelsen.

*(5.9, stk. 1) Ved sommerhuse forstås bygninger med anvendelseskode 510.*

*Indholdet i energimærkningen af nye sommerhuse afviger fra andre bygninger, fordi bygningsreglementet stiller særlige krav til nyopførte sommerhuse.*

*Som følge heraf stilles der ikke krav til beregning af en energimærkning for sommerhuse, og der fremgår således heller ikke et energimærke i energimærkningsrapporten.*

Stk. 2 Det skal i beregningsprogrammerne angives, hvilket bygningsreglement, som byggetilladelsen er givet efter, og hvilken dato den specifikke version af bygningsreglementet er gældende fra.

*(5.9, stk. 2) Den præcise version af bygningsreglementet kan ses af byggetilladelsens dato.*

## **6 Energimærkning uden bygningsgennemgang**

### **BESTEMMELSE**

### **VEJLEDNING**

#### **6.1 Generelt**

Stk. 1 Bygninger, der kan energimærkes uden bygningsgennemgang, er bygninger med BBR-anvendelseskoderne 110 (stuehus til landbrugsejendom), 120 (fritliggende enfamilieshus) og 130 (række-, kæde-, eller dobbelthus), og bygningerne skal opfylde følgende kriterier:

*(6.1, stk. 1) Det forudsættes, at hele varmforsyningen hidrører fra en af de nævnte varmforsyninger. Der tages ikke hensyn til supplerende varmeinstallationer som fx solvarme, brændeovn, pejse og lignende.*

- 1) Er opført efter 1. januar i kalenderåret 25 år inden energimærkningen finder sted.
- 2) Krav om energimærkning af bygningen ved nyopførelse er overholdt.
- 3) Varmeforsyningen er olie, naturgas, fjernvarme, el (herunder varmepumpe) eller biobrændsel med centralvarmeanlæg.

Stk. 2 Hvis ansøgningen om byggetilladelsen er indsendt til kommunen den 1. april 2006 eller senere, skal bygningen energimærkes inden færdigmelding til kommunen. Hvis denne energimærkning ikke har fundet sted, kan

bygningen ikke energimærkes uden bygningsgennemgang.

Stk. 3 Energimærkningen omfatter:

- En standardiseret karakteristik af en bygnings energimæssige tilstand vurderet ud fra tilsvarende bygningers energiforbrug til opvarmning. Heri indgår energiforbruget til opvarmning og varmt brugsvand
- En oversigt over forslag til energibesparende foranstaltninger ved renovering og ombygning

Stk. 4 Energimærkningsrapporten for nyere bygninger, der energimærkes uden bygningsgennemgang, indeholder kun følgende elementer:

- Bygningens energimærke
- Bygningens grunddata
- En beskrivelse af energibesparelser, der kan overvejes ved renoveringer eller udskiftning af bygningsdele

Stk. 5 Bygningsenergimærke:

Indplacering på skalaen afhænger af bygningens opførelsesår og varmforsyning.

Stk. 6 Energibesparelsesforslag i energimærkning uden bygningsgennemgang omfatter:

Energibesparelser ved renovering eller reparation afhænger af bygningens opførelsesår, varmforsyning og muligheder for konvertering.

Teksten til energibesparelserne er standardtekster. Teksterne vælges automatisk af energimærkningsprogrammet ud fra:

- Bygningens opførelsesår
- Bygningens varmforsyning
- Mulighederne for tilslutning til fjernvarme eller naturgas

## 6.2 Bygningens energimærke

Stk. 1 Energimærkningsrapporten for nyere bygninger, der energimærkes uden bygningsgennemgang, indeholder følgende elementer:

- 1) Bygningens energimærke.
- 2) Bygningens grunddata.
- 3) En beskrivelse af energibesparelser, der kan overvejes ved renoveringer eller udskiftning af bygningsdele.

*(6.2, stk. 1) Bygningens energimærke udtrykker bygningens energieffektivitet. Dette beskrives ved at indplacere bygningen på en skala bestående af*

*skalatrinene A2020, A2015, A2010, B, o.s.v.*

*til G.*

*Grunddata omfatter:*

- *Bygningens anvendelse.*
- *Opførelsesår.*
- *Bygningens størrelse.*
- *Varmeinstallation og brændsel/forsyning.*

*Energibesparelser ved renovering eller reparation afhænger af bygningens opførelsesår, varmforsyning og muligheder for konvertering.*

## 6.3 Skema og erklæring

Stk. 1 Energikonsulenten sender skema om bygningsoplysninger vedlagt en vejledning og erklæring til ejeren.

Stk. 2 Ejeren skal udfylde og underskrive erklæring ved energimærkning uden bygningsgennemgang.

Stk. 3 Konsulenten skal sikre, at data, som afleveres af ejeren, stemmer overens med ejendommens oplysninger i BBR.

*(6.3, stk. 1) Ejeren udfylder skema og underskriver erklæringen og sender dette til konsulenten. Se kapitel 9.22.5.*

*(6.3, stk. 3) Disse data omfatter:*

- *Nøjagtig adresse.*
- *Bygningens BBR anvendelseskode.*

- *Bygningens opførelsesår.*
- *Bygningens størrelse (m<sup>2</sup> bolig- og erhvervsareal).*
- *Varmeinstallation og brændsel/varmeforsyning. Hvis elvarme om der er varmepumpe til opvarmning og varmt vand.*
- *Erklæring om, at bygningen ikke har været underkastet omfattende ombygninger, der forringer den energimæssige ydeevne, og at eventuelle krav om energimærkning inden færdigmeldingen af bygningen er overholdt.*
- *Ejers navn.*

Stk. 4 Hvis det viser sig, at der er uoverensstemmelser mellem ejerens oplysninger

og oplysningerne i BBR for så vidt angår

bygningens anvendelse, opførelsesår samt

varmeinstallation og brændsel/forsyning, kan der ikke udarbejdes en energimærkning uden bygningsgennemgang.

Stk. 5 For så vidt angår bygningens størrelse, må der maksimalt være en uoverensstemmelse på 10 % mellem ejerens oplysninger og oplysningerne i BBR.

Energikonsulenten skal kontrollere, at erklæringen er underskrevet uden forbehold.

*(6.3, stk. 4) Energikonsulentens vurdering omfatter følgende forhold:*

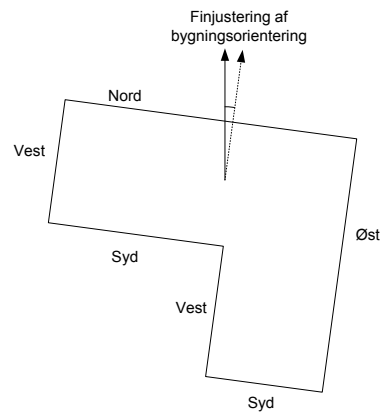
- *Bygningens data*
- *Erklæring*

*Disse oplysninger kan hentes fra OIS. Konsulenten kan lave opslag i OIS via de IT-programmer, der benyttes til energimærkningen.*

## 7.1 Bygningens orientering

Stk. 1 Bygningsorientering (rotation) foretages ved at finjustere orienteringen.

*(7.1, stk. 1) Eks. på finjustering*



*Bygningen er som standardværdi sat til 0°, ved finjustering roteres bygningen +8grader.*

## 7.2 Vægge, gulve og lofter

### 7.2.1 Varmetab

Stk. 1 Alle flader med varmetab i bygningens konstruktioner skal identificeres og beskrives.

*(7.2.1, stk. 1) Fladerne inddeles i følgende dele: Vægge, gulve og lofter. Der kan være flere typer inden for hver kategori.*

Stk. 2 Fladernes opbygning skal beskrives, herunder om de varierer i opbygning, såvel inden for samme etageplan som mellem forskellige etageplaner.

Stk. 3 Energikonsulenten skal angive i energimærkningsrapporten på hvilket grundlag, oplysningerne er indhentet, herunder om der er foretaget destruktive undersøgelser af lukkede bygningsdele, f.eks. ydermur, eller om data er baseret på forelagt tegningsmateriale, opmåling, visuel inspektion eller vurdering ud fra gældende bygningsskik på opførelsestidspunktet.

Stk. 4 Bygningsdele mod uopvarmede arealer skal registreres og beskrives.

*(7.2.1, stk. 4) Dvs. bygningsdele mod det fri eller mod uopvarmede rum.*

Stk. 5 Konstruktionsdele med indlagt varme skal registreres selvstændigt, hvis arealet med indlagt varme enten udgør over 10 % af det samlede konstruktionsareal eller er større end 10 m<sup>2</sup>. Uanset arealet af konstruktionen med varme skal det angives med en bemærkning, f.eks. at der er gulvvarme i bad, omklædning, atrier mv.

*(7.2.1, stk. 5) Det er f.eks. gulvvarme og varme i vægge eller lofter.*

## **7.2.2 Transmissionsareal**

Stk. 1 Transmissionsarealerne for alle de beskrevne overflader skal opmåles og registreres. Opmålingen skal ske efter reglerne i DS 418 "Beregning af bygningers varmetab".

## **7.2.3 Transmissionskoefficient, U-værdi**

Stk. 1 Transmissionskoefficienter (U-værdi) for alle de beskrevne overflader skal angives på baggrund af konstruktionsopbygningen, og der kan som udgangspunkt bruges en visuel inspektion af konstruktionen.

*(7.2.3, stk. 1) For bestemmelse af varmetransmissionskoefficienter i skjulte konstruktioner se kapitel 4.4.*

## **7.2.4 Linjetab**

Stk. 1 Anvendes håndbogens U-værdier for bygningsdele, registreres ved energimærkning af eksisterende bygninger kun linjetab for ydervægsfundamenter ved terrændæk og ved kælderydervægsfundamenter i opvarmede kældre.

Stk. 2 Hvis energikonsulenten beregner sine U-værdier for bygningsdele ud fra DS 418, skal linjetab medtages og bestemmes i henhold til DS 418.

Stk. 3 For at kunne beregne linjetab skal nedenstående forhold registreres:

- 1) Konstruktion mellem fundament, nederste del af ydervæg og gulvkonstruktionen.
- 2) Længde af kuldebroer.
- 3) Hvis U-værdien beregnes efter DS 418 foretages tillige en beregning af samlingen omkring vinduer og døre.
- 4) B-faktor.

*(7.2.4, stk. 2) Dvs. beregning af blandet andet linjetab omkring samlingen om vinduer og døre.*

*(7.2.4, stk. 3) Kuldebroslængden, m, er længden af ydervægsfundamenter og*

*kælderydervægs-fundamenter i meter.*

*For ydervægsfundamenter ved terrændæk og*

*kældergulve bestemmes kuldebroens længde*

*af fundamentets ydre omkreds, hvilket ofte*

*er det samme som bygningens ydre omkreds.*

*For kuldebroer, hvor konstruktionsdetaljer og temperaturfaktor varierer, foretages der en underopdeling af kuldebroens længde.*

### **7.2.5 Registrering af vinduer og yderdøre**

Stk. 1 Til brug for beregningen af varmetab og forslag til besparelser skal der defineres et typisk vindue for hver facade (referencevindue).

*(7.2.5, stk. 1) Ved at opgøre antallet af vinduer for hver facade for sig kan der tages hensyn til solindfald gennem vinduerne. Desuden kan der tages hensyn til vinduernes størrelse, type og skyggeforhold mv.*

*Referencevinduet kan repræsentere vinduer i samme plan, orientering samt element og*

*glastype.*

*En facade kan have flere referencevinduer.*

Stk. 2 Referencevinduet skal opmåles og registreres, og skyggefaktorer for det pågældende vindue angives.

Stk. 3 Herefter optælles det samlede antal vinduer på facaden, som svarer til referencevinduet, og resultatet indtastes i beregningsprogrammet.

Stk. 4 Vinduer, der er placeret i andre planer end referencevinduerne skal registreres individuelt.

Stk. 5 Under hensyntagen til grupperingen af vinduerne i henholdsvis referencevinduer og individuelle glaspartier registreres følgende oplysninger for hver gruppering:

- 1) Vinduesareal i overensstemmelse med retningslinjerne.
- 2) Elementtype, størrelse og solvarmetransmittans for referencevinduet/glaspartiet.
- 3) Orientering og hældning.
- 4) Solafskærmning,  $F_c$ .
- 5) Glasandel,  $F_g$ .

*(7.2.5, stk. 5) Solvarmetransmittans,  $g$  og*

*$g_w$ :*

*Solvarmetransmittans angiver hvor stor en del af solens varme der når gennem*

*ruden/ruderne. Ruder har forskellig solvarmetransmittans, afhængig af antal lag og rudens belægning.*

*I vinduestabellerne i kapitel 9.5. vises*

*solvarmetransmittansen som " $g$ ". Solvarmetransmittans,  $g$  er forskellige for forskellige rudetyper. Andre værdier end tabellerne kan anvendes for nye vinduer, se [www.energivinduer.dk](http://www.energivinduer.dk)*

*" $g_w$ " er vinduets samlede  $g$ -værdi (rudens  $g$ -værdi  $\times$  glasandel  $F_g$ ).  $g_w$  findes ikke i*

*beregningsprogrammet.*

*Solafskærmning,  $F_c$*

*Solafskærmningsfaktoren  $F_c$  bestemmes ved tabelopslag.*

*Hvis der ikke er solafskærmning eller hvis solafskærmningen ikke er automatisk,*

*sættes  $F_c$  til 1,0.*

*Glasandel,  $F_f$ :*

*Glasandelen beregnes som forholdet imellem rudeareal og murhulareal.*

*I energimærkning kan tabellernes glasandel ( $F_f$ ) anvendes uanset vinduernes størrelse.*

### **7.2.5.1 Orientering**

Stk. 1 Vinduernes orientering i forhold til verdenshjørnerne skal registreres. Orientering af hvert vindues retning skal angives mod en af de 8 kompasretninger.

*(7.2.5.1, stk. 1) Nord er 0 grader og syd er 180 grader. I programmerne er disse 8 kompasretninger angivet således:*

- Nord (0°)
- Nordøst (45°)
- Øst (90°)
- Sydøst (135°)

- Syd (180°)
- Sydvest (225°)
- Vest (270°)
- Nordvest (315°)

### 7.2.5.2 Hældning

Stk. 1 Vinduernes hældning i forhold til vandret skal registreres. Hældningen angives som et gradtal, hvor sidste ciffer er 0 eller 5 (for eksempel 35 grader).

*(7.2.5.2, stk. 1) Et lodret vindue har hældningen 90 grader, og et vandret vindue har hældningen 0 grader.*

### 7.2.5.3 Måltagning

Stk. 1 Areal af murhul for vindue skal registreres.

Stk. 2 Når der arbejdes med referencevinduer kan der anvendes en gennemsnitsstørrelse, men det samlede vinduesareal skal svare til det faktiske areal.

*(7.2.5.3, stk. 2) Data kan tilvejebringes ved opmåling eller ud fra tegningsmateriale.*

### 7.2.5.4 Transmissionskoefficient, U-værdi

Stk. 1 Baseret på registreringen af referencevinduet bestemmes vinduernes transmissionskoefficient, U-værdien, ud fra tabellerne eller dokumentation fra producenten. Linjetab fra kuldebroer i vindueskonstruktionen indregnes i den samlede U-værdi for vinduet.

*(7.2.5.4, stk. 1) Det bemærkes, at U-værdier i tabellerne i kapitel 9.4. inkluderer typiske linjetab i de angivne vindueskonstruktioner. U-værdierne i tabellerne kan anvendes for alle vinduerne uanset størrelsen.*

*De første energivinduer blev introduceret på det danske vinduesmarked i midten af 1980'erne, men først fra midten 1990'erne blev det mere almindeligt at anvende vinduer med første generation af energiruder. Fra ca. 2006 blev den*

*ældre traditionelle termorude udfaset endeligt på det danske vinduesmarked.*

#### **7.2.5.5 Registrering af skygger**

Stk. 1 Til brug for beregningen skal der registreres følgende skyggeforhold:

- 1) horisont.
- 2) udhæng.
- 3) venstreskygge.
- 4) højreskygge.
- 5) vindueshul.

*(7.2.5.5, stk. 1) Disse skyggeforhold registreres normalt samlet pr. facade.*

*Skyggepåvirkningerne vurderes i forhold til faste objekter, såsom naboejendomme, vinkler, læmure og udhuse samt i forhold til skov og blivende større beplantning.*

*Se Kapitel 9.5.4 og SBI-213 for nærmere beskrivelse af, hvorledes skyggeforholdene registreres.*

Stk. 2 Hvis facaden har vinkler, fremspring eller andre skyggegivende faconer, der rager mere end 100 cm vinkelret ud fra facaden, registreres disse særskilt.

Stk. 3 Sideskygger fra fremspring under 100 cm medregnes ikke.

Stk. 4 For bygninger med anvendelseskode 110, 120 og 130 kan der anvendes et standard skyggeforhold svarende til:

Horisont	20°
Udhæng	20°
Højre	20°
Venstre	20°
Vindueshul	10°

*(7.2.5.5, stk. 4) Standard-forhold for alle vinduer og døre kan ændres, såfremt energikonsulenten vurderer det nødvendigt, f.eks. i forbindelse med huse med lavt energibehov og problemer med overtemperaturtimer.*

Stk. 5 For etageboligbyggeri og andre bygninger anvendes de gældende regler til registrering af de faktiske skyggeforhold.

#### **7.2.5.6 Undtagelser til reglerne om bestemmelse af skyggeforhold**

Stk. 1 Enkeltstående træer i villahaver og lignende skal ikke registreres til brug for beregningen af skyggeforholdet.

Stk. 2 For vinkelformede bygninger, hvor vinduerne sidder i forskellig vandret afstand fra hjørnet, kan skyggeforholdene bestemmes for et gennemsnitsvindue tænkt placeret midt i facadens rudeareal målt vandret fra hjørnet.

Stk. 3 For ikke plane facader med fremspring større end 100 cm, hvor der sidder vinduer med forskellig orientering i samme facade, foretages der separat registrering af skyggeforholdene for vinduer med afvigende orientering i forhold til facadens hovedretning.

#### **7.2.5.7 Beskrivelse**

Stk. 1 Referencevinduer beskrives med element og glastype, for eksempel om det er et dannebrogsvindue med forsatsramme samt antal glas og glastype, for eksempel om det er en 2-lags energirude.

*(7.2.5.7, stk. 1) Beskrivelsen af vinduer og glaspartier har til formål at gøre kunden i stand til, at identificere de glasarealer, der er besparelsesforslag til, samt med basis i referencevinduerne og individuelle vinduer, at kunne genkende bygningens vinduer.*

Stk. 2 Vinduer skal individuelt beskrives i energimærkningsrapporten med angivelse af

placering og antal, såfremt der er besparelsesforslag til de pågældende vinduer, således at bygningsejeren kan genkende vinduerne.

#### **7.2.6 Bestemmelse af temperaturfaktor (b-faktor) for de dele af klimaskærmen, som vender mod uopvarmede, delvist opvarmede rum eller mod det fri.**

Stk. 1 Temperaturfaktoren (b-faktor) tager hensyn til to forhold:

- At der på den udvendige side af en bygningsdel kan være en anden temperatur end udelufttemperaturen.
- At der på den indvendige side kan være en anden temperatur end rumtemperatur.

Stk. 2 Temperaturfaktoren,  $b$ , skal for de dele af klimaskærmen, som ikke vender mod det fri eller de dele, som vender mod uopvarmede eller kun delvist opvarmede rum benyttes for at korrigere varmetabet.  $B$ -faktoren er da altid mindre end 1 og multipliceres på transmissionskoefficienten ( $U$ -værdien).

Stk. 3 Temperaturfaktoren 1,0 skal anvendes for de bygningsdele der vender mod det fri.

Stk. 4 For bygninger med gulvvarme skal der tillægges temperaturfaktoren 0,3. Den resulterende temperaturfaktor bliver således 1,0 for f.eks. terrændæk og kældergulve med gulvvarme.  
For ydervægsgfundamenter og kælderydervægsgfundamenter i indtil 2 m's dybde omkring konstruktioner med gulvvarme bliver

*(7.2.6, stk. 2) Dele af klimaskærmen, som ikke vender mod det fri (for eksempel terrændæk mod jord), har mindre varmetab end de arealer, som vender mod det fri. Dele, som vender mod et uopvarmet rum med solindfald (for eksempel en udestue), kan desuden få et varmetilskud herfra.*

*For uopvarmede rum med tekniske installationer, vil  $b$ -faktoren for den del af klimaskærmen, der vender mod det opvarmede rum, være den samme som  $b$ -faktoren for den tekniske installation.*

*(7.2.6, stk. 3) Standardværdier for temperaturfaktoren ( $b$ ) for klimaskærmen kan ses i kapitel 9.6.2.*

*(7.2.6, stk. 4) På grund af det ekstra varmetab som følge af den højere temperatur i konstruktionen, korrigeres temperaturfaktoren for bygningsdelen omkring konstruktioner med gulvvarme. Det drejer sig om terrændæk, kældergulve samt for ydervægs- og kælderydervægsgfundamenter.*

temperaturfaktoren 1,3.

Stk. 5 Temperaturfaktoren 0,7 skal anvendes for:

- Terrændæk uden gulvvarme
- Kældergulve uden gulvvarme
- Kælderydervægge i mere end 2 m's dybde
- Kælderydervægge inde under bygninger
- Kælderydervæggsfundamenter i mere end 2 m's dybde, forudsat at der ikke er gulvvarme i rummene
- Kælderydervæggsfundamenter inde under bygninger, forudsat at der ikke er gulvvarme i rummene.

Stk. 6 B-faktoren kan udregnes for kældre, der indeholder varmeproducerende og varmfordelende anlæg eller man kan anvende tabelværdierne i kapitel 9.

*(7.2.6, stk. 6) Beregning af b-faktoren kan foretages i programmerne under skemaet uopvarmede rum. Beregning af temperaturfaktorer fremgår også af kapitel 9.6.*

Stk. 7 For de dele af klimaskærmen, som ikke vender mod det fri, kan b-faktoren beregnes ud fra at følgende data registreres, på samme måde som under afsnittet vægge, gulve og lofter:

*(7.2.6, stk. 7) Beregning af b-faktoren kan foretages som angivet under faneblad "Uopvarmede rum" i de beregningsprogrammer, som er udviklet til brug for energimærkningen.*

- 1) Hvilken type uopvarmet rum, der er tale om.
- 2) Arealet af den pågældende del af klimaskærmen (arealer, hvor forholdene er ens, kan slås sammen).
- 4) U-værdi og areal af bygningsdel(e), som giver varmetab fra uopvarmet rum til omgivelserne.
- 5) Ventilationsforhold og udluftningsforhold.

## 8 Tekniske installationer

### BESTEMMELSE

### VEJLEDNING

#### 8.1 Ventilation

Stk. 1 Der ses bort fra varmetabet fra ventilationskanaler og -aggregater inden for klimaskærmen. Ventilationskanaler og -aggregater uden for klimaskærmen beregnes som den øvrige klimaskærm, idet de forudsættes opvarmet til normal rumtemperatur.

*(8.1, stk. 1) I beregningsprogrammerne til energimærkning er der et særligt felt til indtastning af ventilationskanaler og aggregater, således at disse ikke påvirker beregningen af det dimensionerende transmissionstab. Varmetabet fra ventilationsaggregater- og kanaler kan angives pr. arealenhed eller pr. længdeenhed.*

Stk. 2 Ved beregningerne skal der anvendes de aktuelle ventilationsforhold i rummene dog mindst svarende til bygningsreglementets minimumskrav. Ventilationen bestemmes på grundlag af ventilationssystemernes gennemsnitsydelse i de enkelte rum i bygningens brugstid, henholdsvis om vinteren og om sommeren i de varme perioder, f. eks. i juli og august. Ved fastlæggelse af den gennemsnitlige ydelse skal der tages hensyn til en eventuel behovsstyring og belastningerne i rummene.

*(8.1, stk. 2) Rum med ens ventilationsforhold og rum der betjenes af samme ventilationssystem, kan beregnes samlet.*

Stk. 3 Registrering af ventilation skal omfatte:

- 1) Ventilationsform(er)
- 2) Areal af ventilerede lokaler (zoner)
- 3) Driftstid

- 4) Luftsifteværdier
- 5) Virkningsgrad for varmegenvinding
- 6) Indblæsningstemperatur
- 7) Elvarmeblade/anden varmeblade
- 8) Ventilationskanaler
- 9) SEL-værdi
- 10) Alder
- 11) Dato for seneste eftersyn
- 12) Er der indgået aftale om løbende serviceeftersyn af ventilationsanlægget (ja/nej)
- 13) Automatik
- 13) Effekt af anlægget

Stk. 4 Det skal undersøges, om der foreligger målte værdier for de data, der er nævnt i stk. 3, i form af en rapport, der højst er 4 år gammel.

*(8.1, stk. 4) Hvis dette ikke foreligger, kan værdierne i håndbogens kapitel 9.7 anvendes til beregning af ventilation.*

### **8.1.1 Ventilationsformer**

Stk. 1 Der skelnes mellem naturlig ventilation, mekanisk ventilation og mekanisk udsugning:

- Ved naturlig ventilation sker luftudskiftningen i boligen gennem udeluftventiler, aftrækskanaler og tilfældige utætheder i klimaskærmen samt ved åbning af vinduer og døre.
- Ved mekanisk ventilation forstås ventilationssystemer, hvor luften både indblæses og udsuges ved hjælp af ventilatorer.
- Ved mekanisk udsugning forstås ventilationssystemer, hvor luften udsuges ved hjælp af ventilatorer, mens udeluften tilføres

*(8.1.1, stk. 1) Ved en ventilationszone forstås et område (zone) i en bygning, der hænger ventilationsmæssigt sammen via ensartede ventilationsmæssige forhold. Et område (zone) kan bestå af flere rum, eventuelt fordelt på flere etager.*

gennem udeluftventiler i ydervæggene, ved åbning af vinduer og døre samt gennem utætheder i klimaskærmen.

Stk. 2 Hvis en bygning er forsynet med udeluftsventiler, oplukkelige vinduer, aftrækskanaler eller tilsvarende regnes den for at være med naturlig ventilation. Selv om der er nogle mindre ventilatorer, som ikke er i konstant drift (for eksempel i toiletrum, baderum eller køkken), herunder også emhætter, regnes bygningen fortsat med naturlig ventilation.

Stk. 3 Mindre ventilatorer, hvis formål er at opretholde et bestemt indeklima og som er i konstant drift, skal medregnes som mekanisk udsugning.

Stk. 4 Hvis der benyttes ventilatorer både til udsugning og indblæsning regnes bygningen for at have mekanisk ventilation.

Stk. 5 En bygning har mekanisk udsugning, hvis inde-luften suges ud, fx fra baderum, toiletrum og køkken, ved hjælp af ventilator(er), som er i konstant drift, mens der tilføres udeluft (ofte kaldet erstatningsluft) gennem utætheder i klimaskærmen og ved åbning af vinduer og døre.

### 8.1.2 Ventilationszoner

Stk. 1 Et enfamiliehus regnes primært som én ventilationszone. Hvis der er flere forskellige ventilationsforhold, som hver for sig ventilerer en del af bygningen, betragtes de dog som

*(8.1.1, stk. 2) Naturlig ventilation omfatter også den luftmængde, der trænger ind gennem tilfældige utætheder i klimaskærmen.*

*(8.1.1, stk. 4) Den mekaniske ventilation kan være forsynet med varmegenvinding, normalt i form af en kryds, rotor - eller modstrømsvarmeveksler.*

*(8.1.2, stk. 1) Ved en ventilationszone forstås et område (zone) i en bygning, der hænger ventilationsmæssigt sammen via ensartede ventilationsmæssige forhold. Et område (zone)*

selvstændige ventilationszoner..

*kan bestå af flere rum, eventuelt fordelt på flere etager.*

Stk. 2 For flerfamiliehuse/erhvervsbygninger gælder det, at bygningen opdeles i ventilationszoner. Hver ventilationszone registreres og beskrives ved sin funktion, og på hvilken måde zonen ventileres.

*(8.1.2, stk. 2) Det kan være vanskeligt at opdele bygningen i flere ventilationszoner på stedet. Derfor kan det være en fordel at rekvirere etageplaner og ventilationsdiagrammer før det planlagte besøg i bygningen.*

Stk. 3 En zones areal opgøres efter samme retningslinjer som opvarmet etageareal jf. kapitel 3. Summen af arealer for ventilationszoner skal svare til bygningens samlede opvarmede areal.

Stk. 4 Data, der benyttes ved beregningen af ventilationszoner skal findes enten ved opmåling på stedet for hver ventilationszone eller ved opmåling på etageplaner for bygningen.

### **8.1.3 Anlægsbeskrivelse**

Stk. 1 For hver ventilationszone registreres og beskrives ventilationsanlægget og dets funktion, således at ejeren kan genkende installationen.

*8.1.3, stk. 1) Ventilationsanlæg kan bestå af flere typer komponenter, jf. SBI-anvisning nr. 196 "Indeklimahåndbogen".*

Beskrivelsen skal omfatte:

*Den gennemsnitlige luftstrøm beregnes på forskellig måde afhængigt af anlæggets type:*

- 1) Ventilationszone med navn
- 2) Ventilationsanlæg med navn
- 3) Ventilationsanlægstype
- 4) Placering i bygningen

#### **CAV-anlæg (Constant Air Volume)**

*Man kan benytte den dimensionerende eller målte luftstrøm*

### **VAV-anlæg (Variable Air Volume)**

*Temperaturen, fugt eller CO<sub>2</sub> regulerer den variable luftstrøm. Man kan benytte den dimensionerende eller målte maksimale luftstrøm ganget en reduktionsfaktor, som typisk vil ligge mellem 0,55 og 0,85.*

### **Anlæg med recirkulering**

*Man kan benytte den dimensionerende eller målte maksimale luftstrøm i forsyningskanalen for friskluft ganget det gennemsnitlige forhold mellem den recirkulerede luftmængde og friskluftsmængden.*

#### **8.1.4 Driftstid**

Stk. 1 Ventilationen i boliger skal registreres i konstant drift uafhængigt af, om der er naturlig ventilation, mekanisk udsugning eller mekanisk ventilation.

Stk. 2 Driftstiden for mindre ventilatorer, som ikke er i konstant drift (for eksempel i toiletrum, baderum eller køkken), herunder også emhætter, sættes til nul.

Stk. 3 For flerfamiliehuse/erhverv skal driftstiden,  $F_0$ , for ventilationsanlægget angives for hver ventilationszone.

*(8.1.4, stk. 3)  $F_0 = 1$  betyder at ventilationsanlægget er i funktion i hele bygningens driftstid. Det er muligt at indtaste driftstider, som er forskellige fra 1, da et ventilationsanlæg godt kan have driftstid, som er længere eller kortere end bygningens brugstid.*

### 8.1.5 Luftskifteverdier

Stk. 1 Hvis der er data for luftskifteverdier for den konkrete bygning skal disse anvendes. Hvis disse data ikke findes, benyttes tabelverdier fra kapitel 9.7.

### 8.1.6 Temperaturvirkningsgrad ( $\eta_{vgv}$ )

Stk. 1 Varmegenvindingens temperaturvirkningsgrad ( $\eta_{vgv}$ ) bestemmes ud fra udeluftens temperaturstigning i varmegenvinderen. Temperaturvirkningsgraden angives for veksleren alene uden bidrag fra andre kilder f.eks. motorvarme fra ventilatorerne. Ved bestemmelse af temperaturvirkningsgraden regnes der ikke med kondensation i afkastluften. Temperaturvirkningsgraden er 0 for systemer, hvor varmegenvindingen alene går til opvarmning af varmt brugsvand.

*(8.1.6, stk. 1) Indsamling af data til beregning af temperaturvirkningsgraden foretages ved besigtigelsen og beregnes i henhold til beregningsmodeller i kapitel 9.7.3.*

*Der henvises i øvrigt til beregningsskema i Ventilations Ståbi.*

### 8.1.7 Indblæsningstemperatur (°C)

Stk. 1 I ventilationsanlæg med både temperatur-reguleret varmegenvinder og temperaturreguleret varmeblæse skal der antages en indblæsningstemperatur på 18 °C.

Stk. 2 I anlæg, hvor varmegenvinderen er uden regulering, angives det under indtastning i beregningsprogrammet ved at sætte et minus foran indblæsningstemperaturen.

Stk. 3 Hvis anlægget er uden varmefflade og med ureguleret varmeflader angives indblæsningstemperaturen til 0 °C.

Stk. 4 For anlæg med reguleret varmeflader, men uden varmefflade angives en indblæsningstemperatur på 18 °C, som for tilsvarende anlæg med reguleret varmefflade.

### **8.1.8 Elvarmefflader**

Stk. 1 Det skal registreres, om ventilationsanlægget har en elvarmefflade. Hvis der er elvarmefflade i ventilationsanlægget skrives der "1" i feltet i beregningsprogrammet. I modsat fald angives værdien "0" i samme felt i beregningsprogrammet.

### **8.1.9 Specifikt elforbrug til lufttransport (SEL)**

Stk. 1 Det specifikke elforbrug til lufttransport er elforbruget til ventilatorerne inklusive reguleringsudstyr og lignende divideret med det transporterede luftvolumen.

Det specifikke elforbrug bestemmes med udgangspunkt i den gennemsnitlige volumenstrøm gennem ventilationsanlægget. For anlæg med både indblæsning og udsugning bestemmes SEL'en ud fra summen af de to ventilators elforbrug. SEL-værdien skal om muligt aflæses på mærkepladen.

*(8.1.9, stk. 1) SEL-værdien kan eventuelt findes på producentens hjemmeside, Hvis dette ikke er muligt, kan værdien vurderes med støtte fra beregningsmodeller i kapitel 9.7.*

## 8.2 Mekanisk køling

Stk. 1 Køleanlæg skal registreres for at kunne anskueliggøre eventuelle forslag til energiforbedringer og finde frem til det el-forbrug, der teoretisk vil gå til at nedbringe en eventuel beregnet overtemperatur i bygningen.

*(8.2, stk. 1) Kølevirkningsgraden registreres som en vægtet gennemsnitsværdi for driftsperioden. Er viden herom ikke tilgængelig, benyttes to teoretiske faktorer - en kølevirkningsgrad, EER-anlæg og en forøgelsesfaktor (der hidrører fra vandafslag på kølefladen).*

Stk. 2 Der skelnes mellem to former for køleanlæg:

*(8.2, stk. 2) I de tilfælde hvor der anvendes naturlig køling - "frikøling" - anbefales det,*

- 1) Elektrisk drevet mekanisk køling til klimaanlæg (reduktion af beregnet overtemperatur).
- 2) Alle andre køleanlæg til processer, drift af bygningens installationer mv.

*at justere EER og forøgelsesfaktoren kunstigt for at tilgodese udnyttelsen.*

*For eldrevne, mekaniske køleanlæg*

*registreres anlægstypen, og anlægget beskrives, hvorefter elforbruget kan beregnes.*

Stk. 3 Køling til processer, såsom kølemøbler, frostrum, serverrum, skøjtehallen, køkkener mv., indgår ikke i bygningens energimæssige ydeevne, men skal registreres i de tilfælde, hvor der kan være rentable besparelsesforslag, således at der kan udarbejdes energispareforslag for disse installationer.

### 8.2.1 Anlægsbeskrivelse

Stk. 1 Alle væsentlige anlægskomponenter registreres og beskrives ud fra mærkeplader/dokumentation på de tilgængelige dele af systemet.

*(8.2.1, stk. 1) Eventuelle målte værdier i form af en rapport fra lovpligtige eftersyn, indreguleringsrapport, servicereport eller lignende, som højst er 4 år gammel, kan også anvendes.*

Stk. 2 For hver zone registreres og beskrives anlæg og funktion entydigt, således at ejer kan genkende installationen.

Stk. 3 Anlæggene navngives entydigt med navnet fra anlægsdokumentationen. Hvis den ikke angiver et navn, gives et entydigt navn, f.eks. et bogstav eller et tal.

### 8.2.2 Kølevirkningsgrad

Stk. 1 Køleanlæggets kølevirkningsgrad skal bestemmes. Kølevirkningsgraden bestemmes på samme måde, som det gøres for varmeanlæg. Ved bestemmelse af kølevirkningsgraden anvendes relevante europæiske standarder. For fabriksfremstillede units angives kølevirkningsgraden i henhold til relevante europæiske standarder, f.eks. EN 14511. For større eldrevne køleanlæg kan programmet Mk10, der kan hentes på <http://mk.teknologisk.dk/publish.htm> benyttes til at bestemme el-behovet.

*(8.2.2, stk. 1) Kølevirkningsgrad angives inklusive alt hjælpeudstyr, dvs. f.eks. pumper, blæsere og automatik. El-behovet er den samlede optagne el-energi i forhold til køleydelsen afleveret i den opvarmede (klimatiserede) del af bygningen.*

*El-behovet bør i princippet angives som en vægtet gennemsnitsværdi for driftsperioden. Som alternativ kan el-behovet i stedet bestemmes som den reciprokke værdi af kølevirkningsgraden (EER'en) ved dimensionerende forhold. EERanlæg kan defineres som anlæggets køleydelse i kW divideret med optaget el til kompressor, evt. brinepumpe, evt. ventilator til kondensator, styring, afrimning mv. ud fra en gennemsnitlig betragtning over året mht. drift, udetemperatur, fugtighed, varmebelastning mv. Denne virkningsgrad er det muligt at beregne, hvis der er sket en registrering af alle ovenstående effekter gennem flere år.*

*Hvis dette ikke er tilfældet, kan EERanlæg sættes til 3,5, såfremt det skønnes, at køleanlægget ikke afviger væsentligt fra en*

gennemsnitlig betragtning.

*Den bedst tænkelige (højeste) EERanlæg vil være ved et korrekt dimensioneret og reguleret anlæg, som har direkte ekspansion og køling af kondensatoren via vand eller køletårn. Det dårligste (laveste) EERanlæg kan forekomme ved splitanlæg med en lille fordamper/kondensator, on/off styring og kondensator placeret med dårlig varmeafgivelse.*

### 8.2.3 Forøgelsesfaktoren

Stk. 1 Køleanlæggets forøgelsesfaktor skal vurderes.

*(8.2.3, stk. 1) Forøgelsesfaktoren defineres som den samlede gennemsnitlige våde køleeffekt (inklusive effekt til vandudfældning) divideret med den samlede tørre køleeffekt.*

*Forøgelsesfaktoren for vandudslag angiver, hvor meget kølebehovet forøges på grund af vandudslag i kølefladen. Forøgelsesfaktoren for vandudslag opgøres som den samlede nødvendige køleeffekt inklusive vandudslag divideret med den tørre, effektive køleeffekt.*

*Forøgelsesfaktoren er større end eller lig med 1 og kan kun fastslås, hvis en række driftsforhold for anlægget er blevet registreret over en længere periode. Derfor kan forøgelsesfaktoren sættes til 1,1, med mindre det vurderes, at der slås væsentligt mere vand af end denne gennemsnitlige betragtning er udtryk for. I de tilfælde anbefales det at vurdere anlæggets drift og køleflade.*

## 8.3 Varmeproducerende anlæg

### 8.3.1 Kedelanlæg

Stk. 1 Kedlen skal registreres og beskrives entydigt ved at angive type, fabrikat, almindelig eller kondenserende og placering i bygningen.

*(8.3.1, stk. 1) Der skelnes mellem følgende typer:*

- Olie, herunder bioolie
- Gas
- Biobrændsel eller andet brændsel, herunder koks

Stk. 2 Den nominelle effekt for kedlen skal registreres fra typeskilt, CE-mærkning eller datablad, hvis det forefindes. Det er altid den nominelle effekt herfra, der skal anvendes, selvom der køres med en anden (typisk mindre) effekt.

*(8.3.1, stk. 2) Hvis disse data ikke findes, kan værdierne i kapitel 9 anvendes.*

Stk. 3 Registreringen skal endvidere omfatte

- 1) Brændselstype.
- 2) Varmeydelse(r).
- 3) Nominel(le) virkningsgrad(er).
- 4) Tomgangstab.
- 5) Driftsforhold.
- 6) Kedlens fremstillingsår.
- 7) Isoleringsgrad.

Stk. 4 Energikonsulenten skal gennemføre energimærkning ved at anvende standardværdier for kedlens egenskaber.

*(8.3.1, stk. 4) Som inddata til programmet kan benyttes:*

- Fabrikantens data

Der skal ikke foretages egentlige målinger af kedlens driftsforhold.

- Data fra CE-mærkning
- Data fra <http://www.dgc.dk/>  
(kan benyttes til gaskedler)
- Værdier fra eftersyn af kedlen
- Data fra <http://www.teknologisk.dk/kedelliste/35412>

*Hvis disse data ikke findes, kan værdierne i håndbogens kapitel 9 anvendes.*

Stk. 5 Ved hjælp af oplysninger fra mærkepladen skal, hvis muligt, indhentes oplysninger om opstillingsåret for kedlen fra producenten eller leverandøren.

Stk. 6 Energikonsulenten skal særligt være opmærksomhed på mulighederne for at opnå energiforbedring ved:

- 1) Udskiftning af kedel.
- 2) Installation af kedel til biobrændsel.
- 3) Installation af solvarme og varmepumpe.
- 4) Andre ændringer af varmeanlægget.
- 5) Tilslutning til kollektiv forsyning.

Stk. 7 Følgende skal undersøges i forbindelse med vurderingen af oliefyrede kedler:

- 1) Alder (angivet ved årstalsinterval).
- 2) Isoleringsgrad.

*(8.3.1, stk. 7) I mindre anlæg kan kedeltypen være:*

- Kedel med påmonteret brænder, et-trin, to-trin, modulerende

- 3) Støbejerns- eller pladejernskedel.
- 4) Kedelanlæggets type.

- *Kedel med integreret brænder, typisk til enfamiliehuse*
- *Kedlerne kan være kondenserende*

*I større anlæg kan der være tale om:*

- *Kedler med påmonteret brænder, et-trin, to-trin eller modulerende. Der kan være påmonteret kondenserende røggaskøler*

Stk. 8 Ved hjælp af oplysninger fra mærkepladen skal hvis muligt indhentes oplysninger om opstillingsåret for kedlen fra producenten eller leverandøren.

Stk. 9 Følgende skal undersøges i forbindelse med vurderingen af gasfyrede kedler:

- 1) Alder (angivet ved årstalsinterval).
- 2) Isoleringsgrad.
- 3) Støbejerns eller pladejernskedel.
- 4) Kedelanlæggets type.

*(8.3.1, stk. 9) I større anlæg kan der være tale om:*

- *Kedel med påmonteret brænder, et-trin, to-trin, modulerende. Kedler kan være udført med integreret røggaskøler for kondenserende drift eller med efterkoblet røggaskøler, ligeledes for kondenserende drift*

*Flerkedelanlæg udformet som:*

- *Flere mindre kedler i kaskadedrift (automatisk ind/udkobling) vil typisk være gaskedler i størrelsen 10-60 kW*
- *2-3 kedler, evt. forskellig størrelse anlæg kan være med automatik for kaskadedrift eller ind og udkobling af kedler gøres manuelt af driftspersonalet*

*Om nødvendigt kan gasdistributionsselskabet oplyse hvilken type kedel, der er registreret i bygningen.*

Stk. 10 Ved hjælp af oplysninger fra mærkepladen skal, hvis muligt, indhentes oplysninger om opstillingsåret for kedlen fra producenten eller leverandøren.

Stk. 11 Fastbrændselskedler skal registreres efter samme retningslinjer som oliekedler og opdeles i type efter det brændsel, der primært fyres med.

*(8.3.1, stk. 11) Ved fastbrændselskedler forstås kedler, der leverer varme til centralvarmeanlæg og fyres med fast brændsel.*

*De mest almindelige typer er:*

- *Brændekedler med manuel fyring*
- *Træpillekedler med automatisk fyring*
- *Andet brændsel som kul, koks, korn, halm m.m*
- *Flisfyret kedel*

Stk. 12 Hvis der er flere kedler, angives gennemsnittet for de nominelle effekter. I de tilfælde, hvor kedel og brænder er selvstændige komponenter f.eks. traditionelle kedler med blæseluftbrænder, angives den nominelle kedeffect for den aktuelle kombination af kedel og brænder.

Stk. 13 I mindre anlæg med én kedelunit med kombipumpe eller såkaldt varmtvandsprioritering, hvor vandstrømmen skifter mellem rumopvarmning og opvarmning af varmt brugsvand, benyttes ved indtastning i beregningsprogrammet værdien "1" som angivelse af andelen af nomineffect til varmtvandsproduktion.

*(8.3.1, stk. 13) Det bemærkes, at der er sammenhæng i beregningsdata for "ladepumpen" til varmtvandsbeholderen. Værdierne for andel af nominel effekt til varmtvandsproduktion har kun betydning, når der angives "styring" af ladepumpen.*

Stk. 14 I kaskadekoblede småkedelanlæg (typisk gaskedelenheder op til ca. 60 kW), hvor vandstrømmen fra den ene kedel skifter mellem rumopvarmning og opvarmning af varmt brugsvand, sættes andelen af nomineeffekt til varmtvandsproduktion til 1 for én kedel, når der er fire kedler eller derunder. Ved flere end fire kedler koblet i kaskade sættes andelen til 1 for to kedler.

Stk. 15 I traditionelle flerkedelanlæg med to eller tre kedler, sættes andelen af nomineeffekt til varmtvandsproduktion til "1" for den mindste kedel og til "0" for de øvrige.

Stk. 16 Der skal bruges en temperaturkorrektionsfaktor til at beregne, hvordan virkningsgraden ved fuldlast henholdsvis dellast varierer med kedeltemperaturen. Ved mangel af prøvningsdata anvendes en korrektionsfaktor på 0,002 pr °C for kondenserende gaskedler ved både fuldlast og dellast samt for kondenserende oliekedler ved dellast. For alle andre kombinationer af kedeltyper og prøvningsbelastninger skal der anvendes en korrektionsfaktor på 0,001 pr. °C.

Stk. 17 Kedlens driftsbetingelser herunder elforbrug til blæser og automatik skal registreres.

*(8.3.1, stk. 17) Hvis kedlen kører med fast temperatur, angives den fast indstillede kedeltemperatur som minimumstemperaturen. Ellers benyttes fabrikantens anvisninger.*

Stk. 18 Det skal angives, hvilken minimumstemperatur kedlen kan operere ved. For pladejernskedler vil det typisk være 55-60 °C. For kedler, hvor der ikke er nogen nedre temperaturgrænse, bortset fra at de ikke må fryse, angives temperaturen til 0 °C. Hvis der ikke er udetemperaturkompensering angives blot

kedeltemperaturen.

Stk. 19 Den optagne blæsereffekt og effekt til olieforvarmer i kedelunit eller separat brænder skal angives.

Mærkeeffekten på kedlens blæser og

olieforvarmer skal angives. Hvis der også er en olieforvarmer, summeres de to værdier.

*(8.3.1, stk. 19) For biobrændselsanlæg kan også tænding mv. give stort elforbrug. Dette forbrug indregnes som "blæsereffekt".*

*Kedler kan forbruge el til tænding og automatik, brænderens blæser og til olieforvarmer.*

*Energikonsulenten beregner ikke elforbrug til anlæg fyret med svær fuelolie.*

Stk. 20 Mærkeeffekten på kedlens automatik skal angives.

*(8.3.1, stk. 20) Effektbehov til automatik kan sættes til 5 W, hvis data for den konkrete kedel ikke findes.*

Stk. 21 Temperaturfaktor for opstillingsrum skal bestemmes som beskrevet for varmerørene i varmemfordelingssystemet.

*(8.3.1, stk. 21) Se i kapitlet "Varmefordelingsanlæg".*

Stk. 22 Fordeling af kedel imellem flere bygninger.

Forskellige kedeltyper skal sammenvejes efter installeret effekt til en ækvivalent kedel.

*(8.3.1, stk. 22) Eksempel:*

*Hvis en kedel betjener to bygninger på 300 m<sup>2</sup> hhv. 700 m<sup>2</sup> sættes faktoren til 0,3 i beregningen for førstnævnte bygning.*

*Hvis to bygninger, ligeledes med arealer på 300 m<sup>2</sup> og 700 m<sup>2</sup>, betjenes af en*

*kaskade på tre ens kedler, bliver faktoren 0,9 ved beregning af førstnævnte bygning*

*og 2,1 ved beregning af bygningen på 700 m<sup>2</sup>.*

## 8.4 Fjernevarmeinstallationer

Stk. 1 Ved direkte anlæg er der ikke tab fra installationen..

*(8.4, stk. 1) Der ses bort fra rør og diverse installationer før måleren.*

*Se specifikke regler for fordelingssystemet i kapitel 8.8 "Varmefordelingsanlæg".*

Stk. 2 Der skal tages hensyn til fjernvarmeselskabets krav til bygningens driftsforhold i både status og forslag.

*(8.4, stk. 2) De enkelte fjernvarmeselskaber kan have krav til bygningens driftsforhold som for eksempel forbud mod natsænkning eller krav til afkøling.*

Stk. 3 Registreringen af fjernvarmeinstallationen skal omfatte:

- 1) Anlægstype (direkte/indirekte)
- 2) Type/Navn/Fabrikat ifølge mærkeskilt
- 3) Alder ifølge mærkningsskilt
- 4) Opbygning (sommer/vinter veksler, reserve, kaskadekobling), hvis der er flere vekslere
- 5) Angivelse af, om veksleren er forsynet med isoleringskappe
- 6) Angivelse af eventuel isoleringskappes tilstand
- 7) Isoleringstykkelse mv.
- 8) Placering

Stk. 4 Fjernvarmevekslerens varmetab skal angives. For units skal det samlede varmetab fra unitten inklusive tabet fra f.eks. rør, ventiler og fittings angives. For fjernvarmevekslere sammenbygget med varmtvandsbeholder eller gennemstrømningsvandvarmer til én unit skal her alene angives forøgelsen af varmetabet fra unitten,

*(8.4, stk. 4) Hvis værdien ikke er opgivet på veksleren for enfamiliehuse kan værdierne angivet i kapitel 9.10 anvendes hvor vekslerens areal [multiplificere](#), da disse værdier er opgivet i  $W/m^2K$  og i programmerne indtastes disse i  $W/K$ .*

når der også er rumopvarmning. Vedrørende angivelse af varmetabet fra varmtvandsbeholder eller gennemstrømningsvandvarmer henvises til afsnittet om varmtvandsbeholder.

Hvis værdien ikke er opgivet på veksleren, skal tabet beregnes i henhold til beregningsmodellen for "Varmetab fra vekslere i  $W/m^2 K$ " i kapitel 9, hvor tabet fra f.eks. rør, ventiler og fittings adderes.

Stk. 5 Den nominelle varmeeffekt, kW, skal angives.

*(8.4, stk. 5) Hvis det dimensionerende varmebehov ikke kendes, kan det antages ækvivalent med transmissions- og ventilationstab ifølge SBI-213 tillagt varmebehov til rørtab og opvarmning af brugsvand.*

*Værdien svarer til bygningens dimensionerende varmebehov, inklusive behov til varmt brugsvand, hvis vandet opvarmes i veksleren. Hvis en del af bygningen opvarmes på anden vis, tages der hensyn til det ved fastsættelse af den nominelle effekt.*

*Hvis opvarmning af varmt brugsvand sker gennem fjernvarmeveksleren, kan den nominelle effekt dog ikke være mindre end ladeeffekten til varmtvandsbeholderen.*

Stk. 6 Det skal registreres, om der er automatik, som styrer fremløbstemperaturen efter udetemperaturen.

For centralvarmevekslere med udetemperatur-

kompensering, angives en minimums

vekslertemperatur på 20 °C, medmindre anlægget kræver en højere værdi for at sikre tilstrækkelig opvarmning af varmt brugsvand.

*(8.4, stk. 6) Hvis veksleren kører med fast temperatur, angives den fast indstillede vekslertemperatur som minimumstemperaturen.*

*Hvis den faktiske værdi ikke kan registreres, antages 65 °C.*

Stk. 7 Mærkeeffekten på fjernvarmens automatik, standby (W), skal angives.

*(8.4, stk. 7) Hvis oplysningen mangler, kan værdien 5 W anvendes.*

Stk. 8 Temperaturfaktoren, b, for opstillingsrummet skal bestemmes som beskrevet for varmerørene i varmfordelingssystemet.

*(8.4, stk. 8) Temperaturfaktoren afhænger af om fjernvarmeveksleren er placeret i et opvarmet rum, i et uopvarmet rum eller i det fri, eventuelt i et skur eller en garage. Se kapitel 9.6.*

## 8.5 Anden rumopvarmning

Stk. 1 Når bygningen har anden rumopvarmning end et vandbårent varmfordelingssystem eller opvarmning via forvarmeplader på ventilationsanlæg, skal dette registreres og beskrives. Installationen skal beskrives, så ejer kan genkende forholdene

*(8.5, stk.1) Der kan være tale om direkte el til rumopvarmning eller andre opvarmningskilder. Der skelnes mellem:*

- *Direkte el til rumopvarmning*
- *Brændeovne, gasstrålevarmere og lignende*

Stk. 2 I bygninger med vandbåren centralvarme indgår bidrag fra brændeovn eller pejseindsats ikke i det beregnede varmeforbrug.

Stk. 3 I de områder af bygningen, hvor der anvendes andre opvarmningskilder, angives for hver af disse:

- 1) Virkningsgrad.
- 2) Luftstrømsbehov.
- 3) Andel af etageareal, som opvarmes med den pågældende varmekilde.

*(8.5, stk.3) Data til beregning af virkningsgrad kan findes:*

- *I varmekildens driftsvejledning*
- *Via fabrikant/leverandør*

Stk. 4 Luftstrømsbehovet i det etageareal, som opvarmningsformen dækker, skal registreres.

*(8.5, stk.4) For en traditionel ovn eller pejs vil der være behov for tilførsel af forbrændingsluft. For en gasstrålevarmer vil der være behov for*

*aftræk af forbrændingsluft.*

*Hvis ikke der foreligger data for luftstrømsbehovet, kan der antages et luftstrømsbehov på 0,5 l/s m<sup>2</sup> i det etageareal som opvarmningsformen dækker. Hvis dette dominerer ventilationen i zonen, skal ventilationsværdierne korrigeres svarende til luftstrømsbehovet til brændeovnen eller gasstrålevarmeren.*

*Ved korrektionen tages der hensyn til eventuel udsugning i mekaniske udsugnings- eller ventilationsanlæg.*

Stk. 5 Når en ovn, uanset type, er tilsluttet centralvarmeanlægget eller har indbygget varmtvandsbeholder, skal den registreres som en kedel med den virkningsgrad, som fremgår af tabellerne i kapitel 9.

Stk. 6 Når der er et anlæg (ventilator- eller kanalsystem), der flytter luften fra rum med ovn til rum uden varmekilde, skal disse rum medtages som opvarmet af ovnen.

*(8.5, stk.6) En ovn kan som udgangspunkt kun opvarme det rum, den står i samt tilstødende rum, hvis der er åben adgang til disse rum uden døre, der blokerer for den varme lufts passage.*

Stk. 7 I bygninger, hvor ovne er den primære varmekilde, skal rum uden varmekilde registreres som el-opvarmede rum, selvom der ikke er el-radiatorer i rummet.

*(8.5, stk.7) Se ovenfor i kapitel 3.3.1 "Definition af opvarmet areal".*

Stk. 8 I bygninger med elvarme, som også har brændeovn eller pejseindsats skal bidrag herfra indgå som supplerende varme med 15 % af det beregnede energibehov til varme og varmt vand.

Stk. 9 I rum med radiatorer til centralvarme skal der ses bort fra andre opvarmningskilder. Dette gælder dog ikke varmepumper.

*(8.5, stk.9) I rum med centralvarme ses der således bort fra varmeovne.*

Stk. 10 I bygninger med flere forskellige varmekilder skal etagearealandelen beregnes for hver type. Det skal angives, hvor stor en andel systemet dækker i forhold til bygningens samlede, opvarmede etageareal. Der tages hensyn til, om isolerings- og ventilationsniveau i det dækkede område er anderledes end i resten af bygningen.

Arealandelen angives som et decimaltal i intervallet 0 - 1.

## 8.6 Varmepumper

Stk. 1 Varmepumper skal registreres og beskrives entydigt f.eks. med opstillingsår og fabrikantens typebetegnelse.

*(8.6, stk. 1) Hvis der er flere forskellige typer varmepumper i bygningen, kan der oprettes flere varmepumpeskemaer. Varmepumperne antages at bidrage til opvarmningen i samme rækkefølge, som skemaerne står i programmet.*

Stk. 2 Det skal tydeligt fremgå, hvilken af nedenstående typer varmepumper der er tale om:

*(8.6, stk. 2-3) Som datakilde kan benyttes:*

- 1) **Væske/vand** (optager energi fra jordslange eller grundvand og afgiver til centralvarmeanlæg).
- 2) **Luft/vand** (optager energi fra udeluft eller afkastluft og afgiver til centralvarmeanlæg).
- 3) **Luft/luft** (optager energi fra udeluft eller afkast og afgiver det via indblæsning).

- *Tegningsmateriale*
- *Beskrivelse*
- *Vurdering på stedet*
- *Mærkeplade eller data fra producenten*

- 4) **Luft/brugsvand** og luft (optager energi fra udeluft eller afkast og afgiver det via vandladekreds og indblæsning).
- 5) **Duo anlæg** (to varmepumper der dækker hhv. rumopvarmning og brugsvand).
- 6) **Varmegenvinding** og boligventilationsvarmepumper (mange muligheder med overskudsvarme eller mekanisk luftsifte).

Stk. 3 Beskrivelsen skal omfatte, om varmepumpen alene er til produktion af varmt brugsvand, alene er til rumopvarmning, eller om varmepumpen kan producere både varmt brugsvand og rumopvarmning i kombination, alternativt om der er en duoløsning med en varmepumpe, som kan producere varmt brugsvand og en anden varmepumpe til rumopvarmning.

Stk. 4 Oplysninger om drift og anvendelse af varmepumpen/varmepumperne skal registreres, idet varmepumpeanlæg også kan benyttes som køleanlæg om sommeren.

*(8.6, stk. 4) Det er nødvendigt at spørge bygningsejeren herom.*

Stk. 5 For varmepumper til rumopvarmning skal det angives, hvor stor en andel varmepumpen

dækker i forhold til bygningens samlede opvarmede etageareal. Andelen fastlægges på samme måde som ved direkte el-opvarmning.

For varmepumper, der leverer varme til indblæsningen i et ventilationsanlæg, skal der

angives et negativt tal under andel af etageareal, hvis der også er anden opvarmning i rummene. Arealandelen angives som et decimaltal i intervallet

*(8.6, stk. 5) Metoder til bestemmelse af arealandelen:*

- *Findes i projekteringsmateriale*
- *Vægtes i forhold til varmetab beregnet i Be15*
- *Beregnes ved hjælp af nedenstående tommelfingerregler*
- *Skønnes på baggrund af varmepumpens størrelse, antal og type af andre opvarmningskilder samt eventuelt*

0-1.

*oplysninger fra bruger*

*En luft-luft varmepumpe kan som udgangspunkt kun opvarme det rum, den står i samt tilstødende rum, hvis der er åben adgang til disse rum uden døre, der blokerer for den varme lufts passage.*

Stk. 6 Data for varmepumpens nominelle ydelse og virkningsgrad skal angives.

*(8.6, stk.6) Dataene angives for henholdsvis rumopvarmning og produktion af varmt brugsvand.*

Stk. 7 Nominel COP skal registreres.

*(8.6, stk. 7) Som datakilde kan benyttes:*

- Datablad, beskrivelse*
- Mærkeplade*

*Vurdering baseret på anlæg af lignende type, størrelse, alder mv.*

*Nominel COP kan beregnes efter formlen:*

*Nominel COP = afgivet effekt / tilført effekt.*

Stk. 8 Relativ COP skal registreres.

*(8.6, stk.8) Relativ COP er en skønnet eller målt virkningsgrad ved 50 % last.*

*Som datakilde kan benyttes:*

- Datablad, beskrivelse*

*Styring af varmepumpen er afgørende for virkningsgraden ved 50 % last, og styringsmetoden kan bedst findes via datablad. Hvis dette ikke er muligt, må konsulenten*

*vurdere det ud fra anlæggets alder, type mv.*

*En inverter sidestilles med anlæg, der har elektronisk ekspansionsventil og kapacitetsreguleret kompressor.*

*Den relative COP ved 50 % delast er ikke aktuel ved varmepumper til brugsvand, eftersom det kan antages, at de kører med 100 % last.*

Stk. 9 Testtemperaturerne på den kolde side, den varme side og medie på kold og varm side skal registreres.

*(8.6, stk. 9) Temperaturerne skal grundlæggende registreres, for at man kan kompensere, hvis pumpen anvendes med anden opsætning end den er testet ved.*

*Testtemperaturerne er fastsat efter EN 14511 og kan normalt aflæses via databladet.*

*Testtemperaturen på den varme side skal være større end eller eventuelt lig med testtemperaturen på den kolde side.*

*Som datakilde kan benyttes:*

- *Datablad, beskrivelse*
- *Mærkeplade*
- *Bilag*

Stk. 10 Mediet på varmepumpens kolde side skal angives, dvs. kilden, og hvilket medie

varmen leveres til på den varme side.

*(8.6, stk.10) På den kolde side er der mulighed for at vælge mellem:*

- *Jordslanger*
- *Aftræk*
- *Udeluft*

*Anden kilde*

*På den varme side er der mulighed for at vælge mellem:*

- Rumluft
- Indblæsning
- Varmeanlæg

*For varmepumper udelukkende til produktion af varmt brugsvand er valgmuligheden ikke aktuel.*

Stk. 11 Hvis varmepumpen har hjælpeudstyr, som ikke har været med i test til bestemmelse af nominel effekt og/eller nominel COP, skal effektbehov til hjælpeudstyret angives.

*(8.6, stk. 11) Eksempler på hjælpeudstyr:*

- Blæser i varmefordelingssystem
- Pumpe i fordelingssystem til gulvvarme forsynet fra varmepumpe

Stk. 12 Den effekt, der tilgår varmepumpesystemet i perioder, hvor det ikke er i drift skal registreres.(Standby.forbrug)

*(8.6, stk. 12) Det kan for eksempel være effektbehov til ur og datalog, cirkulationspumpe til jordslange eller el-tracing af føringsveje.*

Stk. 13 For varmepumper, som er knyttet til ventilationssystemet, skal desuden angives virkningsgraden for en evt. varmegenvinder, den dimensionerende indblæsningstemperatur og luftstrømmen i ventilationssystemet. Hvis der sker varmegenvinding, før ventilationsluften når varmepumpen, skal genvindingens temperaturvirkningsgrad registreres.

*(8.6, stk. 13) Følgende data hentes i afsnit om ventilation:*

- Temperaturvirkningsgrad for varmegenvinding
- Dimensionerende indblæsningstemperatur
- Luftmængde

*Hvis der ikke er varmegenvinding indtastes værdien 0.*

Stk. 14 Når varmepumpen bruges til opvarmning via indblæsningsluften i ventilationssystemet, skal den dimensionerende indblæsningstemperatur registreres.

*(8.6, stk.14) Den dimensionerende indblæsningstemperatur angives til 20 °C, hvis anlægget betjener flere rum med fælles indblæsningstemperatur. Dette gælder også for varmepumper, der alene fungerer som*

*varmegenvinder i et ventilationsanlæg.*

*For luftvarmeanlæg, der betjener rum med individuelt reguleret indblæsningstemperatur, kan der angives en højere indblæsningstemperatur.*

*Ved fastlæggelse af den dimensionerende indblæsningstemperatur kan der tages hensyn til eventuel ekstra recirkulation af luft gennem fordamperen ved lav udetemperatur. Elbehovet til en eventuel boostventilator i den forbindelse skal angives under særligt hjælpeudstyr, se ovenfor. Parameteren er ikke relevant for varmepumper alene til brugsvandsopvarmning*

Stk. 15 Luftstrømsbehovet til varmepumpen skal registreres i m<sup>3</sup>/s.

Stk. 16 Hvis der anvendes en anden varmekilde til varmepumpen end jordslange, aftræk eller udeluft fx grundvand, søvand eller havvand, angives månedsmiddeltemperaturerne for varmekilden under "Anden varmekilde". Desuden angives temperaturdifferencen over veksleren ved henholdsvis rumopvarmning og opvarmning af varmt brugsvand.

## **8.7 Solvarme**

Stk. 1 Solvarmeanlægget skal registreres og beskrives entydigt med anvendelse, størrelse, placering, opstillingsår og fabrikantens typebetegnelse.

*(8.7, stk. 1) Registreringen omfatter, om solvarmeanlægget alene er til produktion af varmt brugsvand, alene er til rumopvarmning, eller om det er et kombineret anlæg, der både kan producere varmt brugsvand og rumopvarmning afhængigt af ydelsen.*

*Solvarmeanlæg der anvendes til andre formål og således ikke kommer en bygning til gode,*

*registreres ikke.*

*Solvarmeanlæg til opvarmning af varmt brugsvand antages altid tilsluttet den først angivne varmtvandsbeholder, hvis der er flere varmtvandsbeholdere i bygningen.*

Stk. 2 For hvert delafsnit med solfangerpaneler skal der registreres:

- 1) Areal, hældning, orientering og skygger
- 2) Det samlede solfangerareal
- 3) Placering på bygning og i terræn
- 4) Orientering efter de otte kompasretninger angivet under vinduer
- 5) Hældning i forhold til vandret
- 6) Skygger fra både højre og venstre

*(8.7, stk. 2) Data for orientering, hældning, horisontafskæring, skygge til venstre og for skygge til højre angives på samme måde som vinduer*

*Vinklerne bør angives med en præcision på + / - °C.*

*Som datakilder til arealberegning kan benyttes:*

- *Driftsvejledning fra leverandør*
- *Datablad for solfanger*
- *Oplysning fra fabrikanten*
- *Opmåling på stedet*

*Opmåling på tegninger, hvis de stemmer overens med de aktuelle forhold på stedet.*

Stk. 3 Såvel solvarmeanlæggets starteffektivitet som solfangerkredsens effektivitet skal registreres.

*(8.7, stk. 3) Som datakilde for andre anlæg kan benyttes:*

- *Driftsvejledning fra leverandør*
- *Datablad for solfanger*

Stk. 4 Der skal angives 1. ordens og 2. ordens

*(8.7, stk. 4) Solvarmeanlæggets varmetabs-*

varmetabskoefficient.

*koefficient, udtrykt i  $W/m^2 K$  kan sjældent aflæses på stedet. Derfor kan som datakilde benyttes:*

- *Driftsvejledning fra leverandør*
- *Datablad for solfanger*
- *Oplysninger fra fabrikanten*
- *Standardværdier*
- *Egen beregning*

Stk. 5 Rørstrækninger mellem solfangeranlæg og forbrugssted som for eksempel solvarmebeholder eller varmeveksler skal registreres i W/K pr. m.

*(8.7, stk. 5) Data bestemmes på samme måde som for andre varmerør, dog tages der ikke hensyn til, om solvarmerør er placeret indenfor eller udenfor opvarmede rum.*

*Som datakilde for andre anlæg kan benyttes:*

- *Driftsvejledning fra leverandør*
- *Datablad for solfanger*
- *Egen opmåling på stedet*

Stk. 6 Elforbrug til pumpe(r) i solfangerkreds(e), samt elforbrug til eventuel automatik (i standby mode) skal registreres.

*(8.7, stk. 6) Som datakilde for anlæg kan benyttes:*

- *Driftsvejledning fra leverandør*
- *Datablad for solfanger*
- *Aflæsning af mærkeplade*

Stk. 7 Solvarmebeholderens samlede volumen i liter skal registreres.

*(8.7, stk. 7) Som datakilde kan benyttes:*

- *Driftsvejledning fra leverandør*
- *Datablad for solvarmebeholder*
- *Aflæsning på mærkeplade*

*En eventuel akkumuleringskøles tankens volumen  
tillægges solvarmebeholderens volumen.*

## **8.8 Varmefordelingsanlæg**

Stk. 1 Varmefordelingsanlæggets opbygning og temperaturforhold samt varmetab fra rørrøstet skal registreres og beskrives. Anlægget skal beskrives, så det er genkendeligt for ejeren.

*(8.8, stk. 1) Fjernvarmerør før  
fjernvarmemåleren er ikke en del af bygningen.*

Stk. 2 Det skal registreres og beskrives, om anlægget er et 1-strengsanlæg eller et 2-strengsanlæg. Ved gulvvarme angives anlægget at være 2-strengsanlæg.

*(8.8, stk. 2) Hvis kun dele af anlægget er 1-  
strengsanlæg og disse er forsynet med lokale  
blandeanlæg, angives anlægget som 2-strengs.*

Stk. 3 Det dimensionerende temperatursæt skal registreres.

*(8.8, stk. 3) Det dimensionerende  
temperatursæt er fremløbs- og  
returtemperaturen ved en udetemperatur på -  
12 °C.*

Stk. 4 Hvis der ikke gælder samme temperatursæt overalt, angives det vægtede gennemsnit af værdierne i de forskellige dele af anlægget.

*(8.8, stk. 4) Fra 1995 stiller  
Bygningsreglementet, BR95, krav til  
begrænsning af fremløbstemperaturen til højst  
70 °C i større bygninger. Det samme gælder for  
småhuse opført efter 1998 jfr. BR-S 98.*

*Det kan eventuelt være ved f.eks. gulvvarme og  
radiatorer i samme bygning.*

Stk. 5 Den dimensionerende returløbstemperatur skal registreres.

*(8.8, stk. 5) For den dimensionerende  
returløbstemperatur gælder samme forhold som*

*for den dimensionerende fremløbstemperatur.*

*Den dimensionerende afkøling er forskellen mellem dimensionerende fremløbstemperatur og dimensionerende returløbstemperatur.*

Stk. 6 Hvis bygningen er efterisoleret, bør det vurderes, om der til beregningen skal anvendes lavere frem- og returløbstemperaturer.

*(8.8, stk. 6) I bygninger, hvor det er indlysende, at frem- og returløbstemperaturer afviger fra ovenstående, for eksempel hvis der er dampvarme, hedtvand eller blandesløjfer, skal temperaturerne fastsættes efter forholdene.*

Stk. 7 For bygninger med gulvvarmeanlæg angives temperaturer for rørstrækningen fra opvarmningsenhed til blandesløjfe.

Stk. 8 Rørtilslutninger til for eksempel gulvvarme, som konstant er holdt på lavere temperatur end resten af varmfordelingssystemet skal angives som havende udetemperaturkompensering.

*(8.8, stk. 8) Ved udetemperaturkompensering forstås kontinuerlig, automatisk justering af fremløbstemperaturen efter udetemperaturen, således at fremløbstemperaturen er høj ved lav udetemperatur og reduceres efter rumvarmebehovet, når udetemperaturen stiger.*

*Udetemperaturkompenseringen kan være i form af en blandesløjfe eller indbygget som en del af styringen i for eksempel en kedel eller en fjernvarmeveksler. Mindre justeringer i fremløbstemperaturen i for eksempel fjernvarmeforsyningen, som også skal bruges til for eksempel brugsvandsopvarmning, anses ikke som udetemperaturkompensering.*

Stk. 9 Det skal angives, om opvarmningen af rørstrækningen stoppes om sommeren dvs. uden for opvarmningssæsonen.

*(8.18, stk. 9) Stikrør, som kun forbinder en enkelt radiator, en enkelt varmeplade, en enkelt gulvvarmeplade eller lignende, hvor varmetilførslen fra radiator, varmeplade eller gulvvarme reguleres automatisk efter rum eller*

*indblæsningstemperaturen, således at vandstrømmen i stikrøret stopper ved høj rum- eller indblæsningstemperatur, anses altid som havende sommerstop. Tilsvarende gælder dele af det overordnede varmfordelingssystem, som alene forsyner stikrør med sommerstop. Sommerstoppets længde afhænger af opvarmningssæsonen længde i den pågældende bygning, og beregnes automatisk af Be15. Sommerstoppet er minimum 3 måneder.*

Stk. 10 Alle varmerør uden for den opvarmede del af bygningen skal registreres.

*(8.8, stk. 10) Hvis rørene er placeret i uopvarmede rum er temperaturfaktoren for rørplacering den samme som de uopvarmede rums temperaturfaktor.*

Stk. 11 Varmerør ført i opvarmede rum skal ikke registreres. Dette gælder for alle bygningstyper.

*(8.8, stk. 11) Varmerør i terrændæk, som er udført i henhold til BR77 eller bedre, kan antages at ligge i opvarmet rum og skal derfor ikke registreres. Bemærk at BR77 først trådte i kraft per 01. februar 1979.*

Varmerør der skal registreres er:

- Alle varmerør uden for den opvarmede del af bygningen
- Varmerør ført i kældre, skunkrum eller loftrum, der er uopvarmet eller opvarmet til mindre end 15 °C
- Varmerør ført i skakter uden for den opvarmede del af bygningen
- Varmerør, der forsyner ventilationsvarmefflader eller lign. uden for den opvarmede del af bygningen

Stk. 12 Opmåling af rørlængder:

- Tilgængelige varmerør opmåles altid.
- Til opmåling af utilgængelige rørlængder kan anvendes det forenkede beregningsudtryk for rørlængder som ses i kapitel 9.14

Stk. 13 Rørstrækningerne skal ved opmålingen opdeles i hensigtsmæssige sektioner afhængig af dimensionerende temperaturer, således at beregning af varmetabet kan ske på en enkel måde. Uisolerede rør skal registreres særskilt.

*(8.8, stk. 13) Rørlængderne for de enkelte rørstrækninger opgøres inklusive tillæg i form af "ækvivalente rørlængder", som f.eks. ventiler, flanger mm.*

*De ækvivalente rørlængder for ventiler, flanger og pumper kan ses under varmefordelingsanlæg kapitel 9.9.*

*I beregningen kan benyttes den gennemsnitlige rørdimension.*

Stk. 14 Gulvvarmeslanger og koblingsledninger til radiatorer som samles i fordelerrør, skal ikke registreres.

Stk. 15 Varmetabet fra rørene skal registreres.

*(8.8, stk. 15) Tykkelse af rørisolering kan anslås som en gennemsnitsværdi for den målte rørstrækning.*

*Varmetab fra rørene kan beregnes i henhold til DS 452 "Termisk isolering for tekniske installationer".*

*Alternativt kan der benyttes anerkendte U-værdi tabeller eller beregningsprogrammer.*

*Der kan anvendes standardværdierne fra kapitel 9.15.*

*For andre rør anvendes beregninger efter DS 452: Termisk isolering af tekniske installationer, eventuelt ved at slå op i andre tabelværker baseret på DS 452.*

*For rør i jord medregnes jordens isolerende evne ved bestemmelse af varmetabet fra rørene.*

Stk. 16 Temperaturfaktor for rørplacering skal registreres.

*(8.8, stk. 16) Rør placeret i det fri eller i jord har temperaturfaktor 1,0. Temperaturfaktoren for rør i uopvarmede rum er den samme som for den del af klimaskærmen, der vender mod det*

*pågældende uopvarmede rum.*

Stk. 17 Det skal registreres og beskrives, om der er automatik på varmerør.

*(8.8, stk. 17) Når der er flueben i 'Automatik' beregner Be15 en lavere temperatur difference, end hvis der ikke er det.*

Stk. 18 Der skal registreres og beskrives, om der er sommerstop.

*(8.8, stk. 18) Hvis der er sommerstop, er der ikke tab fra varmerørene i den periode, hvor bygningen ikke har behov for varme i henhold til Be15 beregningen. Perioden er altid på 3 måneder.*

Stk. 19 Samtlige pumper i varmfordelingssystemet skal beskrives og

registreres, inklusive pumper på/i kedler.

*(8.8, stk. 19) Cirkulationspumper registreres i følgende typer*

- *Konstant drift året rundt*
- *Konstant drift i opvarmningssæsonen*
- *Tidsstyret drift i opvarmningssæsonen*
- *Kombipumpe*

*Kombipumper antages at være i konstant drift.*

Stk. 20 Pumpens nominelle effekt skal registreres.

*(8.8, stk. 20) Den nominelle effekt er den optagne el-effekt på højeste trin. Værdien kan normalt aflæses på pumpen (værdi for højeste trin anvendes). Kombipumper er ofte indbygget i kedelunits til enfamiliehuse, det vil sige pumper der fungerer som både centralvarmepumper og pumper til brugsvandscirkulation.*

Stk. 21 Pumpens reduktionsfaktor ( $F_p$ ) skal registreres.

*(8.8, stk. 21) Reduktionsfaktoren angiver forholdet mellem faktisk, gennemsnitlig (målt over et helt år) og nominel optagen effekt. Hvis der ikke er termostatiske cirkulationsventiler på*

*anlægget, er  $F_p$  altid 1.*

## **8.9 Varmt og koldt vand**

### **8.9.1 Koldt vand**

Stk. 1 Koldtvandsforbrug skal ikke registreres, og der registreres ikke enkeltkomponenter som toiletter, armaturer eller lignende. Der skal ikke stilles forslag til koldtvandsbesparelser.

### **8.9.2 Varmt vand**

Stk. 1 Registrering af anlæg til varmt brugsvand skal give grundlag for:

- At energiforbrug til varmt vand kan indgå ved beregning af bygningens samlede forbrug
- At potentiale for energibesparelser vedrørende varmt vand kan kortlægges og beregnes korrekt

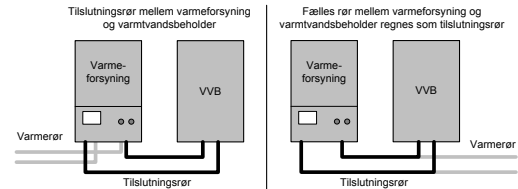
Stk. 2 Anlæg til varmt brugsvand skal registreres entydigt. Registreringen skal omfatte:

- 1) Varmtvandsforbrug
- 2) Varmt brugsvandstemperatur
- 3) Varmtvandsbeholder/varmtvandsveksler
- 4) Varmetab fra tilslutningsrør se dog stk. 3 og 4
- 5) Ladepumpekreds
- 6) Cirkulationspumpe til varmt brugsvand
- 7) Varme brugsvandrør med cirkulation og

eltracing.

Stk. 3 Fælles rørstrækninger fra varmforsyningen til varmtvandsbeholder og varmemfordelingsanlægget medregnes altid som tilslutningsrør.

- (8.9.2, stk. 3) Illustration af definitionen af tilslutningsrør mellem varmforsyning og varmtvandsbeholderen.



Stk. 4 Tilslutningsrør placeret i opvarmede rum og med en samlet længde under 5 meter svarende til at varmforsyningen og varmtvandsbeholderen er placeret i umiddelbar nærhed af hinanden skal ikke registreres. Den samlede længde er inkl. omregning af ækvivalent længde for ventiler, målere og andre komponenter.

(8.9.2, stk. 4) Varmetabet fra tilslutningsrør under 5 meter medtages automatisk i energimærkningsprogrammet ved at der anvendes et default værdisæt for rørlængde og isoleringsniveau svarende til:

- 4 meter med 30 mm isolering ( $U$ -værdi =  $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ )
- $b$ -faktoren for tilslutningsrørene antages at være den samme, som for varmtvandsbeholderen (svarende til et opvarmet rum,  $b = 0$ )

Stk. 5 For tilslutningsrør med en samlet ækvivalent længde over 5 meter foretages registrering af varmetabet.

Stk. 6 For boliger, hoteller og sygehuse/hospitaler anvendes et årligt forbrug af varmt brugsvand på 250 liter pr.  $\text{m}^2$  opvarmet etageareal.

Stk. 7 I andre bygninger end boliger antages et årligt forbrug af varmt brugsvand på 100 liter pr.  $\text{m}^2$  opvarmet etageareal.

Stk. 8 For specielle bygninger som f.eks. sportshaller, svømmehaller og skøjtehaller anvendes Håndbogens tabel 9.17.4. Værdierne i Håndbogens tabel 9.17.4 er gældende for det totale vandforbrug (dvs. både koldt og varmt vand). 1/3 heraf skal regnes som

forbrug af varmt vand.

Stk. 9 Varmt brugsvand skal antages opvarmet til mindst 55 °C ved enfamiliehuse. Hvis der anvendes andre temperatur skal reglerne fra DS 439 overholdes.

Stk. 10 Ved flerfamilie- og erhvervsbygninger skal varmt brugsvand registreres som opvarmet til mindst 58 °C.

Stk. 11 Centrale varmtvandsbeholdere og gennemstrømningsvandvarmere registreres ved

angivelse af følgende data:

- 1) Beholdervolumen i liter
- 2) Isoleringstype, tykkelse- og tilstand.
- 3) Placering i bygningen
- 4) Beholdertype
- 5) Ved flere beholdere angives, hvilket bygningsafsnit de hver især dækker

*(8.9.2, stk.11) Ved beskrivelse og beregning skelnes der mellem følgende 4 typer:*

- *Præisolerede beholdere*
- *Traditionelt isolerede varmtvandsbeholdere*
- *Varmeveksler og beholder (system med ladekreds)*
- *Gennemstrømningsveksler (uden beholder)*

Stk. 12 Beholdervolumens ydre mål registreres og benyttes til at estimere det indvendige volumen. Gennemstrømningsvandvarmere registreres som beholdere med et volumen på 0 liter.

*(8.9.2, stk. 12) Hvis volumen fremgår af mærkeplade på beholderen skal denne værdi benyttes.*

Når en varmtvandsbeholder virker som buffer i solvarmesystem eller lignende, skal bufferdelen inkluderes i det registrerede volumen.

Stk. 13 Det skal registreres om central varmtvandsbeholder er el-opvarmet, og hvis den er det, skal man desuden registrere, om der altid benyttes el, eller om der kun benyttes el i perioder.

Stk. 14 Til brug for anlægsbeskrivelsen skal det registreres, om varmtvandsbeholderen indgår i et

*(8.9.2, stk. 14) Det bør desuden vurderes, om varmtvandsbeholderen kan benyttes ved*

solvarme- og/eller varmepumpesystem.

*nyetablering af et sådan system.*

*På [www.godsolvarme.dk](http://www.godsolvarme.dk) findes data til beregning af energiforbrug for de fleste varmtvandsbeholdere som kan benyttes med solvarme.*

Stk. 15 Varmetab fra varmtvandsbeholdere.  
Beholderens isolering skal registreres og beskrives.

*(8.9.2, stk. 15) Varmetab fra typiske varmtvandsbeholdere fremgår af tabellerne i kapitel 9.17.*

Stk. 16 Varmetab fra tilslutningsrør over 5 meter.  
Rørstrækningen til varmtvandsbeholderen registreres. Registreringen omfatter følgende punkter:

*(8.9.2, stk. 16) Rørlængderne kan opgøres samlet for frem og returløb. I så fald benyttes middelværdien for fremløbs- og returtemperatur ved varmetabsberegningen.*

- 1) Rørlængde
- 2) Gennemsnitlig dimension
- 3) Antal ventiler, målere og andre komponenter, som giver øget varmetab
- 4) Gennemsnitlig isoleringsstand

*Varmetab fra tilslutningsrør fremgår af tabellerne i kapitel 9. 17.*

*Alternativt kan varmetabet beregnes i henhold til DS 452 "Termisk isolering af tekniske installationer".*

*Tabellerne angiver også, hvordan komponenter kan omregnes til "meter rør", således at varmetabsberegningen forenkles.*

*Betegnelserne lille, middel og stor henviser til komponenternes overfladeareal og ikke til deres dimensioner i øvrigt.*

Stk. 17 Ladekredspumper og deres styring skal registreres.

*(8.9.2, stk. 17) Ladekreds anlæg benyttes typisk i bygninger med høj spidsbelastning på det varme brugsvand. Vandet forvarmes i en buffertank før varmtvandsbeholderen/gennemstrømningsveksleren. Nogle solvarmeanlæg og biobrændselsanlæg er opbygget på denne måde.*

Stk. 18 Ladekredspumpens nominelle effekt skal registres ifølge mærkepladen eller i databladet.

*(8.9.2, stk. 18) Hvis der ikke er nogen ladekredspumpe, eller hvis ladning sker med en kombipumpe, skal der ikke angives nogen værdi for den optagne effekt.*

Stk. 19 Det skal registreres, om ladekredspumpen er styret, så den kun kører, når der er behov for brugsvandsopvarmning.

Stk. 20 Ladeeffekten ved opvarmning af varmtvandsbeholdere skal registreres.

*(8.9.2, stk. 20) Hvis ladeeffekten ikke er oplyst, kan det antages, at der er en ladeeffekt på 0,1 kW pr. liter beholdervolumen. Ladeeffekten kan også antages at være lige så stor som kedeffecten.*

Stk. 21 Hvis bygningen har cirkulationspumpe(r) til varmt brugsvand skal følgende data for pumpen registreres.

*(8.9.2, stk. 21) Drifttid kan sættes til 1 = 100 %.*

*Der kan ikke beregnes varmetab i IT-programmerne fra varmtvandsrør, hvis der ikke er en cirkulationspumpe.*

- 1) Pumpens nominelle effekt
- 2) Styring
- 3) Placering
- 4) Fabrikat/type

### **8.9.3 Varmtvandsrør**

Stk. 1 Registreringen af varmtvandsrør skal omfatte rør med tvungen cirkulation (hvor der er en varmtvands cirkulationspumpe eller kombipumpe) eller eltracing.

Stk. 2 Varmtab for varmtvandsrør uden tvungen cirkulation eller eltracing behandles på samme måde som varmerør (se kapitel 8.8 varmfordlingsanlæg).

Stk. 2 Rørstrækninger med samme dimension, isolering og placering registreres og beskrives samlet.

*(8.9.3, stk. 2) Ventiler og andre armaturer medtages i beregningen som en ækvivalent rørlængde.*

*Der er ikke forskel på frem- og retur ledning, da de har samme temperatur som angivet under kapitel 8.9.2 om Varmt vand.*

Stk. 3 Rørisoleringens tykkelse skal registreres og beskrives. For rør i jord medregnes jordens isolerende evne ved bestemmelse af varmetabet fra rørene.

*(8.9.3, stk. 3) Tykkelse af rørisolering kan anslås som en gennemsnitsværdi for den målte rørstrækning.*

*Varmetab fra rørene kan beregnes i henhold til DS 452 "Termisk isolering for tekniske installationer".*

*Alternativt kan der benyttes anerkendte U-værdi tabeller eller beregningsprogrammer.*

*Primært anvendes standardværdierne fra de tabellerne i kapitel 9.17.*

*For andre rør anvendes beregninger efter DS 452: Termisk isolering af tekniske installationer, eventuelt ved at slå op i andre tabelværker baseret på DS 452.*

## **8.10 Belysning**

Stk. 1 I erhvervsbygninger indgår elforbruget og dermed også varmetilskuddet fra almen- og arbejdsbelysning i beregningen af energimærket,

*(8.10, stk. 1) Belysningen forudsættes baseret på DS/EN 12464-1, Lys og belysning - Belysning ved arbejdspladser - Del 1: Indendørs*

hvorfor dette skal registreres. Registreringen skal ske for hvert enkelt rum i erhvervsbygninger.

*arbejdspladser. Almenbelysningen i loftet forudsættes normalt suppleret med arbejdslamper. Elforbruget til almenbelysning bestemmes ud fra den installerede effekt og driftstiden under hensyn til styringen af belysningen. Ved bestemmelse af den installerede effekt indgår også elforbruget til f.eks. forkoblinger og automatik. Den faktiske driftstid for almenbelysningen antages at afhænge af dagslystilgang. Ved bestemmelse af elforbruget kan rummene opdeles i belysningszoner med forskellig dagslystilgang, fx afhængigt af arbejdspladsernes placering og belysningsanlæggets zoneopdeling. Rum med ens belysning, styring og dagslystilgang kan beregnes samlet.*

Stk. 2 I flerfamiliehuse skal belysning i fælleslokaler, trappeopgange og gangarealer mv. registreres. Belysning i de enkelte boligenheder skal ikke registreres.

Stk. 3 Belysning skal ikke registreres i enfamiliehuse.

Stk. 4 Elforbrug til belysning opdeles i almenbelysning og særbelysning. For hver type skal følgende registreres:

- 1) Forbrug i benyttelsestiden.
- 2) Forbrug uden for benyttelsestiden.
- 3) Standby-forbrug.

*(8.10, stk. 4) Der skelnes mellem to former for belysning:*

- *Almenbelysningen er den belysning, der giver den generelle belysning i lokalet.*  
  
*Det mest typiske er et symmetrisk net af lysrørsarmaturer monteret på loft eller nedhængt - eventuelt downlights, armaturer for lavvolthalogenlamper, damplamper eller kompaktlysrør.*
- *Særbelysning omfatter arbejdslamper og anden særbelysning, spots mv. Særbelysning består ofte af mindre armaturer med lyskilder som glødelamper, lavvolthalogenlamper, damplamper, kompaktlysstofrør og LED.*

Stk. 5 Udvendig belysning skal registreres på samme måde som andet elforbrugende udstyr.

*(8.10, stk. 5) Se kapitel 8.11.2*

Stk. 6 Ved udformning af forslag til energiforbedring kan alle former for belysning tages i betragtning, herunder belysning udendørs og i uopvarmede arealer.

*(8.10, stk. 6) For flerfamiliehuse skal eventuelle forslag til energiforbedring ikke omfatte belysning i de enkelte boliger, men kun fællesbelysning som f.eks. festlokaler, trappelys, loftsllys i gangarealer og kælderlys.*

*Forslag til effektivisering af flerfamilieboligers fælles belysningsanlæg kan også omfatte parkeringsarealer, kældre, almenbelysning i fælleslokaler og facadebelysning.*

*I bygninger med blandet anvendelse omfatter energimærkningen kun belysning i de arealer, der ikke anvendes til bolig.*

Stk. 7 Der skal foretages en entydig registrering af belysningen omfattende:

*(8.10, stk. 7) Det er de aktuelle forhold, der registreres. Hvis det er vanskeligt at*

1) Anlægsbeskrivelse af belysningsanlæg.

*gennemføre, kan der benyttes*

2) Zone.

*standardværdier, som angivet i tabellen*

3) Areal.

*"Standard belysningsanlæg" i*

4) Almen belysning, installeret effekt i brugstiden (P-lys, alm).

*kapitel 9.21.*

5) Almen belysning, minimumseffekt i brugstiden (P-lys, alm, min).

*Både de enkelte komponenter, samspillet mellem dem og farvevalg i lokalet har*

6) Belysningsniveau, Elux.

*betydning for anlæggets energieffektivitet.*

7) Dagslysfaktor, DF.

8) Dagslysstyring, U, M, A, K.

9) Benyttelsesfaktoren,  $F_0$ .

- 10) Særbelysning - arbejdslamper, effekt i brugstiden (P-lys, arb).
- 11) Anden særbelysning, effekt i brugstiden (P-lys, sær).
- 12) Almenbelysning, standby effekt udenfor brugstiden (P-lys, standby).
- 13) Almenbelysning, effekt udenfor brugstiden (P-lys, ej brugstid).

Stk. 8 Bygningen skal opdeles i zoner med ensartede belysnings- og dagslysforhold.

Inden for hver zone skal det ønskede belysningsniveau kunne opretholdes med en underskridelse på maksimalt 25 % i en mindre del af arealet. Zoneopdelingen med hensyn til belysning behøver ikke at stemme overens med zoneopdelingen til f.eks. ventilation eller internt varmetilskud.

*(8.10, stk. 8) Opdelingen i belysningszoner vil afhænge af de aktuelle omstændigheder, herunder både af, om der er en relevant dagslysadgang midt eller bag i rummet, og hvordan belysningsstyringen er opdelt. I f.eks. kontorer med begrænset dagslysadgang vil det typisk være tilstrækkeligt med to zoner: en langs facaden og en dækkende resten af rummet. Hvis der er rimelig dagslystilgang midt i rummet eller evt. bag i rummet (f.eks. fra et atrium), vil tre zoner være relevant.*

*Det kortlægges hvilke belysningszoner bygningen indeholder. Arbejdet vil ofte kunne lattes betydeligt, hvis man før besigtigelsen har rekvireret opdaterede etageplaner.*

*Ensartede rum af samme kategori, og som er bestykket med samme anlægskonfiguration for belysning, kan beskrives som én fælles zone.*

*I ældre bygninger opdeles de enkelte lokaler ikke i zoner med mindre andet taler for det. Således opnås der mulighed for at anvende en gennemsnitlig dagslysfaktor for hele rummet og dermed hele zonen.*

*Ved ny-anlæg anvendes ofte zoneopdeling i de enkelte rum. Eksempelvis således, at arealet tæt ved vinduer udgør én zone og det øvrige areal*

*en anden.*

*Der kan være betydeligt besparelspotentiale ved etablering af zoneopdelt belysning. I så fald bør de pågældende zoner kortlægges.*

*En entydig belysningszonebeskrivelse hjælper ejeren til at forstå, hvilke anlæg og rum der er tale om.*

Stk. 9 Arealet af hver zone skal angives og opgøres på samme måde som for opvarmede etagearealer jf. kapitel 3.

Summen af bruttoarealer for zoner skal svare til bygningens samlede opvarmede etageareal.

Stk. 10 For hver belysningszone skal belysningsanlægget registreres og dets funktion entydigt beskrives, således at ejer kan genkende installationen.

Stk. 11 Hvert enkelt belysningsanlæg/belysningszone skal navngives.

Stk. 12 For almenbelysning skal installeret effekt i brugstiden ( $P_{\text{lys, alm}}$ ) bestemmes.

*Som datakilde kan benyttes:*

- Opmåling på stedet for hver zone
- Opmåling på etageplaner for bygningen

*(8.10, stk. 11) Navngivningen holdes så vidt muligt i overensstemmelse med allerede eksisterende navngivning - f.eks. i dokumentationen for anlægget.*

*(8.10, stk. 12) Almenbelysningen består typisk af et net af armaturer monteret på loft eller nedhængt, som kan være bestykket med lysstofrør, kompaktlysrør eller lavvolthalogenlamper.*

*Som datakilde kan benyttes:*

- Vurdering af antal armaturer på stedet for hver zone.
- Direkte vurdering af ( $P_{\text{lys alm}}$ ) i  $\text{W/m}^2$  for hver zone.

*Ved vurdering af antal armaturer for hver zone beregnes den installerede effekt ud fra effekt pr. armatur. Dette kan gøres ud fra lyskildens påtrykte mærkeeffekt.*

*Tillæg for eventuelt forkoblingsudstyr kan beregnes ud fra:*

- *Konventionelle forkoblinger til lysrør og kompaktrør: 25 %.*
- *Elektroniske forkoblinger til lysrør: 10 %.*
- *Transformere til lavvolthalogenlamper: 10 %.*
- *Forkoblingsudstyr til og køling af LED: 0, 10-50 %.*
- *("0" hvis indeholdt i lyskildens mærkeeffekt).*

*Ved en direkte vurdering, kan vurderingen baseres på erfaringer/optællinger fra lignende belysningsanlæg i samme eller andre bygninger.*

*Der henvises til datablade fra lyskildefabrikanter.*

*Den installerede effekt til almenbelysning er den samlede maksimale effekt, inklusive fx transformatorer, forkoblinger og automatik. Hvis belysningsanlægget ikke er fastlagt, antages en installeret effekt for lyskilderne på 10 W/m<sup>2</sup> pr. 200 lux i større lokaler. I mindre lokaler (under 15 m<sup>2</sup>) antages den installerede effekt forøget med 30 %. Hvis effekten til transformatorer, forkoblinger og automatik ikke kendes, antages en værdi på 1,0 W/m<sup>2</sup> for elektroniske forkoblinger og 2,0 W/m<sup>2</sup> for andre forkoblinger, som skal lægges oven i selve*

*lyskildernes effektbehov.*

Stk. 13 Effekten ( $P_{\text{lys, alm, min}}$ ), som almenbelysningsanlægget optager, når det er helt nedreguleret i brugstiden, skal registreres.

*(8.10, stk. 13) Effekten er den samlede minimumseffekt til anlægget inklusive forkoblinger, transformatorer, bevægelsesmeldere mm.*

*Følgende værdier kan antages:*

- *Hvis anlægget afbrydes helt (fx. ved afbryder på væg): 0*
- *Hvis anlægget ikke afbrydes fuldstændigt: 25 % af ( $P_{\text{lys, alm}}$ )*

Stk. 14 Det belysningsniveau, Elux som almenbelysningen bidrager med, skal vurderes. Den registrerede værdi skal svare til middelværdien for hele zonen.

*(8.10, stk. 14) Hvis vurderingen ikke er relevant i forbindelse med forslag til energiforbedring, kan der benyttes standardværdier.*

*Som datakilde kan benyttes:*

- *Måling med luxmeter (skal ofte kalibreres)*
- *Beregning*
- *DS/EN 12464-1, Lys og belysning - Belysning ved arbejdspladser - Del 1: Indendørs arbejdspladser*
- *Standardværdier:*
  - *Gange & trapper: 50 lux*
  - *Andre zoner: 200 lux*

Stk. 15 Dagslysfaktoren vurderes i de zoner, hvor almenbelysningen styres i forhold til dagslysforhold. Desuden bør dagslysfaktoren vurderes for de zoner, hvor der stilles forslag til etablering af dagslysstyring.

*(8.10, stk. 15) Dagslysfaktoren angiver forholdet mellem belysningen indendørs, normalt på arbejdsborde og lignende, i forhold til den diffuse belysning udendørs på et vandret frit plan.*

*Ved bestemmelse af dagslysfaktoren tages der*

*ikke hensyn til bevægelig solafskærmning.*

*Som datakilde kan benyttes:*

- *Måling på stedet for hver zone med luxmeter*
- *Vurdering og beregning*
- *Der kan antages en dagslysfaktor på 2 % indenfor en vinkel på 45° målt fra vinduets (glassets) overkant og ind i rummet i alle retninger fra vinduet*
- *For ovenlysvinduer kan der antages en dagslysfaktor på 2 % indenfor en vinkel på 45° målt fra vinduets (glassets) kant og ned i rummet i alle retninger fra vinduet*
- *Inde i rummet, dvs. udenfor de ovenfor beskrevne arealer, anvendes en dagslysfaktor på 1 %*

*Se også By og Byg anvisning 203 "Beregning af dagslys i bygninger".*

Stk. 16 Dagslysstyring, U, M, A, K.

Der skelnes mellem følgende 4 kategorier:

- 1) U - Uden dagslysstyring
- 2) M - Manuel betjening i forhold til dagslyset i zonen
- 3) A - Automatisk on-off regulering efter dagslyset i zonen
- 4) K - Kontinuert automatisk regulering efter dagslyset i zonen

Den relevante kategori skal angives for hver zone.

*(8.10, stk. 16) Eksempel på fremgangsmåde ved registrering:*

*Hvis belysningsanlægget tænder automatisk, når konsulenten træder ind i lokalet, er der bevægelsesmelderstyring.*

*Hvis der rettes lys mod sensorer, og belysningen i et område dernæst dæmpes*

*eller slukkes, er det tegn på dagslysstyring.*

Stk. 17 Driftstid ( $t_{\text{alm}}$ ), lys & benyttelsesfaktor ( $F_0$ ).

*(8.10, stk. 17) Driftstiden kan også registreres ved benyttelsesfaktoren  $F_0$ , som er belysningens*

Belysningsanlæggets gennemsnitlige driftstid i timer pr. år skal vurderes og registreres. Herunder vurderes samtidighedsforhold og

eventuelle bevægelsesmelderes indflydelse på driftstiden.

Stk. 18 Arbejdspladsbelysning indgår i beregningen af bygningens energiforbrug. Effektbehovet skal bestemmes ved en af følgende to metoder:

- 1) P-lys, arb kan bestemmes eksakt ved at optælle antal arbejdslamper og vurdere effekten pr. lampe i Watt
- 2) P-lys, arb kan antages som en standardværdi =  $1,2 \text{ W/m}^2$

Stk. 19 Hvis zonen er forsynet med anden belysning, f.eks. tavlebelysning, spot på udstillinger, belysning i montre og lignede, skal den installerede effekt i denne belysning opgøres.

Stk. 20 Effektbehovet for standby skal opgøres for almenbelysning

*driftstid i forhold til bygningens brugstid.*

*Som datakilde kan benyttes:*

- *Aktuel og dokumenteret driftstid*
- *Faglig vurdering. Kontrollere om det resulterende elforbrug er foreneligt med det faktiske, målte og oplyste elforbrug*

*(8.10, stk. 18) På mange arbejdspladser er almenbelysningen suppleret med særbelysning ved arbejdspladserne.*

*(8.10, stk. 19) Anden særbelysning indgår ikke i bygningens energiforbrug, men effektbehovet indgår ved beregning af intern varmebelastning.*

*Effektbehovet kan bestemmes ved vurdering af antal lyskilder og gennemsnitlig effekt pr. lyskilde inkl. effekt i forkobling eller transformere.*

*(8.10, stk. 20) Standby effekt til belysning uden for brugstiden er det effektforbrug, der er til eksempelvis:*

- *Bevægelsesmeldere.*
- *Relæer.*
- *Lyssensorer.*
- *Transformatorer – f.eks. i forbindelse med arbejdslamper, hvor der sædvanligvis slukkes på selve lampen efter arbejdstids*

*ophør, men ikke for transformeren.*

*Effektbehovet kan bestemmes ved:*

- *Optælling af komponenter og aflæsning af mærkeeffekter på komponenter eller i datablade.*
- *Vurdering af antal komponenter og brug af standard effekt på 3 W pr. stk.*

Stk. 21 Effektbehovet til belysning uden for brugstiden (Plys)(typisk om natten) skal

registreres.

*(8.10, stk. 21) Behovet vurderes ved at optælle antallet af armaturer i drift uden for*

*brugstid og fastsætte effektbehovet for hvert af armaturerne.*

*Se i øvrigt kapitel 9.2.1.*

Stk. 22 Erhvervsbygninger uden belysningsanlæg skal som minimum beregnes med et belysningsanlæg svarende til nedenstående anlæg.

Nr.	Gruppe	Type	min	inst	Belysning	df	fo	arb	andet	Stand-by	nat	Styring
			W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	lux	%		W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	
48	Kontor	1-rørs, mid, U. bev. melder	0	10	200	1,5	0,9	3	0	0	0	U

Stk. 23 Hvis et enkelt lokale er uden belysningsanlæg eller hvis et eller flere armaturer er uden lyskilder skal belysningen antages minimum som ovenstående med angivelse i energimærkningsrapporten om forholdet.

## 8.11 Andet elforbrugende udstyr

### 8.11.1 Enfamiliehuse

Stk. 1 Andet el-forbrugende udstyr i enfamiliehuse indgår ikke i beregningen af energimærket, og det skal derfor som udgangspunkt ikke registreres.

*(8.11.1, stk. 1) Bygningens elforbrug til andet end bygningsdrift, dvs. apparatur og udstyr, der alene betjener ejer, lejer eller brugerens interne formål skal således ikke registreres.*

Stk. 2 Andet el-forbrugende apparatur og udstyr skal dog identificeres og registreres, hvis det må antages at have et ikke ubetydeligt forbrug, som sauna, swimmingpool eller lignende.

*(8.11.1, stk. 2) Dette skyldes, at et ikke ubetydeligt forbrug påvirker bygningens samlede forbrug og dermed energiudgifterne. Det kan derfor være relevant at udarbejde forslag til energiforbedring vedrørende dette forbrug.*

### 8.11.2 Flerfamiliehuse og erhverv

Stk. 1 Andet el-forbrugende udstyr i flerfamiliehuse og erhvervsbygninger indgår ikke i beregningen af energimærket og skal derfor som udgangspunkt ikke registreres.

*(8.11.2, stk. 1) Det drejer sig om bygningens elforbrug til andet end belysning, varmeinstallation, ventilation, køling, varmt vand, solvarme og varmepumper. Apparatur og udstyr, der alene betjener lejeres og brugeres interne formål, skal således ikke registreres.*

Stk. 2 Andet el-forbrugende apparatur og udstyr skal dog identificeres og registreres, hvis det må antages at have et ikke ubetydeligt forbrug. Registreringen skal alene omfatte apparatur og udstyr, som indgår i bygningens drift og ikke forbrug til processer o.lign.

*(8.11.2, stk. 2) Dette skyldes, at et ikke ubetydeligt forbrug påvirker bygningens samlede forbrug og dermed energiudgifterne. Det kan derfor være relevant at udarbejde forslag til energiforbedringer vedrørende dette forbrug.*

*Registreringen omfatter eksempelvis (men er ikke begrænset til):*

- *Maskineri i fællesvaskerier, f.eks. vaskemaskiner, tørretumbler, centrifuger, strygeruller*

- *Elevatorer*
- *Springvand*
- *Svømmebassiner*
- *Saunaer*
- *Varmeblæsere*
- *Affugtere*
- *Snesmeltningsanlæg*
- *Terrassevarmere*
- *Trykluftkompressorer*
- *Salgsautomater*
- *Dekorationsbelysning*
- *Udvendig belysning (på facader og P-pladser mv.)*

*Hvis der ikke foreligger dokumentation for andet, kan det antages, at maskiner i fællesvaskerier benyttes 2 gange om ugen for hver lejlighed.*

Stk. 3 Det registrerede apparatur og udstyr skal beskrives entydigt i energimærkningsrapporten.

## **8.12 Solceller**

Stk. 1 Solcelleanlægget skal registreres éntydigt.

*(8.12, stk. 1) Solcelleanlægget registreres således, at man opnår det bedst mulige udgangspunkt for en korrekt beregning og beskrivelse.*

*I energimærkningen indgår alene den andel af solcellestrømmen som benyttes i bygningen.*

*Oplagring på forsyningsselskabets net betragtes som indkøb af energienheder.*

*Den del af solcellestrømmen som indgår i beregning af bygningens energiforbrug vil således være den installerede effekt  
\*udnyttelsesprocenten\* systemvirkningsgraden*

*Udnyttelsesprocenten beregnes i henhold til beregningsmodellen i håndbogens kapitel 9.*

Stk. 2 Registreringen af solceller skal omfatte følgende:

- 1) Anlægsbeskrivelse
- 2) Panelareal
- 3) Peak Power
- 4) Systemvirkningsgrad
- 5) Orientering, hældning, horisontafskæring og skygger (alt svarende til, hvad der skal registreres for vinduer).
- 6) Hvilken zone solcelleanlægget er tilknyttet

*(8.12, stk. 2) Formålet med at registrere solceller er at beregne, hvor stor en andel af elforbruget til bygningsdrift, der dækkes af solcellerne.*

*Panelareal målt i  $m^2$  er det samlede areal inklusiv eventuelle ikke aktive arealdele, som ikke er dækket af solceller, f. eks. rammer og sprosser. For solcelleanlæg med flere afsnit beregnes panelarealet for hvert afsnit.*

*Som datakilde kan benyttes:*

- *Driftsvejledning fra leverandør*
- *Opmåling på stedet*
- *Oplysninger fra fabrikanten*
- *Opmåling på tegninger, hvis de stemmer overens med de aktuelle forhold*

*Peak Power, der måles i  $kW/m^2$ , angiver solcellepanelernes maksimale ydelse ved en solindstråling på  $1000 W/m^2$  vinkelret på panelerne.*

*Peak Power angives i forhold til panelarealet og ikke i forhold til det aktive solcelleareal.*

*Som datakilde kan benyttes:*

- *I driftsvejledning fra leverandør*
- *I oplysninger fra fabrikanten solcelleanlæg*

*Systemvirkningsgraden  $R_p$  varierer fra 0,65-0,85, de fleste nye veldimensionerede anlæg ligger i intervallet 0,75-0,8. Nye anlæg er bedre end gamle pga. den teknologiske udvikling af invertere.*

*$R_p$  er systemvirkningsgraden for det samlede solcelleanlæg inklusiv omformer og andet hjælpeudstyr. Hvis værdien ikke kendes kan der normalt anvendes en virkningsgrad på 0,75.*

*Som datakilde kan benyttes:*

- *Driftsvejledning fra leverandør*
- *Beregning ud fra virkningsgraden på de enkelte delkomponenter*
- *Standardværdi på 0,75*

*Orientering, hældning, horisontafskæring og skygger angives som beskrevet for skygger i forbindelse med vinduer og døre mod det fri.*

Stk. 3 Solcelleanlæg, der anvendes til andre formål og ikke kommer bygningen til gode, skal ikke registreres.

Stk. 4 Ved placering af et solcelleanlæg på flere dele af klimaskærmen, hvor der er forskel i bl.a. orientering, hældning, horisont afskæring og skygge, opdeles anlægget i afsnit, der bedst muligt beskriver de aktuelle forhold.

*(8.12, stk. 4) Driftsvejledning for de enkelte delafsnit benyttes som grundlag for at finde data til brug for beregningen.*

*Hvis der er flere solcelleanlæg med forskellige data, kan der oprettes flere solcelleskemaer.*

*Hvis en bygning er opdelt i flere zoner registreres hvilken zone anlægget er tilknyttet. Et solcelleanlæg kan alene komme den zone til gode, hvor det er tilsluttet.*

Stk. 5 Anlæggets beskrivelse skal omfatte :

- 1) Type solcelleanlæg
- 2) Hvad solcelleanlægget forsyner
- 3) Placering på bygning

*(8.12., stk.5) Solcelletypen kan findes i leverandørens driftsvejledning eller ved kontakt til fabrikanten.*

*Solcelleanlægget kan fungere som stand-alone anlæg eller med nettilslutning via en vekselretter. Ved beregning af energimærker og besparelsesforslag betragtes alle solcelleanlæg som nettilsluttet.*

Stk. 6 Solcelleanlæggets placering skal angives ved:

- 1) Orientering i forhold til de 8 kompasretninger som angivet under vinduer
- 2) Hældning i forhold til vandret (angives i grader)
- 3) Horisontafskæring (vinklen mellem det vandrette plan og skyggende genstande foran solvarmepanelerne, målt ud fra midten af solvarmepanelet)
- 4) Skygger til højre eller venstre (bestemmes på samme måde som for vinduer)

*(8.12, stk. 6) Vinklerne bør angives med en præcision på + / 5 °C.*

*Som datakilde kan benyttes:*

- *Driftsvejledning fra leverandør*
- *Opmåling og registrering på stedet for de enkelte solcelleafsnit*

Stk. 7 Økonomi

Ved beregning af rentabilitet for forslag om solcelleanlæg indgår den udnyttede solcellestrøm med en variabel pris pr. kWh, jf. hosstående

*(8.12, stk. 7) Eksempel:*

*Der stilles forslag om etablering af et 2 kW anlæg, hvor den faste afgift på solcellestrømmen er 700 kr. pr. år og den*

vejledning.

I beregningen skal en eventuel fast afgift indgå på samme måde, som den gør for fjernvarme. Den del af strømmen, som sælges til nettet, indregnes til den salgspris, som bygningsejeren får i henhold til sin afregning.

*udnyttede solcellestrøm udgør 922 kWh pr. år.*

*Udnyttet strøm:  $922 \text{ kWh} * 2,1 \text{ kr. pr. kWh} = 1936,20 \text{ kr.}$*

*Fast afgift til forsyningsselskabet = 700 kr.*

*Strøm der sælges til nettet =  $((2000 * 0,87) - 922 \text{ kWh} * 1,3 \text{ kr.} = (1740 - 922) * 1,3 \text{ kr.} = 1063,40 \text{ kr.}$*

*Besparelse i kr. =  $1936,20 \text{ kr.} + 1063,40 \text{ kr.} - 700 \text{ kr.} = 2299,60 \text{ kr. pr. år.}$*

*Det er denne besparelse, som indgår i beregning af rentabiliteten og tilbagebetalingstiden.*

### 8.13 Vindmøller

Stk. 1 Vindmøller skal registreres éntydigt.

*(8.13, stk. 1) Vindmøller registreres således, at man opnår det bedst mulige udgangspunkt for en korrekt beregning og beskrivelse.*

Stk. 2 Vindmøller der anvendes til andre formål, og som således ikke kommer bygningen til gode, skal ikke registreres.

Stk. 3 Når der ved eller på en bygning er etableret vindmølle(r), registreres følgende:

- 1) Nominel ydelse
- 2) Nominel vindhastighed
- 3) Start vindhastighed
- 4) Møllehøjde
- 5) Omgivelseshøjde
- 6) Ruhed

*(8.13, stk. 3) Formålet med at registrere vindmøller er at beregne, hvor stor en andel*

*af elforbruget til bygningsdrift der dækkes af vindmøller.*

*Vindmøller registreres således, at man opnår det bedst mulige udgangspunkt for en korrekt beskrivelse.*

*Driftsvejledning for de enkelte delafsnit*

*benyttes som grundlag for at finde data til*

*brug for beregningen.*

Stk. 4 Ved anlægsbeskrivelse skal registreringen omfatte:

- 1) Hvad vindmøllen forsyner
- 2) Hvad vindmøllens nominel ydelse, nominal vindhastighed, start vindhastighed, møllehøjde, omgivelseshøjde og ruhed er

*(8.13, stk. 4) Informationen om vindmøllen kan findes i leverandørens driftsvejledning eller ved kontakt til fabrikanten.*

### **Nominel ydelse (kW)**

*Vindmøllens nominelle ydelse er vindmøllens maksimale ydelse.*

### **Nominel vindhastighed (m/s)**

*Den nominelle vindhastighed er vindhastigheden, hvor vindmøllen opnår den nominelle ydelse. Den nominelle vindhastighed for vindmøllen refererer til vindhastigheden i vindmøllens navhøjde.*

*Vindhastigheden måles normalt i 10 meters højde. Hvis den nominelle ydelse er målt med 20 meter navhøjde, skal vindhastigheden tillægges 10 % for at omsætte den til 20 meters navhøjde. Hvis den nominelle ydelse tilsvarende er målt ved 50 meter navhøjde, skal vindhastigheden tillægges 25 %, og hvis den er målt ved 100 meter navhøjde, skal den tillægges 33 %.*

### **Startvindhastighed (m/s)**

*Startvindhastigheden er vindhastigheden, hvor vindmøllen netop begynder at producere. Større møller vil ofte være bremset ved lave vindhastigheder, for at reducere støjgenerne. Startvindhastigheden refererer til vindhastigheden i vindmøllens navhøjde. Hvis startvindhastigheden er målt i en anden højde end navhøjden omsættes den til navhøjden som*

beskrevet for nominel vindhastighed.

### **Møllehøjde, $z$ (m)**

Møllehøjden måles fra terræn ved møllen til møllens nav. For møller med lodret nav måles navhøjden til vægtet centrum af det bestrøgne areal.

### **Omgivelseshøjde, $d_0$ (m)**

Omgivelseshøjden måles i forhold til den højeste lægiver i nærheden af møllen. Højden måles fra terræn ved møllen. Denne metode kan undervurdere møllens produktion, hvis der er væsentligt mere åbent i andre retninger med større betydning for møllens produktion.

Som alternativ kan metoden til at bestemme større vindmøllers produktion beskrevet i European Wind Atlas benyttes til at bestemme en vægtet middel omgivelseshøjde, der giver samme samlet produktion for møllen, som beregning med de individuelle omgivelseshøjder i forskellig retning i forhold til møllen.

### **Ruhed, $z_0$ (m)**

Ruheden afhænger af terræntypen ved møllen, se tabel i håndbogens kapitel 9.