



TEKNOLOGISK
INSTITUT

it's all about innovation





TEKNOLOGISK
INSTITUT

Hvilke krav er gældende, og hvilke kommer?

Teknologisk Institut, Århus
Dato: d. 7/10 - 2015



Bygningsreglementet BR10



TEKNOLOGISK
INSTITUT

■ BR 10 Kapitel 8.6.4

Bygningsreglementet.dk

Kontakt | Brug af cookies

SØG

Forside | **Bygningsreglementet** | Ændringer i BR10 | FAQ | Vejledninger | BR10 in English

Du er her: → [Bygningsreglementet 31.12.2014](#) → [8. Installationer](#) → **[8.6 Solvarmeanlæg, solcelleanlæg, køleanlæg og varmepumper](#)**

[f](#) [in](#) [t](#) [+](#) [e](#) [p](#)

◀ Til forrige side Se denne sektion af reglementet i en anden periode: ▼

[PRINT DENNE OG UNDERLIGGENDE SIDER](#)

8.6 Solvarmeanlæg, solcelleanlæg, køleanlæg og varmepumper

31.12.2014 -

- > [8.6.1 Generelt](#)
- > [8.6.2 Solvarmeanlæg](#)
- > [8.6.3 solcelleanlæg](#)
- > [8.6.4 Varmepumper og køleanlæg](#)

Trafik- og Byggestyrelsen Edvard Thomsens Vej 14 2300 København S Tlf. 7221 8800 Fax. 7262 6790 E-mail: info@tbst.dk

Bygningsreglementet BR10

- For **varmepumper til væskebaserede centralvarmesystemer** er Normeffekt faktoren regulerende værdisætning i BR10.
 - Ecodesignkrav er trådt i kraft pr. 26. September 2015
- For **luft/luft varmepumper** har SCOP været den gældende værdisætning pr. 1 jan 2013 gældende værdisætning.

Bygningsreglementet BR10

- Væskebaserede centralvarmesystemer:
 - Forskellige krav for varmepumpetyper
 - Radiatoropvarmning og gulvvarme

Omregning til SCOP:
Normeffektfaktor / 0,90
= SCOP

Varmepumpetype		Normeffektfaktor	
		Gulvvarme	Radiator
Væske/vand	0 – 3 kW	3,0	2,6
	3 – 6 kW	3,6	2,8
	> 6 kW	3,7	3,0
Luft/vand		3,2	2,7

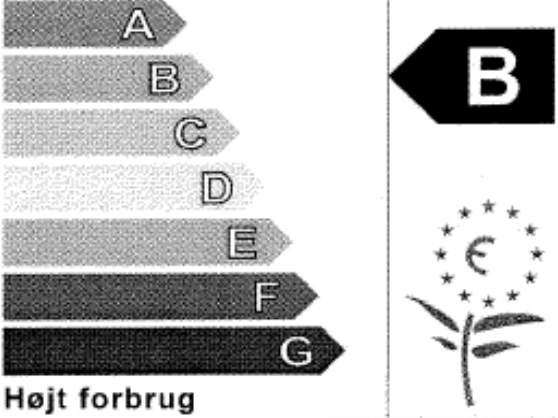

- Luftbaserede varmefordelersystemer

Omregning til SCOP:
Normeffektfaktor /
0,85 = SCOP

Varmepumpetype	SCOP
Luft/luft	Vender vi tilbage til

I gamle dage...

- COP og EER bestemt ud fra ét driftspunkt og ét temperatursæt blev anvendt
- I Danmark har vi i mange år benyttet Normeeffekt faktoren

Energi		Klimaanlæg
Mærke		Logo
Udendørsenhed		ABC 123
Indendørsenhed		ABC 123
Lavt forbrug		
A		
B		
C		
D		
E		
F		
Højt forbrug		
Energiforbrug/år, kWh ved køling		X.Y
<small>(Det faktiske energiforbrug vil bero på brugen af anlægget og vsjforhold)</small>		
Køleeffekt (kW)		X.Y
Energieffektivitetskvotient		X.Y
<small>Ved fuld belastning (høj værdi betyder bedre effektivitet)</small>		
Type Køling	---	
Køling/opvarmning	---	←
Luftkølet	---	←
Vandkølet	---	
Opvarmningseffekt kW		X.Y
Relativt energiforbrug til opvarmning		A B C D E F G
<small>A: lavt forbrug G: højt forbrug</small>		
Lydeffektniveau		
<small>(dB(A) (støj))</small>		
Brochurene om produkter indeholder yderligere oplysninger		
Standard EN 814 Klimaanlæg Direktiv 2002/31/EF om energimærkning		

Normeffektfaktoren & SCOP

■ Normeffektfaktoren

- "Forholdet mellem den energi som varmepumpen afgiver og den elektricitet, som varmepumpen forbruger over året."
Normeffektfaktoren afspejler både rumopvarmning og brugsvandsopvarmning for væskebaserede varmepumper.

■ SCOP – Seasonal Coefficient of Performance

- "**S**easonal **C**oefficient **O**f **P**erformance er et udtryk for effektiviteten af den givne varmepumpe beregnet ud fra et fiktivt årligt driftsmønster. SCOP beregnes på baggrund af flere testpunkter med varierende dellaster og fremløbstemperaturer, der spejler en årsprofil for udetemperaturer, en tilhørende varmebehovskurve og resulterende elforbrug under drift. I beregningen medtages også elforbrug som ikke direkte er relateret til drift."
SCOP afspejler blot rumopvarmning.

■ Forskellen:

- SCOP indeholder flere klimazoner og test-forhold tilpasset produktet.
- SCOP medtager dellast – Normeffektfaktoren er blot fuldlast.
- Andre driftstilstande end "on" medtages i SCOP.
- Plus andre forskelle...

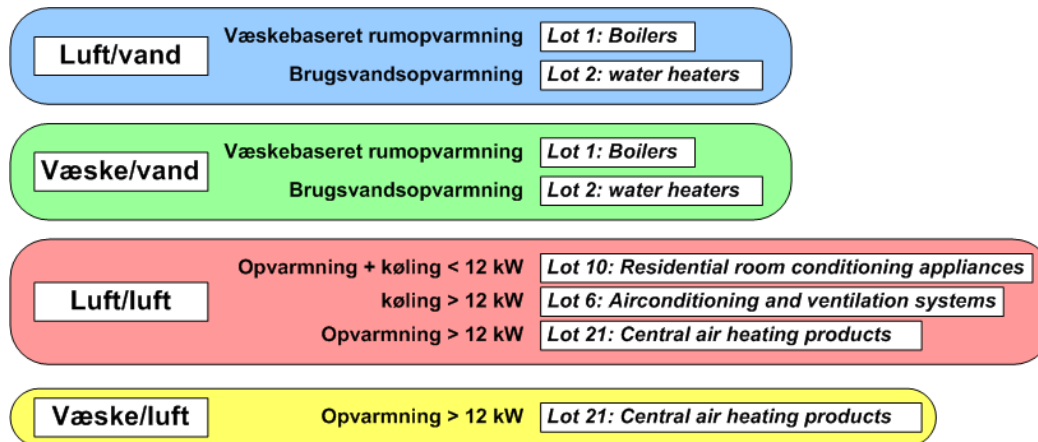
SCOP og SEER

- Find mere information om SCOP (og SEER):
<http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/forbrug-besparelser/apparater-produkter/energikrav-produkter/husholdningsprodukter/klimaanlaeg/teknisk-rapport-Beregning-af-SCOP-for-varmepumper-efter-En14825.pdf>

Eller på www.ENS.dk søg på SCOP.

Nu kommer et nyt bygningsreglement – BR15

- BR15 vil ligge sig op ad Ecodesignkravene



- Lot 10 kravene for luft/luft VP'er er trådt i kraft via forordning No 206/2012 of 6. march 2012 pr. 1/1 2013.
- Lot 1 kravene for væskebaserede VP'er er trådt i kraft via forordning No 813/2013 of 2 August 2013 pr. 26/9 2015.
 - Forordningen dækker over flere væskebaserede opvarmningsteknologier og muliggør sammenligning på tværs.

BR15

Generelt:

- EcoDesign krav er gældende i Danmark uanset om det er nævnt i bygningsreglementet.
- For nogle krav er det valgt at nævne dem i bygningsreglementet af den grund, at de tidligere har været nævnt der.
- For krav til varmepumper vil det fremover ikke være nok blot at se i BR15, men også i Ecodesign forordningerne.

BR15 -> Ecodesign

Rumopvarmning – Væskebaserede varmepumper

- Varmepumper til rumopvarmning og til kombineret rum- og brugsvandsopvarmning med en nominal nytteeffekt (varmeydelse) ≤ 400 kW skal opfylde følgende krav til årsvirkningsgrad

Anlægstype	Krav til årsvirkningsgrad	Krav til årsvirkningsgrad
	26/9-2015	26/9-2017
Varmepumper (med undtagelse af lavtemperatur varmepumper)	≥ 100 %	≥ 110 %
Lavtemperaturvarmepumper	≥ 115 %	≥ 125 %

- Krav via seasonal space heating efficiency.
 - Muliggør sammenligning på tværs af flere opvarmningsteknologier.

BR15 -> Ecodesign

Anlæg til kombineret rum- og brugsvandsopvarmning

- Minimumskrav til energieffektivitet ved vandopvarmning

Gældende fra 26 september 2015

Angivet forbrugsprofil	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Energieffektivitet ved vandopvarmning	22 %	23 %	26 %	26 %	30 %	30 %	30 %	32 %	32 %	32 %

Gældende fra 26 september 2017

Angivet forbrugsprofil	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Energieffektivitet ved vandopvarmning	32 %	32 %	32 %	32 %	36 %	37 %	38 %	60 %	64 %	64 %

BR15 -> Ecodesign

Brugsvandsvarmepumper

- Minimumskrav til energieffektivitet ved vandopvarmning

Gældende fra 26 september 2015

Angivet forbrugsprofil	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Energieffektivitet ved vandopvarmning	22 %	23 %	26 %	26 %	30 %	30 %	30 %	32 %	32 %	32 %

Gældende fra 26 september 2017

Angivet forbrugsprofil	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Energieffektivitet ved vandopvarmning	32 %	32 %	32 %	32 %	36 %	37 %	38 %	60 %	64 %	64 %

BR15 -> Ecodesign

Krav til lyd

- Lydkrav pr. 26 september 2015

Nominel nytteeffekt ≤ 6 kW		Nominel nytteeffekt > 6 kW og ≤ 12 kW		Nominel nytteeffekt > 12 kW og ≤ 30 kW		Nominel nytteeffekt > 30 kW og ≤ 70 kW	
Lydeffektniveau (L_{WA}), inde	Lydeffektniveau (L_{WA}), ude	Lydeffektniveau (L_{WA}), inde	Lydeffektniveau (L_{WA}), ude	Lydeffektniveau (L_{WA}), inde	Lydeffektniveau (L_{WA}), ude	Lydeffektniveau (L_{WA}), inde	Lydeffektniveau (L_{WA}), ude
60 dB	65 dB	65 dB	70 dB	70 dB	78 dB	80 dB	88 dB

- Samme krav for brugsvandsvarmepumper

BR15 -> Ecodesign



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Luft/luft varmepumper

- Minimumskrav til energieffektivitet (pr. 1 januar 2014)

	Klimaanlæg, undtagen klimaanlæg med dobbelkanal og enkeltkanal		Dobbelkanalklimaanlæg		Enkelkanalklimaanlæg	
	SEER	SCOP (Middel varmesæson)	EER _{rated}	COP _{rated}	EER _{rated}	COP _{rated}
Hvis kølemidlets GWP > 150 for < 6 kW	4,60	3,80	2,60	2,60	2,60	2,04
Hvis kølemidlets GWP < 150 for < 6 kW	4,14	3,42	2,34	2,34	2,34	1,84
Hvis kølemidlets GWP > 150 for 6 – 12kW	4,30	3,80	2,60	2,60	2,60	2,04
Hvis kølemidlets GWP < 150 for 6 – 12kW	3,87	3,42	2,34	2,34	2,34	1,84

BR15

Yderligere krav til varmepumper:

- Ingen krav ift. reparation og vedligeholdelse
- Man må gerne udskifte forskellige komponenter
- Hvis varmepumpen udskiftes, skal den overholde kravene

Ang. Boligventilationsvarmepumper:

- Krav til en COP på 3,6

BR15

Et forsigtigt bud på en tidsplan for BR15:

1. BR15 udstedes i retsinformation i november,
2. Overgangsperioden starter 1. januar og slutter 30. juni 2016

Energistyrelsen vil ikke love noget, før BR15 er gennemført i retsinformation

OBS!:

- Ecodesign udvider BR10 med f.eks. Krav til lyd og brugsvandsopvarmning
- Ecodesign kravene trumfer ikke de højere krav til rumopvarmning der pt. Er i BR10.

Seasonal space heating efficiency \leftrightarrow SCOP

Link til beregning af space heating efficiency ud fra SCOP og omvendt:

For rumopvarmning:

[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014XC0703\(01\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014XC0703(01))

For vandvarmere:

[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014XC0703\(02\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014XC0703(02))

BR10 kontra Ecodesign

Væske/vand:

Lav temp.

Normeffektfaktor

SCOP

V/V > 6 kW	3,7	4,3
V/V 3 til 6 kW	3,6	4,2
V/V < 3 kW	3,0	3,5

Høj temp.

Normeffektfaktor

SCOP

V/V > 6 kW	3,0	3,5
V/V 3 til 6 kW	2,8	3,3
V/V < 3 kW	2,6	3,0

Krav til **væske/vand** varmepumper i henhold til Ecodesign:

Lavtemperatur: Årsvirkningsgrad 115% -> SCOP= 3,075

Højtemperatur: Årsvirkningsgrad 100% -> SCOP= 2,7

Kommende Ecodesignkrav kontra regulering i BR10

Luft/Vand:

Normeffektfaktor

SCOP

L/V – “low temperature” (gulvvarme)	3,2	3,5
L/V – “high temperature” (radiatorvarme)	2,7	3,0

Krav til **luft/vand** varmepumper i henhold til Ecodesign:

Lavtemperatur: Årsvirkningsgrad 115% -> SCOP= 2,95

Højtemperatur: Årsvirkningsgrad 100% -> SCOP= 2,58

Dimensionering af varmepumpen

ud fra SCOP-data

...

- DS469 siger at hele varmebehovet skal være dækket ved -12C ude. Endvidere at for varmepumper skal den termodynamiske kredsproces dække varmebehovet ved -7C.

- Det er i sidste ende bygningsejeren der skal sikre at Bygningsreglementet er overholdt og dermed også DS469. Dette ansvar kan dog ligges over på installatøren.

- Information kan findes via SCOP testdata som kan være med til at sikre korrekt dimensionering iht. DS469. Vær dog opmærksom på:
 - Testtemperaturen for Pdesign ikke er -12C men -10C
 - Tbivalent kan være forskellig fra testtemperaturen -7C.



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Tak for opmærksomheden!

Esben Vendelbo Foged, Sektionsleder Køle- og
Varmepumpeteknik, EVF@teknologisk.dk

