



TEKNOLOGISK
INSTITUT

it's all about innovation



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Regler, energimærkning og SCOP


Teknologisk Institut, Århus
Dato: d. 25/9 - 2014

Bygningsreglementet BR10



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- BR 10 Kapitel 8.6.4

 Kontakt | Brug af cookies
 SØG


Forside | **Bygningsreglementet** | Væsentlige ændringer | Spørgsmål og svar | Vejledninger | Tidligere Bygningsreglementer

 Bygningsreglementet.dk

Du er her: → Bygningsreglementet 29.08.2011 → 8. Installationer → **8.6 Solvarmeanlæg, solcelleanlæg, køleanlæg og varmepumper**

◀ Til forrige side

Se denne sektion af reglementet i en anden periode:

 PRINT DENNE OG UNDERLIGGENDE SIDER

8.6 Solvarmeanlæg, solcelleanlæg, køleanlæg og varmepumper

24.08.2011 -

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

Bygningsreglementet BR10



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- For **varmepumper til væskebaserede centralvarmesystemer** er Normeffektfaktoren regulerende værdisætning i BR10.
 - Ecodesignkrav træder i kraft d. 26. September 2015
 - Nyt bygningsreglement ultimo 2015
- For **luft/luft varmepumper** er SCOP pr. 1 jan 2013 gældende værdisætning.

Normeffekt faktoren & SCOP

- **Normeffekt faktoren**

- "Forholdet mellem den energi som varmepumpen afgiver og den elektricitet, som varmepumpen forbruger over året."

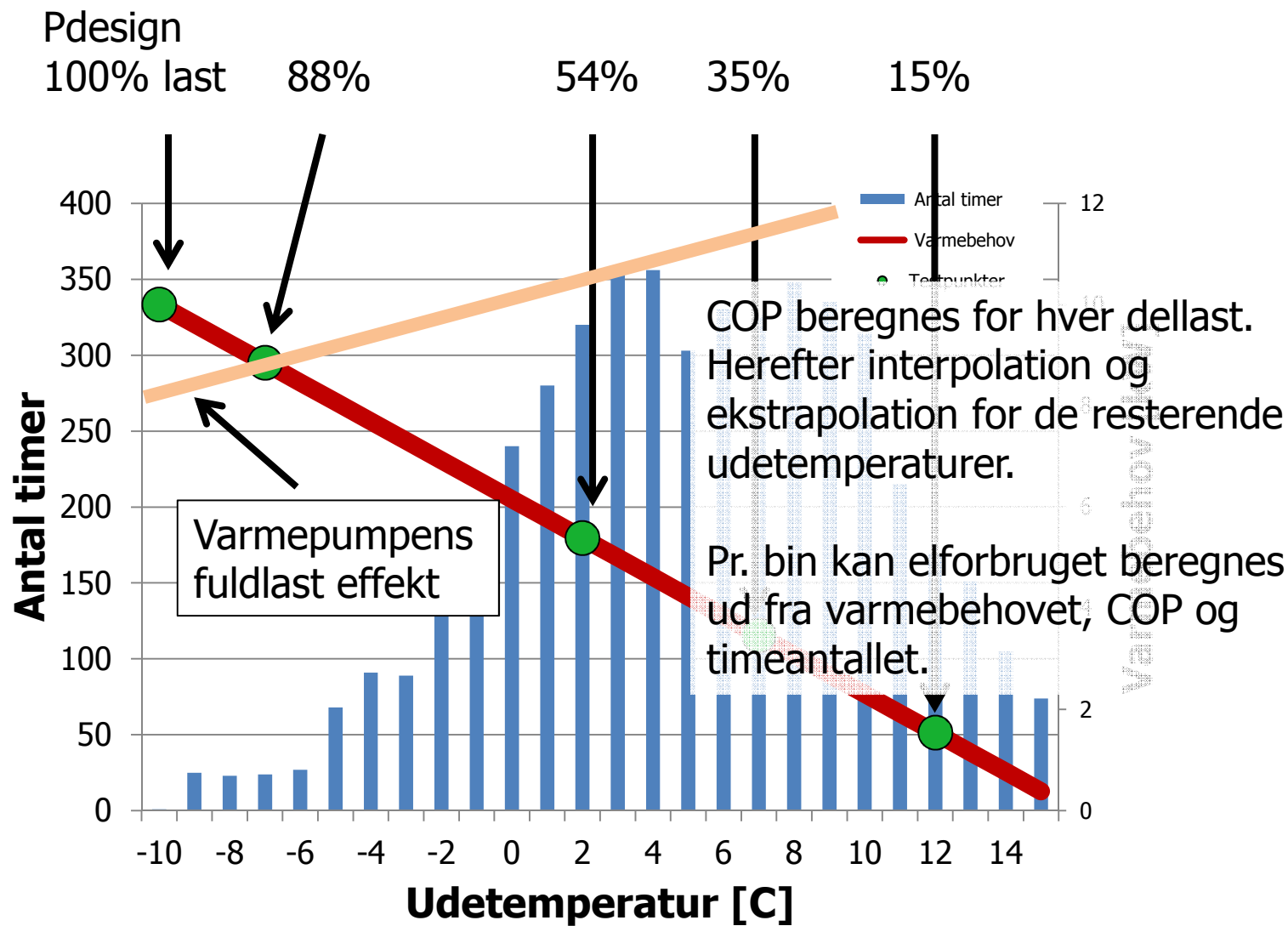
- **SCOP – Seasonal Coefficient of Performance**

- "Et udtryk for effektiviteten af den givne varmepumpe beregnet ud fra et fiktivt årligt driftsmønster. Beregnes på baggrund af flere testpunkter i dellastvirkningsgrader justeret for de givne temperaturer, årsprofil for udetemperaturer med tilhørende behovskurve og elforbrug ikke direkte relateret til drift."

- **Forskellen:**

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

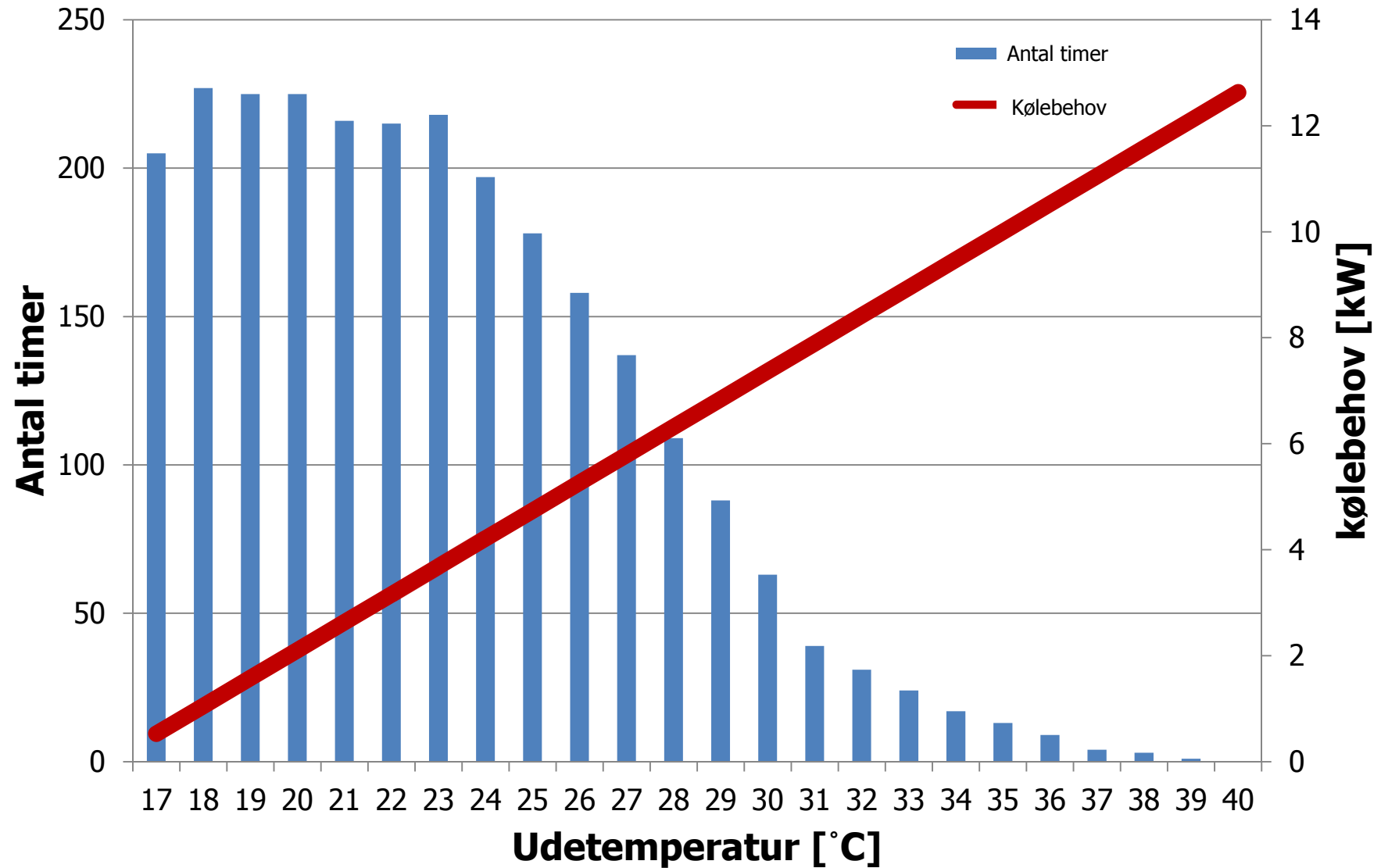
SCOP nærmere forklaret...



SEER – Seasonal Energy Efficiency Ratio



TEKNOLOGISK
INSTITUT



SCOP og SEER



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Find mere information om SCOP:

<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.

Bygningsreglementet BR10



TEKNOLOGISK
INSTITUT

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

Varmepumpetype		Normeffektfaktfaktor	
		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

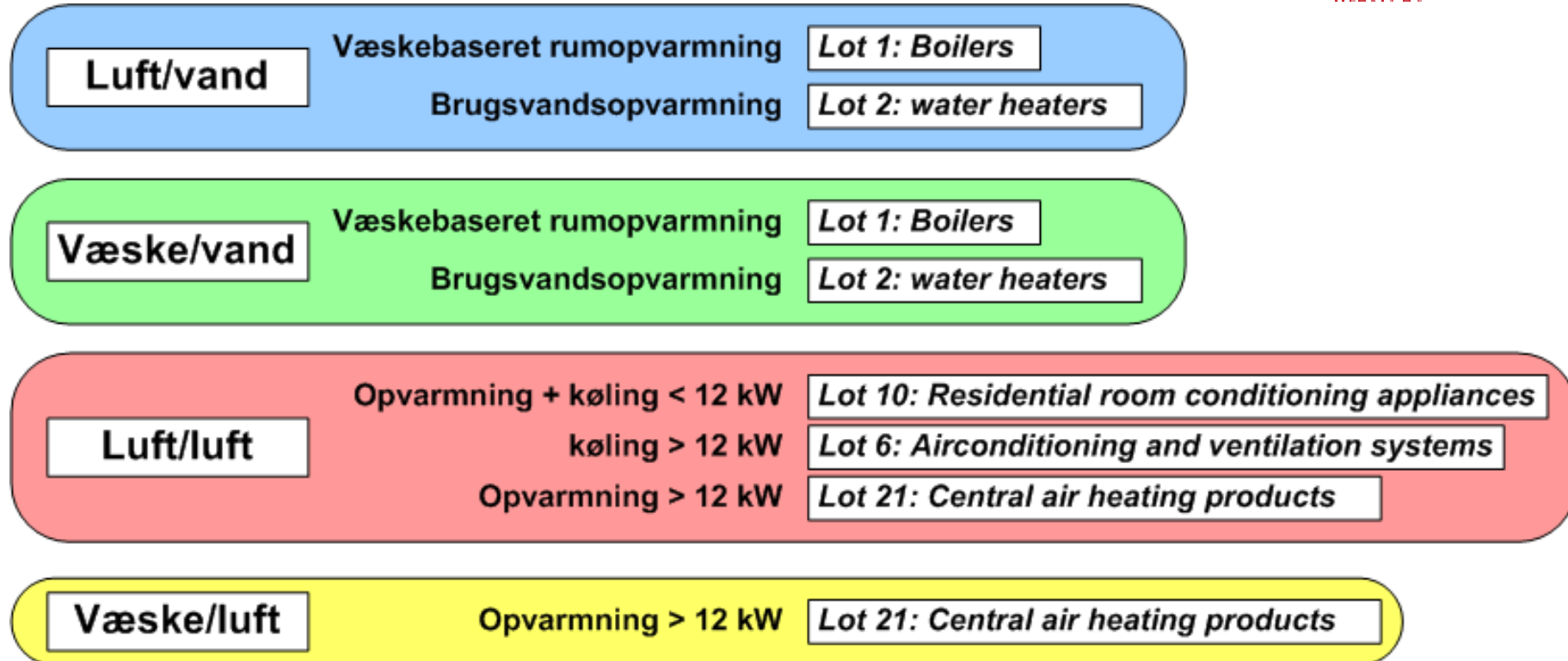
- Luftbaserede varmefordelersystemer

Varmepumpetype	SCOP
Luft/luft	3,4

Ecodesignarbejdet - overblik



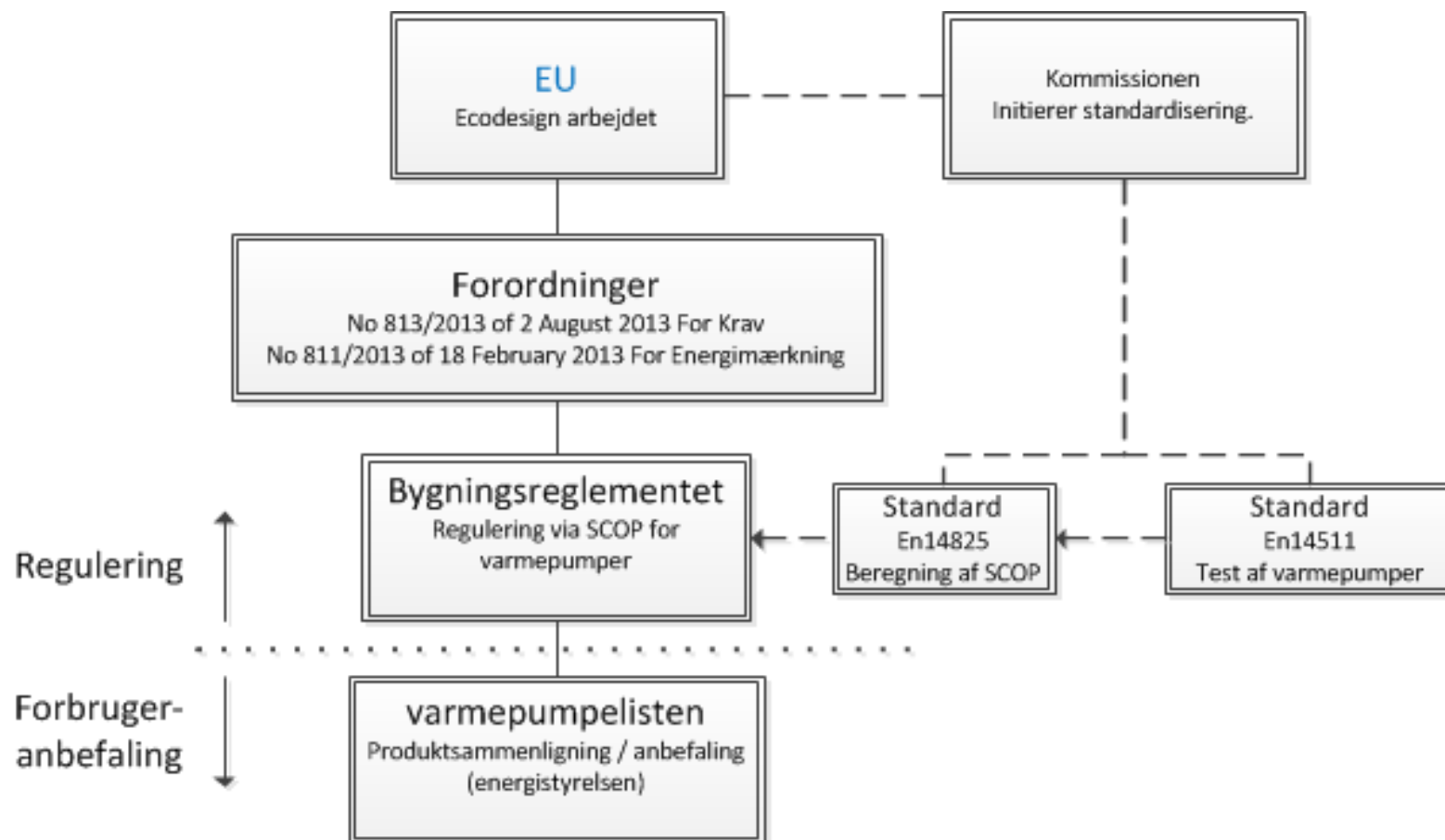
TEKNOLOGISK
INSTITUT



Lot 10 kravene er trådt i kraft via forordning No 206/2012 of 6. march 2012 pr. 1/1 2013.

Lot 1 kravene træder i kraft via forordning No 813/2013 of 2 August 2013 pr. 26/9 2015.

Hvordan hænger denne verden sammen?



Kommende Ecodesignkrav kontra regulering i BR10

- **Luft/Luft:** Det blev fundet at Ecodesign kravene for luft/luft varmepumper stemte overens med de tidligere benyttede normeffektivitetskrav.
- **Væske/vand & Luft/Vand:** Omregningsfaktor fra Normeffektfaktor til SCOP:
 - Væske/vand: $SCOP \times 0,85 = \text{normeffekt faktoren}$
 - Luft/vand: $SCOP \times 0,90 = \text{normeffekt faktoren}$

Kommende Ecodesignkrav kontra regulering i BR10

Væske/vand:

SCOP for "low temperature", Average klimaprofil (gulvvarme)	Energistyrelsens kriterier for optagelse på produktliste, normeffektfaktor	Energistyrelsens kriterier for optagelse på produktliste, 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

SCOP for "high temperature", Average klimaprofil (radiatorvarme)	Energistyrelsens kriterier for optagelse på produktliste, normeffektfaktor	Energistyrelsens kriterier for optagelse på produktliste, 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:

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

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

Kommende Ecodesignkrav kontra regulering i BR10

Luft/Vand:

SCOP for Average klimaprofil	Energistyrelsens kriterier for optagelse på produktliste, normeffektfaktor	Energistyrelsens kriterier for optagelse på produktliste, 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:

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

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

Seasonal space heating efficiency \leftrightarrow SCOP



Link til beregning af Seasonal 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))

SCOP udrulningen



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Luft/luft:

SCOP gældende værdisætning i bygningsreglementet pr. 1 jan 2013

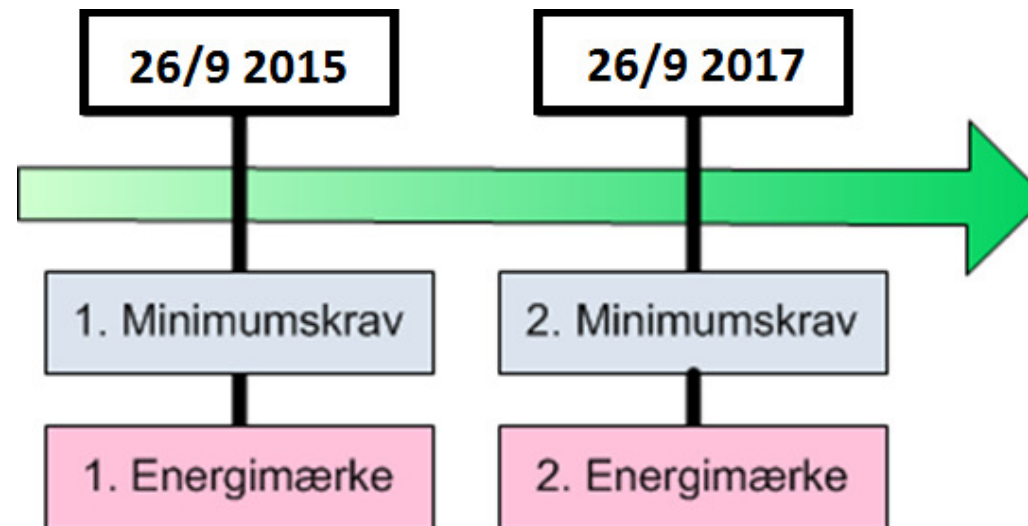
Væske/vand & luft/vand varmepumper NU:

Normeffektfaktoren - NEF

Væske/vand & luft/vand:

Ecodesignkrav pr. 26/9 – 2015

Nyt energimærke d. 26/9 – 2015



Hvad bliver kravet i bygningsreglementet for væske/vand og luft/vand VP'er?

Regulering på tværs af teknologier



- Lot 1 dækker over kedler, luft/vand- og væske/vand varmepumper og kombianlæg.
- Krav til Effektivitet og maksimalt lydniveau
- Seasonal space heating efficiency introduceres (η_s) – muliggør sammenligning på tværs af teknologier.
- Krav i Lot 1 (pr. 26/9 2015):


Type	Krav til η_s
B1* rumopvarmning $\leq 10\text{kW}$	75%
B1* kombinationskedler $\leq 30\text{ kW}$	
Kedler til rumopvarmning $< 70\text{ kW}$	86 %
Kedler til rumopvarmning $> 70\text{ kW} \leq 400\text{ kW}$	86% (100% nytteeffekt) 94% (30% nytteeffekt)
Varmepumper til rumopvarmning	100 %
Lavtemperatur varmepumper til rumopvarmning	115 %

*brændselsfyret kedelanlæg med træafbryder, beregnet til at blive tilsluttet et røgrør med naturligt aftræk.

Energimærkning

I gamle dage...

- COP og EER bestemt ud fra ét driftspunkt blev anvendt et temperatursæt

Energi		Klimaanlæg
Mærke		Logo
Udendørsenhed		ABC 123
Indendørsenhed		ABC 123
Lavt forbrug		
A		
B		B
C		
D		
E		
F		
G		
Højt forbrug		
Energiforbrug/år, kWh ved køling		X.Y
<small>(Det faktiske energiforbrug vil bero på brugen af anlægget og visforhold)</small>		
Køleffekt (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>		
Brochurerne om produkter indeholder yderligere oplysninger		
Standard EN 814 Klimaanlæg Direktiv 2002/31/EF om energimærkning		

Energimærkningsdirektivet og Ecodesigndirektivet



For luft/luft varmepumper er der kommet krav til SCOP og et nyt energimærke pr. 1/1 2013.

For væske/vand og luft/vand varmepumper kommer der krav til SCOP og et energimærke pr. 26 september 2015.

Luft/luft varmepumpers nye energimærke



TEKNOLOGISK

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

ENERG Y IJA
енергия · ενεργεια
IE IA

I

SEER

A

kW XY,Z
SEER X,Y
kWh/annum XY

II

SCOP

A **B** **C**

kW XY,Z XY,Z XY,Z
SCOP X,Y X,Y X,Y
kWh/annum XY XY XY

ZYdB(A)

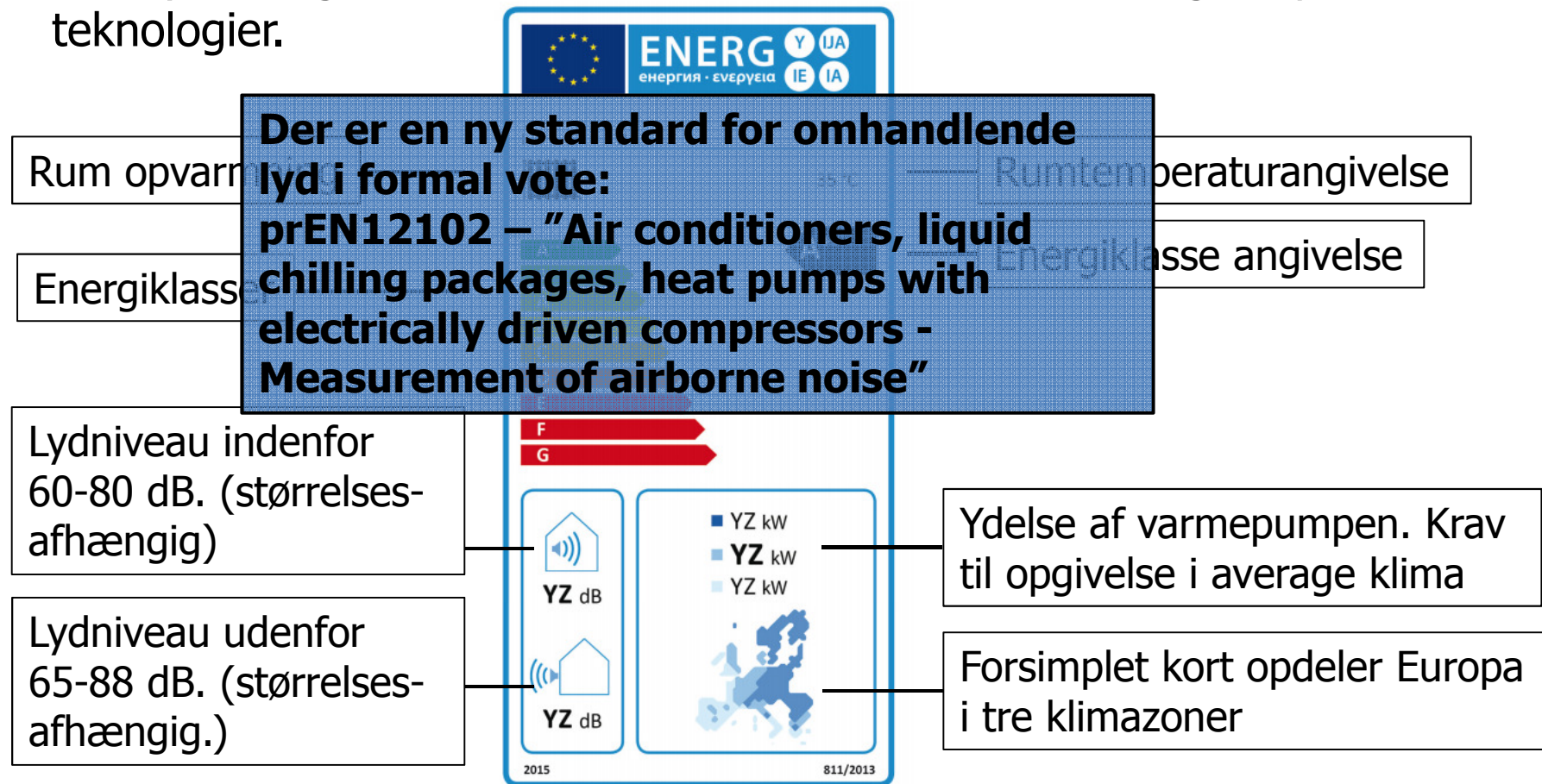
ZYdB(A)

ENERGIA · ЕНЕРГИЯ · ΕΝΕΡΓΕΙΑ · ENERGIA · ENERGY · ENERGIE · ENERGI

2010/XYZ

Energimærket

- Forordning No 811/2013 of 18 February 2013 introducerer det nye energimærke for varmepumper til væskebaserede centralvarmesystemer.
- Det nye energimærke er mere simpelt og kan sammenlignes på tværs af teknologier.



For støj finder "Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 5/1984 " stadig anvendelse.

Krav til energiklasser



TEKNOLOGISK
INSTITUT

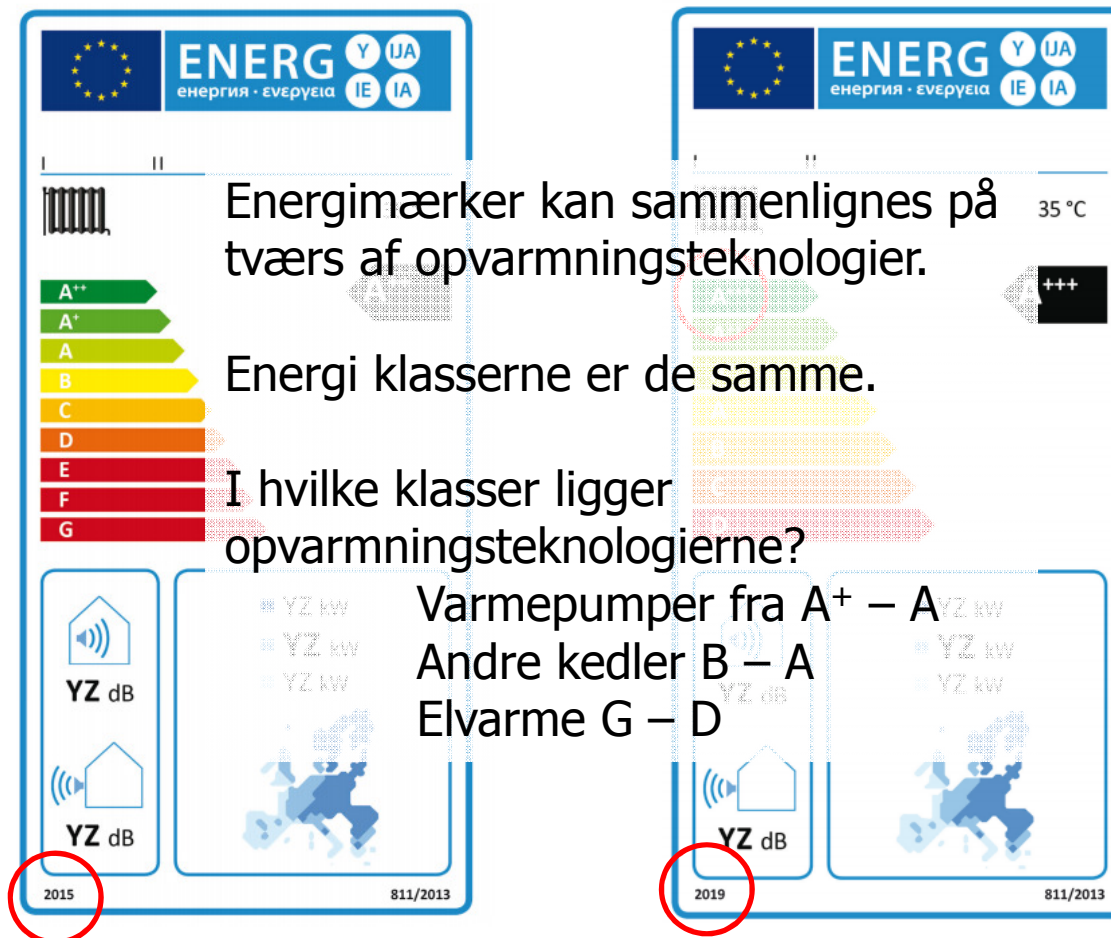
- For radiatorvarme:

Inddeling ens på tværs af teknologier

A+++	$SCOP > 3,75$	$\eta_s > 150 \%$
A++	$3,13 \leq SCOP < 3,75$	$125 \% \leq \eta_s < 150 \%$
A+	$2,45 \leq SCOP < 3,13$	$98 \% \leq \eta_s < 125 \%$
A	$2,25 \leq SCOP < 2,45$	$90 \% \leq \eta_s < 98 \%$
B	$2,05 \leq SCOP < 2,25$	$82 \% \leq \eta_s < 90 \%$
C	$1,88 \leq SCOP < 2,05$	$75 \% \leq \eta_s < 82 \%$
D	$0,93 \leq SCOP < 1,88$	$37 \% \leq \eta_s < 75 \%$
E	$0,85 \leq SCOP < 0,93$	$34 \% \leq \eta_s < 37 \%$
F	$0,75 \leq SCOP < 0,85$	$30 \% \leq \eta_s < 34 \%$
G	$SCOP < 0,75$	$\eta_s < 30\%$

Energimærket – fremtiden

- Løbende udrulning af energimærker.

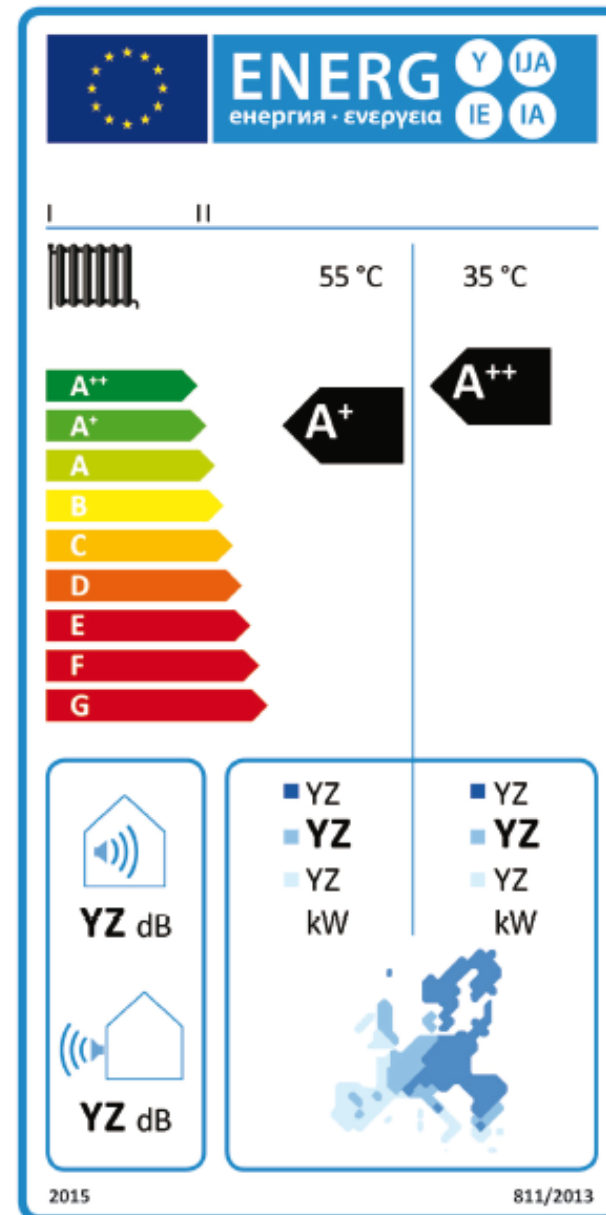


Energimærkning

Kombinerede anlæg



TEKNOLOGISK
INSTITUT



Dimensionering af varmepumpen ud fra SCOP-data



TEKNOLOGISK
INSTITUT

...

- DS469 siger at hele varmebehovet skal være dækket ved -12C ude. Endvidere at for varmepumper skal den termodynamiske kredspocess dække varmebehovet ved -7C.
- Varmepumpens ydelse ved P_{design} fortæller hvor meget varme denne kan levere ved -10. Dette kan vise hvor meget varme VP'en yder ved -12C, da varmebehovet bliver nul ved 16C.
- Varmepumpeproducenter tester ved forskellige $T_{bivalent}$ bl.a. grundet nationale forhold. Det er derfor svært at vide hvornår en varmepumpe der er testet ved anden $T_{bivalent}$ overholder DS469's krav 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.