

---

# **Røde Vejmølle Parken**

**Be10 beregning**

**Dato 20120309**

**Udført Cenergia/Vickie Aagesen**

---

## Krav

-

## Forudsætninger

Bygningen er opført 1971

### Opvarmet etageareal

Før	<u>160</u>	m <sup>2</sup>
Efter	<u>172</u>	m <sup>2</sup>

Derudover er der følgende arealer, der dog ikke er medtaget i energiregnskabet:  
Tilbygning mod øst

### Anvendelse Bolig

#### Ventilation

Før: Boligen ventileres naturligt. Det er antaget, at der er et mekanisk udsug i badeværelset.  
Efter: Mekanisk ventilation med varmegenvinding af hele boligen

Ventilationsskiftet	0,3	l/s m <sup>2</sup> , mindste kravet i BR10
Infiltrationen	0,1	l/s m <sup>2</sup>
SEL	1	kJ/m <sup>3</sup>
Varmegenvinding	0,85	%

#### Varmekapacitet

Bygningen er middel let og har en varmekapacitet på 80 Wh/Km<sup>2</sup>.

## Konstruktioner og arealer

Konstruktioner	Arealer		U-værdier		Kommentar
	Før	Efter	Nuværende*	Renoverings tiltag	
	[m2]	[m2]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]	
Tag/Hovedbygning	71	68	0,40	0,10	Efterisolering med 300 mm
Tag/Anneks	10	12	0,40	0,13	Efterisolering med 200 mm
Lysskakt	-	24	-	0,33	BR10 0,3! -> Krav til at lambda værdien er bedre end 0,039.
Facade	137	141	0,50	0,14	Efterisolering med 200 mm
Facade/Havesiden, stueplan	21	22	0,50	0,14	Efterisolering med 200 mm
Facade mod nabo	53	56	0,50	-	
Terrændæk/Hovedbygning	67	67	0,40	-	
Terrændæk/Anneks	12	12	0,40	-	

\* Nuværende u-værdier følger BR61

Linietaf	Linietaf				Kommentar
	Omkreds		Nuværende*	Renoverings tiltag	
	Før [m]	Efter [m]	[W/mK]	[W/mK]	
Vinduer	50	50	0,10	0,03	BR10 mindste krav 0,06
Vinduer i uopvarmet udestue	0	0	0,10	0,03	BR10 mindste krav 0,06
Ovenlys	0	37	-	0,09	BR10 mindste krav 0,2
Dør	13	13	0,10	0,03	BR10 mindste krav 0,06
Fundament	29	30	0,25	0,15	BR10 mindste krav 0,4
Fundament mod nabo	9	10	0,25	-	

\* Nuværende u-værdier følger BR61

Vinduer og solafskærmning								Nuværende		Renoveringstiltag		Kommentar
Antal	Højde	Bredde	Areal pr. stk.	Hældning	Orientering	Skygger	U-værdi	g-værdi	U-værdi	g-værdi		
			[m <sup>2</sup> ]	[°]	[N, S, Ø el. V]	[-]	[W/m <sup>2</sup> K]	[-]	[W/m <sup>2</sup> K]	[-]		
Vindue	1	0,4	2,8	1,1	90	Øst	1,80	0,75	-	-		
Dør m vindue	1	2,5	0,9	2,2	90	Øst	1,80	0,75	-	-		
Vindue	1	0,6	0,6	0,4	90	Øst	1,80	0,75	-	-		
Vinduer 1. sal	3	1,1	3,1	3,5	90	Vest	1,80	0,75	-	-		
Ovenlys*	6	1,7	1,0	1,7	20	Vest	-	-	1,4	0,6		
Vindue A	1	1,3	3,0	4,0	90	Vest	1,80	0,75	-	-		
Vindue A	1	2,0	3,0	5,8	90	Vest	1,80	0,75	-	-		
Ovenlys A	1	1,2	1,2	1,3	0	-	2,10	0,75	-	-		
Dør A	1	2,1	1,1	2,3	90	Vest	Overdækket	1,80	0,75	-	-	
Vindue A	1	1,979	1,8	3,6	90	Nord	Overdækket	1,80	0,75	-	-	
Vindue A	1	1,32	1,8	2,4	90	Syd	Overdækket	1,80	0,75	-	-	

Der er for alle lodrette vinduer antaget en solafskærmning svarende til gardiner.

Det er antaget at vinduerne er skifte for omkring 5-10 år siden.

\*Der er installeret effektiv solafskærmning i ovenlysene for at undgå overophedning.

Energiforsyning	Nuværende	Renoveringstiltag	Kommentar
Fjernvarme	Rækkehuset er opført med fjernvarme.		
Solceller		18 stk a 1,67m <sup>2</sup> = <u>30 m<sup>2</sup></u>	Det er lovgivningsmæssigt muligt at installere 6 kWp svarende til 40 m <sup>2</sup>
(Ventilation)	Opført med udsug fra bad.	Mekaniske ventilation med varmegenvinding af hele boligen	

Resultater										
Energiforbrug										
[kWh/m <sup>2</sup> /år]										
Eksisterende hus	X									
Renoveringstiltag										
Efterisolering af tag på hovedbygningen inkl. ovenlys		X						X		X
(Efterisolering af tag på hovedbygningen ekskl. Ovenlys)				(X)						
Efterisolering af tag på anneksbygning?					X			X		X
Facadeisolering (+ endegavlen)						X		X		X
Ventilation med varmegenvinding inkl. tætning af vinduerne							X			X
Solceller								X	X	X
<b>BR10</b>	190	186	177	189	180	175	142	109		81
<b>BR10 2015</b>	154	151	144	153	144	144	106	82		58

Når alle renoveringstiltagene foretages vil der opstå overophedning i boligen. For at undgå dette kan boligen ventileres mekanisk i sommerhalvåret samtidigt med brug af naturlig ventilation i forbindelse med VELUX ovenlysene. Alternativ kunne også installeres effektiv solafskærmning på alle vinduer.

BR10: Varme faktor 1 og El faktor 2,5

BR10 2012: Varme faktor 0,8 og El faktor 2,5

## Diskussion af resultater.

Der er oplyst et fjernvarmeforbrug på 110 kWh/m<sup>2</sup>, år, og en fjernvarmepris på 0,62 kr./kWh.

Af den vedhæftede A4 side med nøgletal fra Be10 beregningen fremgår det at alene rumvarmeforbruget beregningsmæssigt burde ligge på 114 kWh/m<sup>2</sup>, år, hertil kommer brugsvandsforbruget, som beregningsmæssigt er på 31 kWh/m<sup>2</sup>, år, men sandsynligvis er meget lavere.

Grunden til det relativt lave fjernvarmeforbrug er sandsynligvis at ventilationsniveauet er lavere end det, der anbefales, som man normalt ser det i private enfamiliehuse. Ved en antagelse af en ventilation på 50 % af det anbefalede falder energirammetallet med 18 kWh/m<sup>2</sup>, år.

Ifølge beregningen kan rumvarmeforbruget halveres, hvis der også indføres balanceret ventilation med varmegenvinding, som også vil give et bedre indeklima. Sidstnævnte vil alene give 15 kWh/m<sup>2</sup>, år på varmeforbruget og bør sammen med VELUX vinduerne kunne sikre en god ventilation året rundt.

Det foreslåede solcelleanlæg på 4,5 kWp (36 m<sup>2</sup>) bør kunne yde 800 kWh/kWp på årsbasis, svarende til 3.600 kWh der har en værdi på 6.480 kr., som igen kan sammenlignes med en investering på ca. 90.000 kr., så der opnås en rimelig økonomi.

Den nye tagløsning, som løber op i omkring 400.000 kr., kan ikke alene ses som et energibesparende tiltag, da et vigtigt aspekt er at få opdateret og vedligeholdt bygningen. Energibesparelsen ved isolering af taget er maksimalt 13 kWh/m<sup>2</sup>, år svarende til 2.400 kWh (1.500 kr.) om året.

Samme synspunkt kan fremføres for de øvrige isoleringstiltag, men igen er det af betydning her at der opnås en helt ny klimaskærm og en tidsvarende bygning.

For VELUX vinduerne og ventilation med varmegenvinding er det igen svært kun at se på energibesparelsen.

Der er ingen tvivl om at de ca. 10 m<sup>2</sup> VELUX vinduer bidrager positivt med dagslys, så en del kunstig belysning kan undgås, ligesom de kan sikre en god naturlig ventilation om sommeren. Og ventilation med varmegenvinding sikrer et godt indeklima.

For sidstnævnte kan der spares 2.820 kWh om året svarende til 1.748 kr.

Ved en samlet halvering af det nuværende fjernvarmeforbrug på 20,6 MWh om året, svarende til 10,3 MWh kan der spares 6.400 kr. om året. Hertil kan tillægges 6.480 kr. fra solcellerne, så der samlet opnås en besparelse på 12.880 kr. om året.



<b>Model: Røde Vejmølle Park Basis 20120307</b>	<b>SBi Beregningskerne 6, 11, 11, 24</b>
<b>Be10 nøgletal: Røde vej mølle park Basis</b>	
<b>Transmissionstab, W/m<sup>2</sup></b>	
Klimaskærm ekskl. vinduer og døre	13,5
<b>Energiramme BR 2010, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Energiramme BR 2010, uden tillæg	62,8
Tillæg for særlige betingelser	0,0
Samlet energiramme	62,8
Samlet energibehov	190,2
<b>Energiramme lavenergibyggeri 2015, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Energiramme lavenergibyggeri 2015, uden tillæg	36,3
Tillæg for særlige betingelser	0,0
Samlet energiramme	36,3
Samlet energibehov	154,6
<b>Energiramme Byggeri 2020, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Energiramme Byggeri 2020, uden tillæg	20,0
Tillæg for særlige betingelser	0,0
Samlet energiramme	20,0
Samlet energibehov	115,6
<b>Bidrag til energibehovet, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Varme	178,0
El til bygningsdrift	4,9
Overtemperatur i rum	0,0
<b>Netto behov, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Rumopvarmning	114,1
Varmt brugsvand	31,3
Køling	0,0
<b>Udvalgte elbehov, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Belysning	0,0
Opvarmning af rum	0,0
Opvarmning af varmt brugsvand	2,9
Varmepumpe	0,0
Ventilatorer	0,0
Pumper	4,6
Køling	0,0
<b>Varmetab fra installationer, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Rumopvarmning	29,0
Varmt brugsvand	18,2
<b>Ydelse fra særlige kilder, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	

	0,0
Varmepumpe	0,0
Solceller	0,0
Vindmøller	0,0
<b>Samlet elbehov, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Elbehov	35,5

<b>Model: Røde Vejmølle Park Hele pakken 20120307</b>	<b>SBi Beregningskerne 6, 11, 11, 24</b>
<b>Be10 nøgletal: Røde vej mølle park Hele pakken</b>	
<b>Transmissionstab, W/m<sup>2</sup></b>	
Klimaskærm ekskl. vinduer og døre	6,9
<b>Energiramme BR 2010, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Energiramme BR 2010, uden tillæg	62,1
Tillæg for særlige betingelser	0,0
Samlet energiramme	62,1
Samlet energibehov	80,7
<b>Energiramme lavenergibyggeri 2015, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Energiramme lavenergibyggeri 2015, uden tillæg	35,8
Tillæg for særlige betingelser	0,0
Samlet energiramme	35,8
Samlet energibehov	58,3
<b>Energiramme Byggeri 2020, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Energiramme Byggeri 2020, uden tillæg	20,0
Tillæg for særlige betingelser	0,0
Samlet energiramme	20,0
Samlet energibehov	44,7
<b>Bidrag til energibehovet, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Varme	112,1
El til bygningsdrift	6,6
Overtemperatur i rum	0,0
<b>Netto behov, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Rumopvarmning	56,3
Varmt brugsvand	30,1
Køling	0,0
<b>Udvalgte elbehov, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Belysning	0,0
Opvarmning af rum	0,0
Opvarmning af varmt brugsvand	2,7
Varmepumpe	0,0
Ventilatorer	2,4
Pumper	4,0
Køling	0,0
<b>Varmetab fra installationer, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Rumopvarmning	22,4
Varmt brugsvand	16,9
<b>Ydelse fra særlige kilder, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	

	0,0
Varmepumpe	0,0
Solceller	19,2
Vindmøller	0,0
<b>Samlet elbehov, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Elbehov	37,3