

Beräkningsexempel BBR

För enkelhetens skull antas att all ”köpt” energi för värme och tappvarmvatten i exemplen nedan är normalårskorrigerade värden.

Från och med BBR25 används primärenergifaktorer som räknar upp elen med en faktor 1,6. Alla andra energislag har faktor 1 vilket innebär att endast elen påverkas. För att veta om gällande krav och om det nya förslaget innebär en skärpning eller inte, måste vi först konvertera siffrorna så att de går att jämföra med varandra. I förslaget med viktningsfaktorer som föreslås ska gälla från och med 1 juli 2020 kommer alla energibärare (el, fjärrvärme, olja, biobränsle m.m.) att ha en egen viktningsfaktor. Därför är det omöjligt att jämföra nuvarande krav och kommande förslag utan att först räkna om de till köpt energi.

I beräkningsexemplen nedan används därför istället BBR19 (reglerna från 2012) för att tolka de senare ändringar som har gjorts. Anledningen till det är att BBR är sista gången då en byggnads energiprestanda räknades utan att använda faktorer som höjer eller sänker den verkliga köpta energimängden. BBR 19 innebar också den senaste skärpningen av kraven.

Beräkningsexempel 1.

Viktningfaktorerna uppnår inte teknikneutralitet i de nivåer som föreslås.

Antaganden för beräkningen:

Viktningfaktor för el:	1,8
Viktningfaktor för fjärrvärme:	0,7
Köpt fastighetsel:	10 kWh/m ² A _{temp} och år
Köpt el till värme och varmvatten:	31,7 kWh/m ² A _{temp} och år.
Bergvärmepumpens COP:	3

För ett givet bergvärmeuppvärmt flerbostadshus som med de föreslagna viktningfaktorerna får ett primärenergital på 75 kWh/m² A_{temp} och år kommer motsvarande fjärrvärmeuppvärmt flerbostadshus att få ett primärenergital på 85 kWh/m² A_{temp} och år. Två identiska hus med exakt likadan klimatskärm får olika primärenergital trots att båda värms med hållbar teknik. Då kravförslaget för flerbostadshus är ett primärenergital på 75 kWh/m² A_{temp} och år innebär det att endast det bergvärmeuppvärmda huset klarar kravet.

COP (coefficient of performance) är ett värde på hur effektiv en värmepump är. Ett COP på 3 innebär att för varje kWh el som används kommer 3 kWh värme att alstras.

Moderna värmepumpar ger uppåt 4 kWh värme per tillförd kWh el vilket innebär en COP på 4.

Beräkningsexempel 2.

Relationen mellan energibärarna el och fjärrvärme behöver justeras för att garantera teknikneutralitet

Boverkets förslag på viktningsfaktorer ger en faktor 2,5 mellan el och fjärrvärme:

Viktningsfaktor för el = 1,8

Viktningsfaktor för fjärrvärme 0,7

$$1,8 / 0,7 = 2,5$$

För att det ska bli teknik neutralt mellan en bergvärmepump och fjärrvärme krävs att relationen mellan viktningsfaktorena motsvarar värmepumpens COP, d.v.s. uppåt 4.

Beräkningsexempel 3.

Byggnadens energiprestanda uttryckt som primärenergital blir ett otydligt begrepp. Samma byggnad blir svår att följa upp mellan olika perioder med olika faktorer.

Antaganden för beräkningen:

Gällande regler

Primärenergifaktor för el:	1,6
Primärenergifaktor för fjärrvärme:	1

Förslag på viktningsfaktorer

Viktningsfaktor för el:	1,8
Viktningsfaktor för fjärrvärme:	0,7

Flerbostadshus byggt enligt nuvarande krav :

Köpt fastighetsel:	10 kWh/m ² A _{temp} och år
Köpt fjärrvärme:	69 kWh/m ² A _{temp} och år

Beräkning av energiprestanda enligt gällande krav med primärenergifaktorer:

$$\begin{aligned} 10 \times 1,6 &= 16 \\ 69 \times 1 &= 69 \\ 16 + 69 &= 85 \text{ kWh/m}^2 \text{ A}_{\text{temp}} \text{ och år} \end{aligned}$$

Beräkning av energiprestanda enligt förslaget med viktningsfaktorer:

$$\begin{aligned} 10 \times 1,8 &= 18 \\ 69 \times 0,7 &= 48,3 \\ 18 + 48,3 &= 66 \text{ kWh/m}^2 \text{ A}_{\text{temp}} \text{ och år} \end{aligned}$$

Ett flerbostadshus med fjärrvärmeuppvärmning som byggs enligt BBRs nuvarande krav (BFS 2011:6, BBR 25) med en energiprestanda om 85 kWh/m² A_{temp} och år kommer med de föreslagna viktningsfaktorerna att få en beräknad energiprestanda på 66 kWh/m² A_{temp} och år utan att byggnadens egentliga energiprestanda har förbättrats.

Beräkningsexempel 4.

Jämförelse mellan BBR19 (2012) och förslag på krav som ska gälla från 2020.

Jämförelse mellan de gamla kraven från 2012 och det nya förslaget visar att för hus som värms med fjärrvärme innebär förslaget nästan ingen skillnad (ingen skärpning). För hus som byggs med bergvärme kommer det nya förslaget att innebära en skärpning. I praktiken innebär skillnaden att hus som värms med el måste byggas med bättre klimatskärm eller installera en värmepump med högt COP.

Regler från BBR19 (2012)

Inga primärenergifaktorer används i beräkning av en byggnads energiprestanda.

Förslag på viktningsfaktorer

Viktningsfaktor för el:	1,8
Viktningsfaktor för fjärrvärme:	0,7

4.1 Exempel med fjärrvärme:

Flerbostadshus byggt enligt krav från 2012:

Köpt fastighetsel:	10 kWh/m ² A _{temp} och år
Köpt fjärrvärme:	80 kWh/m ² A _{temp} och år

Byggnadens energiprestanda enligt sättet att räkna med reglerna från 2012:

$$10 + 80 = \mathbf{90} \text{ kWh/m}^2 \text{ A}_{\text{temp}} \text{ och år}$$

Beräkning av energiprestanda enligt förslaget med viktningsfaktorer:

$$\begin{aligned} 10 \times 1,8 &= 18 \\ 80 \times 0,7 &= 56 \\ 18 + 56 &= \mathbf{74} \text{ kWh/m}^2 \text{ A}_{\text{temp}} \text{ och år} \end{aligned}$$

I BFS 2011: 6, BBR 19 som började gälla den 1 januari 2012 ställdes krav på 90 kWh/m² A_{temp} och år för flerbostadshus i den klimatzon där Stockholm ligger. Samma byggnad får, enligt Boverkets förslag, ett primärenergital från år 2020 på 74 kWh/m² och år, d.v.s. det krav som föreslås gälla från 2020 är i realiteten oförändrat sedan 2012.

Lokal byggd enligt krav från 2012:

Köpt fastighetsel: 15 kWh/m² A_{temp} och år
 Köpt fjärrvärme: 65 kWh/m² A_{temp} och år

Byggnadens energiprestanda enligt sättet att räkna med reglerna från 2012:

$$15 + 65 = \mathbf{80} \text{ kWh/m}^2 \text{ A}_{\text{temp}} \text{ och år}$$

Beräkning av energiprestanda enligt förslaget med viktningfaktorer:

$$\begin{aligned} 15 \times 1,8 &= 27 \\ 65 \times 0,7 &= 45,5 \\ 18 + 56 &= \mathbf{73} \text{ kWh/m}^2 \text{ A}_{\text{temp}} \text{ och år} \end{aligned}$$

Motsvarande krav för lokaler enligt BBR 19 var 80 kWh/m² A_{temp} och år ger med de föreslagna viktningfaktorena från 2020 ett primärenergital på 73 kWh/m² A_{temp} och år.

Nya förslaget på kravnivån är på 70 kWh/m² A_{temp} och år vilket innebär att skärpningen är minimal.

Tabell 1. Tabellen nedan visar vad respektive byggnadstyp som byggts för att klara kraven från 2012 (BBR 19) får för energiprestanda med det nya sättet att räkna vid gällande krav samt vid nya förslaget med viktningfaktorer.

Energiprestanda för samma typ av byggnad - Fjärrvärme			
	Småhus	Flerbostadshus	Lokaler
El	5	10	15
Fjärrvärme	85	80	65
Räknat med BBR 19	90	90	80
Krav från BBR 19 (2012)	90	90	80
Omräknat till gällande krav med primärenergifaktorer (BBR25)	93	96	89
Gällande krav BBR 25	90	85	80
Omräknat till förslag med viktningfaktorena (BFS 2020:XX)	69	74	73
Krav i förslaget	90	75	70

4.2 Exempel med bergvärme:

BBR19 hade särskilda krav för hus som värmdes med el, kravet för samtliga byggnadstyper var 55 kWh/m² A_{temp} och år.

Värmepumpens COP = 3

Flerbostadshus byggt enligt krav från 2012:

Köpt fastighetsel: 10 kWh/m² A_{temp} och år

Köpt el till uppvärmning och varmvatten: 45 kWh/m² A_{temp} och år

Byggnadens energiprestanda enligt sättet att räkna med reglerna från 2012:

$$10 + 45 = 55 \text{ kWh/m}^2 \text{ A}_{\text{temp}} \text{ och år}$$

Beräkning av energiprestanda enligt förslaget med viktningsfaktorer:

$$10 \times 1,8 = 18$$

$$45 \times 1,8 = 81$$

$$18 + 81 = 99 \text{ kWh/m}^2 \text{ A}_{\text{temp}} \text{ och år}$$

I BBR 19 som började gälla den 1 januari 2012 ställdes krav på 55 kWh/m² A_{temp} och år för byggnader i den klimatzon där Stockholm ligger. Samma byggnad får, enligt Boverkets förslag, ett primärenergital från år 2020 på 99 kWh/m² och år. D.v.s. det föreslagna kravet från 2020 innebär en skärpning för hus som värms med el jämfört med kravet från 2012.

Lokal byggt enligt krav från 2012:

Köpt fastighetsel: 15 kWh/m² A_{temp} och år

Köpt el till uppvärmning och varmvatten: 40 kWh/m² A_{temp} och år

Byggnadens energiprestanda enligt sättet att räkna med reglerna från 2012:

$$15 + 40 = 55 \text{ kWh/m}^2 \text{ A}_{\text{temp}} \text{ och år}$$

Beräkning av energiprestanda enligt förslaget med viktningsfaktorer:

$$15 \times 1,8 = 27$$

$$40 \times 1,8 = 72$$

$$18 + 56 = 99 \text{ kWh/m}^2 \text{ A}_{\text{temp}} \text{ och år}$$

Motsvarande krav för lokaler enligt BBR 19 var $55 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ och år ger med de föreslagna viktningsfaktorerna från 2020 ett primärenergital på $99 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ och år.

Nya förslaget på kravnivån är på $70 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ och år vilket innebär en skärpning för lokaler som värms med el.

Tabell 2. Tabellen nedan visar vad respektive byggnadstyp som byggts för att klara kraven från 2012 (BBR 19) för eluppvärmda hus får för energiprestanda med det nya sättet att räkna vid gällande krav samt vid nya förslaget med viktningsfaktorer.

Energiprestanda för samma typ av byggnad - Bergvärme			
	Småhus	Flerbostadshus	Lokaler
El	5	10	15
Bergvärme COP 3	50	45	40
Räknat med BBR 19	55	55	55
Krav från BBR 19 (2012)	55	55	55
Omräknat till gällande krav med primärenergifaktorer (BBR25)	88	88	88
Gällande krav BBR25	90	85	80
Omräknat till förslag med viktningsfaktorena (BFS 2020:XX)	99	99	99
Krav i förslaget	90	75	70

Beräkningsexempel 5.

Jämförelse av nettoenergi mellan kraven i BBR19 (år 2012) och förslaget i BFS 2020:XX (år 2020) för eluppvärmda hus.

Nettoenergi motsvarar byggnadens värmeförluster – kan likställas med vad byggnaden skulle behöva om den värmdes med fjärrvärme.

Antaganden för beräkningen:

Köpt fastighetsel: 10 kWh/m² A_{temp} och år

Köpt el till värme och varmvatten:

- För att klara kravet från BBR19: 45 kWh/m² A_{temp} och år.
- För att klara kravet från 2020¹: 32 kWh/m² A_{temp} och år.

Bergvärmepumpens COP: 3

Krav från 2012 motsvarar ett hus med nettoenergibehov på 145 kWh/m² A_{temp} och år

$$10 + 45 \times \text{värmepumpens COP} = 10 + 45 \times 3 = 145$$

Krav från 2020 motsvarar ett hus med nettoenergibehov på 105 kWh/m² A_{temp} och år

$$10 + 32 \times \text{värmepumpens COP} = 10 + 32 \times 3 = 105$$

Varken 145 kWh/m² eller 105 kWh/m² hade varit godkända värden om huset byggts med fjärrvärmeuppvärmning. Men i och med att energi som alstras i byggnaden (d.v.s. energi som är lagrad i och hämtas upp ur marken av värmepumpen) inte räknas med i energiprestandan, kan en värmepump klara kraven då endast den köpta energin synliggörs.

Det betyder att ett hus med fjärrvärme måste ha en bättre klimatskärm än ett hus med värmepump för att klara kravet på energiprestanda.

¹ Med viktningfaktor 1,8 blir $(10+32)*1,8 = 75$.