



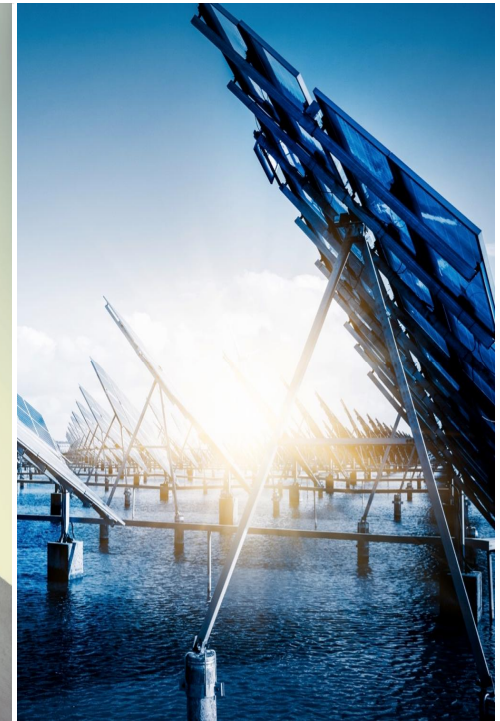
FÖRÄNDRADE OCH SKÄRPTA ENERGIKRAV

Svein Ruud

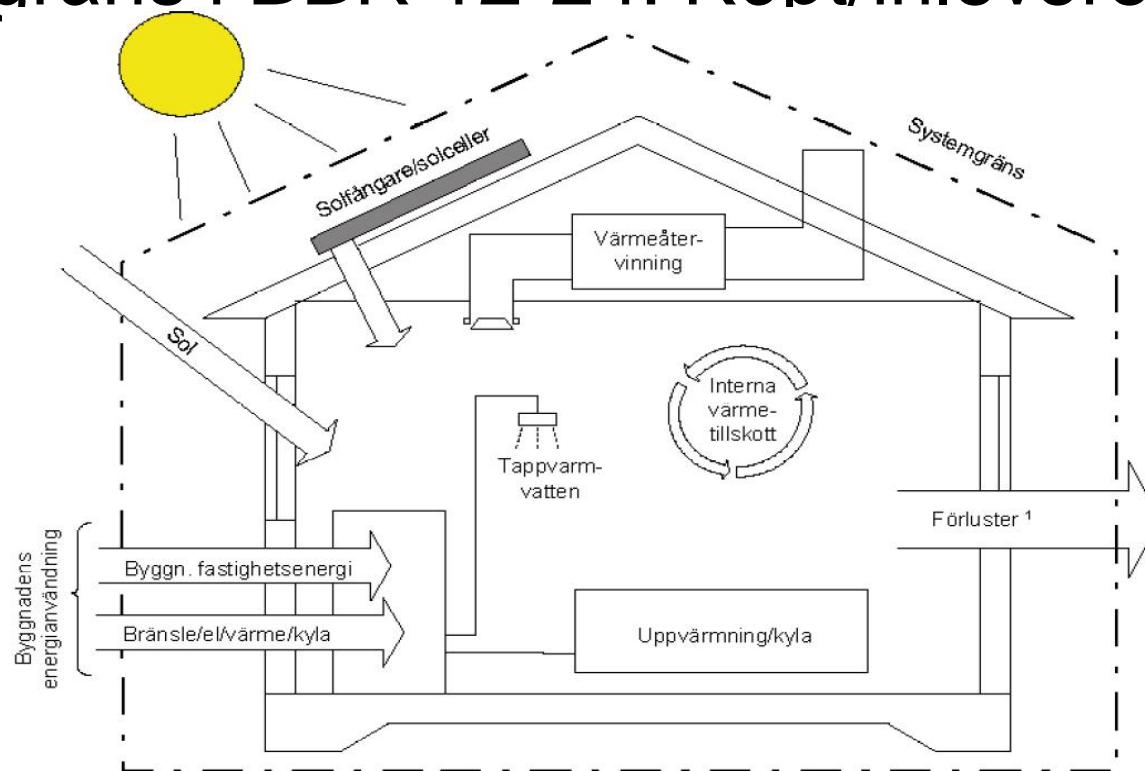
3 oktober 2018

Research Institutes of Sweden

**SAMHÄLLSBYGGNAD
ENERGI OCH CIRKULÄR EKONOMI**



Systemgräns i BBR 12-24: Köpt/inlevererad energi

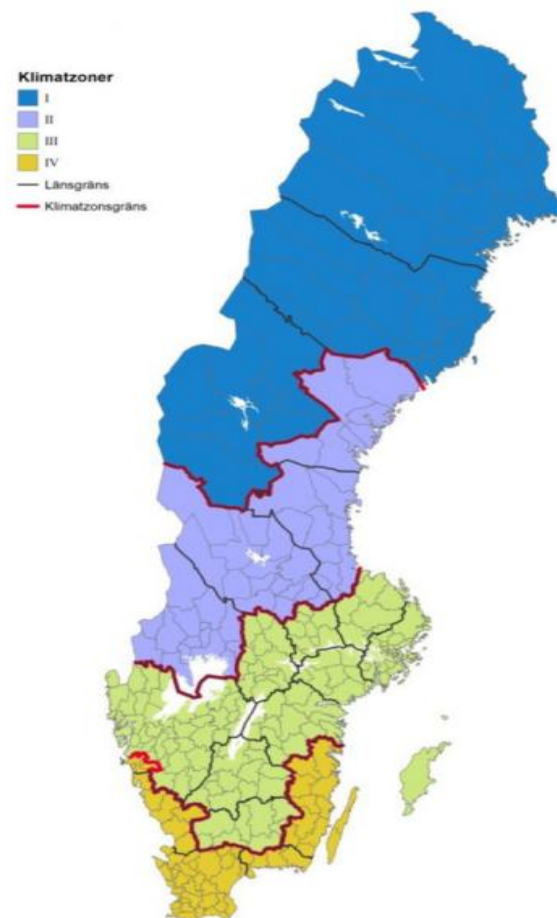


1) Transmissionsförluster, luftläckning, ventilationsförluster och dylikt.

Hushållsel ingår ej i den specifika energianvändningen!

Klimatzonerna i BBR 22-24

- Klimatzon I: Norrbottens, Västerbottens och Jämtlands län
- Klimatzon II: Västernorrlands, Gävleborgs, Dalarnas och Värmlands län.
- Klimatzon III: Jönköpings, Kronobergs, Östergötlands, Södermanlands, Örebro, Västmanlands, Stockholms, Uppsala, Gotlands län samt Västra Götalands län utom kommunerna Göteborg, Härryda, Mölndal, Partille och Öckerö.
- Klimatzon IV: Kalmar, Blekinge, Skåne och Hallands län samt i Västra Götalands län kommunerna Göteborg, Härryda, Mölndal, Partille och Öckerö.



Kravnivåer i BBR 22-24 (kWh/m²år)

	Zon I		Zon II		Zon III		Zon IV	
Småhus	130 (130)	95 (95)	110 (110)	75 (75)	90 (90)	55 (55)	80 (90)	50 (55)
Flerbostadshus	115 (130)	85 (95)	100 (110)	65 (75)	80 (90)	50 (55)	70 (90)	45 (55)
Lokaler	105 (120)	85 (95)	90 (100)	65 (75)	70 (80)	50 (55)	60 (80)	45 (55)
	Ej el	El	Ej el	El	Ej el	El	Ej el	El

Anmärkningar: För lokaler kan flödestillägg förekomma.
 För flerbostadshus med övervägande små lägenheter (< 35 m²) tillåts något högre energianvändning.
 Kravnivåer i tidigare BBR 19-21 anges inom parentes.
 BBR 24 gäller parallellt med BBR 25 t.o.m. 2018-12-31.

Boverkets definition av småhus respektive flerbostadshus

”Till småhusen hör fristående villor, radhus, kedjehus och parhus.”

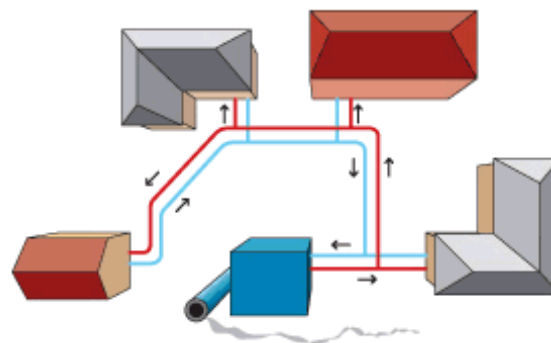


”Flerbostadshus är bostadshus med minst två våningar och minst tre bostadslägenheter, där lägenheter ligger ovanpå varandra.”



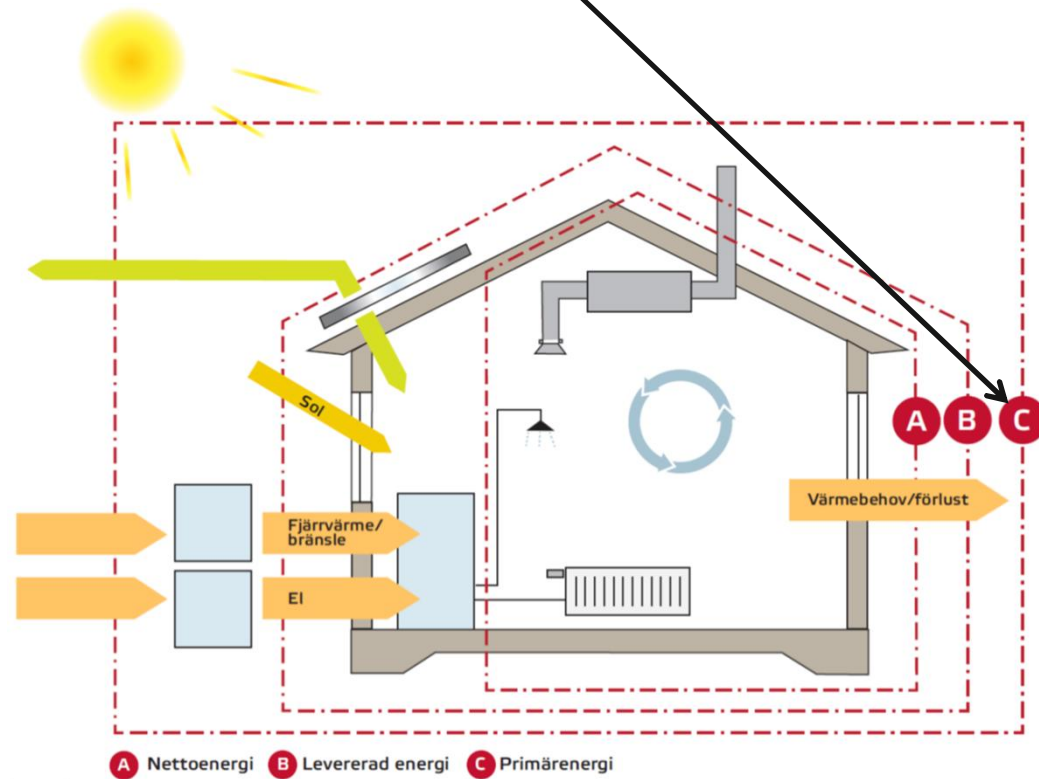
Vad är enligt Boverket närproducerad energi?

- Om en byggnad försörjs med värme eller kyla från en annan närbelägen byggnad eller apparat, anses energislaget och kylsättet för den mottagande byggnaden vara detsamma som för den levererande byggnaden, under förutsättning att byggnaderna finns på samma fastighet eller byggnaderna har samma ägare.
- Detsamma gäller för fastigheter inom samma byggnad vid tredimensionell fastighetsbildning.
- *I praktiken kan försörjningssättet då skilja mellan "fjärrvärme" och "närvärme"*



Boverkets definition av nära-nollenergibyggnader i BBR 25-26

- Systemgränsen är "primärenergi" (exklusive hushålls-/verksamhetsenergi)



Omformulering av energiprestanda i BBR 25-26

Krav ställs på maximalt primärenergital (EP_{pet}):

$$EP_{\text{pet}} = \frac{\sum_{i=1}^6 \left(\frac{E_{\text{uppv},i}}{F_{\text{geo}}} + E_{\text{kyl},i} + E_{\text{tvv},i} + E_{\text{f},i} \right) \times PE_i}{A_{\text{temp}}}$$

Där;

$E_{\text{uppv},i}$ är energi för rumsuppvärmning från energibärare i

$E_{\text{kyl},i}$ är energi för komfortkyla från energibärare i

$E_{\text{tvv},i}$ är energi för tappvarmvattenuppvärmning från energibärare i

$E_{\text{f},i}$ är energi för fastighetsenergi från energibärare i

F_{geo} är en geografisk korrektionsfaktor

PE_i är primärenergifaktorn för energibärare i

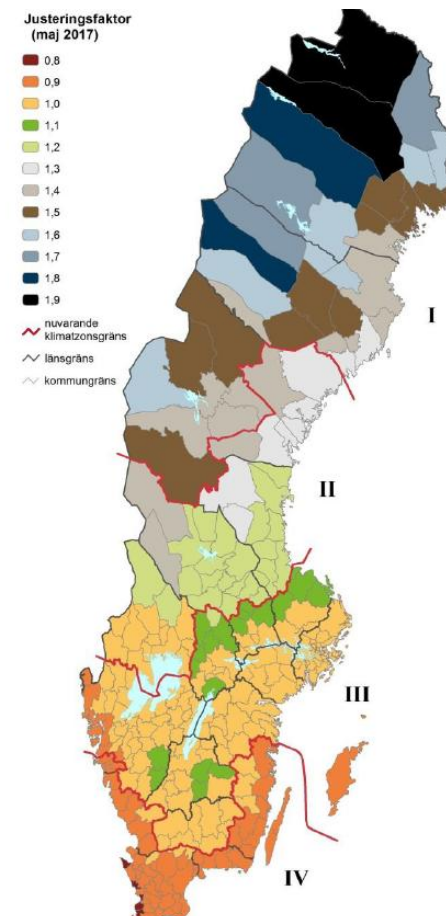
A_{temp} är golvarea för utrymme avsett att värmas till mer än 10 °C

Geografiska justeringsfaktorer och primärenergifaktorer

- Varje kommun tilldelas en geografisk justeringsfaktor (F_{geo}) enligt Tabell 9:2c
- Olika energibärare har fått olika primärenergifaktorer enligt Tabell 9:2b

Energibärare	Primärenergifaktor (PE_i)
El (PE_{el})	1,6 *
Fjärrvärme (PE_{fjv})	1,0
Fjärrkyla (PE_{kyl})	1,0
Biobränsle (PE_{bio})	1,0
Olja (PE_{olja})	1,0
Gas (PE_{gas})	1,0

*) $1,875 \cdot 1,6 = 3,0$ för el till kyla i "elvärmada byggnader"



De nya kravnivåerna i BBR 25-26 (fr.o.m. 1 juli 2017)

Enligt Tabell 9:2a

	EP_{pet} (kWh/m ² år)	P_{el} (kW)	U_m (W/m ² K)
Småhus ($A_{\text{temp}} \geq 50 \text{ m}^2$)	90	$4,5 + 1,7 \times (F_{\text{geo}} - 1)$ 1) 3) 5)	0,4
Flerbostadshus	85 ⁴⁾		0,4
Lokaler ($A_{\text{temp}} \geq 50 \text{ m}^2$)	80 ²⁾		0,6

- 1) Tillägg får göras med $(0,025 + 0,02(F_{\text{geo}} - 1)) \times (A_{\text{temp}} - 130)$ då A_{temp} är större än 130 m². Om den geografiska justeringsfaktorn F_{geo} är mindre än 1,0 sätts den till 1,0 vid beräkning av installerad eleffekt.
- 2) 3) Tillägg för högre luftflöden av utökade hygieniska skäl i lokalbyggnader (se BBR25-26 för detaljer)
- 4) 5) Tillägg för övervägande andel mindre lägenheter (< 35 m²) i flerbostadshus (se BBR25-26 för detaljer)

Nytt sedan BBR 24 är också de nya föreskrifterna om fastställande av byggnadens energianvändning vid normalt brukande under ett normalår (BEN).

En ny förordning (BEN) som fastställer “ett normalt brukande under ett normalt år”

- Standardiserad användning av hushållsel
- Standardiserad användning av tappvarmvatten
 - småhus
 - flerbostadshus
 - lokaler
- Standardiserade innetemperaturer
- Standardiserade klimatfiler för alla kommuner
- ...

Instruktioner för hur man:

- Beräknar energianvändningen för en byggnad vid normalt brukande under ett normalt år
- Normaliserar uppmätt energianvändning till ett normalt brukande under ett normalt år

För småhusen ingen skillnad mellan BEN 1 för BBR 24 och BEN 2 för BBR 25-26 !!!

Tabell 2:1 Brukarindata för nya småhus

Parameter	Delparameter	Delparameter	Värden
Innetemperatur	Uppvärmningssäsong (°C)	Utrymmen för bostadsändamål	21
Luftflöden	Behovsstyrda flöden (min/dygn)	Forcering i kök ¹⁾	30
Solavskärmning	Beteendestyrd avskärmning (avskärmningsfaktor)	Till exempel markiser, persienner och gardiner	0,71
Tappvarmvatten	Energi (kWh/m ² A _{temp} år)		20/η _{tvv} ²⁾
Hushållsenergi	Energi (kWh/m ² A _{temp} år)		30
	Internlast (%)	Möjlig att tillgodogöras under uppvärmningssäsongen	70
Personvärme	Antal personer		Enligt tabell 2:3
	Tid (h/d/v) ³⁾		14/7/52
	Effektavgivning (W/person)		80

¹⁾ Beaktas enbart vid avluftsflöden.

²⁾ η_{tvv} är årsverkningsgraden hos värmekällan för produktion av tappvarmvatten.

³⁾ Timme per dygn/dygn per vecka/veckor per år.

(BFS 2017:6).

Beräkningsexempel 1: Frånluftsvärmepump (inverter)

1½-plans småhus på 160 m² i Malmö (Geografisk justeringsfaktor: 0,8)

Total energianvändning (exkl. hushållsel):	5009	kWh/år	(el)
varav el till rumsuppvärmning:	3565	kWh/år	(el)
övrig elanvändning (fastighetsel + tappvarmvatten):	1444	kWh/år	(el)

Specifik energianvändning (BBR24): $5009/160 = 31,3$ kWh/m² år (< 50 kWh/m² år)

Primärenergital (BBR25-26): $(3565/0,8 + 1444) \times 1,6 / 160 = 59,9$ kWh/m² år (< 90 kWh/m² år)

Beräkningsexempel 2: Fjärrvärme + FTX-ventilation

1½-plans småhus på 160 m² i Malmö (Geografisk justeringsfaktor: 0,8)

Total energianvändning (exkl. hushållsel):	13132 kWh/år	(fjärrvärme + el)
varav total fjärrvärmeanvändning:	12220 kWh/år	(fjärrvärme)
varav fjärrvärme till rumsuppvärmning:	9340 kWh/år	(fjärrvärme)
övrig fjärrvärmeanvändning (tappvarmvatten):	2880 kWh/år	(fjärrvärme)
varav total elanvändning:	912 kWh/år	(el)
varav el till rumsuppvärmning:	0 kWh/år	(el)
övrig elanvändning (fastighetsel):	912 kWh/år	(el)

Specifik energianvändning (BBR24): $13132/160 = 82,1$ kWh/m² år (> 80 kWh/m² år)

Primärenergital (BBR25-26):

$[(9340/0,8 + 2880) \times 1,0 + (0/0,8 + 912) \times 1,6]/160 = 100,1$ kWh/m² år (> 90 kWh/m² år)

Beräkningsexempel 3: Frånluftsvärmepump + Fjärrvärmespets

1½-plans småhus på 160 m² i Malmö (Geografisk justeringsfaktor: 0,8)

Total energianvändning (exkl. hushållsel):	9601	kWh/år	(fjärrvärme + el)
varav total fjärrvärmeanvändning:	3516	kWh/år	(fjärrvärme)
varav fjärrvärme till rumsuppvärmning:	2406	kWh/år	(fjärrvärme)
övrig fjärrvärmeanvändning (tappvarmvatten):	1110	kWh/år	(fjärrvärme)
varav total elanvändning:	6086	kWh/år	(el)
varav el till rumsuppvärmning:	4712	kWh/år	(el)
övrig elanvändning (tappvarmvatten + fastighetsel):	1374	kWh/år	(el)

Specifik energianvändning (BBR24): $9601/160 = 60,0$ kWh/m² år (< 80 kWh/m² år)

Primärenergital (BBR25-26):

$[(2406/0,8 + 1110) \times 1,0 + (4712/0,8 + 1374) \times 1,6]/160 = 98,4$ kWh/m² år (> 90 kWh/m² år)

Några beräkningsexempel för småhus och BBR 25-26:

$$EP_{\text{pet,max}} = 90 \text{ kWh/m}^2 \text{ år}$$

BVP = Bergvärmepump
 LVVP = Luft-vattenvärmepump
 FVP = Frånluftsvärmepump
 FJV = Fjärrvärme
 BIO = Biobränslepanna
 F = Frånluftsentilation
 solv = Solvärme
 FTX = Från- och tilluftsventilation
 med värmeväxling

Tabell 1. 1½-plans "standardhus" på 160 m ² i Kiruna.									
	BVPin+F	BVPin+FTX	LVVPin+F	LVVPin+FTX	EL+FTX+solv.	FVPin	FVP+FJV	FJV+FTX	BIO+FTX+solv.
Primärenergital EP _{pet} (kWh/m ² år)	61,4	55,5	78,3	61,4	102,7	77,7	93,7	96,5	98,4
Köpt energi totalt, netto (kWh/år)	14628	13114	18046	14551	24998	17625	27177	29526	28027
varav köpt el, netto (kWh/år)	14628	13114	18046	14551	24998	17625	9776	5792	5984
varav köpt fjärrvärme (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	17401	23734	-
varav köpt biobränsle (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	-	-	22043
Tabell 2. 1½-plans "standardhus" på 160 m ² i Stockholm.									
	BVPin+F	BVPin+FTX	LVVPin+F	LVVPin+FTX	EL+FTX+solv.	FVPin	FVP+FJV	FJV+FTX	BIO+FTX+solv.
Primärenergital EP _{pet} (kWh/m ² år)	50,9	48,6	59,2	50,9	123,2	59,2	89,5	99,5	92,1
Köpt energi totalt, netto (kWh/år)	9885	9661	10725	9887	17117	10715	16477	20153	18862
varav köpt el, netto (kWh/år)	9885	9661	10725	9887	17117	10715	9202	5732	5924
varav köpt fjärrvärme (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	7275	14421	-
varav köpt biobränsle (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	-	-	12938
Tabell 3. 1½-plans "standardhus" på 160 m ² i Malmö.									
	BVPin+F	BVPin+FTX	LVVPin+F	LVVPin+FTX	EL+FTX+solv.	FVPin	FVP+FJV	FJV+FTX	BIO+FTX+solv.
Primärenergital EP _{pet} (kWh/m ² år)	51,2	48,6	58,8	50,3	128,6	58,6	87,2	100,1	90,9
Köpt energi totalt, netto (kWh/år)	9202	9097	9749	9175	15260	9779	14031	17932	16737
varav köpt el, netto (kWh/år)	9202	9097	9749	9175	15260	9779	9000	5712	5905
varav köpt fjärrvärme (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	5032	12220	-
varav köpt biobränsle (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	-	-	10832

OBSERVERA: Redovisade värden i kWh/år är inklusive hushållsel (4800 kWh/år)

Slutsatser – förändringarna i BBR 25-26

- Samma hus i samma klimat och med samma brukande använder precis lika mycket energi oavsett om det är beräknat enligt BBR24/BEN1 eller BBR25-26/BEN2
- Det är bara sättet att beräkna energiprestanda som skiljer;
Primärenergital istället för Specifik energianvändning
- Primärenergitalet är svårare både att beräkna och att förstå för gemene man, däremot har man i avsnitt 9:2 minskat antalet tabeller från 8 till 3
- Syftet med BBR25-26 har inte varit att skärpa kraven utan att omformulera dem så att de av EU-kommissionen ska kunna accepteras som en nära-nollenergidefinition
- Jämfört med BBR24 är det med BBR25 svårare att klara kraven i de södra delarna de gamla klimatzonerna, speciellt i den södra delen av den nordligaste klimatzon 1, men något lättare / likvärdiga krav i de norra delarna av de gamla klimatzonerna

Föreslagna kravnivåerna i BBR fr.o.m. 1 januari 2020*

Enligt Tabell 9:2a	EP_{pet} (kWh/m ² år)	P_{el} (kW)	U_m (W/m ² K)
Småhus ($A_{temp} > 130 \text{ m}^2$)	80	$4,5 + 1,7 \times (F_{geo} - 1)$ 1) 3) 5)	0,30
Småhus ($A_{temp} 90\text{-}130 \text{ m}^2$)	90 – 0,25 ($A_{temp} - 90$)		
Småhus ($A_{temp} 50\text{-}90 \text{ m}^2$)	90		
Småhus ($A_{temp} < 50 \text{ m}^2$)	Inget krav		0,33
Flerbostadshus	78 ⁴⁾		0,35
Lokaler ($A_{temp} \geq 50 \text{ m}^2$)	65 ²⁾		0,40

1) Tillägg får göras med $(0,02 + 0,02(F_{geo} - 1)) \times (A_{temp} - 130)$ då A_{temp} är större än 130 m^2 . Om den geografiska justeringsfaktorn F_{geo} är mindre än 1,0 sätts den till 1,0 vid beräkning av installerad eleffekt.

2) 3) Tillägg för högre luftflöden av utökade hygieniska skäl i lokalbyggnader (se remissen för detaljer)

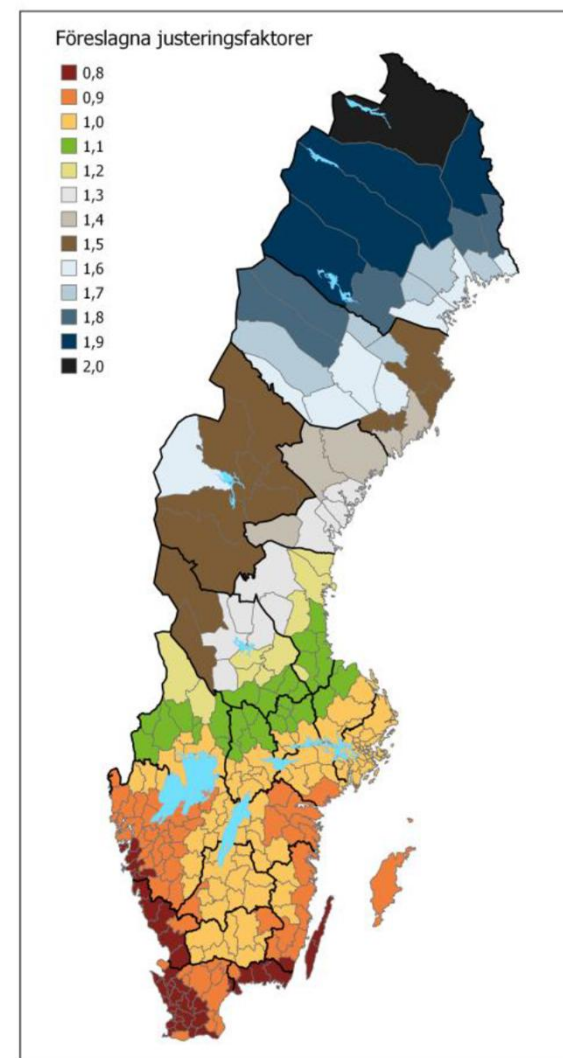
4) 5) Tillägg för övervägande andel mindre lägenheter (< 35 m^2) i flerbostadshus (se remissen för detaljer)

*) Med en övergångsperiod på 1 år innebär det att kraven gäller skarp fr.o.m. 1 januari 2021. Men utformning och tidplan kan komma att ändras p.g.a. EPBD- tillägget den 30 maj 2018, då detta ska vara implementerat i nationella lagar och förordningar senast 10 mars 2020.

Nya geografiska justeringsfaktorer och primärenergifaktorer föreslås också fr.o.m. 1 januari 2020

- Varje kommun tilldelas en geografisk justeringsfaktor (F_{geo}) i intervallet 0,8 – 2,0 enligt Tabell 9:2c
- Olika energibärare föreslås få olika primärenergifaktorer enligt Tabell 9:2b

Energibärare	Primärenergifaktor (PE_i)
El (PE_{el})	1,85
Fjärrvärme (PE_{fjv})	0,95
Fjärrkyla (PE_{kyl})	0,62
Biobränsle (PE_{bio})	1,05
Olja (PE_{olja})	1,11
Gas (PE_{gas})	1,09



Om energikraven 2020 blir enligt Boverkets remiss (1)

Beräkningsresultat för olika typer av småhus kombinerat med olika installationstekniska lösningar

Tabell 7a. 1½-plans småhus på 160 m² med takkupa. Förbättrad isolering och täthet (Um 0,22 W/K m², q₅₀ 0,30 l/s m²). Placering **Kiruna**. Kravnivå: EP_{pet} maximalt 80 kWh/m² och år.

	BVPinv+F	BVPinv+FTX	LVVPinv+F	LVVPinv+FTX	EL+FTX+solv.	FVPinv	FVP+FJV	FJV+FTX	BIO+FTX+solv.
Primärenergital EP _{pet} (kWh/m ² år)	56,7	50,6	64,0	55,7	136,3	72,9	77,6	75,6	78,0
Köpt energi totalt, netto (kWh/år)	13032	11509	14415	12461	24642	15464	22634	24638	22452
varav köpt el, netto (kWh/år)	13032	11509	14415	12461	24642	15464	12846	5754	5950
varav köpt fjärrvärme (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	9789	18884	-
varav köpt biobränsle (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	-	-	16502

Tabell 7b. 1½-plans småhus på 160 m² med takkupa. Förbättrad isolering och täthet (Um 0,22 W/K m², q₅₀ 0,30 l/s m²). Placering **Stockholm**. Kravnivå: EP_{pet} maximalt 80 kWh/m² och år.

	BVPinv+F	BVPinv+FTX	LVVPinv+F	LVVPinv+FTX	EL+FTX+solv.	FVPinv	FVP+FJV	FJV+FTX	BIO+FTX+solv.
Primärenergital EP _{pet} (kWh/m ² år)	50,4	46,1	56,8	49,7	142,7	60,1	76,2	78,4	74,9
Köpt energi totalt, netto (kWh/år)	9155	8787	9716	9099	17146	9999	13542	17143	15377
varav köpt el, netto (kWh/år)	9155	8787	9716	9099	17146	9999	4429	5707	5903
varav köpt fjärrvärme (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	9112	11436	-
varav köpt biobränsle (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	-	-	9474

Tabell 7c. 1½-plans småhus på 160 m² med takkupa . Förbättrad isolering och täthet (Um 0,22 W/K m², q₅₀ 0,30 l/s m²). Placering **Malmö**. Kravnivå: EP_{pet} maximalt 80 kWh/m² och år.

	BVPinv+F	BVPinv+FTX	LVVPinv+F	LVVPinv+FTX	EL+FTX+solv.	FVPinv	FVP+FJV	FJV+FTX	BIO+FTX+solv.
Primärenergital EP _{pet} (kWh/m ² år)	51,0	45,9	56,8	49,3	142,4	60,3	74,2	78,0	73,4
Köpt energi totalt, netto (kWh/år)	8564	8326	8963	8554	15396	9261	11552	15394	13753
varav köpt el, netto (kWh/år)	8564	8326	8963	8554	15396	9261	2689	5693	5889
varav köpt fjärrvärme (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	8863	9701	-
varav köpt biobränsle (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	-	-	7865

OBSERVERA: Redovisade värden i kWh/år är inklusive hushållsel (4800 kWh/år)

Om energikraven 2020 blir enligt Boverkets remiss (2)

Beräkningsresultat för olika typer av småhus kombinerat med olika installationstekniska lösningar

Tabell 5a. Enplans småhus i vinkel på 160 m ² . Förbättrad isolering och täthet (U _m 0,20 W/K m ² , q ₅₀ 0,30 l/s m ²). Placering Kiruna . Kravnivå: EP _{pet} maximalt 80 kWh/m ² och år.									
	BVPinv+F	BVPinv+FTX	LVVPinv+F	LVVPinv+FTX	EL+FTX+solv.	FVPinv	FVP+FJV	FJV+FTX	BIO+FTX+solv.
Primärenergital EP _{pet} (kWh/m ² år)	61,8	54,6	68,7	60,9	151,9	83,3	84,4	83,8	87,6
Köpt energi totalt, netto (kWh/år)	13878	12184	15224	13336	27347	17119	24779	27341	25031
varav köpt el, netto (kWh/år)	13878	12184	15224	13336	27347	17119	14894	5774	5969
varav köpt fjärrvärme (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	9885	21568	-
varav köpt biobränsle (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	-	-	19062

Tabell 5b. Enplans småhus i vinkel på 160 m ² . Förbättrad isolering och täthet (U _m 0,20 W/K m ² , q ₅₀ 0,30 l/s m ²). Placering Stockholm . Kravnivå: EP _{pet} maximalt 80 kWh/m ² och år.									
	BVPinv+F	BVPinv+FTX	LVVPinv+F	LVVPinv+FTX	EL+FTX+solv.	FVPinv	FVP+FJV	FJV+FTX	BIO+FTX+solv.
Primärenergital EP _{pet} (kWh/m ² år)	54,0	50,0	61,3	54,4	161,9	66,7	84,1	88,3	85,2
Köpt energi totalt, netto (kWh/år)	9473	9123	10098	9507	18806	10571	14775	18803	16936
varav köpt el, netto (kWh/år)	9473	9123	10098	9507	18806	10571	5552	5720	5916
varav köpt fjärrvärme (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	9223	13083	-
varav köpt biobränsle (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	-	-	11020

Tabell 5c. Enplans småhus i vinkel på 160 m ² . Förbättrad isolering och täthet (U _m 0,20 W/K m ² , q ₅₀ 0,30 l/s m ²). Placering Malmö . Kravnivå: EP _{pet} maximalt 80 kWh/m ² och år.									
	BVPinv+F	BVPinv+FTX	LVVPinv+F	LVVPinv+FTX	EL+FTX+solv.	FVPinv	FVP+FJV	FJV+FTX	BIO+FTX+solv.
Primärenergital EP _{pet} (kWh/m ² år)	54,6	50,0	61,2	54,0	162,6	66,3	82,3	88,5	83,9
Köpt energi totalt, netto (kWh/år)	8817	8612	9269	8885	16793	9677	12547	16791	15052
varav köpt el, netto (kWh/år)	8817	8612	9269	8885	16793	9677	3561	5703	5899
varav köpt fjärrvärme (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	8986	11088	-
varav köpt biobränsle (kWh/år)	-	-	-	-	-	-	-	-	9153

OBSERVERA: Redovisade värden i kWh/år är inklusive hushållsel (4800 kWh/år)

Slutsatser – föreslagna skärpningar i BBR 2020, avsnitt 9

- De flesta typer av hus kommer att klara kraven i hela landet vid användning av berg-/markvärmepump eller luft-vattenvärmepump (även med bara F-ventilation)
- Direktelvärmdda hus kommer ha mycket svårt att klara kraven någonstans i landet (möjligtvis passivhus som kombineras med både solceller och termisk solvärme)
- Frånluftsvärmepumpar kommer att fungera i många typer av hus i hela landet, men en bättre klimatskärm kan krävas, speciellt i Norrland.
- Fjärrvärme kommer att fungera i många typer av hus i hela landet, men det förutsätter högeffektiv FTX och i de flesta fall en bättre klimatskärm.
- Biobränsle kommer också att fungera i många typer av hus i hela landet, men det förutsätter högeffektiv FTX och termisk solvärme, samt i de flesta fall en bättre klimatskärm.
- Enplans småhus kring 130 m² är den hustyp som i en del fall har svårast att klara de föreslagna energikraven, speciellt om de har fjärrvärme.



TACK FÖR UPPMÄRKSAMHETEN

Svein Ruud

Svein.ruud@ri.se

+46 10 516 5514

Research Institutes of Sweden

**SAMHÄLLSBYGGNAD
ENERGI OCH CIRKULÄR EKONOMI**

