



Konsekvensutredning BFS 2018:xx

Boverkets föreskrifter om ändring i verkets
byggregler (2011:6) – föreskrifter och
allmänna råd, BBR, avsnitt 1, 5, 6 och 9

Remiss

Konsekvensutredning

BFS 2018:xx

Boverkets föreskrifter om ändring i
verkets byggregler (2011:6) – föreskrifter
och allmänna råd, BBR, avsnitt 1, 5, 6
och 9

Remiss

Titel: Konsekvensutredning BFS 2018:xx
Utgivare: Boverket, mars, 2018
Diarienummer: 3.2.1 6664/2017

Konsekvensutredningen finns i pdf-format på Boverkets webbplats.
Den kan också tas fram i alternativt format på begäran.

Innehåll

Sammanfattning	5
1 Inledning	8
Bakgrund	8
Arbetsmetod och remissförfarande	10
Avgränsningar	10
2 Beskrivning av dagens regler	12
Styrande reglering	12
Dagens krav på energihushållning och värmeisolering i BBR	13
3 Problembeskrivning	18
Motivet till ändringarna	18
Nollalternativet – om inga ändringar görs	18
Överensstämmelse med EU-reglering	19
4 Föreslagna ändringar	20
Avsnitt 1 Inledning samt bilagan	20
Avsnitt 5 Brandskydd och avsnitt 6 Hygien hälsa och miljö	20
Avsnitt 9 Energihushållning	20
5 Alternativa lösningar	30
Alternativa sätt att ändra föreskrifterna	30
6 Konsekvenser av föreslagna energikrav	34
De föreslagna energikravens påverkan på olika byggnadstyper	34
Konsekvenser för bostadsbyggandet	36
Konsekvenser för energisystemet	37
Konsekvenser för boende	38
Särskild hänsyn till små företag	38
Konsekvenser för staten	39
Konsekvenser för kommuner	39
Konsekvenser för miljön	39
Övriga konsekvenser	40
7 Författningsändringar med kommentarer	41
Avsnitt 1 Inledning	41
Avsnitt 5 Brandskydd	41
Avsnitt 6 Hygien, hälsa och miljö	44
Avsnitt 9 Energihushållning	45
Bilaga	50
Bilaga 1 Företag som påverkas	51
Bilaga 2 Beskrivning av referensbyggnader	55
Beskrivning av nya byggnader	55
Bilaga 3 Primärenergifaktorer	59
Primärenergifaktorer i EU	60
Annan behandling av förnybar energi och kraftvärme	66
Bilaga 4 Geografiska justeringsfaktorer	68
Geografiska justeringsfaktorer	68
Metod	68
Byggnader som ingått i beräkningarna	68
Resultat	69

Bilaga 5 Kostnadsoptimala nivåer 2021.....	77
Kostnadsoptimala nivåer per byggnadstyp	77
Total byggkostnad	85
Åtgärdskostnader	86
Bilaga 6 Statistik på uppvärmningssätt för nya flerbostadshus	90

Remiss

Sammanfattning

Denna konsekvensutredning avser ändringar i avsnitt 1, 5, 6 och 9 samt bilagan i Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd, BBR, och de konsekvenser som förslagen förväntas medföra.

De föreslagna ändringarna avseende avsnitt 1 *Inledning* och bilagan föreslås träda i kraft den 1 juli 2018. Ändringarna föranleds av att den bilaga, som hittills har ingått som en del i författningen och som anger vilka standarder och andra publikationer som författningen hänvisar till samt i vilka avsnitt hänvisningarna görs, tas bort för att publiceras i annan ordning.

Även de föreslagna ändringarna i avsnitt 5 *Brandskydd* och 6 *Hygien, hälsa och miljö* föreslås träda i kraft den 1 juli 2018. Orsakerna till de föreslagna ändringarna är i huvudsak ändrade klassbeteckningar, och standarder som ersatts.

Boverket bedömer att ändringarna i avsnitt 1, 5 och 6 samt bilagan inte behöver EU-anmälas.

De föreslagna ändringarna i avsnitt 9 *Energihushållning* handlar om skärpning av kravnivån för nära-nollenergibyggnader och föreslås träda i kraft den 1 januari 2020.

Reglerna för energihushållning behåller samma struktur som i gällande regler. De föreslagna energikraven tar hänsyn till bedömda kostnadsoptimala nivåer för olika typbyggnader och de primärenergifaktorer som avspeglar svensk energiförsörjning och energianvändning under perioden 2020–2025.

Kraven på byggnadens energiprestanda skärps. I tabell 1 visas föreslagna krav på energiprestanda uttryckta som primärenergital EP_{pet} . Småhus med A_{temp} mindre än 130 m^2 får en mindre kraftig skärpning genom införandet av en areakorrektion.

Tabell 1: Föreslagna energikrav 2020

	Föreslagen nivå 2020 Primärenergital EP_{pet} [kWh/m² A_{temp} och år]
Småhus	80
Flerbostadshus	78
Lokaler	65

Kostnadsoptimalt EP_{PET} med primärenergifaktorerna $PE_{el} = 1,85$ för el och $PE_{fjv} = 0,95$ för fjärrvärme.

Byggnader med bergvärmepumpar har idag generellt sett enklare att uppfylla kraven på energiprestanda. Med föreslagna krav blir skillnaden mellan olika uppvärmningssätt mindre än med gällande regler. Vid val av kravnivå för flerbostadshus 2020 har särskild hänsyn tagits till fjärrvärmevärmda hus för att inte försvåra bostadsbyggandet.

Kravet på byggnadens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient U_m skärps och de föreslagna nivåerna visas i tabell 2.

Tabell 2 Föreslagna krav 2020 på klimatskärmens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient, U_m

Byggnadskategori	U_m (W/m²K)
Småhus	0,30
Flerbostadshus	0,35
Lokaler	0,40

Fjärrvärmeanslutna byggnader behöver ha en effektivare klimatskärm vid den kostnadsoptimala nivån. Fjärrvärmevärmda byggnader tas då som utgångspunkt för skärpta krav på genomsnittlig värmegenomgångskoefficient U_m så att byggnadens klimatskärm får likartad prestanda.

Primärenergifaktorerna förändras och de föreslagna värdena visas i tabell 3.

Tabell 3: Förslag till primärenergifaktorer i BBR gällande från 2020

Energislag	Primärenergifaktor (PE)
El	1,85
Fjärrvärme	0,95
Fjärrkyla	0,62
Biobränsle	1,05
Olja	1,11
Gas	1,09

De geografiska justeringsfaktorerna F_{geo} som korrigerar uppvärmningsenergin beroende på byggnadens lokalisering i Sverige ändras. Det är en följd av att dessa bland annat är beroende av byggnadens energieffektivitet. Ändringarna är små. I huvudsak ökar den geografiska justeringsfaktorn något för kommuner i Norrland och minskar längs Västkusten från Skåne till Göteborg samt i Blekinge och på Öland.

1 Inledning

I denna inledning beskrivs bakgrunden till reglerna om energihushållning, de föreslagna ändringarna, och hur förslaget tagits fram.

Bakgrund

Energiprestandadirektivet¹ utgör en del av EU:s arbete med att främja energieffektivitet och energibesparingar samt utveckling av nya och förnybara energikällor. Energiprestandadirektivet sätter upp gemensamma mål som medlemsländerna ska uppnå. Det gäller framför allt metoder för beräkning av byggnaders energiprestanda, tillämpningen av minimikrav avseende byggnaders energiprestanda och mål för nära-nollenergibyggnader.

Ett EU-direktiv är till skillnad från en EU-förordning en rättsakt som inte är direkt tillämpligt i medlemsländerna. Varje medlemsland har dock skyldighet att säkerställa att landet uppnår de resultat som anges i direktivet genom att implementera direktivets bestämmelser i nationella lagar, förordningar och föreskrifter.

Minimikrav och nära-nollenergibyggnader

Energiprestandadirektivet ställer krav på att alla nya byggnader ska vara nära-nollenergibyggnader efter den 31 december 2020. Nya byggnader som används och ägs av offentliga myndigheter ska vara nära-nollenergibyggnader efter den 31 december 2018.²

Av direktivet följer också vilken systemgräns som ska gälla, vilka parametrar som ska inkluderas i byggnadens energiprestanda³ och hur minimikraven vad gäller byggnaders energihushållning ska fastställas.

I direktivet är det tydligt att respektive medlemsland ska fastställa minimikrav som avspeglar de kostnadsoptimala nivåerna för respektive byggnadstyp. Med andra ord ska minimikraven för respektive byggnadstyp i möjligaste mån vara den energiprestandanivå som leder till den lägsta kostnaden under byggnadens livscykel. Det är ingenting som hindrar att medlemsländer ställer krav som är skarpare än de kostnadsoptimala nivåerna, men direktivet kräver inte att

¹ Europaparlamentets och Rådets direktiv 2010/31/EU av den 19 maj 2010 om byggnaders energiprestanda

² Artikel 9 energiprestandadirektivet.

³ Bilaga I i energiprestandadirektivet

medlemsländerna gör avkall på den ekonomiska hållbarheten genom att ställa energikrav som innebär olönsamma investeringar.⁴

Sveriges nära-nollenergikrav infördes 2017

I Sverige har diskussioner kring tolkningen av direktivets krav på nära-nollenergibyggnader pågått under många år, både vad gäller valet av nivåer på energiprestanda, valet av systemgräns och tidpunkten för införande. Regeringen bedömde 2012 att det då inte fanns tillräckligt med underlag för att fastställa nationella kravnivåer för nära-nollenergibyggnader.⁵

Det har även rått oklarheter kring tolkningen av om det är påbörjade eller färdigställda byggnader som ska vara nära-nollenergibyggnader vid de datum som anges i energiprestandadirektivet. Sverige och flera andra medlemsländer gjorde tolkningen att det är *påbörjade* byggnader som avses. Under hösten 2015 uttalade dock EU-kommissionen att det är byggnader som *färdigställs* efter de angivna datumen som ska vara nära-nollenergibyggnader.⁶

EU-kommissionens förtydligande påverkade Sveriges implementering av dessa krav. För att uppfylla direktivets krav på att alla färdigställda byggnader ska vara nära-nollenergibyggnader efter den 31 december 2020 behövde ändringar göras i plan- och byggförordningen (2011:338), PBF. Den viktigaste ändringen i PBF var att krav för nära-nollenergibyggnader trädde i kraft den 1 april 2017. Förutom tidpunkten ändrades även systemgränsen för att bättre stämma överens med energiprestandadirektivet. Istället för att som tidigare utgå från levererad energi till byggnaden, utgår PBF nu istället från primärenergi, det vill säga energi som inte har genomgått någon omvandling.⁷

BBR⁸ ändrades också för att stämma överens med förändringarna i PBF. Ändringarna gäller från den 1 juli 2017, med ett års övergångstid. De ändrade reglerna innebär, med vissa undantag, ingen skärpning av energikraven. Samma energikrav uttrycks i princip på ett nytt sätt för att bättre stämma överens med kraven i energiprestandadirektivet.⁹

⁴ Artikel 4 och 5 i energiprestandadirektivet.

⁵ Vägen till nära-nollenergibyggnader (skr. 2011/12:131), Miljö- och energidepartementet.

⁶ Detta gavs till uttryck på EPBD Committee meeting den 23 september 2015.

⁷ 1 kap. 3a § PBF

⁸ Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd, BBR.

⁹ BBR avsnitt 9:12 och 9:2

Kravnivåerna skärps från och med 2020

Ett byggprojekt måste enligt plan- och bygglagen (2010:900), PBL påbörjas inom två år från startbesked och färdigställas inom fem år.¹⁰ I och med de ändringarna i PBF och BBR som genomfördes under 2017 kommer byggnader som färdigställs efter den 31 december 2020 att vara nära-nollenergibyggnader enligt svensk definition. Direktivets krav vad gäller tidpunkten för färdigställda byggnader bör därmed vara uppfyllt. Dessa nivåer bedömdes vara kostnadsoptimala vid införandet 2017 men någon kontroll gjordes inte.

Boverket föreslår en skärpning av kravnivåerna från och med år 2020. De föreslagna kravnivåerna tar hänsyn till kostnadsoptimala nivåer för olika byggnadstyper och primärenergifaktorer. Skärpningarna av energikraven innebär det andra steget i Sveriges implementering av krav för nära-noll-energibyggnader.

Arbetsmetod och remissförfarande

Förslaget till ändringar i avsnitt 9 BBR som trädde i kraft den 1 juli 2017 sändes ut på remiss i januari 2017. Samtidigt remitterades även ett förslag på energikrav avseende 2021.¹¹

Boverket har under hösten 2017 arbetat vidare med framför allt primärenergifaktorer och nivåerna på minimikrav på energiprestanda och har tagit fram ett bearbetat förslag till energikrav avseende 2020.

Innan slutligt beslut om ändringarna i avsnitt 9 *Energihushållning* tas ska föreskrifterna anmälas till Kommerskollegium för vidare anmälan till EU-kommissionen.¹²

Föreskrifterna föreslås träda ikraft den 1 juli 2018 för ändringarna i avsnitt 1 *Inledning*, avsnitt 5 *Brandskydd*, avsnitt 6 *Hygien, hälsa och miljö* och bilagan, samt den 1 januari 2020 med ett års övergångstid för ändringarna i avsnitt 9 *Energihushållning*.

Avgränsningar

Boverket har valt att behålla strukturen i de energikrav som ställs i BBR avsnitt 9 *Energihushållning*. Energikraven utgörs även framöver av funktionskrav på byggnadens primärenergianvändning och med

¹⁰ 9 kap. 43§ PBL

¹¹ Boverkets förslag till ändrade föreskrifter i verkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd, BBR (B), januari 2017

¹² 6§ förordning (1994:2029) om tekniska regler och Kommerskollegiums verkställighetsföreskrifter KFS 2008:1.

kompletterande krav på byggnadens klimatskärm i form av den genomsnittliga värmegenomgångskoefficienten och krav på maximalt installerad eleffekt.

Boverket bedömer att det inte finns behov av att ändra utformningen av reglerna för att uppfylla PBF och energiprestandadirektivet.

De flesta föreslagna ändringarna gäller ändrade värden i gällande föreskrifter. Till dessa hör:

- Skärpta nivåer på byggnadens energiprestanda, primärenergitalet EP_{pet} .
- Ändrade värden för byggnadens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient U_m , ventilationstillägg och maximalt installerad eleffekt för uppvärmning.
- Ändrade primärenergifaktorer.
- Ändrade geografiska justeringsfaktorer.

Till detta föreslås att en areakorrektion för mindre småhus införs vilket mildrar den föreslagna skärpningen för dessa byggnader.

2 Beskrivning av dagens regler

I detta kapitel beskrivs de gällande energireglerna för byggnader i avsnitt 9 i BBR som i huvudsak baseras på PBL, PBF och energiprestanda-direktivet. I dessa dokument specificeras vilka krav som ska ställas och till viss del även hur de ska fastställas.

Styrande reglering

I PBL finns krav på att byggnader ska ha de tekniska egenskaper som är väsentliga i fråga om energihushållning och värmeisolering. Kraven ska alltid uppfyllas vid uppförande av ny byggnad. Vid ändring av byggnader är det tillåtet att göra avsteg från kraven med hänsyn till ändringens omfattning, byggnadens förutsättningar, bestämmelserna om varsamhet och förbudet mot förvanskning.¹³

PBF förtydligar vad som krävs för att uppfylla kraven på energihushållning och värmeisolering i PBL. Från och med den 1 juli 2017 ska en byggnad vara en så kallad nära-nollenergibyggnad. Detta innebär att byggnaden ska ha en mycket hög energiprestanda uttryckt som primärenergi beräknad med en primärenergifaktor per energibärare. Vidare ska den ha särskilt goda egenskaper när det gäller hushållning med el och vara utrustad med en byggdél bestående av ett eller flera skikt som isolerar det inre av en byggnad från omvärlden så att endast en låg mängd värme kan passera igenom.¹⁴

De svenska byggreglerna är fastställda med hänsyn till att målen i energiprestandadirektivet ska uppnås. Ett direktiv är en rättsakt som inte är direkt gällande i medlemsländerna. Varje medlemsland har dock skyldighet att säkerställa att landet uppnår de mål som direktivet sätter upp genom att implementera direktivets bestämmelser i nationella lagar, förordningar och föreskrifter.

I det här fallet handlar det framför allt om att energiprestandadirektivet reglerar att kravet på energiprestanda ska uttryckas som primärenergi med en primärenergifaktor för respektive energislag, liksom att alla byggnader ska vara nära-nollenergibyggnader efter den 31 december 2020. Dessa krav infördes i PBF i april 2017. Energiprestandadirektivet

¹³ 8 kap. 4–5, 13–14 §§ PBL

¹⁴ 3 kap., 14 § PBF

och tillhörande dokument anger också metod för hur minimikrav ska fastställas.¹⁵

Dagens krav på energihushållning och värmeisolering i BBR

BBR preciserar kraven på energihushållning och värmeisolering i PBL och PBF. I BBR ställs ett övergripande krav på energihushållning som innebär att byggnader ska vara utformade så att energianvändningen begränsas genom låga värmeförluster, lågt kylbehov, effektiv värme- och kylanvändning och effektiv elanvändning.¹⁶

Primärenergitalet uttrycker byggnadens energiprestanda

Byggnadens energiprestanda uttrycks som ett primärenergital (EP_{pet}). Primärenergitalet utgår från levererad energi till byggnaden (byggnadens energianvändning), men där varje energibärare (el, fjärrvärme, fjärrkyla, biobränsle, olja och gas) har en viktningsfaktor, en så kallad primärenergifaktor PE_i . Byggnadens energianvändning är summan av energin till uppvärmning E_{uppv} , tappvarmvatten E_{tvv} , komfortkyla E_{kyl} och byggnadens fastighetsenergi E_f .

Primärenergitalet (kWh/m^2 och år) utgörs av byggnadens energianvändning som multipliceras med en primärenergifaktor per energibärare och fördelas på A_{temp} . Energin till uppvärmning korrigeras även med en geografisk justeringsfaktor (F_{geo}).¹⁷

Primärenergitalet (EP_{pet}) beräknas enligt följande:

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

Gällande krav på högsta tillåtna primärenergital

Bygg- och fastighetssektorn står för en betydande del av Sveriges totala utsläpp av växthusgaser. Sett till utsläppen av växthusgaser från byggnader ur ett livscykelperspektiv stod bygg- och fastighetssektorn för ca 18 procent av de totala utsläppen av växthusgaser i Sverige år 2015.

¹⁵ Energiprestandadirektivet genomgår för närvarande en revidering och blev färdigförhandlat i december 2017. Boverket bedömer att kända ändringar i direktivet inte påverkar de regler som omfattas av de föreslagna ändringarna i BBR avsnitt 9 *Energihushållning*.

¹⁶ BBR avsnitt 9:1 *Allmänt*

¹⁷ BBR avsnitt 9:12 *Definitioner*. Specifik energianvändning användes i Boverkets byggregler mellan 2006 och den 1 juli 2017. De två måtten primärenergital och specifik energianvändning har inte använts samtidigt i de svenska reglerna.

Till detta bör också räknas utsläpp som sker i andra länder till följd av byggmaterial som importeras av sektorn.¹⁸

Utsläpp av växthusgaser från bygg- och fastighetssektorn sker under alla skeden av byggnadens livscykel.¹⁹ Energikravet i BBR syftar till att begränsa energianvändningen i byggnadens driftskede. Både för att begränsa miljöpåverkan och för att skapa försörjningstrygghet.²⁰

Energikravet är formulerat som en gräns för energianvändningen uttryckt i kilowattimmar primärenergi per kvadratmeter och år som inte ska överskridas. Bostäder och lokaler ska enligt gällande krav vara utformade så att primärenergitalet högst uppgår till de värden som anges i tabell 4.

Tabell 4: Gällande krav – högsta tillåtna primärenergital

	Primärenergital EP_{pet} [kWh/m² A_{temp} och år]
Småhus	90
Flerbostadshus	85
Lokaler	80

Kravet på primärenergital gäller inte för bostäder och lokaler med A_{temp} mindre än 50 m².

Gällande primärenergifaktorer

Primärenergifaktorer speglar resurseffektivitet med kvoten mellan tillförd primärenergi och levererad nyttiggjord energi. Primärenergifaktorerna ska spegla resursanvändningen per energislag. Syftet är att styra mot en effektiv energianvändning.

Enligt energiprestandadirektivet multipliceras levererad energi till byggnaden med en primärenergifaktor för varje energislag. Varje medlemsland kan fastställa värdet på primärenergifaktorerna.

Vid införandet av primärenergital EP_{pet} som mått på byggnadens energiprestanda fastställdes primärenergifaktorerna enligt tabell 5. Med dessa primärenergifaktorer kunde energikraven i princip behållas oförändrade när uppdelningen i elvärmda och ej elvärmda byggnader

¹⁸ Boverkets miljöindikatorer, <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/> Bygg- och fastighetssektorns andel av Sveriges totala utsläpp utgörs endast av utsläpp från aktiviteter inom landets gränser, så kallade territoriella utsläpp. Utsläpp från byggmaterial som sektorn importerar och som produceras i andra länder räknas inte in här.

¹⁹ Produktskede, byggskede, driftskede och slutskede enligt EN 15978.

²⁰ Se till exempel energiöverenskommelsen,

<http://www.regeringen.se/49cc5b/contentassets/b88f0d28eb0e48e39eb4411de2aabe76/energioverenskommelse-20160610.pdf>

upphävdes. Samtidigt infördes primärenergifaktorer även för fjärrvärme, fjärrkyla, biobränsle, olja och gas.

Tabell 5: Gällande primärenergifaktorer i BBR

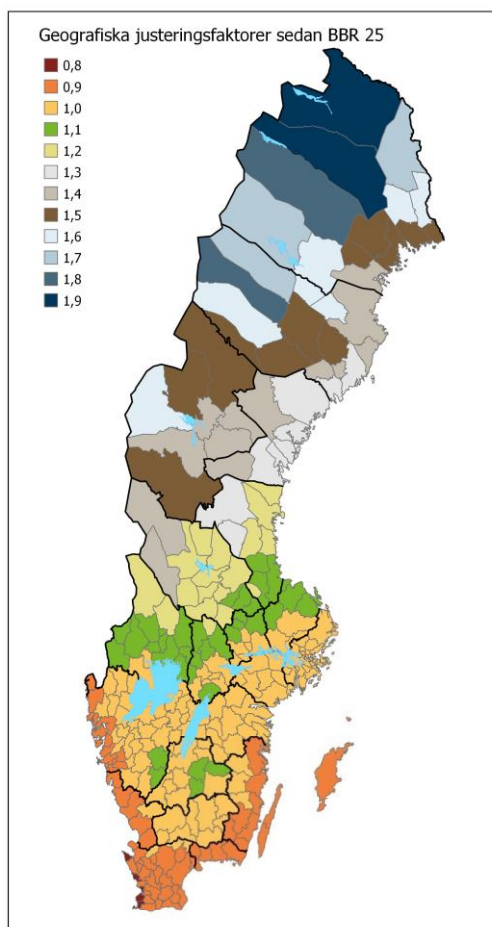
Energislag	Primärenergifaktor (PE)
El	1,6
Fjärrvärme	1,0
Fjärrkyla	1,0
Biobränsle	1,0
Olja	1,0
Gas	1,0

Gällande geografiska justeringsfaktorer

De geografiska justeringsfaktorerna avspeglar kommunernas klimat. Varje kommun har tilldelats en geografisk justeringsfaktor F_{geo} som används för att justera uppvärmningsenergin till en referensort.

Geografiska justeringsfaktorer ersatte fyra klimatzoner 2017. Anledningen var att klimatzonerna skulle bli ett alltför grovt mått på klimatet där byggnaden är lokaliserad när energikraven skärps. Med skärpta energikrav måste större hänsyn tas till klimatmässiga skillnader, eftersom marginalerna vid uppförande av byggnader med hög energiprestanda blir mindre. Byggreglerna måste då ta större hänsyn till de klimatmässiga skillnaderna i landet. Geografiska justeringsfaktorer på kommunnivå ger mer likvärdiga kravnivåer i olika kommuner. Detta ger bättre förutsättningar för att en byggnad med samma konstruktion och teknisk lösning kan uppföras i olika delar av landet.

En översikt av gällande geografiska justeringsfaktorer visas i figur 1. En mer detaljerad tabell med gällande geografiska justeringsfaktorer per kommun finns i bilaga 4.



Figur 1: Gällande geografiska justeringsfaktorer – Översikt

Gällande krav på genomsnittlig värmegenomgångskoefficient

BBR ställer också krav på lägsta godtagbara värmeisolering av byggnaden. I PBF är detta angivet i 3 kap. 14 § 3. Kravet på värmeisolering anger hur mycket värme som maximalt får passera ut genom klimatskärmen. Detta kan sedan översättas till hur mycket huset behöver värmeisoleras, det vill säga klimatskärmens energieffektivitet.

Kravet i BBR är formulerat som en högsta tillåten genomsnittlig värmegenomgångskoefficient, U_m , för de byggnadsdelar som omsluter byggnaden. Det är det genomsnittliga U-värdet för tak, väggar, golv, mark, fönster, dörrar och köldbryggor som ska vägas samman. Avsikten är att säkerställa att byggnaden får en bra klimatskärm som håller hela byggnadens brukstid.

Gällande krav på högsta tillåtna genomsnittliga värmegenomgångskoefficient anges i tabell 6.

Tabell 6: Gällande krav på klimatskärmens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient, U_m

Byggnadskategori	U_m (W/m ² K)
Småhus	0,40
Flerbostadshus	0,40
Lokaler	0,60

Bostäder och lokaler med A_{temp} mindre än 50 m² har ett krav på $U_m \leq 0,33$ W/m² K.

Remiss

3 Problembeskrivning

I detta avsnitt beskrivs motivet till de föreslagna ändringarna i avsnitt 9 i BBR. Ändringarna görs för att kravet på energiprestanda enligt energiprestandadirektivet ska vara på minst kostnadsoptimal nivå 2021.

Motivet till ändringarna

Dagens energikrav i BBR utgör tillsammans med reglerna i PBF Sveriges nationella krav för nära-nollenergibyggnader. Gällande kravnivåer i BBR har av Boverket bedömts vara kostnadsoptimala vid införandet 2017. Vid det tillfället gjordes dock inga beräkningar för att säkerställa detta.

Ändringarna i PBF och BBR som trädde i kraft under 2017 var det första steget i implementeringen av krav för nära-nollenergibyggnader i Sverige. PBF ändrades för att stämma bättre överens med energiprestandadirektivet vad gäller systemgräns och definition av energiprestanda. Kravet på energiprestanda uttrycks nu som primärenergi med en primärenergifaktor för respektive energislag. Ändringen innebär även att alla byggnader från och med den 1 juli 2017 är nära-nollenergibyggnader enligt svensk definition.

Sverige har valt att införa nära-nollenergiregler i två steg. Enligt energiprestandadirektivet ska kravnivåerna ses över minst vart femte år i samband med rapportering av kostnadsoptimala nivåer till EU-kommissionen.²¹ Kravnivåerna i BBR ändrades inte nämnvärt 2017. För att anpassas till situationen år 2020 måste de skärpas. Genom att uppskatta energiprisernas utveckling över tid har Boverket beräknat vilka kravnivåer som är kostnadsoptimala för olika typer av hus år 2020. Detta har varit en av utgångspunkterna för de kravnivåer som nu föreslås.

Nollalternativet – om inga ändringar görs

Det vanliga förfarandet när det gäller minimikrav är att de skärps i takt med att tekniken går framåt. Direktivet ställer krav på att medlemsländerna minst vart femte år ska se över och utvärdera minimikraven i förhållande till beräknade kostnadsoptimala nivåer. Medlemsländerna ska justera gällande minimikrav som avviker väsentligt från kostnadsoptimala nivåer, alternativt motivera skillnaden för EU-kommissionen.²²

²¹ Artikel 4–5 i energiprestandadirektivet

²² Artikel 5 i energiprestandadirektivet.

Om inga ändringar görs av energikraven kommer kraven i energiprestandadirektivet inte att uppfyllas när det gäller förhållandet till kostnadsoptimala nivåer 2020.

Överensstämmelse med EU-reglering

Varje medlemsland har skyldighet att säkerställa att landet uppnår de mål som energiprestandadirektivet sätter upp vad gäller vilken systemgräns som ska gälla, vilka parametrar som ska inkluderas i byggnadens energiprestanda och hur minimikraven vad gäller byggnaders energihushållning ska fastställas.

Direktivets krav på att en byggnads energiprestanda ska uttryckas som primärenergi med en primärenergifaktor för respektive energibärare har införts i PBF. Likaså att alla byggnader från och med april 2017 är nära-nollenergibygnader. Direktivets krav på att alla färdigställda byggnader ska vara nära-nollenergibygnader efter den 31 december 2020 bör därmed vara uppfyllt.

Boverket har bemyndigande att meddela de föreskrifter som behövs för tillämpningen av bestämmelserna om egenskapskrav avseende energihushållning och värmeisolering i 3 kap. 14 § PBF.²³ Genom att skärpa minimikraven 2020 bedömer Boverket att direktivets krav på minimikrav i förhållande till bedömda kostnadsoptimala nivåer 2021 uppfylls.

²³ 10 kap. 3§ 7 PBF

4 Föreslagna ändringar

Avsnitt 1 Inledning samt bilagan

I författningen ingår en bilaga som anger vilka andra publikationer som föreskrifterna och de allmänna råden hänvisar till. Det är fråga om hänvisningar till standarder, lagar, förordningar, andra författningar och handböcker från Boverket, EU-rättsakter och publikationer från branschorganisationer m.m. I bilagan anges även publikationernas fullständiga titlar samt i vilka avsnitt i BBR hänvisningarna görs.

Den ändring som nu görs består i dels att bilagan tas bort ur författningen, dels att en hänvisning till bilagan i avsnitt 1:7 utgår.

Avsnitt 5 Brandskydd och avsnitt 6 Hygien hälsa och miljö

Mindre justeringar av föreskrift och allmänna råd har gjorts i avsnitt 5 om brandskydd och avsnitt 6 om ventilation. Syftet med ändringarna är främst att uppdatera hänvisningar till standarder eller andra skrifter där tidigare hänvisning har blivit föråldrad eller utgått.

I de avsnitt som ändras på grund av föråldrade hänvisningar har i enstaka fall även andra mindre justeringar gjorts, se konsekvensbeskrivning för respektive regel i kapitel 7 författningsändringar med kommentarer.

Avsnitt 9 Energihushållning

I förslaget till författningsändringar i BBR avsnitt 9 *Energihushållning* gäller de huvudsakliga ändringarna följande punkter

- Skärpta krav på byggnadens energiprestanda
- Areakorrektion för mindre småhus införs
- Ändrade primärenergifaktorer
- Ändrade geografiska justeringsfaktorer

Kravnivåer

Kravnivåerna för småhus, flerbostadshus och lokaler har fastställts med hänsyn tagen till de nivåer som bedöms vara kostnadsoptimala 2021 för olika byggnadstyper. Till detta införs en areakorrekction för mindre småhus. Tabell 7 visar de kravnivåer som föreslås på byggnaders energiprestanda år 2020.

Tabell 7: Föreslagna krav 2020 – högsta tillåtna primärenergital

	Primärenergital EP_{pet} [kWh/m² A_{temp} och år]
Småhus	80
Flerbostadshus	78
Lokaler	65

Kravet på primärenergital gäller inte för bostäder och lokaler med A_{temp} mindre än 50 m².

Vid bedömning av kostnadsoptimala nivåer²⁴ har Boverket valt att undersöka energiprestanda för ett urval av byggnadstyper som är vanliga vid uppförande av nya byggnader idag. Åtgärder för att förbättra energiprestandan har sedan simulerats för respektive byggnadstyp för att finna vilka nivåer som bedöms vara kostnadsoptimala år 2021. Fjärrvärme, bergvärmepump och frånluftsvärmepump finns representerade som val av uppvärmningssystem. Beräkningarna ger ett intervall av kostnadsoptimala nivåer för respektive byggnadstyp beroende på uppvärmningssätt. Resultaten av beräkningarna finns i bilaga 5.

Föreslagna kravnivåer 2020 utgår från att minimikraven på energiprestanda ska fungera för de flesta byggnader och inte försvåra bostadsbyggandet. Särskild hänsyn har därför tagit till fjärrvärmevärmda hus, vilka har svårast att uppfylla de föreslagna kraven på energiprestanda (se bilaga 5).

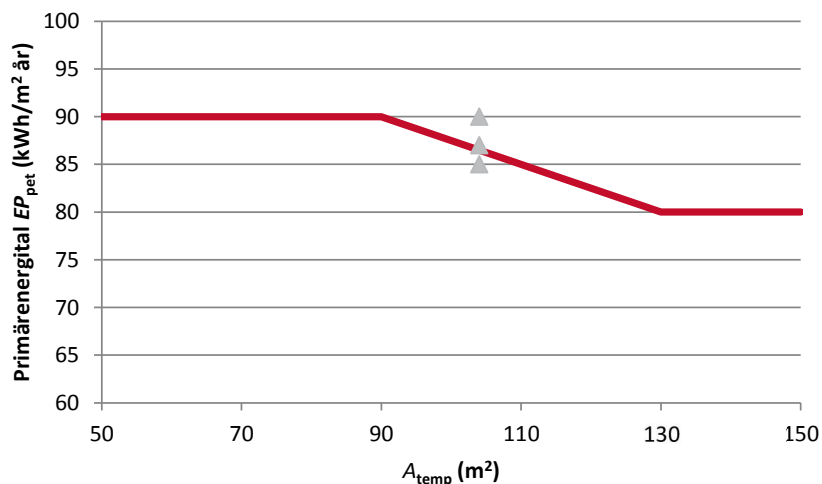
Areakorrektion för mindre småhus

Mindre småhus får svårare att uppfylla skärpta energikrav än större småhus beroende på ett mindre gynnsamt förhållande mellan byggnadens omslutningsarea och golvarean A_{temp} . För att kunna använda samma grundkonstruktioner i de mindre småhusen föreslår Boverket mindre skärpningar av energikraven för småhus med A_{temp} mindre än 130 m².

Förslaget innebär att primärenergitalet för småhus tillåts stiga linjärt från 80 kWh/m² år vid $A_{temp} = 130$ m² till 90 kWh/m² och år vid $A_{temp} = 90$ m². Vid $A_{temp} = 50$ –90 m² föreslås kravet på primärenergital vara 90 kWh/m² och år. En grafisk beskrivning av areakorrekturen visas i figur 2. Punkterna i figuren visar de kostnadsoptimala nivåerna som beräknats för småhuset i bilaga 5.

²⁴ Beräkningarna som ligger till grund för fastställandet av de kostnadsoptimala nivåerna följer de ramar som anges i den delegerade förordningen och dess riktlinjer.

Figur 2 Energikrav för småhus som omfattas av den föreslagna areakorrekturen



Ventilationstillägg

Boverket föreslår att det gällande ventilationstillägget reduceras som följd av förbättrade prestanda i värmeåtervinningen. Ventilationsbehovet spelar en betydande roll för lokalbyggnaders energiprestanda. Genom ett ventilationstillägg minskas incitamenten för fastighetsägare och byggherrar att försämra kvaliteten på inomhusmiljön i ambitionen att hålla byggkostnaderna så låga som möjligt. Genom att tillåta en högre energianvändning orsakat av inomhusmiljöfaktorer ställs ungefär samma krav på byggnadens klimatskärm oberoende av den verksamhet som bedrivs i lokalerna.

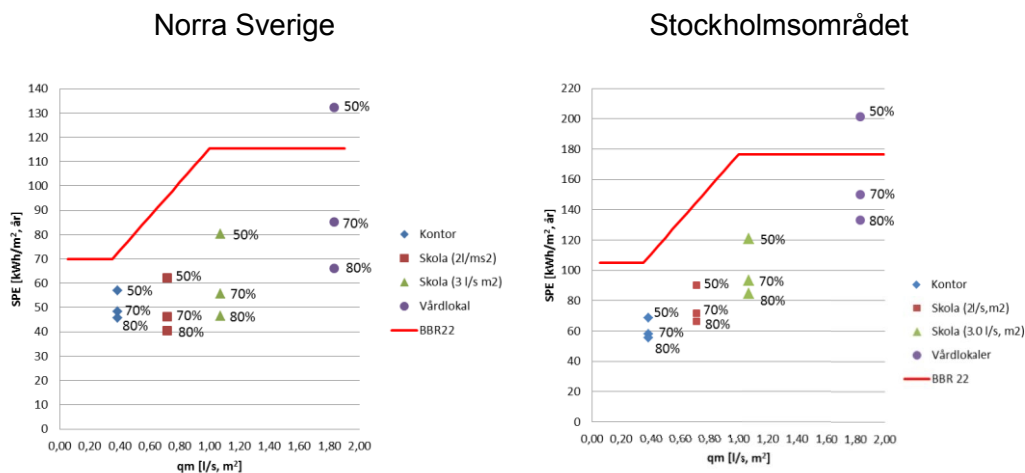
Förslaget innebär att kravnivån för lokaler anpassas enligt samma princip som används idag. Förslaget innebär dock att ventilationstillägget som får göras minskas i förhållande till idag.

Dagens ventilationstillägg bedöms vara alltför generöst. Tillägget har inte "skärpts" i motsvarande takt som kraven på energiprestanda och har heller inte följt den tekniska utvecklingen mot mer effektiva värmeåtervinningskomponenter. Dagens tillägg är beräknat utifrån en värmeåtervinningsgrad på 50 procent. Det föreslagna tillägget är beräknat utifrån en värmeåtervinning på 70 procent.

Den tekniska utvecklingen rörande effektivitetsökningar i värmeåtervinning i ventilationssystem motiverar att även ventilationstillägget begränsas när det generella energikravet skärps. Figur 3 visar simuleringsresultat med programmet IDA ICE där ökad energianvändning vid ökad ventilation beräknats. Varje hus beräknades för norra Sverige (vänster) och Stockholmsområdet (höger) med olika effektivitet i

värmeåtervinningen. Resultaten ligger till grund för bestämningen av ett nytt ventilationstillägg.

Figur 3 Beräknade energiprestanda för olika lokaler med ventilationstillägg och jämförelse med krav i BBR



Jämförs tillägget enligt BBR (heldragen röd linje) i figurerna med beräknade värden framgår att tillägget är något generösare än den faktiskt ökade energianvändningen i de olika beräkningarna. För kurvan med dagens effektivitet (50 procent) i värmeåtervinningen är den knappt 15 procent. En kurva för 70 procent värmeåtervinning används och med avrundas för att inkludera 15 procent marginal beräknas ventilationstillägget E_{vent} som

$$E_{vent} = 40 (q_{medel} - 0,35)$$

Inga ändringar föreslås för det maximala flöde som får användas vid beräkningen av ventilationstillägget, det vill säga q_{medel} är maximalt 1,0 l/sm².

Skärpta krav på klimatskärmen, U_m

Som en följd av skärpta krav på byggnadens primärenergital EP_{pet} föreslås även skärpta krav på klimatskärmens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient U_m . Nya föreslagna krav visas i tabell 8.

Tabell 8 Föreslagna krav 2020 på klimatskärmens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient, U_m

Byggnadskategori	U_m (W/m ² K)
Småhus	0,30
Flerbostadshus	0,35
Lokaler	0,40

Byggnadens energiprestanda påverkas utöver värmeförlusterna genom klimatskärmen också av installationernas effektivitet och av om egenproducerad energi används eller inte.

Att enbart ställa ett krav på byggnaders energiprestanda skulle i vissa fall kunna leda till att byggnader uppförs med en sämre klimatskärm. Syftet med ett särskilt krav på U_m är att säkerställa en lägsta godtagbar kvalitet på klimatskärmen. Osäkerheter i hur energieffektiviteten hos installationer utvecklas i framtiden och lönsamheten på och därmed utbyggnad av egenproducerad energi, utgör ytterligare skäl till att ha ett minimikrav på klimatskärmen. Dessutom är klimatskärmens livslängd större än installationernas, vilket innebär att det finns en risk att byggnadernas energiprestanda försämras då installationerna byts ut.

En skärpning av kravet på byggnaders energiprestanda innebär att byggnader måste uppföras med en mer välisolerad klimatskärm. Kravet på klimatskärmen bör då anpassas till de nya nivåerna på energiprestanda. Kravet på U_m ska dock inte vara styrande för ”konventionellt” byggda hus utan ska ses som en säkerhet för en lägsta godtagbar standard på klimatskärmen.

Beräkningarna av kostnadsoptimala nivåer visar att gällande krav på U_m kan användas och ändå klaras de nya föreslagna hårdare energikraven. Boverket föreslår ändå skärpta krav på U_m som har de fjärrvärmevärmda byggnaderna som bas. Höga krav på klimatskärmen överensstämmer väl med 3 kap. 14 § PBF och intentionerna i energiprestandadirektivet att en nära-nollenergibyggnad har en klimatskärm med hög kvalitet.

Förslaget på skärpning av byggnadens U_m baseras på en utredning av samband mellan U_m och energiprestanda som redovisas i nedanstående text. Högsta tillåtna primärenergital ska vara det styrande funktionskravet, och kravet på U_m har som funktion att säkerställa en god värmeisolering. Kravet på U_m väljs därför så att det är något större än U_m för de byggnader som klarar de föreslagna skärpta energikraven. Med de valda värdena bedömer Boverket att det fortfarande finns ett utrymme för alternativ vad gäller byggnadens utformning.

Småhus

Boverket föreslår att kravet på U_m för småhus sätts till 0,30 W/m²K. Det är en skärpning från 0,40 W/m²K. Som referens har småhus ur en rapport från Boverket²⁵ använts. De småhus som klarade kravet på energiprestanda hade genomgående U_m mindre än 0,25 W/m²K.

Flerbostadshus

Boverket föreslår att kravet på U_m för ett flerbostadshus sätts till 0,35 W/m²K. Det innebär en skärpning från 0,40 W/m²K. Som referens har flerbostadshus ur en rapport från Boverket²⁶ använts. De flerbostadshus som klarade kravet på energiprestanda hade en U_m mindre än 0,35 W/m²K.

Lokaler

Boverket föreslår att kravet på U_m för lokaler sätts till 0,40 W/m²K. Det är en skärpning från 0,60 W/m²K. Som typhus har en kontorsbyggnad²⁷ använts. När typhuset klarade nära-nollenergikraven var U_m mindre än 0,42 W/m²K.

Maximalt installerad eleffekt

Det föreslås ingen ändring av det principiella sättet att beräkna maximalt tillåten installerad eleffekt i reglerna som börjar gälla 2020. Däremot anpassas storleken till de i övrigt skärpta energikraven. Förändringen av maximalt tillåten installerad eleffekt är ett resultat av skärpta energikrav, vilket ger ett lägre effektbehov för uppvärmning men också att de geografiska justeringsfaktorerna ändrats i en mindre utsträckning.

Grunden för maximalt tillåten installerad eleffekt för uppvärmning och tappvarmvatten föreslås vara 4,5 kW och som anpassas till det lokala klimatet genom användning av den geografiska justeringsfaktorn.

$$P_{\max} = 4,5 + 1,5(F_{\text{geo}} - 1)$$

Faktorn 1,5 ersätter den tidigare faktorn 1,7. För byggnader med A_{temp} större än 130 m² får tillägg göras. Tillägget, $P_{\max, \text{tillägg}}$ beräknas som

$$P_{\max, \text{tillägg}} = (0,020 + 0,02(F_{\text{geo}} - 1)) \times (A_{\text{temp}} - 130)$$

Den geografiska justeringsfaktorn används för att både justera grundnivån och tillägget för den maximalt tillåtna installerade eleffekten

²⁵ Boverket, Rapport 2013:2, Optimala kostnader för energieffektivisering

²⁶ Ibid

²⁷ Ibid

på olika platser i Sverige liksom i reglerna från 2017. Faktorn 0,020 föreslås ersätta den tidigare faktorn 0,025.

Tillägget till maximalt installerad eleffekt på grund av utökad ventilation får göras med $(0,0132 + 0,02(F_{\text{geo}} - 1)) \times (q - 0,35)A_{\text{temp}}$ då uteluftsflödet av utökade kontinuerliga hygieniska skäl är större än 0,35 l/s per m² i temperaturreglerade utrymmen och där q är det maximala uteluftsflödet vid DVUT. Det är en skärpning från det tidigare sambandet där faktorn 0,0132 föreslås ersätta den tidigare faktorn 0,022.

Tillägget gäller även i flerbostadshus där A_{temp} är 50 m² eller större och som till övervägande delen (>50 % A_{temp}) innehåller lägenheter med en boarea om högst 35 m² vardera och q_{medel} är uteluftsflödet i temperaturreglerade utrymmen och som på grund av särskilda ventilationsbehov överstiger 0,35 l/s per m². Tillägget kan enbart användas på grund av krav på ventilation i särskilda utrymmen som badrum, toalett och kök och tillgodoräknas för flöden upp till 0,6 l/s per m².

Det ändrade effekttillägget är beräknat som effekten att värma ett luftflöde överstigande 0,35 l/s, m² vid DVUT till innetemperatur. En ort med geografisk justeringsfaktor $F_{\text{geo}} = 1,0$, DVUT = -17°C och 70 procent verkningsgrad i värmeåtervinningen ur ventilationsluften har använts.

Primärenergifaktorer

Vid införandet av primärenergital EP_{pet} som mått på byggnadens energiprestanda fastställdes primärenergifaktorerna till 1,6 för elenergi och till 1,0 för övriga energislag (fjärrvärme, tappvarmvatten, fjärrkyla, biobränsle, olja och gas). Med detta behölls energikraven från tidigare.

De primärenergifaktorer som nu föreslås har fastställts utifrån följande utgångspunkter

- I möjligaste mån avspegla energiförsörjningen från 2021
- Nationella årsgenomsnittsdata för fjärrvärme, fjärrkyla, biobränsle, olja och gas
- Nordiska/östersjödata för el som avspeglar det geografiska området där elhandel sker
- primärenergifaktorn för enskilda energislag är lika med eller större än 1,0 utom för industriell spillvärme till fjärrvärme

Tabell 9 visar förslaget till ändrade primärenergifaktorer i BBR.

Tabell 9: Förslag till primärenergifaktorer i BBR gällande från 2020

Energislag	Primärenergifaktor (PE)
El	1,85
Fjärrvärme	0,95
Fjärrkyla	0,62
Biobränsle	1,05
Olja	1,11
Gas	1,09

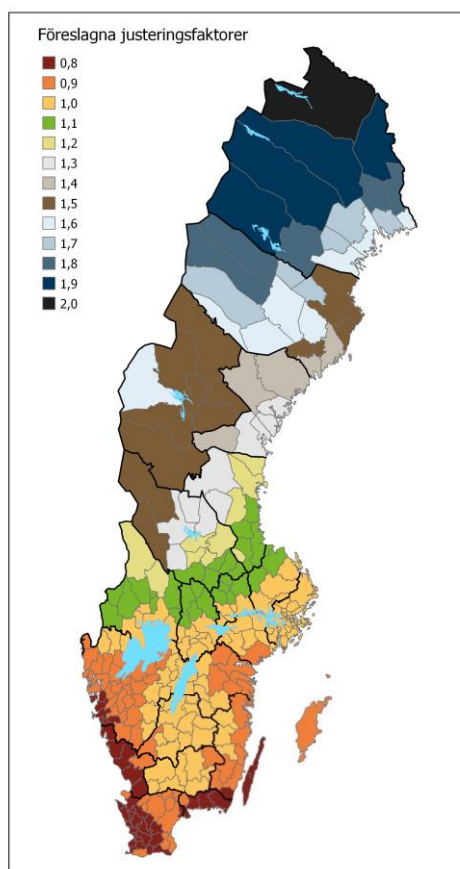
I bilaga 3 ges en detaljerad bakgrund till fastställandet av primärenergifaktorerna för fastställande av byggnaders energiprestanda.

Geografiska justeringsfaktorer

De geografiska justeringsfaktorerna F_{geo} infördes den 1 juli 2017 och ersatte då de fyra klimatzonerna. De avspeglar kommunens klimat men också byggnadens energieffektivitet. När energikraven skärps behöver även de geografiska justeringsfaktorerna kontrolleras och uppdateras. Med skärpta energikrav måste större hänsyn tas till klimatmässiga skillnader, eftersom marginalerna vid uppförande av byggnader med hög energiprestanda blir mindre.

I de föreslagna geografiska justeringsfaktorerna ökar intervallet något, från 0,8–1,9 till 0,8–2,0. I sydligaste Sverige har några kommuner fått en sänkt geografisk justeringsfaktor medan den ökat i en del kommuner i Norrland. I figur 4 visas fördelningen av föreslagna geografiska justeringsfaktorer. En utförligare beskrivning av fastställandet av nya geografiska justeringsfaktorer finns i bilaga 4.

Figur 4: Föreslagna geografiska justeringsfaktorer gällande från 2020



Effektiv elanvändning – SFP för fläktar

Både vid uppförande av en ny byggnad och i ändringsfallet (BBR avsnitt 9:9) föreslår Boverket skärpta krav på fläktar och ventilation. Liksom tidigare uttrycks kravet i specifik fläkteffekt (SFP). Kraven skärps som en följd av produkternas förbättrade prestanda.

Vid uppförande av en ny byggnad föreslås följande värden i tabell 10 för ventilationssystem (SFP).

Tabell 10: Maximala värden på specifik fläkteffekt (SFP) för ventilationssystem

	SFP (kW/m ³ s)
Från- och tilluft med värmeåtervinning	1,5
Från- och tilluft med värmeåtervinning och kyla	1,6
Frånluft med återvinning	0,75
Frånluft	0,6

Vid ändring av byggnader (BBR avsnitt 9:9 *Krav på energihushållning vid ändring av byggnader*) föreslås följande värden i tabell 11 för ventilationssystem (SFP) och ventilationsaggregat (SFP_v).

Tabell 11: Föreslagna värden för SFP och SFP_v vid ändring av byggnader

	SFP (kW/m³ s)	SFP_v (kW/m³ s)
Från- och tilluft med värmeåtervinning	2,0	1,5
Från- och tilluft med värmeåtervinning och kyla	1,5	1,6
Frånluft med återvinning	1,0	0,75
Frånluft	0,6	0,5

Förslaget till ändrade värden grundas på ett arbete inom Svensk ventilation.

5 Alternativa lösningar

Boverket har valt att behålla strukturen i de energikrav som ställs i BBR avsnitt 9 *Energihushållning*. De föreslagna ändringarna berör i de flesta fall värden i gällande föreskrifter.

Alternativa sätt att ändra föreskrifterna

Andra sätt att ändra föreskrifterna än de föreslagna behöver även uppfylla krav i PBF och energiprestandadirektivet. Det gäller både kravnivåer och sättet att formulera kraven. Här kommenteras olika alternativa lösningar när det gäller

- Kravnivåerna
- Primärenergifaktorer
- Ventilationstillägg, areakorrektion och maximalt installerad eleffekt.

Kravnivå

EU:s energiprestandadirektiv anger att en byggnads energiprestanda anges i primärenergi och i enheten kWh/m², år. Det finns således inte en stor möjlighet att formulera energikravet annorlunda än i förslaget utan att komma i konflikt med direktivet.

Nivåerna för krav på energiprestanda för olika byggnadstyper kan dock sättas antingen högre eller lägre i förhållande till de nivåer som föreslås. Boverket har som föresats att föreslå minimikrav på energiprestanda som fungerar för de flesta byggnader och som därmed inte försvårar bostadsbyggandet.

Den delegerade förordningen²⁸ anger hur kostnadsoptimala nivåer beräknas. Energitravet ska minst vara på kostnadsoptimala nivåer. Det är tillåtet att energikravet är 15 procent mildare än de kostnadsoptimala nivåerna. Genom att välja en kravnivå som överensstämmer med den kostnadsoptimala nivån för fjärrvärme missgynnas inte fjärrvärmens och de fördelar som denna ger. Till fördelarna hör bland annat möjligheterna till kraftvärme, avfallsförbränning och effektiv förbränning av

²⁸ Kommissionens delegerade förordning (EU) 244/2012 av den 16 januari 2012 om komplettering av Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/31/EU om byggnaders energiprestanda genom fastställande av en ram för jämförelsemetod för beräkning av kostnadsoptimala nivåer för minimikrav avseende energiprestanda för byggnader och byggnadselement

biobränslen och svåra bränslen. Energieffektivisering i det befintliga byggnadsbeståndet kan i framtiden reducera fjärrvärmeleveranserna och lönsamheten riskerar att minska. BBR är ett av flera styrmedel som då kan användas för att minska risken för att investeringarna äventyras.

Ett styrmedel som inte missgynnar fjärrvärmen innebär också möjliga fördelar då kommuner planerar värmeförsörjningen på längre sikt och överväger utbyggnad av det lokala fjärrvärmenätet.

Dock varierar fjärrvärmepriset mellan olika fjärrvärmenät och Boverkets beräkning av kostnadsoptimala nivåer bygger på ett genomsnittspris. Avvikelsen kan vara betydande i enskilda fall.

Bivillkoren om maximalt installerad eleffekt och klimatskärmens maximala genomsnittliga värmegenomgångskoefficient är en följd av 3 kap. 14 § PBF och bedömningen är att de inte kan omformuleras utan att en mer genomgripande ändring görs av strukturen i BBR avsnitt 9.

Primärenergifaktorer

Det finns två alternativ till de föreslagna primärenergifaktorerna. Det första är att använda schablonvärdet enligt energieffektiviseringsdirektivet som anger en primärenergifaktor för 2,5 för elenergi och 1,0 för övriga energislag. Dessa värden är inte representativa för det svenska energisystemet under den period då de föreslagna primärenergifaktorerna ska gälla.

Det andra alternativet är att ge förnybar energi betydligt lägre primärenergifaktorer vid beräkningen av primärenergifaktorerna för el och fjärrvärme. I energisystem som har en stor andel förnybar energi finns det då en risk att mycket låga primärenergifaktorer skapar en obalans mellan olika energislag även då klimatskärm och installationer håller en hög kvalitet.

Areakorrektion

Två möjliga alternativ till den föreslagna areakorrektionen för mindre småhus är att inte föreslå en areakorrektion eller att utforma den på ett annat vis.

Om areakorrektionen inte införs innebär det fördyringar för mindre småhus. Energikravet får uppfyllas genom att förbättra klimatskärmerna eller att även använda effektivare installationer. Boverket bedömer att det inte är acceptabelt att de mindre småhusen ska få en sådan kostnadshöjning.

En alternativ utformning av areakorrekturen kan vara att använda byggnadens formfaktor som parameter, vilket skulle kunna innebära vissa fördelar. Boverket väljer dock att använda A_{temp} som parameter och det grundas på att A_{temp} används för andra energirelaterade krav på byggnaden.

Ventilationstillägg

Alternativen till förändringar av ventilationstillägget är att

- Behålla gällande regler.
- Ändra utformningen av tillägget så att även andra faktorer beaktas (husets form, internlast).
- Differentiera kravnivåer för olika lokalkategorier.

Om dagens utformning av ventilationstillägget behålls oförändrat innebär det att ventilationstillägget kan anses för generöst.

Boverket väljer att inte införa en ny parameter som beskriver byggnadens utformning eller användning som utgångspunkt för ventilationstillägget. Liksom för areakorrekturen används de parametrar som även tidigare använts.

I energiprestandadirektivets bilaga I, punkt 5 anges att byggnader bör delas in i flera kategorier för beräkning av energiprestanda. Lokalbyggnader delas i direktivet in i sex kategorier. Syftet med indelning i kategorier är att olika verksamheter påverkar byggnaders energiprestanda, till exempel storleken på internlast, byggnadens form och olika verksamheters krav på ventilation. Boverkets analys har visat att ventilationsbehovet spelar en betydande roll för byggnadens energiprestanda och har större betydelse än övriga ovan angivna faktorer.

Differentierade energikrav för olika lokalkategorier föreslås inte. Differentierade kravnivåer för olika verksamheter kan också vara problematiskt. Ett par tydliga exempel illustrerar detta. Till kategorin sjukvård räknas både sjukhus med verksamhet dygnet runt och vårdcentraler med betydligt kortare verksamhetstider. Kontor kan användas under vanliga traditionella kontorsarbetstider men också under betydligt större delar av dygnet vid telefonförsäljning eller telefonsvarsfunktioner. Det genomsnittliga ventilationsflödet bedöms då vara ett bättre mått på energibehovet än att utgå från en lokalkategori.

Maximalt installerad eleffekt

Ett alternativ till förslaget om ändringar av den maximalt installerade eleffekten för uppvärmning vore att låta kravet förbli oförändrat. Förslaget på ändring av maximalt tillåten installerad eleffekt är ett resultat av skärpta energikrav, vilket ger ett lägre effektbehov för uppvärmning. Att inte genomföra reduktionen av maximalt installerad eleffekt skulle innebära att det utrymme som de skärpta energikraven ger för att reducera effektbehovet inte utnyttjas. Det kan finnas en risk att 3 kap. 14 § PBF om särskilt hushållande med elenergi inte uppfylls om maximalt installerad eleffekt är oförändrat vid skärpta energikrav.

Remiss

6 Konsekvenser av föreslagna energikrav

Till 2020 föreslås skarpare krav på byggnaders energiprestanda. Även primärenergifaktorer, geografiska justeringsfaktorer och genomsnittliga värmegenomgångskoefficienter ändras.

De föreslagna energikravens påverkan på olika byggnadstyper

Boverket har valt ett antal typbyggnader för att belysa hur de föreslagna kraven 2020 kan komma att påverka olika byggnadstyper med olika uppvärmningssystem. Beräkningarna har gjorts för att bedöma vilka nivåer som är kostnadsoptimala för de olika byggnadstyperna.

En jämförelse görs mot situationen idag med gällande energikrav.

Det som framför allt påverkar beräkningarna för de föreslagna energikraven 2020 är förslaget på ändrade primärenergifaktorer. Beräkningarna utgår från gällande krav på U_m . I beräkningarna används en geografisk justeringsfaktor $F_{geo} = 1,0$. Syftet med utformningen av de geografiska justeringsfaktorerna är att klimatskillnadernas inverkan på uppvärmningsenergin och energiprestanda tas bort. De föreslagna ändringarna av geografiska justeringsfaktorer bör inte påverka beräkningsresultaten.

Situationen idag med gällande energikrav

Tabell 12 visar gällande minimikrav i förhållande till bedömd kostnadsoptimal nivå för olika byggnadstyper. Resultaten visar att samtliga gällande minimikrav på energiprestanda ligger över beräknade kostnadsoptimala nivåer.

Tabell 12: Kostnadsoptimala nivåer för byggnader med olika uppvärmningssystem i förhållande till gällande kravnivåer

	Kostnadsoptimal nivå	Gällande minimikrav	Gällande kravnivå/ kostnadsoptimal nivå
Småhus – bergvärmepump	77	90	+17%
Småhus – fjärrvärme	88	90	+2%
Småhus – frånluftsvärmepump	89	90	+1%
Flerbostadshus – bergvärmepump	50	85	+70%
Flerbostadshus – fjärrvärme	80	85	+6%
Lokaler (kontor) – bergvärmepump	53	80	+51%
Lokaler (kontor) – fjärrvärme	70	80	+14%

Beräknat med gällande primärenergifaktorer $PE_{el} = 1,6$ för el och $PE_{fjv} = 1,0$ för fjärrvärme.

Byggnader med bergvärmepump har generellt sett lättare att uppfylla gällande minimikrav jämfört med byggnader som värms med fjärrvärme. Framför allt småhus med fjärrvärme och frånluftsvärmepump ligger i princip redan idag på gränsen för vad som bedöms vara kostnadsoptimal nivå för dessa byggnadstyper.

Situationen med föreslagna energikrav

Tabell 13 visar motsvarande jämförelse med föreslagna kravnivåer 2020.

För småhus är skillnaderna mellan kostnadsoptimal och föreslagen nivå på energiprestanda små för alla tre studerade uppvärmningssätt. Förutsättningarna för de olika uppvärmningssätten har jämnats ut.

Även för flerbostadshus och lokaler (kontor) har förutsättningarna för olika uppvärmningssätt jämnats ut något, men uppvisar fortfarande större skillnad än för småhus. Beräkningarna visar att energikravet för kontor med fjärrvärme är något hårdare än bedömda kostnadsoptimala nivåer.

De åtgärder jämfört med grundfallet som krävs för att uppnå föreslagen kravnivå för respektive byggnadstyp liksom bedömda kostnader visas i bilaga 5.

Tabell 13: Kostnadsoptimala nivåer för byggnader med olika uppvärmningsalternativ i förhållande till föreslagna kravnivåer 2020

	Kostnadsoptimal nivå	Föreslagen kravnivå, inkl. ev. areakorrekction	Föreslagen nivå/kostnadsoptimal nivå
Småhus – bergvärmepump	89	90	+1%
Småhus – fjärrvärme	85	90	+6%
Småhus – frånluftsvärmepump	92	90	-2%
Flerbostadshus – bergvärmepump	58	78	+34%
Flerbostadshus – fjärrvärme	78	78	0%
Lokaler (kontor) – bergvärmepump	62	65	+5%
Lokaler (kontor) – fjärrvärme	72	65	-10%

Beräknat med föreslagna primärenergifaktorer $PE_{el} = 1,85$ för el och $PE_{fjv} = 0,95$ för fjärrvärme.

Konsekvenser för bostadsbyggandet

Enligt Boverkets byggbehovsprognos från juli 2017 behöver det byggas 600 000 bostäder under perioden 2017-2025. Bostadsbyggandet i Sverige behöver öka för att möta efterfrågan hos en snabbt växande befolkning. Framför allt behöver byggandet av lägenheter som många människor kan efterfråga öka.

Kravnivåer som fungerar för de flesta byggnadstyper bedöms gynna bostadsbyggandet. Enligt Boverkets energideklarationsregister bedöms 76 procent av flerbostadshusen ha enbart fjärrvärme eller fjärrvärme i kombination med andra uppvärmningssätt (se bilaga 6). Särskild hänsyn har därför tagits till fjärrvärmebyggda flerbostadshus för att inte försämra förutsättningarna för fler bostäder. Energikravet för flerbostadshus föreslås vara i stort sett lika med den beräknade kostnadsoptimala nivån för fjärrvärmevärmda flerbostadshus. Boverket bedömer att detta val innebär minsta påverkan på bostadsbyggandet.

Kravet på U_m mer styrande

Byggnader med bergvärmepumpar har med gällande regler generellt sett lättare att uppfylla kraven på energiprestanda. Med föreslagna krav blir

skillnaden mellan olika uppvärmningssätt mindre. Eftersom kraven på genomsnittlig värmegenomgångskoefficient U_m föreslås skäppas 2020, krävs det att även byggnader med bergvärmepumpar har ett bättre klimatskal än tidigare. U_m blir därmed mer styrande än tidigare.

För bergvärmehusen och flerbostadshuset med fjärrvärme har en kombination av åtgärder testats för att byggnaderna ska uppnå de föreslagna kraven på U_m och SFPv. Resultatet visar att den extra kostnaden för dessa åtgärder är mellan 0,3–0,6 procent av den totala byggkostnaden. Detta innebär ca 25 000 kr extra för det studerade småhuset och 330 000 kr extra för det studerade flerbostadshus och kontoret.

Konsekvenser för energisystemet

Framtidens utmaningar i elnäten handlar mycket om att hantera effektvariationer, både i användning och i elproduktion då solceller och vindkraft ökar i kapacitet. För att minska belastningen på elnäten är det viktigt att dimensionera bergvärmekapaciteten rätt då bergvärme har valts som uppvärmningssätt. Det är även viktigt att fokusera på att bygga på ett sätt som sänker effektbehovet, särskilt då bergvärme väljs som uppvärmningsalternativ. En analys av påverkan på maxeffekten av de åtgärder som föreslås visar att maxbehovet av eleffekt minskas mest med högpresterande väggisolering.

En ökning av andelen byggnader som värms med bergvärmepumpar ställer ökade krav på elnätens kapacitet vid särskilt kalla vinterdagar som kräver spetsvärme. Konsekvensen av detta har redan börjat märkas i bostadsområden där många har installerat värmepumpar. Kalla vinterdagar har lokala nät fått störningar på grund av detta. Den samhällsekonomiska kostnaden för att stärka elnäten har inte beräknats, men bör utredas vidare.

Till bergvärmens fördel ur energisystemperspektiv kan tilläggas att en bergvärmeinstallation i byggnader med kylbehov, ger möjligheter att sommartid använda frikyla från berget. Detta minskar belastningen på elnätet under den perioden. I vissa elnät fjärrstyrs även värmepumpar för att optimera användningen till de tider då elpriset är lågt. Detta är en möjlighet för att öka nyttan av intermittent energi från sol och vind.

En storskalig introduktion av solceller skulle potentiellt kunna innebära att elnätet behöver förstärkas. Detta studerades som ett scenario i en

Elforskstudie om framtida krav på elnätet.²⁹ Studien kom fram till att elnäten generellt inte skulle påverkas märkbart av detta; dagens elnät är generellt väl rustat för att hantera den högre belastningen som mer väderstyrd och lokalt producerad förnybar elproduktion skulle innebära.

Det bör även påpekas att fjärrvärmenäten på vissa orter är en förutsättning för effektivt resursutnyttjande, till exempel för att kunna tillvarata industriell spillvärme. Industriell spillvärme kan i många fall kosta energi att kyla bort, till exempel i kyltorn, det vill säga en dubbel resursförlust om energin inte kan levereras till ett fjärrvärmenät eller annan användning. Till skillnad från bränslen kan inte varmvatten flyttas till andra orter lika lätt.

Konsekvenser för boende

Givet att byggherrar inte vill ge avkall på sina vinstmarginaler är det slutkunden som kommer att få betala mellanskillnaden mellan kostnadsökningen och energibesparingen. Hur stor andel av kostnadsökningen som kan överföras på slutkunden beror på hur känslig slutkunden är för prisförändringar. Detta brukar kallas efterfrågans priselasticitet.

Tidigare studier har visat att efterfrågan på bostäder är prisoelastisk, det vill säga då priset på bostäder ökar med en procent minskar efterfrågan med mindre än en procent.³⁰ Detta talar för att bostadskonsumenter kommer att bära en del av mellanskillnaden mellan de ökade byggkostnaderna och energibesparingen.

Hur priskänsliga slutkunderna är varierar såklart mellan olika delar av landet. Bostadskonsumenter i starka regionala bostadsmarknader är oftast beredda att lägga en större andel av sin hushållsbudget på boendet än konsumenter på svagare bostadsmarknader.

Särskild hänsyn till små företag

I dagsläget finns brister både när det gäller arbetskraft och teknisk kompetens. I tidigare utredningar som Boverket gjort har det framkommit att de mindre aktörerna i byggsektorn inte ser samma problem när det gäller tillgång till teknisk kompetens som de större aktörerna. En förklaring till detta kan vara att de mindre aktörerna till stor del förlitar sig på sina underleverantörer. Det kan dock vara svårt för de riktigt små företagen att skaffa sig den kompetens som krävs.

²⁹ Damsgaard, N. et al, 2014. Framtida krav på elnäten. Elforsk rapport 14:26.

³⁰ Efterfrågans priselasticitet är då mindre än 1. Se till exempel Riksbankens utredning om risker på den svenska bostadsmarknaden (2011).

Antal företag och anställda inom branscher som berörs av de föreslagna ändringarna visas i bilaga 1.

Konsekvenser för staten

Boverket bedömer inte att de föreslagna energikraven kommer att ha konsekvenser för staten.

Skärpningarna som föreslås kommer dock att ha påverkan på energideklarationerna, vilket innebär att förändringar i energideklarationernas regler kan behövas.

Konsekvenser för kommuner

Skarpare energikrav kräver en noggrannare uppföljning. Eventuellt kommer ett behov av ökad kompetens hos kommunernas byggnadsnämnder att finnas.

Det kommer sannolikt att krävas informationsinsatser angående energikraven och verifiering av dessa.

Konsekvenser för miljön

Eftersom nya byggnader redan idag har energiprestanda som är betydligt bättre än i befintlig bebyggelse och eftersom nya byggnader utgör en liten andel av det totala byggnadsbeståndet kommer effekten i form av minskad energianvändning att vara liten i förhållande till den totala energianvändningen.

Beräkningarna av kostnadsoptimala nivåer har gjorts både med en finansiell och en makroekonomisk kalkyl. I den makroekonomiska kalkylen tas även hänsyn till värdet av minskade utsläpp av växthusgaser. Resultaten i de olika kalkylerna skiljer sig inte åt, vilket innebär att nuvärdet av vinsten av minskade utsläpp från nya byggnader till följd av de föreslagna kraven 2020 är relativt liten (se bilaga 5).

Större effekter på miljön fås om de skärpta energikraven bidrar till ökade investeringar i energieffektivisering i det befintliga beståndet. Hur stora dessa effekter blir beror på i vilken takt och i vilken omfattning energieffektiviseringarna genomförs.

Vid framtagandet av de föreslagna energikraven används primärenergifaktorer som beräknats ur ett resursanvändningsperspektiv. I fallet med bränslebaserad individuell uppvärmning blir det då små skillnader mellan primärenergifaktorerna för biobränsle, olja och gas. Energiprestanda för en byggnad blir då huvudsakligen beroende av värmepannans effektivitet och i mindre utsträckning av skillnaden i

primärenergifaktorer. Boverket bedömer att energikraven kan uppfyllas om solvärme utnyttjas vid olje- eller gasbaserad uppvärmning och när klimatskärmen har samma prestanda som för en byggnad som uppfyller energikraven med fjärrvärme. Detta bedöms vara förenligt med strävan om en ökad användning av förnybar energi.

Det är svårt att i byggreglerna styra mot en ökad användning av förnybar energi i alla enskilda fall, i detta fall individuell biobränsleuppvärmning. För att uppnå mål om ökad användning av förnybar energi kan det då vara nödvändigt att komplettera med andra styrmedel, till exempel skatter.

Värmepumpar omfattas även av miljörelaterade regler som kan påverka möjligheterna till användning av dessa. Det är en energieffektiv uppvärmningsteknik men där det finns en risk för läckage av bland annat kemikalier. En värmepump som utnyttjar värme från mark, ytvatten eller grundvatten får installeras först efter anmälan till kommunens miljökontor enligt 17 § Förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. Kommunen får föreskriva om tillstånd för sådana anläggningar i kommunen eller delar av kommunen. Anläggningar med en uttagen effekt överstigande 10 megawatt ska anmälas enligt 21 kap. 16 § miljöprövningsförordningen. Denna gräns är inte aktuell vid byggnadsuppvärmning.

En bergvärmepump installeras med minimiavstånd från brunnen eller brunnarna till tomtgräns, andra ledningar i marken, även andra brunnar för bergvärmepumpar etc. Dessa miljörelaterade krav kan begränsa den möjliga användningen av bergvärmepumpar i enskilda fall. Dessa regler gäller inte för luftvärmepumpar.

Övriga konsekvenser

Boverkets bedömning är att den föreslagna ändringen inte medför några konsekvenser varken för barns rättigheter, för personer med nedsatt funktionsförmåga eller för jämställdhet.

7 Författningsändringar med kommentarer

Avsnitt 1 Inledning

1:7 Hänvisningar

Ändring

Hänvisningen till bilagan till BBR tas bort.

Motiv

Eftersom bilagan inte längre ska finnas kvar som en del av BBR, vilket behandlas nedan under rubriken Bilaga, kan inte heller hänvisningen till bilagan kvarstå.

Konsekvens

Bestämmelsen hålls aktuell genom att en inaktuell hänvisning tas bort. Därutöver får ändringen inga konsekvenser i sak.

Avsnitt 5 Brandskydd

5:231 Klassbeteckningar

Ändring

Klassbeteckningen S_m byts ut till S_{200} .

Motiv

Klassen har bytt namn i den europeiska klassifikationsstandarden SS-EN 13501-1.

Konsekvens

Ändringen innebär ingen saklig skillnad då S_m stod för medelvarm rök som var 200 °C och S_{200} tydliggör att så är fallet.

5:241 Luftsluss och brandsluss

Ändring

Klassbeteckningen S_m byts ut till S_{200} .

Motiv

Klassen har bytt namn i den europeiska klassifikationsstandarden SS-EN 13501-1.

Konsekvens

Ändringen innebär ingen saklig skillnad då S_m stod för medelvarm rök som var 200 °C och S_{200} tydliggör att så är fallet.

5:2511 Automatiskt brandlarm*Ändring*

Hänvisning till Brandskyddsföreningens skrift *Regler för brandlarmsanläggning 2013*, SBF 110:7 byts till aktuell utgåva *Regler för brandlarm SBF 110:8*. Hänvisningen utökas till att förutom avsnitt 6 gälla även avsnitt 7, 15 och 16 samtidigt som det tydliggörs att hänvisningen endast gäller i tillämpliga delar.

Motiv

Hänvisning till ny utgåva av SBF 110. Hänvisningen till avsnitt 6 kompletteras med avsnitt 7, 15 och 16 då det även i dessa avsnitt finns delar som berör brandlarmets tillförlitlighet och förmåga. Med tillämpliga delar avses i det allmänna rådet de funktioner som berör larmets tillförlitlighet och förmåga och som regleras i aktuell föreskrift, till exempel tillräcklig täckningsgrad och krav på strömförsörjning.

Anledningen att hänvisning till SBF 110 behålls istället för att hänvisa till en gemensam europeisk standard är att aktuella standarder för brandlarm endast reglerar produkter (SS-EN 54 serien) men det finns ingen standard som omfattar hela brandlarmets funktion.

Konsekvens

Reglerna blir aktuella och tydligare genom att det klargör att hänvisningen till de olika avsnitten i SBF 110 endast gäller i de delar som rör larmet tillförlitlighet och förmåga.

5:2512 Utrymningslarm*Ändring*

Standarden SS 31711 har ersatts av SIS TR 47.

Motiv

Standarden SS 31711 har upphävt och motsvarande signalkaraktär finns numera i SIS TR 47. En teknisk rapport är inte en svensk standard. En teknisk rapport utarbetas ofta som ett komplement till en standard och är vägledande, informativ och inte bindande.

Boverket hänvisar normalt inte till tekniska rapporter då de inte har samma förankring genom remissförfarande m.m. som en standard. I detta

fall har de delar som rör signalkaraktären tidigare varit en del av den svenska standarden SS 31711. Den standarden drogs in på grund av att andra delar av standarden numera regleras genom europeisk standard. SIS valde då att göra en teknisk rapport av de delar som omfattar signalkaraktären för att kunna behålla signalkaraktären vid brandlarm i ett officiellt dokument som går att hänvisa till. Mot bakgrund av att samma signalkaraktär använts under mycket lång tid i Sverige och vikten av att personer lätt känner igen utrymningssignalen har Boverket därför valt att hänvisa till den tekniska rapporten trots att den inte har samma status som en standard.

Konsekvens

Ingen konsekvens i sak då signalkaraktären är oförändrad.

5:527 Kablar, ändring 1

Ändring

Allmänna rådet som möjliggör 5 meter oklassad kabel utifrån ändras till 20 meter.

Motiv

Avståndet 5 meter för kablar som kommer in i en byggnad och inte har brandteknisk klass har visat sig vara allt för kort eftersom inkopplingen ibland utförs genom att kabeln läggs i en slinga för att inte påverkas av dragspänningar och liknande. För att få en mer flexibel möjlighet till inkoppling förlängs avståndet till 20 meter.

Konsekvens

Förslaget gör det enklare att följa det allmänna rådet vid inkoppling med kabel som kommer in utifrån. Säkerhetsnivån försämras marginellt då det accepteras oklassad kabel en något längre bit in i byggnaden.

5:527 Kablar, ändring 2

Ändring

Hänvisning till SS 436400 stryks.

Motiv

Eftersom övergångstiden för den harmoniserade standarden för kablar löpt ut under 2017 är det obligatoriskt att CE-märka kablar och deklarerera deras egenskaper med europeiska brandklasser om de ska säljas på den gemensamma europeiska marknaden. Alternativet att använda äldre svensk standard är därför inte längre aktuellt och stryks ur det allmänna rådet.

Konsekvens

Ingen då den svenska standarden inte längre är aktuell att använda.

5:534 Dörr, lucka och port*Ändring*

Klassbeteckningen S_m byts ut till S_{200} .

Motiv

Klassen har bytt namn i den europeiska klassifikationsstandard SS-EN 13501-1.

Konsekvens

Ändringen innebär ingen saklig skillnad då S_m stod för medelvarm rök som var 200 °C och S_{200} tydliggör att så är fallet.

Avsnitt 6 Hygien, hälsa och miljö**6:25 Ventilation***Ändring*

SS-EN 779:2012 (Luftbehandling – Luftfilter för ventilationsanläggningar – Bestämning av filteregenskaper) upphör den 1 juli 2018 och ersätts med SS-EN-ISO 16890 i fyra delar.

Motiv

Standarden är viktig för att kunna verifiera funktionskrav på luftkvalité inomhus vid utformning av ventilationssystem eftersom den bland annat innehåller filterklassning vid val av olika typer av filter som ska användas i exempelvis ventilationssystem med värmeåtervinning. Det är annars risk att det blir sämre eller oacceptabel luftkvalité för luften (tilluften) som förs in byggnaden om inte aktuell filterklassning för ändamålet används. Detsamma gäller vid val av frånluftsfilter som är avgörande för energiåtervinning genom växlare så att reningsgraden av partiklar är tillräcklig innan luften späds ut med uteluft och förs vidare som uppvärmd tilluft till rum/lokal.

Det är även viktigt att ha detta allmänna råd med hänvisning till aktuell standard i BBR då den påverkar kommande uppdateringar av andra standarder för exempelvis beräkning av energieffektivitet i luftfilter för energiklassning som kommer att gälla från den 1 januari 2019.

Konsekvens

Ändringen innebär ingen saklig skillnad. Det blir lättare att välja och beställa bara någon del av standardens fyra delar som berör aktuell

användare. Exempelvis bara del 1 som handlar om filterklassning och är viktig för konsulter och beställare.

6:924 Ventilation

Ändring

SS-EN 779:2012 (Luftbehandling – Luftfilter för ventilationsanläggningar – Bestämning av filteregenskaper) upphör den 1 juli 2018 och ersätts med SS-EN-ISO 16890 i fyra delar.

Motiv

Standarden är viktig för att kunna verifiera funktionskrav på luftkvalité inomhus vid utformning av ventilationssystem eftersom den bland annat innehåller filterklassning vid val av olika typer av filter som ska användas i exempelvis ventilationssystem med värmeåtervinning. Det är annars risk att det blir sämre eller oacceptabel luftkvalité för luften (tilluften) som förs in i byggnaden om inte aktuell filterklassning för ändamålet används. Detsamma gäller vid val av frånluftsfilter som är avgörande för energiåtervinning genom växlare så att reningsgraden av partiklar är tillräcklig innan luften späds ut med uteluft och förs vidare som uppvärmd tilluft till rum/lokal.

Det är även viktigt att ha detta allmänna råd med hänvisning till aktuell standard i BBR då den påverkar kommande uppdateringar av andra standarder för exempelvis beräkning av energieffektivitet i luftfilter för energiklassning som kommer att gälla från den 1 januari 2019.

Konsekvens

Ändringen innebär ingen saklig skillnad. Det blir lättare att välja och beställa bara någon del av standardens fyra delar som berör aktuell användare. Exempelvis bara del 1 som handlar om filterklassning och är viktig för konsulter och beställare.

Avsnitt 9 Energihushållning

9:12 Definitioner – Byggnadens energianvändning

Ändring

1. Varmvatten ändras till tappvarmvatten.
2. Till definitionen av byggnadens energianvändning läggs till text om hur levererad energi behandlas när en del av denna används till energiomvandling i byggnaden och delar av denna energi exporteras.

Motiv

1. Förtydligande
2. I gällande BBR förutsätts att all energi som levereras till byggnaden också används i byggnaden. Det är tekniskt möjligt att använda en del av levererad energi för exempelvis elproduktion och exportera hela eller delar av denna produktion. Gällande lydelse av byggnadens energianvändning specificerar inte hur denna situation ska hanteras. Den ändrade lydelsen klargör detta och ger underlag för en likartad behandling.

Konsekvenser

1. Inga konsekvenser.
2. Inga konsekvenser.

9:2 Bostäder och lokaler*Ändring*

Lydelsen om att elenergi till komfortkyla ska multipliceras med en faktor 1,875 i fjärde stycket tas bort.

Motiv

Den gällande lydelsen en direkt följd av att energikraven skulle vara oförändrade vid ändringen som trädde i kraft den 1 april 2017.³¹ Lydelsen finns för att tidigare regler angav att elenergi till komfortkyla när byggnaden inte betraktades som elvärmad skulle multipliceras med faktorn 3. När energikraven nu föreslås att skärpas och primärenergifaktorerna ändras finns inte behov av lydelsen.

Konsekvenser

Konsekvenserna av den föreslagna ändringen är en mindre del av konsekvenserna av skärpta energikrav i allmänhet.

9:2 Tabell 9:2a*Ändring*

Ändrade värden för energikrav, byggnadens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient och maximalt tillåten installerad eleffekt för uppvärmning. Ändrade värden också för ventilationstillägg och maximalt installerad eleffekt i tabellens fotnoter. Värden för luftläckage är oförändrade.

³¹ Boverkets föreskrifter om ändring i verkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd med ändringar t.o.m. BFS 2017:5.

Motiv

Gällande värden avser inte kostnadsoptimala energikrav och behöver ändras.

Konsekvenser

Inga utöver de som följer av att energikraven skärps.

9:2 Tabell 9:2b*Ändring*

Primärenergifaktorernas värden ändras.

Motiv

Ändrade värden som är baserade på energitillförsel och energianvändning under perioden 2021–2025. Gällande värden baseras på proportionerna mellan energikraven mellan elvärmda och ej elvärmda byggnader.

Konsekvenser

Inga utöver de som följer av att energikraven skärps så att de blir kostnadseffektiva.

9:2 Tabell 9:2c*Ändring*

De geografiska justeringsfaktorernas värden ändras.

Motiv

Gällande värden är inte beräknade med de energieffektiva byggnader som förslaget avser. De geografiska justeringsfaktorerna behöver därför uppdateras.

Konsekvenser

Inga konsekvenser.

9:25 Krav på verifiering – Allmänt råd*Ändring*

Ordet avsnitt läggs till framför avsnittsnummer där det inte förekommer.

Motiv

Förtydligande

Konsekvenser

Inga konsekvenser.

9:51 Värme- och kylinstallationer – Allmänt råd

Ändring

1. Hänvisningen till Boverkets föreskrift EVP³² tas bort i det allmänna rådet.
2. Ändrad text om isolering av installationer så att även utrymme för isolering betonas.

Motiv

1. I det allmänna rådet hänvisas till Boverkets föreskrift EVP. Denna har ändrats och det finns inte längre några avsnitt om apparaters verkningsgrad. Texten i det allmänna rådet saknar därför relevans.
2. När energikraven skärps kommer energiförluster från olika installationer att få en större betydelse för uppfyllandet av energikravet. Med den föreslagna ändrade lydelsen vill Boverket poängtera betydelsen av god isolering och att detta uppmärksammas tidigt i byggprocessen. Förslaget innebär inga vidare konsekvenser

Konsekvenser

1. Inga konsekvenser.
2. Inga konsekvenser.

9:6 Effektiv elanvändning – Allmänt råd

Ändring

1. Värden för SFP i tabellen ändras.
2. Exempel på energieffektiv belysning tas bort och lydelsen får en mer generell karaktär.

Motiv

1. Ändringen grundas på teknikutvecklingen och att dagens ventilationsteknik uppvisar bättre värden än de som anges som krav i tabellen.
2. De ljuskällor som ges som exempel i den gällande lydelsen kan inte längre betraktas som särskilt energieffektiva.

Konsekvenser

1. Inga direkt konsekvenser. Ändringen är en följd av teknikutveckling och anpassning till dagens produkter.
2. Inga konsekvenser.

³² Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2011:11) om förfarande för bedömning av överensstämmelse för nya värmeapparater som eldas med flytande eller gasformigt bränsle.

9:7 Mätsystem för energianvändning – Allmänt råd

Ändring

I det allmänna rådet ändras texten om mätning om installerad eleffekt överstiger 10 W/m^2 . Lydelsen görs generell så den avser huvudsaklig uppvärmning med el. Text i det allmänna rådet som avser elektrisk kylmaskin tas bort.

Motiv

Gällande text utgår från den gamla definitionen av elvärme och att energikraven skulle vara oförändrade. Texten ändras så att den avser byggnader som huvudsakligen använder elbaserad uppvärmning. Mätning av el till kylmaskin var kopplat till den text i avsnitt 9:2 om uppräknings av elenergi till kylmaskinen i vissa tillfällen som tas bort. Som konsekvens av det tas även texten i avsnitt 9:7 bort.

Konsekvenser

Inga konsekvenser.

9:92 Tabell 9:92

Ändring

Texten i tabellrubriken har utökats

Motiv

Förtydligande. I gällande text är enbart enheten argiven.

Konsekvenser

Inga konsekvenser.

9:95 Effektiv elanvändning

Ändring

Värden för SFP och SFP_v i tabellen ändras.

Motiv

Ändringen grundas på teknikutvecklingen och att dagens ventilationsteknik uppvisar bättre värden än de som anges i tabellen.

Konsekvenser

Inga direkt konsekvenser. Ändringen är en följd av teknikutveckling och anpassning till dagens produkter.

Bilaga

Ändring

Bilagan upphör att gälla.

Motiv

I bilagan, som hittills har utgjort en del av BBR, uppräknas de publikationer som föreskrifterna och de allmänna råden hänvisar till. Det är främst fråga om standarder från SIS, Swedish Standards Institute, och från SEK, Svensk Elstandard, men även lagar, förordningar, andra författningar och handböcker från Boverket, EU-rättsakter och publikationer från branschorganisationer m.m. I bilagan anges även publikationernas fullständiga titlar samt i vilka avsnitt i BBR hänvisningarna görs.

Sammanställningen i bilagan har ett värde och är praktisk att ha tillgång till för alla som tillämpar BBR. Det är dock inte nödvändigt att den ingår som en del av författningen, utan den kan lika gärna publiceras i annan ordning. Boverket avser att ta in bilagans uppgifter som en del i myndighetens webbaserade handbok PBL Kunskapsbanken om behov av detta finns

Konsekvenser

Ändringen förenklar för Boverket då tillägg och rättelser i sammanställningen kan göras utan den formalia som en formell författningsändring innebär. I övrigt medför ändringen inga konsekvenser.

Bilaga 1 Företag som påverkas

Tabell 14 visar i vilka branscher företag som påverkas av de ändrade föreskrifterna är verksamma i samt antal företag efter storlek.

Tabell 14 Antal företag och storlek på företagen

SNI-kod ¹⁾	Antal anställda	Antal företag
41.1 utvecklare av byggprojekt	0 anställda	323
	1-4 anställda	91
	5-9 anställda	4
	10-19 anställda	8
	20-49 anställda	1
	50-99 anställda	2
	100-199 anställda	1
	200-499 anställda	0
	500+ anställda	0
41.2 entreprenörer för bostadshus och andra byggnader	0 anställda	13 531
	1-4 anställda	7 562
	5-9 anställda	1 535
	10-19 anställda	792
	20-49 anställda	438
	50-99 anställda	128
	100-199 anställda	37
	200-499 anställda	14
	500+ anställda	7
43.1 rivningsfirmor; firmor för mark- och grundarbeten	0 anställda	8 535
	1-4 anställda	4 343
	5-9 anställda	863
	10-19 anställda	490
	20-49 anställda	257
	50-99 anställda	52
	100-199 anställda	9

SNI-kod ¹⁾	Antal anställda	Antal företag
	200-499 anställda	1
	500+ anställda	0
43.2 elinstallationsfirmor, vvs-firmor och andra bygginstallationsfirmor	0 anställda	9 518
	1-4 anställda	7 272
	5-9 anställda	1 826
	10-19 anställda	1 001
	20-49 anställda	544
	50-99 anställda	97
	100-199 anställda	36
	200-499 anställda	9
	500+ anställda	15
43.3 firmor för slutbehandling av byggnader	0 anställda	18 631
	1-4 anställda	9 092
	5-9 anställda	1 648
	10-19 anställda	779
	20-49 anställda	361
	50-99 anställda	61
	100-199 anställda	16
	200-499 anställda	3
	500+ anställda	1
43.9 andra specialiserade bygg- och anläggningsentreprenörer	0 anställda	6 203
	1-4 anställda	3 292
	5-9 anställda	911
	10-19 anställda	521
	20-49 anställda	245
	50-99 anställda	43
	100-199 anställda	21
	200-499 anställda	2
	500+ anställda	0

SNI-kod ¹⁾	Antal anställda	Antal företag
68.1 handel med egna fastigheter	0 anställda	618
	1-4 anställda	116
	5-9 anställda	7
	10-19 anställda	7
	20-49 anställda	5
	50-99 anställda	0
	100-199 anställda	0
	200-499 anställda	0
	500+ anställda	0
68.2 förvaltare av egna eller arrenderade fastigheter	0 anställda	73 797
	1-4 anställda	10 287
	5-9 anställda	731
	10-19 anställda	279
	20-49 anställda	230
	50-99 anställda	84
	100-199 anställda	39
	200-499 anställda	19
	500+ anställda	1
68.3 fastighetsförmedlare och fastighetsförvaltare på uppdrag	0 anställda	4 668
	1-4 anställda	2 752
	5-9 anställda	484
	10-19 anställda	207
	20-49 anställda	80
	50-99 anställda	23
	100-199 anställda	14
	200-499 anställda	11
	500+ anställda	3
71.1 arkitektkontor och tekniska konsultbyråer o.dyl.	0 anställda	23 167
	1-4 anställda	11 632
	5-9 anställda	1 077

SNI-kod ¹⁾	Antal anställda	Antal företag
10-19 anställda		617
20-49 anställda		353
50-99 anställda		98
100-199 anställda		47
200-499 anställda		23
500+ anställda		21

Källa: SCB, [Statistikdatabasen](#).

¹⁾ Branschindelning enligt Standard för svensk näringsgrensindelning (SNI 2007).

Remiss

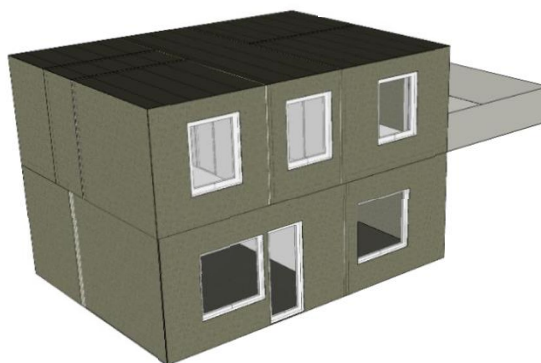
Bilaga 2 Beskrivning av referensbyggnader

Beskrivning av nya byggnader

Småhus 104 m²

Småhus i två plan. Invändigt mått i bottenplan är ca 10x5 m och den sammanlagda arean för hela huset är 104 m². Huset har platta på mark med underliggande isolering, träregelstomme med mellanliggande isolering och träfasad, tak med lösullsisolering. Mekanisk från- och tilluftsventilation med värmeåtervinning antas i fallen med fjärrvärme och bergvärmepump. Byggnaden har fjärrvärme, bergvärmepump eller frånluftsvärmepump för uppvärmning. Bergvärmepumpens COP är 2,5 för tappvarmvattenproduktion och 3,2 för uppvärmning. Småhuset som använts i beräkningarna visas i figur 5.

Figur 5. Modell av småhus 104 m² som använts i energiberäkningar



(Källa: Sweco)

Husets genomsnittliga värmegenomgångskoefficient (U_m) utan åtgärder är 0,25 W/m² K för byggnaden ansluten till fjärrvärme och 0,40 W/m² K för byggnaden med bergvärmepump samt 0,24 W/m² K för byggnaden med frånluftsvärmepump. För byggnaden med bergvärmepump är det kravet på U_m som begränsar utformandet. Med denna klimatskärm finns fortfarande marginal till kravet på primärenergital.

De studerade åtgärderna presenteras i tabell 15.

Tabell 15. Studerade energieffektiviseringsåtgärder för småhus 104 m².

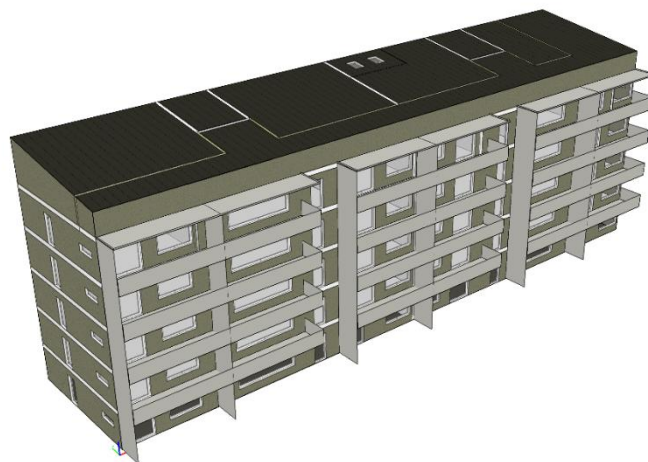
Åtgärd	Kommentar
Fönster $U_{\text{fönster}} = 0,8 \text{ W/m}^2, \text{ K}$	$U_{\text{fönster}}$ har förbättrats från $1,0 \text{ W/m}^2, \text{ K}$
Högpresterande väggisolering	Ersättning av isolering med högpresterande isolering med $\lambda = 0,023 \text{ W/m K}$
Ökad isolering vindsbjälklag, + 100 mm lösull	
Solceller	10 m ² solceller (installerad effekt 1,6 kW)
FTX med högre temperaturverkningsgrad, från 70 till 80 %	
Återvinning värme ur spillvatten	

Flerbostadshus

Flerbostadshuset är ett 5-våningshus med 30 lägenheter och visas i figur 6. Den sammanlagda golvarean för hela byggnaden är $2533 \text{ m}^2 A_{\text{temp}}$. Byggnaden har golv av betong på makadam med mellanliggande isolering, ytterväggar av betong med mellanliggande isolering, takbjälklag av betong med lösullsisolering, uppstolpat tak av trä och papp, mekanisk från- och tilluftsventilation med värmeåtervinning (FTX i fallen med bergvärmepump eller fjärrvärme). Byggnaden är ansluten till fjärrvärme eller har en bergvärmepump. Bergvärmepumpens COP är 2,5 för tappvarmvattenproduktion och 3,2 för värme till radiatorer/ventilation.

Husets genomsnittliga värmegenomgångskoefficient (U_m) utan åtgärder är $0,40 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ för fjärrvärmebyggnaden och $0,40 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ för byggnaden med bergvärmepump. För byggnaden med bergvärmepump är det kravet på U_m som begränsar utformandet. Med denna klimatskärm finns fortfarande marginal till kravet på primärenergital.

Figur 6 Modell av flerbostadshuset som använts i energiberäkningarna



(Källa: Sweco)

De studerade energieffektiviseringsåtgärderna presenteras i tabell 16.

Tabell 16. Studerade fall för flerbostadshuset.

Åtgärd	Kommentar
Fönster $U_{\text{fönster}} = 0,8 \text{ W/m}^2, \text{ K}$	$U_{\text{fönster}}$ har förbättrats från $0,9 \text{ W/m}^2, \text{ K}$
Högpresterande väggisolering	Ersättning av isolering med högpresterande isolering med $\lambda = 0,023 \text{ W/m K}$
Ökad isolering vindsbjälklag, + 100 mm lösull	
Solceller	66 m^2 solceller (installerad effekt $10,4 \text{ kW}$)
FTX med högre temperaturverkningsgrad, från 70 till 80 %	
Återvinning värme ur spillvatten	

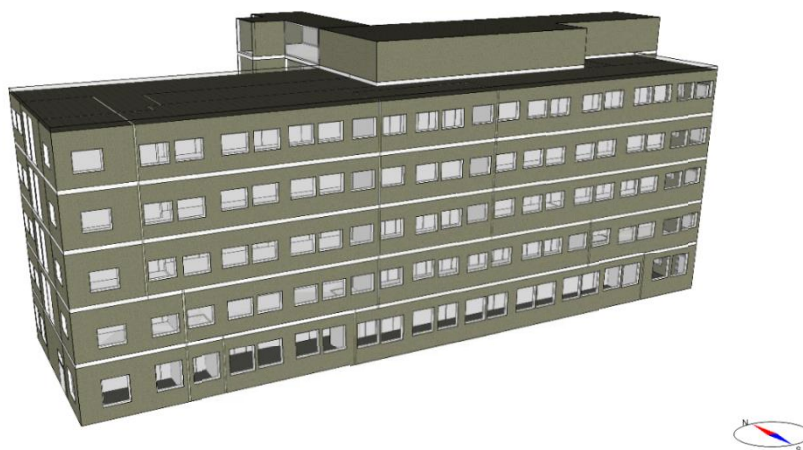
Kontor

Kontorsbyggnaden är i fem plan med en yta om $5489 \text{ m}^2 A_{\text{temp}}$ och visas i figur 7. Kontoren är i huvudsak kontorslandskap med några enskilda kontorsrum. Ytterväggen är en sandwichkonstruktion i betong med mellanliggande isolering. Fönstren har U-värde $0,9 \text{ W/m}^2, \text{ K}$ med solskydd i form av yttre väv. Komfortkyla via kylmaskin och uppvärmning via fjärrvärme eller med bergvärmepump. Bergvärmepumpens COP är 2,5 för tappvarmvattenproduktion och 3,2

för värme till radiatorer/ventilation. Mekanisk till- och frånluftsventilation med värmeåtervinning.

Husets genomsnittliga värmegenomgångskoefficient (U_m) utan åtgärder är $0,47 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ för fjärrvärmebyggnaden och $0,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ för byggnaden med bergvärmepump. För byggnaden med bergvärmepump är det kravet på U_m som begränsar utformandet. Med denna klimatskärm finns fortfarande marginal till kravet på primärenergital.

Figur 7 Modell av kontorshuset som använts i energiberäkningarna



(Källa: Sweco)

De studerade energieffektiviseringsåtgärderna presenteras i tabell 17.

Tabell 17. Studerade fall för kontorsbyggnaden.

Åtgärd	Kommentar
Fönster $U_{\text{fönster}} = 0,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	$U_{\text{fönster}}$ har förbättrats från $0,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Högrepresterande väggisolering	Ersättning av isolering med högrepresterande isolering med $\lambda = 0,023 \text{ W/m K}$
Ökad isolering vindsbjälklag, + 100 mm lösull	
Solceller	347 m^2 solceller (installerad effekt $54,6 \text{ kW}$)
Fjärrkyla	
Frikyla	

Bilaga 3 Primärenergifaktorer

Vid införandet av primärenergital EP_{pet} som mått på byggnadens energiprestanda fastställdes primärenergifaktorerna enligt tabell 18. Med dessa primärenergifaktorer kunde energikraven behållas oförändrade när uppdelningen i elvärmda och ej elvärmda byggnader upphävdes.

Tabell 18: Gällande primärenergifaktorer i BBR

Energislag	Primärenergifaktor (PE)
El	1,6
Fjärrvärme	1,0
Fjärrkyla	1,0
Biobränsle	1,0
Olja	1,0
Gas	1,0

De primärenergifaktorer som nu föreslås har fastställts utifrån följande utgångspunkter

- I möjligaste mån avspegla energiförsörjningen från 2021 och framåt
- Nationella genomsnittsdata för fjärrvärme, fjärrkyla, biobränsle, olja och gas
- Nordiska/östersjödata för el som avspeglar det geografiska området där elhandel sker

Primärenergifaktorer speglar resurseffektivitet med kvoten mellan tillförd primärenergi och levererad nyttiggjord energi. Primärenergifaktorerna speglar då resursanvändningen så att byggreglerna ska styra mot en effektiv sådan. Eftersom olika energislag har olika förutsättningar har det dock uppstått en blandning av bedömningssätt som bygger på olika principer och logiker.

En hushållning med resurser behövs i EU för att minska beroendet av importerade bränslen, till exempel rysk naturgas. Alla energiresurser värderas därför med en primärenergifaktor högre än ett. De kan alla ersätta importerade bränslen oavsett tillgången på resursen och oavsett om resursen är en avfallsprodukt eller inte. Bedömningen är att detta synsätt är det som EU-direktivet har, och utgångspunkten är därför i första hand detta perspektiv.

Primärenergifaktorer i EU

I energieffektiviseringsdirektivet anges ett schablonvärde för primärenergifaktorn för elenergi. Schablonvärdet 2,5 är beräknat på en verkningsgrad på 40 procent för elproduktionen. Inga distributionsförluster är inräknade. Varje medlemsland har dock möjligheten enligt energiprestandadirektivet att bestämma egna primärenergifaktorer. I tabell 19 visas primärenergifaktorer i några länder.

Tabell 19: Primärenergifaktorer som används vid fastställande av byggnaders energiprestanda

	Primärenergifaktor				
	El	fjärrvärme	biobränsle	naturgas	olja
Sverige	1,6	1,0	1,0	1,0	1,0
Danmark	2,5	0,8	1,0	1,0	1,0
Finland	1,7	0,7	0,5	1,0	1,0
Tyskland	2,50	1,30	1,20	1,10	1,10
Storbritannien	3,07	–	1,04	1,22	1,10

Schablonvärdet på 2,5 för elenergi är utgångspunkten för en tysk studie av primärenergifaktorer.³³ Fyra olika metoder att bestämma primärenergifaktorn används. Resultaten visas i tabell 20. Metod 1 följer Eurostats metod att beräkna primärenergi, metod 2 inkluderar en total användning av icke förnybara källor, metod 3 inkluderar användning av en alternativ metod för fördelning av el och värme från kraftvärme och i metod 4 används ett livscykelperspektiv. Resultaten visar att både metod och vald tidpunkt påverkar primärenergifaktorn för el.

Tabell 20: Primärenergifaktor för elproduktion inom EU med olika beräkningsmetoder

Metod	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
1	2,41	2,37	2,26	2,08	1,87	1,79	1,74
2	2,41	2,36	2,14	1,90	1,59	1,46	1,35
3	2,52	2,49	2,38	2,21	2,01	1,93	1,87
4	2,65	2,61	2,49	2,30	2,09	2,00	1,93

³³ Evaluation of primary energy factor calculation options for electricity. Final report, Anke Esser, Frank Sensfuss, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), 13 maj 2016

Vald metod för primärenergifaktorer i BBR

Utgångspunkten i beräkningarna är de primärenergifaktorer för enskilda energislag som anges i Miljöfaktahandboken³⁴. Värdena har sedan justerats som beskrivs i den följande texten. I tabell 21 visas de värden som använts.

Tabell 21. Primärenergifaktorer för enskilda energislag vid beräkning av primärenergifaktorer för el och fjärrvärme. De baseras på de faktorer som ges i Miljöfaktaboken 2011

Energislag	Primärenergifaktor (-)
Skogsbränsle	1,05
Biogas	1,05
Torv	1,01
Avlutar	1
Avfall	1,04
Kolprodukter	1,15
Naturgas	1,09
Eldningsolja	1,11
Kärnkraft	2,92
Vattenkraft	1,1
Vindkraft	1,05
Solceller	1,25
Solvärme	1,22
Masugn-, koksugns- och LD-gas	1
Industriell spillvärme	0

För biobränsle, olja och gas väljs värdena i tabell 21 för skogsbränsle, eldningsolja och naturgas.

För skogsbränslen blir faktorerna relativt olika beroende på kategori av skogsbränsle, från 1,03 till 1,11. För det som anses vara avfall, t ex RT-flis, har Miljöfaktaboken satt en primärenergifaktor nära noll. Enligt utgångspunkterna i metoden är energi från avfall dock lika värdefullt att hushålla med som energi från prima bränslen. Därför läggs RT-flis i kategorin skogsbränslen.

Primärenergifaktorn för vattenkraft utgår från vattnets lägesenergi. Denna korrigeras med vattenturbinens verkningsgrad för att få fram primärenergifaktorn för el från vattenkraft.

³⁴ Gode, J. m fl, Miljöfaktahandboken, Uppskattade emissionsfaktorer för bränslen, el, värme och transporter, Värmeforsk rapport 1183, 2011

Utgångspunkten är Miljöfaktabokens primärenergifaktorer, men med utgångspunkt i ersättningslogiken väljer vi värdera både vattenkraft, vindkraft och el från solceller till större än 1.

Primärenergifaktorn för kärnkraftsel utgår endast från de anläggningsförluster som finns i kärnkraftverk, vilket ger en primärenergifaktor som är 2,92 gånger den el som har genererats.

Industriell spillvärme som används till fjärrvärme bedöms ha primärenergifaktor lika med noll i Miljöfaktaboken. Samma bedömning görs i dessa beräkningar eftersom det annars skulle bli en dubbelräkning av primärenergi. Primärenergien används i industrins processer, för ånga-, värme- och elproduktion. Kvar blir kylvattenflöden och andra varma flöden som kan återanvändas till fjärrvärme, utan att extra primärenergi tillförs.

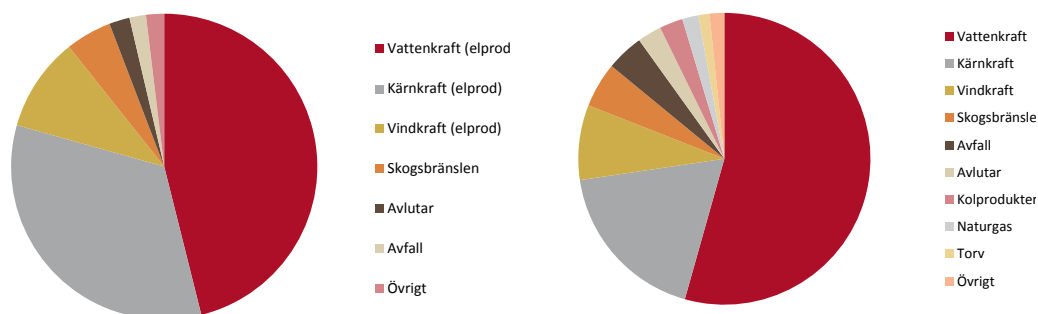
I kraftvärmeverk är *energimetoden* och *alternativbränslemetoden* de vanligaste metoderna för att fördela hur mycket av bränslet som använts till elproduktion respektive värmeproduktion. Energimetoden fördelar bränslen proportionellt efter hur mycket el respektive bränsle som produceras. I beräkningen av primärenergifaktorer för BBR är energimetoden utgångspunkten. Anledningen är att synsättet att värmeproduktion är en biprodukt i kraftvärmeverk bedöms vara mindre i enlighet med dagens realitet. Inverkan av att använda alternativbränslemetoden har också undersökts.

Produktionsmix i el- och fjärrvärmenäten

I det nordiska perspektivet ingår energitillförseln till elproduktion i Sverige, Finland, Norge och Danmark. Detta är ett perspektiv som ofta används i olika sammanhang på grund av den starka fysiska hopkopplingen av de nordiska ländernas elnät, samt den väl etablerade elhandeln länderna emellan.

Figur 8 visar energitillförseln för svensk och nordisk elproduktion 2015. Sverige har en betydligt större andel kärnkraftsel än i den nordiska elmixen medan den nordiska elmixen framför allt uppvisar ett större inslag av fossila bränslen som kol och naturgas.

Figur 8: Elproduktion i Sverige (vänster) och i Norden (höger) 2015



Primärenergifaktorerna för svensk och nordisk elproduktion under perioden 2010–2015 visas i tabell 22. Den högre primärenergifaktorn för svensk elproduktion förklaras delvis med den höga andelen kärnkraftsel.

Används alternativbränslemetoden för kraftvärme stiger primärenergifaktorn med ungefär 0,1. För 2015 blir värdet då 1,60 för nordisk elmix.

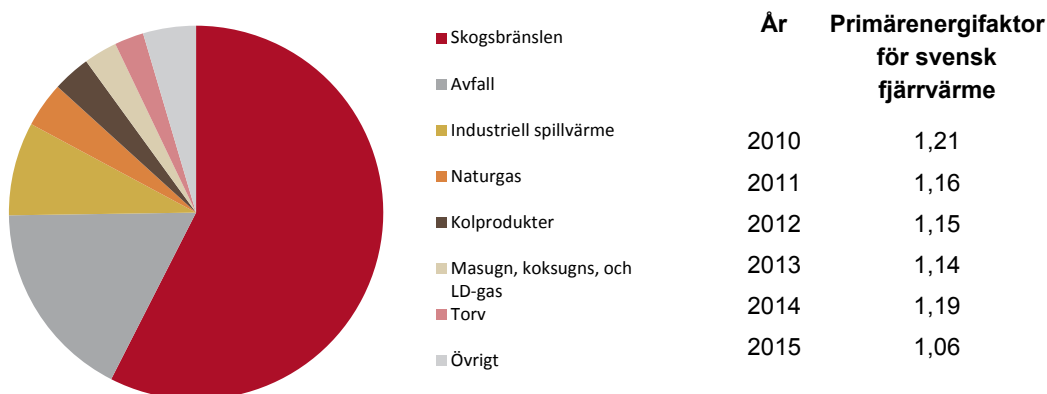
Tabell 22: Primärenergifaktorer för svensk (vänster) och nordisk elmix (höger) för perioden 2010–2015

År	Primärenergifaktor för svensk elmix	Primärenergifaktor för nordisk elmix
2010	1,83	1,48
2011	1,84	1,49
2012	1,81	1,48
2013	1,90	1,51
2014	1,88	1,54
2015	1,75	1,51

I Östersjöperspektivet ingår även de baltiska staterna, Polen, Tyskland och Nederländerna. I dagsläget finns relativt svaga fysiska hopkopplingar av elnäten över Östersjön, och marknaden för handel med el är även den relativt outvecklad. Framöver förväntas både de fysiska och marknadsmässiga hopkopplingarna ha stärkts betydligt och detta perspektiv bedöms då vara relevant att beakta.

I figur 9 visas energitillförseln för svensk fjärrvärme 2015 och beräknad primärenergifaktorer för perioden 2010–2015. Primärenergifaktorn är beräknad som tillförd energi dividerad med levererad fjärrvärmeenergi. Primärenergifaktorn visar en sjunkande tendens.

Figur 9: Svensk fjärrvärmeproduktion 2015 (vänster) och primärenergifaktorer under perioden 2010–2015



Energiprognoser för el och fjärrvärme

Prognoserna för energitillförsel till el och fjärrvärmenäten och som använts vid beräkningar av primärenergifaktorer framgår av tabell 23 och 24.

Tabell 23: Prognoser över energitillförseln till svensk fjärrvärme

Tillförsel (TWh)	2014 ^a	Referens 2020 ^a	Referens 2025 ^a	Referens 2030 ^a	Alternativt 2025	Alternativt 2030
Biobränslen och förnybara delen av avfallet	36	39	39	37	33,1	25,8
- Biobränslen	28,2	27,6	26,5	24,7	20,6	13,5
- Förnybara delen av avfall	7,8	11,4	12,5	12,3	12,5	12,3
Övrigt bränsle	7	8,3	9	8,9	9	8,9
- Torv	1,3	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
-Fossila delen av avfall	5,1	7,6	8,4	8,2	8,4	8,2
Oljebränslen	1	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6
Kol, mas- och koksugns gas	2,5	1,2	1	1	1	1
Naturgas	1,8	1,7	1,6	1	1,6	1
El till elpannor	0,3	0	0	0	0	0
Stora värmepumpar	5	4,2	2,7	2	2,7	2
Spillvärme	4,4	4,6	4,9	5	4,9	5
Totalt insatt bränsle	58	60	59	56	–	–

Beräknat **58,0** **59,7** **58,9** **55,5** **53** **44,3**
totalt insatt
bränsle

^a Energimyndigheten 2017, *Scenarier över Sveriges energisystem 2016*, ER 2017:6.
Referensscenariot är Referens EU. År 2020 har använts för år 2021 i rapporten.

Tabell 24: Prognos över energitillförseln till elnätet

Tillförsel, (TWh)	Referens 2021	Referens 2025	Referens 2030	Alternativt 2025	Alternativt 2030
Vatten	242,1	242,3	241,6	241,9	242,0
Vind	217,5	276,9	339,7	306,0	409,4
Sol	46,7	61,5	83,4	71,7	100,5
Geotermi	1,7	2,1	2,7	2,1	2,7
Uran	146,3	82,1	100,8	81,5	96,0
Naturgas	127,9	152,5	162,7	138,4	139,6
Lätt eldningsolja	0,6	0,6	0,7	0,6	0,2
Tjock eldningsolja	5,4	5,4	5,4	4,1	2,9
Kol	610,9	653,3	499,3	580,6	395,0
Brunkol	527,5	396,3	257,9	380,2	221,8
Oljeskiffer	12,7	11,2	8,1	9,8	6,3
Biomassa	40,2	41,3	59,1	46,3	81,8
Avfall	22,2	21,9	20,1	21,0	19,2
Torv	4,8	4,8	5,0	4,8	4,9
Avlutar	20,6	20,6	20,6	21,2	22,3
Summa	2 027,2	1 972,7	1 807,2	1 910,3	1 744,5

Förslag till primärenergifaktorer för el och fjärrvärme i BBR

Utifrån primärenergifaktorerna för enskilda energislag och prognoserna för framtida energitillförsel och energianvändning i el- och fjärrvärmenäten har primärenergifaktorer för el och fjärrvärme beräknats och resultaten redovisas i tabell 25 och 26.

Tabell 25: Beräknade primärenergifaktorer för fjärrvärme

Scenario	2021	2025	2030
Energimyndighetens Referens EU	0,94	0,95	0,94
Alternativt	–	0,94	0,91

Tabell 26: Beräknade primärenergifaktorer för el för de olika scenarierna

Elmix	Scenario	2021	2025	2030
Svensk	Referens	1,66	1,63	1,60
	Alternativt	–	1,62	1,56
Nordisk	Referens	1,50	1,49	1,49
	Alternativt	–	1,48	1,45
Östersjön	Referens	1,89	1,77	1,66
	Alternativt	–	1,72	1,57

Boverket föreslår medelvärde av Östersjöns referensalternativ för 2021 och 2025. Detta överensstämmer med utgångspunkterna om en primärenergifaktor som avspeglar framtida elproduktion och elhandelsområde. Med de valda primärenergifaktorerna blir förhållandet mellan el och fjärrvärme $1,85/0,95 = 1,95$.

Annan behandling av förnybar energi och kraftvärme

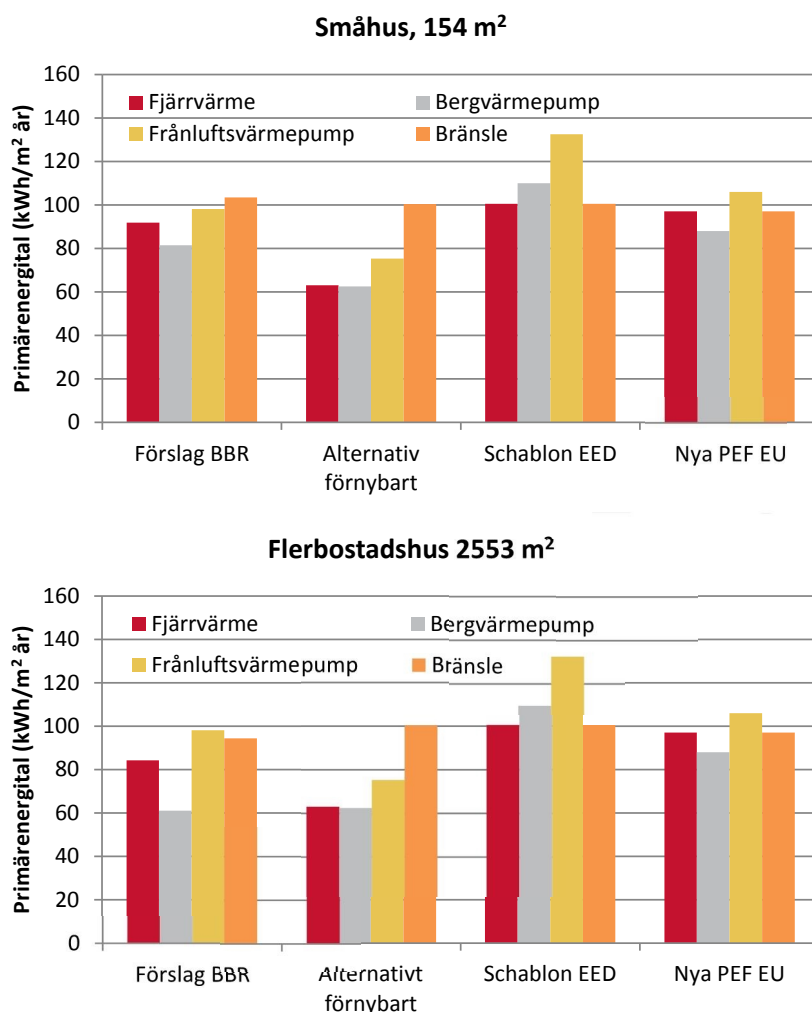
En analys har gjorts hur resultatet påverkas av en annan ansats för beräkningen av primärenergifaktorer inverkar på energiprestanda för en byggnad. Om förnybar energi för en primärenergifaktor lika med noll kommer den sammanvägda primärenergifaktorn för el- och fjärrvärmenäten att sjunka beroende på andelen förnybar energi. Tabell 27 visar några primärenergifaktorer som använts vid analysen.

Tabell 27: Primärenergifaktorer vid känslighetsanalys

Energislag	Förslag BBR	Alternativt förnybart	Schablon EED	Nya PEF EU
El	1,85	1,42	2,5	2,0
Fjärrvärme	0,95	0,64	1,0	1,0
Bränsle	1,09	1,09	1,0	1,0

Resultatet av beräkning av byggnaders energiprestanda med de olika primärenergifaktorerna i tabell 27 visas i figur 10. Beräkningarna har gjorts för ett småhus och ett flerbostadshus.

Figur 10: Jämförelse mellan beräknat primärenergital vid olika utgångspunkter för primärenergifaktorer för enskilda energislag



Resultatet är att de inbördes skillnaderna inte blir påfallande då Boverkets förslag jämförs med schablonvärden i energieffektiviseringsdirektivet eller nya tänkbara schablonvärden.

En konsekvens av att i stor utsträckning använda låga primärenergifaktorer kan utläsas ur staplarna för "Alternativt förnybart". Skillnaden i energiprestanda mellan en fjärrvärmevärmad byggnad och en byggnad som värms med en bränslepanna kan bli mycket stor även när installationerna i övrigt är lika. Boverkets förslag innebär att skillnaden i energiprestanda kan uppvägas med installation av solvärme för tappvarmvatten och uppvärmning. Särskilt i fallet då fossila bränslen som olja och gas används bedöms detta vara helt enligt energiprestandadirektivets intentioner.

Bilaga 4 Geografiska justeringsfaktorer

Geografiska justeringsfaktorer

De geografiska justeringsfaktorerna F_{geo} infördes den 1 juli 2017 och ersatte då klimatzonerna. De avspeglar kommunens klimat, men också byggnadens energieffektivitet. När energikraven skärps behöver även de geografiska justeringsfaktorerna kontrolleras och uppdateras.

Varje kommun har tilldelats en geografisk justeringsfaktor F_{geo} som används för att justera uppvärmningsenergin till en referensort. I denna bilaga beskrivs mer detaljerat förutsättningarna för framtagandet av de nya geografiska justeringsfaktorerna som är anpassade till de föreslagna energikraven.

Kommunens geografiska justeringsfaktor beräknas som SMHI:s energiindex för kommunen dividerat med ett referensvärde, vilket är energiindex för Eskilstuna.

Metod

Byggnadernas energianvändning simuleras med en metod utvecklad av SMHI och validerad med ett kommersiellt energiberäkningsprogram. Klimatdata för perioden 1981–2010 har använts. I dessa klimatdata finns temperaturen på två nivåer över marken, vindhastighet och riktning, relativ luftfuktighet, lufttryck samt direkt och diffus strålning.

Byggnader som ingått i beräkningarna

Fem byggnadstyper har använts vid framtagandet av de föreslagna geografiska justeringsfaktorerna. I tabell 28 sammanfattas några data för dessa byggnader. De nu gällande geografiska justeringsfaktorerna baserades enbart på flerfamiljshus varför en del mindre skillnader vid uppdateringen kan förklaras av att de föreslagna faktorerna är ett medelvärde för flera byggnadstyper.

Tabell 28: Data för byggnader som använts vid framtagandet av nya geografiska justeringsfaktorer

	Enplans hus trä	Tvåplansh us lättbetong	Flerbostad shus trä	Flerbost adshus betong	Kontor betong
A_{temp} (m ²)	128	159	1990	1990	5135
A_{om} (m ²)	380	344	2014	2014	4950
Våningar (-)	1	2	5	5	5
U_m (W/m ² K)	0,22	0,25	0,27	0,27	0,4
Andel fönster (%)	5,7	8,4	12,4	12,4	29
$U_{fönster}$ (W/m ² K)	1,1	1,1	1,1	1,1	0,9
Luftläckage (l/sm ²)	0,4	0,6	0,3	0,3	0,6

Indata för byggnaderna innehåller även antal personer, fuktlast, internlaster enligt Boverkets föreskrift.³⁵

Resultat

Förslag på ändrade geografiska justeringsfaktorer

De föreslagna geografiska justeringsfaktorerna är medelvärden av värdet för de fem hustyperna som simulerats. Medelvärdet har avrundats till en decimal.

Några norrländska kommuner har en så stor geografisk utbredning att den geografiska justeringsfaktorn varierar mer än försumbart. I Storumans kommun har centralorten Storuman $F_{geo} = 1,8$ medan Hemavan har $F_{geo} = 2,0$. Kiruna kommun har en liknande situation där Kiruna har $F_{geo} = 2,0$ och Abisko har $F_{geo} = 2,1$. I en del fall kan detta påverka byggnadens fastställda energiprestanda både vid beräknad energianvändning och utifrån uppmätta värden.

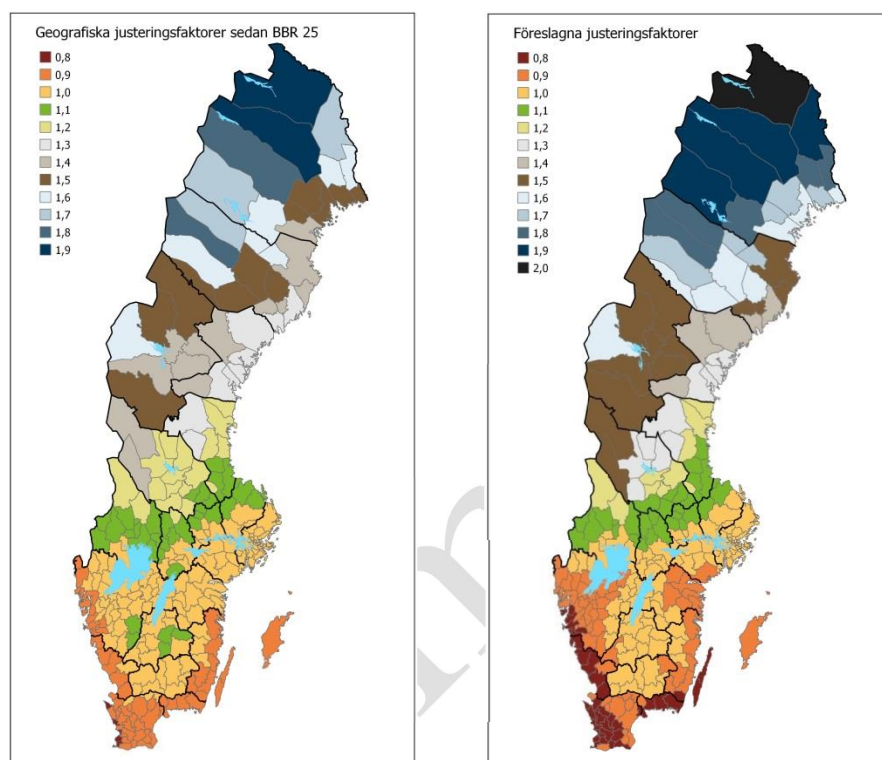
Förändring mot tidigare geografiska justeringsfaktorer

En jämförelse mellan de gällande och föreslagna geografiska justeringsfaktorerna visar att intervallet ökat något, från 0,8–1,9 till 0,8–2,0. I sydligaste Sverige har några kommuner fått en sänkt geografisk justeringsfaktor medan den ökat i en del kommuner i Norrland. Ett större område får en geografisk justeringsfaktor lika med 0,8. I nu gällande regler är det enbart några kommuner längs Öresund som har denna lägsta

³⁵ Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2016:12) om byggnadens energianvändning vid normalt brukande och ett normalår

geografiska justeringsfaktorer. I förslaget bildas ett sammanhängande område längs Västkusten upp till göteborgsområdet samt Blekinge och Öland, se figur 11.

Figur 11: Gällande geografiska justeringsfaktorer (vänster) och geografiska justeringsfaktorer som föreslås gälla från 1 januari 2020



Om ingen justering görs av den geografiska justeringsfaktorn innebär det en lättning av kraven i de kommuner där förslaget innebär en sänkt faktor och en skärpning där en höjning föreslås. Detta i förhållande till de allmänt skärpta energikrav som föreslås.

I tabell 29 visas förslaget till nya geografiska justeringsfaktorer för varje kommun. Den efterföljande tabell 30 visar skillnaden men gällande och föreslagna geografisk justeringsfaktor för Sverige kommuner.

Tabell 29: Förslag till nya geografiska justeringsfaktorer

Län	Kommun	Geografisk justeringsfaktor F_{geo}
Blekinge	Samtliga utom Olofström	0,8
	Olofström	0,9
Dalarna	Avesta, Hedemora, Ludvika, Smedjebacken och Säter	1,1
	Borlänge, Falun, Gagnef och Leksand	1,2
	Mora, Orsa, Rättvik och Vansbro	1,3
	Malung-Sälen och Älvdalen	1,5
Gotland	Gotland	0,9
Gävleborg	Gävle, Ockelbo, Sandviken och Söderhamn	1,1
	Bollnäs, Hofors, Hudiksvall och Nordanstig	1,2
	Ljusdal och Ovanåker	1,3
Halland	Samtliga utom Hylte	0,8
	Hylte	0,9
Jämtland	Samtliga utom Åre	1,5
	Åre	1,6
Jönköping	Gislaved	0,9
	Samtliga utom Gislaved	1,0
Kalmar	Borgholm, Mörbylånga och Torsås	0,8
	Emmaboda, Kalmar, Mönsterås, Nybro, Oskarshamn och Västervik	0,9
	Hultsfred, Högsby och Vimmerby	1,0
Kronoberg	Samtliga utom Uppvidinge	0,9
	Uppvidinge	1,0
Norrbotten	Haparanda, Luleå och Piteå	1,6
	Boden, Kalix och Älvsbyn,	1,7
	Arvidsjaur, Övertorneo och Övertorneo	1,8
	Arjeplog, Gällivare, Jokkmokk och Pajala	1,9
	Kiruna	2,0
Skåne	Bjuv, Burlöv, Eslöv, Helsingborg, Höganäs, Hörby, Höör, Klippan, Kävlinge, Landskrona, Lomma, Lund, Malmö, Sjöbo, Skurup, Staffanstorps, Svalöv, Svedala, Tomelilla, Vellinge, Ystad, Åstorp och Ängelholm	0,8
	Bromölla, Båstad, Hässleholm, Kristianstad, Osby, Perstorp, Simrishamn, Trelleborg, Örkelljunga och Östra Göinge	0,9

Län	Kommun	Geografisk justeringsfaktor F_{geo}
Stockholm	Samtliga kommuner	1,0
Södermanland	Nyköping och Oxelösund	0,9
	Samtliga utom Nyköping och Oxelösund	1,0
Uppsala	Enköping, Håbo, Knivsta, Uppsala och Östhammar	1,0
	Heby, Tierp och Älvkarleby	1,1
Värmland	Grums, Hammarö, Karlstad, Kil, Kristinehamn och Säffle	1,0
	Arvika, Eda, Filipstad, Forshaga, Munkfors, Storfors, Sunne och Ärjäng	1,1
	Hagfors	1,2
	Torsby	1,3
Västerbotten	Nordmaling och Umeå	1,4
	Bjurholm, Robertsfors, Skellefteå och Vännäs	1,5
	Dorotea, Lycksele, Vindeln och Åsele	1,6
	Malå, Norsjö och Vilhelmina	1,7
	Sorsele och Storuman	1,8
Västernorrland	Härnösand, Kramfors, Sundsvall och Timrå	1,3
	Sollefteå, Ånge och Örnsköldsvik	1,4
Västmanland	Arboga, Hallstahammar, Kungsör, Köping och Västerås	1,0
	Fagersta, Norberg, Sala, Skinnskatteberg och Surahammar	1,1
Västra Götaland	Göteborg, Härryda, Kungälv, Mölndal, Stenungsund, Tjörn och Öckerö	0,8
	Ale, Alingsås, Bollebygd, Borås, Essunga, Färgelanda, Grästorp, Götene, Herrljunga, Lidköping, Lilla Edet, Lerum, Lysekil, Mariestad, Mark, Mellerud, Munkedal, Orust, Partille, Skara, Sotenäs, Strömstad, Svenljunga, Tanum, Trollhättan, Uddevalla, Vara, Vårgårda och Vänersborg	0,9
	Bengtsfors, Dals-Ed, Falköping, Gullspång, Hjo, Karlsborg, Skövde, Tibro, Tidaholm, Tranemo, Töreboda, Ulricehamn och Åmål	1,0
Örebro	Askersund, Degerfors, Hallsberg, Kumla, Laxå, Lekeberg och Örebro	1,0
	Hällefors, Karlskoga, Lindesberg, Ljusnarsberg och Nora	1,1

Län	Kommun	Geografisk justeringsfaktor F_{geo}
Östergötland	Finspång, Linköping, Norrköping, Söderköping, Valdemarsvik och Åtvidaberg	0,9
	Boxholm, Kinda, Mjölby, Motala, Vadstena, Ydre och Ödeshög	1,0

Tabell 30: Jämförelse mellan gällande geografiska justeringsfaktorer och föreslagna

Län	Kommun	Förslag nytt värde	Gällande värde	Differens
Blekinge	Samtliga utom Olofström	0,8	0,9	-0,1
	Olofström	0,9	0,9	0,0
Dalarna	Avesta, Hedemora och Säter	1,1	1,1	0,0
	Ludvika och Smedjebacken	1,1	1,2	-0,1
	Borlänge, Falun, Gagnef och Leksand	1,2	1,2	0,0
	Mora, Orsa, Rättvik och Vansbro	1,3	1,2	0,1
	Malung-Sälén och Älvdalen	1,5	1,4	0,1
Gotland	Gotland	0,9	0,9	0,0
Gävleborg	Gävle, Ockelbo och Sandviken	1,1	1,1	0,0
	Söderhamn	1,1	1,2	-0,1
	Bollnäs, Hofors, Hudiksvall och Nordanstig	1,2	1,2	0,0
	Ljusdal och Ovanåker	1,3	1,3	0,0
Halland	Samtliga utom Hylte	0,8	0,9	-0,1
	Hylte	0,9	1,0	-0,1
Jämtland	Berg, Bräcke, Ragunda och Östersund	1,5	1,4	0,1
	Härjedalen, Krokom och Strömsund	1,5	1,5	0,0
	Åre	1,6	1,6	0,0
Jönköping	Gislaved	0,9	1,0	-0,1
	Aneby, Gnosjö, Habo, Jönköping, Mulsjö, Tranås, Vaggeryd, Vetlanda och Värnamo	1,0	1,0	0,0
	Eksjö, Nässjö och Sävsjö	1,0	1,1	-0,1

Län	Kommun	Förslag nytt värde	Gällande värde	Differens
Kalmar	Borgholm, Mörbylånga och Torsås	0,8	0,9	-0,1
	Emmaboda, Kalmar, Mönsterås, Nybro, Oskarshamn och Västervik	0,9	0,9	0,0
	Hultsfred, Högsby och Vimmerby	1,0	1,0	0,0
Kronoberg	Samtliga utom Uppvidinge	0,9	1,0	-0,1
	Uppvidinge	1,0	1,0	0,0
Norrbotten	Piteå	1,6	1,4	0,2
	Boden, Kalix och Älvsbyn	1,7	1,5	0,2
	Haparanda och Luleå	1,6	1,5	0,1
	Arvidsjaur, Övertorneo och Övertorneo	1,8	1,6	0,2
	Arjeplog och Pajala	1,9	1,7	0,2
	Jokkmokk	1,9	1,8	0,1
	Gällivare	1,9	1,9	0,0
	Kiruna	2,0	1,9	0,1
Skåne	Höganäs, Landskrona, Lomma, Malmö och Vellinge	0,8	0,8	0,0
	Bjuv, Burlöv, Eslöv, Helsingborg, Hörby, Höör, Klippan, Kävlinge, Lund, Sjöbo, Skurup, Staffanstorp, Svalöv, Svedala, Tomelilla, Ystad, Åstorp och Ängelholm	0,8	0,9	-0,1
	Bromölla, Båstad, Hässleholm, Kristianstad, Perstorp, Simrishamn, Trelleborg och Östra Göinge	0,9	0,9	0,0
	Osby och Örkelljunga	0,9	1,0	-0,1
Stockholm	Samtliga kommuner	1,0	1,0	0,0
Södermanland	Samtliga utom Nyköping och Oxelösund	1,0	1,0	0,0
	Nyköping och Oxelösund	0,9	1,0	-0,1
Uppsala	Enköping, Håbo, Knivsta och Uppsala	1,0	1,0	0,0
	Östhammar	1,0	1,1	-0,1

Län	Kommun	Förslag nytt värde	Gällande värde	Differens
	Heby, Tierp och Älvkarleby	1,1	1,1	0,0
Värmland	Grums och Säffle	1,0	1,0	0,0
	Hammarö, Karlstad, Kil och Kristinehamn	1,0	1,1	-0,1
	Arvika, Eda, Filipstad, Forshaga, Munkfors, Storfors, Sunne och Årjäng	1,1	1,1	0,0
	Hagfors	1,2	1,2	0,0
	Torsby	1,3	1,2	0,1
Västerbotten	Nordmaling och Umeå	1,4	1,3	0,1
	Bjurholm, Robertsfors, Skellefteå och Vännäs	1,5	1,4	0,1
	Dorotea, Lycksele, Vindeln och Åsele	1,6	1,5	0,1
	Malå, Norsjö och Vilhelmina	1,7	1,6	0,1
	Sorsele	1,8	1,7	0,1
	Storuman	1,8	1,8	0,01
Västernorrland	Härnösand, Kramfors, Sundsvall och Timrå	1,3	1,3	0,0
	Sollefteå och Ånge	1,4	1,4	0,0
	Örnsköldsvik	1,4	1,3	0,1
Västmanland	Arboga, Hallstahammar, Kungsör, Köping och Västerås	1,0	1,0	0,0
	Surahammar	1,1	1,0	0,1
	Fagersta, Norberg, Sala och Skinnskatteberg	1,1	1,1	0,0
Västra Götaland	Göteborg, Härryda, Kungälv, Mölndal, Stenungsund, Tjörn och Öckerö	0,8	0,9	-0,1
	Lerum, Lysekil, Orust, Partille, Sotenäs, Strömstad, Tanum och Uddevalla	0,9	0,9	0,0
	Ale, Alingsås, Bollebygd, Borås, Essunga, Färgelanda, Grästorp, Götene, Herrljunga, Lidköping, Lilla Edet, Mariestad, Mark, Mellerud,	0,9	1,0	-0,1

Län	Kommun	Förslag nytt värde	Gällande värde	Differens
	Munkedal, Skara, Svenljunga, Trollhättan, Vara, Vårgårda och Vänersborg			
	Bengtsfors, Dals-Ed, Falköping, Gullspång, Hjo, Karlsborg, Skövde, Tibro, Tidaholm, Töreboda och Åmål	1,0	1,0	0,0
	Tranemo och Ulricehamn	1,0	1,1	-0,1
Örebro	Askersund och Degerfors	1,0	1,1	-0,1
	Hällefors, Karlskoga, Lindesberg och Nora	1,1	1,1	0,0
	Hallsberg, Kumla, Laxå, Lekeberg och Örebro	1,0	1,0	0,0
	Ljusnarsberg	1,1	1,2	-0,1
Östergötland	Boxholm, Kinda, Mjölby, Motala, Vadstena, Ydre och Ödeshög	1,0	1,0	0,0
	Finspång, Linköping, Norrköping, Söderköping, Valdemarsvik och Åtvidaberg	0,9	1,0	-0,1

Den geografiska justeringsfaktorn ändras i förslaget med 0,2 som mest. De allra flesta kommuner får en förändring på som mest 0,1. Tabell 31 visar antalet kommuner som får olika stora ändringar.

Tabell 31: Antal kommuner som får ändrade och oförändrade geografiska justeringsfaktorer

	Ändring av geografisk justeringsfaktor			
	-0,1	0,0	0,1	0,2
Antal kommuner	93	156	32	9

Kommuner som får en sänkt geografisk justeringsfaktor är företrädesvis belägna i södra Sverige och några kustkommuner i Mellansverige. Kommuner som får en höjd geografisk justeringsfaktor finns huvudsakligen i Norrland.

Bilaga 5 Kostnadsoptimala nivåer 2021

En sammanställning av resultaten från beräkningar av kostnadsoptimala nivåer 2021 visas i tabell 32. Intervallen gäller för olika typer av uppvärmningssätt. Detta ger en överblick i jämförelse mot föreslagna nivåer 2020.

Tabell 32: Resultat från beräkningar av kostnadsoptimala nivåer

	Intervall kostnads- optimala nivåer EP_{pet} [kWh/m ² A _{temp} och år]	Föreslagen nivå 2020 primärenergital EP_{pet} [kWh/m ² A _{temp} och år]
Småhus	85-92	90 ¹⁾
Flerbostadshus	58-78	78
Lokaler (kontor)	62-72	65

Kostnadsoptimalt EP_{PET} med primärenergifaktorerna $PE_{el} = 1,8$ för el och $PE_{jv} = 0,95$ för fjärrvärme.

¹⁾ Föreslaget krav för småhus är 80 kWh/m² och år. För småhus föreslås en areakorrekction på upp till 10 kWh/m² och år för byggnader med $A_{temp} < 130$ m². Kostnadsoptimala nivåer för småhus har här beräknats för ett typhus med $A_{temp} = 104$ m², vilket innebär att vi här jämför mot 90 kWh/m² och år.

Kostnadsoptimala nivåer per byggnadstyp

De föreslagna nivåerna måste dock jämföras med kostnadsoptimala nivåer för respektive uppvärmningssätt för att ge en tydligare bild. I denna bilaga visas resultaten av nuvärdesberäkningar för energieffektiviserande åtgärder för de typbyggnader som beskrivs i bilaga 2.

Tabell 33-35 i slutet av den här bilagan visar de antaganden som har använts i beräkningarna om åtgärds-kostnader, livslängd och underhållskostnader. Kostnaderna jämfört med grundfallet för de åtgärder som krävs för att uppnå föreslagen kravnivå eller kostnadsoptimal nivå för respektive byggnadstyp visas i tabell 34.

Småhus med bergvärmepump – kostnadsoptimal nivå 2021

Diagram 1–2 visar resultat av nuvärdesberäkningar för energieffektiviserande åtgärder för småhus 104 m² med bergvärmepump.

Den finansiella och den makroekonomiska kalkylen visar båda på en kostnadsoptimal nivå för energiprestanda på 89 kWh/m² och år.

Grundfallet utgår från ett småhus med en energiprestanda på 93 kWh/m² och år. Med åtgärden ökad takisolering uppnår byggnaden en energiprestanda på 89 kWh/m² och år, vilket bedöms vara kostnadsoptimal nivå för energiprestanda för denna typbyggnad.

Föreslagen kravnivå för småhus är 80 kWh/m² och år. Mindre småhus på 104 m² får dock en areakorrektion vilket innebär att det föreslagna kravet är 90 kWh/m² och år för detta typhus.

Diagram 1: Småhus 104 m² med bergvärmepump – finansiell kalkyl

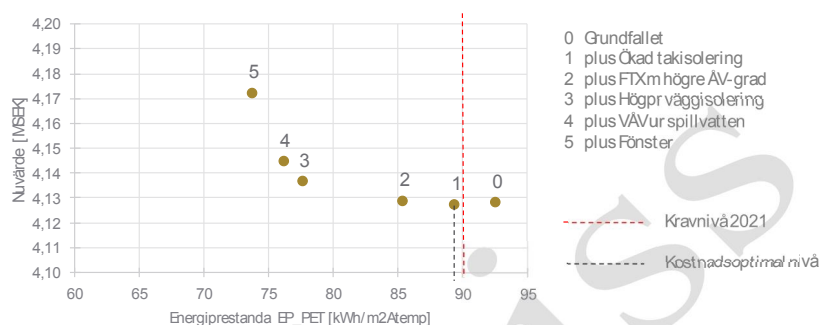
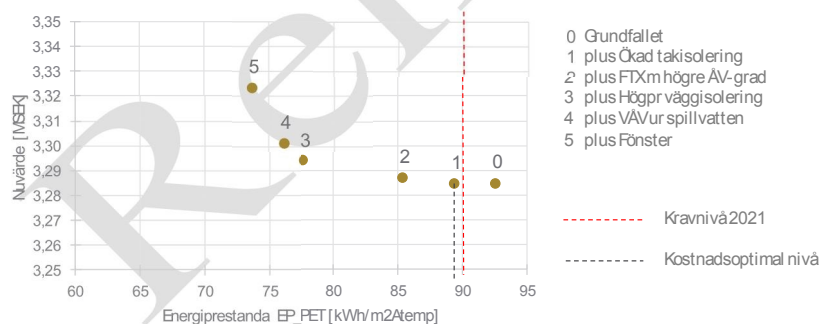


Diagram 2: Småhus 104 m² med bergvärmepump – makroekonomisk kalkyl



Källa: Sweco

Småhus med fjärrvärme – kostnadsoptimal nivå 2021

Diagram 3–4 visar resultat av nuvärdesberäkningar för energieffektiviserande åtgärder för småhus 104 m² med fjärrvärme.

Den finansiella och den makroekonomiska kalkylen visar båda på en kostnadsoptimal nivå för energiprestanda på 85 kWh/m² och år.

Grundfallet utgår från en typbyggnad med en energiprestanda på 91 kWh/m² och år. Med åtgärden FTX med högre återvinningsgrad uppnår byggnaden en energiprestanda på 85 kWh/m² och år, vilket bedöms vara kostnadsoptimal nivå för energiprestanda för denna typbyggnad.

Föreslagen kravnivå för småhus är 80 kWh/m². Mindre småhus på 104 m² får dock en areakorrektion som innebär att det föreslagna kravet är 90 kWh/m² och år för detta typhus.

Diagram 3: Småhus 104 m² med fjärrvärme – finansiell kalkyl

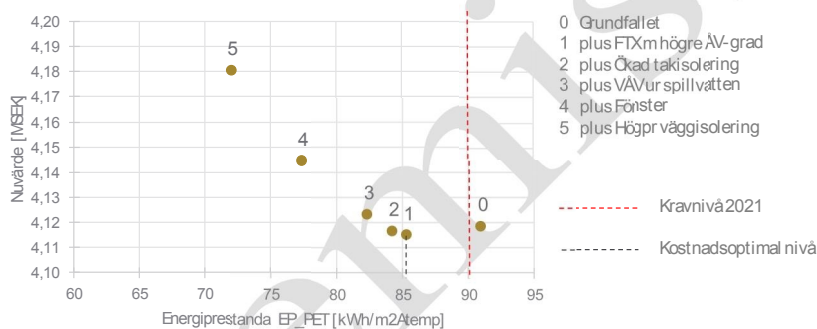
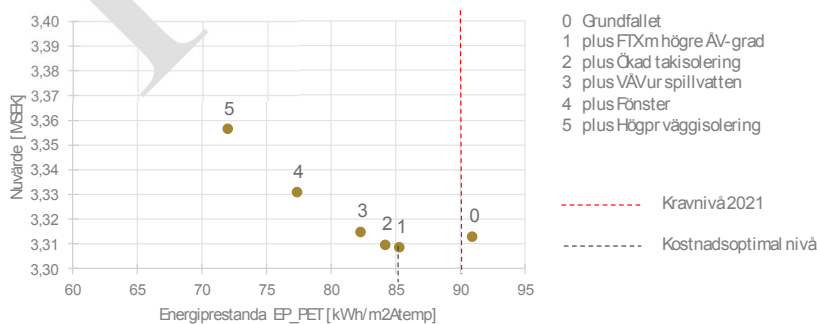


Diagram 4: Småhus 104 m² med fjärrvärme – makroekonomisk kalkyl



Källa: Sweco

Småhus med frånluftsvärmepump – kostnadsoptimal nivå 2021

Diagram 5–6 visar resultat av nuvärdesberäkningar för energieffektiviserande åtgärder för småhus 104 m² med frånluftsvärmepump.

Den finansiella och den makroekonomiska kalkylen visar båda på en kostnadsoptimal nivå för energiprestanda på 92 kWh/m² och år.

Grundfallet utgår från en typbyggnad med en energiprestanda på 92 kWh/m² och år. Ingen av de prövade åtgärderna visade på lönsamhet. Energiprestandan 92 kWh/m² och år bedöms vara kostnadsoptimal nivå för denna typbyggnad.

Föreslagen kravnivå för småhus är 80 kWh/m² och år. Mindre småhus på 104 m² får dock en areakorrektion som innebär att det föreslagna kravet är 90 kWh/m² och år för detta typhus.

Diagram 5: Småhus 104 m² med frånluftsvärmepump – finansiell kalkyl

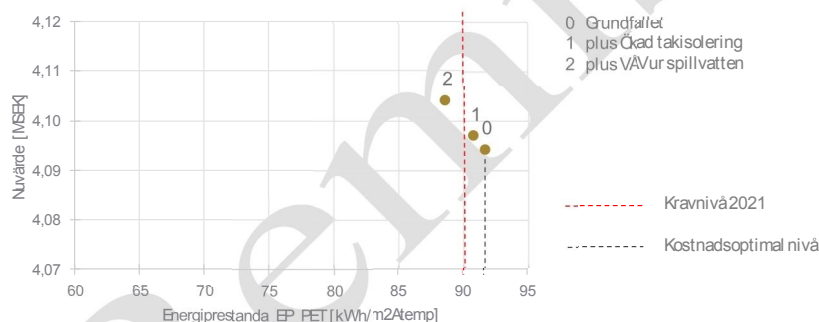
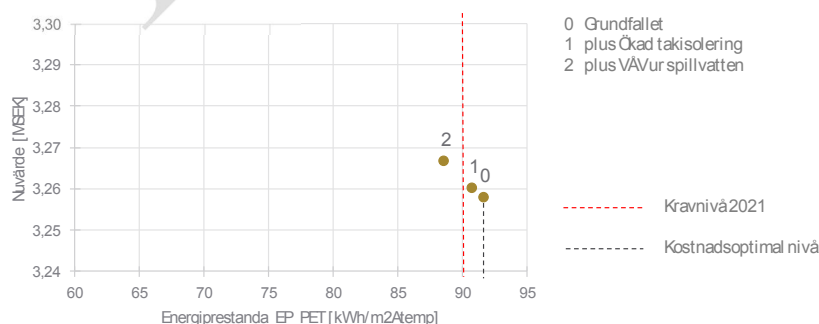


Diagram 6: Småhus 104 m² med frånluftsvärmepump – makroekonomisk kalkyl



Källa: Sweco

Flerbostadshus med bergvärmepump – kostnadsoptimal nivå 2021

Diagram 7–8 visar resultat av nuvärdesberäkningar för energieffektiviserande åtgärder flerbostadshus med bergvärmepump.

Den finansiella och den makroekonomiska kalkylen visar båda på en kostnadsoptimal nivå för energiprestanda på 58 kWh/m² och år.

Grundfallet utgår från en typbyggnad med en energiprestanda på 61 kWh/m² och år. Med åtgärden FTX med högre återvinningsgrad uppnår byggnaden en energiprestanda på 58 kWh/m² och år, vilket bedöms vara kostnadsoptimal nivå för energiprestanda för denna typbyggnad.

Föreslaget minimikrav för flerbostadshus är 78 kWh/m² och år.

Diagram 7: Flerbostadshus med bergvärme – finansiell kalkyl

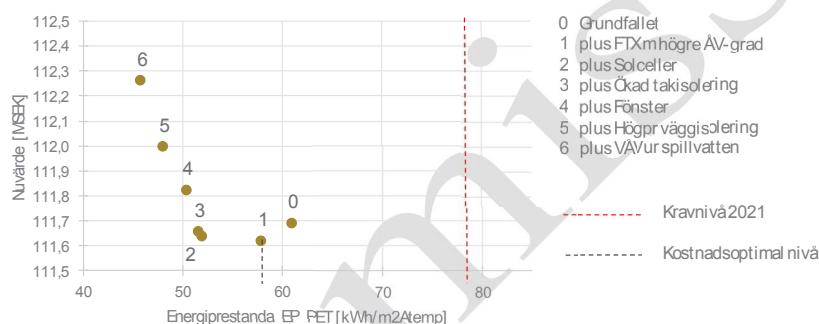
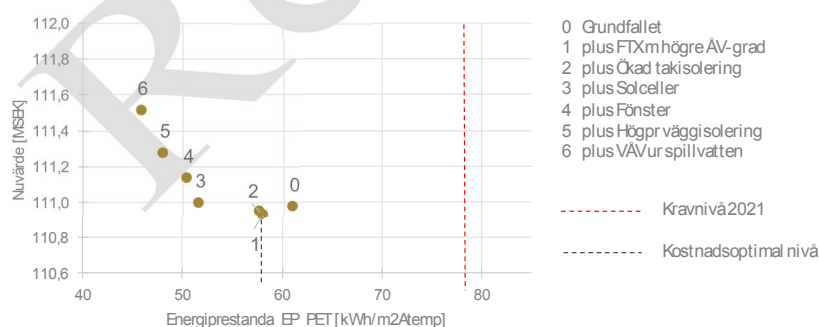


Diagram 8: Flerbostadshus med bergvärme – makroekonomisk kalkyl



Källa: Sweco

Flerbostadshus med fjärrvärme – kostnadsoptimal nivå 2021

Diagram 9–10 visar resultat av nuvärdesberäkningar för energieffektiviserande åtgärder för flerbostadshus med fjärrvärme.

I det här fallet visar den finansiella kalkylen på en kostnadsoptimal nivå för energiprestanda på 78 kWh/m² och år. Den makroekonomiska kalkylen visar på en kostnadsoptimal nivå för energiprestanda på 73 kWh/m² och år.

Grundfallet utgår i båda kalkylerna från en typbyggnad med en energiprestanda på 83 kWh/m² och år. Med åtgärden FTX med högre återvinningsgrad uppnår byggnaden i den finansiella kalkylen en energiprestanda på 78 kWh/m² och år, vilket bedöms vara kostnadsoptimal nivå för energiprestanda för denna typbyggnad.

I den makroekonomiska kalkylen visar även åtgärden högpresterande väggisolering på lönsamhet. Tillsammans med åtgärden FTX med högre återvinningsgrad uppnår byggnaden i den makroekonomiska kalkylen en energiprestanda på 73 kWh/m² och år.

Föreslaget minimikrav för flerbostadshus är 78 kWh/m² och år.

Diagram 9: Flerbostadshus med fjärrvärme – finansiell kalkyl

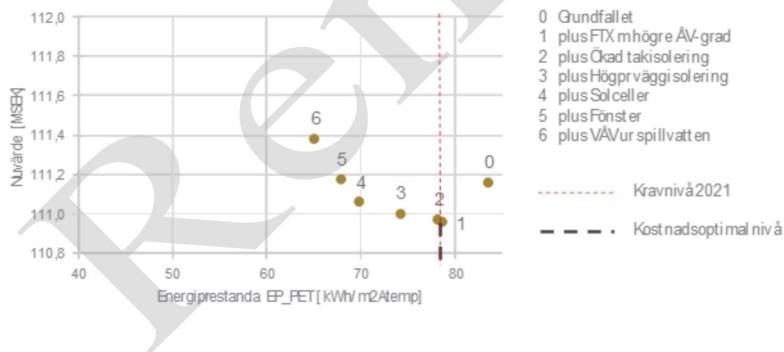
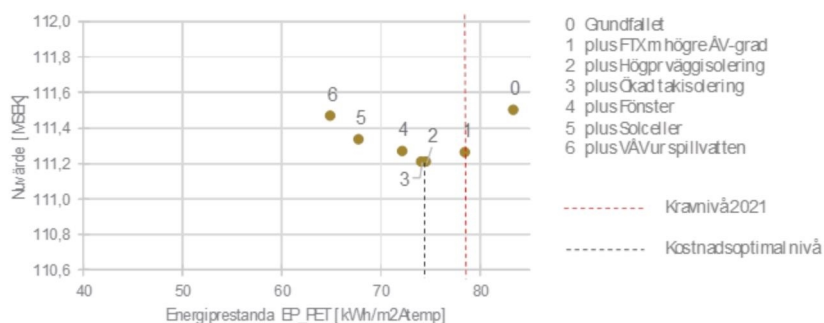


Diagram 10: Flerbostadshus med fjärrvärme – makroekonomisk kalkyl



Källa: Sweco

Lokaler med bergvärmepump – kostnadsoptimal nivå 2021

Diagram 11–12 visar resultat av nuvärdesberäkningar för energieffektiviserande åtgärder för lokaler (kontor) med bergvärmepump.

Den finansiella och den makroekonomiska kalkylen visar båda på en kostnadsoptimal nivå för energiprestanda på 62 kWh/m² och år.

Grundfallet utgår från en typbyggnad med en energiprestanda på 67 kWh/m² och år. Med åtgärderna frikyla från berg och ökad takisolering uppnår byggnaden energiprestanda på 62 kWh/m² och år, vilket bedöms vara kostnadsoptimal nivå för energiprestanda för denna typbyggnad.

Föreslaget minimikrav för lokaler är 65 kWh/m² och år.

Diagram 11: Kontor med bergvärme – finansiell kalkyl

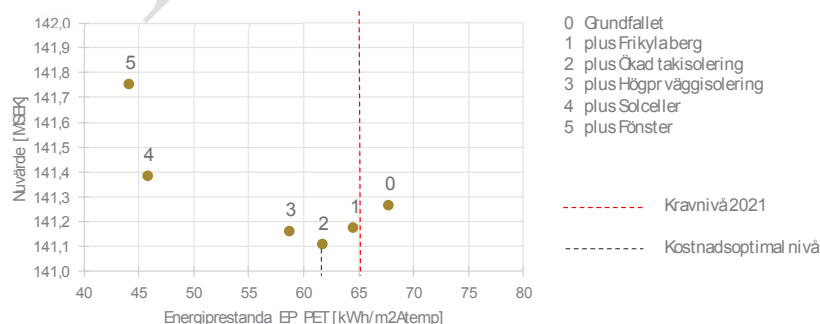
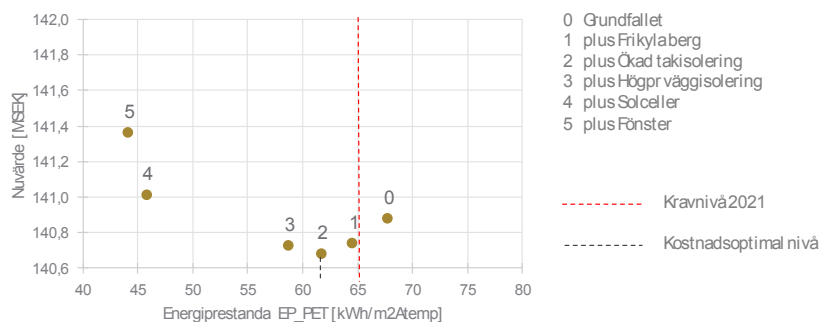


Diagram 12: Kontor med bergvärme – makroekonomisk kalkyl



Källa: Sweco

Lokaler med fjärrvärme – kostnadsoptimal nivå 2021

Diagram 13–14 visar resultat av nuvärdesberäkningar för energieffektiviserande åtgärder för lokaler (kontor) med fjärrvärme.

Den finansiella och den makroekonomiska kalkylen visar båda på en kostnadsoptimal nivå för energiprestanda på 72 kWh/m² och år.

Grundfallet utgår från en typbyggnad med en energiprestanda på 76 kWh/m² och år. Med åtgärderna högre väggisolering och ökad takisolering uppnår byggnaden energiprestanda på 72 kWh/m² och år, vilket bedöms vara kostnadsoptimal nivå för energiprestanda för denna typbyggnad.

Föreslaget minimikrav för lokaler är 65 kWh/m² och år.

Diagram 13: Kontor med fjärrvärme – finansiell kalkyl

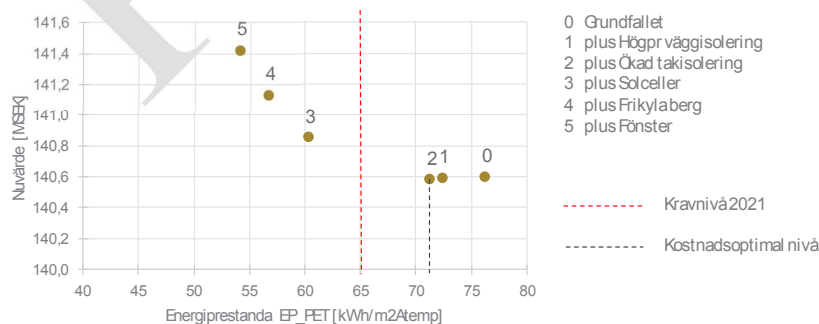
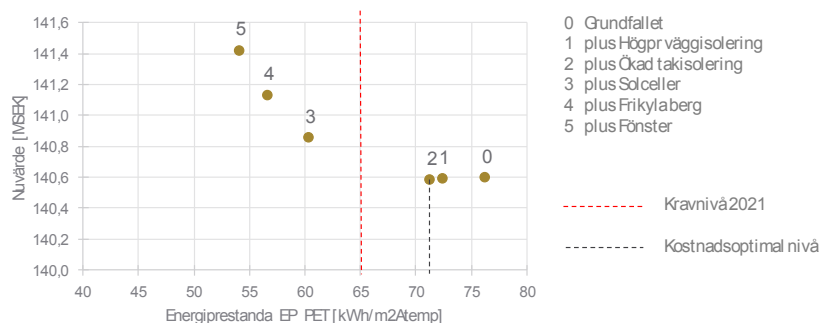


Diagram 14: Kontor med fjärrvärme – makroekonomisk kalkyl



Källa: Sweco

Allmänt om beräkningarna

Många byggnader är unika till sin utformning och därmed är byggnaders energiprestanda svår att generalisera. I ett nybyggnadsprojekt utgår projektet från en blandning av tidigare erfarenheter och ambitioner att prova nya lösningar, vilket påverkar startvärdena för till exempel tjocklek på isolering, ventilationssystem och uppvärmningsform. I de energisimuleringar som genomförts här har några utgångsvärden som ansetts vara representativa utifrån erfarenheter från byggprojekt valts. Detta förändras dock över tid och skulle kunna utvecklas i samarbete med byggbranschen.

När det gäller energiprisscenarier har ett enda scenario använts för hela landet. Det har inte heller tagits hänsyn till att energipriserna skiljer sig för små och stora hus eftersom de har olika säkringsnivåer. Lönsamheten av åtgärder påverkas även mycket av ägarskap, till exempel om det går att tillgodogöra sig solen till verksamhetsel eller om överskottet behöver levereras ut på nätet. Endast ett ägarantagande har studerats per byggnadstyp inom detta uppdrag. Dessa prispåverkande faktorer skulle kunna utvecklas för att ge en mer heltäckande bild.

Total byggkostnad

Den totala byggnadskostnaden för de olika byggnadstyperna har beräknats utifrån Wikells samt Byggnyckeln 2017. I dessa kostnader ingår samtliga entreprenadkostnader för markarbeten, grundläggning, byggnation samt anslutning av el, fjärrvärme, vatten, avlopp och fiber. Dessa har sedan korrigerats för isolering av aktuell byggnad. Fjärrvärmebyggnaden för respektive byggnadstyp har använts som grundfall för jämförelsen mellan byggnader med olika uppvärmningssystem.

Total investeringskostnad för hus med värmepump har beräknats genom att addera extrakostnad för det som skiljer sig mellan byggnaderna, dvs. för isolering och tekniska installationer. Denna extrakostnad kan även vara negativ.

I tabell 33 redovisas de tekniska livslängder och underhållskostnader som har antagits för investeringarna.

Tabell 33. Tekniska livslängder för studerade investeringar kopplade till total byggkostnad

Åtgärd/ Alternativet till åtgärden	Antagen livslängd	Antagna underhållskostnader per år
Total byggkostnad	50 år	0
Byggisolering (tak, vägg, golv)	50 år	0
Rör- och kanalsystem	50 år	0
Pumpar	20 år	2 % av investeringskostnaden
Värmepumpar	20 år	2 % av investeringskostnaden samt 1 000 kr/värmepump
Värmeväxlare	20 år	2 % av investeringskostnaden
Luftbehandlingsaggregat	20 år	2 % av investeringskostnaden

Åtgärds kostnader

Kostnaderna för att genomföra de olika energieffektiviseringsåtgärderna har bedömts med utgångspunkt från Wikells Sektionsdata samt kontakter med tillverkare. Dessa inkluderar de relevanta ytterligare kostnaderna som energiåtgärderna leder till. I tabell 34 redovisas merkostnaden inklusive investering och underhållskostnaderna i de fall åtgärden innebär en förändrad underhållskostnad per åtgärd för respektive typbyggnad. Livslängder och underhållskostnader presenteras i tabell 35.

Tabell 34. Ökad investeringskostnad i kronor exklusive moms för åtgärder i småhus, flerbostadshus och kontor.

	Småhus fjärr- värme	Småhus berg- värme	Flerbostad shus fjärrvärme	Flerbostads hus bergvärme	Kontor fjärrvärme	Kontor bergvärme
Fönster med bättre U-värde	24 700	24 700	165 929	165 929	502 003	502 003
Högpresterande väggisolering	42 323	17 314	198 082	235 222	273 676	283 648
Ökad takisolering	3 570	3470	30 232	30 232	71 672	71 672
Solceller	24 960	24 960	135 200	135 200	709 800	709 800
FTX med högre ÅV-grad	4 500	4 500	20 000	20 000	-	-
VÄV ur spillvatten	5 000	5 000	166 500	166 500	-	-
Fjärrkyla (ist. för kylmaskin)	-	-	-	-	-270 000	-270 000
Frikyla berg	-	-	-	707 800	-	257 800
Um=0,3	-	41 768	-	-	-	-
Um=0,45 samt SFPv=1,5	-	-	228 314	265 454	-	-
Högpr väggisolering samt SFPv=1,6	-	-	-	-	273 676	-
Um<0,4	-	-	-	-	-	1108 491
Solceller plus frikyla berg	-	-	-	-	-	967 600

Tabell 35. Livslängder och underhållskostnader för alla åtgärder

Åtgärd/ Alternativet till åtgärden	Antagna livslängder	Antagna underhållskostnader per år
Fönster med bättre U-värde	30 år	0
Högpresterande väggisolering	50 år	0
Ökad takisolering	50 år	0
FTX m högre ÅV-grad	20 år	0
Lägre SFP-tal luftbeh.	20 år	0
VÄV ur spill-vatten	20 år	2 % av investeringskostnaden
Solceller Systemet Växelriktaren ³⁶	30 år 15 år	2 % av investeringskostnaden
Fjärrkyla	30 år	5 000 kr
Frikyla berg	30 år	0
Kylmaskin (alternativet till de två ovanför)	15 år	20 000 kr

Investeringskostnaden för solcellsanläggningarna har beräknats utifrån liknande anläggningar uppförda de senaste åren. Investeringen avser en nyckelfärdig anläggning inklusive kostnader för bl.a. solcellsmoduler, växelriktare, övrigt material samt installations- och projekteringsarbete. Två olika schablonkostnader per installerad effekt har använts, en för småhus (20 kr/W inkl. moms) samt en för övriga anläggningar (13 kr/W exkl. moms).

Åtgärderna FTX med högre värmeåtervinning respektive lägre SFP-tal i luftbehandlingen innebär att ett större luftbehandlingsaggregat måste väljas vilket kräver ett större teknikutrymme. Behovet av en större golvyta bedöms vara marginell och påverkar inte byggkostnaden. Om det större aggregatet däremot inte ryms inom befintlig takhöjd kommer denna åtgärd att medföra en större kostnadsökning, i synnerhet om teknikutrymmet är beläget på ett verksamhetsplan. I denna analys har antagits att aggregatet får plats inom den befintliga byggnaden.

³⁶ Växelriktaren antas vara 10 % av investeringskostnaden för solceller

De dyraste åtgärderna är fönster, väggisolering och solceller. Även frikyla från berg är kostsamt i kontorsbyggnaden med fjärrvärme. Fjärrkyla medför däremot en sänkt kostnad i jämförelse med alternativet att ha kylmaskin till kontoret. Till de billigare åtgärderna hör ökad takisolering, FTX med högre återvinningskrav, värmeåtervinning ur spillvatten samt lägre SFP-tal i luftbehandlingen.

Remiss

Bilaga 6 Statistik på uppvärmningssätt för nya flerbostadshus

Diagram 15 och 16 visar fördelningen mellan olika uppvärmningssätt bland flerbostadshus färdigställda 2007-2011 respektive 2012-2016. Ett utdrag från energideklarationsregistret har utgjort underlag för diagrammen. Diagram 15 baseras på deklARATIONER av 3021 byggnader varav 4 % baseras på beräknade värden, och diagram 16 av 866 byggnader varav 18 % baseras på beräknade värden.

Kategorin värmepump omfattar alla typer av värmepump, och elvärme omfattar luftburen, vattenburen och direktverkande elvärme. Ingen distinktion är gjord mellan mängden energi per uppvärmningssätt, utan bara om någon energi är registrerad i energideklarationen eller inte. Detta innebär t.ex. att om en byggnad i huvudsak värms med fjärrvärme, men har ett FTX-aggregat med eftervärmningsbatteri drivet på el, så kommer byggnaden här loggas som en kombination av fjärrvärmevärmd och elvärmd. Detta oavsett förhållandet mellan mängden el och fjärrvärme som faktiskt använts.

Diagram 15 Uppvärmningssätt för flerbostadshus färdigställda 2007-2011.

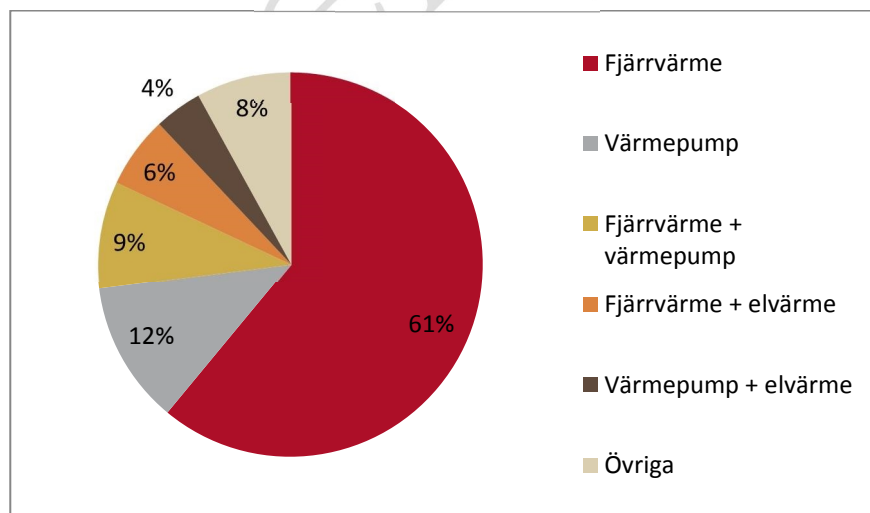
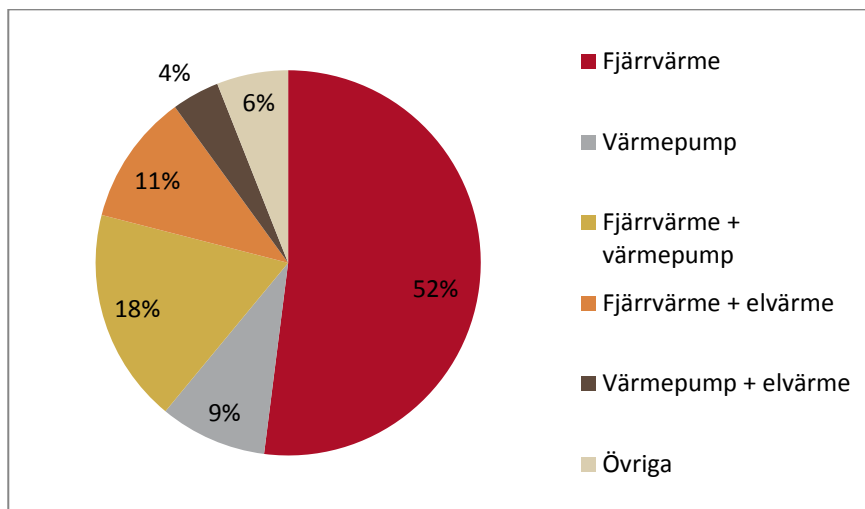


Diagram 16 Uppvärmningssätt för flerbostadshus färdigställda 2012-2016.



Från diagrammen kan utläsas att kombinerade system blir vanligare. Fjärrvärme kombinerat med värmepump eller elvärme ökar mellan perioderna, medan enbart fjärrvärme eller enbart värmepump minskar. Fjärrvärme används till viss utsträckning i 76 % av byggnaderna från 2007-2011, medan motsvarande siffra för byggnaderna från 2012-2016 är 81 %. Detta kan tolkas som att fjärrvärme blir allt vanligare för flerbostadshus, om än oftare i kombination med värmepump eller elvärme.

Med anledning av den stora skillnaden i andelen energideklarationer baserade på beräknade värden, kan det finnas anledning att reflektera över hur detta kan ha inverkat på resultaten. Det bör dock inte ha inverkat på andelen byggnader som använder sig av fjärrvärme i någon utsträckning.

Remiss



Boverket

Myndigheten för samhällsplanering,
byggande och boende

Box 534, 371 23 Karlskrona
Telefon: 0455-35 30 00
Webbplats: www.boverket.se