

RAPPORT 2023:12



Kontrollstation av reg- lerna för byggnaders energiprestanda

Titel: Kontrollstation av reglerna för byggnaders energiprestanda
Rapportnummer: 2023:12
Utgivare: Boverket, mars, 2023
ISBN pdf: 978-91-89581-29-6
Processnummer: 3.4.1
Diarienummer: 5227/2022

Förord

Boverket har haft i uppdrag av regeringen att genomföra en kontrollstation för att följa upp och utvärdera reglerna för byggnaders energiprestanda.

I uppdraget har ingått att uppdatera och redovisa de data som behövs för att beräkna kostnadsoptimala nivåer för energiprestandakraven i Boverkets byggregler, samt redovisa nya beräkningar av de kostnadsoptimala nivåerna. Uppdraget har även omfattat att utreda och vid behov ändra viktningssfaktorerna för olika energibärare i byggreglerna för att uppnå teknikneutralitet och kostnadsoptimala nivåer.

Denna rapport redovisar Boverkets svar på uppdraget.

Arbetsgruppen har bestått av Filip Danielsson (projektledare), Helena Svensson, Lin Liljefors, Mikael Näslund och Linda Nyström. Från Statens energimyndighet har Mikaela Sahlin, Tomas Berggren och Lars Nilsson bistått.

Karlskrona mars 2023

Anders Sjelvgren
generaldirektör

Innehållsförteckning

Förord	3
Sammanfattning.....	5
Summary in English	7
1 Inledning.....	8
1.1 Bakgrund.....	8
1.2 Uppdraget	9
1.3 Avgränsningar	10
1.4 Metodbeskrivning.....	12
2 Resultat och slutsatser från Boverkets utredning om kompletterande krav	13
2.1 Genomförda dialoger	13
2.2 Analys av uppfyllande av målen med reglerna	14
2.3 Analys av viktningsfaktorerna	14
3 Relevant EU-lagstiftning och annat pågående arbete	16
3.1 Relevant EU-lagstiftning	16
3.2 Annat pågående arbete	23
4 Utvärdering av nuvarande energikrav	25
4.1 Utvärdering av nuvarande kravnivåer	25
5 Diskussion och slutsats	35
5.1 Minimikrav i nya byggnader	35
5.2 Viktningsfaktorer	38
5.3 Krav vid ändring av byggnad	39
5.4 Slutsatser	40
6 Underlag till Energimyndigheten	41
6.1 Befintliga byggnader	41
6.2 Nya byggnader.....	41
6.3 Byggnader i framkant.....	42
Bilaga 1: Referensbyggnader.....	43
Nya småhus	43
Nya flerbostadshus.....	46
Nya kontorsbyggnader	48

Sammanfattning

Uppdraget från regeringen har omfattat att uppdatera och redovisa de data som behövs för att beräkna kostnadsoptimala nivåer för energiprestandakraven i BBR samt genomföra nya beräkningar av de kostnadsoptimala nivåerna. Uppdraget har även omfattat att utreda och vid behov ändra viktningsfaktorer för olika energibärare i BBR för att uppnå teknikneutralitet och kostnadsoptimala nivåer. Vid genomförande av utredningen har Boverket i enlighet med uppdraget beaktat bedömningen i Regeringens skrivelse om byggnaders energiprestanda, de energi- och klimatpolitiska målen och relevant EU-lagstiftning samt resultat och slutsatser från rapporten Utredning av kompletterande krav för byggnaders energiprestanda. Uppdraget har genomförts i dialog med Statens Energimyndighet genom avstämningar av material och bedömningar under arbetets gång.

De genomförda beräkningarna av kostnadsoptimala nivåer visar att dagens krav på primärenergital vid uppförande av ny byggnad ligger inom ramen för kraven i EPBD för samtliga byggnadskategorier. Direktivet kräver därmed inte en ändring av nuvarande kravnivåer. En annan bedömning skulle kunna göras i förhållande till den nationella målsättningen att ta sikte på kostnadsoptimala nivåer. Beräkningarna visar att det finns utrymme för en mindre skärpning av kravnivån på primärenergital vid uppförande av nya flerbostadshus. Boverket bedömer dock att ett beslut om en sådan skärpning behöver tas genom en **sammanvägd** bedömning med andra förestående ändringar av energihushållningsreglerna. En eventuell skärpning bör även tidsmässigt samordnas med övriga kommande ändringar. För övriga byggnadskategorier ligger dagens kravnivåer i linje med de beräknade kostnadsoptimala nivåerna. Dagens nationella krav på genomsnittlig värmegenomgångskoefficient, U_m , ligger i linje med de kostnadsoptimala nivåerna för samtliga byggnadskategorier. Boverket bedömer därför att kravnivåerna för U_m inte bör skärpas. Beräkningarna visar även att dagens viktningsfaktorer för el och fjärrvärme är väl avvägda i förhållande till de kostnadsoptimala nivåerna. Boverket föreslår därför inga ändringar i författningar på lag- eller förordningsnivå.

Utredningen har avgränsats till att redovisa resultaten av beräkningarna av kostnadsoptimala kravnivåer vid uppförande av ny byggnad samt tillhörande analyser. Mer detaljerade underlag och indata samt antaganden som har gjorts i beräkningarna kommer att sammanställas och skickas till Regeringskansliet inför rapportering till EU-kommissionen.

Som inspel till Energimyndighetens pågående regeringsuppdrag vill Boverket lyfta att befintliga byggnader med dålig energiprestanda som värms med el genom elradiatorer eller elpanna använder avsevärt mycket mer elenergi och eleffekt än nya byggnader. Det finns en mycket stor potential till energi- och effekteffektivisering i dessa byggnader. Åtgärder i

dess byggnader såsom installation av fjärrvärme eller värmepump tillsammans med åtgärder på klimatskärm och ventilation kan därmed få en stor effekt på energisystemet. Med tanke på det stora antal äldre byggnader som finns i förhållande till de som byggs idag, rör det sig sammantaget om stora mängder elenergi och eleffekt som skulle kunna sparas om åtgärder i dessa byggnader vidtas. Detta gäller för samtliga byggnadskategorier med elvärme.

Summary in English

This governmental assignment has been conducted by the National Board of Housing, Building and Planning (Boverket) in dialogue with the Swedish Energy Agency. The report includes updated data needed to calculate cost-optimal levels of the energy performance requirements in Boverket's building regulations – mandatory provisions and general recommendations and calculations of cost-optimal levels. The assignment also includes investigating and, if necessary, updating the weighting factors for various energy carriers in Boverket's building regulations to achieve technology neutrality and cost-optimal levels.

The calculations of cost-optimal levels show that today's minimum energy performance requirements for new buildings are within the range of the requirements in the Energy performance of buildings directive. The calculations show that a minor tightening of the energy level requirement for new apartment buildings can be motivated. However, Boverket assesses that a decision on such a tightening needs to be made through a balanced assessment with other forthcoming changes to the energy conservation requirements. Any tightening should also be coordinated in terms of time with other upcoming changes.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

I Regeringens skrivelse 2018/19:152 (härefter Regeringens skrivelse om byggnaders energiprestanda) redogjorde regeringen för sin syn på systemgränsen för byggnaders energiprestanda. Regeringens bedömning var att systemgränsen för byggnaders energiprestandakrav även i fortsättningen ska utgå från levererad energi uttryckt i primärenergi. Energiprestandakraven ska dock enligt regeringens bedömning beräknas med viktningsskattorer i stället för primärenergifaktorer, men liksom tidigare ta sikte på kostnadsoptimala nivåer.

Regeringen bedömde även att byggreglerna på ett kostnadseffektivt sätt ska bidra till långsiktigt energieffektiva byggnader med bra klimatskärm och en effektiv elanvändning i uppvärmningen och beakta effektutmaningen. Byggreglerna ska vidare enligt regeringens bedömning vara neutrala till valet av hållbara, dvs. icke-fossila, uppvärmningssystem.

Regeringen aviserade även i skrivelsen att Boverket och Statens energimyndighet skulle ges i uppdrag att ta fram ett förslag om hur ett kompletterande krav som utgår ifrån byggnadens energibehov, dvs. använd energi, ska utformas med beaktande av samhällsekonomiska konsekvenser. Uppdraget genomfördes av Boverket i samverkan med Statens energimyndighet under 2020–2021. Resultatet av utredningen redovisades till regeringen genom rapporten Utredning av kompletterande krav för byggnaders energiprestanda (Boverket rapport 2021:18).

Utformningen av energihushållningskraven för byggnader styrs till stor del av Direktiv 2010/31/EU om byggnaders energiprestanda (EPBD). Av direktivet framgår att medlemsstaterna ska fastställa minimikrav för byggnaders energiprestanda i syfte att uppnå kostnadsoptimala nivåer. I Sverige används storheten primärenergital för att redovisa en byggnads energiprestanda. Minimikraven ska enligt direktivet ses över med jämna mellanrum, som inte får överstiga fem år, och ska vid behov uppdateras för att återspegla den tekniska utvecklingen inom bygg- och fastighetssektorn.¹ Utöver kravet på att energiprestanda ska anges enligt direktivet får medlemsstaterna ha andra nationella krav på byggnadens energianvändning, till exempel klimatskärmens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient U_m och lufttäthet.

Vid översyn av minimikraven ska beräkningar av kostnadsoptimala nivåer för byggnaders energiprestanda genomföras. Beräkningarna ska följa den ram för jämförelse som EU-kommissionen har fastställt i Kommissionens delegerade förordning (EU) nr 244/2012 om komplettering av

¹ EPBD artikel 4.1.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/31/EU om byggnaders energiprestanda (härefter EU-kommissionens delegerade förordning). Vidare ska resultaten av beräkningarna, liksom alla indata och antaganden som använts för dessa beräkningar, rapporteras till EU-kommissionen.² Den första rapporteringen från medlemsländerna till EU-kommissionen gjordes 2013 och den senaste 2018.³ Detta innebär att nästa rapportering bör göras senast 2023.

I Regeringens skrivelse om byggnaders energiprestandabedömde regeringen att de nationella uppföljningarna och utvärderingarna av energikraven, inklusive beräkningar av kostnadsoptimala nivåer, bör göras med tätare intervall än fem år. Boverket och Energimyndigheten skulle därför ges i uppdrag att minst vart tredje år genomföra kontrollstationer, där även berörda branscher ska höras, för att följa upp och utvärdera kraven på byggnaders energiprestanda.

Detta regeringsuppdrag utgör den första nationella kontrollstationen. Tiden för uppdraget innebär att den nationella utvärderingen av energikraven denna gång sammanfaller med översynen av minimikrav för byggnaders energiprestanda som ska göras enligt krav i EPBD.

1.2 Uppdraget

Regeringens uppdrag till Boverket innebär att i dialog med Statens energimyndighet genomföra en kontrollstation för att följa upp och utvärdera om de nuvarande byggreglerna på ett kostnadseffektivt sätt bidrar till teknikneutrala val av hållbara uppvärmnings- och kylsystem, långsiktigt energieffektiva byggnader med bra klimatskärm och en effektiv elanvändning i uppvärmningen som beaktar effektutmaningen i energisystem.⁴

Boverket ska enligt uppdraget särskilt:

- Uppdatera och redovisa de data som behövs för att beräkna kostnadsoptimala nivåer för energiprestandakraven i BBR, samt genomföra nya beräkningar av de kostnadsoptimala nivåerna.
- Utredda och vid behov ändra viktningsfaktorer för olika energibärare i BBR för att uppnå teknikneutralitet och kostnadsoptimala nivåer.

Beräkningarna av kostnadsoptimala nivåer för energiprestandakraven ska vidare kunna användas för den obligatoriska rapporteringen till EU-

² EPBD artikel 5.1–2.

³ COM(2020) 954 final, Rapport från Kommissionen till Europaparlamentet och Rådet. 2020 års bedömning av de framsteg som medlemsstaterna gjort för att genomföra direktiv 2012/27/EU om energieffektivitet och för att införa nära-nollenergibygnader och kostnadsoptimala minimikrav för energiprestanda i EU i enlighet med direktiv 2010/31/EU om byggnaders energiprestanda.

⁴ Infrastrukturdepartementet (2022). *Uppdrag att genomföra en kontrollstation av reglerna för byggnaders energiprestanda*. dnr I2022/01693.

kommissionen i enlighet med kraven i EPBD. I Boverkets redovisning ska det därför finnas beskrivet vilka data som har ändrats sedan den senaste rapporteringen gjordes.⁵

Vid genomförande av uppdraget ska följande beaktas:

- Bedömning i Regeringens skrivelse om byggnaders energiprestanda,
- De energi- och klimatpolitiska målen samt relevant EU-lagstiftning,
- Resultat och slutsatser från Boverkets rapport 2021:18, Utredning av kompletterande krav för byggnaders energiprestanda (härefter Boverkets utredning om kompletterande krav).

Uppdraget ska genomföras i dialog med Statens Energimyndighet. Inom ramen för uppdraget bör Boverket även ge kommuner, relevanta branschorganisationer och andra berörda aktörer tillfälle att inkomma med synpunkter där det bedöms vara relevant.

Boverket kan också inom uppdraget redogöra för behov av andra lämpliga åtgärder, styrmedel eller utvecklingsområden för att minska byggnaders effektbehov och således minska effektutmaningen i energisystemet. Resultat och slutsatser från detta uppdrag ska kunna användas som underlag för regeringens uppdrag till Statens energimyndigheten att analysera hur användning av energi, effekt och resurser kan effektiviseras för att underlätta elektrifieringen (I2022/01393) samt inom Statens energimyndighets uppdrag om att ta fram förslag till en fjärr- och kraftvärme-strategi (I2022/01373).

Om uppdraget leder fram till behov av författningsförslag på lag- eller förordningsnivå ska dessa återföljas av konsekvensbeskrivningar i enlighet med Förordning (2007:1244) om konsekvensutredning vid regelgivning. Utöver vad som följer av den förordningen ska enligt uppdraget en bedömning och redovisning göras av förslagets samhällsekonomiska effekter, inklusive effekter på bostadsbyggandet och energisystemet. Förslagets förhållande till EU-rätt och bestämmelser om statsstöd ska i så fall också beskrivas.

1.3 Avgränsningar

Rapporten avgränsas till att redovisa resultaten av beräkningarna av kostnadsoptimala kravnivåer vid uppförande av ny byggnad samt tillhörande analyser. Mer detaljerade underlag och indata samt antaganden som har gjorts i beräkningarna kommer att sammanställas och skickas till Regeringskansliet inför rapportering till EU-kommissionen. Underlaget till

⁵ Se avsnitt Bakgrund. Sveriges rapportering 2018 kompletterades under 2019 efter frågor om förtydliganden från EU-kommissionen.

Regeringskansliet kommer även att omfatta beräkningar av kostnadsoptimala nivåer avseende energiprestanda för befintliga byggnader.

Utvärderingen av nuvarande krav på byggnaders energiprestanda avgränsas inom detta uppdrag till att endast omfatta kravnivåerna för byggnaders energiprestanda samt viktningsfaktorer, inte utformningen av kraven i sig. I utredningen av kompletterande krav för byggnaders energiprestanda⁶ gjorde Boverket en bedömning av utformningen av nuvarande krav i förhållande till bedömningen i Regeringens skrivelse om byggnaders energiprestanda. I utredningen bedömde Boverket att utformningen av de nuvarande byggreglerna på ett kostnadseffektivt sätt bidrar till teknikneutrala val av hållbara uppvärmnings- och kylsystem, långsiktigt energieffektiva byggnader med bra klimatskärm och en effektiv elanvändning i uppvärmningen som beaktar effektutmaningen i energisystemet. Genom att uppdatera beräkningarna av kostnadsoptimala nivåer för krav på byggnaders energiprestanda tillkommer ny information som kan användas för att bedöma dels nivån på de nuvarande kraven, dels viktningsfaktorerna för olika energibärare.

Utvärderingen av kravnivåer och viktningsfaktorer baseras endast på fastighetsekonomiska kalkyler enligt den metod som fastställts i den delegerade förordningen till EPBD. Makroekonomiska analyser kommer att beaktas och inkluderas i det efterföljande underlaget till Regeringskansliet inför rapportering till EU-kommissionen.

Beräkningarna av kostnadsoptimala nivåer begränsas till att omfatta byggnader med fjärrvärme och värmepump. Detta på grund av att en stor majoritet av byggnaderna som uppförs i Sverige har dessa uppvärmningslösningar. Viktningsfaktorer för övriga energislag har därför inte analyserats inom detta uppdrag.

Underlag till Energimyndighetens pågående regeringsuppdrag⁷ begränsas till ett kortfattat inspel baserat på vad som framkommit i utredningen. Andra förslag på lämpliga åtgärder, styrmedel eller utvecklingsområden för att minska byggnaders effektbehov och således minska effektutmaningen i energisystemet lämnas inte inom denna utredning.

Inom detta uppdrag avgränsas dialogerna till att i första hand omfatta synpunkter från relevanta aktörer kring de indata som används vid beräkning av kostnadsoptimala kravnivåer. Inom utredningen av kompletterande krav för byggnaders energiprestanda⁸ genomfördes en omfattande dialog med sektorn avseende både kravens utformning och hur viktningsfaktorerna fungerar i praktiken. Boverket bedömer den tidigare

⁶ Boverket rapport 2021:18.

⁷ Regeringsbeslut I2022/01393 och I2022/01373.

⁸ Boverket rapport 2021:18.

genomförda dialogen som tillräcklig för uppföljning och utvärdering av reglernas utformning och hur viktningsfaktorerna fungerar i praktiken.

1.4 Metodbeskrivning

Metoden för beräkning av kostnadsoptimala nivåer för byggnaders energiprestanda regleras i EU-kommissionens delegerade förordning. Beräkningarna har genomförts av konsult på uppdrag av Boverket. Konsulten har i samråd med Boverket följt den anvisade metoden som beskrivs närmare i avsnittet om relevant EU-lagstiftning.

Kostnader för olika energieffektiviseringsåtgärder har tagits fram av konsulten, som även har inhämtat synpunkter från relevanta aktörer kring de indata som använts i beräkningarna.

Energiprisernas utveckling baseras på Energimyndighetens långsiktiga scenarier över Sveriges energisystem från 2022. De långsiktiga scenarierna tas fram vartannat år i samband med Sveriges nationella klimatrapportering.⁹ I beräkningarna har huvudscenariot från rapportering till EU-kommissionen använts och de alternativa scenerierna har använts för känslighetsanalys.¹⁰

I enlighet med uppdraget från regeringen baseras utvärderingen av byggnaders energiprestanda till stor del på den jämförelse av nuvarande minimikrav som görs som en del av rapporteringen till EU-kommissionen. Utöver det beaktas vid utvärderingen bedömningarna i Regeringens skrivelse om byggnaders energiprestanda liksom slutsatserna från Boverkets utredning om kompletterande krav.

Vid utvärderingen av viktningsfaktorerna för olika energibärare i BBR har Boverkets metod för analys vid införandet av viktningsfaktorer 2020 använts tillsammans med resultaten från de nya beräkningarna av kostnadsoptimala nivåer.¹¹

Under arbetets gång har Boverket fört dialog med Energimyndigheten som har fått möjlighet att lämna synpunkter på metodval, resultatet av de kostnadsoptimala beräkningar och övriga val och avgränsningar som gjorts inom ramen för uppdraget.

⁹ 18§ 7 p. Klimatrapporteringsförordning (2014:1434).

¹⁰ Rapportering sker enligt artikel 18 i Europaparlamentets och Rådets förordning (EU) 2018/1999 av den 11 december 2018 om styrningen av energiunionen och av klimatåtgärder.

¹¹ Boverket (2020). Konsekvensutredning BFS 2020:4. Boverkets föreskrifter om ändring i verkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd, BBR, avsnitt 5 och 9.

2 Resultat och slutsatser från Boverkets utredning om kompletterande krav

I BBR ställs i dag krav på energiprestanda, klimatskärmens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient samt maximalt installerad eleffekt för uppvärmning och tappvarmvatten. Inom uppdraget Utredning av kompletterande krav för byggnaders energiprestanda utredde Boverket i samverkan med Energimyndigheten hur ett kompletterande krav till dagens byggregler som utgår från byggnadens energibehov, det vill säga använd energi, skulle kunna utformas.¹²

För att identifiera om det fanns ett behov av ett kompletterande krav till nuvarande energikrav i förhållande till de kriterier som reglerna ska uppfylla genomfördes därför en utvärdering av nuvarande energikrav. Utredningen behandlade därmed utformningen av energikraven, men inte kravnivåerna.

I uppdraget från regeringen tydliggjordes att en översyn av systemgränsen för huvudkravet för byggnaders energiprestanda, dvs. primärenergitalet, inte skulle göras. Det tydliggjordes även att resultatet från utredningen skulle utgöra ett underlag till den första kontrollstationen.¹³

Sammanfattningsvis bedömde Boverket att om ett kompletterande krav baserat på använd energi skulle införas i energihushållningsreglerna skulle det vara i form av ett krav på värmeförlusttal. Boverket bedömde samtidigt att det inte fanns tillräckliga motiv till ett sådant införande. Analysen i utredningen visade att ett införande av ett ytterligare kompletterande krav inte skulle påverka byggnaders utformning eller egenskaper och därmed inte heller påverka energibehovet eller effektbehovet i byggnader. Energimyndigheten gjorde i vissa delar av utredningen andra bedömningar än Boverket.

I detta avsnitt redogörs för de resultat av Boverkets utredning av kompletterande krav som bedöms vara relevanta för kontrollstationen. Här ges även en beskrivning av de dialoger som genomfördes inom uppdraget. Analyserna återges inte här utan kan läsas i sin helhet i avsnitt 4 i Boverkets utredning om kompletterande krav.

2.1 Genomförda dialoger

Inom uppdraget genomfördes en omfattande dialog med ett stort antal aktörer i sektorn. Den inledande dialogen med branschaktörer om ett

¹² Boverket rapport 2021:18.

¹³ Regeringsbeslut I2020/01671/E

kompletterande energikrav hölls under mars 2021. Diskussionerna fokuserades på problembeskrivning och på att identifiera vilka egenskaper hos en byggnad som är viktiga för att säkerställa en bra klimatskärm, långsiktigt energieffektiva byggnader med lågt effektbehov och konkurrensneutrala val av uppvärmningslösning.

I en uppföljande dialog under juni 2021 fokuserades diskussionerna på möjliga lösningar. Utöver detta genomfördes dialogmöten med Energimyndighetens behovsägarnätverk BeLok, BeBo, BeSmå och LÅGAN under mars och juni 2021. Frågeställningarna hade samma upplägg som med övriga branschaktörer. Vid ett första möte diskuterades problembilden och vid ett andra möte lyftes lösningalternativ.

Ett samråd om kompletterande energikrav anordnades även med Sveriges kommuner och regioner, SKR, tillsammans med ett urval av representanter från olika stora kommuner med varierad geografisk placering i landet. Dialogerna fokuserade på kommunernas uppfattning om behovet av att ändra eller komplettera energikraven i BBR och den praktiska tillämpningen av gällande energikrav. Utöver detta genomfördes samråd med Energimarknadsinspektionen.

2.2 Analys av uppfyllande av målen med reglerna

Inom uppdraget om kompletterande krav analyserades vilka egenskaper i byggnaden som är viktiga för att målen med reglerna ska uppnås - långsiktigt energieffektiva byggnader med bra klimatskärm, ett lågt effektbehov, teknikneutralitet och de energi- och klimatpolitiska målen. Vidare analyserades hur egenskaperna regleras med dagens krav på energihushållning. Utredningen visade att dagens energihushållningsregler reglerar dessa egenskaper på en tillfredsställande nivå.

2.3 Analys av viktningsfaktorerna

Under dialogerna diskuterades även viktningsfaktorernas inverkan på val av uppvärmningslösning vid uppförande av ny byggnad. I huvudsak bekräftades av branschen att det inte är energihushållningskravens utformning som är avgörande för detta val.

I valet mellan fjärrvärme och värmepump är den mest avgörande faktorn huruvida fjärrvärme finns tillgänglig på platsen. Utanför tätbebyggda områden finns det sällan tillgång till fjärrvärme, varpå värmepump oftast blir det naturliga valet. I områden där det finns fjärrvärme tillgängligt är det enligt branschen mycket ovanligt att inte ansluta sig till fjärrvärmen. I vissa situationer kan det enligt branschen bero på att det inte finns några valmöjligheter, till exempel på grund av tekniska begränsningar för bergvärme på platsen eller kommunens krav i markanvisningar. I andra situationer, där det är möjligt att välja mellan både fjärrvärme och bergvärme,

är det vanligast att fjärrvärme väljs framför värmepump. Det är enbart i denna situation, då båda valen är möjliga, som det kan uppstå en konkurrenssituation. Priset har då enligt branschen stor betydelse i valet, men även andra incitament kan väga tungt åt det ena eller andra hållet. Några viktiga aspekter som anges är miljöskäl, driftsäkerhet, enkelhet och robusthet. Varje enskild aktörs avvägningar och ställningstaganden påverkar vilken betydelse de olika incitamenten får.

I dialogen framfördes även att byggnader som uppförs med mycket hög energiprestanda och ett lågt behov av tillförd energi och effekt från omgivande energisystem ofta utrustas med bergvärmepump i kombination med solceller. Detta uppfattades av förespråkare av fjärrvärme som problematiskt, särskilt med hänsyn till andra styrmedel och civila certifieringssystem där kriterierna ställs i förhållande till minimikravet i BBR.

3 Relevant EU-lagstiftning och annat pågående arbete

Enligt uppdraget från regeringen ska Boverket vid utvärderingen av nuvarande energikrav beakta de energi- och klimatpolitiska målen samt relevant EU-lagstiftning. I detta avsnitt beskrivs därför de direktiv och förordningar som har direkt anknytning till minimikraven för byggnaders energiprestanda och hur direktiven förhåller sig till de energi- och klimatpolitiska målen.

I anslutning till beskrivningen av EPBD beskrivs också kort hur de svenska minimikraven för byggnaders energiprestanda är utformade.

Utgångspunkten är gällande version av direktiven, men här beskrivs också kort det pågående arbetet med att anpassa direktiven till EU:s nya gemensamma klimatmål till 2030, liksom övrigt pågående arbete som är relevant för utredningen.

3.1 Relevant EU-lagstiftning

3.1.1 Direktivet om byggnaders energiprestanda

EPBD avser att främja en förbättring av energiprestanda i byggnader i unionen.¹⁴ I direktivet fastställs den gemensamma allmänna ramen för hur byggnaders energiprestanda ska beräknas och hur minimikrav avseende byggnaders energiprestanda ska tillämpas.¹⁵

3.1.1.1 Minimikrav för byggnaders energiprestanda

Att medlemsländerna ska fastställa minimikrav för byggnaders energiprestanda i avsikt att uppnå kostnadsoptimala nivåer framgår av artikel 4 i EPBD. Minimikraven ska enligt EPBD ta hänsyn till allmänna förhållanden när det gäller inomhusklimatet för att undvika möjliga negativa effekter såsom otillfredsställande ventilation, liksom till lokala förhållanden och till byggnadens avsedda användning och ålder. Av artikel 4 framgår också att en medlemsstat inte ska vara skyldig att fastställa minimikrav för energiprestanda som inte är kostnadseffektiva med hänsyn till den skatade ekonomiska livslängden¹⁶.

I EPBD medges undantag från kraven för vissa typer av byggnader, exempelvis för byggnader med särskilda arkitektoniska eller historiska värden förutsatt att de fastställda minimikraven avseende energiprestanda

¹⁴ EPBD artikel 1.1.

¹⁵ EPBD artikel 3-7.

¹⁶ I beräkningarna har använts 30 år för bostäder och 20 år för lokalbyggnader i enlighet med EU-kommissionens delegerade förordning.

skulle medföra oacceptabla förändringar av byggnadernas särdrag eller utseende.

Av artikel 4 framgår även att medlemsstaterna får skilja mellan olika kategorier av byggnader när minimikraven fastställs. Medlemsstaterna får även skilja mellan nya och befintliga byggnader.

Då en befintlig byggnad genomgår en större renovering gäller enligt artikel 7 i EPBD att medlemsländerna ska säkerställa att byggnaden uppnår de fastställda minimikraven i den mån det är tekniskt, funktionellt och ekonomiskt genomförbart.

3.1.1.2 Översyn av minimikraven

Minimikraven ska enligt EPBD ses över med jämna mellanrum, som inte får överstiga fem år.¹⁷ Vid översyn av minimikraven ska beräkningar av kostnadsoptimala nivåer för byggnaders energiprestanda genomföras. Beräkningarna ska följa den ram för jämförelse som fastställts i EU-kommissionens delegerade förordning

Enligt den delegerade förordningen ska medlemsländer genomföra följande punkter för att utvärdera nuvarande minimikrav för byggnaders energiprestanda:

- Val av referensbyggnader
- Val av varianter/åtgärder/paket för energieffektivisering
- Beräkning av energibehov för åtgärderna
- Beräkning av global kostnad (nuvärdeskostnad)
- Fastställande av kostnadsoptimal nivå för referensbyggnader
- Jämförelse med nuvarande minimikrav

Beräkningar och utvärdering enligt dessa punkter ska enligt EU-kommissionens delegerade förordning genomföras för både nya och befintliga byggnader och sedan rapporteras till EU-kommissionen. Beräkningarna ska genomföras dels rent fastighetsekonomisk, dels makroekonomiskt i den mening att hänsyn ska tas till värderingen av minskade CO₂-utsläpp till följd av genomförda energieffektiviseringsåtgärder. Medlemsländerna får välja vilken av de båda beräkningarna som ska ligga till grund för jämförelsen med nuvarande minimikrav, men båda beräkningarna ska rapporteras till EU-kommissionen.

I det fall jämförelsen visar att de gällande minimikraven är betydligt mindre energieffektiva än de beräknade kostnadsoptimala energiprestandanivåerna ska medlemsstaten i rapporteringen till EU-kommissionen antingen motivera denna diskrepans eller vidta lämpliga åtgärder för att

¹⁷ EPBD artikel 4.1.

skärpa minimikraven. Detta gäller i det fall differensen mellan nuvarande minimikrav och de beräknade kostnadsoptimala nivåerna överstiger 15 procent.

3.1.1.3 De svenska minimikraven

I Sverige har minimikrav för byggnaders energiprestanda implementerats genom kraven för nya byggnader i avsnitt 9 i BBR.¹⁸ De numeriska minimikraven i BBR omfattar primärenergital (EP_{pet}), installerad eleffekt för uppvärmning, genomsnittlig värmegenomgångskoefficient (U_m) och genomsnittligt luftläckage. Primärenergitalet motsvarar den numeriska indikator för primärenergianvändning, som omnämns i den allmänna ramen för beräkning av byggnaders energiprestanda i EPBD. Övriga minimikrav har definierats på nationell nivå och regleras inte i EPBD. Kravet på luftläckage gäller enbart för byggnader med en area (A_{temp}) mindre än 50 kvadratmeter. Minimikraven för energihushållning, liksom övriga tekniska egenskapskrav för byggnadsverk, ska enligt Plan- och bygglag (2010:900), PBL, tillgodoses, däribland skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö.¹⁹

De svenska minimikraven differentierar mellan olika kategorier av byggnader: småhus, flerbostadshus och lokaler. Hänsyn tas också till byggnadens avsedda användning och geografiska läge. Sverige har dock valt att inte fastställa särskilda minimikrav för befintliga byggnader på motsvarande sätt som för nya. Detta innebär att vid ändring av en befintlig byggnad i Sverige är det minimikraven för nya byggnader som ska eftersträvas.

Vid ändring av byggnad gäller enligt BBR att kraven på energihushållning ska tillämpas så att de övriga tekniska egenskapskraven kan tillgodoses, så att byggnadens kulturvärden inte skadas och så att de arkitektoniska och estetiska värdena kan tas tillvara.²⁰ Hänsyn får även tas till byggnadens förutsättningar (tekniska eller ekonomiska skäl) och ändringens omfattning.²¹ Därigenom tas indirekt hänsyn till byggnadens ålder.

I de fall minimikraven för nya byggnader inte är möjliga att uppnå vid ändring av byggnad finns angivna krav i BBR på klimatskärm, ventilationssystem, värme- och kylinstallationer, effektiv elanvändning och mät-system för energianvändning som ska eftersträvas.²²

3.1.2 Energieffektiviseringsdirektivet

Europaparlamentets och rådets direktiv 2012/27/EU om energieffektivitet (EED) fastställer en gemensam ram för åtgärder som ska främja

¹⁸ Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd, BBR.

¹⁹ 8 kap. 4§ PBL.

²⁰ BBR avsnitt 9.9.

²¹ BBR avsnitt 1.2.

²² BBR avsnitt 9:9.

energieffektivitet inom unionen för att säkerställa att unionens överordnade energieffektivitetsmål på minst 32,5 procent till 2030 ska uppnås. Bestämmelserna i EED avser att undanröja hinder på energimarknaden och motverka marknadsmisslyckanden som hindrar effektiviteten i försörjningen och användningen av energi.

De mål för medlemsstaterna som ställs i EED har koppling till minimikraven i BBR främst genom de hänvisningar som görs vad gäller offentliga sektorns roll som förebild.

I EED regleras även krav på individuell mätning och debitering (IMD) av uppvärmning och tappvarmvatten i flerbostadshus. I Sverige är detta infört i lag (2022:333) om energimätning i byggnader, förordning (2022:336) om energimätning i byggnader och Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2022:3) om energimätning i byggnader.

3.1.2.1 Offentliga sektorns byggnader som förebild

EED ställer krav på medlemsländerna att säkerställa att offentliga sektorns byggnader har en roll som förebild när det gäller effektiv energianvändning. Detta krav gäller oberoende av de krav som ställs i EPBD vid ändring av byggnad (se avsnitt 3.1.1).

Av artikel 5 i EED framgår att varje medlemsland från och med år 2014 ska säkerställa att 3 procent av den totala golvytan i byggnader som ägs och används av statliga myndigheter ska renoveras varje år för att minst uppfylla de minimikrav för energiprestanda som fastställts i enlighet med artikel 4 i EPBD (se avsnitt 3.1.1).

Även här medges vissa undantag från kraven, exempelvis för byggnader med särskilda arkitektoniska eller historiska värden. Medlemsstaterna kan också välja en alternativ strategi för årlig renovering av offentliga sektorns byggnader, vilket Sverige har valt att göra. Detta innebär att medlemslandet väljer alternativa åtgärder för att uppnå motsvarande total förbättring av energiprestandan i de byggnader som ägs och används av statliga myndigheter. För Sveriges del innebär detta att det totala sparkravet för perioden 2014–2030 fördelas mellan Fortifikationsverket och Statens fastighetsverk.²³

Eftersom Sverige har valt att inte differentiera mellan nya och befintliga byggnader vid fastställande av minimikrav enligt EPBD, innebär det att sparkravet för byggnader som ägs och används av statliga myndigheter utgår från minimikraven för nya byggnader i BBR.

3.1.3 Förnybarhetsdirektivet

Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2018/2001 om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor (RED) upprättar en

²³ Sveriges integrerade nationella energi- och klimatplan från 2020-01-16.

gemensam ram för främjande av energi från förnybara energikällor. RED anger bland annat ett bindande unionsmål för den totala andelen energi från förnybara energikällor av unionens slutliga energianvändning, och en skyldighet för medlemsländerna att kräva miniminivåer för andelen förnybar energi i byggnader.²⁴

I RED lyfts kopplingen till EPBD och minimikraven i BBR främst i artikel 15.4 och 15.5.

3.1.3.1 Miniminivåer för andelen förnybar energi i byggreglerna

Enligt artikel 15.4 i RED ska medlemsstaterna införa lämpliga åtgärder i sina byggregler för att öka andelen förnybar energi i byggsektorn. Medlemsländerna ska enligt RED kräva miniminivåer för andelen energi från förnybara energikällor i nya byggnader och i befintliga byggnader som genomgår betydande renovering.

Krav ska enligt RED ställas i den mån det är tekniskt, funktionellt och ekonomiskt genomförbart och in den mån det inte inverkar negativt på inomhusluftens kvalitet. Hänvisning görs även till att det ska återspegla resultaten av beräkningarna av kostnadsoptimala nivåer som utförs i enlighet med artikel 5.2 i EPBD.

Sverige har inga särskilda krav på andelen energi från förnybara källor, eftersom andelen förnybar energi i både energiproduktionen i Sverige och i den slutliga användningen är relativt hög.²⁵ Minimikraven för nya byggnader i BBR är dock utformade på så sätt att de inte går att uppfylla med fossila bränslen, då viktningsfaktorerna för olja och gas är betydligt högre än för fjärrvärme. Om byggnaden använder el måste en effektiv värmepump användas för att minimikraven ska vara möjliga att uppnå.

”Betydande renovering”, eller ”större renovering” som används i EPBD, motsvarar begreppet ”ombyggnad” i PBL. Vid en ändring av en befintlig byggnad som klassas som ombyggnad är det minimikraven för nya byggnader som ska eftersträvas, vilket i princip inte medger att fossila bränslen används.

3.1.3.2 Offentliga byggnader som förebild

Artikel 15.5 fastställer att nya offentliga byggnader och befintliga offentliga byggnader som genomgår betydande renoveringar ska ha en föredömesroll, bland annat genom att de efterlever definitionen av en så kallad nära-nollenergibyggnad i enlighet med kraven i EPBD.

I Sverige motsvarar definitionen av en nära-nollenergibyggnad minimikraven för nya byggnader, vilket i praktiken innebär att både nya offentliga byggnader och offentliga byggnader som genomgår betydande

²⁴ Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2018/2018 av den 11 december 2018 om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor, artikel 1.

²⁵ Energimyndigheten, Energiläget 2022 (ET 2022:09)

renoveringar ska uppnå minimikraven för nya byggnader. Detta gäller dock redan för alla typer av byggnader i Sverige.

3.1.4 Styrningsförordningen

Genom Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2018/1999 om styrningen av energiunionen och av klimatåtgärder (härefter Styrningsförordningen) inrättades en styrningsmekanism för att bland annat genomföra strategier och åtgärder utformade för att uppnå målsättningarna och målen för energiunionen, däribland unionens energi- och klimatmål till 2030. Styrningsförordningen är tillämplig på energiunionens fem dimensioner: energitrygghet, den inre energimarknaden, energieffektivitet, minskade växthusgasutsläpp och forskning, innovation och konkurrenskraft.

I Styrningsförordningens andra kapitel fastställs att medlemsländerna ska rapportera nationella energi- och klimatplaner till EU-kommissionen vid vissa bestämda tidpunkter. Förordningen fastställer också vilken information de nationella planerna ska innehålla. Framför allt ska de nationella målsättningar, mål och bidrag för energiunionens fem dimensioner som fastställs i de olika direktiven redovisas.

Detta innebär att nivån och utformningen av minimikraven för byggnaders energiprestanda inklusive de krav som ställs vid ändring av byggnad har betydelse för de svenska bidragen till unionens energieffektiviseringsmål och även för bidragen till unionens mål om minskade växthusgasutsläpp.

3.1.5 Fit for 55 och REPowerEU

Inom EU pågår en översyn av den gemensamma klimat-, energi- och transportlagstiftningen för att anpassa den till EU:s nya klimatmål till 2030. De nya målen är att minska CO₂-utsläppen inom unionen med minst 55 procent till 2030 jämfört med 1990 och att EU ska bli klimatneutralt till 2050. Genom den europeiska klimatlagen²⁶ är dessa mål bindande för EU och för medlemsländerna. Översynen av EU:s klimat-, energi- och transportlagstiftning kallas för Fit for 55, eller 55%-paketet.

Inom energilagstiftningen kopplad till byggnaders energianvändning och energieffektivisering av byggnader pågår för närvarande (mars 2023) förhandlingar inom EU mellan EU-kommissionen, EU-parlamentet och Rådet om ändringar i EED, RED och EPBD. Generellt föreslås kraftiga skärpningar av de gemensamma målen i direktiven för att de nya klimatmålen ska kunna uppnås.

²⁶ Europaparlamentets och rådets förordning om inrättande av en ram för att uppnå klimatneutralitet och om ändring av förordningarna (EG) nr 401/2009 och (EU) 2018/1999 (Europeisk klimatlag).

Utformningen av de svenska minimikraven de kommande åren kommer framför allt att påverkas av förslaget i EPBD att minimikraven för nya byggnader ska motsvara definitionen av en så kallad nollutsläppsbyggnad (Zero Emission Building, ZEB), liksom förslaget om krav på energieffektivisering av befintliga byggnader. Även de föreslagna lydelserna att byggnader utformas så att potentialen för solenergiproduktion optimeras som en del av REPowerEU-planen kan komma att påverka hur minimikraven för byggnaders energiprestanda ska fastställas framöver.

3.1.5.1 Översynen av EPBD

För att uppnå målet till 2030 föreslår EU-kommissionen att det ska förtydligas i EPBD att direktivet inte bara ska främja en bättre energiprestanda i byggnader, utan även främja minskningen av CO₂-utsläpp. Det långsiktiga målet (visionen) i det omarbetade direktivet föreslås vara att alla byggnader inom EU ska vara så kallade nollutsläppsbyggnader till år 2050. För att uppnå detta föreslås framför allt krav på renovering av befintliga byggnader, för att på så sätt minska utsläppen från byggnadsbeståndet.

Definitionen av en nollutsläppsbyggnad kommer att få betydelse för minimikraven för byggnaders energiprestanda. En viktig del av EU-kommissionens förslag är att nya offentliga byggnader ska vara nollutsläppsbyggnader till 2027 och alla nya byggnader ska vara nollutsläppsbyggnader till 2030. Detta innebär att minimikraven för nya byggnader i BBR enligt EU-kommissionens förslag måste motsvara definitionen av en noll-emissionsbyggnad senast år 2027.

Vidare föreslår EU-kommissionen en mindre ändring i EPBD som innebär att medlemsländerna ska fastställa minimikrav för byggnaders energiprestanda *i avsikt att uppnå åtminstone kostnadsoptimala nivåer*. Nuvarande lydelse är *i avsikt att uppnå kostnadsoptimala nivåer*. Liksom idag får medlemsstaterna enligt förslaget skilja mellan nya och befintliga byggnader och mellan olika kategorier av byggnader då minimikraven fastställs. Hänsyn får även enligt förslaget liksom idag tas till byggnadens förutsättningar och dess arkitektoniska eller historiska värde.

Kravet i gällande EPBD, att medlemsländerna ska säkerställa att befintliga byggnader som genomgår en större renovering uppnår minimikraven i den mån det är tekniskt, funktionellt och ekonomiskt genomförbart, är i EU-kommissionens förslag oförändrat.

En annan viktig del av förslaget är kraven på energieffektivisering i befintliga byggnader, så kallade *Minimum Energy Performance Standards* (MEPS). Oberoende av kraven som gäller vid ändring av en befintlig byggnad föreslås krav på medlemsländerna att säkerställa en viss nivå av energiprestanda i befintliga byggnader. I EU-kommissionens förslag

innebär det att befintliga byggnader ska uppnå en viss energiklass till ett visst datum.

I EU-kommissionens förslag anges även att om en byggnad renoveras för att uppfylla en minimistandard enligt MEPS ska medlemsstaterna säkerställa att minimikraven avseende energiprestanda för befintliga byggnader uppnås. Detta för att beakta kostnadsoptimala kravnivåer för befintliga byggnader. Det innebär att utformningen av minimikraven för befintliga byggnader, eller i praktiken huruvida differentiering mellan nya och befintliga byggnader görs då minimikraven fastställs, får betydelse för de kommande kraven på energieffektivisering.

3.1.5.2 REPowerEU-planen

Den så kallade REPowerEU-planen är EU:s plan för att snabbt minska beroendet av ryska fossila bränslen och påskynda den gröna omställningen. Planen presenterades av EU-kommissionen i maj 2022. Med utgångspunkt i 55%-paketet föreslås ytterligare åtgärder för att spara energi, diversifiera energiförsörjningen och snabbt ersätta fossila bränslen i bostäder, industri och elproduktion.²⁷

För att ytterligare skala upp mängden förnybar energi som ersättning av fossila bränslen föreslog EU-kommissionen att EU:s mål för 2030 ska höjas till att 45 procent av energikällorna i unionen ska vara förnybara. Som en del av detta föreslås att fördubbla solcellskapaciteten inom EU till 2025 jämfört med 2020 och att öka mängden installerad solenergi ytterligare till 2030. En viktig del av denna solstrategi är att utnyttja möjligheten för solceller på byggnader och göra det obligatoriskt att installera solenergi på tak för:

- alla nya offentliga och kommersiella byggnader med en användbar golvyta på mer än 250 m² senast 2026,
- alla befintliga offentliga och kommersiella byggnader med en användbar golvyta på mer än 250 m² senast 2027 och
- alla nya bostadshus senast 2029.²⁸

Installation av värmepumpar lyfts även som en viktig åtgärd i arbetet med att fasa ut fossila bränslen inom både Fit for 55 och REPowerEU, då tekniken innebär ett effektivt nyttjande av förnybar energi på plats.

3.2 Annat pågående arbete

3.2.1 Möjligheternas byggregler

I juni 2019 fick Boverket i uppdrag av regeringen att se över myndighetens bygg- och konstruktionsregler. Syftet med uppdraget är att skapa ett

²⁷ COM (2022) 230 final.

²⁸ COM (2022) 221 final.

förenklat och konsekvent regelverk med en genomgående likriktad struktur och detaljeringsgrad. Uppdraget går under arbetsnamnet Möjligheter-nas byggregler (MÖBY). Målsättningen är att byggreglerna ska bestå av färre regler, vara formulerade som funktionskrav, endast innehålla bindande föreskrifter och inte inkludera allmänna råd, hänvisningar till standarder och hänvisningar till andra myndigheter eller organisationers riktlinjer. 2020 tog Boverket fram en ny regelmodell som ett första steg. Ikraftträdandet av Boverkets nya föreskrifter är i huvudsak planerat till 1 juli 2024.

Under 2022 togs beslutet att ikraftträdandet för energihushållningsreglerna enligt den nya regelmodellen senareläggs med minst sex månader, medan övriga författningar bibehåller sin tidsplan för ikraftträdande. Anledningen till senareläggandet är att samordning bör ske med de ändringar i energihushållningsreglerna som följer omarbetningen av EPBD. De nya energihushållningsreglerna beräknas därför träda i kraft tidigast under 2025.

Inom projektet utreds bland annat möjligheten att dela upp den nuvarande lokalkategorin i ett antal olika underkategorier, där en typbyggnad för beräkning av kostnadsoptimala nivåer kan definieras. För varje kategori kan då en kategoritypisk användare definieras, som ska användas vid fastställande av energiprestanda. På så sätt skulle kostnadsoptimala kravnivåer i framtiden kunna fastställas för respektive underkategori, på mer representativa förutsättningar för byggnaderna inom respektive underkategori. Inom projektet görs även en översyn på utformningen av krav på installerad eleffekt.

3.2.2 Timmerhus

Boverket har haft i uppdrag att utreda om det finns ett behov av undantag från energihushållningsreglerna för timmerhus och andra skyddsvärda byggtekniker. Uppdraget rapporterades den 28 februari 2023. Sammantaget gör Boverket bedömningen att införandet av undantag för timmerhus och andra skyddsvärda byggnader skulle medföra svåra gränsdragningsproblem och komplicerad rättspraxis. Boverket avstyrkte därför förslaget om att införa ett sådant undantag. Enligt Boverkets utredning är omfattningen av hindrande regler för timmerhus mycket begränsade. En avvägning måste också göras mot samhällets behov av energieffektivitet och principen om kostnadsoptimala nivåer avseende byggnaders energiprestanda.

4 Utvärdering av nuvarande energikrav

I detta avsnitt utvärderas kravnivåer och viktningsfaktorer vid uppförande av ny byggnad utifrån de uppdaterade beräkningarna av kostnadsoptimala nivåer enligt förordningen. Referensbyggnaderna har valts utifrån de uppvärmningstekniker som är vanligast förekommande i byggnader idag.

Basfallen för referensbyggnaderna är valda utifrån att dagens kravnivåer på primärenergital, U_m och installerad eleffekt ska uppfyllas. Därefter har effekterna av olika energieffektiviseringsåtgärder beräknats. Kostnadsoptimal nivå har bedömts vara den nivå som uppnås där nuvärdeskostnaden efter genomförda åtgärder har ett minimum. Närmare information om referensbyggnaderna finns i bilaga 1.

4.1 Utvärdering av nuvarande kravnivåer

Beräkningar av kostnadsoptimala nivåer har gjorts för ett enplans småhus som värms med alternativen fjärrvärme, bergvärmepump och frånluftsvärmepump. Flerbostadshus beräknas med fjärrvärme och bergvärmepump. Lokalbyggnader representeras av ett kontor med fjärrvärme eller bergvärmepump.

4.1.1 Småhus

Småhuset är i utförande ett våningsplan med en A_{temp} om 152 m². Byggnadskonstruktioner utgörs av platta på mark med underliggande isolering, ytterväggar av isolerad träregelstomme med träfasad och tak med lösullsisolering. Byggnaden ventileras med mekanisk frånluft eller mekanisk till- och frånluft med återvinning och uppvärmningskälla är fjärrvärme, bergvärmepump med elspets eller frånluftsvärmepump med elspets.

4.1.1.1 Småhus med frånluftsvärmepump

Basfallet och det kostnadsoptimala fallet för småhus med frånluftsvärmepump har följande egenskaper:

Tabell 1: Karakteristiska data för nya småhus med frånluftsvärmepump, basfall och kostnadsoptimalt fall

	Basfall	Kostnadsoptimalt fall
Uppvärmningsteknik	Frånluftsvärmepump	Frånluftsvärmepump
Installerad eleffekt (kW)	5,1	5,1
Ventilationssystem	Mekanisk frånluftsventilation	Mekanisk frånluftsventilation

	Basfall	Kostnadsoptimalt fall
Blandare	Energieffektiva	Energieffektiva
Klimatskärmens genomsnittliga värmege-nomgångskoefficient, U_m (W/m² A_{om} K)	0,24	0,24
Primärenergital, EP_{pet} (kWh/m² A_{temp} år)	88	88
Specifik energianvändning, E_{spec} (kWh/m² A_{temp} år)	49	49
Investeringskostnad (kr)	3 069 000	3 069 000
Nuvärdeskostnad, NPV (kr)	3 734 000	3 734 000

Resultaten visar att det är möjligt i typsituationen att uppfylla dagens minimikrav på primärenergital med en frånluftsvärmepump, men att det då krävs en klimatskärm med en bättre isolerförmåga än vad som krävs för att uppfylla kravet på klimatskärmens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient (U_m).

De åtgärder som utvärderades var bättre isolering i tak respektive vägg. Ingen av dem leder till bättre energiprestanda till en lägre nuvärdeskostnad. Den kostnadsoptimala nivån för referensbyggnaden är därmed primärenergital 88 kWh/m² A_{temp} år, vilket ligger relativt väl i linje med dagens kravnivå på 90 kWh/m² A_{temp} år.

4.1.1.2 Småhus med bergvärmepump

Basfallet och det kostnadsoptimala fallet för småhus med bergvärmepump har följande egenskaper:

Tabell 2: Karakteristiska data för nya småhus med bergvärmepump, basfall och kostnadsoptimalt fall

	Basfall	Kostnadsoptimal nivå
Uppvärmningsteknik	Bergvärmepump	Bergvärmepump
Installerad eleffekt (kW)	4,7	4,7
Ventilationssystem	Mekanisk frånluftsventilation	Mekanisk frånluftsventilation
Blandare	Inte energieffektiva	Energieffektiva

	Basfall	Kostnadsoptimal nivå
Klimatskärmens genomsnittliga värmege-nomgångskoefficient, U_m (W/m ² A _{om} K)	0,30	0,30
Primärenergital, EP_{pet} (kWh/m ² A _{temp} år)	88	87
Specifik energianvändning, E_{spec} (kWh/m ² A _{temp} år)	49	48
Investeringskostnad (kr)	2 854 000	2 854 000
Nuvärdeskostnad, NPV (kr)	3 446 000	3 443 000

Eftersom dagens krav primärenergital uppnås med en liten marginal men U_m ligger precis på gränsvärdet blir kravet på U_m något styrande i typsituationen.

De åtgärder som utvärderats är bättre isolering i grund, tak, vägg respektive fönster, samt energieffektiva blandare och mekanisk till- och från-luftsventilation med värmeåtervinning (FTX). Den enda åtgärd som leder till en bättre energiprestanda till en lägre nuvärdeskostnad är installation av energieffektiva blandare. Detta är inte förvånande eftersom investeringskostnaden inte bedöms vara högre än för andra blandare. Åtgärden innebär en lägre nuvärdeskostnad på 2 500 kr, och minskningen av primärenergitalet beräknas till 1 kWh/m² A_{temp} år till 87 kWh/m² A_{temp} år. Installation av FTX gav i beräkningarna en ökad nuvärdeskostnad med cirka 50 000 kr.

Den kostnadsoptimala nivån för referensbyggnaden är därmed primärenergital 87 kWh/m² A_{temp} år, vilket ligger relativt väl i linje med dagens kravnivå på 90 kWh/m² A_{temp} år.

4.1.1.3 Småhus med fjärrvärme

Basfallet och det kostnadsoptimala fallet för småhus med fjärrvärme har följande egenskaper:

Tabell 3: Karakteristiska data för nya småhus med fjärrvärme, basfall och kostnadsoptimalt fall

	Basfall	Kostnadsoptimal nivå
Uppvärmningsteknik	Fjärrvärme	Fjärrvärme

	Basfall	Kostnadsoptimal nivå
Installerad eleffekt för uppvärmning	-	-
Ventilationssystem	FTX	FTX
Blandare	Inte energieffektiva	Energieffektiva
Klimatskärmens genomsnittliga värmege-nomgångskoefficient, U_m ($W/m^2 A_{om}$ K)	0,30	0,30
Primärenergital, EP_{pet} ($kWh/m^2 A_{temp}$ år)	87	85
Specifik energianvändning, E_{spec} ($kWh/m^2 A_{temp}$ år)	115	113
Investeringskostnad (kr)	3 623 000	3 623 000
Nuvärdeskostnad, NPV (kr)	3 599 000	3 595 000

Resultaten visar att FTX är nödvändigt för att referensbyggnaden ska uppnå dagens kravnivå på primärenergital. Precis som för bergvärmepumpen blir här U_m styrande i denna typsituation.

De åtgärder som utvärderats är bättre isolering i grund, tak, vägg respektive fönster, samt energieffektiva blandare. Liksom i fallet med bergvärmepump så är den enda åtgärd som leder till en bättre energiprestanda till en lägre nuvärdeskostnad installation av energieffektiva blandare. Åtgärden innebär en lägre nuvärdeskostnad på 3 500 kr i detta fall, och minskningen av primärenergitalet beräknas här till 2 $kWh/m^2 A_{temp}$ år till 85 $kWh/m^2 A_{temp}$ år.

Den kostnadsoptimala nivån för referensbyggnaden är därmed primärenergital 85 $kWh/m^2 A_{temp}$ år, vilket ligger något under dagens kravnivå på 90 $kWh/m^2 A_{temp}$ år.

4.1.2 Flerbostadshus

Flerbostadshuset utgörs av fem våningsplan ovan mark med 24 bostäder och en A_{temp} om 2 481 m^2 . Isolerad grundplatta på mark, betongytterväggar med mellanliggande isolering och tak med lösullsisolering. Byggnaden ventileras med mekanisk till- och frånluft med återvinning och uppvärmningskälla är fjärrvärme eller bergvärmepump med elspets.

4.1.2.1 Flerbostadshus med bergvärmepump

Basfallet och det kostnadsoptimala fallet för flerbostadshus med bergvärmepump har följande egenskaper:

Tabell 4: Karakteristiska data för nya flerbostadshus med bergvärmepump, basfall och kostnadsoptimalt fall

	Basfall	Kostnadsoptimal nivå
Uppvärmningsteknik	Bergvärmepump	Bergvärmepump
Installerad eleffekt (kW)	54,4	54,4
Ventilationssystem	FTX	FTX
Blandare	Inte energieffektiva	Energieffektiva
Klimatskärmens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient, U_m ($W/m^2 A_{om}$ K)	0,40	0,40
Primärenergital, EP_{pet} ($kWh/m^2 A_{temp}$ år)	68	67
Specifik energianvändning, E_{spec} ($kWh/m^2 A_{temp}$ år)	38	37
Investeringskostnad (kr)	58 340 000	58 340 000
Nuvärdeskostnad, NPV (kr)	54 166 000	54 106 000

Resultaten visar att FTX är en förutsättning för att uppnå dagens kravnivåer och att U_m liksom för småhusen blir styrande i denna typsituation.

De åtgärder som utvärderats är bättre isolering i grund, tak, vägg respektive fönster, samt energieffektiva blandare. Energieffektiva blandare är även här den enda åtgärden som ger ett något bättre primärenergital till en lägre nuvärdeskostnad, som sjunker med cirka 60 000 kr i detta fall.

Den kostnadsoptimala nivån för referensbyggnaden är därmed primärenergital 68 $kWh/m^2 A_{temp}$ år, vilket ligger något under dagens kravnivå på 75 $kWh/m^2 A_{temp}$ år.

4.1.2.2 Flerbostadshus med fjärrvärme

Basfallet och det kostnadsoptimala fallet för flerbostadshus med fjärrvärme har följande egenskaper:

Tabell 5: Karakteristiska data för nya flerbostadshus med fjärrvärme, basfall och kostnadsoptimalt fall

	Basfall	Kostnadsoptimal nivå
Uppvärmningsteknik	Fjärrvärme	Fjärrvärme
Installerad eleffekt	-	-
Ventilationssystem	FTX	FTX
Blandare	Inte energieffektiva	Energieffektiva
Klimatskärmens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient, U_m ($W/m^2 A_{om}$ K)	0,40	0,40
Primärenergital, EP_{pet} ($kWh/m^2 A_{temp}$ år)	71	70
Specifik energianvändning, E_{spec} ($kWh/m^2 A_{temp}$ år)	83	81
Investeringskostnad (kr)	58 131 000	58 131 000
Nuvärdeskostnad, NPV (kr)	54 625 000	54 535 000

Resultaten visar att FTX liksom med bergvärme är en förutsättning för att uppnå dagens kravnivåer och att U_m liksom för småhusen blir styrande i typsituationen.

De åtgärder som utvärderats är bättre isolering i grund, tak, vägg respektive fönster, samt energieffektiva blandare. Energieffektiva blandare ger även här ett något bättre primärenergital till 89 000 kr lägre nuvärdeskostnad.

Den kostnadsoptimala nivån för referensbyggnaden är därmed primärenergital $70 kWh/m^2 A_{temp}$ år, vilket ligger något under dagens kravnivå på $75 kWh/m^2 A_{temp}$ år.

4.1.3 Lokaler

Lokalkategorin representeras i dagsläget av en kontorsbyggnad. Kravnivån kan varieras för olika typer av lokaler baserat på behovet av genomsnittligt uteluftsflöde.

Kontorsbyggnaden omfattar sex våningsplan ovan mark med en A_{temp} om $5\,489 m^2$. Byggnadskonstruktioner utgörs av platta på mark med isolering, ytterväggar som sandwichkonstruktion betong med isolering och takbjälklag med isolering. Byggnaden ventileras med mekanisk till- och frånluft med återvinning och uppvärmningskälla är fjärrvärme eller bergvärmepump med elspets. Komfortkyla genereras via kylmaskin.

4.1.3.1 Kontorsbyggnad med bergvärme

Basfallet och det kostnadsoptimala fallet för lokaler med bergvärmepump har följande egenskaper:

Tabell 6: Karakteristiska data för ett nytt kontor med bergvärmepump, basfall och kostnadsoptimalt fall

	Basfall	Kostnadsoptimal nivå
Uppvärmningsteknik	Bergvärmepump	Bergvärmepump
Installerad eleffekt	-	-
Ventilationssystem	FTX	FTX
Ventilationstillägg (kWh/m ² A _{temp} år)	0	0
Klimatskärmens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient, U_m (W/m ² A _{om} K)	0,49	0,49
Primärenergital, EP_{pet} (kWh/m ² A _{temp} år)	67	67
Specifik energianvändning, E_{spec} (kWh/m ² A _{temp} år)	37	37
Investeringskostnad (kr)	120 606 000	120 606 000
Nuvärdeskostnad, NPV (kr)	91 803 000	91 803 000

Precis som för småhus och lokaler så blir U_m styrande i typsituationen. FTX är en förutsättning för att klara dagens kravnivåer.

De åtgärder som utvärderats är bättre isolering i grund, tak, vägg respektive fönster. Inga åtgärder visade på ett förbättrat primärenergital till en lägre nuvärdeskostnad. Den kostnadsoptimala nivån är därmed 67 kWh/m² A_{temp} år, vilket ligger något under dagens kravnivå på 70 kWh/m² A_{temp} år.

4.1.3.2 Kontorsbyggnad med fjärrvärme

Basfallet och det kostnadsoptimala fallet för lokaler med fjärrvärme har följande egenskaper:

Tabell 7: Karakteristiska data för ett nytt kontor med fjärrvärme, basfall och kostnadsoptimalt fall

	Basfall	Kostnadsoptimal nivå
Uppvärmningsteknik	Fjärrvärme	Fjärrvärme
Installerad eleffekt	-	-
Ventilationssystem	FTX	FTX
Ventilationstillägg (kWh/m ² A _{temp} år)	0	0
Primärenergital, EP _{pet} (kWh/m ² A _{temp} år)	70	70
Specifik energianvändning, E _{spec} (kWh/m ² A _{temp} år)	77	77
Klimatskärmens genomsnittliga värmege-nomgångskoefficient, U _m (W/m ² A _{om} K)	0,49	0,49
Investeringskostnad (kr)	120 134 000	120 134 000
Nuvärdeskostnad, NPV (kr)	92 694 000	92 694 000

I denna referensbyggnad blir primärenergitalet styrande, inte U_m. FTX är en förutsättning för att klara dagens kravnivåer.

De åtgärder som utvärderats är bättre isolering i grund, tak, vägg respektive fönster. Inga åtgärder visade på ett förbättrat primärenergital till en lägre nuvärdeskostnad. Den kostnadsoptimala nivån är därmed 70 kWh/m² A_{temp} år, vilket ligger helt i linje med dagens kravnivå på 70 kWh/m² A_{temp} år.

4.1.4 Analys av viktningsfaktorerna

För analysen av viktningsfaktorerna används de kostnadsoptimala flerbostadshusen, liksom i analyserna i konsekvensutredningen för BBR 29. Beräkningarna omfattar byggnader med bergvärmepump respektive fjärrvärme. Analysen här begränsas därmed till relationen mellan viktningsfaktorerna på el och fjärrvärme.

Det kostnadsoptimala flerbostadshuset med fjärrvärme har ett primärenergital med dagens viktningsfaktorer på 70 kWh/m² A_{temp} år, och motsvarande med bergvärmepump är 67 kWh/m² A_{temp} år. Byggnaden med bergvärme får alltså drygt 4 procent bättre primärenergital än den med fjärrvärme.

Frågan är vilken relation mellan faktorerna som skulle ge ett jämnare resultat. Detta kan analyseras utifrån en teoretisk analys av den specifika energianvändningen uppdelad per energibärare, utifrån beräkningarna av kostnadsoptimala nivåer med olika uppvärmningslösningar. Metoden överensstämmer med den som användes vid framtagandet av viktningsfaktorer i BBR 29.²⁹

Det kostnadsoptimala flerbostadshuset med fjärrvärme har en specifik energianvändning på $81 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}} \text{ år}$, varav $69 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}} \text{ år}$ är fjärrvärme och $12 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}} \text{ år}$ är el. Motsvarande med bergvärmepump har en specifik energianvändning på $37 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}} \text{ år}$, där allt är el. För att få fram vilken relation mellan faktorerna som skulle behövas för att primärenergitalen för de två kostnadsoptimala referensbyggnaderna ska bli exakt samma så ställs följande ekvation upp:

$$37 \times VF_{el} = 12 \times VF_{el} + 69 \times VF_{fjv}$$

Detta ger:

$$\frac{VF_{el}}{VF_{fjv}} = 2,76$$

Dagens relation är:

$$\frac{1,8}{0,7} \approx 2,57$$

Skillnaden i relationerna är:

$$\frac{(2,76 - 2,57)}{2,57} \approx 0,07$$

Det innebär att relationen mellan viktningsfaktorerna skulle behöva vara 7 procent högre än idag om primärenergitalen för de båda alternativen skulle bli exakt samma.

Om viktningsfaktorn för el skulle justeras för att uppnå detta så skulle faktorn bli:

$$1,8 * 1,07 \approx 1,9$$

En sådan justering skulle indirekt innebära en skärpning av kravnivåerna med ungefär 5 procent för alla byggnader med elbaserad uppvärmning inom samtliga kategorier, om inte kravnivån samtidigt justerades uppåt för samtliga kategorier.

²⁹ Konsekvensutredning BFS2020:4, Boverkets föreskrifter om ändring i verkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd, BBR, avsnitt 5 och 9.

Om viktningsfaktorn för fjärrvärme i stället skulle justeras så skulle viktningsfaktorn bli:

$$0,7 * 0,93 \approx 0,7$$

Skillnaden ligger alltså inom felmarginalen för avrundningen av viktningsfaktorerna.

Sammantaget visar resultaten att dagens viktningsfaktorer på el och fjärrvärme stämmer relativt väl överens med de viktningsfaktorer som skulle tagits fram baserat på de nya beräkningarna.

5 Diskussion och slutsats

Detta avsnitt innehåller diskussioner och slutsatser baserade på resultaten från kontrollstationen som genomförts för att följa upp och utvärdera de nuvarande kravnivåerna vid uppförande av ny byggnad samt viktningsfaktorer.

5.1 Minimikrav i nya byggnader

5.1.1 Småhus

5.1.1.1 Frånluftsvärmepump

Den vanligaste uppvärmningstekniken i nya småhus idag är frånluftsvärmepump. Resultaten från beräkningarna visar att det i referensfallet krävs en avsevärt bättre isolerförmåga än för bergvärme och fjärrvärme för att uppnå dagens kravnivå på $90 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ år. Det fyller ingen funktion att installera FTX i en byggnad som värms med frånluftsvärmepump eftersom värmen i frånluften redan nyttjas i värmepumpen, varför de möjliga åtgärderna begränsas till i huvudsak klimatskärmen. Basfallet med frånluftsvärmepump har primärenergital $88 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ år. Inga åtgärder som ger ett lägre primärenergital till en lägre nuvärdeskostnad har identifierats, varför $88 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ år också är den kostnadsoptimala nivån.

Energiprestanda för en byggnad med en frånluftsvärmepumps beror dels på värmepumpens prestanda, dels hur mycket värmespets med el som behöver användas, det vill säga täckningsgraden för värmepumpen. Värmepumpens prestanda påverkas gynnsamt av låga systemtemperaturer i uppvärmningssystemet, till exempel då golvvärme används. Värmepumpens täckningsgrad beror på hur långt energin i frånluften som tillförs värmepumpskretsen räcker för att täcka värmebehovet. Faktorer som påverkar detta är bland annat byggnadens placering i landet, utformning och storlek. Det innebär att det finns en stor variation på vilken energiprestanda som kan uppnås med frånluftsvärmepumpen och därmed i vilka situationer kraven kan uppfyllas.

En eventuell skärpning av kravnivåerna för småhus skulle få en inverkan på i hur många situationer en frånluftsvärmepump skulle vara lämplig eller möjlig att använda. Eventuellt skulle installation av solceller kunna användas som medel för att nå ner till kravnivån på primärenergital. En sådan lösning skulle inte påverka värmeförlusterna och därmed inte systemverkningsgraden. Inte heller behovet av eleffekt när behovet är som störst skulle påverkas.

5.1.1.2 Bergvärmepump

Resultaten visar att referensbyggnaden uppnår samma primärenergital med bergvärmepump som med frånluftsvärmepump, men med mindre isolering. Investeringskostnaden för en bergvärmepump är visserligen högre än för en frånluftsvärmepump, men den ökade investeringskostnaden för klimatskärmen blir ännu högre. Därför blir investeringskostnaden totalt sett lägre för basfallet med bergvärme än det med frånluftsvärmepump. Även nuvärdeskostnaden blir lägre i fallet med bergvärmepump. Den installerade eleffekten är lägre med bergvärme, vilket innebär en mindre effektbelastning på det svenska kraftnätet.

Installation av ett FTX-system gav i beräkningarna en ökad nuvärdeskostnad med cirka 50 000 kr vilket innebär att åtgärden inte är kostnads-optimal. Det bör dock nämnas att den potentiella besparingen är relativt stor. Med FTX uppnåddes en energibesparing på 20 procent, och ett primärenergital på $70 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ år. Den installerade eleffekten kan även minskas med cirka 15 procent. Vidare kan installation av FTX ge andra mervärden, så som bättre inneklimat och en minskad känslighet för extrema prisvariationer på elmarknaden.

Beräkningarna visar att den kostnadsoptimala nivån på $88 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ år ligger i linje med dagens kravnivå på $90 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ år. Därför är en skärpning av kravnivån för småhus inte motiverad.

5.1.1.3 Fjärrvärme

Den kostnadsoptimala nivån med fjärrvärme är enligt beräkningarna $85 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ år, vilket är något bättre än dagens kravnivå på $90 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ år. Detta har att göra med att det krävs FTX för att uppnå dagens kravnivå i basfallet. Installation av FTX är inte skalbart så att energiprestandan successivt kan förbättras, utan när man väl installerar FTX uppnås generellt en avsevärt bättre energiprestanda. Det innebär att ett basfall som precis uppfyller dagens kravnivå blir svårt att formulera.

Eftersom majoriteten av de småhus som uppförs idag ligger utanför fjärrvärmenätens räckvidd så är det sällan ett alternativ att välja fjärrvärme. Därför bedömer Boverket att det inte är lämpligt att skärpa kravnivån för småhus baserat på resultaten från dessa beräkningar.

5.1.2 Flerbostadshus

Resultaten för flerbostadshus visar att den kostnadsoptimala nivån med både fjärrvärme och bergvärme avrundat hamnar på $70 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ år till skillnad från dagens kravnivå på $75 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ år för flerbostadshus. Denna avvikelse på knappt 7 procent är mindre än de 15 procent som enligt EPBD måste leda till en skärpning eller särskilt motiveras. Det innebär att kravnivån inte måste skäras i dag för att uppfylla EPBD.

Om kravnivån ska anses vara precis kostnadsoptimal bör den däremot skäras ner till $70 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ år baserat på dessa beräkningar. Om

denna skärpning ska genomföras så bör det ske i samband med införandet av Boverkets nya energihushållningsregler och implementeringen av det omarbetade EPBD. Det behöver då göras en sammanvägd bedömning av konsekvenserna av en skärpning i förhållande till andra ändringar och utifrån det tas ett beslut om en eventuell skärpning. Till exempel definitionen av Zero Emission Buildings, konsekvenser på energiklassningen och krav på energieffektivisering i befintliga byggnader. Hänsyn bör också tas till rådande situation med inflation liksom ökande räntor och byggkostnader och därmed en kraftig inbromsning av nybyggande av flerbostadshus.

5.1.3 Lokaler

Beräkningarna för lokaler visar att det kostnadsoptimala fallet ligger på 70 kWh/m² A_{temp} år med fjärrvärme. Detta ligger i linje med dagens kravnivå för lokaler på 70 kWh/m² A_{temp} år. För bergvärme ligger det kostnadsoptimala fallet på 66 kWh/m² A_{temp} år, vilket är något bättre än dagens kravnivå. För att möjliggöra att lokalbyggnader uppförs i ett kostnadsoptimalt utförande med fjärrvärme bör inte kravnivån skäras.

Beräkningarna har sina begränsningar genom att de enbart baseras på kontor. Som nämnt i bakgrunden pågår en diskussion inom arbetet med införande av de nya energihushållningsreglerna om det kan vara motiverat att dela in lokalkategorin i ytterligare underkategorier och på så sätt möjliggöra att mer relevanta kravnivåer för respektive underkategori kan fastställas. Om ändringen genomförs så behöver beräkningar för kostnadsoptimala nivåer för respektive lokalkategori genomföras. Det är inte beslutat om så kommer ske inför ikraftträdandet av de nya energihushållningsreglerna, inom nästa kontrollstation eller inför nästa rapportering till EU-kommissionen.

5.1.4 Klimatskärmens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient, U_m

Resultaten från beräkningarna visar att det i många fall blir klimatskärmens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient, U_m , som blir styrande och inte primärenergitalet som det varit tidigare. Detta har sannolikt att göra med att det skett en viss teknikutveckling på installationssidan, som gör att en något bättre energiprestanda uppnås med samma klimatskärm. I småhuset med frånluftsvärmepump är det i stället den installerade eleffekten tillsammans med primärenergitalet som blir styrande.

Beräkningarna visar att U_m ligger på en kostnadsoptimal nivå, varför en skärpning inte är motiverad.

5.1.5 Installerad eleffekt

I samtliga fall efterlevs kravnivån på installerad eleffekt med relativt god marginal, utom i småhuset med frånluftsvärmepump som bara precis uppfyller kravnivån. Men mot bakgrund av den pågående utredningen av

effektkravets utformning inom Boverkets arbete med de förenklade byggreglerna (se avsnitt 3) görs här ingen djupare analys av dagens kravnivåer i relation till de kostnadsoptimala fallen. En enkel och intuitiv utformning av effektkravet kan öka möjligheterna att både ställa relevanta kravnivåer och verifiera att dessa efterlevs. En eventuell omarbetning av utformningen bör följas av en ändring av kravnivåerna till kostnadsoptimala nivåer där så bedöms lämpligt. Beräkningarna genomförda inom detta uppdrag kan eventuellt användas som underlag till en sådan justering.

5.2 Viktningsfaktorer

Utifrån resultaten i uppdraget om kompletterande krav är påverkan av dagens viktningsfaktorer på valet av uppvärmningslösning liten vid uppfyllande av minimikraven i nya byggnader. Det som i huvudsak styr valet är tillgång och kostnad. Det konstaterades sammantaget att balansen mellan bergvärme och fjärrvärme fungerar relativt väl för uppfyllande av dagens minimikrav.

Det framgår av beräkningarna av de kostnadsoptimala nivåerna för flerbostadshus med fjärrvärme respektive bergvärme att relationen mellan viktningsfaktorerna för el och fjärrvärme är väl avvägd för uppfyllande av dagens minimikrav i BBR. För småhus innebär viktningsfaktorerna att referensbyggnaden får ungefär samma primärenergital i de två kostnadsoptimala utförandena, det vill säga med fjärrvärme och FTX respektive bergvärme och frånluftsventilation. För lokaler innebär dagens viktningsfaktorer att referensbyggnaden får ett något bättre primärenergital med bergvärme än med fjärrvärme, om än marginellt.

Om en ytterligare decimal hade införts i viktningsfaktorerna hade en justering kunnat ge ett något jämnare resultat i typsituationen. Det är dock viktigt att ha i åtanke att det i verkliga situationer kan skilja sig från fall till fall vilka resultat som kan nås med respektive uppvärmningslösning. I valet av antal decimaler bör hänsyn tas till denna inneboende variation. Fler decimaler kan ge sken av att balansen uppnås med högre noggrannhet än vad den gör i verkligheten. Vidare skulle fler decimaler leda till att mindre ändringar på marknaden skulle leda till ändringar av viktningsfaktorerna och därmed mer frekventa ändringar i energihushållningsreglerna. Detta skulle få följd effekter i till exempel pågående byggprocesser, vid upprättande av energideklaration och vid tillämpning av andra styrmedel och civila certifieringssystem. Robustheten i reglerna skulle minska och omställningskostnader skulle öka tillsammans med risken för missförstånd. Boverket bedömer därför, liksom vid införandet av viktningsfaktorerna 2020, att en decimal är lämpligast för viktningsfaktorerna.

Gällande övriga energibärare har ingen ny information inhämtats inom uppdraget, varför inga förslag till justeringar presenteras för dessa.

Från förespråkare av fjärrvärme har uttryckts en oro för att bergvärme kommer att väljas framför fjärrvärme i sådana byggnader där ambitionsnivån är avsevärt högre än att bara uppfylla minimikraven i BBR. Detta ska i så fall ha att göra med utformningen av kraven i BBR, då dessa även används i frivilliga certifieringssystem och andra styrmedel. Dels är det relationen mellan faktorerna som lyfts som betydelsefulla, dels möjligheten att tillgodoräkna sig lokalt producerad energi. Boverket konstaterar att den utpekade kategorin byggnader generellt sett har ett mycket lågt behov av levererad energi och effekt från omgivande energisystem. Dessa byggnaders belastning på omgivande system är således liten. De är även väldigt få i relation till det totala byggnadsbeståndet. Enligt Boverkets bedömning har valet av energibärare i den här typen av byggnader följaktligen ingen avgörande betydelse, vare sig för energisystemet eller för marknaden i stort. Någon åtgärd från myndigheterna för att särskilt adressera dessa byggnader kan därför inte anses motiverad.

Sammantaget bedömer Boverket att det inte finns motiv till att ändra dagens viktningsfaktorer inom ramen för detta uppdrag.

5.3 Krav vid ändring av byggnad

Vid ändring av en befintlig byggnad i Sverige ska kravnivåerna som gäller vid uppförande av ny byggnad eftersträvas. Dock ska kraven på energihushållning tillämpas så att de övriga tekniska egenskapskraven kan tillgodoses och så att byggnadens kulturvärden inte skadas och att de arkitektoniska och estetiska värdena kan tas tillvara.³⁰ Eftersom nuvarande EPBD inte kräver att en medlemsstat ska fastställa minimikrav för energiprestanda som inte är kostnadseffektiva, innebär det att utgångspunkten för de krav som ställs vid ändring av byggnad i Sverige är hårdare än vad direktivet kräver.

Att kraven på energihushållning vid ändring av byggnad i BBR ska tillämpas såsom nämnts i föregående stycke innebär dock att energireglerna indirekt tar hänsyn till byggnadens ålder. I de fall minimikraven för nya byggnader inte är möjliga att uppnå vid ändring av byggnad ska i stället specifika *U*-värden för klimatskärmens olika delar enligt BBR eftersträvas. Även värden för ventilationssystemets energieffektivitet anges i BBR. Ett alternativ till detta tillvägagångssätt hade kunnat vara att ställa särskilda kravnivåer på energiprestanda vid ändring av en byggnad som utgår från beräkningar av kostnadsoptimala nivåer på samma sätt som kravnivåerna vid uppförande av ny byggnad.

Eftersom både EED och RED relaterar till minimikraven för byggnaders energiprestanda för medlemsländernas bidrag till de nationella målen för energieffektivisering och andelen förnybar energi i befintliga byggnader,

³⁰ Boverkets byggregler avsnitt 9:92

riskeras även här att kraven i Sverige blir hårdare än nödvändigt på motsvarande sätt som för krav enligt EPBD vid ändring av byggnad.

Inom Fit for 55 föreslås kraftiga skärpningar av de gemensamma målen för energieffektivisering och andelen förnybar energi inom EU. Skärpningarna kommer sannolikt att påverka hur kraven vid ändring av byggnad bör utformas i framtiden. Även Boverkets pågående arbete med nya och förenklade byggregler kommer att leda till ändringar av energihushållningsreglerna vid ändring av byggnad.

5.4 Slutsatser

De genomförda beräkningarna av kostnadsoptimala nivåer visar att dagens krav på primärenergital vid uppförande av ny byggnad för samtliga byggnadskategorier ligger inom ramen för kraven i EPBD. Därför bedömer Boverket att nuvarande kravnivåer inte behöver ändras för att vara förenliga med direktivet.

Även om direktivet inte kräver en skärpning så kan en annan bedömning göras i förhållande till den nationella målsättningen att ta sikte på kostnadsoptimala nivåer. Det finns utrymme för en mindre skärpning av kravnivån på primärenergital vid uppförande av nya flerbostadshus. Boverket bedömer dock att ett beslut om en sådan skärpning behöver tas genom en sammanvägd bedömning med andra förestående ändringar av energihushållningsreglerna. En eventuell skärpning bör även tidsmässigt samordnas med övriga kommande ändringar. För övriga byggnadskategorier ligger dagens kravnivåer i linje med de beräknade kostnadsoptimala nivåerna.

Dagens nationella krav på genomsnittlig värmegenomgångskoefficient, U_m , ligger i linje med de kostnadsoptimala nivåerna för samtliga byggnadskategorier. Boverket bedömer därför att kravnivåerna för U_m inte bör skärpas.

Beräkningarna visar även att dagens viktningsfaktorer för el och fjärrvärme är väl avvägda i förhållande till de kostnadsoptimala nivåerna.

Boverket föreslår därför inga ändringar i författningar på lag- eller förordningsnivå.

6 Underlag till Energimyndigheten

Detta avsnitt innehåller inspel från Boverket till Energimyndighetens pågående regeringsuppdrag, *Uppdrag att analysera en effektivare användning av energi, effekt och resurser för att underlätta elektrifieringen och Uppdrag att ta fram förslag till en fjärr- och kraftvärmestrategi*, för att minska byggnaders effektbehov och således minska effektutmaningen i energisystemet.³¹

6.1 Befintliga byggnader

Befintliga byggnader med dålig energiprestanda som värms med el genom elradiatorer eller elpanna använder avsevärt mycket mer elenergi och eleffekt än nybyggda byggnader. Det finns en mycket stor potential till energi- och effekteffektivisering i dessa byggnader. Åtgärder i dessa byggnader såsom installation av fjärrvärme eller värmepump tillsammans med åtgärder på klimatskärm och ventilation kan därmed få en stor effekt på energisystemet. Med tanke på det stora antal äldre byggnader som finns i förhållande till de som byggs idag, rör det sig sammantaget om stora mängder elenergi och eleffekt som skulle kunna sparas om åtgärder i dessa byggnader vidtas. Detta gäller för samtliga byggnadskategorier med elvärme.

6.2 Nya byggnader

Nya byggnader som värms med värmepump använder en begränsad mängd elenergi och eleffekt. Att dessa byggnader inte använder fjärrvärme har som konstaterats inom detta uppdrag oftast att göra med att det inte finns tillgängligt på platsen. Därför bör värmepumpen ses som en hållbar och effektiv uppvärmningsteknik, i enlighet med ambitionerna i Fit For 55 och REPowerEU. Dessa byggnader bör alltså inte primärt vara i fokus när utmaningarna med eleffekt och elenergi ska adresseras. Energhushållningskraven för nya byggnader har en träffsäker utformning i förhållande till effektproblematiken. Det ger större effekt att koncentrera sig på befintlig bebyggelse när det gäller effektfrågor, där potentialen i Sverige är större.

För att få en förståelse för hur stora eleffekter det rör sig om upprepas här ett jämförande exempel med andra effektlastar i och kring byggnaderna, som först togs upp i Boverkets rapport om kompletterande energikrav. Om ett nytt flerbostadshus på 1 000 m² i Eskilstuna värms med bergvärme så tillåts enligt BBR en maximalt installerad eleffekt för uppvärmning och varmvatten på cirka 26 kilowatt. En viss leverantör av laddboxar

³¹ Regeringsbeslut I2022/01393 och I2022/01373.

för elbilar rekommenderar laddboxar med en eleffekt på 3,7 kilowatt, 11 kilowatt eller 22 kilowatt till flerbostadshus. För denna exempelbyggnad motsvarar alltså någon enstaka laddbox hela byggnadens eleffektbehov för uppvärmning och tappvarmvatten en kall vinterdag.

En annan jämförelse som görs i rapporten är att eleffekten hos en mikrovågsugn, diskmaskin, vattenkokare, kaffebryggare, spis eller hus-hållsugn normalt sett ligger på 1,5–2,5 kilowatt. Om 10–15 sådana maskiner är i gång samtidigt i exempelbyggnaden så motsvarar det också hela byggnadens eleffektbehov till uppvärmning en kall vinterdag.

6.3 Byggnader i framkant

Byggnader som uppförs i enlighet med höga ambitionsnivåer avseende energiprestanda, och som därmed har mycket låga behov av tillförsel av energi och effekt från omgivande system, bör fortsatt främjas. Detta för att driva utvecklingen av tekniker och metoder framåt och kostnaderna nedåt. Det bör inte ses som ett problem för energisystemet att dessa löser sin egen energiförsörjning, utan snarare som något positivt. Valet av energibärare i dessa byggnader är av mindre betydelse för energisystemet och marknaden.

Bilaga 1: Referensbyggnader

De nya byggnader som valts till referensbyggnader presenteras övergripande i tabell 8. Vissa indata är hämtade ur Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2016:12) om fastställande av byggnadens energianvändning vid normalt brukande och ett normalår för att uppfylla direktivets krav på normal användning, samt Sveby, se hänvisning i tabellerna.

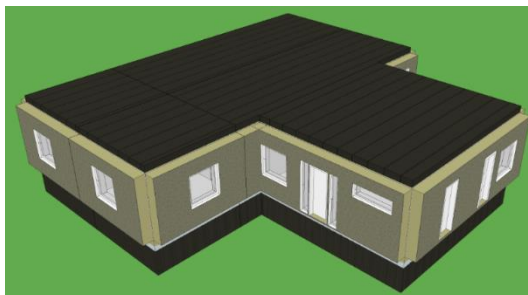
Tabell 8: Referensbyggnader för nya byggnader

Referensbyggnad	Uppvärmningssätt	Ventilation
Småhus med underkategorier		
Nytt småhus med fjärrvärme och FTX	Fjärrvärme	Mekanisk till- och frånluftsventilation med återvinning
Nytt småhus med bergvärmepump och frånluftsventilation	Bergvärmepump med elspets	Mekanisk frånluftsventilation
Nytt småhus med frånluftsvärmepump	Frånluftsvärmepump med elspets	Mekanisk frånluftsventilation
Flerfamiljshus med underkategorier		
Nytt flerbostadshus med fjärrvärme och FTX	Fjärrvärme	Mekanisk till- och frånluftsventilation med återvinning
Nytt flerbostadshus med bergvärmepump och FTX	Bergvärmepump med elspets	Mekanisk till- och frånluftsventilation med återvinning
Kontorsbyggnad med underkategorier		
Ny kontorsbyggnad med fjärrvärme och FTX	Fjärrvärme	Mekanisk till- och frånluftsventilation med återvinning
Ny kontorsbyggnad med bergvärmepump och FTX	Bergvärmepump med elspets	Mekanisk till- och frånluftsventilation med återvinning

Nya småhus

Småhuset är i utförande ett våningsplan med en A_{temp} om 152 m². Byggnadskonstruktionen utgörs av platta på mark med underliggande isolering, ytterväggar med isolerad träregelstomme med träfasad och tak med lösullsisolering. Byggnaden ventileras med mekanisk frånluftsventilation eller mekanisk till- och frånluftsventilation med återvinning. Uppvärmningskällor är fjärrvärme, bergvärmepump med elspets eller

frånluftsvärmepump med elspets. Byggnaden har inget garage och är i beräkningarna placerad i Eskilstuna. En illustration av referensbyggnaden visas i Figur 1.



Figur 1 Illustration av referensbyggnad, nytt småhus.

I tabell 9 presenteras energiprestandarelevanta data för nya småhus.

Tabell 9: Energiprestandarelevanta data för nya småhus

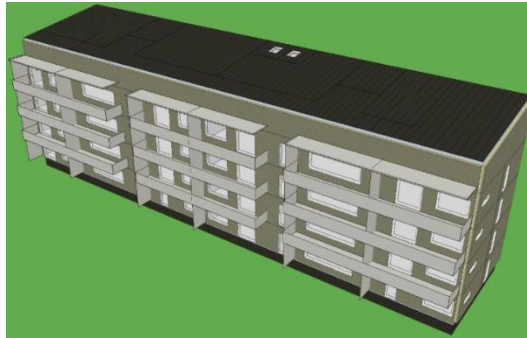
Nya småhus	Nytt småhus FJV-FTX	Nytt småhus BVP-F	Nytt småhus FVP
Uppvärmningssätt	Fjärrvärme	Bergvärmepump med elspets	Frånluftsvärmepump med elspets
Ventilation	Mekanisk till- och frånluftsventilation med återvinning	Mekanisk frånluftsventilation	Mekanisk frånluftsventilation
Ort	Eskilstuna		
DVUT (1-dygn) [°C]	-18,3		
Boverkets byggregler	BFS 2020:4 - BBR 29		
Byggår	2022		
Våningshöjd normalplan [m]	2,50		
Antal hushåll	1		
Antal våningsplan	1		
Antal våningsplan under marknivå	0		
Garage	Nej		
A_{temp} [m²]	152		
Mark	2,0 W/mK (ISO-13370)		
Yttervägg - U-värde [W/m²K]	0,18		
Tak - U-värde [W/m²K]	0,14		
Grundplatta 200 mm isolering (exkl. mark) - U-värde [W/m²K]	0,17		
Fönster - U-värde [W/m²K]	1,10		
Dörrar (opaka) - U-värde [W/m²K]	1,28		
A_i - Yttervägg [m²]	104		
A_i - Tak [m²]	152		
A_i - Grundplatta [m²]	152		
A_i - Fönster [m²]	31		
A_i - Dörrar (opaka) [m²]	5		

forts. tabell 9: Energiprestandarelevanta data för nya småhus

Nya småhus	Nytt småhus FJV-FTX	Nytt småhus BVP-F	Nytt småhus FVP
A_{om} [m ²]	445		
Köldbryggor	30 % påslag (på U×A definierat enligt Boverkets byggregler)		
Lufttäthet [l/sm ² vid ±50 Pa]	0,5		
Vindförsättningar	Semiexponerat med urban vindprofil		
g-värde glasytor	0,50		
Avskärningsfaktor glasytor	0,71		
Ventilation (primärt system)	Mekanisk till- och frånluftsventilation med återvinning	Mekanisk frånluftsventilation	Mekanisk frånluftsventilation
Ventilation (sekundärt system)	Mekanisk frånluftsventilation (spiskåpa)		
Värmeväxlare temperaturverkningsgrad	80 %	-	-
Värmeväxlare avfrostning	Min. 2,5 °C avluftstemperatur	-	-
Tilluftstemperatur [°C]	19,00	-	-
Specifik fläkteffekt [kW/m ² /s]	1,50	0,70	0,80
Drifftid (primärt system)	Grundflöde alltid på		
Drifftid (sekundärt system)	Forcering kök motsv. 30 min/dygn		
Luftsättning (primärt system) [l/s]	55/55	-/55	-/55
Luftsättning (sekundärt system) [l/s]	-/20		
Rumsuppvärmning	Radiatorer		
Inomhuslufttemperatur min. [°C]	21		
Påslag på rumsvärmebehov (distributions-/reglerförluster)	15 %		
Påslag vädringsvärmebehov [kWh/m ² A _{temp} och år]	4		
Tappvarmvattenvärmebehov [kWh/m ² A _{temp} och år]	20		
Årsvärmefaktor (inkl. värmespets)	1,0	3,3	2,8
Personvärme - Närvarotid [h/d/v]	14/7/52		
Personvärme - Antal	2,18		
Personvärme - Effekt [W/person]	80		
Personvärme - Belägningsgrad	100 %		
Hushålls-/verksamhetsenergi [kWh/m ² A _{temp} och år]	30		
Bidrag från hushållsenergi under uppvärmningssäsongen	70 %		
Hushålls-/verksamhetsenergi - Drifftid [h/d/v]	Månadsvikter enligt Sveby-PM-Hushållsel-och-komfortgolvvärme-200518		
Pumpar [kWh/m ² A _{temp} och år]	1	2	1

Nya flerbostadshus

Flerbostadshuset utgörs av fem våningsplan ovan mark med 24 bostäder och en A_{temp} om 2 481 m². Isolerad grundplatta på mark, betongytterväggar med mellanliggande isolering och tak med lösullsisolering. Byggnaden ventileras med mekanisk till- och frånluftsventilation med återvinning och uppvärmningskälla är fjärrvärme eller bergvärmepump med elspets. Byggnaden har inget garage och är placerad i Eskilstuna. En illustration av referensbyggnaden presenteras i Figur 2.



Figur 2 Illustration av referensbyggnad, nytt flerbostadshus.

I tabell 10 presenteras energiprestandarelevanta data för nya flerbostadshus.

Tabell 10: Energiprestandarelevanta data för nya flerbostadshus

Nya flerbostadshus	Nytt flerbostadshus FJV-FTX	Nytt flerbostadshus BVP-FTX
Uppvärmningssätt	Fjärrvärme	Bergvärmepump med elspets
Ventilation	Mekanisk till- och frånluftsventilation med återvinning	
Ort	Eskilstuna	
DVUT (1-dygn) [°C]	-18,3	
Boverkets byggregler	BFS 2020:4 - BBR 29	
Byggår	Nytt	
Våningshöjd normalplan [m]	2,58	
Antal hushåll	24	
Antal våningsplan	5	
Antal våningsplan under marknivå	0	
Garage	Nej	
A_{temp} [m ²]	2481	
Mark	2,0 W/mK (ISO-13370)	
Yttervägg - U-värde [W/m ² K]	0,18	
Tak - U-värde [W/m ² K]	0,14	
Grundplatta 100 mm isolering (exkl. mark) - U-värde [W/m ² K]	0,36	
Fönster - U-värde [W/m ² K]	1,10	
A_i - Yttervägg [m ²]	1309	

forts. tabell 10: Energiprestandarelevanta data för nya flerbostadshus

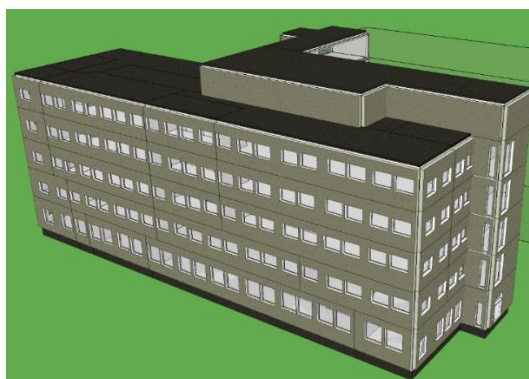
Nya flerbostadshus	Nytt flerbostadshus FJV-FTX	Nytt flerbostadshus BVP-FTX
A _{ti} - Tak [m ²]	499	
A _{ti} - Grundplatta [m ²]	499	
A _{ti} - Fönster [m ²]	365	
A _{ti} - Dörrar (opaka) [m ²]	0	
A _{ext} [m ²]	2669	
Köldbryggor	30 % påslag (på U×A definierat enligt Boverkets byggregler)	
Lufttäthet [l/s·m ² vid ±50 Pa]	0,5	
Vindförutsättningar	Semlexponerat med urban vindprofil	
g-värde glasytor	0,50	
Avskärningsfaktor glasytor	0,71	
Ventilation (primärt system)	Mekanisk till- och frånluftventilation med återvinning	
Värmeväxlare temperaturverkningsgrad	80 %	
Värmeväxlare avfrysning	Min. 2,5 °C avluftstemperatur	
Tilluftstemperatur [°C]	19,85	
Specifik fläktseffekt [kW/m ³ /s]	1,50	
Drifttid (primärt system)	Grundflöde alltid på Forcering kök motsv. 30 min/dygn	
Luftomsättning (primärt system)	Lägenheter: 0,45/0,45–0,89 (forcering kök) l/s·m ² Övrigt: 0,35/0,35 l/s·m ²	
Rumsuppvärmning	Radiatorer	
Inomhuslufttemperatur min. [°C]	Lägenheter: 21 Övrigt: 18	
Påslag på rumsvärmebehov (distributions-/reglerförluster)	15 %	
Påslag värdringsvärmebehov [kWh/m ² A _{temp} och år]	4	
Tappvarmvattenvärmebehov [kWh/m ² A _{temp} och år]	25	
VVC-förluster [kWh/m ² A _{temp} och år]	6	
Årsvärmeffaktor (inkl. värmespets)	1,0	3,0
Personvärme - Närvarotid [h/d/v]	14/7/52	
Personvärme - Antal	43,52	
Personvärme - Effekt [W/person]	80	
Personvärme - Belägningsgrad	100 %	
Hushålls-/verksamhetsenergi [kWh/m ² A _{temp} och år]	30	
Hushålls-/verksamhetsenergi - Internlast	70 %	
Hushålls-/verksamhetsenergi - Drifttid [h/d/v]	Månadsvärde enligt Sveby-PM-Hushålls- och komfortgolvvärme-200518	
Festbelysning - Inomhusbelysning allmänna utrymmen - Effekt	Trapphus/entré: 5 W/m ² Förrådsteknik: 5 W/m ²	

forts. tabell 10: Energiprestandarelevanta data för nya flerbostadshus

Nya flerbostadshus	Nytt flerbostadshus FJV-FTX	Nytt flerbostadshus BVP-FTX
Fastighetsel - Inomhusbelysning allmänna utrymmen - Drifttid [h/d/v]	Trapphus/entré: 2555 h/år Förråd/teknik: 300 h/år	
Pumpar [kWh/m ² A _{temp} och år]	2	4
Hissar [kWh/m ² A _{temp} och år]	1	
Utomhusbelysning [kWh/m ² A _{temp} och år]	0,2	
Styr-/reglerutrustning [kWh/m ² A _{temp} och år]	2	

Nya kontorsbyggnader

Kontorsbyggnaden omfattar sex våningsplan ovan mark med en A_{temp} om 5 489 m². Byggnadskonstruktioner utgörs av platta på mark med isolering, ytterväggar med sandwichkonstruktion i betong med isolering och takbjälklag med isolering. Byggnaden ventileras med mekanisk till- och frånluftsventilation med återvinning och uppvärmningskälla är fjärrvärme eller bergvärmepump. Byggnaden har inget garage och är placerad i Eskilstuna. En illustration av referensbyggnaden presenteras i Figur 3.



Figur 3 Illustration av referensbyggnad, nytt kontor.

I tabell 11 presenteras energiprestandarelevanta data för nya kontorsbyggnader.

Tabell 11: Energiprestandarelevanta data för nya lokaler

Nya kontorsbyggnader	Ny kontorsbyggnad FJV-FTX	Ny kontorsbyggnad BVP-FTX
Uppvärmningssätt	Fjärrvärme	Bergvärmepump med elspets
Ventilation	Mekanisk till- och fränluftsventilation med återvinning	
Ort	Eskilstuna	
DVUT (1-dygn) [°C]	-18,3	
Boverkets byggregler	BFS 2020:4 - BBR 29	
Byggår	Nytt	
Våningshöjd normalplan [m]	3,60	
Antal våningsplan	6	
Antal våningsplan under marknivå	0	
Garage	Nej	
A_{temp} [m ²]	5489	
Mark	2,0 W/mK (ISO-13370)	
Yttervägg - U-värde [W/m ² K]	0,18	
Tak - U-värde [W/m ² K]	0,14	
Grundplatta 100 mm isolering (exkl. mark) - U-värde [W/m ² K]	0,32	
Fönster - U-värde [W/m ² K]	1,10	
Dörrar (opaka) - U-värde [W/m ² K]	1,79	
A_i - Yttervägg [m ²]	2482	
A_i - Tak [m ²]	1158	
A_i - Grundplatta [m ²]	1209	
A_i - Fönster [m ²]	1379	
A_i - Dörrar (opaka) [m ²]	18	
A_{om} [m ²]	6247	
Köldbryggor	30 % påslag (på $U \times A$ definierat enligt Boverkets byggregler)	
Lufttäthet [l/sm ² vid ± 50 Pa]	0,5	
Vindförutsättningar	Semiexponerat med urban vindprofil	
g-värde glasytor	0,38	
Avskärmningsfaktor glasytor	0,263 (0,46 norrsida) styrning via solvärmeinstrålning	
Ventilation (primärt system)	Mekanisk till- och fränluftsventilation med återvinning	
Värmeväxlare temperaturverkningsgrad	80 %	
Tilluftstemperatur [°C]	18,30	
Specifik fläkteffekt [kW/m ³ /s]	1,60	
Drifttid (primärt system)	Vardagar kl. 06-19 (av helg/helgdagar)	
Luftomsättning (primärt system)	1,31/1,31 l/sm ²	

forts. tabell 11: Energiprestandarelevanta data för nya lokaler

Nya kontorsbyggnader	Ny kontorsbyggnad FJV-FTX	Ny kontorsbyggnad BVP-FTX
Rumsuppvärmning	Vätskeburna rumsvärmeenheter	
Inomhuslufttemperatur min. [°C]	21	
Påslag på rumsvärmebehov (distributions-/reglerförluster)	15 %	
Påslag vädringsvärmebehov [kWh/m ² A _{temp} och år]	4	
Tappvarmvattenvärmebehov [kWh/m ² A _{temp} och år]	2	
VVC-förluster [kWh/m ² A _{temp} och år]	6	
Årsvärmefaktor (inkl. värmespets)	1,0	3,1
Energikälla komfortkyla	Elektrisk kylmaskin	
Komfortkyla	Kylbafflar	
Inomhuslufttemperatur max. [°C]	23	
Påslag på rums kylbehov (distributions-/reglerförluster)	15 %	
Årskylfaktor	3,0	
Personvärme - Närvarotid [h/d/v]	8/5/52 (frånvaro helg/helgdagar)	
Personvärme - Antal	0,05 personer/m ²	
Personvärme - Effekt [W/person]	108	
Personvärme - Belägningsgrad	72 %	
Verksamhetsenergi [kWh/m ² A _{temp} och år]	19,5	
Verksamhetsenergi - Internlast	100 %	
Verksamhetsenergi - Drifttid [h/d/v]	8/5/52 (av helg/helgdagar)	
Fastighetsel - Inomhusbelysning allmänna utrymmen - Effekt	Fläktrum: 2,633 W/m ² Trapphus/hiss: 2,633 W/m ²	
Fastighetsel - Inomhusbelysning allmänna utrymmen - Drifttid [h/d/v]	8/5/52 (av helg/helgdagar)	
Pumpar [kWh/m ² A _{temp} och år]	2	4
Hissar [kWh/m ² A _{temp} och år]	2	
Utomhusbelysning [kWh/m ² A _{temp} och år]	0,2	
Styr-/reglerutrustning [kWh/m ² A _{temp} och år]	2	



Boverket

Myndigheten för samhällsplanering,
byggande och boende

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