C/2025/6439

18.12.2025

KOMMISSIONENS TILLKÄNNAGIVANDE

Riktlinjer bifogade till kommissionens delegerade förordning (EU) 2025/2273 för att underlätta tillämpningen av den reviderade ramen för jämförbara metoder för beräkning av kostnadsoptimala nivåer

(Text av betydelse för EES)

(C/2025/6439)

Innehåll

1. MÅL OCH TILLÄMPNINGSOMRÅDE 3

2. DEFINITIONER 3

3. DEFINITION AV REFERENSBYGGNADER 4

4. IDENTIFIERING AV ENERGIEFFEKTIVITETSÅTGÄRDER, ÅTGÄRDER BASERADE PÅ FÖRNYBARA ENERGIKÄLLOR OCH/ELLER PAKET OCH VARIANTER AV SÅDANA ÅTGÄRDER FÖR VARJE REFERENSBYGGNAD 7

4.1 Möjliga energieffektivitetsåtgärder och åtgärder baserade på förnybara energikällor (samt paket och varianter av dessa) att överväga 8

4.2 Metoder för att minska antalet kombinationer och därmed antalet beräkningar 10

4.3 Kvaliteten på inomhusmiljön och andra komfortrelaterade frågor 11

5. BERÄKNING AV TOTAL PRIMÄRENERGIANVÄNDNING OCH UTSLÄPPSPRESTANDA TILL FÖLJD AV TILLÄMPNINGEN AV SÅDANA ÅTGÄRDER OCH ÅTGÄRDSPAKET PÅ EN REFERENSBYGGNAD 12

5.1 Beräkning av den globala uppvärmningspotentialen under en byggnads hela livscykel (*livscykel-GWP*) ... 17

6. BERÄKNING AV DEN GLOBALA KOSTNADEN UTTRYCKT I NETTONUVÄRDE FÖR VARJE REFERENSBYGGNAD 18

6.1 Begreppet ”kostnadsoptimal nivå” 18

6.1.1 Ytterligare information om makroekonomiska beräkningar och externa effekter 20

6.2 Kostnadskategorisering 22

6.3 Insamling av kostnadsdata 24

6.4 Diskonteringsräntan 24

6.5 Grundläggande förteckning över kostnadselement som kan tas med i beräkningen av initiala investeringskostnader för byggnader och byggnadselement 25

6.6 Beräkning av regelbundet återkommande ersättningskostnader 27

6.7 Beräkningsperiod och uppskattad livscykel 27

6.8 Startår för beräkningen 29

6.9 Beräkning av restvärde 29

6.10 Kostnadsutveckling över tid 29

6.11 Beräkning av ersättningskostnader 29

6.12 Beräkning av energikostnader 29

6.13 Behandling av beskattning, subventioner och inmatningspriser i kostnadsberäkningen 30

6.14 Inkludering av intäkter från producerad energi 30

6.15 Beräkning av kostnader för avfallshantering 31

6.16 Multipla fördelar 31
6.16.1 Förenklad metod för monetarisering av vissa hälsomässiga och ekonomiska effekter av energieffektivitetsåtgärder 32
6.16.2 Stegen i den förenklade metoden och ett praktiskt exempel 35
6.16.3 Ytterligare datakällor för multipla fördelar 38
7. HÄRLEDNING AV EN KOSTNADSOPTIMAL ENERGIPRESTANDANIVÅ FÖR VARJE REFERENSBYGGNAD . 39
7.1 Begreppet ”kostnadsoptimal nivå” 39
7.2 Jämförelse med aktuella krav på medlemsstatsnivå 41
8. KÄNSLIGHETSANALYS 42

1. MÅL OCH TILLÄMPNINGSOMRÅDE

I enlighet med artikel 6 i och bilaga VII till Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2024/1275 ([1]) kompletterar kommissionens delegerade förordning (EU) 2025/2273 ([2]) det direktivet angående inrättande och översyn av en ram för jämförbara metoder för beräkning av kostnadsoptimala nivåer för minimikrav avseende energiprestanda för byggnader och byggnadselement.

Den metod som fastställs i kommissionens delegerade förordning (EU) 2025/2273 beskriver hur energieffektivitetsåtgärder, åtgärder baserade på förnybara energikällor och paket av sådana åtgärder bör jämföras när det gäller deras energi- och utsläppsprestanda och kostnaderna för deras genomförande. Det anges även hur dessa åtgärder och paket ska tillämpas på utvalda referensbyggnader i syfte att identifiera kostnadsoptimala nivåer för minimikrav avseende energiprestanda.

Bilaga VII till direktiv 2024/1275 ålägger kommissionen att tillhandahålla riktlinjer som ska åtfölja ramen för jämförbara metoder, i syfte att göra det möjligt för medlemsstaterna att vidta nödvändiga åtgärder. Detta dokument utgör de riktlinjer som åsyftas i bilaga VII till direktiv (EU) 2024/1275. Trots att dessa riktlinjer inte är rättsligt bindande, så tillhandahåller de relevant kompletterande information till medlemsstaterna, och de återspeglar accepterade principer för sådana kostnadsberäkningar som beskrivs i delegerad förordning (EU) 2025/2273. Riktlinjerna är därmed avsedda att underlätta tillämpningen av den delegerade förordningen. Det är texten i delegerad förordning (EU) 2025/2273 som är rättsligt bindande och direkt tillämplig i medlemsstaterna.

För att dessa riktlinjer ska bli enkla att använda följer de noggrant strukturen för den ram för jämförbara metoder som beskrivs i bilaga I till delegerad förordning (EU) 2025/2273. Riktlinjerna kan komma att ses över med jämna mellanrum allt eftersom medlemsstaterna såväl som kommissionen får ökad erfarenhet av tillämpningen av ramen.

2. DEFINITIONER

Vissa av definitionerna i artikel 2 i delegerad förordning (EU) 2025/2273 kan behöva förtydligas ytterligare.

Den globala kostnaden innefattar inte kostnader för mark. Om en medlemsstat så önskar kan emellertid de initiala investeringskostnaderna, och därmed även den globala kostnaden, innefatta kostnaden för den användbara golvyta som krävs för installation av en viss åtgärd, och på detta sätt rangordna åtgärderna i enlighet med det utrymme de kräver.

När det gäller beräkningen av årliga kostnader innefattar den metod som läggs fram av kommissionen inte någon särskild kategori som täcker kapitalkostnaderna, eftersom detta ansågs ingå i diskonteringsräntan. Om en medlemsstat särskilt vill inkludera de betalningar som sker under hela beräkningsperioden, så går det t.ex. bra att inkludera kapitalkostnader i de årliga kostnaderna för att säkerställa att även dessa diskonteras.

Metoden för beräkning av referensgolvytan (som definieras i artikel 2.52 i direktiv (EU) 2024/1275) ska fastställas på nationell nivå. Den ska tydligt rapporteras till kommissionen.

För beräkningen av kostnadsoptimala nivåer anses den totala primärenergin vara det viktigaste måttet (inbegripet både dess icke-förnybara och dess förnybara delar). Primärenergin för en byggnad är den energi som krävs för att producera den energi som levereras till byggnaden. Den beräknas ur mängderna av levererade och exporterade energibärare, med användning av omvandlingsfaktorer för primärenergi. Motsvarande (omvandlings)faktorer för primärenergi ska fastställas på nationell nivå.

Åtgärder kan vara enskilda åtgärder eller bestå av ett åtgärdspaket. I sin slutgiltiga form utgör ett åtgärdspaket en variant av en byggnad (dvs. en fullständig uppsättning åtgärder/paket som behövs för effektiv energiförsörjning av en byggnad, innefattande åtgärder som rör byggnadens klimatskal, passiva tekniker, åtgärder för installationssystem och/eller åtgärder som baseras på förnybara energikällor).

([1]) Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2024/1275 av den 24 april 2024 om byggnaders energiprestanda (EUT L, 2024/1275, 8.5.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2024/1275/oj).

([2]) Kommissionens delegerade förordning (EU) 2025/2273 av den 30 juni 2025 om komplettering av Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2024/1275 vad gäller fastställande av en ram för jämförbara metoder för beräkning av kostnadsoptimala nivåer för minimikrav avseende energiprestanda för byggnader och byggnadselement (EUT L, 2025/2273, 6.11.2025, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_del/2025/2273/oj).

Energikostnader innefattar alla kostnader för energianvändning som avses i direktiv (EU) 2024/1275 och som rör alla typiska användningar i en byggnad. Energi som används för apparater (och deras kostnad) behöver därför inte inkluderas, även om medlemsstaterna har rätt att inkludera även sådant i sin nationella tillämpning av delegerad förordning (EU) 2025/2273.

3. DEFINITION AV REFERENSBYGGNADER

I enlighet med bilaga VII till direktiv (EU) 2024/1275 och bilaga I till delegerad förordning (EU) 2025/2273 ska medlemsstaterna definiera referensbyggnader för metoden för beräkning av kostnadsoptimala nivåer.

Huvudsyftet med att använda sig av en referensbyggnad är att den ska representera **det typiska och genomsnittliga** byggnadsbeståndet i en viss medlemsstat, eftersom det är omöjligt att beräkna den kostnadsoptimala nivån för varje enskild byggnad. Därför bör de definierade referensbyggnaderna avspegla det verkliga nationella byggnadsbeståndet så nära som möjligt, så att metoden leder till representativa beräkningsresultat.

Det rekommenderas att referensbyggnader definieras på något av följande två sätt:

1. Val av ett konkret exempel som representerar den mest typiska byggnaden i en viss kategori (typ av användning med avseende på beläggningsmönster, golvyta, byggnadens kompakthet uttryckt som faktorn klimatskalets area/volymen, klimatskalets struktur med motsvarande värmegenomgångsvärde (U-värde), byggnadens installationssystem och energibärare tillsammans med deras andel av energianvändningen).

2. Skapande av en ”virtuell byggnad” som för varje relevant parameter – se punkt 1 – innefattar de oftast använda materialen och systemen.

Valet mellan dessa två alternativ bör göras på grundval av sakkunnigundersökningar, tillgång till statistiska uppgifter osv. Det är möjligt att använda olika metoder för olika byggnadskategorier. Medlemsstaterna ska rapportera hur referensfallen för de olika byggnadskategorierna har valts ut (se även avsnitt 1 punkt 4 i den rapporteringsmall som finns i bilaga III till förordning (EU) 2025/2273).

Det är upp till varje medlemsstat att avgöra vilket som är det bästa sättet att kategorisera sitt byggnadsbestånd för beräkningarna av kostnadsoptimala nivåer, både för renovering och nybyggnation. Medlemsstaterna kan hänvisa till den senaste rapporten om kostnadsoptimala nivåer när det gäller definitionen av referensbyggnader, men i detta fall bör de ha i åtanke att vissa av dem kan behöva uppdateras för att ta vederbörlig hänsyn till byggnadsbeståndets utveckling ([3]).

Det står medlemsstaterna fritt att använda och anpassa befintliga kataloger och databaser över referensbyggnader i samband med beräkningarna av kostnadsoptimala nivåer. Dessutom kan arbete som utförts inom ramen för programmen Intelligent energi – Europa, Horisont 2020 och Horisont Europa användas som underlag, särskilt följande:

— **Databasen för EU:s observatorium för byggnadsbeståndet**, som innehåller information om material för referensbyggnader och termisk prestanda för byggnadselement i de olika medlemsstaterna: https://building-stock-observatory.energy.ec.europa.eu/database/.

— **TABULA**, som tillhandahåller en typmetod för energibedömning av byggnadsbestånd: http://www.building-typology.eu/tabula/download.html.

Enligt delegerad förordning (EU) 2025/2273 ska medlemsstaterna definiera minst en referensbyggnad för nya byggnader och minst två för befintliga byggnader som ska genomgå en större renovering för var och en av följande kategorier:

1. Enfamiljshus.

2. Flerfamiljshus.

3. Kontorsbyggnader.

4. De övriga kategorier av lokalbyggnader som förtecknas i punkt 6 i bilaga I till direktiv (EU) 2024/1275, för vilka det finns särskilda minimikrav avseende prestanda.

([3]) Ytterligare information om hur medlemsstaterna definierade referensbyggnader och beräknade kostnadsoptimala nivåer finns i Zangheri, P., D'Agostino, D., Armani, R., Maduta, C., Bertoldi, P., *Progress in the Cost-Optimal Methodology Implementation in Europe: Datasets Insights and Perspectives in Member States*, Data, 2023, *8*(6), 100, 10.3390/data8060100 och Zangheri, P., D'Agostino, D., Armani, R., Bertoldi, P., *Review of the cost-optimal methodology implementation in Member States in compliance with the Energy Performance of Building Directive*. Buildings 2022, 12, 1482, 10.3390/buildings12091482.

Delegerad förordning (EU) 2025/2273 ger medlemsstaterna ett val mellan att

— definiera referensbyggnader (återigen en för nya byggnader och två för befintliga byggnader) separat för varje kategori av lokalbyggnad, åtminstone för de kategorier för vilka det redan finns minimikrav avseende energiprestanda, eller

— definiera referensbyggnader för de andra kategorierna av lokalbyggnader så att en referensbyggnad representerar två eller fler kategorier. Det skulle minska antalet beräkningar och därmed även den administrativa bördan. Eventuellt är det t.o.m. möjligt att härleda alla referensbyggnader i kategorin lokalbyggnader från en grundläggande referensbyggnad för kontor.

Det innebär att om en medlemsstat definierar kontorsbyggnader på ett sätt så att de kan tillämpas på alla andra kategorier av lokalbyggnader, så skulle den medlemsstaten behöva definiera totalt nio referensbyggnader. Enligt avsnitt 1 punkt 3 i bilaga I till delegerad förordning (EU) 2025/2273 ska detta tillvägagångssätt motiveras genom en analys som visar att en referensbyggnad som används för flera byggnadskategorier är representativ för byggnadsbeståndet för samtliga ingående kategorier. Om ett annat tillvägagångssätt används blir antalet referensbyggnader naturligtvis större.

Anm.: I enlighet med bilaga VII till direktiv (EU) 2024/1275 och avsnitt 1 i bilaga I till delegerad förordning (EU) 2025/2273 är medlemsstaterna inte skyldiga att definiera underkategorier, utan enbart att definiera referensbyggnader. Att dela upp en byggnadskategori i underkategorier kan emellertid vara ett mellanliggande steg vid fastställandet av de mest representativa referensbyggnaderna.

Olika byggnadsbestånd kan kräva olika kategoriindelningar. I en medlemsstat kan en indelning på grundval av byggmaterial vara lämpligast, medan byggnadens ålder kan vara lämpligare i ett annat land. I rapporten till kommissionen är det viktigt att tydligt ange varför de valda kriterierna garanterar en realistisk bild av byggnadsbeståndet. När det gäller det befintliga byggnadsbeståndet måste betydelsen av genomsnittliga egenskaper betonas.

Följande kommentarer kan göras när det gäller kriterierna för uppdelning av byggnadskategorier i underkategorier:

Ålder	Detta kriterium kan vara lämpligt i ett land där endast en begränsad del av det befintliga byggnadsbeståndet har rustats upp, och där den ursprungliga byggnadens ålder därför fortfarande representerar byggnadens energiprestanda väl. I länder där byggnadsbeståndet redan i stor utsträckning har renoverats har skillnaderna mellan byggnader som är lika gamla blivit alltför stora för att åldern ska kunna användas som enda kriterium.
Storlek	Storlekskategorier är intressanta i den mån de kan användas för underkategorier av såväl energi- som kostnadsrelaterade egenskaper.
Klimatförhållanden	I flera medlemsstater finns det olika nationella krav för olika klimatzoner eller regioner i landet. Om sådana fall rekommenderas det att definiera referensbyggnader som är representativa för de olika klimatzonerna eller regionerna, och referensbyggnadernas energianvändning bör beräknas för varje klimatzon. Det rekommenderas att klimatförhållandena beskrivs och används i enlighet med EN ISO 15927 – ”Fukt- och värmetekniska egenskaper hos byggnader – Klimatdata”, som genomsnitt för landet eller för varje klimatzon, om denna åtskillnad görs i de nationella byggnadsföreskrifterna. Graddagar för uppvärmning och kylning kan erhållas från Eurostat. Det rekommenderas att även graddagar för kylning tas med när så är lämpligt (med angivande av utgångstemperatur och tidssteg som använts vid beräkningen).

Placering, orientering och skuggning	Beroende på byggnadens geometri och fönsternas storlek och orientering, kan byggnadens orientering och skuggning (från närbelägna byggnader eller träd) ha väsentligt inflytande på energibehovet. Det är emellertid svårt att ur detta härleda en ”genomsnittlig” situation. Det skulle kunna vara meningsfullt att definiera en ”sannolik” situation för en byggnad som är belägen på landsbygden respektive en byggnad i stadsmiljö om hänsyn tas till detta kriterium i de nationella minimikraven. Referensbyggnadens eller referensbyggnadernas typiska placering bör återspeglas även i effekterna av orientering, solvärmelast, skuggning, behov av artificiell belysning, klimatskalets lufttäthet osv. Dessutom kan valet av byggnaders installationssystem och motsvarande kostnader variera avsevärt mellan landsbygdsområden och stadsområden, och metoden för beräkning av kostnadsoptimala nivåer kan göra det lättare att hantera dessa situationer separat.
Byggprodukter för klimatskalet, lastbärande strukturer	Byggprodukterna i klimatskalet bidrar till en byggnads termiska prestanda och påverkar dess energiefterfrågan. En hög byggnadsmassa kan t.ex. minska efterfrågan på energi för kylning under sommaren. Det är troligt att en åtskillnad behöver göras mellan olika byggnadstyper när referensbyggnaderna definieras (t.ex. byggnader med hög termisk massa jämfört med lätta konstruktioner, full glasfasad jämfört med partiell glasfasad, ramade strukturer jämfört med lastbärande vägg-/panelstrukturer) om rimliga andelar av båda finns i ett visst land.
Huvudsaklig utrustning för uppvärmning	Den typ av energisystem som används och energikällan skulle också kunna utgöra ett kriterium vid definitionen av referensbyggnader i vissa situationer.
K-märkta byggnader	Medlemsstater som vill anpassa minimikraven avseende energiprestanda till K-märkta byggnader (artikel 5.2 i direktiv (EU) 2024/1275) skulle kunna upprätta underkategorier som återspeglar egenskaperna hos typiska skyddade byggnader.

I allmänhet kan det antas att byggnadsbeståndet återspeglas mer realistiskt genom ett större antal referensbyggnader (och underkategorier), men en avvägning behöver naturligtvis göras mellan den administrativa bördan från beräkningsarbetet och byggnadsbeståndets representativitet. Om byggnadsbeståndet är skiftande behövs antagligen ett större antal referensbyggnader.

Tillvägagångssätten för att definiera referensbyggnader för nya och befintliga byggnader är i stort sett likadana, med den skillnaden att beskrivningen av referensbyggnaden för befintliga byggnader innehåller en fullständig kvalitativ beskrivning av den typiska byggnaden och av de typiska installerade byggnadssystemen. För nya byggnader återger referensbyggnaden endast den grundläggande byggnadsgeometrin, den typiska funktionen och den typiska kostnadsstrukturen i medlemsstaten, den geografiska placeringen samt klimatförhållandena inomhus och utomhus. Detta bör återspeglas i den information som rapporteras i de relevanta tabellerna i mallen i bilaga III till delegerad förordning (EU) 2025/2273 (tabellerna 3–5).

Medlemsstaterna får själva besluta vilken information som ska ingå i rapporteringsmallen ([4]) och hur de ska rapportera resultaten av sina beräkningar, under förutsättning att all relevant information inkluderas. Avsnitt 1 i bilaga III till delegerad förordning (EU) 2025/2273 om referensbyggnader innehåller anvisningar för detta.

([4]) Om t.ex. endast naturlig ventilation beaktas i en referensbyggnad kan de celler i tabell 3 som avser ventilationssystemens prestanda avlägsnas eller lämnas tomma. Detsamma gäller för tabell 5, där resultaten av åtgärder/paket/varianter rapporteras.

Olika metoder kan användas beroende på hur medlemsstaterna utformar beräkningen för nya byggnader. I vissa fall delas t.ex. referensbyggnaderna för nya byggnader in i olika underkategorier endast på grundval av uppvärmningssystemet, medan geometrin och klimatskalets egenskaper inte ändras (t.ex. på grund av en förhandsbedömning som ledde till ett minskat antal varianter). I sådana fall kan tabell 3 endast innehålla information om geometrin och klimatskalet en gång, medan resultaten för de olika uppvärmningssystemen kan rapporteras i olika kolumner i samma tabell (såsom föreslås i avsnitt 1 punkt 9 i bilaga III till delegerad förordning (EU) 2025/2273). Om referensbyggnaden också varierar i fråga om klimatskalets egenskaper kan det vara lämpligt att använda en liknande metod i tabell 3. I sådana fall betraktas de skillnaderna i referensbyggnader inte som åtgärder/paket/varianter, och de kan därför rapporteras i tabell 3 i bilaga III till delegerad förordning (EU) 2025/2273. Eventuella ytterligare åtgärder/paket/varianter kan rapporteras i tabellerna 4 och 5 i samma bilaga.

En annan möjlig metod skulle kunna vara att rapportera egenskaperna hos en referensbyggnad för nya byggnader tillsammans med de gällande kraven i tabell 3 i bilaga III till delegerad förordning (EU) 2025/2273 och att utgå från detta vid fastställandet av de åtgärder/paket/varianter som ska rapporteras i tabellerna 4 och 5 i samma bilaga.

4. IDENTIFIERING AV ENERGIEFFEKTIVITETSÅTGÄRDER, ÅTGÄRDER BASERADE PÅ FÖRNYBARA ENERGIKÄLLOR OCH/ELLER PAKET OCH VARIANTER AV SÅDANA ÅTGÄRDER FÖR VARJE REFERENSBYGGNAD

I enlighet med bilaga VII till direktiv (EU) 2024/1275 och punkt 2 i bilaga I till delegerad förordning (EU) 2025/2273 ska medlemsstaterna fastställa energieffektivitetsåtgärder som ska tillämpas på de definierade referensbyggnaderna. I enlighet med avsnitt 3 punkt 2 i bilaga I till delegerad förordning (EU) 2025/2273 ska medlemsstaterna även inkludera åtgärder baserade på förnybara energikällor i beräkningarna, även i linje med de mål och krav som fastställts i enlighet med andra direktiv (t.ex. Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2018/2001 ([5])). I dessa åtgärder får de tekniktyper som nämns i skäl 22 i direktiv (EU) 2024/1275 – såsom termisk solenergi, geotermisk energi, solcellsenergi, värmepumpar, vattenkraft och biomassa – ingå, men även förnybar energi levererad av gemenskaper för förnybar energi, effektiv fjärrvärme och fjärrkyla samt energi från andra koldioxidfria källor.

Dessutom kan åtgärder som omfattar ett byggnadselement (dvs. en byggnads installationssystem eller en komponent i klimatskalet, enligt definitionen i artikel 2.17 i direktiv (EU) 2024/1275) påverka ett annat byggnadselements energiprestanda. Exempelvis påverkar klimatskalets isoleringsnivå byggnadssystemens kapacitet och dimensionering. Denna växelverkan mellan olika åtgärder bör beaktas när paket/varianter fastställs.

Det rekommenderas därför att åtgärder kombineras till paket av åtgärder och/eller varianter, eftersom meningsfulla åtgärdskombinationer kan skapa synergieffekter som ger bättre resultat än enskilda åtgärder (i fråga om global kostnad och energiprestanda). Varianter definieras i artikel 2.21 i delegerad förordning (EU) 2025/2273.

Även om det därför kan vara svårt att dra en exakt skiljelinje mellan ett åtgärdspaket och en variant, så står det klart att varianten syftar på en fullständig uppsättning lösningar som behövs för att uppfylla befintliga standarder för byggnader med hög prestanda osv. Varianter kan innefatta väletablerade principer som används vid uppförande av t.ex. en miljömärkt byggnad eller ett passivhus, eller någon annan uppsättning åtgärder som används för att åstadkomma mycket hög energieffektivitet. Det bör emellertid noteras att syftet med metoden för beräkning av kostnadsoptimala nivåer är att säkerställa rättvis konkurrens mellan olika tekniker, och att den inte är begränsad till beräkning av den globala kostnaden för redan etablerade och utprövade paket/varianter.

Inom paket med åtgärder eller varianter kan kostnadseffektiva effektivitetsåtgärder åtföljas av andra åtgärder som ännu inte är kostnadseffektiva, men som skulle kunna bidra stort till primärenergi- och utsläppsbesparingar för byggnadskonceptet som helhet. Paketet måste dock som helhet leda till större fördelar än kostnader under byggnadens eller byggnadselementets livstid.

([5]) Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2018/2001 av den 11 december 2018 om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor (EUT L 328, 21.12.2018, s. 82, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj).

Ju flera paket/varianter som används (och variationer av de åtgärder som innefattas i det bedömda paketet), desto exaktare blir beräkningen av de optimala prestanda som kan uppnås.

Det slutliga valet av paket/varianter kommer förmodligen att göras genom en iterativ process, där en första beräkning på valda paket/varianter visar att det är nödvändigt att lägga till ytterligare paket för att man ska kunna avgöra exakt var och varför plötsliga ”skutt” i den globala kostnaden uppkommer. Därför kan det bli nödvändigt att definiera ytterligare ett paket för att ta reda på vilken teknik som är orsaken till den högre globala kostnaden.

För att varje paket/variant ska kunna beskrivas krävs information om energiprestanda. Tabell 3 i rapporteringsmallen i bilagan till delegerad förordning (EU) 2025/2273 (bilaga III) innehåller en överblick av den grundläggande uppsättning tekniska parametrar som krävs för att beräkna energiprestanda. Det är viktigt att betona att tabell 3 endast gäller beräkningen för referensbyggnaden, och därför, såsom nämns i kapitel 3 i dessa riktlinjer, behöver inte alla parametrar i tabell 3 rapporteras för de bedömda åtgärderna/paketen/varianterna. Rapportering av sammanlagda data för åtgärder/paket/varianter ska göras i tabell 5. Såsom anges i bilaga III till delegerad förordning (EU) 2025/2273 kan rapporteringen begränsas till de viktigaste åtgärderna/paketen, men det bör anges hur många beräkningar som har utförts totalt.

När medlemsstaterna utformar sin nationella beräkningsmetod rekommenderas att de säkerställer att ordningsföljden för åtgärder/paket/varianter inte på förhand avgör resultaten. Medlemsstaterna bör alltså försöka undvika att utforma regler enligt vilka en åtgärd på ett klimatskal alltid tillämpas först, och att en åtgärd på ett installationssystem bara får vidtas därefter.

4.1 **Möjliga energieffektivitetsåtgärder och åtgärder baserade på förnybara energikällor (samt paket och varianter av dessa) att överväga**

Många åtgärder skulle kunna användas som utgångspunkt för att fastställa åtgärder/paket/varianter för beräkningarna. Nedanstående förteckning är inte uttömmande. Det kan inte heller förutsättas att alla åtgärder är lika lämpliga i olika länder och klimat.

Mot bakgrund av artikel 11 i direktiv (EU) 2024/1275 och definitionen i denna artikel av nollutsläppsbyggnader blir det också nödvändigt att inkludera åtgärder baserade på förnybara energikällor i beräkningarna. En nollutsläppsbyggnad får inte orsaka några koldioxidutsläpp på plats från fossila bränslen och dess driftsrelaterade växthusgasutsläpp ska överensstämma med ett gränsvärde som fastställs på medlemsstatsnivå. Detta ska återspeglas i beräkningarna av kostnadsoptimala nivåer, särskilt när åtgärderna för nya byggnader fastställs. Exempelvis kan installationen av en värmepanna för fossila bränslen inte beaktas i beräkningen av kostnadsoptimala nivåer för nya nollutsläppsbyggnader, eftersom detta inte är förenligt med kraven i artikel 11 i det direktivet.

Införandet av livscykel-GWP kommer också att uppmuntra till byggnads- och produktkrav som även bygger på hållbarhets- och cirkularitetsprinciper, trots att beräkning av GWP inte är obligatoriskt vid beräkningen av kostnadsoptimala nivåer. I enlighet med artikel 7.5 ska medlemsstaterna senast den 1 januari 2027 offentliggöra och till kommissionen anmäla en färdplan med närmare uppgifter om införandet av gränsvärden för total kumulativ livscykel-GWP för alla nya byggnader och fastställa mål för nya byggnader från och med 2030, med beaktande av en progressiv nedåtgående trend. Det skulle kunna påverka hur referensbyggnader för nya byggnader och åtföljande åtgärder/paket/varianter definieras vid beräkningen av kostnadsoptimala nivåer. Med andra ord bör referensbyggnaderna och åtföljande åtgärder/paket/varianter helst överensstämma med ambitionsnivån för gränsvärdena och målen för livscykel-GWP.

Nya krav kommer att behöva återspeglas i de teknikpaket och åtgärder som bedöms i samband med beräkningen av kostnadsoptimala nivåer, t.ex. när det gäller utbyggnad av solenergi (artikel 10 i direktiv (EU) 2024/1275) och kvaliteten på inomhusmiljön (vilket omfattar både värmekomfort inomhus på vintern och sommaren ([6]) och inomhusluftens kvalitet).

([6]) Exempelvis behöver problem med överhettning övervägas noggrant vid bedömningen av teknikpaket och fastställandet av krav. Vissa byggregler kan vara utformade för att hålla kvar värmen på insidan och kylan på utsidan. Det allt varmare klimatet kan emellertid leda till att vissa nya överväganden behöver inkluderas. Detta är också kopplat till kravet på att ramen för jämförbara metoder ska möjliggöra beaktande av utomhusklimat och dess framtida förändringar enligt bästa tillgängliga klimatprojektioner, inbegripet värmeböljor och köldvågor.

Prefabricerade lösningar och externt byggande skulle kunna tas med i beräkningen när paketen fastställs. Om dessa alternativ inkluderas bör de dock noggrant återspeglas i bedömningen av de relevanta kostnadskategorierna.

I förteckningen nedan ges exempel på möjliga åtgärder som skulle kunna övervägas.

Klimatskal och byggnadsstruktur:

— Totalkonstruktion av väggar i nya byggnader eller tilläggsisolering av befintliga väggar ([7]).

— Totalkonstruktion av tak på nya byggnader eller tilläggsisolering av befintliga tak.

— Isolering av alla plattor i nya byggnader eller tilläggsisolering av befintliga plattor.

— Alla delar av bottenplatta och grund (som skiljer sig från referensbyggnadens konstruktion) eller tilläggsisolering av den befintliga golvkonstruktionen.

— Ökad termisk tröghet genom användning av byggmaterial med hög termisk massa i byggnaders inre utrymmen.

— Ökad energiprestanda för dörrar och fönster (bättre dörr- och fönsterkarmar, lägre U-värde genom t.ex. tvåglas- eller treglasrutor med energiglas osv.).

— Bättre solskydd för att minska risken för överhettning på sommaren (fast eller rörligt, manuellt eller automatiskt, film på fönstren).

— Ökad lufttäthet (maximal lufttäthet för den teknik som används).

— Byggnadens orientering och solexponering (endast för nya byggnader).

— Ändring av andelen transparenta/ogenomskinliga ytor (optimering av förhållandet glasad area/fasadarea).

— Öppningar för nattventilation (korsdrag eller ventilation i vertikalt led).

System:

— Installation av uppvärmningssystem (t.ex. baserat på produktion av förnybar energi, såsom värmepumpar, termisk solenergi, bioenergi eller fjärrvärme och fjärrkyla).

— Förbättring av uppvärmningssystem (även för att möjliggöra drift vid lägre temperaturer).

— Installation av lågtempererade värmedistributionssystem.

— Övervaknings- och mätapparatur för reglering av rums- och vattentemperatur.

— Installation eller förbättring av varmvattensystemet.

— Installation eller förbättring av ventilationen (mekanisk med värmeåtervinning, naturlig, balanserad mekanisk, frånluftsventilation, entalpivärmeväxlare).

— Installation eller förbättring av aktivt kylsystem eller hybridkylsystem (t.ex. jordvärmeväxlare, kylaggregat).

([7]) Vanligtvis varierar isoleringens tjocklek stegvis och gradvis. Vanligtvis finns en maximal tjocklek för varje byggnadselement. Det motsvarande U-värde som krävs och rekommenderas i nationell lagstiftning eller nationella tekniska standarder bör beaktas. Isolering kan anbringas internt eller externt, eller på bägge sidor i olika lägen i väggarna (försiktighet bör vidtas när det gäller risken för kondensation inuti väggen eller på ytan). Köldbryggor bör minimeras.

— Effektivt belysningssystem.

— Automatisk belysningsreglering (t.ex. lämplig zonindelning, rörelsesensorer, dagsljussensorer).

— Installation av energilagringssystem.

— Installation eller förbättring av solcellssystem, även i kombination med energilagringssystem och kontrollsystem för att maximera användningen på plats av producerad el och flexibilitet på efterfrågesidan.

— Byte av energibärare för ett system.

— Byte av pumpar och fläktar.

— Isolering av rör.

— System för fastighetsautomation och fastighetsstyrning.

— Direkt vattenuppvärmning eller indirekt uppvärmning av vattentankar via olika energibärare, ev. i kombination med termisk solenergi.

— Installationer för uppvärmning (och kylning) med solenergi.

— Intensiv nattventilation (för lokalbyggnader med massiv struktur och för vissa klimatförhållanden).

— Mikrokraftvärme med olika energibärare.

— Observera: förnybar energi som produceras i närheten (t.ex. genom kraftvärme, fjärrvärme och fjärrkyla) kan endast beaktas om det finns ett starkt samband mellan energiproduktionen och en specifik byggnads energiförbrukning.

Etablerade varianter:

— befintliga paket/varianter såsom nationella miljömärkta hus och andra etablerade typer av lågenergibyggnad, t.ex. passivhus.

4.2 **Metoder för att minska antalet kombinationer och därmed antalet beräkningar**

En av de största utmaningarna med beräkningsmetoden är hur man ska kunna säkerställa att alla åtgärder med potentiell inverkan på en byggnads primära eller slutliga energianvändning och, i tillämpliga fall, dess utsläppsprestanda, tas med i beräkningen, samtidigt som beräkningsprocessen förblir hanterlig och proportionerlig. Om flera varianter tillämpas på ett antal olika referensbyggnader kan det snabbt resultera i tusentals beräkningar. De tester som gjorts på kommissionens vägnar har dock visat att antalet paket/varianter som beräknas och tillämpas på varje referensbyggnad absolut inte bör vara lägre än tio, utöver referensfallet (innan paket/varianter läggs till).

Olika metoder kan användas för att begränsa antalet beräkningar, inbegripet sådana som stöds av digitala verktyg och artificiell intelligens. En sådan metod är att utforma databasen över energieffektivitetsåtgärder som en matris av åtgärder som utesluter ömsesidigt oförenliga tekniker, så att antalet beräkningar minimeras. Exempelvis behöver en värmepump för rumsuppvärmning inte bedömas i kombination med ett fjärrvärmesystem för rumsuppvärmning, eftersom dessa alternativ utesluter varandra i stället för att komplettera varandra. Möjliga energieffektivitetsåtgärder och åtgärder baserade på förnybara energikällor (samt paket/varianter av dessa) kan presenteras i en matris, och kombinationer som inte är genomförbara kan uteslutas.

Vanligtvis borde de mest representativa teknikerna i ett visst land för en viss referensbyggnad beaktas först. Väl beprövade varianter för den totala energiprestandanivån bör här betraktas som ett lösningspaket som uppfyller det förväntade målet och uttryckas som en uppsättning kriterier som ska uppfyllas, inbegripet total primärenergi från förnybara och icke-förnybara källor samt utsläppsprestanda.

Stokastiska metoder för beräkning av energiprestanda kan användas för att effektivt visa effekterna av specifika åtgärder och kombinationer av dessa. Ur detta kan man sedan härleda ett begränsat antal kombinationer med de mest lovande åtgärderna.

4.3 **Kvaliteten på inomhusmiljön och andra komfortrelaterade frågor**

Enligt avsnitt 2 punkt 6 i bilaga I till delegerad förordning (EU) 2025/2273 ska de åtgärder som används för beräkningarna vara förenliga med de grundläggande krav för byggprodukter som förtecknas i Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2024/3110 ([8]) och de krav på kvalitet på inomhusmiljön som fastställs i artikel 2.66 i direktiv (EU) 2024/1275. Processen för beräkning av kostnadsoptimala nivåer bör också utformas så att skillnader i kvaliteten på inomhusmiljön (temperatur, fuktighet, ventilationsgrad och förekomst av föroreningar) framgår tydligt. En åtgärd kan också uteslutas från den nationella beräkningen och fastställandet av krav om den har en allvarlig negativ inverkan på inomhusmiljöns kvalitet eller andra aspekter.

När det gäller inomhusluftens kvalitet fastställs t.ex. i allmänhet en miniminivå för luftväxling. Den ventilationsgrad som fastställs kan bero på, och variera utifrån, typen av ventilation (självdrag eller balanserad ventilation) och måste dessutom återspegla kraven i artiklarna 5.1, 7.6 och 8.3 i direktiv (EU) 2024/1275.

I takt med att de globala temperaturerna stiger blir åtgärder för att minska inomhustemperaturen genom utformningen av byggnader (t.ex. anpassning av fasadernas orientering för att minska direkt solljus, användning av yttre skuggning och användning av naturlig ventilation) allt viktigare. Dessa faktorer har stor inverkan på inomhusförhållandena och därmed på kvaliteten på inomhusmiljön. När det gäller komfortnivån under sommaren är det tillrådligt – särskilt, men inte uteslutande, i sydliga klimat – att avsiktligt räkna med passiv kylning som kan erhållas med hjälp av lämplig utformning av byggnaden. Beräkningsmetoden skulle då utformas så att risken för överhettning och ett eventuellt behov av ett aktivt kylsystem beaktas för varje åtgärd/paket/variant. Råd om val, installation, beställning och drift av passiva och aktiva kylsystem med avseende på bibehållande av komfort och energieffektivitet ges t.ex. i bilaga 80 till rapporten från Internationella energiorganets EBC-program ([9]) och riktlinjerna från Rehva ([10]).

I bilaga II till delegerad förordning (EU) 2025/2273 hänvisas till de uppgifter om graddagar för uppvärmning respektive kylning som offentliggörs årligen av Eurostat ([11]) och till de projektioner för graddagar för uppvärmning/kylning som utarbetats av kommissionen, vilka medlemsstaterna får ta hänsyn till vid sina beräkningar för att beakta utomhusklimatet och dess framtida förändringar enligt bästa tillgängliga klimatprojektioner, däribland värmeböljor och köldvågor. Andra relevanta källor får också användas. Medlemsstaterna får själva välja om de ska ta med projektioner för klimatuppgifter i sina beräkningar och i sådana fall hur ([12]). En känslighetsanalys får utföras för att bedöma effekterna av en inkludering av framtida klimatförändringar i beräkningen.

I kommissionens vägledning om byggnaders installationssystem, kvaliteten på inomhusmiljön och inspektioner ([13]) finns information om hur man definierar en värmebölja och hur man kan beakta extrema klimathändelser vid utformningen av en byggnad. Där finns även indikatorer för passiv hantering av värmeböljor och händelser med extrema luftföroreningar utomhus. Värmekomfortindikatorerna kan användas vid utformningen av en byggnad för att optimera den med hjälp av passiva åtgärder (t.ex. solskydd, korsdrag och filtrering). Om gränsvärdena inte uppnås under utformningsfasen kan det emellertid hända att byggnaden inte har den passiva förmåga som krävs för att hantera en extrem händelse, varför det kan behövas aktiva åtgärder mot extrema utomhusförhållanden (t.ex. aktiva kylsystem, fläktar och luftrening). Detta kan också beaktas när man fastställer vilka åtgärder/paket som ska bedömas vid beräkningen av kostnadsoptimala nivåer, förr att säkerställa att kvaliteten på inomhusmiljön når upp till en nödvändig nivå.

([8]) Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2024/3110 av den 27 november 2024 om fastställande av harmoniserade regler för saluföring av byggprodukter och om upphävande av förordning (EU) nr 305/2011 (EUT L, 2024/3110, 18.12.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2024/3110/oj).

([9]) Internationella energiorganet. *Resilient Cooling of Buildings Technology Profiles Report* (bilaga 80). Energy in Buildings and Communities Technology Collaboration Programme, maj 2024.

([10]) *Resilient Cooling Design Guidelines*, Rehva.

([11]) https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_chdd_a/default/table?lang=en&category=nrg.nrg_chdd.

([12]) Utifrån uppgifterna från projektioner kan man t.ex. räkna ut ett genomsnitt för de analyserade byggnadernas uppskattade livslängd eller för en kortare framtida period.

([13]) Bilaga 10 till kommissionens tillkännagivande om vägledning om nya eller väsentligt ändrade bestämmelser i det omarbetade direktivet om byggnaders energiprestanda (EU) 2024/1275 OJ C, C/2025/6438, 18.12.2025, ELI: http://data.europa.eu/eli/C/2025/6438/oj.

5. BERÄKNING AV TOTAL PRIMÄRENERGIANVÄNDNING OCH UTSLÄPPSPRESTANDA TILL FÖLJD AV TILLÄMPNINGEN AV SÅDANA ÅTGÄRDER OCH ÅTGÄRDSPAKET PÅ EN REFERENSBYGGNAD

Beräkningen syftar till att avgöra den totala årliga energianvändningen uttryckt i total primärenergi, vilket innefattar energianvändning för uppvärmning, kylning, ventilation, varmvatten och belysning. Huvudreferensen för detta är bilaga I till direktiv (EU) 2024/1275, som även är helt tillämplig på ramen för jämförbara metoder. Medlemsstaterna kan också använda sig av vägledningen när det gäller metoden för beräkning av energiprestanda, inklusive beräkningen av transparenta byggnadselement ([14]).

Medlemsstaterna rekommenderas att använda de viktigaste europeiska standarderna om byggnaders energiprestanda, närmare bestämt (EN) ISO 52000-1, (EN) ISO 52003-1, (EN) ISO 52010-1, (EN) ISO 52016-1, (EN) ISO 52018-1, (EN) ISO 52120-1, EN 16798-1 och EN 17423 eller dokument som ersätter dessa.

I dessa riktlinjer används följande termer och definitioner:

Definitioner relaterade till energiprestanda såsom dessa används i EN 52000:1:

— **Energikälla:** källa ur vilken användbar energi kan tas ut eller återvinnas antingen direkt eller via en omvandlings- eller transformationsprocess.

— **Energibärare:** ämne eller företeelse som kan användas till att ge mekaniskt arbete eller värme eller till att driva kemiska eller fysikaliska processer.

— **Systemgräns:** gräns som inom sig innefattar alla utrymmen som är förknippade med byggnaden (både inom och utom byggnaden) och där energi förbrukas eller produceras.

— **Energibehov för uppvärmning eller kylning:** värme som ska matas in i eller bort från ett luftkonditionerat utrymme för att bibehålla avsedda temperaturförhållanden under en viss tidsperiod.

— **Energibehov för varmvatten för hushållsbruk:** värme som ska matas in i den behövliga kvantiteten varmvatten för hushållsbruk för att höja dess temperatur från kallvattenstemperaturen till den förinställda temperaturen vid tappstället.

— **Energianvändning för ventilation:** elektrisk energiinmatning i ventilationssystemet för luftframmatning och värmeåtervinning (innefattar inte energiinmatning för förvärmning av luften).

— **Energianvändning för belysning:** elektrisk energiinmatning i belysningssystemet.

— **Energi från förnybara energikällor:** energi från förnybara icke-fossila källor, dvs. vindkraft, solenergi, aerotermisk energi, geotermisk energi, hydrotermisk energi och havsenergi, vattenkraft, biomassa, deponigas, gas från avloppsreningsverk och biogas.

— **Levererad energi:** energi, angiven för varje energibärare, som över systemgränsen tillförs till de tekniska installationssystemen för att uppfylla de behov som tas med i beräkningen (uppvärmning, kylning, ventilation, varmvatten för hushållsbruk, belysning, apparater osv.).

— **Exporterad energi:** energi, angiven för varje energibärare, som över systemgränsen levereras av byggnadens installationssystem, och som används utanför systemgränsen.

— **Primärenergi:** Energi som inte har undergått någon omvandlings- eller transformationsprocess. Primärenergi innefattar icke-förnybar och förnybar energi. Om båda dessa tas med i beräkningen så kan detta kallas total primärenergi.

— **Emissionsfaktor för koldioxid:** För en viss energibärare, den mängd koldioxid som släpps ut i atmosfären per levererad energienhet. Koefficienten för koldioxidutsläpp kan också omfatta motsvarande utsläpp av andra växthusgaser (t.ex. metan).

([14]) Bilaga 10 till kommissionens tillkännagivande om vägledning om nya eller väsentligt ändrade bestämmelser i det omarbetade direktivet om byggnaders energiprestanda (EU) 2024/1275 (EUT C, C/2025/6438, 18.12.2025, ELI: http://data.europa.eu/eli/C/2025/6438/oj).

Enligt avsnitt 3 i bilaga I till delegerad förordning (EU) 2025/2273 innefattar beräkningen av energiprestanda först en beräkning av de slutliga energibehoven för uppvärmning och kylning, därefter de slutliga energibehoven för alla energianvändningar, och för det tredje den totala primärenergianvändningen. Det betyder att beräkningens ”riktning” går från behoven till källan (dvs. från byggnadens energibehov till den totala primärenergin). Elektriska system (såsom belysning, ventilation, hjälpsystem) och termiska system (uppvärmning, kylning, varmvatten för hushållsbruk) beräknas separat innanför byggnadens gränser. Slutligen beräknas utsläppsprestandan.

Energiproduktion på plats med hjälp av lokalt tillgängliga förnybara energikällor (t.ex. omgivningsvärme, geotermisk värme, termisk solenergi eller solceller) ([15]) ersätter levererad energi från nätet, som i annat fall hade använts i stället, och minskar därmed byggnadens inverkan på energinätet. I avsnitt 3 punkt 3 i bilaga I till delegerad förordning (EU) 2025/2273 föreskrivs att förnybar energi som produceras på plats och som egenanvänds för tjänster relaterade till byggnaders energiprestanda (*EPB-tjänster*, i linje med artikel 2.56 i direktiv (EU) 2024/1275) inte ska räknas in i den totala primärenergianvändningen. För detta kan primärenergifaktorn för förnybara energikällor på plats multipliceras med en faktor med ett värde som är lika med 0 vid beräkningen av primärenergianvändningen. Detta tillvägagångssätt överensstämmer med vägledningen om bilaga I till direktiv (EU) 2024/1275 ([16]). Det gör det möjligt att visa fördelarna med att använda förnybar energi på plats både för den enskilda byggnaden och för byggnaden som en del av det större energisystemet. För omgivningsvärme konstateras även att denna är gratis och icke skadlig primärenergianvändning, och att eventuell ineffektivitet i detta sammanhang kommer att beaktas i och med beräkningen av den primärenergi som behövs för att driva värmepumpen.

Enligt metoden för beräkning av kostnadsoptimala nivåer gör detta tillvägagångssätt det också möjligt att inkludera alla energianvändningar i en enda indikator för total primärenergi. Till följd av detta skulle de aktiva tekniker som är baserade på förnybara energikällor hamna i direkt konkurrens med lösningar på behovssidan, vilket överensstämmer med syftet för beräkningen av kostnadsoptimala nivåer, vilket är att hitta den lösning som ger de lägsta globala kostnaderna utan att missgynna eller gynna någon viss teknik.

Om en medlemsstat tydligt vill undvika risken för att aktiva installationer för förnybar energi (t.ex. installation av ett solcellssystem) ersätter åtgärder för att minska energibehovet (t.ex. förbättring av klimatskalet eller effektivare installationssystem i byggnaden) i linje med principen ”energieffektivitet först”, kan beräkningen av kostnadsoptimala nivåer göras i steg som gradvis utvidgar systemgränsen: energibehov, levererad energi och total primärenergi. Därmed går det tydligt att se hur varje åtgärd/paket bidrar till byggnadens energiförsörjning, både i fråga om kostnader och energi.

Den förnybara energi som exporteras till nätet kan dras av från den totala primärenergianvändningen i enlighet med bilaga I till direktiv (EU) 2024/1275. När den energi som exporteras till nätet dras av från den totala primärenergianvändningen rekommenderas att man beräknar denna med en primärenergifaktor på högst 1, och helst en primärenergifaktor som återspeglar nätdistributionsförlusterna (t.ex. 0,95 eller 0,90). Om samma primärenergifaktor används för elnätet överskattas den energi som byggnaden exporterar till nätet, vilket leder till ojämlik behandling.

Produktion på plats ger fördelar, även när den energi som produceras inte egenanvänds för EPB-tjänster. Metoden för beräkning av kostnadsoptimala nivåer bör göra det möjligt att ta hänsyn till sådana fördelar. Därför kan energi som förbrukas i byggnaden för annan användning på plats (inklusive apparater, diverse elutrustning och systemstödjande laster eller laddningspunkter för elektromobilitet) beaktas vid beräkningen av total primärenergi, såsom förklaras i vägledningen om bilaga I till direktiv (EU) 2024/1275. Vid beräkningen kan energi som produceras på plats och används för andra ändamål än EPB-tjänster räknas som exporterad. Medlemsstaterna får emellertid tillämpa en primärenergifaktor eller viktningsfaktor som återspeglar avsaknaden av nätdistributionsförluster (dvs. en primärenergifaktor på 1 i stället för den primärenergifaktor på 0,90 som används vid export av el). Energi som produceras på plats och används för andra ändamål än EPB-tjänster skulle också kunna beräknas för att man på ett realistiskt sätt ska kunna fastställa den andel förnybar energi på plats (t.ex. solcellsproduktion) som faktiskt finns tillgänglig för egenanvändning och för att beräkna andelen exporterad energi på ett mer realistiskt sätt. Energikostnadsbesparingarna (se avsnitt 6.12 i dessa riktlinjer) kopplade till den mindre mängden el som levereras från nätet för annan användning på plats kan också räknas in i de ekonomiska fördelarna med den (helt inräknade) investeringen i systemet för produktion av förnybar energi på plats (t.ex. ett solcellssystem).

([15]) Produktion av förnybar energi på plats kan vara omgivningsvärme för värmepumpar, termisk solenergi, energi från solceller eller andra lösningar (t.ex. energi från vind- eller mikrovattenturbiner som installerats på plats, även om dessa lösningar är relativt sällsynta). Observera att energi som produceras på plats med användning av bioenergi är en sekundär energibärare, eftersom primärenergibäraren (t.ex. fast biomassa, biogas eller biobränslen) levereras utifrån.

([16]) Bilaga 10 till kommissionens tillkännagivande om vägledning om nya eller väsentligt ändrade bestämmelser i det omarbetade direktivet om byggnaders energiprestanda (EU) 2024/1275 (EUT C, C/2025/6438, 18.12.2025, ELI: http://data.europa.eu/eli/C/2025/6438/oj).

För att på ett realistiskt sätt kunna beräkna produktionen av förnybar energi på plats, inklusive andelen egenförbrukning och exporterad energi, krävs enligt delegerad förordning (EU) 2025/2273 modellering med månadsintervall (justerat med t.ex. månatliga korrigeringsfaktorer), timintervall eller kortare beräkningsintervall. Beräkning med timintervaller eller kortare intervaller är det rekommenderade alternativet, eftersom dessa beräkningar blir mer korrekta. Om en beräkningsmetod med månadsintervall används är det dock nödvändigt att justera den för att återspegla de dynamiska effekter som uppstår vid timberäkningar (t.ex. genom månatliga kalibreringsfaktorer som tagits fram genom timvisa referensberäkningar).

För att pålitliga resultat ska erhållas rekommenderas att man

— klart definierar beräkningsmetoden, även i förhållande till nationella lagar och förordningar,

— klart definierar gränserna för det system som fastställts för bedömningen av energiprestanda,

— utför beräkningarna genom att dela in året i ett antal beräkningssteg (t.ex. månader, timmar), utför beräkningarna för vart och ett av stegen med hjälp av stegbundna värden och summerar energianvändningen för samtliga steg under året,

— uppskattar energibehovet för varmvatten för hushållsbruk med hjälp av tillvägagångssättet i EN 12831-3:2017,

— uppskattar energianvändningen för belysning med den snabbmetod som föreslås i standarden EN 15193-1:2017 +A1:2021 eller med mer detaljerade beräkningsmetoder (i tillämpliga fall),

— använder standarden EN 16798-5-1+2:2017 som referens för beräkning av energianvändningen för ventilation,

— där så är lämpligt, tar hänsyn till inverkan av integrerade styrningssystem som kombinerar styrning av flera system i enlighet med standarden EN 52120.

Vad gäller energibehoven för uppvärmning och kylning så utgör energibalansen för byggnaden och dess system grunden för beräkningen. Enligt standarden EN ISO 52016-1 består det huvudsakliga beräkningsförfarandet av följande steg:

1. Val av typ av beräkningsmetod.
2. Definition av byggnadens gränser och termiska zoner.
3. Definition av interna förhållanden och externa indata (väder).
4. Beräkning av energibehovet för varje tidssteg och zon.
5. Subtraktion av återvunna systemförluster från energibehov.
6. Hänsynstagande till växelverkan mellan zoner och/eller system.

För det första och sista steget föreslås i CEN-standarderna att ett val görs mellan olika metoder, närmare bestämt

1. en fullt fastställd månatlig beräkningsmetod grundad på ett kvasistationärt tillstånd,
2. en fullt fastställd, enkel dynamisk beräkningsmetod per timme.

För att pålitliga resultat ska erhållas vid beräkningen av kostnadsoptimala nivåer rekommenderas att man

— utför beräkningarna med en dynamisk metod eller en dynamisk beräkningsmetod baserad på ett timintervall,

— fastställer gränsvillkor och referensmönster för användning i enlighet med beräkningsförfarandena, enhetligt för alla beräkningsserier för en viss referensbyggnad,

— anger källan till de väderdata som används och använder projektioner om framtida klimatdata,

— definierar värmekomfort i termer av operativ inomhustemperatur (t.ex. 20 °C på vintern och 26 °C på sommaren), luftfuktighetsnivåer och en miniminivå för luftväxling samt mål, formulerade för alla beräkningsserier för en viss referensbyggnad.

Följande förslag kan också beaktas:

— Att ta hänsyn till växelverkningarna mellan en byggnad och dess system med hjälp av den holistiska strategin.

— Att med dynamiska simuleringar verifiera inverkan av strategier för dagsljusbelysning (med användning av naturligt ljus).

— Att visa elenergiförbrukningen för annan användning på plats, t.ex. apparater, kontaktbelastning och, i tillämpliga fall, laddning av elfordon, särskilt i samband med produktion av förnybar energi på plats, och beakta de relaterade fördelarna.

— Att visa den energi som produceras på plats, både för egenanvändning och export (inklusive lagrad energi).

— Att beräkna fördelarna med dubbelriktad laddning och nätflexibilitet (i tillämpliga fall).

För att beräkna energianvändningen för rumsuppvärmning, varmvatten och rumskylning liksom för produktion av energi (termisk och elektrisk) från förnybara energikällor är det nödvändigt att fastställa säsongsmedelverkningsgraderna hos olika system eller att använda dynamisk simulering. Följande CEN-standarder kan användas som referens:

— Rumsuppvärmning: EN 15316-1, EN 15316-2-1, EN 15316-4-1, EN 15316-4-2.

— Varmvatten: EN 15316-3.

— Konditioneringssystem: EN 16798-9+13+14.

— Termisk energi från förnybara energikällor: EN 15316-4-3.

— Kraftvärmesystem: EN 15316-4-4.

— Fjärrvärme och system med stor volym: EN 15316-4-5.

Fjärrvärme, fjärrkyla och decentraliserad energiförsörjning kan behandlas på liknande sätt, vilket även gäller el som levereras från källor utanför systemgränsen, som därför måste tillskrivas en specifik primärenergifaktor. Fastställandet av dessa primärenergifaktorer behandlas inte i dessa riktlinjer utan dessa måste fastställas separat.

Vid beräkningen av förnybar och icke-förnybar primärenergi bör de senaste nationella omvandlingsfaktorerna användas. Omvandlingsfaktorer bör vara framåtblickande, i linje med punkt 2 i bilaga I till direktiv (EU) 2024/1275.

Beräkningsexempel:

Vi tänker oss en kontorsbyggnad i Bryssel, med följande årliga energibehov:

— 20 kWh/(m²*år) för rumsuppvärmning.

— 5 kWh/(m²*år) för varmvatten för hushållsbruk.

— 35 kWh/(m²*år) för rumskylning.

Byggnaden har följande årliga energianvändning:

— 7 kWh/(m²*år) el för ventilation.

— 10 kWh/(m²*år) el för belysning

Byggnaden är kopplad till ett fjärrvärmesystem (för rumsuppvärmning och varmvatten) med en total säsongsmedelverkningsgrad på 95 %. På sommaren används ett mekaniskt kylsystem. Hela kylsystemets säsongsmedelverkningsgrad (produktion, distribution, utsläpp, styrning) är 250 %. Installerade solfångare levererar termisk energi för varmvatten som uppgår till 3 kWh/(m²*år), och ett solcellssystem ger 15 kWh/(m²*år), varav 6 kWh/(m²*år) används för EPB-tjänster i byggnaden och 9 kWh/(m²*år) exporteras till nätet. Vid beräkningen används en total primärenergifaktor på 1,8 för el från nätet, 1,0 för exporterad el och 1,1 för fjärrvärme. Utöver detta räknar man med emissionsfaktorer för koldioxid på 220 g/kWh för fjärrvärme och 180 g/kWh för el.

När egenanvänd solcellsenergi på plats räknas in i den levererade energin, bör primärenergifaktorn vid beräkningen av primärenergin multipliceras med en korrigeringsfaktor på 0, så att k x primärenergifaktor = 0.

Exempel på energiberäkningsresultat:

— Energianvändningen för rumsuppvärmning är 21 kWh/(m²*år): 20/0,95.

— Energianvändningen för varmvatten för hushållsbruk från termisk solenergi på plats är 3 kWh/(m²*år).

— Energianvändningen för varmvatten för hushållsbruk från fjärrvärme är 2,1 kWh/(m²*år): (5 – 3)/0,95.

— Elenergianvändningen för rumskylning är 14 kWh/(m²*år): 35/2,5.

— Levererad fjärrvärmeenergi är 23,1 kWh/(m²*år): 21 + 2,1.

— Levererad el från nätet är 25 kWh/(m²*år): 7 + 10 + 14 – 6.

— El från solceller på plats som används på plats är 6 kWh/(m²*år).

— Total primärenergi (utan exporterad energi) är 70,4 kWh/(m²*år): 23,1 × 1,1 + 3 × (1 × 0) + 25 × 1,8 + 6 × (1 × 0).

— Primärenergi förbunden med energi som exporteras till nätet är 8,1 kWh/(m²*år): 9 × 0,9.

— Total nettoprimärenergi (med exporterad energi) är 62,3 kWh/(m²*år): 70,4 – 8,1.

— Växthusgasutsläppsprestanda är 7,96 kg/(m²*år): 23,1 × 220 + (25 – 9) × 180.

Exempel som omfattar annan användning på plats:

Solcellssystemet levererar 15 kWh/(m²*år), varav 10 kWh/(m²*år) används i byggnaden (6 för EPB-tjänster och 4 för annan användning på plats) och 5 kWh/(m²*år) exporteras till nätet.

— Primärenergi förbunden med energi som exporteras till nätet är 4,5 kWh/(m²*år): 5 × 0,9.

— Total nettoprimärenergi är 61,9 kWh/(m²*år): 70,4 – 4 – 4,5.

Framåtblickande primärenergi- och viktningsfaktorer bör beaktas i beräkningarna för att dessa utvecklingsbanor ska beaktas korrekt för energisystemen, i linje med de nationella energi- och klimatplanerna ([17]). Därmed rekommenderas även användning av framåtblickande växthusgasutsläppsfaktorer. Det står medlemsstaterna fritt att välja hur de ska återspegla den framåtblickande aspekten hos sådana faktorer eller förhållandet till nationella energi- och klimatplaner. Faktorerna bör fastställas på lämpligt sätt mot bakgrund av beräkningsperioden, t.ex. genom att man beräknar ett genomsnitt utifrån situationen under det första beräkningsåret och den förväntade utvecklingen under byggnadens hela livslängd ([18]).

([17]) Detta är också i linje med bilaga I till direktiv (EU) 2024/1275, enligt vilken beräkningen av primärenergi ska baseras på regelbundet uppdaterade och framåtblickande primärenergifaktorer eller viktningsfaktorer per energibärare. Ytterligare information om dessa faktorer finns i bilaga 12 till kommissionens tillkännagivande om vägledning om nya eller väsentligt ändrade bestämmelser i det omarbetade direktivet om byggnaders energiprestanda (EU) 2024/1275 (EUT C, C/2025/6438, 18.12.2025, ELI: http://data.europa.eu/eli/C/2025/6438/oj).

([18]) Detta är också i linje med bilaga I till direktiv (EU) 2024/1275, enligt vilken beräkningen av primärenergi ska baseras på regelbundet uppdaterade och framåtblickande primärenergifaktorer eller viktningsfaktorer per energibärare. Ytterligare information om dessa faktorer finns i bilaga 12 till kommissionens tillkännagivande om vägledning om nya eller väsentligt ändrade bestämmelser i direktiv (EU) 2024/1275 (EUT C, C/2025/6438, 18.12.2025, ELI: http://data.europa.eu/eli/C/2025/6438/oj).

Medlemsstaterna får besluta hur dessa faktorer ska tillämpas:

— Medlemsstaterna får besluta att tillämpa ett värde för primärenergifaktorn med hänsyn till en femårig prognos i linje med den nationella energi- och klimatplanen. Detta värde skulle göra det möjligt att beakta förändringar på kort och medellång sikt av värdet för olika primärenergifaktorer, vilket är relevant för valet av system.

— Medlemsstaterna får besluta att tillämpa ett värde för primärenergifaktorn med hänsyn till en prognos på längre sikt (t.ex. 20 år) i linje med den nationella energi- och klimatplanen ([19]). Detta värde kan vara användbart för att beakta långsiktiga förändringar av värdet för olika primärenergifaktorer under byggnadens livstid. Användning av ett medelvärde (t.ex. ett oviktat eller viktat genomsnitt) rekommenderas starkt i dessa fall, för att undvika att implicit beakta byggnadssektorns bidrag till en långsiktig minskning av energiefterfrågan och de relaterade växthusgasutsläppen.

En känslighetsanalys kan också göras för att bedöma effekterna av olika alternativ, så att det kan avgöras vilken metod som är mest relevant.

5.1 **Beräkning av den globala uppvärmningspotentialen under en byggnads hela livscykel (*livscykel-GWP*)**

Enligt artikel 6.2 i direktiv (EU) 2024/1275 får medlemsstaterna beakta livscykel-GWP vid beräkningen av kostnadsoptimala nivåer för minimikrav avseende energiprestanda. För detta ändamål får de använda en beräkningsmetod i enlighet med den unionsram som kommer att fastställas i den delegerade akten (som ska antas senast den 31 december 2025) i enlighet med artikel 7.3 i direktiv (EU) 2024/1275, utformad för att beräkna GWP för nya byggnader. Vid beräkningen av livscykel-GWP för befintliga byggnader som genomgår renovering får medlemsstaterna anpassa metoden efter sina behov eller använda en egen beräkningsmetod, i enlighet med relevanta standarder.

För nya byggnader rekommenderas starkt att unionsramen används, men anpassningar kan eventuellt behövas. Eftersom beräkningens huvudsyfte är att jämföra åtgärder/paket/varianter (inte att bedöma referensbyggnadens livscykel-GWP) kan t.ex. faktorer som är desamma för alla åtgärder/paket/varianter som bedöms för en viss referensbyggnad utelämnas vid beräkningen av livscykel-GWP (jordarbeten och grund, kostnader för trappor eller hissar osv.). Detta är också i linje med hänsynstagandena i punkt 6.2 i dessa riktlinjer.

Den totala primärenergin ska förbli den huvudsakliga indikatorn för fastställandet av kostnadsoptimala nivåer när det gäller minimikrav avseende energiprestanda. Syftet med att beräkna kostnadsoptimala nivåer är ju som bekant att prioritera de åtgärder som kan ge bästa möjliga energiprestanda till lägsta möjliga global kostnad för den enskilda investeraren (finansiellt perspektiv) och för samhället (makroekonomiskt perspektiv). Om medlemsstaterna väljer att beakta livscykel-GWP vid beräkningen av kostnadsoptimala nivåer blir emellertid utsläppsprestandan under byggnadens hela livscykel också relevant för olika åtgärder/paket/varianter, t.ex. för att identifiera ytterligare krav för en byggnads livscykelprestanda och/eller för att fastställa de kostnadsoptimala nivåerna ([20]).

För att hålla antalet åtgärder/paket/varianter på en hanterbar nivå och behålla det rekommenderade fokuset på energiprestanda, får medlemsstaterna endast välja de alternativ som faller inom det kostnadsoptimala intervallet (se t.ex. figur 4) och ta dessa som utgångspunkt när de gör ytterligare, frivilliga beräkningar av livscykel-GWP. Andra parametrar som inte direkt påverkar byggnadens driftsenergi- och utsläppsprestanda, men som påverkar byggnadens livscykel-GWP (t.ex. typ och mängd av material som används för att uppnå den identifierade kostnadsoptimala nivån, materialens ursprung, resurser som används för produktion och bortskaffande av dessa, möjligheter till återvinning och återanvändning osv.), kan bedömas. Resultaten av detta extra steg kan hjälpa till att fastställa ytterligare krav även när det gäller livscykel-GWP, uttryckt som kg CO2eq/(m²) och göra det möjligt att bättre rangordna de lösningar som ingår i det kostnadsoptimala intervallet.

([19]) I dessa fall förväntas man använda sig av viktade genomsnitt. Om endast den förväntade primärenergifaktorn för det sista beräkningsåret används finns en risk att resultatet snedvrids och att utvecklingen under de första åren inte beaktas.

([20]) Såsom nämns i avsnitt 4.1 i dessa riktlinjer får medlemsstaterna beakta livscykel-GWP vid beräkningen av kostnadsoptimala nivåer för att säkerställa samstämmighet, särskilt med artikel 7.2 och 7.5 i direktiv (EU) 2024/1275.

I **den makroekonomiska beräkningen** är det också möjligt att beakta koldioxidkostnaderna under hela livscykeln i formeln för beräkning av globala kostnader: formeln avser driftsutsläpp, men om en medlemsstat väljer att ta hänsyn till livscykel-GWP vid beräkningen av kostnadsoptimala nivåer kan kostnaden för växthusgasutsläpp utökas till att även omfatta detta. I sådana fall kan medlemsstaterna även behöva utföra ytterligare steg för att fastställa kostnaderna för att monetarisera livscykelutsläppen, men får då använda samma kostnader som de använde för att monetarisera driftsutsläppen. Skillnaderna mellan beräkningsperioden för global kostnad under den kostnadsoptimala perioden (minst 20 och 30 år) jämfört med beräkningsperioden för livscykel-GWP (fastställd till 50 år) måste beaktas noggrant när denna monetarisering görs. I **den finansiella beräkningen** kan t.ex. eventuella subventioner till byggnader och byggnadselement med låga inbäddade utsläpp också räknas in.

6. BERÄKNING AV DEN GLOBALA KOSTNADEN UTTRYCKT I NETTONUVÄRDE FÖR VARJE REFERENSBYGGNAD

I enlighet med bilaga VII till direktiv (EU) 2024/1275 och avsnitt 4 i bilaga I till delegerad förordning (EU) 2025/2273 grundas ramen för metoden för fastställande av kostnadsoptimala nivåer på metoden med nettonuvärde (global kostnad).

Beräkningen av global kostnad tar hänsyn till initiala investeringskostnader, summan av de årliga kostnaderna för varje år, slutvärdet och, i förekommande fall, kostnader för avfallshantering, alla med avseende på startåret.

Vid beräkningen av makroekonomiska optimala kostnadsnivåer måste kategorin global kostnad även inkludera en annan kategori, nämligen kostnaden för växthusgasutsläpp definierad som penningvärdet av den miljöskada som orsakas av koldioxidutsläpp kopplade till byggnadens energianvändning. Dessutom återspeglar kostnaden för energianvändningens externa miljö- och hälsoeffekter de kvantifierade, monetariserade och diskonterade driftskostnaderna för andra miljöföroreningar i samband med energianvändning (dvs. fina partiklar, $PM_{2,5}$, och kväveoxider, NOx. Även om en medlemsstat inte använder den makroekonomiska beräkningen för att fastställa kostnadsoptimala nivåer ger dess bredare perspektiv viktig information som kan användas för att fastställa ytterligare krav (t.ex. för utsläppsprestanda) och bredare politiska mål.

Beräkningar av den globala kostnaden resulterar i ett nettonuvärde för uppkomna kostnader under en definierad beräkningsperiod, med hänsyn tagen till restvärdena för utrustning med längre livslängd. Prognoser för energikostnader och räntesatser kan begränsas till beräkningsperioden.

Fördelen med metoden för global kostnad är att den medger användning av en enhetlig beräkningsperiod (där långlivad utrustning räknas in via sitt restvärde) – till skillnad från metoden med progressiv avskrivning – och att den kan använda en livscykelkostnad som också är grundas på beräkningar av nettonuvärde.

Begreppet ”global kostnad” är hämtad från standarden EN 15459-1:2017 och motsvarar det som i litteraturen allmänt kallas ”livscykelkostnadsanalys”.

Den metod för global kostnad som föreskrivs i delegerad förordning (EU) 2025/2273 omfattar inte andra kostnader än för energi (t.ex. vattenkostnader) eftersom den är kopplad till tillämpningsområdet för direktiv (EU) 2024/1275. Begreppet global kostnad överensstämmer inte heller helt med en fullständig livscykelanalys, som skulle ta hänsyn till all miljöpåverkan under hela livscykeln, inklusive s.k. grå energi. Det står dock medlemsstaterna fritt att utvidga metoden till att omfatta hela livscykelkostnaden, och de kan i sådana fall ha användning av EN ISO 14040, 14044 och 14025 samt av särskilda normer för livscykelkostnaden i byggnader: EN 15459 och ISO 15686-5.

6.1 Begreppet ”kostnadsoptimal nivå”

I enlighet med direktiv (EU) 2024/1275 ska medlemsstaterna fastställa kostnadsoptimala nivåer för minimikrav avseende energiprestanda. Metoden är avsedd för nationella myndigheter (inte för investerare), och den kostnadsoptimala nivån beräknas inte för varje enskilt fall utan används för att ta fram allmänt tillämpliga nationella regler. I verkligheten kommer det att finnas en mängd kostnadsoptimala nivåer för olika investerare, beroende på den enskilda byggnaden och på investerarens eget perspektiv och dennes förväntningar på vad som utgör godtagbara investeringsvillkor. Det är därför viktigt att understryka att de kostnadsoptimala nivåer som fastställs inte nödvändigtvis är kostnadsoptimala för varenda kombination av byggnad och investerare. Med en gedigen strategi för att definiera referensbyggnader kan emellertid medlemsstaterna försäkra sig om att gällande krav är lämpliga för de flesta byggnader.

Man bör visserligen ha den speciella situationen med hyrda byggnader i åtanke, t.ex. vad gäller problemet med att incitament till åtgärder kan vara uppsplittrade, eller situationer där hyran är fastställd och inte kan höjas över en viss gräns (t.ex. av socialpolitiska skäl). Det är emellertid inte önskvärt att ha olika krav för byggnader beroende på om de hyrs ut eller ej, eftersom de boendes status är oberoende av byggnaden, som är föremålet för beräkningen.

Det kan emellertid finnas vissa grupper av investerare som inte kan dra full nytta av en helt kostnadsoptimal investering. Denna fråga, som ofta kallas hyresvärd–hyresgästdilemmat måste behandlas av medlemsstaterna som en del av mer omfattande mål för energieffektivitet och socialpolitik, och inte inom metoden för fastställande av kostnadsoptimala nivåer. Beräkningen kan emellertid ge medlemsstaternas myndigheter information om den finansiella klyfta som existerar för vissa grupper av investerare, vilket kan påverka politikens utformning. Exempelvis skulle skillnaden mellan den kostnadsoptimala nivån på å ena sidan makroekonomisk nivå, å andra sidan finansiell nivå kunna ge en fingervisning om vilka anslag och finansiella stödåtgärder som fortfarande kan behövas för att göra investeringar i energieffektivitet intressanta för investeraren.

Utöver det faktum att det finns olika, och möjligen många, individuella perspektiv och förväntningar på investeringar, så måste man också ta hänsyn till omfattningen av kostnader och fördelar. Syftet med beräkningarna på makroekonomisk nivå är att förbereda och skapa underlag för fastställandet av allmänt tillämpliga minimikrav avseende energiprestanda. De representerar ett bredare allmännyttigt perspektiv, där investeringen i energieffektivitet och tillhörande kostnader och fördelar vägs mot politiska alternativ, och där externa effekter ([21]) beaktas. Ett sådant bredare investeringsperspektiv är också relativt väl anpassat till användningen av den totala primärenergin som energiprestandans ”valuta” (med ytterligare viktig information som kan användas vid beräkningen av utsläppsprestanda), medan ett uteslutande privat investeringsperspektiv kan vara anpassat antingen till den totala primärenergin eller till den levererade energin.

I praktiken kommer det dock inte att vara möjligt att beakta alla direkta och indirekta effekter av energieffektivitetsåtgärder och åtgärder baserade på förnybara energikällor, eftersom vissa är immateriella eller icke-kvantifierbara, eller inte kan monetariseras. Emellertid finns det för ett stort antal av dessa effekter erkända metoder för kvantifiering och kostnadsberäkning som gör att de kan beaktas. Det står t.ex. medlemsstaterna fritt att inkludera andra multipla fördelar med energieffektivitetsåtgärder och åtgärder baserade på förnybara energikällor i sina beräkningar av kostnadsoptimala nivåer, t.ex. när det gäller energieffektivitetsåtgärdernas kostnader för den privata hälsan och folkhälsan och effekterna på bruttonationalprodukten (BNP). En förenklad metod för uppskattning av några av dessa multipla fördelar beskrivs i avsnitt 6.16 i dessa riktlinjer, inklusive standarddataset, ett exempel med kommentarer och litteraturhänvisningar. Medlemsstaterna får använda sina egna metoder för att monetarisera multipla fördelar, förutsatt att alla antaganden och källor för bedömningen tydligt anges. En detaljerad förteckning över bibliografiska källor och hänvisningar ges i underavsnitt 6.16.3 till stöd för medlemsstater som väljer att inkludera andra multipla fördelar med energieffektivitetsåtgärder och åtgärder baserade på förnybara energikällor i sina beräkningar av kostnadsoptimala nivåer.

Det mikroekonomiska perspektivet kommer att visa begränsningarna för investeraren, när t.ex. strängare krav på energieffektivitet kan vara önskvärda ur samhällssynpunkt trots att de inte är kostnadseffektiva för investeraren.

Enligt delegerad förordning (EU) 2025/2273 ska medlemsstaterna beräkna kostnadsoptimala nivåer en gång på makroekonomisk nivå (exklusive alla tillämpliga skatter som moms, subventioner och incitament, men inklusive koldioxidkostnader och externa miljö- och hälsoeffekter) och en gång på finansiell nivå (med de priser som betalas av slutkunden inklusive alla tillämpliga skatter och subventioner, med beaktande av kostnaden för utsläppsrätter för växthusgaser som en del av energikostnaden, i linje med det nya utsläppshandelssystemet för utsläpp från förbränning av bränslen i byggnader, och exklusive de ytterligare kostnaderna för minskning av växthusgasutsläpp, enligt beräkningen på makroekonomisk nivå i linje med det befintliga utsläppshandelssystemet).

Eventuella problem med dubbelräkning som kan uppstå i den makroekonomiska beräkningen kan tas upp i definitionen av koldioxidkostnader, baserat på den nationella energiprisstrukturen.

([21]) Vid beräkningarna av kostnadsoptimala nivåer beaktas externa effekter endast på makroekonomisk nivå, eftersom de definieras som kostnader eller fördelar som orsakas av en part men som uppstår ekonomiskt eller erhålls av en annan.

Anm.: När båda beräkningarna har gjorts är det upp till medlemsstaterna att bestämma vilken av beräkningarna som ska användas som nationellt riktmärke för de kostnadsoptimala nivåerna.

För den finansiella beräkningen behöver tillgängliga stödprogram (tillsammans med skatter och alla tillgängliga subventioner) vanligtvis inkluderas, och det rekommenderas att den verkliga finansiella situationen återspeglas. Eftersom sådana program ofta ändras snabbt är det emellertid också möjligt för en medlemsstat att utföra beräkningen utan subventioner för en privatinvesterares perspektiv. På finansiell nivå kan man dessutom förenkla beräkningen genom att helt utesluta momsen från alla kostnadskategorier vid beräkning av den globala kostnaden, under förutsättning att inga momsbaserade subventioner eller stödåtgärder förekommer i medlemsstaten i fråga. En medlemsstat som redan har infört, eller planerar att införa, momsbaserade stödåtgärder ska inkludera momsen i alla kostnadskategorier så att stödåtgärderna kan tas med i beräkningen.

En stabil och förutsägbar finansieringsram på medlemsstatsnivå rekommenderas starkt. De första nationella byggnadsrenoveringsplanerna, som infördes genom artikel 3 i direktiv (EU) 2024/1275, kommer att lämnas in av medlemsstaterna till kommissionen senast i slutet av 2026 och kommer att bidra med relevant information om de genomförda och planerade politiska strategierna och åtgärderna i en medlemsstat samt om investeringsbehoven, finansieringskällorna och de administrativa resurserna för att garantera renoveringen av det nationella beståndet av bostadsbyggnader och lokalbyggnader, både offentligt och privat, till ett byggnadsbestånd med en hög grad av energieffektivitet där fossila bränslen fasas ut senast 2050.

6.1.1 *Ytterligare information om makroekonomiska beräkningar och externa effekter*

Enligt delegerad förordning (EU) 2025/2273 ska beräkningen av kostnadsoptimala nivåer på makroekonomisk nivå beakta kostnaden för koldioxidutsläpp genom att multiplicera summan av de årliga växthusgasutsläppen med de förväntade priserna per ton koldioxidekvivalenter för de utsläppsrätter för växthusgaser som utfärdas varje år. Kostnaderna bör beräknas med hjälp av de rekommenderade koldioxidprisbanor som kommissionen tillhandahållit för nationella projektioner ([22]), anpassade till de valda beräkningsdatumen och den valda metoden. Uppdaterade rekommendationer bör beaktas varje gång beräkningen av kostnadsoptimala nivåer ses över, men det är fortsatt frivilligt att anta dem.

Dessutom ska medlemsstaterna utöka den makroekonomiska beräkningen av globala kostnader till att även omfatta energianvändningens externa miljö- och hälsoeffekter. För detta bör de beakta de monetariserade effekterna av driftsutsläppen av luftföroreningar i samband med energianvändning i byggnader, åtminstone fina partiklar ($PM_{2,5}$) och kväveoxider (NOx). Medlemsstaterna får i beräkningen även inkludera fler av de luftföroreningar som anges i artikel 1 i direktiv (EU) 2016/2284 ([23]): svaveldioxid (SO_2), lättflyktiga organiska ämnen utom metan (NMVOC) och ammoniak (NH_3) ([24]). Det är dock viktigt att notera att inte alla energianvändningar ger direkta eller indirekta utsläpp av $PM_{2,5}$ eller NOx. I synnerhet är $PM_{2,5}$ mer relevant för värmepannor för fastbränsle baserade på bioenergi och fossila bränslen än för flytande bränsle, medan NOx är mer relevant för uppvärmningsutrustning för flytande och gasformigt bränsle. Energiproduktion (inklusive fjärrvärme) har också indirekta effekter som måste beaktas. Genom att beakta $PM_{2,5}$ blir det

([22]) Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2018/1999 av den 11 december 2018 om styrningen av energiunionen och av klimatåtgärder samt om ändring av Europaparlamentets och rådets förordningar (EG) nr 663/2009 och (EG) nr 715/2009, Europaparlamentets och rådets direktiv 94/22/EG, 98/70/EG, 2009/31/EG, 2009/73/EG, 2010/31/EU, 2012/27/EU och 2013/30/EU samt rådets direktiv 2009/119/EG och (EU) 2015/652 och om upphävande av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 525/2013 (EUT L 328, 21.12.2018, s. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2018/1999/oj).

([23]) Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2016/2284 av den 14 december 2016 om minskning av nationella utsläpp av vissa luftföroreningar, om ändring av direktiv 2003/35/EG och om upphävande av direktiv 2001/81/EG (EUT L 344, 17.12.2016, s. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2016/2284/oj). I det direktivet fastställs nationella åtaganden om utsläppsminskningar för var och en av EU:s medlemsstater för perioden 2020–2029 och mer långtgående åtaganden från och med 2030 för luftföroreningar som har betydande negativa effekter på människors hälsa och miljön. I programmet för ren luft i Europa fastställdes ett mål om att halvera luftföroreningarnas hälsoeffekter fram till 2030 jämfört med 2005.

([24]) NH_3-föroreningar är främst kopplade till jordbruket och betraktas därför inte som relevanta för beräkningen av kostnadsoptimala nivåer, som främst rör byggsektorn och dess energibehov och utsläppsprestanda.

också möjligt att beakta hälso- och miljöeffekterna av förbränningen av t.ex. fossila bränslen och bioenergi ([25]) vid beräkningen av de globala kostnaderna. Bioenergianvändningen står för omkring 50 % av utsläppen av fina partiklar ($PM_{2,5}$) i EU, och eftersom $PM_{2,5}$ är den främsta orsaken till luftföroreningarnas hälsoeffekter är det en av de viktigaste frågorna inom luftkvalitetspolitiken ([26]).

För beräkningen av ovannämnda externa effekter finns referensvärden för utsläpp av föroreningar från olika energikällor (g/kWh bränsle) i Emeps och EEA:s vägledning om inventering av utsläpp av luftföroreningar ([27]) och den tillhörande databasen över utsläppsfaktorer. Ytterligare produktspecifik information för beräkningarna finns i följande förordningar om ekodesign:

— Kommissionens förordning (EU) nr 813/2013 av den 2 augusti 2013 om genomförande av Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/125/EG med avseende på krav på ekodesign för pannor och värmepumpar för rumsuppvärmning samt pannor eller värmepumpar med inbyggd tappvarmvattenberedning ([28]).

— Kommissionens förordning (EU) nr 814/2013 av den 2 augusti 2013 om genomförande av Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/125/EG med avseende på krav på ekodesign för varmvattenberedare och ackumulatortankar ([29]).

— Kommissionens förordning (EU) 2015/1185 av den 24 april 2015 om genomförande av Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/125/EG vad gäller ekodesignkrav för rumsvärmare för fastbränsle ([30]).

— Kommissionens förordning (EU) 2015/1189 av den 28 april 2015 om genomförande av Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/125/EG vad gäller ekodesignkrav för värmepannor för fastbränsle ([31]).

— Bifogade riktlinjer: https://energy-efficient-products.ec.europa.eu/document/download/ce43bba7-70a1-4d6f-8c69-5e146ec7973c_en?filename=guidelinesspacewaterheaters_final.pdf.

I förordning (EU) 2015/1189 fastställs t.ex. krav för utsläpp av $PM_{2,5}$ och NOx från rumsuppvärmning för värmepannor för biomassa och fossila bränslen. Sådan information visas också i de tekniska specifikationerna för dessa produkter.

De utsläppsinventeringar som rapporteras i februari varje år och de utsläppsprognoser som rapporteras vartannat år, i enlighet med artikel 10.2 i direktiv (EU) 2016/2284, kan användas för landsspecifika utsläpp av föroreningar från olika energikällor. Jämförelsen mellan utsläppen enligt prognoserna och minskningsåtagandena för 2020–2029 samt för 2030 och framåt skulle kunna användas för att avgöra hur relevant det är att inkludera någon av de icke-obligatoriska föroreningarna i beräkningen av externa miljöeffekter, samt för att fastställa den framtida utvecklingen. Exempelvis orsakas svaveldioxidföroreningar (SO_2) främst av förbränning av fossila bränslen som innehåller svavel, såsom kol, petroleumolja och diesel. Om kol är viktigt för ett lands energiförsörjning kan det vara relevant att inkludera kolets effekter i beräkningen av externa hälsoeffekter.

([25]) Trots att det inte utgör ett krav enligt direktivet om byggnaders energiprestanda kan mängden driftsrelaterade växthusgasutsläpp från bioenergi ge en fingervisning om vilka avverkningsbehov och därtill hörande utsläpp från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk detta skulle medföra. I *Climate Action Progress Report 2024* sägs att koldioxidupptagen har minskat inom sektorn för markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF) under de senaste åren, och att de fortsätter att minska med oroande hastighet. Vidare sägs att denna negativa trend i stor utsträckning beror på en minskning av de skogsrelaterade upptagen, främst till följd av en ökning av skörden. Klimatförändringarna i sig har också en ökande inverkan. Det finns även många tecken på att den framtida stabiliteten i EU:s upptag från skog är långt ifrån garanterad på grund av klimatförändringarna. (Europeiska kommissionen, 2024): https://climate.ec.europa.eu/document/download/7bd19c68-b179-4f3f-af75-4e309ec0646f_en?filename=CAPR-report2024-web.pdf).

([26]) Europeiska kommissionen: generaldirektoratet för miljö, *Increasing policy coherence between bioenergy and clean air policies and measures – Final project report*, Europeiska unionens publikationsbyrå, 2024, https://data.europa.eu/doi/10.2779/94296. I studien föreslås också ett förenklat mått för beräkning av driftsutsläpp av $PM_{2,5}$ från byggnader, baserat på Emeps och EEA:s vägledning om inventering av utsläpp av luftföroreningar.

([27]) Emeps och EEA:s vägledning om inventering av utsläpp av luftföroreningar för 2023, med en länk till en datatabell över utsläppsfaktorer, finns på https://www.eea.europa.eu//publications/emep-eea-guidebook-2023.

([28]) EUT L 239, 6.9.2013, s. 136, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2013/813/oj.

([29]) EUT L 239, 6.9.2013, s. 162, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2013/814/oj.

([30]) EUT L 193, 21.7.2015, s. 1, ELI: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2015/1185/oj.

([31]) EUT L 193, 21.7.2015, s. 100, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2015/1189/oj.

För den beräkningen görs de rekommenderade kostnaderna, uttryckta i euro per utsläppsenhet, tillgängliga av kommissionen och kommer att uppdateras när nya uppgifter finns tillgängliga. Närmare bestämt monetariseras kostnaderna för transportsektorns utsläpp av föroreningar genom att man tar hänsyn till effekter på hälsan och på grödor och biologisk mångfald samt till materiella skador ([32]).

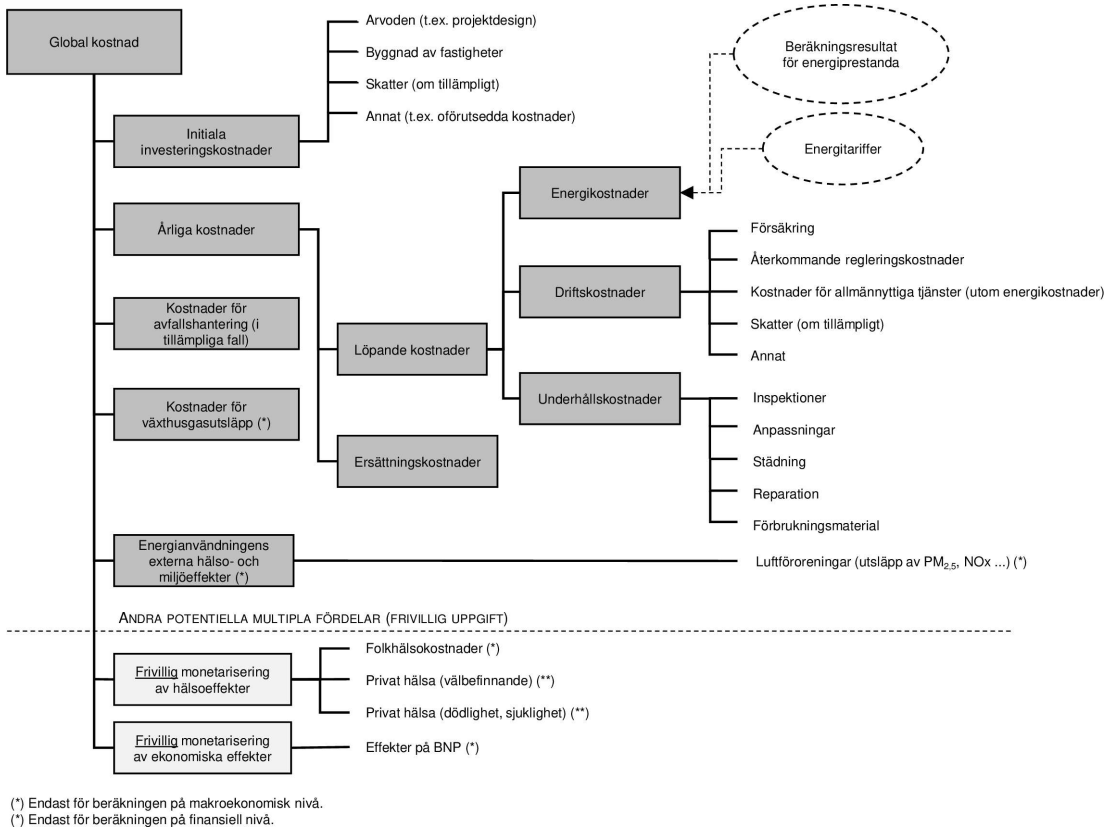
6.2 **Kostnadskategorisering**

Enligt avsnitt 4 punkt 1 i bilaga I till delegerad förordning (EU) 2025/2273 ska medlemsstaterna använda följande grundläggande kostnadskategorier: initiala investeringskostnader, årliga kostnader (inklusive energikostnader och regelbundet återkommande ersättningskostnader) samt, i förkommande fall, kostnader för avfallshantering. Kostnader för utsläpp av växthusgaser och andra relevanta miljöföroreningar (under energianvändningens externa hälso- och miljöeffekter) ingår också i beräkningen på makroekonomisk nivå.

På grund av sin betydelse i sammanhanget utgör energikostnader en särskild kostnadskategori, trots att de vanligtvis betraktas som en del av driftskostnaderna. Dessutom betraktas ersättningskostnaden inte som en del av underhållskostnaden (vilket ibland är fallet i andra kostnadsstrukturer), utan som en särskild kostnadskategori. Denna kostnadskategorisering för beräkningen av kostnadsoptimala nivåer för minimikrav avseende energiprestanda bygger på standarden EN 15459-1:2017. Följande illustration sammanfattar de kostnadskategorier som ska tillämpas.

Figur 1

Kostnadskategorisering enligt ramen för jämförbara metoder



([32]) Europeiska kommissionen: generaldirektoratet för transport och rörlighet, Essen, H., Fiorello, D., El Beyrouty, K., Bieler, C. m.fl., *Handbook on the external costs of transport* – version 2019 – 1.1, Europeiska unionens publikationsbyrå, 2020, https://data.europa.eu/doi/10.2832/51388. I handboken finns också information om hur skadorna från koldioxidutsläpp kan monetariseras.

Uppräkningen av kostnadskategorier i delegerad förordning (EU) 2025/2273 är omfattande. Om andra kostnadskategorier anses vara viktiga för beräkningen av kostnadsoptimala nivåer för minimikrav avseende energiprestanda kan emellertid även de beaktas. Dessutom är kostnaden för det kapital som behövs för att finansiera investeringar i energieffektivisering inte inkluderade som en separat kategori i den delegerade förordningen. Emellertid kan medlemsstaterna inkludera denna, t.ex. i kategorin årliga kostnader, för att garantera att även den kostnaden diskonteras.

Energikostnader är grundade på förbrukning, byggnadsstorlek, aktuella taxor och prisförutsägelser, och de är direkt kopplade till beräkningsresultatet för energiprestanda. Det innebär att energikostnaderna beror på byggnadens systemegenskaper. De flesta andra poster, såsom investeringskostnader, underhållskostnader eller ersättningskostnader, hänförs i stort sett till specifika byggnadselement. Därför måste de globala kostnaderna beräknas på byggnader som är tillräckligt uppdelade i separata byggnadselement, så att skillnader mellan åtgärder/paket/varianter återspeglas i beräkningsresultatet för global kostnad.

Drifts- och underhållskostnader som inte sammanhänger med bränsle är ofta svårare att uppskatta än andra utgifter, eftersom driftscheman varierar från byggnad till byggnad. Det finns stora skillnader även mellan byggnader i samma kategori. Viss insamling och sållning av data kan därför behövas för att en rimlig genomsnittlig kostnad per kvadratmeter ska kunna fastställas för vissa kategorier och underkategorier.

I delegerad förordning (EU) 2025/2273 föreskrivs i princip en fullkostnadsstrategi för nybyggnation och för större renovering. Det innebär att hela kostnaden för nybyggnad (eller större renovering) och påföljande användning av byggnaden ska beräknas för varje åtgärd/paket/variant som bedöms och tillämpas på en referensbyggnad. Eftersom huvudsyftet med beräkningen är att jämföra åtgärder/paket/varianter (och inte att fastställa den globala kostnaden för investeraren och byggnadens användare) så kan emellertid följande kostnadsposter uteslutas från beräkningen:

1. Kostnader som gäller byggnadselement som inte påverkar en byggnads energiprestanda och utsläppsprestanda, t.ex. kostnader för golvbeläggning eller väggmålning (såvida inte beräkningen av energiprestanda visar att det finns skillnader i detta avseende).

2. Kostnader som är desamma för alla åtgärder/paket/varianter som bedöms för en viss referensbyggnad (även om motsvarande byggnadselement har eller skulle kunna ha en påverkan på byggnadens energiprestanda). Eftersom dessa kostnadsposter inte gör någon skillnad vid jämförelsen mellan åtgärder/paket/varianter behöver de inte tas med i beräkningen. Nedan följer några exempel:

    — För nybyggnation: jordarbeten och grund, kostnad för trappor, kostnad för hissar osv. – om dessa kostnadselement är desamma för alla bedömda åtgärder/paket/varianter.

    — För större renovering: kostnad för byggnadsställningar, rivningskostnader osv. – återigen på villkor att inga skillnader i dessa kostnadsposter kan väntas mellan de bedömda åtgärderna/paketen/varianterna.

Delegerad förordning (EU) 2025/2273 tillåter inte användning av metoden för beräkning av tillkommande kostnader ([33]). Vid beräkningen av kostnadsoptimala nivåer för minimikrav avseende energiprestanda är metoden för beräkning av tillkommande kostnader olämplig av följande skäl:

— Standardbyggnadens egenskaper påverkar bedömningens resultat:

— metoden kan inte fullt ut återspegla de bedömda åtgärdernas/paketens/varianternas omfattning. Många energieffektiviseringsåtgärder bör betraktas som en inneboende del av byggnadens utformning. Det gäller särskilt åtgärder för ”passiv kylning”, t.ex. valet av andel fönsteryta och placeringen av fönster i förhållande till byggnadens orientering, aktiveringen av termisk massa och åtgärdspaketet för nattkylning. Med metoden för beräkning av tillkommande

([33]) Metoden för beräkning av tillkommande kostnader utgår från en standardbyggnad (t.ex. i linje med aktuella minimikrav) till vilken ytterligare åtgärder läggs (t.ex. bättre isolering, skuggning, ventilationssystem med värmeåtervinning). Kostnadsjämförelsen är grundad på ytterligare investeringskostnader och skillnader i löpande kostnader.

kostnader är det svårt att visa kopplingen mellan vissa byggnadsegenskaper, t.ex. att valet av en viss typ av fasad kräver vissa statiska förutsättningar eller att termoaktiva byggnadssystem för uppvärmning och kylning kräver en viss nivå av nettoenergiefterfrågan. Att försöka inkludera alla dessa potentiella kopplingar i metoden för beräkning av tillkommande kostnader skulle göra beräkningen förvirrande och ogenomsynlig.

— Metoden för beräkning av tillkommande kostnader kräver en detaljerad uppdelning mellan kostnader för standardrenovering och kostnader kopplade till ytterligare energieffektiviseringsåtgärder. Denna uppdelning är inte alltid enkel att göra.

6.3 **Insamling av kostnadsdata**

I delegerad förordning (EU) 2025/2273 anges att kostnadsdata ska vara marknadsbaserade (t.ex. erhållna genom marknadsanalys) och samstämmiga i fråga om tidpunkt och geografisk placering för investeringskostnader, löpande kostnader, energikostnader och i förekommande fall kostnader för avfallshantering. Det innebär att kostnadsdata måste inhämtas från någon av följande källor:

— Utvärdering av nyligen genomförda byggprojekt.

— Analys av standardofferter från byggfirmor (inte nödvändigtvis för genomförda byggprojekt).

— Användning av befintliga kostnadsdatabaser som har upprättats på grundval av marknadsbaserad datainsamling.

Det är viktigt att källorna till kostnadsdata återger den uppdelningsnivå som behövs för att kunna jämföra olika åtgärder/paket/varianter för en viss referensbyggnad. Därför kan man vid beräkningen av kostnadsoptimala nivåer inte använda s.k. top-down-databaser som BKI ([34]) eller Sirados ([35]), som vanligen används vid grova uppskattningar av investerings- och driftskostnader för byggnader, eftersom de data som finns i dessa databaser inte är tillräckligt kopplade till byggnadens energiprestanda. Uppdelningsnivån är här för låg för att man ska kunna härleda kostnadsskillnader mellan olika åtgärder/paket/varianter.

6.4 **Diskonteringsräntan**

Diskonteringsräntan uttrycks i reella termer, alltså exklusive inflation. Den diskonteringsränta som används vid den makroekonomiska och den finansiella beräkningen ska fastställas av varje medlemsstat efter att en känslighetsanalys utförts för minst två olika räntenivåer för varje beräkning. Vid känslighetsanalysen för den makroekonomiska beräkningen ska en nivå på 3 % uttryckt i reella termer användas, och lägre nivåer (från 0 % till 3 % exklusive inflation) bör också beaktas. Detta överensstämmer med kommissionens konsekvensbedömningsverktyg som föreslår 3 % som samhällelig diskonteringsränta.

En högre diskonteringsränta – högre än 3 % exklusive inflation och möjligen uppdelad på kontorsbyggnader och bostadsbyggnader – avspeglar en rent kommersiell kortsiktig strategi för värderingen av investeringar, vilket inte uppmuntras. En lägre nivå – vanligen i intervallet 0 % till 3 % exklusive inflation – återger bättre de fördelar som energieffektivitetsinvesteringar skapar för dem som bor i byggnaden över investeringens hela livslängd ([36]). Därför rekommenderas att man vid känslighetsanalysen använder en lägre diskonteringsränta än genomsnittet för energieffektivitetsåtgärder och åtgärder baserade på förnybara energikällor.

Diskonteringsräntan kan variera från medlemsstat till medlemsstat, eftersom den i viss mån återspelar inte bara politiska prioriteringar (för den makroekonomiska beräkningen) utan även olika finansiella landskap och lånevillkor.

([34]) Baukosteninformationszentrum Deutscher Architekten (BKI): Statistische Kostenkennwerte für Gebäude.

([35]) SIRADOS Baudaten, 2024, www.sirados.de.

([36]) I en studie från 2024 av Buildings Performance Institute Europe (BPIE) betonas att lägre diskonteringsräntor inte bara visar på vikten av flera byggnadsrenoveringar utan även stöder byggnadsrenoveringsprojekt och uppmuntrar till totalrenovering. BPIE (2024). *From cost savings to societal gains: rethinking the cost-optimal methodology*. Se: https://www.bpie.eu/publication/from-cost-savings-to-societal-gains-rethinking-the-cost-optimal-methodology/.

För att diskonteringsräntan ska kunna tillämpas måste man vanligtvis härleda en diskonteringsfaktor som kan användas vid beräkningen av den globala kostnaden. Rd(i), diskonteringsfaktorn för år i baserat på diskonteringsräntan r, kan beräknas enligt följande:

$$R_d(p) = \left(\frac{1}{1 + r/100}\right)^p$$

där p är antalet år från startperioden och r är den reella diskonteringsräntan.

Som en effekt av den finansiella beräkningsprincipen är beloppet för den globala kostnaden högre när lägre diskonteringsräntor tillämpas, eftersom framtida kostnader (huvudsakligen energikostnader) diskonteras med lägre ränta, vilket leder till ett högre nuvärde för den globala kostnaden.

6.5 Grundläggande förteckning över kostnadselement som kan tas med i beräkningen av initiala investeringskostnader för byggnader och byggnadselement

Förteckningen nedan är inte nödvändigtvis uttömmande eller dagsaktuell, och den är endast avsedd att ge förslag på de element som kan beaktas.

För klimatskalet	
Värmeisolering av klimatskalet: — Isoleringsprodukter — Ytterligare produkter för anbringande av isoleringen på klimatskalet (mekaniska fästanordningar, lim osv.) — Formgivningskostnader — Installationskostnader för isolering (inklusive ångbarriärer, vindskyddsmembran, åtgärder för att ge lufttäthet och åtgärder för att minska effekten av köldbryggor) — Energirelaterade kostnader för andra byggnadsmaterial, i förekommande fall — Andra åtgärder på byggnaden med inverkan på termisk prestanda, t.ex. yttre skuggningsanordningar, solkontrollsystem och passiva system som inte ingår någon annanstans De tekniska produkterna och systemen beskrivs t.ex. i olika standarder inom CEN/TC 88 – ”Termiska isoleringsmaterial och produkter” och CEN/TC 89 – ”Termiska prestanda hos byggnader och byggnadselement”.	**Fönster och dörrar:** — Glas och/eller förbättring av glas — Karmar — Tätningsmaterial — Installationskostnader — De tekniska systemen, produkterna och byggnadselementen beskrivs t.ex. i olika standarder inom CEN/TC 33 – ”Dörrar, fönster, luckor, järnvaror för byggnader och icke-bärande väggar” samt CEN/TC 89 – ”Termiska prestanda hos byggnader och byggnadselement”.
För byggnadssystem	
Rumsuppvärmning: — Produktions- och lagringsutrustning (värmepanna, lagringstank, styrningsutrustning för värmegenerator) — Distribution (cirkulationspump, cirkulationsventiler, reglage) — Värmespridare (radiatorer, tak- och golvvärme, fläktkonvektorer, värmereglering) — Formgivningskostnader — Installationskostnader	**Varmvatten för hushållsbruk:** — Produktions- och lagringsutrustning (inklusive system för termisk solvärme, värmepanna, lagringstank, styrningsutrustning för värmegenerator) — Distribution (cirkulationspump, cirkulationsventiler/ blandningsventiler, distributionsreglage) — Värmespridare (kranventiler, golvvärme, värmereglering) — Formgivningskostnader — Installationskostnader (inklusive isolering av system och rör)

De tekniska systemen beskrivs t.ex. i olika standarder inom CEN/TC 228 – ”Värmesystem i byggnader” och CEN/TC 57 – ”Centralvärmepannor”. För referenskomfortförhållanden bör hänsyn tas till EN 16798-1:2019 ”Byggnaders energiprestanda – Ventilation för byggnader – Indataparametrar för inomhusmiljö för konstruktion och bestämning av byggnaders energiprestanda gällande luftkvalitet, termiskt klimat, belysning och akustik” eller motsvarande standard.	De tekniska systemen beskrivs t.ex. i olika standarder inom CEN/TC 228 – ”Värmesystem i byggnader”, CEN/TC 57 – ”Centralvärmepannor” och CEN/TC 48 – ”Gaseldade vattenvärmare i hushållet”.
Ventilationssystem: Investeringskostnaderna för mekaniska ventilationssystem ska utvärderas. Möjligheterna till naturlig ventilation täcks av definitionen av referensbyggnader. Investeringskostnaderna bör innefatta elementen nedan. — Utrustning för värmeproduktion och värmeåtervinning (värmeväxlare, förvärmare, värmeåtervinningsenhet, värmeproduktionsreglage) — Distribution (fläktar, cirkulationspumpar, ventiler, filter, distributionsreglage) — Värmespridare (rörledningar, utsläppspunkter, utsläppsreglage) — Utformning — Installation — Övervaknings- och kontrollanordningar för mätning och reglering av inomhusluftens kvalitet De tekniska systemen beskrivs t.ex. i olika standarder inom CEN/TC 156 – ”Ventilation för byggnader”. Hänsyn bör tas till EN 16798-1:2019 eller motsvarande standard för referenskomfortförhållanden och ventilationskrav.	**Kylning:** Eftersom man bör försäkra sig om en behaglig inomhustemperatur måste passiva eller aktiva kylåtgärder, eller en kombination av båda (som tillfredsställer återstående behov av kylning) beaktas, beroende på specifika klimatförhållanden. Denna kategori omfattar kostnaderna för aktiva kylsystem. Passiva kylåtgärder täcks antingen genom val av referensbyggnader (t.ex. byggnadsmassa) eller ingår i kategorin ”Värmeisolering” (t.ex. isolering av tak för att minska kylbehovet) eller i kategorin ”Andra byggnadsrelaterade åtgärder med inverkan på termisk prestanda” (t.ex. yttre skuggning). Investeringskostnader för aktiva kylsystem innefattar elementen nedan. — Utrustning för produktion och lagring (generator, värmepump, lagringstank, värmeproduktionsreglage) — Distribution (cirkulationspump, cirkulationsventiler, reglage) — Värmespridare (tak, golv, bjälkar; fläktkonvektorer, utsläppsreglage) — Utformning — Installation — Övervaknings- och kontrollanordningar för automatiska solskyddsanordningar De tekniska systemen beskrivs t.ex. i olika standarder inom CEN/TC 113 – ”Värmepumpar och luftkonditioneringsenheter”. Hänsyn bör tas till EN 16798 för referenskomfortförhållanden.
Belysning: Investeringskostnader för aktiva system för artificiell belysning eller utrustning för att öka användningen av dagsljus ska utvärderas. Åtgärder som avser utformning och geometri hos byggnadens klimatskal (storlek och placering av fönster) täcks med valet av referensbyggnad. Investeringskostnaderna bör innefatta elementen nedan. — Typ av ljuskällor — Tillhörande styrsystem — Utrustning för att öka användningen av dagsljus — Installation	**Byggnadsautomation och styrning:** Investeringskostnaderna bör innefatta elementen nedan. — Byggnadsstyrsystem som inför övervakningsfunktioner (separata systemstyranordningar redovisas inom varje specifikt system) — Teknisk intelligens, central styrning — Reglage (produktion, distribution, spridare, cirkulationspumpar) — Styrdon (produktion, distribution, spridare) — Kommunikation (ledningar, sändare) — Utformning

Hänsyn bör tas till EN 12464 ”Ljus och belysning – Belysning av arbetsplatser – Del 1: Arbetsplatser inomhus” för referenskomfortförhållanden och kravnivåer. Energikraven för belysningssystem beskrivs i EN 15193.	— Installation och programmering — Styrsystem för produktion av förnybar energi på plats (t.ex. solceller) och egenanvändning (inklusive laddning av elfordon), batterilagring och export till nätet De tekniska systemen beskrivs t.ex. i olika standarder inom CEN/TC 247 – ”Styranordningar för mekaniska byggnadstjänster”.
Anslutning till energiförsörjning (nät eller lagring): Investeringskostnaderna bör innefatta elementen nedan. — Första anslutning till energinätet (t.ex. fjärrvärme, solcellssystem) — Lagringstankar för förbränningsbränslen — Nödvändiga relaterade installationer — Lagring av termisk energi och el	**Decentraliserade energiförsörjningssystem baserade på energi från förnybara källor:** Investeringskostnaderna bör innefatta elementen nedan. — Produktion — Distribution — Lagring — Laddningsinfrastruktur (t.ex. för elfordon) — Kontrollanordningar — Installation

6.6 **Beräkning av regelbundet återkommande ersättningskostnader**

Vid sidan av initiala investeringskostnader och löpande kostnader är regelbundet återkommande ersättningskostnader den tredje kostnadsdrivande faktorn. Medan mindre reparationer och förbrukningsartiklar vanligen inordnas under underhållskostnader så syftar regelbundet återkommande ersättningskostnader på nödvändiga utbyten av hela byggnadselement till följd av åldrande, och detta behandlas därför som en separat kostnadskategori.

Ersättningstidpunkten beror på byggnadselementets livslängd. Ersättning vid slutet av denna livslängd måste ingå i beräkningen av den globala kostnaden.

Exempel: Kostnaden för en värmeåtervinningsenhet med en uppskattad ekonomisk livslängd på 15 år måste tas med två gånger i beräkningen av global kostnad vid en beräkningsperiod på 30 år: en gång i början som initial investeringskostnad, och sedan åter som ersättningskostnad efter 15 år.

Det är upp till medlemsstaternas att fastställa den uppskattade ekonomiska livslängden för byggnadselement och för hela byggnaden. Om de vill kan de för detta använda den vägledning som ges i standarden EN 15459-1:2017 (för energisystem i byggnader) och andra standarder. I alla fall måste den livslängd för byggnadselement som används vid beräkningen vara rimlig. I allmänhet bör ersättningskostnaden vara ungefär densamma som den initiala investeringskostnaden (i reella termer) När betydande prisförändringar är att vänta inom de närmaste 10–15 åren (t.ex. med anledning av stordriftsfördelar) tillåter – och uppmuntrar – delegerad förordning (EU) 2025/2273 justering av ersättningskostnaden för att ta hänsyn till den väntade prisutvecklingen när tekniker mognar.

6.7 **Beräkningsperiod och uppskattad livscykel**

Användning av en beräkningsperiod som del av en strategi med nettonuvärde begränsar inte medlemsstaternas val av uppskattade ekonomiska livscykler för byggnader och byggnadselement. Den uppskattade livscykeln kan vara längre eller kortare än beräkningsperioden.

Om en referensbyggnadskategori för befintliga byggnader skulle upprättas på så sätt att återstoden av referensbyggnadens livscykel är kortare än beräkningsperioden, så skulle den maximala återstående livslängden i detta fall kunna användas som beräkningsperiod.

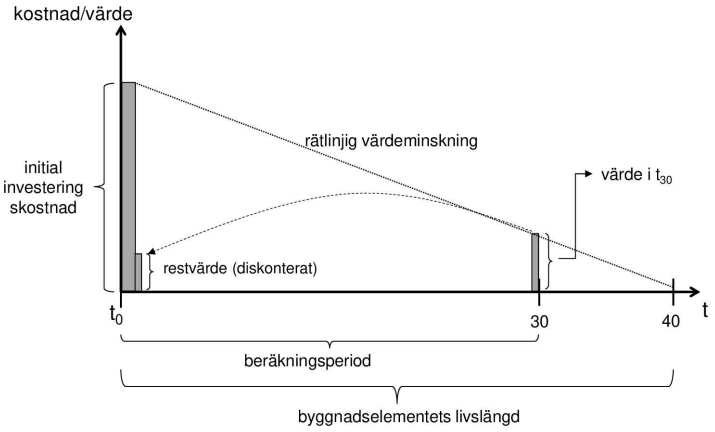
I själva verket har byggnadselementens tekniska livslängd endast en begränsad inverkan på beräkningsperioden. Beräkningsperioden bestäms snarare av en byggnads s.k. renoveringscykel, som är den tidsperiod varefter en byggnad genomgår en större renovering, inbegripet förbättring av byggnaden som helhet och anpassning till ändrade användarkrav

(i motsats till enbart ersättning). Det brukar finnas många olika orsaker att genomföra en större renovering, och åldrandet hos viktiga byggnadselement (t.ex. fasaden) är bara en av dem. Renoveringscyklerna skiljer sig mycket åt mellan medlemsstaterna och mellan olika byggnadstyper (vilket är anledningen till att olika minsta beräkningsperioder fastställs för bostadshus/offentliga byggnader och för lokalbyggnader/kommersiella byggnader i delegerad förordning (EU) 2025/2273). Cyklerna är dock nästan aldrig kortare än 20 år.

Figur 2 visar hur beräkningen för ett byggnadselement med längre livslängd än beräkningsperioden (t.ex. byggnadens fasad eller bärande struktur) kan gå till. Med en förmodad livstid på 40 år och en rätlinjig värdeminskning är restvärdet efter 30 år (dvs. beräkningsperiodens slut) 25 % av den initiala investeringskostnaden. Detta värde ska diskonteras till början av beräkningsperioden.

Figur 2

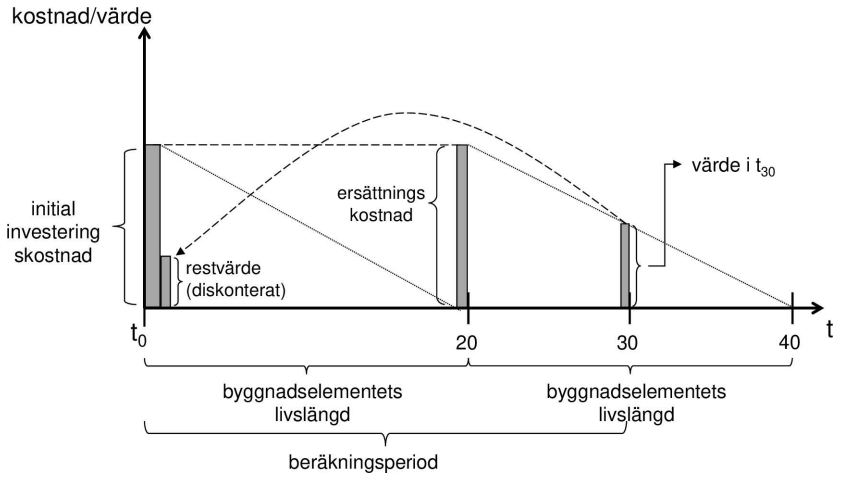
Beräkning av restvärdet för ett byggnadselement med längre livslängd än beräkningsperioden



Figur 3 visar hur restvärdet ska beräknas för ett byggnadselement som har en kortare livslängd än beräkningsperioden (t.ex. en värmepanna). Med en förmodad livslängd på 20 år måste elementet ersättas efter denna tidsperiod. När elementet har bytts ut börjar en ny värdeminskningsperiod. I detta fall är elementets restvärde efter 30 år (dvs. beräkningsperiodens slut) 50 % av ersättningskostnaden. Återigen ska detta värde diskonteras till början av beräkningsperioden.

Figur 3

Beräkning av restvärdet för ett byggnadselement med kortare livslängd än beräkningsperioden



6.8 **Startår för beräkningen**

Enligt delegerad förordning (EU) 2025/2273 ska medlemsstaterna använda det år då beräkningen görs som startår för beräkningen. Huvudsyftet med detta är att säkerställa att aktuella pris- och kostnadsnivåer återspeglas när optimala kostnadsnivåer beräknas för olika åtgärder/paket/varianter (i den mån sådana uppgifter finns tillgängliga). Det är emellertid möjligt för medlemsstaterna att basera beräkningen på beräkningsåret (t.ex. 2027 för den första beräkningen) men att som referens för minimikrav avseende energiprestanda använda krav som redan har beslutats och som inom kort kommer att träda i kraft, t.ex. de som blir tillämpliga från och med 2028.

6.9 **Beräkning av restvärde**

Enligt delegerad förordning (EU) 2025/2273 ska restvärdet inkluderas i beräkningen av global kostnad. En byggnads restvärde vid slutet av beräkningsperioden är summan av restvärdena för alla byggnadselement. Restvärdet för ett visst byggnadselement beror på den initiala investeringskostnaden, värdeminskningsperioden (som återspeglar livslängden för byggnadselementet i fråga) och, i förekommande fall, kostnaderna för avlägsnande av byggnadselementet.

6.10 **Kostnadsutveckling över tid**

Förutom energikostnader och ersättningskostnader omfattar delegerad förordning (EU) 2025/2273 inte några andra ökningar eller minskningar av kostnader i reella termer. Det innebär att prisutvecklingen för de andra kostnadskategorierna (dvs. driftskostnader och underhållskostnader) antas vara densamma som den allmänna inflationstakten.

Erfarenheten har visat att priset på ny teknik snabbt kan sjunka när den börjar spridas på marknaden. Eftersom de flesta investeringar sker endast under år 1 så har framtida sänkningar av priserna på teknik inte någon större inverkan på kostnadsberäkningarna. Det är emellertid mycket viktigt att ta hänsyn till sådana prissänkningar vid översyn och uppdatering av indata för nästa beräkningsomgång. Medlemsstaterna skulle också kunna inkludera en innovations- eller anpassningsfaktor i sin beräkning, för att säkerställa att den dynamiska kostnadsutvecklingen över tid tas med i beräkningen. I bilaga II till delegerad förordning (EU) 2025/2273 hänvisar kommissionen till antaganden om teknikkostnader som utarbetats som en del av EU:s referensscenario, ett av kommissionens viktigaste analysverktyg på områdena energi, transporter och klimatåtgärder. Syftet är att tillhandahålla användbar information som medlemsstaterna fritt kan använda för sina bedömningar.

När det gäller utvecklingen över tid av kostnader för energibärare och koldioxid innehåller bilaga II till delegerad förordning (EU) 2025/2273 information som medlemsstaterna kan använda för sina beräkningar, även om det står medlemsstaterna fritt att använda andra officiella prognoser. På grundval av denna och andra informationskällor måste medlemsstaterna ta fram egna scenarier för kostnadsutvecklingen över tid. Energiprisutvecklingen måste uppskattas för alla energibärare som används i betydande utsträckning i en medlemsstat och kan t.ex. omfatta bioenergi, fjärrvärme och fjärrkyla samt el.

Scenarier för olika bränslekällor måste stå i rimligt samband med varandra. Trenderna i elpriser i en medlemsstat bör också stå i rimligt samband med övergripande trender, dvs. trenderna för de huvudsakliga underliggande bränslen som används för den nationella elproduktionen. Prisutvecklingen skulle också kunna uppskattas för toppbelastningstaxan eller den tidsvarierande taxan i tillämpliga fall. Detta kommer att bli allt viktigare i en alltmer koldioxidsnål energisektor med en växande andel förnybar energi.

6.11 **Beräkning av ersättningskostnader**

För ersättningskostnader får den initiala investeringskostnaden (som utgör grunden för fastställande av ersättningskostnaden) justeras för valda byggnadselement om omfattande teknisk utveckling är att vänta under de närmaste åren.

6.12 **Beräkning av energikostnader**

Energikostnaderna bör återspegla kostnaden för både nödvändig kapacitet och nödvändig energi. Om möjligt ska energikostnaderna också baseras på ett viktat medelvärde av den grundtaxa (variabel kostnad) och toppbelastningstaxa (normalt en fast kostnad) som betalas av slutkunden. Detta bör innefatta alla kostnader, skatter och vinstmarginaler för leverantören. Alla energianvändningar som ingår i artikel 2.56 i och bilaga I till direktiv (EU) 2024/1275 ska beaktas.

6.13 **Behandling av beskattning, subventioner och inmatningspriser i kostnadsberäkningen**

Den finansiella beräkningen av kostnadsoptimala nivåer ska omfatta alla tillämpliga skatter (moms och andra skatter), stödsystem och incitament. Dessa beaktas inte vid den makroekonomiska beräkningen. Detta gäller särskilt, men inte uteslutande

— energi- och/eller koldioxidbeskattning av energibärare,

— investeringssubventioner för (eller som beror på) användning av energieffektiva tekniker och förnybara energikällor,

— reglerade lägsta inmatningspriser för energi från förnybara energikällor.

Enligt delegerad förordning (EU) 2025/2273 ska medlemsstaterna vid kostnadsberäkningen på finansiell nivå ta hänsyn till de skatter som betalas av kunden, men de får dock utelämna subventioner och incitament eftersom dessa kan ändras mycket snabbt. Därför kan tillämpliga incitament och subventioner inte beaktas för hela den beräkningsperiod för vilken den optimala kostnadsnivån ska fungera som nationellt riktmärke. Dessutom är det inte möjligt att revidera riktmärkena varje gång subventioner eller incitament ändras. För att undvika att ett gällande subventionssystem inkluderas längre än det ska kan det vara till hjälp för medlemsstaterna att även beräkna de verkliga privata kostnaderna utan subventioner. På så sätt kan de fastställa skillnaden och därmed styra politiken för framtida subventioner, särskilt för vissa grupper vars bristfälliga ekonomiska villkor kan upptäckas genom beräkningsförfarandet, t.ex. utsatta hushåll, personer som påverkas av energifattigdom eller personer som bor i subventionerade bostäder. Medlemsstaterna uppmanas att koppla skatteincitament och ekonomiska incitament till efterlevnaden av resultatet av beräkningen av kostnadsoptimala nivåer för samma referensbyggnad.

När medlemsstaterna utesluter subventioner från beräkningen på finansiell nivå bör de försäkra sig om att detta inte bara gäller subventioner och stödprogram för produkter och tekniker, utan även subventioner av energipriser.

Statliga prisinterventioner i nödsituationer kan leda till snedvridna energipriser och på konstgjord väg minska fördelarna med energibesparingar. Medlemsstaterna bör säkerställa att de befintliga energipriserna korrigeras, så att de inte bara beaktar kortsiktiga energiprisprognoser (t.ex. för att inkludera effekterna av energiprismekanismer), utan även de långsiktiga kostnaderna för att tillhandahålla förnybar energi, såsom nätutbyggnad, energilagring, reservkapacitet och andra investeringar som krävs för energiomställningen på systemnivå. Detta är särskilt viktigt med tanke på att de förväntade energieffektivitetsvinsterna med största sannolikhet kommer att kvarstå längre än de skyddsåtgärder som tillämpas för energipriset.

6.14 **Inkludering av intäkter från producerad energi**

Intäkter från producerad energi ska i tillämpliga fall dras av från kategorin årliga kostnader. Alternativet att inkludera intäkter från producerad energi skulle naturligtvis medföra att alla andra skatter, avgifter och eventuella subventioner inkluderas, så att det finansiella perspektiv för vilket det är bäst lämpat blir fullständigt.

Om produktion på plats av förnybar energi är relevant rekommenderas att de fullständiga investeringskostnaderna och alla intäkter från inmatning av överskottsenergi till nätet inkluderas. På så sätt uppnås en rättvis balans mellan kostnader och fördelar. Intäkter från försäljning av el till nätet bör endast beaktas om elen levereras och så länge som intäkter förväntas. När en produktionstopp inträffar under sommaren, vilket kommer att hända allt oftare i framtiden, kan det t.ex. hända att solcellssystemen inte får lov att mata in all el de producerar. Därför bör endast den faktiska inmatningen beaktas här. Tak för exporterad energi skulle också vara ett problem. Paket som kombinerar förnybara energikällor på plats med åtgärder som minskar energiefterfrågan och elektrifieringslösningar samt lösningar som lagring och flexibilitet på efterfrågesidan bör också bedömas i detta sammanhang. Dessutom bör prisskillnaden mellan den el som matas in och den el som levereras till byggnaden noga beaktas i beräkningen.

När en medlemsstat i förekommande fall inkluderar intäkter från förnybar energi som produceras på plats, bör den sträva efter att inkludera alla tillgängliga subventioner och stödprogram (för både el och termisk energi samt för förnybar energi och energieffektivitet). Om t.ex. endast ett inmatningspris för producerad el skulle beaktas i ekvationen, så skulle andra subventioner och stödprogram – och de tekniker som drar nytta av dessa – missgynnas. Man bör särskilt undvika en vinkling till förmån för elproduktion på bekostnad av minskat behov av uppvärmning och kylning.

6.15 **Beräkning av kostnader för avfallshantering**

I enlighet med delegerad förordning (EU) 2025/2273 ska kostnader för avfallshantering i tillämpliga fall inkluderas i beräkningen av global kostnad. Medlemsstaterna får ta med kostnader för avfallshantering om de anser att dessa är relevanta, och om de kan göra rimliga uppskattningar av beloppet. Kostnader för avfallshantering måste diskonteras tillbaka till slutet av beräkningsperioden. I princip finns det två ställen där hänsyn kan tas till kostnader för avfallshantering vid beräkningen av global kostnad.

I första hand, och oftast, via kostnaden vid slutet av byggnadens livslängd, dvs. kostnaden för demontering, återanvändning, återvinning, rivning och bortskaffning av material, inklusive avvecklingskostnad (se standarden ISO 15686 för en närmare definition av kostnadsposter vid livslängdens slut). Inverkan från kostnaden vid slutet av byggnadens livslängd beror på två faktorer: de absoluta kostnaderna och – ännu viktigare – den tidpunkt när de antas inträffa. I detta sammanhang är det viktigt att observera att kostnaden vid slutet av byggnadens livslängd inte inträffar vid slutet av beräkningsperioden utan vid slutet av byggnadens livslängd. Därför behövs en uppskattning av livslängden för byggnaden som helhet (inte för enstaka byggnadselement). Denna kan bero på å ena sidan typen av konstruktion (t.ex. monteringsfärdigt hus jämfört med uppbyggnad på stomme), å andra sidan typen av användning (t.ex. har butiksbyggnader vanligen kortare livslängd än bostadsbyggnader). Det står medlemsstaterna fritt att fastställa livslängden på byggnader, men de livslängder som används ska uppvisa rimliga relationer vid jämförelse mellan olika byggnadskategorier.

För det andra kan kostnader för avfallshantering räknas in i samband med ersättningskostnader, eftersom demontering eller rivning av ett gammalt byggnadselement medför en viss kostnad. Denna kostnad inkluderas vanligen inte när ersättningskostnaden fastställs till samma nivå som den initiala investeringen (ingen ökning eller minskning av kostnaden i reella termer). Därför kan vissa extra kostnader kopplade till ersättningsarbeten inkluderas i beräkningen av global kostnad.

Den största utmaningen i samband med beräkningen av kostnader för avfallshantering gäller erhållandet av pålitliga och marknadsbaserade kostnadsdata. Vanligen beaktas dessa kostnader inom byggsektorn endast genom en approximation grundad på byggnadens volym (i vissa fall) uppdelad på olika byggnadstyper.

Anm.: Om byggnadens uppskattade livslängd överstiger 50 till 60 år kommer kostnaderna för avfallshantering endast att få en marginell inverkan på slutresultatet på grund av diskonteringen.

6.16 **Multipla fördelar**

Utöver de externa miljö- och hälsoeffekter som beskrivs i avsnitt 6.1.1 i dessa riktlinjer, har förbättringar av byggnaders energiprestanda en rad andra positiva effekter utöver de direkta energi- och kostnadsbesparingarna. Här kallas dessa multipla fördelar, och här ingår bl.a. förbättrat inomhusklimat, energisystemförbättringar, ökat fastighetsvärde osv. Att erkänna och införliva dessa fördelar i metoden för beräkning av kostnadsoptimala nivåer kan göra energieffektivitetsåtgärderna mer ekonomiskt bärkraftiga ([37]). Det är dock viktigt att betona att medlemsstaterna inte är skyldiga att beakta dessa multipla fördelar i sina beräkningar av kostnadsoptimala nivåer, men att de gärna får göra detta om det finns tillräckliga uppgifter och resurser.

Multipla fördelar som kvantifierats på ett korrekt sätt kan påverka beräkningarna på både mikroekonomisk och makroekonomisk nivå.

([37]) I BPIE:s studie från 2024 diskuteras några av dessa multipla fördelar (ökad energitrygghet, produktivitetsvinster, minskad energifattigdom, fördelar för nätet) och vissa potentiella kvantifierings- och monetariseringsmetoder presenteras. BPIE (2024). *From cost savings to societal gains: rethinking the cost-optimal methodology*. Se: https://www.bpie.eu/publication/from-cost-savings-to-societal-gains-rethinking-the-cost-optimal-methodology/.

6.16.1 *Förenklad metod för monetarisering av vissa hälsomässiga och ekonomiska effekter av energieffektivitetsåtgärder*

En förenklad metod för beräkning av energieffektivitetsåtgärders **effekter på privat hälsa och folkhälsa** samt deras **ekonomiska effekter** – dvs. effekter på bruttonationalprodukten (BNP) – presenteras här för medlemsstaterna som vägledning för deras beräkningar av kostnadsoptimala nivåer ([38]). Standarduppgifter för medlemsstaterna tillhandahålls också, och dessa kan användas om inga landsspecifika uppgifter finns tillgängliga.

I denna förenklade metod är mikroeffekter eller privata effekter sådana som hör samman med en byggnads faktiska användning och värde. Dessa återspeglas i den privata hälsan (i form av dödlighet, sjuklighet och välbefinnande). Makroeffekter eller samhällseffekter är däremot sådana som är kopplade till samhället som helhet. Dessa faller inom kategorin folkhälsa. Ekonomiska effekter på ett lands BNP beräknas endast på makroekonomisk nivå. Exempel av vad som ingår i denna kategori är åtgärder som leder till ökad ekonomisk verksamhet: å ena sidan de positiva effekterna av produktions- och byggverksamhet med koppling till tillverkning eller installation av en viss produkt eller ett visst system, å andra sidan det mervärde för samhället som kommer av färre sjukdagar för enskilda, vilket måste hållas isär från folkhälsokostnaderna på makronivå (t.ex. vårdkostnader).

Metoden bygger på uppgifter från vetenskaplig forskning. Metodens tillämplighet på enskilda byggnader kan emellertid vara begränsad. Metoden tillhandahåller en uppsättning standarddata per golvyta (m^2), vilket innebär att den endast är tillämplig på typiska referensbyggnader med en genomsnittlig golvyta. För att undvika att externa effekter överskattas skulle medlemsstaterna kunna införa ett tak för stora bostadsbyggnader (som har en betydligt större golvyta än en typisk referensbyggnad), baserat på typiska konstruktionsparametrar. Särskilt för lokalbyggnader, t.ex. kontor, måste partiell beläggning och frånvaro nattetid och helger beaktas, eftersom det inte finns några användare inne i byggnaden under den tiden.

Landsspecifika och individuella uppgifter kan skilja sig avsevärt från standarduppgifterna, eftersom dessa – p.g.a. den begränsade tillgången till data – består av genomsnittliga antaganden på EU-nivå för samtliga medlemsstater och byggnadstyper.

Medlemsstaterna får använda en egen metod för att monetarisera hälsoeffekter, förutsatt att alla antaganden och källor för utvärderingen tydligt anges. Medlemsstaterna kan också besluta att i sina beräkningar inkludera andra effekter än de som anges här. Som stöd för detta innehåller underavsnitt 6.16.3 en detaljerad förteckning över de bibliografiska källor och referenser som använts som grund för alla standarddata.

Följande tabell innehåller **standarddata för monetarisering** ([39]) av hälsomässiga och ekonomiska effekter. En åtskillnad görs mellan den privata och den offentliga dimensionen, och övre och nedre gränser anges i euro/m^2*år. Värdena har härletts från nyare studier och litteratur för att visa intervallet och känsligheten hos tillgängliga kvantifieringar och monetariseringsmetoder (t.ex. är intervallet för välbefinnande, på 0,5–2,7 euro/m^2*år, betydligt bredare än för folkhälsan, som varierar mellan 1,0 och 1,8 euro/m^2*år). Metoden är utformad för att beakta effekterna vid den övre gränsen, vilka därefter minskas med ytterligare antaganden och faktorer under beräkningsprocessen (se för detta även de exempel som ges längre fram i underavsnitt 6.16.2).

Tabell 1

Standarddata för hälsomässiga och ekonomiska effekter

	Dimension	Beräkningsperspektiv	Nedre gräns	Övre gräns
$C_{a,\,HL}$ (*)	Folkhälsokostnader	Makroekonomiskt	1,0 euro/m^2*år	**1,8 euro/m^2*år**

([38]) I stället för ”fördelar” talas det i denna metod om ”effekter”. Det innebär att hälsomässiga och ekonomiska effekter alltid läggs till i beräkningen av global kostnad, i stället för att dras av som ”fördelar”. Eftersom det senare tillvägagångssättet kräver att en referenssiffra fastställs (som endast är användbar vid renoveringar, om ens för dessa, men inte för nya byggnader), föreslås det att effekterna räknas med en referenssiffra på 0.

([39]) Källorna till värdena för de övre och nedre gränserna i tabell 1 har härletts från Europeiska kommissionen. (2016). *The Macroeconomic and Other Benefits of Energy Efficiency* som finns på: The Macroeconomic and Other Benefits of Energy Efficiency – Europeiska kommissionen, Copenhagen Economics. (2012). *Multiple benefits of investing in energy efficient renovation of buildings* Multiple benefits of EE renovations in buildings - Full report and appendix.pdf och Mzavanadze, N. (2018). *Final Report: quantifying energy poverty-related health impacts of energy efficiency*, D5.4 (slutrapport från Combi-projektet.

	Dimension	Beräkningsperspektiv	Nedre gräns	Övre gräns
	Privat hälsa (välbefinnande)	Mikro/finansiellt	0,5 euro/m²*år	**2,7 euro/m²*år**
	Privat hälsa (dödlighet, sjuklighet)	Mikro/finansiellt	2,6 euro/m²*år	**5,6 euro/m²*år**
$\mathbf{C_{a,\ EC}}$ (*)	Ekonomi (BNP)	Makroekonomiskt	0,2 euro/m²*år	**0,4 euro/m²*år**

(*) Att lägga till i ekvationen för global kostnad i avsnitt 4 punkterna 3 och 4 i delegerad förordning (EU) 2025/2273.

Tabell 1 ovan hänvisar till de allmänna intervallen för varje dimension. I nästa steg ska effekterna av enskilda åtgärder/paket/varianter kopplas samman med de olika dimensionerna. Det görs med hjälp av uppgifterna för **kvantifiering av effekter** i tabell 2. För att kvantifiera effekterna av alla relevanta åtgärder (rader) på de olika effektkategorierna (kolumner) grupperas åtgärderna i fem kluster som påverkar

— klimatskalets energieffektivitet,

— energieffektiviteten hos byggnadens installationssystem,

— installation eller förbättring av ett ventilationssystem,

— införande av förnybar energi för uppvärmning och kylning,

— belysning.

Allmän kommentar: Alla procentangivelser nedan baseras på resultat från en omfattande litteraturgenomgång. Exempel som visar procentandelarnas tillämplighet ges, men separata antaganden måste göras i varje enskilt sammanhang. Medlemsstaterna får själva avgöra vilka åtgärder de anser vara relevanta för beräkningen av hälsoeffekter, med utgångspunkt i detta dokument.

I klustret för **klimatskalets energieffektivitet** ingår alla åtgärder som förbättrar isoleringens kvalitet och minskar värmeledningsförmågan och överföringsförmågan hos ogenomskinliga klimatskalskomponenter som fasad, tak, övervåningens golv eller källarens tak. Kvaliteten på transparenta byggnadselement (fönster och takfönster) beaktas också här. Maxvärdena (hög minskningspotential) i tabell 2 (t.ex. 30 % effekt på folkhälsan eller 60 % effekt på ekonomin) gäller för en ny byggnad eller en renovering till nollutsläppsbyggnad som en framtidssäkrad standard. Vid en stegvis renovering eller ersättning endast av enskilda komponenter bör man räkna med en mindre faktor som t.ex. återspeglar procentandelen ersatta komponenter jämfört med hela klimatskalet. Exempelvis ligger typiska U-värden för nya byggnader i västeuropeiska länder (men inte bara dessa) i intervallet 0,12–0,15 W/(m²K) för ogenomskinliga byggnadselement som fasader eller tak och under 1,0 W/(m²K) för fönster. För renoveringar är värdena vanligtvis något högre. Dessa skiljer sig åt beroende på medlemsstat, och därför anges inga specifika värden här.

Klustret för **energieffektivitet hos byggnadens installationssystem** omfattar alla relevanta åtgärder som gör installationssystem för uppvärmning, kylning, varmvatten eller hjälpenergi (t.ex. fläktar, pumpar) mer effektiva. Exempel kan vara installation av nya värmesystem eller distributionspumpar eller utbyte av en gammal, ineffektiv panna mot en ny, effektivare sådan. Även om systemets energieffektivitet har en mycket begränsad inverkan på folkhälsan, dödlighet och sjuklighet (främst genom förbättrad luftkvalitet utomhus), påverkas det privata välbefinnandet i högre grad. Effektivare, tillförlitligare och stabilare uppvärmningssystem kan avsevärt förbättra de boendes välbefinnande. Därför går intervallet upp till 30 % av den maximala effekten, vilket t.ex. skulle motsvara ersättning av en mycket gammal, decentraliserad olje-, gas- eller kolpanna som inte kan ge en konstant inomhustemperatur med ett modernt värmepumpssystem, inklusive installation av lämpliga lågtempererade system för värmedistribution och kontrollsystem.

I klustret för **ventilationssystem** ingår alla åtgärder som främst förbättrar ventilationsgraden för en byggnad/byggnadsenhet i syfte att undvika mögel och fukt och att förbättra kvaliteten på inomhusmiljön. Effektivitetsförbättringar som beror på effektivare ventilationsfläktar eller installation av ett värmeåtervinningssystem bör inkluderas i paketet för energieffektivitet i byggnadens installationssystem. Inomhusluftens kvalitet har enligt litteraturen en genomsnittlig till liten inverkan på välbefinnandet, men en genomsnittlig effekt på folkhälsokostnaderna. Den största effekten märks dock av när det gäller sjuklighet och dödlighet (privat hälsa) och ekonomiska effekter. Många studier visar att många luftvägssjukdomar kan förebyggas om man undviker mögel och fukt i byggnader. Dessutom säkerställer ventilationssystemen lämpliga nivåer av ren luft (filtrering av förorenande ämnen), med tanke på att ett lufttätt klimatskal minskar det naturliga luftutbytet. Installation av ventilationssystem i nya eller renoverade byggnader får maximal effekt om en lämplig ventilationsgrad (luftväxlingshastighet) kan uppnås. För bostadsbyggnader ligger denna grad vanligtvis på mellan 0,2–1,0 luftväxlingar per timme (1/h), beroende på vilket rum och vilken användning det gäller. För vissa rum (t.ex. badrum och kök) kan den önskvärda luftväxlingshastigheten vara högre än för andra rum, trots att de används under kortare tid. För lokalbyggnader kan luftväxlingshastigheten vara betydligt högre (t.ex. upp till 20 luftväxlingar per timme för laboratorier, sjukhus eller verkstäder).

Alla åtgärder som ökar andelen förnybar energi för byggnadens installationssystem (för EPB-tjänster) bör inkluderas i klustret för **förnybar energi för uppvärmning och kylning**. Ett typiskt exempel är installation av en värmepump. Maximal effekt skulle uppnås om man ersätter en mycket gammal, decentraliserad olje-, gas- eller kolpanna som inte kan ge en konstant inomhustemperatur med ett modernt värmepumpssystem, inklusive installation av lämpliga lågtempererade system för värmedistribution. Om förnybar el används för uppvärmning och varmvatten minskar byggnadens utomhusutsläpp, vilket ger en liten effekt på folkhälsan, den privata hälsan (dödlighet, sjuklighet) och ekonomin. Det individuella välbefinnandet skulle emellertid kunna förbättras betydligt vid användning av förnybara energikällor, p.g.a. de boende då får bättre levnadsvillkor än före renoveringen eftersom den gamla utrustningen inte kunde ge en konstant inomhustemperatur. De möjliga överlappningarna med klustret för energieffektivitet hos byggnadens installationssystem bör beaktas här: välbefinnande i detta sammanhang är också kopplat till ett uppvärmningssystem som ger konstanta temperaturer och eventuellt till ett värmedistributionssystem som ersätts/anpassas för att säkerställa lågtemperaturdistribution, vilket vanligtvis ger högre komfortnivåer.

Klustret ”**belysning**” omfattar alla belysningsrelaterade åtgärder som ökar energieffektiviteten (t.ex. byte från lysrör till LED-lampor) och belysningsstyrkan. Lämplig belysning är nödvändig för att undvika skador på synen och psykiska sjukdomar. Effekterna rapporteras därför inom dimensionerna privat hälsa och folkhälsa (t.ex. i form av högre utgifter för vård och sjukförsäkring). Den maximala effekten sker vid byte från gamla kompaktlysrör med låg belysningsstyrka på en arbetsplats till modern LED-belysning som ger önskad belysningsstyrka.

För varje dimension anges i tabell 2 ett standardintervall för effekten per paket. Dessa intervall har härletts från en litteraturgenomgång i samband med den tekniska bakgrundsstudien om översynen av metoden för beräkning av kostnadsoptimala nivåer.

Tabell 2

Kvantifiering av multipla effekter (standardintervall för minskningspotentialen per kluster)

Relevanta åtgärder (kluster)	Folkhälsokostnader	Privat hälsa (välbefinnande)	Privat hälsa (dödlighet, sjuklighet)	Ekonomi (BNP)
Klimatskalets energieffektivitet	Genomsnittlig–liten 10–30 %	Genomsnittlig–liten 10–30 %	Genomsnittlig–liten 15–35 %	Genomsnittlig 30–60 %
Relevant energieffektivitet hos byggnadens installationssystem	Liten 5–10 %	Genomsnittlig–liten 10–30 %	Liten 5–10 %	Liten 5–10 %
Ventilationssystem	Genomsnittlig 30–40 %	Genomsnittlig–liten 15–35 %	Stor–genomsnittlig 30–60 %	Stor 40–60 %

Relevanta åtgärder (kluster)	Folkhälsokostnader	Privat hälsa (välbefinnande)	Privat hälsa (dödlighet, sjuklighet)	Ekonomi (BNP)
Relevanta system för förnybar energi för uppvärmning/kylning	Liten 5–10 %	Genomsnittlig–liten 10–20 %	Liten 5–10 %	Liten 5–10 %
Belysning, i tillämpliga fall	Genomsnittlig 30–40 %	—	Liten 5–10 %	—

Vid kvantifiering av effekterna i enlighet med tabell 2 kan lands- och byggnadsspecifika överväganden förväntas bli aktuella. De experter som utför beräkningarna uppmanas att tillämpa viktning inom intervallen i tabell 2 för relevanta identifierade åtgärder och åtgärdspaket, på grundval av sina kunskaper om referensbyggnaden och lokala särdrag. Det är t.ex. viktigt att nämna att inte alla åtgärder som förbättrar energieffektiviteten i byggnadens installationssystem alltid ger hälsoeffekter. Detta gäller i absoluta tal, men även i förhållande till referensbyggnadens egenskaper.

Om alla eller de flesta åtgärder i ett paket genomförs bör effektminskningspotentialen per paket ligga i den övre änden av intervallet, medan enskilda åtgärder eller åtgärder med liten inverkan bör antas ligga i den lägre änden av intervallet. Den slutliga kvantifieringen är upp till medlemsstaten, men standardintervallen i tabell 2 ger en fingervisning om de slutsatser som dragits i nyare studier och litteratur.

Efter att antaganden har gjorts för alla fall av minskningspotential (procentandelar) ska dessa räknas samman för att erhålla en sammanlagd minskningspotential per dimension (folkhälsa, välbefinnande, dödlighet och sjuklighet samt BNP). Antagandet om den sammanlagda minskningspotentialen begränsas dock till 95 % av effekten, eftersom återstående 5 % antas vara standard, även för mycket högeffektiva byggnader med hög energiprestanda (t.ex. nollutsläppsbyggnader).

Den beräkningen har en mindre effekt på de globala kostnaderna (och därmed större förväntade fördelar) när paket som kombinerar flera åtgärder beaktas snarare än när enskilda åtgärder beaktas separat. Denna beräkning ger också möjlighet att ta hänsyn till vissa mindre skillnader i kvaliteten på inomhusmiljön mellan de analyserade paketen.

I det första steget av bedömningen måste en **utgångspunkt för beräkningen** fastställas, som referens för den enskilda renoveringen eller den nya byggnadsstandarden. Ett enkelt sätt att fastställa referensvärdet är att fastställa byggnadens totala energiprestanda, genom en jämförelse mellan den byggnad i beståndet som har allra sämst prestanda (dvs. motsvarande 100 % av de multipla effekterna) och en framtidssäkrad nollutsläppsbyggnad (motsvarande 5 % av de multipla effekterna). På så sätt fastställs den enskilda minskningspotential som kan uppnås genom att åtgärder tillämpas. Eftersom denna enkla metod inte tar hänsyn till några särdrag i enskilda byggnader (t.ex. om ett ventilationssystem ingår före renovering eller inte), skulle en mer detaljerad metod kunna användas för att beakta de enskilda komponenterna före renovering (eller för den nya standardbyggnaden) i enlighet med tabell 2, på samma sätt som när effekterna kvantifieras.

Följande avsnitt innehåller några praktiska exempel som ger specifik vägledning och visar hur metoden kan tillämpas.

6.16.2 *Stegen i den förenklade metoden och ett praktiskt exempel*

För att monetarisera de hälsomässiga och ekonomiska effekterna och beräkna $C_{a,HL}$ and $C_{a,EC}$ för den ekvation för global kostnad som avses i avsnitt 4 punkterna 3 och 4 i bilaga I till delegerad förordning (EU) 2025/2273 finns det två separata metoder, en för renovering och en för nya byggnader.

För **renovering** är det första steget (**A**) fastställande av ”utgångspunkten” som ett referensvärde mot vilket effekterna av renoveringen bedöms.

Den befintliga byggnadens status fastställs därför (delsteg **A.1**) genom att den ännu inte renoverade referensbyggnaden rangordnas gentemot det nationella byggnadsbeståndet på en skala som går från de byggnader som har allra sämst prestanda (där utgångspunkten är 100 % för de multipla effekterna) till den bästa befintliga byggnaden, som i normalfallet skulle vara en nollutsläppsbyggnad (där man endast räknar med 5 % av de multipla effekterna).

Denna rangordning skulle kunna utgå från ett enkelt tillvägagångssätt med användning av byggnadens energiprestandanivå eller energicertifikatsklass, som inte tar hänsyn till alla relevanta egenskaper hos en byggnad (t.ex. ett ventilationssystem, vilket kan påverka beräkningen av multipla effekter avsevärt). En alternativ metod är att kvantifiera multipla effekter i enlighet med tabell 2 (steg B i detta exempel). När en procentsats för utgångspunkten väl har fastställts ska denna tillämpas på det övre värden från intervallet i tabell 1 för var och en av kategorierna (delsteg **A.2**). Resultatet blir utgångspunkten för renoveringen och ligger till grund för minskningen av multipla effekter/externa effekter genom renoveringsåtgärder.

A. **Bedömning av ”utgångspunkten”: status för den befintliga byggnad som valts som referens**

A.1. Rangordning av referensbyggnad (ej renoverad) på en skala från den byggnad som har allra sämst prestanda (100 % för de multipla effekterna) till en byggnad med multipla effekter på 5 % (dvs. nära nog en nollutsläppsbyggnad).

A.2. Tillämpning av procentandelen på det maximala värdet för alla multipla effekter (övre delen av intervallet), enligt förteckningen i tabell 1

A.3. Definition av utfallet som 100 % av de multipla effekterna för referensbyggnaden (se exempel nedan) som utgångspunkt för renoveringen.

Exempel: Om referensbyggnadens rangordning, baserad på ”avståndet” från byggnaden med sämst prestanda och referenserna för nollutsläppsbyggnader, är 90 %, innebär detta att de övre intervallvärdena från tabell 1 ska multipliceras med 90 % och räknas ihop. Sammantaget uppgår de multipla effekterna till 9,4 euro/(m²*år) för den ännu ej renoverade byggnaden och utgör alltså utgångspunkt för renoveringen.

— Folkhälsokostnader	90 % × 1,8 = 1,6 euro/(m²*år)
— Hälsa (välbefinnande)	90 % × 2,7 = 2,5 euro/(m²*år)
— Hälsa (dödlighet, sjuklighet)	90 % × 5,6 = 5,0 euro/(m²*år)
— Ekonomi (BNP)	90 % × 0,4 = 0,3 euro/(m²*år)
= total effekt före renovering	= 9,4 euro/(m²*år)

I nästa steg (**B**) fastställs **renoveringsåtgärdernas effekt**. För att göra detta måste det fastställas vilka renoveringsåtgärder som övervägs (delsteg **B.1**). Därefter måste var och en av de fyra effektkategorierna tilldelas en viktningsprocent enligt tabell 2 (delsteg **B.2**). För detta steg kan de standardata som ges i tabellerna och förklaringarna i detta avsnitt vara till hjälp vid identifieringen av lämpliga antaganden för den specifika referensbyggnaden i nationellt och lokalt sammanhang. Nästa steg är att fastställa renoveringsåtgärdens sammanlagda minskningspotential (delsteg **B.3**). I detta steg multipliceras de aggregerade procentandelarna från steg B.2 med utgångspunkten från steg A. På så sätt blir det möjligt att beräkna de potentiella besparingarna för åtgärderna, jämfört med referensbyggnaden, vilket är relevant information för medlemsstaterna. Utifrån den individuella minskningspotentialen per område kan de multipla effekterna efter renovering fastställas på samma detaljnivå (delsteg **B.4**).

B. **Utvärderingar av effekterna av de valda renoveringsåtgärderna**

B.1. Val av möjliga renoveringsåtgärder

B.2. Tilldelning av viktningsprocentsatser för var och en av kategorierna av multipla effekter (tabell 2)

B.3 Fastställande av renoveringens potential att minska de multipla effekterna

B.4 Beräkning av de multipla effekter som återstår efter renovering

Exempel: Om de valda åtgärderna är ”klimatskalets energieffektivitet” och ”ventilationssystem” skulle det kunna innebära att den specifika åtgärdens effekt på folkhälsan rangordnas i mitten av kategorin med 20 %, medan den för ventilationen rangordnas i den lägre änden, med 25 %. Sammantaget kan effekterna på folkhälsan minskas med 45 %. Samma beräkning måste göras när det gäller effekterna på privat hälsa och ekonomi.

— Folkhälsokostnader	20 % + 25 % = 45 %
— Hälsa (välbefinnande)	25 % + 45 % = 70 %
— Hälsa (dödlighet, sjuklighet)	40 % + 50 % = 90 %
— Ekonomi (BNP)	20 % + 35 % = 55 %

Exempelvis multipliceras 45 % från steg B.2 för folkhälsan med utgångspunkten för folkhälsa från steg A, som är 1,6 euro/(m²*år). Samma beräkning måste göras när det gäller effekterna på privat hälsa och ekonomi. Sammantaget kan en total minskningspotential på 7,2 euro/(m²*år) fastställas för det enskilda renoveringspaketet.

— Folkhälsokostnader	45 % × 1,6 = 0,7 euro/(m²*år)
— Hälsa (välbefinnande)	70 % × 2,5 = 1,7 euro/(m²*år)
— Hälsa (dödlighet, sjuklighet)	90 % × 5,0 = 4,5 euro/(m²*år)
— Ekonomi (BNP)	55 % × 0,3 = 0,2 euro/(m²*år)
= total minskningspotential för renoveringen	= 7,2 euro/(m²*år)

Folkhälsokostnaderna före renovering är 1,6 euro/(m²*år). Renoveringen minskar dem med 0,7 euro/(m²*år), vilket ger återstående kostnader på 0,9 euro/(m²*år). Samma beräkning måste göras när det gäller kostnaderna för privat hälsa och ekonomi. Totalt sett uppgår de återstående multipla effekterna efter renovering till 2,3 euro/(m²*år).

— Folkhälsokostnader	1,6 – 0,7 = 0,9 euro/(m²*år)
— Hälsa (välbefinnande)	2,5 – 1,7 = 0,8 euro/(m²*år)
— Hälsa (dödlighet, sjuklighet)	5,0 – 4,5 = 0,5 euro/(m²*år)
— Ekonomi (BNP)	0,3 – 0,2 = 0,1 euro/(m²*år)
= återstående effekter efter renovering	= 2,3 euro/(m²år)

Det sista steget är att dela upp renoveringsåtgärdernas multipla effekter på mikro- och makronivåerna, med utgångspunkt i uppgifterna i tabell 1. Folkhälsa och ekonomi tillhör den makroekonomiska nivån, medan privat hälsa (välbefinnande, dödlighet, sjuklighet) hänförs till den finansiella nivån enligt följande (steg **C**).

C. **Uppdelning av renoveringsåtgärdernas multipla effekter på den finansiella respektive den makroekonomiska nivån**

Exempel:

Makroekonomisk beräkning:	$C_{a,\ HL}$ = 0,9 euro/(m²*år);
	$C_{a,\ EC}$ = 0,1 euro/(m²*år);
Finansiell beräkning:	$C_{a,\ HL}$ = 0,8 + 0,5 = 1,3 euro/(m²*år).

6.16.3 *Ytterligare datakällor för multipla fördelar*

Rutan nedan innehåller en översikt över de studier och den litteratur som ligger till grund för monetariseringen av de multipla fördelar, inklusive hälsomässiga och ekonomiska effekter, som har utvärderats för standarduppgifterna i tabell 1 och tabell 2. Eftersom standarduppgifterna endast är ett unionsgenomsnitt kan medlemsstaterna använda datakällorna för att hitta ytterligare information och data för enskilda länder.

Rutan nedan innehåller en icke uttömmande förteckning över källor till möjliga nationella dataset, inklusive en förteckning över ytterligare information. De data som rapporterats kan emellertid behöva justeras något för att kunna användas för beräkningen av kostnadsoptimala nivåer (t.ex. delas upp på lämpliga enheter). Dessutom finns ingen garanti för att de standarddata som tagits med är korrekta eller tillämpliga, eftersom vissa av källorna i förteckningen eventuellt bara är användbara i specifika fall. Dessa data kan dock användas som referens.

Observera att alla källor i rutan nedan diskuteras i den tekniska bakgrundsstudien om översynen av metoden för beräkning av kostnadsoptimala nivåer.

Co-benefits of energy related building renovation – Demonstration of their impact on the assessment of energy related building renovation (Annex 56) (Ferreira m.fl., 2017): Innehåller en presentation av resultaten från Internationella energiorganets (IEA) program Energy in Buildings and Communities (EBC) Annex 56, som undersöker positiva bieffekter av byggnadsrenovering. Monetariserade värden för BNP tillhandahålls, inklusive engångsfördelar och permanenta årliga fördelar.

COMBI D2.7: *Final quantification report* (Thema & Rasch, 2018): Innehåller aggregerade effekter och resultat för varje medlemsstater för olika fördelar, t.ex. undvikna växthusgasutsläpp och luftföroreningar, BNP, sysselsättning, offentlig budget, undviken dödlighet, hälsoeffekter i funktionsjusterat levnadsår (DALY), ökning av aktiva dagar.

COMBI D3.4: *Quantifying air pollution impacts of energy efficiency* (Mzavanadze, 2018): Visar luftföroreningarnas inverkan på hälsan.

COMBI D5.4: Slutrapport: *Quantifying energy poverty-related health impacts of energy efficiency* (Mzavanadze, 2018): Innehåller kvantifierade och monetariserade värden för olika hälsofördelar per medlemsstat. Särskilt intressanta är de monetariserade värdena för undviken förtida dödlighet p.g.a. minskad exponering för kyla inomhus och undviken sjuklighet p.g.a. minskad exponering för inomhusfuktighet per medlemsstat, när dessa finns tillgängliga. Värdet av ett statistiskt liv (VSL) och värdet av ett livsår (VOLY) anges för varje medlemsstat, liksom värden för den minskningspotential som bostadskvalitet och eftermontering kan ha när det gäller ökad dödlighet p.g.a. kallt väder.

COMBI D5.4a: Slutrapport: *Quantification of productivity impacts* (Chatterjee och Ürge-Vorsatz, 2018): Olika resultat för produktivitets- och hälsoeffekter presenteras per medlemsstat (figurerna 7–12, tabellerna 11–12).

COMBI D6.4: *Macro-economy impacts of energy efficiency* (Naess-Schmidt, m.fl., 2018): Innehåller kvantifierings- och monetariseringsresultat för BNP, sysselsättning och effekter på den offentliga budgeten per medlemsstat.

MICAT (beräkningsverktyg för multipla effekter) ([40]): Onlineverktyg som möjliggör analys av multipla effekter av energieffektivitet i olika sektorer och medlemsstater. Användaren anger olika parametrar, t.ex. tidsramen, och byggnadsrelaterade förbättringar (t.ex. förbättringar av klimatskalet). Kvantifierade och monetariserade värden beräknas sedan för olika sociala, miljömässiga och ekonomiska effekter.

Untapping multiple benefits: hidden values in environmental and building policies (Shnapp m.fl., 2020): Innehåller en sammanfattning av kvantifierade och monetariserade värden från andra viktiga studier (t.ex. COMBI) för flera multipla fördelar (värmekomfort, belysning, kvalitet på inomhusluften, buller, minskade luftföroreningar, växthusgaspåverkan, sysselsättningseffekter, BNP, offentlig budget, hälsa och välbefinnande samt produktivitet).

Multiple benefits of energy renovations of the Swedish building stock (Copenhagen Economics, 2016): Presenterar resultat för beräknade fördelar, inklusive effekter på hälsa, koldioxidutsläpp, ekonomisk verksamhet och den offentliga budgeten som är relevanta i svensk kontext.

([40]) https://micatool.eu/seed-micat-project-en/index.php.

Alleviating Fuel Poverty in the EU (BPIE, 2014): Exempel och fallstudier innehållande uppskattningar av effekterna på hälsa, välbefinnande, sysselsättning och minskade växthusgasutsläpp som skulle kunna användas som referens från fall till fall.

Poor indoor climate, its impact on child health, and the wider societal costs (Rand, 2019): Studien använder uppgifter om boendebrister från EU:s databas och databasen ”Global Burden of Disease” för att uppskatta barns exponering för olika brister i boendet och deras inverkan på hälsan. Även sjukdomsbördan från exponering för fukt inomhus kvantifieras. Slutligen anges monetariserade värden för kumulativa och genomsnittliga ekonomiska vinster i samband med att barns exponering för fukt och mögel minskas samt BNP-effekterna av högre ventilationsgrader. Alla värden anges per medlemsstat.

The Macroeconomic and Other Benefits of Energy Efficiency (Europeiska kommissionen, 2016): BNP, sysselsättningseffekter, offentliga budgetar, fastighetsvärde, hälsoeffekter och miljöpåverkan tas upp. Uppskattningar av de olika effekterna utifrån olika scenarier rapporteras för hela EU och i många fall även per medlemsstat.

Multiple benefits of investing in energy efficiency renovation of buildings (Copenhagen Economics, 2012): Resultat för sysselsättning, offentliga finanser, BNP och hälsoeffekter presenteras utifrån scenarier med låg respektive hög energieffektivitet, som motsvarar investeringskostnaderna, och rapporteras allmänt på EU-nivå.

Poor indoor climate: its impact on health and life satisfaction, as well as its wider socio-economic costs (Rand, 2022): Data från databasen EU-Silc och Världshälsoorganisationen används för att kvantifiera och monetarisera värden som rör effekterna av buller, ljus, luftkvalitet och värmekomfort. Hälso- och sjukvårdskostnader som kan hänföras till att människor bor i fuktiga eller mörka bostäder anges särskilt, samt monetariserade värden för välbefinnandeförluster (individuella och aggregerade) i samband med inomhusklimatrisker. Alla värden rapporteras per medlemsstat och för EU som helhet.

Building 4 People: Quantifying the benefits of energy renovation investments in schools, offices and hospitals (Kockat m.fl., 2018): Beskriver hälso-, välbefinnande- och produktivitetseffekterna av kvaliteten på inomhusmiljön i skolor, kontor och sjukhus, inklusive kvantifierade värden.

HERB (modelleringsverktyg för hälsosamma och effektiva ombyggda byggnader) ([41])**:** Ett excelbaserat modelleringsverktyg för att uppskatta de miljömässiga, socioekonomiska och hälsorelaterade fördelarna med ombyggnad av byggnader. Verktyget kan användas för att ta fram kvantitativa uppskattningar av multipla fördelar med koppling till investeringar i ombyggnad av byggnader.

Integrated seismic and energy renovation of buildings ([42]): Vägledning och data som omfattar i) översynen av renoveringsmetoder, ii) en metod för att bedöma fördelarna med kombinerad renovering under hela livscykeln, iii) regional konsekvensanalys av energiprestanda, seismiska risker och socioekonomiska aspekter, iv) effekterna av olika renoveringsscenarier, v) en översyn av genomförandeåtgärder och god praxis. Analysen rör bostadsbyggnader på Nuts 3-nivå i alla EU-medlemsstater.

7. HÄRLEDNING AV EN KOSTNADSOPTIMAL ENERGIPRESTANDANIVÅ FÖR VARJE REFERENSBYGGNAD

7.1 Begreppet ”kostnadsoptimal nivå”

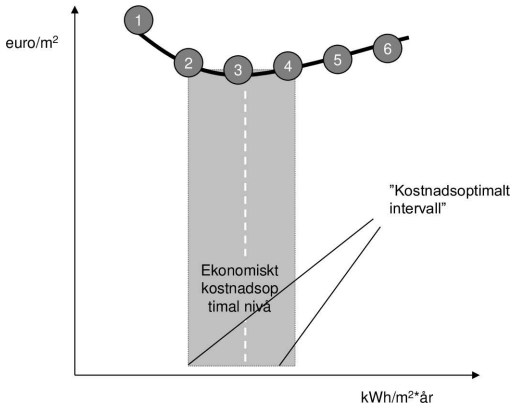
På grundval av beräkningarna av primärenergianvändning (steg 3 i den ram för metoden för fastställande av kostnadsoptimala nivåer som beskrivs i bilaga I till delegerad förordning (EU) 2025/2273) och globala kostnader (steg 4) i samband med de olika åtgärder/paket/varianter (steg 2) som bedöms för de definierade referensbyggnaderna (steg 1), kan det skapas diagram för varje referensbyggnad som beskriver den totala primärenergianvändningen (x-axel: kWh primärenergi/(m² referensgolvyta och år)) och globala kostnader (y-axel: euro/m² referensgolvyta) för de olika lösningarna.

([41]) https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Healthy-and-Efficient-Retrofitted-Buildings-Tool-HERB?language=en_US.
([42]) https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC132940 och https://buildings-renovation-makerspace.jrc.ec.europa.eu.

Med hjälp av de åtgärder/paket/varianter som bedöms kan en specifik kostnadskurva tas fram (dvs. den linje där numren på de olika varianterna visas).

Figur 4

Kostnadskategorisering enligt ramen för jämförbara metoder ([43])



Den kombination av paket som har den lägsta kostnaden återfinns på kurvans lägsta punkt (paket nr 3 på bilden ovan). Dess läge på x-axeln visar automatiskt den kostnadsoptimala nivån för minimikrav avseende energiprestanda.

På samma sätt kan diagram också skapas för utsläppsprestanda (x-axel: kg koldioxidutsläpp/(m² referensgolvyta och år)) och globala kostnader (y-axel: euro/m² referensgolvyta) för att komplettera beräkningarna av total primärenergi. Ett sådant diagram kan användas för att inkludera ytterligare krav för driftsutsläpp som medlemsstaterna eventuellt vill använda för att komplettera sina beräkningar av primärenergi (t.ex. för att utesluta lösningar som hamnar inom det kostnadsoptimala intervallet i diagrammet över total primärenergi, men som ger betydligt högre driftsutsläpp av växthusgaser än de andra lösningarna inom intervallet).

När olika paket har samma eller mycket liknande kostnader ska det paket som har den lägre primärenergianvändningen (det kostnadsoptimala intervallets vänstra gräns) om möjligt användas som grund för fastställandet av den kostnadsoptimala nivån, såsom föreskrivs i avsnitt 6 punkt 2 i bilaga I till delegerad förordning (EU) 2025/2273.

Anm.: Investeringsbehoven kan skilja sig åt även om energiprestandan är likartad, och det kan därför behövas fler incitament.

För **byggnadselement** bedöms kostnadsoptimala nivåer genom att fastställa alla parametrar (alternativ 1: med utgångspunkt i den variant som har konstaterats vara kostnadsoptimal; alternativ 2: med utgångspunkt i olika varianter och med användning av ett genomsnitt av de resulterande värdena) och variera prestandan för ett visst byggnadselement. Diagram kan sedan tas fram för att visa prestanda (t.ex. x-axel med W/(m²K) för sådana byggnadselement som en byggnads tak) och global kostnad (y-axel med euro/m² användbar golvyta). De egenskaper för byggnadselement som ger den lägsta kostnaden avgör vilken som blir den kostnadsoptimala nivån. Om olika egenskaper för byggnadselement ger samma eller mycket likartade kostnader bör den av byggnadselementets egenskaper som ger den minsta primärenergianvändningen (det kostnadsoptimala intervallet vänstra gräns) vägleda fastställandet av den kostnadsoptimala nivån (eventuella större initiala investeringsbehov bör tas med i beräkningen).

([43]) Källa: Boermans, Bettgenhäuser m.fl., 2011: *Cost-optimal building performance requirements - Calculation methodology for reporting on national energy performance requirements on the basis of cost optimality within the framework of the EPBD*, ECEEE.

Det bör noteras att krav på minimiprestanda för värmepannor, andra installerade apparater och annan installerad utrustning fastställs i Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2024/1781 ([44]) och att befintliga åtgärder antas i enlighet med Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/125/EG ([45]).

7.2 **Jämförelse med aktuella krav på medlemsstatsnivå**

Aktuella krav på medlemsstatsnivå måste jämföras med den beräknade kostnadsoptimala nivån för total primärenergi. Därför måste aktuella förordningar tillämpas på referensbyggnaden, vilket leder till en beräkning av byggnadens totala primärenergianvändning enligt de regler som anges i steg 3 i den ram för jämförbara metoder som beskrivs i bilaga I till delegerad förordning (EU) 2025/2273.

I ett andra steg beräknas skillnaden mellan aktuell nivå och den fastställda kostnadsoptimala nivån enligt ekvationen i rutan nedan.

Fastställande av skillnaden

Skillnad % (referensbyggnadsnivå) = (aktuella minimikrav avseende prestanda [kWh/m²*år] – kostnadsoptimal nivå [kWh/m2*år]) / kostnadsoptimal nivå [kWh/m²*år]) × 100 %

För byggnadselement beräknas skillnaden enligt följande ekvation:

Skillnad % (för byggnadselement) = (aktuella minimikrav avseende prestanda [enhet för prestandaindikator ([46])] – kostnadsoptimal nivå [enhet för prestandaindikator]) / kostnadsoptimal nivå [enhet för prestandaindikator]) × 100 %

Skillnaden mellan de beräknade kostnadsoptimala nivåerna för minimikrav avseende prestanda och de krav som är i kraft bör beräknas som skillnaden mellan medelvärdet av alla gällande minimikrav avseende energiprestanda och medelvärdet av alla beräknade kostnadsoptimala nivåer som härleds ur de varianter som tillämpats på alla använda, jämförbara referensbyggnader och byggnadstyper. Det är medlemsstaternas sak att införa en viktningsfaktor som representerar den relativa vikten av en referensbyggnad i en medlemsstat (och dess krav) i förhållande till en annan. Emellertid bör en sådan strategi göras tydlig vid rapporteringen till kommissionen.

I enlighet med skäl 18 i direktiv (EU) 2024/1275 föreligger en stor avvikelse mellan de beräknade kostnadsoptimala nivåerna och de gällande minimikraven i en medlemsstat om de senare är minst 15 % mindre effektiva än den kostnadsoptimala nivån. Exempel: Det nuvarande minimikravet avseende prestanda är 120 kWh/m²*år och den kostnadsoptimala nivån har fastställts till 100 kWh/m²*år. I detta fall är skillnaden 20 %, dvs. högre än 15 %, vilket innebär att det gällande minimikravet för energiprestanda måste anpassas. I det omvända fallet, där det nuvarande minimikravet avseende prestanda är 100 kWh/m²*år och den fastställda kostnadsoptimala nivån är 120 kWh/m²*år är skillnaden negativ, vilket innebär att det inte behövs några anpassningar.

I artikel 6.3 i direktiv (EU) 2024/1275 anges att om de gällande minimikraven i en medlemsstat avseende energiprestanda är mer än 15 % mindre energieffektiva än kostnadsoptimala nivåer för minimikrav avseende energiprestanda ska den berörda medlemsstaten anpassa gällande minimikrav avseende energiprestanda inom 24 månader från det att resultaten av denna jämförelse blivit tillgängliga. Detta sammanfaller med dat datum då rapporten om kostnadsoptimala nivåer ska lämnas in till kommissionen.

([44]) Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2024/1781 av den 13 juni 2024 om upprättande av en ram för att fastställa ekodesignkrav för hållbara produkter, om ändring av direktiv (EU) 2020/1828 och förordning (EU) 2023/1542 och om upphävande av direktiv 2009/125/EG (EUT L, 2024/1781, 28.6.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1781/oj).

([45]) Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/125/EG av den 21 oktober 2009 om upprättande av en ram för att fastställa krav på ekodesign för energirelaterade produkter (omarbetning) (EUT L 285, 31.10.2009, s. 10, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2009/125/oj).

([46]) Exempelvis takets U-värde (W/m²K).

8. KÄNSLIGHETSANALYS

Känslighetsanalys är ett standardförfarande vid förhandsutvärderingar när resultaten beror på antaganden om nyckelparametrar för vilka den framtida utvecklingen kan ha betydande inverkan på slutresultatet.

Enligt delegerad förordning (EU) 2025/2273 ska medlemsstaterna därför utföra känslighetsanalyser. Medlemsstaterna ska utföra minst en känslighetsanalys av olika prisscenarier för alla energibärare av betydelse i ett nationellt sammanhang, samt av minst två scenarier vardera för de diskonteringsräntor som ska användas för de makroekonomiska och finansiella beräkningarna av kostnadsoptimala nivåer.

Vid känslighetsanalysen av diskonteringsräntan för den makroekonomiska beräkningen ska en av räntenivåerna vara 3 % ([47]) uttryckt i reella termer. Lägre nivåer (0–3 %) rekommenderas för att stödja byggnadsrenoveringsprojekt och uppmuntra till totalrenovering. Medlemsstaterna ska fastställa den lämpligaste diskonteringsräntan för varje beräkning efter det att känslighetsanalysen har genomförts. Den diskonteringsräntan är den som ska användas vid beräkningen.

Medlemsstaterna uppmuntras att utföra sådana analyser även av andra indatafaktorer, såsom de prognosticerade trenderna för framtida investeringskostnader för byggnadstekniker och byggnadselement eller alla andra indatafaktorer som bedöms ha väsentlig inverkan på resultatet (t.ex. primärenergifaktorer eller framtida förändringar i klimatförhållanden).

Det är visserligen sant att den framtida prisutvecklingen inte påverkar de initiala investeringskostnaderna vid beräkningsperiodens början, men bedömningen av hur marknadens upptagande av tekniker skulle kunna påverka deras prisnivå är mycket användbar information för beslutsfattare. I varje fall är sådan teknikprisutveckling mycket viktig när beräkningarna av kostnadsoptimala nivåer ska ses över.

Utöver den känslighetsanalys som ska göras för dessa två nyckelparametrar får medlemsstaterna utföra ytterligare känslighetsanalyser, särskilt för de huvudsakliga kostnadsdrivande faktorer som identifierats vid beräkningen, t.ex. den initiala investeringskostnaden för större byggnadselement eller kostnader i samband med underhåll och ersättning av energisystem i byggnader.

([47]) Denna räntesats rekommenderas i kommissionens konsekvensbedömningsverktyg (verktygslådan för bättre lagstiftning, 2023, verktyg #64 om diskonteringsfaktorer) för sociala diskonteringssatser, som gör det möjligt för ekonomer att sätta ett nuvärde på framtida kostnader och fördelar för projekt som är avsedda att ge samhällsfördelar.