

IV

(Upplysningar)

UPPLYSNINGAR FRÅN EUROPEISKA UNIONENS INSTITUTIONER, BYRÅER
OCH ORGAN

EUROPEISKA KOMMISSIONEN

Riktlinjer bifogade till kommissionens delegerade förordning (EU) nr 244/2012 av den 16 januari 2012 om komplettering av Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/31/EU om byggnaders energiprestanda genom att fastställa en ram för jämförbara metoder för beräkning av kostnadsoptimala nivåer för minimikrav avseende byggnaders och byggnadselements energiprestanda

(2012/C 115/01)

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	<i>Sida</i>
1. MÅL OCH TILLÄMPNINGSOMRÅDE	2
2. DEFINITIONER	2
3. UPPRÄTTANDE AV REFERENSBYGGNADER	3
4. FASTSTÄLLANDE AV ÅTGÄRDER FÖR ENERGIEFFEKTIVITET, ÅTGÄRDER BASERADE PÅ FÖRNYBARA ENERGIKÄLLOR ELLER PAKET/VARIANTER AV SÅDANA ÅTGÄRDER FÖR VARJE REFERENSBYGGNAD	5
4.1 Möjliga åtgärder för energieffektivitet och åtgärder grundade på förnybara energikällor (samt paket och varianter av dessa) att ta med i beräkningen	6
4.2 Metoder för att reducera antalet kombinationer och därmed beräkningar	8
4.3 Kvalitén på inomhusluften och andra komfortrelaterade frågor	8
5. BERÄKNING AV PRIMÄRT ENERGIBEHOV TILL FÖLJD AV TILLÄMPNING AV ÅTGÄRDER OCH ÅTGÄRDS-PAKET PÅ EN REFERENSBYGGNAD	8
6. BERÄKNING AV TOTALKOSTNADEN UTTRYCKT SOM NETTONUVÄRDE FÖR VARJE REFERENSBYGGNAD	13
6.1 Begreppet kostnadsoptimalitet	14
6.2 Kostnadskategorisering	15
6.3 Insamling av kostnadsdata	17
6.4 Diskonteringsräntan	18
6.5 Grundläggande förteckning över kostnadselement att ta hänsyn till vid beräkning av initiala investeringskostnader för byggnader och byggnadselement	18
6.6 Beräkning av periodisk nyanskaffningskostnad	20
6.7 Beräkningsperiod i relation till uppskattad livscykel	21
6.8 Begynnelseår för beräkningen	22

	Sida
6.9 Beräkning av restvärde	22
6.10 Kostnadsutveckling över tid	22
6.11 Beräkning av nyanskaffningskostnader	23
6.12 Beräkning av energikostnader	23
6.13 Behandling av beskattning, subventioner och inmatningspriser i kostnadsberäkningen	23
6.14 Inbegripande av förtjänster från energiproduktion	23
6.15 Beräkning av bortskaffningskostnader	24
7. HÄRLEDNING AV EN KOSTNADSOPTIMAL NIVÅ PÅ ENERGIPRESTANDA FÖR VARJE REFERENSBYGGNAD	24
7.1 Identifiering av det kostnadsoptimala området	24
7.2 Jämförelse med aktuella krav på medlemsstatsnivå	25
8. KÄNSLIGHETSANALYS	26
9. UPPSKATTAD LÅNGTIDSUTVECKLING AV ENERGIPRIS	26

1. MÅL OCH TILLÄMPNINGSSOMRÅDE

I enlighet med artikel 5 i och bilaga III till Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/31/EU av den 19 maj 2010 om byggnaders energiprestanda ⁽¹⁾ kompletterar kommissionens delegerade förordning (EU) nr 244/2012 ⁽²⁾ (nedan kallad *förordningen*) Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/31/EU genom att fastställa en ram för jämförbara metoder för beräkning av kostnadsoptimala nivåer för minimikrav avseende byggnaders och byggnadselements energiprestanda.

Metodiken specificerar hur man ska jämföra energieffektiviserande åtgärder, åtgärder som innefattar förnybara energikällor och paket med sådana åtgärder, i relation till deras energiprestanda och den kostnad som är förenad med deras genomförande, samt hur man tillämpar dessa på utvalda referensbyggnader i syfte att identifiera kostnadsoptimala nivåer för minimikrav avseende energiprestanda. Bilaga III till direktiv 2010/31/EU ålägger kommissionen att tillhandahålla riktlinjer som ska åtfölja ramen för jämförbara metoder, i syfte att göra det möjligt för medlemsstaterna att vidta nödvändiga åtgärder.

Föreliggande dokument utgör de riktlinjer som åsyftas i bilaga III till direktiv 2010/31/EU. Även om dessa riktlinjer inte är juridiskt bindande, så tillhandahåller de relevant kompletterande information till medlemsstaterna, och de ger upplysningar om accepterade principer för sådana kostnadsberäkningar som krävs i samband med förordningen. Själva riktlinjerna är avsedda att underlätta tillämpningen av förordningen, och det är förordningens text som är juridiskt bindande och som är direkt tillämplig i medlemsstaterna.

För att medlemsstaterna lätt ska kunna använda det, följer detta dokument noga strukturen på ramen för jämförbara metoder enligt bilaga I till förordningen. I motsats till själva förordningen kommer riktlinjerna att ses över med jämna mellanrum allteftersom medlemsstaterna såväl som kommissionen vinner erfarenhet av tillämpningen av ramen för jämförande metoder.

2. DEFINITIONER

Några av definitionerna i artikel 2 i förordningen behöver ytterligare förtydligas.

Vid definition av de *totala kostnaderna* utesluts markkostnaderna. Om en medlemsstat så önskar, kan emellertid de initiala investeringskostnaderna, och därmed även de totala kostnaderna, innefatta kostnaden för den användbara golvyta som krävs för installation av en viss åtgärd, och på detta sätt införa en rangordning av åtgärderna i enlighet med det utrymme de kräver.

Primärenergi för en byggnad är den energi som krävs för produktion av den energi som levereras till byggnaden. Denna beräknas ur mängderna av tillförda och bortförda energibärare, med användning av omvandlingsfaktorer för primärenergi. Primärenergi innefattar icke-förnybar och förnybar energi. Om båda dessa tas med i beräkningen så kan detta kallas total primärenergi.

⁽¹⁾ EUT L 153, 18.6.2010, s. 13.

⁽²⁾ EUT L 81, 21.3.2012, s. 18.

Som del av definitionen av *totala kostnader*, kan en medlemsstat välja att ta med andra externa kostnader (såsom miljö- och hälsokostnader) vid sidan av kolpriset vid beräkning av makroekonomiskt kostnads-optimum.

Vid beräkning av *årliga kostnader* innefattar den metod som framläggs av kommissionen **inte** någon särskild kategori som täcker kapitalkostnaderna, eftersom dessa redan anses inkluderade i diskonteringsräntan. Om en medlemsstat särskilt vill inkludera de betalningar som sker under hela beräkningsperioden, så kan medlemsstaterna exempelvis inkludera kapitalkostnader i kategorin årliga kostnader för att säkerställa att även dessa diskonteras.

Metoden för beräkning av *användbar golvyta* ska definieras på nationell nivå. Denna definition ska tydligt rapporteras till kommissionen.

Vid utvärdering av kostnadsoptimalitet tas den icke-förnybara delen av *primärenergien* i beaktande. Det måste observeras att detta inte motsäger den definition av *primärenergien* som anges i direktivet – för totala byggnadsprestanda ska både den icke-förnybara delen och den total mängden primärenergien som avser byggnadens drift anges. Motsvarande (omvandlings)faktorer för primärenergien ska fastställas på nationell nivå med hänsyn tagen till bilaga II till Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/32/EG ⁽¹⁾.

Energieffektivitetsåtgärder kan vara en enstaka åtgärd eller utgöra ett åtgärds paket. I sin slutgiltiga form utgör ett åtgärds paket en variant av en byggnad (= en full 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 innefattar förnybara energikällor).

Energikostnader innefattar alla kostnader för energianvändning som avses i direktiv 2010/31/EU och som rör alla typiska användningar i en byggnad. Energi som används för apparater (och deras kostnad) innefattas därför inte, även om medlemsstaterna har frihet att inkludera även sådant i sin nationella tillämpning av förordningen.

3. UPPRÄTTANDE AV REFERENSBYGGNADER

I enlighet med bilaga III till direktiv 2010/31/EU och bilaga I.1 till förordningen åläggs medlemsstaterna att definiera referensbyggnader för den kostnadsoptimala metoden.

Det huvudsakliga ändamålet med en referensbyggnad är att den ska representera det **typiska och genomsnittliga** byggnadsbeståndet i en viss medlemsstat, eftersom det är omöjligt att beräkna den kostnadsoptimala situationen för varje enskild byggnad. Därför bör de upprättade referensbyggnaderna så noggrant som möjligt avspegla det verkliga nationella byggnadsbeståndet, så att metoden kan ge representativa beräkningsresultat.

Det rekommenderas att referensbyggnader upprättas 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 värmegenomgångskoefficient (U-värde), tekniska servicesystem och energibärare inklusive deras andel av energianvändningen).
2. Skapande av en "virtuell byggnad" som för varje relevant parameter (se 1) innefattar de oftast använda materialen och systemen.

Valet mellan dessa alternativ bör göras på grundval av expertutredningar, tillgängliga statistiska data o.s.v. Det är möjligt att använda olika strategier för olika byggnadskategorier. Medlemsstaterna ska rapportera hur referensfallen för de olika byggnadskategorierna har valts (se även punkt 1.4 i det rapportformulär som finns i bilaga III till förordningen).

Medlemsstaterna har frihet att använda och anpassa redan befintliga kataloger och databaser över referensbyggnader för beräkningar av kostnadsoptimering. Dessutom kan arbete som utförts inom programmet Intelligent Energy Europe användas som indata, särskilt:

- **TABELL** – Mönstermetod för energiutvärdering av byggnadsbestånd: <http://www.building-typology.eu/tabula/download.html>
- **ASIEPI-projektet** – en uppsättning referensbyggnader för beräkningsstudier av energiprestanda: <http://www.asiepi.eu/wp2-benchmarking/reports.html> ⁽²⁾

⁽¹⁾ Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/32/EG av den 5 april 2006 om effektiv användning av energi och om energitjänster och om upphävande av rådets direktiv 93/76/EEG (EUT L 114, 27.4.2006, s. 64).

⁽²⁾ ASIEPI-projektet definierar enbart byggnadens geometri, vilket inte är tillräckligt för beräkningsändamål.

Enligt förordningen ska medlemsstaterna fastställa minst en referensbyggnad för nya byggnader och minst två för befintliga byggnader som har undergått omfattande renovering inom följande kategorier:

- Enfamiljshus
- Hyreshus/flerfamiljshus
- Kontorsbyggnader
- Sådana andra kategorier än bostadshus som förtecknas i bilaga I.5 till direktiv 2010/31/EU, för vilka det finns särskilda minimikrav på prestanda.

Förordningen ger medlemsstaterna ett val mellan

- att upprätta referensbyggnader (återigen en för nybyggda och två för befintliga) separat för varje kategori av andra byggnader än bostadshus, åtminstone för sådana som är åsatta minimikrav på energiprestanda, eller
- att fastställa referensbyggnader för de kategorier som omfattar andra byggnader än bostadshus, så att en referensbyggnad representerar två eller flera kategorier. På så sätt kan mängden nödvändiga beräkningar, samt följaktligen det administrativa arbetet, minska. Det skulle till och med vara möjligt att härleda alla referensbyggnader i sektorn andra byggnader än bostadshus från en generisk kontorsbyggnad.

Detta betyder att om en medlemsstat definierar kontorsbyggnader så att dessa referensbyggnader ska kunna vara tillämpliga för alla andra byggnadskategorier än bostadshus, så skulle den medlemsstaten behöva definiera totalt nio referensbyggnader. Annars skulle antalet referensbyggnader självklart bli större.

Att observera: I enlighet med bilaga III till direktiv 2010/31/EU och bilaga I.1 till förordningen är medlemsstaterna *inte* skyldiga att upprätta underkategorier, utan enbart att upprätta referensbyggnader. Att dela upp en byggnadskategori i underkategorier kan emellertid vara ett mellanliggande steg vid bestämning av de mest representativa referensbyggnaderna.

Olika byggnadsbestånd skulle kunna kräva olika kategoriindelningar. I ett land skulle en uppdelning baserad på byggnadsmaterial kunna vara den mest lämpade, medan det i ett annat land skulle kunna vara byggnadens ålder. Det är viktigt för rapporteringen till kommissionen att klart ange varför de valda kriterierna garanterar en realistisk bild av byggnadsbeståndet. När det gäller det befintliga byggnadsbeståndet måste betydelsen av *genomsnittliga* egenskaper understrykas.

Följande kommentarer kan göras till kriterierna för uppdelning av byggnadskategorier i underkategorier:

<i>Ålder</i>	Detta kriterium skulle kunna vara tillämpligt i ett land där det befintliga byggnadsbeståndet ännu inte har upprustats, och där den ursprungliga byggnadens ålder därför fortfarande väl representerar byggnadens energiprestanda. I länder där byggnadsbeståndet redan i stor utsträckning är renoverat, har åldersgrupperna blivit för olikartade för att kunna representeras endast av ålder.
<i>Storlek</i>	Storlekskategorier är intressanta i den mån de kan representera underkategorier av såväl energi- som kostnadsrelaterade egenskaper.
<i>Klimatförhållanden</i>	I flera medlemsstater gör nationella krav åtskillnad mellan olika klimatzoner eller regioner i landet. Om så är fallet, rekommenderas det att referensbyggnaderna ska vara representativa för de olika klimatzonerna eller regionerna, och att referensbyggnadernas energikonsumtion beräknas för varje klimatzon. Det rekommenderas att klimatförhållandena beskrivs och används i enlighet med EN ISO 15927- "Byggnaders hygrotermala prestanda – beräkning och presentation av klimatdata", tillämpad som genomsnitt för landet eller för varje klimatzon, om denna distinktion görs i de nationella byggnadsföreskrifterna. Graddagar för uppvärmning kan erhållas från Eurostat. Det rekommenderas att även graddagar för kylning tas med i förekommande fall (med angivande av utgångstemperatur och tidssteg som använts vid beräkningen).

<i>Orientering och beskuggning</i>	<p>Beroende på byggnadens geometri och fönstertyornas storlek och orientering, kan byggnadens orientering och beskuggning (från närbelägna byggnader och 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, och en sannolik situation för en byggnad i stadsmiljö, om hänsyn tas till detta kriterium i de nationella minimikraven.</p> <p>Referensbyggnadens eller -byggnadernas belägenhet bör återspeglas även i påverkan av orientering, upptag av solenergi, skuggning, behov av artificiell belysning o.s.v.</p>
<i>Byggprodukter i bärande och andra konstruktioner</i>	<p>Byggprodukter i klimatskalet bidrar till termiska prestanda och har inflytande på byggnadens energibehov. En hög byggnadsmassa kan exempelvis minska energibehovet av kylning under sommaren. Sannolikt behöver man skilja mellan olika slags byggnader vid definition av referensbyggnader (t.ex. massiva byggnader och lättviktskonstruktioner eller helglasfasad jämfört med partiell glasfasad) om rimliga proportioner av båda förekommer i ett visst land.</p>
<i>K-märkta byggnader</i>	<p>Medlemsstater som inte har uteslutit K-märkta byggnader (artikel 4.2 i direktiv 2010/31/EU) skulle kunna vilja upprätta underkategorier som återspeglar egenskaperna hos typiska skyddade byggnader.</p>

I allmänhet kan det antas att byggnadsbeståndet återspeglas mer realistiskt genom ett större antal referensbyggnader (och underkategorier), men det föreligger självklart en kompromiss mellan administrativt arbete med beräkningar och representativitet för byggnadsbeståndet. Om byggnadsbeståndet är skiftande så behövs antagligen flera referensbyggnader.

De strategier som används vid upprättande av referensbyggnader för nya och befintliga byggnader är i stort sett likadana, med undantag av att beskrivningen av referensbyggnaden för befintliga byggnader tillhandahåller en fullständig kvalitativ beskrivning av den typiska byggnaden och av de typiska installerade byggnadssystemen. I fråga om nya byggnader så återger referensbyggnaden bara den grundläggande byggnadsgeometrin, den typiska funktionaliteten och den typiska kostnadsstrukturen i medlemsstaten, den geografiska belägenheten samt klimatförhållandena inomhus och utomhus.

4. FASTSTÄLLANDE AV ÅTGÄRDER FÖR ENERGIEFFEKTIVITET, ÅTGÄRDER BASERADE PÅ FÖRNYBARA ENERGIKÄLLOR ELLER PAKET/VARIANTER AV SÅDANA ÅTGÄRDER FÖR VARJE REFERENSBYGGNAD

I enlighet med bilaga III till direktiv 2010/31/EU och bilaga I.2 till förordningen måste medlemsstater fastställa åtgärder för energieffektivitet som ska tillämpas i de upprättade referensbyggnaderna. Åtgärder som tas med i beräkningen måste täcka de tekniker som förtecknas i artikel 6 i direktiv 2010/31/EU, och som upprepas i artikel 7 (sista stycket), nämligen decentraliserad energiförsörjning, kraftvärme, fjärrvärme och fjärrkyla samt värmepumpar. I enlighet med stycke 3 i bilaga I.2 till förordningen måste medlemsstaterna också ta med åtgärder baserade på förnybara energikällor i beräkningen. Det bör observeras att RES-baserade lösningar inte uteslutande måste vara förbundna med uppnående av nära nollförbrukning av energi.

Dessutom kan åtgärder som verkar på ett system påverka andra systems prestanda. Exempelvis påverkar klimatskalets isoleringsnivå byggnadssystemens kapacitet och dimensionering. Denna växelverkan mellan olika åtgärder måste beaktas när paket/varianter fastställs.

Det rekommenderas därför att åtgärder kombineras till åtgärds paket och/eller -varianter, eftersom meningsfulla åtgärds kombinationer kan skapa synergieffekter som leder till bättre resultat (beträffande kostnader och energiprestanda) än enskilda åtgärder. Varianter definieras i samband med den delegerade akten som "ett övergripande resultat och en beskrivning av en komplett uppsättning av åtgärder/paket som tillämpas på en byggnad, och som kan vara sammansatt av en kombination av åtgärder på klimatskalet, passiva tekniker, åtgärder på installationssystem och/eller åtgärder grundade på förnybara energikällor".

Även om det därför kan vara svårt att dra en exakt skiljelinje mellan ett åtgärds paket och en variant, så står det klart att varianten syftar på en fullständig uppsättning lösningar som behövs för att komplettera befintliga högprestandabyggnader o. dyl. Varianter som bör beaktas kan innefatta väletablerade principer

som används vid uppförande av t.ex. en miljömärkt byggnad, ett passivhus, ett 3-litershus, eller någon annan uppsättning åtgärder som används för att åstadkomma mycket hög energieffektivitet. Det bör emellertid observeras att ändamålet med den kostnadsoptimala metoden är att säkerställa en rättvis konkurrens mellan olika tekniker, och att den inte är begränsad till beräkning av totalkostnaden för redan etablerade och utprovade paket/varianten.

Inom ett paket eller en variant av åtgärder så kan kostnadseffektiva åtgärder medge inbegripande av åtgärder som ännu inte är kostnadseffektiva men som skulle kunna väsentligt förbättra användningen av primär-energi och minska CO₂-utsläpp som har samband med den övergripande byggnadsprincipen – under förutsättning av att det totala paketet fortfarande ger mer fördelar än kostnader under byggnadens eller byggnadselementens livslängd.

Ju flera paket/varianten som används (och variationer av de åtgärder som innefattas i det utvärderade paketet), desto mer exakt blir det optimum som beräknas för uppnåeliga prestanda.

Fastställandet av vilka paket/varianten som slutligen väljs kommer antagligen att vara ett iterativt förfarande, i vilket en första beräkning på valda paket/varianten påvisar nödvändigheten av att lägga till flera paket så att man ska kunna konstatera exakt var och varför plötsliga språng i totalkostnader uppträder. Därför kan det bli nödvändigt att definiera ett tilläggspaket för att ta reda på vilken teknik som orsakar den förhöjda totalkostnaden.

För beskrivning av varje paket/variant krävs information om energiprestanda. Tabell 3 i rapportformuläret i bilagan till förordningen tillhandahåller en överblick av den grundläggande uppsättning av tekniska parametrar som behövs för beräkning av energiprestanda.

Det rekommenderas att ordningen mellan förekomsterna av de definierade åtgärderna/paket/varianterna inte får förutbestämma resultatet när medlemsstater fastställer sin nationella beräkningsmetod. Medlemsstaterna ska alltså försöka undvika att fastställa regler enligt vilka en åtgärd på ett klimatskal alltid tillämpas först, och en åtgärd på ett installationssystem bara får vidtas därefter.

4.1 Möjliga åtgärder för energieffektivitet och åtgärder grundade på förnybara energikällor (samt paket och varianter av dessa) att ta med i beräkningen

Många åtgärder skulle kunna anses som utgångspunkt för upprättande av åtgärder/paket/varianten för beräkningen. 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 9 i direktiv 2010/31/EU och dess definition av en nära-nollenergibyggnad, som täcker både energieffektivitet och förnybara energikällor, måste man i beräkningen också ta hänsyn till åtgärder baserade på förnybara energikällor. Dessa åtgärder kommer särskilt att bli nödvändiga i framtiden för att uppfylla de nära-nollenergikrav som fastställs i artikel 9 i direktiv 2010/31/EU och som redan dessförinnan kan vara kostnadsoptimala.

Nedanstående förteckning avser endast att ge en antydan om åtgärder som är möjliga att överväga.

Byggnadsstruktur:

- Totalkonstruktion av väggar i nya byggnader eller också tilläggsisolerar befintliga väggar ⁽¹⁾.
- Totalkonstruktion av tak på nya byggnader eller också tilläggsisolerar befintliga tak.
- Alla plattor i nya byggnader förses med isolering, eller också tilläggsisolerar befintliga plattor.
- Alla delar av bottenplatta och grund (som skiljer sig från referensbyggnadens konstruktion), eller också tilläggsisolerar den befintliga grundkonstruktionen.

⁽¹⁾ Vanligtvis ändras isoleringens tjocklek stegvis och gradvis. Vanligtvis bör det finnas en lämplig maximal tjocklek på ett byggnadselement. Motsvarande nivå på värmegenomgångskoefficient som krävs och rekommenderas i nationell lagstiftning eller nationella tekniska standarder bör tas med i beräkningen. Isolering kan anbringas internt eller externt eller på bägge sidor i olika lägen i väggarna (försiktighetsmått bör vidtas mot risken för kondensation inuti eller på ytan av isoleringen).

- Ökad termisk tröghet genom användning av exponerade massiva byggnadsmaterial inuti byggnader (endast under vissa klimatförhållanden).
- Bättre dörr- och fönsterkarmar.
- Bättre skuggning mot sol (fast eller rörlig, handreglerad eller automatisk samt ytbeläggning på fönster).
- Bättre lufttäthet (maximal lufttäthet motsvarande teknikens ståndpunkt).
- Byggnadens orientering och exponering för sol (kan endast utgöra en parameter för nya byggnader).
- Ändring av andelen genomskinliga/ogenomskinliga ytor (optimering av förhållandet glasad area/fasadarea).
- Öppningar för nattventilation (tvärventilation eller vertikal ventilation).

System:

- Installation eller förbättring av uppvärmningssystem (baserat på fossil eller förnybar energi, med kondensorpanna, värmepumpar osv.) i alla anläggningar.
- Övervaknings- och mätapparatur för reglering av vatten- och rumstemperatur.
- Installation eller förbättring av varmvattensystem (baserat på fossil eller förnybar energi).
- Installation eller förbättring av ventilation (mekanisk med värmeväxlare, naturlig, balanserad mekanisk, frånluftsventilation).
- Installation eller förbättring av aktivt eller hybridkylsystem (t.ex. jordvärme, kylaggregat).
- Förbättrat utnyttjande av dagsljus.
- Aktivt belysningssystem.
- Installation eller förbättring av solcellssystem.
- Byte av energibärare i system.
- Byte av pumpar och fläktar.
- Isolering av rör.
- Direkt vattenuppvärmning eller indirekt uppvärmning av vattentankar via olika energibärare, kan kombineras med solfångare.
- Solfångare (av olika storlekar) för uppvärmning (och kylning).
- Intensiv nattventilation (gällande andra byggnader än bostadshus, med massiv struktur, och endast under vissa klimatförhållanden).
- Mikrosystem för kraftvärme med olika bärare.
- Viktigt: Förnybar närproducerad energi (t.ex. via kraftvärme, fjärrvärme och fjärrkyla) kan tas med i beräkningen endast när energiproduktion och energiförbrukning är starkt förbundna med varandra för en viss byggnad.
- Sådana alternativa system som förtecknas i artikel 6 i direktiv 2010/31/EU, inklusive decentraliserade försörjningssystem, fjärrvärme och fjärrkyla osv.

Upprättade varianter:

- Befintliga paket/varianter såsom nationella miljöhus, upprättade lågenergi- eller nära-nollenergihus som t.ex. passivhus.

Det är viktigt att understryka att befintliga varianter inte bör tas för givna som enda kostnadsoptimala lösning, även om de hittills har varit kostnadseffektiva eller t.o.m. kostnadsoptimala.

4.2 Metoder för att reducera antalet kombinationer och därmed beräkningar

En av beräkningsmetodens största utmaningar är att säkerställa att å ena sidan alla åtgärder med möjlig påverkan på en byggnads användning av primär eller slutlig energi tas med i beräkningen, medan å andra sidan beräkningens omfattning förblir hanterlig och proportionerlig. Tillämpning av flera varianter på flera referensbyggnader kan snabbt resultera i tusentals beräkningar. Testkörningar gjorda för kommissionens räkning gav emellertid vid handen att antalet paket/varianter tillämpade på och beräknade för varje byggnad absolut **inte borde vara mindre än 10** plus referensfallet.

Olika tekniker kan användas för att begränsa antalet beräkningar. En sådan är att utforma databasen över energieffektiviserande åtgärder som en matris av åtgärder, vilket utesluter ömsesidigt oförenliga tekniker, så att antalet beräkningar minimeras. Exempelvis behöver en värmepump för rumsuppvärmning inte utvärderas i kombination med en högeffektiv värmepanna för rumsuppvärmning, eftersom dessa val är ömsesidigt oförenliga och inte kompletterar varandra. Möjliga energieffektiviserande åtgärder och åtgärder baserade på förnybara energikällor (samt paket och varianter av dessa) kan presenteras i en matris, och omöjliga kombinationer kan uteslutas.

Vanligtvis borde de mest representativa teknikerna i ett visst land för en viss referensbyggnad förtecknas först. Utprovade varianter för nivån på totala energiprestanda bör här betraktas som ett lösningspaket som uppfyller det förväntade målet, och uttryckas som en uppsättning kriterier som ska uppfyllas, innefattande primärenergi från icke-förnybara källor.

Stokastiska metoder för beräkning av energiprestanda kan effektivt användas för presentation av effekterna av enskilda åtgärder och kombinationer av dessa. Ur dessa kan man härleda ett begränsat antal kombinationer av de mest lovande åtgärderna.

4.3 Kvalitén på inomhusluften och andra komfortrelaterade frågor

Såsom föreskrivs i stycke 6 i bilaga I.2 till förordningen, måste de åtgärder som ligger till grund för beräkningen uppfylla de grundläggande kraven på byggprodukter (förordning (EU) nr 305/2011) och beträffande behaglig inomhusluft överensstämna med EU-krav och nationella krav. Beräkningen av kostnadsoptimalitet måste planeras så att skillnaderna i luftkvalité och behaglighet tydliggörs. Vid gravt åsidosatta krav på inomhusluftens kvalité och andra faktorer kan en åtgärd också uteslutas från det nationella scenariot för beräkningar och krav.

Beträffande kvalitén på inomhusluft bestäms i allmänhet ett minimiflöde för luftväxling. Ventilationsflödet kan bero på och variera med typen av ventilation (naturlig frånluft eller balanserad ventilation).

Beträffande komfortnivå under sommaren kan det vara tillrådligt, speciellt 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 den för varje åtgärd/paket/variant innefattar risken för överhettning och behovet av ett aktivt kylsystem.

5. BERÄKNING AV PRIMÄRT ENERGIBEHOV TILL FÖLJD AV TILLÄMPNING AV ÅTGÄRDER OCH ÅTGÄRDSPAKET PÅ EN REFERENSBYGGNAD

Ändamålet med beräkningsproceduren är att bestämma det totala årliga energiutnyttjandet uttryckt i **primärenergi**, vilket innefattar energianvändning för uppvärmning, kylning, ventilation, varmvatten och belysning. Huvudreferensen för detta är bilaga I till direktiv 2010/31/EU, som även är helt tillämplig på metoden med kostnadsoptimala ramar.

Enligt definitionerna i 2010/31/EU kan elektricitet för hushållsmaskiner och andra nätslutna apparater tas med, men detta är inte obligatoriskt.

Medlemsstaterna rekommenderas att använda CEN-standards för beräkningar av energiprestanda. Europeiska standardiseringskommitténs (CEN) rapport TR 15615 (paraplydokument) anger det allmänna sambandet mellan EPBD-direktivet och europeiska energistandarder. Dessutom tillhandahåller standarden EN 15603:2008 det övergripande systemet för energiberäkning samt följande definitioner:

Definitioner relaterade till energiprestanda enligt användning i EN 15603:2008:

- **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 hushållsvarmvatten:** värme som ska matas in i den behövliga kvantiteten hushållsvarmvatten för att höja dess temperatur från kallvattenstemperaturen till den förinställda temperaturen vid tappstället.
- **Energianvändning för rumsuppvärmning eller kylning eller hushållsvarmvatten:** energiinmatning i värme-, kyl- eller varmvattenssystemet för att fylla energibehovet för uppvärmning, kylning respektive varmvatten.
- **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.
- **Förnybar energi:** energi från källor som inte uttöms genom energiuttag, såsom solenergi (termisk och fotoelektromotorisk), vindkraft, vattenkraft, förnybar biomassa. (definitionen skiljer sig från den som används i direktiv 2010/31/EU).
- **Energitillförsel:** 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, hushållsvarmvatten, belysning, hushållsmaskiner osv.).
- **Energiexport:** energi, angiven för varje energibärare, som över systemgränsen levereras av de tekniska installationssystemen, och som används utanför systemgränsen.
- **Primärenergi:** energi som inte har undergått någon omvandlings- eller transformationsprocess.

Enligt bilaga I.3 till förordningen innefattar beräkningen av energiprestanda först beräkning av de slutliga energibehoven för uppvärmning och kylning, därefter de slutliga energibehoven för alla energianvändningar, och för det tredje användningen av primärenergi. Detta betyder att beräkningens "riktning" går från behoven till källan (dvs. från byggnadens energibehov till den primära energin). Elektriska system (såsom belysning, ventilation, hjälpsystem) och termiska system (uppvärmning, kylning, hushållsvarmvatten) behandlas separat innanför byggnadens begränsningar.

Vid tillämpning av den kostnadsoptimala metoden anses energiproduktion på plats med hjälp av lokalt tillgängliga förnybara energiresurser inte vara en del av energitillförseln, vilket medför ett behov av att modifiera den föreslagna systemgränsen i EN 15603:2008.

I enlighet med den kostnadsoptimala metodiken gör den modifierade systemgränsen det möjligt att uttrycka all energianvändning med en enda primär energiindikator. Till följd av detta skulle de tekniker som är baserade på förnybara energikällor hamna i direkt konkurrens med lösningar på behovssidan, vilket är i linje med den kostnadsoptimerande beräkningens ändamål och syfte att identifiera den lösning som ger de minsta totalkostnaderna utan att missgynna eller gynna någon viss teknik.

Det skulle leda till en situation där vissa åtgärder baserade på förnybara energikällor uppvisar bättre kostnadseffektivitet än åtgärder för att minska energibehovet, under det att helhetsbilden fortfarande borde vara att energisparande åtgärder är mer kostnadseffektiva än tillkommande åtgärder för energitillförsel från förnybara källor. Den övergripande andan i EPBD (dvs. att reducera energianvändningen först) skulle således inte äventyras, och definitionen av nära-nollenergi (dvs. en byggnad med mycket höga energiprestanda där det nästan försvinnande eller mycket låga behovet i stor utsträckning ska täckas av förnybara energikällor) uppfylls.

Om en medlemsstat klart önskar undvika risken att aktiva installationer av förnybara energikällor ska ersätta energisparande åtgärder, så kan beräkningen av kostnadsoptimalitet göras i steg där systemgränsen gradvis utvidgas till de fyra nivåer som anges i figur 1 nedan: energibehov, energianvändning, energitillförsel och primärenergi. Därmed kommer det att bli klart hur varje åtgärd/åtgärds paket bidrar till byggnadens energiförsörjning, uttryckt som kostnad och energi.

Energitillförsel innefattar t.ex. elektrisk energi från nätet, gas från nätet, olja eller pellets (alla med sina respektive omvandlingsfaktorer för primärenergi) som transporteras till byggnaden för inmatning i byggnadens tekniska system.

Det rekommenderas att beräkningen av energiprestanda utförs på följande sätt:

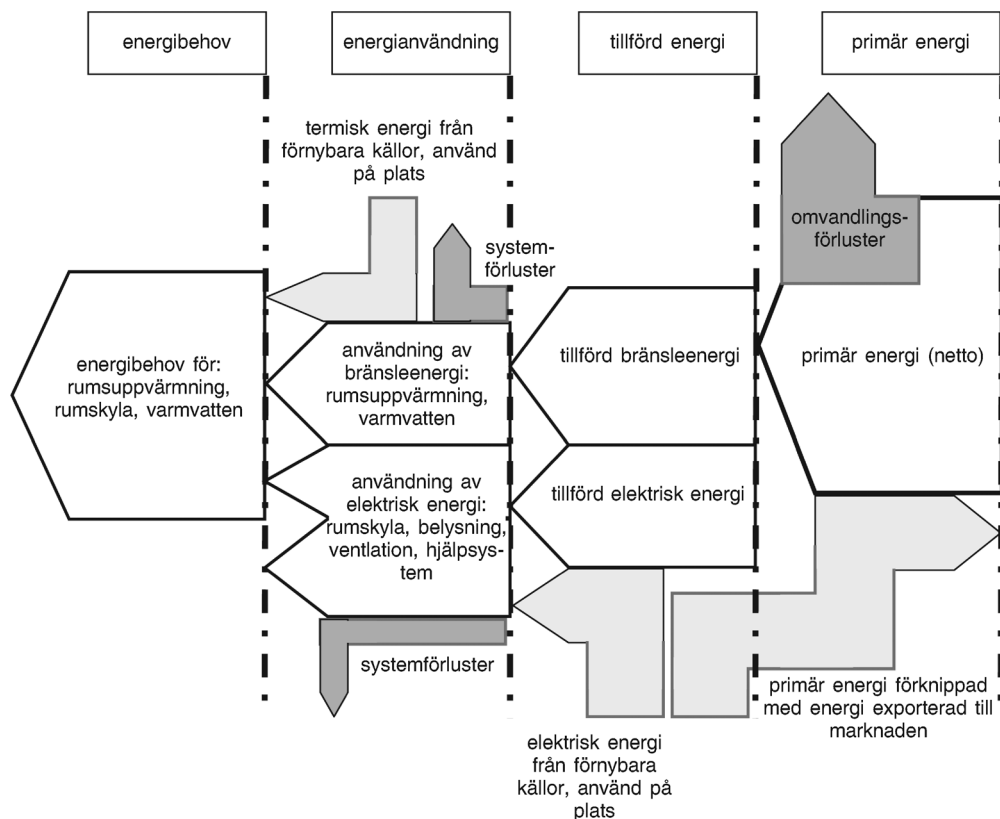
Beräkning av energiprestanda från nettoenergiebehov till användning av primärenergi:

1. Beräkning av byggnadens **nettobehov av termisk energi** för att uppfylla användarens krav. Energiebehovet på vintern beräknas som energiförluster via klimatskal och ventilation minskade med interna vinster (från hushållsmaskiner, belysningsystem och invånare) och "naturliga" vinster (passiv soluppvärmning passiv kylning, naturlig ventilation osv.).
2. Subtraktion från 1 av den **termiska energi från förnybara energikällor** som alstras och används på plats (t.ex. från solfångare) ⁽¹⁾.
3. Beräkning av **energianvändning** för varje slutanvändning (rumsuppvärmning och kylning, varmvatten, belysning, ventilation) och för varje energibärare (elektricitet, bränsle) med hänsyn tagen till egenskaper (effektivitet under olika årstider) för framställning, distribution, utsläpp och reglerings-system.
4. Subtraktion från elektricitetsanvändningen av **elektricitet från förnybara energikällor** som alstras och används på plats (t.ex. från solcellspaneler).
5. Beräkning av **energitillförsel** för varje energibärare som summan av energianvändning (som inte omfattas av förnybara energikällor).
6. Beräkning av den **primära energi** som är förbunden med energitillförseln, med användning av nationella omräkningsfaktorer).
7. Beräkning av den primära energi som är förbunden med **energi som exporteras till marknaden** (t.ex. alstrad av förnybara energikällor eller kraftvärmeanläggningar på plats).
8. Beräkning av **primärenergi** som skillnaden mellan de två tidigare beräknade beloppen: 6 – 7.

⁽¹⁾ Märk att en metod för redovisning av energi från värmepumpar snart kommer att publiceras av kommissionen inom ramen för Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/28/EG (EUT L 140, 5.6.2009, s. 16).

Figur 1

Schematisk illustration av beräkningsschemat



För att pålitliga resultat ska erhållas rekommenderas man att

- klart definiera beräkningsmetoden, även i förhållande till nationella lagar och förordningar,
- klart definiera gränserna för det system som fastställts för utvärdering av energiprestanda,
- utföra beräkningarna genom att indela året i ett antal beräkningssteg (t.ex. månader, timmar osv.) och att utföra beräkningarna i varje steg med användning av värden för just detta steg, samt att summera energiförbrukningen i samtliga steg över året,
- uppskatta **energibehovet för varmvatten** med den strategi som anges i EN 15316-3-1:2007,
- uppskatta **energianvändningen för belysning** med den snabbmetod som föreslås av standarden EN 15193:2007 eller med mer detaljerade beräkningsmetoder,
- använda standarden EN 15241:2007 som referens för beräkning av **energianvändningen för ventilation**,
- där så är lämpligt, ta hänsyn till inverkan av integrerade regleringssystem som kombinerar reglering av flera system i enlighet med standarden EN 15232.

Vad gäller **energibehoven för uppvärmning och kylning** så utgör energibalansen för byggnaden och dess system grunden för proceduren. Enligt standarden EN ISO 13790 består den huvudsakliga beräkningsproceduren av följande steg:

- Val av typ av beräkningsmetod.
- Definition av byggnadens gränser och termiska zoner.
- Definition av interna förhållanden och externa indata (väder).
- Beräkning av energibehovet för varje tidssteg och zon.

- Subtraktion av återvunna systemförluster från energibehov.
- Hänsynstagande till växelverkan mellan zoner och/eller system.

För det första och sista steget föreslås ett val mellan olika metoder i CEN-standarderna, nämligen

- tre olika beräkningsmetoder:
 - En helt fastställd månatlig beräkningsmetod grundad på ett kvasistationärt tillstånd.
 - En fullt fastställd, enkel dynamisk beräkningsmetod per timme.
 - Beräkningsprocedurer för detaljerade dynamiska simuleringsmetoder (t.ex. per timme).
- två olika sätt att handskas med växelverknings mellan en byggnad och dess system;
 - En holistisk strategi (effekten av alla värmevinster som har samband med en byggnad och dess tekniska installationssystem innefattas i beräkningen av energibehoven för uppvärmning och kylning).
 - En förenklad strategi (återvunna systemförluster av värme, erhållna genom multiplikation av återvinningsbara systemförluster av värme med en konstant konventionell återvinningsfaktor, subtraheras direkt från den termiska förlusten från varje enskilt tekniskt installationssystem som beaktas).

För att pålitliga resultat ska erhållas vid kostnadsoptimerande beräkningar rekommenderas man att

- utföra beräkningarna med en dynamisk metod,
- definiera randvillkor och referensmönster för användning i enlighet med beräkningsprocedurerna, enhetligt för alla beräkningsserier som gäller en viss referensbyggnad,
- ange källan till använda väderdata,
- definiera termisk komfort med användning av operativ inomhustemperatur (t.ex. 20 °C på vintern och 26 °C på sommaren) och mål formulerade för alla beräkningsserier som gäller en viss referensbyggnad.

Det föreslås vidare att

- man ska ta hänsyn till växelverknings mellan en byggnad och dess system med hjälp av den holistiska strategin,
- man med dynamiska simuleringar ska verifiera inverkan av dagsljusbelysning under dagen (med användning av naturligt ljus),
- man ska visa användningen av elektrisk energi för maskiner.

För beräkning av **energianvändning** för rumsuppvärmning, varmvatten och kylning liksom för produktion av energi (termisk och elektrisk) från förnybara energikällor är det nödvändigt att karakterisera årstids-effektiviteten 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 15316-3-2, EN 15316-3-3.
- Luftkonditioneringsystem EN 15243.
- Termisk energi från förnybara energikällor: EN 15316-4-3.
- Elektrisk energi från förnybara energikällor: EN 15316-4-6.
- Kraftvärmesystem: EN 15316-4-4.
- Fjärrvärme och system med stor volym: EN 15316-4-5.
- System för förbränning av biomassa: EN 15316-4-7.

Fjärrvärme, fjärrkyla och decentraliserad energiförsörjning kan behandlas på liknande sätt, vilket även gäller elektricitet tillförd från källor utanför systemgränsen, och därför måste dessa tillskrivas en specifik faktor för primärenergi. Fastställandet av dessa faktorer för primärenergi ligger utanför tillämpningsområdet för det föreliggande vägledningsdokumentet för kostnadsoptimering, och de måste därför bestämmas i särskild ordning.

För beräkning av **primärenergi** bör de senaste nationella omräkningsfaktorerna användas, med hänsyn även tagen till bilaga II till direktiv 2006/32/EG ⁽¹⁾. Faktorerna måste rapporteras till kommissionen som en del av den rapportering som åsyftas i artikel 5 i direktiv 2010/31/EU och artikel 6 i förordningen.

Beräkningsexempel:

Betrakta en kontorsbyggnad belägen i Bryssel, med följande årliga energibehov:

- 20 kWh/(m² a) för rumsuppvärmning
- 5 kWh/(m² a) för varmvatten
- 35 kWh/(m² a) för rums kylning

och med följande energianvändning:

- 7 kWh/(m² a) elektricitet för ventilation
- 10 kWh/(m² a) elektricitet för belysning

Byggnaden har en gasvärmepanna för uppvärmning (rumsuppvärmning och varmvatten) med en total årstidsverkningsgrad av 80 %. På sommaren används ett mekaniskt kylsystem; det totala kylsystemets årstidsverkningsgrad (generering, distribution, utsläpp, reglering) är 175 %. Installerade solfångare levererar termisk energi för varmvatten, uppgående till 3 kWh/(m² a), och ett solcellssystem ger 15 kWh/(m² a), varav 6 används i byggnaden och 9 exporteras till nätet. För elektricitet antas en omräkningsfaktor tillförd/primär = 0,4 (primär/tillförd = 2,5)

Resultat av energiberäkningen:

- användningen av bränsleenergi för rumsuppvärmning är 25 kWh/(m² a): $20/0,80$
- användningen av bränsleenergi för varmvatten är 2,5 kWh/(m² a): $(5 - 3)/0,80$
- användningen av elektrisk energi för rums kylning resulterar i 20 kWh/(m² a): $35/1,75$
- tillförd bränsleenergi är 27,5 kWh/(m² a): $25 + 2,5$
- tillförd elektrisk energi är 31 kWh/(m² a): $7 + 10 + 20 - 6$
- primärenergi är 105 kWh/(m² a): $27,5 + (31/0,4)$
- primärenergi förbunden med energi som exporteras till marknaden är 22,5 kWh/(m² a): $9/0,4$
- nettobeloppet av primärenergi är 82,5 kWh/(m² a): $105 - 22,5$

6. BERÄKNING AV TOTALKOSTNADEN UTTRYCKT SOM NETTONUVÄRDE FÖR VARJE REFERENSBYGGNAD

I enlighet med bilaga III till direktiv 2010/31/EU och bilaga I.4 till förordningen grundas metoden med kostnadsoptimala ramar på metoden med nettonuvärde (totalkostnader).

Beräkningen av totalkostnad tar hänsyn till initial investering, summan av årliga kostnader för varje år, samt slutvärdet och även bortskaffningskostnader i förekommande fall, allt detta med avseende på begynnelseåret. För beräkning av makroekonomiskt kostnadsoptimum måste kategorin totalkostnader utvidgas med en annan kategori, nämligen kostnaden för utsläpp av växthusgaser definierad som penningvärdet av den miljökada som orsakas av CO₂-utsläpp som är förbundna med energiförbrukningen i en byggnad.

Beräkningar av totalkostnad resulterar i ett nettonuvärde för ådragna kostnader inom en definierad beräkningsperiod, med hänsyn tagen till restvärde av utrustning med längre livslängd. Prognoser för energikostnader och räntesatser kan begränsas till beräkningsperioden.

⁽¹⁾ Ett förslag på ett reviderat ESD-direktiv lades fram av kommissionen den 22 juni 2011 (KOM(2011) 370 slutlig. Omräkningsfaktorerna finns i bilaga IV till förslaget.

Fördelen med totalkostnadsmetoden är att den medger användning av en enhetlig beräkningsperiod (med långlivad utrustning inberäknad via dess restvärde) – i motsats till annuitetsmetoden – och att den kan använda livscykelkostnadsanalys (LCC), som också är grundad på beräkningar av avkastningsvärde.

Termen totalkostnader (global costs) är hämtad från standarden EN 15459, och den motsvarar det som i litteraturen allmänt kallas livscykelkostnadsanalys.

Det bör noteras att totalkostnadsmetoden, såsom den föreskrivs i förordningen, inte innefattar andra än energikostnader (t.ex. kostnader för vatten) eftersom den följer tillämpningsområdet för direktiv 2010/31/EU. Begreppet totalkostnad överensstämmer inte heller helt med en fullständig livscykelanalys (LCA), som skulle ta hänsyn till all miljöpåverkan genom hela livscykeln, inklusive s.k. grå energi. Medlemsstaterna har emellertid frihet att utvidga metoden i riktning mot fullständig beräkning av livscykelkostnader, och kan för detta ändamål också ta hänsyn till EN ISO 14040, 14044 och 14025.

6.1 Begreppet kostnadsoptimalitet

I enlighet med direktiv 2010/31/EU åläggs medlemsstaterna att upprätta kostnadsoptimala nivåer för minimikrav på energiprestanda. Metoden är avsedd för nationella myndigheter (*inte* för investerare), och den kostnadsoptimala nivån beräknas inte för varje enskilt fall utan för utveckling av allmänt tillämpbara förordningar på nationell nivå. I verkligheten kommer det att finnas en mängd kostnadsoptimala nivåer för olika investerare, beroende på den enskilda byggnaden och på investerarens eget perspektiv och egna förväntningar på vad som utgör acceptabla investeringsvillkor. Det är därför viktigt att understryka att de kostnadsoptimala nivåer som identifieras inte nödvändigtvis måste vara kostnadsoptimala för varenda kombination av byggnad och investerare. Med en gedigen strategi för val av referensbyggnader kan emellertid medlemsstaterna försäkra sig om att gällande krav är lämpade för de flesta byggnader.

Fastän man bör ha den speciella situationen för hyrda byggnader i åtanke, exempelvis 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 (exempelvis av sociala skäl), så är det inte önskvärt att ha olika krav på byggnader beroende på om de är uthyrda eller inte, eftersom invånarnas status är oberoende av byggnaden som är föremål 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 den kostnadsoptimala metoden. Beräkningen kan emellertid ge medlemsstaternas myndigheter information om den finansiella klyfta som existerar inom vissa grupper av investerare, och detta kan alltså påverka handlingsprogram. Exempelvis skulle skillnaden mellan kostnadsoptimum på makroekonomisk nivå och kostnadsoptimum på finansiell nivå kunna ge anvisningar om vilka anslag och finansiella stödåtgärder som fortfarande kan behövas för att göra investeringar i energieffektivitet intressanta för investeraren.

Förutom 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. Beaktar man enbart de omedelbara kostnaderna och fördelarna vid ett investeringsbeslut (dvs. det finansiella perspektivet), eller ser man också på andra indirekta kostnader och fördelar (ofta kallade externa effekter som utlöses av en investering i energieffektivitet och som gäller andra marknadsaktörer än investeraren (det makroekonomiska perspektivet)? Dessa två perspektiv har specifika logiska grunder, och belyser olika frågor.

Ändamålet med beräkningen på makroekonomisk nivå är att förbereda och belysa uppställandet av allmänt tillämpliga minimikrav på energiprestanda, och att omfatta ett bredare perspektiv på allmännyttan, där investeringen i energieffektivitet och dess kostnader och fördelar vägs mot politiska alternativ, och där externaliteter vägs in. Såsom sådan jämförs investeringen i byggnaders energieffektivitet med andra politiska åtgärder som minskar energianvändning, energiberoende och CO₂-utsläpp. Ett sådant bredare perspektiv på investeringar rimmar också väl med primärenergi som "valutan" för energiprestanda, under det att ett rent privatinvesterperspektiv kan stämma med antingen primärenergi eller tillförd energi.

I praktiken är det emellertid inte möjligt att fånga in alla direkta och indirekta samhällsliga fördelar, eftersom några är ogripbara och icke-kvantifierbara eller omöjliga att värdera i pengar. Dock har några externa fördelar och kostnader kunnat fångas in av kvantifiering och kostnadsberäkning.

Å andra sidan kan det mikroekonomiska perspektivet påvisa begränsningar för investeraren, när t.ex. strängare krav på energieffektivitet kunnat vara önskvärda ur samhälls synpunkt, fastän de inte är kostnadseffektiva för investeraren.

Förordningen ålägger medlemsstaterna att beräkna kostnadsoptimalitet en gång på makroekonomisk nivå (exklusive alla tillämpliga skatter, såsom moms, och alla tillämpliga subventioner och stimulansåtgärder, men inklusive utsläppsminskingskostnader, SCC), och en gång på finansiell nivå (med hänsyn tagen till debiterade priser som betalas av slutanvändaren, inklusive skatter och i förekommande fall subventioner, men exklusive tillkommande utsläppsminskingskostnader).

Att observera: När båda beräkningarna har gjorts är det medlemsstaternas sak att bestämma vilken av beräkningarna som ska användas som norm för nationell kostnadsoptimering.

Beträffande beräkning av kostnadsoptimum på makroekonomisk nivå föreskriver förordningen att kostnader för utsläpp av växthusgaser ska beräknas som summan av årliga utsläpp av växthusgaser multiplicerad med de förväntade priserna per ton årligen tillåtet växthusgasutsläpp, i CO₂-ekvivalenter, med en första lägre gräns av minst 20 euro per ton CO₂-ekvivalent till 2025, 35 euro till 2030 and 50 euro efter 2030, i överensstämmelse med kommissionens aktuella prognostiserade prisscenarier för handel med utsläppsrätter (ETS), formulerade som verkliga, konstanta priser under 2008, vilka ska anpassas till datum för beräkningarna och den valda metoden.

Uppdaterade scenarier ska beaktas varje gång de kostnadsoptimerande beräkningarna revideras. Medlemsstaterna har frihet att anta högre kostnader för utsläppsminskning än dessa miniminivåer, t.ex. 0,03-0,04 euro per kg, som anges i Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/33/EG ⁽¹⁾, tabell 2 i bilagan.

Slutligen har medlemsstaterna frihet att utvidga kategorin kostnader för växthusgasutsläpp från att bara innefatta utsläpp av CO₂ till att täcka ett bredare spektrum av miljöföroreningar, återigen i linje med direktiv 2009/33/EG, tabell 2 i bilagan såsom anges nedan:

Aktuellt minimivärde på miljökostnader per utsläppsenhet, som ska användas vid beräkning av miljökostnader:

NO _x	NMHC	PM
0,0044 euro/g	0,001 euro/g	0,087 euro/g

Det ska observeras att inbegripande av tillgängliga stödprogram (tillsammans med skatter och tillgängliga subventioner) vid beräkningar i det finansiella perspektivet vanligen måste återspegla det verkliga finansiella läget. Med hänsyn till att sådana program ofta ändras snabbt är det emellertid också möjligt för en medlemsstat att utföra beräkningen ur en privatinvesterares synpunkt utan subventioner.

På finansiell nivå kan man dessutom förenkla beräkningen genom att helt utesluta momsen från alla kostnadskategorier vid beräkning av totalkostnaden om inga momsbaseade subventioner eller stödåtgärder förekommer i vederbörande medlemsstat. En medlemsstat som redan har infört eller planerar att införa momsbaseade stödåtgärder ska inkludera momsen som ett element i alla kostnadskategorier för att kunna ta med stödåtgärderna i beräkningen.

6.2 Kostnadskategorisering

Enligt bilaga I.4 till förordningen åläggs medlemsstaterna att använda följande grundläggande kostnadskategorier: initiala investeringskostnader, löpande kostnader (inklusive energikostnader och periodiska nyanskaffningskostnader) samt i förekommande fall bortskaffningskostnader. Dessutom inkluderas kostnaden för utsläpp av växthusgaser i beräkningen på makroekonomisk nivå.

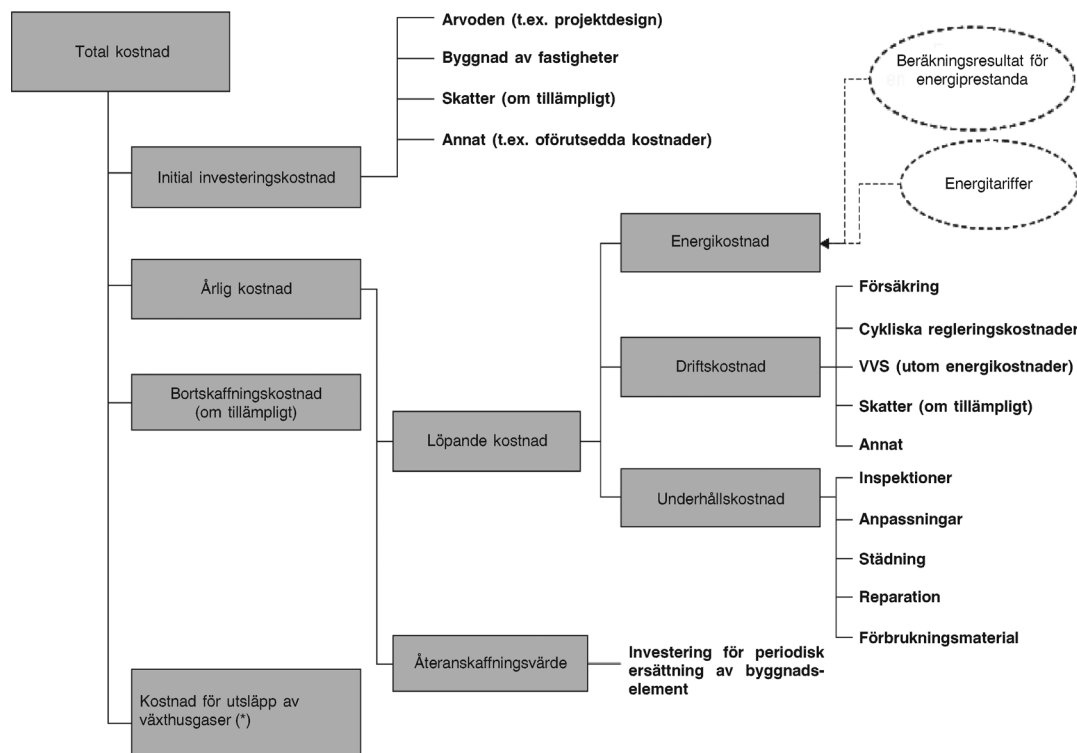
På grund av sin betydelse i sammanhanget utgör energikostnader en särskild kostnadskategori, fastän de vanligtvis betraktas som en del av driftskostnaderna. Dessutom betraktas nyanskaffningskostnad inte som en del av underhållskostnaden (vilket ibland är fallet i andra kostnadsstrukturer), utan som en särskild kostnadskategori.

Denna kategorisering av kostnader för beräkning av kostnadsoptimala nivåer för minimikrav är grundad på standarden EN 15459. Den skiljer sig något från sådana system för kostnadskategorisering som vanligen används vid utvärdering av livscykelkostnader (se standarden ISO 15686-5:2008 Byggnader och byggnadsverk – Livslängdsplanering – Del 5: Livscykelkostnader). Följande illustration sammanfattar de kostnadskategorier som ska tillämpas:

⁽¹⁾ Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/33/EG av den 23 april 2009 om främjande av rena och energieffektiva vägtransportfordon (EUT L 120, 15.5.2009, s. 5).

Figur 2

Kostnadskategorisering enligt ramen för jämförande metoder



(*) Endast för beräkning på makroekonomisk nivå

Det måste betonas att den uppräknade av kostnadskategorier som anges i förordningen är uttömmande. Likväl kan andra kostnadskategorier (såsom kostnader avseende andra miljöföroreningar) också tas med i beräkningen, om de anses viktiga i samband med beräkningen av kostnadsoptimala nivåer för minimikrav (se kapitel 6.1 för ytterligare detaljer).

Dessutom är nödvändiga kapitalkostnader för finansiering av energieffektivisering inte medtagna som en särskild kategori i förordningen. Emellertid kan medlemsstaterna innefatta dessa i exempelvis kategorin årliga kostnader för att garantera att de också diskonteras.

Energikostnader är grundade på förbrukning, byggnadsstorlek, aktuella taxor och prisförutsägelser, och de är direkt kopplade till beräkningsresultatet för energiprestanda. Detta innebär att energikostnader beror på byggnadens *systemegenskaper*. De flesta andra poster, såsom investeringskostnader, underhållskostnader och nyanskaffningskostnader osv. hänförs i stort sett till *specifika byggnadselement*. Därför måste totalkostnader beräknas på byggnader som är tillräckligt uppdelade i särskilda byggnadselement, så att skillnader mellan åtgärder/paket/varianter återspeglas i beräkningsresultatet för totalkostnaden.

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

Förordningen föreskriver i princip en **fullkostnadsstrategi** för nybyggnad liksom också för omfattande renovering. Detta innebär att hela kostnaden för nybyggnad (eller omfattande renovering) och påföljande användning av byggnaden ska beräknas för varje åtgärd/paket/variant som utvärderas och tillämpas på en referensbyggnad. Eftersom fokus för beräkningen ligger på jämförelse av åtgärder/paket/varianter (och inte på fastställande av totala kostnader för investeraren och byggnadens användare) så kan emellertid följande kostnadsposter uteslutas från beräkningen:

- Kostnader hänförliga till byggnadselement som inte påverkar byggnadens energiprestanda, exempelvis: kostnad för golvbeläggning, kostnad för målning av väggar osv. (om beräkningen av energiprestanda inte påvisar några sådana skillnader).

- Kostnader som är lika stora för alla åtgärder/paket/varianten som utvärderas för en viss referensbyggnad (även om motsvarande byggnadselement skulle kunna påverka byggnadens energiprestanda). Eftersom dessa kostnadsposter inte gör någon skillnad vid jämförelsen mellan åtgärder/paket/varianten behöver de inte tas med i beräkningen. Exempel skulle kunna vara:
 - För nybyggnad: Jordarbete och grund, kostnad för trappor, kostnad för hissar osv. – om dessa kostnadselement är lika för alla utvärderade åtgärder/paket/varianten.
 - För omfattande renovering: kostnad för byggnadsställningar, rivningskostnader osv. – återigen under förutsättning av att inga skillnader i dessa kostnadsposter kan väntas mellan utvärderade åtgärder/paket/varianten.

Det bör observeras att förordningen inte medger strategin med beräkning av s.k. tillkommande kostnader⁽¹⁾. För beräkning av optimala minimikrav på energiprestanda är strategin med beräkning av tillkommande kostnader olämplig av följande skäl:

- Standardbyggnadens egenskaper påverkar resultaten av utvärderingen av kostnadsoptimalitet.
- Strategin med beräkning av tillkommande kostnader kan inte fullständigt återspegla omfattningen av utvärderade åtgärder/paket/varianten. Många energieffektiviserande åtgärder bör betraktas som integrerande delar av byggnadens utformning. Detta gäller särskilt för åtgärder som har samband med "passiv kylning", såsom val av fönsterareans del av fasadarean, placeringen av fönster i förhållande till byggnadens orientering, aktiveringen av termisk massa, åtgärds paket för nattkylning osv. Strategin med beräkning av tillkommande kostnader gör det svårt att påvisa samband mellan olika byggnadsegenskaper; exempelvis kräver val av en viss typ av fasad vissa statiska förutsättningar; termoaktiva installationssystem för uppvärmning och kylning kräver en viss nivå på nettoenergi behov osv. Att försöka ta hänsyn till alla dessa möjliga samband i en strategi med beräkning av tillkommande kostnader skulle göra beräkningen förvirrande och ogenomskinlig.
- Strategin med beräkning av tillkommande kostnader kräver en detaljerad uppdelning mellan kostnader för standardrenovering och kostnader som hänför sig till ytterligare energieffektiviserande åtgärder. Denna uppdelning är ibland inte särskilt lätt att göra.

6.3 Insamling av kostnadsdata

Förordningen anger att kostnadsdata måste vara marknadsbaserade (t.ex. erhållna genom marknadsanalys) och sammanhängande med avseende på plats och tid för investeringskostnader, löpande kostnader, energikostnader och i förekommande fall bortskaffningskostnader. Detta innebär att kostnadsdata behöver inhämtas från någon av följande källor:

- Utvärdering av nyligen genomförda byggnadsprojekt.
- Analys av standardofferter från byggnadsfirmor (inte nödvändigtvis i samband med genomförda byggnadsprojekt).
- Användning av befintliga kostnadsdatabaser som har upprättats på grundval av marknadsbaserad datainsamling.

Det är viktigt att källorna för kostnadsdata återger den spridningsnivå som behövs vid jämförelse av olika åtgärder/paket/varianten för en viss referensbyggnad. Därför kan man inte till beräkning av kostnadsoptimering använda s.k. top-down-databaser såsom BKI⁽²⁾ eller Oscar⁽³⁾, som vanligen används vid grova uppskattningar av investerings- och driftskostnader för byggnader, eftersom deras data inte är tillräckligt väl förbundna med byggnadens energiprestanda. Deras uppdelningsnivå är för låg för att man ska kunna härleda kostnadsskillnader mellan olika åtgärder/paket/varianten.

⁽¹⁾ En ytterligare strategi för kostnadsberäkning utgår från en standardbyggnad (t.ex. en byggnad som uppfyller gällande minimikrav) på vilken ytterligare åtgärder (t.ex. bättre isolering, skuggning, ett ventilationssystem med värmeåtervinning) vidtas. Kostnadsjämförelsen är grundad på ytterligare investeringskostnader och skillnader i driftskostnader.

⁽²⁾ Baukosteninformationszentrum Deutscher Architekten (BKI): Statistische Kostenkennwerte für Gebäude, 2010, www.baukosten.de.

⁽³⁾ Jones Lang LaSalle: Büronebenkostenanalyse OSCAR 2008, Berlin, 2009. Kan beställas från www.joneslanglasalle.de.

6.4 Diskonteringsräntan

Diskonteringsräntan uttrycks i realvärde, alltså med uteslutande av inflation.

Den diskonteringsränta som används vid makroekonomiska och finansiella beräkningar ska fastställas av varje medlemsstat efter genomförande av en känslighetsanalys för minst två räntesatser i varje beräkning. Känslighetsanalysen för den makroekonomiska beräkningen ska använda en räntesats av 4 % uttryckt i realvärde. Detta överensstämmer med kommissionens aktuella riktlinjer 2009 för konsekvensanalys, vilka föreslår 4 % som samhällelig diskonteringsränta ⁽¹⁾.

En högre diskonteringsränta – vanligen högre än 4 %, exklusive inflation och möjligen differentierad mellan bostadshus och andra byggnader – avspeglar en rent kommersiell korttidsstrategi för värdering av investeringar. En lägre ränta – vanligen i intervallet 2 % till 4 % exklusive inflation – återger bättre fördelar som energieffektiviserande investeringar ger byggnaders invånare över investeringens totala livslängd. Diskonteringsräntan kan variera från medlemsstat till medlemsstat, eftersom den i viss mån återger inte bara politiska prioriteter (för den makroekonomiska beräkningen) utan också olika finansiella omgivningar och avbetalningsvillkor.

För att diskonteringsräntan ska bli tillämpbar måste vanligtvis en diskonteringsfaktor härledas, som kan användas vid beräkningen av totalkostnad. $R_d(i)$, diskonteringsfaktorn för år i , grundad på diskonteringsräntan r , kan beräknas som:

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

där

p är antalet år från start, och

r är den reala diskonteringsräntan.

Det bör observeras att totalkostnadens belopp, som en effekt av principen för den finansiella beräkningen, blir högre när lägre diskonteringsräntor tillämpas, eftersom framtida kostnader (huvudsakligen energikostnader) diskonteras med lägre ränta, vilket leder till ett högre nuvärde för totalkostnader.

6.5 Grundläggande förteckning över kostnadselement att ta hänsyn till vid beräkning av initiala investeringskostnader för byggnader och byggnadselement

Förteckningen nedan är inte nödvändigtvis uttömmande eller dagsaktuell, och den är endast avsedd som indikation på element som ska beaktas.

För klimatskalet	
<p>Isolering av klimatskalet:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Isoleringsprodukter — Ytterligare produkter för anbringande av isoleringen på klimatskalet (mekaniska fästaneländningar, bindemedel osv.) — Formgivningkostnader — Installationskostnader för isolering (inklusive ångbarriärer, vindskyddsmembran, åtgärder för att ge lufttätet och åtgärder för att minska effekten av köldbryggor). — Energirelaterade kostnader för andra byggnadsmaterial i förekommande fall. 	<p>Fönster och dörrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Glasning och/eller förbättring av glasning — Karm — Packningar och tätningar — Installationskostnader <p>De tekniska systemen, produkterna och byggnadselementen beskrivs exempelvis i olika standarder i CEN/TC 33 – Dörrar, fönster, luckor, järnvaror för byggnader och icke-bärande väggar samt CEN/TC 89 (se ovan).</p>

⁽¹⁾ http://ec.europa.eu/governance/impact/commission_guidelines/docs/ia_guidelines_annexes_en.pdf. Ur 2010 års upplaga av energiprisindex och diskontofaktorer (från US Department of Energy Federal Energy Management Program) för genomförande av livscykelanalyser av kostnader, som föreslår 3 %. <http://www1.eere.energy.gov/femp/pdfs/ashb10.pdf>.

<p>— Andra åtgärder på byggnaden med inverkan på termiska prestanda. Detta kan innefatta exempelvis yttre skuggningsanordningar, solreglerade system och passiva system som inte tas upp på annan plats.</p> <p>De tekniska produkterna och systemen beskrivs exempelvis i olika standarder i CEN/TC 88 – Termiska isoleringsmaterial och produkter, och CEN/TC 89 – Termiska prestanda hos byggnader och byggnadselement.</p>	
För byggnaders installationssystem	
<p>Rumsuppvärmning:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Produktions- och lagringsutrustning (värmepanna, reglage för varmvattentankar) — Distribution (cirkulationspump, cirkulationsventiler, reglage) — Spridare (radiatorer, tak- och golvvärme, flätkonvektorer, värmereglering) — Konstruktionskostnader — Installationskostnader <p>De tekniska systemen beskrivs exempelvis i olika standarder i CEN/TC 228 – Värmesystem i byggnader och CEN/TC 57 – Centralvärmepannor, t.ex. EN 15316-2-1 CEN/TC 247, EN 12098, EN 15500, EN 215, EN 15232</p> <p>Som referens för komfortförhållanden bör man ta hänsyn till EN 15251: "Indata i inomhusmiljö för utformning och utvärdering av energiprestanda för byggnader med avseende på inomhusluftens kvalitet, termisk miljö, belysning och akustik" eller motsvarande.</p>	<p>Hushållsvarmvatten:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Produktions- och lagringsutrustning (innefattande solvärmesystem, värmepanna, lagrings-tank, värmereglering) — Distribution (cirkulationspump, kretsventiler, blandningsventiler, distributionsreglage) — Värmeutstrålare (kranar, golvvärme, värmereglering) — Konstruktionskostnader — Installation (inklusive isolering av system och rör) <p>De tekniska systemen beskrivs exempelvis i olika standarder i CEN/TC 228 – Värmesystem i byggnader, CEN/TC 57 – Centralvärmepannor och CEN/TC 48 – Gaseldade vattenvärmare i hushållet.</p>
<p>Ventilationssystem:</p> <p>Beträffande investeringar ska kostnaderna för mekaniska ventilationssystem utvärderas. Möjligheterna till naturlig ventilation täcks av definitionen av referensbyggnader.</p> <p>Investeringskostnader bör innefatta:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Utrustning för värmeproduktion och återvinning (värmeväxlare, förvärmare, värmeåtervinningsenhet, värmeproduktionsreglage) — Distribution (fläktar, cirkulationspumpar, ventiler, filter, distributionsreglage) — Utlopp (kanaler, utloppsbetjäning, utloppsreglage) — Formgivningskostnader — Installationskostnader 	<p>Kylning:</p> <p>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) övervägas, beroende på aktuella klimatförhållanden. I denna kategori tas hänsyn till kostnaderna för aktiva kylsystem. Passiva kylåtgärder täcks antingen genom val av referensbyggnader (t.ex. byggnadsmassa) eller av kategorin "termisk isolering" (t.ex. isolering av tak för att minska kylbehovet) eller av kategorin "andra byggnadsåtgärder med inverkan på termiska prestanda" (t.ex. yttre skuggning). Investeringskostnader för aktiva kylsystem innefattar:</p>

<p>De tekniska systemen beskrivs exempelvis i olika standarder i CEN/TC 156 – Ventilation för byggnader. Hänsyn bör tas till EN 15251 eller motsvarande som referens för komfortförhållanden och ventilationskrav.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Utrustning för alstring och lagring (generator, värmepump, lagringstank, värmeproduktionsreglage) — Distribution (cirkulationspump, cirkulationsventiler, reglage) — Spridare (tak/golv/bjälkar, fläktkonvektorer, reglage) — Formgivningskostnad — Installation <p>De tekniska systemen beskrivs exempelvis i olika standarder i CEN/TC 113 – Värmepumpar och luftkonditioneringsenheter. Hänsyn bör tas till EN 15251 som referens för komfortförhållanden.</p>
<p>Belysning:</p> <p>Beträffande investeringar ska aktiva system för artificiell belysning eller utrustning för att öka användningen av dagsljus utvärderas. Åtgärder som avser utformning och geometri hos byggnadens klimatskal (storlek och placering av fönster) täcks med valet av referensbyggnad. Investeringar bör innefatta:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Typ av ljuskällor — Tillhörande regleringssystem — Utrustning för att öka användningen av dagsljus — Installation <p>Hänsyn bör tas till EN 12464 "Ljus och belysning – belysning av arbetsplatser – del 1 arbetsplatser inomhus" som referens för komfortförhållanden och kravnivåer. Energikraven för belysningssystem beskrivs i EN 15193.</p>	<p>Byggnadsautomation och reglering:</p> <p>Investeringar bör innefatta:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Byggnadsstyrsystem som inför övervakningsfunktioner (separata systemstyrningar redovisas inom varje specifikt system) — Teknisk intelligens, central styrning — Reglage (produktion, distribution, spridare, cirkulationspumpar) — Styrdon (produktion, distribution, spridare) — Kommunikation (ledning, sändare) — Formgivningskostnader — Installations- och programmeringskostnader <p>De tekniska systemen beskrivs exempelvis i olika standarder i CEN/TC 247 – Byggnadsautomation, reglering och byggnadsstyrning.</p>
<p>Anslutning till energiförsörjning (nät eller lagring):</p> <p>Investeringar bör innefatta:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Kostnader för anslutning till energinätverket (t.ex. fjärrvärme, solcellssystem) — Lagringstankar för eldningsbränsle — Nödvändiga relaterade installationer 	<p>Decentraliserade energiförsörjningssystem, som baseras på energi från förnybara energikällor:</p> <p>Investeringar bör innefatta:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Produktion — Distribution — Reglersystem — Installation

6.6 Beräkning av periodisk nyanskaffningskostnad

Förutom initiala investeringar och löpande kostnader är periodiska nyanskaffningskostnader den tredje kostnadsdrivande faktorn. Medan mindre reparationsarbeten och förbrukningsmateriel vanligen inordnas under underhållskostnader så syftar periodiska nyanskaffningskostnader på nödvändiga utbyten av hela byggnadselement beroende på åldrande, och de behandlas därför som en särskild kostnadskategori.

Tidpunkten för periodisk ersättning beror på byggnadselementets livslängd. Vid slutet av denna livslängd måste en ersättning vara innefattad i beräkningen av total kostnad.

Exempel: Kostnaden för en värmeåtervinningseenhet med en uppskattad ekonomisk livslängd av 15 år måste beräknas två gånger i beräkningen av total kostnad under en period av 30 år: en gång i början som initial investering, och sedan åter som nyanskaffningskostnad efter 15 år.

Det är medlemsstaternas sak att bestämma den uppskattade ekonomiska livslängden för byggnadselement och för hela byggnaden, men de kan önska använda den vägledning som ges i standarden EN 15459 (för energisystem i byggnader) och andra standarder. I varje fall måste den livslängd för byggnadselement som används vid beräkningen vara rimlig. I allmänhet bör nyanskaffningskostnaden vara densamma som den initiala investeringskostnaden (i realvärde!) När omfattande prisutvecklingar är att vänta inom de följande 10–15 åren tillåter förordningen, och uppmuntrar även, till anpassning av prisnivån för nyanskaffningskostnad för att ta hänsyn till väntad prisutveckling när tekniker mognar.

6.7 Beräkningsperiod i relation till uppskattad livscykel

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

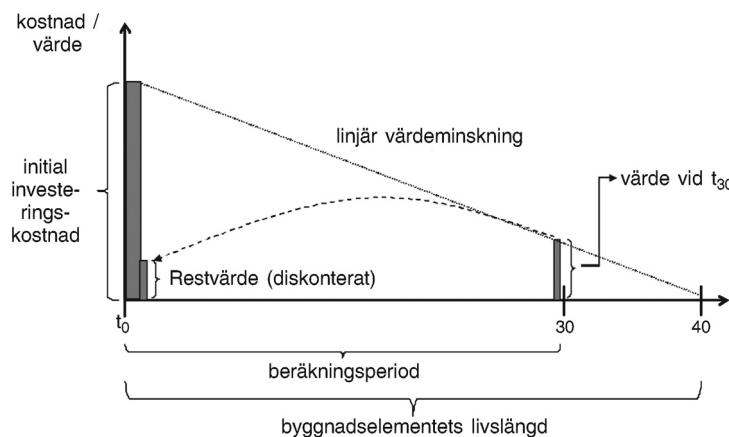
Om en referensbyggnadskategori för befintliga byggnader skulle upprättas på så sätt att återstoden av referensbyggnadens livscykel är kortare än beräkningsperioden så skulle den maximala återstående livslängden i detta fall bli beräkningsperiod.

I själva verket har den tekniska livslängden för byggnadselement endast begränsad inverkan på beräkningsperioden. Beräkningsperioden bestäms snarare av en byggnads s.k. renoveringscykel, vilket är den tid efter vilken en byggnad underkastas en mer omfattande renovering, innefattande förbättring av byggnaden som helhet och anpassning till ändrade användarkrav (i motsats till enkel ersättning). Orsakerna till omfattande renovering är vanligen många, och åldrande av viktiga byggnadselement (t.ex. fasaden) är bara en av dem. Renoveringscykler skiljer sig mycket mellan byggnadstyper (därför är olika beräkningsperioder fastställda för bostadshus/offentliga byggnader och icke-bostadshus/affärsbyggnader i den delegerade akten) och medlemsstater, men cyklerna är nästan aldrig kortare än 20 år.

Figur 3 illustrerar strategin för ett byggnadselement med längre livslängd än beräkningsperioden (t.ex. byggnadens fasad eller bärande struktur). Med en antagen livstid av 40 år och en linjär värdeminskning är restvärdet efter 30 år (beräkningsperiodens slut) 25 % av den initiala investeringskostnaden. Detta värde ska diskonteras till början av beräkningsperioden.

Figur 3

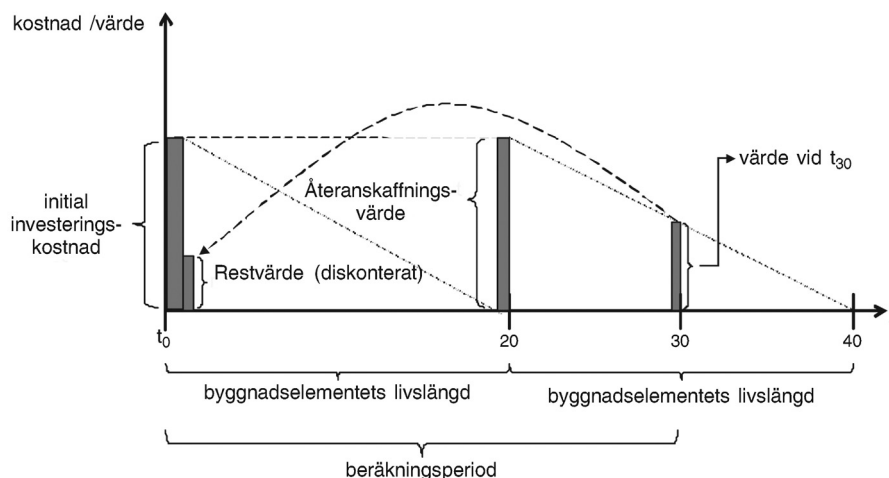
Beräkning av restvärdet av ett byggnadselement med längre livslängd än beräkningsperioden



Figur 4 visar hur restvärdet ska beräknas för ett byggnadselement med kortare livslängd än beräkningsperioden (t.ex. en värmepanna). Med en beräknad livslängd av 20 år måste elementet ersättas efter denna tidsperiod. När elementet har bytts ut börjar en ny värdeminskningssperiod. I detta fall är elementets restvärde efter 30 år (beräkningsperiodens slut) 50 % av nyanskaffningskostnaden. Återigen ska detta värde diskonteras till början av beräkningsperioden.

Figur 4

Beräkning av restvärdet av ett byggnadselement med kortare livslängd än beräkningsperioden



6.8 Begynnelseår för beräkningen

Förordningen kräver att medlemsstaterna som startpunkt för beräkningen använder det år då beräkningen utförs. Det huvudsakliga ändamålet med detta är att säkerställa att aktuella pris- och kostnadsnivåer återges när kostnadsoptimaliteten för olika åtgärder/paket/varianter fastställs (i den mån sådana data redan finns tillgängliga). Det är emellertid möjligt för medlemsstaterna att grunda beräkningen på begynnelseåret (beräkningsåret, t.ex. 2012 för den första beräkningen) men att som referens för minimikrav på energiprestanda använda de krav som redan är fastställda och förutsedda för den närmaste framtiden, exempelvis de som skulle bli tillämpliga år 2013.

6.9 Beräkning av restvärde

Förordningen kräver att restvärde innefattas i beräkningen av total kostnad. En byggnads restvärde vid slutet av beräkningsperioden är summan av restvärdena för alla byggnadselement. Restvärdet av ett visst byggnadselement beror på den initiala investeringskostnaden, värdeminskingsperioden (som återspeglar livslängden för detta byggnadselement) och i förekommande fall kostnader för avlägsnande av ett byggnadselement.

6.10 Kostnadsutveckling över tid

Förutom energikostnader och återanskaffningskostnader innefattar förordningen inte några andra realvärdeökningar eller minskningar av kostnader. Detta innebär att prisutvecklingen för de andra kostnadskategorierna (dvs. driftskostnader och underhållskostnader) antas vara densamma som den allmänna inflations-takten.

Erfarenheten har visat att priser för nya tekniker snabbt kan falla när marknaden absorberar dem, vilket var fallet med nya och mer effektiva pannor eller med dubbla glas. Eftersom de flesta investeringar sker endast under år 1 så kommer framtida minskningar av priserna på tekniker inte att ha någon större inverkan på kostnadsberäkningarna. Ändå kommer det att vara mycket viktigt att ta hänsyn till sådana prissänkningar vid revidering och uppdatering av indata för nästa beräkning. Medlemsstaterna skulle också kunna inkludera en innovations- eller anpassningsfaktor i sina beräkningar för att ta med den dynamiska kostnadsutvecklingen över tid i beräkningen.

Med avseende på utvecklingen över tid av kostnader för energibärare och utsläppsminskingskostnader tillhandahåller bilaga II till förordningen information som medlemsstaterna kan använda vid sina beräkningar, även om medlemsstaterna har frihet att använda andra prognoser. Det är nödvändigt för medlemsstaterna att, på grundval av denna och andra informationskällor, utveckla egna scenarier för kostnadsutveckling över tid. Energikostnadsutveckling måste antas för alla energibärare som används i betydande utsträckning i en medlemsstat, och detta skulle kunna innefatta exempelvis bioenergi i alla aggregations-tillstånd, gasol, fjärrvärme och fjärrkyla.

Det är viktigt att observera att 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 på nationell nivå för elproduktion. Prisutveckling skulle också kunna antas för toppbelastningstariffer om detta är tillämpligt.

6.11 Beräkning av nyanskaffningskostnader

För nyanskaffningskostnader finns möjligheten att justera den initiala investeringskostnaden (som är grunden för fastställande av återanskaffningskostnaden) för valda byggnadselement, om väsentlig teknisk utveckling är att vänta under de närmaste åren.

Exempel: nyanskaffningskostnaden för ett fotoelektromotoriskt system kan antas vara lägre än den initiala investeringskostnaden, eftersom en väsentlig kostnadsreduktion kan förväntas på grund av tekniska framsteg. Detsamma kan väntas gälla för andra tekniker grundade på förnybar energi, för byggnadsautomation, nya generationer av värmepannor osv.

6.12 Beräkning av energikostnader

Energikostnader ska återspegla både kostnaden för nödvändig kapacitet och nödvändig energi. Om möjligt ska energikostnader också grundas på ett viktat medelvärde av grund- (variabel kostnad) och toppbelastningstaxor (normalt fast kostnad) som betalas av slutkunden och som innefattar alla kostnader, skatter och vinstmarginaler för leverantören. Alla energianvändningar som omfattas av bilaga I till direktiv 2010/31/EU ska beaktas.

6.13 Behandling av beskattning, subventioner och inmatningspriser i kostnadsberäkningen

Alla tillämpliga skatter (moms och andra), stödprogram och stimulansåtgärder måste innefattas i beräkningen av kostnadsoptimum på finansiell nivå, medan de inte beaktas i beräkningen på makroekonomisk nivå. Detta gäller speciellt men inte uteslutande:

- Energi- och/eller CO₂-beskattning av energibärare.
- Investeringssubventioner för (eller beroende av) användning av energieffektiva tekniker och av förnybara energikällor.
- Reglerade lägsta inmatningspriser för energi från förnybara energikällor.

Fastän förordningen ålägger medlemsstaterna att vid kostnadsberäkning på finansiell nivå ta hänsyn till de skatter som betalas av kunder, så tillåter den medlemsstaterna att utesluta stöd- och stimulansåtgärder eftersom dessa mycket snabbt skulle kunna ändras. Därför kan aktuella stimulansåtgärder och subventioner inte tas med i beräkningen under hela den period som den kostnadsoptimerande beräkningen är avsedd att utgöra nationell norm. Dessutom är det inte möjligt att revidera normen varje gång subventioner eller stimulansåtgärder ändras. För att undvika att ett aktuellt subventionsprogram kommer att bestå för evigt kan en medlemsstat finna det nyttigt att också beräkna de reella privata kostnaderna utan subventioner, för att fastställa skillnaden och därmed styra framtida subventionspolitik.

När medlemsstaterna utesluter subventioner ur beräkningen på finansiell nivå, så bör de försäkra sig om att inte bara subventioner och stödprogram för tekniker, utan också möjligen förekommande subventioner av energipriser utesluts.

6.14 Inbegripande av förtjänster från energiproduktion

Om en medlemsstat önskar innefatta förtjänster på förnybar energi som produceras "där så är möjligt" (enligt bilaga III till direktiv 2010/31/EU), så bör medlemsstaten försöka innefatta *alla* tillgängliga subventioner och stödprogram (för både elektrisk och termisk energi samt för förnybar energi och energieffektivitet). Om t.ex. endast ett inmatningspris för producerad elektricitet skulle beaktas i ekvationen, så skulle andra subventioner och stödprogram och de tekniker som drar nytta av dessa missgynnas, och resultaten skulle innebära en inneboende vinkling till förmån för de subventioner som beaktas. Speciellt bör man undvika en vinkling till förmån för elproduktion på bekostnad av minskat behov av uppvärmning och kylning.

Förtjänster på producerad energi skulle kunna dras av från kategorin årliga kostnader. Alternativet att innefatta förtjänster på producerad energi skulle helt naturligt medföra att alla andra skatter, avgifter och subventioner innefattas för att fullständiga det finansiella perspektivet, vilket denna möjlighet passar bäst för.

6.15 Beräkning av bortskaffningskostnader

Enligt förordningen krävs inte att bortskaffningskostnader tas med vid beräkningen av total kostnad. Medlemsstaterna kan ta med bortskaffningskostnader om de anser att dessa är relevanta, och om de kan göra rimliga uppskattningar på deras belopp. Bortskaffningskostnader måste diskonteras ända till slutet av beräkningsperioden. I princip finns det två ställen där hänsyn kan tas till bortskaffningskostnader i beräkningen av total kostnad:

- I första hand, och oftast, via kostnaden vid slutet av byggnadens livslängd, dvs. kostnaden för rivning och bortskaffning av material, inklusive avvecklingskostnad (se standarden ISO 15686 för en noggrannare definition av kostnadsposter vid livslängdens slut). Inflytandet av kostnaden vid slutet av byggnadens livslängd beror på två faktorer: kostnadernas absoluta belopp 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 (och inte för enstaka byggnadselement). Denna kan å ena sidan bero på typen av konstruktion (t.ex. monteringsfärdigt hus jämfört med uppbyggnad på stomme), och å andra sidan bero på typen av användning (butiksfastigheter har vanligen kortare livslängd än bostadshus). Medlemsstaterna har frihet att välja livslängd för byggnader, men de livslängder som används ska uppvisa rimliga relationer vid jämförelse mellan olika byggnadskategorier.
- För det andra kan bortskaffningskostnader införas i samband med utbyteskostnader, eftersom demontering eller rivning av ett gammalt byggnadselement skapar en viss kostnad. Denna kostnad inkluderas vanligen inte när utbyteskostnaden bestäms till samma nivå som den initiala investeringen (ingen ökning eller minskning av kostnad i realvärde). Därför kan tillägg av vissa extra bortskaffningskostnader vid ersättningsarbeten innefattas i beräkningen av total kostnad.

Den största utmaningen vid beaktande av bortskaffningskostnader är inhämtande av pålitliga och marknadsbaserad kostnadsdata. Vanligen beaktas bortskaffningskostnader inom byggnadssektorn endast genom en approximation grundad på byggnadens volym (i vissa fall) differentierad på byggnadstyper.

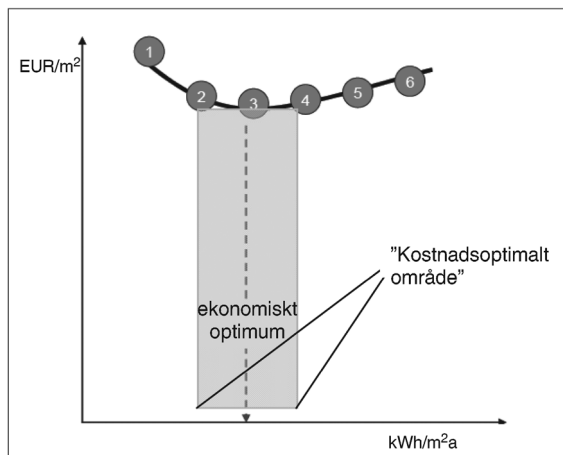
Att observera: Om byggnadens uppskattade livslängd överstiger 50 till 60 år kommer bortskaffningskostnadernas inverkan på slutresultatet att vara marginell på grund av diskontering.

7. HÄRLEDNING AV EN KOSTNADSOPTIMAL NIVÅ PÅ ENERGIPRESTANDA FÖR VARJE REFERENSBYGGNAD

7.1 Identifiering av det kostnadsoptimala området

På grundval av beräkningen av användning av primärenergi (steg 3) och totala kostnader (steg 4) som har samband med de olika åtgärdena/paketen/varianterna (steg 2) som utvärderas för de definierade referensbyggnaderna (steg 1) kan för varje referensbyggnad grafer upprättas som beskriver användning av primärenergi (x-axeln: kWh primärenergi/(m² användbar golvyta och år)) och totala kostnader (y-axeln: euro/m² användbar golvyta) för de olika lösningarna. Ur ett antal åtgärder/paket/varianter som utvärderas kan en kurva för specifika kostnader tas fram (= undre gränsen för den yta som markeras av de olika varianternas datapunkter):

Figur 5

Olika varianter inom grafen och det kostnadsoptimala områdets läge ⁽¹⁾

Kombinationen av paket med lägst kostnad är kurvans lägsta punkt (i ovanstående kurva är detta paket nr 3). Dess läge på x-axeln anger automatiskt den kostnadsoptimala nivån för krav på energiprestanda. Såsom föreskrivs i punkt 2 i bilaga I.6 till förordningen skall, om flera paket ger lika eller mycket likartade kostnader, det paket som ger den minsta användningen av primärenergi (= den vänstra gränsen för det kostnadsoptimala området) om möjligt användas som riktlinje för den optimala kostnadsnivån.

Att observera: Även vid likartade resultat ska man ha i åtanke att de nödvändiga investeringsbehoven kan skilja sig även om energiprestanda är likartade, och flera stimulansåtgärder därför kan behövas.

För **byggnadselement** utvärderas kostnadsoptimala nivåer genom fastställande av alla parametrar (valmöjlighet 1: start från den variant som har bestämts vara kostnadsoptimal; valmöjlighet 2: start från olika varianter med användning av ett medelvärde av de resulterande värdena) och variation av ett specifikt byggnadselements prestanda. Grafer kan sedan tas fram för att visa prestanda (x-axeln, t.ex. i $W/(m^2K)$) för sådana byggnadselement som en byggnads tak) och totala kostnader (y-axeln i EUR/m^2 användbar golvyta). De egenskaper för byggnadselement som ger lägsta kostnad anger den kostnadsoptimala nivån. Om olika egenskaper för byggnadselement ger lika eller mycket likartade kostnader så bör den egenskap för byggnadselement som ger den minsta användningen av primärenergi (= den vänstra gränsen för det kostnadsoptimala området) utgöra riktlinje för definition av den kostnadsoptimala nivån (det faktum att större initiala investeringsbehov förekommer bör tas med i beräkningen).

Det är viktigt att observera att minimikrav på prestanda för värmepannor och andra installerade maskiner och utrustning fastställs inom ramen för ekodesigndirektivet ⁽²⁾.

7.2 Jämförelse med aktuella krav på medlemsstatsnivå

Aktuella krav på medlemsstatsnivå måste jämföras med den beräknade kostnadsoptimala nivån. Därför måste aktuella förordningar tillämpas på referensbyggnaden, vilket leder till en beräkning av byggnadens förbrukning av primärenergi enligt de regler som anges i steg 3.

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

⁽¹⁾ Källa: Boermans, Bettgenhäuser et al., 2011: Kostnadsoptimala krav på byggnaders prestanda – Beräkningsmetod för rapportering av nationella krav på energiprestanda på grundval av kostnadsoptimalitet inom ramen för EPBD, ECEEE.

⁽²⁾ 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 (EUT L 285, 31.10.2009, s. 10.)

Fastställande av skillnaden

Skillnad i % (referensbyggnadsnivå) = (kostnadsoptimal nivå [kWh/m²a] – aktuella minimikrav på prestanda [kWh/m²a]) / kostnadsoptimal nivå [kWh/m²a] x 100 %

För byggnadselement beräknas skillnaden enligt följande ekvation:

Skillnad i % (för byggnadselement) = (kostnadsoptimal nivå [prestandaindikatorns enheter ⁽¹⁾] – aktuella minimikrav på prestanda [prestandaindikatorns enheter]) / kostnadsoptimal nivå [prestandaindikatorns enheter] x 100 %

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

I enlighet med skäl 14 i direktiv 2010/31/EU föreligger en betydande skillnad mellan den kostnadsoptimerande beräkningens resultat och de i en medlemsstat gällande aktuella minimikraven om de senare ligger 15 % lägre än kostnadsoptimum.

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.

Förordningen kräver därför att vissa känslighetsanalyser ska utföras av medlemsstaterna. Förordningen ålägger medlemsstaterna att 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 vid finansiella och makroekonomiska beräkningar av kostnadsoptimum.

Vid känslighetsanalys av diskonteringsräntan för makroekonomisk beräkning ska en av diskonteringsräntorna sättas till 3 % uttryckt i realvärde ⁽²⁾. Medlemsstaterna ska bestämma den lämpligaste diskonteringsräntan för varje beräkning när känslighetsanalysen väl är utförd. Detta är den som ska användas för kostnadsoptimerande beräkning.

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

Fastän det är så att framtida prisutveckling inte påverkar kostnaderna för initiala investeringar vid beräkningsperiodens början, så är bedömningen av hur marknadens upptagande av tekniker skulle kunna påverka deras prisnivå mycket användbar information för beslutsfattare. I varje fall är sådana teknikprisutvecklingar väsentliga för att underbygga revidering av kostnadsoptimerande beräkningar.

Utöver genomförandet av en känslighetsanalys för dessa två nyckelparametrar har medlemsstaterna frihet att företa ytterligare känslighetsanalyser, särskilt för de huvudsakliga kostnadsdrivande faktorer som identifieras genom beräkningen, såsom den initiala investeringskostnaden för större byggnadselement eller kostnader i samband med underhåll och ersättning av energisystem i byggnader.

9. UPPSKATTAD LÅNGTIDSUTVECKLING AV ENERGIPRIS

De trender i energiprisutveckling som anges i bilaga II till förordningen ger information om de uppskattade långtidsutvecklingarna av priserna på olja, gas och kol samt elektricitet. Medlemsstaterna måste ta hänsyn till denna information vid bestämning av kostnaderna för energibärare att användas i kostnadsoptimerande beräkningar.

⁽¹⁾ T.ex. värmegenomgångskoefficient för tak [W/m²K]

⁽²⁾ Denna ränta används i kommissionens riktlinjer för konsekvensbedömning 2009, och den motsvarar i stort sett den genomsnittliga avkastningen i realvärde av långsiktiga statsskulder inom EU under en period med början i tidigt 1980-tal.

Den information som tillhandahålls i bilaga II till förordningen är hämtad från scenarier för energitrender som har utvecklats med Primes-modellen (ett modelleringssystem som simulerar en lösning med marknadsjämvikt mellan tillgång och efterfrågan på energi i EU27 och dess medlemsstater). Europeiska kommissionen publicerar halvårsuppdateringar av dessa trender, och den senaste versionen finns på http://ec.europa.eu/energy/observatory/trends_2030/index_en.htm.

Den senaste uppdateringen ⁽¹⁾ innebär en ökning med 2,8 % per år av gaspriser, en ökning med 2,8 % per år av oljepriser och en ökning med 2 % per år av kolpriser. Dessa trender kan extrapoleras bortom 2030 tills mer långsiktiga prognoser blir tillgängliga.

Dessa prognoser är grundade på en relativt hög oljeprismiljö jämfört med tidigare prognoser, och de är likartade med referensprognoser från andra källor. Antagandena om basnivåpriser för EU27 är resultatet av energimodellering för hela världen (med användning av den stokastiska Prometheus-modellen för världens energi), som tar fram prisbanor för olja, gas och kol med en sunt-förnuft-syn på utvecklingen av världens energisystem.

Internationella bränslepriser förutsägs öka under prognosperioden, med oljepriser som når US-dollar '08/fat (73 euro '08/fat) år 2020 och 106 US-dollar '08/fat (91 euro '08/fat) år 2030. Gaspriserna följer en liknande bana som oljepriserna, och når, per fat oljeekvivalenter i 2008 års penningvärde, 62 US-dollar (51 euro) år 2020 och 77 US-dollar (66 euro) år 2030, medan kolpriserna ökar under den ekonomiska återhämtningsperioden för att nå nästan 26 US-dollar (21 euro) år 2020 men sedan stabiliseras vid 29 US-dollar (25 euro) år 2030.

Vad elektricitet beträffar så kommer de förutsagda ändringarna inom elkraftsektorn EU27 att få väsentlig inverkan på energikostnader och elpriser. Total ackumulerad investeringskostnad för kraftproduktion under perioden 2006–2030 förutsägs nå 1,1 biljoner (10^{12}) euro'08, med väsentligt ökande elpriser både i förhållande till nuvarande nivåer och i jämförelse med basnivån 2007. Auktionsbetalningar, ökande bränslepriser och högre kapitalkostnader (för förnybar energi och koldioxidlagring) ingår bland de faktorer som förklarar ökningen i elpris.

Det genomsnittliga elpriset, netto vid auktionsbetalningar, ökar till 108,4 euro/MWh år 2020 och 112,1 euro/MWh år 2030 (realvärde i 2005 års priser), vilket är en konsekvent ökning i förhållande till nuvarande priser på grund av högre kapitalkostnader, drifts- och underhållskostnader, högre bränslekostnader och rörliga kostnader. Auktionsbetalningar står för 9,4 % av det genomsnittliga elpriset före skatt.

Tabell

Uppskattade utvecklingar av elpris efter skatt i euro/MWh (basår 2009)

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Medelvärde	96	104	110	127	140	146	144
Industri	59	71	77	92	101	104	98
Tjänster	123	124	124	139	152	159	159
Hushåll	127	133	144	164	180	191	192

Det rekommenderas att prognoserna för hushållspriser används för bostadshus, medan marknadspriser kan vara mer lämpade för andra byggnader.

Medlemsstaterna kan också ta fram förmodade energipriser för beräkningsperioden utifrån aktuella kostnadsnivåer, vilka exempelvis tillhandahålls av Eurostat. Informationen från Eurostat skiljer på priser för hushållsanvändning och industriell användning, beroende på levererad mängd. Olika prisnivåer måste därför användas för de referensbyggnader som beskrivs i kapitel 3.

⁽¹⁾ Källa: EU Energitrender till 2030; uppdatering 2009. EU, 2010. Se http://ec.europa.eu/energy/observatory/trends_2030/doc/trends_to_2030_update_2009.pdf

Andra energibärare kan kopplas till dessa antagna utvecklingar (exempelvis kan naturgas kopplas till oljepriset) eller också kan härledning ske ur andra nationella eller internationella prognoser. Eftersom priserna på många energibärare är underkastade stark nationell, regional eller t.o.m. lokal inverkan, såsom exempelvis biomassa, fjärrvärme och geotermisk energi, bör dessa prognoser också beakta förväntad långsiktig politisk såväl som ekonomisk utveckling. Exempelvis bör man i fråga om fjärrvärme beakta möjliga effekter av nödvändiga förändringar av infrastrukturen (storlek på fjärrvärmesystem, energi som överförs per meter av nätet osv.).

Eldningsolja:

Eldningsolja är en lågviskös brännbar vätska som används i byggnaders eldstäder och värmepannor. Eftersom detta är en destillationsprodukt från råolja så är dess pris direkt kopplat till råoljepriset. Dessutom påverkas priset på eldningsolja av andra faktorer såsom tillgång och efterfrågan, årstidernas inverkan, växelkursen dollar/euro samt logistikkostnader.

Exempel: Uppskattningar från Förenade kungariket ⁽¹⁾ visar att priset på eldningsolja ligger omkring 25 % över Brent-råoljans pris, men detta torde vara annorlunda i andra medlemsstater.

Elproduktionens effektivitet beror på vilka typer av primärt bränsle som förbrukas och den speciella utrustning som används. Dessa egenskaper är unika för specifika kraftverk, och de skiljer sig mellan olika medlemsstater. Exempelvis har vissa länder en högre andel vattenkraft, medan andra förbrukar större mängder kol eller använder väsentligt större mängder kärnenergi. Medlemsstaterna kommer att behöva införa omräkningsfaktorer för att omvandla mängden el som används i deras referensbyggnader till primär-energi.

⁽¹⁾ Se <http://heating-oil.blogs-uk.co.uk/>