



PROJEKTERINGSANVISNINGAR

Livscykelkostnad (LCC)

2022-06-13

Version 5.0

Innehåll

Förord	3
1 Generellt	4
1.1 När LCC-beräkning	4
1.2 LCC-beräkningen	4
1.3 Indata till LCC-kalkyl	5
1.4 Utvärdering av resultat	5
Bilaga 1 Indata till LCC-beräkning	7
Bilaga 2 Exempelsamling – ekonomisk livslängd	8
Bilaga 3 Miljövärdering av åtgärder	10

Övrigt

Till denna anvisning finns en LCC-beräkningsmall i Excel, som ska användas vid LCC-beräkningar.

| Senaste revidering markeras med vertikal linje i vänstermarginalen.

| Denna anvisning är bara redaktionellt reviderad i förordet, ändrade kalkylräntor och ansvarig person har bytts ut i innehållsförteckningen.

Livscykelkostnad (LCC): 2022-06-13
Ansvarig specialist: Stefan Tyni
Telefon: 010-478 71 42 E-post: stefan.tyni@sfv.se
Tillhör Rutin för Projekteringsanvisningar

Förord

SFV:s uppdrag

Statens fastighetsverk (SFV), ansvarar för byggnader, parker, skog och mark som ägs av staten. De flesta fastigheterna tillhör vårt kulturarv och utgör en väsentlig del av Sveriges historia. Slott, kungsgårdar, teatrar, museer och ambassader och en sjundedel av Sveriges mark ägs av staten. SFV:s uppgift är att förvalta dessa egendomar på bästa sätt. Vi ska se till att bevara kulturmiljöernas karaktär, men samtidigt anpassa dem till dagens behov och användning - till nytta och glädje för både hyresgäst och allmänhet.

SFV:s byggprojekt

SFV eftersträvar att fastigheterna och hyresgästernas lokaler ska vara ändamålsenliga, kostnads- och energieffektiva, tekniskt genomtänkta, robusta, säkra och driftsäkra både i den dagliga verksamheten och i kris samt hållbara ur ett miljöperspektiv och ha gestaltningmässigt hög kvalitet. I varje byggprojekt utför SFV ett kvalitets- och miljöarbete för att uppnå uppsatta mål. Som en del i detta arbete har SFV tagit fram projekteringsanvisningar.

Statliga byggnadsminnen

Kulturhistoriskt värdefulla byggnader kräver särskilt stor omsorg och varsamhet vid projektering och byggåtgärder. Många av SFV:s fastigheter är statliga byggnadsminnen med skyddsbestämmelser utfärdade av Riksantikvarieämbetet (RAÄ). För att definiera de kulturhistoriska värdena och ge stöd för beslut i bygg- och underhållsprojekt har SFV tagit fram vårdprogram för dessa fastigheter. SFV ska informera projektören om objektets lagliga skydd och om vårdprogram finns.

SFV:s Projekteringsanvisningar

SFV:s projekteringsanvisningar ingår i SFV:s ledningssystem - VSA. De ska klarlägga de tekniska krav samt den kvalitetsnivå som ställs på arbeten i SFV:s fastigheter, utöver myndighetskrav och branschregler i PBL, BBR och AMA med RA. Anvisningarna bygger på svenska lagar, föreskrifter och standarder och gäller därför som krav endast i Sverige.

Projekteringsanvisningarna ska användas för de delar som berör det aktuella projektet. Vilka dessa delar är beror på den aktuella fastighetens status, användning, kulturhistoriska värden, hyresgästens verksamhet och projektets omfattning. Det klargörs i varje projekt av SFV. I anvisningarna beskrivs krav med "ska" och rekommendationer med "bör". Projektören ska arbeta in anvisningarnas innehåll i sina handlingar. Projektören har fullt ansvar för tillämpningen av anvisningarna och för innehållet i sina handlingar.

Anvisningar samt Råd och erfarenheter

Projekteringsanvisningarna är SFV:s krav, i första hand vid upprättande av handlingar/tekniska beskrivningar. De kan även vara ett stöd för att beskriva SFV:s kvalitetsnivå för andra intressenter. På SFV:s webbsida finns senaste utgåvor av gällande anvisningar. Som ett komplement till projekteringsanvisningarna finns "Råd och erfarenheter" som innehåller beskrivningar av teknik i äldre hus och möjliga lösningar vid ombyggnad i kulturfastigheter. Även dessa finns på SFV:s webbsida.

Avsteg

Om det av t.ex. antikvariska eller funktionella skäl inte är möjligt att följa kraven i SFV:s anvisningar, eller om man finner bättre lösningar, ska avstegen godkännas av SFV:s projektägare, eller någon denna utser. Vid behov rådgörs med SFV-specialist. Avstegen och godkännande av dem ska dokumenteras skriftligt i blanketten på SFV:s webbsida.

Synpunkter på projekteringsanvisningarna

Synpunkter och förslag på ändringar lämnas till ansvarig specialist för respektive projekteringsanvisning.

1 Generellt

SFV förvaltar byggnader på lång sikt. En lämplig metod för att jämföra åtgärder är därför livscykelkostnadsmetoden (LCC-metoden). LCC-beräkningar innebär att man vid beslutet, utöver själva kostnaden för åtgärden, också tar hänsyn till framtida energikostnader, övriga driftkostnader, underhållskostnader mm som beräknas uppstå under den ekonomiska livslängden. Metoden ger fokus på minskat energiberoende och därmed minskad känslighet mot höjda energipriser samt lägre miljöbelastning. Många av dessa åtgärder leder även till en bättre inomhusmiljö.

Förslag på åtgärder med tillhörande LCC-beräkning bör göras i ett så tidigt skede som möjligt. Denna anvisning beskriver hur beräkningarna ska göras och användas. Observera att som vid alla åtgärder är det alltid en bedömning om hur framtiden utvecklas. Svaret i beräkningen ska därför aldrig uppfattas som exakt utan som bästa möjliga bedömning. En enkel kompletterade känslighetsanalys ska göras.

1.1 När LCC-beräkning

En LCC-beräkning ska göras vid jämförelse av olika energiåtgärder som övervägs avseende

- tekniska installationer
- byggnadens klimatskal
- val av energislag

Även hyresgästens installationer (verksamhetsel) mm bör beräknas enligt denna anvisning.

Alla åtgärder som är ekonomiskt lönsamma enligt denna LCC-beräkning, och uppfyller våra övriga krav, bör genomföras på sikt. Detta ska göras oavsett hur åtgärden finansieras.

LCC-beräkningar behöver inte göras när bästa produkt väljs enligt SFV:s projekteringsanvisningar, energimärkningen ("kylskåpskalan") eller liknade officiella system. Om inte bästa produkt, system eller krav enligt SFV:s projekteringsanvisningar väljs ska detta motiveras med en LCC-beräkning och dokumenteras. Observera att många åtgärder måste göras av andra skäl än energieffektiviseringsskäl, till exempel uttjänt utrustning, hyresgästpassning eller för att upprätthålla ett godtagbart inomhusklimat och att de därför inte alltid i sig är lönsamma. En samtidig merinvestering för en energieffektiviseringsåtgärd ska då utvärderas med en LCC-beräkning.

1.2 LCC-beräkningen

En LCC-beräkning visar vilken produkt, system eller kvalitetsnivå som är lönsammast av två eller flera alternativ. Ett alternativ kan vara att inte göra en åtgärd. Alternativa åtgärder som överträffar kvalitets- eller kravnivån i projekteringsanvisningarna bör ingå i alternativen som jämförs.

Till denna projekteringsanvisning finns det en beräkningsmall i Excel som ska användas vid LCC-beräkningar.

1.3 Indata till LCC-kalkyl

Förutsättningar

Kalkylperiod

Kalkylperioden är här den tid som åtgärden kommer att beräknas på. Val av längd på kalkylperiod ska normalt göras med hjälp av ekonomisk livslängd enligt bilaga 2. Saknas värde där eller behöver värdet justeras kan egen bedömd ekonomisk livslängd användas i beräkningen. Detta bör då återkopplas till uppdateringsansvarig för denna anvisning. Notera att ekonomisk livslängd inte alltid är densamma som avskrivningstiden.

Kalkylränta

Kalkylräntan tar hänsyn till såväl avkastningskrav i regleringsbrev som låneränta och har också en inbyggd riskkomponent. LCC-beräkningen ska göras i nominella termer. Aktuell kalkylränta som ska användas, se bilaga 1.

Kapitalkostnader

Grundinvestering

Grundinvesteringen för respektive åtgärd ska inkludera samtliga kostnader för respektive åtgärd fram till att åtgärden är "på plats och driftsatt".

Energikostnader

Energipris

De lokala energipriserna ska användas. Ett medelvärde för de senaste tre åren bör användas avseende elpriset på grund av stora variationer. Vid små investeringar eller om relativt lätt tillgängliga priser saknas kan schablonvärden användas initialt innan korrekt pris fås fram, enligt bilaga 1.

Energiprisutvecklingstakt

Energiprisutvecklingstakt som ska användas, se bilaga 1.

Övriga drift- och underhållskostnader

Utöver energikostnader kan övriga drift- och underhållskostnader till exempel vara

- ökad arbets- och materialkostnad för byte av utrustning vid kortare livslängd
- ökad arbetskostnad eller behov av utbildning för komplicerade system
- ökade eller minskade kostnader för underhåll och service

1.4 Utvärdering av resultat

Ett beslutsunderlag tas fram med de olika åtgärdsalternativen. Beslutsunderlaget ska innehålla LCC-resultat, energianvändning, miljöpåverkan (om relevant) enligt bilaga 3 samt övriga aspekter enligt SFV:s projekteringsanvisningar som kan vara svåra att värdera i ekonomiska termer. Exempel på övriga aspekter som också ska vägas in är; *teknisk komplexitet, driftsäkerhet, osäkerhetsfaktorer, speciella kompetensbehov för driftpersonal, påver-*

kan på kulturvärden mm. En enkel och lättskött systemlösning som så lite som möjligt påverkar de kulturhistoriska värdena är att föredra. Projektägaren, eller av den utsedd person, avgör slutligt val när samtliga faktorer vägs samman dvs ekonomi, energi, miljö och tekniska aspekter.

En känslighetsanalys ska göras om det skiljer lite mellan de olika alternativen. Detta görs lämpligen genom att variera främst indataparametrarna investering samt energikostnad. Ett värde på lämpligen $\pm 30\%$ kan ansättas för dessa. Mycket små investeringar kan undantas.

Samtliga gjorda beräkningar, val och motiv av både genomförda och avförda tänkbara åtgärder ska dokumenteras. Om en Mall Energistyrning byggprojekt tas fram ska LCC-beräkningarna biläggas den. Om det är möjligt ska en efterkalkyl göras.

Bilaga 1 Indata till LCC-beräkning

Kalkylränta 2022 *1

Aktuell kalkylränta marknadshyresfastigheter:	3,6 %
Aktuell kalkylränta kostnadshyresfastigheter:	2,8 %

Energiprisutvecklingstakt

Nedanstående värden ska användas (årsvärden):

- Elprisutveckling*2: +2,0 %
- Fjärrvärmepreisutveckling*2: +1,5 %
- Fjärrkyleprisutveckling: +1,5 %
- Bioolja (RME): +2,0 %
- Pellets/briketter +1,5 %
- Fossil gas (utrikes): +2,5 %

Eventuella övriga energislag och bränslen bedöms enligt den lokala marknaden.

*Drift- och underhållskostnadsutveckling**3

- Underhållskostnadsutveckling: +2 %

*Schablonvärden energipriser**4

Vid små investeringar eller om relativt lätt tillgängliga priser saknas kan följande schablonvärden användas. Värden exkl moms:

- Elpris: 90 öre/kWh
- Fjärrvärme: 80 öre/kWh
- Pellets: 60 öre/kWh
- Bioolja (RME) 120 öre/kWh
- Fjärrkyla: 65 öre/kWh

Pannans verkningsgrad ska tas med i beräkningen.

*1 Kalkylräntan kan förändras, en översyn görs årligen. Kontrollera att senaste utgåvan av LCC-anvisningen används via SFV:s webbsida. Vid osäkerhet om rätt kalkylränta kontakta ekonomienheten på SFV.

*2 SFV använder som grund för bedömd prisutvecklingstakt prisutveckling från Nils Holgersson-huset

*3 Jämförelse har gjorts med prisförändringar för arbeten i byggbranschen.

Lämpligen används aktuell prislista från den lokala energileverantören alternativt från Avgiftsundersökningen Nilsholgersson, se vidare www.nilsholgersson.nu.

Bilaga 2 Exempelsamling – ekonomisk livslängd

Vald ekonomisk livslängd har sammanställts från flera källor, bl. a. Belok, CEN-standarder, Ashrae, BS-rapport153, VVS handboken samt egna bedömningar.

Byggdel	Åtgärd	Bedömd ekonomisk livslängd	Kommentarer
4	Yttertak Byte av lanternin för energibesparing	30	
5	Fasader Fönster och fönsterpartier Dörrar och portar Markiser Tilläggsisolering för energibesparing	30 30 10 40	
7	Invändiga ytskikt / Rumskomplettering Vitvaror	12	
8	Installationer		
84	Sanitet, Värme Fjärrvärmecentral Panna Pumpar Rör Solceller VA-installationer exkl. rör Ventil med ställdon Värmepump Värmepump luft-luft	30 20 15-20 40 20 ca 20 15-20 20 12-15	
85	Kyla, Luft Ventilationskanaler Fläktar och luftbehandlingsaggregat Spjäll med ställdon Fläktkonvektorer Installation av kyla Kylmaskiner	30 20-25 15-20 15 20 15-20	
86	EI Belysning Belysningsstyrning Byte av ställverk/transformator	15 15 40	

87	Transport Hiss	30	
88	Styr Styr- och övervakning	15	
89	Övrigt		

Bilaga 3 Miljövärdering av åtgärder

Miljöpåverkan för alternativen kan beräknas och rangordnas på basis av klimatpåverkan. Klimatpåverkan anges i koldioxidekvivalenter (CO_{2e}). Miljöberäkningen kan utföras med det LCC-mallen som finns som bilaga till denna anvisning.

Förenklad miljörangordning för energitillförsel

Nedanstående rangordning är en förenklad lista som kan användas.

Värme

1. Solvärme, spillvärme, geovärme (utan värmepump)
2. Fjärrvärme (på grund av kraftvärme, spillvärme, avfall och biobränsle)
3. Biobränsle (via närvärmenät eller egna biopannor)
4. Värmepump
5. Elpanna
6. Direktelvärm (ska bara användas om synnerliga skäl föreligger, d v s inga andra lösningar är tekniskt eller ekonomiskt möjliga, vilket då ska dokumenteras)

Fossila bränslen ska inte användas alls (byggnader utrikes kan undantas om, efter utredning, inga andra bättre alternativ är möjliga). Reservpannor får vara fossileldade.

Kyla

1. Frikyla (t ex sjökyla, borrhålskyla utan kylmaskin)
2. Fjärrkyla, sorptiv/absortiv kyla (sol- och/eller fjärrvärmedriven), evaporativ kyla
3. Kombinerad kylmaskin/värmepump
4. Eldriven kylmaskin

Indata avseende miljöpåverkan

En beräkning kan göras med aktuella energislag och energimängder (tillförd energi) för de alternativa åtgärderna. Används samma energislag behöver ingen beräkning göras. Indata till beräkningen enligt tabell 1 nedan.

Tabell 1 Miljöpåverkan för energislag*1

Energislag	Koldioxid-ekvivalenter, [g CO ₂ ekv/kWh]	Kommentarer
Solvärme	0	
Spillvärme	0	Pumpel ska läggas till
Bioolja	5	
Trädbränslen (flis m fl)	11	

Pellets, briketter och pulver	18	
Naturgas	250	
EO1	290	
EI	100* ²	Gäller oavsett vilken el som upphandlas.
Fjärrvärme, den lokala	se excelfil med respektive fjärrvärmenät	På www.energiforetagen.se . * ³

*¹se vidare www.energiforetagen.se. Värdena kommer i huvudsak ursprungligen från IVLs miljöfaktabok.

*² Nordisk elmix, källa Energiföretagen.

*³ Färdigberäknade miljövärden för nästan alla fjärrvärmenät i Sverige. Miljövärdena där avser bokslutsvärden men har även använts i detta skede i brist på andra värden.

Tradition i utveckling. Vi har många kulturhistoriskt värdefulla byggnader och miljöer i vårt land. De är en del av vår gemensamma historia och framtid.

Statens fastighetsverk vill göra svenska folket stolt över statens egendomar, våra nationalbyggnader och fria marker; slott och kungsgårdar, teatrar, museer, ambassader och en sjundedel av Sveriges mark. Alla medborgare äger allt detta tillsammans och SFV:s uppgift är att förvalta det på bästa sätt.

Vi ska också se till att bevara byggnadernas själ och karaktär, men samtidigt anpassa dem efter dagens behov och användning – till nytta och glädje för både hyresgäst och allmänhet. Lika viktigt som att förmedla historien bakom dagens byggnader är att skapa ny byggnadshistoria för morgondagen. På uppdrag av Sveriges regering driver vi därför även nya byggprojekt som på olika sätt representerar vårt land.

SFV förvaltar också statens skog och mark. Det gör vi på ett långsiktigt hållbart sätt, så att biologisk mångfald bevaras och renbetesland kan brukas även i framtiden.

