



PROJEKTERINGSANVISNINGAR

Livscykelkostnad (LCC)

2019-03-14

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 beräkningsmall i Excel, **LCC- och miljökalkyl**, som ska användas vid LCC-beräkningar.

| Senaste revidering markeras med vertikal linje i vänstermarginalen.

Förord

SFV:s byggprojekt

SFV eftersträvar att våra fastigheter och våra hyresgästers lokaler ska vara ändamålsenliga, kostnads- och energieffektiva, tekniskt genomtänkta och hållbara ur ett miljöperspektiv. 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.

Kulturhistoriskt värdefulla byggnader kräver särskilt stor omsorg och varsamhet vid projektering och byggåtgärder. Många av SFV:s byggnader är statliga byggnadsminnen. Varje sådan byggnad har särskilda skyddsbestämmelser utfärdade av Riksantikvarieämbetet. För att definiera skyddet och ge stöd för beslut i bygg- och underhållsprojekt har SFV tagit fram vårdprogram för många av dessa byggnader. Beställaren ska informera projektören om objektet är skyddat som byggnadsminne och om vårdprogram finns. Vid ändringar kan kulturhistoriska och konstnärliga värden i byggnaden behöva fastställas i en förundersökning.

SFV:s Projekteringsanvisningar

SFV:s projekteringsanvisningar är styrande dokument och ingår i VSA – SFV:s kvalitetssystem och är till för att klargöra de tekniska krav samt den kvalitetsnivå som ställs på arbeten i våra fastigheter, utöver myndighetskrav och branschregler i PBL, BBR och AMA med RA. Projekteringsanvisningarna bygger på svenska föreskrifter och svensk standard och gäller därför som krav endast i Sverige.

I anvisningarna beskrivs krav med ”ska” och rekommendationer med ”bör”. Projektören ska arbeta in anvisningarnas innehåll i sina handlingar. Konsulten har fullt ansvar för tillämpningen av anvisningarna och för innehållet i sina handlingar. Vilka delar av projekteringsanvisningarna som berör projektet beror såväl av den aktuella fastighetens status och användning, hyresgästens verksamhet och projektets omfattning som av kulturhistoriska eller konstnärliga värden. Det klargörs i varje projekt av beställaren.

Anvisningar samt Råd och erfarenheter

Projekteringsanvisningarna är SFV:s krav, i första hand vid upprättande av handlingar/tekniska beskrivningar. På SFV:s webbsida finns senaste utgåvor av gällande anvisningar.

Som ett komplement till projekteringsanvisningarna finns ”Råd och erfarenheter” som innehåller exempel på bra lösningar, erfarenheter, vägledning samt beskrivningar av teknik i äldre hus. Råd och erfarenheter är inte krav utan endast till för ett stöd (vägledning). Även dessa finns på SFV:s webbsida.

Avsteg och synpunkter

Om det av någon anledning, t.ex. antikvariska eller funktionella skäl, inte är möjligt att följa kraven i SFV:s anvisningar, alternativt om man finner bättre lösningar än i dessa, ska avstegen godkännas av SFV:s projektägare, eller den denna utser, vid frågor rådgörs med teknisk specialist. Avsteg och godkännande av dem ska dokumenteras skriftligt på SFV:s-avstegsblankett.

Synpunkter och förslag på ändringar lämnas också på avstegsblanketten till ansvarig specialist för respektive projekteringsanvisning, som ansvarar för att den utvärderas och uppdateras.

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 ("kylskåpsskalan") 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 reala termer. Detta innebär att beräkningen ska göras med alla belopp i dagens penningvärde på förväntade betalningar under respektive år i framtiden. 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, påverkan 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*¹

Aktuell kalkylränta marknadshyresfastigheter:	4,1 %
Aktuell kalkylränta kostnadshyresfastigheter:	3,3 %
Aktuell kalkylränta bidragsfastigheter	2,3 %

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.

*⁴ 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.

Bygghet	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 Excelverktyg (LCC- och Miljökalkyl) 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.svenskfjarrvarme.se . ^{*3} Dessa värden finns införda i beräkningshjälpen till projekteringsanvisning LCC.

*¹ Indata har tagits från den överenskommelse som träffats i Värmemarknadskommittén mellan Svensk Fjärrvärme, HSB, SABO, Fastighetsägarna, Riksbyggen och Hyresgästerna, se vidare www.svenskfjarrvarme.se. Värdena kommer i huvudsak ursprungligen från IVLs miljöfaktabok.

*² Nordisk elmix, källa Svensk energi.

*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.

