

Uppdragsnamn  
**PM LCA**  
**Järfälla kommun**

Uppdragsgivare  
**Järfälla kommun**  
Andrea Erlandsson

Vår handläggare  
**Lisa Öborn**

Datum  
**2017-12-22**  
**Rev 2018-04-23**

## Vad är livscykelanalys?

Livscykelanalys (LCA – Life Cycle Assessment) är en metod för att skapa en helhetsbild av hur stor den totala miljöpåverkan är under en byggnads (produkts) livscykel från råvaruutvinning, via tillverkningsprocesser och användning till avfallshanteringen, inklusive alla transporter och all energiåtgång i mellanleden. Vanligen är livscykelanalyser mer generella än andra former av miljöanalyser. Den svarar på frågor som "är det bra att tillverka etanol från korn för att tillverka bränsle", istället för "hur förändras miljön lokalt om vi bygger en etanolfabrik i Järfälla"?

## Utveckling av LCA inom bygg- och fastighetsbranschen

Intresset för miljöbedömningar med hjälp av livscykelanalys, LCA, ökar. Särskilt stort är intresset i bygg- och fastighetssektorn. LCA används idag i alla internationella miljöklassningssystem (BREEAM, LEED, CEEQUEL och DGNB); likaså tyder den europeiska byggproduktförordningen på att LCA-metodik kommer att bli allt vanligare för att beskriva byggprodukters miljöprestanda.

Boverket har tidigare föreslagit att år 2020 ska livscykelperspektivet vara en utgångspunkt för all ny- och ombyggnad liksom vid förvaltning av befintlig bebyggelse. I regeringsuppdraget om Byggnaders klimatpåverkan utifrån ett livscykelperspektiv visar Boverket på att det finns behov av att staten tar ledningen i arbetet med klimatpåverkan om takten på miljöarbetet inom byggsektorn ska öka. Boverket kommer därför att under 2018 ta fram en vägledning om livscykelanalyser (LCA) för byggnadsverk. I Boverkets förstudie om klimat- och miljöanpassade byggregler konstaterades att bygg- och fastighetssektorn står för betydande miljöpåverkan, mellan 4-33 procent av samhällets miljöpåverkan. Miljöindikatorerna visar också att cirka 70 procent av de totala utsläppen av växthusgaser under 2014 kom från nybyggnad och ombyggnader. Medan cirka 30 procent kom från uppvärmning av byggnader.

IVL Svenska Miljöinstitutet har analyserat miljöpåverkan från flerbostadshusens driftenergi i förhållande till miljöpåverkan från att bygga dem. Analysen utgår ifrån livscykelanalyser (LCA) som gjorts med samma metodik för alla de studerade husen. Det innebär att resultatet från de enskilda beräkningarna är jämförbara. Analysen som genomförts visar att bidraget till klimatpåverkan vid uppförande av ett modernt flerbostadshus är lika stort som klimatpåverkan av driftenergin under 50 år. En anledning, enligt IVL, till att klimatpåverkan från byggandet nu är lika stor som klimatpåverkan från driftenergin under 50 år är att moderna hus blivit så energisnåla. Även miljöpåverkan på den el och värme som köps till byggnaden minskar.

En rad tunga aktörer, bland annat NCC och Cementa, har enats om ett antal ståndpunkter som på en övergripande nivå beskriver hur LCA bör användas inom byggsektorn. Bakgrunden till projektet är att byggsektorn står för hela 40 procent av samhällets resursanvändning i form av material och energi, men det har hittills varit svårt för bygg- och fastighetsbranschen att tolka och jämföra olika materials, konstruktioners och byggmetoders miljöpåverkan när de har baserats på livscykelanalyser. Skälet är att det har saknats en gemensam branschmetodik och att företag har tenderat att använda LCA på ett sätt som gynnar just deras produkt. Bakom projektet "Robust LCA" står IVL, NCC, Cementa, Svenskt Trä och Stålbbyggnadsinstitutet. Projektet har delfinansierats av Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond.

## Trender

Idag gör allt fler företag och organisationer livscykelanalyser som en del av sitt miljöarbete. Genom ökad efterfrågan på miljöinformation, stärkt miljölagstiftning inom EU och en ökad trend mot globalt ansvarsfullt företagande sprids industrins och samhällets användning av LCA. De nordiska länderna var särskilt under 1990-talet ledande på att göra livscykelanalyser och att utveckla metoden. De var också starkt drivande vid utvecklingen av de internationella LCA-standarderna. Sedan början av 2000-talet har övriga världen, med först Europa och sedan Asien följt med i denna metodutveckling, med snabb utveckling av industriella, affärsmässiga och samhällsliga tillämpningar.

Upphandlingsmyndigheten skriver: En miljö-LCA ger ett bra underlag för att arbeta med sin miljöpåverkan eftersom den visar vart i livscykeln som den största miljöpåverkan finns. Det ger en bra fingeranvisning om vilka miljökrav man bör ställa i sin upphandling. Av de sätt som finns att beräkna livscykelkostnader på är det enbart den miljömässiga LCA-metoden som har standardiserats genom ISO och denna benämns Miljöledning – Livscykelanalys – Principer och strukturer (ISO 14040:2006).

## Varför ska man göra livscykelanalyser?

Det är en oerhörd miljöutmaning att omforma konsumtionssamhället till ett mer hållbart samhälle. I detta sammanhang har livscykelanalys (LCA) lagts fram som en viktig och mångsidig metod för att analysera produkters och tjänsters miljöpåverkan. I en LCA-studie beskrivs hela det industriella systemet som är involverat i produktionen, användningen och avfallshanteringen av en produkt eller tjänst.

## Vad är livscykelanalyser bra för?

Hållbarhetsfrågor blir allt viktigare. Idag är det inte längre en fråga om organisationer ska arbeta med det utan hur.

Det kräver en hel del arbete att göra en LCA-studie, att undersöka stora industriella system samt att samla in och analysera mängder av miljöinformation. I själva verket kan det te sig som en överväldigande uppgift och man kan undra varför man ska göra sig besväret. En av anledningarna till att göra en LCA-studie är att det finns en växande oro för en rad miljöproblem som kommer till uttryck genom allmänheten, de politiska organisationerna och industrin. Oron för miljön kan vara relaterad till samhällets långsiktiga resursbas, kan vara mera hälsorelaterad eller vara en oro för den naturliga miljön som sådan. Vad som än är orsaken till människors oro för miljön, så resulterar denna i en handling i form av reglering, miljöanpassning inom industrin, förändring av människors livsstil etc. Men hur kan vi veta vilken handlingslinje som är mest respektive minst miljövänlig? Vi behöver helt klart verktyg för utvärdering, liksom strukturerade tänkesätt när det gäller miljön. LCA är ett sådant utvärderingsverktyg, användbart för miljömässig utvärdering av produkter. Styrkan i LCA är att den studerar ett helt produktsystem. Detta gör det möjligt för oss att undvika suboptimering, som skulle kunna bli resultatet om man endast fokuserade på ett fåtal produkter. Resultaten är relaterade till produktens funktion, vilket möjliggör jämförelser mellan olika alternativ.

## Livscykelanalysens fyra steg

Processen med att göra en LCA består av fyra delar: målbeskrivning och omfattning av undersökningen, inventering av flöden, miljöpåverkan och tolkning av resultaten. Förhållandet mellan de fyra stegen är inte linjärt utan iterativt, vilket innebär att det sker ett utbyte mellan de olika stegen. Det kan t.ex. vara nödvändigt att ändra målformuleringen efter att man har inventerat vilka flöden som ingår.

Det finns en mängd osäkerheter när man gör en LCA: osäkra indata, olika beräkningsmetoder, val av den funktionella enheten, systemgränser och allokeringar. Det är viktigt att läsaren av LCA får en uppfattning om vilka de osäkerheter som finns är och hur pass omfattande de är.

För att resultatet ska vara trovärdigt är det därför viktigt med en kritisk granskning för att kunna bedöma att de val som gjorts under utförandet av LCA:n har varit rimliga och neutrala. Ta till exempel en studie där golvkonstruktioner av trä och betong jämförs. Den funktionella enheten kan

baseras på konstruktionernas bärförmåga. Emellertid finns det fler funktioner hos en golvkonstruktion än bärförmåga, t.ex. ljudisolering och brandsäkerhet. I en jämförande studie kan skillnader i dessa egenskaper antingen tolereras (och förhoppningsvis kommas ihåg när resultaten ska tolkas) eller så kan de jämförda konstruktionerna göras funktionellt likvärdiga, genom att komplettera träkonstruktionen med isoleringsmaterial. Den senare möjligheten är att föredra ur LCA-perspektiv. Emellertid kan detta leda till tekniskt orimliga antaganden och en kompromiss kanske måste göras.

## Livscykelanalys för byggnader

Baserat på ISO 14 000-serien har en standard för byggnader utvecklats; SS-EN 15978 *Hållbarhet hos byggnadsverk - Värdering av byggnaders miljöprestanda*.

LCA-standarden beskriver beräkningsmetoden för att utvärdera miljöprestandan för en byggnad och ger riktlinjer för hur resultatet ska presenteras. Standarden är tillämpbar både för nyproduktion, befintliga byggnader och renovering.

Byggnadens livscykelinformation													Information utanför byggnadens livscykel	
A1-A3 Produktskede			A4-A5 Byggprocess		B1-B7 Driftskede					C1-C4 Slutskede				D Återvinning utanför systemgränsen
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	D
Råmaterial	Transporter	Tillverkning	Transporter	Bygg- och installationsprocesser	Drift	Underhåll	Reparation	Utbyte	Renovering	Rivning	Transporter	Avfallshandling	Deponi	Återanvändnings- Renoverings- Återvinnings- potential
					B6 Energianvändning i drift									
					B7 Vattenanvändning i drift									
Uppströmsprocesser			Kärnprocesser		Nedströmsprocesser								Frivilligt	

*Uppbyggnaden av moduler i den europeiska standarden SS-EN 15978 Hållbarhet hos byggnadsverk - Värdering av byggnaders miljöprestanda.*

## Livscykelanalys för Järfälla kommun med hjälp av Miljöbyggnad 3.0

Järfälla kommun har beslutat att använda sig av miljöcertifieringssystemet Miljöbyggnad. I den nya versionen 3.0 ingår LCA. Miljöbyggnad ställer krav på LCA enligt standarden EN 15804 för produkter. Syftet med LCA för Miljöbyggnad är att öka kunskapen om stommens och grundkonstruktionens klimatpåverkan, öka efterfrågan och tillgången på miljövarudeklarationer (EPD:er) för produkter och premiera åtgärder som minskar stommens och grundens klimatpåverkan. Det som bedöms i redovisning är klimatpåverkan från stommen och grundkonstruktionen i gram koldioxid (CO<sub>2</sub>-e) per A<sub>temp</sub>.

Ett beräkningsverktyg för stommen och grundens klimatpåverkan är framtaget och finns på SGBC:s hemsida: <https://www.sgbc.se/miljobyggnad-3-0-manualer-och-verktyg-m-m> från och med första kvartalet 2018. I detta verktyg finns generiska uppgifter för de material som ingår i stommen och utrymme för att mata in respektive byggvaras mängd. Andra verktyg accepteras om de följer SS EN 15804 och bakgrunden till generiska uppgifter redovisas.

Det finns tre betygsnivåer i Miljöbyggnad: BRONS, SILVER och GULD, med olika krav kopplade till respektive nivå. Notera att kraven kommer att skäras vid versionsuppdatering.

## Ekonomiska konsekvenser

Det finns givetvis en kostnad för att utföra LCA arbetet och ta ansvar för konsekvenserna av samhällets påverkan på miljön. Hittills har samhället inte fullt ut tagit kostnaden för att använda naturens resurser. LCA är ett verktyg för att beräkna miljöpåverkan.

Kostanden för att utföra LCA i enskilda byggprojekt är svårbedömd på grund av att det inte utförts så många LCA i byggprojekt och att det inte finns någon enhetlig praxis men Bjerking bedömer att kostanden borde ligga mellan ca 50-100 000 kr

Den högre kostnaden motsvarar en LCA i ett enskilt projekt där ingångsdata i modellen är projektets mängdförteckningar. Den lägre kostnaden uppstår om genom systematiskt och övergripande styra projektet att använda vissa material och projekteringsverktyg (CAD-manual etc.). Genom detta arbete kan kostanden för LCA reduceras till den lägre kostanden i intervallet.

I Miljöbyggnad utförs en bedömning av klimatpåverkan avseende på grundkonstruktion och stomme och den delen utgör troligen en betydande del av klimatpåverkan i ett byggprojekt. Men det är ingen komplett LCA då endast klimatpåverkan för produktskedet och eventuella transporter till byggplatsen beaktas. Kostnaden för att utföra klimatpåverkan enligt Miljöbyggnad är lägre än det ovan angivna intervallet.

**Bjerking AB**

Granskad av

Lisa Öborn  
Telefon 010-211 84 47  
lisa.öborn@bjerking.se

Örjan Nilsson