



Vägledning om LCA för byggnader

Innehåll

3	Vägledning om LCA för byggnader
7	Introduktion till livscykelanalys (LCA)
11	Vilka mervärden ger en LCA?
14	Vad visar en LCA?
16	Detta visar en LCA för en byggnad
18	Så här görs en LCA
20	Metodval för LCA
22	Miljöcertifieringssystem och LCA
24	Miljödata och LCA-verktyg
25	Miljödata
28	Mer om miljövarudeklaration för byggprodukter (EPD)
31	Standarder för LCA
34	Verktyg för LCA
37	LCA i byggprocessen
41	LCA i ett tidigt skede
45	LCA vid upphandling av entreprenör
51	LCA vid uppföljning
53	LCA vid ombyggnad
55	Redovisning av LCA
58	Grafiskt material

Vägledning om LCA för byggnader



Byggnaders livscykel. Illustration: Boverket/Infab

Denna vägledning riktar sig till dig som vill beställa eller fått i uppdrag att ta fram en livscykelanalys (LCA) för en byggnad. Den kan också vara relevant för dig som vill lära dig mer om LCA för byggnader.

Syftet är att uppmuntra och motivera fler att efterfråga och beställa en LCA när man ska uppföra en byggnad. Vägledningen är övergripande, och den revideras och byggs på allt eftersom ny information finns tillgänglig. Fokus är livscykelanalyser för byggnader, men den kan även tillämpas vid anläggning av vägar, järnvägar, broar och liknande.

Det finns inga krav i offentligrättsliga regler t.ex. i plan- och bygglagen på att göra livscykelanalyser. Vägledningen utgår från det civilrättsliga området och dess begrepp.

Vägledningen riktar sig i första hand till

- privata och offentliga byggherrar som vill veta mer om eller ska beställa LCA för ett byggprojekt
- projektörer
- byggnadsentreprenörer som ska göra LCA-beräkningar.

Vägledningen kan också användas som kunskapsunderlag för beslutsfattare

och andra intresserade.

Livscykelperspektivet bör vara en utgångspunkt vid analys av miljöpåverkan för all ny och ombyggnad liksom vid förvaltning av befintlig bebyggelse. Samma sak bör gälla för anläggningsarbeten.

Miljömålsberedningens betänkande **En klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige** (SOU 2016:47).

Det är viktigt att minska utsläppen av växthusgaser, och riksdagen har beslutat om ett långsiktigt utsläppsmål som innebär att Sveriges senast år 2045 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären. Samtliga sektorer, inklusive bygg- och fastighetssektorn, behöver bidra för att målet ska kunna nås. Bygg- och fastighetssektorn står för en betydande del av samhällets klimatpåverkan ur ett livscykelperspektiv. Läs mer om sektorns miljö- och klimatpåverkan i Relaterad information Miljöindikatorer.

Vägledningens struktur och innehåll

Denna vägledning är indelad i sex avsnitt:

Introduktion till livscykelanalys (LCA)

Det första avsnittet beskriver övergripande vad en livscykelanalys (LCA) är och varför det är viktigt att du tar hänsyn till hela livscykeln om du vill minska en byggnads miljöpåverkan.

Vilka mervärden ger en LCA

Den andra delen handlar om vilka mervärden en livscykelanalys (LCA) kan ge, bland annat företagsmässiga fördelar.

Vad visar en LCA

Det här avsnittet beskriver övergripande vad en LCA visar och beskriver, till exempel miljöpåverkan i olika skeden för byggnaden som helhet eller miljöpåverkan från olika byggnadsdelar eller byggprodukter. Här finns också exempel på vanliga miljöpåverkanskategorier.

Så här görs en LCA

Detta avsnitt tar upp vad det innebär att göra en LCA. Här presenteras även ett antal viktiga metodval, till exempel funktionell enhet och andra systemgränser.

Miljödata och LCA-verktyg

I avsnittet beskrivs vad man bör tänka på om den miljöinformation som används i en LCA-beräkning. Särskilt beskrivs så kallade

miljövarudeklarationer (EPD) som ger produktspecifik miljöinformation och som därmed är en viktig datakälla för en byggnads LCA. Vi beskriver också de standarder som finns för LCA, vars syfte är att skapa enhetliga och transparenta arbetssätt. Det finns även många verktyg som underlättar arbetet med att göra en LCA och i avsnittet får du tips på några av dessa.

Miljöcertifiering och LCA

Flera kommersiella miljöcertifieringssystem för byggnader innehåller indikatorer om LCA. Här får du läsa mer om vad de tar upp.

LCA i byggprocessen

I detta avsnitt får du veta mer om hur LCA kan användas i byggprocessen. Här får du som byggherre tips på sådant som är viktigt att tänka på när du beställer en LCA. Avsnittet beskriver hur du kan använda LCA i ett tidigt skede, vid upphandling av en entreprenör och vid uppföljning. Du får även vägledning om hur resultatet bör redovisas samt om LCA vid ombyggnad.

Vägledningen utvecklas efter hand

I arbetet med vägledningen har vi haft stöd av en extern referensgrupp med representanter från myndigheter, organisationer och universitet som lämnat inspel om målgrupper och viktiga områden som vägledningen bör omfatta. Vi har även anlitat konsulter som tagit fram grundtexter. Vägledningen byggs på efterhand. Kom gärna med förbättringsförslag. Kontakta i så fall Boverket via kontaktuppgifterna nedan.

Annan relevant vägledning från Boverket

Förutom byggnaders miljöpåverkan vid byggande och förvaltning har placeringen av byggnaderna stor betydelse. I ett klimatsmart samhälle är det av betydelse att kommuner har en vision om och en målbild av ett samhälle med noll nettoutsläpp av växthusgaser och att detta är utgångspunkten för deras översiktsplanering. I detta sammanhang kan hänsyn till klimataspekter bland annat innebära att kommunen utvecklar strukturer som gynnar resurssnåla transporter, minimerar utsläpp av växthusgaser samt minskar energianvändningen. Boverkets vägledning Översiktsplanering för minskad klimatpåverkan innehåller exempel på hur en kommun kan öka klimatfokus i sin översiktsplanering.

Miljöaspekter som inte hanteras med en LCA kan hanteras med andra metoder som därmed kompletterar en LCA. Dessa aspekter kan exempelvis vara platsspecifika, som biologisk mångfald eller vattenhantering. I den byggda miljön bidrar ekosystemtjänster till mer hälsosamma och bättre klimatanpassade städer och tätorter. Ekosystemtjänster bidrar till rening av luften, dagvattenhantering, god hälsa och möjlighet till rekreation. Boverket har tagit fram en vägledning om hur ekosystemtjänster kan bevaras, utvecklas och skapas genom tillämpning av plan- och bygglagen. Du hittar vägledningarna i

"Relaterad information".

RELATERAD INFORMATION

På Boverket

[Vägledning om ekosystemtjänster \[/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/\]](#)

[Vägledning om översiktsplanering för minskad klimatpåverkan
\[/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmanna-
intressen/klimatpaverkan-och-oversiktsplanering/\]](#)

[Miljöindikatorer \[/sv/byggande/hallbart-byggande-och-
forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/\]](#)

[Grafiskt material \[/sv/byggande/hallbart-byggande-och-
forvaltning/livscykelanalys/grafiskt-material/\]](#)

Introduktion till livscykelanalys (LCA)



Byggnaders livscykel. Illustration: Boverket/Infab

Livscykelanalys (LCA) är en metod för att beräkna miljöpåverkan under en produkts hela livscykel – från att naturresurser utvinns till dess att produkten inte används längre och måste tas om hand. Med en LCA kan du ta reda på i vilket skede av en byggnads livscykel en viss miljöpåverkan är som störst. Resultatet kan du sedan använda för att projektera och bygga med mindre miljöpåverkan.

Denna vägledning riktar sig främst till dig som funderar på att beställa en LCA för en byggnad eller en del av byggnad och till projektörer och byggnadsentreprenörer som ska utföra en LCA. Den riktar sig även till dig som vill få en introduktion och veta mer om varför det är användbart att göra LCA för byggnader.

Fokus för vägledningen är LCA för byggnader och miljöpåverkan under dess livscykel, men den kan även vara tillämplig vid anläggning av vägar, järnvägar, broar och liknande.

Att projektera och bygga ett hus med låg miljöpåverkan är en viktig del i att bidra till ett mer hållbart samhälle. Miljöpåverkan för en byggnad under dess livscykel domineras vanligtvis av bidraget från byggskedet och driftens energianvändning. I och med utvecklingen med allt fler energisnåla hus, och att den energi som används består av en allt större andel förnybar energi, kommer bidraget från byggskedet att dominera i framtiden.

En tidig LCA ökar möjligheten att påverka

Om du använder LCA redan i projekteringsfasen har du större möjlighet att påverka och föreslå miljöförbättringar genom att jämföra olika konstruktionslösningar och materialval. Du kan till exempel upptäcka om en vald fasadlösning ger en stor miljöpåverkan vid underhåll eller hur stor miljöpåverkan det blir om byggprodukterna behöver fraktas långt.

En byggnads livscykel illustreras nedan. Utgångspunkten är naturresurserna och utvinning av råvaror. Dessa resurser behandlas och omformas till byggprodukter som sätts ihop till en byggnad. Denna byggnad används sedan under lång tid och måste då underhållas och försörjas med energi.

Efter användningen rivs byggnaden och materialet tas om hand på olika sätt, antingen genom återanvändning eller genom återvinning där det kan ingå i nytt material. I alla dessa skeden krävs resurser som påverkar miljön, till exempel el för att driva maskiner, bränsle för transporter och material i byggkranar,

bilar och verktyg.



En byggnads livscykel börjar med utvinning av naturresurser. Dessa används för att tillverka byggprodukter som sätts ihop till en byggnad. Under byggnadens användning krävs drift och underhåll. När byggnaden byggs om eller rivs tas materialet om hand på olika sätt. Illustration: Boverket/Infab

Skeden och moduler gör det lättare att tolka en LCA

En byggnads livscykel delas in i tre huvudsakliga skeden:

A) byggskedet

- A1-3 produktskede
- A4-5 byggproduktionsskede

B) användningsskedet

C) slutskedet.

Dessa skeden delas i sin tur in i så kallade informationsmoduler som beskriver processerna under livscykeln. Det gör att LCA-resultatet kan redovisas på ett likformigt sätt, vilket underlättar tolkningen av resultatet.

A1–5 Byggskede		
A1–3 Produktskede	A1	Råvaruförsörjning
	A2	Transport
	A3	Tillverkning
A4–5 Byggproduktionsskede	A4	Transport
	A5	Bygg- och installationsprocess
B1–7 Användningsskede	B1	Användning
	B2	Underhåll
	B3	Reparation
	B4	Utbyte
	B5	Ombyggnad
	B6	Driftsenergi
	B7	Driftens vattenanvändning
C1–4 Slutskede	C1	Demontering, rivning
	C2	Transport
	C3	Restproduktsbehandling
	C4	Bortskaffning
D Fördelar och belastningar utanför systemgränsen		

De olika skedena i en byggnads livscykel har olika bokstavsbe-teckningar, enligt den europeiska standarden EN15978 Hållbarhet för byggnadsverk, byggnaders miljöprestanda. Den beskriver beräkningsmetoder för LCA för byggnader, se avsnittet Standarder för LCA. Illustration: Altefur

I en byggnads livscykel ingår följande skeden:

1. A1–3 **Produktskedet** omfattar produktion av de byggprodukter och andra resurser som kommer att användas – allt från utvinning av råmaterial till transport, förädling och tillverkning.
2. A4–5 **Byggproduktionsskedet** omfattar byggprodukternas transport till byggplatsen och färdigställandet av byggnaden.
3. B1–7 **Användningsskedet** omfattar användning, underhåll, reparationer och drift av byggnaden. Här ingår till exempel energi och vattenanvändning vid drift.
4. C1–4 **Slutskedet** omfattar de processer som krävs för att riva och frakta bort byggnadsdelarna till återanvändning, återvinning eller deponering, när byggnaden uppnått sin livslängd.

En LCA ger en helhetsbedömning

En LCA syftar till en helhetsbedömning av miljöpåverkan. I resultatet ingår olika kategorier av miljöpåverkan, till exempel klimatpåverkan, förurning, övergödning, marknära ozon, stratosfärisk ozonnedbrytning och utarmning av knappa resurser. Ofta väljer man att fokusera på en specifik kategori, till exempel klimatpåverkan.

Det är viktigt att ha med sig att du har störst möjlighet att välja i ett tidigt skede och att den miljöpåverkan som kan minskas eller undvikas då är betydande. Väl i byggproduktionsskedet är produktvalen ofta låsta, vilket gör det svårare och dyrare att ändra något.

RELATERAD INFORMATION

På Boverket

[Miljöindikatorer \[/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/\]](https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/)

Vilka mervärden ger en LCA?



Illustration: Boverket/Infab

Det finns många goda skäl att göra en livscykelanalys (LCA) för en byggnad. Den ger kunskap om den miljöpåverkan byggnaden har under sin förväntade livstid. Den ger även ett kvantitativt underlag för att du ska kunna ta väl underbyggda beslut om hur byggnadens miljöpåverkan kan minska.

Din kunskap ökar och besluten blir bättre

En LCA är den bästa metoden för att beräkna byggnadens (produkters) miljöpåverkan. En LCA ger dig fördjupad kunskap om olika resursflöden i byggnaden och dess miljöpåverkan, oavsett om du är byggherre, fastighetsägare, förvaltare, entreprenör, projektör, arkitekt eller har någon annan roll i byggkedjan. Den är ett bra underlag för väl underbyggda beslut om förbättringar ur ett miljöperspektiv.

Miljöaspekter som inte hanteras med en LCA kan hanteras med andra metoder som därmed kompletterar en LCA. Dessa aspekter kan exempelvis vara platsspecifika, som biologisk mångfald eller vattenhantering.

I tidiga skeden är valmöjligheterna som störst. Det är därför viktigt att du redan tidigt i projekteringen börjar räkna på miljöpåverkan för olika alternativa byggnadslösningar och byggmetoder, för att få störst nytta. Därmed kan minskad miljöpåverkan styra valet av olika åtgärder vid projektering och genomförande.

Den kunskap en LCA ger kan även användas som beslutsunderlag för att byggherrar, fastighetsägare och politiker ska kunna ta bättre beslut vid styrning mot lägre miljöpåverkan från byggnader. Den kan också påverka till exempel produktutveckling hos byggprodukttillverkare samt rutiner och policyer hos byggnadsentreprenörer.

Du kan enklare möta miljökrav från olika intressenter

Intressenter som investerare, hyresgäster, kommuner, fastighetsägare och andra användare av byggnaden efterfrågar i allt högre utsträckning låg miljöpåverkan och att miljöprestandan är dokumenterad med en LCA.

I dag är det vanligt att en byggnads miljöpåverkan finns med som underlag vid en miljöcertifiering. I Sverige används olika kommersiella system för att miljöcertifiera byggnader. Certifieringssystemen **Miljöbyggnad**, **Breeam** och **Leed** innehåller samtliga krav på någon form av LCAberäkning, vid sidan av andra indikatorer.

Du kan även få strategiska fördelar av att ligga steget före med ditt hållbarhetsarbete. För att konsumenter ska kunna göra medvetna val behöver de miljöinformation, och en LCA är ett verktyg som förenklar, förtydligar och möjliggör en sådan process.

Du kan hålla nere kostnaderna

Ökad kunskap om resursflöden och miljöpåverkan i en byggnad ökar dina möjligheter att minska mängderna material och avfall. Därmed kan du också minska kostnaderna på både kort och lång sikt. En LCA i ett tidigt skede ökar möjligheterna att modifiera och göra val till en relativt låg kostnad; det är ofta dyrare att lägga till eller ändra något senare i byggprocessen. Dessutom kan ökad kunskap ge marknadsfördelar.

Du är förberedd på framtida miljökrav

Om du tar fram en LCA redan i dag är du bättre förberedd på eventuell nya miljökrav på området. Boverket har föreslagit att livscykelperspektivet ska vara en utgångspunkt för all ny och ombyggnad, liksom vid förvaltning av befintlig bebyggelse, senast år 2020. Även Miljömålsberedningen konstaterade behovet av ett livscykelperspektiv i sitt betänkande **En klimat och luftvårdsstrategi för Sverige** (SOU 2016:47).

Dagens lagstiftning ställer inga krav på redovisning av utsläpp av växthusgaser från en byggnad, vare sig under byggskedet eller under användningsskedet. Boverket har på regeringens uppdrag lämnat ett lagförslag om redovisning av utsläpp av växthusgaser vid uppförande av byggnader. Regeringen bereder detta nu och har aviserat i januariavtalet att det ska träda i kraft 1 januari 2022. I juni 2019 fick Boverket ett nytt regeringsuppdrag, om att inleda ett förberedande arbete för införandet av krav på redovisning av en klimatdeklaration vid uppförande av byggnader. Läs mer om uppdraget under "Relaterad information". Där finns även Boverket rapport "Klimatdeklaration av byggnader" samt tidigare utredningar av relevans.

Kostnad och tidsåtgång för LCA

Det finns många fördelar med att göra en LCA men det medför också kostnader. För att göra en LCA krävs ett beräkningsverktyg och data. Tillgången till mjukvara och databas kan antingen vara gratis eller förknippad med en viss kostnad, men huvudsakligen är det din arbetstid som kostar. Tidsåtgången är dock svår att uppskatta, eftersom många olika aspekter påverkar. Klart är att den största tiden går åt till datainsamlingen.

RELATERAD INFORMATION

På andra webbplatser

[Miljömålsberedningens betänkandet En klimat- och luftvårdsstrategi](#)

[\[https://www.regeringen.se/contentassets/01cd0e73c9b446a5937a43a347a911b1/en-klimat--och-luftvardsstrategi-for-sverige-sou-201647\]](https://www.regeringen.se/contentassets/01cd0e73c9b446a5937a43a347a911b1/en-klimat--och-luftvardsstrategi-for-sverige-sou-201647)

[Finns det ett mervärde i att miljöcertifiera fastigheter? KTH 2010.](#)

[\[https://www.kth.se/polopoly_fs/1.144233!/Menu/general/column-content/attachment/19.pdf\]](https://www.kth.se/polopoly_fs/1.144233!/Menu/general/column-content/attachment/19.pdf)

Publikationer

[Förslag till strategi för miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö \[sv/om-](#)

[boverket/publicerat-av-boverket/publikationer/2014/forslag-till-strategi-for-miljokvalitetsmalet-god-bebyggd-miljo/\]](#)

[Byggnaders klimatpåverkan utifrån ett livscykelperspektiv.](#)

[Forsknings- och kunskapsläget \[sv/om-boverket/publicerat-av-boverket/publikationer/2015/byggnaders-klimatpaverkan-utifran-ett-livscykelperspektiv/\]](#)

[Miljö- och klimatanpassade byggregler \[sv/om-boverket/publicerat-av-](#)

[boverket/publikationer/2016/miljo--och-klimatanpassade-byggregler/\]](#)

[Hållbart byggande med minska klimatpåverkan \[sv/om-](#)

[boverket/publicerat-av-boverket/publikationer/2018/hallbart-byggande-med-minskad-klimatpaverkan/\]](#)

[Klimatdeklaration av byggnader \[sv/om-boverket/publicerat-av-](#)

[boverket/publikationer/2018/klimatdeklaration-av-byggnader2/\]](#)

Vad visar en LCA?



Illustration: Boverket/Infab

En livscykelanalys (LCA) visar vilken miljöpåverkan en byggnad har utifrån ett antal miljöpåverkanskategorier. Faktorer som omfattning, syfte, metod och avgränsningar avgör sedan hur du kan tolka resultatet.

Välj miljöpåverkanskategorier

Med en LCA kan du välja vilka miljöpåverkanskategorier (miljöindikatorer) du vill analysera. I de LCA-standarder för byggnader som tillämpas i Europa ingår för närvarande följande miljöpåverkanskategorier:

- klimatpåverkan växthusgaser (GWP – global warming potential)
- försurning (AP – acidification potential)
- övergödning (EP – eutrophication potential)
- utarmning av icke-fossila resurser (ADPe - abiotic depletion potential – elements)
- utarmning av fossila resurser (ADPf – abiotic depletion potential – fossil fuels)
- ozonnedbrytning (ODP – ozone depletion potential)
- marknära ozon (POCP – photochemical oxidant creation potential).

Det finns fler miljöpåverkanskategorier inom LCA än ovan, men för en del av dessa saknas brett förankrade och allmänt vedertagna metoder. Det är till exempel svårt att bedöma påverkan från giftiga ämnen på människa och miljö (humantoxicitet respektive ekotoxicitet) eller påverkan på den biologiska mångfalden. Flera miljöcertifieringssystem för byggnader täcker därför in dessa områden på andra sätt med hjälp av ett antal andra mätbara indikatorer.

Du kan självklart göra en LCA enbart utifrån en eller några kategorier, om det räcker för att uppfylla syftet med studien. Vill du veta mer om respektive kategori, se Miljömålsportalens webbplats, hänvisning under Relaterad information.

I dag ser många klimatpåverkan som det största miljöhotet, och därför det är vanligt att begränsa LCA för byggnader till denna indikator. En sådan beräkning benämns ibland även klimatavtryck eller klimatdeklaration.

I en LCA inkluderas inte ekonomiska kostnader. Däremot kan du göra en så kallad livscykelkostnadsanalys (LCC) som komplement till en LCA. Inte heller ingår social hållbarhet i form av mänskliga rättigheter, jämställdhet, säkerhet eller kulturella aspekter. Sådana aspekter hanteras alltså med andra metoder.

Jämför inte äpplen och päron

Ett av de främsta användningsområdena för LCA för byggnader är att du kan jämföra och utvärdera alternativa byggnadsutformningar med samma funktion. Men om du vill jämföra byggnader måste dessa baseras på samma metodval, ha samma omfattning och samma datakvalitet som din LCA. Utöver detta måste båda byggnaderna uppfylla samma grundläggande funktioner, vilket i LCA-termer kallas en funktionell enhet. Det är vanligt att beskriva den funktionella enheten som att kraven enligt byggreglerna ska vara uppfyllda. Vidare måste miljöpåverkan beskrivas som ett nyckeltal, vilket normalt görs genom att byggnadens miljöpåverkan fördelas per kvadratmeter.

RELATERAD INFORMATION

På andra webbplatser

[Information om olika typer av miljöpåverkan hittar du under beskrivningen av de nationella miljökvalitetsmålen](#)

[\[http://sverigesmiljomal.se/\]](http://sverigesmiljomal.se/)

[Exempel på resultatet av en livscykelanalys av en byggnad, miljövarudeklaration \(EPD\). \[https://www.environdec.com/Detail/?Epd=10539#.Vl_8juPqhBe\]](#)

Detta visar en LCA för en byggnad

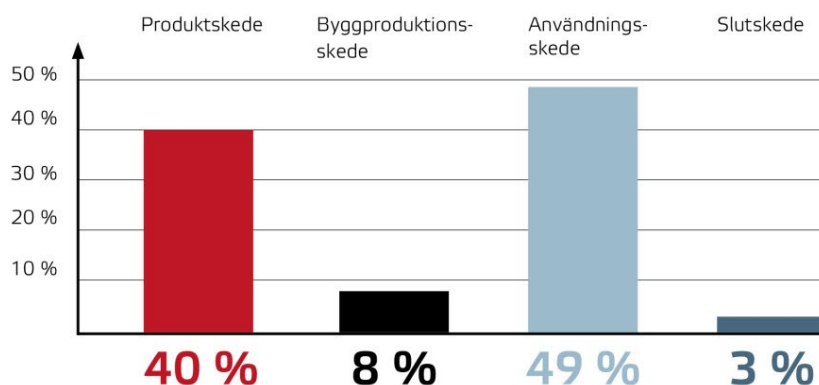
En livscykelanalys (LCA) ger dig kunskap om miljöpåverkan från en byggnad, dess ingående byggdelar och dess livscykelkedan. Därmed kan en LCA visa var det finns störst möjlighet att minska byggnadens miljöpåverkan.

Här följer några exempel på vad en LCA kan visa.

Miljöpåverkan från olika skeden i livscykeln

Är det användningsskedet som ger upphov till störst miljöpåverkan? Eller är chansen att minska miljöpåverkan störst i byggskedet? En LCA ger dig överblick över miljöpåverkan från olika skeden av byggnadens livscykel.

Exempel på klimatpåverkan från olika skeden i en byggnads livscykel

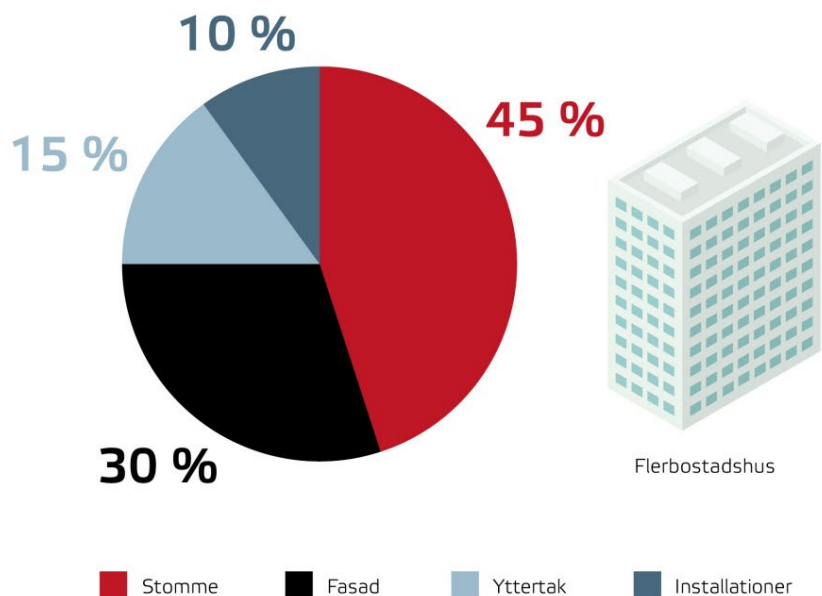


Exempel på storleken på klimatpåverkan i de olika livscykelkedena. Notera att detta är ett exempel på hur miljöpåverkan kan redovisas i de olika skedena, storleksordningen varierar för olika byggnader. Illustration: Boverket/Infab

Miljöpåverkan från olika byggnadsdelar

Med en LCA kan du jämföra miljöpåverkan från de olika byggdelarna i en byggnad. LCA kan visa om det är väggarna eller grunden som påverkar mest och därför bör stå i fokus för att minska en viss miljöpåverkan.

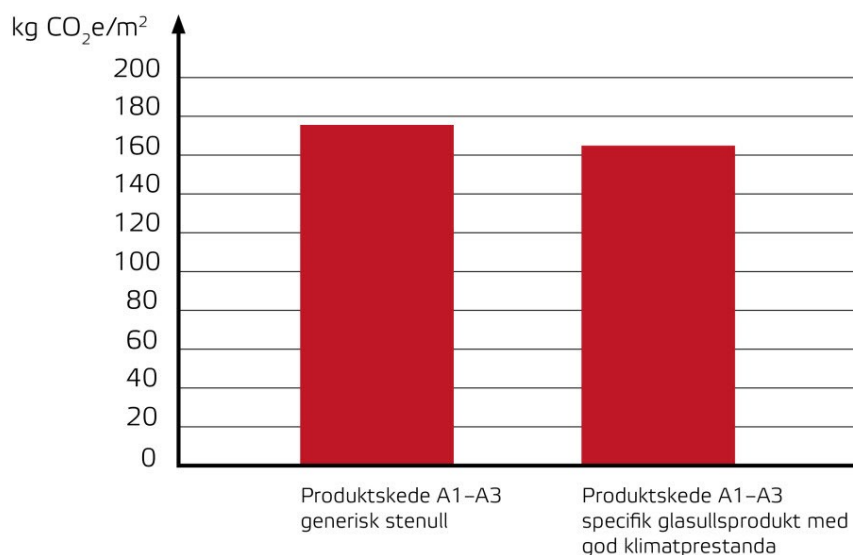
Exempel på bidrag till klimatpåverkan för olika byggnadsdelar (GWP)



Exempel på hur en LCA visar vilka byggnadsdelar som bidrar till störst klimatpåverkan. Illustration: Boverket/Infab

Miljöpåverkan från byggprodukter

Det kan skilja mycket i miljöpåverkan mellan olika byggprodukter, även om de har samma användningsområde. I en LCA för en byggnad kan detta studeras genom att du byter data för viktiga material. På så sätt kan din LCA användas som underlag för val av leverantör, se figuren nedan.



Exempel på klimatpåverkan från två olika isoleringsprodukter. Illustration: Boverket/Infab

Med en LCA kan du även utvärdera konsekvenserna av mer resurseffektiva lösningar, alltså när det går åt mindre mängd material för samma funktion.

Så här görs en LCA



Byggnaders livscykel. Illustration: Boverket/Infab

Som beställare av en livscykelanalys (LCA) kan det vara bra att känna till vad det innebär att göra en LCA samt några vanligt förekommande begrepp. På följande sidor kan du läsa mer om det.

En LCA görs oftast i fyra steg

Generellt görs en LCA i fyra steg. Om syftet är att ta reda på en specifik detalj, eller om endast en viss miljöpåverkanskategori är intressant, blir dock tredje och fjärde steget mindre omfattande.

1. Definiera mål och omfattning

Bestäm vad du vill använda LCA-beräkningen till: Vilka frågor ska den ge svar på? Hur omfattande ska den vara? Vad ska resultaten användas till? Vilka krav ställs på datakvalitet?

2. Inventera

En inventering görs av de resurser (energi och material) som används under livscykeln (en så kallad resurssammanställning) och vilka utsläpp de genererar.

3. Bedöm miljöpåverkan

I detta steg relateras utsläpp och användning av resurser till olika miljöproblem. Exempelvis kan utsläpp av koldioxid vid tillverkning av betong relateras till klimatpåverkan.

4. Tolka resultat

Här sätts resultatsiffrorna i ett perspektiv och presenteras så att de frågor LCA:n avsåg att undersöka får sina svar.

Översiktligt om resurssammanställning

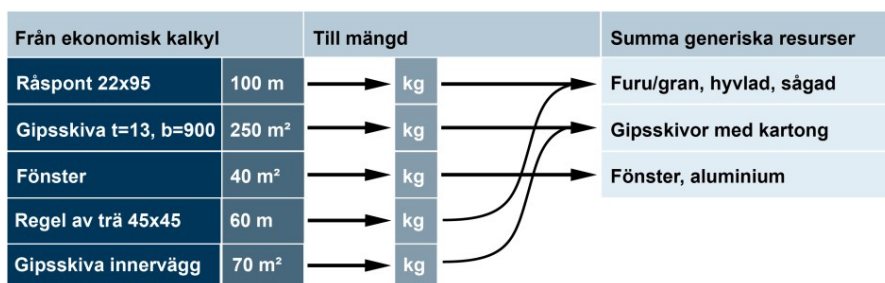
För att göra en LCA behövs en sammanställning av de material samt den energi och bränsleåtgång som krävs för byggnaden under dess livscykel. Den brukar kallas för **resurssammanställning**.

Denna resurssammanställning tas lämpligen fram i samband med en ekonomisk kalkyl eller genom digitala modeller (BIM). Den ekonomiska kalkylen förfinas allt eftersom byggnadens utformning detaljeras och bestäms, vilket stämmer väl

överens med hur en LCA successivt utvecklas under projektets gång. Därmed finns all anledning att samordna ekonomisk kalkylering med beräkning av miljöpåverkan.

I ett tidigt skede används ibland grövre nyckeltal och erfarenhetsvärden för att uppskatta mängden material, men ofta finns det en byggkostnadskalkyl som ger en användbar sammanställning över de resurser som är tänkta att användas. Resultatet från byggkostnadskalkylverktyget kan användas för att räkna på såväl kostnader som miljöpåverkan.

Om det byggkostnadskalkylprogram du använder inte automatiskt räknar om mängder till miljöpåverkan för olika byggdelar, behöver detta göras i ett annat verktyg som räknar om mängden byggprodukter till så kallade generiska resurser (se figur nedan). Dessa kopplas sedan i sin tur till olika miljödata. För att göra detta krävs dock en omvandling av mängder till jämförbara enheter, till exempel från kvadratmeter till kilo.



Schematiskt exempel på hur poster från olika delar av en ekonomisk kalkyl först räknas om till mängder i kg och sedan adderas samman till generiska resurser som miljödata sedan kan kopplas till. Illustration: Altefur

Ofta är flera aktörer inblandade i byggprocessen. Därför kan flera aktörer behöva hantera den successiva utvecklingen av en livscykelanalys. För en större beställare, exempelvis ett allmännyttigt bostadsbolag, tas lämpligen en översiktlig LCA fram internt i tidigt skede, exempelvis inför ett investeringsbeslut, utifrån en tidig ekonomisk kalkyl. När en entreprenör sedan är upphandlad tar denna över modellen och reviderar LCA efter hand. Entreprenören tillhandahåller lämpligen den slutliga livscykelanalysen. Läs mer på sidan "LCA i byggprocessen".

Vilka krav kan ställas på datakvalitet?

Kraven på datakvalitet för en LCA beror på vad den ska användas till. De kvalitetskrav du ställer ska också redovisas av den som tar fram LCA-beräkningen. Men dessa krav ser olika ut beroende på var i byggprocessen LCA utförs och i vilket syfte. Läs mer i avsnittet LCA i byggprocessen i vänstermenyn. Det är därför viktigt att du som beställare preciserar syftet och därmed datakvaliteten. Ju mer specifika och omfattande data som tas fram för byggnaden, desto bättre kan resultaten spegla dess faktiska miljöpåverkan. Läs mer om datakvalitet på sidan "Miljödata och LCA-verktyg".

Metodval för LCA



Illustration: Boverket/Infab

Här presenterar vi översiktligt ett antal metodval för dig som vill veta mer om hur en livscykelanalys (LCA) går till. Under avsnittet – LCA i byggprocessen, kan du läsa mer om vad du behöver tänka på och hur du kan gå tillväga när du använder LCA i byggprocessen.

Metodvalen anpassas till vad du ska använda din LCA till. Det är viktigt att beskriva metodval och tillvägagångssätt tydligt för att resultatet ska vara möjligt att förstå och tolka. Några av de viktigaste metodvalen handlar om funktionell enhet och systemgränser. Läs mer nedan om vad de olika begreppen innebär.

I vissa beräkningsverktyg är en del metodval förutbestämda. I dessa verktyg behöver du alltså inte göra eller motivera alla val. Det är dock viktigt att du väljer verktyg med transparent redovisning så att det går att följa beräkningarna.

Funktionell enhet

För att du ska kunna jämföra olika byggnader är det viktigt att de alternativ du utvärderar har samma grundläggande funktion. Detta beskrivs i LCA-termer som en funktionell enhet. Begreppet **funktionell enhet** motsvarar den funktion den utvärderade byggnaden levererar. Det är vanligt att beskriva en funktionell enhet som att de grundläggande kraven motsvarar kraven i Boverkets byggregler vad gäller energiprestanda, ljudförhållanden, tillgänglighet, och så vidare. Vidare måste miljöpåverkan beskrivas som ett nyckeltal, vilket normalt görs genom att man räknar ut byggnadens miljöpåverkan per kvadratmeter. Alla alternativa utföranden ska leva upp till dessa. Det är dock viktigt att tillåta vissa utföranden är bättre än funktionskraven. Det vill säga vid användning av LCA vid en upphandling behöver inte alla funktioner vara helt lika.

Hur den funktionella enheten specificeras beror på syftet med jämförelsen. Helst jämförs byggnader som fyller samma funktion, till exempel har likadana prestanda för ljud- och tillgänglighet, är planerade för lika många boende – ja, helt enkelt är så lika som möjligt.

Systemgränser

Med systemgräns menas hur LCA-beräkningen avgränsas. Systemgränserna definierar dels de aktiviteter och processer som ingår i din LCA i respektive livscykelkedje, dels vilka aktiviteter och processer som inte ingår.

Tidsmässiga avgränsningar

Ofta ligger en LCA till grund för strategiska beslut under lång tid. Byggnader är långlivade, och därför behöver beräkningen innehålla scenarier för användningen. Det är dock omöjligt att förutspå en enskild byggnads livslängd, och då behövs en realistisk analysperiod – och ju längre analysperiod, desto mer osäkra scenarier. Det vanliga är en analysperiod på ca 50–60 år, vilket stämmer bra med när en framtida ombyggnad kan förväntas ske. Den framtida ombyggnaden innebär ofta standardhöjande åtgärder och ska metodmässigt hanteras som en ny analysperiod. Då kan exempelvis en stomme som kan återanvändas minska miljöpåverkan betydligt.

Geografiska avgränsningar

Även det geografiska området bör definieras så att de miljödata som används är relevanta, eftersom tillverkningsprocesser, elproduktionsmetoder med mera skiljer sig mycket åt mellan olika delar av världen. Data bör också vara representativa för den svenska marknaden om det gäller LCA för en byggnad i Sverige. De anpassade beräkningsverktygen innehåller i allt högre utsträckning sådana representativa data. Framför allt är det viktigt att data är så bra som möjligt för större produktgrupper. Lägg alltså krutet där.

Avgränsningar i livscykeln

Det är viktigt att avgränsa vilka processer i livscykeln som ska ingå. Målet bör vara att följa livscykeln från utvinning av råvarorna ur naturen tills att de inte längre används, men att följa alla flöden hela vägen skulle i praktiken innebära ett mycket omfattande arbete. Det finns också en stor osäkerhet i alla processer som har med framtiden att göra, till exempel underhåll och utbyte eller rivning. Därför behöver din LCA avgränsas och utesluta de processer som antas bidra minimalt till den totala miljöpåverkan.

Vanliga undantag

Följande parametrar undantas ofta i en LCA för en byggnad:

- tillverkning av maskiner som används för att producera byggprodukter och uppföra själva byggnaden
- avvikelser från normal drift – studien görs på normala driftsförhållanden
- personalens upphov till miljöpåverkan genom exempelvis resor till och från arbetet.

Fördjupning

Miljöcertifieringssystem och LCA



Illustration: Boverket/Infab

Flera av de kommersiella miljöcertifieringssystemen för byggnader innehåller indikatorer om livscykelanalys (LCA).

I Sverige används olika kommersiella system för att miljöcertifiera byggnader. Miljöcertifiering är en privaträttslig certifiering och inte ett myndighetskrav. Certifieringssystemen Miljöbyggnad, Breeam och Leed innehåller alla någon form av krav på LCA-beräkning.

I det svenska systemet Miljöbyggnad är det obligatoriskt att utvärdera klimatpåverkan från byggnadsdelar, medan de båda internationella systemen Breeam och Leed premierar (se nedan) en mer omfattande LCA för fler byggnadsdelar och för fler miljöpåverkanskategorier.

Miljöbyggnad

Certifieringssystemet Miljöbyggnad har 15 indikatorer varav en behandlar LCA-beräkning. De byggnadsdelar som ska beräknas är grund och stomme, och analysen görs på byggprodukterna och transporterna till byggplatsen. Det är miljöpåverkanskategorin klimatpåverkan som ska beräknas. Miljöbyggnad uppmuntrar till att använda EPD:er för de byggprodukter som används.

Breeam

Certifieringssystemet Breeam ger poäng för LCA av yttertak, fönster, ytterväggar och bjälklag. En LCA ska inkludera flera skeden i livscykeln. Minst tre miljöpåverkanskategorier ska utvärderas, varav en måste vara klimatpåverkan. LCA ska utföras tidigt i projekteringen, och för att få poäng måste man visa att LCA-resultatet har påverkat de val man gjort i byggnaden.

Leed

Certifieringssystemet Leed premierar LCA av stomme, grund och klimatskal. LCA:n ska utföras tidigt i projekteringen och visa en minskad miljöpåverkan på tio procent jämfört med en standardbyggnad för minst tre av sex miljöpåverkanskategorier, varav en måste vara klimatpåverkan.

Fördjupning

Följande strategier anges som tips i manualen för Leed, för att minska miljöpåverkan under livscykeln:

- Minska materialanvändningen.
- Använd återvunnet material.
- Använd material med energieffektiv tillverkning och korta transporter.
- Välj material med lång livslängd och lite underhåll.
- Välj material som kan återanvändas eller återvinnas efter användningsskedet eller material med låga utsläpp av emissioner vid avveckling.

RELATERAD INFORMATION

På andra webbplatser

[Sweden Green Building Council \[https://www.sqbc.se/\]](https://www.sqbc.se/)

Miljödata och LCA-verktyg

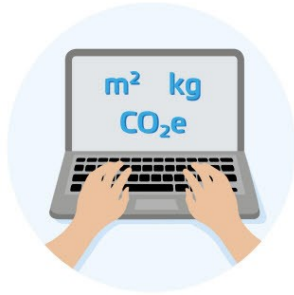


Illustration: Boverket/Infab

Här kan du läsa om miljödata och verktyg som kan användas för LCA-beräkningar.

På undersidorna till den här sidan presenteras vikten av att beakta kvaliteten på den miljöinformation som används för en LCA-beräkning. Särskilt beskrivs så kallade miljövarudeklarationer (EPD) som ger produktspecifik miljöinformation och som därmed är en viktig datakälla för en byggnads LCA. Vi beskriver också de standarder som finns för LCA, vars syfte är att skapa enhetliga och transparenta arbetssätt. Det finns även många verktyg som underlättar arbetet med att göra en LCA och i avsnittet får du tips på några av dessa.

Miljödata

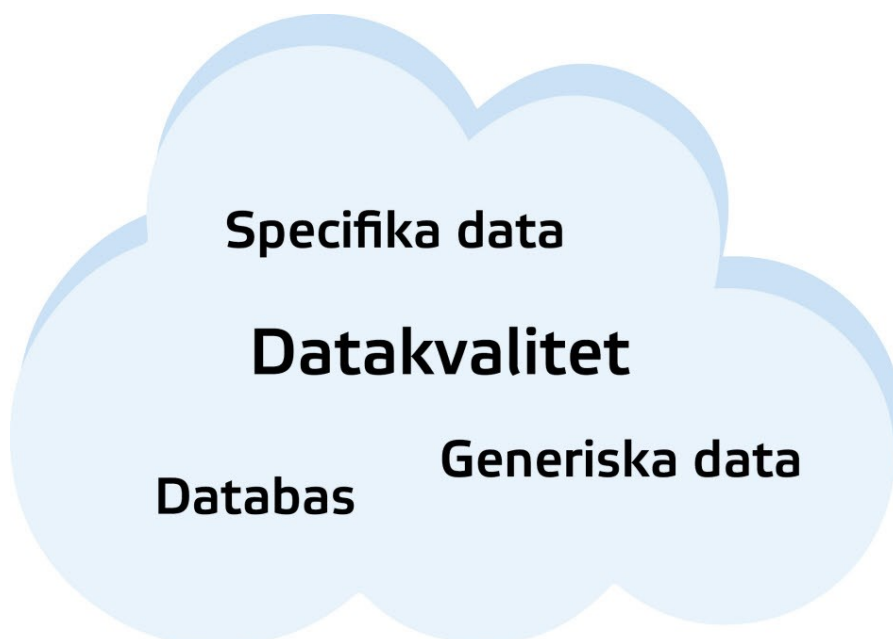


Illustration: Boverket/Infab

Vilka krav som ställs på datakvalitet för en livscykelanalys (LCA) beror på vad den ska användas till. Ju mer specifika data som du har om byggprodukterna desto bättre kan resultaten spegla byggnadens faktiska miljöpåverkan. I vissa fall kan det dock vara mer lämpligt om du använder genomsnittliga data (generisk data), eftersom det kräver mindre arbetsinsats. Här kan du läsa mer om vilken data som finns och när du ska använda den.

Specifika eller generiska data

Utvinning och förädling av råvaror samt tillverkning av byggprodukter sker i många steg före den färdiga byggnaden. I de flesta fall skulle det ta orimligt mycket tid att själv samla in specifika data för samtliga dessa steg. Därför finns det redan framtagna miljödata som du kan använda. I ett tidigt skede vet du kanske inte vilka produkter som faktiskt ska byggas in. Då är det bästa valet att använda så kallade **generiska data** för livscykelanalysen (genomsnittsdatabas) som är representativa för byggprodukter som används på den svenska marknaden.

I ett senare skede när du vet vilka produkter du kommer att använda kan den generiska databasen bytas ut mot produktspecifik miljödata när sådan finns, främst genom miljövarudeklarationer (EPD). Om det saknas produktspecifika miljödata kan du använda generiska data hela vägen. Läs mer om det internationella EPD-systemet som är ett globalt system för miljödeklarationer i "Relaterad information".

Databaser med generiska data

Det finns flera databaser med inventeringsdata från tidigare livscykelanalyser.

Många av dessa databaser används globalt och har tagits fram för att användas tillsammans med specifika LCA-verktyg och är endast tillgängliga tillsammans med licensen för verktyget. Andra databaser, exempelvis **Impact**, **Ecoinvent**, och **ELCD** är däremot fristående och kan kopplas till olika typer av LCA-mjukvaror.

Det finns även sektorsanpassade databaser, till exempel tyska **Ökobaudat** som är öppet tillgänglig. Se länk till Ökobaudat i "Relaterad information".

Svenska databaser är **IVL:s Miljödatabas bygg** som är delvis fritt tillgänglig i LCA-verktyget **Byggsektorns miljöberäkningsverktyg** (BM 1.0). Hela databasen kan användas genom licens för verktyget **Anavitor**. Även Trafikverkets verktyg **Klimatkalkyl** innehåller en öppen nationellt, sektorsanpassad databas med LCA-data för klimatpåverkan för olika anläggningsprodukter.

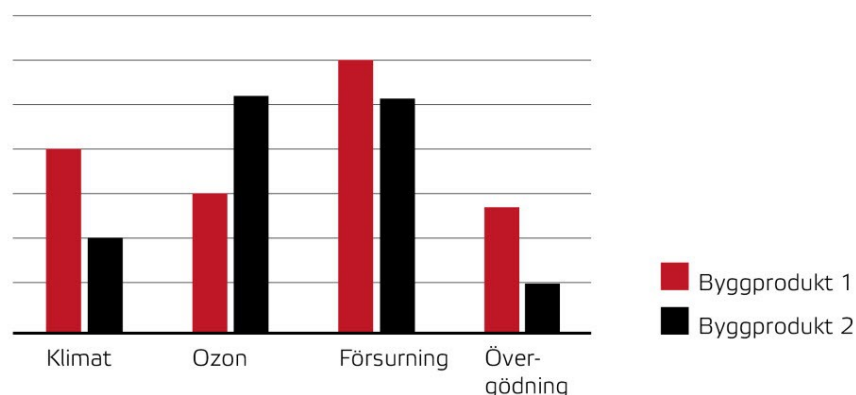
Miljövarudeklarationer med specifik data

Miljövarudeklarationer (EPD) är ett bra sätt att få tillgång till produktspecifika data. Det innebär att miljöinformationen baseras på en gemensam LCA-metodik och har granskats av en tredje part och registrerats av en programoperatör. Det innebär att informationen är tillförlitlig, att data har en hög trovärdighet och god kvalitet. För mer information om EPD, se sidan "Miljövarudeklaration för byggprodukter (EPD)".

Tänk på att miljöpåverkan kan skilja sig åt för byggprodukter av samma typ eftersom de kan vara tillverkade på olika sätt och i olika länder.

Figuren nedan visar hur två byggprodukter kan jämföras mot varandra för olika miljöpåverkanskategorier. Kom ihåg att varje kategori mäts utifrån sin egen skala; det går alltså inte att addera dem till varandra. Vilken produkt som är bättre eller sämre beror på vilken miljöpåverkanskategori du vill prioritera.

Jämförelse av två olika byggprodukter



Exempel på jämförelse av LCAsresultaten av två byggprodukter utifrån ett antal miljöpåverkanskategorier under hela deras livscykel (Skede A till C).
Illustration: Boverket/Infab

Byggvarudeklaration

I Sverige finns en frivillig branschgemensam standard för att beskriva miljöpåverkan från produkter i så kallade byggvarudeklarationer (BVD). Dessa finns numera i en elektronisk version – eBVD 2015. BVD granskas inte av tredje part.

Vissa uppgifter om en produkts miljöpåverkan redovisas i produktdatabaser som **Byggvarubedömningen** och **Sundahus**. Dessa uppgifter baseras ofta på byggvarudeklarationer men i dagsläget går det inte att inhämta LCA-data direkt från byggvarudeklarationerna.

RELATERAD INFORMATION

På andra webbplatser

[Det internationella EPD-systemet \[https://www.environdec.com/sv/\]](https://www.environdec.com/sv/)

[Ecoinvent \[http://www.ecoinvent.org/\]](http://www.ecoinvent.org/)

[Ökobau \[https://www.oekobaudat.de/en.html\]](https://www.oekobaudat.de/en.html)

Mer om miljövarudeklaration för byggprodukter (EPD)



Illustration: Boverket/Infab

En miljövarudeklaration för en byggprodukt beskriver produktens miljöpåverkan ur hela dess livscykel. Dessa indata använder du när du gör en livscykelanalys (LCA) för byggnader.

I en miljövarudeklaration för en byggprodukt (EPD) redovisas resultatet från en livscykelanalys i komprimerat format. Informationen i en EPD baseras till största del på en livscykelanalys av produkten. En EPD kan i vissa fall avgränsas till att bara omfatta vissa delar av en produkts livscykel. Förkortningen EPD kommer från det engelska begreppet för miljövarudeklaration – **environmental product declaration**.

En EPD består av tre delar:

- produktdatablad
- metodval
- resultat från bedömningen av miljöpåverkan.

Den gäller vanligtvis i tre till fem år och ska följa standarden för hållbarhet hos byggnadsverk, miljödeklarationer och produktspecifika regler (SS-EN 15804:2012 + A1:2013). Miljövarudeklarationer har granskats och godkänts via en oberoende verifiering. Detta säkerställer att informationen är trovärdig. Läs mer om standarder för bedömning av miljöegenskaper i avsnittet Standarder för LCA i vänstermenyn.

När en tillverkare ska ta fram en EPD utgår man från ett antal produktspecifika regler (kriterier) inför livscykelanalysen av produkten. Dessa kriterier innehåller detaljerade riktlinjer om avgränsning, metodval,

dataunderlag med mera för en vald produktgrupp, till exempel dörrar, byggskivor eller isoleringsmaterial. De produktspecifika reglerna brukar benämnas PCR från det engelska begreppet **product category rules**. Dessa krav tas vanligen fram i samråd med branschorganisationerna.



Med hjälp av en PCR blir en EPD jämförbar med andra miljövarudeklarationer som tagits fram utifrån samma kriterier. För att ta fram en EPD för isoleringsmaterial krävs exempelvis enligt PCR att

- förpackningen bedöms
- användning av nya eller återvunna material beskrivs
- hanteringen av olika typer av avfall beskrivs.

EPD:er från olika tillverkare måste alltså omfatta samma kriterier för att du ska kunna jämföra resultaten.

EPD är en viktig datakälla

En EPD ger alltså produktspecifik miljöinformation och är därför en viktig datakälla för en LCA för en byggnad. Om du ska göra en LCA för en hel byggnad eller en viss byggnadsdel kan du använda EPD för de olika byggprodukterna, men för att två EPD ska kunna jämföras måste de vara baserade på samma PCR. Dessutom är det viktigt att ta hänsyn till avgränsningarna i respektive EPD, exempelvis vilka faser som finns med i beräkningen.

För en tillverkare av byggprodukter är ett rationellt sätt att ta fram produktspecifika eller objektspecifika EPD:er att använda så kallade EPD-verktyg eller EPD-generatorer.

Det finns inget krav att den LCA-baserade miljöprestanda som redovisas i en EPD gäller en unik tillverkningsenhet. En EPD kan vara gjord för en unik tillverkningsenhet, en unik fabrik eller ett medelvärde för en hel bransch (så kallad sektors-EPD). Det är därför viktigt med data som beskriver kvaliteten på EPD:n, det vill säga data om data (Q-metadata). I dag används ett branschgemensamt sätt att ta fram dessa data utvecklat inom forskningsprogrammet **Smart Built Environment**. Läs mer i rapporten **Q-metadata for EPD** (endast på engelska) från Svenska Miljöinstitutet, IVL, som du hittar under Relaterad information.

Nivåer för att redovisa olika produkters miljöpåverkan

Det finns tre nivåer för hur företag kan redogöra för sina produkters miljöpåverkan enligt ISO 14020-serien – typ I, typ II och typ III, där typ III motsvarar en EPD.



Typ I är en miljömärkning där en tredjepartsgranskare kontrollerar att på förhand givna kriterier uppfylls, exempelvis påverkan på inomhusmiljö, bullernivå eller användningen av farliga kemikalier. Denna typ kallas också miljömärkning, där ett exempel är den nordiska Svanenmärkningen.

Typ II är tillverkarens egendeklaration av produktens miljöpåverkan. Den kan innehålla exempelvis energi och materialanvändning vid tillverkning eller utsläpp från produktionen. Det finns inga krav på att innehållet i en sådan deklaration ska granskas av någon extern part.

Typ III motsvarar en EPD och är den mest omfattande formen av miljöredovisning. Den är tredjepartsgranskad och baseras på en livscykelanalys som är framtagen enligt en PCR. Denna typ är transparent och verifierbar eftersom en EPD utförs enligt en fastlagd standard för en viss bransch och produktkategori. Denna standard finns beskriven i ISO 14025. Läs mer i avsnittet Standarder för LCA i vänstermenyn.

Fördjupning

RELATERAD INFORMATION

På andra webbplatser

[EPD Internationals webbplats \[http://www.environdec.com/\]](http://www.environdec.com/)

[Rapport Q-metadata för EPD från Svenska miljöinstitutet, IVL.](https://www.ivl.se/download/18.57581b9b167ee95ab99345/1547122416899/C363.pdf)

[\[https://www.ivl.se/download/18.57581b9b167ee95ab99345/1547122416899/C363.pdf\]](https://www.ivl.se/download/18.57581b9b167ee95ab99345/1547122416899/C363.pdf)

Standarder för LCA

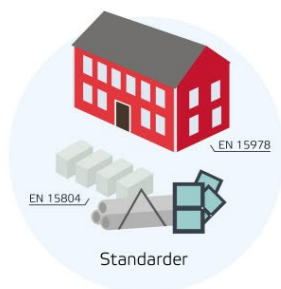


Illustration: Boverket/Infab

För att skapa enhetliga och transparenta arbetssätt vid genomförandet av livscykelanalyser finns standarder att ta hjälp av. Dessa standarder underlättar även tolkningen av resultaten. Olika nationella och internationella standardiseringsorganisationer har tagit fram metodstandarder för att beräkna byggnaders och byggprodukters miljöpåverkan.

Standarder kan ha antingen ett nationellt, europeiskt eller internationellt ursprung. Står det **SS** framför standardnumret är det en svensk standard, medan **EN** innebär att det är en europeisk standard och **ISO** att det är en internationell standard.

Standarder med nationellt, europeiskt respektive internationellt ursprung

SS innebär svensk standard. Denna standard har antagits av något av Sveriges tre nationella standardiseringsorgan, till exempel **Swedish Standards Institute (SIS)**, **Svensk elstandard (SEK)**, eller **Svenska Informations- och Telekommunikationsstandardiseringen (ITS)**. SS är beteckningen för en svensk standard men det innebär inte nödvändigtvis att den finns tillgänglig på svenska. En internationell ISO-standard kan exempelvis bli fastställd som svensk standard och får då beteckningen SS-ISO. På samma sätt får en europeisk EN-standard beteckningen SS-EN när den blir fastställd som svensk standard.

EN innebär europeisk standard (European Standard). EN-standarder tas fram av den europeiska standardiseringsorganisationen CEN. Sedan ansvarar nationella standardorganisationer för att införa och eventuellt översätta standarderna i sina respektive medlemsländer. I Sverige har SIS ansvaret för standarder som tas fram av CEN. CEN-standarder kan vara knutna till EU-lagstiftning, till exempel metoder för att uppfylla krav i olika EU-direktiv.

ISO innebär internationell standard (International Organization for Standardization). ISO utvecklar standarder på global nivå. Det innebär att ISO-standarder används i hela världen, inte bara i Europa.

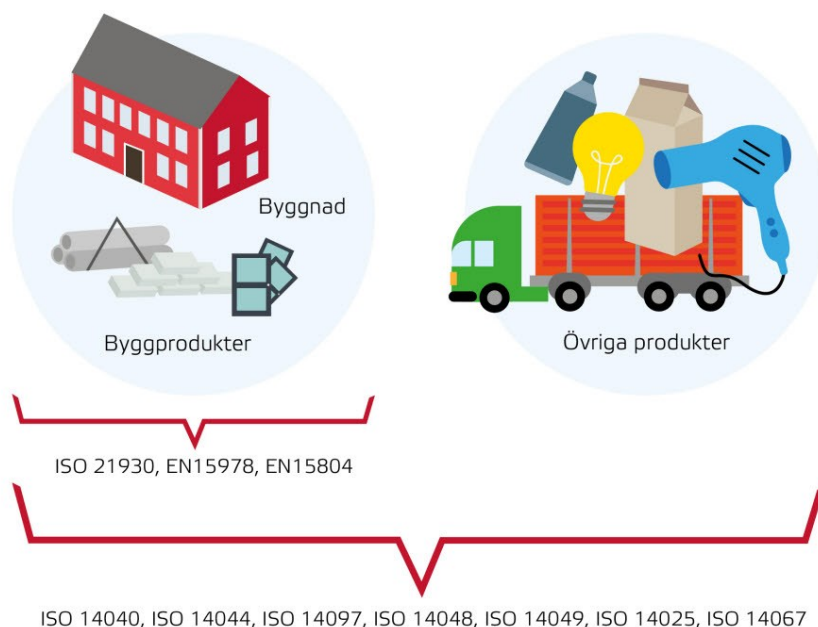
Standarder för LCA inom byggsektorn

Riktlinjer och beräkningsmetoder för **LCA av byggnader** finns i standarden SS-EN 15978:201. Denna standard kan användas såväl när man uppför en byggnad som när man ändrar byggnader. Standarden ger bland annat vägledning om

- val av syfte och omfattning för LCA
- avgränsningar inom undersökt system
- data samt insamling och analys av data
- indikatorer som ska inkluderas och hur dessa beräknas
- hur resultatet ska redovisas.

Standarden kan jämföras med en omfattande checklista över vad som ska finnas med i en LCA för en byggnad och baseras på en så kallad bokförings-LCA. I en bokförings-LCA ingår de direkta miljöeffekterna inom den studerade produktens livscykel. Läs mer om bokförings-LCA i Relaterad information.

Riktlinjer för **LCA av byggprodukter** finns i standarden SS-EN 15804:2012 + A1:2013. Standarden ligger till grund för miljövarudeklarationer (EPD) av byggprodukter. Vill du veta mer om EPD – läs avsnittet Mer om miljövarudeklaration för byggprodukter (EPD) i menyn till vänster. Den internationella motsvarigheten till denna standard är ISO 21930:2017.



Standarden SS-EN 15804 behandlar byggprodukter, SS-EN 15978 behandlar hela byggnader och ISO-standarderna 14040, 14044, 14097, 14048, 14049 behandlar LCA för produkter generellt. Illustration: Boverket/Infab

Fördelar med att utgå från en standard

Om du genomför din LCA enligt en standard blir den transparent och väldokumenterad. Det blir också lättare att se vilka förutsättningar och antaganden resultaten grundar sig på. Används resultaten för att visa miljöfördelar hos en viss produkt är det viktigt att de är välgrundade och trovärdiga, eftersom detta ökar trovärdigheten för produktens miljöinformation.

RELATERAD INFORMATION

På andra webbplatser

[Vidare vägledning om standarder finns på ISO:s webbplats](#)

[\[https://www.iso.org/standard/59521.html\]](https://www.iso.org/standard/59521.html)

[Vidare vägledning om standarder finns även på SIS:s webbplats](#)

[\[https://www.sis.se/standardutveckling/tksidor/tk200299/sistk209\]](https://www.sis.se/standardutveckling/tksidor/tk200299/sistk209)

[Läs mer om skillnader mellan bokförings-LCA och konsekvens-LCA](#)

[\[https://www.ivl.se/download/18.343dc99d14e8bb0f58b766d/1449742857063/B2122.pdf\]](https://www.ivl.se/download/18.343dc99d14e8bb0f58b766d/1449742857063/B2122.pdf)

Verktyg för LCA

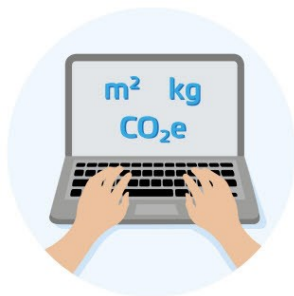


Illustration: Boverket/Infab

Många verktyg har utvecklats för att underlätta när man gör en livscykelanalys (LCA). De kan antingen vara ganska enkla, så att det inte krävs någon större kunskap om LCA för att göra beräkningarna, eller mer avancerade och kräva vissa förkunskaper. Det som avgör valet av verktyg är syftet med LCA:n, önskad detaljeringsgrad och kompetensen hos den som genomför LCA:n.

Flera LCA-verktyg har utvecklats specifikt för byggsektorn, och i olika kommersiella miljöcertifieringssystem för byggnader, till exempel **Breeam**, **Leed** och **Miljöbyggnad**, ingår LCA som ett av bedömningskriterierna. Miljöcertifieringssystemens krav på LCA har varit en drivande faktor för utveckling av LCA-verktyg inom byggbranschen.

Hittills har LCA-verktyg för byggsektorn varit särskilda program, men det börjar också komma nya LCA-moduler till befintliga kostnadskalkylverktyg.

LCA-verktyg i bygg- och fastighetssektorn

Följande är några exempel på LCA-verktyg som används i Sverige inom bygg och fastighetssektorn:

- **Anavitor.** Verktöget är framtaget av IVL Svenska Miljöinstitutet och innehåller miljödata från IVL Miljödatas Bygg som i sin tur innehåller representativa data för den svenska marknaden.
- **Bidcon Klimatmodul.** Verktöget är framtaget av Elecosoft och innehåller generiska globala miljödata från Ecoinvent.
- **Byggsektorns miljöberäkningsverktyg (BM-verktöget).** Verktöget är framtaget av IVL Svenska Miljöinstitutet och innehåller ett urval av miljödata från IVL Miljödatas Bygg.
- **Miljöbyggnad Klimatverktyg.** Verktöget är framtaget av Sweden Green Building Council och innehåller ett urval egna miljödata.
- **One click LCA** (tidigare Optimi 360). Verktöget är framtaget av Bionova och innehåller miljödata baserade på framför allt EPD-data från hela världen.

Verktögen ovan är kopplade till livscykeldata för olika typer av byggnadskonstruktioner och material, så det är förhållandevis enkelt att få fram uppgifter om miljöpåverkan från delar av eller hela byggnader.

Svårighetsgraden för att beräkna resultat kan däremot variera men allt fler verktyg, till exempel **Anavitor**, **BM-verktyget** och **One click LCA**, riktar sig till användare som inte har expertkunskaper inom LCA.

De verktyg som utvecklats för byggsektorn har begränsade möjligheter att modellera fram egna miljödata. I stället har tillverkarna satsat på att göra det enkelt att läsa in en resurssammanställning (sammanställning av material samt energi och bränsleåtgång som krävs för byggnaden under dess livscykel) och koppla den mot den databas som verktyget hämtar information från.

Beräkningen förenklas betydligt om verktyget kan läsa in en resurssammanställning direkt från ett byggkalkylverktyg, eftersom en sådan resurssammanställning normalt sett innehåller de flesta indata som behövs för att beräkna miljöpåverkan i byggskedet (A1–A5).

Generella verktyg för LCA

Bland de mer avancerade verktygen för att ta fram en generell LCA kan **Gabi** och **SimaPro** nämnas. Dessa verktyg ger en stor frihet och är användbara för att göra en LCA på alla tänkbara produkter och tjänster, även byggnader. Dessa livscykelmodeller kan byggas med stor flexibilitet, och man kan anpassa detaljer om transportval, energikällor och materialtyper. Användare av dessa verktyg bör dock ha en viss nivå av LCA-kunskaper.

LCA-verktyg för anläggningssektorn

Trafikverket har tagit fram verktyget **Klimatkalkyl** som kan användas för LCA-beräkningar för infrastrukturprojekt. Sedan 2016 ställer dessutom Trafikverket klimatkrav vid nya beställningar av infrastrukturprojekt som omfattar mer än 50 miljoner kronor. Länk till Klimatkalkyl hittar du i "Relaterad information".

RELATERAD INFORMATION

På andra webbplatser

[Anavitor \[http://www.anavitor.se/\]](http://www.anavitor.se/)

[Bidcon klimatmodul \[https://www.elecosoft.se/programvaror/bidcon\]](https://www.elecosoft.se/programvaror/bidcon)

[BM-verktyget \[https://www.ivl.se/sidor/vara-omraden/miljodata/byggsektorns-miljoberakningsverktyg.html\]](https://www.ivl.se/sidor/vara-omraden/miljodata/byggsektorns-miljoberakningsverktyg.html)

[GaBi \[http://www.gabi-software.com/international/software/\]](http://www.gabi-software.com/international/software/)

[Miljöbyggnad Klimatverktyg \[http://www.sqbc.se\]](http://www.sqbc.se)

[One click LCA \[https://www.oneclicklca.com/\]](https://www.oneclicklca.com/)

[SimaPro \[https://simapro.com/\]](https://simapro.com/)

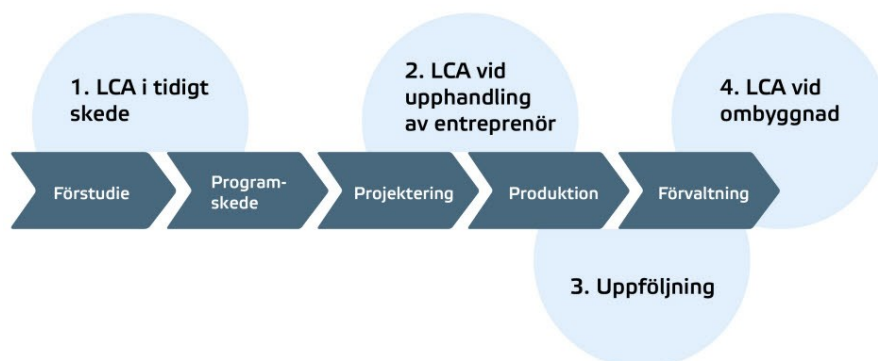
[Trafikverkets Klimatkalkyl – LCA-baserat verktyg utvecklat för transportinfrastruktur i Sverige \[https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/Klimatkalkyl/\]](https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/Klimatkalkyl/)

Publikationer

[Klimatdeklaration av byggnader, Rapport 2018:23 \[sv/om-boverket/publicerat-av-boverket/publikationer/2018/klimatdeklaration-av-byggnader/\]](https://www.boverket.se/sv/om-boverket/publicerat-av-boverket/publikationer/2018/klimatdeklaration-av-byggnader/)

LCA i byggprocessen

I detta avsnitt får du veta mer om hur du kan använda livscykelanalys (LCA) i byggprocessen vid uppförande av byggnader och vid ombyggnad, för att minska byggnadens miljöpåverkan.



Figuren visar de olika stegen i byggprocessen och i vilka skeden av byggprocessen det är av värde att göra en LCA. Illustration: Boverket/Infab

Det finns inga krav i offentligrättsliga regler, till exempel i plan- och bygglagen, på att göra livscykelanalyser. Vägledningen utgår från det civilrättsliga området och dess begrepp.

Med byggprocessen avses här planering av det som ska byggas (uppföras), själva byggandet och till att den nya byggnaden är klar. I figuren ovan redovisat som förstudie, programskede, projektering och produktion. Efter att byggnaden är uppförd tar förvaltningsskedet vid och på sikt sker ombyggnad, tillbyggnad eller renovering (ändring av byggnad).

Figuren ovan visar fyra tillfällen när det är av värde att använda en LCA:

- i ett tidigt skede av byggprocessen
- vid upphandling av entreprenör
- vid uppföljning
- vid ombyggnad.

Beroende på vilket av dessa tillfällen som är aktuellt i ditt fall kan LCA skräddarsys så att du får ut mest ändamålsenlig information till lägsta möjliga kostnad. Läs mer på sidorna LCA i tidigt skede, LCA vid upphandling av entreprenör, LCA vid uppföljning och LCA.

Metodval (avgränsningar) och kvalitetskrav varierar beroende på vad du vill använda LCA-resultatet till. Det finns tre huvudsakliga användningsområden:

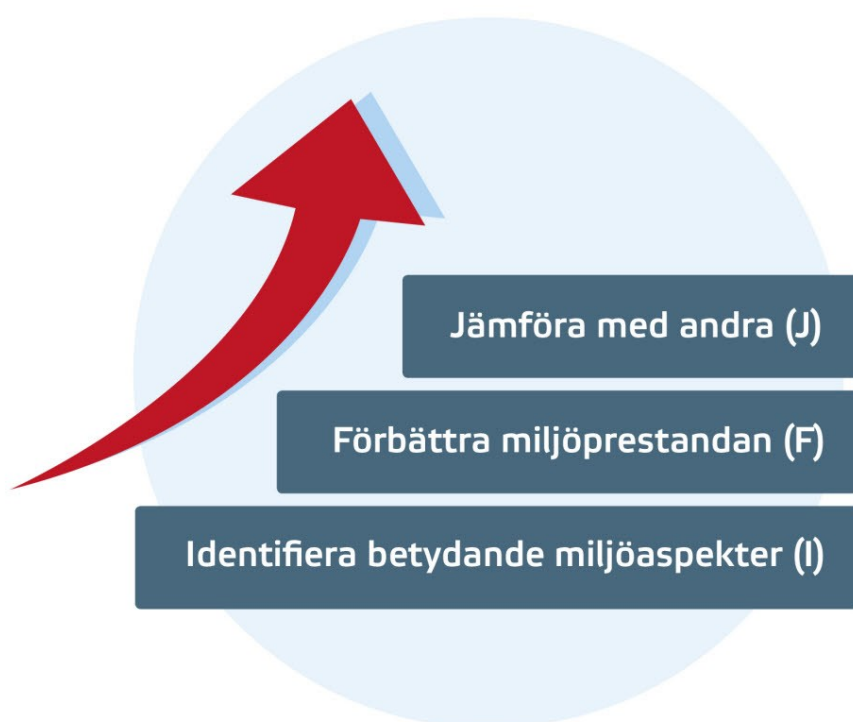
- **Identifiera betydande miljöaspekter (I):** LCA-beräkningen hjälper dig att öka kunskapen om den egna byggnadens miljöpåverkan och att ta reda på var den stora miljöpåverkan finns under byggnadens livscykel. LCA-resultatet blir ditt underlag för vad du bör prioritera i nästa steg för att genomföra miljöförbättringar.
- **Förbättra miljöprestandan (F):** Utifrån identifierade betydande

miljöaspekter kan du använda LCA för att undersöka och genomföra förbättringar av den egna byggnaden. Det kan handla om att undersöka alternativa konstruktionslösningar, materialval och byggmetoder för att hitta mer miljöanpassade alternativ som samtidigt klarar andra krav på byggnaden.

- **Jämföra med andra (J):** Du kan vilja jämföra byggnadens miljöpåverkan med andra byggnader eller jämföra mot en lägsta-nivå av miljöpåverkan du vill uppnå.

Både **skede** och **syfte** påverkar alltså hur LCA beräknas.

Processen kan illustreras med att kvalitetskraven ökar ju högre upp man går på den så kallade LCA-trappan, se figur nedan.



Kvalitetskraven ökar ju högre upp man går på den så kallade LCA-trappan. Illustration: Boverket/Infab

Att tänka på om de olika användningsområdena för LCA

Det enklaste sättet att göra en LCA är att **identifiera betydande miljöaspekter**. Genom att titta på tidigare LCA-studier för byggnader i Sverige, där hela livscykeln samt alla byggdelar och byggmaterial inkluderas förstår du lättare vad som är stort och smått för olika typer av byggnader och olika byggsystem. En sådan förståelse är en bra början inför att arbeta med nästa steg som är miljöförbättringar. Samtidigt är byggnader unika och därför är det viktigt att göra egna LCA-beräkningar tidigt för att hitta de betydande miljöaspekterna och de viktigaste förbättringarna (nästa steg) just för det egna projektet. I "Relaterad information" finns länkar till några svenska LCA-

studier.

Nästa steg är att göra en LCA för att undersöka om det går att **förbättra den egna byggnaden** genom att jämföra olika alternativ för just den byggnaden. Det är också så de flesta miljöcertifieringssystem är uppbyggda. Då identifierar du först betydande miljöaspekter och ser vilka förbättringar som bör vara i fokus. Det här arbetssättet har inte lika stora krav på metoder och datakvalitet som när jämförelser mellan byggnader ska göras (nästa steg).

När du ska **jämföra olika byggnader med varandra** innebär det större krav på metoder och datakvalitet (än stegen ovan). Normalt sett måste hela livscykeln ingå i beräkningen för att du ska få jämförbara resultat. Det är också viktigt att olika antaganden och metodval är tydligt specificerade så att du kan bedöma jämförbarheten. Sedan måste du som byggherre säkerställa att de alternativ som jämförs uppfyller samma grundläggande funktioner. Detta beskrivs i LCA-termer som en funktionell enhet (läs mer om funktionell enhet i avsnittet Metodval för LCA i vänstermenyn). Det är vanligt att beskriva en funktionell enhet som att de grundläggande kraven motsvarar kraven i Boverkets byggregler vad gäller energiprestanda, ljudförhållanden, tillgänglighet, och så vidare. Vidare måste miljöpåverkan beskrivas som ett nyckeltal, vilket normalt görs genom att man räknar ut byggnadens miljöpåverkan per kvadratmeter.

Formulera dina miljömål med hjälp av LCA

När ambitionerna för ett byggprojekt är formulerade kan de användas av byggherren till att ta fram miljömål som sedan kan omformuleras till miljökrav i en upphandling. Om du som byggherre använder ett miljöcertifieringssystem kan du formulera miljömålen med hjälp av kriterierna i certifieringssystemet. Då är metodval och systemgränser i regel redan specificerade. Läs mer om miljöcertifieringssystem på sidan Miljöcertifiering och LCA.

Ett mer generellt sätt att använda LCA är att ställa upp unika miljömål i respektive projekt. Miljömålen kan då formuleras enligt något av de tre syftena I, F respektive J ovan. Genom att precisera ambitionsnivå och syfte för det aktuella byggprojektet specificeras därmed kvalitetskraven på den LCA-beräkning som behöver göras.

Välj avgränsningar utifrån ditt syfte

För ett jämförande syfte (J ovan) blir kvalitetskraven på din LCA stora. Om syftet är att identifiera betydande miljöaspekter (I) eller förbättra miljöprestandan (F) är frihetsgraderna större. Men oavsett om du ska beställa eller utföra en LCA i eget intresse behöver du som byggherre gå igenom och göra följande viktiga val:

- Vilka livscykelkedan ska tas med?
- Vilka byggnadsdelar ska tas med?
- Vilka miljöindikatorer (miljöpåverkanskategorier) ska tas med?
- Hur mycket av resurssammanställningen (sammanställning av material

samt energi och bränsleåtgång som krävs för byggnaden under dess livscykel) behöver ingå?

- Vilken kvalitet krävs på miljödata?

När LCA-resultat ska presenteras för olika aktörer, till exempel för att visa en beställare att ett LCA-baserat krav är uppnått eller för att verifiera ett krav vid en miljöcertifiering, är det viktigt att redovisningen är transparent när det gäller systemgränser och metodval. Läs mer om transparent redovisning av metodval och systemgränser på sidan Redovisning.

RELATERAD INFORMATION

Svenska LCA-studier på andra webbplatser:

[Byggandets klimatpåverkan, Sveriges byggindustrier](https://publikationer.sverigesbyggindustrier.se/sv/energi-miljo/byggandets-klimatpaverkan_1007/)

[\[https://publikationer.sverigesbyggindustrier.se/sv/energi-miljo/byggandets-klimatpaverkan_1007\]](https://publikationer.sverigesbyggindustrier.se/sv/energi-miljo/byggandets-klimatpaverkan_1007/)

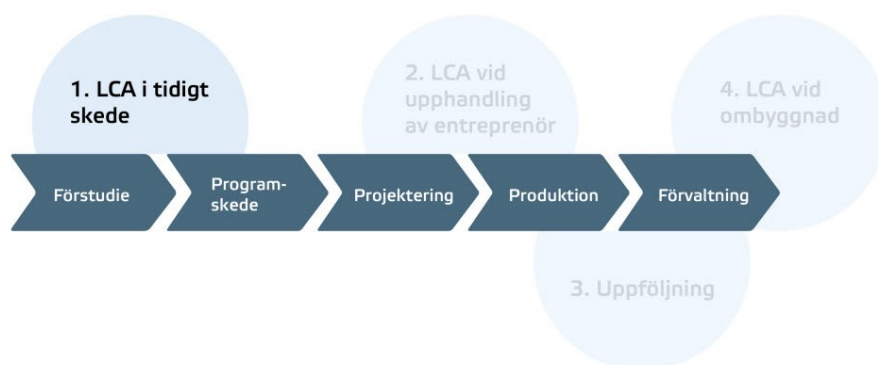
[Livscykelberäkning av klimatpåverkan för ett nyproducerat energieffektivt flerbostadshus med massiv stomme av trä, Sveriges byggindustrier](https://publikationer.sverigesbyggindustrier.se/sv/energi-miljo/ny-rapport-om-byggandets-klimatpaverkan_1129/) [\[https://publikationer.sverigesbyggindustrier.se/sv/energi-miljo/ny-rapport-om-byggandets-klimatpaverkan_1129\]](https://publikationer.sverigesbyggindustrier.se/sv/energi-miljo/ny-rapport-om-byggandets-klimatpaverkan_1129/)

[Underlagsrapport: Minskad klimatpåverkan från flerbostadshus, Sveriges byggindustrier](https://publikationer.sverigesbyggindustrier.se/sv/energi-miljo/underlagsrapport-minskad-klimatpaverkan-_1238/) [\[https://publikationer.sverigesbyggindustrier.se/sv/energi-miljo/underlagsrapport-minskad-klimatpaverkan-_1238\]](https://publikationer.sverigesbyggindustrier.se/sv/energi-miljo/underlagsrapport-minskad-klimatpaverkan-_1238/)

[Environmental Product Declaration, Folkhems concept building](https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/11176/epd652_Folkhem-concept-building.pdf/) [\[https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/11176/epd652_Folkhem-concept-building.pdf\]](https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/11176/epd652_Folkhem-concept-building.pdf/)

LCA i ett tidigt skede

Tidiga LCA-beräkningar vid uppförande av byggnader är intressanta om ditt syfte är att förbättra byggnadens miljöprestanda. Du har större möjligheter att påverka och föreslå miljöförbättringar. I ett tidigt skede utvecklar du projekttiden och tar även beslut som styr byggnadens framtida utformning och projektets ambitioner, inte minst miljöambitionerna.



Figuren visar de olika stegen i byggprocessen och i vilka skeden av byggprocessen det är av värde att göra en LCA. Illustration: Boverket/Infab

I ett tidigt skede tas ett investeringsbeslut (internt beslut att gå vidare med projektet och med viss budgetram) av byggherren. Ofta upphandlar byggherren en projektör (till exempel arkitekt) för att ta fram ritningar/underlag. I dessa fall är det projektören som har den information som behövs för att göra en LCA-beräkning. Redan i detta skede är det viktigt med en kontinuerlig dialog mellan byggherre och projektör (och eventuellt också en entreprenör). Hos byggherren finns dessutom ofta en miljöskakkunnig, till exempel en miljöcontroller, som genomför eller beställer LCA.

Använd LCA för att stimulera miljöförbättringar

I ett tidigt skede baseras LCA-beräkningarna på ett antal antaganden om den färdiga byggnaden. Trots detta kan en LCA ge värdefulla inspel inför val av inriktning på utformning och lösningar som ger låg miljöpåverkan. LCA-beräkningarna är viktiga i ett tidigt skede för att

1. lägga en grund för de miljömål byggherren formulerar för projektet och vilka miljökrav som ska ställas vid upphandling av en entreprenör, där byggherren behöver få en känsla för vilka krav som är möjliga att ställa
2. stödja projektören (arkitekten) att göra de miljömässigt bästa projekteringsvalen inför den fortsatta projekteringen, exempelvis när det gäller miljöpåverkan av olika alternativ när det gäller byggnadsutformning eller val av byggmaterial i de stora byggheddelarna.

Exempel på en stegvis analys med hjälp av LCA i ett tidigt skede

LCA-beräkningarna är intressanta inte minst när byggnaden successivt projekteras fram. Tidigt i processen kan du få information om miljöpåverkan för olika alternativ när det gäller byggnadsutformning. Du kan också analysera materialalternativ för olika byggdelar, till exempel bjälklag och ytterväggar. Efter det kan du analysera andra alternativa produktval, till exempel val av isoleringsprodukt.

Nedan beskrivs en stegvis process där LCA används i ett tidigt skede. Samtliga steg bör finnas med men du kan anpassa stegen beroende på hur processen ser ut i just ditt projekt.

Steg 1 – Byggherren bestämmer systemgränser och metodval

I ett tidigt skede är syftet med en LCA framför allt att förbättra miljöprestandan. Det betyder att du som byggherre bestämmer systemgränser och metoder för LCA-beräkningen. Följande frågor är viktiga att besvara i det här skedet:

- **Vilka livscykelkedan (moduler) ska tas med?** Här är det viktigt att ha med produktskedet (modul A1–A3), eftersom miljöpåverkan från dessa moduler framför allt kan påverkas i ett tidigt skede. Det är också viktigt att ha med energianvändning i driftskedet (modul B6). Om det redan finns ett tydligt krav på energiprestanda för projektet kan beräkningen förenklas genom att detta hanteras separat. Du kan även lägga till fler moduler från andra skeden, exempelvis transporter (modul A4) samt framtida utbyte och underhåll (modul B4 och B2), beroende på om det är särskilt angeläget att minska miljöpåverkan på dessa områden. Läs mer om skeden och moduler på sidan "Introduktion till livscykelanalys (LCA)"
- **Vilka byggnadsdelar ska tas med?** Det finns ingen anledning att begränsa antalet byggdelar i din LCA, om du enkelt kan få fram resurssammanställningen (sammanställning av material samt energi och bränsleåtgång som krävs för byggnaden under dess livscykel) digitalt. Ta i så fall med det som ingår i den digitala modellen. Om resurssammanställningen görs manuellt är det vanligt att man begränsar resurssammanställningen till de större byggdelarna, till exempel stomme, yttertak och fasad.
- **Vilka miljöindikatorer (miljöpåverkanskategorier) ska tas med?** Ju fler miljöindikatorer som finns med, desto större möjlighet att undvika lösningar som inte är optimala. Klimatpåverkan är en viktig miljöpåverkanskategori och du bör därför alltid ha med den indikatorn i din LCA.
- **Hur mycket av resurssammanställningen behöver ingå?** Det finns ingen anledning att begränsa resurssammanställningen om den enkelt kan fås fram digitalt. Ta i så fall med det som ingår i den digitala modellen eller i den tidiga ekonomiska kalkylen. Du kan dock behöva begränsa sammanställningen om det saknas miljödata. Oavsett hur du tar fram resurssammanställningen måste de mest omfattande materialen

vad gäller vikt och volym alltid ingå i beräkningen. Miljödata för dessa behöver alltså finnas med i det LCA-verktyg du använder eller inhämtas på annat sätt.

- **Vilken kvalitet på miljödata krävs?** I tidiga skeden är det mest lämpligt att använda generiska miljödata som är representativa för ett medelvärde för byggprodukter på den svenska marknaden. Läs mer på sidan "Miljödata och LCA-verktyg".

Steg 2 – Grundförslaget LCA-beräknas

I det här steget beräknas ett eller flera grundförslag enligt de systemgränser och metodval som bestämts i steg 1. Om det finns ett första projekteringsunderlag/ritning för byggnaden som följer byggherrens specifikationer i övrigt, beräknas LCA-resultat utifrån denna. LCA-beräkning kan också göras för två eller flera alternativa byggnadsutformningar eller för två eller flera alternativa byggsystem, till exempel stomkonstruktioner.

Steg 3 – Möjliga miljöförbättringar identifieras, analyseras och testas

Först analyseras grundförslaget (eller grundförslagen) utifrån vilka betydande miljöaspekter du bör jobba vidare med. Utgå gärna från frågorna i tabellen nedan.

Optimera materialval	Optimera materialmängden
Vilka byggnadsmaterial är mest miljöpåverkande? Vilken minskning kan vi uppnå om vi väljer ett mer miljösmart alternativ (på ett ungefär)?	Vilka byggdelar är mest miljöpåverkande? Går det att slimsa konstruktionerna för att minska materialmängden? Går det att göra en mer yteffektiv lösning? Kan en annan byggnadsform väljas så att fasadarean minskar?
Vilka byggdelar är mest miljöpåverkande? Går det att ändra material i dessa byggdelar så att miljöpåverkan kan minska?	Vilka möjligheter finns att ändra byggnadens användning längre fram utan att man behöver riva ut stora mängder material (flexibilitet och adaptabilitet)? Kan framtida utbyte och underhåll av utsatta byggdelar minskas med hjälp av en utformning och design som förlänger livslängden och minskar underhållsbehovet?

I detta steg kan LCA användas för att ge inspel till projektörer, så att de kan optimera materialval och materialmängder. Var dock uppmärksam på vilka systemgränser som är satta för beräkningen (steg 1). Om beräkningen enbart inkluderar produkt- eller byggskedet behöver de förbättringar som baseras på analysen stämmas av, så att de inte bidrar till ökad miljöpåverkan i användningsskedet (skede B), läs mer om skeden på sidan "Introduktion till livscykelanalys (LCA)". Detta gäller framför allt potentiellt ökat energibehov

eller ökat underhållsbehov. Det är också viktigt att ta hänsyn till hur miljöförbättringar påverkar ekonomi, andra tekniska egenskaper på byggnaden (till exempel bärförmåga, fukt och brand), uthyrningsbar yta med mera.

Målet bör vara att din LCA ger projektören en insikt om hur ändringar förändrar miljöpåverkan. Det är också bra om en successiv kostnadskalkylering på sikt kan samköras med successiva LCA-beräkningar, vilket inte riktigt är fallet i dag. Denna vägledning fokuserar därför på den tidiga kalkylen, eftersom ger störst möjlighet att påverka miljöpåverkan under projekteringen.

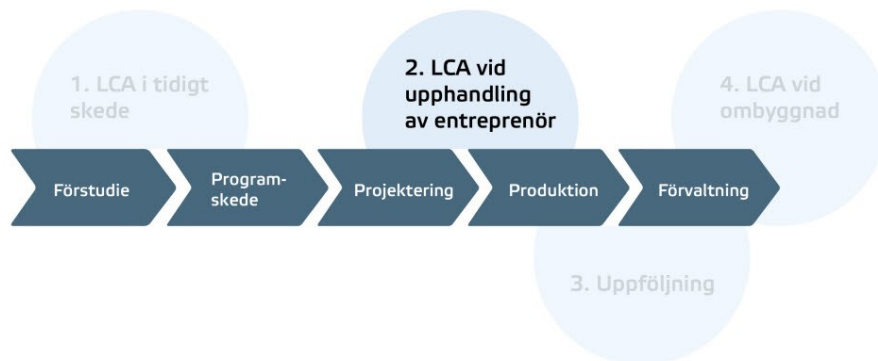
Även om generiska miljödata används i beräkningen kan du redan nu testa specifika data för material med stor miljöpåverkan, för att få en uppfattning om hur stora miljöförbättringar som är möjliga genom specifika produktval. Byggherren kan använda denna information inför framtagande av krav när byggprodukter ska handlas upp senare i processen.

Steg 4 – Byggherren beslutar om fortsatt inriktning och miljömål

Slutligen beslutar byggherren om fortsatt inriktning för projekteringen baserat på analysen i steg 3. Byggherren börjar även formulera miljömål och miljökrav inför kommande skeden.

LCA vid upphandling av entreprenör

I detta avsnitt beskriver vi en stegvis process för hur du kan arbeta med LCA-baserade krav vid upphandling av entreprenör. Alla steg bör finnas med men beroende på förutsättningarna i ditt projekt kan du anpassa stegen.



Figuren visar de olika stegen i byggprocessen och i vilka skeden av byggprocessen det är av värde att göra en LCA. Illustration: Boverket/Infab

Att ställa krav på en LCA kan vara ett bra sätt att få inblandade aktörer att komma igång med miljöarbetet, men självfallet bör resultatet omsättas till reella förslag på förbättringar. Ett sätt att styra mot förbättringar är att ställa miljökrav som till exempel att byggnadens klimatpåverkan ska understiga ett visst antal koldioxidekvivalenter per kvadratmeter. Ett sådant krav är både teknik- och materialneutralt, vilket är en fördel.

Här nedan presenteras en stegvis process för hur du kan arbeta med LCA-baserade krav vid upphandling av entreprenör.

Steg 1 – Byggherren bestämmer vilken typ av krav som ska ställas

Du som byggherre kan formulera krav utifrån de tre syften vi tidigare nämnt i avsnittet LCA i byggprocessen:

- krav på LCA-beräkning (utifrån syftet att identifiera betydande miljöaspekter, I)
- krav på förbättrad miljöprestanda (utifrån syftet att förbättra miljöprestandan, F)
- krav på lägst nivå för miljöpåverkan (utifrån syftet att kunna jämföra med andra, J).

Vid en upphandling måste du skilja på krav vid en utförandentreprenad och krav vid en totalentreprenad. I en utförandentreprenad tillhandahålls bygghandlingar av byggherren (beställaren). Det finns därför inte lika stora möjligheter för entreprenören att göra miljöförbättringar; de stora förbättringarna bör redan ha gjorts under ledning av byggherren (se sidan "LCA i ett tidigt skede"). Vid en totalentreprenad är entreprenörens frihetsgrader större.

Exempel på krav vid en utförandeentreprenad

Vid en utförandeentreprenad kan du ställa till exempel något av följande LCA-baserade krav (läs mer om skeden och moduler på sidan "Introduktion till livscykelanalys (LCA)"):

- **I: Entreprenören ska utföra en LCA-beräkning.** Du behöver då tillhandahålla anvisningar för hur denna LCA ska utföras. Kravet avser normalt miljöprestandan för den färdiga byggnaden.
- **F: Entreprenören ska visa i sitt anbud hur vissa förbättringar i byggnaden ska genomföras.** Detta kan ske i form av ett kompletterande anbud (entreprenören visar på möjligheten att genomföra miljöförbättringar i ett alternativt förslag och anger kostnaden för detta). Kravet kan handla om förbättringar utifrån en given miljöprestandanivå, till exempel klimatpåverkan räknat som kilo koldioxidekvivalenter per kvadratmeter, eller andra miljöpåverkanskategorier.
- **F: Entreprenören ska visa miljöförbättringar inom byggproduktionsskedet (modul A4 och A5) utifrån en specifik referensnivå.** Kravet baseras på byggherrens handlingar och på LCA-beräkningar. Ett sätt för dig att stimulera sådana förbättringar är att koppla dem till ett ekonomiskt incitament.
- **J: Entreprenören ska köpa in byggprodukter med en viss maximal miljöpåverkan för en eller flera produkter.** De inköpta produkternas miljöprestanda ska normalt verifieras med en EPD eller motsvarande.

Exempel på krav vid en totalentreprenad

Vid en totalentreprenad är entreprenörens frihetsgrader större och då kan det vara intressant att även ställa miljökrav enligt nedan.

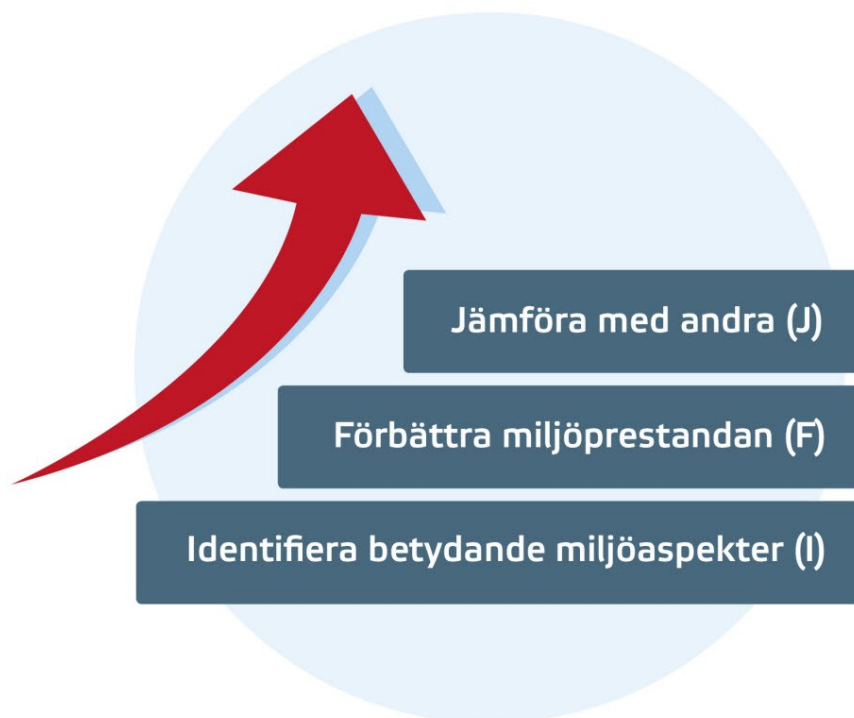
- **J: Entreprenören ska uppfylla ett krav på miljöprestanda för att bygga huset (modul A1–5).** Kravet ställs som ett prestandakrav, till exempel högsta antal kilo koldioxidekvivalenter per kvadratmeter. För att kunna ställa ett sådant krav bör du ha genomfört beräkningar enligt avsnittet LCA i ett tidigt skede.
- **J: Entreprenören ska uppfylla ett prestandakrav som inkluderar maximal påverkan under skede B och C.** Det kan formuleras som ett maximalt bidrag från modulerna i skede B och C på ett visst antal kilo koldioxidekvivalenter per kvadratmeter under 50 år.

För att undvika metodmässiga problem kan du som byggherre (beställare) ställa krav på driftsenergin/energiprestanda (modul B6) separat från byggnadens miljöpåverkan i övrigt. På så sätt förenklas LCA-beräkningarna betydligt och du undviker osäkra bedömningar av energisystemens framtida miljöprestanda.

Steg 2 – Byggherren bestämmer systemgränser och

metodval

När du har ställt krav behöver du som byggherre även specificera viktiga systemgränser och metodval utifrån syfte, så att det är tydligt för de entreprenörer som lämnar anbud hur de ska genomföra LCA-beräkningar. Beroende på hur kraven utformas ställs olika kvalitetskrav på LCA-beräkningen. Detta följer de syften med en LCA som behandlades i avsnittet LCA i byggprocessen. Processen kan illustreras med att kvalitetskraven ökar ju högre upp man går på den så kallade LCA-trappan, se figuren nedan.



Kvalitetskraven ökar ju högre upp man går på den så kallade LCA-trappan. Illustration: Boverket/Infab

Vilka livscykelkedan ska tas med?

- **I:** Här bör åtminstone byggskedet (modul A1–A5) ingå eftersom entreprenören kan styra över dessa delar.
- **F, J:** Det är vanligt att förenkla genom att bara inkludera byggskedet (modul A1–A5), dock med förutsättningen att de alternativ som utvärderas uppfyller samma energikrav (B6) samt att det är inga eller enbart små skillnader avseende framtida utbyte (B4) och underhåll (B2).

Vilka byggnadsdelar ska tas med?

I samband med upphandlingen görs en resurssammanställning (sammanställning av material samt energi och bränsleåtgång som krävs för byggnaden under dess livscykel) baserat på en byggkostnadskalkyl, som i detta skede är relativt detaljerad. Det kan innebära ett merarbete att plocka bort vissa byggnadsdelar från

denna. Därför finns det ingen anledning att begränsa antalet byggdelar i beräkningen utan utgå då från denna resurssammanställning till att börja med.

- **I:** Om kravet ställts att en LCA-beräkning ska spegla miljöprestandan i den färdiga byggnaden kan resurssammanställningen till viss del grundas på faktiska mängder/användning under produktionsskedet, exempelvis energianvändning eller materialspill på byggplatsen. I detta fall behöver du specificera att sådan mätning ska göras.
- **F, J:** Det är viktigt att du som byggherre tydligt specificerar att alla byggdelar ska ingå, alternativt vilka avsteg som ska göras. Det är också viktigt att LCA-beräkningar som används som verifikat har ett transparent redovisningsformat. Läs mer i avsnittet Redovisning av LCA i vänstermenyn.

Vilka miljöindikatorer (miljöpåverkanskategorier) ska tas med?

Ju fler miljöindikatorer som finns med, desto större möjlighet att undvika lösningar som inte är optimala. Klimatpåverkan är en viktig miljöpåverkanskategori och den bör därför alltid ingå i LCA-beräkningen.

Hur mycket av resurssammanställningen behöver ingå?

Även om resurssammanställningen täcker byggnadens samtliga resurser är det inte säkert att det finns miljödata för samtliga dessa. Entreprenörerna kan också ha olika tillgång till miljödata. En osäkerhetsfaktor kan därför vara att de olika anbuden har beräknats med olika andel resurser i resurssammanställningen.

- **F, J:** Du som byggherre behöver specificera att de LCA-beräkningar som ligger till grund för dina krav ska omfatta minst en viss andel av resurserna i resurssammanställningen, exempelvis 80 eller 90 procent av resursernas totalvikt eller pris. Läs mer på sidan "Redovisning av LCA".

Vilken kvalitet på miljödata krävs?

I detta skede är det möjligt att öka precisionen genom att använda så mycket specifika miljödata som möjligt. Detta görs mest rationellt genom att välja data från EPD:er eller motsvarande från de leverantörer som producerat de produkter som byggs in. Byggherren kan specificera att en viss andel av resurserna ska hanteras med specifika miljödata. I exempelvis miljöcertifieringssystemet Miljöbyggnad 3.0 finns ett krav att 50 procent av materialens miljöpåverkan för produktskedet (modul A1–A3) ska hanteras med specifika miljödata för att byggnaden ska kunna certifieras på silvernivå. För guldnivå krävs 70 procent specifika miljödata. Se sidan "Miljöcertifiering och LCA".

- **J:** Här bör du även specificera vilka generiska miljödata som ska användas. Annars kan valet av generiska data påverka den beräknade miljöprestandan.

Steg 3 – LCA-beräkning och analys av miljöförbättringar

Entreprenören genomför LCA-beräkningar baserat på de krav du som byggherre har specificerat i steg 2. Steg 3 innebär att entreprenören analyserar möjliga förbättringar inom entreprenörens rådighet för att klara upphandlingskraven (steg 1). Följande frågor kan användas som vägledning.

Val av miljöanpassade produkter	Minskad miljöpåverkan från aktiviteter på byggsplatsen
Vilka byggnadsmaterial är mest miljöpåverkande? Finns det möjlighet att välja mer miljöanpassade produkter med bibehållen funktion? Är det några byggnadsmaterial eller komponenter vars transporter har stor miljöpåverkan? Går det att ställa krav på transport med tåg eller förnybara bränslen?	Kan mer energieffektiva byggbodar användas? Kan fossila bränslen på byggsplatsen bytas mot förnybara bränslen (arbetsmaskiner)? Kan materialspill minskas?

Sveriges byggindustrier har släppt en rapport med exempel på viktiga frågor som entreprenörer kan utgå ifrån för att åstadkomma låg klimatpåverkan. Du hittar länk till rapporten under "Relaterad information".

Revidering av referensnivån under byggprocessen

I de fall byggherren ställt krav på förbättrad miljöprestanda (F ovan), innehåller detta krav en referensnivå. Denna nivå kan behöva justeras om byggherren under byggprocessen ändrar något, eller om något uppstår som entreprenören inte kan förutse, för att nivån ska kunna vara den jämförelsegrund för förbättringar som det var tänkt.

Detta kan samordnas med så kallade ändrings- och tilläggsarbeten (ÄTA). Processen att justera referensnivån blir mer effektiv om du inte bara ser ÄTA-specifikationen som en del av den ekonomiska regleringen utan även som en del av den miljömässiga regleringen. Även om kravet är ställt som ett maximalt miljöprestandakrav (M) kan nivån på detta behöva justeras om det blir omfattande ändrings- och tilläggsarbeten.

RELATERAD INFORMATION

På andra webbplatser

[Rapport "Byggandets klimatpåverkan" från Sveriges byggindustrier](#)

[\[https://publikationer.sverigesbyggindustrier.se/sv/energi--miljo/byggandets-klimatpaverkan_1007/\]](https://publikationer.sverigesbyggindustrier.se/sv/energi--miljo/byggandets-klimatpaverkan_1007/)

[Hållbarhetskriterier på bygg- och fastighetsområdet från](#)

[upphandlingsmyndigheten](#)

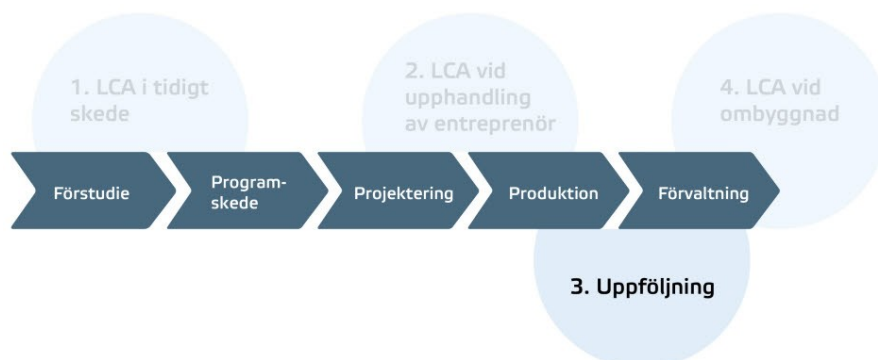
[\[https://www.upphandlingsmyndigheten.se/hallbarhet/stall-hallbarhetskrav/bygg-och-fastighet/\]](https://www.upphandlingsmyndigheten.se/hallbarhet/stall-hallbarhetskrav/bygg-och-fastighet/)

[Upphandla med hänsyn till klimatet, Upphandlingsmyndigheten](#)

[\[https://www.upphandlingsmyndigheten.se/hallbarhet/energi-och-klimat/\]](https://www.upphandlingsmyndigheten.se/hallbarhet/energi-och-klimat/)

LCA vid uppföljning

Om du som byggherre har ställt miljökrav vid upphandling av en entreprenör är det viktigt att du följer upp dessa när byggnaden är färdig. Här kan läsa mer om hur du följer upp ställda miljökrav.



Skeden i byggprocessen där det är av värde att göra en LCA. Illustration: Boverket/Infab

Uppföljning och verifiering av krav kan ske på följande sätt:

- en redovisning av produktspecifika miljödata som EPD:er
- genom en resurssammanställning
- genom en LCA-beräkning av färdig byggnad.

Om en LCA-beräkning ska lämnas in som verifikat vid uppföljning av ställda miljökrav är det viktigt att dessa är transparenta när det gäller metodval. Läs mer om transparenta redovisningar på sidan "Redovisning av LCA". Men oavsett om du har ställt miljökrav på en entreprenör eller inte kan det vara intressant med en slutgiltig LCA-beräkning för att ta fram en miljödeklaration för byggnaden.

I dag kan du som byggherre enkelt få fram en resurssammanställning (sammanställning av material samt energi och bränsleåtgång som krävs för byggnaden under dess livscykel) med hjälp av olika kostnadskalkylverktyg eller CAD-verktyg, där den sammanställning som baseras på produktionshandlingar normalt sett ger bäst kvalitet.

I en framtid kan man tänka sig att även inköpssystemet kan användas för att verifiera vad som köpts in under byggproduktionen, vilket skulle kunna användas för en uppföljande LCA där du verifierar ställda miljökrav. Dagens ekonomisystem är dock inte anpassade för detta, inte minst för att det skulle vara mycket tidskrävande. I nuläget är det därför vanligast att verifiera ställda miljökrav i en entreprenadupphandling genom produktspecifika miljödata som EPD:er eller motsvarande på de produkter som entreprenören åberopat för att klara ställda miljökrav (om specifik miljödata finns tillgänglig).

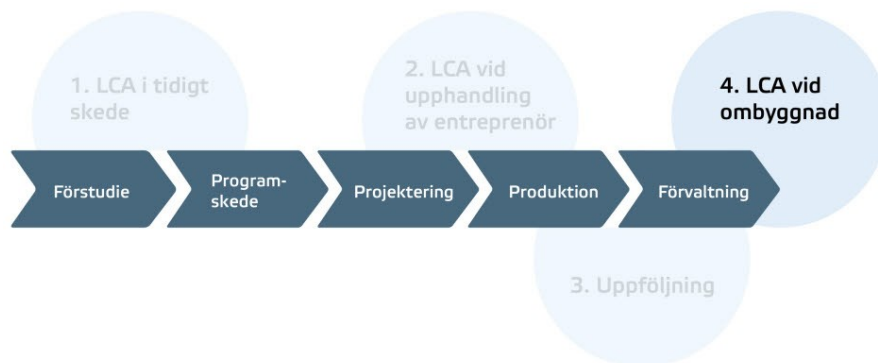
Gör en miljövarudeklaration av byggnaden för uppföljning

Du som byggherre kan göra en miljövarudeklaration (EPD) för din byggnad om du främst är intresserad av att presentera byggnadens miljöpåverkan i marknadsföringssyfte eller som uppföljning i en offentlig upphandling som ställer LCA-krav. En EPD innebär att miljöinformationen är kvalitetssäkrad. Läs mer på sidan "Miljödata och LCA-verktyg".

En EPD för en byggnad är framför allt intressant vid industriell produktion av olika byggkoncept. Då finns ett jämförande syfte, och metodval ska göras så att en LCA ger en god grund för jämförelser. Det bästa sättet att säkerställa detta är att LCA-beräkningen genomförs enligt standarden EN 15978 och den PCR för byggnader som finns. Det innebär att exempelvis alla miljöpåverkanskategorier ska ingå vid redovisningen av en LCA.

LCA vid ombyggnad

Mycket material omsätts även när du ändrar en byggnad (ombyggnad, tillbyggnad eller renovering). Dessa processer står för en betydande miljöpåverkan. Genom en LCA kan du utvärdera olika val för att uppnå en så låg miljöpåverkan som möjligt, kopplat till både materialomsättning och framtida energianvändning.



Skeden i byggprocessen där det är av värde att göra en LCA. Illustration: Boverket/Infab

Det finns inga krav i offentligrättsliga regler, till exempel i plan- och bygglagen, på att göra livscykelanalyser. Vägledningen utgår från det civilrättsliga området och dess begrepp.

En LCA vid ombyggnad görs på samma sätt som vid uppförande av byggnad. En LCA-beräkning vid ombyggnad ska ses som att en ny livscykel påbörjas. Därmed redovisas produktion av material för nytillkommande byggnadsdelar, rivning av förekommande material samt hantering av avfallet som en egen aktivitet under byggskedet (A1–A5). En tillbyggnad hanteras på samma sätt, men då behöver du vara uppmärksam på att den befintliga byggnadens area ökar.

Den miljöpåverkan som skett historiskt belastar inte ombyggnaden. Det betyder att en ombyggnad där man återanvänder mycket av det ursprungliga huset har stora miljöfördelar jämfört med en ombyggnad som innebär stora förändringar, exempelvis där man först demonterar till stomrent. Men självklart kan det ändå finnas skäl att riva vissa byggdelar, exempelvis om det förekommer miljö- och hälsofarliga ämnen eller fuktskador.

Det här innebär att du som byggherre kan arbeta på samma sätt som beskrivits i avsnitten LCA i ett tidigt skede och LCA vid upphandling av entreprenör och använda LCA för att formulera miljömål, optimera ombyggnaden miljömässigt och ställa miljökrav på en entreprenör.

Renobuild är ett verktyg framtaget inom forskningsprogrammet E2B2 för utvärdering av hållbarhet i samband med renovering. Läs mer under "Relaterad information". Det finns även ett annat verktyg Beceren, utvecklat inom ett annat forskningsprojekt, för beräkning vid renovering och ombyggnad för att styra mot låg klimatpåverkan. Verktöget ger en indikation om viktiga åtgärder

som minskar klimatpåverkan från framtida energianvändning så mycket som möjligt. Det går även att använda LCA-verktyg som utvecklats framförallt för nyproduktion som till exempel BM-verktyget. Läs mer på sidan "Miljödata och LCA-verktyg".

RELATERAD INFORMATION

På andra webbplatser

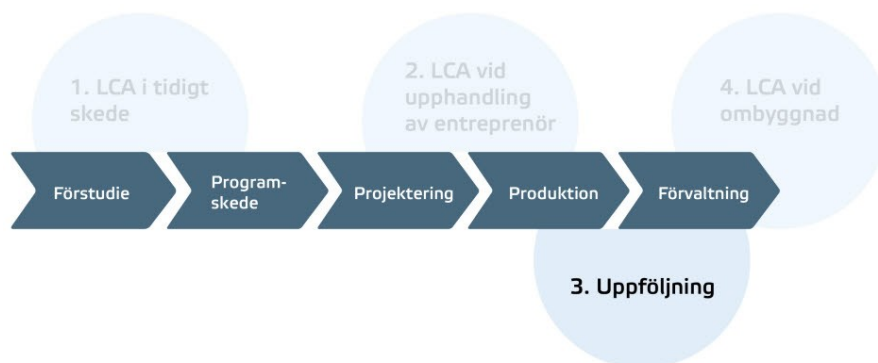
[Verktyget Beceren, se fliken Energi- och klimatpåverkan](#)

[\[http://www.ecoeffect.se/\]](http://www.ecoeffect.se/)

[Verktyget Renobuild \[http://www.renobuild.se\]](#)

Redovisning av LCA

När du presenterar din LCA för olika aktörer är det viktigt att redovisningen är transparent när det gäller metodval och systemgränser. Då kan du till exempel visa att ett LCA-baserat krav är uppnått eller använda den som verifierkat vid en miljöcertifiering.



Skeden i byggprocessen där det är av värde att göra en LCA. Illustration: Boverket/Infab

Om du som byggherre har ställt miljökrav vid upphandling av en entreprenör är det viktigt att du följer upp dessa när byggnaden är färdig (läs mer om syftet med uppföljning på sidan "LCA vid uppföljning"). Här kan du läsa mer om vad man bör tänka på om transparenta redovisningar. En redovisning av LCA-beräkningen bör innehålla följande delar:

- redovisning av skeden och moduler
- vilka byggnadsdelar som ingår
- hur mycket av resurssammanställningen som ingår
- vilken miljödata som använts och övriga uppgifter som kan vara av värde.

Redovisa tydligt vilka skeden och moduler som ingår i din beräkning

För att markera vilka livscykelstegen och livscykelmoduler, enligt standarderna EN 15978 och EN 15804, som ingår i din beräkning kan du med fördel använda den tabell som finns på sidan "Introduktion till livscykelanalys (LCA)". Där kan du tydligt markera vilka livscykelmoduler som ingår i din beräkning.

I modulerna kan du dessutom behöva redovisa ännu tydligare vad som ingår i beräkningen. Det gäller till exempel modul A5 som kan delas upp i fler underliggande moduler, vilket innebär att du bör specificera vilka av dessa delmoduler som ingår i beräkningen, se tabellen nedan.

Modul A5 uppdelad i underliggande informationsmoduler för en ökad transparens av bygg- och

installationsprocessens delar

- A5.1 Spill, emballage och avfallshantering
- A5.2 Byggarbetsplatsens fordon, maskiner och apparater (energi till drivmedel med mera)
- A5.3 Tillfälliga bodar, kontor, förråd och andra byggnader (energi till uppvärmning med mera)
- A5.4 Byggprocessen övriga energivaror (som gasol och diesel för värmare och dylikt, köpt el, fjärrvärme och så vidare)
- A5.5 Övrig miljöpåverkan från byggprocessen, inklusive övergödning vid sprängning, markexploatering, kemikalieanvändning och så vidare

Källa: Tabellen utvecklades inom ett forskningsprojekt. Läs mer om motiven för denna indelning i rapporten Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg BM1.0 under "Relaterad information".

Tydliggör vilka byggdelar som ingår

Det är viktigt att du är tydlig med vilka byggnadsdelar som ingår i din beräkning. Tabellen nedan visar ett exempel på hur du kan redovisa byggdelar.

Exempel på redovisning av byggnadsdelar. Här kan du även markera hur olika resurser mängdberäknats (kryss i tabellen nedan markerar hur det vanligen görs)

Byggnadsdelar	Byggnadsspecifika mängder	Mängdberäkning baserad på nyckeltal
0 Sammansatta byggdelar	X	
1 Mark	X	
2 Husunderbyggnad	X	
3 Stomme	X	
4 Yttertak	X	
5 Fasader	X	
6 Stomkomplettering/ rumsbildning	X	
7 Invändiga ytskikt/ rumskomplettering	X	
8 Installationer		X
9 Gemensamma arbeten (aktiviteter på byggplatsen, modul A5.2–A5.5 i tabellen ovan)		X

Redovisa hur mycket av resurssammanställningen som ingår

Du kan behöva tydliggöra eventuella dataluckor. Det gör du till exempel genom att redovisa hur stor andel av resurssammanställningen (sammanställning av material samt energi och bränsleåtgång som krävs för byggnaden under dess livscykel) som ingår i beräkningen, det vill säga hur mycket det funnits miljödata för. Det kan specificeras som exempelvis 80 procent av resursernas totala vikt eller 90 procent av resursernas totala kostnad ingår.

Beskriv miljödata och övriga uppgifter som kan vara av värde

Beskriv vilka miljödata du har använt och för vilka delar av resurssammanställningen du har använt produktspecifika data. Beskriv även eventuella scenarier för användnings- och slutskedet, om sådana ingår i beräkningen. I sådana fall är det också viktigt att du specificerar referensstudietiden. Beskriv funktionell enhet. Läs mer på sidan "Så här görs en LCA".

RELATERAD INFORMATION

På andra webbplatser

[Branschgemensamt miljöberäkningsverktyg för byggnader hos Svenska Miljöinstitutet \[https://www.ivl.se/sidor/vara-omraden/miljodata/byggsektorns-miljoberakningsverktyg.html\]](https://www.ivl.se/sidor/vara-omraden/miljodata/byggsektorns-miljoberakningsverktyg.html)

Grafiskt material

På den här sidan kan du hitta och ladda ner de illustrationer för livscykelanalyser (LCA) som används i Boverkets LCA-vägledning. Du kan använda materialet för att illustrera information om hur man beställer en LCA och vad den innehåller.

Boverket har på regeringens uppdrag tagit fram en vägledning för att beställa livscykelanalyser (LCA). Livscykelanalyser ska hjälpa till att minska miljö- och klimatpåverkan från byggsektorn. Som en del av vägledningen har Boverket tagit fram illustrationer som är fria för alla som vill att använda – använd dem i presentationer, på webben eller tryck dem i informationsmaterial!

Bildrättigheter – erkännande/inga bearbetningar 4.0 Internationell (CC BY-ND 4.0)

Du har tillstånd att dela, kopiera och vidare distribuera materialet oavsett medium eller format för alla ändamål, även kommersiellt. Licensgivaren kan inte återkalla dessa friheter så länge du följer licensvillkoren:

Erkännande

Erkännande - du måste ge ett korrekt erkännande där upphovsrättsinnehavaren (Infab AB/Boverket) står angiven i anslutning till bilden, alternativt ange en länk till mer information om upphovsrätten (www.boverket.se). Du måste även ange en hyperlänk till licensen, och ange om bearbetningar är gjorda. Du behöver göra så i enlighet med god sed, och inte på ett sätt som ger en bild av att licensgivaren stödjer dig eller ditt användande.

Information

Inga bearbetningar - om du remixar, transformerar, eller bygger vidare på materialet, får du inte distribuera det modifierade materialet.

Inga ytterligare begränsningar - du får inte tillämpa lagliga begränsningar eller teknologiska metoder som juridiskt begränsar andra från att göra något som licensen tillåter.

Illustrationerna och manualen för användning går att ladda ner i "Relaterad information". Illustrationerna finns i png-format. Manualen finns i pdf-format. Alla filer öppnas i nytt fönster.

RELATERAD INFORMATION

På andra webbplatser

[Creative Commons — erkännande/inga bearbetningar 4.0](#)

[Internationell \(CC BY-ND 4.0\) \[https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.sv\]](#)

Dokument

[Instruktioner för användning av LCA-illustrationer
\[/contentassets/658ccfc3a29b468dbaf7d4d69154263b/lca-instruktioner-for-anvandning-av-illustrationer.pdf\]](#)

201 kB

[Illustrationer LCA \(zip\)
\[/contentassets/658ccfc3a29b468dbaf7d4d69154263b/illustrationer-lca.zip\]](#)

10,9 MB