

Energianvändning och LCA- beräkningar i byggprocessen

Juni 2015

stockholm.se

Energianvändning och LCA-beräkningar i byggprocessen
Juni 2015

Publikationsnummer: [Fyll i här]

Dnr: [Fyll i här]

ISBN: [Fyll i här]

Utgivningsdatum: [Fyll i här]

Utgivare: Energi och klimat

Kontaktperson: Örjan Lönnngren

Produktion: [Fyll i här]

Distributör: [Fyll i här]

Omslagsfoto: [Fyll i här]

Sammanfattning

Miljöroteln har noterat att det går åt mer energi för att bygga hus än för att driva dem och undrar därför om det finns sätt att ställa krav på LCA-analys av byggen eller om det finns exempel på hur krav kan ställas på byggenas energianvändning.

Staden och andra aktörer arbetar aktivt med frågan om byggprocessens klimatpåverkan. Bland annat driver IVA i samarbete med Stockholms stad, Sveriges byggindustrier och andra intressenter i byggbranschen projekt för att kartlägga klimatpåverkan från byggprocessen. Ett annat pågående projekt är att fastighetskontoret tillsammans med IVL tar fram ett databaserat verktyg för LCA-beräkningar som ska testas i kontorets större ombyggnadsprojekt.

Parallellt med detta ställer staden krav på alla byggherrar i Norra Djurgårdsstaden att de årligen ska lämna uppmätta data för energianvändningen på byggarbetsplatsen till Exploateringskontoret.

Trots allt arbete som görs inom området måste dock konstateras att för närvarande återstår en hel del arbete innan rättvisa krav på klimatpåverkan i samband med byggande kan ställas.

Innehåll

Sammanfattning	4
Bakgrund	6
Energianvändning på olika sätt	6
Lika mycket upp- som nedströms	7
Stockholms stads arbete	8
Energi på byggarbetsplatsen	9
Plusenergihustävlingen i kvarteret Brofästet	10
Miljöbelastningsprofilen	10
Fastighetskontoret	11
Trafikverket	12
Livscykelanalys (LCA)	12
Fossiloberoende organisation 2030	13

Bakgrund

Till miljöförvaltningen har inkommit en fråga från miljöroteln. Roteln har noterat att det går åt mer energi för att bygga hus än för att driva dem och undrar därför om det finns sätt att ställa krav på LCA-analys av byggen eller om det finns exempel på hur krav kan ställas på byggenas energianvändning.

Med denna PM sammanställs vad Staden idag gör avseende direkt och indirekt energianvändning i byggprocessen.

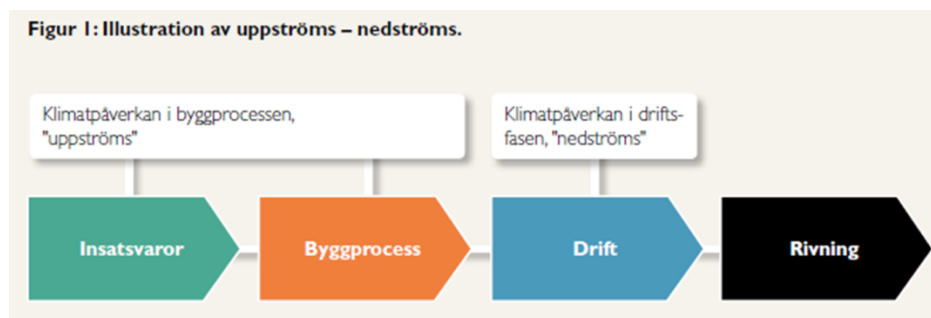
Energianvändning på olika sätt

Energi i byggprocessen kan i huvudsak delas upp i:

- Energianvändning vid tillverkning och transporter av byggmaterial. (Indirekt energi som inte ingår i stadens årliga sammanställning av växthusgasutsläpp och energianvändning i staden).
- Energianvändning på byggplatsen. (Direkt energianvändning som ingår i stadens årliga sammanställning av växthusgasutsläpp och energianvändning i staden).

Vid LCA-analyser talar man ofta om *uppströms* och *nedströms*.

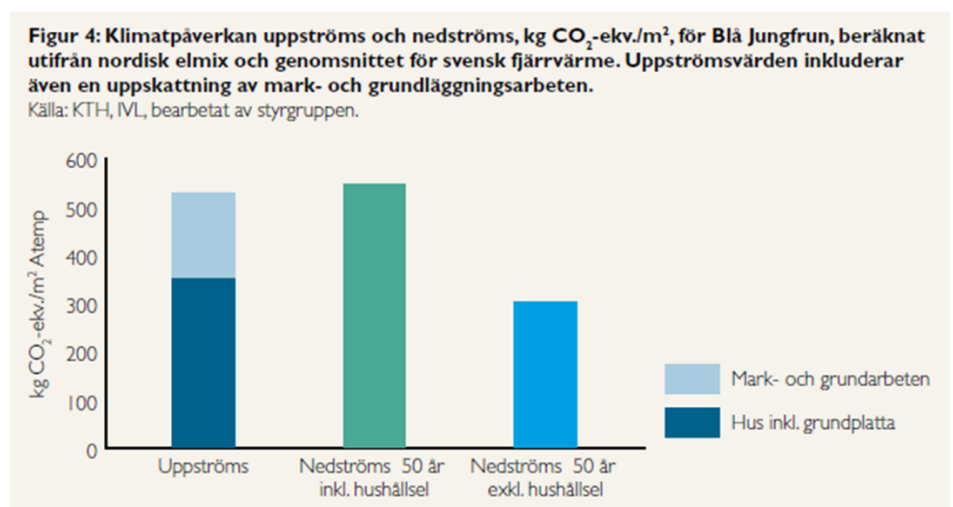
Uppströms beskriver all energianvändning och utsläpp av växthusgaser som sker vid brytning av råvaror, förädling av råvarorna till byggnadsmaterial, alla transporter fram till byggarbetsplatsen samt energianvändningen på arbetsplatsen fram till färdigt hus. Nedströms är energianvändningen för drift av huset (värme, varmvatten el, kyla). I vissa fall tar man också med energin som går åt till verksamheterna i byggnaden (hushållsel och verksamhetsel).



Klimatpåverkan från byggprocessen – En rapport från IVA och Sveriges byggindustrier, Stockholm 2014.

Lika mycket upp- som nedströms

En detaljerad livscykelanalys av klimatpåverkan genomfördes av Svenska Bostäders nybyggda flerbostadshus i kvarteret Blå Jungfrun i Stockholm. Husen byggdes 2008 – 2010. De är byggda med en teknik som kan anses vara typisk för många av dagens flerbostadshus. Energianvändningen för driften av husen beräknas till 60 kWh/m², det vill säga strax över kraven på energianvändning som gäller i Stockholms stad (55 kWh/m² och år). Vid en beräknad drifttid på femtio år landar mängden utsläpp av växthusgaser på samma nivå för byggfasen som den är för driftfasen.



Klimatpåverkan från byggprocessen – En rapport från IVA och Sveriges byggindustrier, Stockholm 2014.

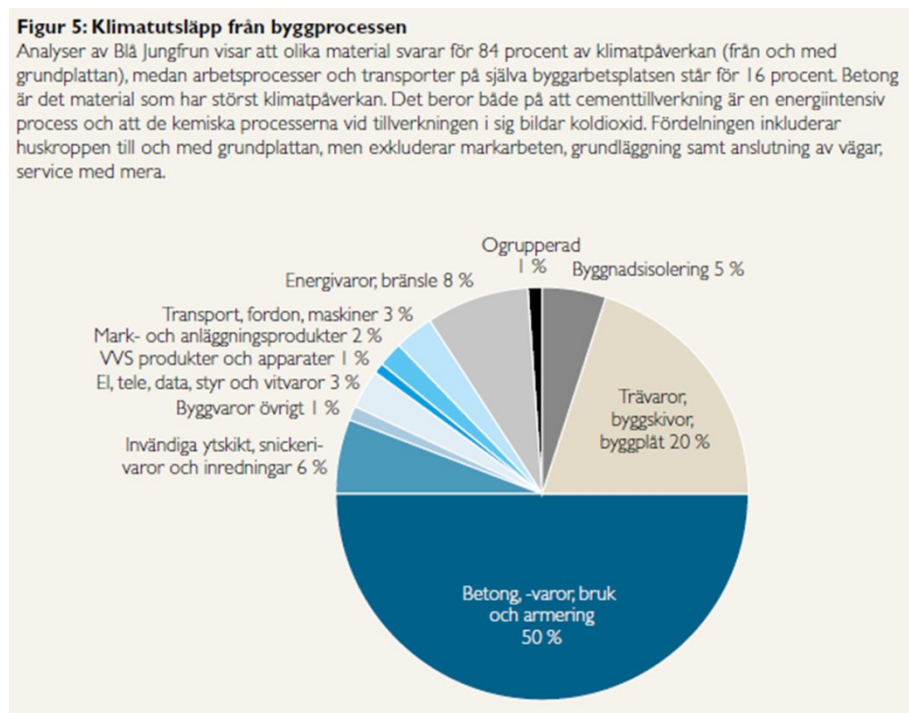
I studien av Blå Jungfrun kom man fram till att 84 % av klimatpåverkan kom från tillverkning av byggmaterial. Resterande 16 % uppstod vid transporter och energianvändningen på byggarbetsplatsen.

Av den totala klimatpåverkan kom hälften från betongvaror, bruk och armering. Betongens höga klimatpåverkan beror dels på att det går åt stora mängder energi vid framställning av cement och dels på att det uppstår direkta koldioxidutsläpp när kalken omvandlas till cement.

Trävaror, byggskivor och byggplåt stod för 20 %. Delvis utgör träprodukter en så kallad kolsänka i och med att det i trä är bundet kol. Klimatpåverkan uppstår av energianvändningen vid avverkning, transporter och förädling av rundträ till plank, lister, byggskivor m.m.

Isolering stod för 5 % av den totala klimatpåverkan. Därmed kan man konstatera att tjock isolering ökar klimatpåverkan marginellt.

Däremot kan tjockare isolering spara en hel del energi under driftskedet och därmed minska klimatpåverkan betydligt.



Klimatpåverkan från byggprocessen – En rapport från IVA och Sveriges byggin-
dustrier, Stockholm 2014.

Vid en mer detaljerad analys av klimatpåverkan av byggmaterial har IVL kommit fram till att med LCA-data för ett hundratal byggmaterial skulle närmare nittio procent av byggnaders klimatpåverkan kunna beräknas.

Under det kommande året ska en liknande studie som gjordes för kvarteret Blå Jungfrun göras för Folkhems två träbyggnader i Sundbyberg. Redan nu kan man grovt uppskatta att klimatpåverkan för trähusen kommer att vara cirka 40 % lägre, än vad det är för ett konventionellt byggt hus av betong.

Stockholms stads arbete

Miljöförvaltningen har låtit ÅF ta fram en rapport som beskriver hur olika byggmaterial påverkar klimatet *Klimatpåverkan i byggprocessen – Byggmaterial (2014-02-10)*.

I rapporten studerades de dominerande byggnadsmaterialen med avseende på utsläpp av växthusgaser vid produktion och transport

”från vagga till grind”. Begreppet ”från vagga till grind” betyder att beräkningar görs från det råvaran tas från naturen till den färdiga produkten levereras vid byggarbetsplatsen. Byggmateriellen som studeras i rapporten är betong, trä, järn och stål, mineralull och planglas.

Rapporten avslutas med några slutsatser:

- ❖ *Det finns i nuläget inte tillräckligt med kunskaper eller utvecklade metoder för att kunna göra jämförbara bedömningar av klimatpåverkan från byggmaterial.*
- ❖ *Så länge det inte finns någon enhetlig standard för hur LCA-beräkningar ska göras är det svårt att använda dem som beslutsunderlag.*
- ❖ *Ett första steg är att börja mäta el- och bränsleanvändningen och skaffa sig kunskap om hur energianvändningen ser ut.*

Energi på byggarbetsplatsen

Som konstaterats ovan utgör energianvändningen av transporter av byggmaterial till byggarbetsplatsen och energianvändning på byggarbetsplatsen cirka 16 % av den totala klimatpåverkan. Genom att det är enkelt att följ upp direkt energianvändning har staden redan nu kunnat ställa vissa krav.

I Norra Djurgårdsstaden ställer staden krav på byggherrarna vid markanvisningsavtal samt exploateringsavtal. Kraven preciseras i handlingsprogram som är bilagor till avtalen. Exploateringskontoret och miljöförvaltningen har bedömt att statistiska underlag av hur mycket energi som används på en arbetsplats är alltför bristfälliga för närvarande för att krav ska kunna ställas på specifika energinivåer. Därför inriktas kraven i Norra Djurgårdsstaden till att energianvändningen ska rapporteras in till exploateringskontoret. Därmed kan staden skaffa underlag till eventuellt framtida kravnivåer. Avseende arbetsbodarna har dock preciserade krav kunnat ställas.

Energikrav enligt handlingsprogram i Norra Djurgårdsstaden

3.5 Elektricitet som används under byggskedet ska vara miljömärkt enligt Miljöstyrningsrådets föreskrifter ”Elektricitet från förnybara energikällor” Nivå 2.

Verifiering: Redovisa certifikat.

3.6 För uppvärmning av byggbodarna och energianvändning under produktion används energikällor med låg primärenergifaktor, t.ex.

fjärrvärme, biogas m.m. Elvärme kan tillåtas om energianvändningen understiger 4000 kWh/år för en kontorsbod och 5000 kWh/år för en manskapsbod. Energiprestanda utgår från en bod med ca. 21 m² invändig area.

Verifiering: Redovisa energistatistik i kWh och år/byggbodsetablering och per energislag. Redovisa uppvärmningssätt för byggbodar och dess energiprestanda separat. Ange i APD placering av bodar och mobil UC. Ange antal kontorsbodars respektive manskapsbodars.

3.7 Energianvändningen på byggarbetsplatsen ska begränsas enligt riktlinjer i IMCG rapport 2010. Energianvändningen ska mätas och redovisas (byggbodar separat).

Verifiering: Redovisa åtgärder och statistik. Energianvändning och energislag redovisas i kWh/m² färdigställd BTA-area, energianvändning för byggbodar särredovisas. Statistik rapporteras kvartalsvis till Exploateringskontoret.

Plusenergihus tävlingen i kvarteret Brofästet

Under våren 2014 genomförde exploateringskontoret en markanvisningstävling i kvarteret Brofästet i Norra Djurgårdsstaden. Huvudsyftet med tävlingen var att få fram förslag till plusenergihus, det vill säga hus som på årsbasis producerar mer energi än vad huset behöver. Stor vikt lades således på husets energibehov i driftfasen, men ett av kriterierna i tävlingen var att en förenklad LCA-beräkning skulle göras efter givna anvisningar.

För tävlingen användes en förenklad variant av det verktyg som Stockholms stad lät utveckla i samband med arbetet i Hammarby Sjöstad (Miljöbelastningsprofilen). Miljöbelastningsprofilen är ungefär tio år gammal och har en schablonmässig bedömning av klimatpåverkan från olika material.

I tävlingen skulle förslagställarna beräkna klimatbelastningen från byggmaterialet som användes i stomme, bjälklag samt klimatskalet (ytterväggar och yttertak). Erfarenheten från tävlingen är att Miljöbelastningsprofilen fungerar för att uppmärksamma projekterare på att val av byggmaterial är betydelsefull för hur stor klimatpåverkan blir på grund av bygget.

Miljöbelastningsprofilen

Miljöbelastningsprofilen (MBP) togs fram av Stockholms stad i samband med planeringen av Hammarby Sjöstad. MBP är en svensk livscykelbaserad miljövärderingsmetod för den byggda miljön.

Forskningsprojektet "*Barriärer mot implementering av Miljöbelastningsprofilen och andra LCA-baserade redskap – Implementeringsstudier och utveckling av ett förenklat screeningredskap*" har haft som övergripande mål att göra MBP till en vedertagen modell vid LCA-baserade miljövärderingar av den byggda miljön. Projektet genomfördes under åren 2005-2008.

Björn Frostell, projektledare och docent vid Avdelningen för industriell ekologi på KTH, konstaterar vid utvärderingen att när MBP introducerades var det ett bra och vederhäftigt kalkylredskap efter den tidens förhållanden och kunskaper. Men att verktyget är dåligt anpassat för att användas i den verklighet vi har idag.

– Vi forskare vill helst räkna rätt på tiondelar men så jobbar inte folk ute i verkligheten. Dessutom är det mycket information som måste samlas in för att man ska få rätt bild. Om de som arbetar i byggprojekten och använder verktyget inte samlar in den här informationen så fungerar inte LCA-verktygen. Så för att få miljövärdering att fungera i praktiken behövs en lång period av marknadsanpassning där olika aktörer anpassar sina krav och vad man mäktar att göra i ögonblicket. Aktörerna i den praktiska byggprocessen måste motiveras att samla in information på ett mer systematiskt sätt för att möta de behov som LCA-redskap har.

Enligt rapporten fanns det på Stockholms stads hemsida en beräkningsnurma, eller en förenklad miljöbelastningsprofil¹. Med hjälp av den kunde man kontrollera energianvändningen för sitt eget hus och se vilken miljöpåverkan det hade. Den var dock alltför förenklad för att kunna utgöra grund för kravställning av miljöbelastningen.

Fastighetskontoret

Fastighetskontoret Stockholm stad har tillsammans med IVL tagit fram en rutin för miljöberäkning av större byggprojekt *Rutin för miljöbelastningar av större byggprojekt med LCA (2014-12-23)*. I en PM beskrivs hur man på ett rationellt och kostnadseffektivt sätt ska kunna göra bedömningar av byggprojekt utifrån livscykelanalyser. Avsikten med rutinen är att alla byggprojekt större än tio miljoner kronor som fastighetskontoret genomför ska LCA-beräknas.

¹ Vid sökning på Stockholms stads hemsida i juni 2015 har beräkningsnunnan ej påträffats av miljöförvaltningen.

Metoden bygger på att entreprenörernas kalkylprogram är kompatibla med en LCA-kalkylator som staden tillhandahåller. Entreprenörerna kan då skicka sammanställd data om typ av byggprodukt, mängd m.m. Dessa data bearbetas i kalkylprogrammet som har LCA-data för de vanligast förekommande byggprodukterna.

I skrivande stund befinner sig projektet i fasen att IVL för samtal med leverantörer av byggkalkylprogram om hur harmonisering mellan programmen och LCA-kalkylatorn ska fungera. När ett fungerande system finns på plats är svårt att sia om.

Trafikverket

Trafikverket arbetar sedan några år tillbaka med LCA-kalkyler vid nybyggnationer av vägar och järnvägar. Delvis är problematiken vid denna typ av entreprenader enklare än husbyggen. Den största klimatpåverkan sker vid markarbeten med schaktning, sprängning och dylikt. Mängden utifrån kommande material är litet och begränsat till ett fåtal produkter som t.ex. vägräcken, belysning, tågräls och elledningar.

Vad miljöförvaltningen känner till så använder Trafikverket LCA-kalkyler enbart för att beräkna klimatpåverkan av projekt. Däremot ställs inga kravnivåer vid upphandling av entreprenader.

Livscykelanalys (LCA)

Det finns standardiseringar för hur livscykelanalyser ska göras. Emellertid innebär det inte att LCA-analyser blir jämförbara. Standarderna anger nämligen enbart metodiken och dokumentationen. Däremot kan systemgränser för vad som ingår i beräkningen sättas olika, emissionsdata kan variera för t.ex. energiproduktion, transportvägar och transportsätt kan väljas olika m.m.

Ett annat problem är att samma produkt kan tillverkas i olika fabriker med helt skilda energianvändning och transporter. Beställaren av byggmaterial å sin sida kan inte påverka varifrån byggmaterialet levereras. Det får till följd att beräkningen kan visa ett resultat som skiljer sig betydligt från den verkliga klimatpåverkan.

Kvaliten på LCA-data blir trots allt vartefter bättre. Med bland annat tredjepartsgranskning av beräkningar ökar jämförbarheten. En parallell positiv trend är att återvinning och användning av förnybara energikällor ökar. Det i sin tur leder till att klimatpåverkan vid framställande och transporter av byggmaterial minskar.

Regeringsuppdrag till Boverket

Den 4 september 2014 gav Socialdepartementet ett uppdrag till Boverket att utreda forsknings- och kunskapsläget angående byggnaders klimatpåverkan utifrån ett livscykelperspektiv. Uppdraget ska redovisas till Regeringskansliet senast den 30 september 2015.

I uppdragsbeskrivningen konstateras att: Det finns betydande svårigheter med att räkna på konsumtionsbaserade utsläpp över tid, bl.a. beroende på hur branscher delas in och avgränsas och olika sätt att presentera statistik på. Väl utarbetade metoder finns för att fastställa utsläppen i enlighet med officiell statistik som baseras på var utsläppen sker. Det blir stor skillnad om även utsläppen från importerat byggmaterial ska räknas in.

Sammantaget är det angeläget att förbättra kunskapsläget vad gäller byggnaders klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv. Det är viktigt att berörda aktörer som byggherrar, entreprenörer, kommunala tjänstemän m.fl. i framtiden kan göra rätt val för att minska byggsektorns klimatpåverkan.

Fossilberoende organisation 2030

Staden har som mål att bli en fossilbränsleoberoende organisation 2030. På uppdrag av stadsledningskontoret skrev miljöförvaltningen i december 2013 rapporten *Fossilbränsleoberoende organisation 2030*. I rapporten bedömdes utsläppen av växthusgaser från byggtreprenader som upphandlades av staden under år 2012 till 200 000 ton CO₂e. Med beaktande av hur stor andel Stockholms stad svarar för av allt byggande som sker i Stockholm kan de totala utsläppen uppskattas till närmare en miljon ton per år.

Inom stadens organisation är fastighetskontorets framtagande av ett beräkningsverktyg ett betydelsefullt steg mot att kunna börja ställa

krav på klimatpåverkan vid upphandling av byggprojekt.
Insamlingen av energistatistik i Norra Djurgårdsstaden är ett annat viktigt steg.

På försök skulle exploateringskontoret och trafikkontoret kunna tillämpa samma metodik som Trafikverket har för beräkningar av nybyggnation och reparationer av stadens gator och andra markanläggningar.

Ska vi få tillstånd fungerande system för kravställande vid byggprocesser, är det viktigaste att komma igång med praktiska försök så fort som möjligt.

/Örjan Lönngren