

Byggmaterialens klimatpåverkan

Mauritz Glaumann
Ark Prof. em. Byggnadsanalys
Almedalen 2019-07-02/03



Sara Kulturhus i Skellefteå (Bild: Sven Burman)

Miljömål för byggande

Alla metoder för miljövärdering innehåller målnivåer. För det mesta ligger dom lite högre lagstiftningskraven. **Räcker det?**

Långsiktiga nationellt och internationellt formulerade mål nerskalade till byggnadsnivå kan man kalla uthållighetsmål. **Vilken nivå hamnar dessa på?**

För klimatpåverkan handlar det om en minskning med 85% mellan år 1990 och 2045. Om 2/3 av den befintliga bebyggelsen renoveras till passivhusnivå finns utrymme för nybebyggelse med mycket liten klimatpåverkan.



Fritidshus, Vidja

Varje ny byggnad medför nya miljöbelastningar. Därför är det viktigt :

- ❖ att nya byggnader görs så miljöanpassade som möjligt
- ❖ att de tillförda belastningarna kompenseras, tex genom förbättringar i befintliga beståndet

Över- och underordnade målnivåer

Exempel

Överordnade målområden (uthållighetsmål)

- Klimatpåverkan
- Utarmning av naturresurser*
- Giftfri miljö

Underordnade mål för klimatpåverkan (hjälp mål)

- Energianvändning
- Värmeeffektbehov
- Eleffektbehov

*Utarmning av naturresurser innebär att lagren är begränsade (metaller, fossila deponier,..) eller uttagen är större än tillväxten (skog, fiskbestånd,..)



Låga värden för hjälp målen ökar möjligheterna att nå uthållighetsmålen – höga värden gör det omöjligt.

Uthållighetsmål

Bostäder

Överordnade mål	Värde	Enhet
Klimatpåverkan - tillverkning och drift		
Klimatpåverkan från materialtillverkning	0,8	Kg CO ₂ -e/m ² ,år
Klimatpåverkan från driftenergi	1,2	Kg CO ₂ -e/m ² ,år
Klimatpåverkan från driftenergi	4,2	Kg CO ₂ -e/m ² ,år

Vattenkraftel och fjärrvärme Gävle

Nordisk elmix och fjärrvärme Stockholm

Underordnade mål	Värde	Enhet
Värmeeffektbehov (uppvärmn.+ventilation)	≤ 14	W/m ²
Eleffektbehov > 110 m ² BOA	≤ 20	W/m ²
-"- ≤ 110 m ² BOA	2,2	kW

Lågt värmeeffektbehov medverkar till låg klimatpåverkan. Lågt eleffektbehov möjliggör elomställningen.

Klimatpåverkan från produkter

Utsläpp av samma mängd av olika ämnen ger olika miljöpåverkan. Därför väljer man ett visst ämne som **referens**, i fallet klimatpåverkan **koldioxid**, CO₂. Andra ämnen som också påverkar klimatet ges värden som beskriver påverkan i förhållande till CO₂ (CO₂-ekvivalenter).

Global warming potentials from IPCC Characterisation factors

GWP values and lifetimes from 2007 IPCC AR4 [3]	Lifetime years	GWP time horizon		
		20 years	100 years	500 years
Carbon dioxide, CO ₂		1	1	1
Methane, CH ₄	12	72	25	7.6
Nitrous oxide, N ₂ O (laughing gas)	114	289	298	153
HFC-23 (hydrofluorocarbon)	270	12	14,8	12,2
HFC-134a (hydrofluorocarbon)	14	3830	1430	435
Sulfur hexafluoride	3200	16,3	22,8	32,6



ETC torp

För att kunna jämföra klimatpåverkan för olika material krävs standardiserade beräkningar

Egentligen är det lätt att beräkna klimatpåverkan

För tillverkningskedet finns idag data - Exempel: 2,5 m träregel (45x95mm)

$$2,5 \times 0,045 \times 0,095 \times 500 \times 0,055 = 0,29 \text{ kg CO}_2\text{-ekv (koldioxidekvivalenter)}$$

Volym

m³

Spec. vikt

kg/m³

Klimatpåverkan

kg CO₂-ekv/kg

Mängd, kg



8-vån hus i massivträ, Växjö

Miljöbelastningar bör förstås beräknas på **byggnadens hela livscykel**.

Men siffran för Klimatpåverkan kan vara svår att få tag i och Mängderna är ofta okända i tidiga skeden.

En byggnads livscykel

Miljöbelastningar bör beräknas på **byggnadens hela livscykel** enligt standarden EN 15978

Byggprocessen (byggandet)			B 1-7 Användningsskede							C 1-4 Slutskede				D Övrig miljöinformation		
A 1-3 Produktskede			A 4-5 Byggskede													
A1- Råmaterial	A2 - Transport	A3 - Tillverkning	A4 - Transport	A5- Byggproduktion	B1- Användning	B2- Underhåll	B3- Reparation	B4 - Utbyte	B5 - Renovering	B6 - Energianvändning	B7 - Vattenanvändning	C1 - Rivning	C2 - Transport	C3 - Avfallshantering	C4 - Sluthantering	Potential för återanvändning och material eller energi-återvinning

A1-A3 Vagga till grind. A1-C4 Vagga till grav.

Boverket föreslår att det skall bli lagkrav på redovisning av A1-A5 för alla byggnader.

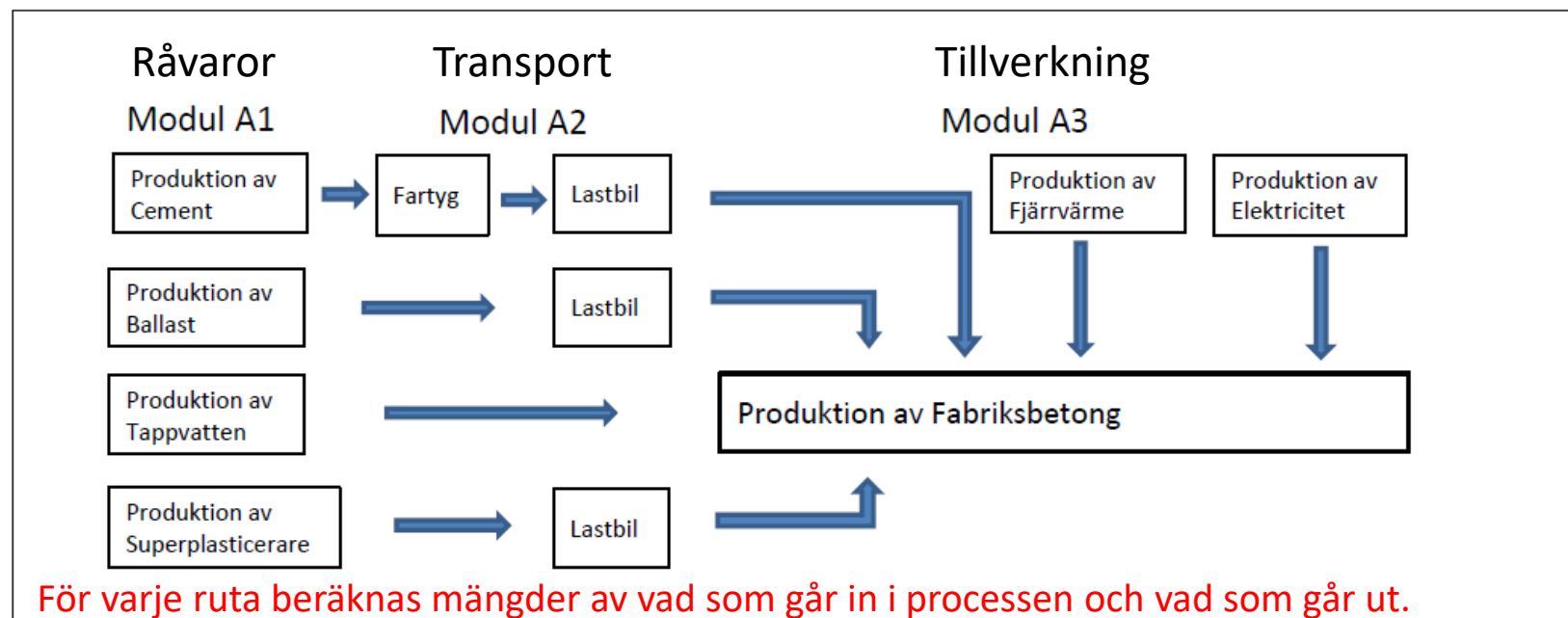
Skedena i gröna rektangeln handlar om framtiden, dvs baseras på erfarenhet och **antaganden**.

Klimatdeklaration av byggnader
Rapport 2018:23,
Boverket, juni, 2018

Livscykelvärdering och Miljödeklarationer

EPD (Environmental Product Declaration) utgör underlag för LCA (Life Cycle Assessment)

Exempel på produktskedets komponenter (moduler) hämtad från EPD:n för **1 m³** Bjälklagsbetong.



EPDer upprättade enligt standarden är tredjepartsgranskade

För meningsfulla jämförelser krävs att man jämför saker som ger samma nytta, kallad **funktionell enhet**, tex 1 m² yttervägg med U-värdet 0,2 W/m²,K (graden av värmeisolering = nyttan).

Några svårigheter vid jämförelser mellan olika byggmaterials och byggnaders klimatpåverkan

- Begränsad tillgång till EPD:er
- Olika slags energi används för tillverkning i olika länder – energianvändningen viktigast för klimatpåverkan
- Skillnader mellan specifika (viss fabrik) och generiska data (genomsnittliga värden)
- Bedömning av produkters och byggnaders livslängder påverkar resultatet
- Tillgodoräkning av demonterbarhet och återvinningsbarhet finns i regel inte med
- Somliga önskar att man skall räkna med inlagring av kol (minusutsläpp) för trävaror
- Redovisning per yta (A_{temp} eller BTA) gynnar överstora byggnader

Boverket (juni 2018) föreslår att man skall få i uppdrag att utarbeta en databas med generiska data för modulerna A1-A5.

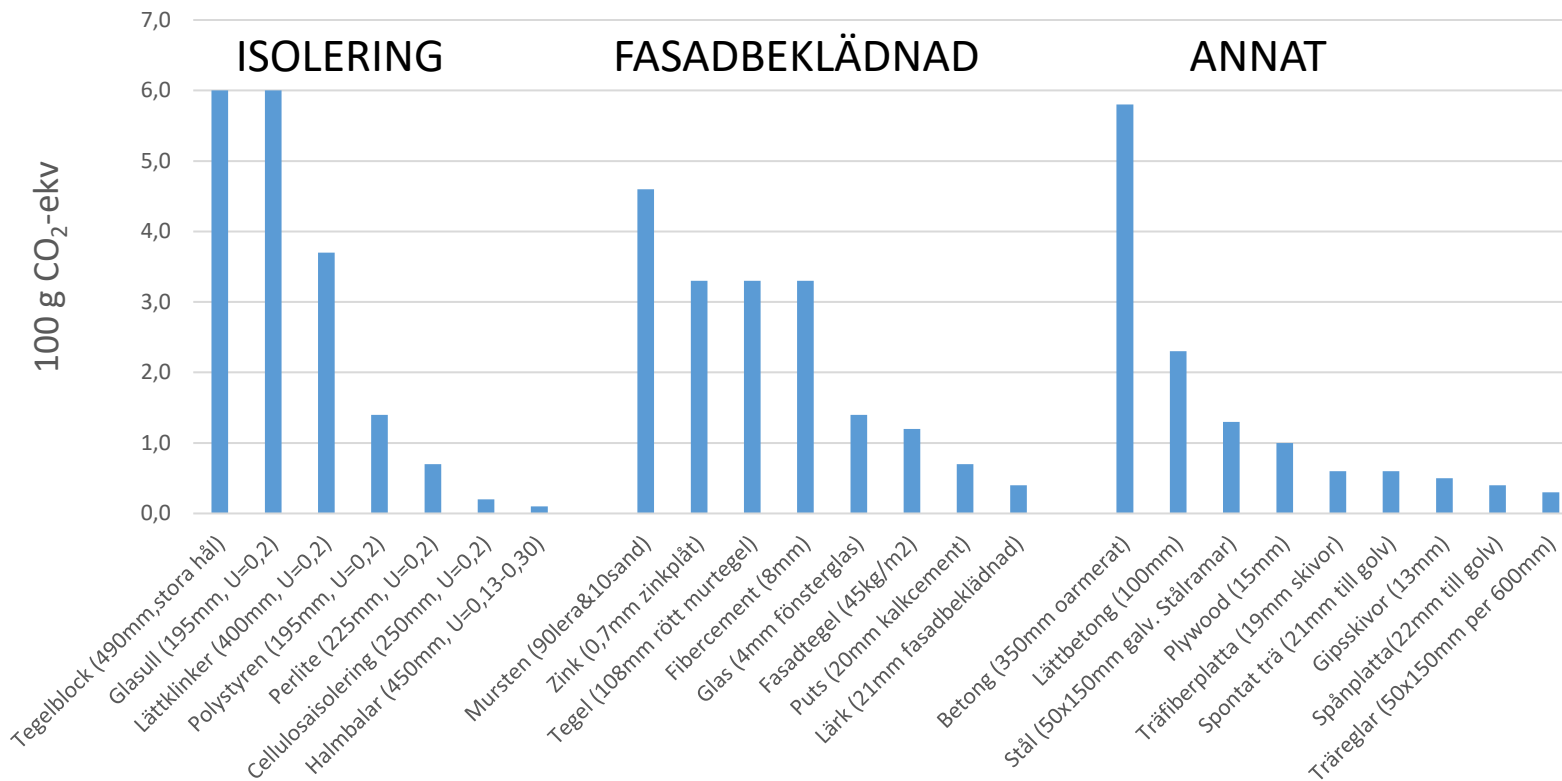
Livscykelberäkningar är aldrig någon exakt vetenskap.



ETC flerbostadshus

Exempel - Klimatpåverkan från olika byggmaterial

Klimatpåverkan per m² och år



Vallastaden, Linköping

Källa: Arkitektur och miljö – form, konstruktion, material och miljöpåverkan (Marsh et al 2000)

Cementprodukter, glas, Leca, tegel och metaller har stor klimatpåverkan – träprodukter liten.

Exempel Främby hotell, Falun

Med minskad klimatpåverkan kunde man få pengar från "Klimaklivet".



Planerat hotell/Eco Center, Falun. Ark. Maria Block 2018

Jämförelse mellan standardkonstruktion och en klimatanpassad konstruktion
Glaumann, Block 2018

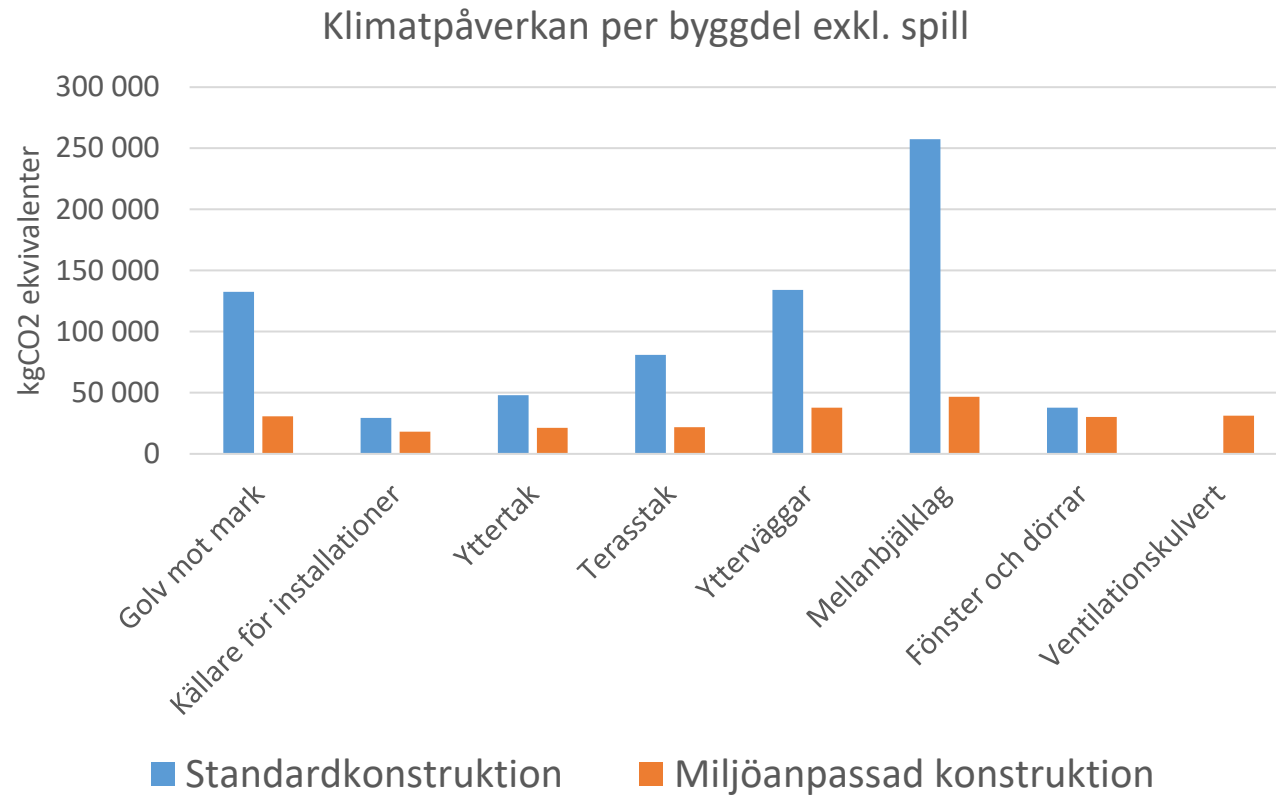
	Standard	Miljöanpassad
Grund	Arm. Betong, Cellplastisolering	Kantbalk Leca Perliteisolering
Yttervägg	Skalvägg Leca, Puts Mineralullsisolering	Träpanel, Masonitbalkar Cellulosaisolering
Yttertak	Takplåt, Träpanel, trätakstolar, Mineralullsisolering	Takpapp, träpanel, Masonitebalkar Cellulosaisolering
Bjälklag	Betong, PVC golvmatta	Trägol, Masonitbalkar Cellulosaisolering

Byggnyckeln 2018/2019,
"Hotell – normal standard"

Kv. Karlgård,
Skellefteå

Klimatpåverkan från tillverkning av byggnadsskalet (modul A1-A3) minskades med 67% för den miljöanpassade konstruktionen jämfört med "standardkonstruktionen".

Klimatpåverkan Främby hotell, byggdelar

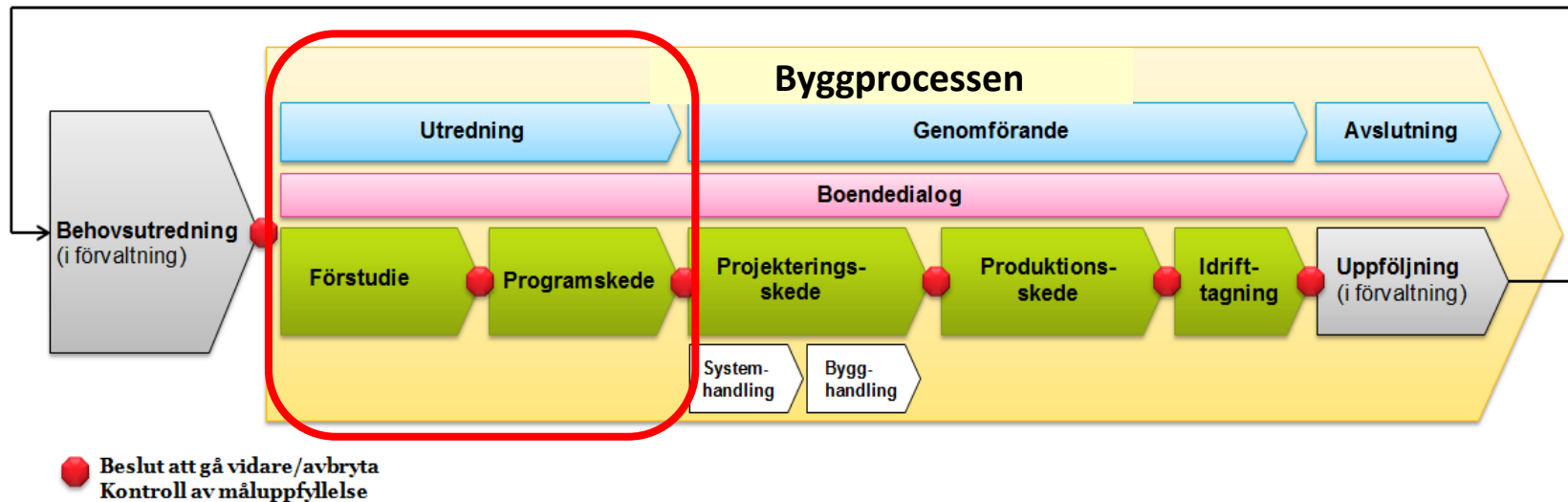


Lusthusbacken Piteå

Störst skillnad blev det på bjälklagen där betong byttes mot Perlite respektive Masonitbalkar och cellulosaisolering

Tidigt skede

”Det är därför viktigt att hitta sätt att stimulera att klimatdeklarationen i ett tidigt skede tas fram och utnyttjas för att arbeta med reduktionsåtgärder för byggnaden” (Boverket Rapport 2018:23)”



Att göra en klimatdeklaration i efterhand ger inga bättre byggnader!



Snickarglädje i Nådendal

BECE - programmet

Syftet är att i tidigt skede kunna minimera energianvändning och klimatbelastning parallellt

Livscykelinformation byggnad																
Byggprocessen (byggandet)					B 1-7 Driftskede							C 1-4 Slutskede			D Övrig miljöinformation	
A 1-3 Produktskede			A 4-5 Byggskede													
A1- Råmaterial	A2 - Transport	A3 - Tillverkning	A4 - Transport	A5- Byggproduktion	B1- Användning	B2- Underhåll	B3- Reparation	B4 - Utbyte	B5 - Renovering	B6 - Energianvändning	B7 - Vattenanvändning	C1 - Rivning	C2 - Transport	C3 - Avfallshantering	C4 - Sluthantering	Potential för återanvändning och material eller energiåtervinning

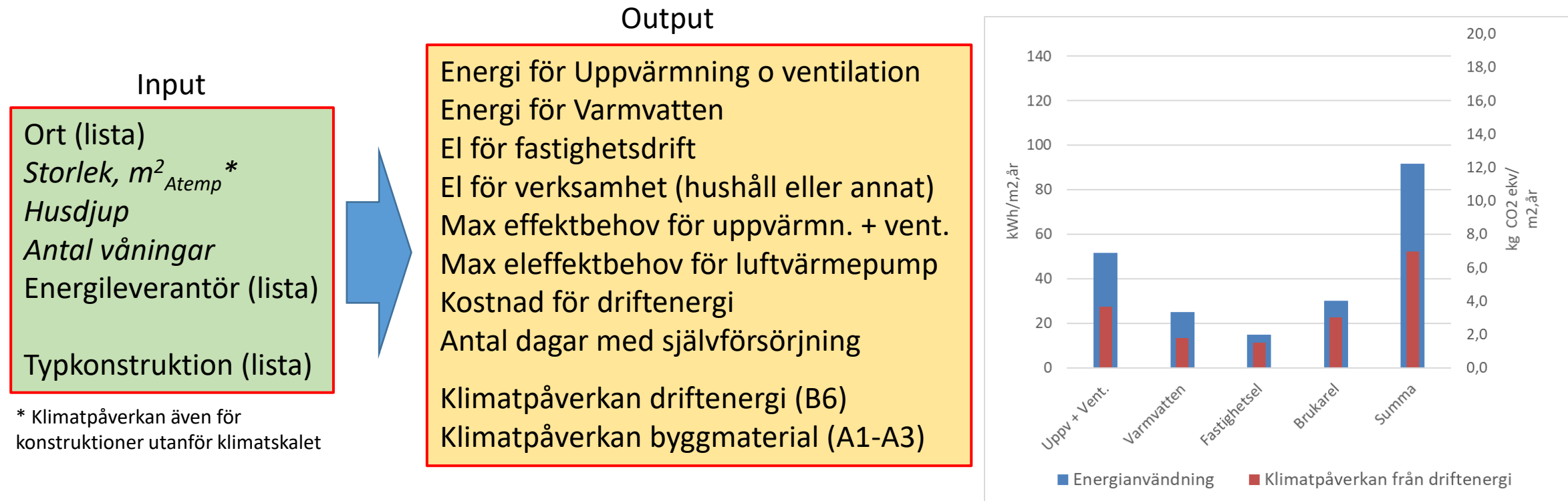


Massivträ och Kemikaliefritt Hamburg

BECE-programmet ger möjlighet att studera konsekvenserna av olika val mycket tidigt. Programmet gjort i Excel och alla beräkningar kan följas. BECEREN används för ombyggnad.

BECE start – Flik Basdata

Genom att pröva sig fram kan man tidigt hitta lämpliga lösningar för att formulera och nå klimat- och energimål.



Om man vet mer om byggnaden justerar man startvärdena, tex omkrets, U-värden, areor (väggar, fönster...), värmepumpar, solceller, etc. På konstruktionsfliken ändrar man byggdelar.

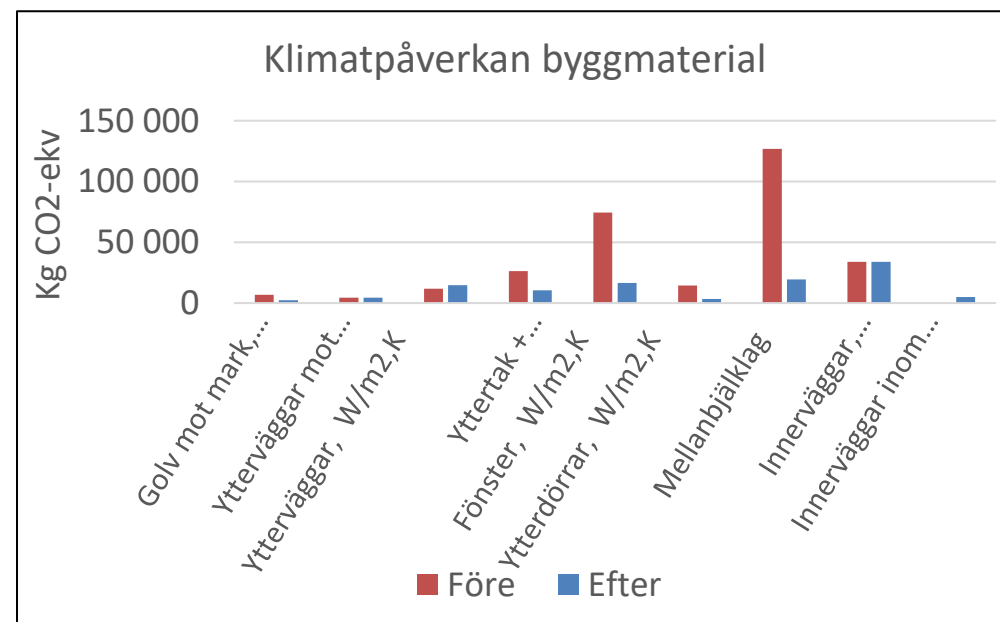
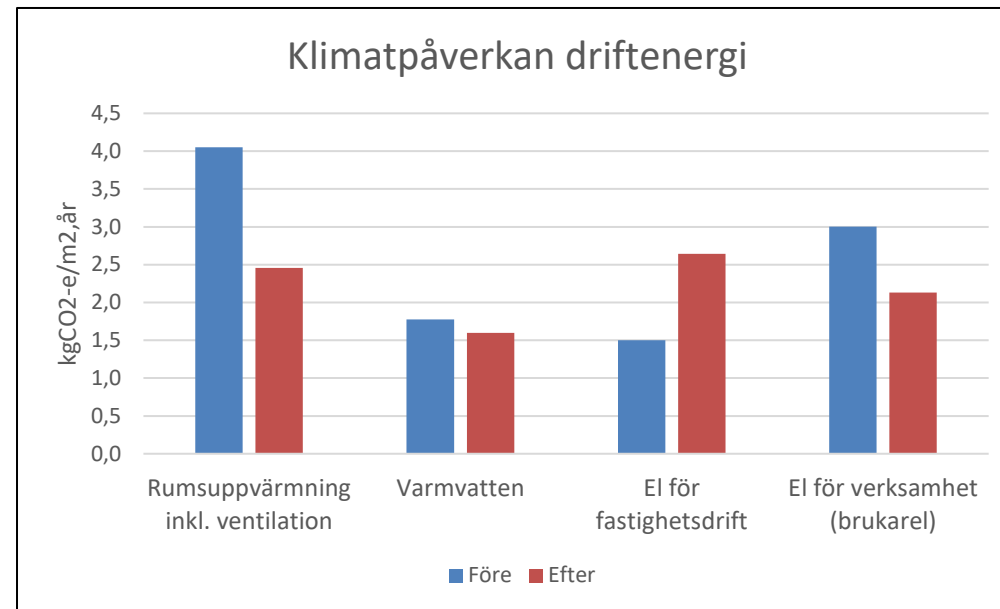
BECE Flik Undersök

Undersök hur olika förändringar av byggnaden och konstruktionen påverkar energianvändning och klimatpåverkan.

Pröva olika

Areor (väggar, fönster, dörrar)
Typkonstruktioner (lista) eller detaljlösningar
U-värden
Ventilation (S, F, FT, FTX, markkulvert)
Fönster - orientering och storlek (solvärmestillskott)
Energisparåtgärder (lågenergiutrustn., byggnadsautom.)
Värmeåtervinning (vatten)
Solceller, solfångare, vindturbin
Värmepumpar (frånluft, uteluft, mark)
m.m

Pröva själv och bidra till vidareutveckling





Moeleven

Att beräkna klimatpåverkan borde inte vara förbehållet en ny kategori specialister
Varje ny klimatberäkning ger ny kunskap som flera borde kunna ta del av.

Den föreslagna statliga databasen innehåller sannolikt produkter/produktgrupper inte
sammansatta konstruktioner eller hela byggnader

Ett nätverk som arbetar med att samla och tillgängliggöra miljödata skulle kunna vara en idé

Slut och tack!

mga@hig.se

www.ecoeffect.se