

Minskad klimatpåverkan från flerbostadshus – LCA av fem byggsystem

Det finns klimatbesparingar att göra för byggsektorn om livscykelanalyser används som verktyg vid design, projektering och utförandet inom ett byggprojekt oavsett vilket byggsystem som väljs. En ny studie av fem olika byggsystem för flerbostadshus visar att det finns möjligheter att minska klimatpåverkan med 15-20 procent oavsett val av system med känd och befintlig teknik. Det är därför väsentligt att i all nyproduktion och omfattande ombyggnadsprojekt identifiera och genomföra de viktiga klimatsmarta förbättringarna.

Bakgrund

Om vi ska nå klimatmålen måste klimatpåverkan för byggnader under dess livscykel minskas ner till noll 2045 och därefter generera negativa utsläpp. För att börja detta arbete behöver vi fortfarande mer kunskap om vad som är stort och smått under en byggnads livscykel och vilka möjligheter till förbättringar som finns med dagens teknik. Den här studien bidrar just med sådan aktuell kunskap för byggnadslösningar som tillämpas i byggande av flerbostadshus i dag i Sverige.

Syfte

Syftet med projektet är att komplettera två tidigare SBUF-studier (12912 och 13090) genom att utföra LCA-beräkningar på ett och samma referenshus, men med fem olika konstruktionslösningar. Beräkningarna ska visa på klimatpåverkan av lösningarna över livscykeln och belysa potentialer till förbättringar på byggnadsnivå.

Genomförande

Med stöd från SBUF, Regeringskansliet, SIVL (Stiftelsen IVL) och 25 medverkande organisationer och byggbolag har det operativa arbetet utförts av Kungliga Tekniska högskolan (KTH) och IVL Svenska Miljöinstitutet. Sveriges Byggindustrier har varit initiativtagare till projektet.

Fem olika konstruktionslösningar har projekterats av olika plattformsägare för ett och samma referenshus. Samtliga projekterade lösningar följer ett antal gemensamma funktionskrav och baseras på samma arkitekturritningar. Referenshusets arkitekturritningar utgår från ett av Svenska Bostäders fyra flerbostadshus i kvarteret Blå Jungfrun i Hökarängen utanför Stockholm, färdigställt 2010. Det

aktuella huset har 6 våningsplan inklusive entréplanet, inrymmer 22 lägenheter och har två hissar men inget underliggande garage.

Resultat

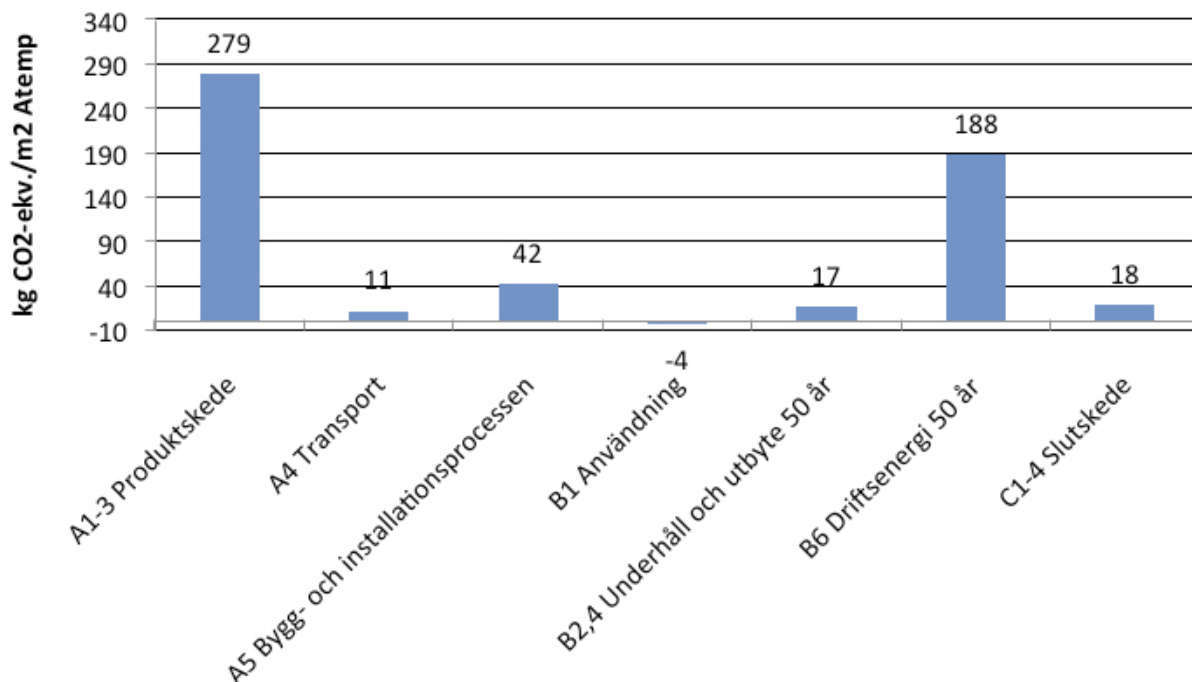
Nedan redovisas resultat för klimatpåverkan över en analysperiod om 50 år för de fem projekterade lösningarna på referenshuset. Dessa resultat motsvarar *grundfallet*, det vill säga så som huset skulle byggas i dag med de krav som projektet föreskriver men utan förbättringar. Grundfallet innebär en platta på mark utan garage och ett energiscenario för driftenergi (modul B6) baserat på dagens medelvärden för nordisk elmix och svensk fjärrvärme under hela analysperioden. I figurerna motsvarar "byggskedet" klimatpåverkan från:

- produktion av alla material till huset (produktskede A1-A3)
- transporter av alla material och komponenter till byggplatsen (transport A4)
- användning av bränslen, el och värme på byggplatsen då byggnaden uppförs (bygg- och installationsprocessen A5)

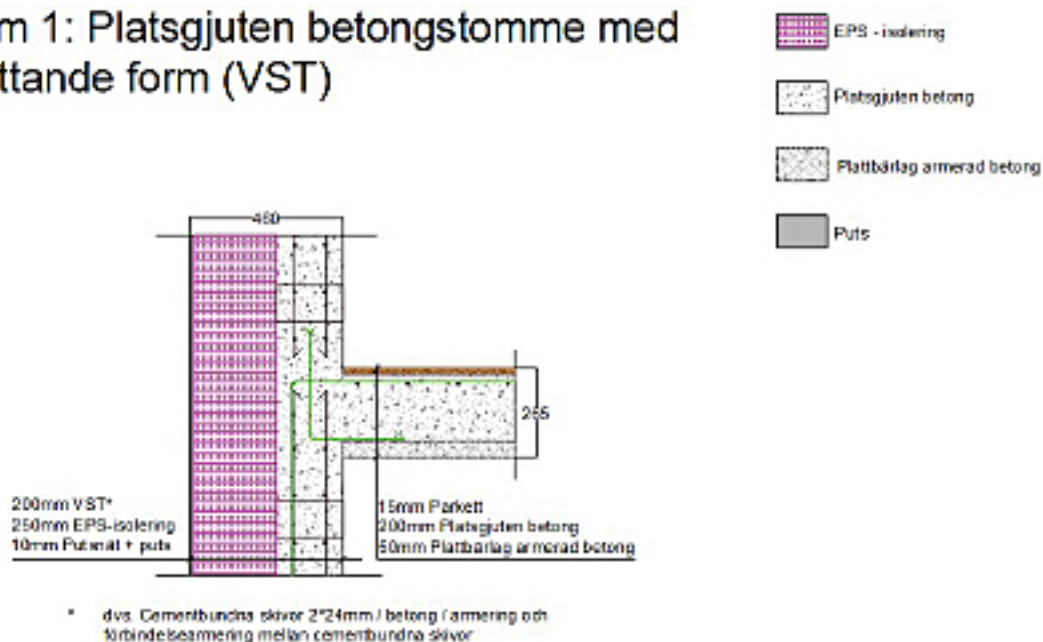
En mängdning gjordes också av ett tänkt underliggande och delvis utskjutande garage motsvarande ett parkeringstal på 0,5. Det motsvarar i storleksordningen ytterligare 48 kg CO₂-ekv./m² A_{temp} att bygga.

System 1. Platsgjuten betongstomme med kvarsittande form (VST)

Byggskedet (modul A1-A5): 331 kg CO₂-ekv./m² A^{temp}



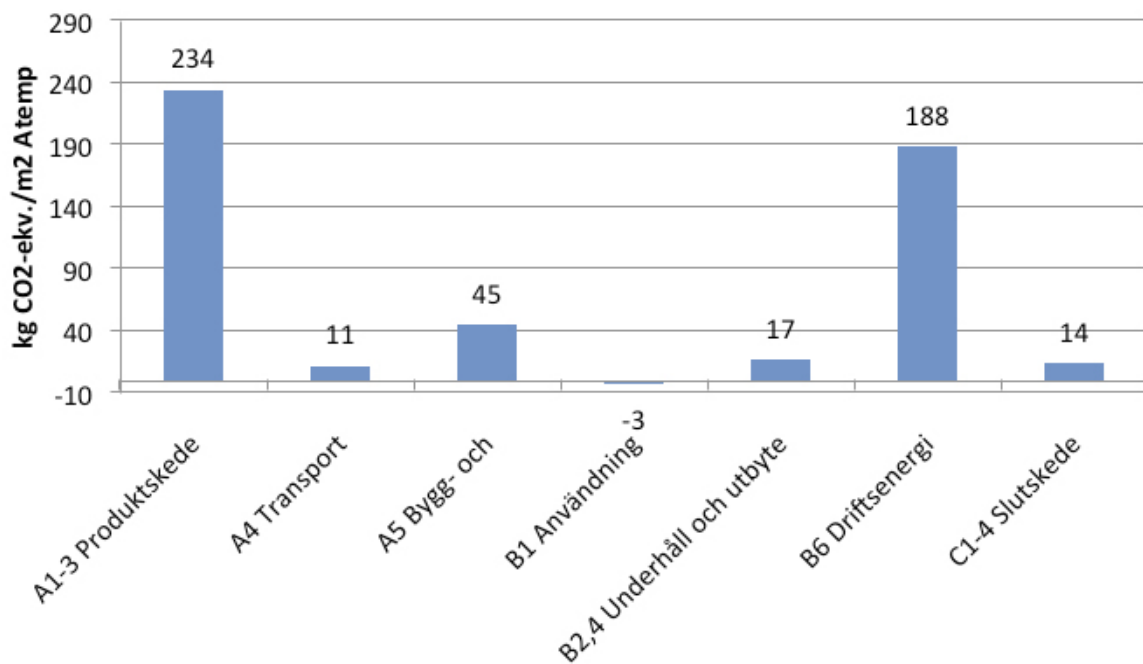
System 1: Platsgjuten betongstomme med kvarsittande form (VST)



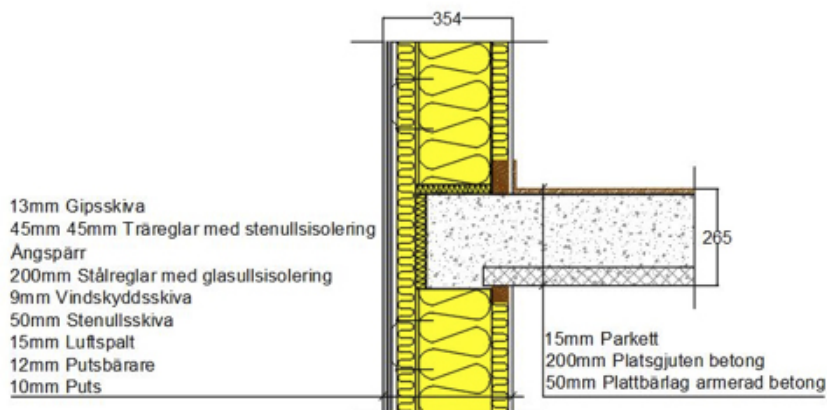
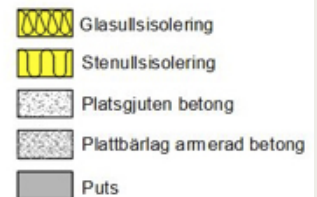
Figur 1. System 1. Platsgjuten betongstomme i kvarsittande form (VST) - Klimatpåverkan över livscykeln, analysperiod 50 år. För produktskedet dominerar klimatpåverkan för betong (45 %), följt av cementbundna skivor (20 %), isolering (9 %).

System 2. Platsgjuten betongstomme med lätta utfackningsväggar

Byggskedet (modul A1-A5): 290 kg CO₂-ekv./m² A_{temp}



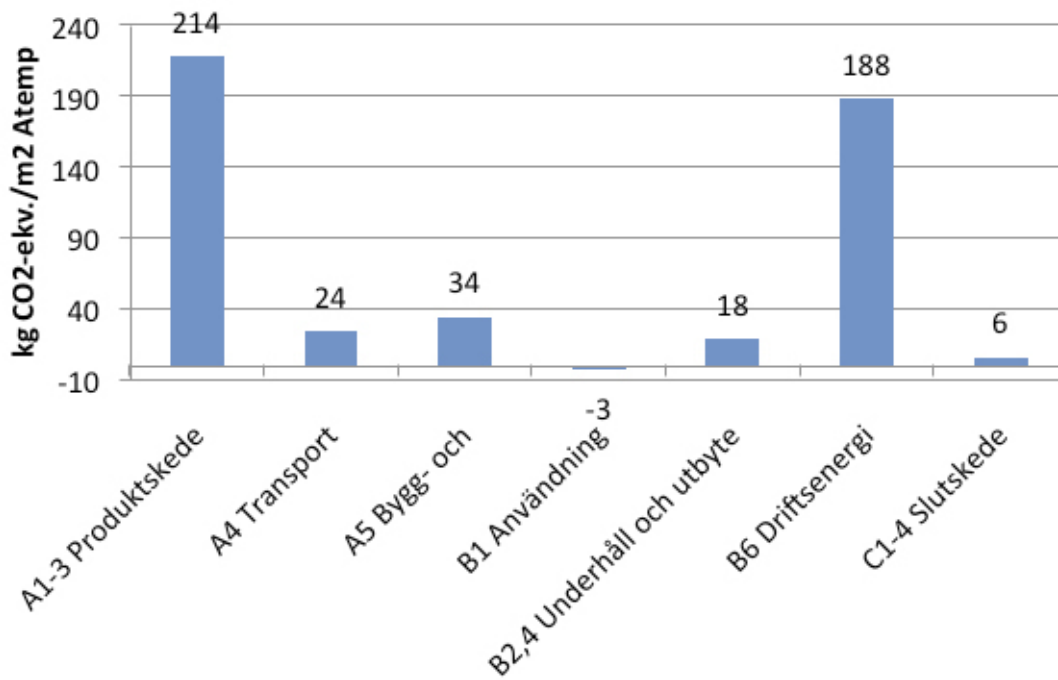
System 2: Platsgjuten betongstomme med lätta utfackningsväggar



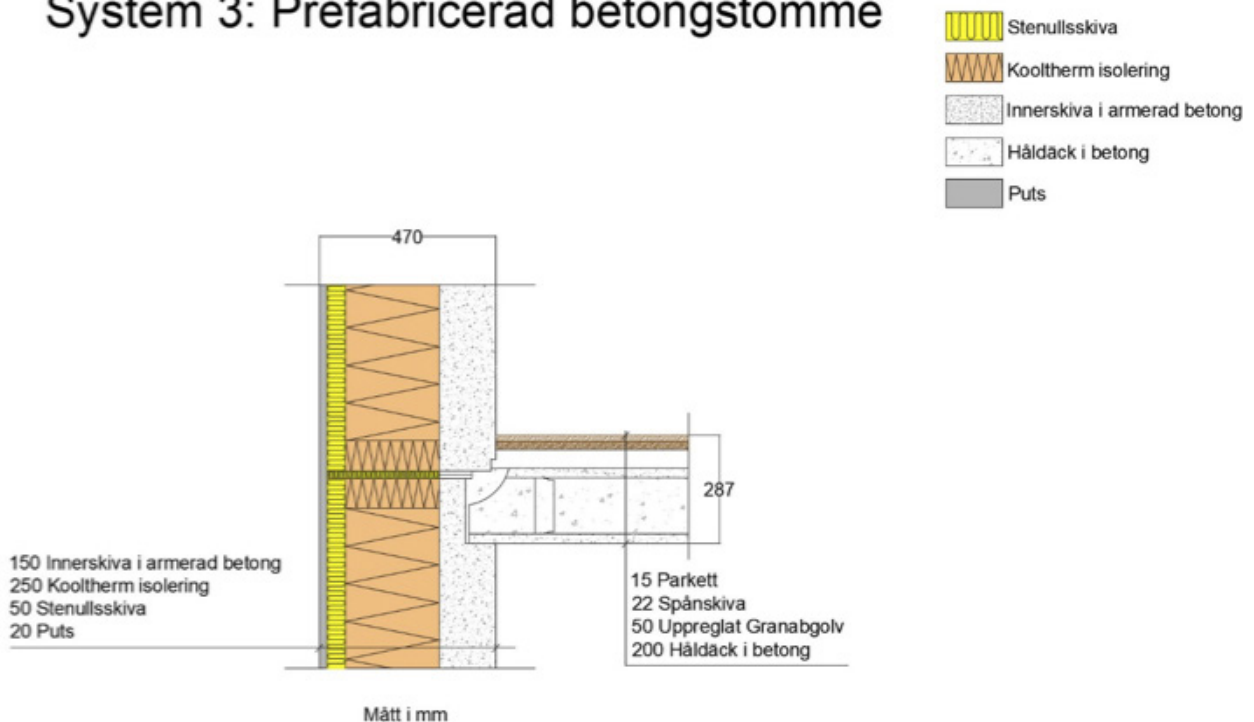
Figur 2. System 2 - Platsgjuten betongstomme med lätta utfackningsväggar i trä och plåt - Klimatpåverkan över livscykeln, analysperiod 50 år. För produktskedet dominerar klimatpåverkan för betong (58 %), följt av plåt- och ståldetaljer, reglar, etc. (10 %) och installationer (6 %).

System 3. Prefabricerad betongstomme med håddäcksbjälklag

Byggskedet (modul A1-A5): 272 kg CO₂-ekv./m² A_{temp}



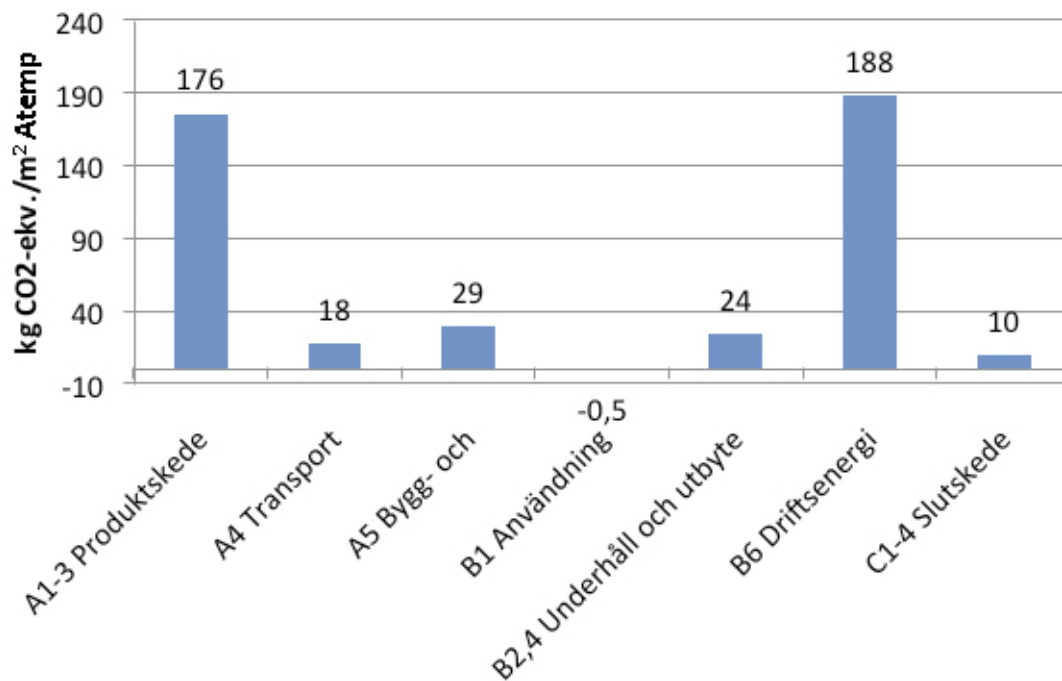
System 3: Prefabricerad betongstomme



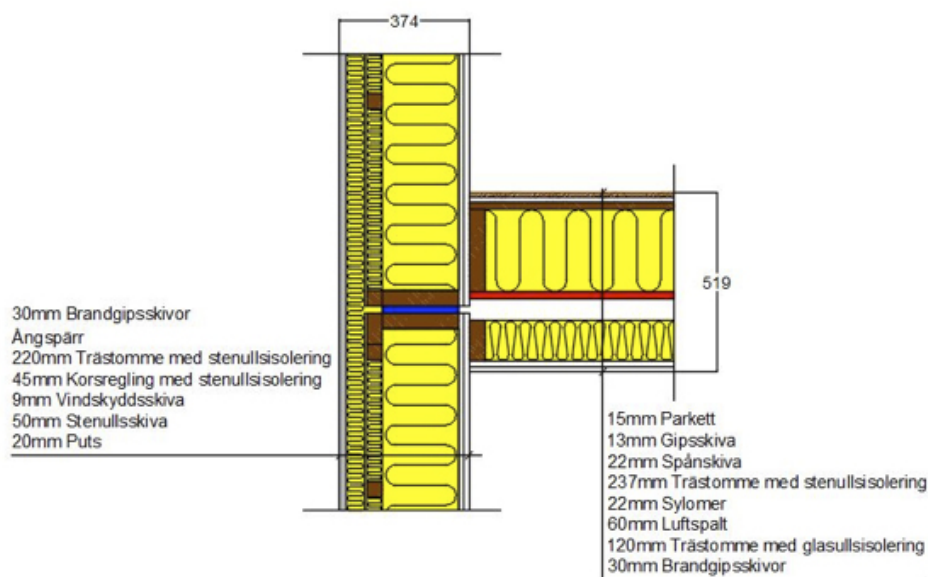
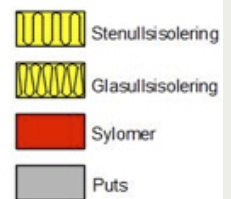
Figur 3. System 3 - Prefabricerad betongstomme - Klimatpåverkan över livscykeln, analysperiod 50 år.
För produktskedet dominerar klimatpåverkan för betong (43 %), följt av armering (23 %) och isolering (10 %).

System 4. Volymelement i trä

Byggskedet (modul A1-A5): 223 kg CO₂-ekv./m² A_{temp}



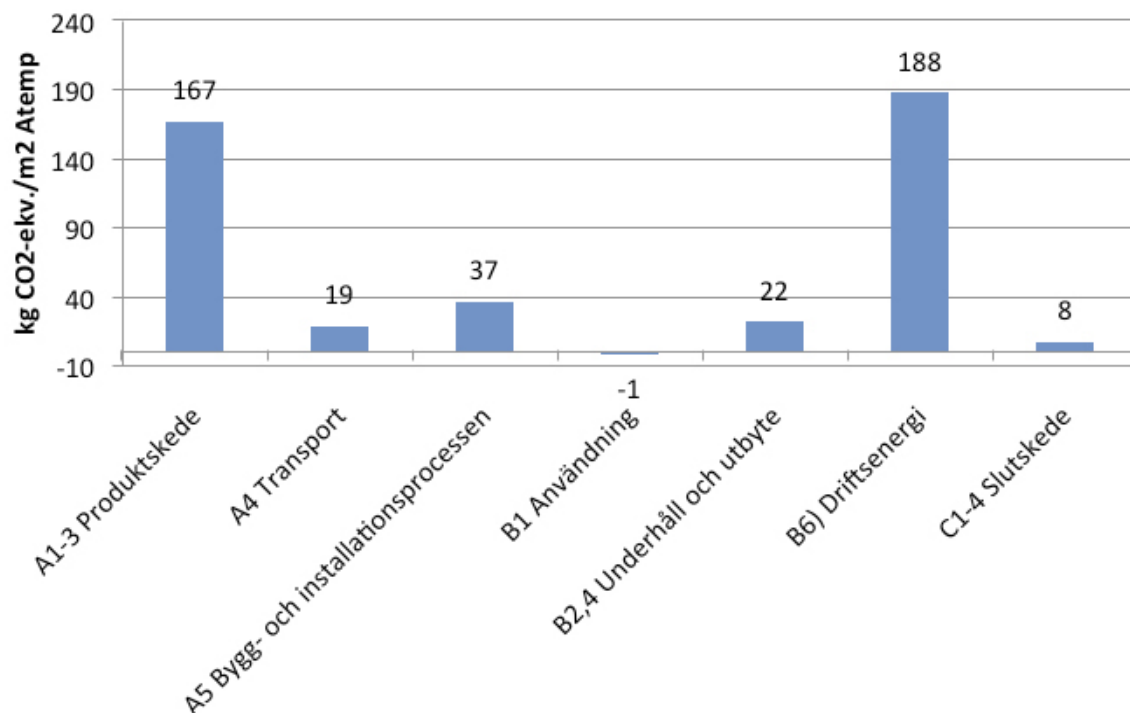
System 4: Volymelement i trä



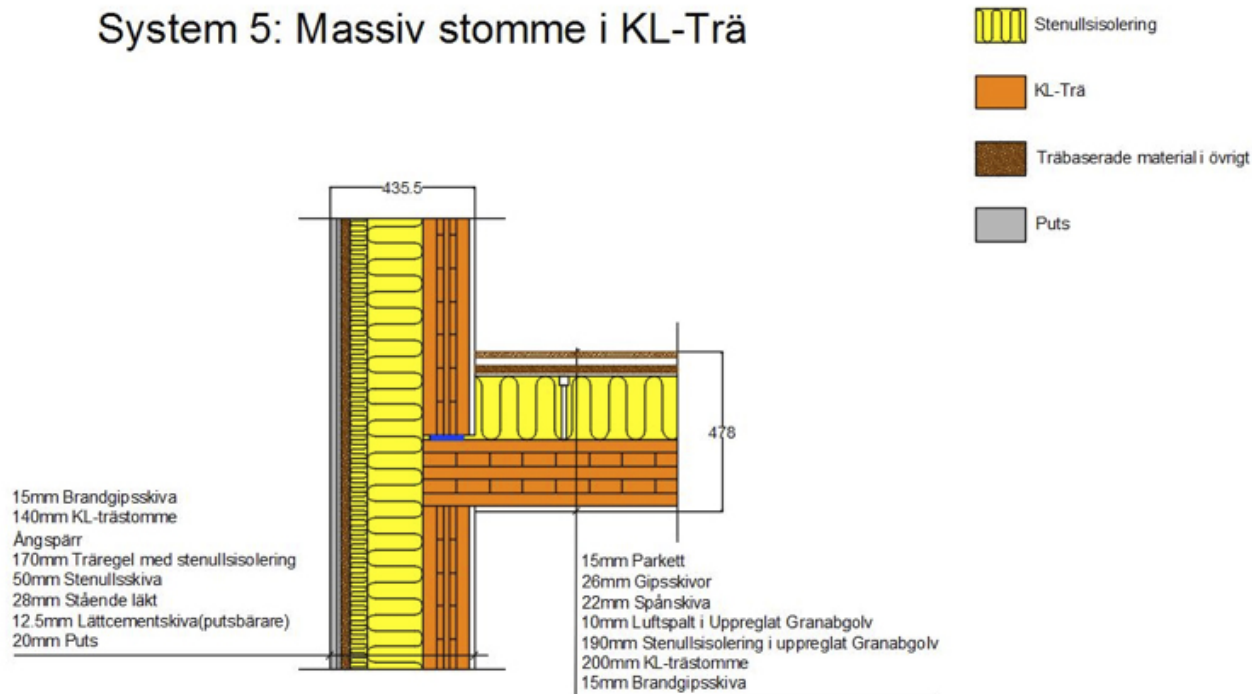
Figur 4. System 4 - Volymelement i trä - Klimatpåverkan över livscykeln, analysperiod 50 år.
För produktskedet dominerar klimatpåverkan för gipsskivor (31 %), följt av isolering (13 %) och betong (12 %).

System 5. Massiv stomme i KL-trä

Byggskedet (modul A1-A5): 223 kg CO²-ekv./m² A_{temp}



System 5: Massiv stomme i KL-Trä



Figur 5. System 5 - Massiv stomme i KL-trä - Klimatpåverkan över livscykeln, analysperiod 50 år.
 För produktskedet bidrar KL-trä mest till klimatpåverkan (21 %), följt av isolering (16 %) och gipsskivor (13 %).

För samtliga fem byggsystem framgår att byggskedet (modul A1-A5) står för en stor andel av klimatpåverkan från en byggnad över dess livscykel. Det är därför viktigt att på allvar börja genomföra åtgärder som kan minska denna klimatpåverkan. I projektet beräknades därför också potentialen för de åtgärder som identifierades som mest intressanta och realistiska att genomföra för respektive byggsystem, se *tabell 1*. Åtgärderna syftar till att minska klimatpåverkan från byggskedet, med bibehållen grundläggande funktion. Kostnader och påverkan på byggproduktion etcetera har inte analyserats.

Byggsystem	Implementerade förbättringar	Minskad klimatpåverkan för byggskedet (modul A1-A5)
1: Platsgjuten betongstomme i kvarsittande form (VST)	Klimatförbättrad betong enligt Fall C Byte från diesel till HVO-bränsle på byggarbetsplatsen Energieffektiva bodar på byggplatsen	20 %
2: Platsgjuten betongstomme med lätta utfackningsväggar	Klimatförbättrad betong enligt Fall C Byte från diesel till HVO-bränsle på byggarbetsplatsen Energieffektiva bodar på byggarbetsplatsen	21 %
3: Prefabricerad betongstomme	Klimatförbättrad betong enligt Fall C Specifikt val av armeringsprodukt Byte från diesel till HVO-bränsle på byggarbetsplatsen Energieffektiva bodar på byggarbetsplatsen	18 %
4: Volymelement i trä	Byte från stenull till specifikt val av glasullsprodukt Klimatförbättrad betong i bottenplatta enligt Fall C Lastbilstransport av volymelement med HVO-bränsle Byte från diesel till HVO-bränsle på byggarbetsplatsen Energieffektiva bodar på byggplatsen	19 %
5: Massiv stomme i KL-trä	Byte från stenull till specifikt val av glasullsprodukt Klimatförbättrad betong i bottenplatta enligt Fall C Byte från diesel till HVO-bränsle på byggarbetsplatsen Energieffektiva bodar på byggarbetsplatsen	13 %

Tabell 1. Sammanfattning av potential att minska klimatpåverkan till följd av viktiga åtgärder för respektive byggsystem, då de implementeras på studiens referenshus.

Slutsatser

Som i de tidigare SBUF-studierna projektgruppen genomfört (13090 och 12912) visar även den här studien att byggskedet står för en betydande andel av nybyggda flerbostadshus klimatpåverkan över livscykeln. Oavsett val av material i stommen står byggskedet för i storleksordningen 50-60 procent över 50 års analysperiod. Och om energisystemet i Sverige utvecklas i linje med Riksdagens beslutade mål om netto-noll utsläpp av växthusgaser 2045 är denna andel ännu större, upp emot 70 procent.

Det finns förhållandevis stora potentialer att minska klimatpåverkan från byggskedet, oavsett vilken konstruktionslösning som väljs. Det är därför väsentligt att i all nyproduktion (men också mer omfattande ombyggnadsprojekt) identifiera och genomföra de viktiga klimatsmarta valen. Exempel på viktiga åtgärder baserat på denna studie finns sammanställda i *Tabell 1*.

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Tove Malmqvist, Inst. för Hållbar utveckling, miljövetenskap och teknik, KTH. tel 08-790 85 53, e-post: tove.malmqvist@abe.kth.se

Martin Erlandsson, IVL Svenska Miljöinstitutet, tel. 010-788 65 30, e-post: martin.erlandsson@ivl.se

Johnny Kellner, tel. 070-260 02 65, e-post: johnny.kellner@outlook.com

Pär Åhman, Sveriges Byggindustrier, tel. 070-529 98 21, epost: par.ahman@sverigesbyggindustrier.se

Internet:

www.sverigesbyggindustrier.se/publikationer

Litteratur:

- Malmqvist, T, Erlandsson, M, Francart, N, Kellner, J. (2018). Minskad klimatpåverkan från flerbostadshus – LCA av fem byggsystem. IVL-Rapport C 344. Stockholm: Sveriges Byggindustrier.
- Erlandsson, M, Malmqvist, T, Francart, N, Kellner, J. (2018). Minskad klimatpåverkan från nybyggda flerbostadshus – LCA av fem byggsystem. Underlagsrapport. IVL-Rapport C 350. Stockholm
- Larsson, M., Erlandsson, M., Malmqvist, T., Kellner, J. (2016). Byggandets klimatpåverkan - Livscykelberäkning av klimatpåverkan för ett nyproducerat energieffektivt flerbostadshus med massiv stomme av trä. Rapport nr B2260. Stockholm: IVL Svenska Miljöinstitutet. Kan hämtas på www.sbuf.se – projekt 13090.
- Liljenström, C, Malmqvist, T, Erlandsson, M., Freden, J., Adolfs-son, I., Larsson, G., Brogren, M. (2015). Byggandets klimatpåverkan. Livscykelberäkning av klimatpåverkan och energi-användning för ett nyproducerat energieffektivt flerbostadshus i betong. Stockholm: Sveriges byggindustrier. Kan hämtas på www.sbuf.se – projekt 12912.