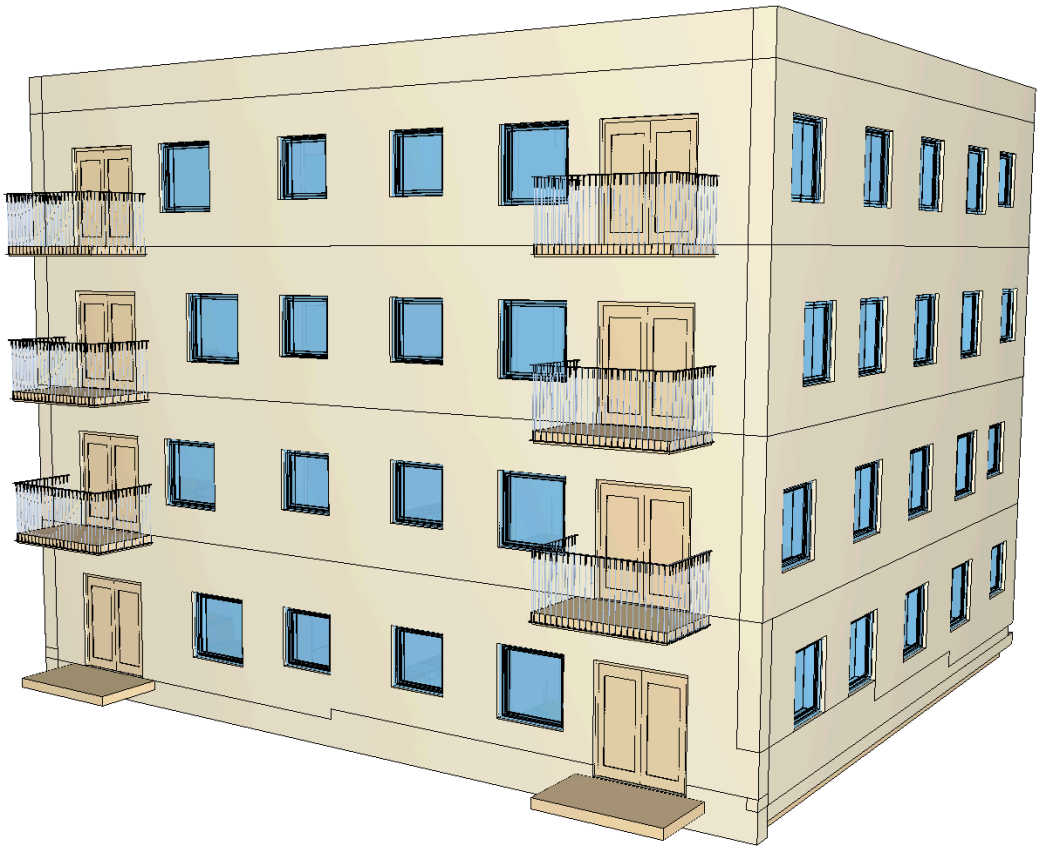
Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

En jämförelse av två byggnader med olika stomsystem

Livscykelanalys av Skogsälvan i Vallentuna



Maj 2025

Författare:
Johanna Brismark, Plant An Idea AB
Helena Krantz, Plant An Idea AB

Granskare:
Fredrik Dahlgren, Plant An Idea AB

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Sammanfattning

Denna rapport presenterar en jämförande livscykelanalys (LCA) mellan två flerbostadshus där det ena har en trästomme och det andra en betongstomme. Byggnaderna är funktionellt likvärdiga och har en bruttoarea (BTA) på 1051 m², med en planerad livslängd på 50 år. Trähuset har en stomme bestående främst av korslimmat trä och betonghuset har plattbärlag och prefabricerade betongväggar. Byggnaderna är projekterade av Sveafastigheter och är beräknade under ett tidigt skede.

Beräkningen har genomförts i Plants LCA-verktyg och metoden bygger på den europeiska standarden SS-EN 15978:2011. Materialmängderna för beräkningen har tagits fram med BIM-modell och ritningar som underlag, kompletterade med branschspecifika schabloner och erfarenhetsvärden för vissa byggdelar.

Livscykelanalysen har gjort för fyra olika omfattningar som varierar i byggdelsomfattning, inkluderade livscykelskeden, framtidsscenarier och beräknade miljöpåverkanskategorier för att belysa olika aspekter av byggnaders miljöpåverkan. De beräknade omfattningarna och resultatet för varje presenteras nedan:

1. **Hel byggnad för byggskedet (A1-A5):** I detta scenario beräknades klimatpåverkan av hela byggnaden för byggskedet. Resultatet visar att betonghuset hade en total klimatpåverkan på 346 kg CO2e/BTA, vilket är högre än trähusets påverkan på 211 kg CO2e/BTA.
2. **Modellerad byggnad för byggskedet (A1-A5)**: För denna omfattningen beräknades flera miljöpåverkanskategorier för modellerad byggnad under byggskedet. Utöver klimatpåverkan beräknades det för denna omfattningen även försurning (AP), Övergödning (EP), ozonnedbrytning (ODP), marknära ozon (POCP), utarmning av fossila resurser (ADPf) och utarmning av icke-fossila resurser (ADPe). Trähuset visade lägre påverkan i alla miljöpåverkanskategorier förutom marknära ozon (POCP), där betonghuset hade fördel. Klimatpåverkan från trähuset beräknas till 127 kg CO2e/BTA, medan den för betonghuset är 242 kg CO2e/BTA.
3. **Modellerad byggnad för full livscykel BAU (A-C):** Detta scenario inkluderar hela livscykeln för byggdelsomfattningen *modellerad byggnad*. Analysen genomfördes för framtidsscenariot "Business-as-usual" (BAU) där antagandet är att utsläppsintensiteten kommer vara det samma under byggnadens livscykel. Klimatpåverkan beräknas till 313 kg CO2e/BTA för trähuset och 412 kg CO2e/BTA för betonghuset.
4. **Modellerad byggnad för full livscykel (A-C) med klimatförbättringsscenario:** Detta scenario inkluderar hela livscykeln för byggdelsomfattningen *modellerad byggnad*. Analysen genomfördes för framtidsscenariot Klimatförbättringsscenariot bygger på antagandet att det kommer vara en linjär minskning av utsläppsinensiteten fram till år 2050. Klimatpåverkan beräknas till 193 kg CO2e/BTA för trähuset och till 307 kg CO2e/BTA för betonghuset.

En rad känslighetsanalyser har genomförts för studien för att bedöma hur förändringar i metod och miljödata påverkar resultatet.

Dels beräknades ytterligare två scenarion, med omfattningen hel byggnad för byggskedet, med klimatförbättrad betong nivå 4. För dessa scenarier har trähuset fortfarande en lägre klimatpåverkan,

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

men skillnaden minskade mellan byggnaderna. Betonghuset hade en nästan 19 procent lägre klimatpåverkan jämfört med scenariot beräknade med generisk miljödata för betongen.

Dessutom gjordes ytterligare beräkningar där sänkor och utsläpp av biogent kol även inkluderades i klimatpåverkan. Denna beräkningen gjordes för omfattningen modellerad byggnad för full livscykel med klimatförbättrad framtidscenario. Detta visar på den potentiella minskningen av klimatpåverkan ifall detta skulle inkluderas i beräkningen. För denna ökade kraftigt skillnaden mellan trä- och betonghuset, där sänkan av biogent kol motsvarar 79.7 procent av den totala klimatpåverkan för trähuset.

Resultatet av den jämförande livscykelanalysen visar på potentialen att minska klimatpåverkan i byggskedet för byggsektorn genom att bygga med trästomme jämfört med betongstomme. Trähuset har dock en högre klimatpåverkan kopplade till användningsskedet.

För framtida studier föreslås att göra beräkningar i ett senare skede för att kunna göra en säkrare och mer omfattande jämförelse mellan trä- och betonghuset. Förslagsvis att beräkna byggdel 7 och 8 projektspecifikt istället från schabloner som har gjorts för denna studie. Dessutom att använda leverantörspecifik miljödata baserat på inköpen som ska göras för projektet.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Innehåll

Sammanfattning **2**
Introduktion **5**
Mål och omfattning **6**
Mål 6
Funktionell enhet 6
Byggnaderna 6
Omfattning 9
Systemgränser 10
Miljöpåverkanskategorier 12
Beräkningsunderlag och metod **13**
Resurssammanställning och övrigt mängdunderlag 13
Materialmängder för omfattning modellerad byggnad 13
Kompletterande underlag för omfattning hel byggnad 13
Ytterligare underlag för beräkning av full livscykel 14
Miljödata 15
Materialdata 15
Schabloner 16
Övrig miljödata 17
Framtidsscenario 17
Beräkningsmetod, antaganden och scenarier 18
Produktskede (A1-A3) 18
Byggproduktionsskede (A4-A5) 19
Användningsskede (B) 19
Slutskede (C) 21
Resultat och diskussion **23**
Resultat för Hel byggnad 23
Resultat för Fler miljöpåverkanskategorier 25
Resultat för Full livscykel 29
Resultat för utförande enligt Sveafastigheter 31
Analys och tolkning **33**
Känslighetsanalyser 33
Byggdelar och material 33
Beräkningsmetod 34
Schabloner 38
Energianvändning 39
Fortsatta studier 40
Slutsats 41
Bilaga A - Mängder från modell och schabloner
Bilaga B - Resultat

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Introduktion

För denna studie har en jämförande livscykelanalys använts för att utvärdera potentialen för att minska miljöpåverkan av att bygga med trästomme jämfört med betongstomme. För detta har två likvärdig flerbostadshus med trä- alternativt betongstomme med en BTA på 1051 m2 utvärderats. Byggnaderna är projekterade av Sveafastigheter och är del av projektet Skogselven med hyresrätter som ska byggas i Vallentuna.

Beräkningen har genomförts i Plants LCA-verktyg, där materialmängder har tagits från BIM-modell och ritningar från arkitekt.

Livscykelanalysen har genomförts i ett tidigt skede och det har därför gjorts en del antaganden för beräkningen. Varje byggnad har beräknats för fyra olika omfattningar och totalt presenteras åtta scenarion i rapporten. Dessa omfattningarna beskrivs i mer detalj i sektionen *Omfattning.*

- Hel byggnad, Klimatpåverkan beräknad för byggskedet
- Modellerad byggnad, flera miljöpåverkanskategorier beräknades för byggskedet.
- Modellerad byggnad, klimatpåverkan beräknad för full livscykel (A-C) med Business-as-usual
- Modellerade byggnad, klimatpåverkan beräknad för full livscykel (A-C) med Klimatförbättringsscenario

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Mål och omfattning

Mål

Målet med studien är att jämföra miljöpåverkan för två likvärdiga byggnader där den ena är utformad med betongstomme och den andra med en trästomme. I studien undersöks byggnadernas respektive klimatpåverkan både i byggskedet och under hela livscykeln. Dessutom studeras ytterligare miljöpåverkanskategorier under byggskedet.

Funktionell enhet

Den funktionella enheten är ett lägenhetshus med en BTA på 1051 kvm och en för studien antagen livslängd på 50 år. Lägenhetshuset görs i två olika utföranden; med trästomme respektive betongstomme. Att studien tittar på byggnaden i sin helhet och inte endast stommaterialen är för att även inkudera kompletterande material som behövs för att på så sätt uppnå en mer rättvis jämförelse där samma funktion jämförs i form av ett bostadshus med vissa krav på akustik, energi, brand osv. Resultatet redovisas främst fördelat per BTA (bruttoarea vilken är lika för de två byggnaderna) eftersom detta är ett vanligt sätt att presentera miljöpåverkan för byggnader.

Byggnaderna

De två byggnaderna som jämförs i studien, trähuset och betonghuset, är båda flerbostadshus med motsvarande funktion och utformning och av samma storlek gällande BTA. På grund av skillnaden i utförandet vad gäller vägg- och bjälklagstjocklek medför dock detta att de har olika Atemp och totalhöjd. Tabellen nedan beskriver byggnaderna i mer detalj.

De två byggnaderna är punkthus och tillhör ett större kvarter med underliggande garage. På grund av att våningarna under mark ser olika ut för de två husen så har dessa exkluderats i studien. Istället har det mellanbjälklag som gränsar mot det sammanhängande garaget under mark beräknats som en platta på mark för att få en fullvärdig byggnad. Det finns även planer på att installera utanpåliggande solceller men detta inkluderas inte i studien. Detta eftersom underlag för solcellsinstallationen ännu inte är framtaget samt att det inte bidrar till jämförelsen då det inte är byggnadsspecifikt utan en systemlösning för kvarteret i stort.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

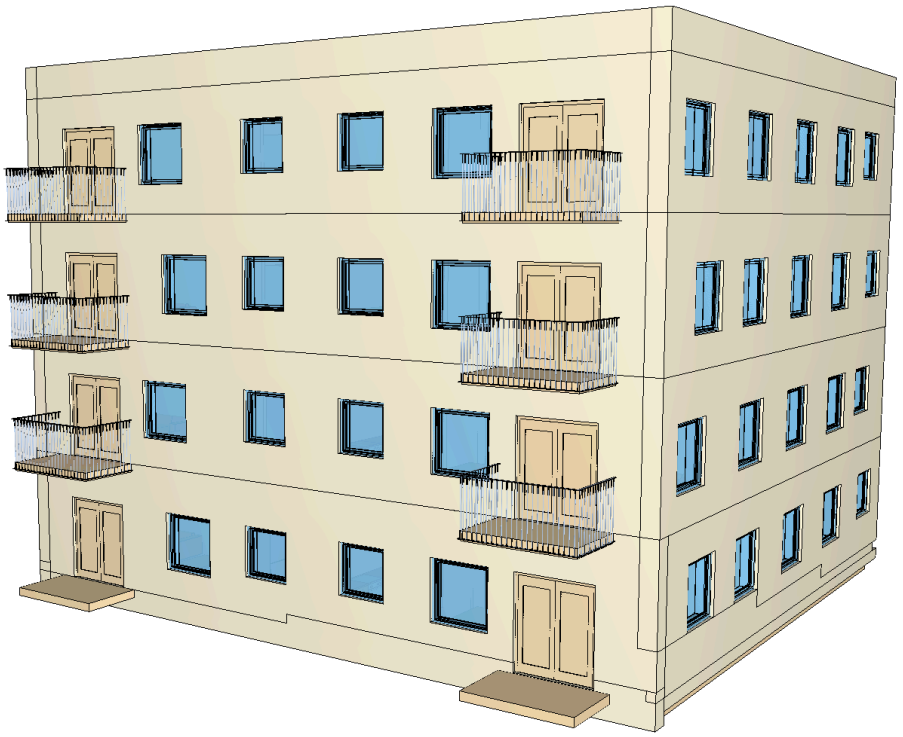
Tabell 1: Specifikationer för de två husen som har beräknats i studien.

	Skogsälvan, Trähus (Hus 3-5)	***Skogsälvan, Betonghus (Hus 3-3)***
BTA [m²] (ljus BTA)	*1051*	*1051*
BOA [m²]	*826*	*866*
Atemp [m²]	*950*	*977*
Våningar (exkl källare)	*4*	*4*
Stomsystem		
Mellanbjälklag	*KL-trä med installationsgolv och komplettering*	*Plattbärlag med pågjutning och avjämning*
Yttervägg, bärande	*KL-trä med komplettering och träfasad*	*Halvsandwich-vägg med träfasad*
Innervägg, bärande	*KL-trä m. komplettering*	*Prefab betong*
Tak	*KL-trä + takkomplettering*	*Plattbärlag + takkomplettering*

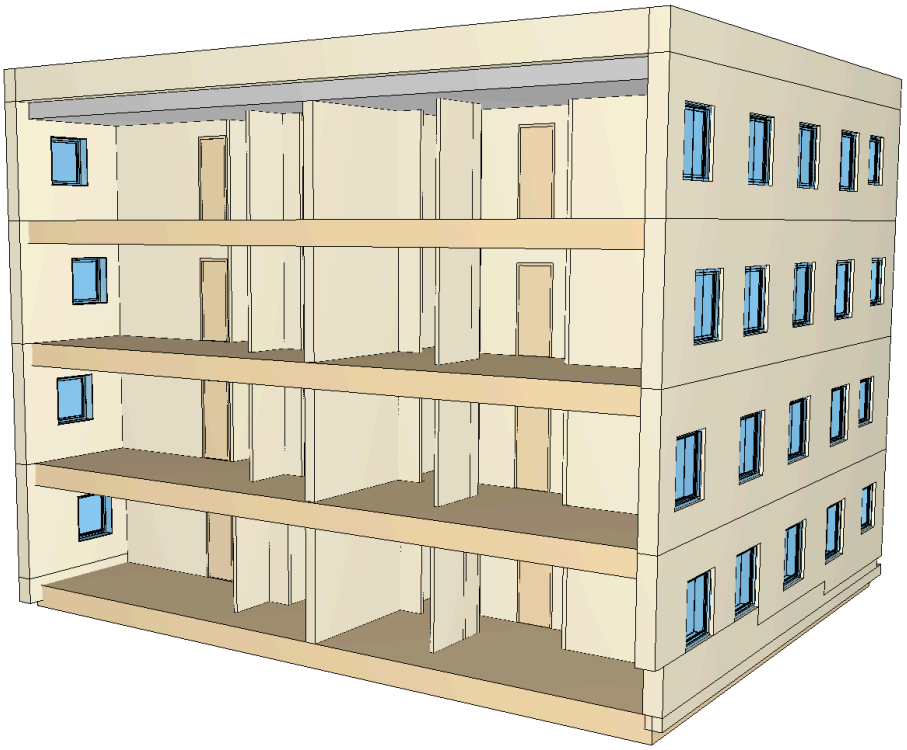
Modellerna

Arkitektens BIM-modell (A-40-V-01) för respektive byggnad har legat till grund för Livscykelanalysen. I figur 1-4 är bilder av modellerna. Från dessa modeller har materialmängder för de modellerade byggdelarna tagits fram, detta är mer utförligt beskrivet i sektionen *Beräkningsunderlag och metod*.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

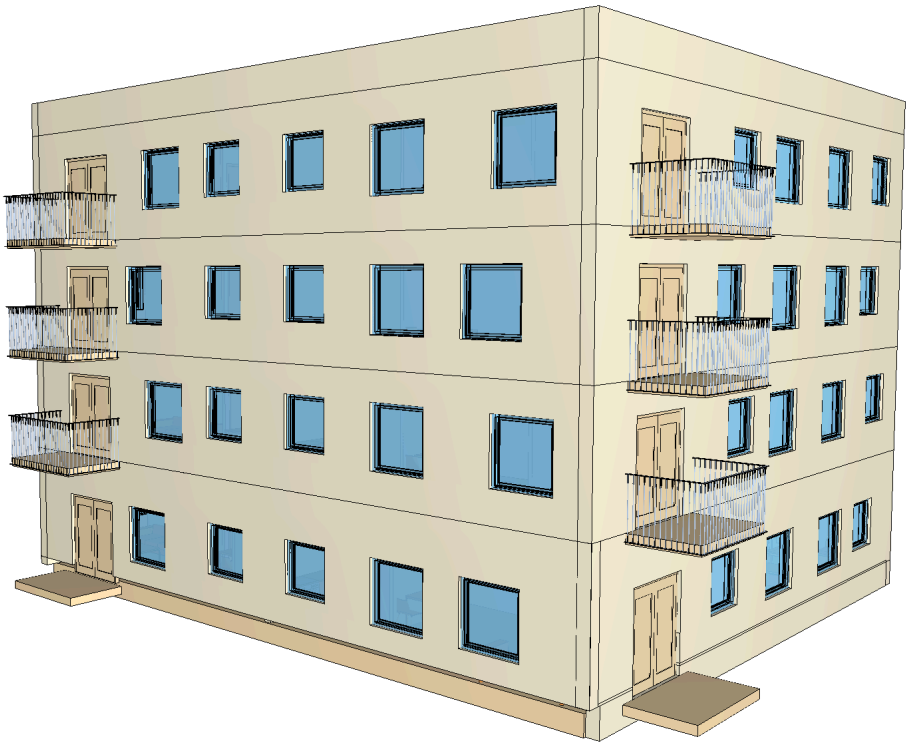


Figur 1: BIM-modell som är underlag för beräkningen av trähuset.

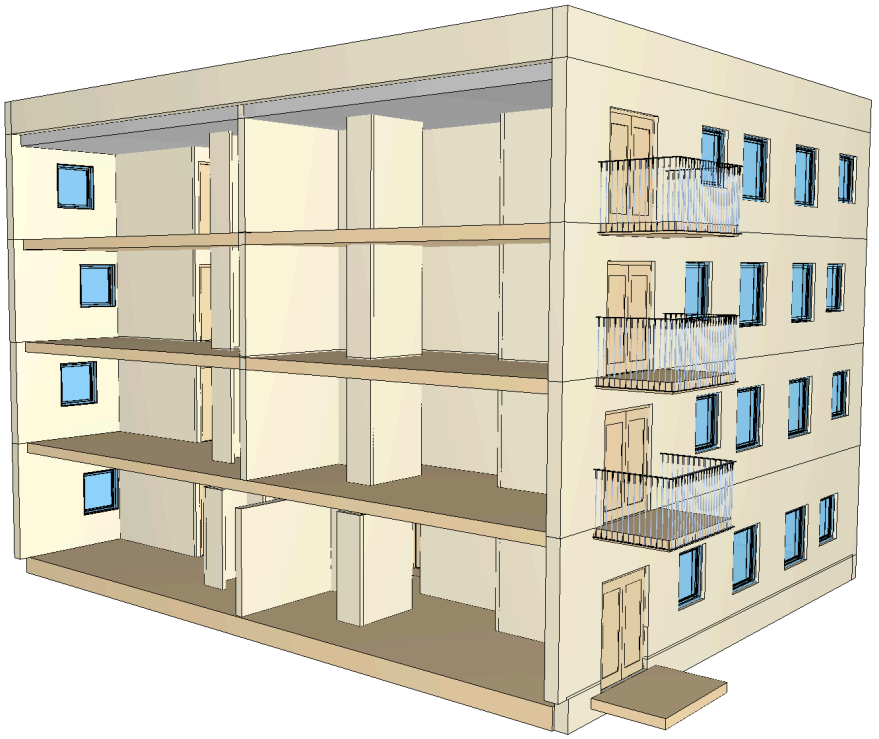


Figur 2: Tvärsnitt genom BIM-modellen som är underlag för beräkningen av trähuset.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm



Figur 3: BIM-modell som är underlag för beräkningen av betonghuset.



Figur 4: Tvärsnitt genom BIM-modellen som är underlag för beräkningen av betonghuset.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Omfattning

Studien inkluderar fyra olika beräkningar för vardera av de två byggnaderna, totalt åtta scenarion. Scenarierna har olika omfattningar gällande inkluderade byggdelar och livscykelskeden, samt använder olika antaganden och inkluderar olika miljöpåverkanskategorier. De olika omfattningar har använts för att kunna studera fler aspekter, såsom fler miljöpåverkanskategorier och livscykelskeden, trots begränsningar i data och tillgång till underlag. I Tabell 2 nedan presenterar de olika scenarierna schematiskt.

Tabell 2: Omfattningen för respektive scenario som har beräknats för denna studie.

Scenario	Byggnad	Byggdelsomfattning	Livscykelskede	Framtidsscenario	Miljöpåverkanskategorier
1	Trä	Hel Byggnad	A1-A5	-	GWP
2		Modellerad byggnad			Fler miljöpåverkanskategorier
3			Full livscykel	Klimatförbättringsscenario	GWP
4				BAU	
5	Betong	Hel byggnad	A1-A5	-	GWP
6		Modellerad Byggnad			Fler miljöpåverkanskategorier
7			Full livscykel	Klimatförbättringsscenario	GWP
8				BAU	

Systemgränser

I denna sektionen beskrivs det skillnaderna mellan scenarierna gällande ingående byggdelar, livscykelskeden samt miljöpåverkanskategorier som har inkluderats i beräkningen.

Byggdelsomfattning

Två olika byggdelsomfattningar, *hel byggnad* och *modellerad byggnad*, har använts för studierna. *Hel byggnad* används i scenario 1 och 5 och *modellerad byggnad* i de resterande scenarierna. Figur 5 visar vilka byggdelar som ingår i respektive omfattning enligt SBEFs byggdelstabell.

I omfattningen *modellerad byggnad* ingår de byggdelar som är inkluderade i projektets BIM-modeller från arkitekten. Denna mer begränsade omfattning har använts för att göra det möjligt att studera fler miljöpåverkanskategorier och livscykelskeden. De främsta skillnaderna mellan trä- och betonghuset är inkluderade i modellen vilket gör denna omfattning mest intressant att studera.

I omfattningen *hel byggnad* inkluderas byggdel 2-8 enligt SBEFs byggdelstabell (de delar av byggdel 2 som hör till grunden och dess isolering). För de byggdelar där projektspecifik underlag saknas används branschschabloner och erfarenhetsvärden. Dessutom görs en uppräkning för täckningsgrad för att resultatet ska spegla 100 procent av byggnadens klimatpåverkan från de byggdelar som omfattas. Påverkan från markarbete har exkluderats i denna omfattning, då detta främst kommer

baseras på placeringen av byggnaden och därför inte är relevant när två olika utföranden ska jämföras. Att denna mer kompletta omfattning också beräknas är för att de skillnader i påverkan som finns mellan trä- och betonghuset ska kunna diskuteras i relation till byggnadens totala påverkan.

Modellerad byggnad och Hel Byggnad | Hel Byggnad

0 Sanering & Rivning	00 Sammansatta	01 Demontering	02 Sanering & lätt rivning	03 Tung rivning	04 Efterlagning	05	06 Håltagning	07 Arbeten för installationer	08	09
1 Mark	10 Sammansatta	11 Röjning Rivning Flyttning	12 Schakter Fyllning	13 Markförstärkning Dränering	14	15 Ledning Kulvert Tunnlar	16 Vägar Planer	17 Trädgård	18 Markutrustning Stödmurar Komplementbyggnad	19 Mark övrigt
2 Husunderbyggnad	20 Sammansatta	21	22 Schakt Fyllning	23 Markförstärkning Dränering	24 Grundkonstruktion	25 Kulvert Tunnlar	26 Garage	27 Platta på mark	28 Huskompl. husungerbyggnad	29 Husunderbyggnad övrigt
3 Stomme	30 Sammansatta	31 Stomme-väggar	32 Stomme- pelare	33 Prefab	34 Stomme bjälklag Balkar	35 Smide	36 Stomme,Trappor Hisschakt	37 Samverkan Takstomme	38 Huskompl. stomme	39 Stomme övrigt
4 Yttertak	40 Sammansatta	41 Takstomme	42 Taklagskomplettering	43 Taktäckning	44 Takfot Gavlar	45 Öppningskompl. Takluckor	46 Plåt	47 Terrasser Altaner	48 Huskompl. yttertak	49 Yttertak övrigt
5 Fasader	50 Sammansatta	51 Stomkompl. Utfackning	52	53 Fasadbeklädnad	54	55 Fönster Dörrar Partier ,Portar	56	57	58 Huskompl. ytterväggar	59 (59_missing)
6 Stomkompl Rumsbildning	60 Sammansatta	61 Insida yttervägg	62 Undergolv	63 Innerväggar	64 Innertak	65 Invändiga dörrar Glaspartier	66 Invändiga trappor	67	68 Huskompl. rumsbildning	69 Rumsbildning övrigt
7 Invändiga ytskikt Rumskomp.	70 Sammansatta	71	72 Ytskikt golv Trappor	73 Ytskikt vägg	74 Ytskikt tak Undertak	75 Målning	76 Vitvaror	77 Skåpssnickerier	78 Rumskomp.	79 Rumskomp. övrigt
8 Installationer	80 Sammansatta	81 Integrerade solceller	82 Process	83 Storkök	84 Sanitet Värme	85 Kyla Luft	86 El	87 Transport	88 Styr Regler	89 Installationer övrigt
9 Gemensamma arbeten	90 Gem. arbeten sammansatta	91 Gemensamma arbeten	92	93	94	95	96	97	98	99
10		101 A5.1: Spill, emballage och avfallshantering	102 A5.2: Byggarbetsplatsens fordon, maskiner och apparater (energi till drivmedel m.m.)	103 A5.3: Tillfälliga bodar, kontor, förråd och andra byggnader (energi till uppvärmning m.m.)	104 A5.4: Byggprocessens övriga energivaror (som gasol och diesel för värmare och dylikt, köpt el, fjärrvärme o.s.v.)	105 A5.5 Övrig miljöpåverkan från byggprocessen, inklusive övergödning vid sprängning, markexploatering, kemikalieanvändning o.s.v.				110 Uppräkning för täckningsgrad

Figur 5: Omfattning för byggdelar enligt SBEF byggdelstabell (BSAB 83). Även energianvändning på byggarbertsplats och uppräkning för täckningsgrad har tilldelats koder för att resultatet i sin helhet ska kunna redovisas per SBEF-kod. Spill redovisas inte separat på kod 101 utan är inkluderat i den redovisade klimatpåverkan för de olika byggdelarna.

Livscykelskeden

Två olika omfattningar för livscykelskeden har använts för beräkningen “A1-A5” (cradle-to-gate) och “Full livscykel” (Cradle-to-grave). Omfattningen “A1-A5” har använts för beräkningen av scenarierna 1, 2, 5 och 6 och inkluderar produktskedet och byggproduktionsskedet.

Omfattningen “Full livscykel” för livscykelskeden har använts för beräkningen av scenarierna 3, 4, 7 och 8 och inkluderar skede A-C. Majoriteten av klimatpåverkan i användningsskedet kommer från “B4 Utbyten” och "B5 Renovering" av material samt från “ B6 driftenergin”. “B1 Användning” och “B3 reparation” bedöms vara försumbara i relation till övriga moduler och beräknas därför inte. Detta antagande ligger i linje med NollCO2s metodik, ett svenskt certifiieringssystem som utvecklat en transparent metodik för beräkning av full livscykel som delvis inspirerat Plant. Modul “B2 Underhåll” inkluderas dock i beräkningen för att dels återge klimatpåverkan i användningsskedet mer fullständigt dels visa på skillnader vad gäller underhåll när exempelvis olika fasadlösningar jämförs (SGBC, 2023a). Klimatpåverkan beräknas således för B2, B4-B5, B6 och B7. Tabell 3 redovisar mer detaljerat vilka informationsmoduler som beräknats. D-skedet är inte aktuellt i denna studie då det som vanligtvis studeras i D är exporten av egenproducerad energi och solcellerna inte inkluderas enligt ovan.

När full livscykel beräknas används en beräkningsperiod på 50 år. Ett viktigt antagande när framtida livscykelskeden beräknas är det framtidsscenario som appliceras. Därför beräknas omfattningen “Full

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

livscykel” med två olika framtidsscenarion, ett business-as-usual (BAU) och ett klimatförbättringsscenario. Dessa presenteras i detalj vid genomgång av beräkningsmetoden tillsammans med övriga metodval och avgränsningar inom de olika informationsmodulerna.

Tabell 3: Redovisade Livscykelmoduler för full livscykel, uppdelning i skeden och informationsmodeller med tillhörande bokstavbeteckningar enligt SS-EN 15978:2011 (SIS, 2011).

Produktskede	A1	Råvaruförsörjning
	A2	Transport
	A3	Tillverkning
Byggproduktionsskede	A4	Transport
	A5	Bygg- och installationsprocess
Användningsskede	B1	Användning
	B2	Underhåll
	B3	Reparation
	B4	Utbyte
	B5	Renovering
	B6	Driftenergi
	B7	Driftens vattenanvändning
Slutskede	C1	Demontering, rivning
	C2	Transport
	C3	Restprodukthantering
	C4	Bortskaffning
Fördelar och belastningar utanför systemgränsen	D	

Miljöpåverkanskategorier

De beräknade miljöpåverkanskategorierna skiljer sig mellan de olika beräknade scenarierna. Klimatpåverkan har beräknats för samtliga scenarier medan övriga miljöpåverkanskategorier endast beräknas i scenario 2 och 6, som har en mer begränsad omfattning. Detta beror på att dessa miljöpåverkanskategorier inte finns beräknade för de schablonvärden som används för byggdel 7 och 8 samt saknas för miljödata som används för senare livscykelskeden (exempelvis för vattenanvändning).

De miljöpåverkanskategorierna som berörs i denna studie omfattas av SS-EN 15978:2011 (SIS, 2011), vilken beskriver riktlinjer och beräkningsmetoder för livscykelanalyser av byggnader. Alla miljöpåverkanskategorier som har beräknats presenteras i Tabell 4.

I enlighet med riktlinjer från Boverket är upptag och utsläpp av biogen koldioxid inte inkluderat i den data som används för klimatpåverkan (Boverket, 2024a). Denna version av indikatorn kallas

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

GWP-GHG (eller GWP-IOBC). Många databaser och EPD program separerar biogent kol men om så inte är fallet och det inte finns någon information om biogent kolinnehåll så används inte denna data.

Tabell 4: Miljöpåverkanskategorier som beräknats i studien. Indikatorer och enhet är i enlighet med SS-EN 15978:2011 (SIS, 2011).

Miljöpåverkanskategori	Indikator	Enhet
Klimatpåverkan	GWP - global warming potential	$kg\ CO_2e$
Försurning	AP - Acidification potential	$kg\ SO_2e$
Övergödning	EP - Eutrophication potential	$kg\ (PO_4)^{3-}e$
Ozonnedbrytning	ODP - Ozone depletion potential	$kg\ C_2H_4e$
Marknära ozon	POCP - photochemical oxidant creation potential	$kg\ CFC_{11}e$
Utarmning av fossila resurser	ADPf - Abiotic depletion potential - fossil fuels	MJ
Utarmning av icke-fossila resurser	ADPe - Abiotic depletion potential - elements	$kg\ Sb\ e$

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Beräkningsunderlag och metod

Beräkningarna i denna studie har gjorts i LCA-verktyget Plant. Alla analyser som utförs i Plant baseras på den europeiska standarden SS-EN 15978:2011 (SIS, 2011). De flesta livscykelanalyser utförs i en kontext med specifika krav och standarden öppnar upp för olika tolkningar och metodmässiga val. I följande kapitel beskrivs de dataunderlag och den beräkningsmetod som använts i studien.

Resurssammanställning och övrigt mängdunderlag

Materialmängder för omfattning modellerad byggnad

För omfattningen *modellerad byggnad* har arkitektens BIM-modell (A-40-V-01) använts som huvudsaklig källa för att ta fram mängder av olika byggmaterial. Areor och volymer från modellen har kompletterats med information om ingående material i olika byggdelar utifrån uppställningsritningar (främst programhandling K-20-6-001-K-20-6-004) och information från projektet. Eftersom projektet är i ett tidigt skede har antaganden också behövts göras där konstruktionslösningar ännu inte hade bestämts. Detta har gett en resurssammanställning för de modellerade byggdelarna. I Bilaga A redovisas mer information om de mängder av olika material som ingår i byggnaderna.

Kompletterande underlag för omfattning hel byggnad

Majoriteten av byggdelarna som ingår i omfattningen *hel byggnad* omfattas även av *modellerad byggnad.* Därmed har projektspecifika materialmängder kunnat tas fram enligt ovan med hjälp av kompletterande information från ritningar och projektet. För de byggdelar som det saknades projektspecifikt underlag har Plant framtagna erfarenhetsvärden som använts i beräkningen. För både trä- och betonghuset tillförs materialmängder för grundläggning (byggdel 24) och för betonghuset även för ihopfästning av prefab-element. Dessa mängder listas tillsammans med övriga materialmängder i Bilaga A.

Byggdel 7 och 8 samt energianvändningen på byggarbetsplats som också ingår i omfattningen beräknas genom relevanta branschschabloner som skalas genom olika areamått för byggnaden. Detta presenteras i närmare detalj nedan i stycket om schabloner.

Täckningsgrad

Täckningsgraden är ett mått på hur stor del av byggnadens klimatpåverkan som kunnat beräknas och utifrån den görs en uppräkning av klimatpåverkan för att beräkningen ska spegla 100 procent av byggnadens klimatpåverkan från de byggprodukter som omfattas. Det vanligaste sättet hittills att beräkna täckningsgraden är utifrån en kostnadskalkyl där summan av kostnaden för alla byggprodukter i resurssammanställningen som kunnat beräknas divideras med den totala kostnaden för alla byggprodukter som ingår. Denna metod fungerar inte när underlaget för klimatberäkningen istället i huvudsak är BIM-modeller utan i detta fall behöver beräkningen kring täckningsgrad baseras på tidigare erfarenhet vilket också uppfyller kraven enligt handboken för klimatdeklarationer.

Plants metodik för att beräkna täckningsgraden är att ta fram erfarenhetsvärden för klimatpåverkan från byggdelar som ofta saknas i modellerna eller som är svåra att beräkna för att genom tillägg av dessa kunna räkna upp klimatpåverkan till att omfatta 100 procent av den valda byggdelsomfattningen. Denna metodik är dock under utveckling och vår bedömning är att vi i

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

dagsläget saknar erfarenhetsvärden för byggdelar motsvarande 5 procent av byggnadens klimatpåverkan exklusive de delar som vanligen beräknas genom branschschabloner. Denna bedömning har gjorts genom att Plant för ett antal projekt även har tittat på deras kostnadskalkyler och där identifierat hur stor andel av kostnaderna som de produkter som omfattas av Plants ordinarie beräkning står för. Plant har på så sätt en etablerad rutin för vilka byggprodukter som alltid ska ha beräknats för att uppnå en täckningsgrad på 95 procent utifrån vilken en sista uppräkning görs. Denna klimatpåverkan presenteras separat som uppräkning för täckningsgrad i de mer detaljerade resultatredovisningarna.

I sena skeden när det finns tillgång till BIM-modeller från flera discipliner (oftast från både arkitekt, konstruktör och stomleverantör), detaljerade ritningsunderlag samt verifierade mängder nås oftast 95 procent genom projektspecifikt underlag. I tidiga skeden, vilket är fallet här, är det däremot vanligt att några av de erfarenhetsvärden som Plant redan tagit fram (som exempelvis för grundläggning) behöver användas. De delar som räknas med schablon antas ha full täckningsgrad och ingen uppräkning görs för dessa.

Ytterligare underlag för beräkning av full livscykel

Uppgifter om energianvändningen har hämtats från den energiberäkning som finns framtagen (se Tabell 5, med värden från rapporten). Som tidigare nämnts finns det planer på att installera solceller och schablonmässiga avdrag finns med i energiberäkningen. Eftersom solceller inte inkluderas i övrigt har dessa avdrag exkluderats och det faktiska energibehovet likställs med behovet av inköpt energi. Den säkerhetsmarginal för vissa poster som beräkningen innehåller (10 procent av energibehov exklusive schablon för tappvarmvatten och VVC-förluster) har också fördelats ut proportionerligt för fjärrvärme- och elbehovet. Betonghuset är hus 3-3 och trähuset är hus 3-5. Enligt ovan har betonghuset en Atemp på 977 kvm och trähuset 950 kvm.

För att få en bild av effekten som de olika husens placering hade på jämförelsen i energibehov mellan dem så gjordes även energiberäkning där trähuset beräknades med betongstomme (se hus 3-5 betong i tabellen nedan). Detta betongutförande visar på ett högre uppvärmningsbehov än för betonghuset och därmed en mindre skillnad mellan trä- och betongutförande. Nämnas ska dock att betongutförandet av hus 3-5 (trähuset) har beräknats med samma Atemp som trähuset, det vill säga 950 kvm. Så den procentuella skillnaden i totalt uppvärmningsbehov är mindre än då den fördelats ut per Atemp som i tabellen nedan.

Tabell 5: Ingående resultatposter för specifik energianvändning från energiberäkningen som legat till grund för indata till B6 och B7 (WSP, 2023).

Specifik energianvändning [kWh/m2 Atemp och år]			
	Hus 3-3 Betong	**Hus 3-5 Betong**	**Hus 3-5 Trä**
Uppvärmning	27,9	30,4	32,0
Påslag distribution- och reglerförluster värme	2,0	2,0	2,0
Påslag vädring	4,0	4,0	4,0

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Tappvarmvatten	22,5	22,5	22,5
VVC-förluster	5,0	5,0	5,0
Fastighetsel (fläktar, pumpar, hissar, belysning)	9,8	9,8	9,8
Säkerhetsmarginal	4,6	4,9	5,0
Specifik energianvändning [kWh/ m2 Atemp och år]	**75,8**	**78,5**	**80,3**
Total energianvändning [kWh/ år]	**74057**	**74575**	**76285**

Vattenanvändningen har uppskattats genom en bedömning av antalet boende och det genomsnitt på vattenanvändningen per person och dygn som Svenskt vatten tagit fram (140 liter per person och dygn) (Svenskt vatten). Projektets bedömning är att 35 personer kommer att bo i vardera hus.

Tabell 6*: Indata för beräkning av B6 och B7* (WSP, 2023).

	Trähuset	**Betonghuset**
Fjärrvärmeanvändning [kwh/år]	66 001	63 474
Elanvändning [kWh/år]	10 284	10 582
Vattenanvändning [m3/år]	1 788,5	1 788,5

Miljödata

Materialdata

Valet av miljödata har stor inverkan på de beräknade resultaten, därför strävar Plant efter att använda lokala och relevanta data i så stor utsträckning som möjligt. Valet av databaser som används i beräkningarna baseras på i vilken utsträckning de matchar lokala produktions- och marknadsförutsättningar. Samtidigt måste den data som används uppfylla de krav på indikatorer och metodik som finns där det viktigaste är att den är framtagen utifrån standarden SS-EN 15804:2012 (SIS, 2021). Miljödata delas in i generiska och specifika data och dessa är aktuella i olika skeden av projektet. Specifika data i form av EPD:er kan användas i beräkningen när en faktisk produkt har bestämts och om leverantören i fråga har tagit fram en deklaration för produkten. På grund av det skede som projektet är i har generisk data använts. Miljödatan som har använts för beräkning är presenterad i Bilaga A.

Generisk data

Användningen av generiska data i verktyget följer en fastställd prioritering enligt Tabell 7 nedan. Beroende på vilka miljöpåverkanskategorier som ingår i de olika scenarierna finns olika källor att tillgå. Detta ger en skillnad i resultatet för klimatpåverkan för samma byggnad mellan de scenarier

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

som endast studerar klimatpåverkan och de där fler miljöpåverkanskateogrier då samma källa till miljöpåverkan ska användas för alla kategorier inom ett scenario.

För de scenarion som endast tittar på GWP används främst data från Boverkets databas. Denna databas innehåller dock inte data för övriga miljöpåverkanskategorier så för de scenarion där dessa ska studeras måste andra datakällor användas. Eftersom den svenska och finska databasen endast redovisar indikatorn GWP återstår Ökobaudat som det bästa alternativet för generiska data. Data från Ökobaudat bedöms vara representativa för svenska förhållanden trots att de tagits fram för Tyskland på grund av likheterna mellan byggmaterial som används i norra Europa (ett antagande som även gjorts i det svenska certifieringssystemet NollCO2). Det finns dock fall där byggnaden i fråga innehåller material eller produkter för vilka det inte finns några representativa resurser i Ökobaudat eller Ökobaudats data inte uppfyller kraven (se nedan). För dessa material väljs den bästa tillgängliga EPD:n som är relevant för regionen. GWP för tillgängliga EPD:er jämförs med GWP för ett likvärdigt material i Boverket klimatdatabas och den närmaste anses vara det bästa valet då denna data är representativ för den svenska marknaden.

Tabell 7*: Databaser och datakällor för generisk data*.

Prio	Databas/ datakällor	Indikatorer	Land	Kommentar
1	Boverkets klimatdatabas	GWP	Sverige	Finns konservativ och typisk data, typisk data används om inget annat anges.
2	co2data.fi	GWP	Finland	Finns konservativ och typisk data, typisk data används om inget annat anges. Presenterar GWP-fossil och GWP-biogenic, GWP-fossil likställs med GWP-GHG.
3	Ökobaudat (generisk data från Thinkstep)	Alla indikatorer	Tyskland	Finns dataset både enligt EN 15804+A1 och EN 15804+A2. Om fler miljöpåverkanskategorier studeras kan endast det enligt EN 15804+A1 användas. Dataset enligt EN 15804+A1 presenterar GWP-indikator som inkluderar upptag och utsläpp av biogen koldioxid så för produkter där detta är aktuellt kan datasetet inte användas.
4	Environmental Product Declarations (EPDer)	Alla indikatorer	-	Om bara GWP studeras kan EPDer enligt både EN 15804+A1 och EN 15804+A2 användas. Om fler miljöpåverkanskategorier studeras kan endast EPDer enligt EN 15804+A1 användas. De EPD:er som används måste vara giltiga, vilket innebär att de inte har gått ut, och vara framtagna enligt EN 15804. Plant kräver också att EPD:er är registrerade hos en programoperatör och tredjepartsverifierade eller motsvarande (i enlighet med svensk lagstiftning).

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Schabloner

Vissa byggdelar och informationsmoduler beräknas genom schabloner som kommer från KTHs rapport “Referensvärden för klimatpåverkan vi uppförande av byggnader” (de återfinns också i IVLs "Anvisningar för LCA-beräkning av byggprojekt" men där är de konservativa genom ett påslag med 25 procent) (Malmqvist et. al., 2021) (IVL, 2025) .

Beräkningen för de byggdelar och informationsmoduler som beräknas från schabloner är speciell och hanteras separat från nedan följande metodbeskrivningar. Schablonvärden har använts för invändiga ytskikt och rumskompletteringar (byggdel 7), installationer (byggdel 8). Schablonerna är uppdelade i A1-A3, A4 och A5.1 och påverkan från dem redovisas under respektive informationsmodul. Dessutom beräknas energianvändning på byggarbetsplatsen (A5.2-5) från schablon.

För byggdel 7 och 8 finns schabloner för olika byggnadstyper. Här används schablonerna för flerbostadshus för både trä- och betonghuset. Dessa skalas dock genom Atemp och eftersom de två husen har något olika Atemp så får dessa byggdelar något högre påverkan i betonghuset som har en större Atemp. För energianvändningen på byggarbetsplatsen finns olika schabloner beroende på tillverkningstyp. Här har olika valts för trä- och betonghuset då betonghuset byggs med plattbärlag och en stor skillnad mellan de olika tillverkningstyperna är behovet av energi för uttorkning av platsgjuten betong och strålningsvärme för gjutning av betongbjälklag. Dessa schabloner skalas med BTA som är samma för de två husen. I Bilaga A presenteras de schabloner som används i mer detalj.

Övrig miljödata

För beräkning av övriga livscykelskeden än produktskedet som presenterats ovan så behövs ytterligare miljödata. För byggproduktionsskedet (A4, A5.1, A5.2-5 hanteras i detta skede med schabloner enligt ovan) behövs även miljödata för olika drivmedel och energibärare liksom för C1 och C2. I de scenarion där endast GWP ska beräknas så används klimatdata från Boverkets databas men i de fall fler miljöpåverkanskategorier ska beräknas så saknar Boverket detta och istället används Ökobaudat, i linje med prioriteringsordningen.

För beräkning av B2 och B4-B5 behövs miljödata i samma utsträckning som för A-skedet. För beräkning av B6 och B7 behövs miljödata för olika energibärare samt för tillförsel och rening av vatten. För beräkning av C3-C4 behövs klimatdata för restprodukthantering och bortskaffning. För dessa informationsmoduler kan ytterligare datakällor än de ovan beskrivna behövas och den miljödata som används redovisas istället under de olika metodkapitlen.

Framtidsscenario

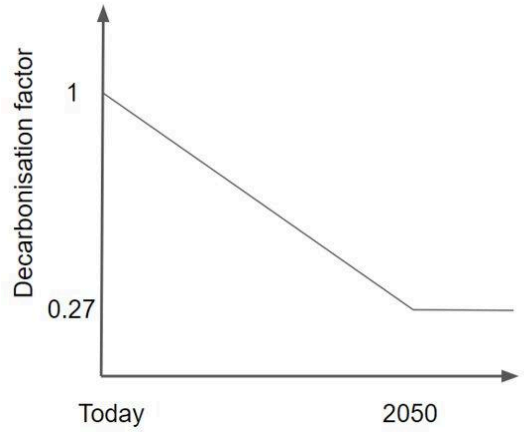
Vid beräkning av byggskedet är tillgängliga miljödata tillämpliga eftersom de speglar dagens nivåer. Beräkningen B och C-skedet är dock mer komplicerad eftersom den behöver ta hänsyn till framtida förutsättningar. Full livscykel studeras i beräkningsscenario 3, 4, 7 och 8 där endast miljöpåverkanskategorin klimatpåverkan ingår. Det framtagna framtidsscenariot har sin grund i statistik för klimatpåverkan och är endast utformade för denna miljöpåverkanskategorin.

För att ta hänsyn till framtida förutsättningar appliceras ett klimatförbättringsscenario där emissionsfaktorerna justeras i enlighet med varje års klimatförbättringsfaktor. Det utvecklade framtidsscenariot är inspirerat av “EU Reference scenario 2020” (EU kommissionen, 2021). Referensscenariot baseras på PRIMES modellen och hänvisas till i Level(s) (Dodd et al. 2021) som källa för framtidsscenarion. Här presenterar emissionsfaktorer (carbon intensity factors) för produktion av elektricitet och ånga över tid fram till 2050, både för EU och specifikt för olika länder. Även om det

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

finns landspecifik data har beslutet tagits att basera scenariot på data för EU. Detta eftersom byggmaterial till stor del importeras från övriga Europa. För EU är utsläppsintensiteten i referensscenariot år 2050 27 procent av nivån 2020.

Figur 6 illustrerar det utvecklade klimatförbättringsscenariot, en linjär minskning fram till 2050 då en konstant nivå på 27 procent av dagens koldioxidintensitet uppnås. Takten för avtagande klimatpåverkan skulle också kunna modelleras med högre takt i omställningen i början (mer anpassat till EU:s scenario) medan det finns enklare utsläppskällor att ersätta. Dessutom kan introducerandet av tekniska lösningar ge upphov till disruptiva utsläppsminskningar som exempelvis CCS-teknik för betong. På grund av svårigheten att förutse dessa strukturella förändringar och den höga graden av osäkerhet har Plant valt det mer konservativa tillvägagångssättet med en linjärt avtagande takt. Och eftersom EU:s referensscenario inte tillhandahåller någon data efter 2050 antas nivån vara konstant därefter. Målet om nettonollutsläpp av växthusgaser som beslutats i den europeiska klimatlagen ska också uppnås 2050.



Figur 6: Klimatförbättringsfaktorer (decarbinisation factor) över tid. Level(s) Indicator 1.2 (Dodd et al. 2021).

Samma klimatförbättringsscenario används genomgående i beräkningen av skede B och C. Detta innebär att klimatförbättringsfaktorerna tillämpas inte bara på emissionsfaktorerna för el utan även på klimatdata för annan energiproduktion, transport, materialproduktion och andra materialrelaterade processer. Det underliggande resonemanget för detta utgår från den pågående elektrifiering inom de flesta industrier och sektorer som påverkar byggbranschen. Och för icke-energirelaterade processer, t.ex. kemiska processer inom cementproduktion, finns lösningar som CCS som i sin tur är energiberoende och kan drivas av el.

SS-EN15978:2011 trycker på att ett scenario och dess grunder ska beskrivas och dokumenteras och dess effekt på resultatet förtydligas (SIS, 2011). Det valda scenariot har stor effekt på slutresultatet för modulerna B, C och ingen effekt på resultatet i modul A. Därför bedöms det viktigt att göra en känslighetsanalys för att illustrera i vilken utsträckning framtidsscenariot påverkar resultatet. I detta andra fall används ett business as usual-scenario där klimatdata för alla material och processer förblir desamma över tid och inga faktorer för minskade koldioxidutsläpp tillämpas. Detta ses som ett värsta scenario och benämns BAU.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Beräkningsmetod, antaganden och scenarier

Nedan presenteras beräkningsmetoden för respektive livscykelskede som har beräknats för denna studie.

Produktskede (A1-A3)

Produktskedet har beräknats för samtliga av scenarierna. Detta skede inkluderar råvaruförsörjning (A1), transport av råvaror (A2) och tillverkning av byggmaterial (A3). I de flesta miljödata källor presenteras A1-A3 ihopräknat och därför beräknas dessa tillsammans. Vid beräkning av A1-A3 kombineras resurssammanställningen för byggnaden med tillämpliga miljödata (generiska eller specifika) för olika byggmaterial och produkter.

Byggproduktionsskede (A4-A5)

Byggproduktionsskedet har beräknats för samtliga scenarion. Skedet inkluderar transporter av byggmaterial till byggarbetsplatsen samt delar av bygg- och installationsprocessen. Samma avgränsning som för klimatdeklarationer har använts där tillverkning och transport till byggarbetsplatsen av spill samt energianvändningen på byggarbetsplatsen inkluderas.

Transport (A4)

Transporten av byggmaterial till byggarbetsplatsen beräknas med generiska transportscenarion från Boverkets databas för respektive byggmaterial. Boverkets scenarion inkluderar transportslag, transportavstånd, energianvändning per tonkilometer (inkluderat tomma returer) samt drivmedel och klimatpåverkan för detta och resulterar i en emissionsfaktor per kg material. För material som ej finns i Boverkets databas har transportscenario för ett likvärdigt material antagits. I Bilaga A presenteras emissionsfaktorn för A4 för de olika materialen. I de scenarier som beräknar ytterligare miljöpåverkanskategorier kan inte emissionsfaktorerna från Boverket användas utan nya sådana räknas fram med en annan källa för drivmedlets miljöpåverkan (ytterligare antaganden i transportscenariet kvarstår). Transporten är beräknad för den inbyggda mängden byggmaterial.

Bygg- och installationsprocessen (A5)

Byggspill (A5.1)

Beräkningen av A5.1 utgår från ett antagande om andelen spill för olika material och produkter. Boverkets databas innehåller antaganden för generiska spillfaktorer för respektive material. För material som ej kommer från Boverkets databas har spillfaktor för ett likvärdigt material antagits. I Bilaga A presenteras spillfaktor för de olika materialen. A5.1 inkluderar tillverkningen av och transporten till byggarbetsplatsen för det material som blir spill i linje med riktlinjer från Boverket (Boverket, 2024b).

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Byggenergi (A5.2 - A5.5)

Denna del inkluderar energianvändningen på byggarbetsplatsen. I senare skeden ska faktiskt mängder av olika energibärare användas för beräkningen men i tidiga skeden innan detta finns, vilket är fallet i denna studie, är praxis i branschen att använda schabloner (se avsnitt *Schabloner*).

Användningsskede (B)

Presentationen av beräkningsmetodiken i B-skedet är uppdelad i B2, B4-B5, B6 och B7 på grund av olika metodik.

Underhåll (B2)

B2 i Plant omfattar ett antal underhållsåtgärder, se Tabell 3, med fokus på fasader, ytskiktsbehandling av in- och utvändiga fönster och dörrar samt invändig målning. Dessa har sammanställts utifrån den bruttolista med både utbyten och underhåll som norska SINTEF (SINTEF, 2017) har tagit fram och som hänvisas till i vägledningen (Direktoratet for byggkvalitet, 2023) för den norska lagstiftningen om klimatberäkning av byggnader. De scenarier som används för intervaller för dessa har också tagits fram med inspiration från SINTEFs publikation.

Antalet underhåll som krävs beror på intervallet för detsamma och beräknas genom nedanstående ekvation (om ett underhåll skulle sammanfalla med sista året för beräkningsperioden exkluderas det eftersom det är osannolikt att det skulle äga rum). Det år som underhållet beräknas ske är av betydelse eftersom det påverkar resultatet då klimatpåverkan ändras över tid utifrån det framtidsscenario som används.

Antal underhåll = (beräkningsperiod/underhållsintervall - 1) avrundat uppåt till närmaste heltal

Tabell 8: Underhållningsåtergärder och intervaller för dessa.

Material	Del i byggnad	Underhållsintervall	Underhållsåtgärd
Ytbehandling	Yttervägg	8	Målning vägg/tak utvändigt
Ytbehandling	Yttertak	10	Målning vägg/tak utvändigt
Träfönster/dörr	Fönster inre	10	Målning fönster invändigt
Träfönster/dörr	Fönster yttre	8	Målning fönster utvändigt
Träfönster/dörr	Ytterdörrar	8	Målning dörrar utvändigt
Träfönster/dörr	Innerdörrar	10	Målning dörrar invändigt
Stålfönster/dörr	Fönster inre	10	Målning fönster invändigt
Stålfönster/dörr	Fönster yttre	10	Målning fönster utvändigt
Stålfönster/dörr	Ytterdörrar	10	Målning dörrar utvändigt
Stålfönster/dörr	Innerdörrar	10	Målning dörrar invändigt
Element som muras	Yttervägg	30	Omfogning murbruk
Element som fogas	Yttervägg	15	Omfogning fog
Invändning målning av väggar och tak		10	Ommålning (nyproduktionsschablon för byggnadstypen används)

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Utbyte och Renovering (B4-B5)

Klimatpåverkan för “B4 Utbyte” och “B5 Renovering” varierar beroende på livslängd, beräkningsperiod samt vilket framtidsscenario som appliceras (Plants antagande presenteras i föregående kapitel). Klimatpåverkan prognostiseras genom antagande om att alla byggdelar får tjäna sin livslängd och byts ut allteftersom denna uppnås (en eller flera gånger) samt att inga ytterligare renoveringar förekommer. Påverkan från produktionen och transporten av de material som behövs för utbytet samt uppskattat spill under installationsprocessen inkluderas. Antalet utbyten som krävs beror på livslängden och beräknas genom nedanstående ekvation (om ett utbyte skulle sammanfalla med sista året för beräkningsperioden exkluderas det eftersom det är osannolikt att det skulle äga rum). Det år som utbytet beräknas ske är av betydelse eftersom det påverkar resultatet då klimatpåverkan ändras över tid utifrån det framtidsscenario som används.

Antal utbyten = (beräkningsperiod/livslängd - 1) avrundat uppåt till närmaste heltal

Beräkningarna kräver antaganden kring de olika byggdelarnas livslängd. Om inget annat anges, vilket är fallet i denna studie, utgår Plant från de scenarier som presenteras i Level(s) metoddokument för indikator 1.2 (Dodd, 2021) (se Tabell 9) och använder samma tolkningar till BSAB 96 som görs i NollCO2 (SGBC, 2023a) och BREEAM-SE (SGBC, 2023b). För byggmaterial i stomme och grund sker inga utbyten eftersom detta rimligen innebär att byggnaden rivs och ersätts med en ny byggnad. Dessa delar har även en längre livslängd än beräkningsperioden.

Tabell 9: Livslängd för de byggdelar som ingår i beräkningens omfattning, enligt Level(s) översatt till svenska byggdelar av NollCO2 Nybyggnad 1.1.

Byggdel		Förväntad livslängd
BSAB 15.S Grundkonstruktioner för hus BSAB 27 Bärverk i husstomme BSAB 49.B Schakt i hus		60 år
BSAB 43 Inre rumsbildande byggdelar (icke-bärande) BSAB 45 Huskompletteringar (icke-bärande trappor)	SBEF 6 Stomkopletterande och rumsbildande	30 år
BSAB 41 Klimatskiljande delar och kompletteringar i yttertak och ytterbjälklag BSAB 42 Klimatskiljande delar och kompletteringar i yttervägg (icke-bärande) BSAB 45 Utvändiga huskompletteringar (balkonger, loftgångar)	SBEF 4 Yttertak	30 år (35 år för fasadelement av glas, 10 år för yttre färgskikt)

Driftenergi (B6)

Modul B6 omfattar byggnadens energiprestanda och klimatpåverkan från energianvändning under beräkningsperioden och omfattar energi för uppvärmning, varmvatten och driftel (ej verksamhetsel).

För inköpt el används emissionsfaktorn från Boverkets databas som representerar svensk elmix. För fjärrkyla och fjärrvärme däremot, som är platsbundet, används klimatdata för det lokala verket. För fjärrvärme hämtas data från senast publicerade år av “Fjärrvärmens lokala miljövärden” men för fjärrkyla saknas i dagsläget motsvarande publikation och data hämtas direkt från leverantören. Den klimatdata som används för energiproduktionen ska representera livscykelns påverkan. Klimatdata för elektricitet från Boverket inkluderar uppströms påverkan och för fjärrvärmen inkluderas klimatpåverkan från transport och produktion av bränslen. Klimatpåverkan från de olika energibärarna förändras över tid i enlighet med det framtidsscenario som används i beräkningen.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Driftens vattenanvändning (B7)

Modul B7 omfattar klimatpåverkan från vattenanvändningen i byggnaden under beräkningsperioden. För energianvändningen omfattas inte verksamhets- eller hyresgästel men för B7 inkluderas även brukarrelaterad användning, för exempelvis dricksvatten eller sanitet, i enlighet med SS-EN 15978:2011 (SIS, 2011) och Level(s) (Dodd, 2021). Användning som inte är byggnadsrelaterad eller kan sägas representera normalt användande av byggnaden, exempelvis avvikande vattenanvändning hos en specifik hyresgäst, exkluderas.

Beräkningen omfattar både påverkan från tillförsel och från rening av avloppsvattnet och de emissionsfaktorer som används kommer från DEFRA (water treatment 201 g CO2/m3 och water supply 177 g CO2/m3) (DEFRA, 2023). Klimatpåverkan förändras över tid i enlighet med det framtidsscenario som används i beräkningen.

Slutskede (C)

För slutskedet beräknas påverkan kopplat till demontering av byggnaden, transport till och behandling och sluthantering av material. Presentationen av beräkningsmetodiken i C-skedet är uppdelad i C1, C2 och C3-C4 på grund av olika metodik.

Demontering, rivning (C1)

C1 omfattar energianvändningen kopplat till demonteringen och rivningen av byggnaden i slutskedet. Plant utgår från de antaganden som presenteras i Tabell 10 i IVLs rapport angående användning av el och diesel utifrån byggnadens storlek, material i stomme och dess vikt samt ifall det är en hög byggnad med bjälklag över sex meter ovan mark (Erlandsson & Pettersson, 2015). Klimatdata för el och diesel hämtas från Boverkets databas och klimatpåverkan förändras över tid i enlighet med det framtidsscenario som används i beräkningen.

Transport (C2)

C2 omfattar transporten till behandling och sluthantering för allt material från byggnaden som rivs. Här görs antagandet att den genomsnittliga transportsträckan är 100 km. Vidare används uppgifter angående energianvändning per tonkilometer från Boverkets klimatdatabas och det antas att transporten sker med lastbil för närdistribution för vilken användningen är 1,5 MJ diesel/tonkm (inkluderar tomma returer vilket här istället blir transporten till byggarbetsplatsen) (Boverket, 2024c). Klimatdata för diesel hämtas från Boverkets databas och klimatpåverkan förändras över tid i enlighet med det framtidsscenario som används i beräkningen.

Behandling- och sluthantering av avfall (C3-C4)

C3 och C4 kräver miljödata och scenarier för behandling och sluthantering av det avfall som uppstår vid rivningen av byggnaden. Vissa databaser föreslår generiska värden för olika materialgrupper, till exempel co2data.fi och Ökobaudat. Certifieringssystemet NollCO2 hänvisar till Ökobaudat och det gör även dansk bygglagstiftning (SGBC, 2020). Denna pekar på data från Ökobaudat för behandling och sluthantering av byggavfall för de flesta materialgrupper med komplement av en EPD när data från Ökobaudat saknas. Plant utgår från Danmarks rekommendation eftersom scenarierna bedöms vara representativa för den svenska marknaden (byggningsreglementet.dk, 2023). Enda undantaget är förbränning av träprodukter eftersom Ökobaudats data omfattar upptag och utsläpp av biogent kol. Här används istället data för avfallshantering av träbaserade material från den finska klimatdatabasen (CO2 data, 2024). Se Tabell 5 för sammanställning av de datakällor som används för emissionsfaktorer för att beräkna C3 och C4.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Tabell 10: Materialkategorier för klimatpåverkan i C3 och C4 samt källa för emissionsfaktorer och avsteg från Danmarks rekommendation.

Materialkategori	**Källa för emissionfaktorer för C3 och/eller C4**	**Enligt Danmarks rekommendation** (byggningsreglement et.dk, 2023)
Glas, PVC, betong, natursten, tegel, gipsprodukter	Ökobaudat	Ja
Stål (rostfritt, galvaniserat), aluminium	Ökobaudat	Ja
Koppar	Ökobaudat	Ja
Plast (inte pvc)	Ökobaudat	Ja
Plast (polystyrol, PS)	Ökobaudat	Ja
Textilier (ex mattor)	Ökobaudat	Ja
Trä, träprodukter och andra växtbaserade material	CO2data.fi	Nej
Fabriksbetong	EPD Danmark (epddanmark, 2021)	Ja

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

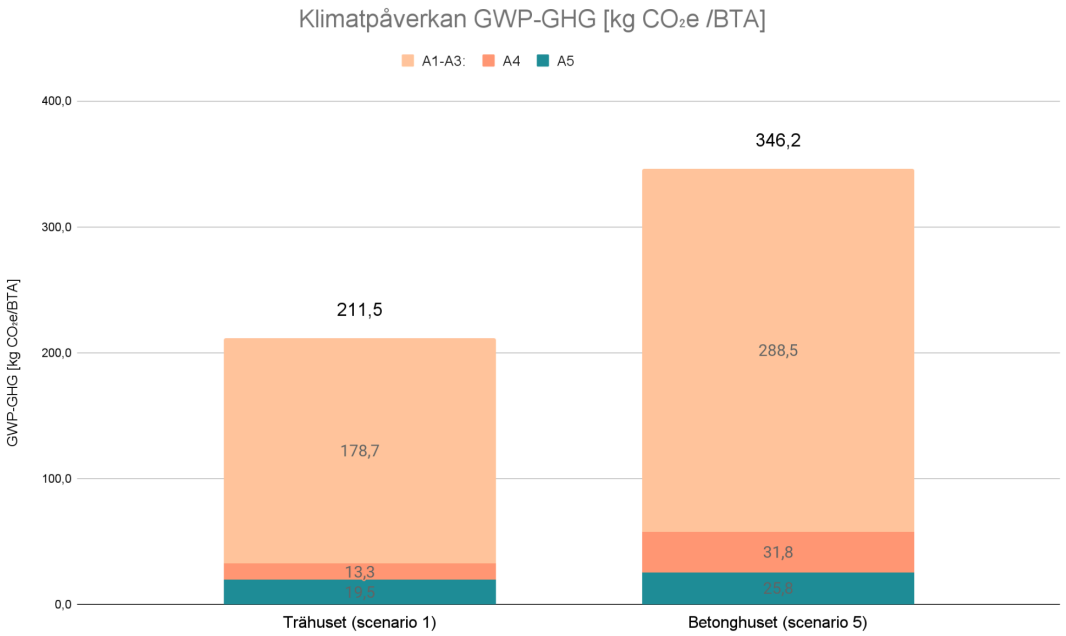
Resultat och diskussion

I detta kapitel presenteras resultatet av livscykelanalysen för trä- och betonghuset för fyra olika omfattningar. De materialmängderna, miljödata, schablon- och erfarenhetsvärden som använts för beräkningen är presenterade i Bilaga A. Utöver resultaten som är presenterade i detta kapitlet finns mer detaljerade resultat presenterade i Bilaga B.

Resultat för Hel byggnad

I detta avsnittet presenteras resultatet för scenario 1 och 5. För dessa scenarion har klimatpåverkan beräknats för byggskedet (A1-A5), med byggdelsomfattningen *hel byggnad*.

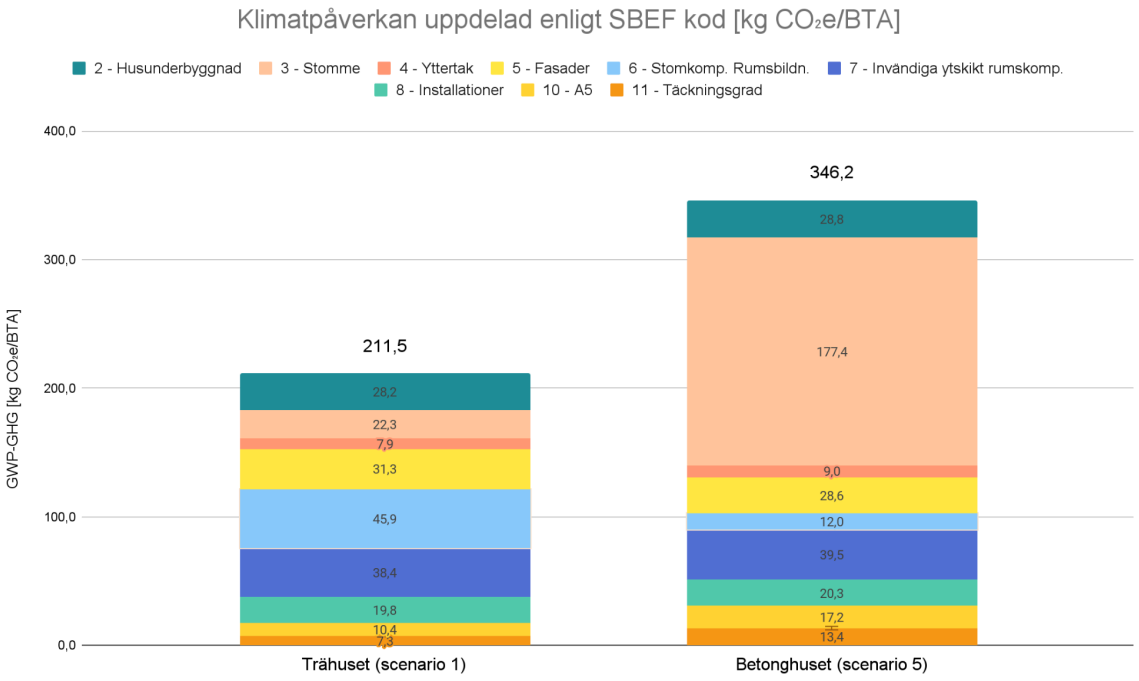
Klimatpåverkan presenteras fördelat per livscykelskede, se Figur 7, och SBEF- kod, se Figur 8. Dessutom presenteras de fem byggmaterial med högst total klimatpåverkan för respektive hus i Tabell 11 och Tabell 12, byggdelar beräknade från schabloner är exkluderade. Mer detaljerade resultat presenteras i Tabell 36 i Bilaga B.



Figur 7: Klimatpåverkan (GWP-GHG) presenterat per livscykelskede för scenario 1 och 5.

Den totala klimatpåverkan från Trähuset är 211 kg CO2e/BTA där produktskedet (A1-A3) har den största delen på 179 kg CO2e/BTA. För Betonghuset är den totala klimatpåverkan 346 kg CO2e/BTA, varav produktskedet står för 289 kg CO2e/BTA.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm



Figur 8: Klimatpåverkan (GWP-GHG) uppdelat enligt SBEF-kod för scenario 1 och 5.

För Betonghuset står stommen (byggdel 3) för över 51 procent av den totala påverkan. Medan för Trähuset står stommen endast för 10,5 procent av den totala klimatpåverkan, och det är istället byggdel 6 (Stomkomp. Rumsbildn.) som står för den största andel med 21,7 procent.

Tabell 11: Material med högst klimatpåverkan per BTA för Trähuset.

Drivande material	kg CO2e/BTA
Korslimmat trä, u 12 %, barrträ	22,3
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	13,1
Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)	11,6
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	10,3
Stenull, lösull, golvbjälklag	8,2

Tabell 12: Material med högst klimatpåverkan per BTA för Betonghuset.

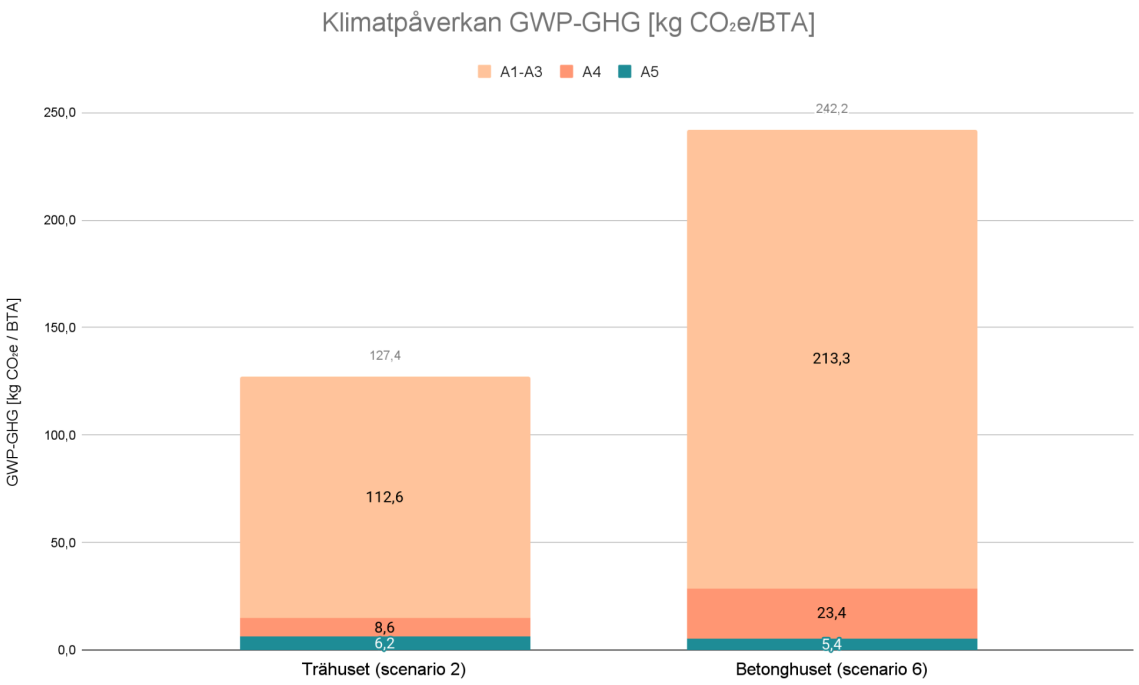
Drivande material	kg CO2e/BTA
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	66,1
Vägg/Ytterskiva	38,6
Innervägg, V	36,2
Plattbärlag, PLE	24,9
Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering	18,3

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Resultat för Fler miljöpåverkanskategorier

Denna sektionen presenterar resultatet för scenario 2 och 6. För dessa scenarion har utöver klimatpåverkan flera miljöpåverkanskategorier beräknats för byggskedet (A1-A5). Dessa scenarion har endast beräknats för den mer begränsade byggdelsomfattningen *modellerade byggnad*.

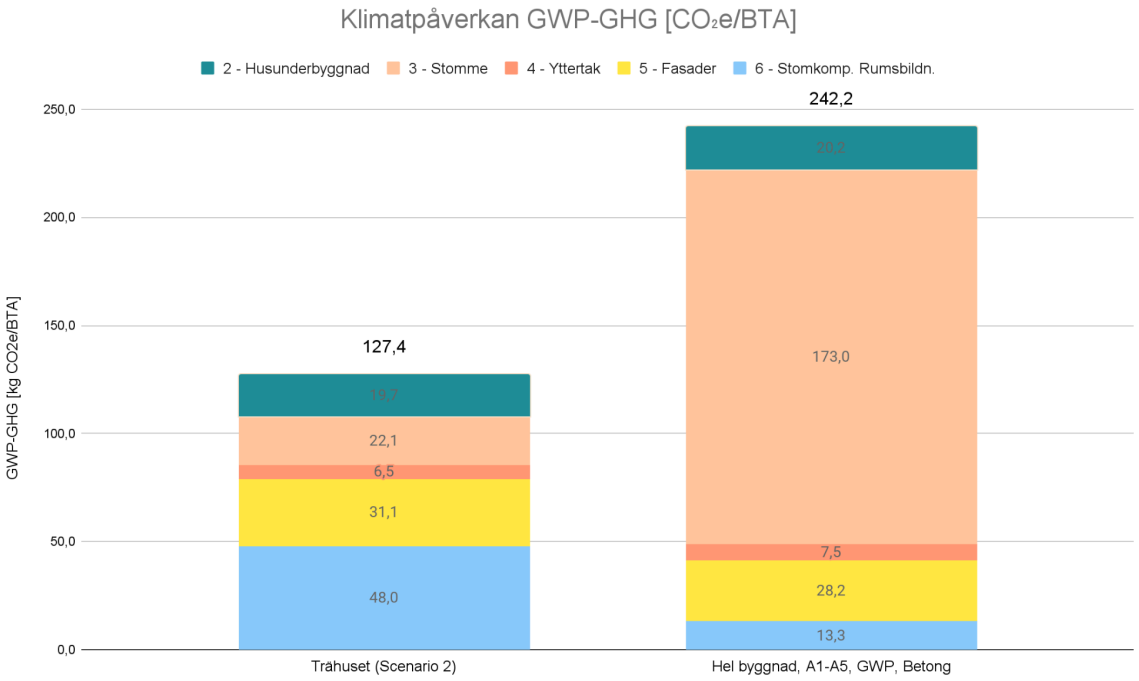
I Figur 9 och 10 presenteras klimatpåverkan för respektive byggnad fördelat på livscykelskede och SBEF-kod. I Figur 11 presenteras jämförelsen i resultatet för de två byggnaderna för de beräknade miljöpåverkanskategorierna. Utöver det finns diagram som visar resultatet för respektive miljöpåverkanskategorier per livscykelskede presenterad i Bilaga B, se Figur 22-27. I Tabell 13 och Tabell 14 presenteras det tre material med högst total påverkan för samtliga beräknade miljöpåverkanskategorier.



Figur 9: Klimatpåverkan (GWP-GHG) uppdelat på livscykelskede för scenario 2 och 6.

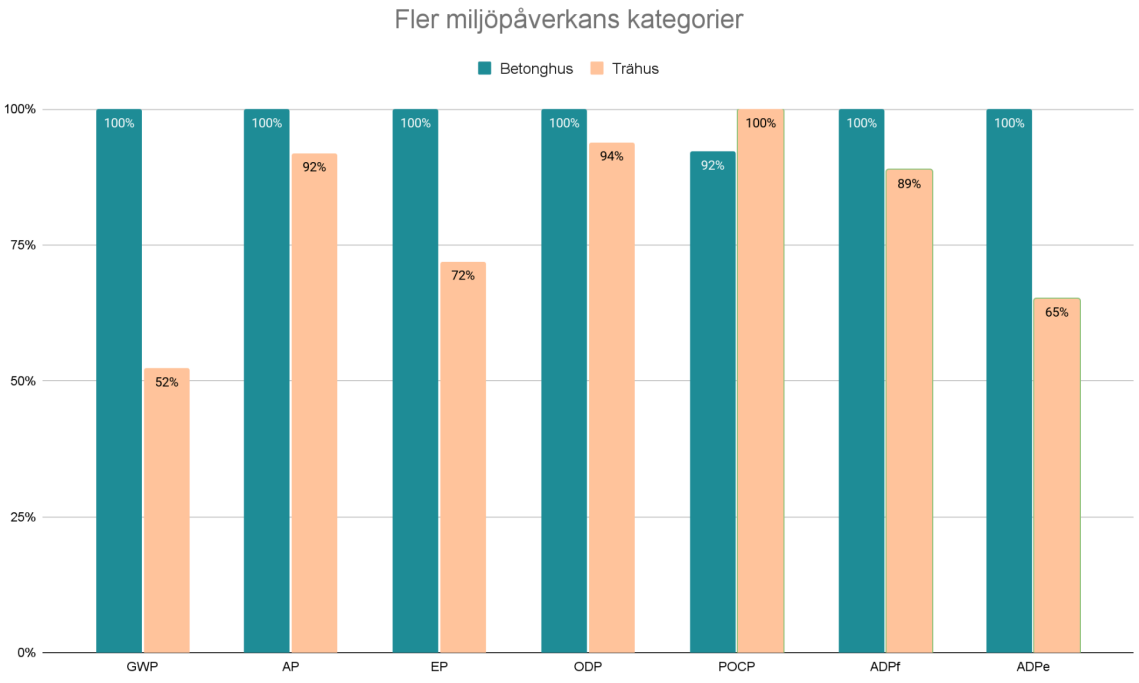
Den totala klimatpåverkan från Trähuset är 127 kg CO2e/BTA där produktskedet (A1-A3) står för den största påverkan på 113 kg CO2e/BTA. För Betonghuset är den totala klimatpåverkan 242 kg CO2e/BTA, där produktskedet står för 213 kg CO2e/BTA.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm



Figur 10: Klimatpåverkan (GWP-GHG) uppdelat enligt SBEF-kod för scenario 2 och 6.

För betonghuset står stommen (byggdel 3) för över 71,4 procent av den totala påverkan. Medan för trähuset står stommen endast för 17,3 procent av den totala klimatpåverkan, och det är istället byggdel 6 (Stomkomp. Rumsbildn.) som står för den största andelen med 37,7 procent.



Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Figur 11: Jämförelse av påverkan mellan trähuset och betonghuset i respektive miljöpåverkanskategori beräknad för dessa scenarion. Klimatpåverkan (GWP), försurning (AP), övergödning (EP), ozonnedbrytning (ODP), marknära ozon (POCP), utarmning av fossila resurser (APDf) och utarmning av icke-fossila resurser (ADPe).

Figur 11 visar att trähuset har lägre påverkan i samtliga miljöpåverkanskategorier med undantag för marknära ozon (POCP). Detta beror på att betonghuset har en högre negativ påverkan relaterad till transporter.

Tabell 13: Material med högst påverkan per BTA för Trähuset för respektive miljöpåverkanskategori.

Drivande material: Trähuset	
Växthuseffekt	GWP [kg CO2e / BTA]
Korslimmat trä, u 12 %, barrträ	22,1
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	12,5
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	9,8
Försurning	AP [kg SO2e / BTA]
Korslimmat trä, u 12 %, barrträ	0,12354
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	0,06405
Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad, 3-glas	0,03257
Övergödning	EP [kg (PO4)3-e / BTA]
Korslimmat trä, u 12 %, barrträ	0,027
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	0,006
Stenull, lösull, golvbjälklag	0,006
Ozonuttunning	ODP [10^-6 * kg C2H4eqv/BTA]
Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering	8,09
Korslimmat trä, u 12 %, barrträ	1,67
Spånskiva	1,30
Marknära ozon	POCP [kg CFC11eq /BTA]
Korslimmat trä, u 12 %, barrträ	0,0094
Fenolbaserad isolering	0,0055
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	0,0043
Utarmning av fossila resurser	ADPf [MJ / BTA]
Korslimmat trä, u 12 %, barrträ	334,3
Fenolbaserad isolering	161,2
Gipsskiva, standardskiva	127,9
Utarmning av icke-fossila resurser	ADPe [10^-5 * kg Sb eq / BTA]
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	14,70
Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad, 3-glas	7,46
BT Brandskyddat ytterpanel av furu, vattenfast brandskyddsimpregnering - Moelven Industrier ASA	3,27

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Tabell 14: Material med högst påverkan per BTA för Betonghuset för respektive miljöpåverkanskategori.

Drivande material: Betonghuset	
Växthuseffekt	GWP [kg CO2e / BTA]
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	63,3
Vägg/Ytterskiva	37,0
Innervägg, V	34,0
Försurning	AP [kg SO2e / BTA]
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	0,096
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	0,064
Innervägg, V	0,062
Övergödning	EP [kg (PO4)3-e / BTA]
Plattbärlag, PLE	0,023
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	0,021
Innervägg, V	0,014
Ozonuttunning	ODP [10^-6 * kg C2H4eqv/BTA]
Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering	9,58
Plattbärlag, PLE	1,59
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	1,11
Marknära ozon	POCP [kg CFC11eq /BTA]
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	0,0078
Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering	0,0063
Fenolbaserad isolering	0,0055
Utarmning av fossila resurser	ADPf [MJ / BTA]
Vägg/Ytterskiva	278,5
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	209,7
Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering	196,3
Utarmning av icke-fossila resurser	ADPe [10^-5 * kg Sb eq / BTA]
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	14,60
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	13,80
Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad, 3-glas	7,47

I tabell 13 presenteras de tre materialen med högsta påverkan för respektive miljöpåverkanskategori. Från denna går det att utläsa att för fem av de sju miljöpåverkanskategorierna står korslimmat trä för den största totala miljöpåverkan för trähuset. För betonghuset dominerar dessa kategorierna av material kopplade till betongstommen, prefabricerade betongelement, fabriksbetong och armering. Undantaget för detta är kategorierna ozonuttunning och marknära ozon där isoleringsmaterial är

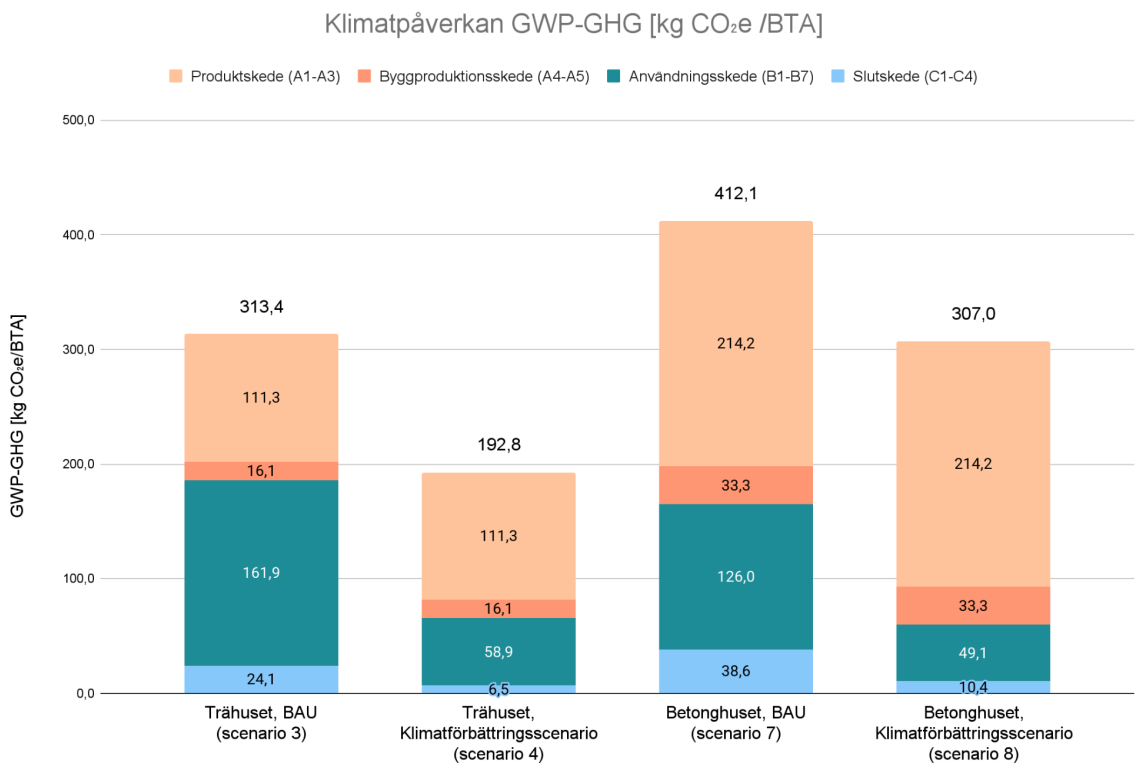
Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

bland materialen med högst påverkan och för utarmning av icke-fossila resurser där glasen är denna stora bidragaren, i form av fönster och fönsterdörrar.

Resultat för Full livscykel

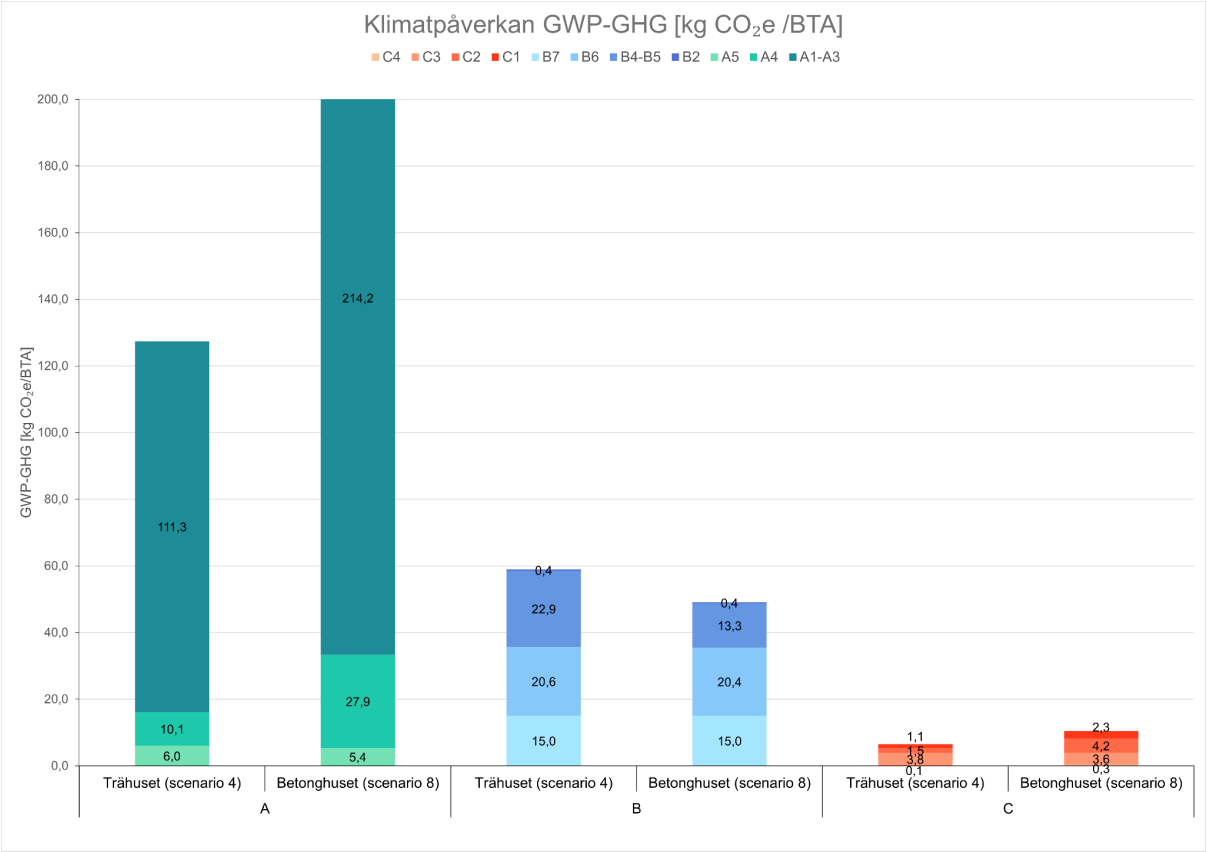
Den följande sektionen presenterar resultaten för scenarierna 3, 4, 7 och 8. För dessa scenarier beräknades klimatpåverkan för full livscykel (cradle-to-grave) för den mer begränsade byggdelsomfattningen *modellerad byggnad*.

I Figur 12 presenteras samtliga scenarierna, både med framtidscenariot BAU och klimatförbättringscenariot. För resterande av graferna och tabellerna i denna sektionen presenteras endast klimatförbättringscenarierna vilket är studiens huvudsakliga framtidsscenarion. Motsvarande tabeller och diagram för BAU scenarierna finns i Bilaga B. I Figur 13 presenteras klimatpåverkan för byggnad per livscykelmodul. I Figur 14 och 15 presenteras klimatpåverkan för trä- och betonghuset respektive fördelat per SBEF-kategori och livscykelskede.

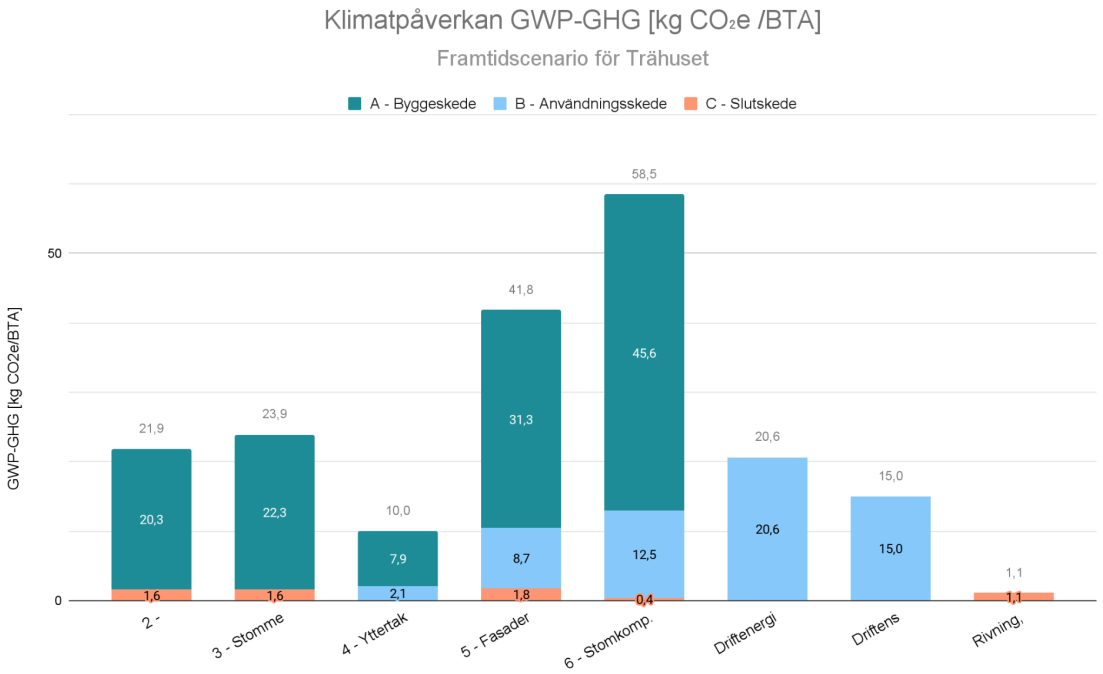


Figur 12: Klimatpåverkan (GWP-GHG) uppdelat på livscykelskede för scenario 3, 4, 6 och 7.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

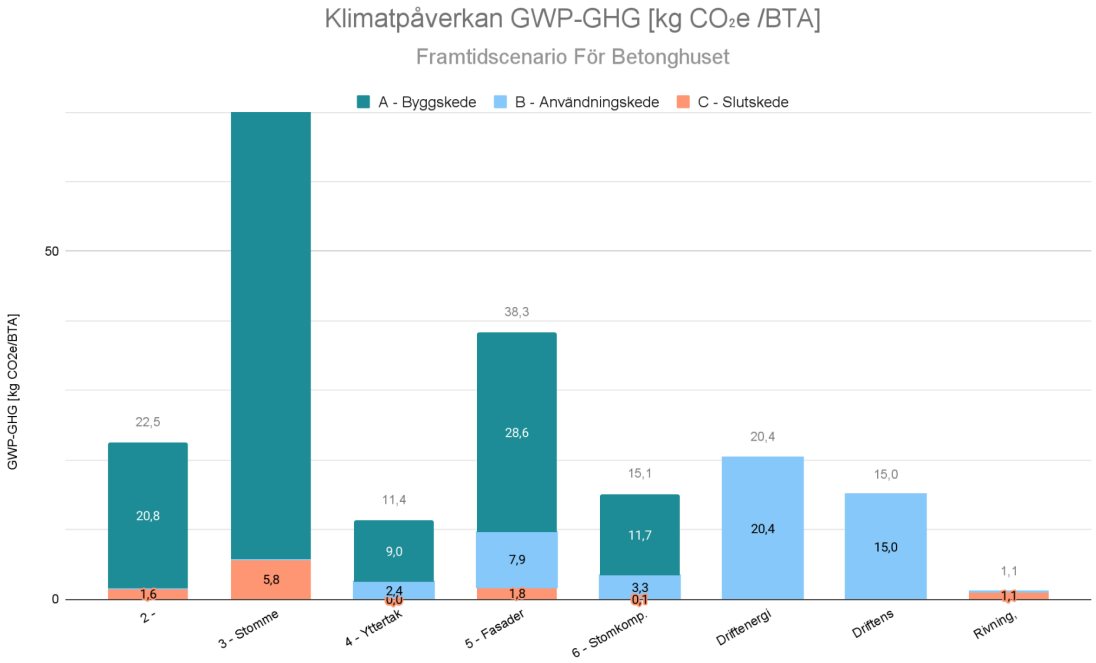


Figur 13: Klimatpåverkan (GWP-GHG) för scenario 3 och 6, klimatförbättringsscenarion, uppdelat per respektive livscykelskede.



Figur 14: Klimatpåverkan (GWP-GHG) för scenario 3, klimatförbättringsscenarion, uppdelat per respektive livscykelskede och SBEF-kategori för trähuset.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm



Figur 15: Klimatpåverkan (GWP-GHG) för scenario 6, klimatförbättringsscenarion, uppdelat per respektive livscykelskede.och SBEF-kategori för betonghuset.

För scenario 3 står användningsskedet för defrn största delen av klimatpåverkan, för övriga scenarion står byggskedet för den största delen.

Trähuset har i jämförelse med betonghuset en lägre klimatpåverkan kopplad till byggskedet, 127,4 kg CO2e/BTA jämfört med 247,5 kg CO2e/BTA. Dock har trähuset en högre klimatpåverkan kopplad till användningsskedet. Denna skillnaden består främst i att trähuset har en högre klimatpåverkan kopplad till utbyten och renovering, främst när det kommer till stomkompletterande material för mellanbjälklag och bärande väggar.

Diskussion

Datakvalite

För beräkningen har främst generisk miljödata från Boverket använts för beräkning av klimatpåverkan för byggskedet för modellerade byggdelar för det flesta scenarion. För scenarierna (2 och 6) beräknad för omfattningen med fler miljöpåverkanskategorier har annan miljödata använts för att beräkna klimatpåverkan jämfört med övriga scenarion. Detta på grund av att data som använts för att beräkna övriga scenarion ofta endast har data för klimatpåverkan och ej för övriga miljöpåverkanskategorier. Detta innebär en mindre skillnad i klimatpåverkan jämfört med övriga scenarion, skillnaden är 1,5 kg CO2e/BTA för trähuset och 5 kg CO2e/BTA för betonghuset.

För scenarierna beräknade för fler miljöpåverkanskategorier har endast miljödata som följer standarden EN 15804+A1 använts, detta innebär att det kan finnas avvikelser i jämförelse med mer uppdaterad data, vilket orsakar en viss osäkerhet i resultaten för denna studie. Till EN 15804+A2 har

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

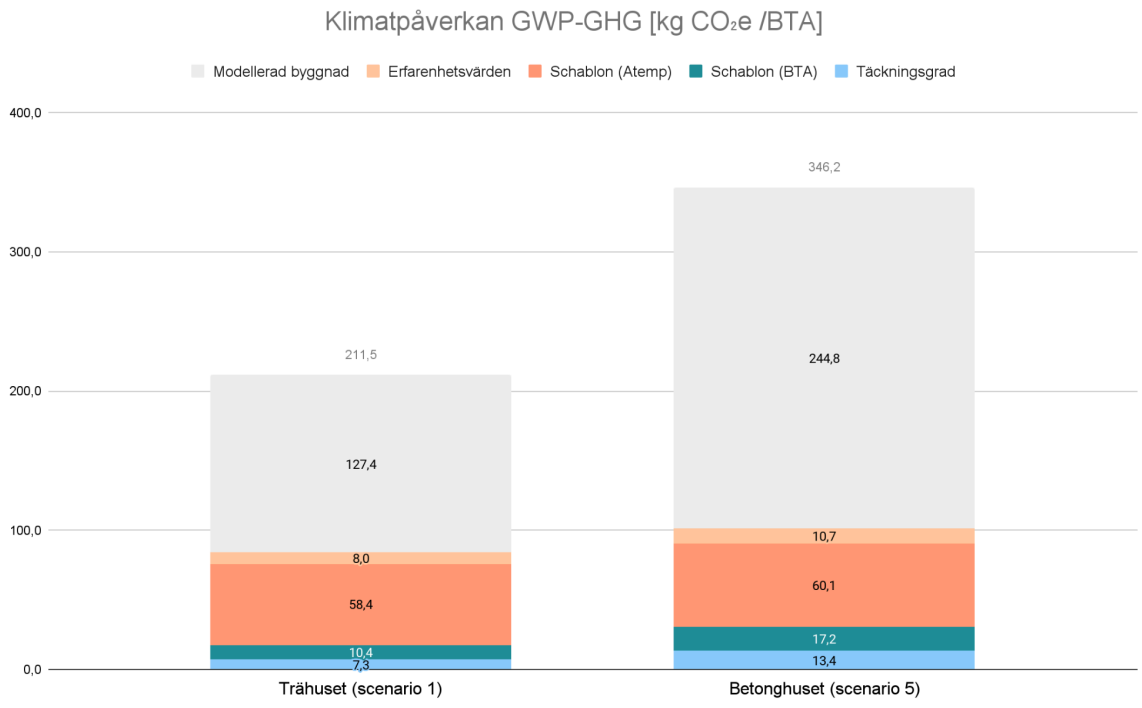
det förändras vilka miljöpåverkanskategorier som rapporteras samt för vissa kategorier vilken enhet som används. Detta innebär att datan ej är jämförbar mellan de två standarderna (SIS, 2021).

Schabloner

För scenarierna med byggdelsomfattning *hel byggnad* (scenario 1 och 5) beräknas en del av byggdelarna från schablon eller erfarenhetsvärden. Dessa byggdelar står för 36 procent respektive 25 procent av den totala klimatpåverkan för trä- och betonghuset, se Figur 20. Dessa värden har därmed en betydande påverkan på resultatet för scenario 1 och 5.

Den största delen av denna påverkan kommer från schabloner som är skalade efter Atemp. Eftersom trähuset och betonghuset har olika Atemp, 950 m2 respektive 977 m2, så skiljer klimatpåverkan från dessa mellan de två byggnaderna. Betonghuset har därför en aningen större klimatpåverkan kopplad till installationer, invändiga ytskikt och inredning. Hur de faktiska skillnaderna skulle se ut för byggdelarna i dessa poster är ej säkerhetsställt i det tidiga skede denna beräkningen har genomförts vilket innebär en osäkerhet i resultatet.

Även A5.2-5 (energi) har beräknats från schablon då projektet är i tidig fas så det finns inte verkliga uppmätta mängder för energiförbrukningen. Dessa skalas istället efter BTA, vilket är det samma för både byggnaderna, dock kommer denna även att beror på byggnadstypen. Skillnaderna mellan byggnaderna beror på energi kopplad till uttorkningen av den platsgjutna betongen. Det är möjligt att skillnaden i byggenergi inte är så stor i verkligheten som denna beräkning visar, men för detta behövs verklig uppmätt energiförbrukning.



Figur 20*: Diagrammet visar klimatpåverkan för scenario 1 och 5 fördelat på källa.*

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Osäkerheten kopplat till schablonvärden är ej relevant för scenarion som endast omfattar byggdelar enligt *modellerad byggnad*.

Energianvändning

Beräkningen av livscykelskedet B6 (driftenergi) bygger på energiberäkningen framtagen av WSP för projekten. Denna modulen är endast inkluderat i scenarion beräknade för full livscykel (3, 4, 7 och 8). För scenarier beräknade med de klimatförbättrade framtidscenariot (scenario 3 och 7) står modul B6 för 8,6 procent (20,4 kg CO2e/BTA) av klimatpåverkan för betonghuset och 16,1 procent (20,6 kg CO2e/BTA) för trähuset. För scenarierna som beräknas med BAU är denna andelen högre. Driftenergin är därmed en betydande andel av klimatpåverkan för de scenarier som är beräknade för full livscykel, dock inte avgörande i jämförelsen mellan de två scenariorna.

Den specifika energianvändning för respektive energiberäkning, byggnad och scenario, är presenterad i Tabell 5.

Enligt energiberäkningen har trähuset en högre energiförbrukning i jämförelse med betonghuset. Skillnader i energiförbrukningen mellan trä- och betonghuset beror dels på skillnaden i Atemp och placeringen av byggnaden och påverkan detta har på utformningen av respektive byggnad.

Eftersom skillnaden i placeringen av byggnaderna inte är relevant för jämförelsen av klimatpåverkan för de två olika utförande av stommar så tog WSP dessutom fram ytterligare en energiberäkning. Denna energiberäkning användes inte för denna studie men visar på skillnaderna kopplade till stommen. För den studien beräknades trähuset, med sin Atemp, placering och utformning, istället med en betongstomme. Resultatet för energiberäkningarna är presenterade i Tabell 5 och 6.

Resultatet av denna ytterligare energiberäkningen visar att trähuset har en högre energianvändning även om man bortser från de tidigare nämnda faktorerna.

Eftersom beräkningen har genomförts i ett tidigt stadie är energianvändningen beräknad med begränsat underlag och med flera uppskattningar. Den är dels baserad på 3D-modellerna som är förenklade i utförande i jämförelse med de verkliga byggnaderna. Detta innebär att det är troligt att det kommer att skilja sig till den faktiska energiförbrukningen för de färdigställa byggnaderna. Detta bland annat på grund av förändringar i byggnadernas geometri och utförande i senare projekteringsskeden, samt avvikelser från antaganden som har gjorts angående u-värden och köldbryggor.

Eftersom energiberäkningen har tagits fram i ett tidigt skede har det tagits flera antagande som innebär en osäkerhet i resultatet. Skillnaderna i resultat mellan trä och betonghuset är relativt liten i jämförelse med osäkerheterna i beräkningen.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Analys och tolkning

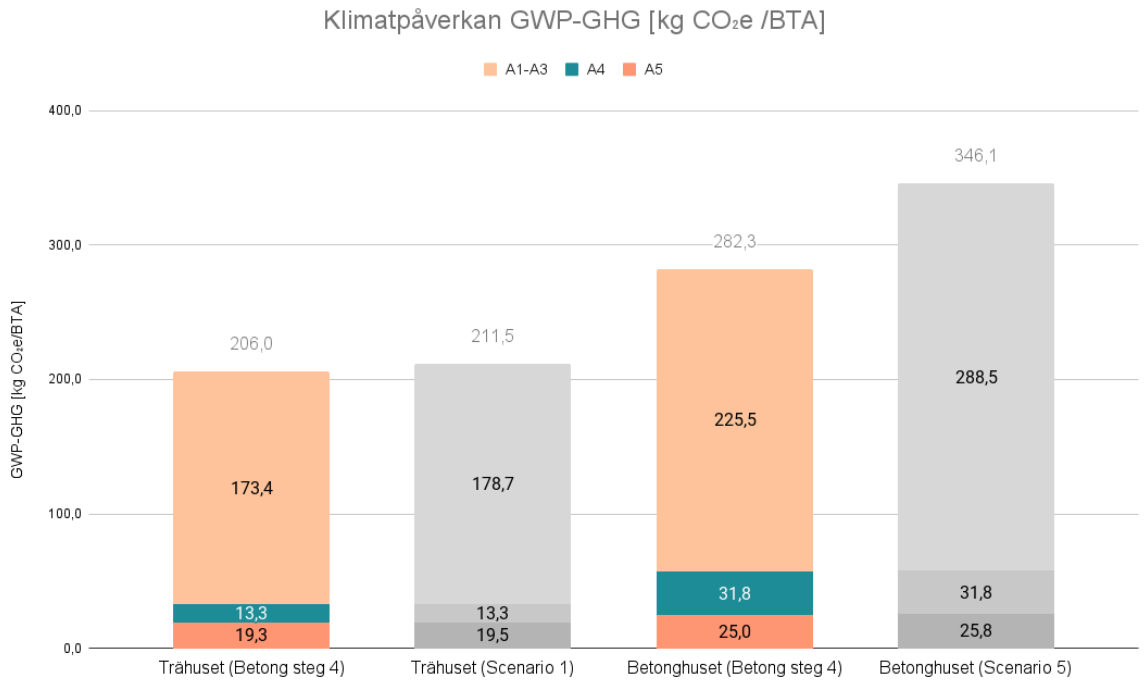
Känslighetsanalyser

I denna sektion presenteras en rad olika känslighetsanalyser som har genomförts för beräkningen. Detta för att analysera hur förändring i beräkningsmetod och val av miljödata påverkar resultatet och jämförelsen mellan trä- och betonghuset. Dels beräknas den potentiella påverkan på resultatet det har att inkludera biogent kol och karbonatiseringen av betong i beräkningen, samt hur andra antaganden för materialval påverkar resultatet.

Betong steg 4

För scenarierna som presenteras i rapporten har typiskt generiska materialdata från Boverkets klimatdatabas använts för att beräkna klimatpåverkan kopplad till betongen. För att se hur träbyggnaden står mot klimatförbättrande betongprodukter har ytterligare två scenarier tagits fram. Detta är beräknad enligt omfattningen för scenario 1 och 5 som har byggdelsomfattningen *hel byggnad,* vilket även inkluderar grundkonstruktioner.

För denna beräkning har klimatförbättrande betong nivå 4 använts för fabriksbetong samt prefab betongelement. Den betongen har cirka 40 procent lägre klimatpåverkan i jämförelse med ett typiskt värde för branschen. Datan för den klimatförbättrande betongen nivå 4 kommer från svensk betongs generella emissionsvärden baserat på produktionsår 2019 (Svensk Betong, 2022).



Figur 17: Klimatpåverkan (GWP-GHG) uppdelat på livscykelskede för Trähuset (Betong nivå 4) och Betonghuset (Betong nivå 4).

Jämfört med det tidigare presenterade scenario (5) som beräknades har betonghuset en nästan 20 procent lägre påverkan med klimatförbättrande betong nivå 4. Minskningen i klimatpåverkan för

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

betonghuset består av 5,6 [kg CO2e/BTA] i husunderbyggnad och 58,3 [kg CO2e/BTA] i stomme. För trähuset har påverkan minskat med nästan 3 procent jämfört med den ursprungliga beräkningen. Detta innebär att trähuset fortfarande har en betydande lägre klimatpåverkan i jämförelse med betonghuset.

Beräkningsmetod

För denna studien har sänkor kopplat till biogent kol och karbonatisering av betong ej inkluderats i beräkning av klimatpåverkan för samtliga scenarion. I de kommande sektionerna har potentialen av att inkludera dessa sänkor för att visa på hur detta skulle påverka jämförelsen mellan trä- och betongstommen.

Biogent kol

I de tidigare presenterade scenarierna i denna rapport har utsläpp och sänkor kopplade till biogent kol ej inkluderats. Detta beror på att det idag saknas en branschstandard för hur biogent kol ska inkluderas i LCA beräkningar. Trots detta kan ändå potentialen av koldioxid sänkorna kopplat till trämaterial och andra biobaserade material fortfarande vara relevant i jämförelsen mellan trä- och betongstommar.

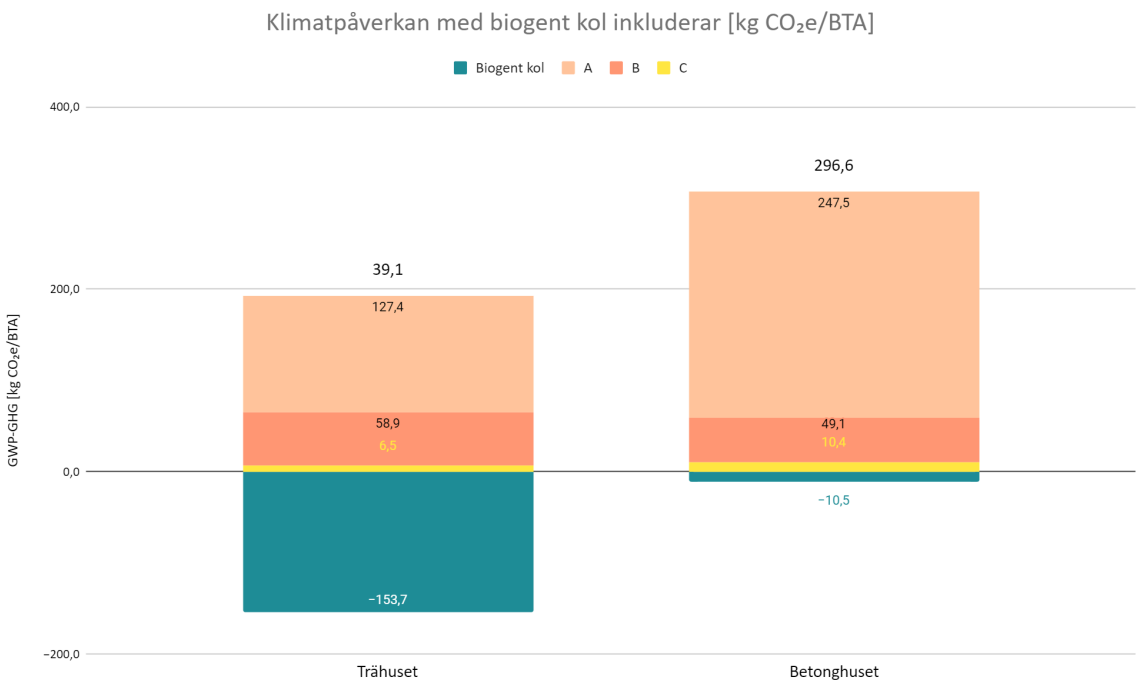
Enligt metodiken som används av EU:s forskningscentra JRC inkluderas sänkor endast ifall beräkningsperioden för LCA:n är längre än 100 år (Erlandsson M, 2020a). Efter 100 år skulle då all koldioxid bundna i materialet kunna tillgodoräknas. Enligt denna metodik skulle ingen positiv klimatpåverkan kopplat till biogent kol vara relevant för denna studie, då den antagna livslängden för byggnaderna är 50 år.

För metoden från PAS2050 är det istället en linjär skalning mellan 0 och 100 år som föreslås (Erlandsson, 2020a). Detta innebär att efter 50 år kan hälften av den bundna koldioxiden tillgodoräknas. Detta är metoden som har använts i denna studien för att beräkna den potential som finns för lagring av biogent kol.

Certifieringssystemet NollCO2 följer också metoden med linjär skalning om biogent kol ska tillgodoräknas i rapporteringen (NollCO2, 2022). Detta kommer dock med krav på CCF (continuous cover forestry) certifiering på inköpta byggmaterial. Detta innebär att skogsbruket uppfyller EU taxonomins krav på hållbart skogsbruk. Dessutom får endast biogent kol bundet i byggdelar som faller under en BSAB-kod som har minst 30 års förväntad livstid enligt EUs Taxonomi som får tillgodoräknas för rapporteringen.

Den potentiella biogena kolsänkan har beräknats för scenario 3 och 7 som har omfattning full livscykel med framtidsscenario. Den jämförs med denna omfattning eftersom lagringen av biogent kol sträcker sig under perioden för byggnads livstid. För denna beräkningen har sänkorna tillgodoräknats oavsett den förväntade livslängden för byggdelarna, detta eftersom antagandet är att byggdelarna kommer att bytas ut mot en motsvarande byggdelar.
Lagringen av biogent kol faller inte under något livscykelmodell utan presenteras separat.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm



Figur 18: Diagram visar potentialen för biogent kollagring, jämfört med klimatpåverkan för respektive byggnad för scenario 3 och 7.

Diagrammet ovan visar att sänkan av biogent kol motsvarar 79.7 procent av klimatpåverkan för trähuset, vilket gör skillnaden i resultat mellan trähuset och betonghuset ännu större. Detta visar också på att hanteringen av biogent kol i beräkningen har en stor påverkan på resultatet och i jämförelsen mellan trä- och betongstommen.

Den biogenta kollagringen som presenteras i Figur 18 bör ses som en potential sänka.
Förutsättningen för att de biogena kolsänkorna presenterade ska vara relevant för detta projekt är beroende på att träprodukterna som köps in från hållbart skogsbruk.

Karbonatisering

Likt den biogena kolsänkorna så inkluderas inte heller sänkor kopplade till karbonatisering av betong i de scenarier som tidigare presenteras i rapporten. Det vill säga att den koldioxid som kommer bindas i betongen under byggnadens livstid.

Även karbonatiseringen beräknas för omfattningen för scenario 3 och 7. Eftersom karbonatiseringen sker under byggnadens livstid så beräknas den för scenarion med omfattningen full livscykel med en beräkningsperiod på 50 år. För dessa scenarion är byggdelsomfattningen *modellerade byggnaden* vilket inte inkluderar grundkonstruktionen.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Mängden koldioxid som binds under beräkningsperioden beror på bland annat på cementhalten och hur betongen exponeras mot luft och fukt. För en mer utförlig beräkning av karboniseringen behövs dessa aspekter tas hänsyn till.

För denna känslighetsanalysen har karbonatiseringen istället beräknats från schablon för att uppskatta karbonatiseringen som skulle ske under beräkningsperioden för att visa på hur detta skulle påverka resultatet. Schablon kommer från IVLs *anvisningar för LCA-beräkning av byggprojekt (Version 2024-06)* (IVL, 2024). Schablonvärdet är presenterat nedan.

$$-2 * 10^{-3} [kg\ CO_2e/\ kg\ betong] *$$

**Schablonvärde som har använts för beräkningen av karbonatisering (IVL, 2024)*

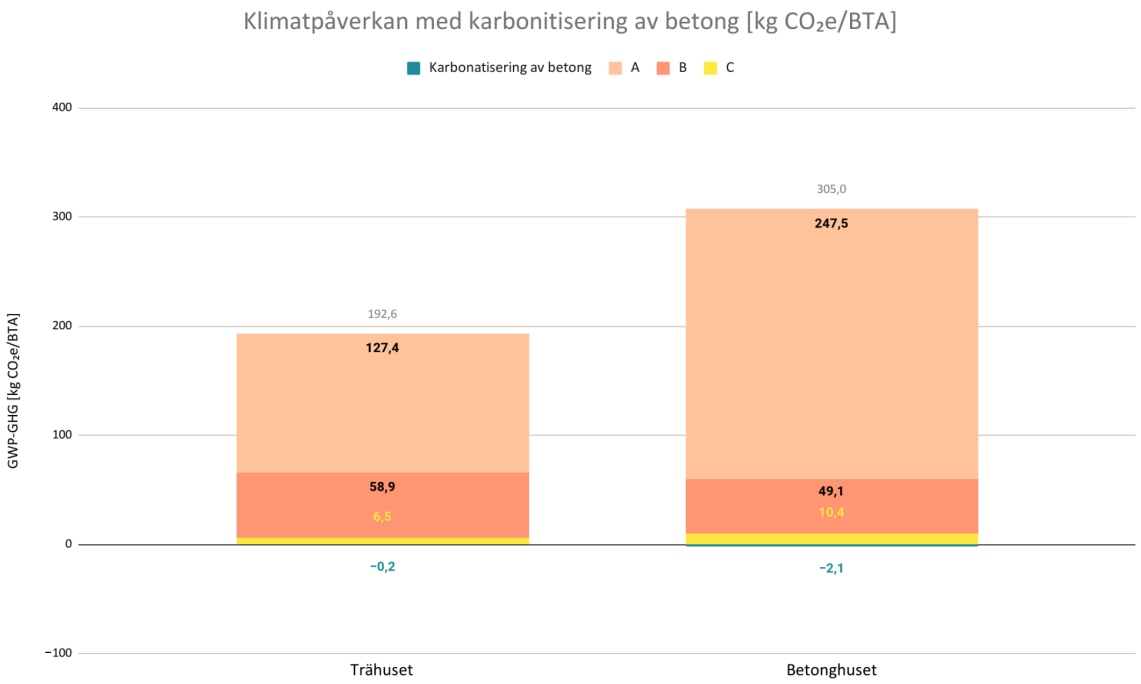
För prefabbetongelementen har antagandets gjort att 5 procent av vikten är armering, så denna vikten har räknats bort från den totala mängden betong. Mängderna betong för respektive byggnad är presenterade i Tabell 16.

Tabell 16: Betongmängderna för respektive hus som använts för att beräkna karbonatiseringen.

		Trähuset		Betonghuset	
SBEF	Råmaterial	Mängd betong [kg]	Karbonatisering [kg CO2e]	Mängd betong [kg]	Karbonatisering [kg CO2e]
27	Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	111474	−223	114630	−229,3
37	Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	0	0	114786	−229,6
31	Innervägg, V	0	0	179938	−359,9
34	Plattbärlag, PLE	0	0	80869	−161,7
37	Plattbärlag, PLE	0	0	27842	−55,7
38	Balkonger och trappor	0	0	27360	−54,7
31	Vägg/Ytterskiva	0	0	168822	−337,6
36	Balkonger och trappor	0	0	7592	−15,2
34	Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	0	0	333408	−666,8

Mängden presenterad i Figur 20 visar vilken skala mängden karbonatisering kan ligga på för att se påverkan det kan ha på resultatet. Karbonatisering faller egentligen under livscykelskede B1, enligt anvisningar från IVL, men för denna analysen har den presenteras separat från den övriga klimatpåverkan för att visa på den påverkan karbonatisering kan ha i förhållande med den övriga klimatpåverkan.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm



Figur 19: Diagram visar potentialen för karbonatisering för betong, jämfört med klimatpåverkan för respektive byggnad för scenario 3 och 7

Detta visar att inkluderingen av karbonatisering av betong har en relativt liten påverkan på resultatet och inte har betydande roll när klimatpåverkan av trä- och betongstommen ska jämföras för detta projekt.

Fortsatta studier

För denna studien har vissa avgränsningar och antaganden gjorts på grund bland annat pågrund av brist på tillgänglig data och det tidiga skedet beräkningar har gjorts i. Följande fortsatta studier rekommenderas för en mer omfattande jämförelse mellan de två byggnaderna:

- **Beräkna med faktiska uppmätta byggarbetsplats energi (A5):** I beräkning i senare skede hade indata för den faktiska energianvändningen på byggarbetsplatsen kunnat användas i beräkningen. Vilket skulle öka säkerheten i jämförelsen mellan trä- och betonghuset.
- **Beräkna installationer och invändiga ytskikt projektspecifikt (Byggdel 7 och 8 enligt SBEF):** För byggdelsomfattingen *Hel byggnad* beräknas dessa byggdelar från schablon. Genom att beräkna detta specifikt möjliggörs att jämför hur miljöpåverkan skiljer sig åt mellan det två byggnaderna. Dessutom möjliggör det att även beräkna fler miljöpåverkanskategorier och full livscykel för dessa byggdelar. När senare livscykelskeden beräknas så inkluderas inte utbyten och renovationer för ytskikt och installationer pga. den byggdelsomfattningen som har använts för dessa scenarion tillföjd av begärnsningen i data för de schablonvärden som har använts.
- **Leverantörspecifik materialdata:** För beräkningen har främst generisk miljödata använts. För att öka säkerheten i jämförelsen bör leverantörspecifika material användas. Bland annat

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

kan inköp av klimatförbättrad betong ha stor påverkan för klimatpåverkan kopplad till betonghuset.
- **Biogent kol:** Känslighetsanalysen visar att inkluderingen av sänkor av biogent kol har potentialen att kraftigt minska klimatpåverkan för trähuset och öka skillnaden mellan de två byggnaderna. Idag existerar inte en branschstandard för att beräkna dessa sänkor.

Slutsats

Resultatet av livscykelanalysen visar på potentialen att minska klimatpåverkan under byggnadens hela livscykel genom att bygga med trästomme jämfört med betongstomme. Trästommen hade dessutom en lägre miljöpåverkan för samtliga av de miljöpåverkanskategorier som har beräknats i denna studie, förutom marknära ozon, för byggskedet. Trähuset har dock en högre klimatpåverkan kopplad till användningsskedet.

Känslighetsanalysen visade på stora möjligheter att minska skillnaden mellan de två byggnaderna genom att använda klimatförbättrad betong steg 4. Den visade också på skillnaderna det gör för analysen vilken metod som används för hanteringen av biogent kol.

Projektet har gett goda förutsättningar för att jämföra miljöpåverkan mellan trä- och betongstomme. Detta dels på grund av att det är två liknande byggnader. Att det är byggnader som dessutom ska byggas har inneburit att det har varit hög kvalitet på underlaget trots tidigt skede och flera osäkerheter. Dessutom möjliggör detta också för fortsatta studier för projekten även i senare skeden och när byggnaderna är färdigställda.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Referenser

Boverket. (2024a). *Klimatdata till beräkningen.* https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/gor-sa-har/underlag/klimatdata-till-berakningen/ [2024-10-26]

Boverket. (2024b). I*ndata för Byggspill.* https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/gor-sa-har/underlag/indata-byggspill/ [2024-10-28]

Boverket. (2024c). *Indata för transport i byggproduktionsskedet.* https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/gor-sa-har/underlag/indata-transport/ [2024-10-28]

Byggforskerien, SINTEF, (2017). *700.320 Intervaller for vedlikehold og utskifting av bygningsdeler.* https://www.byggforsk.no/dokument/3312/intervaller_for_vedlikehold_og_utskifting_av_bygningsdeler

Department for Environment Food and Rural Affairs (2023) *Ghg conversion factors 2023 (Water supply and Water treatment)* https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1166236/ghg-conversion-factors-2023-condensed-set-update.xlsx

Direktoratet för byggkvalitet (2023) *Veileder for utarbeidelse av klimagassregnskap*, https://www.dibk.no/byggtekniske-omrader/veileder-om-klimagassregnskap/Veileder%20for%20utarbeidelse%20av%20klimagassregnskap_august%202023.pdf

Dodd N., Donatello S. & Cordella M. (2021). *Level(s) indicator 1.2: Life cycle Global Warming Potential (GWP) user manual: introductory briefing, instructions and guidance (Publication version 1.1)..* https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2021-01/UM3_Indicator_1.2_v1.1_37pp.pdf

Erlandsson, M. (2020). *Rapport C 433 Modell för bedömning av svenska byggnaders klimatpåverkan – inklusive konsekvenser av befintliga åtgärder och styrmedel .* LMF30 https://lfm30.se/wp-content/uploads/2021/12/LFM30-Modell-fo%CC%88r-bedo%CC%88mning-av-svenska-byggnaders-klimatpa%CC%8Averkan-Martin-Erlandsson.pdf

Erlandsson, M., Mattisson, E., Nilsson, J. (2022). N*egativa klimatutsläpp genom användning av biogena kolsänkor.* IVL Svenska miljöinstitutet, Rapport C 68, Juli 2022. https://www.ivl.se/download/18.147c3211181202f18d122e53/1659521237869/C689.pdf

Erlandsson, M & Pettersson, D. (2015) *Klimatpåverkan för byggnader med olika energiprestanda*. IVL, https://www.boverket.se/contentassets/1efdca0430b946e99d77527a93c24971/u5176-klimatpaverkan-for-byggnader-_mh_2_me_aw_me_bov-stem_16-april_clea...pdf

European Commission. (2021). *EU Reference Scenario 2020.* https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/energy-modelling/eu-reference-scenario-2020_en

Ghg conversion factors version 1.1. (2023). Department for Environment Food and Rural Affaris. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1166236/ghg-conversion-factors-2023-condensed-set-update.xlsx

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

IVL Svenska Miljöinstitutet (2024) Anvisningar för LCA-beräkning av byggprojekt Version 2024-06 https://www.ivl.se/download/18.5c5c41c51900fcf63db278b3/1719484483034/Anvisningar%20f%C3%B6r%20LCA-ber%C3%A4kningar%20av%20byggprojekt%20version%202024-06%20-%20240627.pdf

Malmqvist, T., Borgström, S., Brismark, J., & Erlandsson, M. (2023). *Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader. Version 2, 2023. TRITA-ABE-RPT-233*. https://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1744370/FULLTEXT01.pdf

1.6 Miljøvaredeklarationer. (2023). In *Bygningsreglementets vejledning om bygningers klimapåvirkning* (Version 2). Bygningsreglementet.dk. https://www.bygningsreglementet.dk/tekniske-bestemmelser/11/brv/version-2-bygningers-klimapaavirkning/kap-1_1/

NollCO2. (2022). *Continuous Cover Forestry (CCF) certificates as climate action in Sweden Green Building Council's Net Zero Carbon Future certification system*. https://www.sgbc.se/app/uploads/2022/09/NollCO2-Climate-Action-CCF-220912-1.pdf

Svensk Betong. (2022). *Vägledning Klimatförbättrad betong Utgåva 2*. Stockholm: Svensk Betong. https://www.svenskbetong.se/images/pdf/Vagledning_Utgava_2_Webb.pdf

Svenskt vatten. (n.d.). *Dricksvattenfakta*. https://www.svensktvatten.se/om-oss/verksamhet-och-strategi/fakta-om-vatten/dricksvattenfakta/ [2024-10-25]

Sweden Green Building Council. (2020) *Ramverk NollCO2* https://www.sgbc.se/app/uploads/2020/09/NollCO2-Nybyggnad-1.0-Ramverk.pdf

Sweden Green Building Council. (2023a) *NollCO2 Manual 1.2.* https://www.sgbc.se/app/uploads/2023/05/NollCO2-Manual-1.2.pdf

Sweden Green Building Council. (2023b) *BREEAM-SE Nybyggnad v6.0* https://www.sgbc.se/app/uploads/2023/05/Manual_BREEAM-SE_SV_v6.0.2.pdf

SIS - Svenska Institutet för Standarder. (2011) SS-EN 15978:2011 *Sustainability of construction works – Assessment of environmental performance of buildings – Calculation method*.

SIS - Svenska Institutet för Standarder. (2021) SS-EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021 *Sustainability of construction works – Assessment of environmental performance of buildings – Calculation method*.

Waste processing, wooden materials. (n.d.). CO2data. https://www.co2data.fi/rakentaminen/#sv_id7000000653

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Bilaga A - Mängder från modell och schabloner

I denna bilaga presenteras materialmängder och schabloner som ligger till grunden för klimatberäkningar.

Hel byggnad

Trähuset

Tabell 17: Materialmängder för trähuset (scenario 1).

SBEF	Råmaterial	Total area [m2]	Total volym [m3]	kg/m2	kg/m3	Källa
24	Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering		21,02		7850	Erfarenhetsvärden
24	Fabriksbetong, husbyggnad C35/45		21,02		2350	Erfarenhetsvärden
27	Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering		133,5		7850	Modell
27	Fabriksbetong, husbyggnad C30/37		133,5		2350	Modell
28	EPS, expanderad polystyren		133,5		16	Modell
28	Plastfolie, ångspärr		133,5		900	Modell
31	Korslimmat trä, u 12 %, barrträ		369,2		465	Modell
32	Limträ, u 12 %, gran		0,3		434	Modell
34	Korslimmat trä, u 12 %, barrträ		399,3		465	Modell
36	Korslimmat trä, u 12 %, barrträ		3,4		465	Modell
37	Korslimmat trä, u 12 %, barrträ		160,7		465	Modell
38	Korslimmat trä, u 12 %, barrträ		11,3		465	Modell
40	Lättreglar av stål, primär		0,0		7850	Modell
40	Tunnplåt för beklädnad, primär		0,0		7850	Modell
42	Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering		160,7		32	Modell
43	Takspapp, enskiktstätning	237,4		5,5		Modell
43	Underlagspapp	237,4		4		Modell
51	Fenolbaserad isolering		264,8		35	Modell
51	Gipsskiva, brandskiva		264,8		830	Modell
53	BT Brandskyddat ytterpanel av furu, vattenfast brandskyddsimpregnering - Moelven Industrier ASA	663,4		10		Modell
53	Sågat virke, u 16 %, barrträ		264,8		455	Modell
55	Fönster, trä/aluminium, fast, 3-glas	5,1		35,5		Modell
55	Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	117,2		39,2		Modell
55	Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad, 3-glas	64,9		36		Modell

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

58	Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		0,2 (92 m)		7850	Erfarenhetsvärden
62	Gipsskiva, golvskiva		399,3		1120	Modell
62	Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		399,3		7850	Modell
62	Spånskiva		399,3		700	Modell
62	Stenull, lösull, golvbjälklag		399,3		65	Modell
63	Gipsskiva, brandskiva		104,5		830	Modell
63	Gipsskiva, standardskiva		168,1		710	Modell
63	Gipsskiva, våtrumskiva		2,6		760	Modell
63	Lättreglar av stål, primär		168,1		7850	Modell
63	Plywood		5,7		460	Modell
63	Stenull, skivor och rullar		168,1		29	Modell
64	Gipsskiva, standardskiva		560,0		710	Modell
64	Lättreglar av stål, primär		560,0		7850	Modell
64	Sågat virke, u 16 %, barrträ		560,0		455	Modell
65	Innerdörr, laminerat trä, massiv, ljud och brandklassad	69,3		27,1		Modell
65	Partition wall. glass with wooden frame (Finska)	3,8		25,8		Modell
65	Tamburdörr, trä, massiv	34,1		26,1		Modell
66	Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		0,1 (32 m)		7850	Erfarenhetsvärden

Tabell 18: Klimatpåverkan [kg CO2-ekv] från schablonvärden för trähuset (scenario 1).

Byggdel	Area	A1-A3 kg CO2e/m2	A4 kg CO2e/m2	A5.1 kg CO2e/m2	A5.2-5 kg CO2e/m2	A1-A5 Kg CO2e
Skåpssnickerier och Rumskomp., Byggdel 77/78	950 (Atemp)	13	0,46	0,08	-	12863
Ytskikt golv, trappor, Byggdel 72	950 (Atemp)	10	0,59	0,75	-	10773
Ytskikt vägg, Byggdel 73	950 (Atemp)	6,9	0,5	0,71	-	7704,5
Vitvaror, Byggdel 76	950 (Atemp)	8	0,1	0	-	7695
Kyla, luft, Byggdel 85	950 (Atemp)	6,7	0,15	0,75	-	7220
Sanitet, värme, Byggdel 84	950 (Atemp)	7,1	0,13	0,27	-	7125
El, Byggdel 86	950 (Atemp)	4,4	0,11	0,18	-	4455,5
Fjärrvärme	1051 (BTA)	-	-	-	4	4204
Eldningsolja	1051 (BTA)	-	-	-	2,4	2522,4
Diesel	1051 (BTA)	-	-	-	2,3	2417,3
El	1051 (BTA)	-	-	-	1,7	1786,7
Transport, Byggdel 87	950 (Atemp)	1,7	0,04	0,08	-	1729
Målning, Byggdel 75	950 (Atemp)	1,3	0,02	0,05	-	1301,5
Ytskikt tak, undertak, Byggdel 74	950 (Atemp)	0,3	0,01	0,02	-	313,5
Styr och regler, Byggdel 88	950 (Atemp)	0,22	0,01	0,01	-	228

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Tabell 19: Klimatpåverkan [kg CO2-ekv] från material för trähuset (scenario 1).

Råmaterial	Total vikt [kg]	A1-A3 kg CO2e/kg	A4 kg CO2e/kg	Spillfaktor [%]	A1-A5.1 kg CO2e
Korslimmat trä, u 12 %, barrträ	171198,1	0,10	0,03	5	23458,4
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	111474,1	0,12	0,00	3	13766,7
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	4593,2	2,30	0,04	0	10775,7
Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)	3409,7	2,52	0,08	5	9306,7
Stenull, lösull, golvbjälklag	6453,4	1,28	0,03	1	8567,9
Gipsskiva, standardskiva	27650,8	0,23	0,02	12	7754,6
Lättreglar av stål, primär	3118,5	2,41	0,03	2	7745,4
Fabriksbetong, husbyggnad C35/45	49397,0	0,13	0,00	3	6833,0
Gipsskiva, golvskiva	20650,9	0,24	0,02	12	6013,6
Fenolbaserad isolering	2554,2	2,20	0,03	5	5992,8
Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering	1519,2	3,52	0,17	5	5886,3
Spånskiva	10921,2	0,39	0,05	10	5284,6
Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad, 3-glas	2335,8	2,20	0,04	0	5237,0
Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering	6845,6	0,60	0,08	9	5040,4
Gipsskiva, brandskiva	14882,0	0,26	0,02	12	4653,7
BT Brandskyddat ytterpanel av furu, vattenfast brandskyddsimpregnering - Moelven Industrier ASA	6634,3	0,60	0,05	5	4507,7
EPS, expanderad polystyren	1138,5	3,20	0,03	7	3940,1
Stenull, skivor och rullar	1658,3	1,28	0,03	7	2332,4
Underlagspapp	1899,0	0,68	0,03	5	1424,7
Tamburdörr, trä, massiv	889,9	1,03	0,04	0	955,8
Takspapp, enskiktstätning	1305,6	0,65	0,03	5	938,9
Innerdörr, laminerat trä, massiv, ljud och brandklassad	1879,0	0,31	0,04	0	662,1
Fönster, trä/aluminium, fast, 3-glas	181,0	2,20	0,04	0	405,9
Sågat virke, u 16 %, barrträ	2548,1	0,06	0,02	10	223,7
Partition wall. glass with wooden frame (Finska)	98,3	1,94	0,04	3	200,7
Plywood	360,4	0,36	0,04	10	158,7
Plastfolie, ångspärr	42,7	2,20	0,05	10	105,6
Gipsskiva, våtrumskiva	225,4	0,26	0,02	12	71,5
Limträ, u 12 %, gran	124,6	0,11	0,03	5	18,4
Tunnplåt för beklädnad, primär	3,2	2,59	0,08	5	9,1

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Betonghuset

Tabell 20: Materialmängder för betonghuset (scenario 5).

SBEF	Råmaterial	Total area [m2]	Total volym [m3]	kg/m2	kg/m3	Källa
24	Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering		21,02		7850	Erfarenhetsvärden
24	Fabriksbetong, husbyggnad C35/45		21,02		2350	Erfarenhetsvärden
27	Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering		109,8		7850	Modell
27	Fabriksbetong, husbyggnad C30/37		109,8		2350	Modell
28	EPS, expanderad polystyren		109,8		16	Modell
28	Plastfolie, ångspärr		109,8		900	Modell
31	Innervägg, V		80,3		2400	Modell
31	Vägg/Ytterskiva		178,9		2400	Modell
34	Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering		191,5		7850	Modell
34	Fabriksbetong, husbyggnad C30/37		191,5		2350	Modell
34	Plattbärlag, PLE		191,5		2400	Modell
36	Balkonger och trappor		3,3		2400	Modell
37	Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering		165,7		7850	Modell
37	Fabriksbetong, husbyggnad C30/37		165,7		2350	Modell
37	Plattbärlag, PLE		165,7		2400	Modell
38	Balkonger och trappor		12,0		2400	Modell
39	Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		0,2 (92 m)		7850	Erfarenhetsvärden
40	Lättreglar av stål, primär		0,03		7850	Modell
40	Tunnplåt för beklädnad, primär		0,03		7850	Modell
42	Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering		165,7		32	Modell
43	Takspapp, enskiktstätning	244,2		5,5		Modell
43	Underlagspapp	244,2		4		Modell
51	Fenolbaserad isolering		178,9		35	Modell
53	BT Brandskyddat ytterpanel av furu, vattenfast brandskyddsimpregnering - Moelven Industrier ASA	617,0		10	0	Modell
53	Sågat virke, u 16 %, barrträ		178,9		455	Modell
55	Fönster, trä/aluminium, fast, 3-glas	5,2		35,5		Modell
55	Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	116,5		39,2		Modell
55	Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad, 3-glas	65,0		36		Modell
58	Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		0,0		7850	Erfarenhetsvärden
63	Gipsskiva, standardskiva		79,5		710	Modell
63	Gipsskiva, våtrumskiva		2,7		760	Modell

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

63	Lättreglar av stål, primär		79,5		7850	Modell
63	Plywood		2,7		460	Modell
63	Stenull, skivor och rullar		79,5		29	Modell
65	Innerdörr, laminerat trä, massiv, ljud och brandklassad	80,9		27,1		Modell
65	Partition wall. glass with wooden frame (Finska)	10,0		25,77		Modell
65	Tamburdörr, trä, massiv	34,1		26,1		Modell
66	Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		0,1 (32 m)		7850	Erfarenhetsvärden

Tabell 21: Klimatpåverkan [kg CO2-ekv] från schablonvärden för betonghuset (scenario 5).

Byggdel	Area	A1-A3 kg CO2e/m2	A4 kg CO2e/m2	A5.1 kg CO2e/m2	A5.2-5 kg CO2e/m2	A1-A5 Kg CO2e
Skåpssnickerier och Rumskomp., Byggdel 77/78	977 (Atemp)	13	0,46	0,08	0	13228,6
Ytskikt golv, trappor, Byggdel 72	977 (Atemp)	10	0,59	0,75	0	11079,2
Ytskikt vägg, Byggdel 73	977 (Atemp)	6,9	0,5	0,71	0	7923,5
Vitvaror, Byggdel 76	977 (Atemp)	8	0,1	0	0	7913,7
Kyla, luft, Byggdel 85	977 (Atemp)	6,7	0,15	0,75	0	7425,2
Sanitet, värme, Byggdel 84	977 (Atemp)	7,1	0,13	0,27	0	7327,5
Fjärrvärme (A5 Energi)	1051 (BTA)				6,1	6411,1
El, Byggdel 86	977 (Atemp)	4,4	0,11	0,18	0	4582,1
Gasol (A5 Energi)	1051 (BTA)				3,9	4098,9
El (A5 Energi)	1051 (BTA)				2,5	2627,5
Eldningsolja (A5 Energi)	1051 (BTA)				2,4	2522,4
Diesel (A5 Energi)	1051 (BTA)				2,3	2417,3
Transport, Byggdel 87	977 (Atemp)	1,7	0,04	0,08	0	1778,1
Målning, Byggdel 75	977 (Atemp)	1,3	0,02	0,05	0	1338,5
Ytskikt tak, undertak, Byggdel 74	977 (Atemp)	0,3	0,01	0,02	0	322,4
Styr och regler, Byggdel 88	977 (Atemp)	0,22	0,01	0,01	0	234,5

Tabell 22: Klimatpåverkan [kg CO2-ekv] från material för betonghuset (scenario 5).

Råmaterial	Total vikt [kg]	A1-A3 kg CO2e/kg	A4 kg CO2e/kg	Spillfaktor [%]	A1-A5 kg CO2e
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	562824,3	0,12	0,00	3	69507,1
Vägg/Ytterskiva	177707,7	0,18	0,05	0	40552,9
Innervägg, V	189408,3	0,16	0,05	0	38071,1
Plattbärlag, PLE	114432,5	0,18	0,05	0	26205,1

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering	26052,0	0,60	0,08	9	19181,9
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	4568,5	2,30	0,04	0	10717,6
Balkonger och trappor	36792,1	0,21	0,05	0	9337,8
Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)	2687,8	2,52	0,08	5	7336,3
Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering	1797,5	3,52	0,17	5	6964,4
Fabriksbetong, husbyggnad C35/45	49397,0	0,13	0,00	3	6833,0
Fenolbaserad isolering	2591,6	2,20	0,03	5	6080,4
Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad, 3-glas	2339,0	2,20	0,04	0	5244,1
BT Brandskyddat ytterpanel av furu, vattenfast brandskyddsimpregnering - Moelven Industrier ASA	6170,4	0,60	0,05	5	4192,5
EPS, expanderad polystyren	1170,7	3,20	0,03	7	4051,7
Gipsskiva, standardskiva	13461,0	0,23	0,02	12	3775,1
Lättreglar av stål, primär	1430,0	2,41	0,03	2	3551,7
Underlagspapp	1953,8	0,68	0,03	5	1465,8
Stenull, skivor och rullar	1005,8	1,28	0,03	7	1414,6
Takspapp, enskiktstätning	1343,2	0,65	0,03	5	966,0
Tamburdörr, trä, massiv	889,9	1,03	0,04	0	955,8
Innerdörr, laminerat trä, massiv, ljud och brandklassad	2191,2	0,31	0,04	0	772,2
Partition wall. glass with wooden frame (Finska)	258,5	1,94	0,04	3	527,8
Fönster, trä/aluminium, fast, 3-glas	185,4	2,20	0,04	0	415,7
Sågat virke, u 16 %, barrträ	1357,5	0,06	0,02	10	119,2
Plastfolie, ångspärr	43,9	2,20	0,05	10	108,6
Plywood	170,4	0,36	0,04	10	75,0
Gipsskiva, våtrumskiva	234,6	0,26	0,02	12	74,4
Takspapp, enskiktstätning	3,2	2,59	0,08	5	9,1

Fler miljöpåverkanskategorier

Trähuset

Tabell 23: Materialmängder för Trähuset (scenario 2).

SBEF	Råmaterial	Total area [m2]	Total volym [m3]	kg/m2	kg/m3	Källa
27	Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering		133,5		7850	Modell
27	Fabriksbetong, husbyggnad C30/37		133,5		2350	Modell

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

28	EPS, expanderad polystyren		133,5		16	Modell
28	Plastfolie, ångspärr		133,5		900	Modell
31	Korslimmat trä, u 12 %, barrträ		369,2		465	Modell
32	Limträ, u 12 %, gran		0,3		434	Modell
34	Korslimmat trä, u 12 %, barrträ		399,3		465	Modell
36	Korslimmat trä, u 12 %, barrträ		3,4		465	Modell
37	Korslimmat trä, u 12 %, barrträ		160,7		465	Modell
38	Korslimmat trä, u 12 %, barrträ		11,3		465	Modell
40	Lättreglar av stål, primär		0,03		7850	Modell
40	Tunnplåt för beklädnad, primär		0,03		7850	Modell
42	Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering		160,7		32	Modell
43	Takspapp, enskiktstätning	237,4		5,5		Modell
43	Underlagspapp	237,4		4		Modell
51	Fenolbaserad isolering		264,8		35	Modell
51	Gipsskiva, brandskiva		264,8		830	Modell
53	BT Brandskyddat ytterpanel av furu, vattenfast brandskyddsimpregnering - Moelven Industrier ASA	663,4	264,8			Modell
53	Sågat virke, u 16 %, barrträ		264,8		455	Modell
55	Fönster, trä/aluminium, fast, 3-glas	5,1		35,5		Modell
55	Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	117,2		39,2		Modell
55	Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad, 3-glas	64,9		36		Modell
58	Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		0,2 (92 m)		7850	Erfarenhetsvärden
62	Gipsskiva, golvskiva		399,3		1120	Modell
62	Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		399,3		7850	Modell
62	Spånskiva		399,3		700	Modell
62	Stenull, lösull, golvbjälklag		399,3		65	Modell
63	Gipsskiva, brandskiva		104,5		830	Modell
63	Gipsskiva, standardskiva		168,1		710	Modell
63	Gipsskiva, våtrumskiva		2,6		760	Modell
63	Lättreglar av stål, primär		168,1		7850	Modell
63	Plywood		5,7		460	Modell
63	Stenull, skivor och rullar		168,1		29	Modell
64	Gipsskiva, standardskiva		560,0		710	Modell
64	Lättreglar av stål, primär		560,0		7850	Modell
64	Sågat virke, u 16 %, barrträ		560,0		455	Modell
65	Innerdörr, laminerat trä, massiv, ljud och brandklassad	69,3		27.1		Modell
65	Partition wall. glass with wooden frame	3,8		25.8		Modell
65	Tamburdörr, trä, massiv	34,1		26.1		Modell
66	Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		0,1 (32 m)		7850	Erfarenhetsvärden

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Tabell 24: Klimatpåverkan [kg CO2-ekv] för material för trähuset (scenario 2).

Råmaterial	Total vikt [kg]	A1-A3 kg CO2e/kg	A4 kg CO2e/kg	Spillfaktor [%]	A1-A5 kg CO2e
Korslimmat trä, u 12 %, barrträ	171198,1	0,10	0,03	5	23220,4
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	111474,1	0,11	0,00	3	13168,1
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	4593,2	2,20	0,04	0	10295,8
Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)	3409,7	2,43	0,07	5	8943,0
Stenull, lösull, golvbjälklag	6453,4	1,28	0,03	1	8544,8
Gipsskiva, standardskiva	27650,8	0,24	0,02	12	7992,9
Lättreglar av stål, primär	3118,5	2,43	0,02	2	7797,8
Gipsskiva, golvskiva	20650,9	0,25	0,02	12	6173,7
Spånskiva	10921,2	0,46	0,04	10	6102,4
Fenolbaserad isolering	2554,2	2,18	0,03	5	5936,5
Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad, 3-glas	2335,8	2,20	0,04	0	5235,8
Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering	1519,2	3,13	0,07	5	5097,9
Gipsskiva, brandskiva	14882,0	0,28	0,02	12	5003,9
BT Brandskyddat ytterpanel av furu, vattenfast brandskyddsimpregnering - Moelven Industrier ASA	6634,3	0,60	0,04	10	4698,0
EPS, expanderad polystyren	1138,5	3,01	0,03	7	3704,6
Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering	4743,6	0,68	0,02	9	3639,6
Stenull, skivor och rullar	1658,3	1,28	0,03	7	2326,1
Innerdörr, laminerat trä, massiv, ljud och brandklassad	1879,0	1,04	0,04	0	2033,0
Underlagspapp	1899,0	0,49	0,03	5	1047,8
Tamburdörr, trä, massiv	889,9	1,04	0,04	0	962,9
Takspapp, enskiktstätning	1305,6	0,49	0,03	5	720,4
Fönster, trä/aluminium, fast, 3-glas	181,0	2,20	0,04	0	405,8
Sågat virke, u 16 %, barrträ	2548,1	0,07	0,01	10	233,7
Plywood	360,4	0,46	0,04	10	198,7
Partition wall. glass with wooden frame	98,3	1,91	0,04	0	191,9
Plastfolie, ångspärr	42,7	3,41	0,04	10	162,1
Gipsskiva, våtrumskiva	225,4	0,27	0,02	12	73,6
FlLimträ, u 12 %, gran	124,6	0,10	0,03	5	17,3
Tunnplåt för beklädnad, primär	3,2	2,68	0,07	5	9,3

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Tabell 25: Miljödata för material för trähuset. Presenterad för A1-A3 och A4 för försurning (AP), Övergödning (EP) och ozonnedbrytning (ODP).

Råmaterial	Total vikt [kg]	AP		EP		ODP	
		A1-A3 (kg SO2e/kg)	A4 (kg SO2e/kg)	A1-A3 (kg (PO4)-3e/kg)	A4 (kg (PO4)-3e/kg)	A1-A3 (kg SO2e/kg)	A4 (kg SO2e/kg)
Korslimmat trä, u 12 %, barrträ	171198,1	0,001	9,47577E-05	0,00	2,30335E-05	9,74026E-09	0,00
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	111474,1	0,000	1,08147E-05	3,52716E-05	2,62882E-06	2,01613E-09	0,00
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	4593,2	0,015	0,00012	0,00	2,80407E-05	1,81022E-07	0,00
Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)	3409,7	0,005	0,00022	0,00	5,30771E-05	0,00	0,00
Stenull, lösull, golvbjälklag	6453,4	0,004	9,47577E-05	0,00	2,30335E-05	0,00	0,00
Gipsskiva, standardskiva	27650,8	0,001	6,38584E-05	0,00	1,55225E-05	6,1272E-09	0,00
Lättreglar av stål, primär	3118,5	0,005	7,41582E-05	0,00	1,80262E-05	0,00	0,00
Gipsskiva, golvskiva	20650,9	0,001	6,38584E-05	0,00	1,55225E-05	1,0366E-08	0,00
Spånskiva	10921,2	0,001	0,00014	0,00	3,3048E-05	1,14166E-07	0,00
Fenolbaserad isolering	2554,2	0,003	9,47577E-05	0,00	2,30335E-05	7,85047E-09	0,00
Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad, 3-glas	2335,8	0,015	0,00012	0,00	2,80407E-05	1,81022E-07	0,00
Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering	1519,2	0,006	0,00022	0,00	5,30771E-05	5,33254E-06	0,00
Gipsskiva, brandskiva	14882,0	0,001	6,38584E-05	0,00	1,55225E-05	7,821E-09	0,00
BT Brandskyddat ytterpanel av furu, vattenfast brandskyddsimpregnering - Moelven Industrier ASA	6634,3	0,004	0,00014	0,00	3,3048E-05	9,18E-08	0,00
EPS, expanderad polystyren	1138,5	0,004	9,47577E-05	0,00	2,30335E-05	0,00	0,00
Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering	4743,6	0,001	6,38584E-05	0,00	1,55225E-05	0,00	0,00
Stenull, skivor och rullar	1658,3	0,004	9,47577E-05	0,00	2,30335E-05	0,00	0,00
Innerdörr, laminerat trä, massiv, l jud och brandklassad	1879,0	0,008	0,00012	0,00	2,80407E-05	1,72303E-07	0,00
Underlagspapp	1899,0	0,002	9,47577E-05	0,00	2,30335E-05	0,00	0,00
Tamburdörr, trä, massiv	889,9	0,008	0,00012	0,00	2,80407E-05	1,72303E-07	0,00
Takspapp, enskiktstätning	1305,6	0,002	9,47577E-05	0,00	2,30335E-05	0,00	0,00
Fönster, trä/aluminium, fast, 3-glas	181,0	0,015	0,00012	0,00	2,80407E-05	1,81022E-07	0,00

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Sågat virke, u 16 %, barrträ	2548,1	0,000	4,32589E-05	0,00	1,05153E-05	0,00	0,00
Plywood	360,4	0,001	0,00012	0,00	2,80407E-05	1,14166E-07	0,00
Partition wall. glass with wooden frame	98,3	0,008	0,00012	0,00	2,80407E-05	2,38049E-08	0,00
Plastfolie, ångspärr	42,7	0,005	0,00014	0,00	3,3048E-05	0,00	0,00
Gipsskiva, våtrumskiva	225,4	0,001	6,38584E-05	0,00	1,55225E-05	2,22E-08	0,00
Limträ, u 12 %, gran	124,6	0,001	9,47577E-05	0,00	2,30335E-05	1,2212E-09	0,00
Tunnplåt för beklädnad, primär	3,2	0,006	0,00022	0,00	5,30771E-05	0,00	0,00

Tabell 26: Miljödata för material för trähuset, presenterad för A1-A3 och A4 för marknära ozon (POCP), utarmning av fossila resurser (ADPf) och utarmning av icke-fossila resurser (ADPe).

Råmaterial	Total vikt [kg]	POCP		ADPf		ADPe	
		A1-A3 (kg CFC11e/kg)	A4 (kg CFC11e/kg)	A1-A3 (MJ/kg)	A4 (MJ/kg)	A1-A3 (kg Sb e/kg)	A4 (kg Sb e/kg)
Korslimmat trä, u 12 %, barrträ	171198,1	7,57383E-05	-2,05505E-05	1,54	0,41	1,66624E-07	2,5851E-09
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	111474,1	1,64261E-05	-2,34544E-06	0,33	0,05	2,5E-07	2,95039E-10
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	4593,2	0,001	-2,5018E-05	24,09	0,50	3,35766E-05	3,14708E-09
Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)	3409,7	0,001	-4,73555E-05	21,80	0,95	1,27645E-07	5,95697E-09
Stenull, lösull, golvbjälklag	6453,4	0,000	-2,05505E-05	15,96	0,41	2,30702E-07	2,5851E-09
Gipsskiva, standardskiva	27650,8	0,000	-1,38492E-05	4,06	0,28	2,1756E-07	1,74213E-09
Lättreglar av stål, primär	3118,5	0,001	-1,6083E-05	21,80	0,32	1,27645E-07	2,02312E-09
Gipsskiva, golvskiva	20650,9	0,000	-1,38492E-05	4,37	0,28	3,8482E-07	1,74213E-09
Spånskiva	10921,2	0,000	-2,94855E-05	3,96	0,59	8,97915E-07	3,70906E-09
Fenolbaserad isolering	2554,2	0,002	-2,05505E-05	62,75	0,41	2,20111E-06	2,5851E-09
Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad, 3-glas	2335,8	0,001	-2,5018E-05	24,09	0,50	3,35766E-05	3,14708E-09
Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering	1519,2	0,001	-4,73555E-05	68,42	0,95	4,52569E-07	5,95697E-09
Gipsskiva, brandskiva	14882,0	0,000	-1,38492E-05	4,72	0,28	5,0086E-07	1,74213E-09
BT Brandskyddat ytterpanel av furu, vattenfast brandskyddsimpregnering - Moelven Industrier ASA	6634,3	0,000	-2,94855E-05	10,10	0,59	0,00	3,70906E-09

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

EPS, expanderad polystyren	1138,5	0,001	-2,05505E-05	86,69	0,41	4,68867E-07	2,5851E-09
Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering	4743,6	0,000	-1,38492E-05	7,63	0,28	2,3021E-07	1,74213E-09
Stenull, skivor och rullar	1658,3	0,000	-2,05505E-05	15,96	0,41	2,30702E-07	2,5851E-09
Innerdörr, laminerat trä, massiv, l jud och brandklassad	1879,0	0,001	-2,5018E-05	24,03	0,50	1,40441E-05	3,14708E-09
Underlagspapp	1899,0	0,000	-2,05505E-05	37,77	0,41	1,38903E-07	2,5851E-09
Tamburdörr, trä, massiv	889,9	0,001	-2,5018E-05	24,03	0,50	1,40441E-05	3,14708E-09
Takspapp, enskiktstätning	1305,6	0,000	-2,05505E-05	37,77	0,41	1,38903E-07	2,5851E-09
Fönster, trä/aluminium, fast, 3-glas	181,0	0,001	-2,5018E-05	24,09	0,50	3,35766E-05	3,14708E-09
Sågat virke, u 16 %, barrträ	2548,1	3,95604E-05	-9,38175E-06	0,99	0,19	2,54945E-07	1,18015E-09
Plywood	360,4	0,000	-2,5018E-05	3,96	0,50	8,97915E-07	3,14708E-09
Partition wall. glass with wooden frame	98,3	0,000	-2,5018E-05	17,43	0,50	1,18805E-05	3,14708E-09
Plastfolie, ångspärr	42,7	0,001	-2,94855E-05	96,32	0,59	1,58284E-06	3,70906E-09
Gipsskiva, våtrumskiva	225,4	0,000	-1,38492E-05	4,59	0,28	0,00	1,74213E-09
Limträ, u 12 %, gran	124,6	2,99539E-05	-2,05505E-05	1,50	0,41	4,60829E-08	2,5851E-09
Tunnplåt för beklädnad, primär	3,2	0,001	-4,73555E-05	24,73	0,95	0,00	5,95697E-09

Betonghuset

Tabell 27: Materialmängder för Betonghuset (scenario 6).

SBEF	Råmaterial	Total area [m2]	Total volym [m3]	kg/m2	kg/m3	Källa
27	Fler miljöpåverkanskategorier - Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering		109,8		7850,0	Modell
27	Fler miljöpåverkanskategorier - Fabriksbetong, husbyggnad C30/37		109,8		2350,0	Modell
28	Fler miljöpåverkanskategorier - EPS, expanderad polystyren		109,8		16,0	Modell
28	Fler miljöpåverkanskategorier - Plastfolie, ångspärr		109,8		900,0	Modell
31	Fler miljöpåverkanskategorier - Innervägg, V		80,3		2400,0	Modell
31	Fler miljöpåverkanskategorier - Vägg/Ytterskiva		178,9		2400,0	Modell
34	Fler miljöpåverkanskategorier - Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering		191,5		7850,0	Modell
34	Fler miljöpåverkanskategorier - Fabriksbetong, husbyggnad C30/37		191,5		2350,0	Modell
34	Fler miljöpåverkanskategorier - Plattbärlag, PLE		191,5		2400,0	Modell

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

36	Fler miljöpåverkanskategorier - Balkonger och trappor		3,3		2400,0	Modell
37	Fler miljöpåverkanskategorier - Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering		165,66		7850,0	Modell
37	Fler miljöpåverkanskategorier - Fabriksbetong, husbyggnad C30/37		165,66		2350,0	Modell
37	Fler miljöpåverkanskategorier - Plattbärlag, PLE		165,7		2400,0	Modell
38	Fler miljöpåverkanskategorier - Balkonger och trappor		12,0		2400,0	Modell
39	Fler miljöpåverkanskategorier - Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		0,2 (92 m)		7850,0	Erfarenhetsvärden
40	Fler miljöpåverkanskategorier - Lättreglar av stål, primär		0,03		7850,0	Modell
40	Fler miljöpåverkanskategorier - Tunnplåt för beklädnad, primär		0,03		7850,0	Modell
42	Fler miljöpåverkanskategorier - Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering		165,7		32,0	Modell
43	Fler miljöpåverkanskategorier - Takspapp, enskiktstätning	244,2		5,5		Modell
43	Fler miljöpåverkanskategorier - Underlagspapp	244,2		4,0		Modell
51	Fler miljöpåverkanskategorier - Fenolbaserad isolering		178,9		35,0	Modell
53	Fler miljöpåverkanskategorier - BT Brandskyddat ytterpanel av furu, vattenfast brandskyddsimpregnering - Moelven Industrier ASA	617,0				Modell
53	Fler miljöpåverkanskategorier - Sågat virke, u 16 %, barrträ		178,9		455,0	Modell
55	Fler miljöpåverkanskategorier - Fönster, trä/aluminium, fast, 3-glas	5,2				Modell
55	Fler miljöpåverkanskategorier - Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	116,5				Modell
55	Fler miljöpåverkanskategorier - Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad, 3-glas	65,0		36,0		Modell
58	Fler miljöpåverkanskategorier - Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		0,0		7850,0	Erfarenhetsvärden
63	Fler miljöpåverkanskategorier - Gipsskiva, standardskiva		79,5		710,0	Modell
63	Fler miljöpåverkanskategorier - Gipsskiva, våtrumskiva		2,7		760,0	Modell
63	Fler miljöpåverkanskategorier - Lättreglar av stål, primär		79,5		7850,0	Modell
63	Fler miljöpåverkanskategorier - Plywood		2,7		460,0	Modell
63	Fler miljöpåverkanskategorier - Stenull, skivor och rullar		79,5		29,0	Modell
65	Fler miljöpåverkanskategorier - Innerdörr, laminerat trä, massiv, ljud och brandklassad	80,9		27.1		Modell
65	Fler miljöpåverkanskategorier - Partition wall. glass with wooden frame	10,0		25.8		Modell
65	Fler miljöpåverkanskategorier - Tamburdörr, trä, massiv	34,1		26.1		Modell
66	Fler miljöpåverkanskategorier - Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		0,1 (32 m)		7850,0	Erfarenhetsvärden

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Tabell 28: Klimatpåverkan [kg CO2-ekv] för material för betonghuset (scenario 6).

Råmaterial	Total vikt [kg]	A1-A3 kg CO2e/kg	A4 kg CO2e/kg	Spillfaktor [%]	A1-A5 kg CO2e
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	562824,3	0,1	0,003	3	66484,7
Vägg/Ytterskiva	177707,7	0,2	0,04	0	38879,4
Innervägg, V	189408,3	0,1	0,04	0	35757,0
Plattbärlag, PLE	114432,5	0,2	0,04	0	26721,4
Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering	23950,0	0,7	0,02	9	18375,9
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	4568,5	2,2	0,04	0	10240,3
Balkonger och trappor	36792,1	0,2	0,04	0	10146,6
Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)	2687,8	2,4	0,07	5	7049,5
Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering	1797,5	3,1	0,07	5	6031,7
Fenolbaserad isolering	2591,6	2,2	0,03	5	6023,3
Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad , 3-glas	2339,0	2,2	0,04	0	5243,0
BT Brandskyddat ytterpanel av furu, vattenfast brandskyddsimpregnering - Moelven Industrier ASA	6170,4	0,6	0,04	10	4369,5
Gipsskiva, standardskiva	13461,0	0,2	0,02	12	3891,1
EPS, expanderad polystyren	1170,7	3,0	0,03	7	3809,4
Lättreglar av stål, primär	1430,0	2,4	0,02	2	3575,8
Innerdörr, laminerat trä, massiv, ljud och brandklassad	2191,2	1,0	0,04	0	2370,8
Stenull, skivor och rullar	1005,8	1,3	0,03	7	1410,8
Underlagspapp	1953,8	0,5	0,03	5	1078,0
Tamburdörr, trä, massiv	889,9	1,0	0,04	0	962,9
Takspapp, enskiktstätning	1343,2	0,5	0,03	5	741,1
Partition wall. glass with wooden frame	258,5	1,9	0,04	0	504,6
Fönster, trä/aluminium, fast, 3-glas	185,4	2,2	0,04	0	415,6
Plastfolie, ångspärr	43,9	3,4	0,04	10	166,7
Sågat virke, u 16 %, barrträ	1357,5	0,1	0,01	10	124,5
Plywood	170,4	0,5	0,04	10	94,0
Gipsskiva, våtrumskiva	234,6	0,3	0,02	12	76,6
Tunnplåt för beklädnad, primär	3,2	2,7	0,07	5	9,3

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Tabell 29: Miljödata för material för betonghuset. Presenterad för A1-A3 och A4 för försurning (AP), Övergödning (EP) och ozonnedbrytning (ODP).

Råmaterial	Total vikt [kg]	AP		EP		ODP	
		A1-A3 (kg SO2e/kg)	A4 (kg SO2e/kg)	A1-A3 (kg (PO4)-3e /kg)	A4 (kg (PO4)-3e /kg)	A1-A3 (kg SO2e/kg)	A4 (kg SO2e/kg)
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	562824,3	0,000	1,08147 E-05	3,52716 E-05	2,62882 E-06	2,01613E-09	0,00
Vägg/Ytterskiva	177707,7	0,000	0,00012	0,00	3,00436 E-05	5,09E-10	0,00
Innervägg, V	189408,3	0,000	0,00012	0,00	3,00436 E-05	0,00	0,00
Plattbärlag, PLE	114432,5	0,000	0,00012	0,00	3,00436 E-05	1,46E-08	0,00
Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering	23950,0	0,001	6,38584 E-05	0,00	1,55225 E-05	0,00	0,00
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	4568,5	0,015	0,00012	0,00	2,80407 E-05	1,81022E-07	0,00
Balkonger och trappor	36792,1	0,000	0,00012	0,00	3,00436 E-05	8,73E-09	0,00
Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)	2687,8	0,005	0,00022	0,00	5,30771 E-05	0,00	0,00
Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering	1797,5	0,006	0,00022	0,00	5,30771 E-05	5,33254E-06	0,00
Fenolbaserad isolering	2591,6	0,003	9,47577 E-05	0,00	2,30335 E-05	7,85047E-09	0,00
Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad , 3-glas	2339,0	0,015	0,00012	0,00	2,80407 E-05	1,81022E-07	0,00
BT Brandskyddat ytterpanel av furu, vattenfast brandskyddsimpregnering - Moelven Industrier ASA	6170,4	0,004	0,00014	0,00	3,3048E-05	9,18E-08	0,00
Gipsskiva, standardskiva	13461,0	0,001	6,38584 E-05	0,00	1,55225 E-05	6,1272E-09	0,00
EPS, expanderad polystyren	1170,7	0,004	9,47577 E-05	0,00	2,30335 E-05	0,00	0,00
Lättreglar av stål, primär	1430,0	0,005	7,41582 E-05	0,00	1,80262 E-05	0,00	0,00
Innerdörr, laminerat trä, massiv, ljud och brandklassad	2191,2	0,008	0,00012	0,00	2,80407 E-05	1,72303E-07	0,00
Stenull, skivor och rullar	1005,8	0,004	9,47577 E-05	0,00	2,30335 E-05	0,00	0,00
Underlagspapp	1953,8	0,002	9,47577 E-05	0,00	2,30335 E-05	0,00	0,00
Tamburdörr, trä, massiv	889,9	0,008	0,00012	0,00	2,80407 E-05	1,72303E-07	0,00
Takspapp, enskiktstätning	1343,2	0,002	9,47577 E-05	0,00	2,30335 E-05	0,00	0,00
Partition wall. glass with wooden frame	258,5	0,008	0,00012	0,00	2,80407 E-05	2,38049E-08	0,00
Fönster, trä/aluminium, fast, 3-glas	185,4	0,015	0,00012	0,00	2,80407 E-05	1,81022E-07	0,00
Plastfolie, ångspärr	43,9	0,005	0,00014	0,00	3,3048E-05	0,00	0,00
Sågat virke, u 16 %, barrträ	1357,5	0,000	4,32589 E-05	0,00	1,05153 E-05	0,00	0,00

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Plywood	170,4	0,001	0,00012	0,00	2,80407 E-05	1,14166E-07	0,00
Gipsskiva, våtrumskiva	234,6	0,001	6,38584 E-05	0,00	1,55225 E-05	2,22E-08	0,00
Tunnplåt för beklädnad, primär	3,2	0,006	0,00022	0,00	5,30771 E-05	0,00	0,00

Tabell 30: Miljödata för material för betonghuset, presenterad för A1-A3 och A4 för marknära ozon (POCP), utarmning av fossila resurser (ADPf) och utarmning av icke-fossila resurser (ADPe).

Råmaterial	Total vikt [kg]	POCP		ADPf		ADPe	
		A1-A3 (kg CFC11e/kg)	A4 (kg CFC11e/kg)	A1-A3 (MJ/kg)	A4 (MJ/kg)	A1-A3 (kg Sb e/kg)	A4 (kg Sb e/kg)
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	562824,3	1,64261 E-05	-2,34544 E-06	0,33	0,05	2,5E-07	2,95039E-10
Vägg/Ytterskiva	177707,7	0,000	-2,6805E -05	1,11	0,54	0,00	3,37187E-09
Innervägg, V	189408,3	0,000	-2,6805E -05	0,51	0,54	0,00	3,37187E-09
Plattbärlag, PLE	114432,5	0,000	-2,6805E -05	1,05	0,54	0,00	3,37187E-09
Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering	23950,0	0,000	-1,38492 E-05	7,63	0,28	2,3021E-07	1,74213E-09
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	4568,5	0,001	-2,5018E -05	24,09	0,50	3,35766E-05	3,14708E-09
Balkonger och trappor	36792,1	0,000	-2,6805E -05	1,26	0,54	0,00	3,37187E-09
Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)	2687,8	0,001	-4,73555 E-05	21,80	0,95	1,27645E-07	5,95697E-09
Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering	1797,5	0,001	-4,73555 E-05	68,42	0,95	4,52569E-07	5,95697E-09
Fenolbaserad isolering	2591,6	0,002	-2,05505 E-05	62,75	0,41	2,20111E-06	2,5851E-09
Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad, 3-glas	2339,0	0,001	-2,5018E -05	24,09	0,50	3,35766E-05	3,14708E-09
BT Brandskyddat ytterpanel av furu, vattenfast brandskyddsimpregnering - Moelven Industrier ASA	6170,4	0,000	-2,94855 E-05	10,10	0,59	0,00	3,70906E-09
Gipsskiva, standardskiva	13461,0	0,000	-1,38492 E-05	4,06	0,28	2,1756E-07	1,74213E-09
EPS, expanderad polystyren	1170,7	0,001	-2,05505 E-05	86,69	0,41	4,68867E-07	2,5851E-09
Lättreglar av stål, primär	1430,0	0,001	-1,6083E -05	21,80	0,32	1,27645E-07	2,02312E-09
Innerdörr, laminerat trä, massiv, ljud och brandklassad	2191,2	0,001	-2,5018E -05	24,03	0,50	1,40441E-05	3,14708E-09
Stenull, skivor och rullar	1005,8	0,000	-2,05505 E-05	15,96	0,41	2,30702E-07	2,5851E-09
Underlagspapp	1953,8	0,000	-2,05505 E-05	37,77	0,41	1,38903E-07	2,5851E-09
Tamburdörr, trä, massiv	889,9	0,001	-2,5018E -05	24,03	0,50	1,40441E-05	3,14708E-09
Takspapp, enskiktstätning	1343,2	0,000	-2,05505 E-05	37,77	0,41	1,38903E-07	2,5851E-09

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Partition wall. glass with wooden frame	258,5	0,000	-2,5018E-05	17,43	0,50	1,18805E-05	3,14708E-09
Fönster, trä/aluminium, fast, 3-glas	185,4	0,001	-2,5018E-05	24,09	0,50	3,35766E-05	3,14708E-09
Plastfolie, ångspärr	43,9	0,001	-2,94855E-05	96,32	0,59	1,58284E-06	3,70906E-09
Sågat virke, u 16 %, barrträ	1357,5	3,95604E-05	-9,38175E-06	0,99	0,19	2,54945E-07	1,18015E-09
Plywood	170,4	0,000	-2,5018E-05	3,96	0,50	8,97915E-07	3,14708E-09
Gipsskiva, våtrumskiva	234,6	0,000	-1,38492E-05	4,59	0,28	0,00	1,74213E-09
Tunnplåt för beklädnad, primär	3,2	0,001	-4,73555E-05	24,73	0,95	0,00	5,95697E-09

Full livscykel

Trähuset

Tabell 31: Materialmängder för trähuset (scenario 3 och 4).

SBEF	Råmaterial	Total area [m2]	Total volym [m3]	kg/m2	kg/m3	Källa
27	Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering		133,5		7850	Modell
27	Fabriksbetong, husbyggnad C30/37		133,5		2350	Modell
28	EPS, expanderad polystyren		133,5		16	Modell
28	Plastfolie, ångspärr		133,5		900	Modell
31	Korslimmat trä, u 12 %, barrträ		369,2		465	Modell
32	Limträ, u 12 %, gran		0,3		434	Modell
34	Korslimmat trä, u 12 %, barrträ		399,3		465	Modell
36	Korslimmat trä, u 12 %, barrträ		3,4		465	Modell
37	Korslimmat trä, u 12 %, barrträ		160,7		465	Modell
38	Korslimmat trä, u 12 %, barrträ		11,3		465	Modell
40	Lättreglar av stål, primär		0,03		7850	Modell
40	Tunnplåt för beklädnad, primär		0,03		7850	Modell
42	Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering		160,7		32	Modell
43	Takspapp, enskiktstätning	237,4		5,5		Modell
43	Underlagspapp	237,4		4		Modell
51	Fenolbaserad isolering		264,8		35	Modell
51	Gipsskiva, brandskiva		264,8		830	Modell
53	BT Brandskyddat ytterpanel av furu, vattenfast brandskyddsimpregnering - Moelven Industrier ASA	663,4	264,8			Modell
53	Sågat virke, u 16 %, barrträ		264,8		455	Modell
55	Fönster, trä/aluminium, fast, 3-glas	5,1		35,5		Modell

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

55	Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	117,2		39,2		Modell
55	Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad, 3-glas	64,9		36		Modell
58	Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		0,2 (92 m)		7850	Erfarenhetsvärden
62	Gipsskiva, golvskiva		399,3		1120	Modell
62	Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		399,3		7850	Modell
62	Spånskiva		399,3		700	Modell
62	Stenull, lösull, golvbjälklag		399,3		65	Modell
63	Gipsskiva, brandskiva		104,5		830	Modell
63	Gipsskiva, standardskiva		168,1		710	Modell
63	Gipsskiva, våtrumskiva		2,6		760	Modell
63	Lättreglar av stål, primär		168,1		7850	Modell
63	Plywood		5,7		460	Modell
63	Stenull, skivor och rullar		168,1		29	Modell
64	Gipsskiva, standardskiva		560,0		710	Modell
64	Lättreglar av stål, primär		560,0		7850	Modell
64	Sågat virke, u 16 %, barrträ		560,0		455	Modell
65	Innerdörr, laminerat trä, massiv, ljud och brandklassad	69,3		27.1		Modell
65	Partition wall. glass with wooden frame (Finska)	3,8		25.8		Modell
65	Tamburdörr, trä, massiv	34,1		26.1		Modell
66	Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		0,1 (32 m)		7850	Erfarenhetsvärden

Tabell 32: Klimatpåverkan [kg CO2-ekv] för material för trähuset (scenario 3 och 4) .

Råmaterial	Total vikt [kg]	A1-A3 kg CO2e/kg	A4 kg CO2e/kg	Spillfaktor [%]	A1-A5 kg CO2e
Korslimmat trä, u 12 %, barrträ	171198,1	0,10	0,03	5	23458,4
Fabriksbetong, husbyggnad C30/37	111474,1	0,12	0,00	3	13766,7
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	4593,2	2,30	0,04	0	10775,7
Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)	3409,7	2,52	0,08	5	9306,7
Stenull, lösull, golvbjälklag	6453,4	1,28	0,03	1	8567,9
Gipsskiva, standardskiva	27650,8	0,23	0,02	12	7754,6
Lättreglar av stål, primär	3118,5	2,41	0,03	2	7745,4
Gipsskiva, golvskiva	20650,9	0,24	0,02	12	6013,6
Fenolbaserad isolering	2554,2	2,20	0,03	5	5992,8
Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering	1519,2	3,52	0,17	5	5886,3
Spånskiva	10921,2	0,39	0,05	10	5284,6
Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad, 3-glas	2335,8	2,20	0,04	0	5237,0

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Gipsskiva, brandskiva	14882,0	0,26	0,02	12	4653,7
BT Brandskyddat ytterpanel av furu, vattenfast brandskyddsimpregnering - Moelven Industrier ASA	6634,3	0,60	0,05	5	4507,7
EPS, expanderad polystyren	1138,5	3,20	0,03	7	3940,1
Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering	4743,6	0,60	0,08	9	3492,7
Stenull, skivor och rullar	1658,3	1,28	0,03	7	2332,4
Underlagspapp	1899,0	0,68	0,03	5	1424,7
Tamburdörr, trä, massiv	889,9	1,03	0,04	0	955,8
Takspapp, enskiktstätning	1305,6	0,65	0,03	5	938,9
Innerdörr, laminerat trä, massiv, ljud och brandklassad	1879,0	0,31	0,04	0	662,1
Fönster, trä/aluminium, fast, 3-glas	181,0	2,20	0,04	0	405,9
Sågat virke, u 16 %, barrträ	2548,1	0,06	0,02	10	223,7
Partition wall. glass with wooden frame (Finska)	98,3	1,94	0,04	3	200,7
Plywood	360,4	0,36	0,04	10	158,7
Plastfolie, ångspärr	42,7	2,20	0,05	10	105,6
Gipsskiva, våtrumskiva	225,4	0,26	0,02	12	71,5
Limträ, u 12 %, gran	124,6	0,11	0,03	5	18,4
Tunnplåt för beklädnad, primär	3,2	2,59	0,08	5	9,1

Betonghuset

Tabell 33*: Materialmängder för betonghuset (scenario 7 och 8).*

SBEF	Råmaterial	Total area [m2]	Total volym [m3]	kg/m2	kg/m3	Källa
27	Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering		109,8		7850,0	Modell
27	Fabriksbetong, husbyggnad C30/37		109,8		2350,0	Modell
28	EPS, expanderad polystyren		109,8		16,0	Modell
28	Plastfolie, ångspärr		109,8		900,0	Modell
31	Innervägg, V		80,3		2400,0	Modell
31	Vägg/Ytterskiva		178,9		2400,0	Modell
34	Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering		191,5		7850,0	Modell
34	Fabriksbetong, husbyggnad C30/37		191,5		2350,0	Modell
34	Plattbärlag, PLE		191,5		2400,0	Modell
36	Balkonger och trappor		3,3		2400,0	Modell
37	Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering		165,66		7850,0	Modell
37	Fabriksbetong, husbyggnad C30/37		165,66		2350,0	Modell
37	Plattbärlag, PLE		165,7		2400,0	Modell
38	Balkonger och trappor		12,0		2400,0	Modell

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

39	Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		0,2 (92 m)		7850,0	Erfarenhetsvärden
40	Lättreglar av stål, primär		0,03		7850,0	Modell
40	Tunnplåt för beklädnad, primär		0,03		7850,0	Modell
42	Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering		165,7		32,0	Modell
43	Takspapp, enskiktstätning	244,2		5,5		Modell
43	Underlagspapp	244,2		4,0		Modell
51	Fenolbaserad isolering		178,9		35,0	Modell
53	BT Brandskyddat ytterpanel av furu, vattenfast brandskyddsimpregnering - Moelven Industrier ASA	617,0				Modell
53	Sågat virke, u 16 %, barrträ		178,9		455,0	Modell
55	Fönster, trä/aluminium, fast, 3-glas	5,2				Modell
55	Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	116,5				Modell
55	Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad, 3-glas	65,0		36,0		Modell
58	Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		0,0		7850,0	Erfarenhetsvärden
63	Gipsskiva, standardskiva		79,5		710,0	Modell
63	Gipsskiva, våtrumskiva		2,7		760,0	Modell
63	Lättreglar av stål, primär		79,5		7850,0	Modell
63	Plywood		2,7		460,0	Modell
63	Stenull, skivor och rullar		79,5		29,0	Modell
65	Innerdörr, laminerat trä, massiv, ljud och brandklassad	80,9		27.1		Modell
65	Partition wall. glass with wooden frame (Finska)	10,0		25.8		Modell
65	Tamburdörr, trä, massiv	34,1		26.1		Modell
66	Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)		0,1 (32 m)		7850,0	Erfarenhetsvärden

Tabell 34: Klimatpåverkan [kg CO2-ekv] för material för betonghuset (scenario 7 och 8) .

Råmaterial	Total vikt [kg]	A1-A3 kg CO2e/kg	A4 kg CO2e/kg	Spillfaktor [%]	A1-A5 kg CO2e
Innervägg, V	189408,3	0,2	0,045	0	38071,1
Plattbärlag, PLE	114432,5	0,2	0,05	0	26205,1
Armeringsstål, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering	23950,0	0,6	0,08	9	17634,2
Fönster, trä/aluminium, sidhängt, 3-glas	4568,5	2,3	0,04	0	10717,6
Balkonger och trappor	36792,1	0,2	0,05	0	9337,8
Konstruktionsstål, alla sorter, primär råvara (exkl. objektsanpassningar)	2687,8	2,5	0,08	5	7336,3
Polyisocyanurat (PIR) värmeisolering	1797,5	3,5	0,17	5	6964,4
Fenolbaserad isolering	2591,6	2,2	0,03	5	6080,4
Fönsterdörr, trä/aluminium, helglasad, 3-glas	2339,0	2,2	0,04	0	5244,1

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

BT Brandskyddat ytterpanel av furu, vattenfast brandskyddsimpregnering - Moelven Industrier ASA	6170,4	0,6	0,05	5	4192,5
EPS, expanderad polystyren	1170,7	3,2	0,03	7	4051,7
Gipsskiva, standardskiva	13461,0	0,2	0,02	12	3775,1
Lättreglar av stål, primär	1430,0	2,4	0,03	2	3551,7
Underlagspapp	1953,8	0,7	0,03	5	1465,8
Stenull, skivor och rullar	1005,8	1,3	0,03	7	1414,6
Takspapp, enskiktstätning	1343,2	0,7	0,03	5	966,0
Tamburdörr, trä, massiv	889,9	1,0	0,04	0	955,8
Innerdörr, laminerat trä, massiv, ljud och brandklassad	2191,2	0,3	0,04	0	772,2
Partition wall. glass with wooden frame (Finska)	258,5	1,9	0,04	3	527,8
Fönster, trä/aluminium, fast, 3-glas	185,4	2,2	0,04	0	415,7
Water treatment - DEFRA (2023)	1788500,0	0,0			359,5
Water supply - DEFRA (2023)	1788500,0	0,0			316,6
Sågat virke, u 16 %, barrträ	1357,5	0,1	0,02	10	119,2
Plastfolie, ångspärr	43,9	2,2	0,05	10	108,6
Plywood	170,4	0,4	0,04	10	75,0
Gipsskiva, våtrumskiva	234,6	0,3	0,02	12	74,4
Tunnplåt för beklädnad, primär	3,2	2,6	0,08	5	9,1

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Bilaga B - Resultat

I denna bilagan presenteras resultaten för respektive scenario mer utförligt. I Tabell 31 presenteras samtliga scenarion för respektive livscykelmodul.

Tabell 35: Sammanställning av klimatpåverkan [kg CO2e/ BTA] för samtliga scenarion uppdelat för respektive livscykelmodul.

Klimatpåverkan GWP [kg CO2/BTA]													
	Byggskede			Användningsskede					Slutskede				
		Byggproduktionsskede											
Scenario	A1-A3	A4	A5	B2	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	Total
1 - Trä	178,7	13,3	19,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	211,5
2 - Trä	112,6	8,6	6,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	127,4
3 - Trä	111,3	10,1	6,0	0,4	22,9	-	20,6	15,0	1,1	1,5	3,8	0,1	192,8
4 - Trä	111,3	10,1	6,0	0,8	84,8	-	44,2	32,2	4,2	5,5	14,1	0,2	313,4
5 - Btg	288,5	31,8	25,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	346,1
6 - Btg	213,3	23,4	5,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	242,2
7 - Btg	214,2	27,9	5,4	0,4	13,3		20,4	15,0	2,3	4,2	3,6	0,3	307,0
8 - Btg	214,2	27,9	5,4	0,9	49,3		43,7	32,2	8,5	15,6	13,3	1,2	412,2

Hel byggnad

Tabell 36: Klimatpåverkan GWP-GHG [kg CO2e/BTA] för scenario 1 och 5 per SBEF-kod.

	GWP (A1-A5) [kg CO2e/BTA]	
SBEF	Trähus (Scenario 1)	Betonghus (Scenario 5)
24	8,0	8,0
27	16,4	16,9
28	3,8	4,0
31	8,7	74,8
32	0,0	0,0
34	9,5	67,7
36	0,2	1,9
37	3,2	23,3

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

38	0,8	7,0
39	0,0	2,7
40	0,0	0,0
42	5,6	6,6
43	2,2	2,3
51	8,2	5,8
53	4,4	4,1
55	15,6	15,6
58	3,2	3,2
62	23,5	0,0
63	14,1	8,5
64	5,5	0,3
65	1,7	2,1
66	1,1	1,1
72	10,3	10,5
73	7,3	7,5
75	1,2	1,3
76	7,3	7,5
77	12,2	12,6
84	6,8	7,0
85	6,9	7,1
86	4,2	4,4
87	1,6	1,7
88	0,2	0,2
102	2,3	2,3
103	5,7	8,6
104	2,4	6,3
110	7,3	13,4
total	211,5	346,2

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

Fler miljöpåverkanskategorier

Tabell 37: Klimatpåverkan GWP-GHG [kg CO2e/BTA] för scenario 2 och 6 per SBEF-kod.

SBEF	GWP	
	Trä	Btg
27	15,99	16,44
28	3,68	3,78
31	8,65	71,01
32	0,02	0
34	9,36	66,74
36	0,20	2,10
37	3,13	22,98
38	0,74	7,56
39	0,00	2,62
40	0,01	0,01
42	4,85	5,74
43	1,68	1,73
51	8,29	5,73
53	4,60	4,28
55	15,16	15,13
58	3,03	3,03
62	24,23	0
63	14,45	8,61
64	5,26	0
65	3,03	3,65
66	1,05	1,05
total	127,44	242,2

Tabell 38: Försurning AP, Övergödning EP och Ozonnedbrytning ODP för scenario 2 och 6 per SBEF-kod.

SBEF	AP [$kg\ SO_2e$ /BTA]		EP [$kg\ (PO_4)^{-3}e$ /BTA]		ODP [$kg\ C_2H_4e$ /BTA]	
	Trä	Btg	Trä	Btg	Trä	Btg
27	0,03	2,63×10^−02	5,07×10^−03	5,22×10^−03	2,20×10^−07	2,26×10^−07
28	5,07×10^−03	5,21×10^−03	6,59×10^−04	6,78×10^−04	0	0,00
31	0,05	1,21×10^−01	0,01	0,03	6,52×10^−07	8,61×10^−08
32	8,92×10^−05	0,00×10^+00	2,04×10^−05	0	1,52×10^−10	0
34	0,05	1,08×10^−01	0,01	0,03	7,06×10^−07	1,84×10^−06
36	1,14×10^−03	4,64×10^−03	2,45×10^−04	1,91×10^−03	1,54×10^−08	6,64×10^−08

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

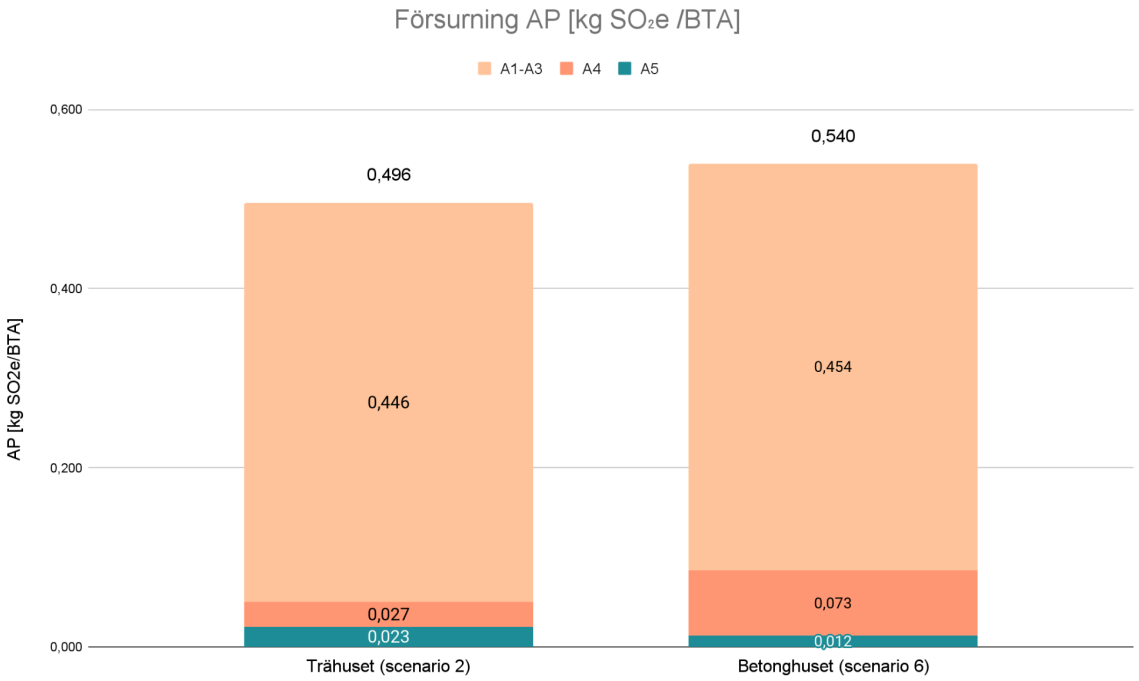
37	0,02	3,72×10^−02	3,76×10^−03	0,01	2,36×10^−07	6,34×10^−07
38	4,15×10^−03	1,67×10^−02	8,91×10^−04	6,88×10^−03	5,60×10^−08	2,39×10^−07
39	0,00	5,72×10^−03	0	5,80×10^−04	0	0
40	2,38×10^−05	2,38×10^−05	2,36×10^−06	2,36×10^−06	0	0
42	9,07×10^−03	1,07×10^−02	1,39×10^−03	1,64×10^−03	8,09×10^−06	9,58×10^−06
43	5,18×10^−03	5,33×10^−03	5,19×10^−04	5,34×10^−04	0,00×10^+00	0,00
51	0,02	7,69×10^−03	3,20×10^−03	1,41×10^−03	8,89×10^−08	2,03×10^−08
53	0,03	3,00×10^−02	5,83×10^−03	5,42×10^−03	6,37×10^−07	5,93×10^−07
55	0,10	9,89×10^−02	0,01	9,97×10^−03	1,22×10^−06	1,22×10^−06
58	6,61×10^−03	6,61×10^−03	6,70×10^−04	6,70×10^−04	0	0
62	0,08	0,00×10^+00	0,01	0	1,53×10^−06	0
63	0,05	2,64×10^−02	7,81×10^−03	4,37×10^−03	2,27×10^−07	1,14×10^−07
64	0,02	0,00×10^+00	2,42×10^−03	0	5,70×10^−08	0
65	0,02	2,71×10^−02	7,87×10^−03	9,00×10^−03	4,56×10^−07	5,11×10^−07
66	2,30×10^−03	2,30×10^−03	2,33×10^−04	2,33×10^−04	0	0,00
total	0,49	0,54	0,09	0,12	1,42×10^−05	1,51×10^−05

Tabell 39: Marknära ozon POCP, Utarmning av fossila resurser ADPf och Utarmning av icke-fossila resurser ADPe för scenario 2 och 6 per SBEF-kod.

	POCP [$kg\ CFC_{11}e$ /BTA]		ADPf [MJ /BTA]		ADPe [$kg\ Sb\ e$ /BTA]	
SBEF	Trä	Btg	Trä	Btg	Trä	Btg
27	2,78×10^−03	2,86×10^−03	80,4	82,70	2,85×10^−05	2,93×10^−05
28	1,63×10^−03	1,68×10^−03	105,3	108,27	6,17×10^−07	6,35×10^−07
31	3,70×10^−03	−1,05×10^−03	130,9	467,00	1,13×10^−05	7,98×10^−05
32	1,17×10^−06	0	0,2	0	6,06×10^−09	0
34	4,00×10^−03	8,84×10^−03	141,7	369,08	1,23×10^−05	1,17×10^−04
36	8,73×10^−05	2,59×10^−04	3,1	13,67	2,68×10^−07	7,38×10^−06
37	1,34×10^−03	3,04×10^−03	47,4	127,07	4,11×10^−06	4,04×10^−05
38	3,17×10^−04	9,32×10^−04	11,2	49,24	9,73×10^−07	2,66×10^−05
39	0	7,06×10^−04	0,0	23,88	0	1,40×10^−07
40	2,83×10^−06	2,83×10^−06	0,1	0,10	6,30×10^−07	6,30×10^−07
42	1,79×10^−03	2,12×10^−03	105,3	124,57	6,96×10^−07	8,23×10^−07
43	5,24×10^−04	5,40×10^−04	122,2	125,75	4,53×10^−07	4,66×10^−07
51	5,70×10^−03	5,54×10^−03	205,2	163,53	1,00×10^−05	5,71×10^−06

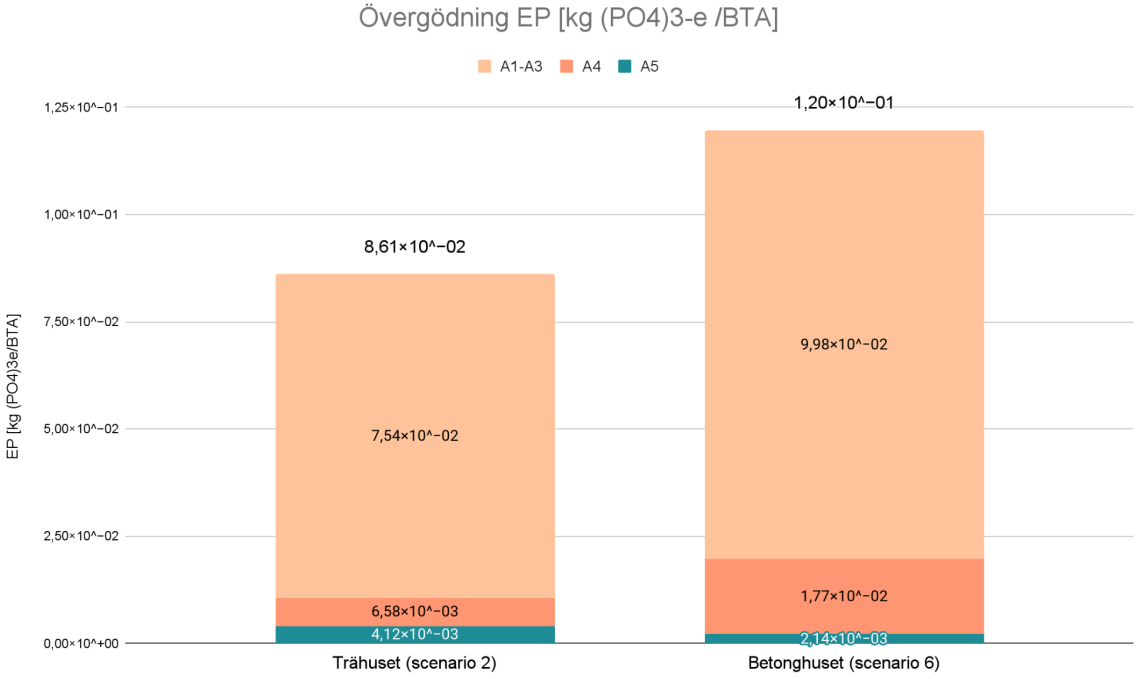
Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

53	1,61×10^−03	1,49×10^−03	76,0	70,72	3,31×10^−05	3,08×10^−05
55	6,60×10^−03	6,58×10^−03	166,3	165,94	2,27×10^−04	2,27×10^−04
58	8,16×10^−04	8,16×10^−04	27,6	27,59	1,62×10^−07	1,62×10^−07
62	4,78×10^−03	0	296,1	0,00	2,05×10^−05	0
63	2,19×10^−03	1,41×10^−03	195,3	111,71	9,25×10^−06	4,04×10^−06
64	1,01×10^−03	0	66,6	0,00	2,48×10^−06	0
65	3,48×10^−03	3,92×10^−03	66,3	76,33	3,81×10^−05	4,41×10^−05
66	2,84×10^−04	2,84×10^−04	9,6	9,60	5,64×10^−08	5,64×10^−08
total	0,043	0,04	1857,0	2116,7	4,01×10^−04	6,15×10^−04

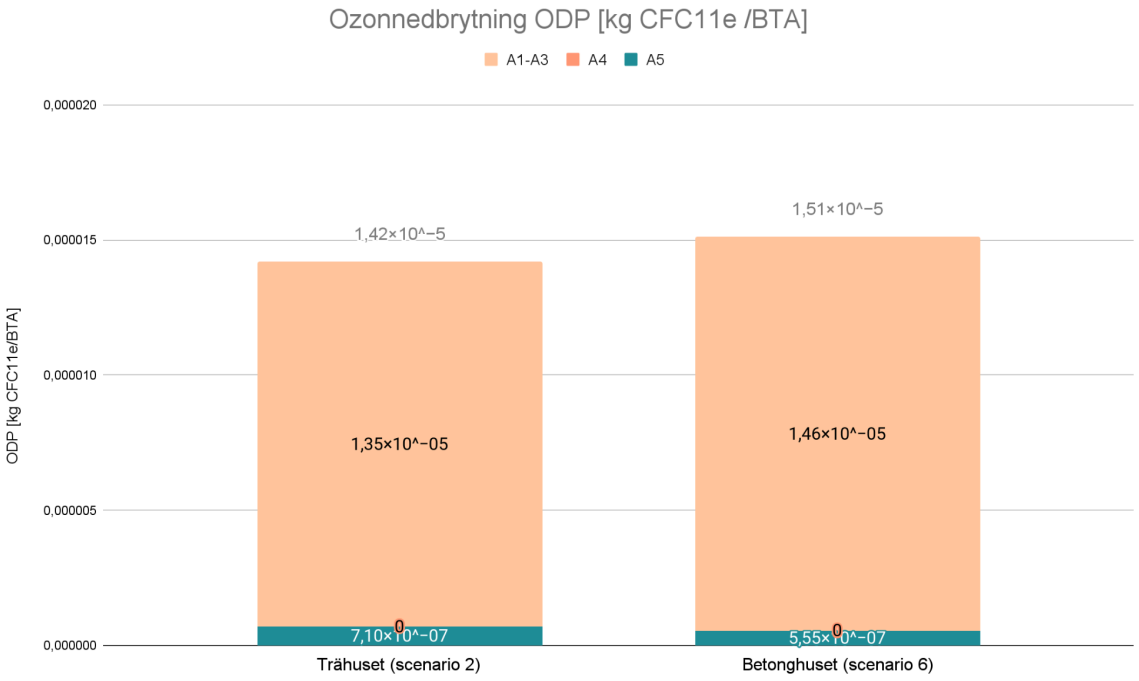


Figur 21: Försurning (AP) presenterat per livscykelsskede för scenario 2 och 6.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

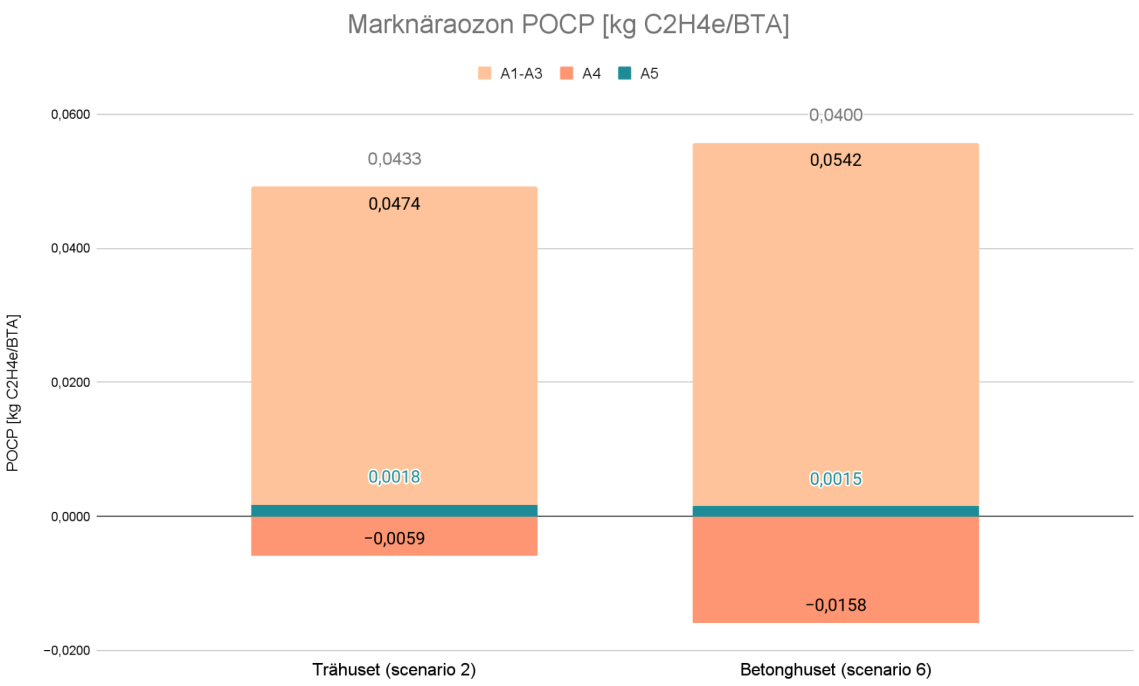


Figur 22: Övergödning (EP) presenterat per livscykelsskede för scenario 2 och 6.

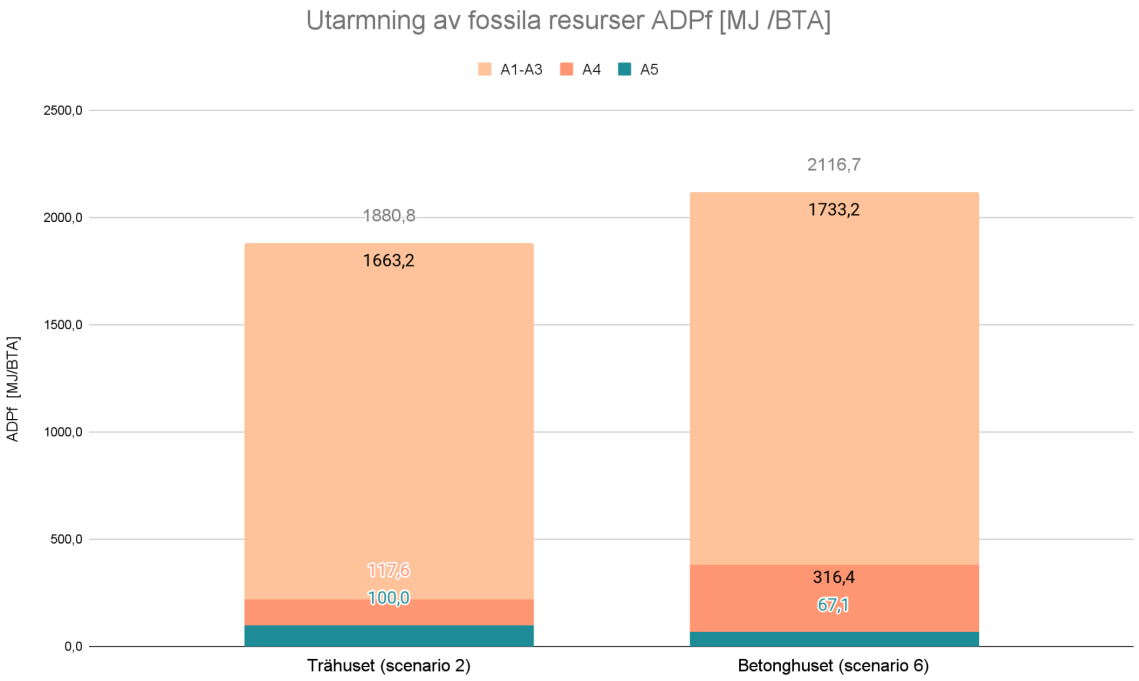


Figur 23: Ozonnedbrytning (ODP) presenterat per livscykelsskede för scenario 2 och 6

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

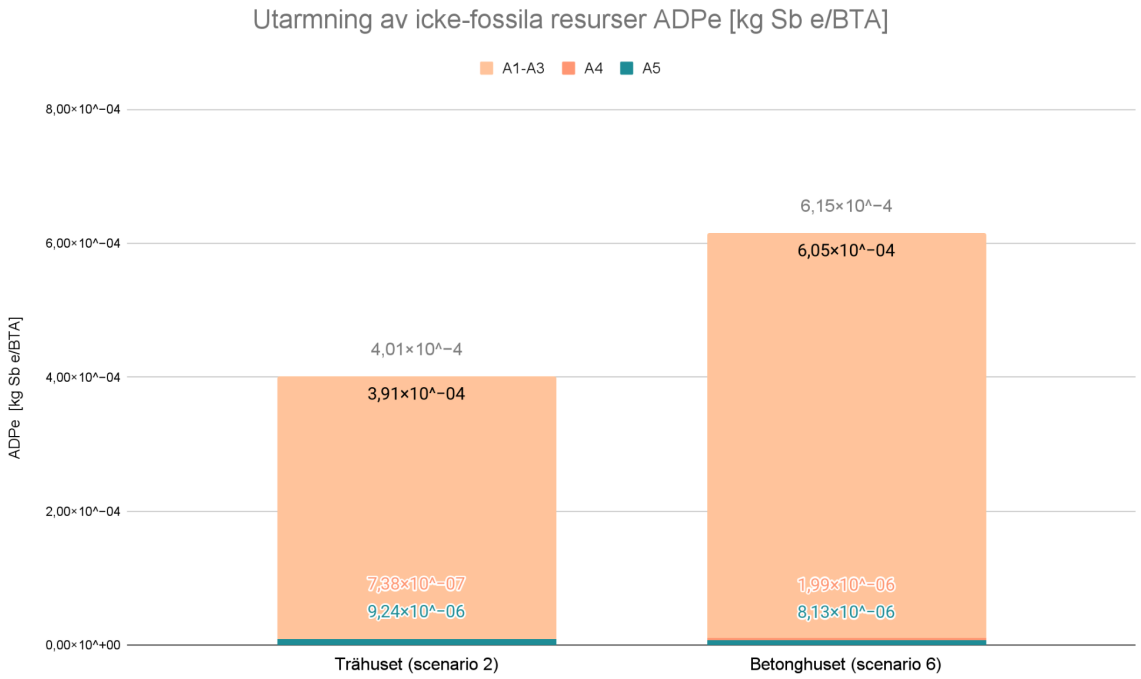


Figur 24: Marknärazon (POCP) presenterat per livscykelsskede för scenario 2 och 6.



Figur 25: Utarmning av fossila resurser (ADPf) presenterat per livscykelsskede för scenario 2 och 6.

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm



Figur 26: Utarmning av icke-fossila resurser (ADPe) presenterat per livscykelsskede för scenario 2 och 6.

Full Livscykel

Tabell 40: Klimatpåverkan GWP-GHG (A1-A5) [kg CO2e/BTA] för scenario 3, 4, 7 och 8 per SBEF-kod.

SBEF	GWP (A1-A5) [kg CO2e/BTA]	
	Trähus (scenario 3 och 4)	Betonghus (scenario 7 och 8)
27	16,42	16,89
28	3,85	3,96
31	8,74	0
32	0,02	0
34	9,46	67,66
36	0,21	1,93
37	3,17	23,30
38	0,75	6,95
39	0	2,73
40	0,01	0,01
42	5,60	6,63
43	2,25	2,31
51	8,16	5,79

Plant An Idea AB, 559112-6981
Jakobsbergsgatan 24
111 44 Stockholm

53	4,41	4,10
55	15,62	15,58
58	3,15	3,15
62	23,51	0
63	14,08	8,46
64	5,16	0
65	1,73	2,15
66	1,10	1,10
total	127,39	172,69