



Nr U 5663
Juni 2016

Strandparken med ISOVER glasull och ISOVER ULTIMATE

På uppdrag av Saint-Gobain Sweden AB, ISOVER

Martin Erlandsson



Författare: Martin Erlandsson, IVL Svenska Miljöinstitutet

På uppdrag av: Saint-Gobain Sweden AB, Isover

Fotograf: Martin Erlandsson

Rapportnummer U 5663

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2016

IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm

Tel 010-788 65 00 // Fax 010-788 65 90 // www.ivl.se

Rapporten har granskats och godkänts i enlighet med IVL:s ledningssystem

Innehållsförteckning

1	Bakgrund.....	1
1.1	Introduktion	1
1.2	Mål, syfte och avgränsningar	1
1.3	Erkännande av stöd	1
2	Metodik.....	2
3	Resultat	4
4	Slutsatser	9
5	Referenser.....	10
	Bilagor	11
	Bilaga 1: Mest betydande livscykelresurser inkl. datakvalitet	11
	Originalberäkning med generisk stenuil (1-5).....	11
	Beräkning med generisk glasull.....	13
	Beräkning med ISOVER glasull och ISOVER ULTIMATE	14
	Bilaga 2: Konstruktionsdetaljer	16

1 Bakgrund

1.1 Introduktion

IVL har 2016 tillsammans med KTH genomfört en livscykelanalys (LCA) för ett flerbostadshus med en stomme av korslimmat trä (KL-trä) och en i ögonfallande fasad av cederspån i Strandparken, Solna (Larsson m.fl. 2016). Syftet med studien var att i detalj genomföra en LCA för en byggnad och redovisa resultatet på ett transparent sett.

Studien var en uppföljning av en motsvarande LCA för ett flerbostadshus av betong – Blå Jungfrun (Liljenström m.fl. 2015). Ett speciellt intresse i denna första studie var att utreda klimatpåverkans andel från byggskedet i förhållande klimatpåverkan från användningskedet. Denna studie visade att för ett betonghus som värms upp med fjärrvärme är bidraget från byggskedet lika stort som användningskedet uppvärmningsbehov.

Även en tidigare studie av Erlandsson (2014) som var en del av ett regeringsuppdrag drog samma slutsats. En viktig slutsats i denna rapport är att man både kan bygga ett hus energieffektivt och miljöanpassat samtidigt. Med den utveckling vi nu ser framför oss, med allt mer energieffektiva byggnader och allt grönare energi, så kommer andelen klimatpåverkan från byggnadsprocessen att öka i förhållande till bidraget från användningskedets energianvändning. I praktiken betyder detta idag att intresset för val av byggmaterial med lägre miljöpåverkan har ökat, då det finns möjligheter att minska klimatpåverkan genom att göra smarta materialval.

1.2 Mål, syfte och avgränsningar

Uppdraget omfattar en alternativa LCA beräkning där den stenull som används i Strandparken byts ut mot olika glasullsprodukter från ISOVER. Byggnaden är projekterad av Martinson som också är stomleverantör för huset. Martinsons standardföreskriver stenull, men byggnaden uppfyller samtliga funktionskrav enligt ISOVER även om glasull används, varför målet med denna utredning är att analysera om detta innebär en miljöförbättring och i sådana fall dess storlek? Syftet är därmed att ge ett underlag för den som i framtiden vill göra ett aktivt val av isolering i ett flerbostadshus av trä. Användningen av LCA-resultatet är för kunskapsuppbyggnad och inte för extern marknadsföring.

I analysen ingår bara ändringar och justeringar av den isolering som används i byggnaden.

För utförlig beskrivning av originalberäkningarna hänvisas till rapporten av Larsson m.fl. (2016).

1.3 Erkännande av stöd

Uppgifter om alternativa materialval har erhållits av ISOVER och redovisas i Bilaga 2. De val av isolering som gjort har ett något bättre U-värde än det som originalkonstruktionen har. Ingen hänsyn har tagit till denna i beräkningarna.

Vi noterar den öppenhet som Folkhem och VD Kenneth Wilén visat med att dela med sig av information och som också godkänt att vi kan återanvända våra originalberäkningar till ISOVER. Vi tackar även Martinson som svarat på våra frågor och Daniel Peterson Informationsbyggarna som hjälp till med LCA beräkningarna som gjorts här.

2 Metodik

Övergripande metodantagande beskrivs i originalrapporten (Larsson m.fl. 2016). Generellt sett följer vi LCA-metodik för byggmaterial enligt EN15804, som är kopplad till byggproduktförordningen, samt EN15987 som innehåller motsvarande räkneregler för byggnader. EN 15804 innehåller förtydligande metoanvisningar så att alla räknar på ett likvärdigt.

LCA beräkningarna för att uppföra byggnadsverket i Strandparken baseras på produktionskalkylen som Folkhem tagit fram. Denna har sedan överarbetats av Wikells Byggberäkningar, för att få en högre upplösning på vad de olika byggdelar innehåller. Som underlag för denna överarbetning har Folkhem ställt samtliga ritningar och beskrivningar till förfogande. De beräkningar som IVL genomför enligt detta Anavitorkoncept kännetecknas av att i princip alla byggmaterial omfattas av beräkningarna.

Enligt våra rutiner kopplas kalkylens alla resurser till generiska byggprodukter som innehåller LCA data från IVLs "Miljödatabas bygg". Denna databas innehåller LCA-data för de mest frekventa byggmaterialen som används på marknaden. Databasen har en ambition om att dessa värden skall vara konservativa (dvs inte bäst i klassen data), eller om det är svårt att definiera ett konservativt värde används istället ett typisk värde (dvs tänkt medelvärde). IVL Miljödatabas bygg innehåller också information om produkternas densitet när detta är relevant, som i fallet med all slags isolering.

Originalkalkylens stenull har bytts ut mot följande produkter från ISOVER med λ -klass och densitet:

Regelskiva UNI-skiva 35, 18 kg/m³
Skalmursskiva 33, 28 kg/m³
Fasadskiva 32, 40 kg/m³
ULTIMATE UNI-skiva 36, 20 kg/m³

Dessa produkter ersätter samtlig stenull som finns i byggnaden. Den generiska stenull som används i beräkningarna har λ -klass 36 och en densitet på 29 kg/m³ (allmänna brandkrav gör att densiteten måste vara minst 28 kg/m³ enligt stenullstillverkarna). Fasadskivorna av stenull har λ -klass 33 och densitet på 70 respektive 83 kg/m³.

Av tabellen nedan framgår att klimatpåverkan för stenull som används i våra beräkningar (IVL Miljödatabas bygg) ligger på 1,19 kg CO₂/kg, vilket ligger mellan Rockwool NO och Paroc EPD. Rockwools tyska deklARATION ligger betydligt lägre (vi har inte detaljstuderat varför men vi vet att deklARATIONER från samma företag (Rockfon) har visat sig rätt räknade men felaktigt redovisade). Baserat på de uppgifter som finns tillgängliga är därför vår bedömning att IVL Miljödatabas Bygg i detta fall ger ett typisk värde, dvs. ett representativt värde för ett tänkt medelvärde för stenull som används på den nordiska marknaden.

Tabell 1 Sammanställning av klimatprestanda för stenullsisolering från olika PD som identifieras i norra Europa

	kg CO ₂ e/FU*	kg CO ₂ e/kg	kg/m ³
Rockwool NO, 37 (2013)	1,27	1,18	29
Paroc, Scandinavia, 35 (< 70 kg/m ³) (2014)	1,48	1,21	35
Rockwool DE, 37-41 (27-60 kg/m ³) (2104)	-	0,84	41
IVL Miljödatabas bygg (2012)	-	1,19	

*Den funktionella enheten, FU = R 1 m²K/W

Tabell 2 Sammanställning av klimatprestanda för mineralullsisolering från ISOVER som används i de beräkningar som gjorts här

	kg/FU	kg CO ₂ e/FU ¹	kg CO ₂ e/kg	kg/m ³
ISOVER UNI-skiva 35	0,595	0,71	1,19	18
Skalmursskiva 33	0,924	0,95	1,03	28
Fasadskiva 32	1,28	1,47	1,15	40
Ultimate regelskiva 36	-	-	3,27	20

*Den funktionella enheten, FU = R 1 m²K/W

Det kan vara värt att notera att skillnaden mellan stenull och glasull inte är så stor per kg räknat, men med hänsyn till λ-klass och framförallt densitet, så blir det en skillnad till fördel för glasullen.

De LCA data som används för ISOVER UNI-skiva 35 baseras på en EPD som är publicerad i EPD Norge¹. De andra produktalternativen är beräknade med samma LCA-mjukvara (TEAM) och i samma LCA-modell och kan därför anses ha samma kvalitet.

LCA-data för ISOVER ULTIMATE baseras på en EPD publicerad på www.bau-umwelt.com.

Vid färdigställandet av denna rapport är inte den nya rapporten klar som visar datakvalitet för IVLs generiska underlagsdata och datakvalitet för EPDer. Följande klassning av EPD kommer användas framöver för att bland annat hantera krav från LEED som börjar gälla 2016 (se nuvarande rapportering i bilaga 1);

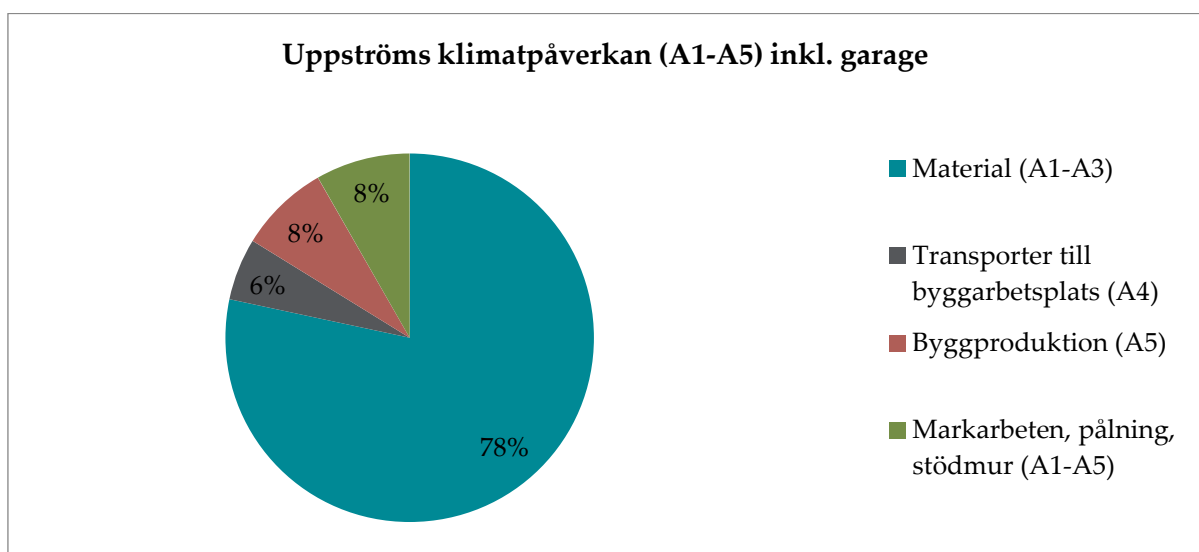
- **Gröna**, är från ett företag och en given fabrik
- **Gula**, är från ett företag men flera tillverkningsenheter (dvs ett medelvärde)
- **Röda, är** branschmedelvärde från flera tillverkare och fabriker (dvs. man kunde lika gärna haft generiskas data).

¹ EPD finns publikt tillgänglig på följande adress:

<http://www.epd-norge.no/getfile.php/PDF/EPD/Byggevarer/NEPD%2000244E%20ISOVER-UNI-skiva-35%20Godkjent.pdf>

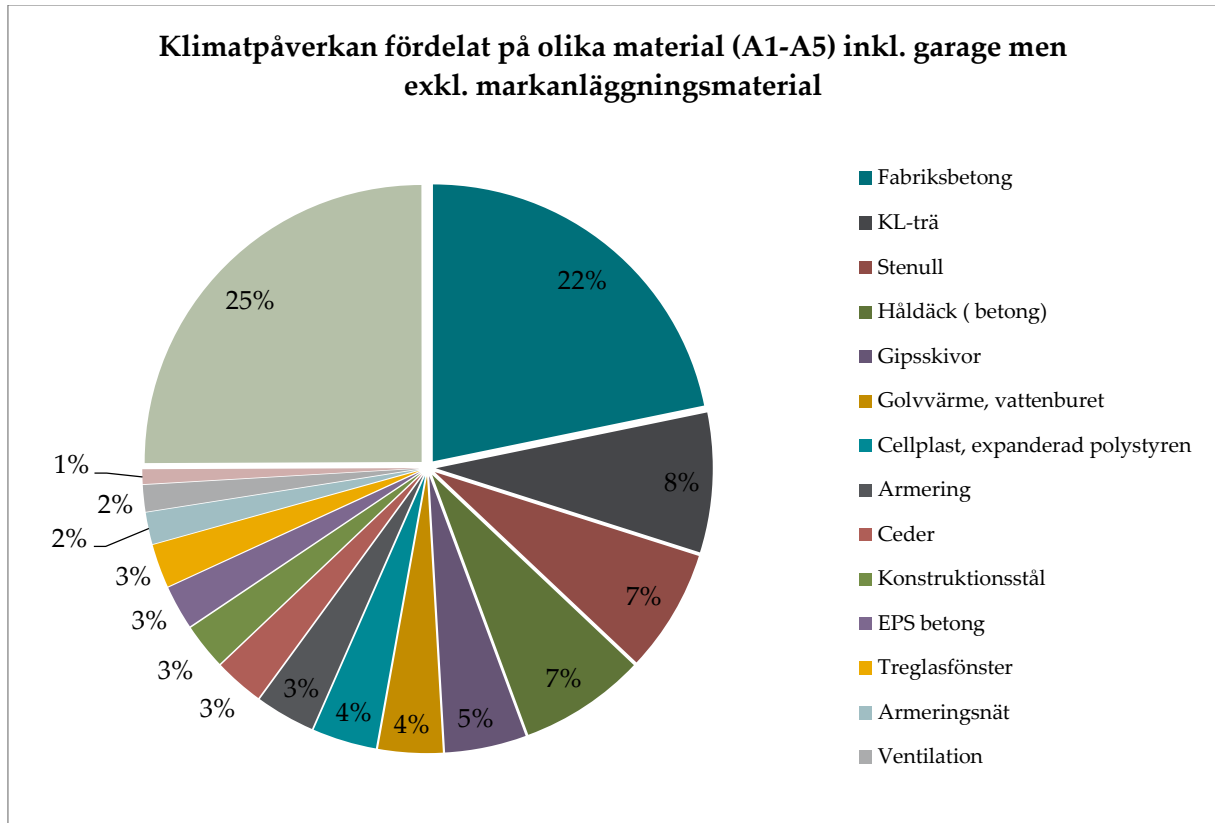
3 Resultat

Nedanstående figurer 1-3 visar på LCA resultatet från Strandparken som byggnaden uppfördes (Larsson m.fl. 2016). I dessa resultat ingår garage och suterrängvåning. Dessutom ingår markarbetena, vilket inte är så vanligt i denna typ av LCA. Det framgår att byggprocessens (A1-A5) klimatpåverkan för Strandparken uppgår till 265 kg CO₂/m² A_{temp}. Det är framför allt produktion av materialen som bidrar till byggprocessens klimatpåverkan. Transporter av material till byggplats samt uppförande av byggnaden på byggplatsen står för mindre andelar, se Figur 1. I studien har även klimatpåverkan till följd av material och processer för markarbeten beräknats. Även detta står för en mindre andel jämfört med materialproduktionen för själva byggnaden (inklusive garage).



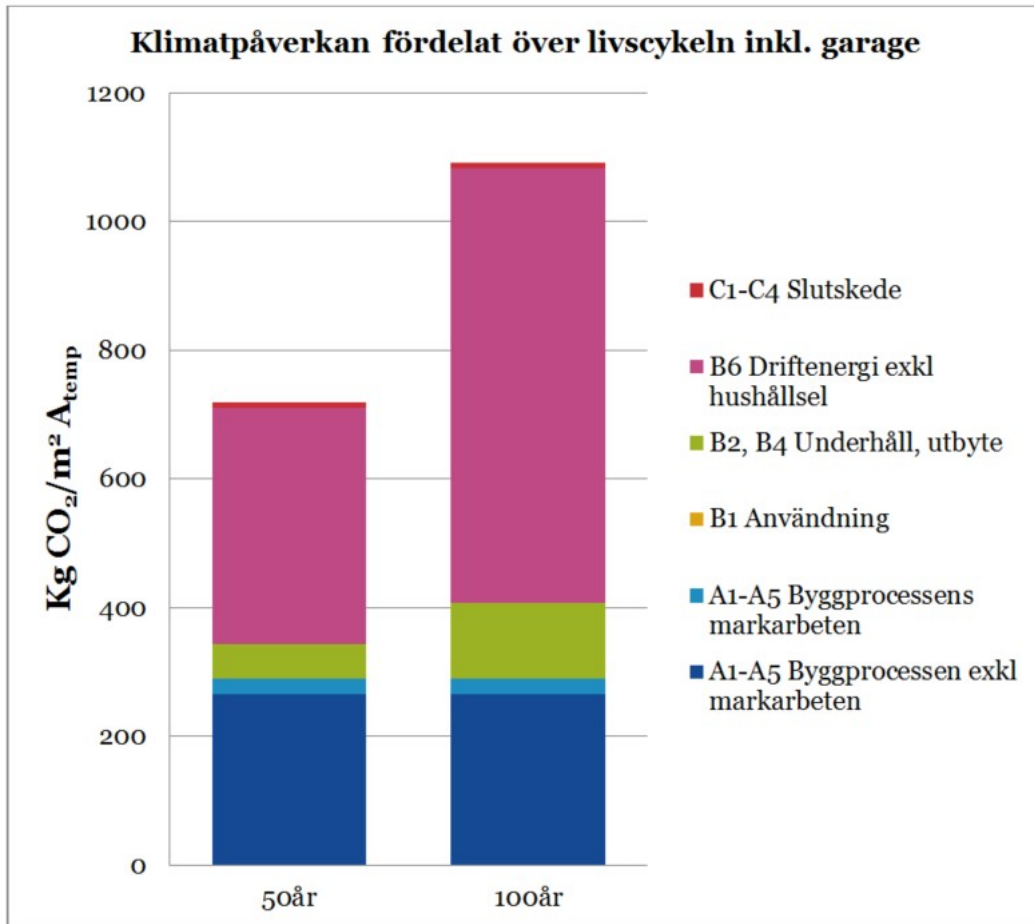
Figur 1 Uppströms/byggprocessens klimatpåverkan för huset (modul A1-A5) inklusive garage.

Vilka byggdelar och material som bidrar mest till klimatpåverkan uppströms (modul A1-A5) framgår av figuren nedan. Trots att det är en träkonstruktion till övervägande delar så innehåller byggnaden betong i form av fabriksbetong i grund, garage och källare samt håldäck i betong (stödmur ingår ej i figuren). Dessa betongprodukter står för störst andel av materialens klimatpåverkan. KL-trä samt stenuellisoleringsen i yttväggarna står för ungefär lika stora andelar. Den stora posten övrigt innefattar en stor mängd övriga material och komponenter, se Figur 2.



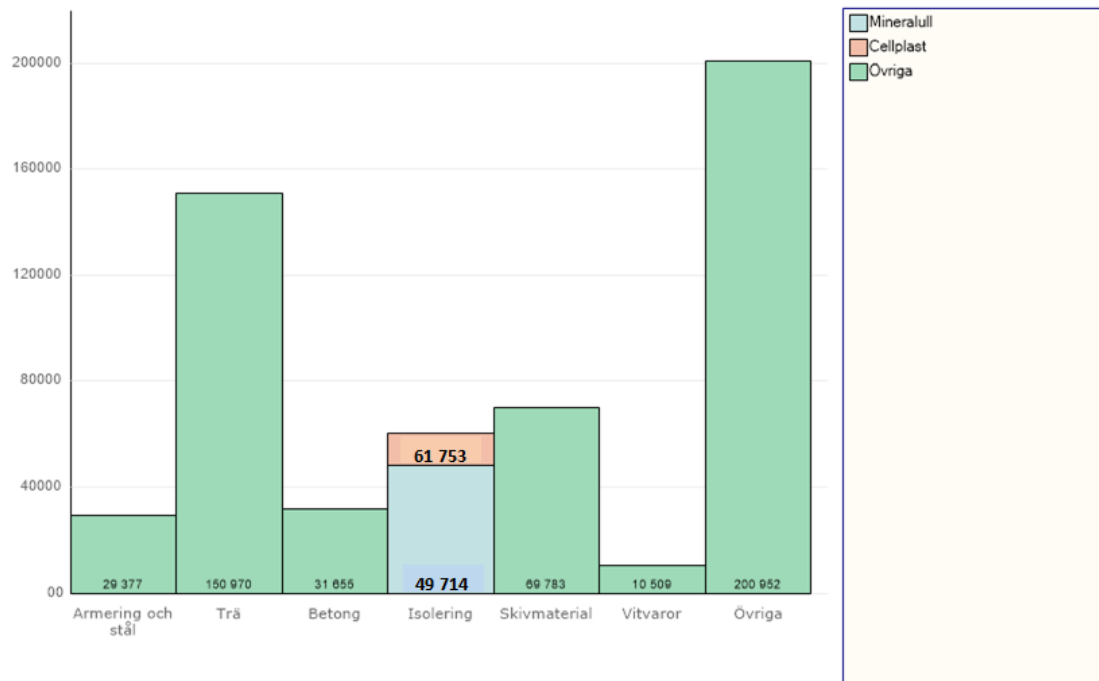
Figur 2 Klimatpåverkan fördelat på olika material inklusive materialproduktion (modul A1-3), transport till byggsplats (modul A4) samt produktion av uppkommet spillmaterial (modul A5). Inklusive garage men exklusive markanläggningsmaterial.

Byggnadens klimatpåverkan över livscykeln, dvs A) byggskedet, B) Användnings- och C) slutskedet uppgår till knappt 700 kg CO₂/m² A_{temp} för en analysperiod på 50 år och medelscenarier för driftens energianvändning och utbyte. Byggprocessen står för 265 kg CO₂e/m² A_{temp}, eller 38 procent av total klimatpåverkan över en analysperiod på 50 år, se Figur 3.



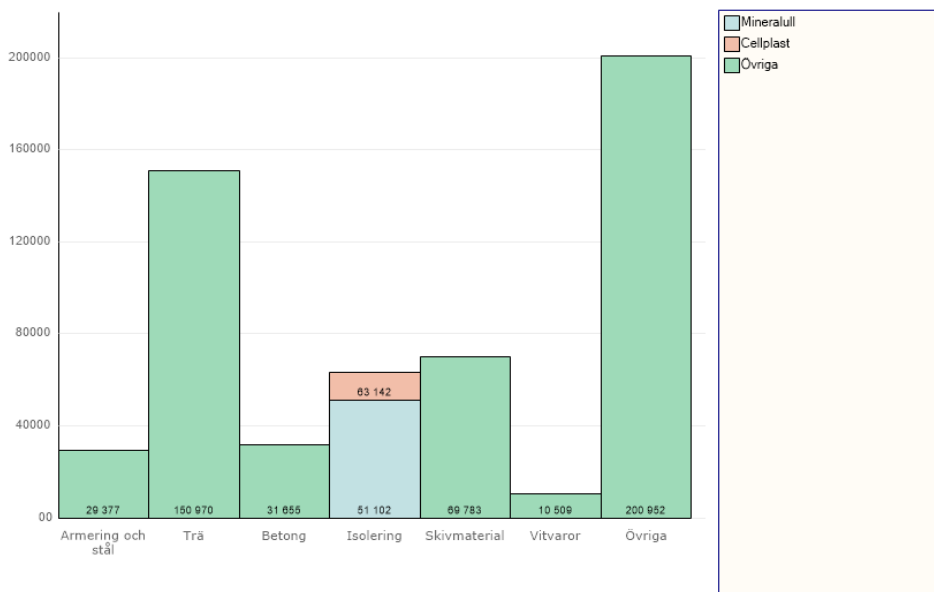
Figur 3 Klimatpåverkan ($\text{kg CO}_2\text{ekv./m}^2 A_{\text{temp}}$) för Strandparken fördelat på olika livscykelkedan. Analysperiod 50 respektive 100 år. Energiscenario modul B6: $65 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$, och år medel scenario, exklusive hushållsel. Underhålls- och utbytesscenario modul B2, B4: medel. Observera att modul B1 användning är så liten i sammanhanget att den inte syns i diagrammet. Klimatpåverkan för byggprocessen redovisas totalt och inte utslaget per år och blir alltså densamma oavsett om analysperioden är 50 eller 100 år. Utsläppen av byggprocessens växthusgaser har redan skett då byggnaden är färdigställd, varför det blir missvisande att fördela dem per år över exempelvis en 50-årsperiod då det antyder att utsläppen sker längre fram i tiden.

Belastning per grupp (→ Material, ↑ Isolering), Skede: Produktion kg CO2-ekv

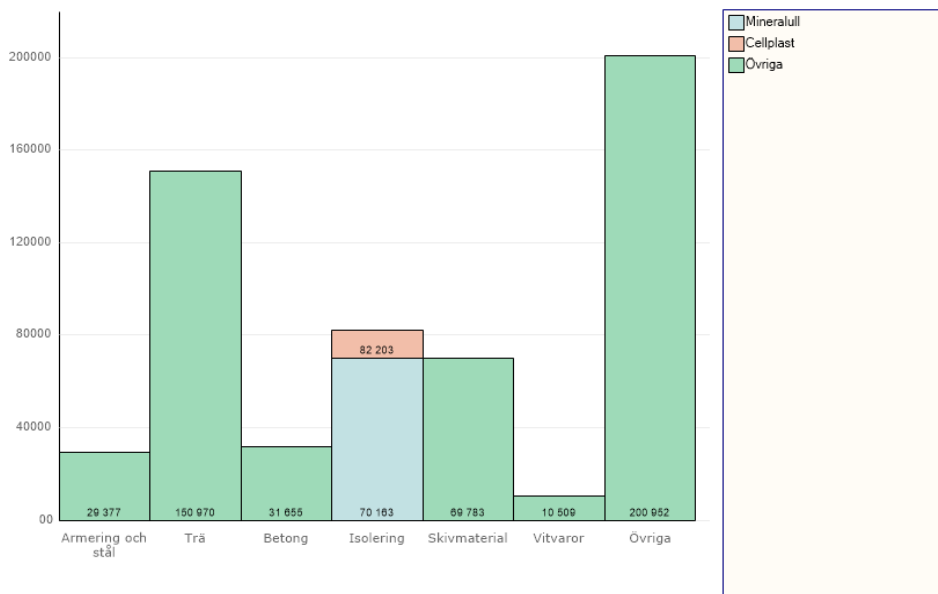


Figur 4 Klimatpåverkan från olika material när ISOVER glasull används, byggskedet (A1-5)

Belastning per grupp (→ Material, ↑ Isolering), Skede: Produktion kg CO2-ekv



Figur 5 Klimatpåverkan från olika material när generisk glasull används, byggskedet (A1-5)

Belastning per grupp (→ Material, ↑ Isolering), Skede: Produktion kg CO₂-ekv


Figur 6 Klimatpåverkan från olika material när generiska data för stenull används, byggskedet(A1-5)

Av figur 3 till 6 framgår att klimatpåverkan minskar från 70 163 kg CO₂e till 48 319 kg CO₂e/m² för hela huset, dvs. en minskning på 31 % när man byter från stenull till ISOVER glasull och ISOVER ULTIMATE. Motsvarande värde för bidraget till klimatpåverkan per m² är; 17,6 och 12,5 kgCO₂e/m² A_{temp} för stenullen respektive ISOVER mineralull. Totalt sett står isoleringen då ISOVER glasull och ISOVER ULTIMATE respektive stenull för 4,7 eller 6,7 % av bidraget till hela byggandens klimatpåverkan (A1-A5) för byggnaden så som den är byggd. Om isoleringens andel istället ställs i relation till den delen av byggnaden som till övervägande delar består av trä, dvs våning 1 till 8 (med en klimatpåverkan på 140 kg /m² A_{temp}) så motsvarar isoleringens andel 8,9 % och 13 % av byggprocessen totala klimatpåverkan för mineralull från ISOVER respektive stenull.

Ett annat alternativ är att jämföra med den förbättrade varianten av Strandparken där energi-behovet sänks till 55 kWh/m² A_{temp}. Denna ändrade konstruktionslösning beskrivs i kapitel 4.3 i huvudrapporten och inkluderar en extra fasadskiva på 70 mm. För hela byggnaden innebär detta ett påslag på 1 kg CO₂e/m² A_{temp}. Att bygga denna variant av byggnaden ger upphov till 162 kg CO₂e/m² (skede A1-A5). Isoleringens andel motsvarar då 7,7 % och 11% av byggprocessen totala klimatpåverkan för mineralull från ISOVER respektive stenull.

I bilaga 1 framgår en mer högupplöst beskrivning av de olika byggmaterialens bidrag till hela bygganden (A1-5) i klimatpåverkan. Värt att notera är att vi i gruppering av byggresurser valt att klassat EPS-betongen som betongprodukt och inte isolering (pga. dåligt λ-värde).

Skillnaden i bidraget till klimatpåverkan från den generiska glasullen som används i IVL Miljödatabas Bygg och uppgifterna från ISOVER skiljer sig inte nämnvärt åt (jämför figur 4 med figur 5).



Förbättringar (2-3 %) av U-värdet för klimatskalet - som blir fallet vid val av ISOVER:s produkter med bättre lambdavärde i stället för alternativet med stnull - har inte värderats i CO₂-kalkylen för driftsfasen.

4 Slutsatser

Isoleringens andel av byggnadens totala miljöpåverkan är inte så betydande. Oavsett vilken isolering som väljs så ger en ökad mängd isolering miljövinster, när man räknar över en hel livscykel och inkluderar användningskedet. I praktiken är det en ekonomisk avvägning som avgör hur mycket isolering som tillförs en byggnad i förhållande till andra energibesparande alternativ.

I valet mellan stnull och ISOVER glasull visar vår analys att man framöver bör överväga att använda glasull. Det isoleringsalternativ som analyserats från ISOVER innebär en klimatförbättrande åtgärd för byggnaden i Strandparken i förhållande till att välja stnull med miljöprestanda enligt EPD-er från andra företag som tillverkar stnull.

ISOVER:s lösningar förbättrar dessutom U-värdet för byggnadens väggar och tak (ekklusive fönster) med 2-3 %

5 Referenser

- Erlandsson M: Hållbar användning av naturresurser (BWR 7) – andelen nedströms klimatpåverkan för byggnader. Underlagsrapport åt Socialdepartementet, IVL Svenska Miljöinstitutet, rapport C 15, mars 2014.
- Larsson, M., Erlandsson, M., Malmqvist, T. och Kellner, J., 2016 Livscykelberäkning av klimatpåverkan för ett nyproducerat flerfamiljshus i trä. IVL Svenska Miljöinstitutet, IVL rapport B2260, maj 2016.
- Liljenström C, Malmqvist T, Erlandsson M, Fredén J, Adolfsson I, Larsson G, Brogren M. Byggandets klimatpåverkan. Livscykelberäkning av klimatpåverkan och energianvändning för ett nyproducerat energieffektivt flerbostadshus i betong. IVL Svenska Miljöinstitutet, rapportnummer B2217, 2015.

Bilagor

Bilaga 1: Mest betydande livscykelresurser inkl. datakvalitet

Originalberäkning med generisk stenull (1-5)

Stenull		
Resurs	Belastning	Enhet
Mineralull, stenull	68573	kg CO2-ekv
Korslimmat trä, gran, från Martinson (EPD)	58916	kg CO2-ekv
Gipsskiva, Brand	47254	kg CO2-ekv
Lastbilstransport 1MJ	42105	kg CO2-ekv
Golvvärme, vattenburet	39447	kg CO2-ekv
Elektricitet Nordenmix	33192	kg CO2-ekv
EPS cement/betong, 450 kg/m ³	26302	kg CO2-ekv
Ceder (från nordamerika) sågad och brandimpregnerad	19439	kg CO2-ekv
UE vent, FTX flerbostadshus	16302	kg CO2-ekv
Gipsskivor	14954	kg CO2-ekv
Fönster, typ treglas träfönster (Fönster)	14532	kg CO2-ekv
Hiss, fast del per installation	14105	kg CO2-ekv
Profiler gips	12918	kg CO2-ekv
Hiss, rörlig del per lm	12452	kg CO2-ekv
Fönster, typ treglas träfönster (Fönster)	11507	kg CO2-ekv
Cellplast extruderad, XPS	11225	kg CO2-ekv
Spånskivor	10427	kg CO2-ekv
UE el, flerbostadshus (passivhus)	9109	kg CO2-ekv
Spånskivor	8359	kg CO2-ekv

Stenull		
Resurs	Belastning	Enhet
Ytpapp	7947	kg CO2-ekv
UE rör, flerbostadshus utan radiatorsystem (Passivhus)	7942	kg CO2-ekv
Plywood, typ snickerikvalitet (Plywood)	7802	kg CO2-ekv
Ceder (från nordamerika) sågad	6863	kg CO2-ekv
Diskmaskin	6312	kg CO2-ekv
Ceder (från nordamerika) sågad	5932	kg CO2-ekv
Lamellparkettgolv	5620	kg CO2-ekv
Sågade trävaror inklusive hyvlat, barrträ	5337	kg CO2-ekv
Fabriksbetong, K30 Husbyggnad	4559	kg CO2-ekv
Skivmaterial övrigt, MDF	3618	kg CO2-ekv
Spis med ugn	3342	kg CO2-ekv

Viktigaste miljöresurser, Skede standard: Produktion

kg CO2-ekv

● Mineralull, stenull	68 573
● Korslimmat trä, gran, från Martinson (EPD)	58 916
● Gipsskiva, Brand	47 254
● Lastbilstransport 1MJ	42 105
● Golvvärme, vattenburet	39 447
● Elektricitet Nordenmix	33 192
● EPS cement/betong, 450 kg/m3	26 302
● Ceder (från nordamerika) sågad och brandimpregnerad	19 439
● UE vent, FTX flerbostadshus	16 302
● Gipsskivor	14 954
● Fönster, typ treglas träfönster (Fönster)	14 532
● Hiss, fast del per installation	14 105
● Profiler gips	12 918
● Hiss, rörlig del per lm	12 452
● Fönster, typ treglas träfönster (Fönster)	11 507
● Cellplast extruderad, XPS	11 225
● Spånskivor	10 427
● UE el, flerbostadshus (passivhus)	9 109
● Spånskivor	8 359
● Ytpapp	7 947
● UE rör, flerbostadshus utan radiatorsystem (Passivhus)	7 942
● Plywood, typ snickerikvalitet (Plywood)	7 802
● Ceder (från nordamerika) sågad	6 863
● Diskmaskin	6 312
● Ceder (från nordamerika) sågad	5 932
● Lamellparkettgolv	5 620
● Sågade trävaror inklusive hyvlat, barrträ	5 337
● Fabriksbetong, K30 Husbyggnad	4 559
● Skivmaterial övrigt, MDF	3 618
● Spis med ugn	3 342

Beräkning med generisk glasull

Glasull (IVL500)		
Resurs	Belastning	Enhet
Korslimmat trä, gran, från Martinson (EPD)	58916	kg CO2-ekv
Mineralull, glasull	51312	kg CO2-ekv
Gipsskiva, Brand	47254	kg CO2-ekv
Lastbilstransport 1MJ	41633	kg CO2-ekv
Golvvärme, vattenburet	39447	kg CO2-ekv
Elektricitet Nordenmix	33192	kg CO2-ekv
EPS cement/betong, 450 kg/m ³	26302	kg CO2-ekv
Ceder (från nordamerika) sågad och brandimpregnerad	19439	kg CO2-ekv
UE vent, FTX flerbostadshus	16302	kg CO2-ekv
Gipsskivor	14954	kg CO2-ekv
Fönster, typ treglas träfönster (Fönster)	14532	kg CO2-ekv
Hiss, fast del per installation	14105	kg CO2-ekv
Profiler gips	12918	kg CO2-ekv
Hiss, rörlig del per lm	12452	kg CO2-ekv
Fönster, typ treglas träfönster (Fönster)	11507	kg CO2-ekv
Cellplast extruderad, XPS	11225	kg CO2-ekv
Spånskivor	10427	kg CO2-ekv
UE el, flerbostadshus (passivhus)	9109	kg CO2-ekv
Spånskivor	8359	kg CO2-ekv
Ytpapp	7947	kg CO2-ekv
UE rör, flerbostadshus utan radiatorsystem (Passivhus)	7942	kg CO2-ekv
Plywood, typ snickerikvalitet (Plywood)	7802	kg CO2-ekv
Ceder (från nordamerika) sågad	6863	kg CO2-ekv
Diskmaskin	6312	kg CO2-ekv
Ceder (från nordamerika) sågad	5932	kg CO2-ekv
Lamellparkettgolv	5620	kg CO2-ekv
Sågade trävaror inklusive hyvlat, barrträ	5337	kg CO2-ekv
Fabriksbetong, K30 Husbyggnad	4559	kg CO2-ekv
Skivmaterial övrigt, MDF	3618	kg CO2-ekv
Spis med ugn	3342	kg CO2-ekv



Glasull (IVL500)

Resurs	Belastning	Enhet
--------	------------	-------

Viktigaste miljöresurser, Skede standard: Produktion

- Korslimmat trä, gran, från Martinson (EPD)
- Mineralull, glasull
- Gipsskiva, Brand
- Lastbilstransport 1MJ
- Golvvärme, vattenburet
- Elektricitet Nordenmix
- EPS cement/betong, 450 kg/m³
- Ceder (från nordamerika) sågad och brandimpregnerad
- UE vent, FTX flerbostadshus
- Gipsskivor
- Fönster, typ treglas träfönster (Fönster)
- Hiss, fast del per installation
- Profiler gips
- Hiss, rörlig del per 1m
- Fönster, typ treglas träfönster (Fönster)
- Cellplast extruderad, XPS
- Spånskivor
- UE el, flerbostadshus (passivhus)
- Spånskivor
- Ytpapp
- UE rör, flerbostadshus utan radiatorsystem (Passivhus)
- Plywood, typ snickerikvalitet (Plywood)
- Ceder (från nordamerika) sågad
- Diskmaskin
- Ceder (från nordamerika) sågad
- Lamellparkettgolv
- Sågade trävaror inklusive hyvlat, barrträ
- Fabriksbetong, K30 Husbyggnad
- Skivmaterial övrigt, MDF
- Spis med ugn

Beräkning med ISOVER glasull och ISOVER ULTIMATE

EPD Isover

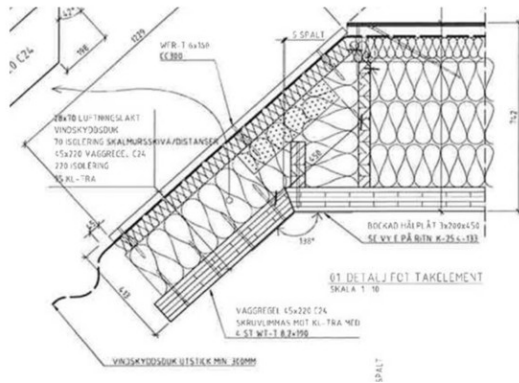
Resurs	Belastning	Enhet
Korslimmat trä, gran, från Martinson (EPD)	58916	kg CO2-ekv
Gipsskiva, Brand	47254	kg CO2-ekv
Lastbilstransport 1MJ	41609	kg CO2-ekv
Golvvärme, vattenburet	39447	kg CO2-ekv
Isover UNI-skiva 35	38483	kg CO2-ekv
Elektricitet Nordenmix	33192	kg CO2-ekv
EPS cement/betong, 450 kg/m ³	26302	kg CO2-ekv
Ceder (från nordamerika) sågad och brandimpregnerad	19439	kg CO2-ekv
UE vent, FTX flerbostadshus	16302	kg CO2-ekv
Gipsskivor	14954	kg CO2-ekv
Fönster, typ treglas träfönster (Fönster)	14532	kg CO2-ekv



EPD Isover		
Resurs	Belastning	Enhet
Hiss, fast del per installation	14105	kg CO2-ekv
Profiler gips	12918	kg CO2-ekv
Hiss, rörlig del per lm	12452	kg CO2-ekv
Fönster, typ treglas träfönster (Fönster)	11507	kg CO2-ekv
Cellplast extruderad, XPS	11225	kg CO2-ekv
Spånskivor	10427	kg CO2-ekv
UE el, flerbostadshus (passivhus)	9109	kg CO2-ekv
Spånskivor	8359	kg CO2-ekv
Ytpapp	7947	kg CO2-ekv
UE rör, flerbostadshus utan radiatorsystem (Passivhus)	7942	kg CO2-ekv
Plywood, typ snickerikvalitet (Plywood)	7802	kg CO2-ekv
Isover Fasadskiva 32	7095	kg CO2-ekv
Ceder (från nordamerika) sågad	6863	kg CO2-ekv
Diskmaskin	6312	kg CO2-ekv
Ceder (från nordamerika) sågad	5932	kg CO2-ekv
Lamellparkettgolv	5620	kg CO2-ekv
Sågade trävaror inklusive hyvlat, barrträ	5337	kg CO2-ekv
Fabriksbetong, K30 Husbyggnad	4559	kg CO2-ekv
Skivmaterial övrigt, MDF	3618	kg CO2-ekv

Bilaga 2: Konstruktionsdetaljer

Takkonstruktion



Utifrån och in:

Snedtak:

- Luftningsläkt
- Vindduk
- 30 mm Fasadskiva 32
- 220 mm UNI-skiva 35
- KL 95
- U-värde = $0,142 \text{ W/m}^2\text{K}$

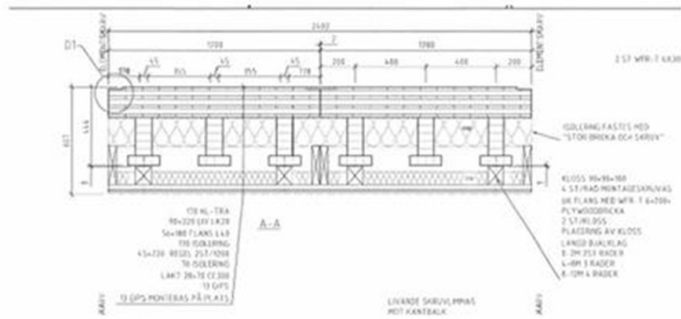
Tidigare
U-värde =
 $0,145 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tak:

- 12 mm Plywood
- 45 Luftningsläkt
- Vindduk
- 70 mm Skalmursskiva 33 (special)
- 3*170 mm UNI-skiva 35
- KL 95
- U-värde = $0,062 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tidigare
U-värde =
 $0,064 \text{ W/m}^2\text{K}$

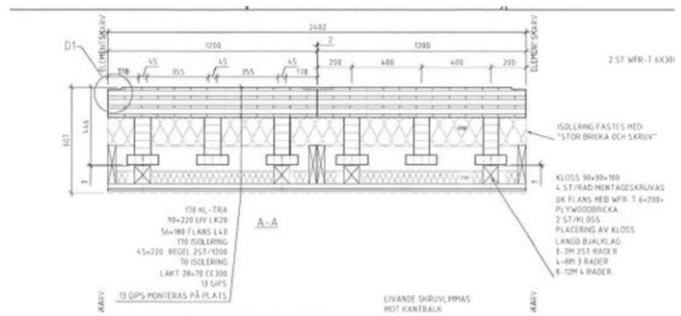
Mellanbjälklag



Uppifrån och ned:

- 170 KL-Trä
- 90*220 Liv
- 56*180 Fläns
- 170 Uni-skiva 35
- 45*220 Regel
- 70 ULTIMATE Uni-skiva 36

Mellanbjälklag

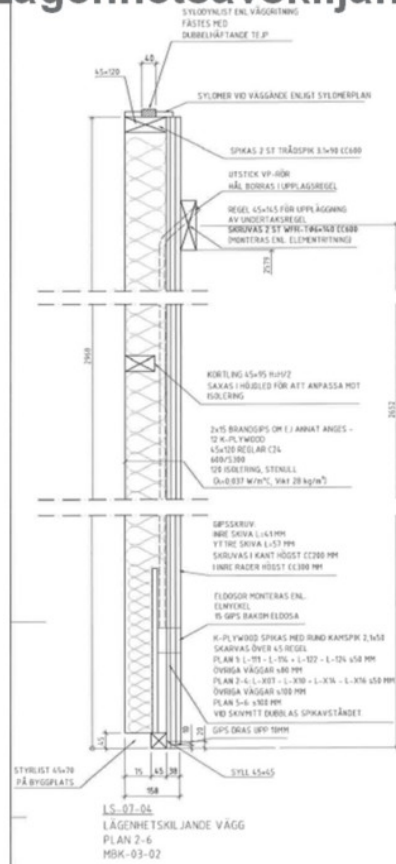


Uppifrån och ned:

Snedtak:

- 170 KL-Trä
- 90*220 Liv
- 56*180 Fläns
- 170 Uni-skiva 35
- 45*220 Regel
- 70 Uni-skiva 35

Lägenhetsavskiljande

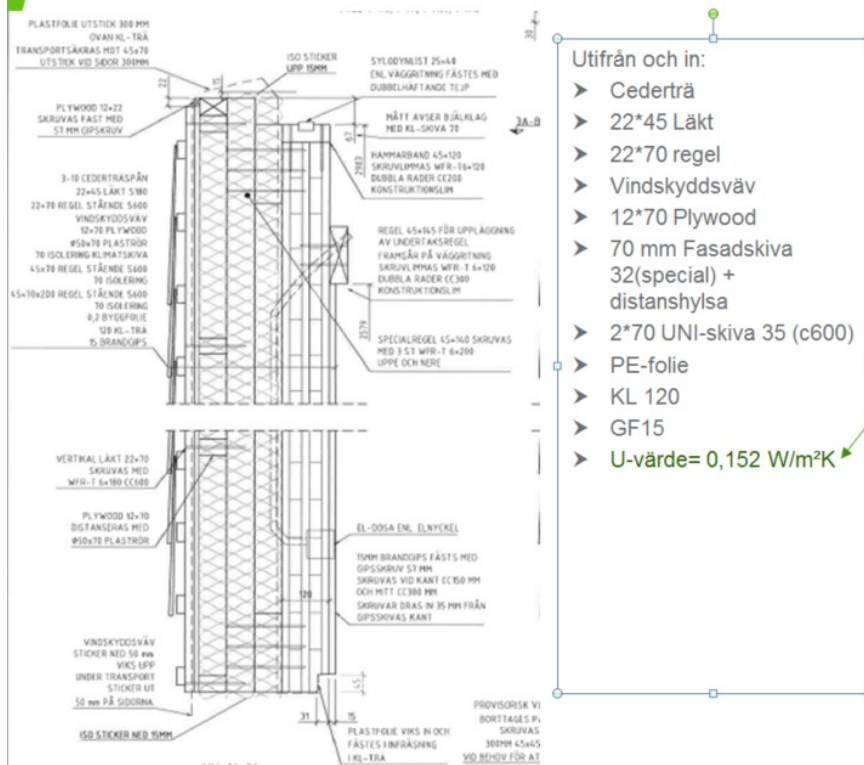


Utifrån och in:

LGH avskiljande vägg (REI60):

- 2 x GF15
- 12 mm Plywood
- 45*120
- 120 mm Uni-skiva 35

Yttervägg





IVL Svenska Miljöinstitutet AB // Box 210 60 // 100 31 Stockholm
Tel 010-788 65 00 // Fax 010-788 65 90 // www.ivl.se