



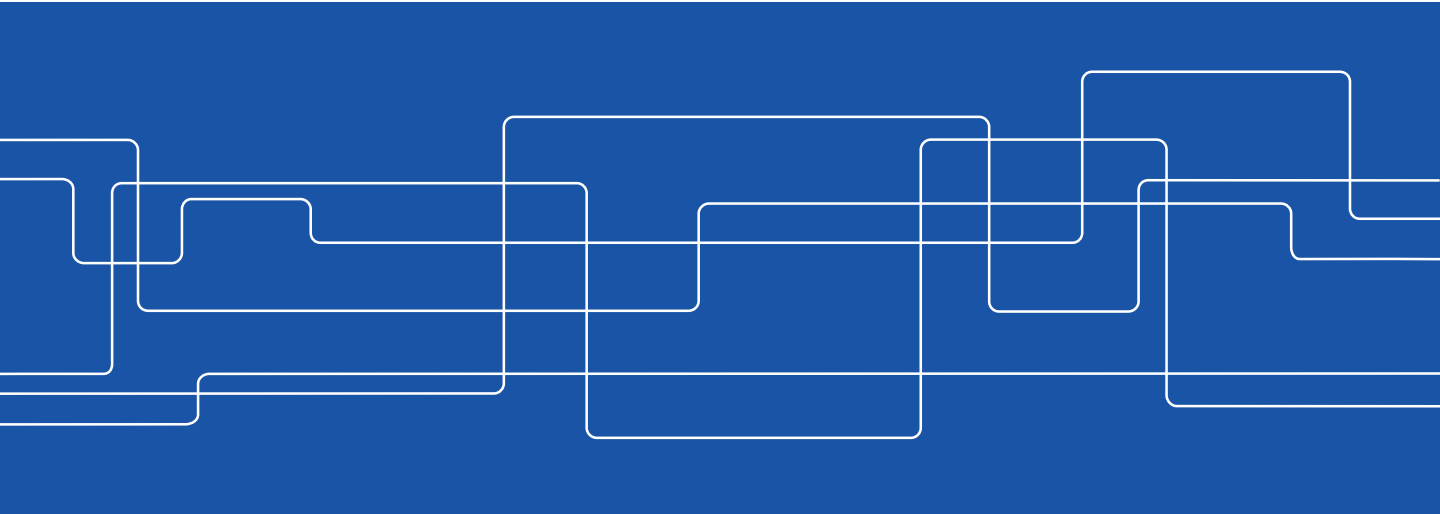
Byggandets klimatpåverkan

Seminarium på IVA

24 okt 2016

Docent, forskningsledare Tove Malmqvist

Dep of Sustainable Development, Environmental Science and
Technology



2 avslutade SBUF-projekt



Se rapporter på: www.sverigesbyggindustrier.se samt www.ivl.se

Kv Strandparken i Sundbyberg

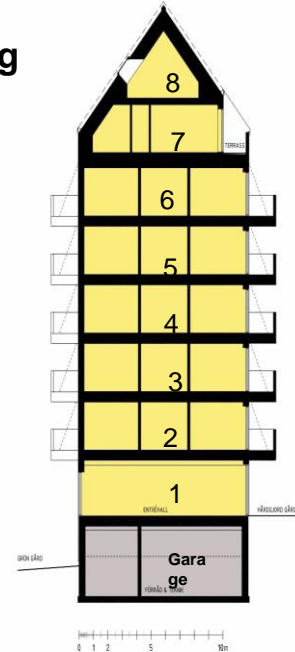


33 lägenheter , A_{temp} på 3981 m^2

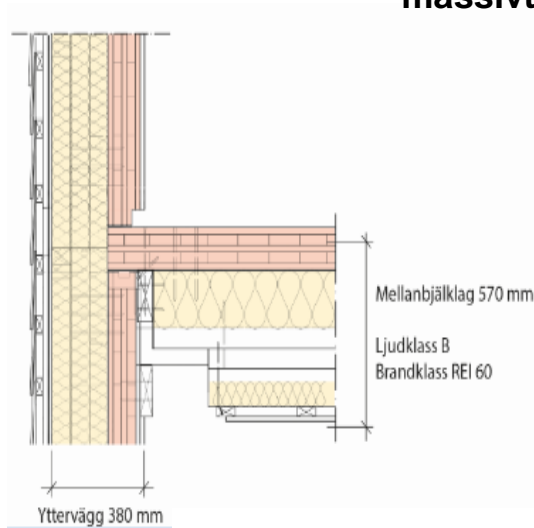
Garagearean är 704 m^2 med 25 platser

EP: $65 \text{ kWh/ m}^2 A_{temp}$ och år

Bilder: Folkhem



Kv. Strandparken - vägg och bjälklagskonstruktion med stomme av massivt trä



- ❑ Bjälklag och stommar ovanför källarvåningen är konstruerade i krysslimmat trä.
- ❑ Bottenplan är uppförd med prefabricerade betongelement.

Bild: Folkhem



Standardisering och harmonisering

I Europa har EN 15804 (byggprodukter) och EN 15978 (byggnader) blivit normgivande för LCA i byggsektorn.

= Bokförings-LCA.

Rekommendationer för ökad transparens av metodval och beräkningar för inbyggd klimatpåverkan och energianvändning – IEA EBC Annex 57 -

www.annex57.org

SBUF-studierna följer ovanstående.



Studerade livscykelkedan

A 1-3 Produkt- skede			A 4-5 Byggskede		B 1-7 Driftskede						C 1-4 Slutskede			D Tilläggs- info		
A1-A5 Byggprocessen																
Råvaruutvinning	Transport	Tillverkning	Transport till byggplats	Bygg- och installationsprocess	Användning	Underhåll	Reparation	Utbyte	Ombyggnad	Driftenergi	Vattenanvändning i driften	Demotering och rivning	Transport	Resproduktshandling	Slutlig avfallshandling	Återvinning/återanvändning bortom systemgränsen
X	X	X	X	X	x	X		X		X		X	X	X	X	

2 analysperioder: 50 respektive 100 år

3 alternativa scenarier för energianvändningen i driftskedet

Data: generiska LCA-data för den svenska marknaden. Produktspecifika EPD data för centrala komponenter som KL-trä, cederpaneler, stålrörspålar och betongen till stödmuren.



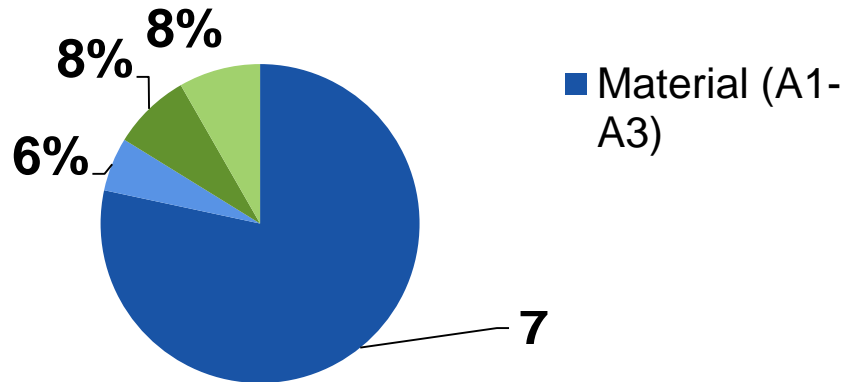
Schematiskt ex. på olika bokföringsprinciper för biogen CO2

Redovisa fossila utsläpp separat från biogent CO2-upptag

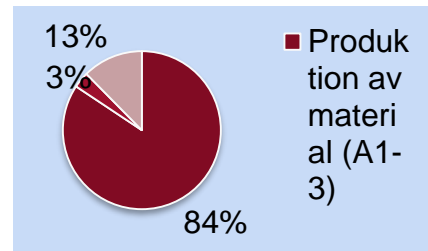
Livscykelkedan		1. Enligt EN 15804	2. Enligt PCR för trä-produkter	3. Enligt ISO 21930
A1-3	Fossilt	100 kg	-400 kg	100 kg
	Biogent	-		- 500 kg
C	Fossilt	10 kg	510 kg	10 kg
	Biogent	-		500 kg
Tot. Över livscykeln		110 kg	110 kg	110 kg

För Strandparken beräknades biogen CO2-lagring under husets livslängd till 1 270 ton eller 319 kg/m2 Atemp.

Byggprocessens klimatpåverkan (modul A1-5) - Strandparken



Resultat Blå Jungfrun



Transparens kring inventeringen

Strandparken

Byggdel		Kommentar
Mark	X	
Bygg	X	
EI	X	
Ventilation	X	
Rör	X	
It, reglersystem		Inte medtaget
Internkommunikation, rulltrappor, hiss	X	

System Boundary – Life Cycle Stages

Included life cycle modules

<input checked="" type="checkbox"/> A1 - Raw Materials	<input type="checkbox"/> B1 - Use	<input type="checkbox"/> C1 - Deconstruction
<input checked="" type="checkbox"/> A2 - Transport	<input type="checkbox"/> B2 - Maintenance	<input type="checkbox"/> C2 - Transport
<input checked="" type="checkbox"/> A3 - Manufacturing	<input type="checkbox"/> B3 - Repair	<input type="checkbox"/> C3 - Waste processing
<input checked="" type="checkbox"/> A4 - Transport	<input type="checkbox"/> B4 - Replacement	<input type="checkbox"/> C4 - Disposal
<input checked="" type="checkbox"/> A5 - Installation	<input type="checkbox"/> B5 - Refurbishment	<input type="checkbox"/> D - Additional information

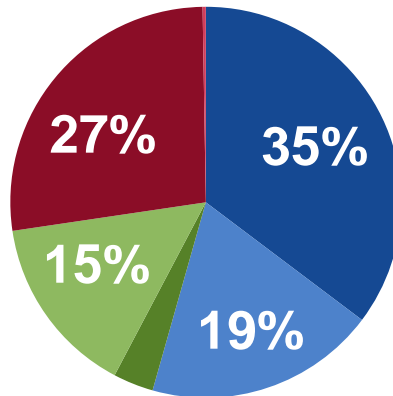
Statement:
The assessment includes only the embodied impacts of the modules A1 - A5 (product and construction process stage), i.e. the cradle to handover impacts

System Boundary – Building Elements

<p>Substructure</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Foundations <input checked="" type="checkbox"/> Basement walls <input checked="" type="checkbox"/> Groundfloor construction <p>Superstructure</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> External walls <input checked="" type="checkbox"/> External doors <input checked="" type="checkbox"/> Windows <input checked="" type="checkbox"/> Internal walls <input checked="" type="checkbox"/> Floors <input checked="" type="checkbox"/> Ceilings <input checked="" type="checkbox"/> Roof <input checked="" type="checkbox"/> Stairs and ramps 	<p>Building Services</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Water system <input checked="" type="checkbox"/> Sewage system <input checked="" type="checkbox"/> Electrical system <input checked="" type="checkbox"/> Heating system <input checked="" type="checkbox"/> Cooling system <input checked="" type="checkbox"/> Ventilation system <input checked="" type="checkbox"/> Conveying system <input type="checkbox"/> Data system <input type="checkbox"/> Fire protection system <p>Other</p> <p><input type="checkbox"/> (Specify)</p>	<p>Finishes</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> External finishes <input checked="" type="checkbox"/> Internal finishes <input type="checkbox"/> Fixed furniture <input type="checkbox"/> Furniture <p>External</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Balcony <input type="checkbox"/> Vegetation <input type="checkbox"/> Pavements
---	---	---

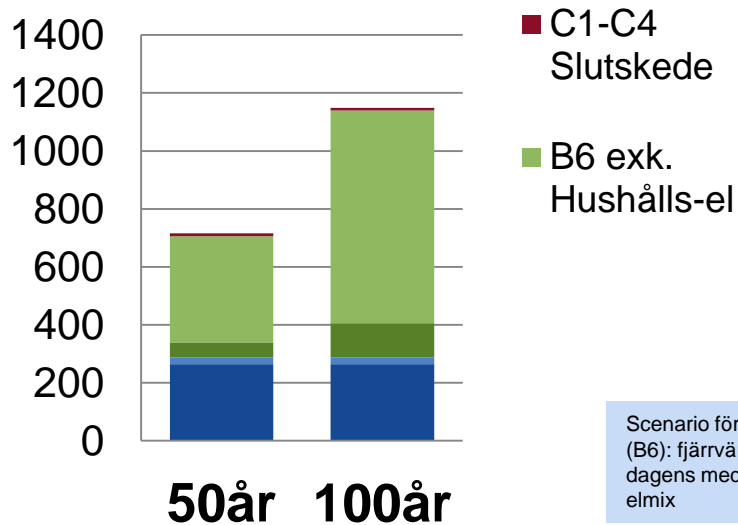
Bild: IEA EBC Annex 57 Guidelines for Designers, by Lützkendorf & Balouktsi

Klimatpåverkan byggskedet (modul A4-A5) - Strandparken

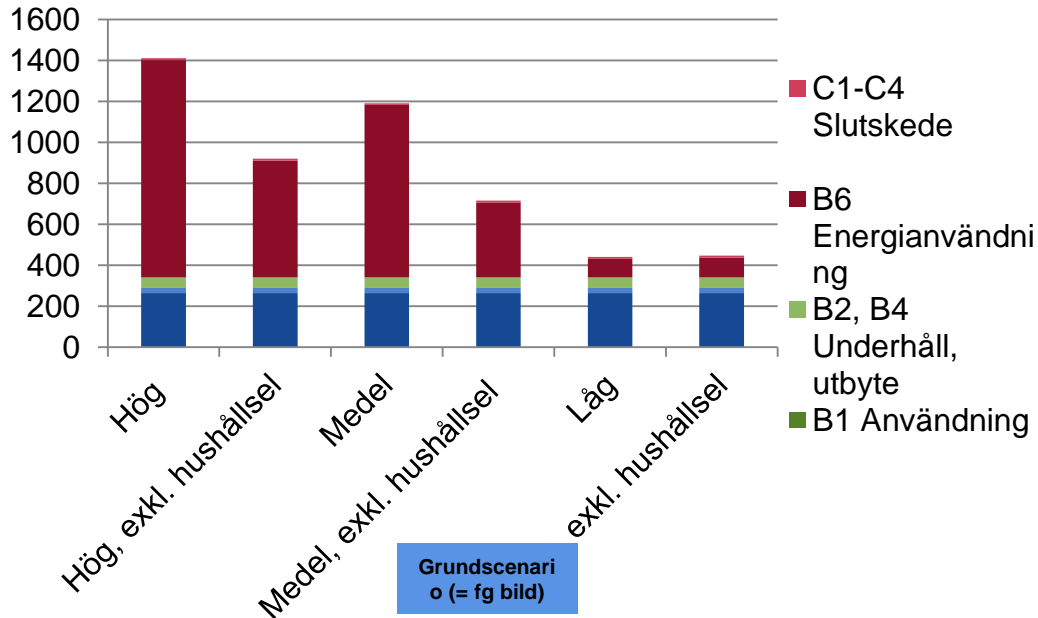


- A4
Transporter
av material
- Elanvändning

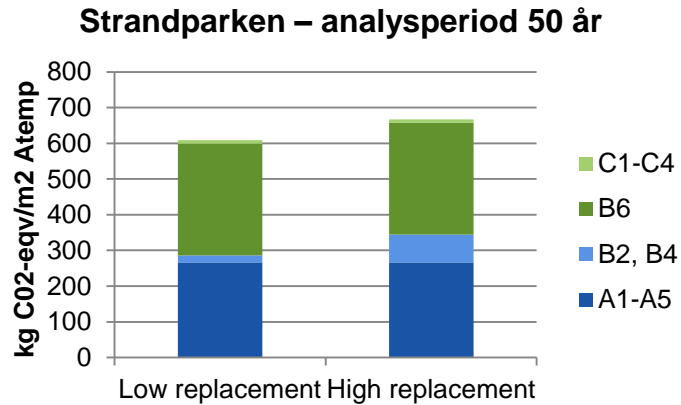
Klimatpåverkan över livscykeln - Strandparken (kg CO₂ ekv/m² Atemp)



Klimatpåverkan under 50 år i olika driftenergiscenarier – Strandparken (kg CO₂ ekv/m² Atemp)



Scenarier för utbyte och underhåll



Fallstudieobjekt: Kvarteret Blå Jungfrun



Energieffektiva flerbostadshus med stomme av betong och ytterväggar av betongelement i Hökarängen, Stockholm

Fyra lamellhus med totalt 97 lägenheter, 2–5 rok

Totala boarea: 8 173 m² (A_{temp}: 11 003 m²)

Byggherre/fastighetsägare: Svenska Bostäder

Byggentreprenör: Skanska

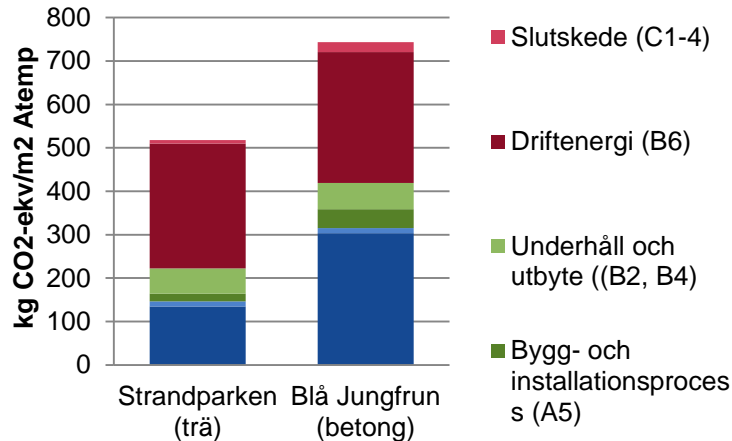
Projektet påbörjades 2008. De sista hyresgästerna flyttade in hösten 2010

Husen saknar garage

Foto: Jan Särnesjö



Teoretisk, förenklad jmf mellan Strandparken och Blå Jungfrun (analysperiod 50 år)



Båda byggnaderna har modifierats teoretiskt för bättre jämförelse – samma energiprestanda (55 kWh/m² Atemp*år), inklusive hiss, exklusive garage och markarbeten

Materialval viktig fråga men också möjligt att tillämpa många andra strategier för utformning för låg miljöpåverkan över hela livscykeln



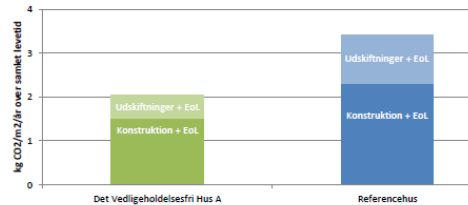
Det flexibla huset
by Henning Larsen Architects [Realdania Byg]



Återvinningsbara byggdelar
Förskolan Backsippan



Det underhållsfria huset
Leth & Gori Architects
[Realdania Byg]



Det underhållsfria huset
Arkitema Architects [Realdania Byg]



Effektiv ytanvändning
Herrestaskolan, Järfälla



Tack!

Kontakt: tove.malmqvist@abe.kth.se

Rapporter, rekommendationer samt riktlinjer för olika aktörer
publiceras inom kort på www.annex57.org

Inom två relaterade E2B2-projekt arbetar IVL/KTH med rekommendationer
och verktyg för tillämpning av marknadsdriven LCA i byggandet.
Hör av er om ni är intresserade!