

# TRÄDGÅRDSSTÄDER OCH HÅLLBARHET

Bostadssektorns LCA,  
känslighetsanalys

Efstathia Vlassopoulou  
2020-11-11



Welwyn Garden City - Hertfordshire, England  
[http://welwynhatfield.co.uk/wgc\\_society/?page\\_id=2402](http://welwynhatfield.co.uk/wgc_society/?page_id=2402)

# INNEHÅLL

1.

Bakgrund

3

2.

Syfte

6

3.

Åtgärder &  
Resultat

8

4.

Diskussion &  
Slutsatser

17

# 1. **BAKGRUND**

# STADSUTFORMNING OCH HÅLLBARHET

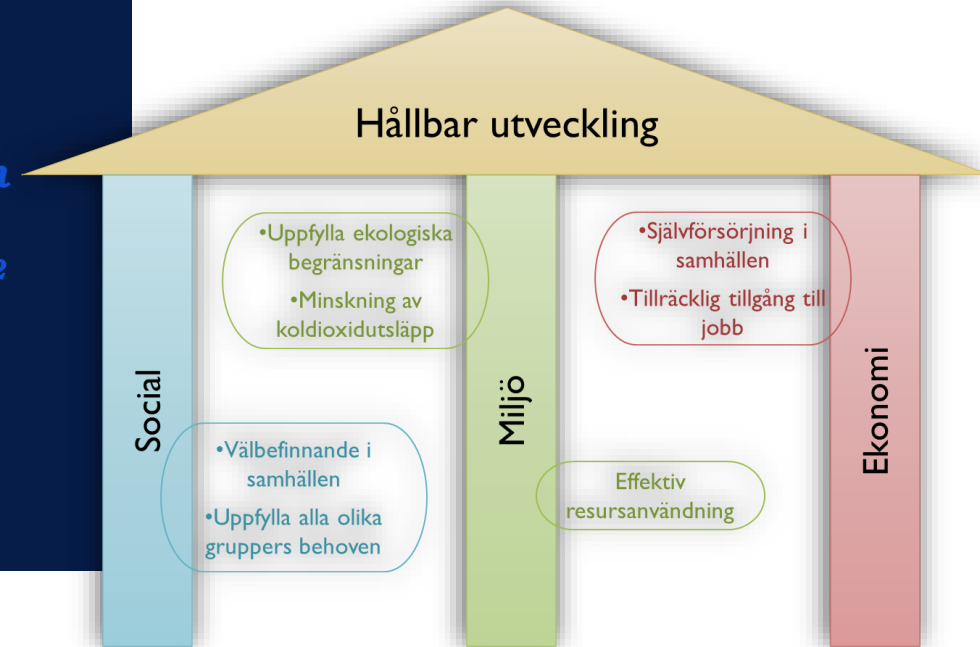
- Urbanisering
  - Klimatförändringar
- } Två av samtidens viktigaste frågor
- Samhällets mål: klimatvänliga, socialt attraktiva och ekonomiskt hållbara städer
  - Omfattande politisk acceptans av den ”kompakta stadsmodellen”
  - Vad händer med trädgårdsstäder?  
Är de hållbara?

“

## Stadsutformning och hållbarhet:

*“En av de mest diskuterade frågorna på den internationella miljöagendan”<sup>2</sup>*

2. (Jenks, 1996)



# FORTSÄTTNING PÅ EXAMENSARBETE

*”Stadsutformning och hållbarhet: En jämförelse mellan lågt byggda ’trädgårdsstäder’ och högt byggda ’kompakta städer’ i förortsområden”*

- Två stadsutformningar med placering i samma förortsområde (64,6ha i Sundbyberg kommun) och med lika GYF, större än 0,5 enligt lokala krav.
- Flera identiska bostadshus:
  - **Linnea** (av Älvsbyhus) för trädgårdsstaden (småhus i trä)
  - **Blå Jungfrun kvarter** (av Skanska) för kompakta staden (flerbostadshus i betong)
- Tillräckliga tjänster & anläggningar, enligt City Labs minimikrav för hållbarhet.
- Fokus låg på bostadssektorns koldioxidavtryck
- **Slutsats:** Det finns inte något ”one size fits all” - koncept för hållbara stadsutformningar.

# 2. SYFTE

## En fortsättning på examensarbetet med syfte att:

- Ändra några av de antaganden och material som användes i den första rapporten (examensarbetet), och genomföra en känslighetsanalys för att se hur dessa kan påverka prestandan.
- Identifiera om det finns bättre alternativ när det gäller miljömässig hållbarhet.
- Jämföra en riktig trädgårdsstad med blandning av bostäder med en tät ”kompakt stad” med byggnader av betong med tänkt lokalisering i förortsområde.

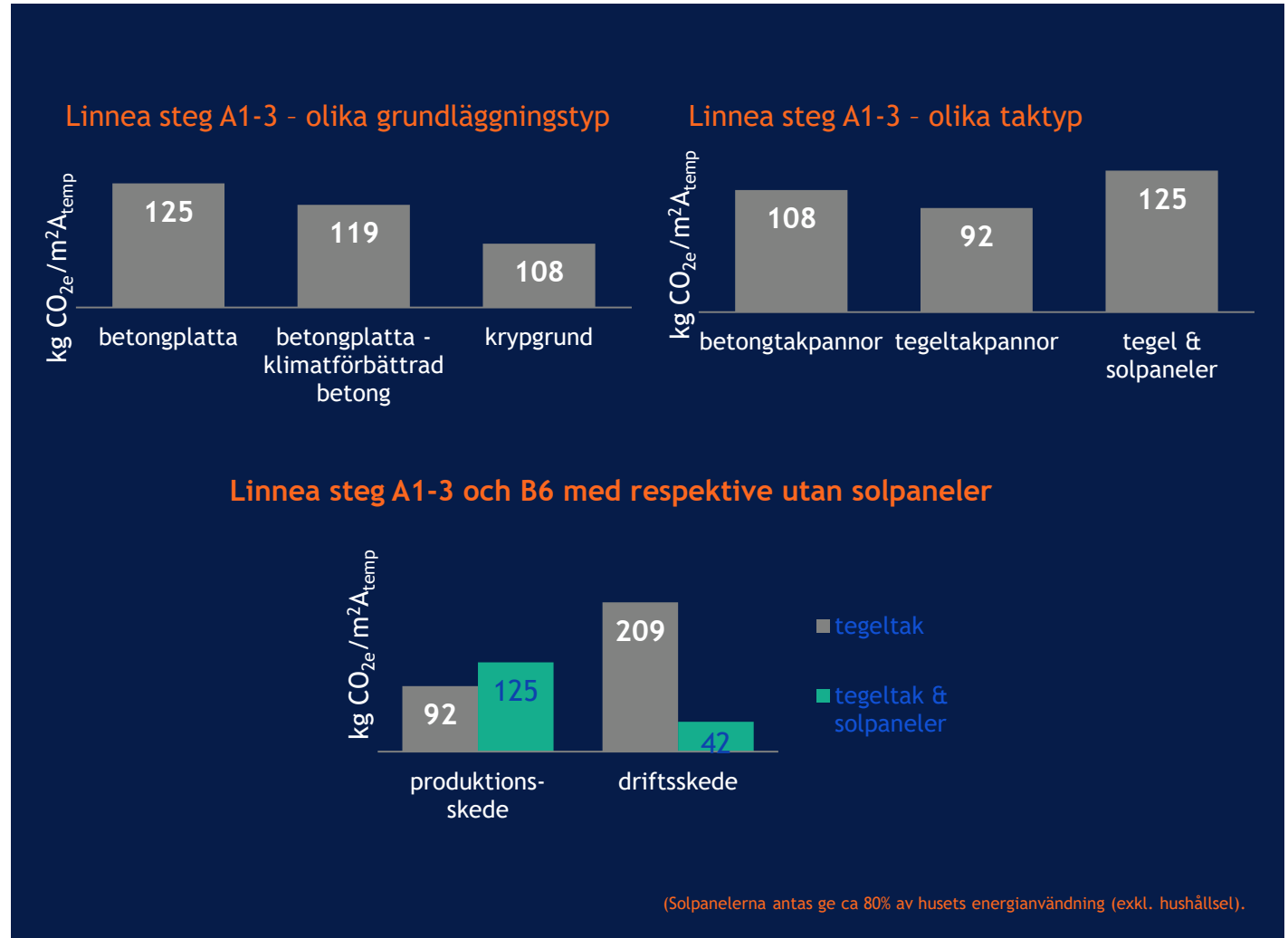
# 3. ÅTGÄRDER & RESULTAT



# KÄNSLIGHETSANALYS - LINNEA

Linneas klimatavtryck ( $\text{kg CO}_{2e}/\text{m}^2\text{A}_{temp}$ ) med förändrade egenskaper

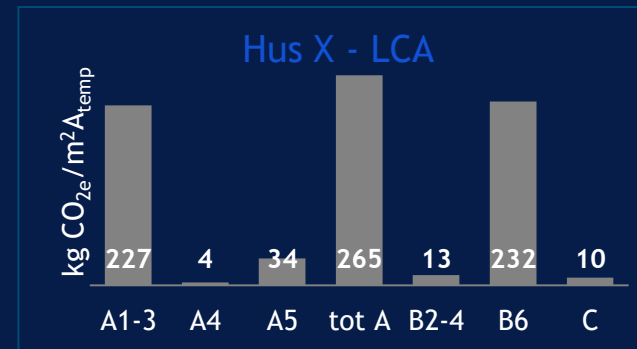
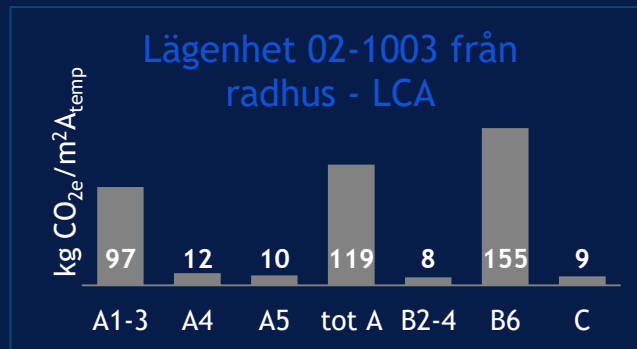
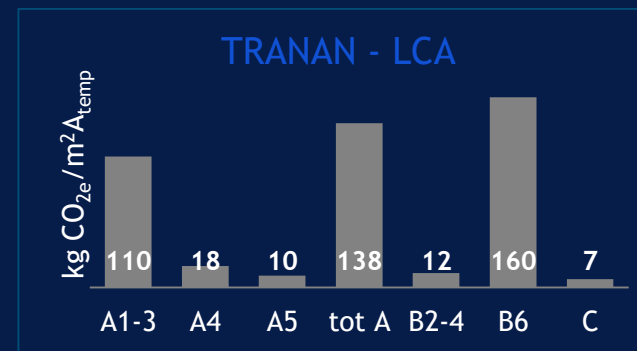
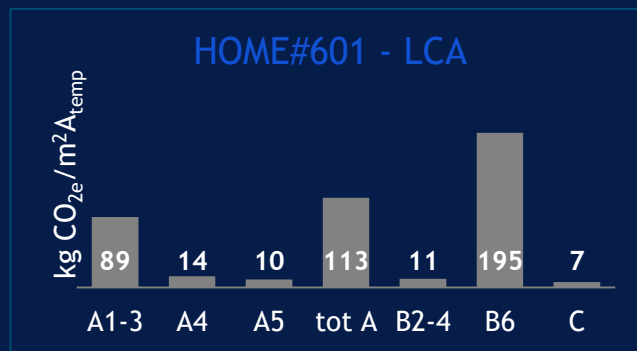
- Grundläggningen ändrades från krypgrund till betongplatta av typisk eller klimatförbättrad betong
- Betongtakpannor ersättes med tegeltakpannor
- Solceller installerades ovan tegeltakpannorna



## EGENSKAPER & LCA FÖR VALDA BOSTADSTYPERNA I TRÄDGÅRDSSTADEN

- **HOME #601:** ett friliggande 1½ plans hus (villa) i trä tillverkat av *Trivselhus*.  
 $A_{temp} = 157 \text{ m}^2$ , Tomt =  $700 \text{ m}^2$
- **TRANAN:** ett friliggande i grupp 1¾ plans hus i trä, tillverkat av *Fiskarhedenvillan*.  
 $A_{temp} = 176 \text{ m}^2$ , Tomt =  $500 \text{ m}^2$
- **Lägenhet 02-1003:** en 2-planlägenhet inom ett av Körsbärsdalens radhus, tillverkad av *OBOS*. Radhuset består av 4 likadana lägenheter på  $120 \text{ m}^2$ .  
 Radhusets tomt =  $1\ 000 \text{ m}^2$
- **Hus X:** ett 4-vånings flerbostadshus i trä som består av 20 lägenheter - produceras i Estland.  
 $A_{temp} = 1\ 655,6 \text{ m}^2$ , Tomt =  $1\ 700 \text{ m}^2$

## Livscykelanalys för de olika bostadstyperna i trädgårdsstaden



kg CO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup>A<sub>temp</sub>

# HUVUDSAKLIGA EGENSKAPER FÖR DE TRE TYPERNA AV STADSDEL SOM JÄMFÖRS I DETTA UPPDRAG

- 1,7 gånger fler Blå Jungfrun kvarter i den täta kompakta staden.
- Trädgårdsstadens antal invånare ligger nära gamla kompakta stadens antal.
- GYF > 0,5 (0,53-0,56)
- Betydligt mindre offentliga grönyta per person i den täta kompakta staden

## Nya tät kompakta stad

- Samma form med den gamla kompakta staden - några Blå Jungfrun kvarteren
- GYF nivån nås med hjälp av gröna tak - täcker ca 70 % av bostädernas tak area.
- Utrymme skapas för flera bostäder -> flera invånare

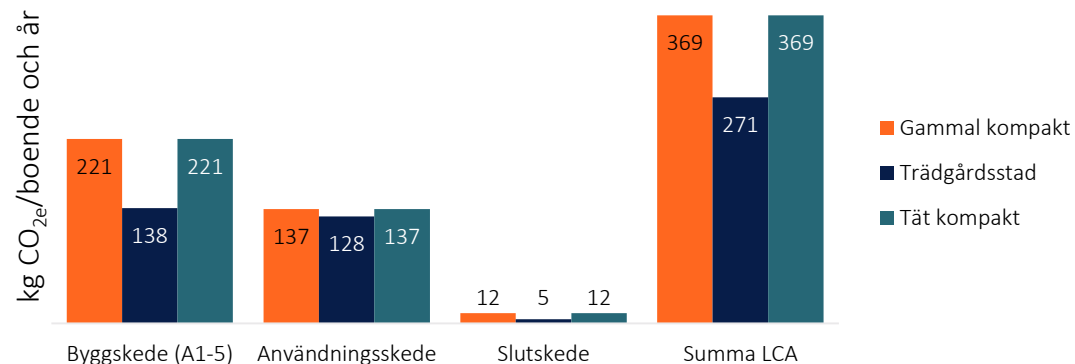
### Jämförelse mellan de egenskaperna av de tre typerna av stadsdel

	Gammal kompakt	Tät kompakt	Trädgårdsstad
Antal bostadsenheter	18	30	210
Antal invånare	5 940	9 900	4 620
Densitetsfaktor (personer/ha)	91,95	153	71,52
Grönytefaktor	0,56	0,53	0,54
Offentlig grönyta/person (gröna tak ingår inte)	60,79	31,06	75,51
Bostadsenheter	1 kvarter med 4 byggnader	1 kvarter med 4 byggnader	2 typ av friliggande småhus, 4 lägenheter i radhus, 1 flerbostadshus

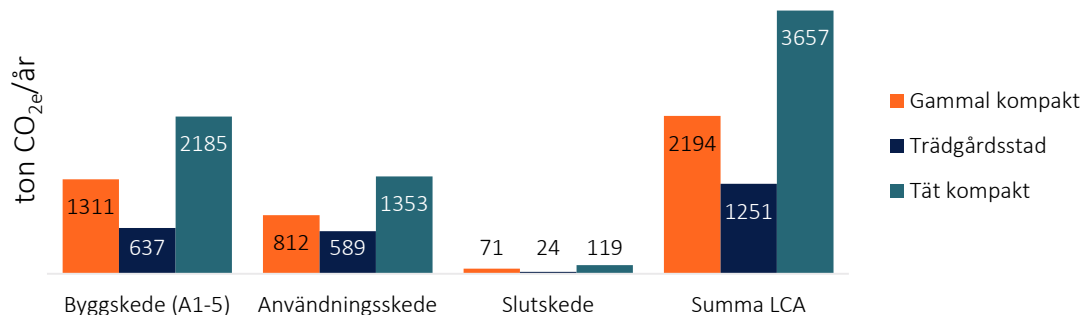
# KLIMATPÅVERKAN FRÅN BOSTÄDER I DE TRE STADSUTFORMNINGARNA

Jämförelse av den nya trädgårdsstaden med den "gamla kompakta staden" från examensarbetet och med en nya tät kompakt stad

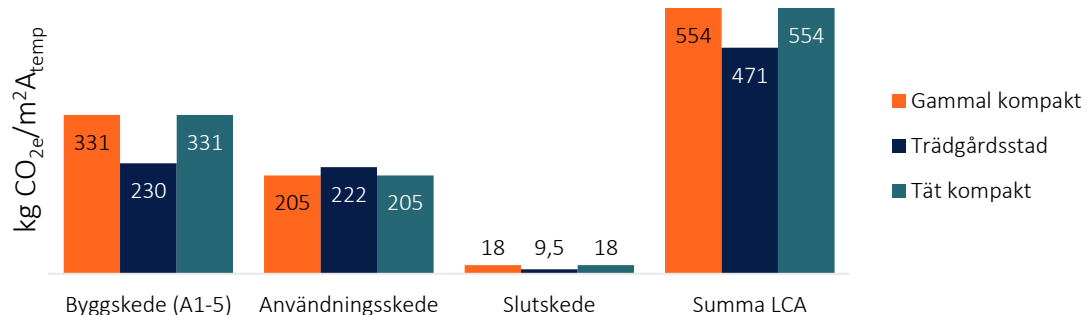
## Klimatpåverkan per boende för resp. stadsutformning



## Klimatpåverkan från bostäder i resp. stadsutformning



## Klimatpåverkan per areaenhet bostad i resp. stadsutformning



## Utvärdering av hållbarhetsprestanda - City Lab indikatorer

### Trädgårdsstadens viktigaste fördelarna

- Blandning av bostäder
- Byggnadernas låga klimatpåverkan
- Tillhandahållande av grönområden

Prestanda per person	
Gammal kompaktstad	
Nya trädgårdsstad	
Tät kompakt stad	

Prestanda per area	
Gammal kompaktstad	
Nya trädgårdsstad	
Tät kompakt stad	

5.

# DISKUSSION & SLUTSATSER

## ➤ Gröna tak

- ❑ Skulle också kunna integreras i trädgårdsstaden - fler bostäder
- ❑ Här analyseras de endast som gröna ytor - bidrar till att uppnå GYF
- ❑ Undersökningar behovs:
  - Hur gröna tak påverkar ur ett LCA perspektiv
  - Eventuella konstruktionsmässiga förstärkningsåtgärder
  - Fördelar som: dagvattenrening, ökad isolering, estetiska värden och ekosystemtjänster.

## ➤ Olika verktyg för LCA-beräkningar

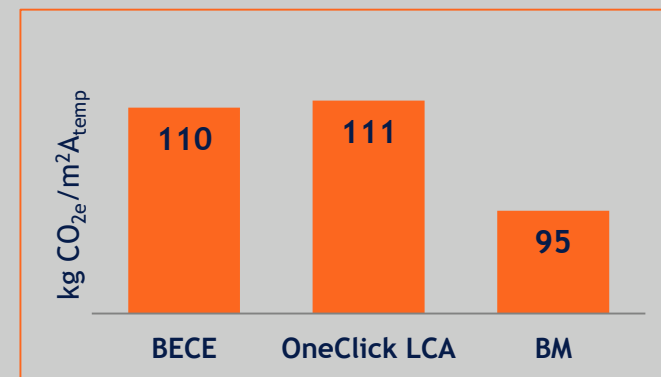
Jämförelse mellan resultaten för Tranans tillverkningsutsläpp beräknat med:

- ❑ "BECE" (egna beräkningarna),
- ❑ "OneClick LCA" och
- ❑ "BM"

De viktigaste husdelarna medräknas med alla tre verktygen.

\* Beräkningarna med OneClick LCA och BM genomfördes av Erik Jäderbrink från Fiskarhedenvillan

Tranans utsläpp från steg A1-3 med olika LCA verktyg



# KLIMATPÅVERKAN FRÅN BOSTÄDER I DE TRE STADSUTFORMNINGARNA

Jämförelse mellan trädgårdsstadens och de kompakta stadsdelarnas klimatpåverkan per invånare och per stadsdel

## Nya trädgårdsstad

Utsläpp *per boende* för byggskede : 38 % lägre jämfört med den kompakta stadsdelen  
för driftsskede : 7% lägre

Utsläpp för *hela stadsdelen* : 45 % lägre jämfört med den ”gamla kompakta stadsdelen”

Invånare : 23 % färre

Utsläpp för *hela stadsdelen* : 65 % lägre jämfört med den ”tätare kompakta stadsdelen”

Invånare : 52 % färre

Klarar CityLabs krav på blandning av bostäder, till skillnad från de andra stadsutformningarna

(a)	CO <sub>2</sub> -utsläpp per invånare
Byggskede (A1-5)	Utsläpp <sub>kompakt</sub> = 1,6 x Utsläpp <sub>trädgårdsstad</sub>
Användningsskede	Utsläpp <sub>kompakt</sub> = 1,1 x Utsläpp <sub>trädgårdsstad</sub>
<b>Total</b>	<b>Utsläpp<sub>kompakt</sub> = 1,4 x Utsläpp<sub>trädgårdsstad</sub></b>

(b)	CO <sub>2</sub> -utsläpp per stadsdel
Utsläpp	Tät kompakt = 2,9 x Utsläpp <sub>trädgårdsstad</sub>
Invånare	Tät kompakt = 2,1 x Invånare <sub>trädgårdsstad</sub>
Utsläpp	Gammal kompakt = 1,8 x Utsläpp <sub>trädgårdsstad</sub>
Invånare	Gammal kompakt = 1,3 x Invånare <sub>trädgårdsstad</sub>



# GENERELLA FÖRSLAG

## ☐ Materialval:

- *Omsorgsfullt val av material*  
låg utsläpp från tillverkningsfas & tillräckligt robust konstruktion - låg energianvändning.
- *Träbaserade alternativ*  
miljömässigt hållbarhet

## ☐ Elproduktion:

- *Omsorgsfullt val av ställen för materialproduktion*  
lokala emissionsfaktorn för el vid tillverkning  
- skillnad i LCA-resultaten

## ☐ Variation av bostadstyper:

- Blandning av bostadstyper - socialt attraktiv miljö

## ☐ LCA - BIM:

- Tydliga materialdata direkt relaterade med digitala verktyg (BIM).  
Man vet från början vilka material som är mest koldioxidintensiva

## ☐ Våningar:

- *2-vånings (2, 1½, 1⅓) småhus*  
LCA-perspektiv och stadsdelens hållbarhetsprestanda - mindre mark i anspråk och mindre grundläggning & betongtakpannorna.



**TACK!!**

[efstathia.vlassopoulou@anthesisgroup.com](mailto:efstathia.vlassopoulou@anthesisgroup.com)