



TRÄDGÅRDSSTADEN – VARIATIONER AV PLANERING

Fortsättningsstudie för "trädgårdsstäder och hållbarhet"

TRÄDGÅRDSSTADEN – VARIATIONER AV PLANERING

Fortsättningsstudie

Efstathia Vlassopoulou

Anthesis

2021-03-14

Rapport 2021:10

www.anthesis.se

Innehåll

1. inledning	4
1.1 Bakgrund - Syfte	4
2. Genomförande - planering	5
2.1 Alternativ A - planering utifrån antal bostäder och invånare.....	5
2.1.1 A1: 30 procent lägenheter i flerbostadshus	5
2.1.2 A2: 30 procent invånare i flerbostadshusen.....	6
2.2 Alternativ B - planering utifrån bebyggd area	7
2.2.1 B1: Flerbostadshusens tomter utgör 15 procent	7
2.2.2 B2: Flerbostadshusens BYA utgör 15 procent av den bebyggda arean	8
2.3 Sammanställning av alla alternativa planeringar	9
3. resultat - Klimatpåverkan	10
4. slutsatser	12
Referenser	13

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund - Syfte

Syftet med denna delstudie är att undersöka hur några alternativ i planeringen av den studerade trädgårdsstaden¹ kan påverka slutresultatet av stadsdelens klimatpåverkan. I den första studien som genomfördes (exjobb, (Vlassopoulou, E., 2019) omfattade trädgårdsstadens standarduppsättning ett antal enplanshus i trä - av typen 'Linnea' som tillverkas av Älvsbyhus. I den andra genomförda studien "Trädgårdsstäder och hållbarhet" (Vlassopoulou, Trädgårdsstäder och hållbarhet: Bostadssektorns LCA, känslighetsanalys, 2020) förändrades trädgårdstadsområdet genom att inkludera flera typer av låga bostadshus - villor, radhus och ett fyra våningar högt flerbostadshus. Flerbostadshuset i den sistnämnda studien svarade för anmärkningsvärt höga CO₂-utsläpp ur ett LCA-perspektiv. Därför valdes i den tredje studien - (Vlassopoulou, Trädgårdsstäder VS kompakta städer - kompletteringar och justeringar, 2021) - användning av en annan referensbyggnad, Föreställningens Hus A som tillverkas av Derome.

I denna nya studie görs en justering av förutsättningarna för trädgårdsstadens planering utifrån följande två huvudalternativen:

- Alternativ A omfattar två delar:
 - A1: Antalet lägenheter i fyra våningars flerbostadshus utgör 30 procent av det totala antalet bostäder i området. De andra bostäderna utgörs av 40 procent villor och 30 procent radhuslägenheter.
 - A2: Antalet boende i flerbostadshusen utgör 30 procent av det totala antalet boende i området (detta antagande utgår ifrån att 70 procent vill bo i småhus/radhus (Boverket, 2014)). Andelen boende som bor i villor är 40 procent av det totala antalet boende och resterande 30 procent antas bo i radhus.
- Alternativ B omfattar också två delar:
 - B1: Fastighetsarean för flerbostadshusen utgör 15 procent av den totala studerade arean (646 000 m²). Den area som täcks av radhus och villor justeras.
 - B2: Byggnadsarean för flerbostadshusen utgör 15 procent av den totala byggnadsarea för alla bostadsbyggnaderna i stadsdelen. Den area som används av radhus och villor justeras.

¹ Trädgårdsstad definieras här som en stadsbyggnadsform med en blandad låg bostadsbebyggelse. 40 procent av det totala antalet byggnader är villor, 30 procent radhus och 30 procent är fyra-våning flerbostadshus.

2. GENOMFÖRANDE – PLANERING

Placeringen av trädgårdsstaden är i samma förortsområde som i alla de tidigare rapporterna, och detta område är 64,6 ha stort och ligger i Sundbybergs kommun. En viktig faktor som bör gälla i alla de studerade alternativen är att alla alternativplaner inkluderar tillräckliga - för deras respektive antal invånare - tjänster och anläggningar enligt City Labs minimikrav för hållbarhet, och en grönytefaktor (GYF) på minst 0,5. Antalet invånare har beräknats för varje alternativ utifrån en iterativ process genom anpassning av det återstående markutrymmet - exklusive den mark som används för nödvändiga tjänster, transportinfrastruktur samt gröna och offentliga utrymmen - till ett maximalt antal bostäder utifrån givna kriterier.

Efter planering av alla alternativ beräknades trädgårdsstadens klimatpåverkan för vart och ett av dem.

2.1 Alternativ A - planering utifrån antal bostäder och invånare

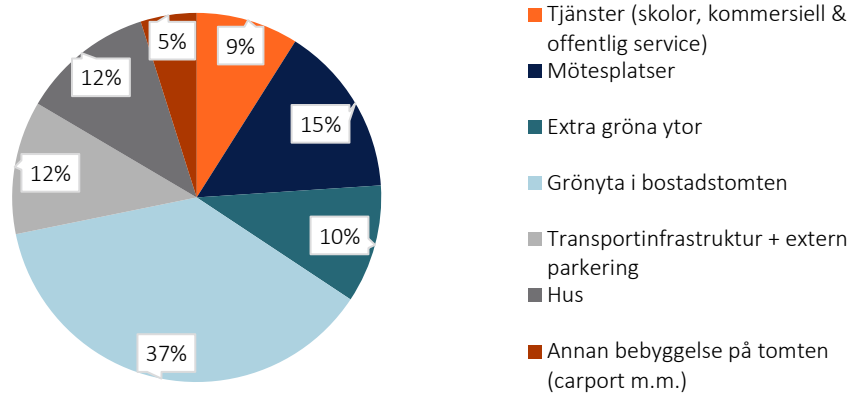
2.1.1 A1: 30 procent lägenheter i flerbostadshus

I detta alternativ baseras beräkningarna på antagandet att 30 procent av det totala antalet bostäder är lägenheter i flerbostadshus, samt att 40 respektive 30 procent av det totala antalet bostäder är villor respektive radhuslägenheter. Tabell 1 visar de huvudsakliga egenskaperna för de fyra byggnadstyper som finns representerade i trädgårdsstaden, samt hur den nya planeringen ser ut. Fördelningen av den bebyggda marken för alternativ A1 presenteras i Figur 1.

Tabell 1: De bostadsenheter som ingår i Alternativ A1 och deras huvudsakliga egenskaper.

Bostads namn	Tillverkare	Atemp (m ²)	Boarea(m ²) /invånare	Antal byggnader	Antal bostäder	Antal invånare	Typ av byggnader
HOME#601	Trivselhus	157	37,25	210	210	840	Friliggande småhus
TRANAN	Fiskarhedenvillan	176	43,25	210	210	840	Friliggande småhus i grupp
OBOS radhus	OBOS	488	30	79	315,0	1 260	4 lägenheter i radhus
Föreställningen	Derome	1 636	23	11	315	587	29 lägenheter i flerbostadshus
Totalt Alternativ A1				510	1 050	3 527	GYF= 0,517

Andel av bebyggd mark - trädgårdsstad A1



Figur 1: Alternativ A1 - markanvändning.²

2.1.2 A2: 30 procent invånare i flerbostadshusen

I detta alternativ baseras beräkningarna för planeringen på antagandet att 70 procent av befolkningen helst vill bo i småhus/radhus (Boverket, 2014). Därför antas i detta alternativ att endast 30 procent av stadsdelens invånare bor i flerbostadshusen medan 40 respektive 30 procent av de boende bor i villor respektive radhus. Tabell 2 visar de huvudsakliga egenskaperna för de fyra låg byggnadstyper som ingår i trädgårdsstaden samt hur den nya planeringen ser ut. I Figur 2 presenteras hur den bebyggda marken fördelas för alternativ A2.

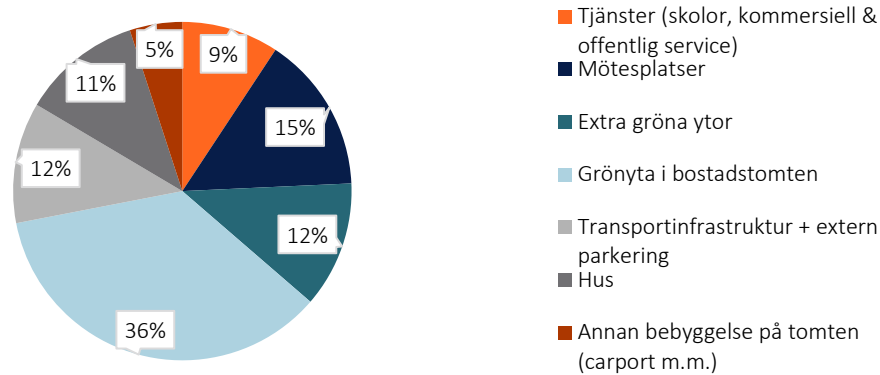
Tabell 2: Bostadsenheter som ingår i Alternativ 2 och huvudsakliga egenskaperna.

Bostads namn	Tillverkare	Atemp (m ²)	Boarea(m ²) /invånare	Antal byggnader	Antal bostäder	Antal invånare	Typ av byggnader
HOME#601	Trivselhus	157	37,25	192	192	768	Friliggande småhus
TRANAN	Fiskarhedenvillan	176	43,25	192	192	768	Friliggande småhus i grupp
OBOS radhus	OBOS	488	30	70	282	1 126	4 lägenheter i radhus
Föreställningen	Derome	1 636	23	21	614	1 144	29 lägenheter i flerbostadshus
Totalt Alternativ A2				476	1 280	3 806	GYF= 0,515

²Bostadstomterna för alla bostadstyper i trädgårdsstaden definieras i (Vlassopoulou, Trädgårdsstäder och hållbarhet: Bostadssektorns LCA, känslighetsanalys, 2020). För flerbostadshuset antas det att gröna ytor utgör 50 procent av tomten för uppnående av trädgårdsstadens känsla.

Extra gröna ytor: de allmänna gröna områdena som ingår varken i de grönyterna i bostadstomterna eller i kravet (CityLab för stadsdelar (SGBC, 2019)) för minst fem procent av stadsdelens totala yta att utgöra offentlig grönyta. De extra gröna ytorna används för att kunna nå målet på 0,5 grönytefaktor.

Andel av bebyggd mark - trädgårdsstad



Figur 2: Alternativ A2 - markanvändning.

2.2 Alternativ B - planering utifrån bebyggd area

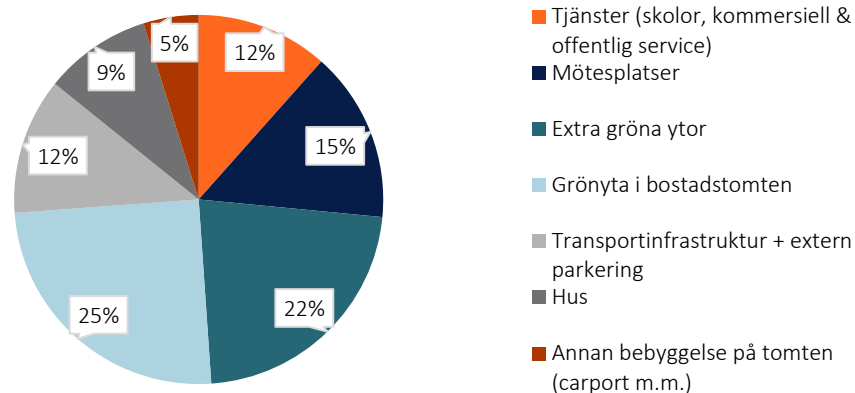
2.2.1 B1: Flerbostadshusens tomter utgör 15 procent

I detta alternativ baseras beräkningarna för planeringen på antagandet att flerbostadshusenas tomter i trädgårdsstaden sammanlagt täcker 15 procent av den totala studerade arean (64,4 ha). Storlek för övriga tomter justeras gentemot detta. Tabell 3 visar de huvudsakliga egenskaperna för de fyra byggnadstyper som ingår i trädgårdsstaden, samt hur den nya planeringen ser ut. I Figur 3 presenteras hur den bebyggda marken fördelas i alternativ B1.

Tabell 3: Bostadsenheter som ingår i Alternativ B1 och huvudsakliga egenskaperna.

Bostads namn	Tillverkare	Atemp (m2)	Boarea(m2) /invånare	Antal byggnader	Antal bostäder	Antal invånare	Typ av byggnader
HOME#601	Trivselhus	157	37,25	118	118	568	Friliggande småhus
TRANAN	Fiskarhedenvillan	176	43,25	98	98	487	Friliggande småhus i grupp
OBOS radhus	OBOS	488	30	25	100	568	4 lägenheter i radhus
Föreställningen	Derome	1 636	23	57	1 655	3 024	29 lägenheter i flerbostadshus
Totalt Alternativ B1				298	1 970	4 342	GYF= 0,512

Andel av bebyggd mark - trädgårdsstad



Figur 3: Alternativ B1 - markanvändning.

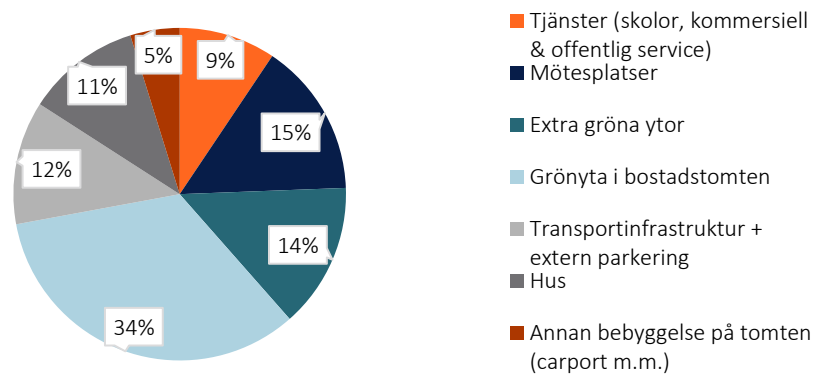
2.2.2 B2: Flerbostadshusens BYA utgör 15 procent av den bebyggda arean

I detta alternativ baseras beräkningarna för planeringen på antagandet att flerbostadshusens totala byggnadsarea upptar 15 procent av den totala area som är bebyggd med bostäder. Storleken för alla andra tomter har justerats utifrån det. Tabell 4 visar de huvudsakliga egenskaperna för de fyra byggnadstyper som ingår i trädgårdsstaden samt hur den nya planeringen ser ut. I Figur 4 presenteras hur den bebyggda marken fördelas i alternativ B2.

Tabell 4: Bostadsenheter som ingår i Alternativ B2 och huvudsakliga egenskaperna.

Bostads namn	Tillverkare	Atemp (m ²)	Boarea(m ²) /invånare	Antal byggnader	Antal bostäder	Antal invånare	Typ av byggnader
HOME#601	Trivselhus	157	37,25	175	175	700	Friliggande småhus
TRANAN	Fiskarhedenvillan	176	43,25	175	175	700	Friliggande småhus i grupp
OBOS radhus	OBOS	488	30	75	299	1 200	4 lägenheter i radhus
Föreställningen	Derome	1 636	23	21	599	1 117	29 lägenheter i flerbostadshus
Totalt Alternativ B2				446	1 247	3 708	GYF= 0,514

Andel av bebyggd mark - trädgårdsstad



Figur 4: Alternativ B2 - markanvändning.

2.3 Sammanställning av alla alternativa planeringar

I Tabell 5 presenteras de huvudsakliga egenskaperna för var och en av trädgårdsstadens olika planeringar.

Det framgår att även om antalet byggnader förändras betydligt i alternativen så förändras inte densitetsfaktorn så mycket eftersom grönytefaktorn behålls konstant, och den plats som skulle behövas för extra allmänna gröna ytor för att nå GYF på 0,5 (ursprunglig och alternativ B1) används istället till fler privata trädgårdar för villor och radhus (alternativ A1, A2)

Tabell 5: Huvudsakliga egenskaper inom respektive trädgårdsstadens alternativ

	Ursprunglig - trädgårdsstad F (Flerbostadshusbyggnader: 30 % av det totala antalet byggnader)	Alternativ A1 (Lägenheter i flerbostadshus 30 % av det totala antalet bostäder)	Alternativ A2 (70 % boende bor i småhus /radhus)	Alternativ B1 (Flerbostadshusens tomter utgör 15% av den totala arean)	Alternativ B2 (15% av den totala BYA av alla byggnader utgörs av flerbostadshus)
Antal byggnader	210	510	476	298	446
Antal bostäder	1 974	1 050	1 280	1 970	1 247
Antal invånare	3 990	3 527	3 806	4 342	3 708
Densitetsfaktor (personer/ha)	61,7	54,6	58,9	67,2	57,4
Grönytefaktor	0,54	0,52	0,52	0,51	0,51
Offentlig grönyta/person	77	28,5	31,6	50,1	35,8

3. RESULTAT – KLIMATPÅVERKAN

I Diagram 1 redovisas en jämförelse av klimatpåverkan för den trädgårdsstaden (kg CO_{2e}/m²A_{temp}, ton CO_{2e}/år, kg CO_{2e}/boende och år) mellan de olika scenarierna för trädgårdsstaden F. Det råder en omvänd proportionell relation mellan utsläpp från steg A och B, och den beror på att de småhusen ger lägre utsläpp under sin tillverkningsfas och högre utsläpp under sin driftsfas jämfört med flerbostadshuset. Det innebär att när flera villor och radhus byggs och antalet flerbostadshus minskas blir CO₂-utsläppen från steg B högre och vice versa. Det verkar dock så att totala LCA-utsläpp per areaenhet bostad ligger på nästan samma nivå för alla alternativen.

Avseende klimatpåverkan per boende (se Diagram 3) framgår det att de största skillnaderna uppstår i användningsskedet. Här verkar både antal boende i stadsdelen och relationen mellan antalet villor/radhus och flerbostadshus påverka resultatet avsevärt. Det är uppenbart att det bästa scenariot utifrån klimatpåverkansperspektiv är den ursprungliga sammansättningen av trädgårdsstaden, medan det sämsta scenariot är alternativet A1 där antalet flerbostadshus är mycket lågt. För jämförelses skull kan här nämnas att den täta kompakta stadens totala klimatpåverkan enligt de senaste studierna (Vlassopoulou, Trädgårdsstäder VS kompakta städer - kompletteringar och justeringar, 2021) uppgår till 554 (510 med klimatförbättrad betong) kg CO_{2e}/m²A_{temp} respektive 369 (340 med klimatförbättrad betong) kg CO_{2e}/boende och år, och att den rymmer 9 900 boende.

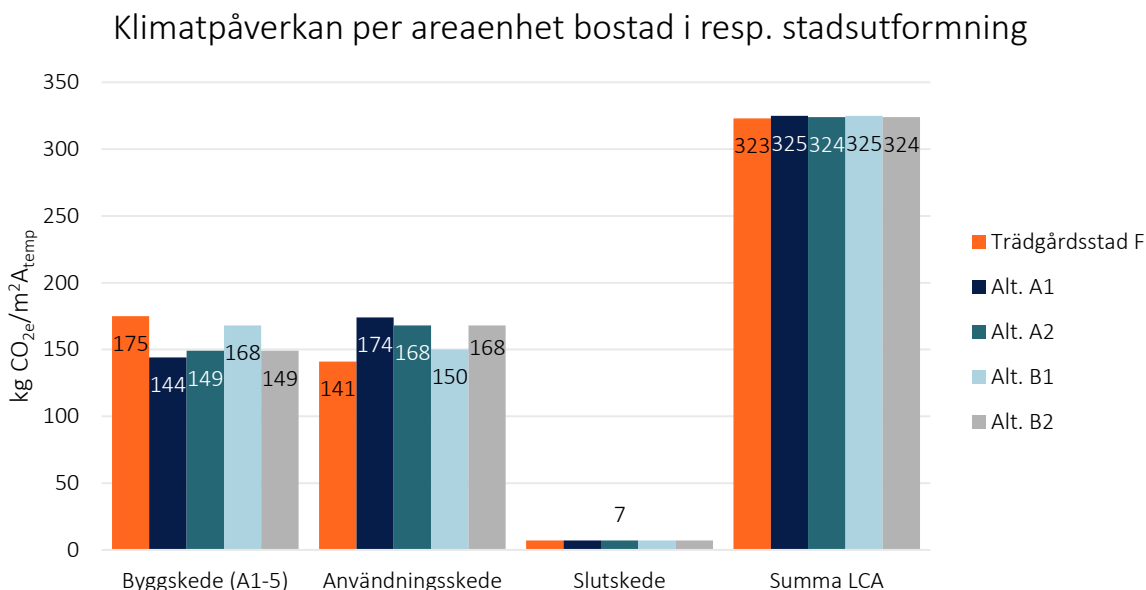


Diagram 1: Jämförelse av klimatpåverkan per areaenhet för de fem olika alternativen som har studerats (ursprungliga trädgårdsstaden F., alternativ A1, A2, B1 och B2).

Klimatpåverkan från bostäder i resp. stadsutformning

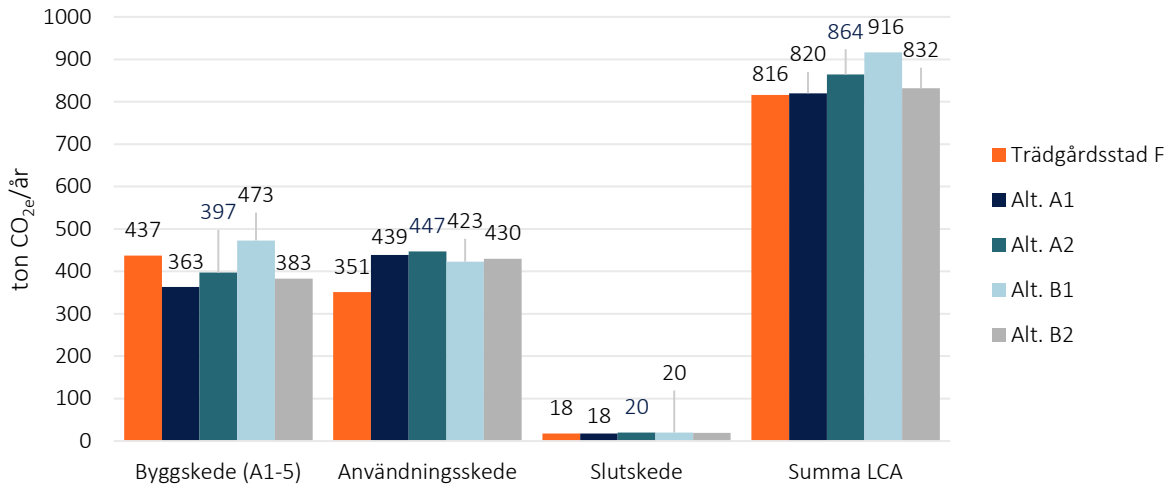


Diagram 2: Jämförelse av klimatpåverkan för de fem alternativen (ton CO₂e/år).

Klimatpåverkan per boende för resp. stadsutformning

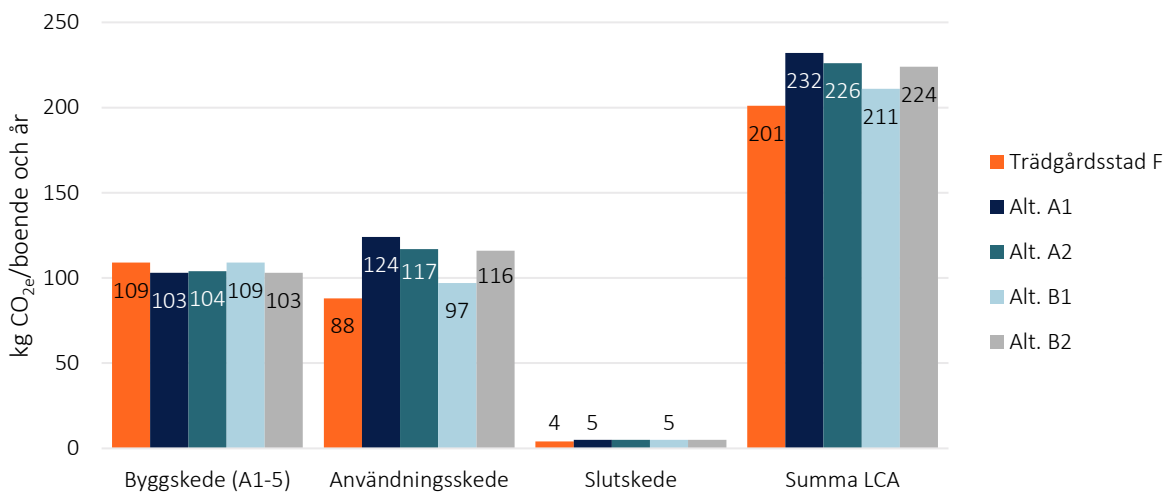


Diagram 3: Jämförelse av klimatpåverkan för de fem alternativen (kg CO₂e/boende och år).

4. SLUTSATSER

De olika scenarierna för trädgårdsstadens planering som presenteras i denna rapport syftar till att ge underlag om hur olika konfigurationer i trädgårdsstadsplanering kan påverka antalet invånare, dess klimatpåverkan samt densitet och tillhandahållande av offentliga gröna ytor per person, även om GYF behålls konstant och tillräckliga tjänster och infrastruktur finns på plats i alla alternativen. Resultatet visar att antalet byggnader kan förändras signifikant med de olika alternativen men antalet invånare och klimatpåverkan per areaenhet bostäder förändras inte så mycket. Att småhusen och radhuslägenheterna rymmer fyra personer medan flerbostadshuset rymmer en till tre boende per lägenhet, samtidigt som GYF ligger på ca 0,51 - 0,54 för alla alternativen kan förklara det faktum att antalet invånare kvarstår på ungefär samma nivåer trots så annorlunda konfigureringar. Den låga klimatpåverkan från driftsskedet för flerbostadshuset i kombination med dess lite högre klimatpåverkan (jämfört med villor och radhus) under tillverkningskedet förklarar varför de totala utsläppen per areaenhet bostad ligger på samma nivå för alla alternativen. Avseende klimatpåverkan per boende blir resultatet att exempelvis alternativ A2 som har 2,2 gånger fler byggnader än den ursprungliga trädgårdsstaden, har 35 procent färre bostäder, rymmer 4,6 procent färre boende, har nästan samma densitet men ca 60 procent mindre allmän platsmark/offentlig grönyta per person på grund av att GYF främst nås genom trädgårdarna eftersom småhus och radhus dominerar i det alternativet (A2). Den totala klimatpåverkan per boende ökar med 12,5 procent, och anledningen till detta är högre utsläpp under driftsskedet från småhusen och radhusen i jämförelse med utsläppet från flerbostadshusets driftsskede.

Avslutningsvis, om en trädgårdsstad byggs med låga byggnadstyper med hållbara material och tillräckligt tät konfiguration så att det maximala antalet bostäder byggs utan att kompromissa med huvudprinciperna för trädgårdsstaden så kan plats för många invånare skapas även om majoriteten av byggnaderna är villor och radhus.

REFERENSER

- Boverket. (2014). *Förutsättningar för ökat småhusbyggande i storstadsregionerna - delrapport 1*. Hämtat från <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2014/forutsattningar-for->
- Vlassopoulou, E. (2019). *Urban form and sustainability: Comparison between low-rise "garden cities" and high-rise "compact cities" of suburban areas (Dissertation)*. Hämtat från <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-260495>
- Vlassopoulou, E. (2020). *Trädgårdsstäder och hållbarhet: Bostadssektorns LCA, känslighetsanalys*. Stockholm.
- Vlassopoulou, E. (2021). *Trädgårdsstäder VS kompakta städer - kompletteringar och justeringar*.
- SGBC. (april 2019). *CITYLAB - Certifiering av stadsdelar, Remissversion*. Hämtat från <https://www.sgbc.se/app/uploads/2019/04/Remissversion-Citylab-certifiering-av-stadsdelar.pdf>
- Omslagsbild: Welwyn Garden City, England http://medias.photodeck.com/92008120-3248-11e1-b2bb-67a4f77d757b/Ann2.East-6634_xlarge.jpg

Analyser, utredning och innovation för en hållbar framtid

Anthesis Enveco AB är ett konsultföretag med rötterna i forskningsvärlden. Vi är ett växande företag med ca 15 medarbetare i nuläget. Vi tillhör koncernen Anthesis Group som har verksamhet i 16 länder och totalt ca 500 medarbetare.

Vi erbjuder tjänster inom områdena miljöekonomi, resursekonomi, hållbara energisystem och hållbara städer. Inom dessa områden erbjuder vi såväl strategisk rådgivning som affärsutveckling, analys, utredning samt forskning.

Vi har både bred och djup kunskap inom samhällsekonomiska analyser, social hållbarhet och innovationsupphandling m.m.

Vidare har vi mycket stor erfarenhet av projekt- och processledning av multidisciplinära projekt.

Vi har kontor i Stockholm och Göteborg men åtar oss uppdrag inom hela Sverige och internationellt.

Anthesis

Barnhusgatan 4, 111 23 Stockholm

Kyrkogatan 30, 411 15 Göteborg

anthesis.se

anthesisgroup.com/about/europe/sweden