

# SYMBIOTIC CITY

- om potentialen i mötet mellan natur och kultur



Examensarbete i arkitektur, LTH hösten 2010

*Student: Kristina Philipson*

*Handledare Gunilla Kronvall*

*Examinator: Lars-Henrik Ståhl*

## Sammanfattning

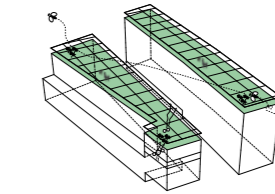
Tanken som ligger bakom det här examensarbetet är att en byggnad borde kunna bidra till ökad balans i de ekologiska systemen, på både lokal och regional nivå, istället för en ökad obalans.

I takt med att staden växer och parasiterar mer och mer på landsbygden, måste vi kanske omvärdera den klassiska synen där det går en vattentät gräns mellan det producerande landskapet och den konsumerande staden. Hur påverkar staden de ekologiska systemen på regional och lokal nivå? Vilka sociala effekter kan man få genom att synliggöra och aktivera de ekologiska systemen i stadsrummet?

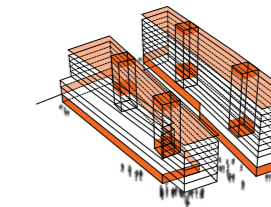
Som studieobjekt har jag valt att titta på Stockholm och en del av citykvarteren på nedre Norrmalm. Kvarteren förändrades till oigenkännlighet under Norrmalsregleringen på 50-60- och 70-talen. Idag är nedre Norrmalm i allmänhet, och Malmskillnadsgatan i synnerhet, platser som lämnar övrigt att önska vad det gäller folkliv om kvällen, sociala mötesplatser och varierade upplåtelseformer.

Arbetet mynnar ut i att introducera odling i stadslandskapet, som en ny typ av aktivitets-, undervisnings- och mötesplats. Förslaget integreras med sin omgivning enligt tre teman som visas här till höger.

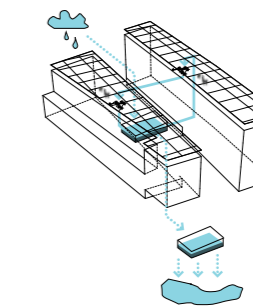
Jag tror att mitt tillägg skulle kunna generera nya mötesplatser i en stadsdel som behöver det och bidra till att öka medvetenheten om vår beroendeställning till naturen. Min ambition är inte att vifta med pekpinna, utan snarare att undersöka nya dimensioner och miljöer som kan berika stadslivet ytterligare.



*Byggnaden är en del av ett större ekologiskt nätverk*



*Byggnaden vävs in i stadens sociala struktur*



*Naturliga processer, här representerat av vattnets kretslopp, tillåts fortgå trots tät bebyggelse*

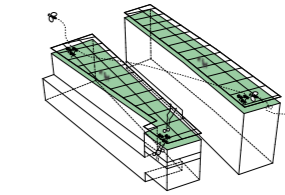
## Summary in English

The underlying thought of this thesis project is that a building should be able to contribute to a balance in its surrounding ecological systems, rather than causing an imbalance.

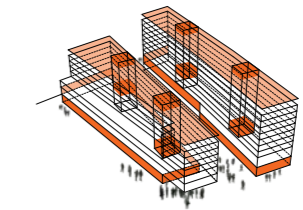
The urbanization trend continues world wide. As cities grow they parasitise more and more upon their surrounding landscape. Might it be that we have to reevaluate our traditional image of the city for it to stay our favourite human habitat in the long-run? To weaken the border between the consuming city and the productive landscape, what impact might that have on social and ecological conditions in the city? How does the city affect ecological systems, both on a local and regional level?

I've chosen to look closer on Stockholm and it's most central parts, nedre Norrmalm. These blocks were subjected to a major reconstruction during the 50's, 60's and 70's. Small scale estates were torn down and replaced by new megastructures. The area consists mostly of office spaces that become empty in the afternoon, and lack other elements needed for a dynamic city life; dwellings, public meeting places and night open activities.

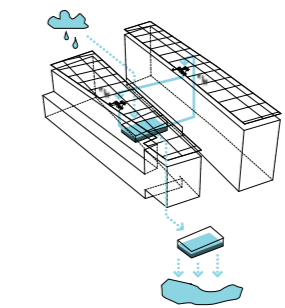
The research part boils down to a proposal introducing urban cultivation, as a new city typology for people to meet, learn and get activated. The typology is added to an existing roofscape - unexploited space in the heart of the city - and is integrated with both natural processes in the surrounding landscape and symbiotically connected to the building it parasitises upon.



*The building takes part of an ecological network*



*The building is integrated with the city's social structure*



*Natural processes, here represented by water, are preserved even in dense city areas*



## Innehåll

Sammanfattning.....	3	Symbiotic City - Förverkligad.....	49
Summary in English.....	5	En ny typologi för stadsodling.....	51
Innehåll .....	7	Malmskillnadsgatan.....	52
Inledning .....	9	Brukarscenarion .....	54
Symbiotic City - Research.....	11	Strukturen .....	56
Staden.....	12	Program.....	57
Regionen.....	15	Planer.....	60
Biologisk mångfald i staden .....	16	Humlegård.....	65
Urban odling .....	18	Integrerad.....	67
Community Gardening .....	20	Modellfoton.....	68
Odlingstekniker.....	21	Källor.....	72
Retrofitting.....	23	Bilder.....	73
Symbiotic City - Mål och Ambitioner .....	24		
Stockholm - Enfald och Mångfald.....	27		
Norrholm.....	28		
Grönplanering i Stockholm.....	34		
Urban Ekodukt.....	36		
Humlan i staden.....	38		
Vattnets kretslopp.....	44		
Akvifär.....	46		

## Inledning

Sedan 2008 bor över hälften av jordens befolkning i städer, och urbaniseringstrenden visar inga tecken på att vända. Staden har blivit människans habitat. Det är här hon föds, skrattar, älskar, lever och dör.

Människan lever av staden, och staden lever av landet som omger den. Hur mycket kan staden växa innan obalansen blir för stor och landet omkring förbrukas? Kan en byggnad i staden bidra till balans istället för ökad obalans? Behöver vi förnya vår syn på staden för att den, i ett längre perspektiv, ska kunna förbli människans hem? Hur kan staden och naturen förstärka varandra?

Jag utgår från teorin att ökad småskalighet och komplexitet ger minskad sårbarhet, i såväl sociala, ekologiska och ekonomiska system, och gör ett försök att applicera den i hjärtat av Stockholms city - Sveriges mest urbana miljö.

Detta är ett undersökande arbete om hur naturen kan inkorporeras i den urbana väven och vilka nya miljöer det skapar för stadsmänniskan. Jag vill sträva bort från det klassiska motsatsförhållandet mellan stad och land, och istället hitta parallella system som kan förstärka varandra. En urban grönska som inte handlar om att fylla ut stadens mellanrum, utan är en hyllning till staden som fenomen; tät, intensiv och komplex.

Arkitektur och planering är inte yta, utan får kvalitet utifrån sin betydelse!

SYMBIOTIC CITY  
- RESEARCH

## Staden

*-vart är den på väg?*

*“Vägen till en mer hållbar stadsutveckling anses vara en större integrering av ekologiska, sociala och ekonomiska aspekter. Att se byggnaden som del av staden och landskapet - inte som en solitär i dem.”<sup>1</sup>*

Staden. En samling rum, där flöden av människor, pengar, vindar, små liv, stora liv, känslor och uttryck passerar, möts, formas och omformas. Detta är vad som skapar vad vi uppfattar som stadsliv. Detta är staden.

### Ett nödvändigt skifte<sup>2</sup>

Städer började växa ordentligt i och med industrialiseringen. En stad är, med sina ekonomiska, sociala och kulturella flöden, den mest komplexa maskin som människan skapat. Staden har på många sätt planerats som just detta - en maskin - där människan på mekanisk väg försörjer invånarna med tjänster som ofta fungerar av sig själv i naturen. Staden ersätter naturliga processer med mekaniska. Istället för att tillvarata den energi och de möjligheter som erbjuds på plats, importeras allt från landsbygden, konsumeras i staden och dumpas sedan tillbaka ut till landet.

Det solljus som faller in över stadens hus avskärmas och stämplas som överskottsvärme, samtidigt som enorma mängder värme importeras från värmeverk utanför staden. Varje droppe regn som faller över stadens tak skickas ut direkt för rening. Istället för att betraktas som en livgivande resurs blir vattnet ett problem som kostar både energi och pengar att ta hand om.

Vi låter landskapet producera det staden konsumerar, och låter det sedan ta hand om avfallet också. Om staden ska bli lite mindre av en parasit på landsbygden är medlet att låta även stadens landskap fungera

och göra en del av jobbet.

Vid sidan av konsumtion föreställer jag mig produktion och cirkulation som en del av den urbana väven. Vi behöver tänka om!

I den framtida staden har det aktiva landskapet en roll som knyter ihop det urbana nätverket, istället för att fylla ut och dekorera stadens mellanrum.

### Bort från linjära processer

Boken Cradle to cradle förespråkar ett designtänkande där alla delar ingår i ett större livscyelperspektiv. Där producenten har ett livslångt ansvar för de råmaterial som sätts i omlopp. Material som återvinns idag hamnar kvalitetsmässigt i en nedåtgående spiral. Det blandas upp med annat och blir aldrig lika rent som den nytvunna råvaran. Genom att ha med återvinningsbarhet som kriterium redan i designprocessen möjliggörs ett återbruk av material som inte medför att materialen tappar i kvalitet.

Samma tänk skulle kunna komma in i planeringsprocessen på olika sätt - genom att lokalisera och ta vara på de resurser som redan finns i vår omedelbara omgivning i staden och återbruka dessa, skulle inte lika mycket ny näring behöva pumpas in från landsbygden.

Gränsen mellan det närande landskapet och den tärande staden är i de flesta fall ganska opak. Jag, som invånare i staden, konsumerar med glädje av det utbud som finns, utan vidare eftertanke.

*Vid sidan av konsumtion föreställer jag mig produktion och cirkulation som en del av den urbana väven.*

1) Hanna Erixon, "Odlas staden, bygg naturen", Arkitekten augusti 2006  
2) Urban ecosystems: <http://www.context.org/ICLIB/IC35/Lyle.htm>

### Ekonomiska incitament

Det är rimligt att tänka sig att en omställning av staden kommer att drivas av ekonomiska morötter. Redan idag får de fastigheter som tar hand om sitt eget dagvatten sänkt VA-taxa i Stockholm.

Att, i tätbebyggda områden, införa exempelvis skattereduktion för byggnader som integrerar grönska i tak och på fasader vore ett sätt att ta upp koldioxid och skadliga partiklar från trafiken i staden. Kanske skulle man också kunna fundera över att återinföra en tullavgift på allt som förs in i och ut ur staden? Det skulle uppmuntra till lokal produktion och ett omhändertagande av avfall som resurs.

### Medvetenhet

Eftersom gränsen mellan stad och landsbygd blir alltmer opak i takt med att staden växer, störs jag som stadsbo inte av min överkonsumtion.

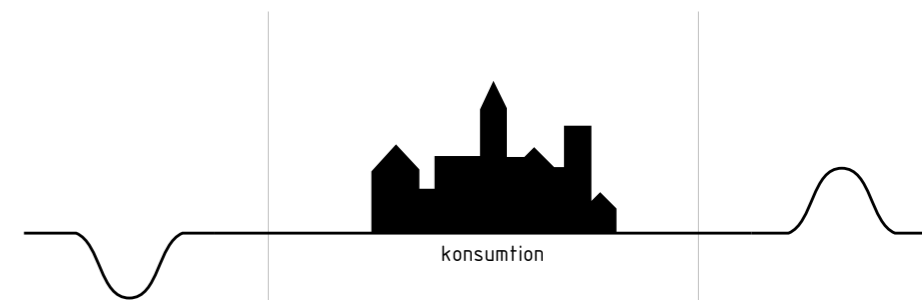
Att synliggöra, och mentalt korta, avståndet mellan stad och land har flera fördelar. Ekologiska processer som blir synliga i staden ökar kunskapen om hur världen hänger samman. Drömmen vore att barnet som växer upp i staden är medvetet om varifrån vattnet hon dricker kommer och vart soporna hon slänger tar vägen. Att det inte råder någon tvekan om att hon och fåglarna som flyger ovanför hennes huvud är del av ett och samma större system i ett ömsesidigt beroende.

Jag är övertygad om att naturens processer kan fungera i samklang med den mänskliga kulturen. I en sådan framtid kommer det klassiska motsatsförhållandet mellan stad och land inte längre att existera på samma sätt som nu.

För att hitta ett förhållningssätt till staden, dess fortsatta utveckling och principer för dess förnyelse, zoomar jag först ut till ett större sammanhang: regionen.

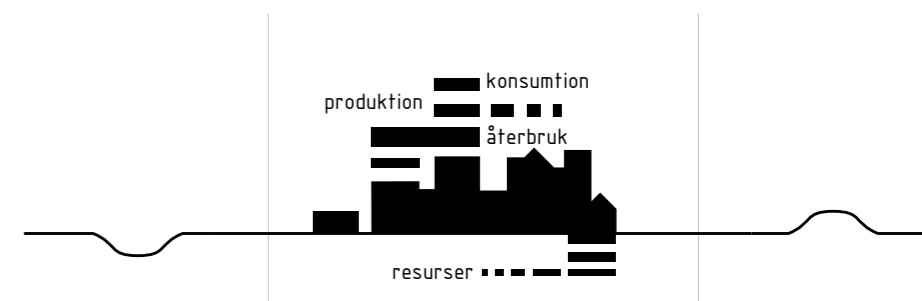
### Klassiskt scenario:

*Produktion - Konsumtion - Dumpning*

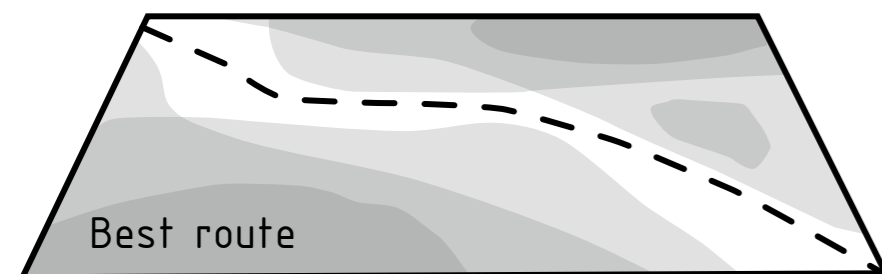
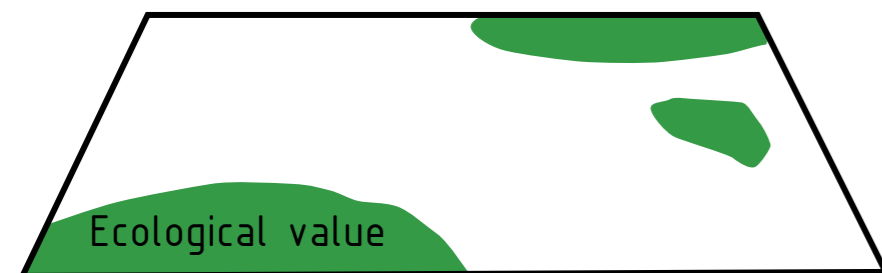
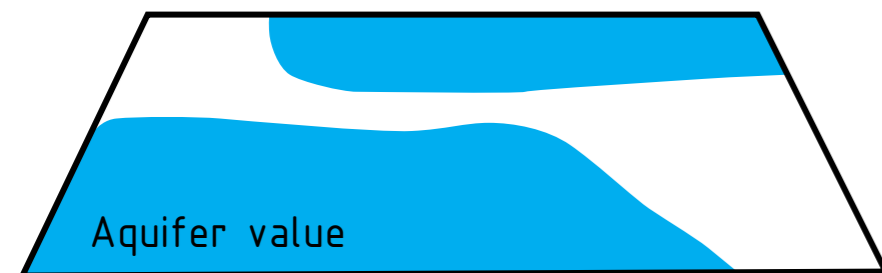
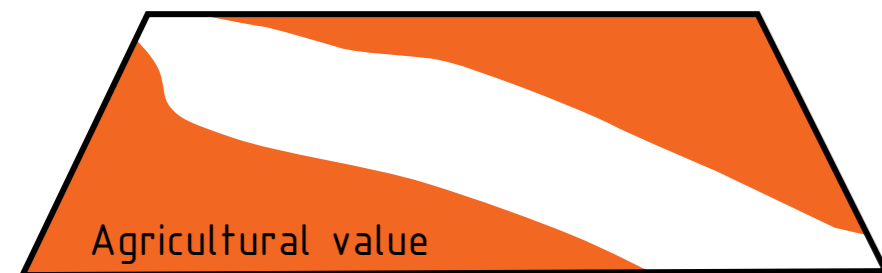


*Raka, linjära processer som skapar obalans i det omgivande landskapet. Staden som uteslutande konsument, landskapet är producent och recipient.*

### Framtida scenario



*Staden agerar både producent och konsument tack vare slutna system och nyttjande av lokala resurser. Belastningen på det omgivande landskapet minskar.*



## Regionen

Stadens organism påverkar hela regionen den ligger i. Vem har det stora perspektivet? Vem sätter upp riktlinjer och kriterier för relationen mellan det stora och det lilla?

### Att planera med de naturliga systemen

Ian L McHarg skriver redan 1969 att:

*“Optimally, one would wish for two systems within the metropolitan region - one the pattern of natural processes preserved in open space, the other the pattern of urban development”<sup>1</sup>*

Med “natural processes” menas här till exempel:

- Vindens rörelse - att spara stråk där vinden från landet kan blåsa in genom stadskärnan och förse den med frisk luft.
- Vattnet - att inte bebygga områden över vattenreservoarer (akvifärer) där den naturliga infiltrationen är viktig för att upprätthålla en balans

Design with nature-tanken handlar om att alltid ta ett stort grepp vid nyexploatering, att analysera ett område utifrån dess geologiska, hydrologiska, agrikulturella, sociala, historiska, geografiska och ekologiska värden.

*Princip för hur ekologiska, ekonomiska och sociala värden kan läggas samman till ett förslag på fysisk utformning.  
Ur “Design with nature”*

*“Skiftet av tonvikt från bevarande av specifika objekt (t.ex. naturreservat) till att bibehålla funktioner och processer i hela system börjar nu inverka på olika sätt på planering, design och skötsel av ekosystemen”<sup>2</sup>*

Att planera för naturens möjlighet att bibehålla processer genomsyrar den senaste utvecklingsplanen för stockholmsregionen RUF2010<sup>3</sup>. De viktigaste målen för utvecklingsplanen är:

- Att säkra en god vattenförsörjning på lång sikt
- Sammanhängande och lättillgängliga grönytor
- Minska mängden avfall och använda avfall som resurs

### Stad? Absolut!

Jag vill passa på att understryka, såhär i början av mitt arbete, att jag inte på något vis är emot staden. Staden är inte ond. I mina ögon är den fantastisk! Men för att staden ska kunna fortsätta att finnas och växa som den gör kanske vissa saker behöver tänkas om från grunden.

Någonting behöver hända innan stadens tärande förhållande till landsbygden blir för tungt att bära. Helst någonting som samtidigt höjer livskvaliteten för stadens invånare, som skapar nya miljöer och dimensioner till stadslivet. För, det finns alltid två sätt att flytta en åsna: med en morot eller en piska. Jag, och arbetet du håller i din hand, tror på moroten.

1) Ian L McHarg, Design with nature, s. 57

2) Bengtsson et al. 2003, Reserves, Resilience and Dynamic Landscapes

3) RUF2010: <http://www.regionplanekontoret.sll.se/RUF2010/>, 2010-08-02

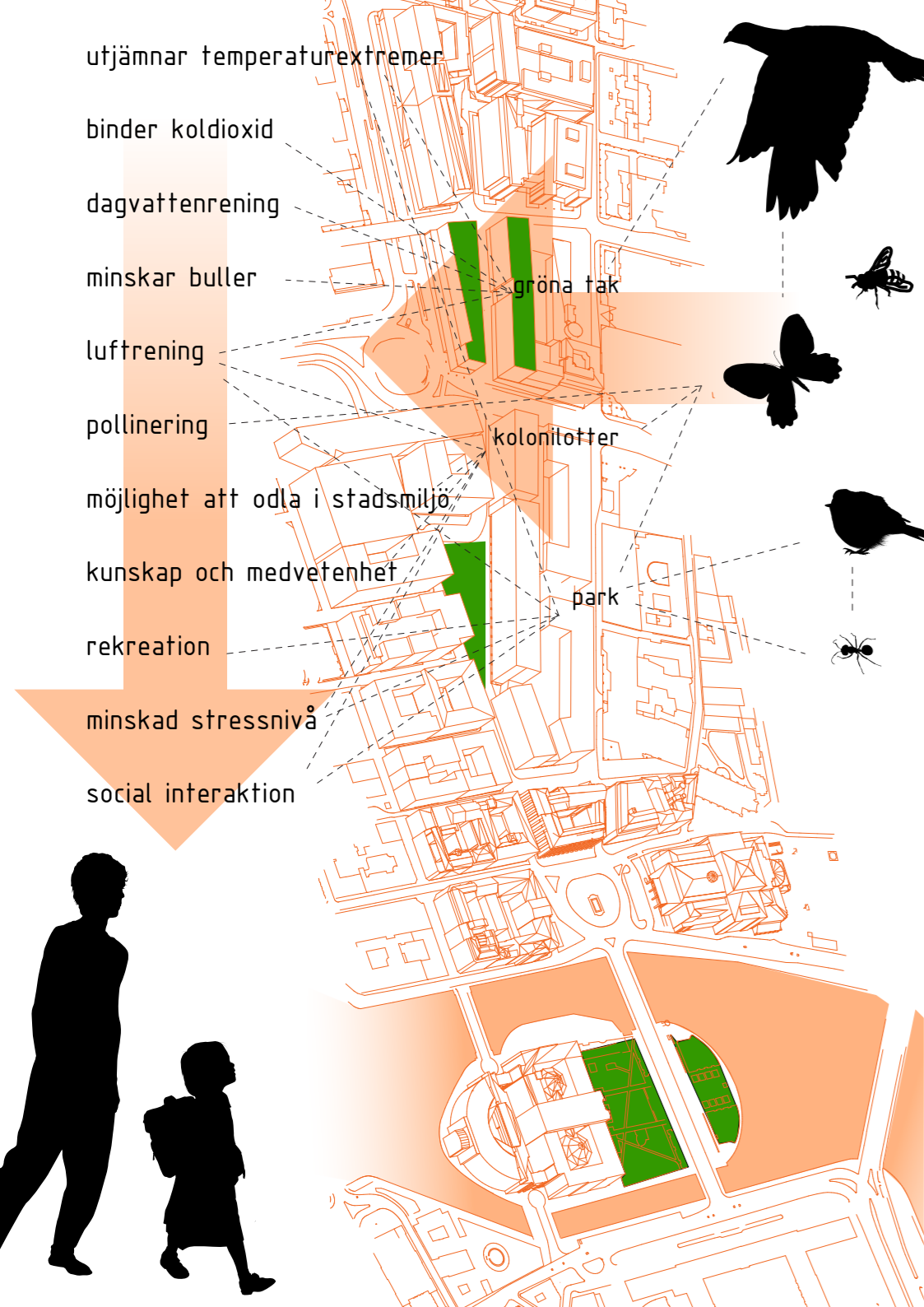
### Exempel: Plantagon

*Om att ta vara på resurser som annars skulle dumpats*

*I ett 36 meter högt växthus förvandlas koldioxid och spillvärme från en biogasanläggning och ett kraftvärmeverk till ekologiska grönsaker.  
- Vi har överskott av värme och koldioxid i vår biogasanläggning och överskott av värme i fjärrvärmesystemet. Vi vill göra något bra av det i stället för att bara släppa ut det. Vi gör en förstudie på det här växthuset, säger Stefan Jakobsson, chef för affärsutveckling på Linköping kommuns energibolag Tekniska verken.*

*MetroTeknik 2010-05-05*





## Biologisk mångfald i staden

Stockholms stad arbetar aktivt med att få en biologisk mångfald i staden. Varför? Vad är det som är så viktigt med det?

Susann Östergård på Miljöförvaltningen i Stockholm svarar såhär på frågan:

- Först och främst handlar det om en förståelse. Det är pedagogiskt viktigt att naturen finns tillgänglig för att även stadsmänniskan ska ha kunskap om, en relation till och därför värna om vår miljö. Dessutom finns studier på gröna miljöers positiva effekt på hälsan, hos människor i alla åldrar.

- Det pratas mer och mer om ekosystemtjänster, vårt beroende av dem och behovet av lokala ekosystemtjänster (d v s även i staden) Biologisk mångfald är en förutsättning för fungerande ekosystemtjänster! Mångfald skapar resiliens - riskspridning, en förmåga att anpassa sig till förändringar.

Just i Sverige, som inte har superurbana miljöer, är staden ännu inte förutsättning för någon arts fortlevnad. Stadsmiljön främjar vissa arter, men vad vi vet så är ingen arts existens avhängig av stadsmiljön.

### Vad är ett ekologiskt system?

Ett ekosystem är ett avgränsat kapitel av naturen som vi människor valt att betrakta som ett system, det vill säga en helhet. Ett ekosystem kan vara stort eller litet beroende på vilket man väljer att studera. Alla levande varelser och den miljö som finns inom ett visst område bildar tillsammans ett ekologiskt system.

Ekosystem består dels av en levande del (biotiska) dels det icke levande (abiotiska) som finns inom det avgränsade området. De gröna växterna spelar en nyckelroll i systemet. De samlar energi från den abiotiska (icke levande) delen av ekosystemet: de binder socker från solljus via

fotosyntesen och tar upp näringsämnen ur jorden. Energin flödar sedan genom hela den biotiska (levande) delen av ekosystemet.

Havet, skogen och stranden är olika exempel på ekosystem. Staden ett annat.

### Ekosystemen i staden

När man talar om ekosystemen i staden utvidgas begreppet till att i större grad handla om social-ekologiska system. Hårdraget är mänskligt liv och samhällsutvecklingen beroende av biosfärens (dvs naturens) kapacitet att möjliggöra den, tack vare ekosystemtjänster. Dessa delas in i:

Provanterande tjänster: Mat, kläder  
 Reglerande tjänster: Luftrening, sjukdomsreglering  
 Kulturella tjänster: Rekreation och estetiska upplevelser  
 samt stödjande tjänster som underliggar produktionen av alla övriga ekosystemtjänster.<sup>2</sup>

### Varför ekosystemtjänster lokalt?

Exempel på ekosystemtjänster som måste avnjutas lokalt:

- Grönska som dämpar temperaturextremer
- Biodivers omgivning - dess rekreativa effekt på människan
- Naturliga miljöer i utbildningssyfte: Att skola folk i att vi lever i ett socialt-ekologiskt nätverk, att vi står i beroendeställning till naturen
- Grönska för luftrening - Viktigt i gatunivå
- Miljöer som skapar mötesplatser. En bilplanerad stad skapar social isolering, vilket i längden påverkar den sociala miljön i staden.
- Gröna fläckar i staden binder ihop det omgivande landskapet, så att vissa arter kan spridas mellan kilarna.

### Resiliens

Staden ger andra förutsättningar för växt- och djurliv jämfört med landsbygden. Generellt är klimatet varmare och torrare. Hög vattenavrinning, pga stor andel hårdgjorda ytor, orsakar förändringar i grundvattennivån och föroreningar i vattendrag. Trafiken ger en högre grad av föroreningar i luften. Landskapet är dynamiskt, då markanvändningen varierar med tätare intervall.<sup>3</sup> Ett fåtal arter, så kallade generalister, trivs i stadsmiljö. Hit hör exempelvis mås, sparv och stadsduva, som lätt anpassar sig till att äta av och leva i stadens överflöd av mat och värme. Staden innehåller få specialister, d v s arter med mer specifika krav på boplats och föda.

För att ekosystemtjänsterna ska fungera i ett dynamiskt landskap krävs en mångfald av arter som utför samma tjänst. Då en art slås ut p g a förändrade förhållanden (i klimatet eller exploatering av mark) kan en annan hoppa in i dess ställe. En park med enbart almar slås ut helt då den drabbas av almsjukan. Om en art av pollinatörer slås ut, måste det finnas en annan som kan ta vid.

*“Först och främst handlar det om en förståelse”*

Staden byggs upp av ett komplext social-ekologiskt nätverk

1) Samtal med Susann Östergård, Miljöförvaltningen, Stockholm, 2010-06-21  
 2) Recalling Urban Nature - linking city people to ecosystem services, Stephan Barthel, doktorsavhandling vid Stockholms Universitet, Systemekologiska institutionen, 2008  
 3) Sara Borgström, föreläsning på SU 100316, Stockholm Green Structure



## Urban odling

Växtlighet som producerar mat introducerar nya dimensioner till grönska i staden. Fenomenet går under namnet Urban Agriculture och tar just nu fart världen över, på både industriell och hobbynivå. I boken "Hungry City" skriver Carolyn Steel att:

*"The supply of food to European cities (...) is currently estimated to account for up to 30 per cent of their total ecological footprint. If we want to make cities really green, we need to rethink not just their physical form, but the way they are fed."*<sup>1</sup>

Att odla ätbara grödor i staden har fördelar som att:

- öka den sociala interaktionen och förstärka platskänslan.
- minska transporter av framförallt färskvaror, såsom frukt och färska kryddor. "Stapelföda", som lättare låter sig transporteras och vinterförvaras produceras med fördel även i fortsättningen på landsbygden.
- minska oljeberoendet och försäkra en stabil matförsörjning vid en ev oljekris.
- möta det växande intresset av att handla lokalproducerat.

Idag finns de flesta och största stadsodlingsprojekten i u-länderna, där behovet av mat är som störst och den ekonomiska situationen som sämst. I västvärlden har vi råd att importera, men vi gör oss onödigt sårbara genom att låta vår matproduktion vara beroende av oljekrävande transporter. Under första världskriget odlades stora mängder mat i och i direkt anslutning till städerna, både i Sverige och på andra platser jorden över.<sup>2</sup>

*Urban odling enligt Dickson Despommier, fader till fenomenet "Vertical Farming"*

## I hobby skala

Seb Mayfield sammanfattar nyttan av småskalig odling hemma ungefär såhär: "Att odla, bara lite, föder en medvetenhet om vad det är för mat man egentligen köper. Min personliga erfarenhet är att hobbyodling föder en vilja att hellre betala lite mer i affären och få mat av hög kvalitet! Hobbyodling ger en insikt om den typ av "cheap-energy" som gått åt för att producera t ex ett kilo morötter som säljs för nästan ingenting"<sup>3</sup>

Kötiderna till stadens mest centralt placerade kolonilotter talar sitt tydliga språk: Det finns ett oerhört intresse för att odla i närheten av där man bor!

## I industriell skala

Urban odling fungerar verkligen i stor skala också. Även om det inte kommer vara fokus i mitt exjobb ger jag här några korta, sammanfattande argument för att producera stadens mat lokalt:

- Oljeberoende. Dagens matproduktion är fullkomligt dränkt i olja. Det krävs olja för driva jordbruksmaskinerna, för att framställa konstgödsel (vilket krävs i stora mängder så länge vi tillämpar monokultur) och för att slutligen transportera maten till städerna där den förbrukas. Att låta ett så pass livsnödändigt system som vår matförsörjning vara beroende av olja i flera steg är självklart inte önskvärt på något sätt - det genererar utsläpp, och i en krissituation eller extrem oljeprishöjning riskerar systemet att kollapsa helt.<sup>4</sup>

- Linjära system. Maten som produceras på landsbygden, konsumeras i städerna. Detta ger en anrikning av näringsämnen i staden, där de allra flesta konsumenterna finns, och en urlakning på landsbygden. Det är ett linjärt system, ett kretslopp som är svårt att sluta så länge avstånden mellan producent och konsument är så stora. Att lätta på stadens roll som konsument genom att till viss del ge den en roll som producent skulle avlasta systemet en aning.

- Vatten: 70% av världens vatten används i bevattningssystem. Till en kopp kaffe har 140 liter förbrukats, och för en hamburgare krävs 1100 liter. Att importera mat är att direkt förvärra vattensituationen i länder där torra är ett stort problem.<sup>5</sup>

Urban odling, för mig, handlar om att:

- föra produktion och konsumtion närmare varandra, geografiskt men kanske framförallt mentalt
- låta växa i stadens överflöd av värme, näring och aktivitet

Det råder ingen motsättning mellan urbanitet och produktion. Istället, med ett nytt tänkesätt om att ta vara på energi lokalt, kan odling bli det allra mest naturliga. Särskilt om det sker på platser som idag inte utnyttjas - impediment

*Att låta växa på stadens överflöd och minska utarmningen av landsbygden.*

1) Hungry City, Carolyn Steel, Vintage books 2009, s. 289  
2) Antecknat vid Marina Querioz exjobbsgenomgång "Urban Agriculture/ Agricultural Urbanity" på SLU Ultuna den 18:e november 2009  
3) Antecknat från Seb Mayfield, Capital Growth, London, vid seminariet "Urban Gardening" på Ekoteket, Kulturhuset, Stockholm den 27:e november 2009  
4) Antecknat från Rosie Boycott. Brittisk journalist och författare samt ordförande i London Food, vid seminariet "Urban Gardening" på Ekoteket, Kulturhuset, Stockholm den 27:e november 2009  
5) Enligt Seb Mayfield, Capital Growth, London, antecknat vid samma seminarium som ovan



## Community Gardening

*Ett fenomen som söker sin fysiska form*

Urban odling kommer, som sagt, starkt. Kanske framförallt i London, vissa städer i USA och i Berlin. Det är som att en längtan "tillbaka till rötterna" vaknar i stadsmänniskan då hon varit avsnörd från sin naturliga omgivning tillräckligt länge. Den långa kön till centralt belägna kolonilotter i Stockholm (minst 14 år i Tantolunden!) skvallrar om att intresset är enormt.

Community gardens är kollektivt förvaltade trädgårdar som man kan gå med i gratis eller mot en liten månatlig slant. Än så länge finns ingenting sådant i Stockholm, men ett framgångsrikt exempel kommer från Prinzessinnengarten vid Moritzplatz i Berlin. Boende i området hyr 6000 kvadratmeter mark av kommunen och har förvandlat det till en odlingspark. Mobil, utfall att de skulle behöva flytta på sig. Fenomenet stärker både de sociala banden i kvarteren och den biologiska mångfalden.

Den här typen av föreningar lockar en viss sorts människor som ger rörelsen en alltför bohemisk touch för att platsa i Stockholm city. Personligen är jag övertygad om att det kan bli trendigt att ha jord under naglarna. Återstår bara att finna en fysisk form för att odlingen ska kunna fungera i stadsmiljö.. Att ta rent lantliga element, som odlingslotten, och stoppa in på lämpliga mellanrum i staden skapar en gles typ av stadsmiljö som inte övertygar mig. Hur ska den urbana odlingen se ut och var är det lämpligast att placera den?

*Det ska vara trendigt att ha jord under naglarna!*

*Gröderna vattnas i den mobila Prinzessinnengarten, Berlin*

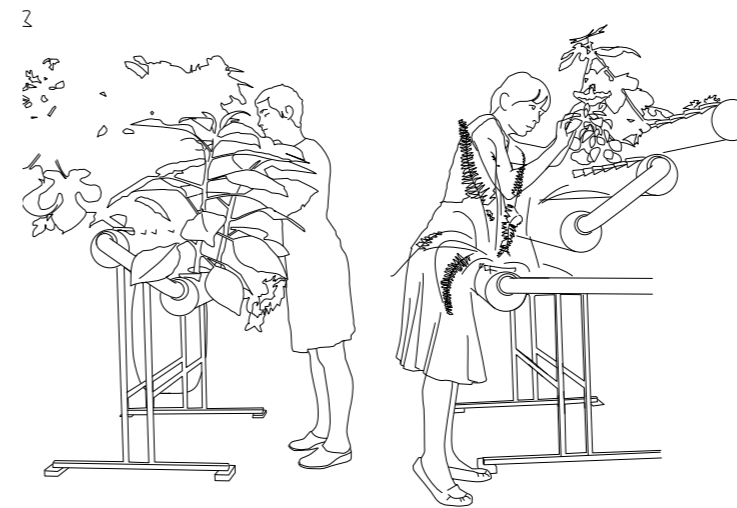
## Odlingstekniker

*På stadens särskilda villkor*

### Hydroponisk odling

Jordfri, s k hydroponisk, odling skulle kunna vara en del av svaret på hur urban odling i Stockholm, Sverige på 2010-talet kan se ut. Här odlas plantor med rötterna nedstuckna direkt i vatten med lite näringslösning. Rotsystemet utvecklas lättare, då det inte stöter på motstånd. Plantorna växer därför snabbare, blir kraftigare och ger större skördar än vid traditionell odling.

Hydroponisk odling lämpar sig extra bra för stadsmiljö eftersom det inte kräver transport av någon jord att odla i. Då odlingen inte är knuten till marken skapas möjlighet till helt nya rumsligheter, som produktiva tak och väggar.



*Påtande med hydroponisk kolonilott under lunchrasten  
Design: Greenfortune, i produktion hösten 2010*

*Hydroponisk jordgubbsodling i Holland. Planteringsrännorna hänger på lagom höjd för att kunna skördas underifrån av rullstolsburna.*





### LED-belysning

Odling på våra breddgrader kompletteras gärna med extra belysning kvälls- och vintertid. LED-belysning är energisnålt och det finns dioder med den intressanta egenskapen att man kan styra vilket ljusspektra som ska skickas ut.

Olika grödor tillgodogör sig olika delar av ljusspektrat och lämnar resten av ljusenergin "oförbrukad". Genom att belysa med enbart rött, som är det enda spektra som tomatplantan drar nytta av, kan växthus bli ett häftigt visuellt inslag i stadsbilden.

### Näring från staden

Luften innehåller normalt ca 330 ppm koldioxid. Ett riktvärde för koldioxidhalt inomhus brukar anges till 1000 ppm<sup>1</sup>. Koldioxidrik luft ventileras ut från byggnader för att skapa ett sunt inomhusklimat, samtidigt som gasen ofta tillsätts i växthus som gödning. Tabellen här nedan visar att skörden i ett växthus blir betydligt större då extra CO<sub>2</sub> tillsätts i luften.

Något annat som staden är rik på är kaffesumpen från alla caféer. Att använda den som näringstillskott i urbana odlingslotter skulle fungera alldeles utmärkt!

Odlingsmetod:	Relativ avkastning:
24 tim belysning 1 100 ppm CO <sub>2</sub>	100
24 tim belysning 330 ppm CO <sub>2</sub>	83
10 tim belysning 1 100 ppm CO <sub>2</sub>	73
10 tim belysning 330 ppm CO <sub>2</sub>	60

CO<sub>2</sub> som gödning för Begonia<sup>2</sup>

1) Koldioxid - luftkvalitet: <http://www.meveco.com/info.html>  
2) CO<sub>2</sub> för produktion i växthus: [http://chaos.bibul.slu.se/sll/slu/slu\\_info\\_rapp\\_tradg/IRT294/IRT294.htm](http://chaos.bibul.slu.se/sll/slu/slu_info_rapp_tradg/IRT294/IRT294.htm)

Tomatodling med röd LED-belysning i holländskt växthus

## Retrofitting

### Hur arbetar vi med befintliga hus och stadsmiljöer?

Stora delar av framtidens stad är redan byggd. Vi kommer att leva ett bra tag till med mycket av den fysiska struktur vi har omkring oss. Att planera och anlägga nya miljonstäder i Asien är en sak, men det ligger en väldigt stor utmaning i att arbeta med det som redan finns.

### Hur bör vi arbeta med befintliga hus och stadsmiljöer?

Alla de bakgrundstankar jag nu gått igenom sammanfattas på nästa uppslag som sju designprinciper att utveckla mitt förslag kring.

*"Stora delar av framtidens stad är redan byggd"*

Situationsmodell nedre Norrmalm 1:1000



# SYMBIOTIC CITY

## – MÅL OCH AMBITIONER:

Minska stadens belastning på regionen

Planera för biologisk mångfald

Bygg för social interaktion

Sträva bort från linjära processer

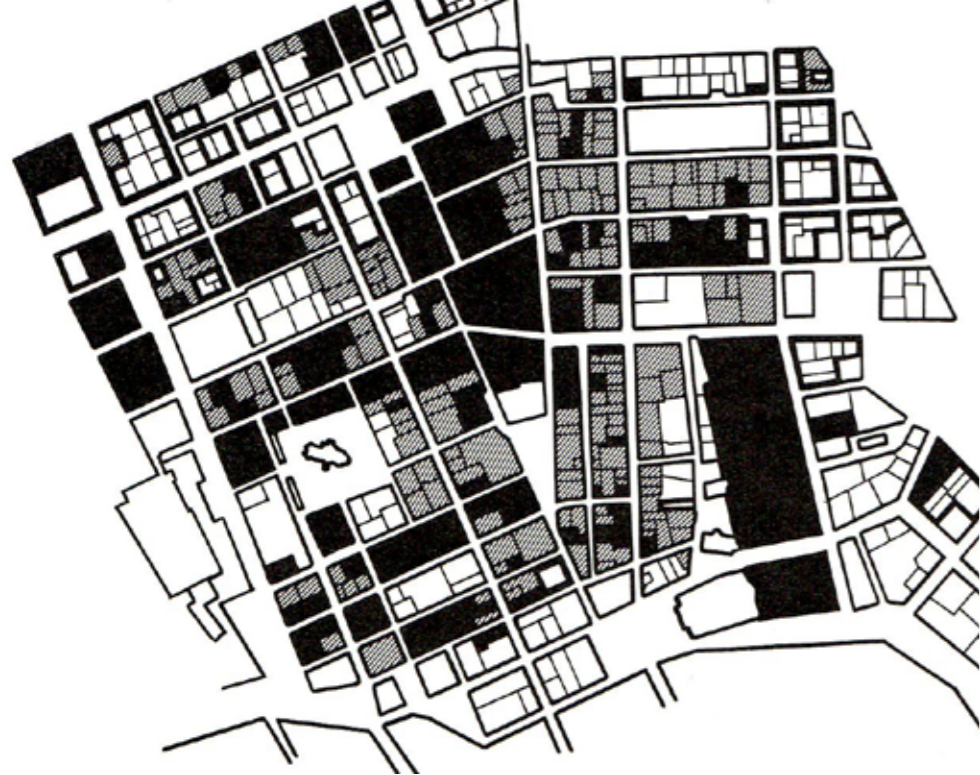
Synliggör de ekologiska systemen

Utnyttja resurser lokalt

Omforma befintligt hellre än att bygga nytt

STOCKHOLM

- ENFALD OCH MÅNGFALD



## Norrmalm

- från då till nu och in i framtiden

### Historia

För att förstå varför Norrmalm, och framför allt de s k Klarakvarteren, kring Sergels torg, ser ut som de gör krävs en snabb blick bakåt i tiden.

På 50-, 60- och 70-talen genomfördes Norrmalmsregleringen där en stor del av centrala Stockholm (kvarter i Klara församling, även kallat nedre Norrmalm) revs för att ge plats åt framtidens stad som man såg på den då. Bilen står i centrum för planeringen, både visuellt och ytmässigt. Tydligast blir detta kring Sergels torg där en väldig trafikapparat tar upp ytan framför Kulturhuset och gångsystemet är förpassat till under marknivå.

Många mindre fastigheter ersattes av större megakomplex. Det är lätt att föreställa sig hur ett myllrande, dynamiskt stadsliv utformat i mänsklig skala reducerats till ett antal byggnader som gör sig bäst när de upplevs svischandes förbi genom bilrutan.

Detta är historien som skapar förutsättningarna för hur stadsdelen upplevs och används idag.

*Antal fastigheter på nedre Norrmalm före och efter regleringen (ovan resp. nedan) . Det är lätt att föreställa sig hur stadsdelen gick från en myllrande mångfald - blandstad, till utpräglad monokultur av större kontorshus byggda under en och samma tidsepok.*

### Urban mångfald

En stadsdel som, liksom nedre Norrmalms, byggs upp från ett blankt papper blir oundvikligen alltför likriktad och konform för att spegla den mångfald som staden innehåller. Titta bara på nya områden som Hammarby Sjöstad eller Bo01. Trots ansträngningar till det yttersta att skapa varierade miljöer och rum i olika skalor så har stadsdelen svårt att få liv, då den kläckts fram ur ett fåtal hjärnor under en alltför begränsad tidsperiod. Urban mångfald, av både miljöer och användningsområden, skapas över tid och kan aldrig tvingas fram. En planerare kan på olika sätt skapa möjligheter för urban mångfald - genom att möjliggöra småskaliga, flexibla lösningar.

I och med att man i Sverige sedan 2004 tillåter tredimensionell fastighetsbildning öppnas nya möjligheter för att återskapa en mångfald och ökad småskalighet i Stockholm city genom att introducera ett nytt stadslager ovanpå det gamla!

*Målet är att möjliggöra en ökad mångfald i den urbana väven - såväl socialt, ekonomiskt som ekologiskt.*

*SEB-husen och korsningen Malmskillnadsgatan-Hamngatan sedda från Kulturhuset i maj 2010. Ett exempel på urban monokultur och de hus jag valt att arbeta fram ett designförslag åt.*



### Hur fungerar nedre Norrmalm idag?

Intrycket är att stadsdelen inte erbjuder särskilt många intressanta fri- eller grönytor. Detta bekräftas av en undersökning som gjordes bland stockholmarna i samband med att sociotopkartan<sup>1</sup> togs fram. Man ombads välja sin favoritplats och peka ut var den låg, stadsdelsvis. Norrmalm var underrepresenterat - både med tanke på folkmängd och geografisk utbredning.

Norrmalm är en väldigt tät stadsdel. Det är även Östermalm, men där upplever inte boende och brukare samma brist på friytor och parktillgång. Tät bebyggelse kan, om den är välplanerad som stora delar av Östermalm, ha god parktillgång som helhet. Däremot har t.ex. Norrmalm begränsad tillgång på både friytor och parker av kvalitet, vilket skapar upplevd brist, trängsel och slitage.

Den kompakta stadens intensiva livsmiljöer måste ständigt utvecklas. Ur sociotopkartan plockar jag följande lista med förslag på hur stadsmiljön på Norrmalm skulle kunna förbättras:

- Utveckla dåligt-väder-parker och gör parker spännande för regn och rusk, vilket vi har stora delar av året.
- Gör utfällbara sittbänkar eller ståbänkar på riktigt goda och soliga platser i gaturummet, solpauser.
- Integrera skolgårdar i parkerna och utveckla naturpedagogik, idrott, samt låt parklekarna driva en utökad pedagogisk verksamhet i samarbete med skolorna.
- Gör taklandskapet grönt och allmänt tillgängligt. "Ingen friyta är egentligen försvunnen för att den bebyggs, bara flyttad några våningar upp. Här finns solen, igen."
- Utveckla parkföreningar i så många parker som möjligt.

*Gör taklandskapet grönt och allmänt tillgängligt "Ingen friyta är egentligen försvunnen för att den bebyggs, bara flyttad några våningar upp. Här finns solen, igen."*

Något som kännetecknar Stockholm city är att kvarteren blir nästintill folktomma efter kontorstid. Att skapa en fungerande dynamisk kvällsekonomi i stadsdelen medför stora vinningar, både ekonomiskt men kanske framförallt socialt och trygghetsmässigt. Stockholms stad jobbar aktivt för att få in en mer blandad bebyggelse i stadsdelen och RUFSS 2010 listar en fungerande kvällsekonomi i city som en viktig punkt att utveckla.



Angående citybostäder och stråket Malmkillnadsgatan, DN 4 februari 2010



- Friytor med sociala och kulturella värden. Markerade är: friytor större än 0,5 ha som upplevs som särskilt värdefulla för utevistelse och fritidsliv.
- ..... Gångstråk av stor betydelse för möjligheten att använda och uppleva stadens friytor och grönstruktur.



- Offentliga grönytor (ej värderade som biotoper eller habitat)
- Värdefulla friytor och grönytor sammanfaller
- ..... Gröna länkar (trädrader)

1) Stockholms stad har tagit fram s k "Sociotopkartor" för samtliga stadsdelar. Sociotop betyder i detta sammanhang "av människor upplevd och värderad livsplats". Studierna baseras på en stor mängd intervjuer och observationer. Kartorna på nästa sida är hämtade därifrån.





### Stadsmiljö/Kvalitetskriterier

I rapporten "Stadsrum och stadsliv i Stockholms innerstad" listar Jan Gehl tre distinkt olika typer av aktiviteter som försiggår i stadens rum och indikerar hur väl det fungerar. <sup>1</sup>

#### Nödvändiga aktiviteter

De vardagliga sysslor som måste utföras; vänta på bussen, gå och handla etc. Dessa aktiviteter utförs oberoende av stadsrummets kvalitet.

#### Frivilliga aktiviteter

Aktiviteter som människor får lust till när klimatförhållandena, omgivningen och platsen är inbjudande.

#### Sociala aktiviteter

Dessa aktiviteter förekommer så fort människor rör sig på samma plats. Man lyssnar, tittar och interagerar med människor - ett passivt eller aktivt deltagande i stadslivet.

En god stad kännetecknas av att många människor väljer att spendera tid i det offentliga rummet - *Urban rekreation*.

1) Stadsrum och stadsliv i Stockholms innerstad, s.11, Gehl Architects, 2005

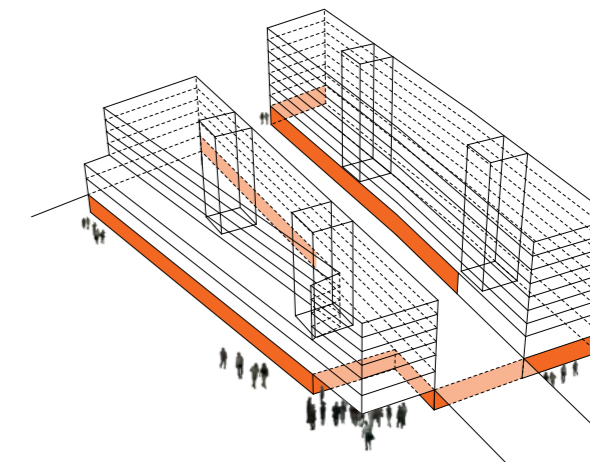
Överst: En sommarvardagskväll i Stockholm city finns 120 verksamheter som har öppet efter kl 23. Verksamheterna är främst koncentrerade längs tre stråk: Vasagatan, Kungsgatan och Birger Jarlsgatan. Områden som saknar både boende och kvällsaktiviteter upplevs ofta som otrygga. Malmkillnadsgatan är markerad i orange.

Nederst: Köpenhamn som jämförande exempel. På en lika stor yta finns 409 öppna verksamheter, jämnt utspridda över området.



### Idag

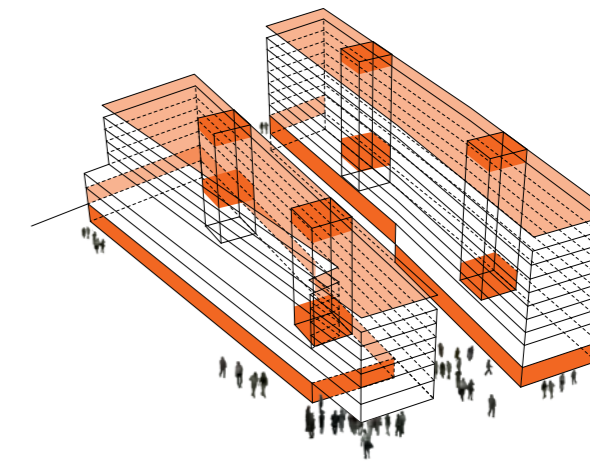
Offentliga verksamheter är markerade i orange. Fasaderna längs Malmkillnadsgatan fungerar inte som en levande stadsmiljö. De butiks- och den restauranglokal som idag finns och vetter mot Malmkillnadsgatan har en väldigt tydlig bakgatekaraktär.

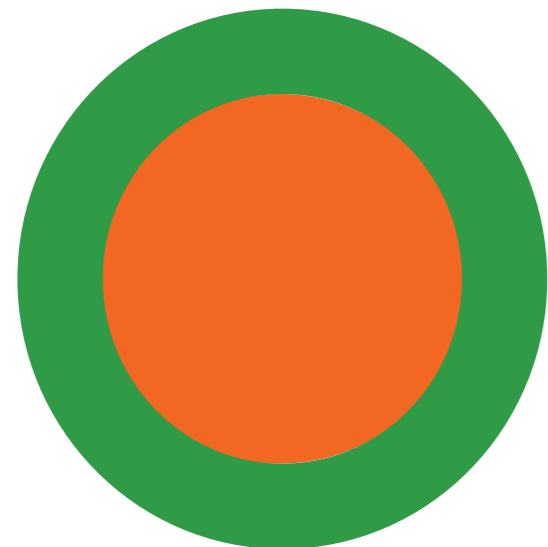


### Möjlig framtid

När Malmkillnadsgatan återintegreras i stadslivet skapas förutsättningar för ett ökat folkliv på gatan och fler offentliga bottenvåningar kan börja fungera. Taken öppnas upp som offentliga ytor. De befintliga hisschaktens brandvägar, som idag mynnar rakt ut på Malmkillnadsgatan, blir offentliga entréer som bidrar till ökad variation och småskalighet i gatulivet.

Genom att väva stadens nätverk tätare, göra platser och byggnader mer integrerade med omgivningen och till människorna som rör sig i den, blir det möjligt att gå från enfald till mångfald!





## Grönplanering i Stockholm

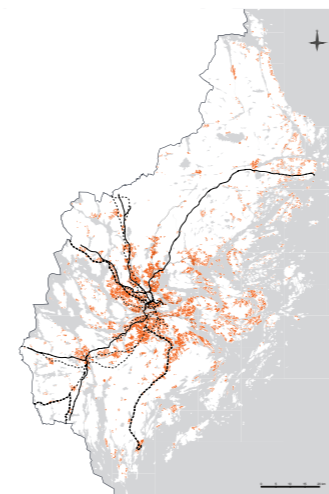
- de tio gröna kilarna

Bebyggelsen har i Stockholm utvecklats längs med tunnelbanelinjerna vilket skapat tio gröna kilar som går in mot stadens mitt. Detta ger större sammanhängande gröna stråk som går in mot stadens centrum. Stor hänsyn tas till att bevara dessa gröna samband i och med stadens utveckling.

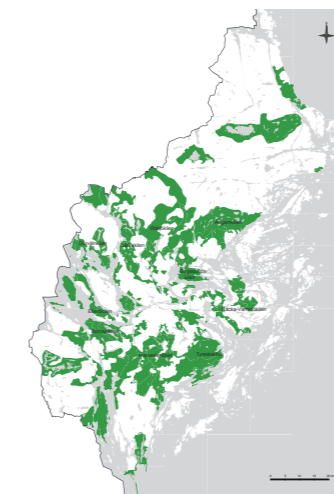
Kilarna når inte ända in till centrum. I grönfattiga områden skulle ett nätverk av gröna punkter kunna fungera som spridningsvägar och uppehållslokaler för en mängd arter. Hur ser den urbana grönskan ut? Vad satsar man på i den urbana grönplaneringen? Koncentrerade gröna punkter eller sammanhängande stråk? Det beror helt på vilken funktion den har, vad man vill att den ska göra och vilka arter/ekosystemtjänster man planerar för. Kontexten gör att den urbana grönskan inte kan se ut som den rurala, men målet är ändå att de ska utföra samma typ av arbete, fylla samma funktion och vara del av samma nätverk.

För att uppnå den kritiska massa av grönt som krävs för en rik biologisk mångfald i staden kan det vara nödvändigt att i grönfattiga stadsdelar, till exempel Norrmalm, inkorporera privata fastigheter i grönstrukturen.

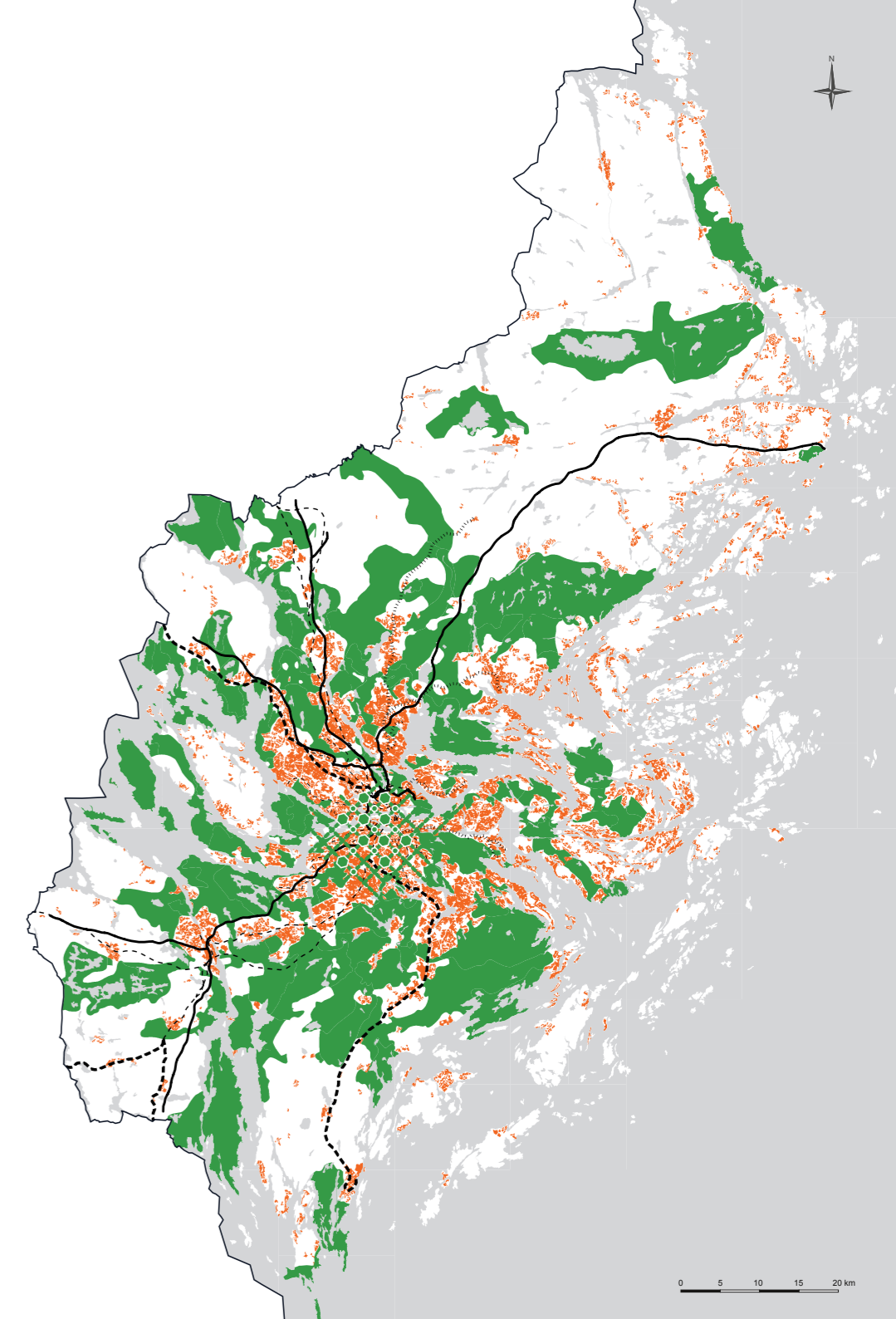
*Principiellt diagram över två stadskärnor. Den övre figuren visar modellen med grönt bälte och den undre visar den "skandinaviska" modellen med gröna kilar eller kedjor in till centrum, som finns i Stockholm. Andel stad som gränsar mot friytor är betydligt större i den undre modellen än den övre. Ur: Regionens täthet och grönstrukturens potential*



*Stockholms bebyggelse är koncentrerad längs de radiella kommunikationsstråken, vilket gett en fingerspretande plan med...*



*...gröna kilar som letar sig in mot centrum*



*Sammansatt kartbild med en idé om att länka samman kilspetsarna över den habitat- och spridningsbarriär som stadskärnan utgör. Formen på det sammanlänkande nätverket beror av vilken funktion man vill att det ska fylla.*



## Urban ekodukt

Stadskärnan utgör en barriär, för både naturliga processer och flödet av arter mellan olika habitat. Hur kan man i stadsplaneringen möjliggöra en biologisk mångfald i staden? Det beror helt på vilka arter man riktar sig till.

Begreppet ekodukt (på engelska "wildlife corridor") syftar på spridningsvägar för olika arter. Den mest vedertagna tillämpningen är gröna broar över motorvägar, där både större och mindre djur kan röra sig mellan olika områden.

Formen på en urban ekodukt är helt beroende av vilken/vilka arter man designar för. För att testa min idé om att knyta ihop spetsarna av Stockholms gröna kilar med ett grönt nätverk över staden har jag valt att begränsa mig till en art och en ekosystemtjänst som får representera idén: Humlan och pollinering.

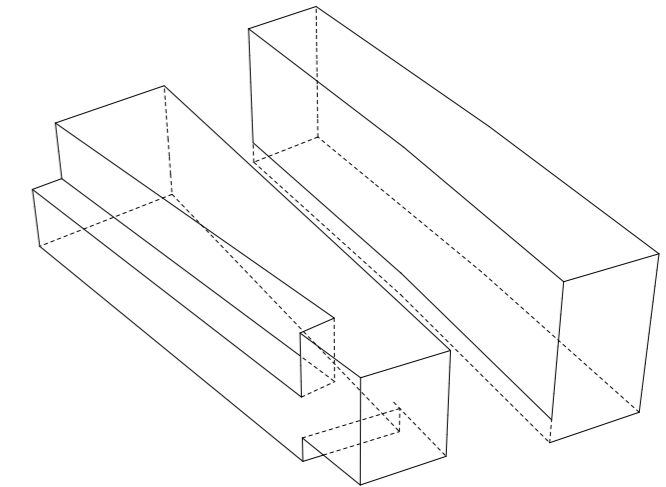


Ovan: Ekodukt över en motorväg i Nederländerna

Tidig idé om att länka ihop stadens parknätverk med ett grönt stråk över citykvarteren

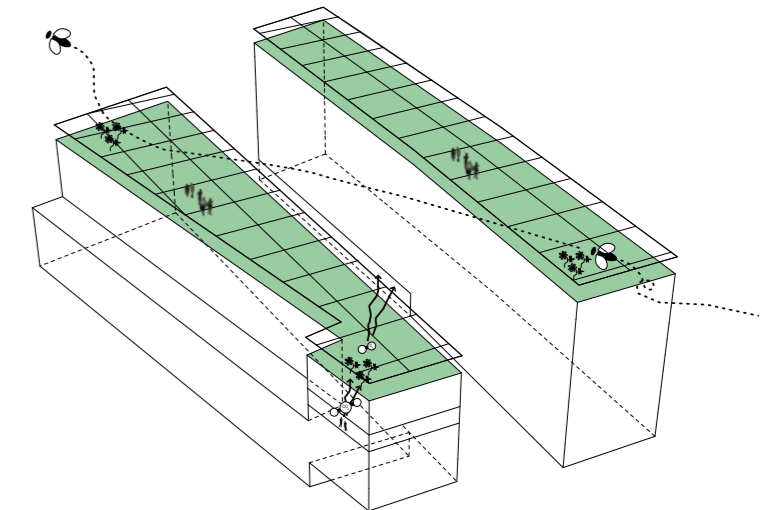
### Idag

Byggnaderna är inte integrerade i något ekologiskt nätverk.



### Möjlig framtid

Byggnaderna är integrerade i ett större ekologiskt nätverk, som kopplar ihop gröna punkter i hela regionen. Grönskan förbättrar även mikroklimatet lokalt.





## Humlan i staden

*-vad krävs för ett fungerande nätverk?*

Pollinatörer är idag på stark tillbakagång runtom i världen. Kolonilottsområden är den landskapstyp som gynnar insektsätande fåglar och pollinatörer (humlor, bin, fjärliar m fl) bäst.

Pollinatörer försvagas p g a förändrad markanvändning som medför habitatförluster. Detta medför att :  
- Biologisk mångfald försvagas (då många växter och förknippade organismer beror härav)  
- Det blir svårare att odla mat i stadsnära landskap <sup>1</sup>

För att urban och stadsnära odling överhuvudtaget ska vara möjligt, behövs ett fungerande nätverk av pollinatörer. Humlan är den absolut mest effektiva pollinatören. Vad krävs för att humlan ska våga leta sig in i staden?

*“För att urban och stadsnära odling överhuvudtaget ska vara möjlig, behövs ett fungerande nätverk av pollinatörer.”*

1) Resiliensbyggande för pollinatörer, Stephan Barthel

## Perception och designkriterier<sup>1</sup>

Humlor är beroende av högkvalitativa, diversa mikrohabitat snarare än större sammanhängande mer artfattiga vegetativa habitat. Att planera för humlor i staden handlar alltså snarare om att lägga ut ett nätverk av gröna punkter än om sammanhängande stråk.

För att humlan ska trivas är det viktigt att det finns örter och blommor under hela säsongen och möjlighet att hitta boplatser. De flesta humlor söker bo i marken, t ex övergivna musbon som redan är inredda mjuk och mysigt. Annars under grästuvor, i håligheter i träd, fågelholkar. Det går att bygga egna humleholkar i trädgården, för att få hjälp med pollineringen. Ett sätt är att gräva ner en upp-och-nervänd blomkruka i marken där humlan kan flyga in genom hålet i botten.

Humlorna hör till den större artgruppen bin och är, liksom honungsbin, sociala. Drottningen övervintrar i hålrum i marken och bygger ett upp ett samhälle som växer under våren och sommaren.

Humlan är inte skygg, som exempelvis vissa fåglar, så antagligen skräms den inte av stadens trafik och buller. Dess perception bygger mer på doft - feromoner - och humlan rör sig flera hundra meter över obebodna områden för att komma åt en speciell blomma de fått vittring på.

*“För att humlan ska trivas är det viktigt att det finns örter och blommor under hela säsongen och möjlighet att hitta boplatser.”*

## Humlan som pollinatör

Humlan är en mycket effektiv pollinatör. Samhällen av Mörk jordhumla, *Bombus Terrestris*, kan faktiskt köpas in i papplådor från Holland och placeras ut i växthus när det är dags för exempelvis tomatblommor att sätta frukt.

Alternativet är att utföra manuell vibrering av plantorna, eller bara låta dem vara då vissa plantor sätter frukt ändå.

En undersökning om humlan som pollinatör av tomat visar att 56% av tomatblommorna sätter frukt av sig själva. Vid manuell vibrering satte 94% av blommorna frukt, och efter påhälsning av jordhumlor i växthus satte hela 96% av blommorna frukt - utan manuell vibrering! <sup>2</sup>

Pollineringsmetod	Utfall (% tomat)
Ingen	56%
Manuell vibrering	94%
Påhälsning av <i>B. Terrestris</i> (Jordhumlan)	96%

1) Samtal med Karin Ahrné, som doktorerat om pollinatörer i stadsnära miljöer vid SLU Ultuna, 29 juni 2010

2) Stor jordhumla som pollinatör av tomater i växthus Stefan Åsberg, Examensarbete vid Hortonomprogrammet 1995, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växtskyddsvetenskap.



## Ett nätverk för pollinatörer

Stadskärnan utgör idag en barriär för många arter, bland annat humlan. Olika humlor rör sig olika långt från boet för att samla mat. En kvalificerad gissning, utifrån den information jag fått, är att *Bombus Terrestris* rör sig max 400 meter för att söka föda.

- = Avstånd < 400 m  
- om parkerna erbjuder " varierad kost" och bostäder utgör den ingen barriär och kan räknas som redan integrerad i "pollineringsnätverket"
- = Avstånd > 400 m  
- då Norrmalms bebyggelse är såpass tät behövs här ingrepp i form av gröna tak och fasader för att sy ihop nätverket och överdäcka den barriär som city utgör för pollinatörerna

Fynd av mörk jordhumla i Stockholm 2007-2010 som rapporterats in till ArtPortalen



Överbryggad barriär med grönt tillägg på SEB-husen



Fullt utvecklat, fungerande nätverk över stadskärnan





## Vattnets kretslopp

### Dagvatten

Dagvatten är ett samlingsnamn på allt tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på markytan eller på en konstruktion. Skillnaden mellan dagvatten och avrinnande regnvatten är att regnvatten endast avser vatten med ursprung i regn, dvs en något snävare definition. Dagvatten är exempelvis även smältvatten och tillfälligt framträngande grundvatten. Regnvatten är en livgivande resurs, men om det råkar ha oturen att falla i staden förvandlas det i stället till ett dyrt problem, för både miljön och plånboken. Någonting grundläggande är fel.

Över Stockholm faller 650 millimeter nederbörd varje år. Det betyder 650 liter vatten på varje kvadratmeter. När vattnet transporteras bort i ledningar för det med sig föroreningar från vägar, tak och andra hårda ytor. Föroreningarna rinner ut i sjöar och vattendrag eller hamnar i reningsverken. Dagvatten är ett begrepp som uppkommit med staden. I naturen finns inget dagvatten, där infiltreras regnvattnet naturligt på plats där det faller. Att försöka upprätthålla den naturliga processen även i staden innebär att så mycket regnvatten som möjligt bör tas om hand - dvs infiltreras eller användas - på plats. Det löser problem och skapar möjligheter.

Det finns redan ekonomiska incitament för att hantera sitt eget dagvatten. Sedan år 2000 innebär det en sänkning av VA-avgiften i Stockholms stad för de fastigheter som tar hand om sitt dagvatten lokalt.<sup>1</sup>

I ytterstaden finns sätt att hantera dagvatten med exempelvis dagvattendammar, som blir positiva inslag i miljön och värdefulla biotoper för våtmarksdjur som ofta har det svårt i staden. Sådana lösningar är alldeles för ytkrävande för innerstadens värdefulla kvadratmeter. Här måste vattnet tas omhand på andra sätt.

*Brunkebergsåsen med sitt grundvatten och viktiga infiltrationsområden. Överlagrat syns Normalms parker, där vatten kan infiltreras direkt i marken. De byggnader jag arbetat med finns markerade i svart.<sup>2</sup>*

Stockholms stad, liksom många innerstäder, har ett uråldrigt s.k. kombinerat system för både dag- och spillvatten. System som byggts efter 1950 är oftast separerade system, vilket är snällare mot miljön då dagvatten inte alls behöver genomgå samma kraftiga reningsprocess som spillvatten.

### Stockholms strategi för dagvatten:<sup>3</sup>

Först och främst vill man jobba med att begränsa föroreningskällorna.

För att sedan ta hand om dagvattnet gäller:

Prio 1: att infiltrera i marken där nederbörden faller

Prio 2: uppsamling av vatten, för att fördröja och utjämna flödet

Sista utvägen: Släppa ner vattnet i avloppssystemet, Det går då till Henriksdals reningsverk (som vid kraftiga regn blir tvunget att släppa igenom orenat vatten)

### Tillgång på dricksvatten

RUFS 2010, den senaste utvecklingsplanen för stockholmsregionen, listar "säkra dricksvattenresurserna" som ett av huvudmålen för försörjningssystemen. Att infiltrera dagvatten lokalt hjälper till att fylla på grundvattennivåerna, vilket i sin tur bidrar till att stabilisera dricksvattenförsörjningen.

Regnvatten infiltreras bra i all mark utom i täta lerlager. Området på Norrmalm som jag arbetat med ligger ovanpå Brunkebergsåsen, som är ett naturligt grundvattenlager. Marken i anslutning till akvifären består av sand och grus och är viktiga infiltrationsområden.

*"By regulated land use on those permeable surfaces that contribute aquifer recharge, normal percolation will be able to continue"<sup>4</sup>*

Vid nyexploatering bör man alltså undersöka markförhållanden, så att viktiga infiltrationsområden lämnas orörda i så stor utsträckning som möjligt. Detta för att inte störa vattnets naturliga kretslopp som vi är beroende av. RUFS 2010 har samma ståndpunkt som McHarg hade redan 1969.

I befintlig bebyggelse, om omdaning är aktuell, bör ytor med god infiltration prioriteras för att minska andelen hårdgjorda ytor.

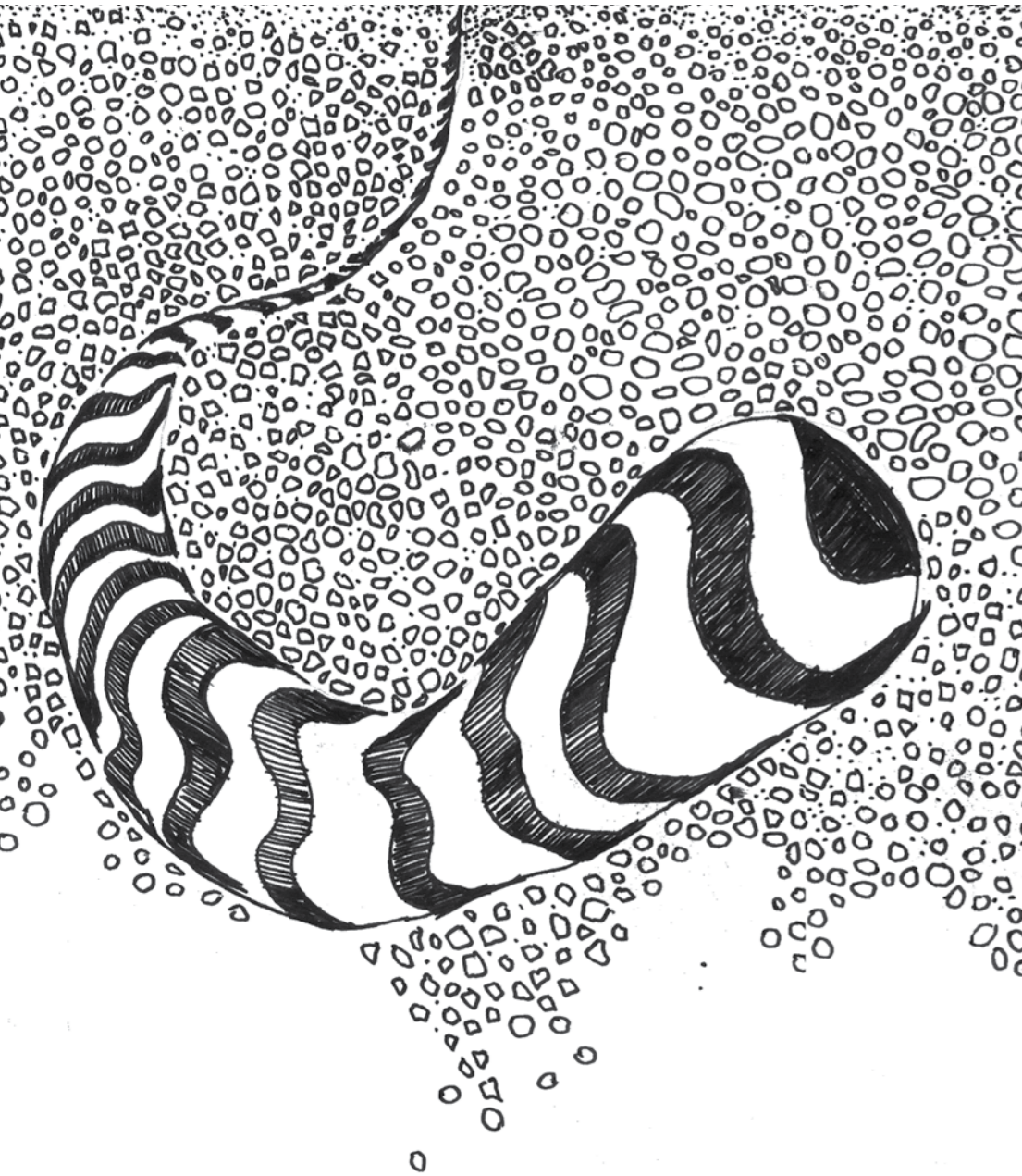
### Urban LOD

De lösningar som idag finns för LOD\* är, som tidigare nämnts, för ytkrävande för att passa i innerstaden. En porös yta med infiltrationsförmåga är heller inte alltid lösningen för staden, då översta marklagret oftast fullt av rördragningar och ledningar. Man skulle kunna tänka sig en urban form av LOD, där regnvatten samlas upp på byggnader och gator, leds ner förbi det kritiska jordlagret och infiltreras på plats från en underjordisk dagvattendamm.

*"Regnvatten är en livgivande resurs, men om det råkar ha oturen att falla i staden förvandlas det i stället till ett dyrt problem, för både miljön och plånboken. Någonting grundläggande är fel."*

\* LOD - Lokalt omhändertagande av dagvatten

- 1) Ta hand om ditt vatten, Stockholm Vatten AB
- 2) Information om marktyper och grundvattentillgång från Stockholms stads hemsida
- 3) Samtal med Eva Wall, Stockholm Vatten, 2010-06-23
- 4) Design with nature, Ian McHarg, s. 58



## Akvifär

*Att lagra energi i en akvifär*

En akvifär är en vattenansamling under mark, som oftast återfinns i rullstensåsar med grundvattenlager. En akvifär kan användas för att lagra energi över längre eller kortare tidsperioder (dygns- eller säsongslagring). I Brunkebergsåsen finns en akvifär som utretts av Fortum för lagring av kyla till Kulturhuset. Lagring av värme utreddes inte, eftersom Kulturhuset redan försörjs med fjärrvärme, men i praktiken skulle även värmelagring vara möjligt.<sup>1</sup>

Energilagringen går till så att en byggnads överskottsvärme från sommaren/dagen pumpas ner i vattenlagret, och används för att värma byggnaden under vintern/natten. På sommaren kan kallt grundvatten användas för att kyla byggnaden.

Stora glasytor i en byggnad ger mycket överskottsvärme. Ett exempel från Holland, som nämns i boken "Building with green and light"<sup>2</sup> (dessvärre inte vid namn) berättar om ett växthus på taket till en befintlig byggnad, vars överskottsvärme säsongslagras i en underliggande akvifär och är tillräckligt för att värma upp hela kvarteret under vintern!

Området i centrala Stockholm som jag arbetar med är visserligen försörjt med fjärrvärme och fjärrkyla, så det är ingen akut fråga att hitta alternativa uppvärmingsformer här, men då detta är ett undersökande arbete om att hitta alternativa lösningar vill jag ändå undersöka fenomenet energilagring i akvifär. Dessutom kommer ju fjärrvärmens från att exempelvis sopor bränts någonstans. Att värma med den energi som lokalt faller in från solen bygger på en annan grundinställning; att använda byggnaden som energikälla!

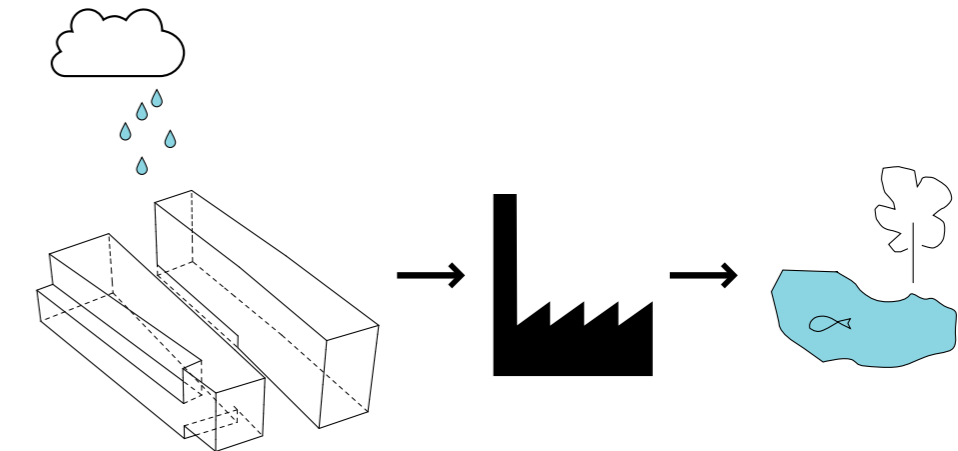
*Att använda byggnaden som energikälla!*

1) E-post från Mikael Forkner, Fastighetschef på Fastighetskonotret i Stockholm, 2010-06-11

2) Building with green and light, Alexander van de Beek & Sander Kroll & Peter Oei

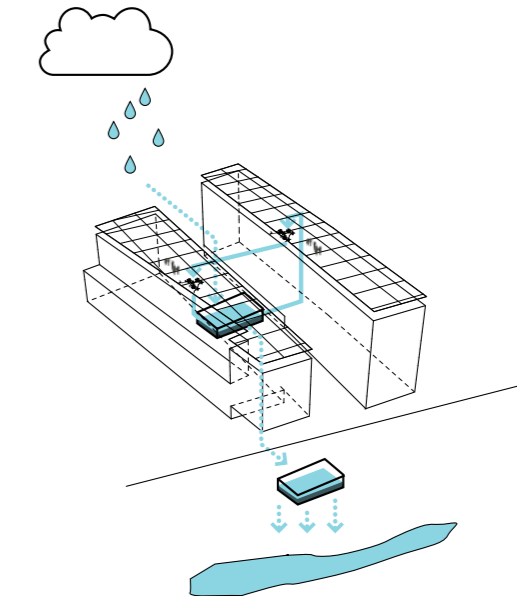
## Dagens system

*En simpel, linjär process från regnvatten, via rening, till recipient. Från vagga till grav.*



## Framtidens system

*En ökad komplexitet, där regnvatten kan användas som en lokal resurs för bevattning eller föras ned för direkt infiltration i mark.*





# SYMBIOTIC CITY - FÖRVERKLIGAD



## En ny typologi för stadsodling

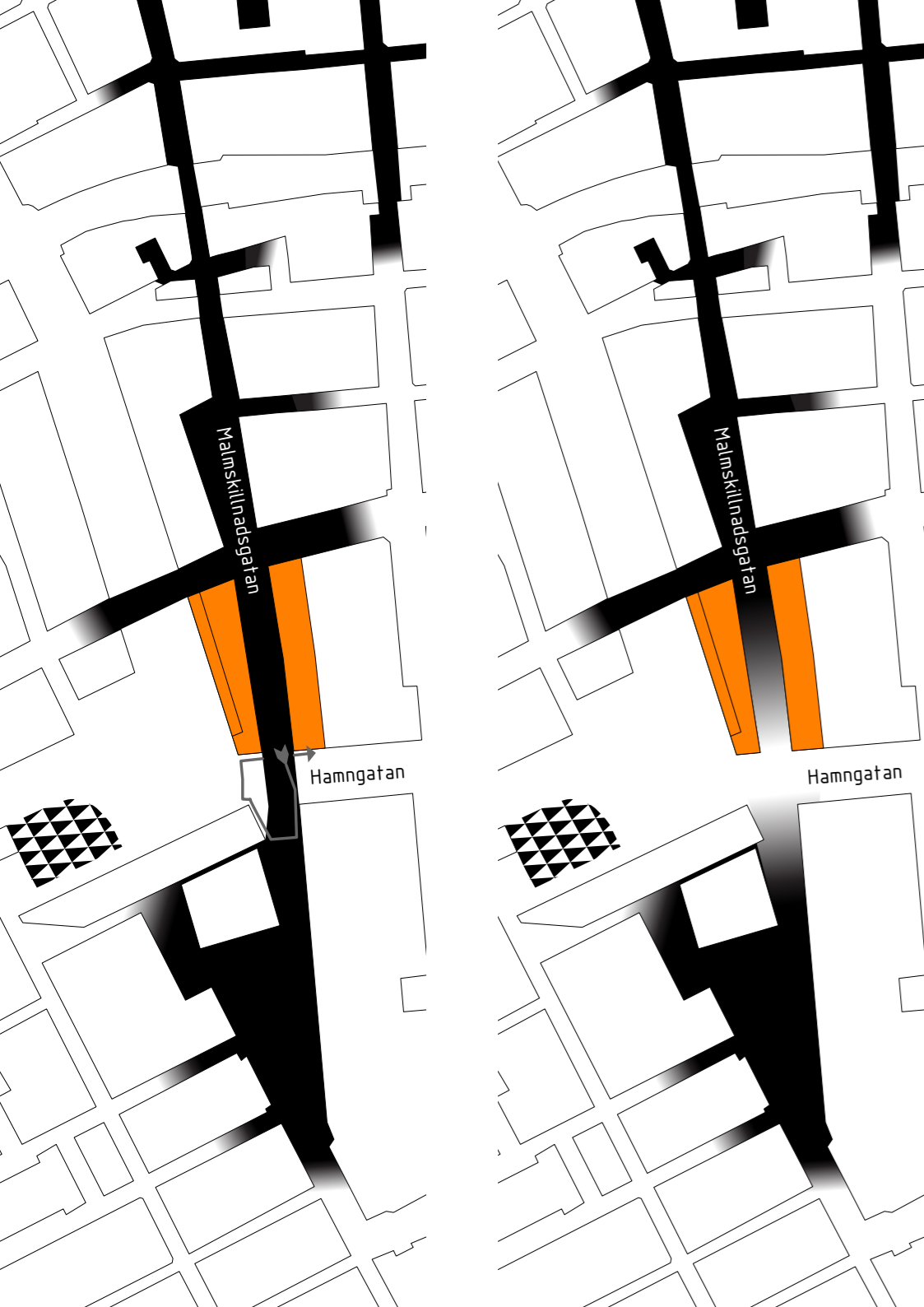
### Platta tak - Urbana impediment

Välkommen upp på taken till två av kontorsbyggnaderna i Stockholm city! Fläktrummen, som tidigare tog den här platsen i anspråk, har flyttats ner till källarvåningarna för att kunna erbjuda taken som offentliga mötesplatser mitt i staden. Utmaningen har varit att försöka hitta en typologi för urban odling som tillåter staden att fortsätta vara stad - i bemärkelsen intensiv och tät.

De tillägg jag föreslår på taken till de två SEB-husen är sprungna ur:  
- en önskan om en mer varierad, småskalig stadsmiljö på Norrmalm och behovet av sociala mötesplatser där, för att skapa en identitet och platskänsla  
- en önskan om att, så långt det är möjligt, integrera en befintlig byggnad med naturliga processer. Detta för att bidra till en upprätthållen balans i de ekologiska systemen på såväl regional som lokal nivå.

I och med satsningen på att bygga bostäder i city finns snart underlag till att starta en trädgårdsförening som drivs av boende i området. Jag inbillar mig att många av de som arbetar i området gärna tar lunchen uppe på det gröna taket, passar på att påta lite i jorden och tar med sig ett knippe färska morötter hem till middagen.

*Utsikt från det högst belägna taket över Stockholms landmärken:  
Glasobelisken, Stadshuset och Klara kyrka*



## Malmkillnadsgatan

*-svårläst och otrygg*

Hamngatan gick, fram till Norrmalmsregleringen, över Brunkebergsåsen, och i korsningen Hamngatan-Malmkillnadsgatan låg toppen av det som kallades Hamngatsspuckeln. Man sprängde sig igenom åsen ner till den nya cityivån" och Malmkillnadsgatan lämnades kvar på Brunkebergsåsens nivå. Malmkillnadsgatan kopplades i och med Norrmalmsregleringen i korsningen till övriga staden via två trappor, varav en byggdes bort så sent som -98 då den upplevdes som mörk och otrygg. Malmkillnadsgatans nästan totala isolering, rent geografiskt, från resten av staden gör att den inte alls fungerar som en levande stadsgata trots sitt centrala läge. Följande anekdot får tala för sig själv om hur svåräst strukturen kan upplevas:

Vid ett tillfälle stod jag ensam uppe på bron i den planskilda korsningen Malmkillnadsgatan-Hamngatan då en stressad man, gissningsvis på väg till ett möte, knackade mig på axeln och frågade: "Ursäkta, men hur kommer jag ner dit?", pekandes sju meter nedanför där vi stod. Enligt kartan han höll i handen var han ju i princip framme dit han skulle, men jag visade att det enda sättet att komma dit är genom att korsa gatan vi stod på, ta den enda trappa som förbinder Malmkillnadsgatan med omvärlden, korsa Hamngatan i två steg och vara framme några miuter senare.

Att bli av med den planskilda korsningen över Hamngatan är en förutsättning för att Malmkillnadsgatan ska kunna få ett fungerande stadsliv.

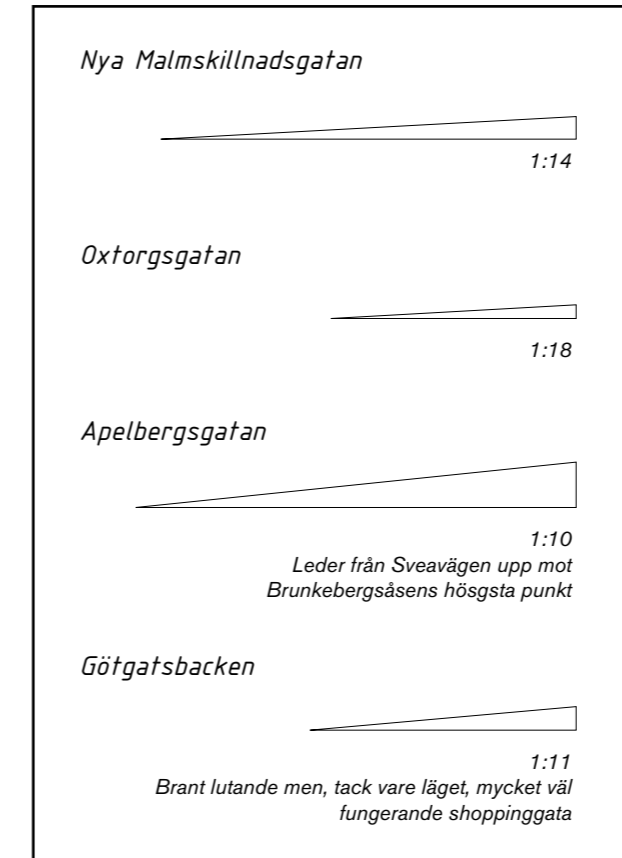
*"Ursäkta, men hur kommer jag ner dit?"*

*Längst till vänster: Befintlig situation i korsningen Malmkillnadsgatan-Hamngatan, "Den stressade mannens väg" markerad med grå pil*

*Till vänster: Ny situation i korsningen om Malmkillnadsgatan istället rampas i norr och söder*

## Exempel på lutande gator i området

Stockholm är, tack vare sin topografi, inte alls främmande för lutande gator. Här är några exempel från området att jämföra med:



*Den nya rampade Malmkillnadsgatan  
Vy norrut från korsningen Malmkillnadsgatan-Hamngatan*





## Brukarscenarion

- Vem använder sig av taken?

Freja, 66 ska bara in på ett ärende till banken när hon får syn på skylten "Bombus Block Café" som hänger över dörren intill. Efter avslutat bankärende går hon in till cafét, som visar sig ligga sex våningar upp med hiss. Hon kliver ut ur hissen och rakt in i ett rum som flödar av ljus och skuggspel från de träribbor och växter som omger det. "Fantastiskt!" tänker Freja medans hon läppjar på sin latte och spanar ut över hustaken genom en vägg av grönska. "Hit måste jag ta väninnorna när gänget kommer på besök i oktober"

Biörn, 57, arbetar på kontor och drömmer sig igenom vardagen genom att fly i tanken till stugan, dit han planerar att flytta permanent så snart han gått i pension. Sedan kontoret han arbetar på erbjöd en urban kolonilott som friskvårdsbidrag har dagarna i staden fått extra glans! Det blir micrad lunchlåda i skuggan av spaljén vid odlingslotten så snart vädret tillåter. Annars är en dagens i den nya, fantastiska takrestaurangen inte heller fel. Att sitta där och spana ut över takåsarna genom grönskan ger ett välbehövligt avbrott i vardagen.

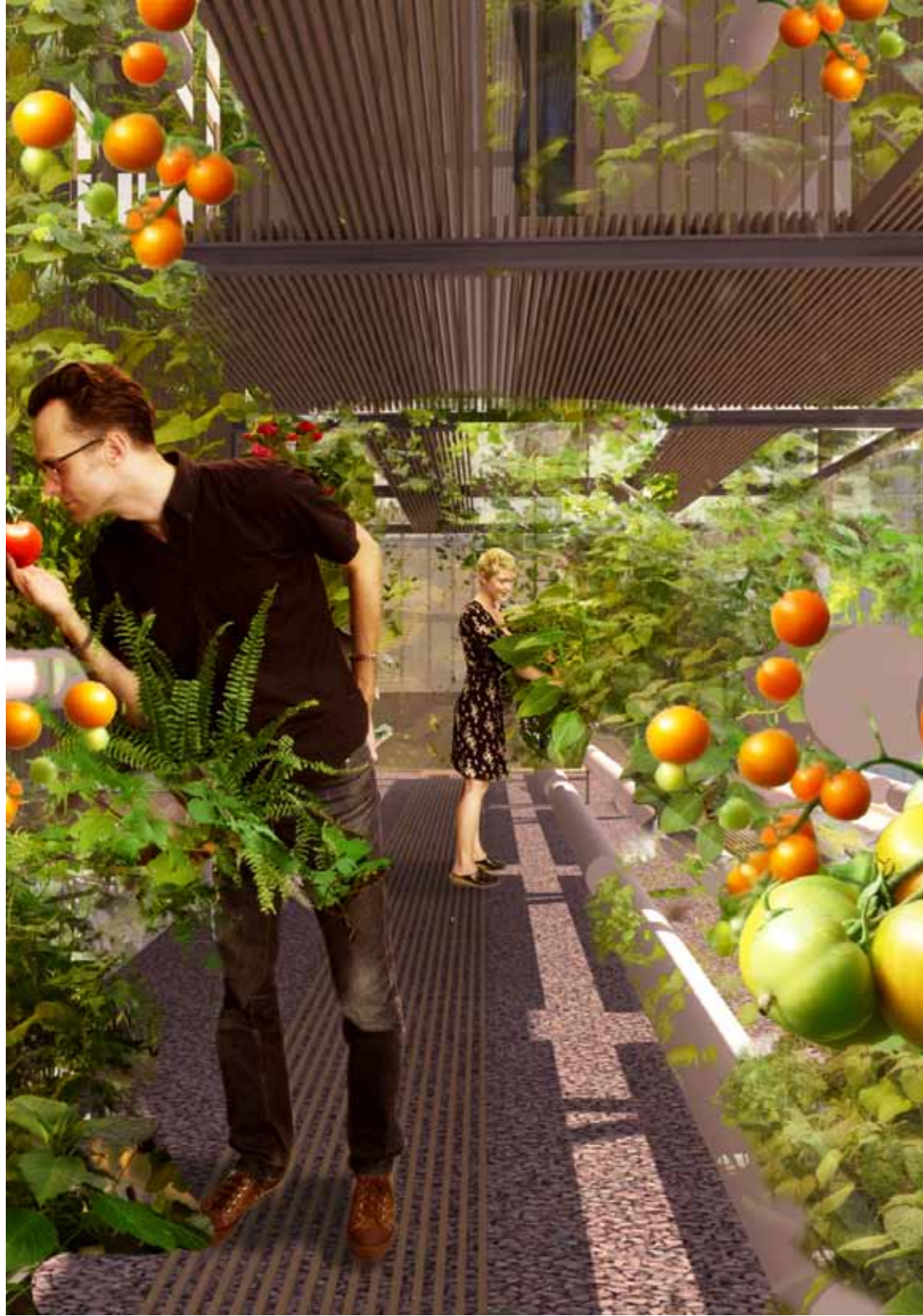
*Det inre rummet med restaurang och café.  
Genom grönskan skimtar utsikten över Hötorgsskraporna.*

Anna, 34, står liksom många av hennes vänner i kö för en kolonilott i Tanto, men hyser inga större hopp om att få någon där de närmsta tjugo åren. Hon har precis köpt en lägenhet i de nybyggda takbostäderna vid Brunkebergstorg, och passade direkt på att skaffa en odlingslott i trädgårdsföreningen på ett tak alldeles intill. Hon kan till och med se dit genom köksfönstret därhemma! Anna uppskattar mycket att kunna fördriva lediga kvällar och helger uppe i det gröna bara något tiotal meter bort. Hon har genom trädgården redan fått god kontakt med många som bor och arbetar i området.

Sigge, 7, älskar när fröken tar med klassen på biologielektion ute i det fria! Idag ska de titta till tomaterna i klass 1A's egna hydrokolonilott. Fröken berättar om hur små frön som man stoppar ner i jorden blir till mat som man kan äta, och hur både djur och natur arbetar tillsammans för att det ska fungera. Sigge har redan märkt ut en alldeles egen liten, grön tomat med namn. Så snart den mognat ska han ta den med sig till skolbespisningen.

*Siggas kompis rensar klassens odlingslott under en biologielektion.  
I bakgrunden syns Globen, Storkyrkan och Kungliga slottet.*





## Strukturen

### Generalitet och utbytbarhet

Jag föreslår en generell struktur över hela taklandskapet, där program och tekniska lösningar kan varieras över tid, då behov och möjligheter ändras.

Naturliga processer, som att se till att landskapet kan ta hand om dagvattnet på plats, eller att solljuset utnyttjas maximalt, är själva grundvärdet i mitt arbete och något som med största sannolikhet gör människor och miljö en tjänst även inom en längre framtid. Lösningar som bejakar de naturliga processerna får gärna styra och lämna avtryck i lösningen för stommen - den övergripande strukturen.

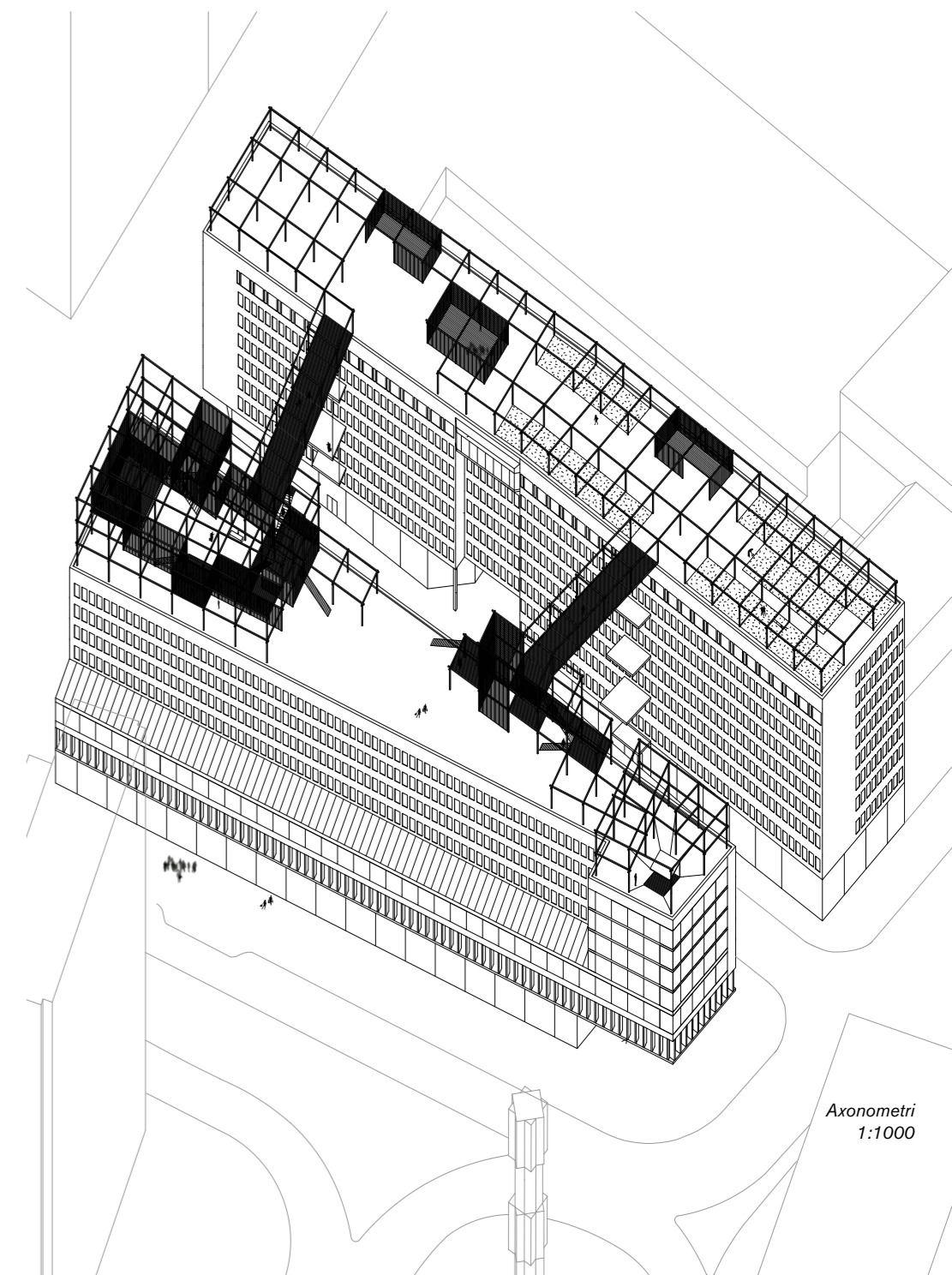
Andra, mer tekniska lösningar, antas vara mer kortlivade och får underordnas den övergripande strukturen. Här till räknas solceller, komposteringstekniker, fläktsystem etc.

Tomater i överflöd inne i ett av växthusen

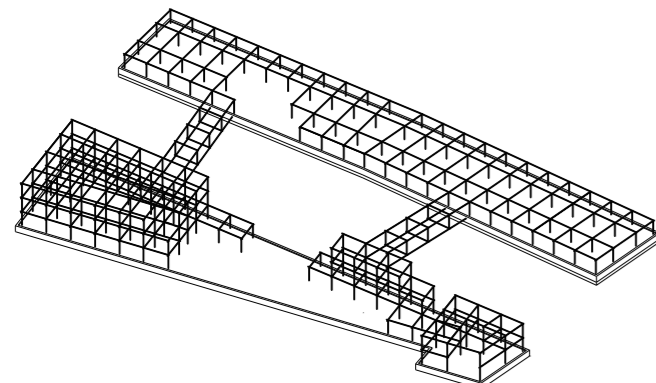
## Program

Det främre huset, som vetter mot Sergels torg, har en stålstruktur på upp till tre våningar. Taket innehåller restaurang, odling i växthus, mötesrum, en park med växter anpassade för humlor och ett rum för kontemplation.

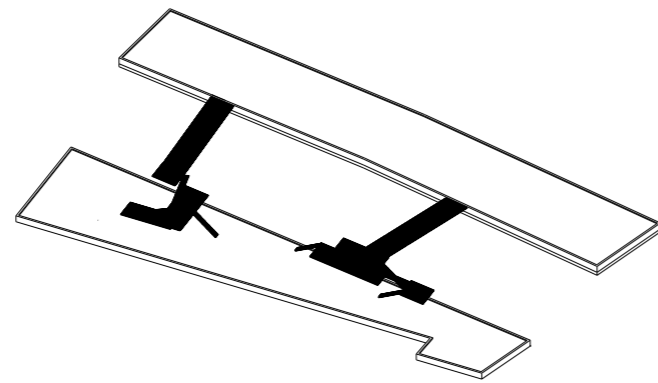
Strukturen på det bakre huset är en våning hög över hela ytan. Taket är vikt åt en trädgårdsförening med kolonilotter (både inomhus och utomhus) samt biologi- och odlingsundervisning för skol- och dagisbarn i innerstaden. Koloniområdet är dagtid öppet för vem som helst att ströva omkring i.



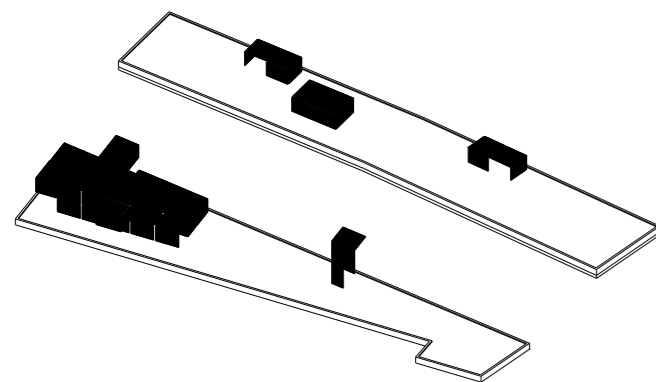
Axonometri  
1:1000



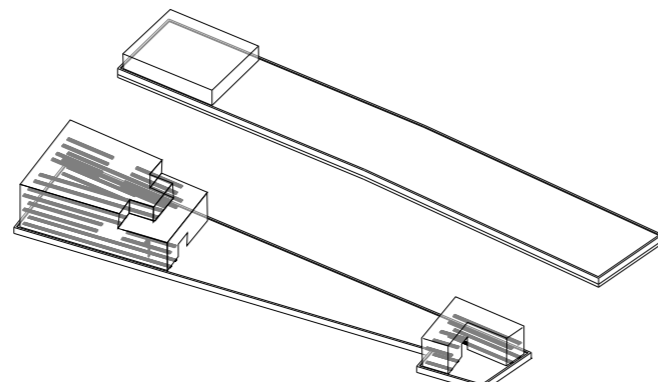
Grid av stålbalkar, placerade i de befintliga husens pelarlinjer. Gridet har brutits upp för att tillvarata utblickar mot starka symboler i staden - Glasobelisken vid Sergels torg, Klara kyrka och Stadshuset.



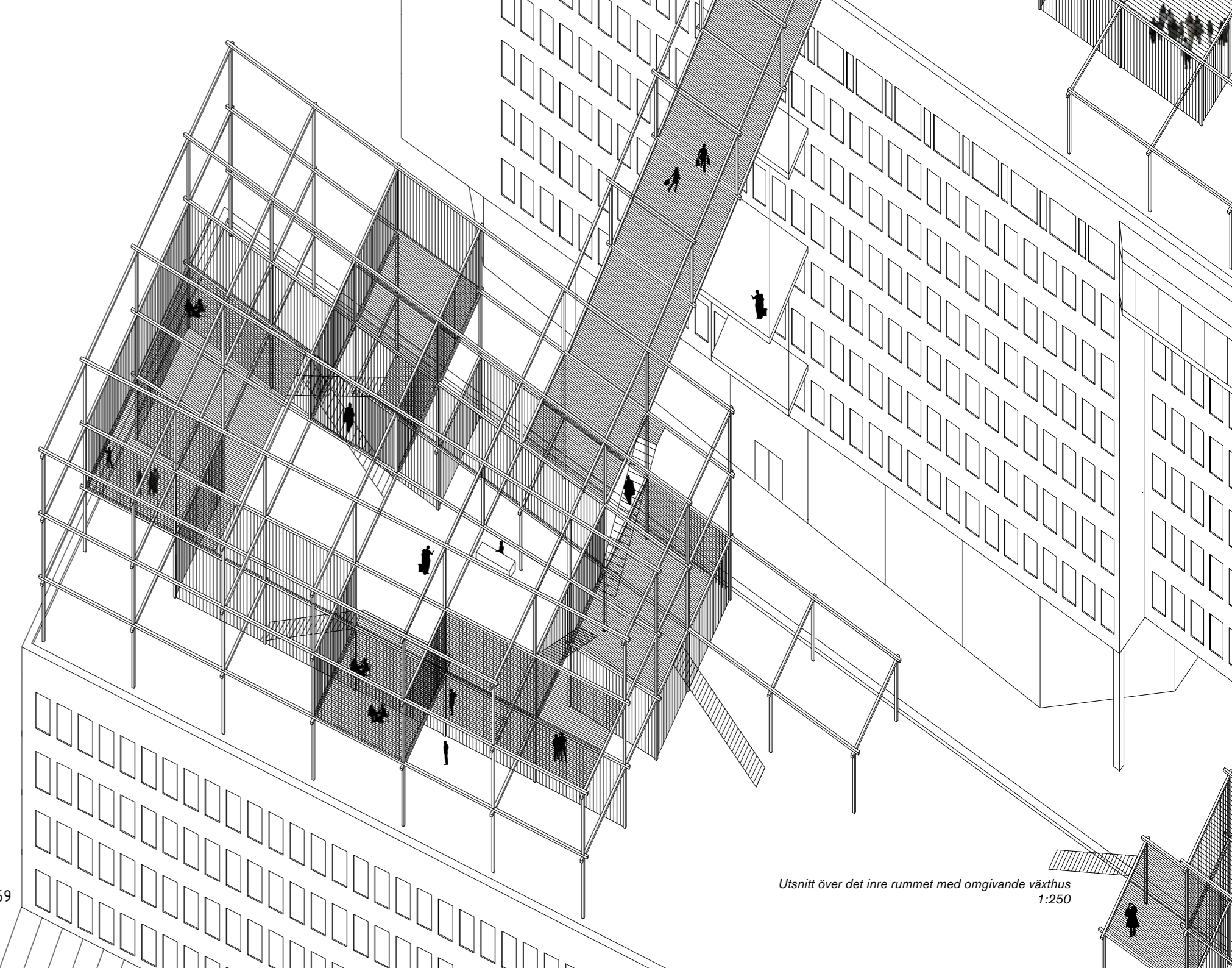
Yttre gångsystem - Där offentligheten kan röra sig på flera nivåer. Taken är i övrigt belagda med grus, som när man går på det skapar en rogivande ljudbild som inte vanligtvis hörs i staden. Broarna markerar läget för takens offentliga entréer i bottenplan.



Inre rum - innehåller restaurang, kök och konferenslokal. Rummen skärmas av från växthusen med glas och trälameller. Lamellernas tjocklek och täthet varieras så att de ibland fungerar som gångbryggor till växthusen, ger styrda utblickar mot staden och fungerar som solavskärmning till de inre rummen.



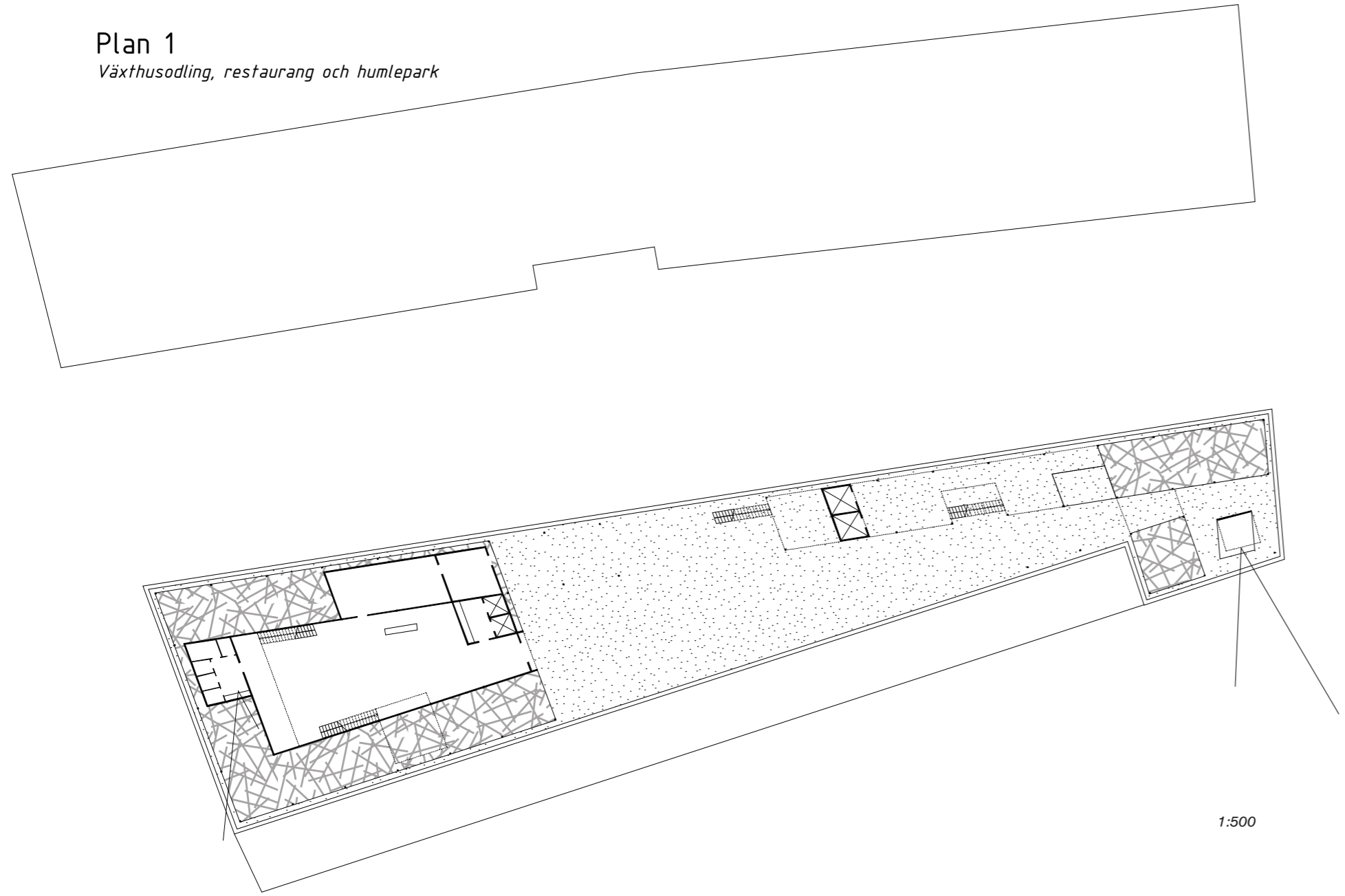
Växthus för hydroponisk odling. Här odlas en del av de grönsaker som serveras på restaurangen. Växthusen drar nytta av spillvärme och koldioxid från kontorshuset under dem. Växthusen fungerar även som klimatskal och isolerande zon för takets "inre rum"  
Inre gångsystem - för kommunikation inom växthusen



Utsnitt över det inre rummet med omgivande växthus 1:250

### Plan 1

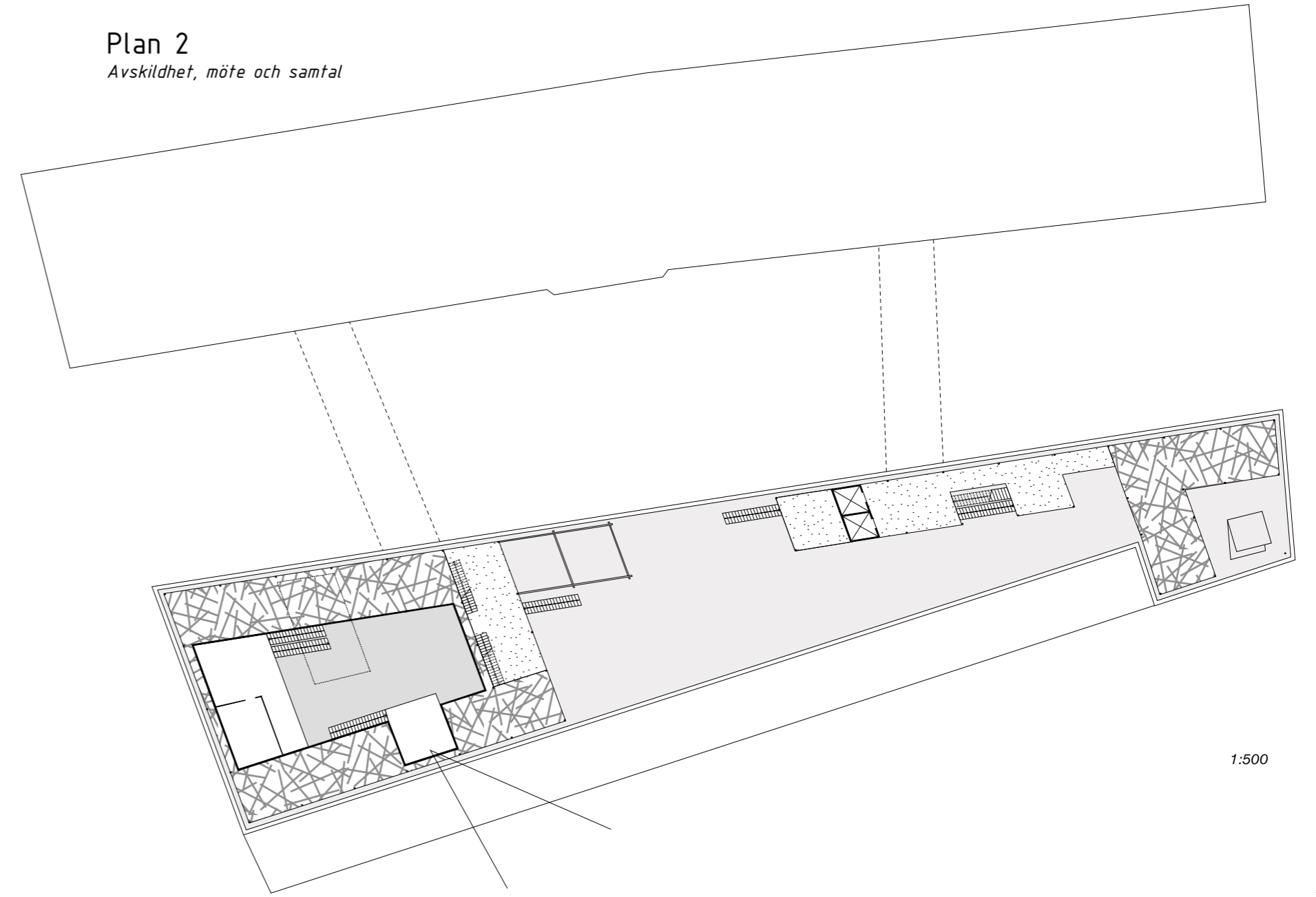
*Växthusodling, restaurang och humlepark*



1:500

### Plan 2

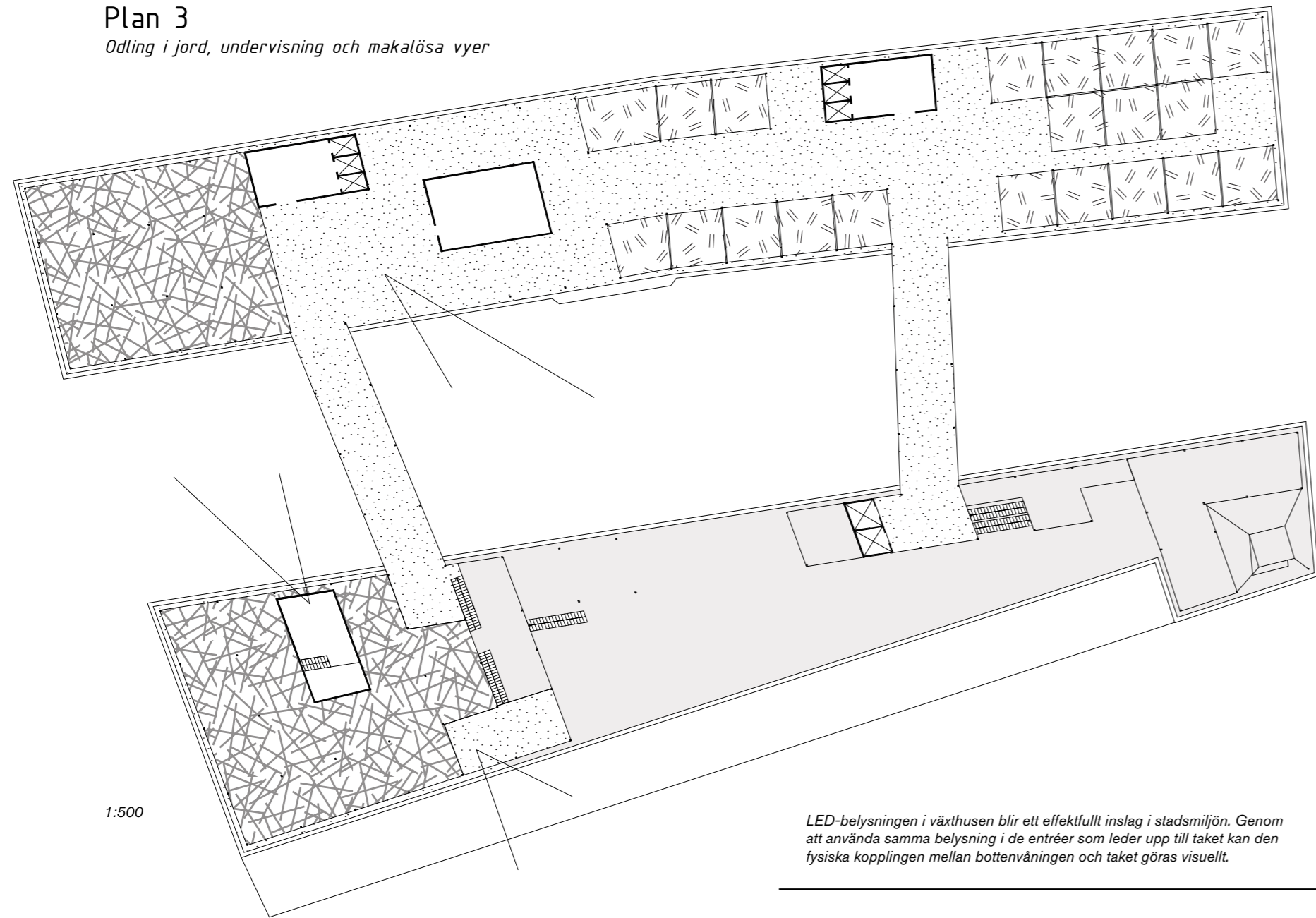
*Avskildhet, möte och samtal*



1:500

### Plan 3

*Odling i jord, undervisning och makalösa vyer*



1:500

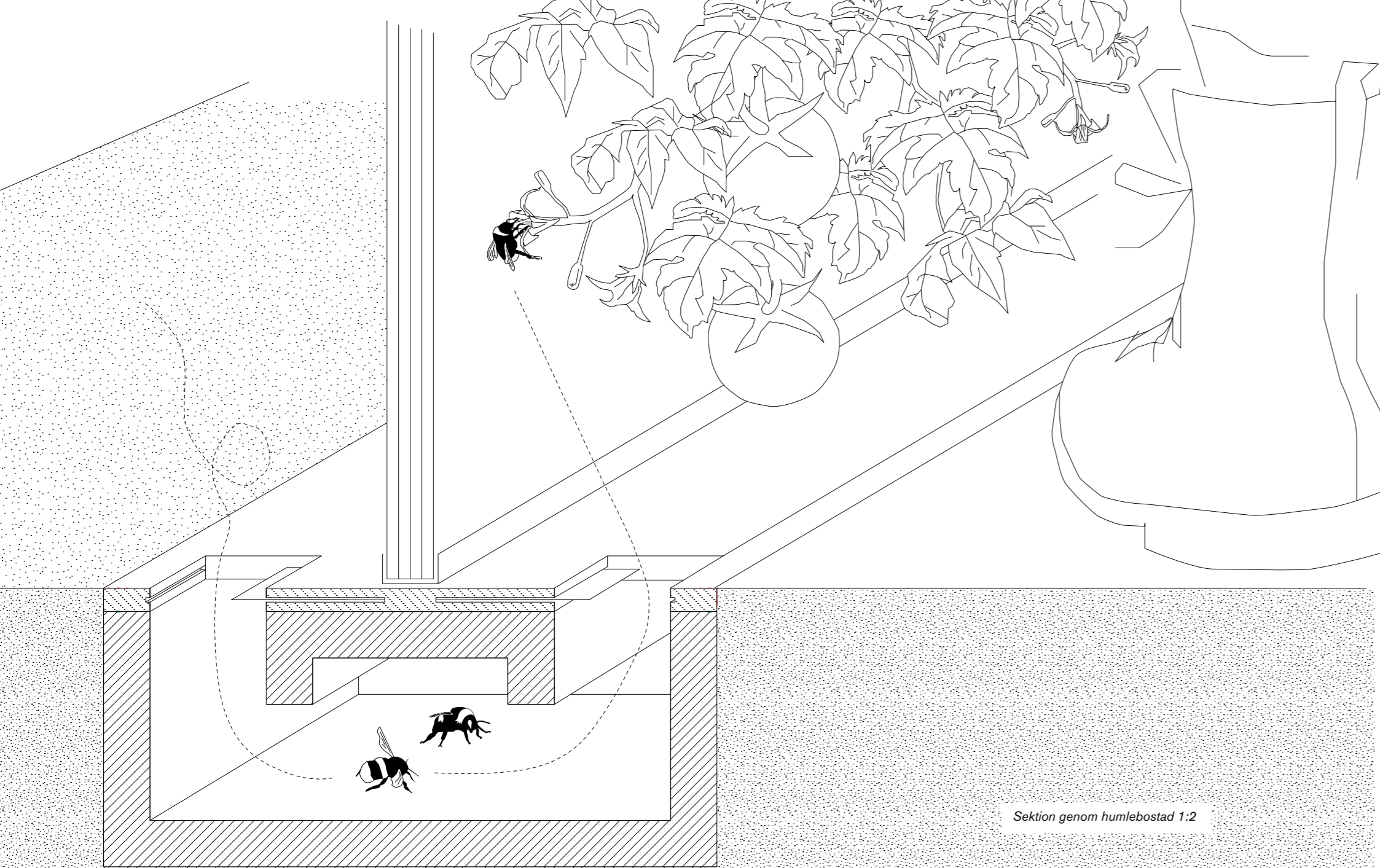
*LED-belysningen i växthusen blir ett effektivt inslag i stadsmiljön. Genom att använda samma belysning i de entréer som leder upp till taket kan den fysiska kopplingen mellan bottenvåningen och taket göras visuellt.*

62



63





Sektion genom humlebostad 1:2

## Humlegård

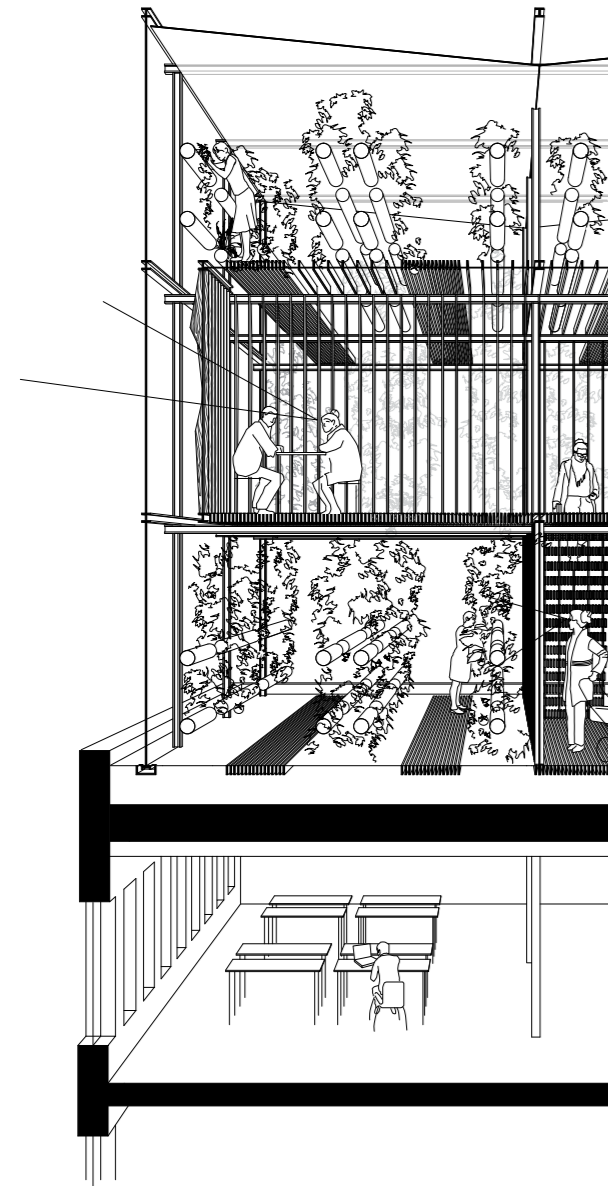
I parken på det främre hustaket väljs växter efter humlans preferenser, med varierade arter som blommar under hela säsongen. På så vis kan humlor lockas till området.

Längs de exteriöra växthusväggarna finns bostäder för humlor inbyggda. Humlebona håller en, för humlan, behaglig temperatur om vintern, tack vare den varma byggnaden under. Bostäderna har dubbla ingångar - en exteriör och en interiör. När det är dags för pollinering av skörden i växthuset öppnas den interiöra luckan och humlorna kan flyga in och ta del av tomaternas pollen.

*Arkitektur behöver inte nödvändigtvis vara 100% antropocentrisk*

*Skymningspromenad i parken som är specialt utformad enligt den mörka jordhumlans matsedel. I fonden skymtar ingången till det kontemplativa rummet.*





sektionsutsnitt 1:100

- Regnvatten samlas på taket och används i hydrokulturodlingen och som bevattning utomhus.
- Solvärmen i växthusen värmer vatten som säsongslagras i akvifären under huset.
- Varierat avstånd mellan och djup på lamellerna styr utblickar och ger solavskärmning. Lamellerna fungerar även som gångbryggor.
- Växthusen fungerar som klimatskal och isolerande zon för de inre rummen.
- Kaffesumpen från caféet blir näring till humleparken och odlingslotterna utomhus.
- Varm, CO<sub>2</sub>-rik luft går från kontoren till växthusen. Maxvärdet för koldioxid i inomhusluft, 1000 ppm, är samma koncentration som ibland tillsätts som extra gödning i växthus.

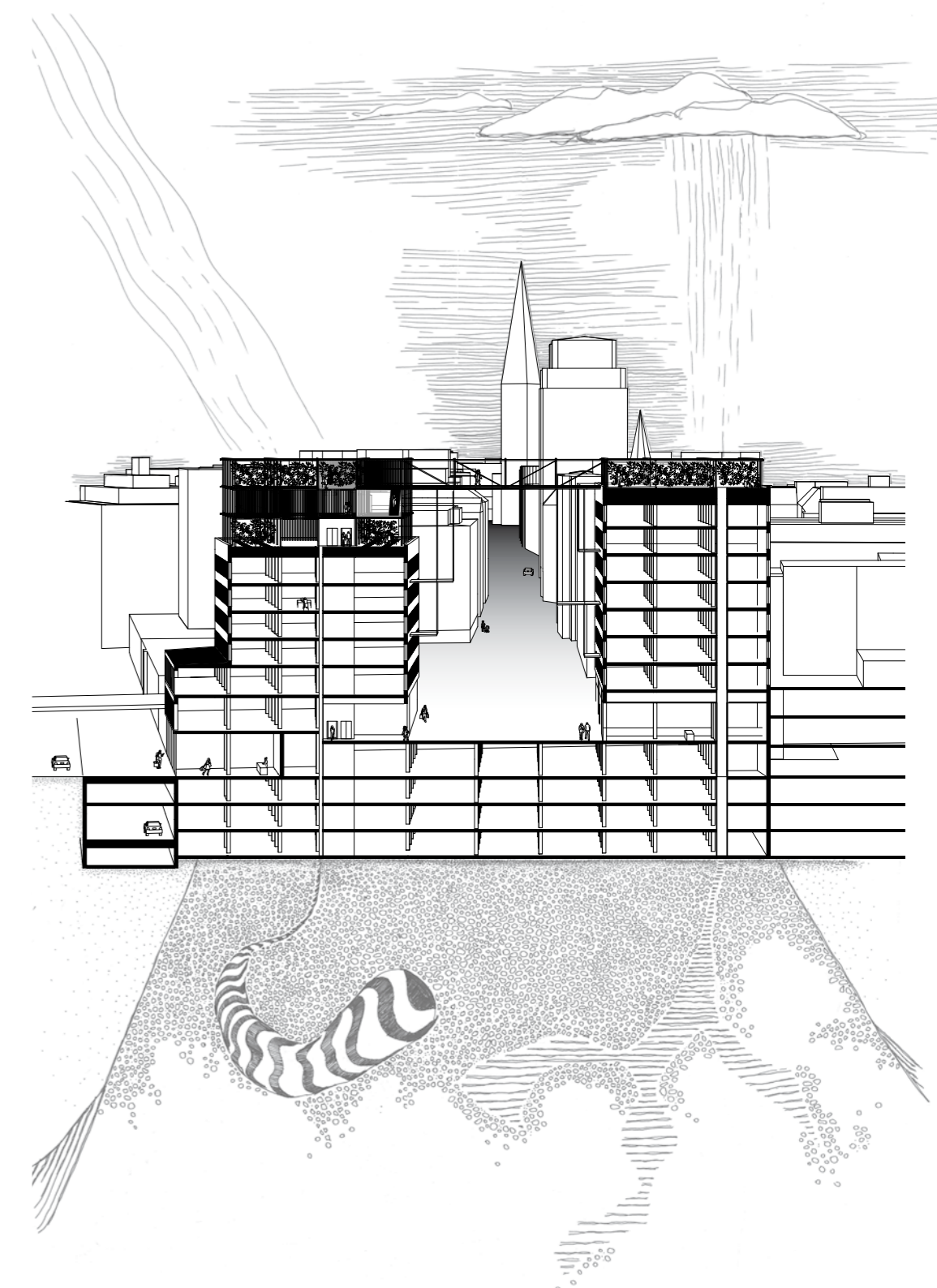
## Integrerad

*Från isolerad enklav till integrerad organism*

Byggnaden integreras med naturliga och sociala system över, på och under jord.

Regnvattnet som faller över byggnaden samlas upp och används som bevattning för odlingarna. Överskottsvärmen från växthusen värmer upp vatten som lagras i akvifären under byggnaden. Solens värme tas alltså om hand istället för att ses som ett problem och skärmas av! Samtidigt används akvifärens kalla vatten för att kyla byggnaden sommardag.

Koldioxid i byggnadens frånluft blir näring i växthusen. Kaffesumpen från takets café används som näring till kolonilotterna. Byggnaden upplevs som mer öppen i bottenvåningen, och särskilda entréer till hisshallarna som leder upp mot taket gör att antalet offentliga entréer i kvarteret ökar.

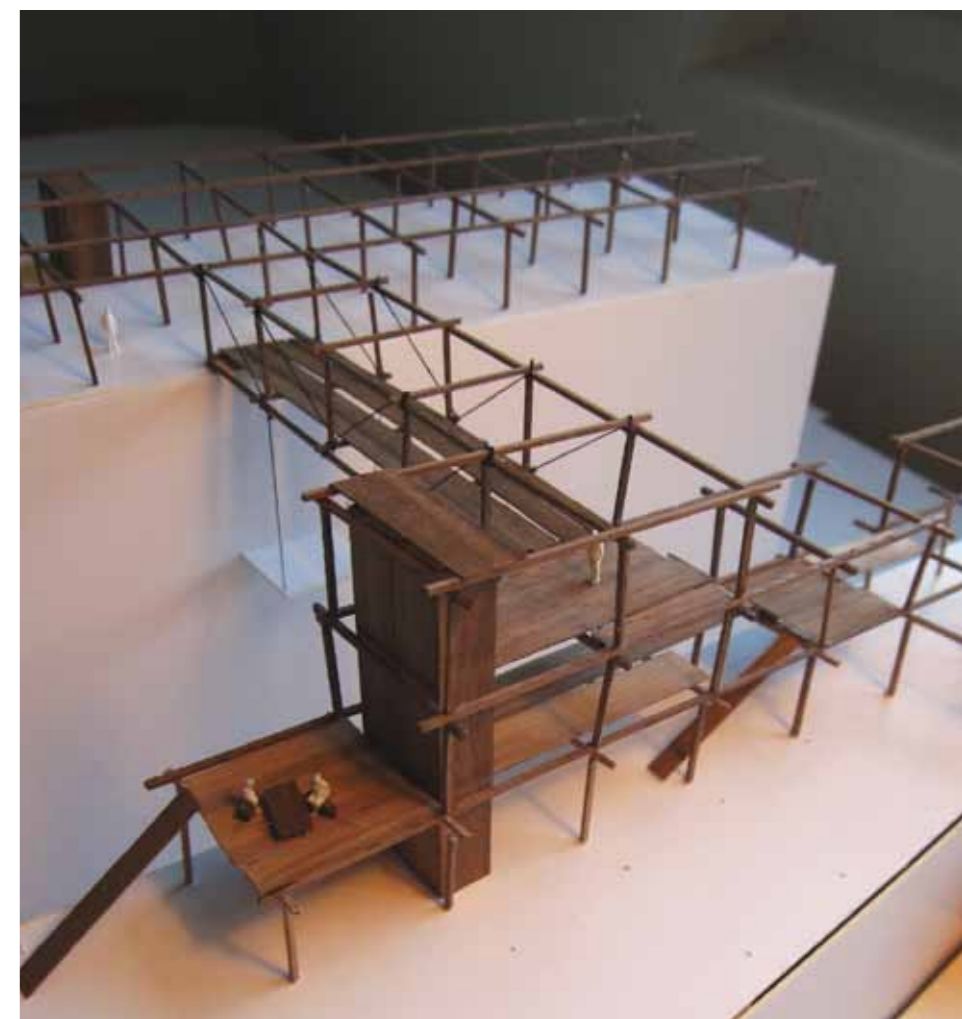




Situationsmodell 1:1000



Strukturmodell 1:200





Sektionsmodell 1:50



## Källor

### Böcker

Design with Nature, Ian McHarg, Wiley Publishing 1992

Ecological Urbanism, Harvard University Graduate School of Design, Lars Müller Publishers 2010

Hungry City, Carolyn Steel, Vintage books 2009

Cradle to cradle, Michael Braungart, William McDonough, Vintage books 2009

Restorative Commons: Creating health and well being through Urban Landscapes, edited by Lindsay Campbell and Anne Wiesen, U.S. Forest Service, januari 2009

Building with green and light, Alexander van de Beek & Sander Kroll & Peter Oei

### Uppsatser, artiklar, rapporter

Hanna Erixon, "Odlar staden, bygg naturen", Arkitekten augusti 2006

Urban odling - Möjligheter för framtiden, Kandidatuppsats av Emil Gottberg, Landskaparkitektprogrammet, mars 2009, SLU Alnarp

Ecosystem services in urban areas, Per Bolund & Sven Hunhammar, Artikel publicerad i Ecological Economics 29, 1999

Sociotophandboken - Planering av det offentliga uterummet med Stockholmarna och sociotopkartan, Stadsbyggnadskontoret, 2003:2

Ta hand om ditt vatten, Stockholm Vatten AB  
[http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/miljowebb/ta\\_hand\\_om\\_ditt\\_vatten.pdf](http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/miljowebb/ta_hand_om_ditt_vatten.pdf)

Recalling Urban Nature - linking city people to ecosystem services, Stephan Barthel, doktorsavhandling vid Stockholms Universitet, Systemekologiska institutionen, 2008, ISBN 978-91-7155-741-4

Bengtsson et al. 2003, Reserves, Resilience and Dynamic Landscapes.

RUFS 2010: <http://www.regionplanekontoret.sll.se/RUFS/>, 2010-08-02

Stadsrum och stadsliv i Stockholms innerstad, sid 11, Gehl Architects, 2005

Stor jordhumla som pollinatör av tomater i växthus  
Stefan Åsberg, Examensarbete vid Hortonomprogrammet 1995, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växtskyddsvetenskap

### Webbsidor

Urban ecosystems: <http://www.context.org/ICLIB/IC35/Lyle.htm>

Koldioxid - luftkvalitet: <http://www.meveco.com/info.html>

CO2 för produktion i växthus: [http://chaos.bibul.slu.se/sll/slu/slu\\_info\\_rapp\\_tradg/IRT294/IRT294.HTM](http://chaos.bibul.slu.se/sll/slu/slu_info_rapp_tradg/IRT294/IRT294.HTM)

Marktyper och grundvattentillgång: Stockholms stads hemsida > Kartor på internet

### Intervjuer/Samtal/E-post

Samtal med Karin Ahrné, som doktorerat om pollinatörer i stadsnära miljöer vid SLU Ultuna, 29 juni 2010

E-post från Mikael Forkner, Fastighetschef på Fastighetskonotret i Stockholm, 2010-06-11

Samtal med Eva Wall, Stockholm Vatten, 2010-06-23

Samtal med Susann Östergård, Miljöförvaltningen, Stockholm, 2010-06-21

### Föreläsningar

Seminariet "Urban Gardening" på Ekoteket, Kulturhuset, Stockholm den 27e november 2009

Presentation av examensarbetet "Urban Agriculture/Agricultural Urbanity", Marina Querioz, på SLU Ultuna, 2009-11-18

Stockholm Green Structure, föreläsning på Stockholms Universitet med Sara Borgström och Åsa Jansson, 2010-03-16

## Bilder

*som jag inte själv är upphovskvinna till*

s. 36, Urban ekodukt - Ekodukt i Nederländerna  
bild från: <http://sv.wikipedia.org/wiki/Ekodukt>

s. 20, Community Gardens  
bild från: [archipelagoes.blogspot.com/](http://archipelagoes.blogspot.com/)

s. 21 Hydroponisk jordgubbsodling  
foto: Greenfortune

sid 21 Hydrokolonilott  
illustration: Greenfortune

sid 18 Urban odling - Vertical Farming  
bild från: <http://www.philanthromedia.org/archives/verticalfarm1.jpg>

bee happy

