

Examensarbete, Högskolan på Åland, Utbildningsprogrammet för
Hospitality Management

URBAN ODLING PÅ GRÖNT TAK

- något för en restaurang?

Fredrika Rundberg



2020:18

Datum för godkännande: 14.05.2020
Handledare: Karin Linnell

EXAMENSARBETE

Högskolan på Åland

Utbildningsprogram:	Hospitality Management
Författare:	Fredrika Rundberg
Arbetets namn:	Urban odling på grönt tak - något för en restaurang?
Handledare:	Karin Limnell
Uppdragsgivare:	

Abstrakt

Områden i städer ger allt mindre plats för vegetation, vars fördelar kunde gynna både människor och miljö.

Människor i städerna behöver försörjas med mat, samtidigt som dagens konsumenter visar ett allt större intresse för lokala råvaror som producerats på naturlig väg. Invånare i städerna kan försörjas med färsk, närproducerad och näringsrik mat genom urban odling. Urban odling kan anläggas på gröna tak. Gröna tak är tak som täcks med vegetation.

Syftet med detta arbete är att bidra med mer kunskap om gröna tak och urban odling, samt undersöka om det är möjligt och fördelaktigt för en restaurang i Mariehamn att anlägga ett grönt tak med en urban odling.

Arbetet visar att det möjligt och fördelaktigt för en restaurang i Mariehamn att anlägga ett grönt tak med urban odling. Detta konstateras genom en fallstudie av en befintlig restaurang samt intervjuer med berörda yrkesmän.

Teoridelen består av en redovisning av gröna tak och urban odling. Empiridelen består av fallstudien med intervjuer. Här presenteras även tre förslag på hur den ifrågavarande restaurangens urbana takodling kunde se ut. I den avslutande delen besvaras forskningsfrågorna med tillhörande slutsats.

Nyckelord (sökord)
gröna tak, urban odling, ekologisk mat

Högskolans serienummer:	ISSN:	Språk:	Sidantal:
2020:18	1458-1531	Svenska	66 sidor

Inlämningsdatum:	Presentationsdatum:	Datum för godkännande:
13.05.2020	13.05.2020	14.05.2020

DEGREE THESIS

Åland University of Applied Sciences

Study program:	Hospitality Management
Author:	Fredrika Rundberg
Title:	Urban Gardening on Green Roof - an Option for a Restaurant?
Academic Supervisor:	Karin Linnell
Technical Supervisor:	

Abstract

City areas leave little space for vegetation, which could bring benefits for both people and the environment.

City residents can be supplied with fresh and nutritious food through urban gardening. Urban gardens can be constructed on green roofs. Green roofs are roofs covered in vegetation. Green roofs with urban gardening can increase green area in the city as well as supporting the population with food.

This study aims to contribute with more knowledge about green roofs and urban gardening, and to examine whether it is possible and beneficial for a restaurant in Mariehamn to construct a green roof with an urban garden.

The study shows that it is possible and beneficial to construct a green roof with an urban garden. This is stated through a case study of an existing restaurant along with interviews with professionals in concern.

The theoretical part of this work follows a description of green roofs and urban gardening. The research part consists of the case study with interviews. Three suggestions on the restaurant's urban garden is presented. In the final part, research questions are being answered along with conclusions of the work.

Keywords
green roof, urban garden, organic food

Serial number:	ISSN:	Language:	Number of pages:
2020:18	1458-1531	Swedish	66 pages

Handed in:	Date of presentation:	Approved on:
13.05.2020	13.05.2020	14.05.2020

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	9
1.1 Bakgrund	10
1.2 Syfte	10
1.3 Frågeställning	10
1.4 Avgränsningar	11
1.5 Teori	11
1.6 Metod	11
1.7 Begrepp	12
2. TEORI	14
2.1 Gröna tak	14
2.1.1 Historik	14
2.1.2 Typer av gröna tak	16
2.2 Fördelar med gröna tak	17
2.2.1 Ekosystemtjänster	17
2.2.1.1 Dagvattenhantering	17
2.2.1.2 Sänker temperaturen	18
2.2.1.3 Renar luften	18
2.2.1.4 Biologisk mångfald	19
2.2.2 Ekonomiska	19
2.2.2.1 Minskade energikostnader	19
2.2.2.2 Skyddar tätskiktet	20
2.2.3 Hälsomässiga	20
2.2.3.1 Högre produktivitet	20
2.2.3.2 Dämpar buller	20
2.2.3.3 Förbättrar mental hälsa	20
2.3 Utmaningar med gröna tak	22
2.3.1 Planering	22
2.3.2 Kostnader	22
2.3.2.1 Solpaneler	22
2.3.3 Övrigt	23
2.4 Urban odling	25
2.4.1 Historik	25
2.4.2 Typer av urban odling	26
2.5 Fördelar med urban odling	28
2.5.1 Ekologiska	28

2.5.1.1 Kretslopp av näringsämnen	28
2.5.1.2 Biologisk mångfald	28
2.5.1.3 Minskade transportutsläpp	29
2.5.2 Ekonomiska	29
2.5.2.1 Arbetstillfällen	29
2.5.2.2 Lägre priser	30
2.5.2.3 Minskad import och ökad beredskap	30
2.5.2.4 Minskade sjukdomskostnader	31
2.5.3 Hälsomässiga och sociala	31
2.5.3.1 Hälsosam mat	31
2.5.3.2 Mental hälsa	32
2.5.3.3 Utbildning	32
2.5.3.4 Image och estetik	33
2.6 Utmaningar med urban odling	35
2.6.1 Tillräcklig jordkvalitet	35
2.6.2 Regler för markanvändning	35
2.7 Emmaus Åland	37
2.7.1 Verksamheten	37
2.7.1.1 Emmaus Returcafé	37
2.7.1.2 Emmaus stadsodling	37
2.7.1.3 Emmaus Returbutik	40
2.7.1.4 Kretsloppsparken	40
2.8 Verkligt exempel	42
2.8.1 Bee Urban Evolution Lab	42
3. EMPIRI	44
3.1 Metod och urval	44
3.2 Case Emmaus	44
3.2.1 Urban odling på taket av Emmaus Returbutik - Vilka fördelar respektive utmaningar skulle detta medföra?	44
3.2.2 Förutsättningar och förslag	46
3.2.3 Förslag 1 - Mobila odlingsvagnar med biodling	47
3.2.3.1 Fördelar förslag 1:	49
3.2.3.2 Nackdelar förslag 1:	50
3.2.4 Förslag 2 - Heltäckande semi-intensivt grönt tak	51
3.2.4.1 Fördelar förslag 2:	51
3.2.4.2 Nackdelar förslag 2:	51
3.2.5 Förslag 3 - Naturpaviljongens insektshotell	52
3.2.5.1 Fördelar förslag 3:	52

3.2.6 Fördelar för Emmaus Returcafé utgående från presenterade förslag	53
3.2.6.1 "Bärbar"	54
4. SLUTSATS	55
4.1 Trovärdighet	55
4.2 Metoddiskussion	56
4.3 Inhämtad kunskap	56
4.4 Förslag till vidare forskning	57
KÄLLOR	59
BILAGOR	

1. INLEDNING

Städerna i världen befolkas allt mer, och mer yta krävs för att utvidga bebyggelsen. Ytor som i naturligt skick hade bestått av vegetation, görs om till urban miljö av betong och asfalt. Vegetation bidrar med positiva fördelar för människor och miljö (Stenholm, 2017).

Eftersom bebyggda områden absorberar mer värme så kan temperaturen i städerna periodvis bli mycket hög, och behovet av nedkylning ökar för både fastigheter och människor. Åtgärder som sänker temperaturen efterfrågas, och en av dessa åtgärder är att implementera så kallade gröna tak. Gröna tak bidrar med vegetation till staden på ytor som står outnyttjade (Bringert J & Nordwall, 2009, p. 1)

En växande urban befolkning behöver också förses med mat, samtidigt som det krävs åtgärder i livsmedelsproduktionen som minskar utsläppen av koldioxid till atmosfären och miljögifter i naturen (Audsley et al., 2009)

Den industriellt behandlade maten ifrågasätts allt mer, och konsumenterna visar ett allt större intresse för lokala råvaror som producerats på naturlig väg (Gottberg, 2009). För att tillgodose dessa behov krävs möjligheter att odla i staden. Så kallad urban odling innebär matproduktion i urban eller semiurban miljö. Målsättningen på sikt med urban odling är att tillgodose stadens befolkning med ett basutbud av frukt och grönsaker under en så stor del av året som möjligt (Gottberg, 2009, p. 5)

Takytor i urbana områden kan anläggas med gröna tak, och/eller med urban odling. Den första delen av detta arbete består av en redogörelse för gröna tak och urban odling, innefattande historik, olika typer samt fördelar respektive utmaningar som dessa komponenter kan medföra.

Under rätta förhållanden och med rätt typ av anläggning kan matproduktion bedrivas på taket, exempelvis till förmån för restauranger i staden. Detta arbete går närmare in på vad det

innebär för en restaurang att anlägga en urban takodling. I arbetets senare del undersöks om ett grönt tak med urban odling är möjligt och fördelaktigt för en restaurang i Mariehamn. Denna forskningsfråga besvaras genom en case study av Emmaus Returcafé samt information baserat på intervjuer med berörda yrkesmän. Utifrån kartlagda förutsättningar presenteras tre fiktiva förslag på hur Returcaféets urbana takodling kunde se ut.

En orsak till att krögare inte implementerar gröna tak med odlingsmöjligheter på sina restauranger befarar jag till stor del kan bero på byggnadstekniska frågetecken. Själva anläggandet kan befaras vara omständigt och tillståndsmässigt svårt att genomföra. Eftersom dessa frågetecken även rör mig har detta arbete kommit att få en relativt byggnadsteknisk prägel.

1.1 Bakgrund

Jag väljer att skriva om gröna tak och urban odling eftersom hållbarhet är viktigt för mig, och jag vill lära mig mer om vilka positiva effekter gröna tak och urban odling har på miljön. En förutsättning för den restaurang och/eller turismverksamhet jag väljer att jobba med i framtiden är ett miljömässigt hållbart agerande. Eftersom världen står inför utmaningar gällande rådande klimatförändringar, finner jag det också intressant att skriva om ett högaktuellt ämne som öppnar upp för nya innovationer inom miljöteknik. Detta intresse kombinerat med mitt intresse för närproducerad och ekologisk mat inom restaurangverksamhet har lett till valet av ämne för detta arbete. Den fiktiva planeringen över en takodling i Mariehamn skapar spelrum för lite egen kreativitet, vilket jag också uppskattar.

1.2 Syfte

Syftet med detta arbete är att bidra med mer kunskap om gröna tak och urban odling, samt utreda om det är möjligt och fördelaktigt för en restaurang i Mariehamn att implementera ett grönt tak med en urban odling.

1.3 Frågeställning

Jag jobbar utifrån frågeställningen: Urban odling på grönt tak - något för en restaurang?

Forskningsfrågor som skall besvaras är:

Vad är gröna tak respektive urban odling?

Vilka fördelar/utmaningar innebär dessa implement?

Är det möjligt och fördelaktigt för en restaurangverksamhet i Mariehamn att anlägga ett grönt tak med urban odling?

1.4 Avgränsningar

Jag har valt att bara ytligt beröra klimatkrisen genom att nämna det som en bakomliggande faktor till de utmaningar som dagens samhälle står inför.

Angående urbana trädgårdar tar jag inte upp s.k. vertikala trädgårdar på lodrät yta utan enbart horisontell vegetation i form av gröna tak. Andra åtgärder för att sänka temperaturen i städerna har även lämnats bort, såsom att öka reflekterande ytor och val av byggmaterial.

Jag går inte närmare in på alla olika former av urban odling som finns, utan nämner enbart några av de existerande.

Den fiktiva planeringen av den urbana takodlingen innefattar inte detaljerade byggnadstekniska beräkningar eller avancerade ritningar. Förutsättningar till byggnationerna har konstaterats möjliga utifrån inspektion med blotta ögat.

1.5 Teori

Källorna som ligger till grund för arbetets teori har hämtats genom litteraturstudier.

Litteraturstudierna innefattar examensarbeten, forskningsrapporter, böcker, manualer, tidsskrifter och webbsidor. Även muntlig kommunikation genom intervjuer har bidragit med information.

1.6 Metod

Metoder som används är kvalitativa intervjuer samt en case study.

Kvalitativa intervjuer utmärks bland annat av att man ställer enkla och raka frågor och på dessa enkla frågor får man komplexa och innehållsrika svar (Trost, 2005, p. 7). Metoden är kvalitativ eftersom jag genom intervjuer försökt förstå och tolka information som inte går att mäta i siffror (Arvidsson et al., n.d.).

En case study (fallstudie) är en kvalitativ metod som innebär ett strategiskt urval och en analysenhet. Analysenheten i detta fall är åsikter och förhållningssätt hos personer på individnivå, organisationsnivå och statlig nivå. Syftet i en case study är att utveckla helhetsförståelse, begrepp och teorier (Berglund & Paulin, 2015).

1.7 Begrepp

Semiurban miljö - beskrivs som övergången mellan bebyggelse och landsbygd, och är ofta ett perifert lågdensitetsområde (Viljoen, 2005).

Ekologisk odling - I ekologisk odling är användning av konstgödsel och syntetiskt framställda kemiska bekämpningsmedel förbjudet. Vissa naturligt förekommande ämnen är tillåtna som bekämpningsmedel, till exempel spinosad, pyretriner och svavel. Man får inte använda genetiskt modifierade organismer eller bestrålning. Ett fåtal tillsatser får användas (Livsmedelsverket, 2015).

Urban heat island - urban värmeö, ett storstadsområde som är betydligt varmare än sin omgivning. Temperaturskillnaden är större nattetid än dagtid, och större under vintern än sommaren. Temperaturskillnaden beror på avsaknad av växtlighet i staden, vars upptagning av vatten har en kylande effekt. Värmeabsorberande ytor i städer förstärker även uppvärmningen (Welser, 2011, pp. 113–114).

Evapotranspiration - när vatten avgår till luft från mark, vattenyta och växtlighet. Består av evaporation och transpiration, som bildar det sammanlagda flödet av vattenånga till atmosfären (Welser, 2011, p. 112).

Växthuseffekt - uppvärmd jordyta strålar ut värme, som strålas tillbaka till jorden på grund av hindrande växthusgaser i atmosfären (SMHI, 2020).

Substratlager - Substratlagret är en huvudkomponent i uppbyggnaden av ett grönt tak, tillsammans med vegetationsskiktet samt olika typer av membran (Oberndorfer, 2007). Substratet är själva jorden i växtbädden, och utgör en blandning av material. Substratlagrets tjocklek avgör i regel vilka växter som går att odla på taket. En djupare tjocklek möjliggör ett större urval växter, men ökar också risken för ogräs samt kräver mer skötsel och underhåll (Oberndorfer et al., 2007).

Tätskikt - tätande byggmaterial som används för yttertak, våtrum eller annan del av byggnad. Tätskiktets uppgift är att förhindra att fukt kommer i kontakt med känsliga ytor och material (Wicote, n.d.).

Emmaus - en internationell verksamhetsrörelse grundad 1971 av Abbé Pierre. Emmausrörelsen baserar sig på solidaritet och arbetar för att bekämpa fattigdom och utanförskap. Idag finns sammanlagt 410 anslutningar i 41 olika länder, utspridda på 4 olika kontinenter (Emmaus International, 2020).

Siporex - även kallad lättbetong, ett populärt väggmaterial över hela världen. Bindemedel är cement, kalk och gips och fyllnadsmaterial är sand och aluminiumpulver (Byggbay, 2020).

Bitumen - bindemedel framställt ur petroleum. Används vid asfaltsläggning, men även till husbygge eller tätning av tak (Polarpumpen, n.d.).

Habitat - livsmiljö i naturen där en art kan leva för att det finns ekologiska förutsättningar för arten att överleva där (Se, 2020).

Varroa - ett kvalster som lever på tambin och orsakar stora skador på bisamhället (Smeds, 2019). Utöver Åland är Isle of Man (Storbritannien) även klassad som en varroafri zon inom EU (A. Ingman, 2019).

2. TEORI

2.1 Gröna tak

Begreppet gröna tak beskriver tak på byggnader som täcks av vegetation. Vegetationen är integrerad i själva konstruktionen av byggnaden. Vegetationen kan utgöras av till exempel träd, växter, buskar och odlingar (Welser, 2011, p. 21).

2.1.1 Historik

Gröna tak har sitt ursprung i olika delar av världen, och idén med vegetation på taken har funnits sedan människor började bygga hus (Welser, 2011, p. 22). Semiramis hängande trädgårdar i Babylon är ett exempel på praktfulla takträdgårdar, och räknas av grekerna som ett av världens sju underverk (The Editors of Encyclopaedia Britannica See Article History, uppdaterad 2020). I det antika Rom och Grekland anlades takträdgårdar av alla samhällsklasser, inte bara för att smycka byggnaden utan på grund av höga markpriser i staden (Ahrendt, 2007). Historiska bevis på att man utnyttjat vegetationens isolerande effekt på byggnader har hittats till exempel på Island (Köhler et al., 2003), men också i Skandinavien och Canada (Welser, 2011, p. 22). I mitten av 1800-talet uppfanns järnbetong och byggnader erhöll betydligt större bärkraft (Welser, 2011, p. 25). Då kvaliteten av järnbetong och asfalt utvecklats ytterligare anlades djärvare byggnader med takträdgårdar runtom i Europa. 1929 byggdes en 4000 kvm stor trädgård på varuhuset Karstad i Berlin av arkitekten Philipp Schaefers (Ahrendt, 2007, p. 135).

Landskapsarkitekten Ralph Hancock skapade en 6000 kvm stor takträdgård på varuhuset Perry och Toms 1938 på Kensington High Street i London, Storbritannien. Trädgården är än idag ett attraktivt turistmål (Welser, 2011, p. 27).

Mellan 1933 och 1938 byggdes den största och mest kända takträdgården på Rockefeller Centre Building i New York, kallad *The Gardens of the Nations*. Denna trädgård designades också av Ralph Hancock och kan besökas än idag (Lerner, 2014).

Friedensreich Hundertwasser var en österrikisk konstnär och arkitekt som betonade miljövård. År 1938 byggdes Hundertwasser Haus i Wien. Hans filosofi om att naturen skall få slå ut överallt där snö och regn faller syns fortfarande på det bevarade huset, se bilder nedan (Welser, 2011, p. 27)



Figur 1 & 2. Hundertwasser Haus i Wien, Österrike (wikipedia.org, 2020).

De moderna gröna taken uppstod i Tyskland i början av 1900-talet, då man anlade vegetation för att förhindra UV-ljusets skada på taken (Köhler et al., 2003).

På 1970-talet växte en oro för miljön speciellt i städerna, vilket ledde till att man utvecklade och introducerade nya tekniska riktlinjer för byggnation i städer. Gröna tak blev snabbt populära tack vare dess miljöfrämjande fördelar, och den första upplagan med riktlinjer för gröna taks uppbyggnad gavs ut 1982 av Landscape, Research, Development and Construction (C. Schulze-Ardey et.al., 2018).

Många tyska städer har sedan dess främjat byggnation av gröna tak och även infört byggnadslagar som kräver gröna tak i stadskärnor. Dessa lagliga ingrepp har bidragit till Tysklands framgång inom teknologin och utbredningen av gröna tak (Oberndorfer et al., 2007).

Sedan slutet av 1900-talet har målsättningen med gröna tak i städer baserat sig på ekologiska perspektiv och hur staden uppfattas (L. Ohlström & J. Gunnarsson, 2018, p. 2). År 2015 inrättades en lag i Frankrike om att alla nya tak i kommersiella zoner skall utrustas antingen helt eller delvis med växter och solpaneler (France-Presse, 2015).

2.1.2 Typer av gröna tak

Gröna tak kan delas in i tre typer utgående från mängden underhåll som krävs : extensiva, semi-intensiva och intensiva (N. & N. Kingsbury, 2008, p. 4).

De extensiva gröna taken är oftast sluttande tak, såsom garage eller industritak. Vegetationen är så lik den markbundna vegetationen som möjligt och växterna kräver enbart ett tunt markskikt, som till exempel mossor och sukulenter (Stenholm, 2017, p. 4). Dessa toleranta växter klarar av varierande temperatur och fuktighetsgrad, och är ofta av arktiskt ursprung såsom sedumväxter och sempervivum (Oberndorfer, 2007). Tjockleken på det extensiva takets substratlager är upp till tio centimeter, och kräver varken bevattning eller skötsel (Köhler et al., 2003).

De intensiva gröna taken är konstruerade för att människor skall kunna beträda dem, och är skapade för rekreation och fritid. Det kan vara allt från små grönytor till parker och takträdgårdar med buskar och träd. De mer intensiva gröna taken kräver ett substratlager på minst 50 cm, och mer skötsel för att hållas i skick (FLL 2008 se (Welser, 2011, p. 28)). Semi-intensiva gröna tak möjliggör ett större urval av växter och kräver mer underhåll, som till exempel perenner och mindre buskar (Stenholm, 2017, p. 4). Semi-intensiva gröna tak är ett mellanting mellan intensivt och extensivt grönt tak, och substratlagret är 120 till 200 millimeter tjockt. Mängden underhåll och bevattning som krävs på taket bestäms av vilka växter som väljs (Vacek, 2017 se (L. Ohlström & J. Gunnarsson, 2018, p. 7)).

2.2 Fördelar med gröna tak

2.2.1 Ekosystemtjänster

Tjänster och produkter som naturens ekosystem erbjuder människan kallas ekosystemtjänster. De inkluderar allt vi kan dra nytta av i ett fungerande och levande ekosystem, och bidrar till vår livskvalitet och välfärd (Berg, 2015).

Nedan följer närmare redovisning kring dessa ekologiska fördelar, följt av ekonomiska och hälsorelaterade fördelar.

2.2.1.1 Dagvattenhantering

I många städer leds dagvatten och avloppsvatten kombinerat till reningsverken. Kraftig nederbörd kan orsaka överbelastade dräneringssystem och att avloppsvatten svämmar över till sjöar och floder. Förorenat vatten skadar djurlivet och kontaminerar dricksvattnet (E. Snoddgrass & L. Snoddgrass, 2006, p. 23).

Växterna på gröna tak tar upp dagvatten, lagrar det och återför det till atmosfären genom evapotranspiration. Konventionella anläggningar för dagvattenhantering såsom dammar, lagringsbehållare och sandfilter tar upp mycket yta och kan vara svåra att implementera i tätbebyggda områden (Martin et al., 2005).

Nästan en tredjedel av den horisontella ytan i bebyggda områden kan utgöras av tak (Frazer, 2005). Gröna tak nyttjar outnyttjade ytor, och växtligheten kan, till skillnad från till exempel dammar, även filtrera och förbättra kvaliteten på vattnet. Givet att ca 75% av ytorna i urbana områden utgörs av ogenomträngliga ytor innebär att 75% av regnet inte absorberas av marken utan behöver ledas bort till sjöar och vattendrag genom brunnar och dagvattenledningar. Om dessa ytor istället var täckta av gröna tak så skulle 90 % av vattnet absorberas, och det som blir kvar skulle rinna av under dagar istället för minuter (E. Snoddgrass & L. Snoddgrass, 2006, pp. 21, 24).

Gröna tak minskar således vattenmängden som behöver ledas till dagvattenhantering och reningsverk. Mindre vatten måste gå igenom en energikrävande process och belastningen på reningsverken minskar (N. & N. Kingsbury, 2008, pp. 53–60).

2.2.1.2 Sänker temperaturen

Byggnader och hårdgjorda ytor i stadscentrum drar till sig värme. Vegetation lagrar dagvatten för att via avdunstning öka luftfuktigheten och åstadkomma en kylande effekt genom evapotranspiration. Vegetationen skuggar också taket och ökar isoleringen (Oberndorfer et al., 2007, p. 829).

Om sommaren stiger temperaturen i städerna, och det bildas så kallade urbana värmeöar (urban heat islands). Vinden har svårt att ventilera luften mellan byggnaderna och luftföroreningar binds ihop lättare eftersom temperaturen ökar. Högre temperatur innebär att mer energi går åt till att kyla ner byggnader med luftkonditionering. Man kan förebygga urbana värmeöar genom att öka reflektionen från stadens ytor med t.ex. ljusare färger, och genom att öka vegetationen med hjälp av gröna tak (Oberndorfer et al., 2007, p. 829).

Växterna ökar reflektionen och kyler ner luften genom sin avdunstning, och sänker därmed temperaturen (Thorsson, 2012, p. 29). I och med att växterna binder koldioxid bromsar de även den globala uppvärmningen (H. Akbari, 2002).

2.2.1.3 Renar luften

Genom sin evapotranspiration binder också växterna koldioxid, producerar syre och renar luften; "Vegetationen på gröna tak filtrerar och "låser fast" en stor mängd föroreningspartiklar" (Welser, 2011, p. 45).

Mossor används ofta på gröna tak, och har genom forskning visat sig inte bara kunna fånga in skadliga partiklar men även bryta ner och oskaddliggöra dem (Steinlein 2011 se (Welser, 2011, p. 45)). Undersökningar har jämfört tillförseln av koldioxid till atmosfären utgående från ytan, konstruktionen och användningsområdet för ett svart, ett vitt och ett grönt tak. Resultatet visar att det vita och det gröna taket resulterar i mindre utsläpp på grund av den termiska isoleringen, växternas biologiska aktivitet och ytan på taket (Susca et al., 2011)).

2.2.1.4 Biologisk mångfald

Ökad växtlighet ger mer livsmiljö åt insekter, vars pollinering är avgörande för många växters överlevnad. Den biologiska mångfalden gynnas av gröna tak (Biodling, 2015).

Sällsynta växter kan komma att trivas på skyddade och orörda lägen. På specifika platser i Zürich, Schweiz har sällsynta och skyddade orkidéer hittats på gröna tak (Welser, 2011).

Fåglar häckar och letar föda på gröna tak. Den svarta rödstjärten rapporterades bygga bon på gröna tak i Soho, London år 2015 (Living Roofs Organisation, 2015). Fågeln är sällsynt, speciellt i städerna. Detta sågs som en positiv följd av Londons satsning på fler gröna tak designade för fåglar, så kallade "eco roofs" (E. Snoddgrass & L. Snoddgrass, 2006, p. 22).

Studenter vid universitetet i Melbourne har studerat huruvida gröna tak hjälper till att bevara den biologiska mångfalden. Resultaten visar att gröna tak stöder arter, speciellt insekter, och har en högre biodiversitet än konventionella tak. De utvärderar även andra påstådda fördelar med gröna tak och biologisk mångfald, vilka de hävdar sakna tillförlitliga forskningsbevis på, som till exempel att gröna tak skulle kunna återskapa markbundna habitat (Williams et al., 2014).

På basen av detta hävdas att gröna tak hjälper till att upprätthålla biologisk mångfald (Williams et al., 2014).

2.2.2 Ekonomiska

2.2.2.1 Minskade energikostnader

Gröna tak isolerar mot värme och kyla vilket leder till minskade energikostnader för fastighetsägare vad gäller invändig temperaturreglering (R. Pandit & D.N Laband, 2010). Isoleringen stänger ute värme under sommaren respektive magasinerar värme och bromsar kalla vindar under kalla perioder. Mindre temperatursänkande elektronik respektive uppvärmning krävs vilket medför en kraftigt minskad energiförbrukning. En studie i USA har visat att om vegetation anlades på stadens samtliga tak så skulle man spara \$ 100 000 000 i årlig energikostnad. Effektbehovet vid förbrukningstopparna skulle minska med 729 MW,

vilket motsvarar ett mindre kärnkraftverk. ((Veg Tech ab, 2010 s. 28 se (Welser, 2011, p. 44))

Då växtligheten tar upp dagvatten minskar även kostnader för dränering (Welser, 2011, pp. 38–43).

2.2.2.2 Skyddar tätskiktet

Tätskiktet på vanliga tak är ofta sårbart mot UV-ljus och snabba temperaturväxlingar. Gröna tak skyddar tätskiktet och förlänger dess livslängd (Oberndorfer et al., 2007).

Trots att installationskostnaden för ett grönt tak kan vara nästan dubbelt upp jämfört med ett konventionellt tak, så kommer det gröna taket att betala tillbaka sig självt med tiden genom att inte behövas bytas ut samt genom inbesparade kostnader för temperaturreglering (E. Snoddgrass & L. Snoddgrass, 2006, pp. 27–28).

2.2.3 Hälsomässiga

2.2.3.1 Högre produktivitet

Miljövänligt anpassade byggnader - så kallade gröna byggnader - har överlag också en positiv inverkan på människor i sin omgivning (E. Snoddgrass & L. Snoddgrass, 2006, p. 22). Undersökningar har visat att arbetstagares produktivitet i gröna byggnader är betydligt högre än i byggnader som är mindre miljövänliga (Kats, 2004).

2.2.3.2 Dämpar buller

Gröna tak har även visat sig dämpa buller genom att absorbera ljudvågor från världen utanför, till skillnad från andra hårda ytor som tenderar att reflektera ljudet (N. & N. Kingsbury, 2008, p. 67).

2.2.3.3 Förbättrar mental hälsa

Att ha grönska i sin omgivning har visat sig bidra till bättre mental hälsa enligt en undersökning i Wisconsin, USA. Där har man kunnat koppla samman ökad grönska med en lägre nivå av depressiva symtom, ångest och stress. Man förespråkar grönska som en strategi

att förbättra den mentala folkhälsan i USA (Beyer, K.M.M., Kaltenbach, A., Szabo, A., Bogar, S., Javier Nieto, F., Malecki, K.M, 2014).

Att förvandla tak i täta urbana områden till rekreationsområden för fritid och avkoppling tas även upp av (Köhler et al., 2003), med det berömda exemplet Rockefeller Center i New York på 1940-talet.

2.3 Utmaningar med gröna tak

2.3.1 Planering

Gröna tak är inte som vanliga landskap, de är uppbyggda system vars fordringar och betänkanden måste tas i beaktande av designers, installatörer och skötare. Till exempel takets bärförmåga, dräneringskapacitet och hur material skall transporteras upp flera våningar kräver planering som skiljer sig från markbunden trädgård. Vilka växter som planteras måste också väljas utgående från vilka förhållanden som råder på taket, vilket i första hand beror på hur tjockt substratlagret är och hurdan jord den består av (E. Snoddgrass & L. Snoddgrass, 2006, pp. 28–30).

2.3.2 Kostnader

Investeringskostnaden för gröna tak beror på storleken, vilken sorts grönt tak det rör sig om samt lutningen på taket. Låg lutning kräver dräneringslager vilket ökar kostnaderna, och installationskostnader och fraktkostnader tillkommer beroende på hur tillgängligt området är (Bringert & Nordwall, 2009, p. 22).

Gröna tak är tyngre än vanliga tak. Intensiva gröna tak kan väga upp till 500 kg/kvm ((Green Roof 2009, se (Bringert & Nordwall, 2009, p. 4)). Kunskapen inom området är relativt begränsad och det kan vara svårt att hitta personer som kan rita, göra beräkningar och förstärka byggnadskonstruktionen. Allt detta medför ökade installationskostnader. Det tar också länge att se en eventuell ekonomisk avkastning på en investering i gröna tak, eftersom de ekonomiska fördelarna är kostnadseffektiva ur ett längre perspektiv (E. Snoddgrass & L. Snoddgrass, 2006, pp. 28–32).

2.3.2.1 Solpaneler

Något som faktiskt kan göra att det gröna takets investeringskostnad blir återbetald med tiden är om det gröna taket utrustas med solceller. Solpaneler minskar behovet av köpt el (Stenholm, 2017, p. 47).

Studenter vid SLU på kandidatprogrammet för lantmästeri har undersökt ekonomiska faktorer som påverkar ett företags investering i solceller. Studien visar att de faktorer som avgör om

en investering i solceller är ekonomiskt försvarbart är hur mycket statligt investeringsstöd företaget beviljas samt vilket priset är för överskottselen som produceras. Eftersom dessa parametrar är såpass föränderliga kan man inte garantera att en installering av solceller är ekonomiskt lönsam (Andersson & Hemmesåker, 2015, p. 22), (Solar region Skåne, 2019).

Enligt (A. Dahl & S. Bezdrob, 2010, p. 21) är den kanske viktigaste ekonomiska faktorn vilket befintligt uppvärmningssystem som används i dagsläget. Eftersom investeringskostnaden för solpaneler är relativt hög kan återbetalningstiden vara flera år och därmed inte visa sig ekonomiskt motiverat om man till exempel jämför med dagens pris på fjärrvärme. Solpaneler anses dock med säkerhet höja andrahandsvärdet på fastigheten genom att den fasta investeringen medför en lägre energikostnad (A. Dahl & S. Bezdrob, 2010, p. 21).

Att kombinera solpaneler på ett grönt tak är fördelaktigt. Om sommaren blir ofta temperaturen på taken väldigt hög, ibland över 80 grader Celsius. Det gröna takets avdunstning har en kylande effekt, vilket är bra för solpanelerna som arbetar bäst vid lägre temperaturer. Det sägs också vara mycket lättare att montera solpaneler på gröna tak än på konventionella tak, eftersom installationsplattorna inte förankras direkt i takkonstruktionen utan på det gröna takets vegetationsskikt ((Köhler et.al. 2007 se (Welser, 2011, p. 53)).

2.3.3 Övrigt

Oro för fuktproblem kan skapa tveksamhet till att anlägga gröna tak. För att förhindra fuktproblem krävs täta tätskikt som läggs av en godkänd tätskiktsentreprenör (Hans Månsson et.al., 2017).

Brandrisk har även utgjort en viss oro. Detta härrör sig från de äldre gröna taken som man förr i tiden anlade med torv. För att minska brandrisken hade man ofta getter på taket som betade ner döda, torra lättantändliga växter. Ett annat alternativ var att plantera växter från sedumfamiljen vilka lagrar vätska för torrare perioder. Idag innefattar de gröna taken färdiga komponenter för att minska brandrisken, såsom brandklassade vegetationsskikt innehållande till exempel sedummattor med ett lager mineraljord. Även sedumväxter planteras idag, främst på extensiva tak (Bringert & Nordwall, 2009, p. 22).

(Thorsson, 2012, p. 31) nämner att vegetationens vattenbehov kan skapa problem i perioder med mindre nederbörd, och att växterna kan ge allergiska reaktioner hos människor med pollenallergi.

2.4 Urban odling

Urban odling innebär all sorts växtodling i en urban miljö. Det centrala är att det produceras där det konsumeras, och maten odlas ekologiskt. Det engelska ordet urban gardening är en del av begreppet urban agriculture, d.v.s. urbant lantbruk (Ecolife, 2011).

Urban odling handlar endast om odling och ingen annan form av produktion, medan urban agriculture även innefattar framställning av andra produkter samt djurhållning (Gottberg, 2009, p. 6). Urban agriculture kan definieras som:

Urban Agriculture is an industry located within (intraurban) or on the fringe (peri-urban) of a town, a city or a metropolis, which grows and raises, processes and distributes a diversity of food and non-food products, (re-) using largely human and material resources, products and services found in and around that urban area, and in turn supplying human and material resources, products and services largely to that urban area.

(Mougeot, 2005)

2.4.1 Historik

Urban odling går att spåra ända tillbaka till mayaindianerna och aztekerna i det förhistoriska Jeriko (FAO, 2001). Maten producerades i eller i närheten av städerna, fram till industrialismen i slutet av 1800-talet. Industrialismen möjliggjorde effektiva transporter, och livsmedel kunde börja transporteras in långt ifrån städerna eller importeras från andra länder. Livsförhållandena för industriarbetarna var usla. Den tyske ortopeden Daniel Schreber kom med idén om att hyra en bit mark, stycka den i smålotter och arrendera ut den till fabriksarbetare. Idén vann mark och i takt med industrialismens utbredning breddade även kolonilotter ut sig, s.k. *Schreber Gartens*. Möjligheten att odla färsk mat förbättrade levnadsvillkoren för arbetarna, som led av osund luft, sjukdomar och små och dyra bostäder (T. Bondeson, 2005).

Under den industriella utvecklingen i Norden var urbana odlingar också en viktig försörjning. Under första och andra världskriget anlades odlingsmark i städerna för att föda invånarna (Viljoen, 2005, pp. 98–105).

Den första koloniträdgården i Finland grundades i Tammerfors år 1916. Trädgården finns fortfarande kvar, men har flyttats lite längre ifrån centrum (Koloniträdgårdsförbund, 2020).

Ebenezer Howard presenterade sin idé om s.k. trädgårdsstäder år 1898. Trädgårdsstäder skulle förena storstad med landsbygd, och utgöra små självägande välfärdssamhällen. Trädgårdsstädernas internationella genombrott kom efter slutet av första världskriget 1918, och Tyskland anammade konceptet starkt med slagorden “till varje bostad hör en trädgård”(J-Y Tizot, 2018).

Urban odling är som fenomen alltså inget nytt, utövandet sjönk i och med industrialismen men har på senare tid blivit allt mer aktuellt. Relativt nytt är dock termen Urban Agriculture och erkännandet av detta som en hållbar matproduktion i staden (C. Björk & A. Eklund, 2007, p. 33).

2.4.2 Typer av urban odling

Urban odling innefattar många olika områden och tekniker för odling. Några av dessa presenteras nedan:

Containerodling (container gardening) bedrivs vid brist på utrymme. Man odlar i det som går att odla i hemma, till exempel i burkar, hinkar, påsar, kannor, oljefat och så vidare. Denna odlingstyp är vanlig i U-länder. I till exempel Bahir Dar i Etiopien, odlar ca 200 000 invånare grödor i hinkar och tunnor som fylls med kogödsel och schaktjord från byggarbetsplatser. Material som annars hade blivit sopor återanvänds och sparar miljöresurser (C. Björk & A. Eklund, 2007, p. 36).

Gemensamhetsträdgårdar (community gardens) är odlingar utomhus på allmänna eller privata platser som sköts av en grupp människor som ofta har brist på odlingsmöjligheter hemma (Ecolife, 2011).

Hydroponic gardening är substratsodling. Ett substrat ersätter odlingsjorden och eliminerar rotsystemets behov av expansion. Rötterna står i cirkulerande vatten med näringslösning. Då plantan inte behöver lägga lika mycket energi på att utveckla sitt rotsystem kan den ge

rikligare skörd på kortare tid. Detta är ett passande alternativ för till exempel takväxthus, inglasade balkonger eller odling på vertikala ytor (Gottberg, 2009, p. 10).

Takträdgårdar (rooftop gardening) innebär odling på taken och kan sammankopplas med begreppet gröna tak med hänvisning till att ett tak anläggs med ett jordlager som kan användas till att odla mat eller olika typer av växter på (Ecolife, 2011).

2.5 Fördelar med urban odling

2.5.1 Ekologiska

2.5.1.1 Kretslopp av näringsämnen

Urban odling innebär att maten produceras där den konsumeras. Det skapar ett platsbundet kretslopp av näringsämnen på samma ställe. Då maten i dagens städer importeras utifrån, anrikas staden av de näringsämnen som egentligen borde återföras till platsen och jorden som grödorna kom ifrån (M. Lehrer, J. Spivak, 2011). Odlingsjorden urlakas, vilket man försöker åtgärda med konstgödsel. Konstgödsel bidrar till ett överskott av näringsämnen i sjöar och vattendrag som leder till ökad övergödning (Jordbruksverket, 2019).

2.5.1.2 Biologisk mångfald

Urban odling bedrivs ekologisk, vilket betyder att konstgödsel och syntetiskt framställda kemiska bekämpningsmedel inte används. Detta minskar risken för spridning av naturfrämmande ämnen i miljön, som försvårar för många arter (B. Landquist, 2016).

Forskning pekar på att ekologisk odling medför större biologisk mångfald, med 40-50 % fler organismer på odlingsmarken än i konventionell produktion. Skillnad i artrikedom är dock inte lika stor, cirka 1-34 % fler (V. Seufert & N.Ramankutty, 2017).

Frågan huruvida ekologiskt producerad mat är bättre ur miljösynpunkt kan ses på flera olika sätt beroende på vilken miljöpåverkan som avses. Tittar man på utsläpp av koldioxid i atmosfären som bidrar till ökad växthuseffekt, tog Jordbruksbyrån år 2012 fram ett underlag för att beskriva jordbrukets roll för minskningen av utsläppen av växthusgaser till 2050 (K.Hjerpe, 2012). I rapporten valde man att inte skilja på de olika produktionssystemen konventionellt respektive ekologiskt jordbruk, eftersom man med fakta inte kan hävda någon genomgående skillnad i klimatpåverkan mellan dessa. Avsaknad av mineralgödsel i ekologisk produktion innebär visserligen lägre utsläpp av växthusgaser, men en generell lägre skörd utjämnade denna skillnad. Jordbruksverket anser därför att ekologisk odling per definition inte är mer klimatvänlig än konventionell (K.Hjerpe, 2012, p. 71). Även (V. Seufert & N.Ramankutty, 2017) menar att utsläpp av växthusgaser är lägre i ekologisk

produktion än konventionell per ytenhet, men ofta högre per kilogram producerad produkt på grund av lägre skördar. Således kan konstateras att utifrån miljöaspekterna biologisk mångfald och spridning av främmande ämnen i miljön är den ekologiska produktionen bättre än den konventionella (K.Hjerpe, 2012).

2.5.1.3 Minskade transportutsläpp

Närodlat mat innebär mindre transporter med till exempel flyg eller långtradare, vilket innebär mindre utsläpp av växthusgaser och luftföroreningar. Det innebär också mindre energi i form av nedkylning och förpackningsmaterial (Viljoen, 2005).

Food miles, det vill säga sträckan som maten färdas från produktion till butik, minskar med urban odling. Volkmar Keuter på Fraunhofer Institute for Environmental, Safety and Energy Technology i Oberhausen, Tyskland, hävdar att städer är fulla av potential till att odla mat. Enligt honom är det möjligt att producera 40 ton grönsaker årligen på en takyta om 1000 kvm (F. Schmidt / bk, 2011).

2.5.2 Ekonomiska

(Viljoen, 2005, p. 73) sammanfattar de makroekonomiska effekterna av urban och semiurban odling som ökad livsmedelssäkerhet och lägre matpriser, skapande av arbetstillfällen och bidragande effekter till relaterade industrier.

En närmare förklaring av dessa samt några övriga ekonomiska fördelar presenteras nedan:

2.5.2.1 Arbetstillfällen

För fattiga människor i u-länder är det ekonomiskt mycket viktigt att kunna odla själv istället för att köpa mat, och möjligen sälja överskottet (Bhatt & Kongshaug, n.d.). "Urban Agriculture skapar arbetstillfällen, inkomstmöjligheter och främjar en lokal företagsamhet. I länderna i Nord är det kanske främst de socioekonomiska vinsterna och miljöfördelarna som uppmärksammas" (C. Björk & A. Eklund, 2007, p. 36).

I boken *Urban Agriculture; food, jobs and sustainable cities* (Smit, 1996) för The United Nations Development Programmes' (UNDP) presenteras de ekonomiska fördelarna med urban odling. Dessa fördelar är arbetsmöjligheter och inkomstgenerering, företagsutveckling,

nationell agrokultur och matförsörjning samt ekonomisk utnyttjande av mark (J. Smit, J. Nasr & A. Ratta, 2001).

2.5.2.2 Lägre priser

Genom en välutvecklad urban och semiurban odling tenderar matpriserna sjunka. Detta till följd av ökad effektivitet i produktions-och distributionskedjan, samt en lägre efterfrågan på varor som ersätts med självproducerat. Ett stort antal mindre, lokala producenter tenderar också erbjuda lägre matpriser än globala livsmedelskedjor. Lägre priser gör det möjligt för fler människor att köpa färsk och näringsrik mat, och mindre fattigdom innebär en samhällsekonomisk vinst (Viljoen, 2005, p. 72).

2.5.2.3 Minskad import och ökad beredskap

Genom inhemsk matproduktion minskar behovet av import, och därmed påverkan av den internationella marknadens prisfluktuationer (C. Björk & A. Eklund, 2007).

Urban odling kan säkra tillgången på mat i krissituationer. Kriserna kan vara nationella såsom till exempel krig, eller drabba enskilda hushåll som till exempel plötslig arbetslöshet (Viljoen, 2005, p. 68).

Efter Sovjetunionens fall i början på 1990-talet uppstod en livsmedelskris på Kuba, eftersom landet hade varit beroende av import från Sovjet. Matpriserna steg och den svarta marknaden växte. Brist på bränsle gjorde att man varken kunde förvara eller transportera livsmedel till städerna (C. Björk & A. Eklund, 2007, p. 40). Lösningen på krisen blev att stadsborna började odla sin egen mat på improviserade ställen i staden. Odlingsjorden förbättrades med kompost av matavfall och djurspillning. Kolonilotterna kunde producera grönsaker året om, och regeringen understödde odlandet genom en utbildningssatsning där experter lärde upp kubaner i ekologiskt jordbruk. Sockerrörsodling förbjöds helt, eftersom exporten till Sovjet var över och invånarna själva behövde odlingsmöjligheter. Många odlingar som varit beroende av gödningsmedel lades om till ekologisk odling. I början av 2000-talet var energiintaget för landets invånare detsamma som innan krisen. Kubas snabba omställning till självförsörjning har gett hopp om lösningar för framtida livsmedelskriser till följd av klimatförändringar (Climate News Network, 2019). Denna omställning ses även som ett

bevis på att urban odling skapar arbetstillfällen, säkerställer matförsörjningen, främjar folkhälsan och förbättrar stadsmiljön (Viljoen, 2005, p. 143).

2.5.2.4 Minskade sjukdomskostnader

En meta-undersökning har visat att regelbunden dos av trädgårdsarbete förbättrar den psykiska, fysiska och sociala folkhälsan. Undersökningen visade hälsotillstånd över grupper före respektive efter deltagande i trädgårdsarbete och vistelse i trädgård. 22 fältstudier med 76 olika jämförelser mellan de två olika grupperna inkluderades i meta-undersökningen. De flesta studier kom från USA, Europa, Asien och Mellanöstern. Resultatet visade ett brett spektrum av positiva hälsoeffekter efter deltagande i trädgårdsarbete, såsom minskad depression och ångest, lägre BMI samt ökad upplevd livskvalitet och känsla av gemenskap. Författarna anser sig presentera viktiga underlag till politisk beslutsfattning. De uppmuntrar regeringar och organisationer att se implementering av trädgårdsarbete som en metod att lindra och förebygga folkhälsoproblem, och de bör uppmuntra allmänheten till att delta i regelbunden aktivitet i trädgårdar. På detta vis kan samhället göra inbesparingar i sjukdomskostnader (Soga et al., 2017, p. 68).

Urban odling sägs också medföra lägre risk för andningssvårigheter såväl som kronisk huvudvärk och ögonirritation (Hydroponics, 2018).

2.5.3 Hälsomässiga och sociala

2.5.3.1 Hälsosam mat

Lokalproducerad mat minskar risken för kemiska förgiftningar i livsmedel som transporterats till butikerna (Hydroponics, 2018). Ekologiska livsmedel skall garantera att inga bekämpningsmedel används i produktionen. Det är mycket sannolikt att exponeringen av hälsofarliga kemiska bekämpningsmedel är lägre vid ekologisk odling än i konventionell. Att inte exponeras för hälsofarliga ämnen skyddar livsmedelsproducenternas hälsa (Livsmedelsverket, 2015).

Studier över näringsinnehåll i ekologisk respektive konventionell mat visar att ekologisk mat i genomsnitt innehåller fler mikro-och makronäringsämnen. Vilken effekt på hälsan denna skillnad innebär är dock oklart (V. Seufert & N.Ramankutty, 2017).

Lokala matbutiker som ersätts av större butikskedjor utanför städerna erbjuder ett stort utbud billig och processad mat, som innehåller mycket mättade fetter, socker och salt (Viljoen, 2005, p. 68). Detta leder till ökad fetma och hjärt-och kärlsjukdomar, speciellt bland den fattigare befolkningen. Orsaken till de ohälsosamma dieterna tycks vara bristen på tillgång till lokala försäljare som säljer färsk och prisvärd mat. Mat som odlats i städerna ger stadens invånare möjlighet att köpa mer hälsosamma livsmedel, och ifrågasätta den icke-säsongsbetonade och processade maten:

Access to fresh locally grown fruit and vegetables means that people can see where, how and when crops are grown. This is likely to raise awareness about food production techniques and provide knowledge which facilitates a questioning of the advantages of non seasonal imported or processed food. (Viljoen, 2005, p. 60)

2.5.3.2 Mental hälsa

Urban odling medför förbättrad psykisk, fysisk och social folkhälsa (Soga et al., 2017, p. 68). “Community gardens strengthen community bonds, provide food, and create recreational and therapeutic opportunities for a community” (MRSC, 2019).

Universitetsstudenter i Zagreb, Kroatien, ställer forskningsfrågan huruvida urban odling är en modefluga, en utopi eller vår framtid. Undersökningens slutsats är att det är vår framtid, huvudsakligen eftersom ekologiskt hållbar urbanisering är otänkbar utan urban och semiurban agrokultur. Detta motiveras även med att trädgårdsmiljö möjliggör rekreation och avkoppling samt sociala fördelar: “people can exchange their flowers, seeds and yields as well as knowledge and experience” (Židak & Bedenik, 2019, p. 32).

2.5.3.3 Utbildning

Boken *The Urban Garden - How one community turned idle land into a Garden City and how you can, too* av Jeremy N. Smith handlar om fenomenet *Garden City Harvest*. I Missoula, Montana, Rocky Mountain city har sju trädgårdar i staden med ca 68 000 invånare upprättat så kallade “community gardens” (gemensamhetsträdgårdar). Boende i området får hyra en lott i trädgården att odla sin egen mat på. Smith betonar den överraskande positiva

effekten av dessa odlingar vad gäller gemenskap, utbildning och psykisk hälsa, speciellt bland ungdomar. Eleverna på University of Montana kan studera PEAS (Program in Ecological Agriculture) där akademiska studier blandas med praktiskt arbete på odlingarna. En av studenterna beskriver sitt arbete som meningsfullt:

In every job I was producing real things I could put my hands around. Pulling carrots or picking kale, I felt something bigger than myself. A good life will include work that feels necessary, and if everybody's got to eat, someone needs to grow food. (Smith, 2010, p. 18)

Skolbarn i Missoula går på fältvandringar och exkursioner i trädgårdarna, och ungdomar med drogmissbruk har dragit nytta av så kallad "farm therapy", där de förutom trädgårdsarbete även fått organisera marknader och sålt grödor. *Community gardens* har förbättrat gemenskapen i grannskapen, och även varit ett sätt för nyinflyttade att knyta kontakter. Gemensamhetsträdgårdarna befinner sig på marknivå, och är mer eller mindre centralt placerade i staden (Smith, 2010, pp. 77–79).

Detta är ett exempel på att urban odling även kan utnyttjas i syfte att utbilda och sprida kunskap om jordbruk, och samtidigt medföra hälsofördelar.

2.5.3.4 Image och estetik

Grönskande miljöer är vackert att se på, och har en positiv effekt på det mänskliga psyket (Dunnet & Kingsbury 2004 s.24-25). Gröna byggnader kan också betraktas ha ett värde i att skapa en attraktiv image för staden:

The marketing value of green roofs is also seldom considered, but the value of a "green building" brand is potentially tremendous to private enterprise, universities, and cities in attracting clients, students, faculty, and tourists. Other less quantifiable benefits of green roofs, including increased community space and improved "livability" of cities, are factors that would extend the evaluation of new technologies beyond bottom-line efficiency and cost-effectiveness.

(Oberndorfer et al., 2007, p. 831).

Ett exempel på en stad som använder sig av gröna tak för att skapa image är Sheffield. Staden marknadsför sig som den "grönaste staden i Storbritannien". Man jobbar aktivt med gröna tak

genom politiskt stöd och ett nära samarbete mellan statsrådet och universitetet i Sheffield. Till exempel har man utrustat busshållplatser med gröna tak för att initiera hållbarhet i samband med utbildning. Bilder av busshållplatserna har skickats runt världen i marknadsföringssyfte för att öka stadens gröna profilering (N. & N. Kingsbury, 2008, pp. 77–78).

2.6 Utmaningar med urban odling

2.6.1 Tillräcklig jordkvalitet

Det finns egentligen inte några större problem i västvärlden med urban odling. Det är viktigt att ta markprover så man undviker att odla på förorenad mark (Gottberg, 2009, p. 13)

(Viljoen, 2005, pp. 62–63) varnar för att använda förorenad jord vid anläggandet av nya urbana odlingsområden. Jordområden där till exempel vägar tidigare funnits kan vara fulla av föroreningar och inte lämpa sig för odling av mat.

Det har förekommit sjukdomsfall som orsakats av grödor som tagit upp föroreningar i marken. Detta har berott på bristande kunskap och medel att sköta odlingen rätt. Lättillgänglig information och kontroll av myndighet eller organisation skulle kunna eliminera dessa (C. Björk & A. Eklund, 2007, p. 39).

Det rekommenderas även att hydrologiska prover tas på odlingsplatsen, för att försäkra att föroreningar från andra ställen inte förs till den ekologiska odlingen med grundvattnet (Viljoen, 2005, p. 62).

2.6.2 Regler för markanvändning

Trots att urban odling blir allt mer aktuellt runtom i världen saknas tillräckliga politiska regelverk för markanvändning i detta syfte. En lösning kunde bestå i att utbilda tjänstemän inom markanvändning, så att politiska beslut angående detta inte blir underminerade på grund av bristande kunskap (Viljoen, 2005, p. 61).

Behovet och betydelsen av politisk beslutsfattning för etableringen av gröna tak poängteras på flera håll: “Green roofs are likely to become an important component of urban sustainability in the future, provided that favorable public policy measures encourage and enable their construction” (Oberndorfer et al., 2007, p. 831).

The degree of realisation of green roofs in cities that have introduced incentives, compared with cities where such motivational tools have not been implemented yet, allows us to conclude that the

implementation of such incentives for various groups of stakeholders is currently an indispensable element of local policy.

(Burszta-Adamiak & Fialkiewicz, 2019)

Politiska åtgärder kan bestå av finansieringar, obligatoriska lagliga bestämmelser och satsningar på forskning och utbildning inom området (Burszta-Adamiak & Fialkiewicz, 2019).

2.7 Emmaus Åland

Som underlag för den empiriska delen av detta arbete följer nu en redovisning över Emmaus Ålands verksamhet i Mariehamn.

2.7.1 Verksamheten

2.7.1.1 Emmaus Returcafé

Emmaus returcafé består av restaurang, växthus och stadsodling på Torggatan 16 i centrala Mariehamn. Restaurangen serverar klimatsmart mat med låg miljöpåverkan. Detta eftersom alla råvaror består av svinnrester från butiker som annars skulle slängas. Man använder också mycket ekologiska och lokala råvaror, och allt är vegetariskt (R. Jansson, personal communication, March 3, 2020).

2.7.1.2 Emmaus stadsodling

Emmaus stadsodling startade som ett arbetsmarknadsprojekt 2018. Man odlar grönsaker och kryddor på ett ca 800 kvadratmeter stort parkområde mitt i Mariehamn, invid Statens Ämbetshus, se figur 3. Odlingen sker på friland, i växthus och inomhus. Odlingen är ekologisk, men saknar eko-certifiering. Under den varma årstiden flyter stadsodlingen samman med uteserveringen (R. Jansson, personal communication, March 3, 2020).



Figur 3. Emmaus urbana odling sommaren 2019. Foto: Simon Eriksson.

Stadsodlingen sköts av en projektledare som är utbildad trädgårdsmästare tillsammans med personer på arbetsträning och personer i olika sysselsättningsprojekt. Odlingen har en viktig social funktion för många personer och grupper som är marginaliserade eller hotas av utanförskap. Personer på arbetsträning kan arbeta både i odlingen och i restaurangen för att på så sätt se konkreta resultat av sitt arbete. Deltagarna bereder marken, sår, vattnar, skördar, levererar till kök, är med och tillreder mat och serverar gästerna i restaurangen (R. Jansson, personal communication, March 3, 2020)

Det som skördas i Emmaus stadsodling tillreds och serveras i Emmaus Returcafé. Man skördar bland annat sallad, tomater, gurka, kål, mangold, bär, kryddor samt honung från en bikupa. Det mesta från odlingen används till garnityr, eftersom man inte kan komma upp i så stora produktionsvolymmer. Biodlingen har också gett skörd, en bikupa på ca 1x1 meter har kunnat generera ca 17 kg honung på ett år som man sålt i restaurangen, se figur 4. Tack vare

närheten till den stora allén av lindar i staden har man även erhållit lindhonung, som anses vara en eftertraktad typ av honung (S. Eriksson, personal communication, March 5, 2020).



Figur 4. Emmaus stadsodlings befintliga bikupa. I bakgrunden syns Stadshuset. Foto: Fredrika Rundberg.

“Odlingen är bra pr för restaurangen, och det korta avståndet mellan produktion och konsumtion av råvaror gör också att maten blir fräschare och godare när köket kan använda färska blad, kryddor och grönsaker” säger Simon Eriksson, kock och odlingsansvarig på Emmaus Returcafé (S. Eriksson, personal communication, March 5, 2020).

“Odlingen inger också trivsel åt både restauranggäster och anställda, och bidrar till en upplevelse som kännetecknas av närhet till naturen. Att skapa denna helhetsupplevelse är en central fördel som den urbana odlingen medför” menar Emmaus verksamhetsledare Robert Jansson (R. Jansson, personal communication, March 3, 2020).

Egentliga nackdelar med odlingen har man inte identifierat. Svårigheter har varit att hålla hungriga fåglar borta från frösådd, man har försökt med fågelskrämmor men inte lyckats. Att vattna pallkragarna har även varit tidskrävande då vattnet runnit igenom lådan innan det hunnit sugas upp av jorden. Skadeinsekter har påträffats på ett fåtal grödor, vilka man då uteslutit från odlingen (S. Eriksson, personal communication, March 5, 2020).

2.7.1.3 Emmaus Returbutik

Tvärs över Torget, cirka 200 meter från Returcaféet ligger Emmaus Returbutik. Det är en second hand butik som säljer återanvända prylar, kläder, skor och husgeråd. Vem som helst får fritt lämna in varor i säljbart skick. Butiken är ett hållbarhetsarbete som främjar återanvändning istället för resurskrävande nyproduktion. Butiken är en central ekonomisk källa till Emmaus verksamhet på Åland. Intäkterna från butiken går till välgörenhetsarbete runtom i världen, men också till löner och drift av Returcaféet. (R. Jansson, personal communication, March 3, 2020)

2.7.1.4 Kretsloppsparken

Arbetsmarknadsprojektet som innebar starten för Emmaus urbana odling avslutades vid årsskiftet 2019-2020. Mellan år 2020-2021 planerar Emmaus verkställa ett projekt kallat Kretsloppsparken. Kretsloppsparken skall visa vad kretsloppet i naturen betyder i verkligheten, genom att utföra processer i enlighet med naturliga kretslopp. Fem verksamheter skall ingå i detta kretslopp: *Stadsodling för välmående*, *Från jord till bord*, *Från hav till bord*, *...och till bord igen* samt *Kommunicera, engagera och agera* (R. Jansson, personal communication, March 3, 2020). En kort beskrivning av de planerade verksamheterna följer nedan:

Stadsodling för välmående innebär en fortsatt drift av den urbana odlingen, som även kompletteras med ett tunnelväxthus samt en container för odling året om med LED-belysning. Växthus och container skall värmas med spillvärme från befolkningsskyddet som ligger rakt under stadsodlingen. *Från jord till bord* innebär att det som skördas i odlingen fortsättningsvis tillreds och serveras i Emmaus Returcafé. Odling och restaurang planeras ytterligare förenas i ett idé-och smaklaboratorium där ätbart från odlingen och naturen förädlas för att bli nya smakupplevelser. *Från hav till bord* skapar ett kretslopp för den underutnyttjade inhemska fisken, som i dagens läge till 96% exporteras till andra länder där den förädlas till djurfoder. Emmaus Returcafé tar tillvara denna "skräpfisk" till restaurangens utbud. Delprojektet *City Fish* innebär att Emmaus odlar egen fisk genom sk. akvaponisk odling i växthus. Akvaponisk odling innebär att vatten med överskottsnäring från fiskodlingen leds via en odling och renas innan det går tillbaka till fiskodlingen. Växtrester

från odlingen kan i sin tur ingå i fiskfodret. *Och till bord igen* innebär att alla rester från restaurangen används till jordförbättring i stadsodlingen genom s.k. bokashikompostering. I komposteringen omvandlas matavfall till jordförbättring av mikroorganismer, kolet binds till jorden istället för att bli koldioxid och näringsämnena hålls kvar. Jorden förbättras också med biokol. För att tillverka biokol testas olika förbränningsmetoder i Kretsloppsparken med restmaterial från naturen. *Kommunicera, engagera och agera* har som mål att nå ut till alla målgrupper i samhället, så att Kretsloppsparken blir en social mötesplats för utbyte av erfarenheter mellan kulturer och generationer. Olika workshops i parken såsom foodjam, föreläsningar och seminarier skall främja befolkningens inläring av ett hållbart sätt att leva (R. Jansson, personal communication, March 3, 2020).

2.8 Verkligt exempel

Samarbete mellan restaurang och urban odling är något som inte bara Emmaus Returcafé anammat. Ett exempel från omvärlden kan hittas i Stockholm, vid namn Bee Urban Evolution Lab. Nedan följer en kort presentation av detta exempel:

2.8.1 Bee Urban Evolution Lab

Bee Urban är ett svenskt företag som erbjuder miljö tjänster i stadsmiljö i form av bikupor, trädgårdar för biologisk mångfald och boplatser för insekter, fladdermöss och fåglar. Bee Urban erbjuder företag ett konkret sätt att kommunicera miljö satsningar i och runtom städer. Man upplåter även fadderskap av bikupor till företag i storstadsmiljö för att belysa problemet med allt mer hotade bin i Sverige. Utplacering av bikupor sker på företagets egna områden, parker eller fastigheter. Bee Urban sköter om drift och underhåll av kuporna och honungen som genereras tillfaller företaget (Urban, 2018b).

Bee Urban Evolution Lab är en takterrass i centrala Stockholm, och beskrivs som ett grönt, multifunktionellt tak. Bee Urban erbjuder företag att boka detta grönskande uterum för möten, konferenser eller fest. Möjlighet finns till ekologisk matservering vid långbord, se figur 5. Odlingen på 800 kvm rymmer ett takjordbruk, en ängsmark med blommor och ett växthus med tomater, se figur 6. Man håller även kurser i odling och kokkonst. Det mesta som skördas går till restaurang K-märkt en trappa ner i samma byggnad (Róbertsdóttir, 2019).



Figur 5. Bee Urban Evolution Labs uteservering (BeeUrban, 2020).



Figur 6. Bee Urban Evolution Labs takodling på Garnisonens tak, Östermalm, Stockholm (BeeUrban, 2020).

Detta är också en park där företag kan pröva gröna innovationer, som till exempel solceller. För kontorsarbetare runtomkring har taket blivit en viktig grön oas där de kan tillbringa sina pauser (Róbertsdóttir, 2019).

Målet är att locka även skolbarn, ungdomar och privatpersoner till denna mötesplats:

“Målet är en dynamisk plats för lärande, inspiration och nytänkande möten i omställningen mot hållbarhet” (Urban, 2018a).

3. EMPIRI

Givet dessa redogörelser för gröna tak, urban odling och Emmaus verksamhet på Åland följer nu en undersökning över möjligheterna till en utveckling av Emmaus Returcafé's urbana odling. Det fiktiva planen är att taket till Emmaus Returbutik på Strandgatan anläggs med en odling för att ytterligare försörja Returcaféet med råvaror.

3.1 Metod och urval

Metod kan definieras som "Ett planmässigt tillvägagångssätt för att uppnå ett bestämt mål" (Berglund & Paulin, 2015).

Undersökningen består av en case study av Emmaus Returcafé i Mariehamn. Det strategiska urvalet av restaurang har baserats på verksamhetens starka hållbarhetsprofil.

Intervjuer med berörda yrkesmän har utförts. Jag har valt att intervjua Mariehamns Stads stadsarkitekt, Emmaus verksamhetsledare samt en kock och odlingsansvarig på Emmaus Returcafé. Odlingsmöjligheter på taket har även diskuterats tillsammans med en trädgårdsmästare. Dessa informanter har valts eftersom de besitter information och kunskap som bidrar till att få svar på arbetets forskningsfrågor. Information från intervjuerna har sammanställts i löpande text. Olika frågor har ställts beroende på ansvarsområden och arbetsuppgifter. Frågor till respektive person se Bilaga 1.

3.2 Case Emmaus

3.2.1 Urban odling på taket av Emmaus Returbutik - Vilka fördelar respektive utmaningar skulle detta medföra?

Sirkka Wegelius, stadsarkitekt i Mariehamn

Enligt stadsarkitekt Sirkka Wegelius är så kallade "mjuka gröna ytor" mycket välkomna i Mariehamn. Alltför mycket yta i staden består av hårda ytor såsom asfalt och betong, vilket leder till problem med dagvattenhantering. Ännu större är detta problem i Norrböle i norra

Mariehamn där många större industritak breder ut sig. Eftersom dagvattnet inte kan sugas upp någonstans har det slutligen hamnat i Slemmern, innehållande föroreningar från trafik, plastpartiklar och annat skadligt för miljön. Den urbana odlingen på Emmaus tak skulle vara till stor hjälp genom ökad mjuk grönyta i Mariehamn. “Visar sig detta vara ett lyckat koncept i Mariehamn så kunde det med stor fördel utnyttjas även i Norrböle” (S. Wegelius, personal communication, March 10, 2020). Ett grönt tak skulle också vara bra pr för hela Åland, eftersom odlingen kan utgöra en markör för allmänheten att Åland satsar på hållbar stadsplanering (S. Wegelius, personal communication, March 10, 2020).

Om projektet skall kunna godkännas av Mariehamns stad behöver taket utseendemässigt se fint ut: “Detaljerna närmast fasaden uppmärksammas, sådant som ser risigt och fult ut är inget man vill ha i stadsbilden” (S. Wegelius, personal communication, March 10, 2020). Wegelius föreslår att byggnadsekipage dras in en bit från takfoten, så att de syns mindre och byggnaden får ett “lättare” intryck. Den fria ytan längst ut kunde även nyttjas för uppsamling av eventuell snömassa (S. Wegelius, personal communication, March 10, 2020).

Robert Jansson, verksamhetsledare för Emmaus Åland

Robert ser pedagogiska fördelar med en takodling. Besökare skulle lära sig att det är helt möjligt att odla mat på tak, men även få ett grepp om mängden resurser som faktiskt krävs för att producera ett livsmedel. “Vetskap om vilket arbete som ligger bakom varje morot eller salladsblad är något man kan ta med sig när man går och handlar, eller nästa gång man slänger bort mat för att det ser lite fult ut” (R. Jansson, personal communication, March 3, 2020). Investeringen i insekternas livsmiljö skulle även vara ett sätt att öka den allmänna kunskapen och förståelsen för relevansen av att bibehålla naturliga habitat för arters överlevnad (R. Jansson, personal communication, March 3, 2020).

Filip Eriksson, kock och odlingsansvarig på Emmaus Returcafé

En takodling skulle ge bra pr för Emmaus, och bli omtalat eftersom det än så länge är sällsynt på Åland, poängterar Simon. Om takodlingen inte är skapt för gäster att vistas i så kunde man med fördel odla “fulare” grödor här, som växer mer under jord än ovan. Till exempel potatis eller andra rotsaker. (S. Eriksson, personal communication, March 5, 2020)

Det som kan bli utmanande är att få en smidig bevattning av odlingen, eftersom vattnet tenderar rinna igenom odlingsvagnarna innan växterna hinner suga åt sig någonting. Hungriga fåglar kan också ställa till det för plantor och skörd. (S. Eriksson, personal communication, March 5, 2020)

Tänkvärt är också att det om sommaren blir väldigt varmt på tak, vilket inte nödvändigtvis behöver vara ett problem beroende på vad man odlar och hurdant bevattningssystem man har. Avståndet från restaurangen till odlingen är också längre, vilket ur bekvämlighetssynpunkt gör det krångligare att bara gå ut och se vad som finns till köket för dagen. (S. Eriksson, personal communication, March 5, 2020)

3.2.2 Förutsättningar och förslag

Efter observationer och vistelse på taket av Emmaus Returbutik på Strandgatan kan konstateras att taket har goda förutsättningar att klara den bärlast som en odling skulle medföra (B.-G. Haasiosalo, personal communication, April 15, 2020).

“Gröna tak kan konstrueras på de flesta typer av tak, allt från stål, trä, betong och plast fungerar som grund. Det viktiga, oavsett material, är att det är en jämn yta att anlägga på, som är vattentät och klarar av att hålla vikten som det gröna taket medför.”

(Dunnet & Kingsbury 2004, s 3-4 se (M.Vallerborn, 2013)).

Golv, ytterväggar, bärande pelare och taktstolar är gjorda av betong. Enligt (E. Snoddgrass & L. Snoddgrass, 2006, p. 39) är byggnader med betongtak mycket lämpliga att anlägga gröna tak på eftersom betong är ett starkt material och slits inte ut på samma sätt som till exempel trä.

Taket är 42,54 meter långt och 15,20 meter brett. Vardera sidan omnocken är 7,60 meter lång, se figur 7. Bärande tak mellan takstolarna består av siporex. Rum finns för tilläggsisolering.



Figur 7. Taket till Emmaus Returbutik. Foto: Fredrika Rundberg

Tre förslag på anläggning av urban odling på taket har utarbetats. Alla förslag delar samma syfte; att förse Emmaus Returcafé med råvaror, att öka grönyttorna i Mariehamn samt att stödja biologisk mångfald. Gällande allmänhetens tillgång till takodlingen så innefattar alla förslag att besökare är välkomna vid avtalade tillfällen. Förslagen skiljer sig åt beträffande själva typen av anläggning, beroende på om man önskar anlägga odlingen i så kallade odlingsvagnar, på friland eller en kombination av båda.

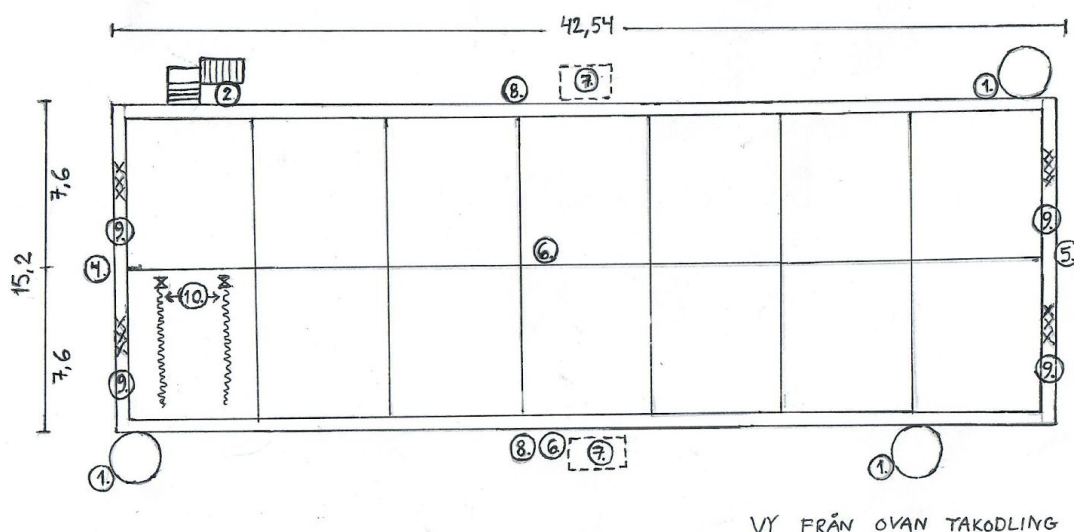
Nedan presenteras dessa förslag. Ritning över förslag 1 se figur nedan, vars numrering förklaras i texten. För ritning över takets kortsida samt genomsnitt av tätskikt se Bilagor.

I alla tre förslag förses taket med gång och skyddsräcke (9) enligt skyddsföreskrifter. Spiraltrappor finns i tre av byggnadens hörn (1) samt en arbetstrappa i det fjärde (2).

3.2.3 Förslag 1 - Mobila odlingsvagnar med biodling

Förslag 1 lämnar det yttre plåttaket - som är i gott skick - kvar. Konstruktionen består av ett ramverk där flyttbara vagnar placeras längs vardera sida av taket, se figur nedan. Dessa odlingsvagnar (3) är försedda med hjul som går på rälsar (6), vilket gör att vikten av vagnarna

fördelas på de bärande centrumpelarna och väggen. Varje vagn har ett fackverks-räck längs varje sida, vars funktion är att upprätthålla säkerhet samt ge stadga åt vagnen. Vagnarna är förslagsvis 3 eller 6 meter breda och 7 meter långa. Antalet vagnar samt bredd kan varieras beroende på behov av utrymme och tillgänglighet till grödorna. Flyttbara gångar kan placeras mellan vagnarna, och både vagnar och gångar förskjuts och flyttas för hand.



Figur 8. Ritning förslag 1 - vy från ovan takodling.

Längs nocken löper ett huvudbevattningsrör (4). Detta stamrör för bevattning lutar och i övre änden finns en automatisk ventil (5) som släpper in luft så att vattenröret kan tömmas vid köld. Stamröret är försett med många tappningsställen (c/c 0,5m) bestående av snabbkopplingar. Vid bevattning sticks en bevattningsslang (10) försedd med snabbkoppling i stamröret. Slangen placeras i/över det som ska bevattnas. Vattenmängden regleras med en kran på respektive slang, och vid behov kan flera bevattningsslangar anslutas till stamröret. Dessa hålförsedda bevattningsrör längs med odlingsytan ska droppvis hålla jorden fuktig, för att undvika att vattnet rinner direkt igenom. Överblivet vatten separeras från jord och samlas upp i en nedgrävd tank i marken (7). Via dräneringsrännor (8) pumpas vattnet tillbaka upp på taket för bevattning med separat slang.

Dränering sker med hjälp av lecakulor i odlingsvagnarna. För att förhindra att vagnarna svämmas över vid kraftig nederbörd sektioneras vagnarna genom ett hålförsett rör vid

odlingsytan som släpper in vattnet men inte jorden. Detta vatten samt vatten från bottnet av vagnen rinner ner till en hängränna längs med hela långsidan, och samlas upp i en nedgrävd tank i marken.

Detta tak utrustas med bikupor i syfte att producera honung till restaurangens bruk samt till försäljning. En målsättning skulle vara att även producera lindhonung genom lindallén i Esplanaden bredvid. I odlingsvagnarna skulle blommor, kryddor och örter odlas för att pollineras av bin.

Exempel på växter som gynnar pollinatörer är blåklint, bondböna, malvor, ringblomma och solros. Exempel på kryddor är dill, kummin, koriander, oregano, citronmeliss och mynta (Svenska Bin & Swedish Society of Public Parks and Gardens., 2018).

Runtom på taket placeras även insektshotell. Insektshotellen byggs av återanvänt material från Emmaus Byggretur, och kan ha olika former och färger beroende på vad som bäst klär fasaden. Även bikuporna kan tillverkas på detta sätt.

3.2.3.1 Fördelar förslag 1:

Odlingsvagnarna kan fyllas och planteras på parkeringen och sedan lyftas färdiga upp, läggas på rälsen, rullas till sitt läge och låsas fast. Att inte behöva slita ner ett befintligt funktionellt plåttak är också fördelaktigt ur hållbarhetssynpunkt, samt minskar risken för vattenläckage under byggnadstiden.

Eftersom bredden mellan varje takstol är 6 meter så innebär vagnarnas stationära läge att hjulen och därmed tyngden läggs på takstolarnas centrumpelare och vägg. Detta minskar belastningen på takkonstruktionen. Mellanrummet mellan vagn och plåttak minskar också risken för skada på takets tätande funktion, ifall till exempel rötter tränger sig igenom membranen.

Vagnarna flyttas med handkraft, och eftersom de är mobila är det möjligt att komma åt taket om någonting skulle behöva åtgärdas.

Detta alternativ innebär fler dräneringsmöjligheter än om taket anläggs med ett heltäckande tätskikt, eftersom vattnet kan sektioneras och eventuellt ytvatten kan ledas bort genom hålförsedda rör på odlingsytan.

Vagnarnas räck kan utnyttjas för upphängning av till exempel tomatplantor eller liknande klängerväxter. Vagnarna kan även förses med självbärande kanalplast, som förutom att skapa växthuseffekt även skyddar mot fåglar samt underlättar dräneringen.

Eftersom taket inte fullständigt görs om direkt ger detta förslag möjlighet att testa konceptet först. Detta genom att inledningsvis lyfta upp en odlingsvagn för att se hur det fungerar, och eventuellt gradvis öka antalet vagnar.

Att erbjuda ökat livsrum för insekter stöder biologisk mångfald (Williams et al., 2014). Ju fler arter som finns, desto stabilare natur. Växter som pollineras av bin får stora problem om bina dör ut, och en sådan katastrof skulle påverka hela matförsörjningen av människor och djur. (Naturskyddsföreningen, 2018)

Åländska honungsbin har av EU-kommissionen klassats som fria från varroa. Denna unika egenskap kunde betonas i samband med odlingen, för att väcka uppmärksamhet och intresse bland turister.

3.2.3.2 Nackdelar förslag 1:

Större mängder tyngande snö kan riskera att hållas kvar i utrymmet mellan vagnar och tak. Vagnarna kan dock enkelt lyftas ner till vintern med kranbil, och staplas på varandra.

Odlingsvagnarna kan komma att få taket att se tungt och klumpigt ut, eftersom de placeras relativt långt ut längs takfoten. Ritningen innefattar dock en gång längst ut, och vagnarnas räls löper under gången. Det gör att vagnarna kan flyttas lite högre upp från takfoten, och deras vikt hamnar ändå mitt ovanför väggen.

3.2.4 Förslag 2 - Heltäckande semi-intensivt grönt tak

I detta alternativ avlägsnas befintligt plåttak och ersätts med ett heltäckande tätskikt som bildar en odlingsyta över hela taket. Substrattjockleken är cirka 20 centimeter vilket innebär ett semi-intensivt tak. Odlingsbar yta beräknas vara ca 630 kvm. Här kunde med fördel odlas rotsaker under jord för att undvika angrepp av fåglar. Bärbuskar är också ett alternativ, vilka då kunde skyddas m.h.a. skyddsnät. Även detta förslag innefattar biodling och utplacering av insektshotell.

3.2.4.1 Fördelar förslag 2:

Detta förslag kräver mindre komponenter jämfört med förslag 1, eftersom man till exempel inte behöver svetsa ramar eller konstruera vagnar. Man behöver endast avlägsna plåttaket och ersätta det med skyddslager och jord. Dessa åtgärder har gjorts på andra håll förut och föreskrifter och arbetsmetoder är således mer etablerade och tillgängliga. På basen av detta blir detta förslag billigare och enklare jämfört med förslag 1.

Det heltäckande gröna taket behöver endast skyddsräck runt takfoten, till skillnad från vagnarna som har högre kanter och kräver fler skyddsräck med mer stadga för att bära upp vagnarnas konstruktion. Utseendemässigt kommer detta heltäckande tak således ge ett luftigare och lättare intryck än förslag 1.

3.2.4.2 Nackdelar förslag 2:

Takets tätskikt är mer utsatt för mekaniskt slitage eller skada, då till exempel en skyffel eller annat vasst kan göra hål i bitumenlagret och orsaka läckage.

Jämfört med förslag 1 så innebär detta förslag mer arbete uppe på taket vid själva anläggandet. Till exempel så måste jorden transporteras upp på taket.

På grund av svårighet att fästa någonting i bitumenmattan - eftersom det då krävs håltagning i denna - är det svårt att konstruera något som håller jorden på plats vid eventuellt skyfall. Häftigt skyfall riskerar då skölja bort jorden.

3.2.5 Förslag 3 - Naturpaviljongens insektshotell

Det tredje förslaget är en kombination av både heltäckande grönt tak och odlingsvagnar. Fokus ligger på biodling med honungsproduktion på taket, och hela odlingen anpassas för att främja insektslivet i största mån. Den norra sidan av taket anläggs med heltäckande odlingsmark. Här odlas perenna växter, d.v.s. mångåriga växter (L. Söderlund, personal communication, March 15, 2020). Man odlar vinbärsbuskar och mindre fruktträd på svagväxande stam, som gynnas av pollinatörer (Svenska Bin & Swedish Society of Public Parks and Gardens., 2018). Den södra sidan av taket utrustas med mobila odlingsvagnar. Här odlas annueller, dvs. ettåriga växter (L. Söderlund, personal communication, March 15, 2020) som gynnar pollinatörer. Sådden förkultiveras i en av odlingsvagnarna tidigt på våren med hjälp av täckande plastskiva, och plantorna placeras sedan ut i resten av vagnarna.

Pollinatörerna behöver kunna hitta växter som blommar från tidig vår till sen höst. Detta kunde beaktas genom inglasning av tidig sådd med bokashi-metoden, vilket skulle förlänga säsongen för växterna (L. Söderlund, personal communication, March 15, 2020).

För att förstora och göra det mer tillgängligt för tidiga pollinatörer kunde man även placera ett växthus på taket.

På takets nordvästra del byggs en estetiskt tilltalande liten paviljong, en så kallad Naturpaviljong. Naturpaviljongen fungerar som ett samlingsrum för besökare, där grupper kan lära sig om odling och insekter genom till exempel föreläsningar, workshops, utställningar, litteratur, faktablad o.s.v. Besökarna är till exempel skolelever, studenter eller kanske internationella gäster som besöker Landskapsregeringen. Småskalig forskning kunde även bedrivas i paviljongen, till exempel insektsstudier eller växtförädling med ekologiska metoder. Odlingens koppling till utbildning kunde utnyttjas till ekonomisk fördel i ansökan om stöd för investeringen och upprätthållandet av det gröna takets verksamhet.

3.2.5.1 Fördelar förslag 3:

Kombinationen av både heltäckande odlingsmark och odlingsvagnar visar ett bredare utbud åt allmänheten av hur man kan utnyttja odling på gröna tak. Ett kompletterande samlingsrum

öppnar också upp betydligt mer för besökare, samt ger möjlighet att arbeta inomhus med odlingen.

Perenner odlas med fördel på den norra sidan av taket, eftersom de inte är så beroende av solljus. Odlingstvagnarna på den södra och varmare sidan passar bra för annueller som också kräver mer solljus. (L. Söderlund, personal communication, March 15, 2020). Vagnarnas kanter gör det också enklare att täcka över och skydda dessa plantor.

Detta förslag innebär att besökare i begränsad mån vistas på taket i utbildningssyfte. Förvärvad kunskap om biologisk mångfald främjar folkbildningen.

Naturparviljongen skulle designas i syfte att försköna stadsbilden, med en liknande arkitektur som grannbyggnaden nere på Torget, där restaurangen Nonna Rina för närvarande håller till. Paviljongens uppsyn skulle därmed kunna berika stadsbilden.

3.2.6 Fördelar för Emmaus Returcafé utgående från presenterade förslag

Urban odling har som tidigare nämnts visat sig gynna Emmaus Returcafé. En utökad urban odling skulle innebära en större tillgång på råvaror för köket att använda och experimentera med. Förslagen medför till exempel ökad tillgång till kryddor, blommor till garnityr och dekoration, samt grönsaker och rotsaker till matlagningen. Honungsskörd från en utökad biodling kan fortsättningsvis säljas i restaurangen som biinkomst. Restaurangen kan med stolthet marknadsföra både maten och honungen som *härproducerad till förmån för biologisk mångfald i staden*, och förstärka verksamhetens hållbara image.

Det urbana takodlingen och samarbetet med restaurangen passar bra in i Kretsloppsparken som Emmaus planerar. Verksamheterna *Stadsodling för välmående*, *Från jord till bord*, samt *Stadsodling för välmående* förverkligas genom de positiva hälsoeffekter som odlingen medför. Detta gäller både besökare samt de som sköter odlingen, eftersom odlingen fortsättningsvis skulle skötas av personer i arbetsträning i enlighet med Emmaus sociala rehabiliteringsarbete. Arbetskraften kunde även förstärkas genom hjälp av utsatta ungdomar i behov av stimulans och sysselsättning. *Från jord till bord* förverkligas genom restaurangens och odlingens utbyte av råvaror. Naturpaviljongen på taket kunde även ersättas med det

planerade idé-och smaklaboratoriet, där ätbart från odlingen förädlas till nytt för restaurangen. *Och till bord igen* förverkligas genom restaurangens möjlighet att utnyttja all kompost till jordförbättring för odlingen. *Kommunicera, engagera och agera* realiseras genom Naturpaviljongens utbildningsverksamhet samt restaurangens marknadsföring kring härproducerade råvaror och bevarande av insektslivet.

3.2.6.1 “Bärbar”

Ett sätt att även utöka restaurangens verksamhet genom den urbana takodlingen är att anlägga någon typ av servering på taket. Ett förslag är att etablera en bar som kunde kallas *Bärbar*. I baren skulle smoothies och drinkar tillverkas och säljas till turister och andra besökare. Råvarorna skulle bestå av räddad frukt och grönt från Emmaus Returcafé, och garnityr skulle fås från odlingen på taket. Bärbarens produkter kunde marknadsföras som *en del av ett bärkraftigt Åland*. Serveringsområdet kunde vid behov utvidgas mot takets norra förbindelse med Sittkoffgallerian.

4. SLUTSATS

Syftet med detta arbete var att bidra med mer kunskap om gröna tak och urban odling, samt att genom en case study utreda om det är möjligt och fördelaktigt för en restaurang i Mariehamn att implementera dessa komponenter.

Jag anser att jag själv hämtat mycket kunskap om dessa fenomen, och att syftet att sprida kunskap således uppfyllts personligen. Informationssökningen har gett svar på vad gröna tak respektive urban odling är samt vilka fördelar och utmaningar dessa medför. Huruvida den allmänna kunskapen om gröna tak och urban odling har ökat kan jag i nuläget inte säga eftersom arbetet ännu inte redovisats offentligt. Detta är heller inget jag ämnar undersöka, utan enbart hoppas på.

Arbetet har kunnat visa att det är möjligt och dessutom fördelaktigt att anlägga ett grönt tak med urban odling i Mariehamn. En urban odling i samarbete med en restaurang har visat sig innebära fördelar såsom tillgång till färska råvaror, ökad trivsel bland gästerna och bra marknadsföring. Emmaus Returcafé ehåller i nuläget redan råvaror från sin befintliga odling, och personalen ser inga hinder i att erhålla råvaror från ytterligare en odling. Mariehamns stad ser positivt på en utveckling av gröna tak i staden, och den fiktiva takodlingen ses som möjlig förutsatt att stadsbilden inte försämras.

4.1 Trovärdighet

Jag anser tillförlitligheten till uppnådda slutsatser i arbetet vara mycket hög. Detta eftersom undersökningsmetoden bestått av kvalitativa intervjuer med personer som är direkt kopplade till undersökningsobjektet och med erfarenhet och utbildning inom tillhörande områden.

4.2 Metoddiskussion

För att nå ett ännu mer trovärdigt resultat av denna undersökning hade ytterligare hållfasthetsberäkningar över förslagen kunnat kompletteras, för att visa att byggnadskonstruktionen på Emmaus Returbutik håller för den bärlast som ett grönt tak medför. Bekräftelse enligt Arbetarskyddet hade också kunnat intyga att säkerhetsföreskrifter beaktats i ritningarna över förslagen. En ekonomisk analys kring finansieringen av den urbana takodlingen hade även kunnat tillämpas, där intervjuer med potentiella finansiärer kunnat ingå.

4.3 Inhämtad kunskap

Det finns många betydelsefulla fördelar med gröna tak och urban odling. Fördelarna kan identifieras på många olika plan, vilket gör den totala nyttan mycket omfattande. Personligen sätter jag störst värde på de ekologiska fördelarna, eftersom jag upplever åtgärderna kring rådande problem vara mest brådskande. Direkta nackdelar med gröna tak och urban odling har jag inte påträffat i informationssökningen, snarare byggnadstekniska utmaningar som kräver förstudier och kompetent arbetskraft vid anläggandet. Eftersom alla tak och dess omgivande förhållanden är olika, krävs anpassade lösningar på de problem som uppstår på ifrågavarande plats. Dock bör de grundläggande rekommendationerna kring takets komponenter tas i beaktande för att undvika obestridliga problem. Tekniken kring gröna tak och urban odling kommer sannolikt att utvecklas, till följd av att dessa implement är på god framfart i världens städer. Detta gäller även urban odling, vars framtida ökning är nödvändig för att kunna försörja alla stadsinvånare med mat.

Utförda informationssökningar har visat att ökad vegetation i städer förefaller som estetiskt tilltalande och skapar en attraktiv image för staden. Jag ser således gröna tak i Mariehamn som ett utmärkt sätt att öka attraktionskraften och en möjlighet att rentav försköna stadsbilden. För en restaurangverksamhet tror jag att en urban takodling medför ökad attraktionskraft, både bland besökare och arbetstagare. Den största lönsamheten tror jag utvinns ur marknadsföring av härproducerad mat till kunden. Många företag marknadsför sitt

miljöarbete, utan att konsumenten egentligen har möjlighet att se konkreta bevis på det. En urban takodling är ett sätt för restaurangen att visa sitt miljöarbete på ett konkret sätt, som är påtagligt för kunden och förhoppningsvis stärker kundens förtroende för företaget.

Att kombinera en restaurang med urban odling har visat sig fungera även i metropolen Stockholm. Det verkliga exemplet visar att en takodling kan öppna upp för bokningsbara tjänster för en restaurang genom servering på taket.

Att odla i staden är historiskt sett inget nytt, och har visat sig utgöra en lösning i krissituationer då livsmedelstillgången varit hotad. I kristider präglade av uppehållstillstånd ser jag möjligheter för en restaurang att fortfarande bringa in viss inkomst genom försäljning av självodlade råvaror.

Undersökningen av tänkbara förslag på en takodling för Emmaus Returcafé har vidgat mina vyer vad gäller möjligheter för restauranger i Mariehamn. Jag har även observerat en mycket positiv inställning och ett stort intresse för detta ämne bland både informanter och branschfolk. Detta gör mig glad och hoppfull.

4.4 Förslag till vidare forskning

För att öka samarbetet mellan restauranger i Mariehamn kunde förutsättningar till gemensamhetsträdgårdar mellan olika restauranger utredas. Skulle det vara möjligt att skötsel och skörd från en kollektiv urban trädgårdsodling fördelas mellan restauranger? Ett sådant arbete kunde även gå närmare in på vilka typer av grödor som skulle gynna flest restauranger, kanske odling av kryddor eller primörer såsom nypotatis och sparris?

Ett annat förslag är att utreda möjligheter att anlägga ett grönt tak på ett hotell i Mariehamn. På vilka sätt kan man utöka tjänsteutbudet för hotellgäster med hjälp av ett grönt tak?

Ytterligare ett förslag till vidare forskning är att gå djupare in på möjligheterna till biodling på gröna tak i Mariehamn. Eftersom vi är värdefullt utrustade med varroafria bin i landskapet

kunde det vara mycket relevant att bedriva fortsatt forskning i hur vi skapar de bästa förutsättningarna för dessa.

KÄLLOR

A. Dahl & S. Bezdrob. (2010). *Den ekonomiska lönsamheten för solvärme i Sverige* [Bachelor, Sveriges Lantbruksuniversitet].

<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:324684/FULLTEXT01.pdf>

Ahrendt, J. (2007). *HISTORISCHE GRÜNDÄCHER: Ihr Entwicklungsgang bis zur Erfindung des Eisenbetons, Teil 1 Berlin* [Doktor, Tekniska universitet i Berlin].

https://depositonce.tu-berlin.de/bitstream/11303/1846/1/Dokument_1.PDF

A. Ingman. (2019, July 29). *Åländska honungsbin fortfarande varroafria*. Wwww.nyan.ax.

<https://www.nyan.ax/nyheter/alandska-honungsbin-fortfarande-varroafria/>

Andersson & Hemmesåker. (2015). *Solenergi* [Bachelor]. Sveriges lantbruksuniversitet.

Arvidsson, L., Jemsson, T., Larsson, O., Röllgårdh, M., Wirén, T., & Österström, O. (n.d.).

Kvalitativa metoder. Gymnasiearbetet.nu. Retrieved March 20, 2020, from

<https://gymnasiearbetet.nu/kapitel/kapitel-5-vetenskapiga-metoder/kvalitativa-metoder/>

Audsley, E., Brander, M., Chatterton, J., Murphy-Bokern, D., Webster, C., & Williams, A. (2009).

How low can we go? An assessment of greenhouse gas emissions from the UK food system and the scope reduction by 2050. *WWF-UK*.

https://dspace.lib.cranfield.ac.uk/bitstream/handle/1826/6503/How_Low_can_we_go-Report-2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Berglund & Paulin. (2015). *Kvalitativ och kvantitativ undersökningsmetodik*. Programinformation maskinteknik.

<https://student.portal.chalmers.se/sv/chalmersstudier/programinformation/maskinteknik/kandidatarbete/Documents/20150225%20Vetenskapsmetodik%20fo%CC%88rel%202%20PS.pdf>

Berg, M. (2015, October 14). *Vad är ekosystemtjänster?* Naturvårdsverket.

<https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Ekosystemtjanster/Vad-ar-ekosystemtjanster/>

Beyer, K.M.M., Kaltenbach, A., Szabo, A., Bogar, S., Javier Nieto, F., Malecki, K.M. (2014).

Exposure to neighborhood green space and mental health: evidence from the survey of the health of Wisconsin. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 11(3), 3453–3472.

Bhatt, V., & Kongshaug, R. (n.d.). *Making the Edible Landscape: A Study of Urban Agriculture in Montreal*. Mcgill.ca. Retrieved January 22, 2020, from <https://www.mcgill.ca/mchg/pastproject/el>

Biodling, A. om. (2015, November 4). *Allt om biodling*. Gröna Tak Och Solceller. <https://alltombiodling.se/grona-tak-och-solceller/>

B. Landquist, M. N. & S. H. (2016). Litteraturstudie av miljöpåverkan från konventionellt och ekologiskt producerade livsmedel. *Livsmedelsverket*, 2, 24–26.

Bringert J & Nordwall. (2009). *Gröna tak - en del av framtidens städer* [Bachelor, Lunds universitet]. <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOID=1458414&fileOID=8960954>

Bringert, J., & Nordwall, F. (2009). *Gröna tak - en del av framtidens städer* [Bachelor, Lunds universitet]. <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOID=1458414&fileOID=8960954>

Burszta-Adamiak, E., & Fialkiewicz, W. (2019). A review of green roof incentives as motivators for the expansion of green infrastructure in European cities. *Przegląd Naukowy. Inżynieria*. https://www.researchgate.net/profile/Wieslaw_Fialkiewicz/publication/338458790_A_review_of_green_roof_incentives_as_motivators_for_the_expansion_of_green_infrastructure_in_European_cities/links/5e162e33299bf10bc39db2e9/A-review-of-green-roof-incentives-as-motivators-for-the-expansion-of-green-infrastructure-in-European-cities.pdf

Byggbay. (2020). *Lättbetong, Siporex*. Byggbay.se. <https://www.byggbay.se/lattbetong-siporex-pp2-040.html>

C. Björk & A. Eklund. (2007). *Urban Agriculture i den hållbara staden – en fältstudie i Managua* [Examensarbete , Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp]. https://stud.epsilon.slu.se/12706/1/bjork_c_eklund_a_171020.pdf

Climate News Network. (2019, November 12). *Cuba's Urban Farming Shows Way to Avoid Hunger*.

EcoWatch; EcoWatch. <https://www.ecowatch.com/urban-farming-cuba-2641320251.html>

C. Schulze-Ardey et.al. (2018). Green Roof Guidelines - guidelines for the Planning, Construction and Maintenance for Green Roofs. *Landscape Development and Landscaping Research Society, 2018 Edition*. https://shop.fl.de/de/downloadable/download/sample/sample_id/44/

Ecolife. (2011). *Urban Gardening - Definition*. Ecolife.com.

<http://www.ecolife.com/define/urban-gardening.html>

Emmaus International. (2020). *About us*. Emmaus-International.org.

<https://www.emmaus-international.org/en/who-are-we.html>

Eriksson, S. (2020, March 5). [Interview by F. Rundberg].

E. Snoddgrass & L. Snoddgrass. (2006). *Green Roof Plants - a recourse and planting guide*. Timber Press, Inc.

FAO. (2001). *Livestock keeping in urban areas*. Wwww.fao.org.

<http://www.fao.org/3/Y0500E/y0500e02.htm>

France-Presse, A. (2015, March 20). France decrees new rooftops must be covered in plants or solar panels. *The Guardian*.

<http://www.theguardian.com/world/2015/mar/20/france-decrees-new-rooftops-must-be-covered-in-plants-or-solar-panels>

Frazer, L. (2005). Paving paradise: the peril of impervious surfaces. *Environmental Health Perspectives, 113*(7), A456–A462.

F. Schmidt / bk. (2011). *Urban farming promises to slash food miles* | DW | 14.11.2011. DW.COM; Deutsche Welle (www.dw.com).

<https://www.dw.com/en/urban-farming-promises-to-slash-food-miles/a-15525958>

Gottberg, E. (2009). *Urban odling*. https://stud.epsilon.slu.se/233/1/gottberg_e_090601.pdf

Haasiosalo, B.-G. (2020, April 15). [Letter to Fredrika Rundberg].

H. Akbari. (2002). Shade trees reduce building energy use and CO2 emissions from power plants.

Environmental Pollution, 116, 119–126.

Hans Månsson et.al. (2017). Grönatakhåndboken - betong, isolering och tätskikt. *Hållbara & Attraktiva Städer - Vinnovaprojektet*.

<http://gronatakhåndboken.se/wp-content/uploads/2017/02/Gronatakhåndboken-Betong-Isolering-och-Tatskikt.pdf>

Hydroponics, P. H. (2018, December 30). *9 Important Benefits of Urban Gardening*. PowerHouse Hydroponics.

<https://www.powerhousehydroponics.com/9-important-benefits-of-urban-gardening/>

Jansson, R. (2020, March 3). [Interview by F. Rundberg].

Jordbruksverket. (2019). *Jordbruket och övergödningen av havet*. www.jordbruksverket.se.

<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/ingenovergodning/jordbruketochovergodningen.4.4b00b7db11efe58e66b80001608.html>

J. Smit, J. Nasr & A. Ratta. (2001). UA - food, jobs and sustainable cities. *United Nations Development Programme (UNDP), 2001*. <http://jacsmit.com/book/Chap02.pdf>

J-Y Tizot. (2018). Ebenezer Howard's Garden City Idea and the Ideology of Industrialism. *Cahiers Victoriens et édouardiens*, 87 Printemps. <https://doi.org/10.4000/cve.3605>

Kats, G. H. (2004). Green Building Costs and Financial Benefits. *The Massachusetts Technology Collaborative*.
<http://www.greenspacebuildings.com/wp-content/uploads/2011/05/Kats-Green-Buildings-Cost.pdf>

K.Hjerpe. (2012). [jordbruksverket2012.pdf](#). *Jordbruksverket: Ett Klimatvänligt Jordbruk 2050*, 2012:35, 128.

Köhler, M., Schmidt, M., & Laar, M. (2003). ROOF GARDENS IN BRAZIL. *World Climate & Energy Event*.

Koloniträdgårdsförbund, F. (2020). *Finlands Koloniträdgårdsförbund - Suomen Siirtolapuutarhaliitto ry*. [Www.siirtolapuutarhaliitto.fi](http://www.siirtolapuutarhaliitto.fi).

- <https://www.siirtolapuutarhaliitto.fi/siirtolapuutarhaliitto/finlands-kolonitradgardsforbund/>
- Lerner, J. (2014, June 17). *Rock History | Front & Center at Rockefeller Center*. Rockefeller Center.
- <https://www.rockefellercenter.com/blog/2014/06/17/rock-history-gardens/>
- Living Roofs Organisation. (2015, October 3). *Black redstart living it up in Soho on a green roof*.
- Living Roofs Organisation. <https://livingroofs.org/black-redstart-living-soho-green-roof/>
- Livsmedelsverket. (2015). *Livsmedelsverket*.
- <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/ekologisk-mat1/>
- L. Ohlström & J. Gunnarsson. (2018). *Extensiva gröna tak - De gröna takens problematik* [Uppsala Universitet]. <https://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1231236/FULLTEXT01.pdf>
- Martin, H., Mentens, J., & Raes, D. (2005). Green roofs as a tool for solving the rainwater runoff problem in the urbanized 21st century? *Landscape and Urban Planning*, 77.
- https://www.biw.kuleuven.be/lbh/lbnl/ecology/pdf-files/pdf-art/jeroen/LUP-77_2006.pdf
- M. Lehrer, J. Spivak. (2011, January 18). *Urban Agriculture: Practices to Improve Cities - Urban Land Magazine*. Urban Land Magazine.
- <https://urbanland.uli.org/news/urban-agriculture-practices-to-improve-cities/>
- Mougeot, L. J. A. (2005). *Agropolis: The Social, Political, and Environmental Dimensions of Urban Agriculture*. IDRC.
- MRSC. (2019). *MRSC - Community Gardens and Urban Agriculture*. MRSC.org.
- <http://mrsc.org/Home/Explore-Topics/Parks-and-Recreation/Recreation-and-Other-Programs/Urban-Agriculture-Community-Gardening.aspx>
- M. Vallerborn. (2013). *Intensiva gröna tak* [Kandidat, SLU Alnarp].
- https://stud.epsilon.slu.se/5613/1/vallerborn_m_130521.pdf
- Naturskyddsföreningen. (2018, May 16). *Naturskyddsföreningen*. Naturskyddsföreningen.
- <https://www.naturskyddsforeningen.se/skola/allmant-skolmaterial/artikel/ju-fler-arter-desto-stabila-re-natur>
- N. & N. Kingsbury. (2008). *Planting Green Roofs and Living Walls*. Timber Press.

Oberndorfer, E. (2007). Green Roofs: Ecosystem Services and Research Frontiers - Scitizen. *Scitizen*.

http://scitizen.com/future-energies/green-roofs-ecosystem-services-and-research-frontiers_a-14-1225.html

Oberndorfer, E., Lundholm, J., Bass, B., Coffman, R. R., Doshi, H., Dunnett, N., Gaffin, S., Köhler, M., Liu, K. K. Y., & Rowe, B. (2007). Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. *Bioscience*, 57(10), 823–833.

Polarpumpen. (n.d.). *Vad är Bitumen?* Polarpumpen.se. Retrieved March 13, 2020, from

<https://www.polarpumpen.se/avfuktare/fuktlexikon/bitumen>

Róbertsdóttir. (2019, May 7). *Succé för stora takträdgården på Östermalm*. DirektPress.

<https://www.stockholmdirekt.se/nyheter/hon-lamnar-systembolaget-efter-41-ar/reptan!pdqmkZVBivJSYOpG5bxViQ/>

R. Pandit & D.N Laband. (2010). Energy savings from tree shade. *Ecological Economics*.

https://www.auburn.edu/academic/forestry_wildlife/forest_policy_ctr/documents/energy-savings-econ.pdf

Se, S. (2020). *Ekologisk nisch, biotop och habitat*. Studi.se.

<https://app.studi.se/l/ekologisk-nisch-biotop-och-habitat>

Smeds, N. (2019, July 4). *Parasit hotar biodlingen på Åland: "Om man hittar varroa i en kupa måste man avliva hela bisamhället."* Svenska.yle.fi.

<https://svenska.yle.fi/artikel/2019/07/04/parasit-hotar-biodlingen-pa-aland-om-man-hittar-varroa-i-en-kupa-maste-man-avliva>

SMHI. (2020, January). *Växthuseffekten*. Smhi.se.

<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatpaverkan/vaxthuseffekten-1.3844>

Smith, J. N. (2010). *The Urban Garden - How one community turned idle land into a Garden City and how you can, too*. Skyhorse Publishing.

Söderlund, L. (2020, March 15). [Interview by F. Rundberg].

Soga, M., Gaston, K. J., & Yamaura, Y. (2017). Gardening is beneficial for health: A meta-analysis.

Preventive Medicine Reports, 5, 92–99.

Stenholm, C. (2017). *Gröna tak eller solceller?* [Master, Uppsala universitet].

<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1111889/FULLTEXT01.pdf>

Susca, T., Gaffin, S. R., & Dell'osso, G. R. (2011). Positive effects of vegetation: urban heat island and green roofs. *Environmental Pollution*, 159(8-9), 2119–2126.

Svenska Bin & Swedish Society of Public Parks and Gardens. (2018). *Växtguide pollinatörer.pdf*.

T. Bondeson. (2005). *Koloniträdgårdarnas historia*. Listuddens Koloniträdgårdsförening.

<http://www.listudden.com/omlistudden/omlist-2.htm>

The Editors of Encyclopaedia Britannica See Article History. (uppdaterad 2020). Hanging Gardens of Babylon. *Encyclopedia Britannica*.

<https://www.britannica.com/place/Hanging-Gardens-of-Babylon>

Thorsson, S. (2012). *Stadsklimatet - åtgärder för att sänka temperaturen i bebyggda områden*.

Göteborgs universitet. <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI-R--3415--SE>

Trost, J. (2005). *Kvalitativa intervjuer*. Studentlitteratur.

Urban, B. (2018a). *Bee Urban Evolution Lab - Bee Urban*. Bee Urban.

<https://www.beeurban.se/vara-tjanster/bee-urban-evolution-lab/>

Urban, B. (2018b). *BeeUrbanFaktablad.pdf*. Bee Urban.

Viljoen, B. & H. (2005). Designing urban agriculture for sustainable cities. *Elsevier, Oxford*.

http://library.uniteddiversity.coop/Food/Continuous_Productive_Urban_Landscapes.pdf

V. Seufert & N. Ramankutty. (2017). Many shades of gray—The context-dependent performance of organic agriculture. *Science Advances*, 3. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1602638>

Wegelius, S. (2020, March 10). [Interview by F. Rundberg].

Welser, K. (2011). *Gröna tak : en glömd resurs* [Magister, Blekinge tekniska högskola].

<http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A829598&dswid=6253>

Wicote. (n.d.). *Wicote - Tatskikt*. Wicote. Retrieved April 20, 2020, from

<https://www.wicote.se/tatskikt/>

Williams, N. S. G., Lundholm, J., & Scott MacIvor, J. (2014). FORUM: Do green roofs help urban biodiversity conservation? *The Journal of Applied Ecology*, 51(6), 1643–1649.

Židak, N., & Bedenik, N. O. (2019). Urban gardening - an integrative approach. *The Holistic Approach to Environment*, 9, lss. 2. <https://doi.org/10.33765/thate.9.2.2>

BILAGOR

Bilaga 1. Intervjuer

Intervju med Robert Jansson, verksamhetsledare för Emmaus Åland 1.3.2020

Skriftlig intervju via mejl samt vistelse på taket till Emmaus Returbutik

1. Hur ser samarbetet med restaurangen och den urbana odlingen ut?
2. Vem sköter den urbana odlingen?
3. Kan du ge några exempel på råvaror som restaurangen kunnat använda sig av från odlingen?
4. Är råvarorna från odlingen ekologiska?
5. Vilka fördelar upplever du med den urbana odlingen i samarbete med restaurangen?
6. Vilka nackdelar upplever du med den urbana odlingen i samarbete med restaurangen?
7. Har ni planer på att utvidga er urbana odling?
8. Hur ställer ni er till tanken att anlägga en urban odling på taket till Emmaus Returbutik på Strandgatan, och använda råvaror från odlingen till restaurangens utbud?
9. Vilka fördelar ser du med denna tanke/idé?
10. Vilka nackdelar/svårigheter ser du med denna tanke/idé?
11. Skulle idén kunna vara en del i förverkligandet av Kretsloppsparken?

Intervju med Simon Eriksson, odlingsansvarig för Emmaus stadsodling 5.3.2020

Plats: Emmaus Returcafé

1. Hur fungerar samarbetet mellan den urbana odlingen och köket?
2. Vilka fördelar ser du med den urbana odlingen?
3. Vilka nackdelar/utmaningar ser du med den urbana odlingen?
4. Vad har lyckats bäst att odla?
5. Vad har varit svårt att odla?
6. Kan du ge ett exempel på något som tillagats i restaurangen från odlingen?(tillgång till bild?)

Fiktiv plan: urban odling på taket till Emmaus Returbutik på Strandgatan

7. Vilka fördelar ser du utifrån restaurangens synpunkt på denna idé?
8. Vilka nackdelar/utmaningar ser du utifrån restaurangens synpunkt på denna idé?
9. Har du något önskemål på vad som skulle odlas på detta tak?

Intervju med Sirkka Wegelius, stadsarkitekt i Mariehamn 5.3.2020

Plats: Stadshuset

1. Angående denna fiktiva urbana odling på taket till Emmaus Returbutik, vars råvaror skulle tillagas i Emmaus Returcafé: Finns det några hinder för detta projekt utifrån ett stadsplanemässigt perspektiv?
2. Om detta skulle vara möjligt att genomföra, vilka fördelar ser du med denna implementering?
3. Om detta skulle vara möjligt att genomföra, vilka nackdelar/utmaningar ser du med denna implementering?
4. Om detta inte är möjligt ur ett stadsplanemässigt perspektiv, vad är orsaken?

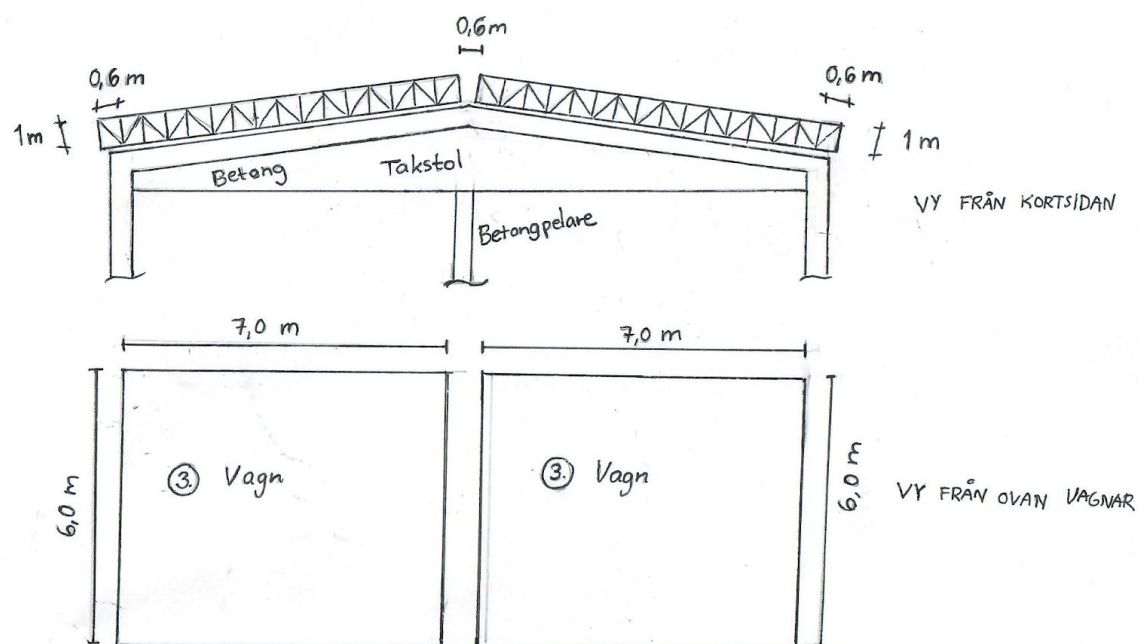
Diskussion med Lasse Söderlund, pensionerad trädgårdsmästare 15.3.2020

Plats: Emmaus Returbutik, parkeringen

Rådgivning och synpunkter erhöles från Lasse gällande den fiktiva odlingen. Frågor som diskuterades var bland annat vilka växter som lämpar sig bäst att odla. Idén med Naturpaviljongens insektshotell växte fram.

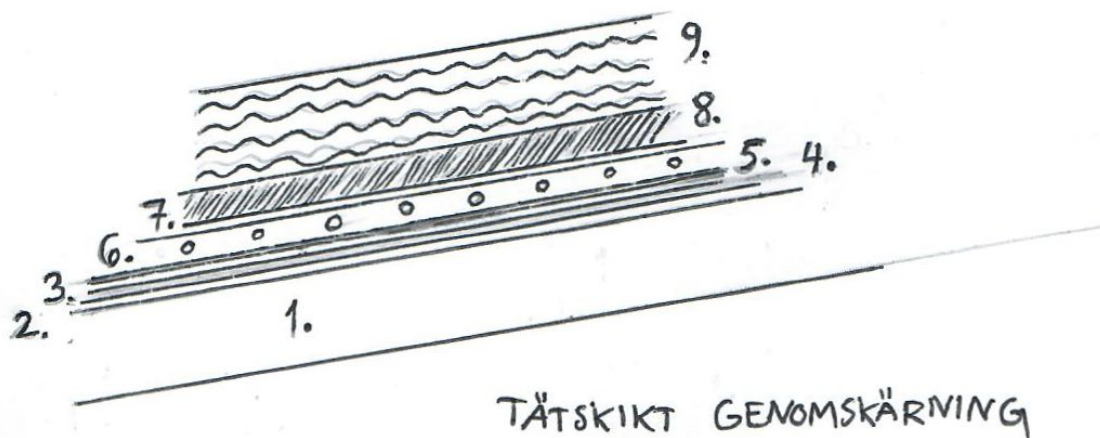
Bilaga 2. Kompletterande ritningar på fiktiv takodling

Figur 9: vy från kortsidan och vy från ovan vagnar



Figur 9. Ritning över vy från kortsidan (gäller i alla tre presenterade förslag), under ritning över vy från ovan av vagnar (förslag 1 och 3).

Figur 10 : Genomskärning av tätskikt



Figur 10. Genomskärning av tätskikt (förslag innefattande heltäckande semi-intensivt grönt tak, d.v.s. 1 & 3).

1. Siporex
2. Kallbäck två lager
3. Varmbeck ett lager
4. Bitumenfilt 3mm två korsade lager
5. Rotskydd (radonmatta)
6. Dräneringslager (lecaakulator 5cm)
7. Markfilt klass III. Separerar jord att blandas med (6) samt släpper igenom vatten.
8. Torvlager 5 cm
9. Jord, kompost 10%

Bilaga 3. Komponenterna i gröna tak

(L. Ohlström & J. Gunnarsson, 2018, pp. 11–18) redogör för de olika komponenterna i det gröna takets uppbyggnad som tätskikt, rotskydd, dräneringsmaterial, isolering, fukt/vattenhållande lager och växtsubstrat. **Tätskiktet** skall hindra vatten från att tränga sig igenom konstruktionen. Det vanligaste tätskiktsmaterialet i Norden är bitumen tack vare dess vattentätande egenskaper (L. Ohlström & J. Gunnarsson, 2018, pp. 11–18). Det finns även syntetiska tätskikt i flytande form eller i takduksform (Hans Månsson et.al., 2017, pp. 16–23). **Rotskyddet** förhindrar att växtrötter tränger sig igenom tätskiktet och orsakar läckage. Rotskyddet kan vara mekaniskt eller kemikaliskt. Det kemikaliska är ett växtgift som motverkar växternas tillväxt. Denna användning avråds på grund av risk för att kemikalier följer vattnet ner i ledningssystemet eller att mikroorganismer angriper de organiska komponenterna och orsakar läckage (Edwards, 2014 se (L. Ohlström & J. Gunnarsson, 2018, p. 13). **Dräneringsmaterial** krävs för att snabbt leda bort överflödigt vatten från växternas rötter, vilka annars riskerar ruttna. Speciellt platta tak kräver ett välfungerande dräneringssystem genom antingen dränerande medium eller ett konstruerat dräneringssystem inbyggt i takets membran (E. Snoddgrass & L. Snoddgrass, 2006, p. 42). **Isolering** är en förutsättning för det gröna takets energisparande fördelar. Isoleringen byggs in antingen ovan eller under tätskiktet. Ovanför kallas för normaltak, undertill kallas omvänt tak, och ett isoleringsskikt både ovan och under kallas duotak. Isoleringsmaterial är till exempel mineralull, cellplast och cellglas (Hans Månsson et.al., 2017, pp. 9–11). Isoleringen skyddar tätskiktet från snabba temperaturväxlingar och skadligt UV-ljus (E. Snoddgrass & L. Snoddgrass, 2006, p. 41)). **Fukt/vattenhållande lager** skall bibehålla vatten åt växterna och samtidigt dränera bort överflödigt vatten. Vanliga material är syntet såsom filt- och plastpaneler (L. Ohlström & J. Gunnarsson, 2018, p. 17). **Växtsubstratet**, dvs. växtjorden skall inte vara baserat på organiska material till skillnad från växtjorden på marken (E. Snoddgrass & L. Snoddgrass, 2006, p. 44). Detta eftersom materialet inte får förlora sin dränerande funktion eller kompakteras med tiden (L. Ohlström & J. Gunnarsson, 2018, p. 18). Blandningen som utgör substratet är högt mineralbaserad och innehåller till exempel skiffer, lera, vulkanisk pimpsten, krossat tegel, slagg och sand. Resterande material får vara organisk kompost (E. Snoddgrass & L. Snoddgrass, 2006, p. 44).