



URBAN GRreen Education for ENTteRprising Agricultural INnovation

# Urban Green Train Modules en Materialen (IO2)

## Module 2: Gebruik van hulpbronnen vanuit een uitdagingsperspectief

Met steun van het Erasmus+ programma van de Europese Unie



Dit werk is gelicenseerd onder de Creative Commons Naamsvermelding-NietCommercieel-GeenAfgeleideWerken 2.5 Generic licentie. Om een kopie van deze licentie te bekijken, bezoek <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/>



Dit project werd gefinancierd met de steun van de Europese Commissie en de Italiaanse Nationaal Agentschap van het Erasmus + Program. Deze publicatie geeft de mening van de auteurs, en de financierende organisaties zijn niet verantwoordelijk voor enig gebruik dat kan worden gemaakt van de daarin opgenomen informatie.



## MODULE 2 “Gebruik van hulpbronnen vanuit een uitdagingsperspectief”

### AUTEURS

hoofdstuk 2.1	F. Orsini, G. Gianquinto (Universiteit van Bologna, IT) G. Bazzocchi (Horticity, IT)
hoofdstuk 2.2	E. Sanye-Mengual (Universiteit van Bologna, IT)
hoofdstuk 2.3	E. Chantoiseau, L. Vidal-Beaudet, P. Cannavo, V. Beaujouan (Agreenium, Frankrijk)
hoofdstuk 2.4	F. Orsini, E. Sanye-Mengual, G. Gianquinto (Universiteit van Bologna, IT); G. Bazzocchi Horticity, IT
hoofdstuk 2.5	W. Lorleberg, B. Pölling (Zuid-Westfalen University of Applied Sciences, DE)

# Inhoudsopgave

Introductie	4
Module 2: Het gebruik van hulpbronnen vanuit een uitdagingsperspectief	5
Doelstellingen	5
Structuur	5
Leerdoelen	7
Inhoud en materialen	9
2.1 Stadslandbouw voor biodiversiteit en ecologie	9
2.2 Stadslandbouw ter vermindering van de stedelijke ecologische voetafdruk	17
2.3 Stadslandbouw voor efficiënt gebruik van hulpbronnen en afvalbeheer	21
2.4 Stadslandbouw voor het verbeteren van het stadsklimaat	40
2.5 Aandachtspunten: Denk aan de economische dimensie	46

# Introductie

Deze module en de bijbehorende educatieve leermiddelen zijn binnen URBAN GREEN TRAIN (Urban green education for enterprising Agricultural innovation) een project gefinancierd door de Europese Unie en het Italiaanse Nationaal Agentschap voor de ERASMUS + Program. Het doel van Het URBAN GREEN TRAIN ERASMUS + project (2014-1-IT02-KA200-003689) is om baanbrekende professioneel georiënteerde initiatieven in stedelijke landbouw op basis van kennisuitwisseling en onderlinge samenwerking tussen de verschillende actoren aan te moedigen, met betrekking tot de wereldwijde vraag naar stedelijke groene innovaties.

Een van de belangrijkste uitkomsten van Urban Green Train (UGT) is een set van modules en leermiddelen (IO2), speciaal ontworpen als een nuttig toolbox voor iedereen die op zoek is om direct of indirect actief te zijn in de wereld van de stedelijke landbouw.

De set bevat **5 Modules geschikt voor klassikaal en online onderwijs, voor een totale duur van 150 uur**. De module structuur en de inhoud zijn bepaald op basis van een nauwkeurige analyse van de opleidingsbehoeften van de betrokken belangrijke actoren in de stedelijke landbouw, uitgevoerd door de projectpartners in het eigen land en geïllustreerd in de publicatie "[URBAN AGRICULTURE INITIATIVES TOWARD A MINDSET CHANGE](#)". UGT modules zijn:

**Module 1: Inleiding in stadslandbouw concept en typologie**

**Module 2: Gebruik van hulpbronnen vanuit een uitdagingsperspectief**

**Module 3: Stadslandbouw typologie / productiesystemen en korte voedselketens**

**Module 4: Netwerken en bestuur**

**Module 5: De wereld van het bedrijfsleven en de stedelijke vraag**

De UGT modules en materialen zijn getest in een internationale pilot cursus aangeboden van augustus 2016 tot januari 2017 voor een breed scala van deelnemers uit verschillende Europese landen en professionele achtergronden. Zowel volledig online als in een gemengde modaliteit v, via de e-Learning platform van de Universiteit van Bologna. Met de feedback van de pilot-cursisten, docenten en deskundigen hebben we de UGT modules en materialen verbeterd en afgerond en stellen we deze ter beschikking in de huidige gedrukte vorm aan instellingen voor hoger onderwijs en andere particuliere en openbare aanbieders van volwasseneneducatie met het doel voor het aanbieden van een compleet en gestructureerd opleidingstraject aanpakken van alle aspecten om nieuwe manieren van zakendoen in de landbouw relevant. De volledige URBAN GREEN TRAIN online cursus is toegankelijk op aanvraag, de registratie moet worden gedaan op volgende adres: [info@urbangreentrain.eu](mailto:info@urbangreentrain.eu).

URBAN GREEN TRAIN project wordt gecoördineerd door de Universiteit van Bologna, Alma Mater Studiorum - Department of Agricultural Sciences en ontwikkeld in samenwerking met de volgende partners:

- Agreenium / Agrocampus Ouest, Parijs, Frankrijk
- Vegepolys, Angers, Frankrijk
- South-Westphalia University of Applied Sciences, Department of Agriculture, Soest, Duitsland
- Hei-tro GmbH, Dortmund, Duitsland
- Horticity srl, Bologna, Italië
- STePS srl, Bologna, Italië

- Mammut film srl, Bologna, Italië
- Grow the Planet, Italië
- RUAF Foundation, Nederland

Meer info op: [www.urbangreentrain.eu](http://www.urbangreentrain.eu)

# MODULE 2: Gebruik van hulpbronnen vanuit een uitdagingsperspectief

## Doelstellingen

Deze module heeft tot doel om deelnemers de relatie tussen stedelijke landbouw en stadsecologie. Strategieën voor het verbeteren van de rol van de stedelijke landbouw in het verminderen van de stad ecologische voetafdruk zal worden gedefinieerd en kritisch aangepakt. Studenten zullen de verschillende elementen die bijdragen aan de efficiëntie en afvalbeheer, alsmede voor het welzijn van de burger van hulpbronnen worden. Bij sluiting van de module, zullen de studenten in staat zijn om te identificeren en te beoordelen ondernemingskansen en innovatie mogelijkheden voor elke uitdaging.

## Structuur

Module 2 inhoud is als volgt georganiseerd:

- **2.1 Stadslandbouw voor biodiversiteit en ecologie**
  - 2.1.1 Verstedelijking en het verlies van biodiversiteit
  - 2.1.2 Stadslandbouw en groene corridors
  - 2.1.3 Duurzaam beheer van agrarische grondstoffen
  - 2.1.4 Ecosysteemdiensten door oude / nieuwe genotypes
  - 2.1.5 Beheer van verontreinigde bodems
- **2.2 Stadslandbouw ter vermindering van de stedelijke ecologische voetafdruk**
  - 2.2.1 Klimaatverandering aanpakken: Lokale productie en foodmiles
  - 2.2.2 Stimuleren van versheid: vermindering van voedselafval en de gevolgen voor het milieu
  - 2.2.3 Environmental Justice: het minimaliseren van geografische afwegingen door het bevorderen van localism
  - 2.2.4 Het beoordelen van de duurzaamheidsaspecten van stadslandbouw
- **2.3 Stadslandbouw voor efficiënt gebruik van hulpbronnen en afvalbeheer**
  - 2.3.1 RTG en groene muren: laag energieverbruik gebouw acclimatisatie
  - 2.3.2 Waste-to-middelen: de mogelijke toepassingen van bio-afval
  - 2.3.3 Regenwater en grijswater gebruik
- **2.4 Stadslandbouw voor het verbeteren van stadsklimaat**
  - 2.4.1 Stadslandbouw voor het verbeteren van het stadsklimaat
  - 2.4.2 Air filtering groene infrastructuur
  - 2.4.3 Het minimaliseren van de urban heat island effect
  - 2.4.4. Financiering stadslandbouw initiatieven voor betere stadsklimaat
- **2.5 Aandachtspunten: Denk aan de economische dimensie**

## Leerdoelen

Hoofddoelstellingen van Module 2 zijn de volgende:

ONDERWERP	TIJD	LEERDOELSTELLINGEN	LEERRESULTATEN
<p><b>2.1 Stadslandbouw voor biodiversiteit en ecologie</b></p>	<p>5,5</p>	<p>om studenten kennis van de relatie tussen steden en biodiversiteit om studenten aan het concept van groene corridors in te voeren u kunt instellen hoe de agrarische inputs kan duurzaam worden beheerd om de rol van plantaardige genotypische middelen in het leveren van ecosysteemdiensten te definiëren om te beschrijven hoe UA kan worden beoefend in vervuilde bodems tot ecologische vraagstukken te koppelen in UA-systemen</p>	<p>de deelnemers zijn in staat om: een beschrijving van het verband tussen steden en biodiversiteit groene corridors definiëren en identificeren hen in een stad plan wordt landbouwpraktijken die ecosystemen en biodiversiteit respecteren Planen te beheren ecologische landbouwsystemen</p>
<p><b>2.2 Stadslandbouw ter vermindering van de stedelijke ecologische voetafdruk</b></p>	<p>4,5</p>	<p>om de environm begrijpen ental voetafdruk van de huidige stedelijke voedselsysteem om de relevantie van voedselafval op steden ecologische voetafdruk te begrijpen op voedselsystemen te definiëren van een Life Cycle perspectief in economisch, ecologisch en sociaal opzicht.</p>	<p>De deelnemers zijn in staat om: Kritisch diverse voedselsystemen in termen van ecologische, economische en sociaal oogpunt Plan en de ontwikkeling van de nabijheid landbouw projecten</p>
<p><b>2.3 Stadslandbouw voor efficiënt gebruik van hulpbronnen en afvalbeheer</b></p>	<p>9</p>	<p>Om de energie-efficiëntie te begrijpen op schaal van de stad om de energetische samenhang identificeren tussen de gebouwde omgeving en groene infrastructuur om de relevantie van composteren in efficiënte stad managementbegrijpen om de waterkringloop te definiëren in de stedelijke omgeving en efficiënt watergebruik geassocieerd met UA om ruimte en land te definiëren als een bron in de stedelijke omgeving</p>	<p>deelnemerszijn in staat om: Ontwerpen en implementeren van efficiënt gebruik van hulpbronnen UA-projecten</p>

<b>2.4 Stadslandbouw voor het verbeteren van stadsklimaat</b>	5	om de link tussen verstedelijking en luchtvervuiling te begrijpen om groene infrastructuur met ecosysteemdiensten, waaronder de lucht filteren en microklimaat reguleringbetrekking	deelnemers kunnen ontwerpen lucht filtering groene infrastructuur Ontwerp klimaatbestendige UA
<b>2.5 Aandachtspunten: Denk aan de economisch dimensie</b>	1	Om mogelijke innovaties voor de belangrijkste module subonderwerpente identificeren	deelnemerszijn in staat om: Beschouwd stad gerelateerde uitdagingen en het creëren van UA zakelijke Lijst van vermeende innovaties



# Inhoud en materialen

## 2.1 Stadslandbouw voor biodiversiteit en ecologie

### *Inleiding*

In dit hoofdstuk zullen de studenten kennis maken met de relatie tussen steden en biodiversiteit en het concept van groene corridors. In het hoofdstuk zal worden bepaald hoe de agrarische inputs kan duurzaam worden beheerd, de rol van plantaardige genotypische middelen in het leveren van ecosysteemdiensten en hoe stedelijke tuinbouw kan worden beoefend in verontreinigde bodems. Bovendien zullen de studenten de verbanden tussen ecologische vraagstukken in de stedelijke landbouw systemen te verkennen. Bij het invullen van het hoofdstuk, de deelnemers in staat zijn om de link tussen de steden en de biodiversiteit te beschrijven, groene corridors te definiëren en identificeren hen in een stad plan, identificeren landbouwpraktijken die ecosystemen en biodiversiteit te respecteren en te plannen en te beheren ecologische landbouwsystemen.

### 2.1.1 Verstedelijking en het verlies van biodiversiteit

in de vorige eeuw, mensen trokken geleidelijk van het platteland naar de steden en verstedelijkte gebieden. Vandaag de dag, net iets meer dan de helft van de wereldbevolking leeft in stedelijke omgevingen. Voedselproductie sites hebben in toenemende mate te dicht bij de voornaamste verbruikscentra omdat het tarief van verstedelijking steeds groeit. Bijgevolg wordt stadslandbouw steeds belangrijker over de hele wereld en het is noodzakelijk om nieuwe strategieën om de voedselvoorziening en voedselzekerheid van de mensen die in stedelijke gebieden wonen te garanderen bedenken.

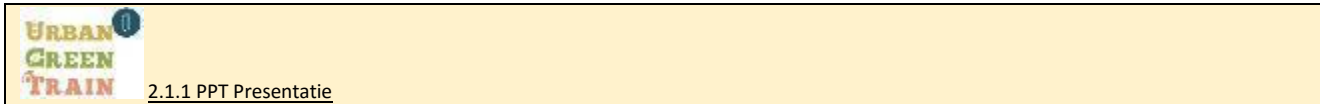
trends: In dit hoofdstuk worden de volgende onderwerpen aan te

- **Verstedelijking.** Sinds 2007, het stedelijke bevolking boven de plattelandsbevolking, wat leidt tot een duidelijke toename van stedelijke gebieden. Trends blijkt dat in 2050 de stedelijke populatie 70% van het totaal uitmaken. Steden worden voornamelijk groeien in de wereld van de biodiversiteit hotspots.
- **Wereld biodiversiteit hotspots en steden distributie.** Hotspots zijn wereldwijde gebieden voor het behoud. Hotspots gekenmerkt door buitengewone gehalten van plantaardige endemism (ten minste 1500 soorten vaatplanten) en ernstige niveaus habitatverlies (verloren ten minste 70% van zijn oorspronkelijke leefgebied). Wereldwijd hebben 34 biodiversiteitshotspots geïdentificeerd. Gezamenlijk zijn deze hotspots geschat op een hoog niveau van biodiversiteit te huisvesten, waaronder ten minste 150.000 plantensoorten als endemische en 77% van 's werelds totale aardse gewervelde diersoorten. De 34 biodiversiteit hotspots wereldwijd geïdentificeerd door Conservation International bevatten allemaal stedelijke gebieden. Steden met een rijke biodiversiteit zijn talrijk, en ze bevinden zich in een veelheid van geografische locaties, zoals Brussel, Cape Town, Chicago, Curitiba, Frankfurt, Mexico City, New York en Singapore, een paar te noemen. Brussel, bijvoorbeeld, bevat meer dan 50 procent van de bloemen die zijn aangetroffen in België. Cape Town is gastheer voor 50 procent van de Zuid-Afrikaanse kritisch bedreigde planten soorten en ongeveer 3.000 inheemse soorten vaatplanten. Singapore heeft meer dan 10 ecosystemen binnen haar grenzen en recente onderzoeken hebben meer dan 500 soorten planten en dieren nieuwe naar Singapore, waarvan meer dan 100 zijn nieuw voor de wetenschap opgenomen.
- **Het wereldwijde verlies aan biodiversiteit.** Over de hele wereld, ecosystemen hebben verder te zetten

voor de landbouw en andere toepassingen op een constant tempo gedurende minstens de vorige eeuw. Conversie is trager in gebieden, zoals mediterrane bossen, waar de meeste geschikte grond voor landbouw was al geconverteerd door 1950 en waar de meerderheid van de inheemse habitats was al verloren. Het van soorten uitsterven is een natuurlijk onderdeel van de geschiedenis van de Aarde. Echter, in de afgelopen 100 jaar hebben mensen verhoogd het uitsterven van soorten met ten minste 100 maal in vergelijking met de natuurlijke snelheid. De huidige uitsterfsnelheid is veel groter dan de snelheid waarmee nieuwe soorten ontstaan, resulterend in een netto verlies van biodiversiteit.

- **Groei en biodiversiteit steden.** Steden groei veroorzaakt landbouwgronden vermindering, ontbossing en habitatverlies, vermindering van de open ruimtes, vervuiling en bodemafdekking, algehele resulterend in lagere klimaatbestendigheid, ecosystemen fragmentatie en het verlies aan biodiversiteit.
- **Urbane ecosystemen.** Urban ecosystemen zijn kunstmatige en bieden specifieke leefgebied conditie. Biodiversiteit in de stedelijke omgeving is zeer specifiek en varieert in relatie tot de menselijke druk en activiteiten.
- **Biodiversiteit en ecosysteemdiensten.** Ecosysteem is een wijze voor het beschrijven de werking van de natuur en bestaat uit componenten (planten, dieren, micro-organismen, water, lucht enz.) Evenals de interacties tussen deze componenten. Functionerende ecosystemen zijn het fundament van het menselijk welzijn - welzijn en de meeste economische activiteit, omdat bijna elk middel dat de mensheid maakt gebruik van op een dag-tot-dag basis steunt direct of indirect op de natuur. De voordelen die mensen ontleen aan de natuur staan bekend als ecosysteemdiensten. Ze kunnen worden onderverdeeld in vier categorieën: provisioning services, regulerende diensten, habitat of ondersteunende diensten, en culturele diensten.

*Volg de onderstaande slideshow:*



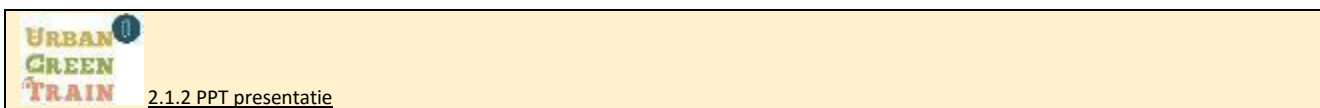
## 2.1.2 Stadslandbouw en groene corridors

Volgens VN-secretaris Ban Ki-moon (Secretariaat van het Verdrag inzake biologische diversiteit, 2012), de uitdagingen van de verstedelijking zijn geweldig. Inderdaad, goed ontworpen steden duurzaam geschikt voor grote aantallen mensen in een relatief kleine hoeveelheid ruimte, het aanbieden van een betere kwaliteit van leven en het mogelijk maakt efficiënter gebruik van hulpbronnen. Zoals te zien is in het vorige hoofdstuk groene infrastructuur en bijbehorende ecologische diensten zijn de belangrijkste factoren voor de leefbaarheid van steden. In dit hoofdstuk wordt het thema van de positieve rol die steden kunnen spelen met betrekking tot het behoud en de bevordering van de biodiversiteit aan te pakken. Urban landbouw kan worden, door de bouw van groen (ecologische) corridors binnen de steden, een bepalende factor voor de verbetering van zowel het menselijk welzijn en de bescherming van het milieu.

In dit hoofdstuk worden de volgende onderwerpen behandelen:

- **Urban biodiversiteit, kernboodschappen.** Stedelijke biodiversiteit de verscheidenheid en rijkdom van levende organismen en habitatdiversiteit in en aan de rand van menselijke bewoning. Kernboodschappen: 1) Verstedelijking is zowel een uitdaging als een kans om ecosysteemdiensten wereldwijd te beheren. 2) rijke biodiversiteit kan bestaan in de steden. 3) Biodiversiteit en ecosysteemdiensten zijn kritisch natuurlijk kapitaal. 4) Handhaving functionerende stedelijke ecosystemen kan een aanzienlijke verbetering van de menselijke gezondheid en het welzijn. 5) Urban ecosysteemdiensten en biodiversiteit bijdrage kan leveren tot het tegengaan van klimaatverandering en aanpassing. 6) Het verhogen van de biodiversiteit van de stedelijke voedselsysteem kan voedselzekerheid te verbeteren. 7) ecosysteemdiensten moeten worden geïntegreerd in het stedelijk beleid en planning. 8) Succesvolle beheer van ecosysteemdiensten en biodiversiteit moeten worden op basis van multi-scale, multi-sectorale en multi-stakeholder betrokkenheid. 9) Steden bieden unieke mogelijkheden voor leren en onderwijs over een veerkrachtige en duurzame toekomst. 10) steden hebben een groot potentieel om innovaties en bestuursinstrumenten genereren en daarom kan en moet het voortouw in duurzame ontwikkeling.
- **Groene infrastructuur voor de biodiversiteit.** In de steden, zijn er verschillende soorten groene infrastructuur: intensief groendak, extensief groendak, stadstuinen, en wilde bloemen in de bloembedden.
- **Groene corridors (definities).** Ecologische corridors helpen handhaven van een cohesie in overigens gefragmenteerd ecosystemen. Door de aansluiting van gefragmenteerde habitats, is de levensvatbaarheid van dier- en plantensoorten verbeterd door het vergroten habitats, spreiding van jonge dieren, en het hergebruik van lege habitats. Ecologische netwerken bestaan uit kerngebieden, corridors en bufferzones. Corridors een permanente verbinding tussen de kerngebieden. De kerngebieden en verbindingsgangen omgeven door bufferzones, die als bescherming tegen mogelijke storende invloeden dienen. Voorbij de kerngebieden en verbindingsgangen ligt een ander gebied met land gekozen voor duurzaam gebruik met behoud van een aantal functies van het ecosysteem.

*Volg de onderstaande slideshow:*



### 2.1.3 Duurzaam beheer van de agrarische grondstoffen

Urban landbouw wordt steeds meer aandacht van het publiek, maar wordt beschouwd als een duurzame activiteit die voedsel mijl vermindert, zorgt voor gemeenschappen en gevoel van verbondenheid, maakt fysieke activiteit en de verbetert welzijn in de steden. Inderdaad, wanneer planten worden gekweekt in de stedelijke omgeving, een aantal landbouwkundige vragen ontstaat. Is het echt duurzamer om planten te kweken in individuele percelen in plaats van in een boerderij? Is het product gezond? Hoe kan een niet-opgeleide stedelijke boer groeien duurzaam landbouwgewassen? Hoe kan bronnen (bijvoorbeeld water, voedingsstoffen voor planten) worden verstandig beheerd? Hoe kunnen ziekten en plagen worden bediend met geen arm voor het milieu en de gebruikers?

Deze vragen werden behandeld in het kader van het EU-project HORTIS (Horticulture in steden voor integratie en socialisatie). Het project, dat wordt gefinancierd in het kader van het Leven Lang Leren Programma (LLP-GRUNDTVIG) die gericht zijn op de verspreiding van goede stedelijke landbouwpraktijken, met het uiteindelijke doel om duurzame stedelijke landbouw in Europese steden te ontwikkelen. Tussen de uitgang van het project, een serie e-book geproduceerd en is vrij te downloaden van de projectwebsite([www.hortis-europe.net](http://www.hortis-europe.net)).

De vijf e-books in op de volgende onderwerpen:

- Duurzaam Het communautaire Tuinieren in steden
- Duurzame stedelijke tuin beheer
- Stadstuin teeltsystemen
- Vereenvoudigde smetteloos voor stedelijk plantaardige productie
- eten dicht bij huis: handmatig een stedelijke consument

*Lees ten minste één hoofdstuk van de bijgevoegde e- boeken op een duurzaam beheer van de stedelijke tuin. Na het lezen, het uitvoeren van de Opdracht 2.1.3*



2.1.3 Duurzame Stedelijke Tuin Beheer



*Opdracht 2.1.3: lees het hoofdstuk van het boek, beantwoord de volgende vragen en bespreek met andere deelnemers*

1. Welk hoofdstuk heb je gelezen?
2. Kunt u alstublieft tenminste vijf home-berichten vermelden die u uit het hoofdstuk hebt geleerd?

## 2.1.4 Ecosysteemdiensten door oude / nieuwe genotypen

### Inleiding

Deze les zal essentiële kennis over de relevantie van plantaardige genetische biodiversiteit en de bijdrage die stadslandbouw kan spelen bij het waarborgen van het behoud te bieden.

De volgende video, een deel van de film documentaire "God save the green" illustreert de kenmerken van een biodiversiteit daktuin in de stad van Turijn, Italië.



Bekijk de video op: [https://www.youtube.com/watch?v=sSQgZ\\_3xk3U](https://www.youtube.com/watch?v=sSQgZ_3xk3U)



### Landbouw en plantenveredeling

In de afgelopen jaren is er een groeiende bezorgdheid ontstaan met betrekking tot de vaststelling van de commerciële hybriden in de landbouw. Cultivar selectie is in verband gebracht met een verlies van traditionele genotypes, opstand van allergieën en pathologieën, en veerkracht afnemen tot milieu- en klimaatveranderingen. Inderdaad kan de plantenveredeling niet worden beschouwd als een recente trend in de landbouw, en is eigenlijk naar schatting dateren 9.000 tot 11.000 jaar. Aanvankelijk vroege landbouwers gekozen voedselinstallaties met specifieke gewenste eigenschappen en gebruikt ze als zaadbronnen volgende generaties, hetgeen leidde tot een accumulatie van gewenste eigenschappen in de tijd. Uitgaande van de experimenten van Gregor Mendel, hybridisatie werd geïntroduceerd, wat leidt tot de huidige toepassing van moderne plantenveredeling, die een scala aan disciplines, met inbegrip van de moleculaire biologie, cytologie, systematiek, fysiologie, pathologie, entomologie, chemie, en statistiek omvat.

#### Opdracht 2.1.4. Bekijk de video en beantwoord de vragen

1) Welke ecosysteemdiensten kunnen worden geleverd door het groene dak dat in de video wordt weergegeven (geef ze als een beoordeling in volgorde van relevantie)?  
een.

- a) Thermische regeling
- b) Biodiversiteitsbevordering
- c) Overstromingsregeling
- d) Voedselproductie
- e) Therapeutische / antistress

2) Wat zijn volgens u de belangrijkste elementen die in overweging moeten worden genomen voordat u een dakterras maakt die vergelijkbaar is met die welke in de video wordt weergegeven (geef dan een beoordeling in volgorde van relevantie)?

- a) Gewichtbelasting
- b) Wind voorval
- c) Cultivar selectie
- d) Dakdichtheid
- e) Toegankelijkheid van het dak
- f) Veiligheidshekken

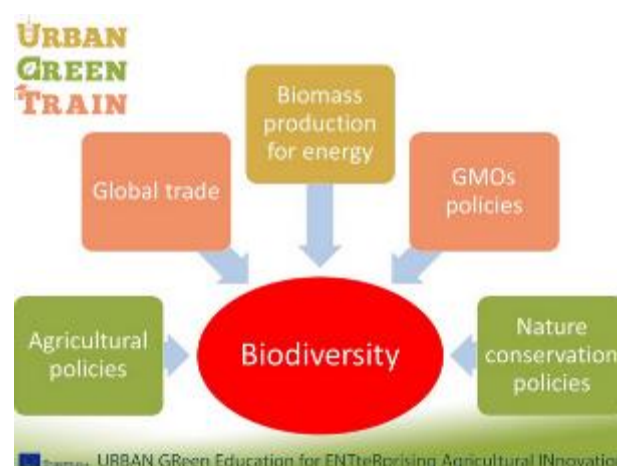
De belangrijkste wisselwerking tussen landbouw en biodiversiteit in de wereld verschenen tussen het einde van de 19<sup>e</sup> en het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw, toen een duidelijke daling van de op grote schaal gebruikt grasland en weidegronden voorgedaan, zoals innovatie in de landbouw technologieën werd opgericht. Een dergelijke intensivering werd versneld in de tweede helft van de 20<sup>e</sup> eeuw door de goedkeuring van het gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB) en de globalisering van de landbouwmarkten. Dit resulteerde in het verhogen van het leefgebied, overproductie van voedingsmiddelen, intensivering van de landbouw praktijken, en de concentratie van de productie in minder, maar grotere en meer gespecialiseerde landbouwbedrijven. Alleen vanaf de jaren 1990, hervormingen van het GLB begonnen om de milieu-rol van faming herkennen, de integratie van beleid dat bevordering en behoud van de biodiversiteit gevaloriseerd op bedrijfsniveau. De resultaten van deze agro-milieuprogramma's in het bereiken van het behoud van biodiversiteit doelen variëren sterk in heel Europa. Consequent, is aangetoond dat het effect van braaklegging regelingen op de soortenrijkdom en de bevolkingsdichtheid is afhankelijk van de leeftijd van de braakgelegde oppervlakte, het totale beheerd door ingestelde braakleggingsregelingen en de intensiteit van de landbouw.

Vandaag de dag, agrarisch landschap heeft in totaal 45% (180 miljoen ha) van het grondgebied van de Europese Unie (EU-27). Landbouwgronden echter aanzienlijk verschillen in termen van biodiversiteit volgens bodemgesteldheid, beschikbaarheid van water, klimaat, helling en managementfactoren. Consequent, het Europees Milieuagentschap (EEA) in 2004 werden drie soorten van de zogenaamde hoge natuurwaarde (HNW) systemen, die respectievelijk zijn:

- Type 1: landbouwgrond met een groot deel van de semi-natuurlijke vegetatie;
- Type 2: landbouwvelden gedomineerd door lage intensiteit landbouw of een mozaïek van semi-natuurlijke en bouwland en kleinschalige kenmerken;
- Type 3: landbouwvelden ondersteunen zeldzame soorten of een groot deel van Europa en wereldbevolking.

Op basis van deze classificatie, het behoud van de biodiversiteit is direct afhankelijk van traditionele vormen van agrarisch landgebruik, die over het algemeen afneemt als gevolg van zowel landbouwgrond wordt opgegeven en intensivering van het landgebruik. Zoals HNV landbouwgronden daling, wordt het voortbestaan van al die soorten aangepast aan de diversiteit van de structuren en middelen bedreigd.

De grote druk die op het ogenblik biodiversiteit van landbouwgronden worden beschreven in de onderstaande figuur:



belangrijkste factoren die de biodiversiteit in de wereldwijde landbouwsystemen.

Europese en nationale juridische en administratieve regelingen zijn vastgesteld om de biodiversiteit in de

landbouw en stedelijke landschappen. Deze omvatten onder meer de volgende:

- De oprichting van natuurgebieden (Europese Natura 2000-netwerk, met meer dan 25.000 sites en met een oppervlakte van 1.000.000 km<sup>2</sup> (EU, 2007)doeleinden.
- de aankoop van grond en het beheer van het voor de biodiversiteit , zoals vastgesteld in Nederland en het Verenigd Koninkrijk.
- het ondersteunen van onderhoud of herstel van natuurlijke habitats door middel van speciale financieringsmogelijkheden (bijvoorbeeld EU-programma LIFE +).
- Biodiversiteit behoud programma's die gericht zijn op de aankoop van landbouwgrond, bijvoorbeeld [www.euronatur.org](http://www.euronatur.org).
- Ondersteunende maatregelen bevordert door particuliere bedrijven (bijv IUCN project over duurzame landbouw en Steppe Biodiversiteit in Rusland en Oekraïne).
- Zie ook ondersteunende maatregelen gepromoot door regionale / nationale overheden voor de bevordering van de lokale / regionale markt of toerisme.

Bovendien, eco-labelling (bijvoorbeeld biologische of biodynamische productie, in het bijzonder voor grote retail food ketens) en Gemeenschapslandbouw (voor de korte voedselketen) het verbeteren van ecologische duurzaamheid van de landbouw en bevorderen van de biodiversiteit.

Consequent, met het oog op de gevolgen van de landbouw in het behoud van de biodiversiteit en de promotie te maximaliseren, kunnen de volgende activiteiten worden aangepakt:



landbouw en biodiversiteit.

### *Tutorial: Hoe om zaden tomaat besparen*

Let altijd op de volgende video over het gebruik en het onderhoud van de traditionele genotypes in stedelijke tuinbouw, uit de EU HORTIS project:



Bekijk de video op: <https://www.youtube.com/watch?v=u9Wotav21Tc>

### *De rol van stedelijke landbouw op behoud van de biodiversiteit*

Urban landbouw kan een belangrijke rol in behoud van de biodiversiteit om de volgende redenen te spelen:

1. Het is gelegen in de buurt of in de nabijheid van de stedelijke centra, waar de biodiversiteit is van cruciaal belang, maar ook met uitsterven bedreigde;

2. Het kan zowel een risico en een promotor van stedelijke biologische diversiteit overeenkomstig zijn wijze van beheer;
3. Het kan het bewustzijn in stedelijke burgers over de relevantie van een milieuvriendelijke manier van leven te verhogen;
4. Het kan een biodiversiteit reservoir vormen wanneer de traditionele / lokale cultivars en species worden gekweekt.

### 2.1.5 Beheer van verontreinigde bodems



*Assignment 2.1.5: Please read the following paper and add a comment in the appropriate forum / discuss with other participants*

[2.1.5 Heavy metal accumulation in vegetables grown in urban gardens](#)



## 2.2 Stadslandbouw ter vermindering van de stedelijke ecologische voetafdruk

### Inleiding

Deze module richt zich op de ecologische voetafdruk van stedelijke gebieden en voedingsmiddelen en de potentiële bijdrage van stadslandbouw om de negatieve effecten te minimaliseren. De ecologische voetafdruk (impact van menselijke activiteiten gemeten in termen van het gebied van biologisch productief land en water die nodig is om de goederen te produceren verbruikt en te assimileren de geproduceerde afval) verwijst naar de planeet dimensie van duurzaamheid die streeft naar een leefbare toekomst te verzekeren. Daarom is de ecologische voetafdruk is goed voor de benodigde middelen om een bepaalde activiteit te ondersteunen. In het geval van de steden, hoewel die minder dan 3% van het aardoppervlak, steden in hoge mate bijdragen aan de wereldwijde milieu-effecten. De huidige stedelijke metabolisme impliceert het gebruik van verschillende bronnen (voedsel, water, energie of grond) die worden omgezet in afval en emissies door de verschillende stedelijke activiteiten. Stedenbouwkundigen en managers streven naar duurzame strategieën in de stedelijke omgeving te implementeren om de milieu-effecten van de huidige stofwisseling te verminderen. Dergelijke initiatieven richten zich op het verminderen van het verbruik van hulpbronnen en het minimaliseren van de uitstoot en afval, terwijl de bevordering van zelfredzaamheid, lokale productie en circulaire metabolisme (hergebruik, recyclen, circulaire economie).

In dit hoofdstuk worden de volgende onderwerpen behandelen:

- Klimaatverandering en voedselproductie
- lokale productie en voedsel mijl
- milieugevolgen van voedselverspilling
- Duurzaamheidsbeoordeling

De volgende slideshow introduceert het onderwerp en definieert belangrijke concepten.



*Opdracht 2.2. Lees alstublieft secties 1 en 2 van het artikel (link hieronder), die de milieueffecten van de stedelijke landbouw beoordelen in termen van hulpbronnen en stedelijk metabolisme en commentaar toevoegen aan de discussiegroep / discussiëren met andere deelnemers.*

[2.2 \(1\) Urban versus conventional agriculture, taxonomy of resource profiles: a review](#)

## 2.2.1 Klimaatverandering aanpakken: Lokale productie en foodmiles

De sector die het hoogste bedrag van de uitstoot van broeikasgassen op Europees niveau produceert, is de productie van levensmiddelen. Terwijl de landbouwproductie bijdraagt aan de klimaatverandering (bijvoorbeeld veranderingen in het landgebruik, de consumptie middelen, meststoffen toepassing, het brandstofverbruik, voedsel verlies en afval), de effecten van de klimaatverandering op natuurlijke ecosystemen, zoals woestijnvorming en bodemerosie heeft veel invloed op de landbouw en voedselproductie. De gehele supply-chain eten bijdraagt aan de klimaatverandering, in het bijzonder in fasen dat de eisen transport met zich meebrengt. In het kader van het ontwerpen van een duurzame toekomst, hebben de lokale gerechten bewegingen alternatieve voedselbronnen netwerken opgericht om de lange afstanden te verkorten terwijl het verminderen van de bijdrage aan de klimaatverandering. Het begrip “vermeden food-mijl” is gebruikt in de literatuur om de verschillende milieueffecten van geïmporteerde en lokale voedselvoorziening-chains te evalueren, met name op het vlak van energieverbruik en de klimaatverandering. Sterker nog, zijn lokale voedselsystemen ook bekend als “km 0”. Het gebruik van de stedelijke ruimte voor het stimuleren van de lokale voedselproductie door stadslandbouw initiatieven kunnen een positieve bijdrage leveren aan de milieueffecten in verband met stedelijke voedsel te verminderen.

De volgende slideshow beschrijft de relatie tussen klimaatverandering en de lokale productie door het definiëren van concepten en het tonen van case studies.



## 2.2.2 Stimuleren van versheid: vermindering van voedselafval en de gevolgen voor het milieu

Volgens de Voedsel- en Landbouworganisatie (FAO), ongeveer 30% van het voedsel dat wordt geproduceerd wordt verspild, goed voor 1,3 miljard ton voedsel afval per jaar. Volgens cijfers van de Europese Commissie, alleen in Europa 100 miljoen ton voedsel afval worden gegenereerd en deze waarde kan worden verhoogd tot 120 miljoen ton in 2020 als er geen verzachtende maatregelen ten uitvoer worden gelegd. Zo is voedselverspilling een hotspot voor de mondiale voedselzekerheid geworden. Plannen en programma's worden opgezet en uitgevoerd aan de vermindering van voedselverspilling generatie in productie en consumptie fasen te promoten. Lokale voedselproductie kan een positieve bijdrage leveren aan dit doel door het minimaliseren van de supply-chain van voedingsmiddelen.

De volgende presentatie belicht de belangrijkste feiten en cijfers van voedselafval en een video over de milieugevolgen van de verspilling van voedsel geproduceerd door UNEP.





*Opdracht 2.2.2. Lees het volgende artikel, beantwoord de volgende vragen en bespreek met andere deelnemers*

2.2.2 (1) Energy balance for locally grown versus imported apple fruit

- Welke supply chains worden vergeleken?
- Welke milieu-indicatoren gebruiken de auteurs?
- Wat suggereren de belangrijkste resultaten met betrekking tot het verbruik van lokale producten en de milieueffecten?

### 2.2.3 Environmental Justice: Het minimaliseren van geografische trade-offs door het bevorderen van localism

De geglobaliseerde voedselindustrie genereert een aantal milieu-onrechtvaardigheden, zoals bodemerosie, ontbossing, verlies van biodiversiteit, verdroging of verontreiniging. Bovendien heeft de stedelijke ontwikkeling geleidelijk gemaakt plaatselijke milieu-onrechtvaardigheid, omdat arme wijken zijn gekoppeld aan verslechterde omgevingen met een lagere kwaliteit van leven. Lokaal voedsel bewegingen zoeken het minimaliseren van de geografische trade-offs van de wereldwijde voedingsmiddelenindustrie door het ontwikkelen van alternatieve voedselbronnen systemen. Verder stadslandbouwprojecten verbetering van de sociale rechtvaardigheid en de buurt het herstel van steden.



*Opdracht 2.2.3. Lees het volgende e-boek dat lokale voedingssystemen en alternatieve leveranciers in de stedelijke landbouw verkent en met andere deelnemers bespreken.*

2.2.3 Eating closer to home: an urban consumer's manual

## 2.2.4 Onderzoek naar de duurzaamheidsaspecten van stadslandbouw

Urban landbouw systemen proberen om de gevolgen van lokale voedselproductie om de drie pijlers van duurzaamheid te minimaliseren: milieu, maatschappij en economie. Academici zijn momenteel bezig met de ontwikkeling van evaluatie-instrumenten die duurzaamheid evalueert vanuit een mondiaal perspectief. Zo zijn levenscyclus instrumenten ontwikkeld voor het milieu (Life Cycle Assessment), de economie (life cycle costing) en de maatschappij (sociaal-LCA). In deze unit, bespreken we rond de weg van de beoordeling van de duurzaamheid vanuit een kwantitatief oogpunt.



*Opdracht 2.2.4. Lees het volgende artikel en deel met het discussieforum / discussieer met andere deelnemers:*

### 2.2.4 Techniques and crops for efficient rooftop gardens in Bologna, Italy

Gids voor discussie

- Wat worden de milieu-indicatoren overwogen? Zou u verdere milieu-indicatoren in de beoordeling opnemen? Waarom?
- Wat is het concept van eco-efficiëntie? Is eco-efficiency een makkelijk concept om de resultaten te communiceren aan het grote publiek?
- Welke indicatoren kunnen gebruikt worden om de sociale dimensie te evalueren?

## 2.3 Stadslandbouw voor efficiënt gebruik van hulpbronnen en afvalbeheer

### *Inleiding*

Dit hoofdstuk studenten in staat stelt om de energie-efficiëntie op schaal van de stad te begrijpen, identificeren van de energetische samenhang tussen de gebouwde omgeving en de groene infrastructuur en begrijpen het belang van composteren in een efficiënte stad management. Bovendien zal de waterkringloop in de stedelijke omgeving en efficiënt watergebruik geassocieerd met stadslandbouw, alsmede Ruimtegebruik als grondstof in de stedelijke omgeving definiëren. Bij het invullen van het hoofdstuk zullen de deelnemers in staat te ontwerpen en uit te voeren efficiënt gebruik van hulpbronnen stadslandbouwprojecten.

### 2.3.1 Rooftop kassen en groene muren: laag energieverbruik gebouw acclimatisatie

#### *Inleiding*

Waarom dak en de muur plantages?

De redenen om groene muur of het dak / laterale kassen tot een gebouw zijn meerdere zijn:

- Verbetering van de kwaliteit van het leven
  - Verbeteren van visuele aspect (het echter gaat het vooral om de muren, of plantage op het dak zonder een kas)
  - Verlaag het geluidsniveau
  - Beantwoord de maatschappelijke en ecologische behoeften voor een comeback van de natuur in steden door het verstrekken van dieren en planten soorten met een leefomgeving
- Verbeterde storm waterbeheer, zoals de teelt op het dak tijdelijk een deel van het water kan stock, waardoor het verminderen van de regenwaterafvoer.
- Lokale productie van levensmiddelen, meestal op bestaande of industriële gebouwen (het meestal gaat om de plantage op het dak om praktische reden)
- Verminder de vraag naar energie:
  - Green muur
  - Rooftop kas
  - Vegetated double-huidgevel

Het laatste punt is het onderwerp van deze cursus, en aan bod uitgebreid. De overige punten wordt verder ontwikkeld in andere gedeelten van de baan.

#### *Omvang van de les*

De thermische effecten van de bouw vergroening en kassen zullen worden gedekt, met een focus op groene muur en de teelt op het dak. Als gevolg van de groeiende belangstelling voor het opbouwen op basis van landbouw en natuur gebaseerde oplossingen, de les bestaat uit kassen in / op gebouwen, alsmede de vegetatie van de dubbele huid gevels, die als zijdelingse verticale kassen gedragen.

Na een korte herhaling van de ander gebouw vergroening systeem zullen een aantal basisprincipes van de fysica achter warmteoverdracht worden gegeven. Alleen belangrijkste resultaten relevant voor de studie van de energieprestatie van gebouwen zal worden blootgesteld.

## **Teeltsystemen**

### Rooftop teeltsystemen

Een breed panel van het dak teeltsystemen bestaan, afhankelijk van hun doelen, van de eenvoudige decoratieve systemen om de voedselproductie kas. De diversiteit van opzet leidt tot grote variaties in de installatie complexiteit en kosten. Vanuit technisch oogpunt de verschillende kweeksystemen onderscheiden door hun dikte, vooral het substraat is. Fijnere substraten eenvoudiger, maar kan niet toestaan groeiende grote plant, terwijl ook hoge bomen kunnen worden geplant in dikke (boven 30 cm) substraten.



Intensieve dak in Monaco (links), uitgebreide dak in Dardilly Frankrijk (midden) hennen dak in La Rochelle, Frankrijk (rechts)

Deze verschillen hebben invloed op de energie overdracht tussen het inwendige en het uitwendige van de daken, dikkere substraat geven meer isolatie.

### Groene muur teeltsysteem

Voor de groene muur, worden de mogelijkheden beperkt door de verticale geometrie, waarbij een onderscheid wordt gemaakt op de aanwezigheid of afwezigheid van een groeimedium over de gehele hoogte.



Gevel groener systeem (Kontoleon en Eumorfopoulou 2010)



Living wall voorbeelden (intensieve systeem) (Kontoleon en Eumorfopoulou 2010)



Verschillende methoden om planten bevestiging aan de structuur van uitgebreide levende wanden (Mazzali et al., 2013)

de planten, in het bijzonder de bladeren, laat het verminderen van de instraling van de zon en de oppervlaktetemperatuur. Vandaar dat de reductie van het gebouw koeling nodig heeft in de zomer. Bovendien, en zoals het dak, de aanwezigheid van substraat of groeimedium zou de isolatie te verbeteren.

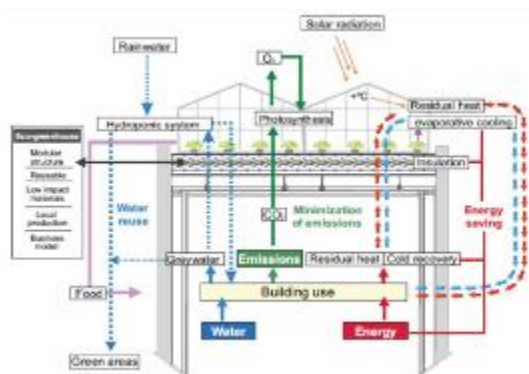
### Stedelijke kassen op gebouwen

De kas op het dak geïnstalleerd zijn min of meer identiek aan de klassieke degenen. Als de primaire doelstellingen van de stedelijke kassen meer vertrouwen op lokale voedselproductie om de ecologische voetafdruk van de consumptie van levensmiddelen, weinig gegevens beschikbaar zijn voor het bouwen van energetische winsten.



Greenhouse dak (nexuscorp.com)

Het verschil met gemeenschappelijke kassen, en de voordelen voor het bouwen energieverbruik, heeft betrekking op de koppeling met het onderliggende gebouw. Sterker nog, het hergebruik van de energie van het ene deel van het gebouw naar het andere mogelijk maakt op te slaan. De kas zou kunnen dienen als een assistent of als compleet HVAC-systeem in de zomer om de onderliggende gebouw. Het laatste verwarmingssysteem zou worden gebruikt om de kas te verwarmen.



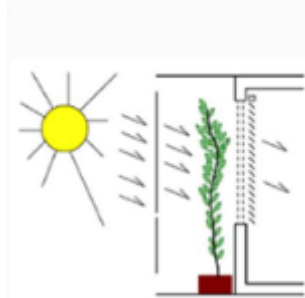
Conceptualisering van Rooftop Eco.Greenhouse, met uitwisseling van water, energie en CO<sub>2</sub> tussen de kas en het gebouw (Cerón-Palma et al., 2012)

zijn Sommige gebouwen gebouwd met behulp van de zogenaamde “double-skin” gevel waar de muren van



de structuren verdubbeld, aan de buitenzijde, door een glazen omhulling. Het doel is om het broeikas effect te gebruiken om de tussenruimte warm in de winter, en vervolgens gebruikt om de binnenlucht gematigd. In de zomer wordt de ruimte van de dubbele huid gevel gebruikt om de zonnestraling geabsorbeerd door de gevels verzamelen of evacueren door ventilatie van de lucht.

Echter, tijdens de hete zomer, de koelbehoefte verhoogd en shadowing systeem kan de efficiëntie van de dubbele-huidgevel verder te verhogen. In deze context kan het gebruik van planten een goedkope en efficiënte manier om de belasting van HVAC-systeem te beperken. Het resulterende systeem is vergelijkbaar met een verticale kas.



Regeling van de installatie van planten in een dubbelwandige gevel (Zhou en Chen, 2010)

Het koelende effecten voornamelijk te wijten aan de vermindering zonlicht die de binnenwand door arcering van de bladeren. Bovendien is de transpiratie van de planten speelt een belangrijke rol bij het verminderen van de luchttemperatuur.

## Principes van thermische transfer

Er zijn drie vormen van warmte-overdracht:

- Conductie:** Dit is de belangrijkste wijze van warmte-overdracht in vaste stof. Het komt omdat wanneer een deel van het lichaam is hot; de moleculen trillen sneller dan die in de koudere deel van het lichaam. De kinetische energie wordt dan aan aangrenzende lichaamsdeel uitgevoerd - molecuul voor molecuul tot de kinetische energie (en derhalve de temperatuur) homogeen.
- Convectie:** In dit geval wordt het warmtetransport van moleculen tot aangrenzende molecuul gekoppeld aan een transport van het molecuul door vloeiende bewegingen. De totale warmtetransport in het algemeen sneller het molecuul snelheid hoog kan zijn. Het gaat meestal vloeistoffen (vloeibaar of gasvormig). Indien het warmtetransportmedium de oorsprong (de motor) van de vloeistofbeweging, spreekt men van natuurlijke convectie. De vloeiende beweging kan ook bestaan zonder de warmte-overdracht, die dan spreken van gedwongen convectie.
- Straling:** Deze wijze van warmteoverdracht betreft de warmtewisseling tussen oppervlakken bij verschillende temperaturen. Het wordt veroorzaakt door het feit dat elk lichaam zendt elektromagnetische energie, afhankelijk van de oppervlaktetemperatuur en de samenstelling. Energie wordt uitgestraald van warm naar koud oppervlakken, maar in tegenstelling tot de andere twee warmtetransport mode ook van een koude naar oppervlakken te verwarmen.

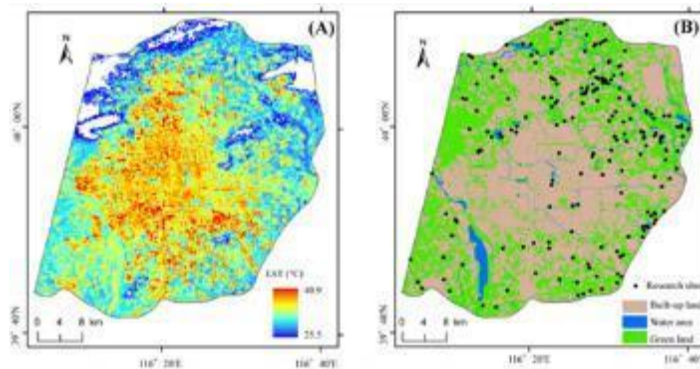
In het algemeen, drie takken plaatsvindt wanneer thermische overdracht van een gebouw. Aangezien gebouwen groener feit grote wijzigingen aan de stralings- en geleidende overdracht tussen het gebouw en het uitwendige milieu, terwijl de convectieve warmteoverdracht minder gewijzigd. Om deze reden zal de huidige cursussen richten zich op geleiding en straling.

## Belangen van het bouwen van vergroening

Als gevolg van menselijke activiteiten, het klimaat van de stedelijke gebieden is beduidend warmer van het



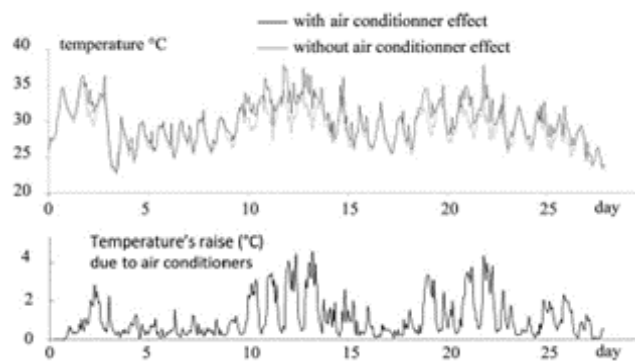
ene op het platteland:



Land oppervlaktetemperatuur (a), de bodembedekking (b), en de locatie van 197 waterlichamen (b) binnen de zesde ring -road van Beijing (Sun en Chen, 2012)

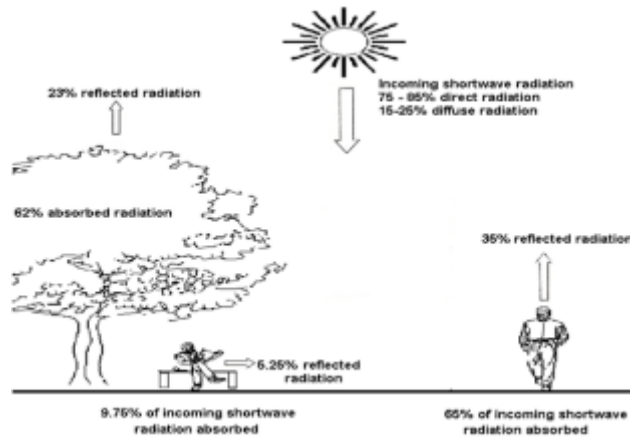
In de zomer, dit leiden tot ongemak voor de inwoners, met de wereldwijde klimaatverandering zal naar verwachting in de zomer temperatuur te verhogen en daarmee een verslechtering van de situatie. Inderdaad, is een verdubbeling van het elektrische verbruik als gevolg van de lucht urban heat island door Santamouris (2014) geciteerd.

In ontwikkelde (en ontwikkelings) landen is dit veroorzaakt een toenemend gebruik van acclimatiseren, zodat de gebouwen om comfortabel voor hun bewoner blijven. Toch lucht acclimatisatie omvat het verwarmen van de buitenlucht, waardoor de situatie verslechtert. Bovendien is het wijdverbreide gebruik van fossiele brandstoffen om elektriciteit te produceren omvatten het aanleggen van grote hoeveelheid broeikasgassen vanwege air-conditioning.



De gemiddelde temperatuur evolutie binnen straten en eerbied als gevolg van air-conditioning (BOZONNET et al., 2013)

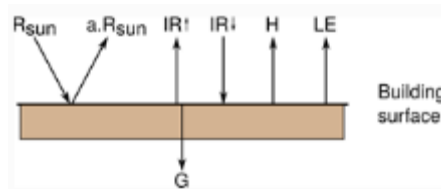
In deze context is het bouwen van vergroening is een middel om het energieverbruik van het gebouw te verminderen door het beperken van de behoefte aan air-conditioning. Bovendien zijn sommige van de in de hierna beschreven oplossingen zou interessant kunnen zijn om het warmteverlies in koude omstandigheden te beperken, vandaar het verminderen van het energieverbruik tijdens de winter.



Effect van de verlaging straling die door bomen op het menselijk stralingsenergie balans (Armson, 2012)

In de stad of wijk, studies tonen aan dat de vegetatie (hetzij door bomen of grassing) is zeer positief voor de zomer het klimaat of een gemeente. Bijvoorbeeld, Armson (2012) schrijft een afname van de oppervlakken grassing temperatuur met 24 ° C.

Betreffende gebouwen, kan de energie-uitwisseling in de zomer worden beschreven op de volgende tekening:

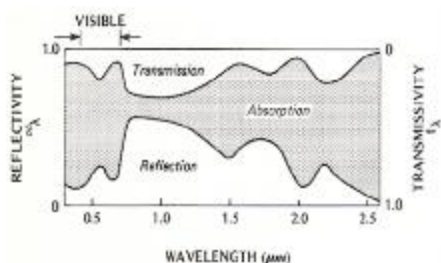


Om de koelbehoefte zomers verminderen, dat de energie die door het dak en de wanden (aangeduid G hierboven) passeren, moet de ingang worden verminderd, of de uitgang moet worden vergroot. Zoals we verderop zullen zien, planten en tuinieren zijn efficiënte middelen om op te treden op alle betrokken warmtestromen.

### Radiatieve uitwisselingen

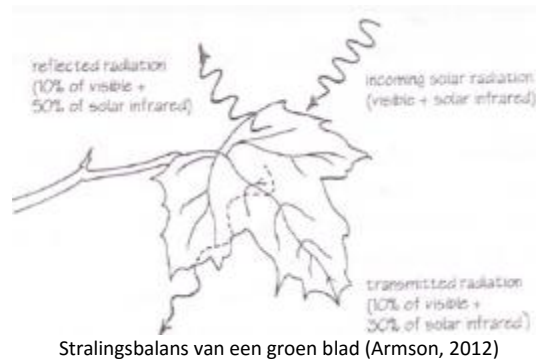
De eerste benadering van de warmtetoevoer begrenzen op een gebouw is de hoeveelheid directe zonverlichting die het dak en de wanden van beschaduwing of verhoging van het albedo van deze oppervlakken komt te verminderen, d.w.z. de hoeveelheid gereflecteerde zonlicht.

Voor de golflengten uitgezonden door de zon worden de blad optische eigenschappen beschreven op de volgende figuur:



Relatie tussen golflengte en de reflexiviteit, doorlaatbaarheid en absorptievermogen van groene bladeren (Armson 2012)

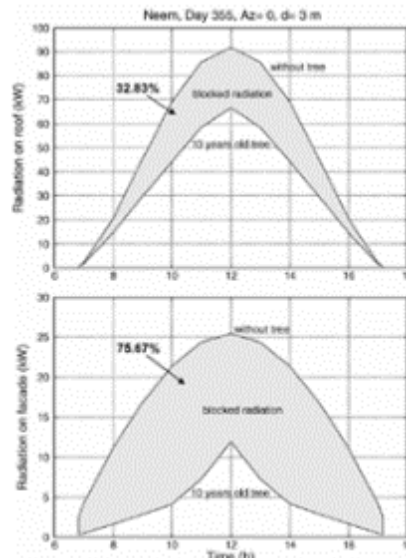
De transmissie, dat het deel van de straling die doorgelaten het blad, is beperkt en een groot deel van de binnenkomende straling wordt gereflecteerd.



De stralingsbalans van een blad is afgebeeld op de bovenstaande figuur. Minder dan de derde van de binnenkomende straling wordt uitgezonden, dat het ruime gebruik van de bomen wordt uitgelegd die schaduw bieden.

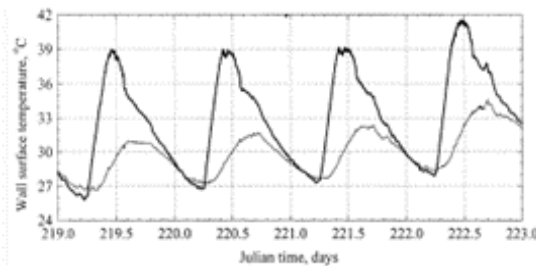
*Arcering: voorkomen zonnestraling bereikt gebouw*

De eerste middelen om de energietoevoer op een gebouw te verminderen is om de energietoevoer door zonnestraling te voorkomen. Om dat te bereiken, is het gebruikelijk om de bomen te gebruiken om schaduw gebouw.



Boom schaduw op een gebouw op een dak (omhoog) en zuidelijke muur (omlaag) (Gómez-Muñoz et al., 2010)

zijn tal van studies zijn geproduceerd om te bevestigen dat schaduw verminderen van de buitenmuur temperatuur.



Wandoppervlak temperatuur in het gearceerde (dunne lijn) en unshaded (dikke lijn) oppervlak (Papadakis et al., 2001)

De versterkingen van de koellast afhankelijk van het klimaat en breedtegraad en de meeste studies zich op lage breedtegraad gemeenten waar de verwachte winst is hoger. Literatuur geeft enkele voorbeelden van energiebesparing voor koeling belasting: 3,23 en 6,46 kWh m<sup>-2</sup> in Californië (Akbari en Konopacki, 2005).

Dezelfde principes gelden ook voor groene muren of groendak worden beschreven door Pulselli et al. (2014). Zoals verwacht, is de schaduwwerking sterk gekoppeld aan de LAI (Leaf Area Index, welke het bladoppervlak van m<sup>2</sup> grond (of dak- of)).

Er is een lineair verband tussen de LAI en schaduwwerking (Wong et al., 2009) en voor zeer lage lichttransmissie (bereikt met dichte gewas), kan het energieverlies wordt verminderd met 40% (Wong et al., 2009). Echter, dit is interessant voor een gebouw energie oogpunt bladeren isoleren van de gebouwen uit de zon in de zomer, wanneer koeling nodig is, maar bladverliezende planten die hun bladeren verliezen in de herfst en winter, wanneer de zon is een gewaardeerde warmte-instroom.

Toch is de schaduw effect van groene daken en muren zijn moeilijk te onderscheiden van het effect van de albedo variatie veroorzaakt door bladeren.

### Albedo

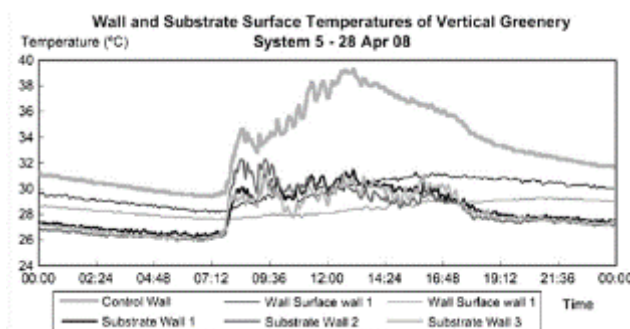
Naast de zonne-isolatie, het buitenoppervlak temperatuur van oppervlakken afhankelijk van de albedo, dat het deel van de zonnestraling die gereflecteerd wordt door het oppervlak. In de steden, het historische gebruik van lage albedo materialen is een van de belangrijkste oorzaken van de urban heat island effect.

Daarom nieuwe bouwconstructies brengen hoge albedo materialen te gebruiken om de reflectie van het zonlicht een vermindering van de oppervlaktetemperatuur te vergroten en daarmee. Zoals eerder is aangeduid, dit een verlaging van de geleidende warmteoverdracht door de wanden en het dak.

Metingen van de albedo en lucht en oppervlaktetemperatuur tonen dat hoe hoger de albedo, hoe lager de temperatuur (Chatzidimitriou en Yannas, 2015). Als de oppervlaktetemperatuur wordt beïnvloed door de albedo, is de luchttemperatuur nauwelijks gewijzigd door oppervlaktegedrag. De gemiddelde reductietemperatuur ongeveer 0,3 K tot 0,1 procentpunt albedo (Santamouris, 2014).

De winst op koellast van hoge albedo oppervlakken in de orde van 10-40% in de zomer, bij verlies van 5 tot 10% bij verhitting (Santamouris, 2014). Voor zuidelijk Californië, de besparing op air-conditioning consumptie tussen 40 en 70 Wh m<sup>-2</sup> dag<sup>-1</sup> afhankelijk van het type gebouw (Akbari et al., 2005).

Zoals weergegeven door de bovenstaande figuren, kan het gebruik van vegetatie beperking van de oppervlaktetemperatuur te induceren. De plantensoort en LAI hebben een grote invloed op de oppervlaktetemperatuur.



Wand en substraatoppervlak gedurende verschillende revegetation systeem (Wong et al., 2010)

voor een luchttemperatuur van 33 ° C, Simmons et al. (2008) rapporteert een dak oppervlaktetemperatuur van:

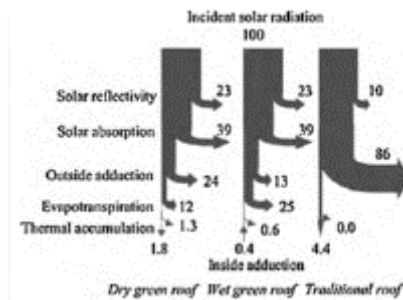
- 68 ° C gedurende zwart dak
- 42 ° C gedurende wit dak
- tussen 31 en 38 ° C gedurende groendak

De winst voor groene oppervlakken niet geheel te wijten aan de stralingseigenschappen, maar voor een groot deel aan de verdampingskoeling (Santamouris, 2014).

## Verdamping

Levende planten nemen grote hoeveelheid energie door hun bladeren, maar de temperatuur van transpiratie, dat wil zeggen door omzetting van het vloeibare water in damp te handhaven. De benodigde energie wordt uit de bladeren en de omringende lucht, waardoor de temperatuur ervan te dalen.

Als dus herbegroeiing vlakken kouder dan de omringende gebieden. Gewoonlijk wordt ongeveer 30% van de inkomende zonnestraling geconverteerd door transpiratie (Tilley et al., 2012). Als planten omvatten een arcering Soortgelijke kunstmatige systemen (Perez et al., 2011), kan de temperatuur van de dragende wanden en daken duidelijk afwijkt van die van conventionele oppervlak. De oppervlaktetemperatuur van een groen dak kan tot 8 ° C onder die van een koele dak.



Vergelijking van de energetische uitwisseling van de droge of natte groene dak met een traditioneel dak, de zomer geval (Lazzarin et al., 2005)

Echter, dit effect bestaat alleen zolang de planten transpireren. Bij blootstelling aan water stress, biologische regelgeving voorkomt dat de planten uit het verliezen van te veel water en de transpiratie wordt verminderd. Daarom, het koeleffect van de groene muur / dak sterk afhankelijk van de beschikbaarheid van water in het substraat.

Afhankelijk van de planten en de ontwikkeling daarvan, tussen 40 en 80% van de zonne-straling kan worden gereflecteerd en geabsorbeerd (Wong et al., 2010). Een test in het zuiden van de VS uitgevoerd door Pérez et al. (2011) dat slechts 15% van de zonnestraling langs uit *wingerd* gewas 18% tot *Kamperfoelie*, 41% tot *Clematis* 20% entot *Ivy*. Meer dan de soort, de LAI en het deksel dikte spelen een belangrijke rol in de uiteindelijke hitte instroom (Kumar en Kaushik, 2005).

Bovendien is de verdamping omvat een modificatie van de lucht watergehalte en de relatieve vochtigheid (Perez et al., 2011). Het verkregen microklimaat heilzame als het dichterbij het menselijk comfort zone dan de oorspronkelijke lucht. Echter de invloed van gebouwen groener stedelijke heat island effect beperkt tot koeling van ongeveer 1 ° C bij 60 cm van de wand (Wong et al., 2010) vanwege de windeffect.

Eindelijk, niet alleen gebouwen vergroening maakt het mogelijk om het gebouw inkomende vuur lager, maar de oprichting van een kouder en vochtiger klimaat is gunstig voor de air-conditioning. Inderdaad, koudere lucht bij de hete bron kan de thermodynamische koelcyclus te lopen met een hoger rendement (Getter en Rowe, 2006).

## Effect van groene wanden en dak teelt

Het eerste effect van het kweken groene muren / daken is de oppervlaktetemperatuur te verlagen door de principes hiervoor uitgelegd. Dit zal een vermindering van de geleidende warmtestroming binnen gebouwen omvatten. Afgezien van de plant parameters (dikte, LAI, ...), het effect van de vegetatie is afhankelijk van gebouw parameters:

- Geografische positie, zoals schadueffecten verhoging voor lage breedtegraad;
- Localization, zo weinig winst wordt verwacht voor al de schaduw gebouwen;
- Belichting, beter vooruitzicht voor de zuidelijke muur of het dak dan voor de noordelijke muur;
- Klimaat, als verdampingskoeling heeft betere mogelijkheden voor warme en vooral droge omgevingslucht.

Bijgevolg kan een groot aantal afkoelingseffecten zijn in de literatuur en een goede opname van groene

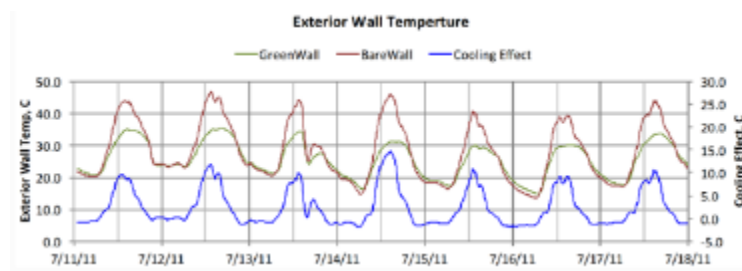
wanden / teelt dak effecten op het bouwen nog worden gemaakt.

Zoals gezegd, de gemiddelde gemiddelde koeleffect op het oppervlak hangt af van de breedtegraad. Een gemiddelde koeleffect van 5 tot 10 ° C langs de zomer te verwachten 40 ° breedtegraad, met een maximale koeling rond 15 ° C (Tilley et al., 2012, Perez et al. 2011).

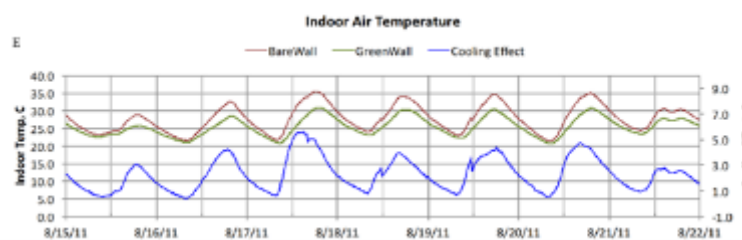
Het koelende effect is groter wanneer de breedtegraad afname of het klimaat droger. Inderdaad, voor ongeveer dezelfde breedtegraad, de gemiddelde koelend effect kan 20 ° C te bereiken in het noorden van Griekenland (Kontoleon en Eumorfopoulou, 2010), en tot 38 ° C in Texas (Simmons et al., 2008). In Singapore (1,3 ° breedtegraad) de winst "slechts" 30 ° C door een hogere relatieve luchtvochtigheid.

De westelijke muur is warmer dan het oosten een gevolg van thermische inertie: tijdens middag, het oosten wand begint af te koelen, terwijl de westelijke wand reeds door de warme lucht en de reflectie andere gebouwen verwarmd.

Het is duidelijk dat het koelend effect is afhankelijk van de planten activiteit en is maximaal rond de middag of aan het begin van de middag.



Uitwendige wandtemperatuur (Tilley et al., 2012)



binnenluchttemperatuur (Tilley et al., 2012)

als de variaties van uitwendige oppervlakken kunnen belangrijke dankzij de isolatie en de bouwconstructie traagheid, de variatie van de binnenlucht beperkt. Bovendien . het binnenklimaat wordt algemeen bepaald door HVAC systemen die zijn ontworpen om te vermijden

In deze omstandigheden wordt de gemiddelde verlaging van binnentemperatuur betrokken muren of daktuin beperkt tot min of meer 4 ° C (Getter en Rowe, 2006; Tilley et al. 2012). echter, kleine temperatuurschommelingen kan reflecteren grote variaties op het airconditioningsysteem en een 0,5 ° C temperatuurdaling kan overeenkomen met een 8% besparing op het stroomverbruik voor koeling (Getter en Rowe, 2006).

### *invloed van irrigatie en water eisen*

het effect van vegetatie sterk afhankelijk van de irrigatie-niveau. sterker nog, als de ter beschikking van de planten water afgenomen, planten verminderen hun transpiratie. het gaat om een annulatie van th e koeleffect van de transpiratie.

Om deze reden is de begroeide oppervlakken kouder net na irrigatie. Bijvoorbeeld, het gras is 3,5 ° C kouder net na irrigatie (Chatzidimitriou en Yannas, 2015). Bovendien is de vochtige grond induceert een aanvullende isolatie (Wong et al., 2003).



In de zomer kan het water nodig voor irrigatie moeilijk te rechtvaardigen als gevolg van de druk op het water voorraden. Indien niet goed bevoeid wordt het rendement van de groene wand en het dak plantage temperatuurverlaging dus beperkt (Virk et al., 2015).

Een LAI tussen 3 en 4, het waterverbruik tussen 0,5 en 2,6 liter per vierkante meter per dag, afhankelijk van de klimaatomstandigheden in Toronto (Tilley et al., 2012). De latente verdampingswarmte van het water is eenderde van de zonnestraling. Voor warmer en droger klimaat, kan het verdampen grotere hoeveelheid water vertegenwoordigen. Marasco et al. (2014) gemeten tot 15,4 liter per vierkante meter per dag in New York en Takebayashi en Moriyama (2009) tot 18 liter per vierkante meter per dag in Japan.

### Teeltsysteem als isolerende laag

De energieopname door de bouwstructuur beperkt door groene wand en kweken dak, niet alleen vanwege de oppervlaktetemperatuur, maar ook vanwege de isolerende werking van het teeltsysteem.

Inderdaad, teeltsystemen vertegenwoordigen toegevoegde lagen aan de muur of dak structuur thermische weerstand verhogen. De dikte van een dergelijke laag hangt af van de vegetatiesysteem, van enkele millimeters voor het leven wanden gevormd van vilt lagen tot een meter substraat voor uitgebreid wortelstelsel plantages.

Aangezien gangbare materialen een lage thermische geleidbaarheid, vertegenwoordigen zij goede isolerende lagen. De winsten op elektrisch verbruik hangt af van de oorspronkelijke structuur van het gebouw en de reeds bestaande isolatie.

Minke en Witter (1982) (door Bass en Baskaran (2003)) geschat dat een kweek dak stelsel van 20 cm substraat en 20-40 cm dichte gras een equivalente thermische weerstand 15 cm steenwol. En een substraatlaag ongeveer 50 cm kan de koeling piek te verminderen met 25% (Bass en Baskaran, 2003).

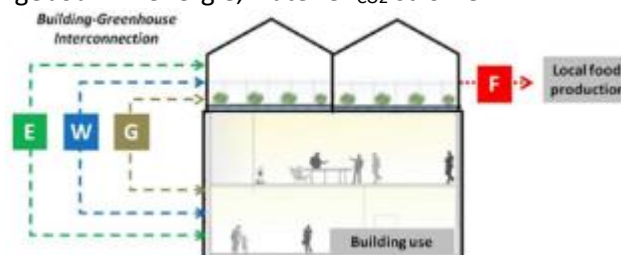
Metingen tonen aan dat 40 cm substraat maakt een verhoging van de R-waarde van het dak 1,72-2,20 (Wong et al., 2003), een daling van bijna 30% van de warmteflux vertegenwoordigen. Castleton et al. (2010) geciteerd verhoogde de R-waarde van 1,7-2,4, het induceren van een jaarlijkse besparing van 6% voor het koelen en 0,5% voor verwarming. In beide gevallen blijft de klassieke isolatie noodzakelijk.

Modificaties van de R-waarde tot een vermindering van de warmteoverdracht tussen buiten en binnen, waardoor de koelbelasting in de zomer en de winter verwarmingsbelasting verminderen.

## Kassen belang

### Rooftop kassen

Voor de mediterrane klimaat, Cerón-Palma et al. (2012) aangegeven dat gesloten of semi-gesloten kas efficiënt low-input, emissiearme kas productiesystemen ontwerpen zou zijn. Het doel is om het energieverbruik voor verwarming te verminderen tijdens het koude seizoen en het drainagewater uit geïrrigeerde gewassen recycleert (Montero et al., 2009). De voorgestelde "dak Eco.Greenhouses" (RTEG) uit een kas verbonden met een gebouw in energie, water en CO<sub>2</sub> stromen.



Geïntegreerde kas op het dak. Energie (E), water (W) en CO<sub>2</sub> worden uitgewisseld tussen het gebouw en de kas (Ester Sanye-Mengual, 2015)

De studie in Barcelona met Cerón-Palma et al. (2012) op geïntegreerde kas geconcludeerd dat de onderzochte kas dak een hogere milieubelasting (met 17-75%) dan een multi-tunnelerre, en een 2,8-voudige hogere economische kosten. Echter, bij het overwegen van de gehele supply chain tot het verbruik punt, de kas op het dak wordt een 42% besparing op de ecologische kosten en een 21% besparing op economische

kosten.

Een vergelijking tussen de conventionele keten en RTG lokale keten bleek dat RTG tomaten gekweekt in Barcelona de traditionele tomaten productielocatie kan vervangen, waardoor 441 g vermijden- $\text{CO}_2$  eq en 12 MJ energieverbruik per kg tomaat. Bij het gebouw-kas systeemniveau, Ceron-Palma et al. (2011) voerden een voorlopige energie- modellering resultaten en toonde aan dat de introductie van restwarmte uit de kas in het gebouw op een ideale winter dag zou kunnen vervangen door 87 kWh van de warmtevraag.

Als de primaire doelstelling van de economische en ecologische is voldaan, wordt de voordelen voor de onderliggende gebouw energieverbruik niet aangetoond voor dergelijke omstandigheden.

Caplow en Nelkin (2007) gebruik gemaakt van een meer klassieke kas op een gebouw in New York. De kas werd voorzien van verdampingskoeling pads, en de koude lucht kan worden gebruikt om het gebouw te koelen. Bovendien is de kas voorzien ook isolatie in de zomer door het elimineren van wat zonlicht winsten. In de zomer, wanneer de structuren worden gecombineerd, eliminatie van zonnwinst via op het dak van het gebouw wordt geschat op 37 kWh per dag te elimineren uit van de koelbehoefte met de consumptie van ongeveer 3,9 ton waterig.

In de winter worden de warmteverliezen door het dak van een gebouw verminderd met de kassen omdat dit oppervlak ook de vloer van de kas, met een tussentemperatuur tussen de binnentemperatuur gebouw en het uitwendige is. In de winter, Caplow en Nelkin (2007) schatte de verwarming lasten met 366 kWh voor de kas en 7 kWh voor het gebouw. Over het algemeen, op slechts 6 kWh per dag worden opgeslagen.

Vanuit het oogpunt van behoud traditionele energie, potentiële jaarlijkse besparing ongeveer gelijk aan de totale koelbelasting van het gebouw, 44 MWh, omdat deze belasting in de kas wanneer de structuren waaraan de laagenergetische geforceerde ventilatie / verdamping koelsystemen zijn geïntegreerd.

### *Begroeide dubbelwandige facade*

Het gebruik van planten in dubbelblinde huidgevel is een efficiënt middel om de zonne-energie die in een gebouw te verminderen. Fang et al. (2011) aangehaald dat 60% van de binnenkomende zonnestraling worden opgenomen door planten (*Tillandsia usneoides* voor een gebouw in Shanghai). Dit strookt met vindende Stec et al. (2005) dat een afname tussen 50 en 70% geeft. Hun efficiëntie kan superieur aan klassieke blind zijn.



*Tillandsia usneoides* fabriek gordijnen gebruikt door Fang et al. (2011)

Het gaat om een belangrijke vermindering van de binnenwand temperatuurverloop tijdens een warme dag. Stec et al. (2005) gemeten temperatuur amplitude van 5-30 ° C met planten in plaats van 10-60 ° C zonder. De luchttemperatuur iets verminderd en Fang et al. (2011) rapporteerde een 2,3 ° C daling in de dubbelwandige gevel voor de dichtheid van 750 g van een plant<sup>-2</sup> in double-huidgevel voor warm klimaat



(Shanghai). Dit kan echter leiden tot een significante daling van de air-conditioning systeembelasting. Chan et al. (2009) geciteerd een daling van 26% van de jaarlijkse koelenergie vergeleken met standaard dubbelwandige gebouw met spiegelglas. Dit strookt met het vinden van Stec et al. (2005) dat een besparing van 20% voorgesteld.

Echter, planten problemen, zoals inconsistenties tussen hun groei en de behoeften van de bewoners van het gebouw veroorzaken. Inderdaad, de plantdichtheid en te groeien proces kan niet worden nauwkeurig gecontroleerd door inzittenden. Bovendien is het onderhoud van de installaties en teeltsysteem (irrigatie, het verzamelen van afgevallen bladeren, ...) is kostbaar en een gespecialiseerde taak. Eindelijk, het kiezen van de planten is moeilijk te wijten aan het milieu en de lage onderhoudskosten drukken (Fang et al., 2011).

## 2.3.2 Waste-to-middelen: de mogelijke toepassingen van bio-afval

### Inleiding

In Europa, meer dan dan 75% van de mensen wonen in steden. Het belangrijkste gevolg is het grote verbruik van grondstoffen om de stad en de grote productie van afval geëxporteerd uit de stad te bouwen. De stad kan worden beschouwd als een stedelijk ecosysteem met een lineaire stofwisseling, die kan worden vergeleken met een entry / exit-model van materialen.

*Volg de onderstaande slideshow:*



In Europa, de bewoners gebruiken momenteel 16 ton materiaal per persoon per jaar, waarvan 6 ton afval worden. In 2010 bedroegen de totale afvalproductie in de EU bedroeg 2,5 miljard ton. Van dit totaal slechts een beperkt (zij het verhogen van) aandeel (36%) werd gerecycleerd, terwijl de rest werd gestort of verbrand, waarvan ongeveer 600 miljoen ton kan worden gerecycled of hergebruikt (Europese Commissie, <http://ec.europa.eu/milieu/afval/compost/>).

Al dit afval heeft een enorme impact op het milieu: (i) vervuiling, (ii) de uitstoot van broeikasgassen en (iii) verliezen aan grondstoffen (<http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/WASTE%20BROCHURE.pdf>).

De vraag is dus: hoe de uitvoer van afval te beperken uit de stad?

Er moet stedelijke metabolisme veranderen in een cirkelvormige model door omzetting van afval in een potentiële bron van 'secundaire grondstoffen' aan het doel om een efficiënte en duurzame wijze. De ontwikkeling van dit type van de strategie is een sleutel tot een circulaire economie van de stad. De belangrijkste acties van het afvalbeleid zijn om afvalpreventie (verandering consumentengedrag) en recycling van afval te verbeteren en de verbranding van niet-recyclebare materialen en het gebruik van het storten van afval te beperken.

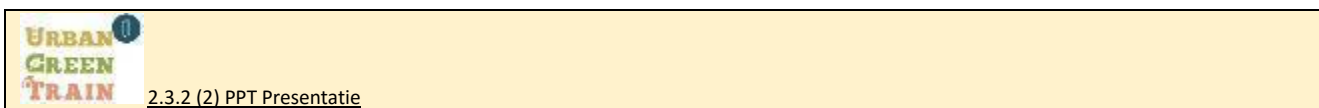
*Optioneel materiaal: voor meer informatie*

<http://ec.europa.eu/environment/action-programme/>

### Type stedelijk afval

Stedelijk afval (collectiviteiten en huishoudens) vertegenwoordigt eenderde tot de helft van het huisvuil uitgesloten sloopafval. Stedelijk afval bestaat uit huishoudelijk afval en ander afval vergelijkbaar met die van huishoudelijk afval (handel, kantoren en openbare instellingen). Het beheer is afhankelijk van de openbare orde en budgetten. Bio-afval vertegenwoordigt één derde van het huishoudelijk afval. Elke persoon in Europa wordt momenteel produceren, gemiddeld de helft van het aantal ton van dergelijk afval.

*Volg de onderstaande slideshow:*



Bio-afval wordt gedefinieerd als biologisch afbreekbaar (i) tuin en plantsoenafval, (ii) levensmiddelen- en keukenafval van huishoudens, restaurants, cateraars en winkeliers, en (iii) vergelijkbare afvalstoffen van de levensmiddelenindustrie. Het omvat niet bosbouw of landbouwafval, mest, zuiveringslib of ander biologisch afbreekbaar afval zoals natuurlijke textielmaterialen, papier of verwerkt hout. Het sluit ook die bijproducten van de voedselproductie die nooit afval worden (Europese Commissie,

<http://ec.europa.eu/environment/waste/compost/>).

### *Manieren van recycling bio-afval*

een aantal juridische instrumenten van de EU de kwestie van de behandeling van bioafval. Momenteel is de belangrijkste bedreiging voor het milieu uit bio-afval (en ander biologisch afbreekbaar afval) is de productie van methaan uit dergelijk afval ontbindend op stortplaatsen, die in 1995. Storten goed voor ongeveer 3% van de totale uitstoot van broeikasgassen in de EU-15 is de slechtste afvalbeheer optie voor bio-afval, met negatieve gevolgen door aantasting van het landschap en de plaatselijke water- en luchtverontreiniging door het genereren van methaan en afvalwater. Het storten Richtlijn (1999/31 / EG) verplicht de lidstaten om de hoeveelheid biologisch afbreekbaar stedelijk afval te verminderen die gestort tot 35% van het niveau van 1995 tegen 2016 (voor sommige landen in 2020) die aanzienlijk zal dit probleem te verminderen.

*Optioneel materiaal: voor meer informatie, lees dan de volgende publicatie*

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008L0098>

<http://eur-lex.europa.eu/?juridisch-content/NL/TXT/uri=CELEX:31999L0031>

de belangrijkste voordelen van het beheer van bioafval zou de productie van hernieuwbare bron van energie en gerecyclede compost die bijdragen tot een betere benutting en bodemkwaliteit zijn. Composteren is de meest biologische behandeling gebruikt voor groenafval en houtachtig materiaal.

*Volg de onderstaande slideshow:*



*Voor verdere informatie verwijzen we naar de volgende video over de productie van biogas te kijken*



Bekijk de video op: <https://www.youtube.com/watch?v=B660d2c-RkA>

Bekijk de video over de industriële compostering en identificeren van de voorwaarden voor succes in compostering.



*mogelijke toepassingen van bio-afval voor de plantaardige productie*

Compost wordt gebruikt in de landbouw, voor landscaping, groeimedia en gebouwd bodem en voor bodemverbetering te produceren. Juridische instrumenten van de EU die het gebruik van bio-afval worden gepresenteerd in het "Groenboek over het beheer van bioafval in de Europese Unie" (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A52008DC0811>)

*Volg de onderstaande slideshow:*



De populariteit van daktuinen en stadstuinen geïnitieerd door bijbehorende gemeenschap groepen of stadstuinders verhoogt de vraag van de stedelijke bodems. Urban tuinders en boeren willen informatie over de kwaliteit van de bodem en de verontreinigingen inhoud om gezond en landschappen te hebben.

Er zijn oplossingen voor stedelijke bodemvruchtbaarheid te verbeteren. Onder hen, de invoering van grote hoeveelheden organisch materiaal (tot 40% in volume) is een belangrijke kwestie voor de lange termijn bodemvruchtbaarheid bevorderen (Vidal-Beaudet et al, 2012; Cannavo et al, 2014.). Inderdaad, organische stof levert ernstige bodemverontreiniging voordelen: fysieke vruchtbaarheid (bodem structurering voor een beter vasthouden van water en luchtcirculatie), chemische vruchtbaarheid (voedingsstof reservoir, kationenuitwisselingscapaciteit), en biologische vruchtbaarheid (koolstof, minerale hulpbronnen en energie voor bodemorganismen). Organische stof samenstelling wordt in het algemeen gecontroleerd en gestandaardiseerd. In Frankrijk, de NF U 44-051 geeft grenzen over de samenstelling: organische stof en droge stofgehalte, sporenmetalen, koolwaterstof en micro-organismen inhoud grenzen. Onder beschikbare compost, het groenafval compost is de belangrijkste gebruikt in peri-en stedelijke gebieden, als gevolg van grote hoeveelheden planten snoeien door steden.

Als de bodem vervuild is of in het geval van het dak of soilless tuinen, is het noodzakelijk om een nieuw substraat met de juiste eigenschappen en aanbevelingen prestaties bepaald door de groene ruimte project te brengen.

Met behulp van de bovengrond van de percelen landbouwgrond voor de stedelijke vergroening is op dit moment controversieel te wijten aan de daling van de bebouwbare oppervlakte. Een alternatief idee voor de bescherming van deze natuurlijke hulpbronnen bestaat uit het hergebruik van afvalstoffen met het oog op functionele gronden te bouwen (Séré et al., 2008). Steden worden voortdurend vernieuwd door de sloop van oudere structuren en producten sloopafval, zoals baksteen, beton, spoor ballast en uitgegraven grond. Deze resten worden regelmatig opgehaald buiten steden en slechts een fractie wordt teruggevoerd (Marshall en Farahbakhsh, 2013). In 2009 werden bijvoorbeeld civieltechnische werkzaamheden naar schatting hebben gegenereerd 250 miljoenen tonnen afval in Frankrijk. Compost materialen en groene afval afkomstig uit de tuin en park onderhoud worden ook gegenereerd in steden en massaal geëxporteerd uit de stedelijke gebieden aan compost of energie te produceren. Sommige van deze materialen kunnen worden gekoppeld aan de bodem aangepast aan de stedelijke omgeving te bouwen. Dergelijke bodems hebben in staat zijn om de groei van planten, boom ontwikkeling en licht verkeer te ondersteunen. Zo moeten ze voldoende draagkracht, agronomische eigenschappen, en afvoercapaciteit te geven. Bovendien moeten zij voldoen aan milieubeperkingen verontreinigende emissie te voorkomen in de onderliggende aquifer.



Bekijk de video op: <https://www.youtube.com/watch?v=QBSGuUq2D9E>



*Opdracht 2.3.2. Beantwoord de volgende vragen:*

Bekijk de video over industriële compostering en identificeer de voorwaarden voor succes bij composteren.

Identificeer de elementaire concentraties om te verifiëren dat bioafval als compost wordt gebruikt.

Probeer de standaarden van een goed compost vast te stellen.

Identificeer de functies en ecosysteemdiensten van de compost voor UA.

## 2.3.3 Regenwater en grijswater gebruik

### *Introductie*

door de 2050 zal 66% van de wereldbevolking woont in stedelijke gebieden. Het belangrijkste gevolg is de geleidelijke bodemafdekking door expansie van stedelijke gebieden. Waterkringloop in het stedelijk gebied is aanzienlijk anders in vergelijking met natuurgebieden. Inderdaad, wegens belangrijke ondoordringbare gebieden de belangrijkste waterstroom in stedelijk gebied is afspoeling en daaropvolgende overstromingen. Vervolgens waterinfiltratie alleen mogelijk wanneer geplante grond aanwezig zijn, terwijl het de hoofdwatervolume in natuurlijke bodems. Dus een grote uitdaging waterretentie en / of infiltratie bevorderen door het verhogen vergroening gebieden als groene dak of parken en tuinen.

Mensen in de steden zijn meer en meer gehoopt groene ruimtes voor hun welzijn. Inderdaad, kan de stedelijke vegetatie verschillende diensten, zoals:

- de mens baten (gezondheid, sociale gelijkspel)
- natuurlijke evenwichten voordelen (biodiversiteit, warmteregeling, luchtkwaliteit, watercirculatie en bodembescherming)
- economische voordelen (bouw promotie, plantaardige afval herbestemming, stadslandbouw, grondgebied aantrekkelijkheid).

Steden ontwikkelen vergroening en renaturatie strategieën waarvan het succes afhankelijk van de kwaliteit en de functies van de bodem ondersteunen van planten en de kwaliteit van het water voor de plantengroei. Met het oog op de stedelijke uitbreiding en demografische bevolking waterafvoer en meer stedelijk groen te verzoenen, zijn innovatieve oplossingen op het gebied van waterbeheer vereist.

Doel van deze les is om de manieren waarop de waterhuishouding en de belangrijkste elementen is rekening te houden met een efficiënt watergebruik in stedelijke gebieden.

### *Stedelijk water hydrologie*

In een natuurlijk landschap, bodem en vegetatie absorberen van nature 90% van de neerslag door middel van infiltratie in de grond en verdamping. In een stad, asfalt, bestrating en daken snel schuur water, het creëren van grote hoeveelheden snelstromend afvoer. Ontwikkelde gebieden te creëren van meer dan 500% meer runoff dan natuurgebieden van dezelfde grootte. Runoff verhoogt laden van verontreinigingen en meer behandelingen nodig om het water of waterafvoer hergebruiken.

De oplossingen voor stedelijke waterbeheer water capture behulp van open-put of ingegraven boezem of infiltratie via poreuze trottoirs innovatieve ZOAB.

Groene infrastructuur kunnen waterbeheer op wijkniveau te vergemakkelijken:

- leaves bomen verminderen waterafvoer door regenval onderscheppen;
- groen daken tijdelijk op te slaan regenval en gunst verdamping;
- veld waterinfiltratie watervolume af en vermindert piekstromen.

Over het algemeen toeneemt als afvalmateriaal vegetatie gebieden te verminderen, en neemt af als groene daken bestaan. In zeer dichte infrastructuur gebieden, groene daken zijn een efficiënte manier om de afvoer te verlagen.

Waterinfiltratie in grond afhankelijk fysica bodemeigenschappen: bodemstructuur, granulometrie, bodem waterdoorlatendheid.

*Volg de onderstaande slideshow:*

### *Groen dak potentieel voor waterafvoer controle*

De oorsprong van groene daken begon duizenden jaren geleden. De meest bekende groene daken waren de Opknoping tuinen van Babylon. Moderne groene daken zijn van een lagensysteem geplaatst over het dak grondmedium en plantengroei steunen. Dit is een relatief nieuw fenomeen en werd ontwikkeld in Duitsland in de jaren 1960, en zich heeft verspreid naar vele landen. Groene daken zijn ook steeds populairder in de Verenigde Staten, maar ze zijn niet zo gebruikelijk als in Europa. Er zijn drie soorten dakbegroeiing: intensieve daken, die dikker, met een minimale diepte van 12.8cm zijn, en kan een grotere verscheidenheid van planten ondersteunen maar zwaarder zijn en meer onderhoud; uitgebreide daken, die ondiep zijn, variërend in diepte van 2 cm tot 10 cm, lichter dan intensieve groene daken en vergen weinig onderhoud; hennen dak tussenproduct kenmerken.

De groeimedia die in de groene daken kunnen verschillende functies (ondersteuning vegetatie, filter), eigenschappen (waterhoudend vermogen) en zijn samengesteld.

*Volg de onderstaande slideshow:*

### *Greywater*

Greywater is al het afvalwater genereert in huishoudens of kantoorgebouwen uit beken zonder fecale verontreiniging. Bron van grijswater omvatten wastafels, douche, bad, kleding wasmachines, vaatwassers. Toiletten afvalwater van welke aard dan ook worden genoemd rioolwater of zwart water aan te geven dat menselijk afval bevat. Onder bepaalde omstandigheden sporen van fecaliën kan het grijs water via stroom voeren effluent uit de douche of wasmachines.

In het algemeen, grijswater is veiliger te hanteren en gemakkelijker te behandelen en te hergebruiken ter plaatse voor toiletspoeling, landschap of irrigatie van gewassen of andere niet drinkbaar toepassingen. De toepassing van grijs water hergebruik in stedelijke watersystemen biedt aanzienlijke voordelen voor het subsysteem watertoevoer door het verminderen van de vraag naar verse schone water en het afvalwater subsystemen door de hoeveelheid afvalwater moet worden getransporteerd en behandeld.

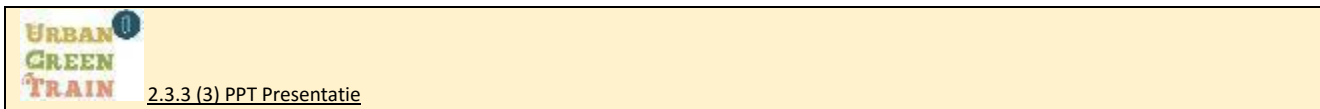
Grijswater samenstelling hangt vooral af van de geografische oorsprong, categorie gebouw, activiteit inzittenden. De meeste grijswater is gemakkelijker te behandelen en te recyclen dan zwart water, als gevolg van lagere niveaus van verontreinigende stoffen. Als verzameld met behulp van een apart sanitair systeem van zwart water, kan het direct worden gebruikt. Als opgeslagen, moet deze worden gebruikt binnen een zeer korte tijd of het zal beginnen te rotten als gevolg van de biologische vaste stoffen in het water. Het kan niet worden gebruikt om te drinken.

De verwerkingsprocessen die toegepast kunnen worden zijn biologische systemen (helofytenfilters, levende muren, bioreactoren) of mechanische systemen (zandfiltratie).

In Frankrijk, als grijs water behandeling wordt uitgevoerd en eventueel hergebruik mogelijk voor toiletspoeling levering, groen irrigatie en buitenoppervlakken reinigen.

Belangrijkste voordelen van het gebruik van grijswater voor irrigatie zijn het behoud van de watervoorraden en de toevoer van voedingsstoffen; belangrijkste onhandig zijn zoutgehalte, ophoping van metalen, aanwezigheid van pathogenen.

*Volg de onderstaande slideshow:*



### *Store waterbassin voor weg- waterafvoer*

Water stromen in stedelijke gebieden zijn verschillend ten opzichte van natuurgebieden. Road regenwater (vector van besmetting) is een noodzaak. Een mogelijke oplossing is opsluit / infiltratie in de winkel waterbekkens.

Regenwater stroom regelgeving, grondwater, zuivering: Store waterbekkens kan meerdere rollen hebben. Aan de basis, vormen zij ondoordringbare bodem die waterinfiltratie, daarboven een sedimenten laag verbetert.

Eigenschappen van de sedimentlaag zijn:

- fijne structuur
- hoog organische stofgehalte
- hoogwater retentievermogen
- lage infiltratiecapaciteit
- hydrofoob gedrag

organische stof gehalte beïnvloedt doorlatendheid bij verzadiging; hoe hoger OS-gehalte, hoe lager Ks.

*Volg de onderstaande slideshow:*



*Opdracht 2.3.3. Volg onderstaande diavoorstelling en denk aan het verzoek:*

[2.3.3 \(5\) PPT Presentation](#)

## 2.4 Stadslandbouw voor het verbeteren van stadsklimaat

### Inleiding

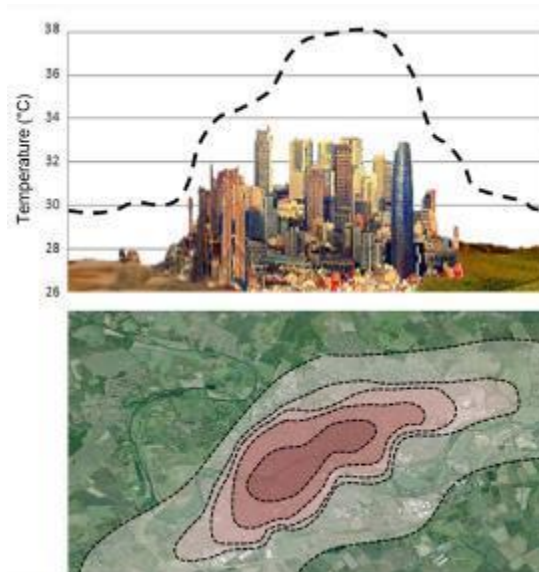
Dit hoofdstuk studenten in staat stelt om de link tussen verstedelijking en luchtvervuiling te begrijpen en om groene infrastructuur met ecosysteemdiensten, waaronder de lucht filteren en microklimaat verordening betreffen. Bij het invullen van het hoofdstuk zijn de deelnemers in staat om de lucht filteren groene infrastructuur en klimaatbestendige stedelijke landbouw ervaringen te ontwerpen.

### 2.4.1 Stadslandbouw voor het verbeteren van het stadsklimaat

De laatste decennia worden gekenmerkt door een continue, intense en complexe proces van verstedelijking, en vandaag de dag bijna 54% van de wereldbevolking bewonen stedelijke gebieden, terwijl driekwart van de Europese burgers wonen in stedelijke gebieden (WHO, 2015 ). Consequent, de verzoening tussen de ontwikkeling van onze steden met het respect en de bescherming van het milieu wordt een belangrijke uitdaging. Steden zijn samengesteld door structuren en uitgebreide interventies van antropogene oorsprong, die hen polen op milieuproblemen maken (Naisji et al., 1998). Een groot deel van de bodem van een stad heeft de neiging om te worden afgedicht met ondoordringbare materialen en oppervlakken die geen water absorberen en verhoging van het optreden van afvoer. Bovendien hebben de meeste van de constructiematerialen die worden gebruikt in dergelijke omstandigheden worden in het algemeen gekenmerkt door lage albedo (een maat voor de reflectiviteit van het oppervlak), een feit dat de conversie en opslag van de invallende thermische straling voelbare warmte versterkt in vergelijking met de omringende landschap. Daarom is de stedelijke oppervlaktelaag neiging warmer dan de landelijke een zijn (Naisji et al, 1998; Britter & Hanna, 2003).

Dit effect wordt versterkt in steden waar groene infrastructuur zijn nauwelijks aanwezig. Met andere woorden, als groene ademende oppervlakken zijn gesubstitueerd door ondoorlatende bodembedekking moet voor verdampen water wordt verlaagd, waardoor de stroming van latente warmte. Daarom name uitblijvende neerslag, de waarde van Bowen ratio (voelbare warmteflux / stroming latente warmte) wordt vrij hoog (Bonafé, 2006).

Wanneer isotherme curves zijn uitgezet op een oppervlak weerkaart, het resultaat is een profiel dat lijkt op de topografische contouren van een eiland.





Grafische weergave van de warmte-eiland effect op de skyline van een stad (op de top) waarin de verschillen in temperatuur tussen land en stad in de namiddag. De temperatuur in het centrum mag overschrijden mate van 8-10 ° C de omgeving. Hieronder een simulatie van de typische oppervlak weerkaart van waaruit het mogelijk is om het Urban Heat Island (UHI) effectwaarnemen

Dit is de reden waarom de stedelijke oppervlaktelaag ook "warmte-eiland" (urban heat island of UHI) wordt genoemd (Naisji et al., 1998). In dichtbevolkte steden, is de hogere temperatuur gerelateerd aan zowel een hoger energieverbruik voor het bouwen van airconditioning en een effect van de verontreiniging verbonden aan het wegverkeer als verontreiniging, zoals zwaveldioxide, koolmonoxide, stikstofoxiden en zwevende deeltjes (Henderson et al., 2007). Vervuiling effecten kunnen worden versterkt in een klimaat met een opvallend warme seizoen (White et al, 2001;. Koppe, 2004). Luchtvervuiling is een probleem sinds het begin van de industriële revolutie te worden. Transporten, industriële activiteiten, huishoudelijke verwarming en afval voor de verbranding zijn de belangrijkste bronnen van luchtverontreinigende stoffen. Belangrijkste verontreinigende stoffen die door menselijke activiteiten zwaveloxiden (met name zwaveldioxide,  $\text{SO}_2$ ), stikstofoxiden ( $\text{NO}_2$ ), koolmonoxide ( $\text{CO}$ ), vluchtige organische verbindingen (VOC, overwegend methaan,  $\text{CH}_4$ ) en deeltjes 10 of 2,5 ( $\text{PM}_{10}$  en  $\text{PM}_{2,5}$ ) gevormd door stof met een diameter lager dan 10 urn en 2,5 urn, respectievelijk, en opgeloste stoffen.

Recente studies (Banting et al, 2005;.. Rosenzweig et al, 2006) wijzen erop dat verhoging van de groene infrastructuur in stedelijke omgevingen kan niet alleen bijdragen aan de beperking van het microklimaat problemen, maar ook om een breed scala van ecosysteemdiensten, zoals het verbeteren van de luchtkwaliteit (Currie & Bass, 2008;. Spreek et al, 2012) of het verstrekken van weerstand tegen uitzonderlijke meteorologische gebeurtenissen (Berndtsson, 2010; Gregoire & Clausen, 2011). In deze afdeling milieu functies van stedelijke landbouw en meer in het algemeen stedelijke groene infrastructuur worden ingevoerd, met name met het oog op de rol die zij kunnen spelen op stedelijke atmosferische kwaliteit en microklimaat.



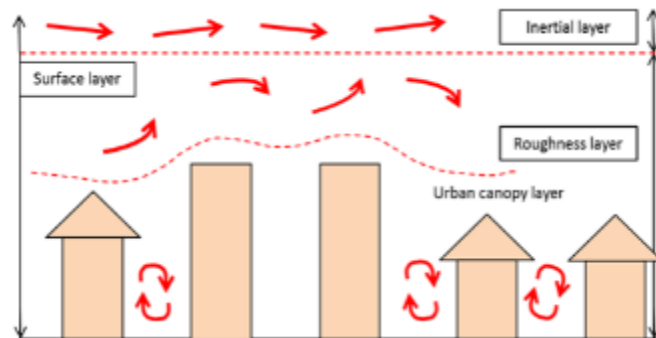
#### *Opdracht 2.4.1 Lees het volgende artikel en maak de begripstest*

##### 2.4.1 UA as green infrastructure: the case of New York City

1. Het grootste deel van het stadsoppervlak is doorlaatbaar voor water en zorgt voor snelle afvoer van regenval (true/ false)
2. De stedelijke omgeving is over het algemeen warmer dan het omliggende platteland (true/ false)
3. Groene infrastructuren verzachten de stadsklimaat door middel van plantranspiratie (true/ false)
4.  $\text{PM}_{10}$  staat voor:
  - a. Stof met een diameter groter dan 10 mm
  - b. Stof met een diameter van minder dan 10 mm
5. De belangrijkste oorzaken van het stedelijke warmteiland zijn (gelieve de correcte markeringen te markeren):
  - a. Groene infrastructuur
  - b. wegverkeer
  - c. Wind canyoning
  - d. airconditioning

## 2.4.2 Air filtering groene infrastructuur

Urban vegetatie van invloed op de luchtkwaliteit door het elimineren van luchtverontreinigende stoffen; de luchtzuivering effect aërodynamisch worden veroorzaakt, wanneer de plant massa in de weg van de wind en behoudt deeltjes of door absorptie via huidmondjes openingen in de fysiologische processen van de planten fotosynthese en transpiratie (Chapparo en Terradas, 2009). Planten oppervlakte put van  $\text{CO}_2$  omdat ze slaan overmaat koolstof als biomassa bij de fotosynthese (McPherson en Simpson, 1998). In een recente studie (Davies et al., 2011), werd geschat dat de binnenlandse tuinen opslag van ongeveer 0,76 kg C min staat zou  $^2$ stellen. Consequent, de aanwezigheid van de stedelijke groene infrastructuur een fysieke modificatie van de verdeling van de luchtvervuiling, zij optreden als obstakels die een wrijvingskracht uit te oefenen op de atmosfeer (Britter en Hanna, 2003). Binnen de stedelijke luchtprofiel de stedelijke canopy of ruwheid laag de luchtlaag dichtst bij het oppervlak steden, opwaarts zich ongeveer op het gemiddelde bouwhoogte.



Grafische weergave van de stedelijke profiel gevolgen wrijving opgewekt in de lagere troposfeer opnieuw uitgewerkt door Oke (1987) en Britter en Hanna (2003)

De mechanische effect van doorvoer en recirculatie van de lucht turbulentie in combinatie met de uitstoot van vervuilende stoffen, leidt tot een hoog risico op vervuiling binnen de stedelijke canyons (Jeong & Andrews, 2002; Kastner-Klein et al, 2004). Inderdaad, in de kloof profiel er een accumulatie van verontreinigingen door een vortex recirculatie. Alleen een kleine lekkage van de stroming van lucht mogelijk maakt vernieuwing en in deze bijzondere atmosferische omstandigheden veroorzaakt bezorgdheid over de gezondheid van de bewonen bevolking (Kastner-Klein, 2004).

In planten, lucht verontreinigende absorptie voornamelijk plaats via de ingang van de huidmondjes openingen (Winner, 1994) en komt in de fysiologische processen van de planten fotosynthese en transpiratie. Dit zijn passieve werkwijzen, waardoor gassen gedispergeerd in de atmosfeer terechtkomen in de plant. Eenmaal in de plantenweefsels enkele opgeloste luchtverontreinigende stoffen zoals  $\text{NO}_x$  en  $\text{SO}_x$  worden geabsorbeerd als gevolg van actieve biochemische reactie (Balducchi et al., 1987) en daarmee voor planten metabolische processen.

Onderdelen stof van de lucht aerosol ( $\text{PM}_{10-2,5}$ ) worden verwijderd uit de atmosfeer via elektrostatische afzetting op het blad cuticula (Prajapati, 2012), en achtereenvolgens gedeeltelijk geabsorbeerd, gewassen met afspoeling en geresuspendeerd in lucht. Recente studies toonden aan dat het scheppen van nieuwe groene infrastructuur in stedelijke gebieden aanzienlijk vermindert luchtvervuiling, indirect bijdragen aan de verhoging van het milieu en gezondheid en het welzijn van de burgers (Nowak et al., 2006). Green covers hebben aangetoond aan fijn stof efficiënt te verwijderen.

Het vermogen tot het verminderen opgeloste gassen en PM wordt toegeschreven aan de verhoogde stootvlakken door planten luifel die leiden tot een verhoogde zuivering effecten van turbulentie effect en interceptie (Petroff et al., 2008). Dit is echter een relatief nieuw gebied van studie en beter inzicht in de lucht filtering capaciteit van dergelijke groene infrastructuur zal waarschijnlijk komen in de nabije toekomst (Currie and Bass, 2008).



*Assignment 2.4.2. After reading the lesson, answer to the following question*

Select the correct answers:

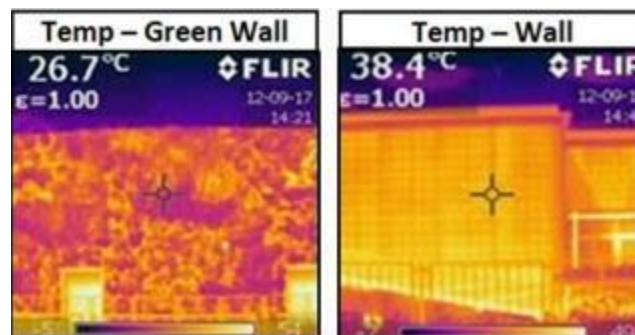
Plants absorb oxygen during photosynthesis

Inside urban canyons, pollutants build up causing contamination risks

Air quality may be improved by urban green infrastructures through deposition of dust particles (e.g. PM 10-2.5) on plant leaves.

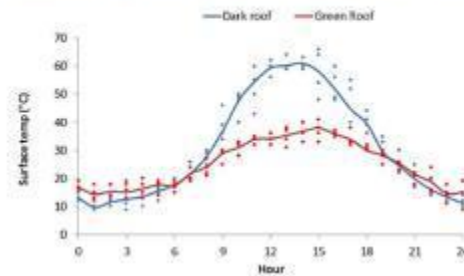
### 2.4.3 Het minimaliseren van de hitte-eiland effect

De hitte-eiland effect uit temperatuurstijging in stedelijke gebieden vergeleken met het omliggende platteland (Phelan et al., 2015) door menselijke activiteiten en hogere absorptie van de zonnestraling door kunstmatige materialen (asfalt en cement). Vegetatie kan een belangrijke rol spelen in het bijdragen aan de algehele temperatuur regulering van de steden, omdat, door middel van verdamping, kan de luchttemperatuur worden verminderd. Phelan et al. (2015) rapporteerde het verhogen van de vegetatie in stedelijke gebieden als mogelijke oplossing voor stedelijke heat island. In de afgelopen jaren de invoering van greened infrastructures voor hun energie en ecologische functies is uitgegroeid tot een gevestigde governance beleid. Door een begroeide luifel over en rond bouwwerken, de eerste waargenomen effecten temperatuur beperking en vermindering van de energiekosten verbonden met airconditioning, vooral in de zomer.



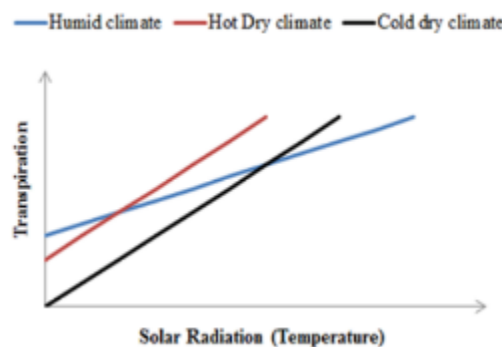
Analyse met een warmtebeeldcamera de CNR Bologna (Italië) waarop temperatuurverschillen tussen een groene en een betonnen wandbekleding.

De indirecte koeling gekregen door begroeide structuren wordt bepaald met een beschermende werking tegen thermische straling, verlagen in de eerste plaats de temperatuur van bovengrondse gebouwen (Wong et al., 2003a). Dit voordeel is een rechtstreeks gevolg van de albedo modificatie van wanden en daken. Gebouwen met donkere ondoordringbare daken hebben in het algemeen een lage albedo, waardoor een hogere absorptie van zonnestraling.



Verschillende albedo effect op het gebouw oppervlakken. Op de top, albedo waarden van de verschillende elementen van het stedelijk landschap. Hieronder oppervlaktetemperaturen van conventionele en groene daken, gemeten tijdens een experimentele proef op het Department of Agricultural Sciences van de Universiteit van Bologna, Italië (ongepubliceerde gegevens, 2015). Temperatuurwaarden gemeten met een thermische sensor PT100 (Rhpoint componenten, East Grinstead, Verenigd Koninkrijk)

Dit leidt tot een intensere vloerverwarming, vooral vergeleken met begroeiende luifel. In de zomer, leidt dit tot een toename van de dag-nacht heat island effect, het energieverbruik voor binnen kunstmatige koeling en vervuiling door emissies. In Europese steden, meer dan 90% van daken donker van kleur en het oppervlak van de dekking van het zonlicht op temperaturen rond 80 ° C, met een negatieve invloed op de duur van waterdichte isolatie (Santamouris, 2014). Alternatief vaststelling van groener daken bevordert de omzetting van zonne-energie transpiratie (koeling), en de groei van planten. Dit geldt met name in de zomer, gezien de directe relatie tussen plant transpiratie en zonnestraling en temperatuur. Bijgevolg zowel de begroeiende deksel en de aangenomen substraat een thermische isolatie verschaft.



Grafische weergave van de verhouding tussen de zonnestraling, temperatuur en planten transpiratie

### *gebruiken installaties plaats van airconditioning - en geld te besparen*

stedelijke gebieden hebben doorgaans een lagere luchtvochtigheid dan het omringende landschap door het ontbreken van vegetatie en de verhoogde absorptie van energie van de zon veroorzaakt door donkere asfalt of beton. Dit verklaart ook waarom binnenstedelijke gebieden zijn vaak vele graden warmer zijn dan hun omgeving. Dit fenomeen, bekend als de urban heat island effect, kan ernstige gevolgen hebben voor

kwetsbare mensen, zoals mensen die chronisch zieken of ouderen, in het bijzonder tijdens hittegolven hebben. De vochtige lucht wordt gegenereerd door natuurlijke vegetatie helpt om dit verschijnsel tegen te gaan. Vochtigheidsgraad kan ook kunstmatig worden verhoogd door gebruik van elektriciteit aan het verdampen van water, maar dit zou aanzienlijk meer kosten dan het gebruik van natuurlijke vegetatie (ongeveer € 500.000 per hectare). Werken met de natuur en het gebruik van groene infrastructuur in een stedelijke omgeving, bijvoorbeeld door het opnemen van een rijke biodiversiteit parken, groene ruimten, groene daken en muren en frisse lucht gangen, is over het algemeen een veel goedkoper en veelzijdiger optie om te helpen bij het urban heat island effect verzachten . Het kan ook helpen om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te absorberen, het verbeteren van de luchtkwaliteit, vermindering van neerslag afvoer en het verhogen van energie-efficiëntie.



#### 2.4.3 Het bouwen van een groene infrastructuur voor Europa



*Opdracht 2.4.3: Na het lezen van de les, vul alstublieft af*

Het stedelijke warmte-eiland effect veroorzaakt hogere \_\_\_\_\_ in stedelijke gebieden in vergelijking met het omliggende platteland.

Vegetatie vermindert de oppervlaktetemperatuur door directe schaduw effect, door de grotere \_\_\_\_\_ (in vergelijking met donkere ondoorlaatbare oppervlakken) die resulteren in grotere zonne-reflectie.

In de zomer resulteert hogere temperaturen en zonnestraling in grotere plant \_\_\_\_\_.



*Opdracht 2.4.4: Kies alstublieft een projectonderwerp (ofwel een van de onderstaande of een andere) en verzamel de benodigde informatie om de tabel te vullen om een bedrijfsproject voor te stellen aan een potentiële donor:*

## 2.5 Aandachtspunten: Denk aan de economische dimensie

### *Denk aan de economische dimensie*

#### 2.1 Urban landbouw voor de biodiversiteit en ecologie

- UA wint aan belang voor de voedselvoorziening en voedselveiligheid in een verstedelijkende milieu te waarborgen;
- Urban sprawl / urbanisatie: verlies van productieve landbouwgrond als een uitdaging voor bedrijven om te gaan met op een rendabele manier; gangbare landbouw (bulk productie van gewassen en vee), vaak onrendabele;
- Groen infrastructuur en biodiversiteit onderwerpen zijn in staat om UA zakelijke velden te maken (voor bedrijven, maar ook voor openbare en particuliere initiatieven);
- Overweeg-city gerelateerde uitdagingen, zoals bodems, spuitbussen, enz., Bij de productie van voedsel.

#### 2.2 Urban landbouw voor het verminderen van de stad ecologische voetafdruk

- Klimaat-smart productiesystemen via de lokale productie, ronde metabolisme en zelfvoorziening;
- Lokale productie kan eten mijl te verminderen en verzachten ecologische effecten door het gelijktijdig aanbieden van kansrijke business strategieën (lokale voedselsystemen, Gemeenschapslandbouw, direct marketing regelingen, etc.);
- Food afval reductie bij de productie als bij de consumptie stadium in staat is om de economische invloeden op de boerderij, maar ook voedsel systeemniveau veroorzaken;
- Verminderde ecologische voetafdruk kunnen UA zakelijke velden te maken (voor bedrijven, maar ook voor openbare en particuliere initiatieven), zoals uitgebreid.

#### 2.3 Urban landbouw voor efficiënt gebruik van hulpbronnen en beheer van afvalstoffen

- Waste-to-middelen, 'regenwater', en grijswater herstel in handen van verschillende economische potenties



*Opdracht 2.5: Presenteer je ideeën over (1 kort paragraaf elk):*

- *Afvalstoffen*
- *regenwater oogst;*
- *Greywater recovery kan resulteren in positieve economische trade-offs in de UA.*

>> Meer details volgen in de laatste module 5, dat zich richt op de economische dimensie van de stedelijke landbouw.