Seminarie Duurzame Gebouwen

Stadslandbouw en duurzame gebouwen

Synergieën en uitvoering

14 oktober 2022

Serres op daken: voordelen, haalbaarheid en vermindering van CO2

Het Europees project GROOF

Florent SCATTAREGGIA
Uliege

PRESENTATIE VAN DE SPREKER

Serres op daken: voordelen, haalbaarheid en vermindering van CO2

Het Europees project GROOF

Florent Scattareggia (Uliege)

Florent Scattareggia bezit een diploma in beheer van sociale en duurzame ondernemingen van de HEC-Uliege. Sinds oktober 2021 oefent hij halftijds de functie van coördinator van het GROOF-project uit voor rekening van de Université de Liège (Smart City Institute en Centre de Recherches en Agriculture Urbaine). Hij staat ook aan het hoofd van Good Food Fund, een fonds dat ondernemingen financiert die actief zijn in de sector van duurzame voeding.

Het GROOF-project (Greenhouses to Reduce CO_2 on Roof) biedt een multidisciplinaire aanpak om de vervuiling te verminderen in twee belangrijke sectoren: landbouw en bouw. Het idee van het project is een synergie creëren tussen een gebouw, dat in het bijzonder CO_2 en afvalwarmte uitstoot, en een serre, die CO_2 en warmte verbruikt. Het Europees consortium achter dit project beschikt over deskundigheid in vier belangrijke sectoren: energie, bouw, agronomie en beheer. Er werden 4 proefprojecten gebouwd van serres die verbonden zijn aan gebouwen, terwijl 20 projecten afkomstig uit heel West-Europa (hebben kunnen) genieten van een coaching door de GROOF-partners.

Centre de Recherches en Agriculture Urbaine

Interreg North-West Europe
GROOF
European Regional Development Fund

SMART CITY INSTITUTE
TOWARDS SUSTAINABILITY

GROOF

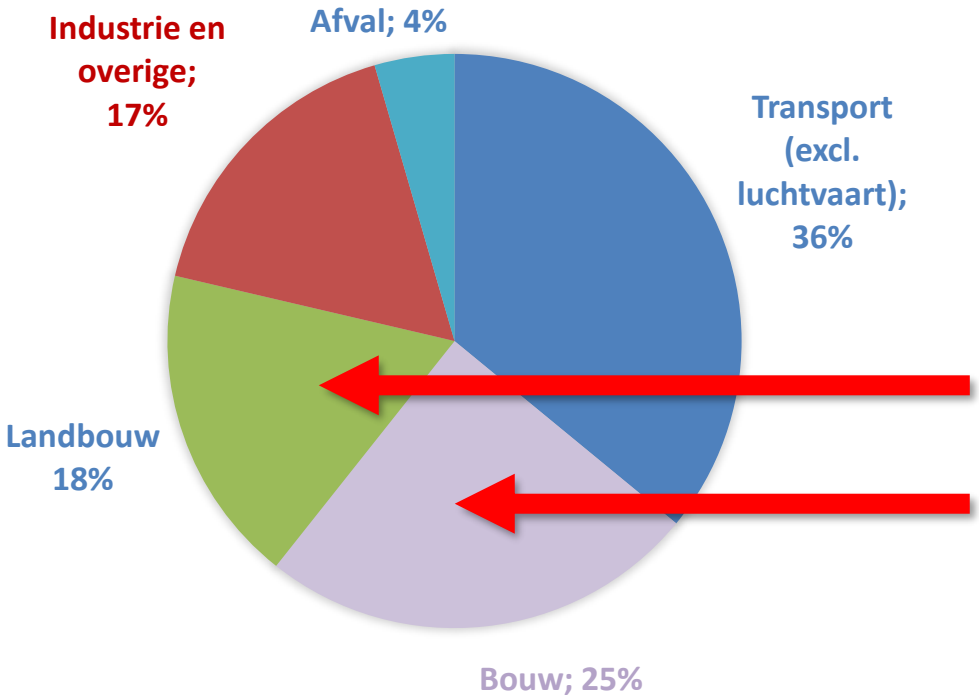


Greenhouses to Reduce CO_2 on rooFs

PLAN VAN DE PRESENTATIE

I. Presentatie van het GROOF-project
II. Proefprojecten
III. Begeleide projecten
IV. Lopende begeleidingen.
V. Guidelines
VI. Leringen

CO2-EMISSIE PER SECTOR, 2019



Bron: European environment agency

Hoe deze twee verminderen met een transversale aanpak?



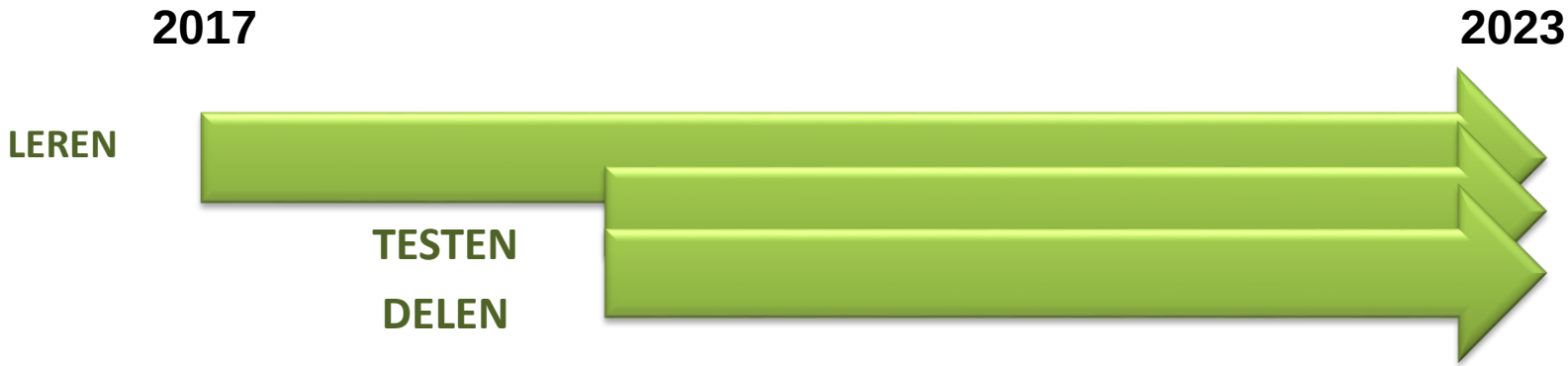
GROOF is er om dat te ontdekken!



11 **Partners**
Frankrijk, België, Duitsland, Spanje, Luxemburg

5,9 **Miljoen euro**


IFSB
SMART CITY INSTITUTE
HEC Liège
sostenipra
Sostenibilitat i Prevenció Ambiental
cdec
ebf
energy biosphere food
IfaS
Institut für angewandtes Stoffstrommanagement
Groupe One
LES FERMES DE GALLY
LIÈGE université
ASTREDHOR
Institut technique de l'horticulture
icta
Centre de Recherches en Agriculture Urbaine
UAB
Universitat Autònoma de Barcelona
CLUSTER ECO CONSTRUCTION
CSTB
le futur en construction

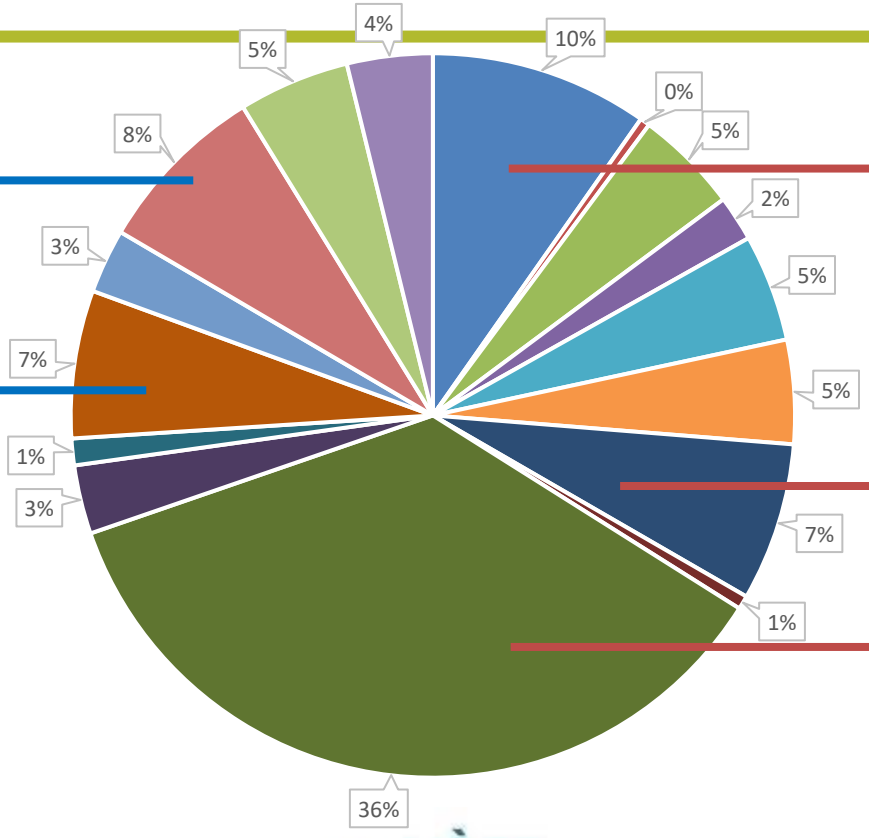

2017
2023
LEREN
TESTEN
DELEN

Proefprojecten



- SERR'URE:
  "SERRe URbaine basse Energie"
- Onderzoeksserre
- 200 m²
- Constante monitoring van het klimaat en de andere parameters
- Tegen het gebouw
- Halve kapel (13% energie bespaard)
- Investering: 2670€/m²
- Maakt deel uit van het WASABI-platform

Focus Serr'Ure



Productiesysteem

Accessoires (gootstenen, lampen, deuren, ...)

Architecten en ingenieurs

Klimaatbeheersing

Wanden van de serre

Proefprojecten



- Commerciële serre (pepers)
- Low tech en low cost
- ETFE in plaats van glas (- duur, - zwaar)
- Chinese stijl
- Investering: 2366€/m²

Proefprojecten



- Commerciële serre (op het dak van het restaurant)
- Verbonden met het gebouw via het ventilatiesysteem
- 400 m², 8m hoog
- Investering: 2 313€/m²

IFSB

Proefprojecten



LES FERMES DE GALLY

- Serre van het commerciële type met onderaan een handel
- In aanvulling op een exploitatie in volle grond
- Investering: 583€/m²

Saint-Denis (FR)

TESTEN

Instrument voor het evalueren van de CO2-besparingen voor de serres op daken

General setting greenhouse		
Design	Venlo type greenhouse	
Greenhouse area	5000	m^2
Length	71,00	m
Width	70,00	m
Height	4,80	m
Productive area	90%	
Productive area	4500	m^2
Temperature night	20	°C
Temperature day	19	°C
Lifetime greenhouse	30	years
Cultivation system		
Fruit	Tomato	
Yield	52	kg/m^2*a
Water demand	900	l/m^2*a
Share Rainwater	50%	of total water demand
Share tap water	50%	of total water demand
Waste water	10%	of water input, assumption
Fertilization	conventional, mineral NPK fertilizers	
Organic waste (plant, tomatos)	38%	of the yield
Organic waste treatment	Seperate collection, regional treatment	
Digestion	20%	Assumption
Composting	80%	Assumption



	Reference - Best	Reference - Medium +	Reference - Medium -	Reference - Worst
Greenhouse design				
Roof covering	Foil (F-Clean) double layer	Single glass	Single glass	Single glass
Walls	Polycarbonate 32 mm	Polycarbonate 16 mm	Polycarbonate 16 mm	Double glass
Thermal screens	2 screens	1 screen	1 screen	1 screen
Energy				
Energy carriers for heating	Biomasse 80% / Gas 20%	Gas 100%	Oil 100%	Coal 80% / oil 80%

TESTEN en DELEN

Les Petits Poucets



TESTEN en DELEN















Begeleide projecten

5 early adopters geselecteerd

Voor een extra jaar coaching, post-covid ondersteuning en hulp bij de implementatie van het project



Ruimte: 200 m²

Geteelde producten: fruit en groenten

Productiewijze: hydroponie

Plaats: Arcueil, Frankrijk

Begeleide projecten



Cueillette Urbaine

Ruimte: 150 m²

Geteelde producten: Groenten, aromaten en klein fruit (bosbessen…)

Productie: 4t groenten en 500kg vis

Productiewijze: : Aquaponie

Plaats: Parijs, Frankrijk

L'entre POTE



Ruimte: tussen 100m² en 320m²

Geteelde producten: : groenten en fruit

Productiewijze: : hydroponie en grond

Plaats: Schaarbeek, België

Begeleide projecten



Ruimte: 400 m²

Geteelde producten: spirulina, microscheuten, jonge scheuten (boomkwekerij), bloemen.

Andere activiteiten: warmteproductie voor het gebouw, opvoeding, experimentering, gemeenschapstuin

Plaats: Nantes, Frankrijk



Ruimte: 996 m² op het dak + 1 200 m² op de grond

Geteelde producten: Groenten

Productiewijze: hydroponie en grond

Plaats: Tours, Frankrijk

Begeleiding lopend (2022-23)

Ierland:
-Dublin City Council
-MTU (Cork)

VK:
-Grosvenor (Londen)
-Seed Leaves

België:
-Stad Brussel
-Green Nest (Brussel)



Nederland:
The New Farm (Den Haag)

Duitsland:
-Himmelgrun Kindergarten
-Haas Architect

Frankrijk:
Ma Ville Verte (Lyon)

The New Farm

- Plaats: Nederland, Den Haag
- statuut: Reeds gebouwd
- Type projectontwikkelaar: Openbare overheid (stad Den Haag)
- Type van business model: Wordt gedefinieerd
- grootte van de serre: 1000€/m²
- andere: Oude serre van Urban Farmers

The New Farm



Bronnen: GROOF



Bronnen: GROOF

Haas Architect

- Plaats: Duitsland, Oberhausen
- statuut: Reeds gebouwd
- Type projectontwikkelaar: Privé, architect
- Type van business model: Onderzoek
- grootte van de serre: 1000m²





Bronnen: https://www.urbanfarming-greenhouse.eu/project-haas-architects

Himmelgrun Kindergarten

- Plaats: Duitsland, Himmelgrun
- statuut: Bouw in uitvoering
- Type projectontwikkelaar: Privé (privékinderdagverblijf)
- Type van business model: Educatief
- grootte van de serre: 200 m²

Himmelgrun Kindergarten



Bronnen: https://www.urbanfarming-greenhouse.eu/project-himmelgruen

Stad Brussel (Papenvest)

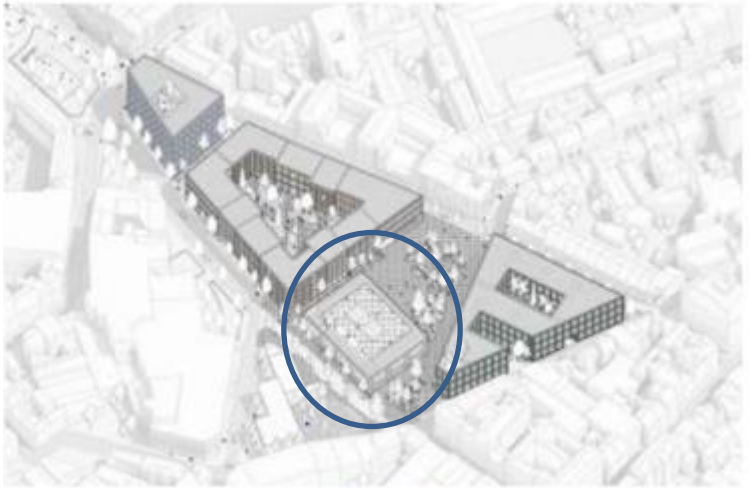
- Plaats: België, Brussel
- statuut: Vergunningsaanvraag ingediend
- Type projectontwikkelaar: Openbare overheid (Stad Brussel)
- Type van business model: Wordt gedefinieerd
- grootte van de serre: Wordt gedefinieerd

Stad Brussel (Papenvest)





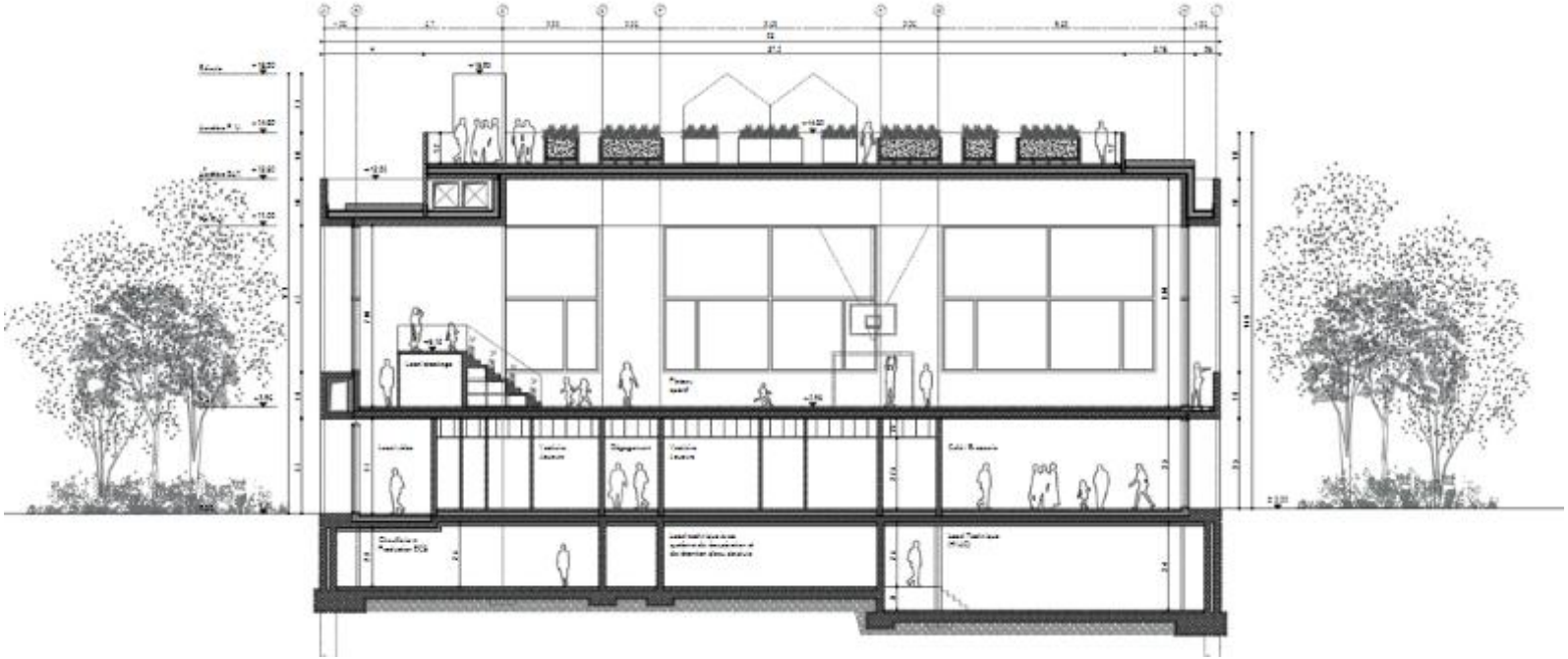
current situation



new situation

Bronnen: https://www.urbanfarming-greenhouse.eu/project-housing-management-brussels

Stad Brussel (Papenvest)



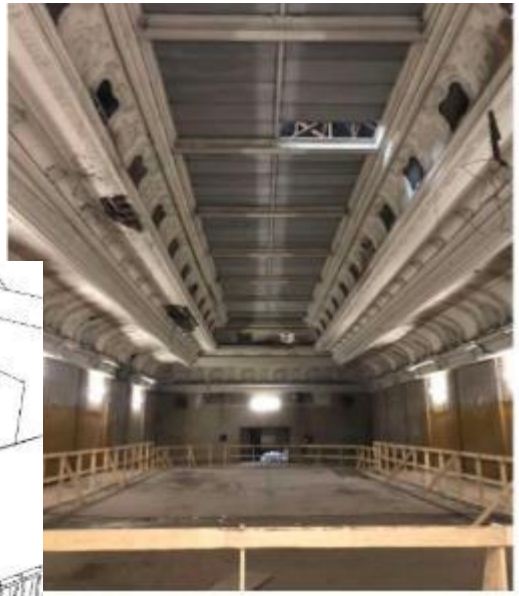
Green Nest (Elisabeth)

- Plaats: België, Brussel
- statuut: Vergunningsaanvraag ingediend
- Type projectontwikkelaar: Privé, projectontwikkelaar
- Type van business model: Sociaal + business
- grootte van de serre: +- 200 m²
- andere: winkel geïntegreerd in het project

Green Nest (Elisabeth)





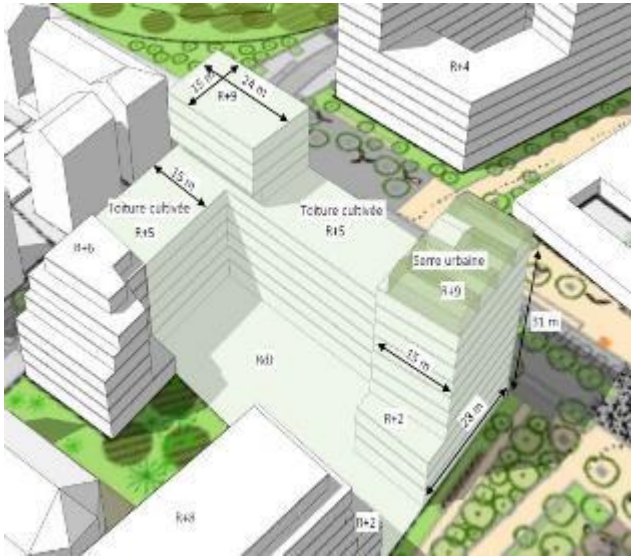


Bronnen: https://www.urbanfarming-greenhouse.eu/project-elisabeth

Ma Ville Verte

- Plaats: Frankrijk, Lyon
- statuut: Werken nakend
- Type projectontwikkelaar: Privé (projectontwikkelaar)
- Type van business model: Sociaal + business

Ma Ville Verte



Bronnen: Ma Ville Verte



Bronnen: Ma Ville Verte

Ma Ville Verte







Bronnen: Ma Ville Verte





Grosvenor

- Plaats: Verenigd Koninkrijk, Londen
- statuut: Vergunning aangevraagd
- Type projectontwikkelaar: Privé, projectontwikkelaar
- Type van business model: Wordt gedefinieerd
- grootte van de serre: Wordt gedefinieerd

Grosvenor



Bronnen: Grosvenor



Bronnen: Grosvenor

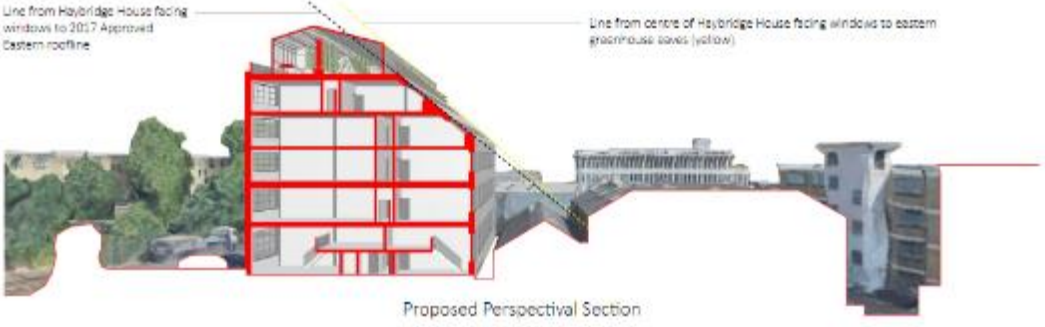
Grosvenor



Existing Perspectival Section



Approved 2017 Extension Perspectival Section



Proposed Perspectival Section

Bronnen: Grosvenor

Seed Leaves

- Plaats: Verenigd Koninkrijk, Grayshott (zuiden van Londen)
- statuut: Werken nakend
- Type projectontwikkelaar: Privé (eigenaar van de site)
- Type van business model: sociaal + business
- grootte van de serre: 575€/m²
- andere: Serre tegen het gebouw (niet op het dak) – Aeroponie voorzien in de serre

Seed Leaves


Ecopods
Growing School
Orchard
Polytunnels
Artisan school
Food Hall
Kitchen
Restaurant
Entrance
Entrance
Private dining
Aeroponic Greenhouse
Event Space
Terrace Dining
Artisan cabins
Seasonal raised beds
Children's play



Dublin City Council

- Plaats: Ierland, Dublin
- statuut: Vergunning aangevraagd
- Type projectontwikkelaar: Openbare overheid (Stad Dublin)
- Type van business model: Wordt gedefinieerd
- grootte van de serre: Wordt gedefinieerd

Dublin City Council



Bronnen: https://www.urbanfarming-greenhouse.eu/project-wood-quay

Munster Technical University

- Plaats: Ierland, Cork
- statuut: Vergunning aangevraagd
- Type projectontwikkelaar: Universiteit
- Type van business model: Onderzoek + sociaal
- grootte van de serre: Wordt gedefinieerd

Munster Technical University



Bronnen: https://www.urbanfarming-greenhouse.eu/project-mtu

Guidelines



GROOF GUIDELINES

Het proces verloopt stap voor stap om zeker te zijn dat de juiste vraag op het juiste moment aan de juiste persoon wordt gesteld

Voor:

- Architecten, ingenieurs,
- Eigenaars en investeerders,
- Boeren en ondernemers,
- Steden en gemeenten…

www.urbanfarming-greenhouse.eu

Guidelines

3 benaderingen!

De eerste: de operationele haalbaarheid van het project in de loop van de 3 fasen

- **voorbereiding, uitvoering, exploitatie**

De tweede: over de feedbacks

- **gebaseerd op de bezoeken**
- **gebaseerd op de proefprojecten**

De derde: over de Vaak gestelde vragen (FAQ)

- **gebaseerd op de 10 kandidaat-coaches met de focus op de 5 laureaten**

Guidelines



I. INTRODUCTION
1. Contexte
Auteur Nicolas ZITA (CDEC, LU)
2. Objectifs
Auteurs Maeva SABRE (CSTB, FR) - Patrice CLEMENT (CEC, BE)
3. Organisation du document
Auteurs Patrice CLEMENT (CEC, BE) - Maeva SABRE (CSTB, FR)
II. ETAPES OPERATIONNELLES
1. Aperçu et stratégie d'un projet
Auteurs Nicolas BRULARD (Gally, FR) – Nicolas Ancion (ULg)
2. Faisabilité technique
Auteurs Marcel DERAVET (IFSB, LU) – Ismaël BARAUD (CSTB, FR)
3. Possibilités financières
Auteurs Boris SOLEKI (Neobuild, LU) - Patrice CLEMENT (CEC, BE)
4. Faisabilité Légale
Auteurs Maeva SABRE (CSTB, FR)
5. Construction des Serres en toiture
Auteurs Nicolas BRULARD (GALLY, FR) - Ismael BARAUD (CSTB, FR)
6. Gestion climatique des Serres en toiture
Auteurs David VOLK (EBF, DE) – Guillaume Morel-Chevillet (ASTREDHOR)
7. Gestion des eaux pluviales pour alimenter les Serres en toiture
Auteurs Bernard de Gouvello (CSTB)
8. Gestion et système de croissance pour les Serres en toiture
Auteurs Guillaume Morel-Chevillet (ASTREDHOR) - Veronica Arcas (UAB)
9. Evaluation technique et économique des Serres en toiture
Auteurs Karsten WILHELM (IFAS, DE) – Ulrike KIRSCHNICK (IFAS, DE) - Zaira Ambu (HS Trier/IfaS) – Nicolas ANCION (ULg, BE)
10. Aspects sociaux
Auteurs Susana Toboso (UAB) – Xavier Gabarrell (UAB) – Gara Villalba (UAB) – Cristina Madrid (UAB) -Ramiro Gonzalez (UAB)
11. Communication
Auteurs Caroline Bini (GroupeOne), Mathilde Gougeau (GroupeOne)

III. ETUDES DE CAS BASEES SUR DES VISITES
IV. ETUDES DE CAS BASEES SUR LES PILOTES
V. FAQ'S
Auteur Nicolas ANCION (ULg, BE)

I. INTRODUCTION
A. Contexte - *Nicolas Zita, Maeva Sabre*
b. Objectifs – *Maeva Sabre, Patrice Clément*
C. Organisation du document - *Patrice Clément, Maeva Sabre*

II. ETAPES OPERATIONNELLES
Communication - *Caroline Bini, Mathilde Gougeau*

A. Phase préparatoire
1. Aperçu et stratégie d'un projet – *Nicolas Brulard, Nicolas Ancion*
2. Faisabilité technique – *Marcel Deravet, Ismaël Baraud*
3. Possibilités financières – *Boris Solekt, Patrice Clément*
4. Faisabilité Légale - *Maeva Sabre*
5. Aspects sociaux - *Susana Toboso, Xavier Gabarrell, Gara Villalba, Cristina Madrid, Ramiro Gonzalez, Caroline Bini*

B : Phase réalisation
1. Construction des Serres en toiture – *Nicolas Brulard, Ismaël Baraud*
2. Aspects sociaux - *Susana Toboso, Xavier Gabarrell, Gara Villalba, Cristina Madrid, Ramiro Gonzalez, Caroline Bini*

C : Phase exploitation
1. Gestion climatique des Serres en toiture - *David VOLK, Guillaume Morel-Chevillet*
2. Gestion des eaux pluviales pour alimenter les Serres en toiture - *Bernard de Gouvello*
3. Gestion et système de croissance pour les Serres en toiture - *Guillaume Morel-Chevillet, Veronica Arcas*
4. Evaluation technique, environnementale et économique des Serres en toiture - *Karsten Wilhelm, Ulrike Kirschnick, Zaira Ambu, Nicolas Ancion, Nicoleta Schiopu*
5. Aspects sociaux - *Susana Toboso, Xavier Gabarrell, Gara Villalba, Cristina Madrid, Ramiro Gonzalez, Caroline Bini*

III. RETOURS D'EXPERIENCES
A. Etude de cas basés sur des visites – *Maeva Sabre*
Le projet FERTILECITY à Barcelone, opéré par UAB, Espagne
The New Farm à Den Haag, opéré par Urban Farmers, Pays-Bas
La Ferme Abattoir à Anderlecht, opéré par BIGH, Belgique

B. Pilotes développés dans le cadre du projet GROOF – *Pierre Rauker*
ULg, Gembloux, Belgique
IFSB, Rettembourg, Luxembourg
GALLY, Saint-Denis, France
EBF, Bürstadt, Allemagne

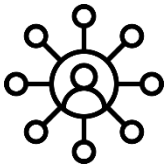
IV. FAQ'S – *Nicolas Ancion*
QUESTIONS ENERGIE
QUESTIONS CONSTRUCTION
QUESTIONS PRODUCTION DES PLANTES
QUESTIONS ECONOMIQUES

Samenwerking met 24 verschillende auteurs, elk met hun eigen visie, expertise en ervaring

Interreg North-West Europe
GROOF

Leringen

Meervoudige uitdagingen



SOCIAAL



BOUW



BUSINESS MODEL



ENERGIE

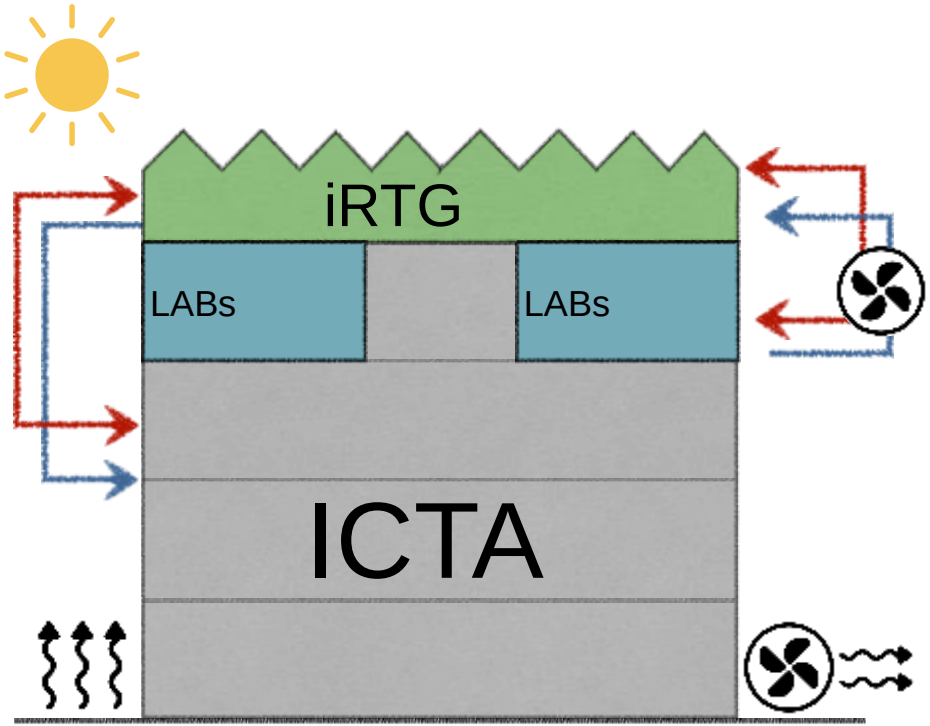
Leringen

Gerecupereerd door de serre

342 kWh/m²

112 kWh/m² 7 kWh/m²

Effect van isolatie



Gewonnen door de serre

143 kWh/m² 55 kWh/m²

205 kWh/m²

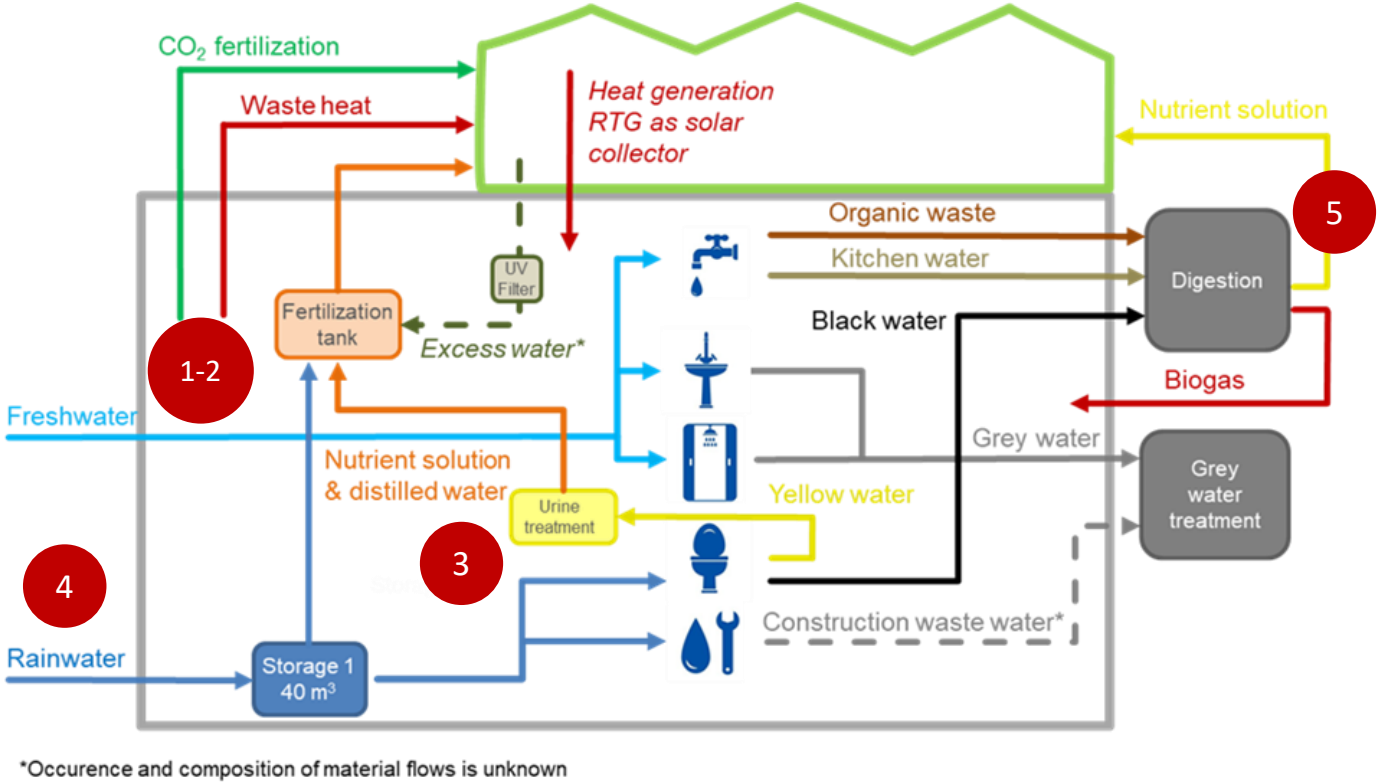
Gewonnen door het gebouw

Passieve energiestroom

Mechanische energiestroom

(Nadal et al., 2017; Muñoz-Liesa et al., 2021, 2022)

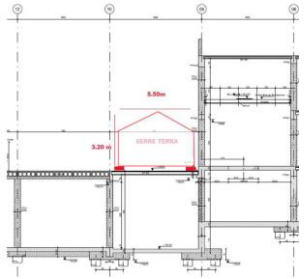
Leringen

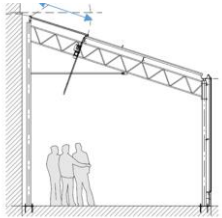


*Occurence and composition of material flows is unknown

Bronnen: EBF, IFAS

Leringen





Voorbeelden van ontwerp van serre (GROOF)

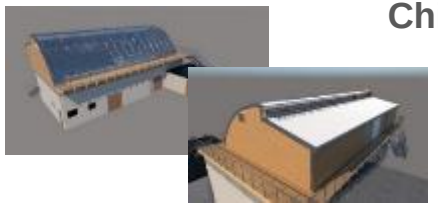
(In dat geval zijn er nadelen verbonden aan een serre met een zadeldak)

Dak met twee dakvlakken:

→ De structuur van de serre met zadeldak is zwaarder dan die van de serre met 1 dakvlak
→ Voor de installatie van de stalen balken moet een ruime opening worden gemaakt in de ondoorlaatbare laag
→ Grotere energievraag dan het dak met één dakvlak (13%)
→ Een grotere investering

Dak met één dakvlak:

→ Een serre met een dak met één dakvlak kan worden geïnstalleerd zonder de dichtingslaag te beschadigen
→ Hoger rendement (kleinere verliesoppervlakte)
→ Kleinere investering



Chinese zonnekas (EBF)

- → Energiezuinige serre (80-90% ten opzichte van een commerciële serre)
- → Zonnekas (FV-systeem)
- → Gebruikt materialen met een lage U-waarde

Leringen

Energie-efficiëntiepotentieel: <u>Materiaal</u> van de buitenschil van de serre [bijvoorbeeld, 480 m²].

- Het gekozen materiaal heeft een grote invloed op de energie-efficiëntie.

U-values of different covering materias	[W/m²*K]
Single glazing	6,2
Double glazing	3,0
Single foil	6,4
Double foil	3,1
Polycarbonate	~1,3



Bronnen: Gökhan Akyazi
ZINEG Projektteil Hannover

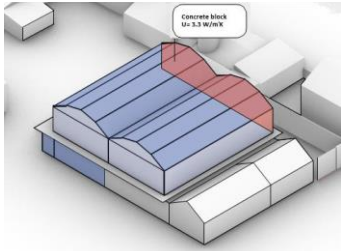


Bronnen: https://pfaffenhofen-today.de

- Simulatie van de serre (er wordt geen rekening gehouden met de effecten van de dakisolatie).

  De berekening is gebaseerd op een temperatuur van 18°C (dag & nacht) in de serre.

	Single glass [kWh/m²]	Double glazing [kWh/m²]	Polycarbonate sheets (16mm) [kWh/m²]	Polycarbonate sheets (32mm) [kWh/m²]	Double foil f-clean [kWh/m²]
No screen	814	636	444	294	280
Single screen	489	413	321	232	217
double screen	351	308	250	193	180



Bronnen : Lacaton & Vassal, 2019



Bronnen: https://www.lfl.bayern.de

- **Voordelen:**
  - **Potentiële energiebesparing in warmte en elektriciteit.**
- **Nadelen:**
  - **Verhoogt de investering**

Een betonnen muur kan worden gebruikt om warmte op te slaan, want het materiaal kan overdag de warmte van de (zonne)straling absorberen en 's nacht zal de opgeslagen warmte worden afgegeven aan de serre.

Bron: KTBL – Niedrigenergiegewächhäuser (ZINEG)

Leringen

Glas met zoncontrole	Folie (dubbel) – film f-clean	Meerlagig glas (4 dikten) combi. met een zonnefactor	screens
Voordelen: • Lange levensduur (geen vervanging) • Energiebesparing van 60 à 70%	**Voordelen:** • Energiebesparing: 60% • Relatief lange levensduur • Hoge transparantie • Rendabel alternatief (ten opzichte van andere materialen) • Hoge oogstkwaliteit (is mogelijk) • Laag gewicht	**Voordelen:** • Energiebesparing 70% • Het glas heeft een lange levensduur	**Voordelen:** • Energiebesparingen • Rentabiliteit • Dag / Thermisch scherm • De negatieve effecten van de windsnelheid verminderen
Nadelen: • Vermindering van het licht met 10%. • Hoge kostprijs • Installatie van andere onderdelen is moeilijk (bijvoorbeeld, de verwarmingsbuizen in de dakzone). • Hoog gewicht	**Nadelen:** • De kunststoffen worden aangetast door de straling • Vervanging op het dak is duur.	**Nadelen:** • De kunststoffen worden aangetast door de straling • Vervanging op het dak is duur. • Minder licht	**Nadelen:** • Nadelen: • Vervanging na 10-15 jaar • Lichte vermindering

Analyses van een potentiële site (CDEC, Luxemburg)

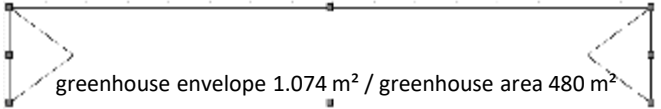


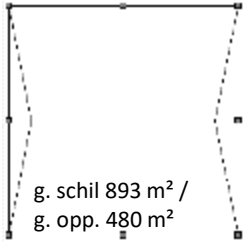
Industriële opslagplaats (geel)

→ Lage belastingscapaciteit van het dak (technisch uitvoerbaar, duur)

Kantoren en school (rood)

→ Het ontwerp van de serre is niet geschikt in termen van energie-efficiëntie
→ Slechte verhouding van 2,4 tussen de buitenschil en de oppervlakte
→ Geen geïsoleerde muur aan de noordkant van het gebouw
→ De hoeveelheid verloren warmte heeft geen groot effect op de energiebesparingen (5 -10%)
→ De installatie zou de dichtingslaag aantasten





Energy consumption depends on the greenhouse design

Singel glaz greenhouse (1 energy screen)	[kWh/m²]
Greenhouse ratio 2,2	457
Greenhouse ratio 1,8	349

Nieuw gebouw voor de kantine (blauw)

Voordelen:

→ Hoge belastingscapaciteit van 500 kg/m²
→ Perfect ontwerp in termen van energie-efficiëntie
→ Toegang tot de verloren warmte
→ Toegang tot de CO2 van het ventilatiesysteem voor de bemesting van de planten
→ Potentieel van de FV-systemen

Nadelen:

→ 's Ochtends schaduw afkomstig van het naburige gebouw
→ Wijziging van het systeem van verwarmingsketel

Potentieel onderzoek







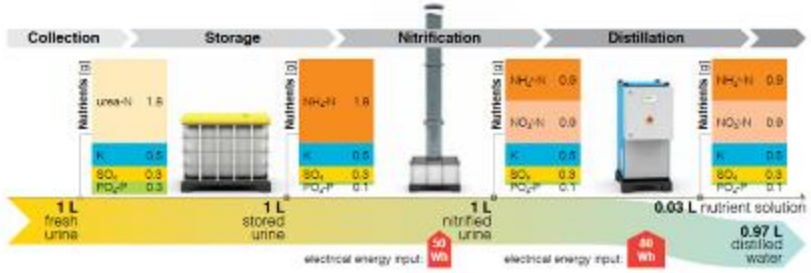
Scheiding van de urine van de toiletten door:

- opgehangen toiletten met scheiding
- gescheiden opvang van het afvalwater van de urinoirs

Beperkingen voor het gebruik van het potentieel van de voedingsstoffen:

- Enkel het theoretisch potentieel van de vraag naar voedingsstoffen en hun beschikbaarheid.
- P en K rechtstreeks beschikbaar voor de planten
- N slechts gedeeltelijk beschikbaar voor de planten (in de vorm van NO3- of NH4+)
- Hogere behoeften voor teelt in bakken in een serre





Potentieel van productie van urine en meststoffen

Voorbeeld: 450 m² RTG (Tomaten)

- Theoretische totale hoeveelheid ongeveer 25 m³ per jaar
- Levert: 44 kg N; 2,7 kg P en 22 kg K op jaarbasis
- 90% van de stikstof zou gedekt kunnen worden.

Bron: U. Kirschnick, 2020

Bron: Etter & Udert, 2016. VUNA Handbook on Urine; Viskari et al., 2018. Fertilizer potential of human urine in barley cultivation

Conclusie en ervaring GROOF

- **Gebouw:**
  - **Industriële opslagplaatsen** zijn geen gunstig gebouwtype voor RTG.
  - Bij **geventileerde gevels** is een fysieke verbinding tussen de RTG en het gebouw onmogelijk.
  - Een belastingscapaciteit **> 400 kg/m²** van het dak is noodzakelijk (volgens het type van RTG).
  - Via een **proces van herontwerp van de gebouwen of door planning van nieuwe gebouwen**, kan het grootst mogelijke aantal synergieën tussen de serre en het gebouw worden geëxploiteerd. (verloren warmte, opvang van de urine, gebruik van grijs water en regenwater, gebruik van de CO2 door het ventilatiesysteem, enz.)
  - **Veelbelovende gebouwtypes**: grote residentiële gebouwen, kantoorgebouwen, voedingswinkels en detailhandels, data centers.

- **Serre**
  - Serre met **hoge energetische efficiëntie**,
  - **Hoge oppervlakte-efficiëntie** (verticale landbouw, bemesting en werkruimte in de kelderverdieping).
  - Toekomstige mogelijkheden: De serre zou als zonnecollector gebruikt kunnen worden tijdens de overgangsperiode.

Conclusion and GROOF experience

- **Synergieën:**
  - Energie: Gebruik van de restwarmte van het gebouw, restwarmte van de serre, effecten van de isolatie, hernieuwbare energie (FV-systeem),
  - Water en meststoffen: Opvang van regenwater, gebruik van grijs water, opvang en behandeling van urine, bemesting met CO2,
  - Lokale voeding en sociale aspecten: een korte voedingsketen, sociale activiteiten, solidaire landbouw, educatieconcepten voor landbouw op de daken.

- **Betrokken partijen:**
  - Er moet belangrijk communicatiewerk verricht worden om een serre op een dak te installeren.
  - Van de eigenaar van het gebouw wordt aanzienlijk administratief werk geëist.
  - Er is tijd nodig om de constructeur van de serre te identificeren
  - Het coördinatieproces is belangrijk (administratie, architect, serrebouwer, enz.)
  - Het is belangrijk de exploitant van de kas zo vroeg mogelijk bij het project te betrekken.

TE ONTHOUDEN VAN DE PRESENTATIE

- Wegens het innoverend karakter is een project van serre op het dak lang en moeilijk
- De investeringen zijn op dit ogenblik veel hoger dan voor serres op de grond
- Ze hebben talrijke effecten (economisch, sociaal, ecologisch) voor verschillende stakeholders
- De mogelijke synergieën met het gebouw zijn talrijk en beperken zich niet tot de energie-uitwisselingen

TOOLS, WEBSITES, BRONNEN

Construction21 INTERNATIONAL

The social media for sustainable buildings & cities

guidelines :

www.urbanfarming-greenhouse.eu

GROOF :
www.groof.eu

CONTACT

Florent SCATTAREGGIA

Coördinator van de coaching

Gegevens

☎ : +32 474 18 89 65

E-mail: florent.scattareggia@uliege.be

www.groof.eu

SMART CITY INSTITUTE
TOWARDS SUSTAINABILITY

Centre de Recherches en Agriculture Urbaine

@GROOFproject