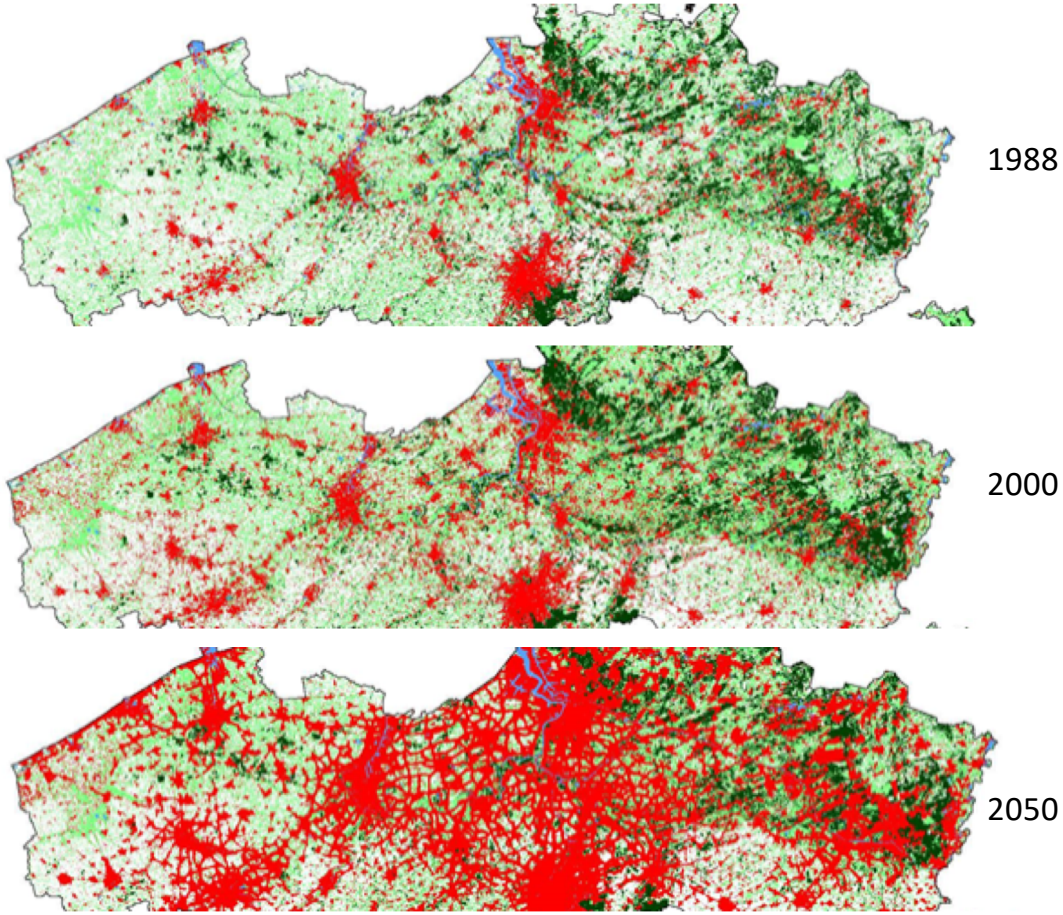
WP2: Fauna

Thomas Van Dijck, Jeffrey Jacobs and Tom Artois
UHasselt, Centre for Environmental Sciences, Agoralaan Gebouw-D, 3590 Diepenbeek, Belgium

Biodiversiteit - Fauna

Introductie

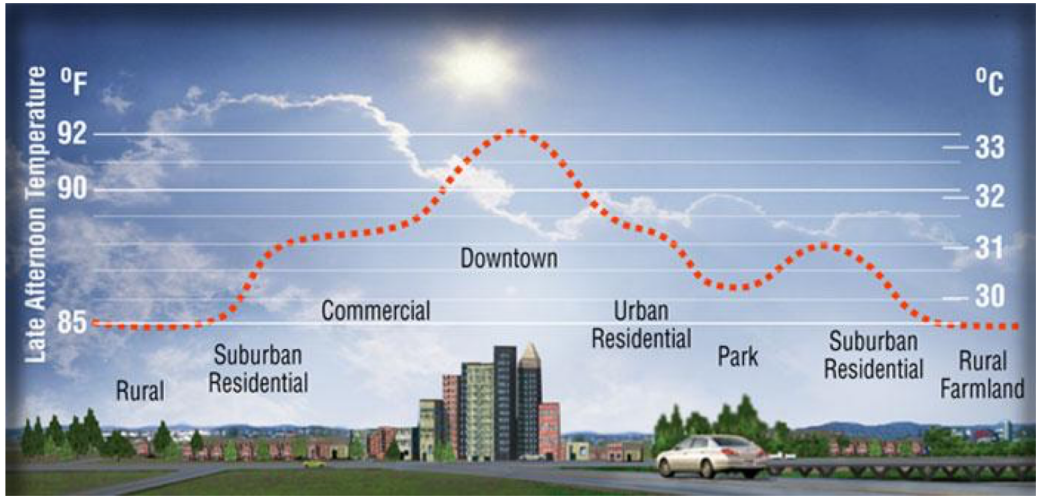
Urbanisatie



Biodiversiteit - Fauna

Introductie

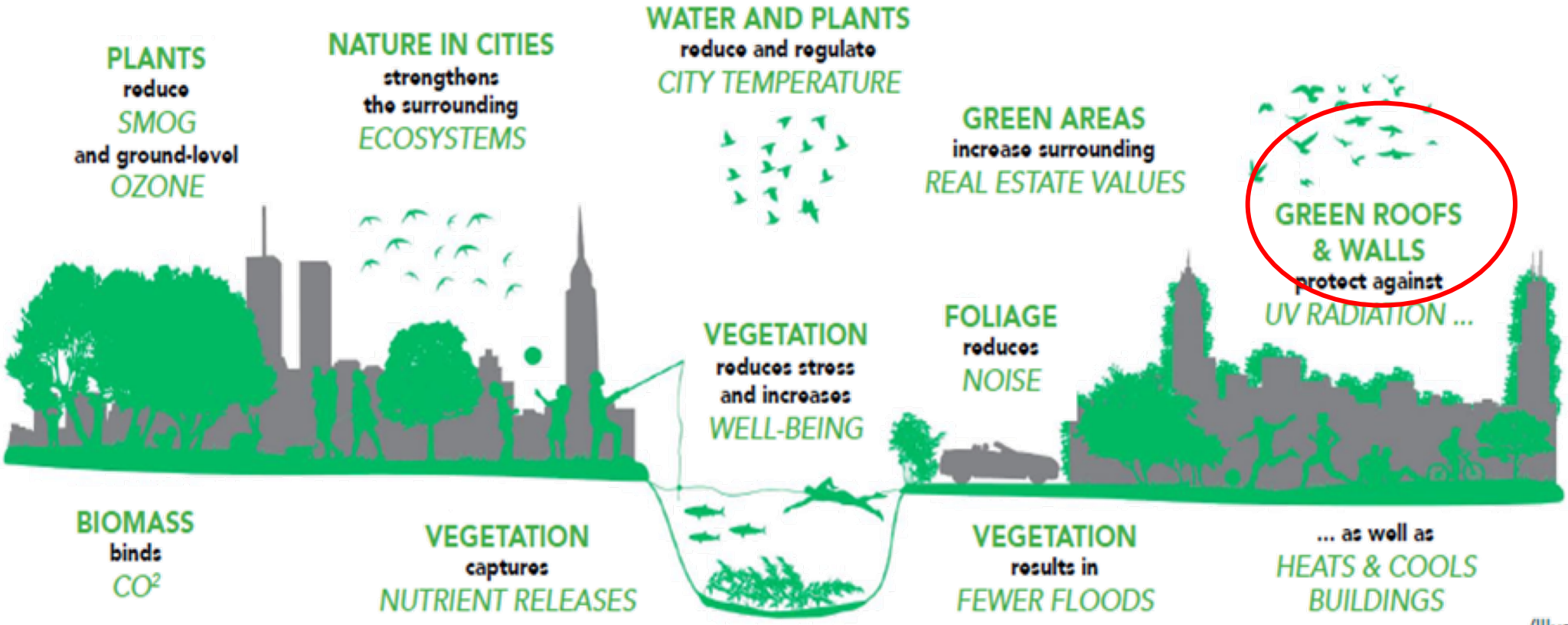
Urbanisatie



Biodiversiteit - Fauna

Introductie

Urbanisatie



(Illustration: ©/O City)

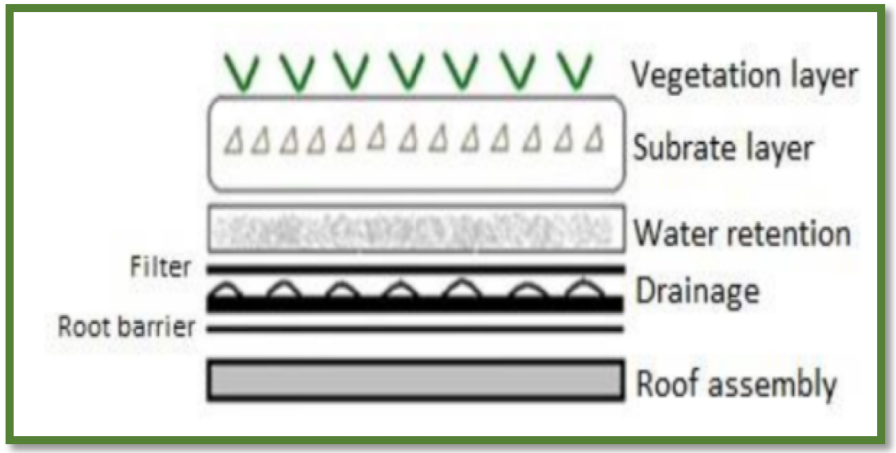
Biodiversiteit - Fauna

Introductie

Groendaken in België

Meest voorkomende type van groendak: extensief groendak

- 5-15 cm diepe substraatlaag
- Vegetatie voornamelijk vetkruid (*Sedum*) maar soms ook met kruiden (iets diepere substraatlaag)



→ Invloed op de diversiteit?

Biodiversiteit - Fauna

Invertebraten op extensieve groendaken

Achtergrond:

- Groendaken doen urbane biodiversiteit toenemen?
- Voornamelijk extensieve groendaken
- Extensieve daken met *Sedum* vs extensieve daken met *Sedum* + kruiden

Onderzoeksvragen:

- Welke soorten vinden we terug?
- Wat is geweten over de ecologie van deze soorten?
- Verschillen de twee types van groendaken in hun aantrekking van invertebraten?

Biodiversiteit - Fauna

Inhoudsopgave

Pilootstudie:

- Bovengrondse diversiteit
  - Rupsen en vetkruid
  - Spinnen, mieren en loopkevers
- Ondergrondse diversiteit
  - Springstaarten

Extensieve studie:

- Alle macro-invertebraten identificeren en analyseren
- Nadruk op bestuivers

Biodiversiteit - Fauna

Inhoudsopgave

Pilootstudie:

- Bovengrondse diversiteit
  - Rupsen en vetkruid
  - Spinnen, mieren en loopkevers
- Ondergrondse diversiteit
  - Springstaarten

Extensieve studie:

- Alle macro-invertebraten identificeren en analyseren
- Nadruk op bestuivers

Biodiversiteit - Fauna

Invertebraten op extensieve groendaken

Hoe onderzocht?

- 12 extensieve groendaken geselecteerd:
  - 6 enkel *Sedum* + 6 *Sedum* met kruiden
- 3 steden in Vlaanderen (Gent, Antwerpen, Hasselt)
- Bodemvallen van december 2018– december 2019
- Spinnen, mieren en loopkevers geïdentificeerd
  - Spinnen: predatoren en kolonisators
  - Mieren: bodemvormers en goed dispersievermogen
  - Loopkevers: proxy voor habitat

Biodiversiteit - Fauna

Invertebraten op extensieve groendaken

Biodiversiteit - Fauna

Invertebraten op extensieve groendaken

Biodiversiteit - Fauna

Inhoudsopgave

Pilootstudie:

- Bovengrondse diversiteit
  - **Rupsen en vetkruid**
  - Spinnen, mieren en loopkevers
- Ondergrondse diversiteit
  - Springstaarten

Extensieve studie:

- Alle macro-invertebraten identificeren en analyseren
- Nadruk op bestuivers

Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit: Rupsen en vetkruid

Achtergrond:

- Veel insecten afhankelijk van planten (voedsel)
- Veel rupsen in bodemvallen

- Welke planten door rupsen gegeten worden is vaak specifiek
- Amper soorten gekend die vetkruid (*Sedum*) eten

Onderzoeksvragen:

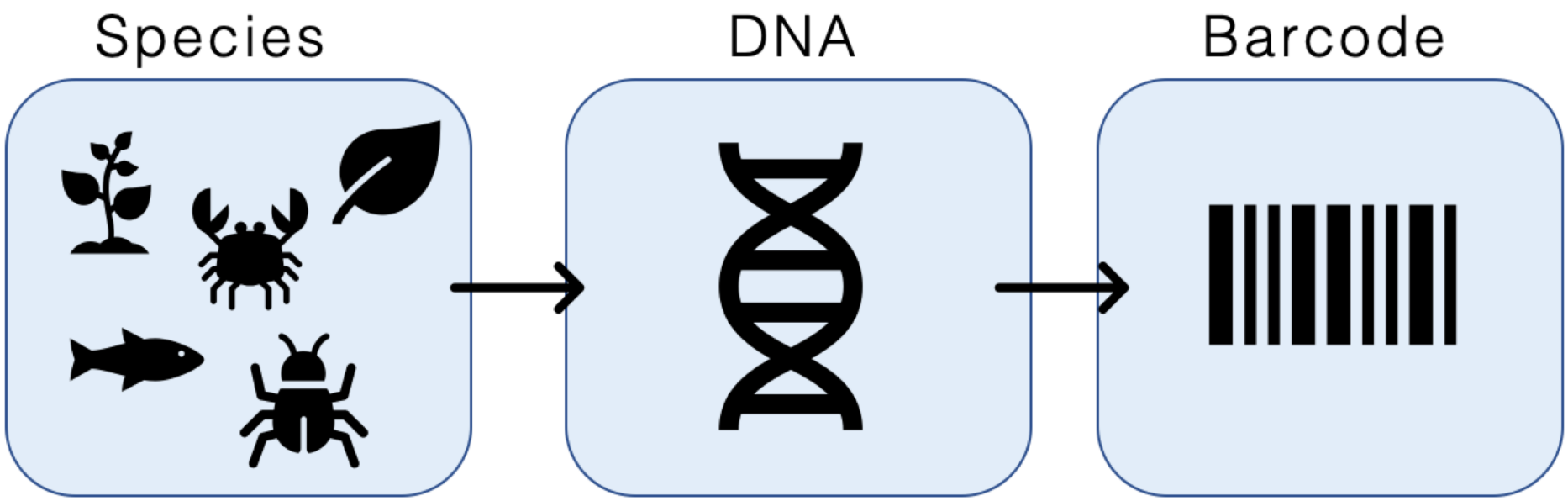
- Tot welke soorten behoren de rupsen?
- Eten ze vetkruid, of zijn ze afhankelijk van grassen/kruiden?

Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit: Rupsen en vetkruid

Hoe onderzocht?

- Rupsen gevangen in bodemvallen
- DNA analyses op het spijsverteringsstelsel van de rupsen
- DNA fragmenten vergeleken met DNA sequenties uit online database

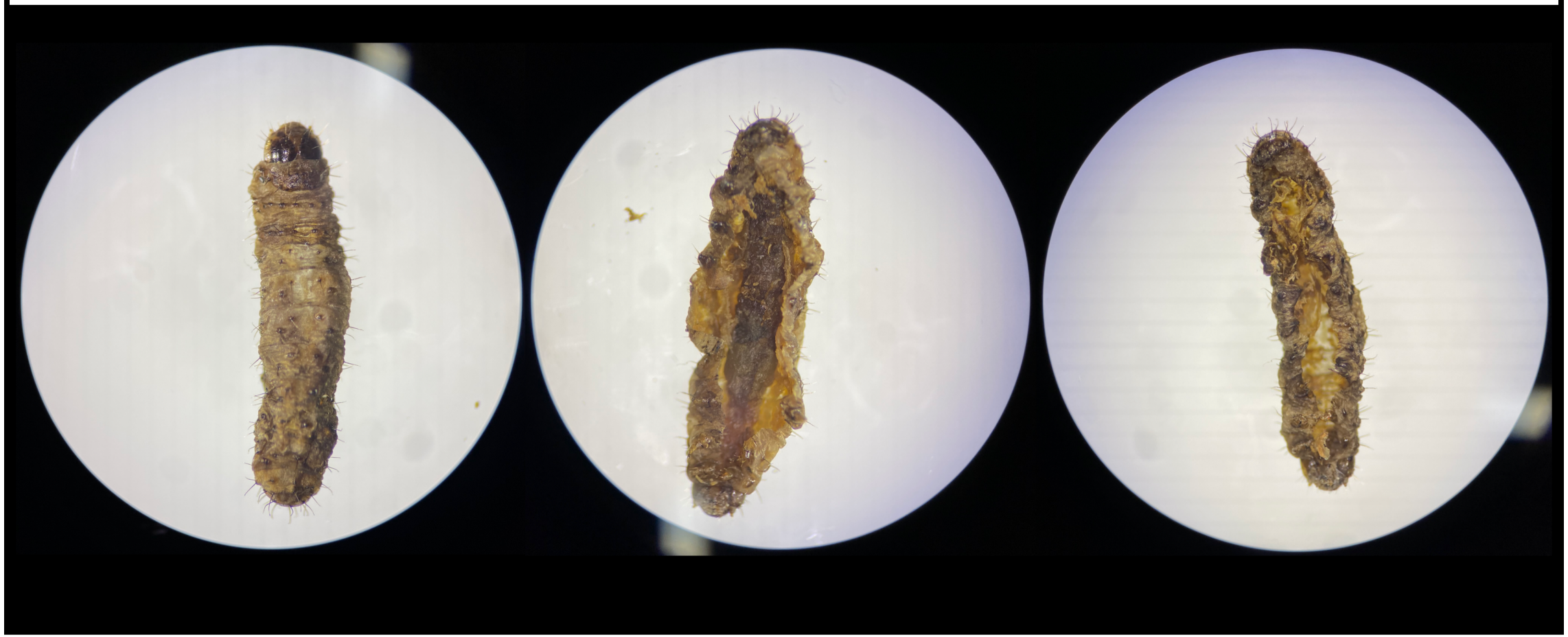


Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit: Rupsen en vetkruid

Hoe onderzocht?

- Voorbeeld extractie spijsverteringsstelsel



Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit: Rupsen en vetkruid

Resultaten:

- 149 larven over 11 soorten

Uilen (Noctuidae)

- 140 larven
- 7 soorten

Grasmotten (Crambidae)

- 2 larven
- 1 soort

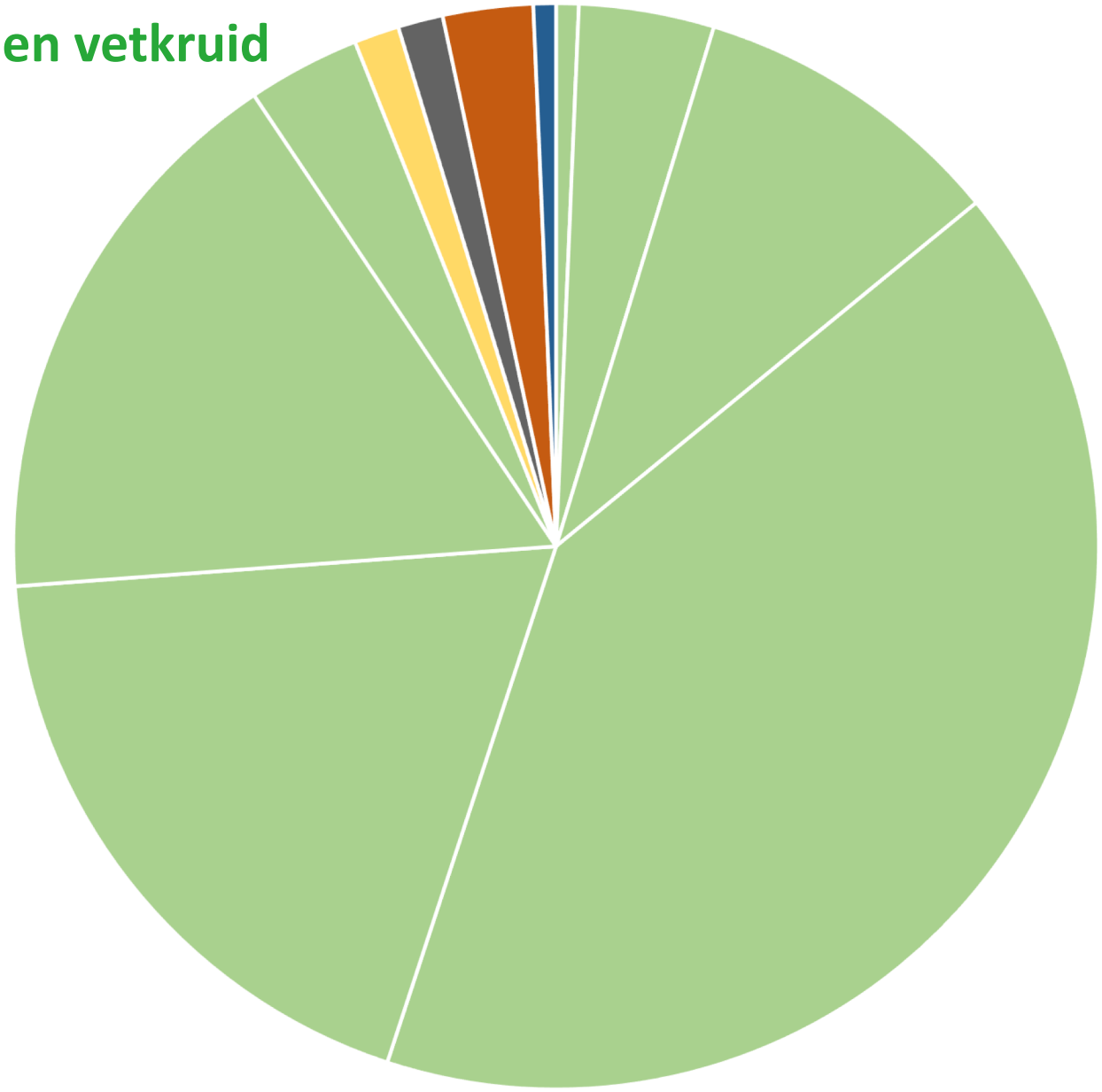
Tastermotten (Gelechiidae)

- 2 larven
- 1 soort

Spanners (Geometridae)

- 4 larven
- 1 soort

Bladwesp (Tenthredinidae): 1 larve



Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit: Rupsen en vetkruid

Resultaten:

Aangetroffen uilen (Noctuidae)

- Algemeen in België
- Nachtactief
- Aangetrokken tot licht
- 27-57 mm spanwijdte

- Rupsen zijn polyfaag: verschillende planten

Geoogde worteluil (n=1)
Agrotis clavis

Gewone worteluil (n= 6)
Agrotis exclamationis

Puta-uil (n= 6)
Agrotis puta

Zuidelijke stofuil (n= 28)
Hoplodrina ambigua

Huismoeder (n=25)
Noctua pronuba

Zwarte c-uil (n=5)
Xestia c-nigrum

Gewone veldluil (n= 61)
Agrotis segetum

Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit: Rupsen en vetkruid

Resultaten:

Grasmotten (Crambidae)

- Gepijlde grasmot (n=2; *Agriphila geniculea*)
- Algemeen in België
- 20-25 mm spanwijdte
- Rupsen eten gras (monofaag)

Tastermotten (Gelechiidae)

- Grootvlekmospalpmot (n=2; *Bryotropha basaltinella*)
- Niet zo algemeen in België
- 11-12 mm spanwijdte
- Rupsen eten mos (monofaag)

Spanners (Geometridae)

- Gestreepte goudspanner (n=4; *Camptogramma bilineata)*
- Algemeen in België
- 20-25 mm spanwijdte
- Rupsen zijn polyfaag

Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit: Rupsen en vetkruid

Resultaten:

Bladwesp (Tenthredinidae): *Athalia cornubiae* (n =1)

- Geen rups maar een larve
- Larve eet *Sedum*

Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit: Rupsen en vetkruid

Resultaten:

Onderzoek maaginhoud

Biodiversiteit - Fauna

Inhoudsopgave

Pilootstudie:

- Bovengrondse diversiteit
  - Rupsen en vetkruid
  - Spinnen, mieren en loopkevers
- Ondergrondse diversiteit
  - Springstaarten

Extensieve studie:

- Alle macro-invertebraten identificeren en analyseren
- Nadruk op bestuivers

Biodiversiteit - Fauna

Inhoudsopgave

Pilootstudie:

- Bovengrondse diversiteit
  - Rupsen en vetkruid
  - **Spinnen, mieren en loopkevers**
- Ondergrondse diversiteit
  - Springstaarten

Extensieve studie:

- Alle macro-invertebraten identificeren en analyseren
- Nadruk op bestuivers

Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit : Spinnen

Resultaten:

- 6.370 spinnen geïdentificeerd
- 63 soorten over 12 families
- 18 soorten: slechts 1 individu aangetroffen
- 17 soorten op minstens de helft van de daken aanwezig
- De meest dominante spinnenfamilie zijn de hangmat- of dwergspinnen (Linyphiidae)

Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit : Spinnen

Resultaten:

- Hangmat- of dwergspinnen (Linyphiidae)
  - Kleine spinnen
  - Verspreiding d.m.v. wind
  - Uitstekende kolonisatoren
  - 19/63 soorten
  - 85,9% van alle individuen

- Meest abundante soort veldprobleemspinnetje *Agyneta rurestris* (2.531 individuen)
  - 2 mm groot

Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit : Spinnen

Resultaten:

- Wolfspinnen (Lycosidae), krabspinnen (Thomisidae) en springspinnen (Salticidae)
  - Soorten van spaarzaam begroeide terreinen
  - Zowel droogteminnende als waterminnende soorten

Pardosa tenuipes (49 ind.)

Xysticus kochi (285 ind.)

Pseudeuophrys lanigera (54 ind.)

Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit : Spinnen

Resultaten:

- Geen verschil in spingemeenschap tussen de twee onderzochte types groendaken
- Aantal soorten per dak varieert tussen 14 en 31
- Aantal individuen per dak varieert tussen 305 en 1152
- Resultaten komen overeen met studies uit Zwitserland, Canada, Finland, Duitsland

Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit : Mieren

Resultaten:

- 16.041 mieren geïdentificeerd
- 373 koninginnen en 15.668 werksters
- In totaal 22 soorten aangetroffen, maar slechts 10 soorten waarvan we werksters vonden
- Verschil in soortenrijkdom koninginnen/werksters te wijten aan dispersievermogen en geeft een eerste indicatie over de geschiktheid van groendaken als habitat
- In de analyses enkel met werksters verder gedaan

Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit : Mieren

Resultaten:

- Slechts 1 soort op elk dak aangetroffen: de wegmier *Lasius niger*
- 88,6% van alle individuen
- Synantroop: aangepast aan urbane omgevingen
- Op drie daken de enige aangetroffen soort

Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit : Mieren

Resultaten:

- Vergelijking twee types van groendaken: significant verschil in soortenrijkdom!

- Extensieve groendaken met *Sedum*: 1 – 3 soorten

- Wegmier (*Lasius niger*)
- Humusmier (*Lasius platythorax*; gesplitst in 1991 van *L. niger*)
- Boommier (*Lasius umbratus*): foerageergedrag of in isolatie

- 1 soort nieuw voor België:
  de M?editerrane compostmier *Hypoponera eduardi*

Biodiversiteit - Fauna

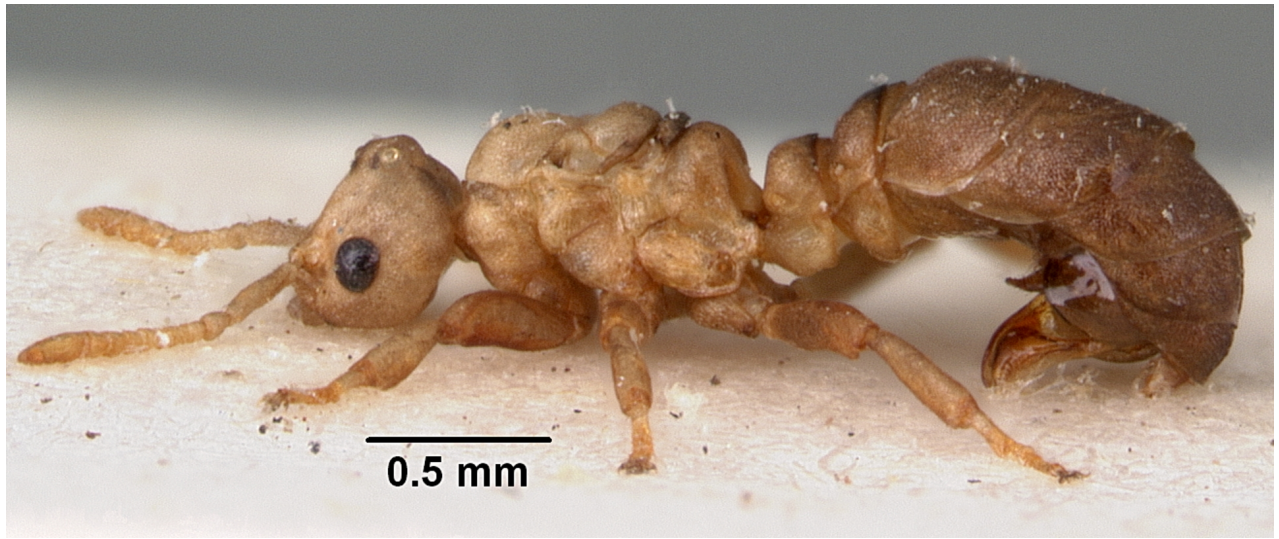
Bovengrondse diversiteit : Mieren

Resultaten:

- Extensieve groendaken met *Sedum* + kruiden 2 – 5 soorten

- Nuances in de soortensamenstelling tussen de daken:
- Op sommige daken voornamelijk droogte- en warmteminnende soorten
  - Zwarte zaadmier *Tetramorium caespitum*
    - Generalist
    - Samen gevonden met de parasitaire woekermier *Anergates atratulus* (zeldzaam)

- Op andere daken de vochtminnende moerassteekmier *Myrmica scabrinodis*
  - Generalist



Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit : Loopkevers

Resultaten:

- 867 loopkevers geïdentificeerd
- 47 soorten
- 15 soorten: slechts 1 individu aangetroffen
- 7 soorten op minstens de helft van de daken aanwezig
- Twee dominante soorten: de bronzen glimmer en de bronzen dwergloper

Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit : Loopkevers

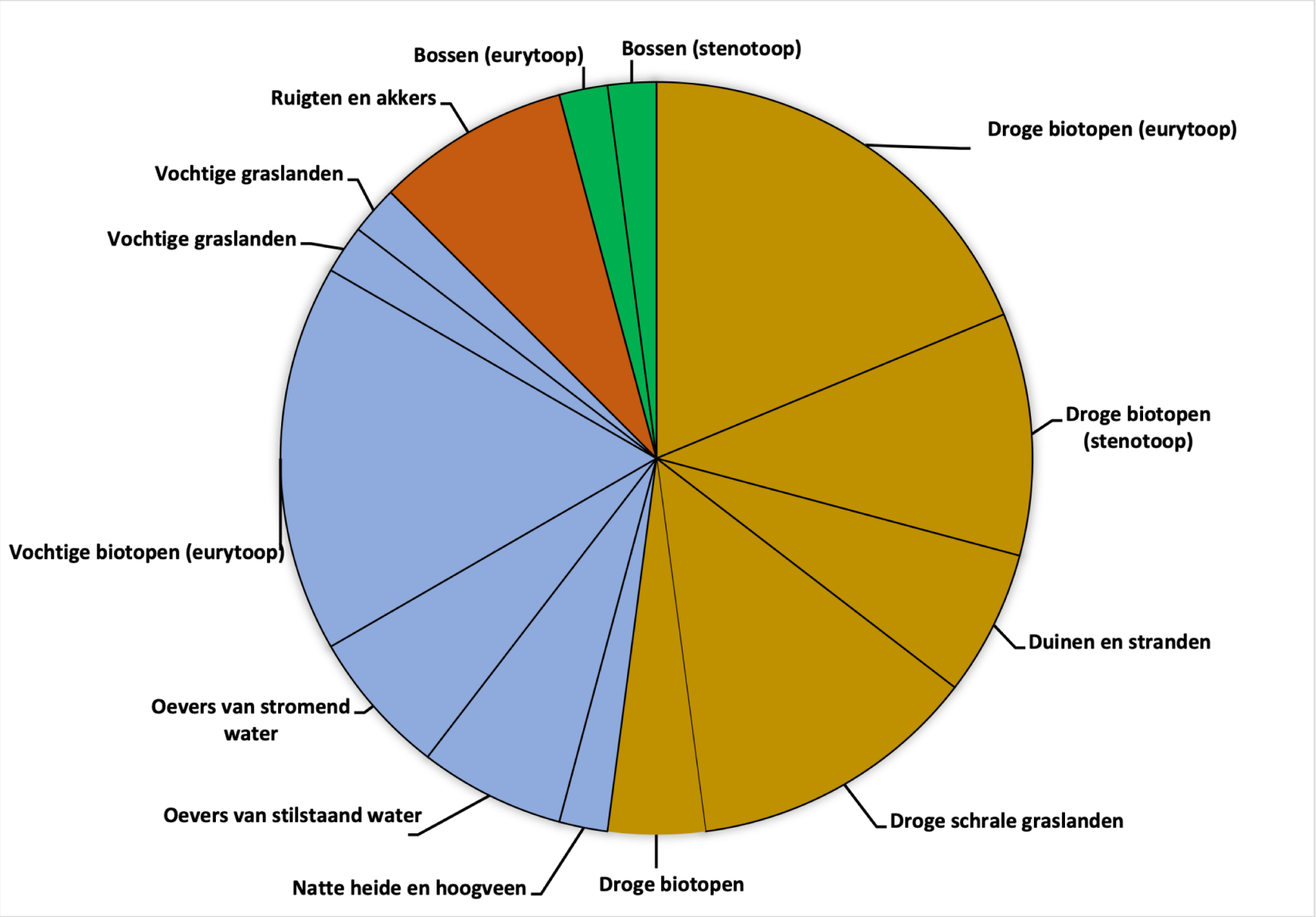
Resultaten:

- Bronzen glimmer (*Amara aenea*)
  - 7,5 mm groot
  - Op 11 daken aangetroffen
  - 24,6% van de totale vangst
  - Algemeen voorkomend in droge, open terreinen
    - Eurytoop

- Bronzen dwergloper (*Syntomus foveatus*)
  - 3,5 mm groot
  - Op 11 daken aangetroffen
  - 18,2% van de totale vangst
  - Enkel voorkomend op droge zandgronden
    - Stenotoop

Biodiversiteit - Fauna

Bovengrondse diversiteit : Loopkevers



Biodiversiteit - Fauna

Inhoudsopgave

Pilootstudie:

- Bovengrondse diversiteit
  - Rupsen en vetkruid
  - Spinnen, mieren en loopkevers
- Ondergrondse diversiteit
  - Springstaarten

Extensieve studie:

- Alle macro-invertebraten identificeren en analyseren
- Nadruk op bestuivers

Biodiversiteit - Fauna

Inhoudsopgave

Pilootstudie:

- Bovengrondse diversiteit
  - Rupsen en vetkruid
  - Spinnen, mieren en loopkevers
- Ondergrondse diversiteit
  - **Springstaarten**

Extensieve studie:

- Alle macro-invertebraten identificeren en analyseren
- Nadruk op bestuivers

Biodiversiteit - Fauna

Collembola (springstaarten)

Hoe onderzocht?

12 groendaken (Hasselt, Gent en Antwerpen)
Core samples genomen op 4 momenten
April, juli, oktober 2019 en januari 2020

Vragen:

- Beïnvloeden de dak karakteristieken: Collembola diversiteit, soortenrijkdom of abundantie

- Wat zijn de kenmerken van de soorten die we terugvinden op de daken

Springstaarten komen voor in de bovenste laag van de bodem en voeden zich met rottend organisch materiaal en schimmels. Ze maken deel uit van de fauna die bladafval omzet tot compost

Biodiversiteit - Fauna

Resultaten: Collembola (Springstaarten)

- 10 verschillende soorten springstaarten
- Enkel de ouderdom van het dak heeft een positieve invloed op de abundantie van de sprinstaarten
- Significante verschillen in aantallen per vangstmoment
- Soorten zijn hemi-edaphic

prefereren neutrale tot vochtige habitats

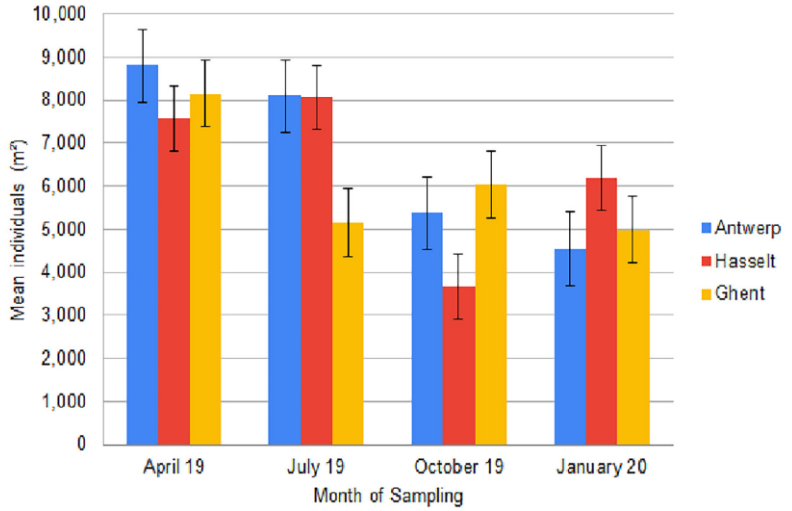


Fig. 2. Mean number of collembolan individuals per m2 between April 2019 and January 2020. Blue for the city of Antwerp, red for the city of Hasselt and yellow fo the city of Ghent. Error bars represent standard deviation.

Jacobs et al. (2022) Biodiversity of Collembola on green roofs: A case study of three cities in Belgium. *Ecological engineering* 177: 106572

Biodiversiteit - Fauna

Algemene conclusies:

- Meer invertebraten op groendaken dan verwacht

- Overgrote deel → generalisten
- Ook soorten die uitsluitend in specifieke droge habitats voorkomen
- Ouderdom groendak beïnvloedt abundantie springstaarten

Vergelijking beide types extensief groendak:

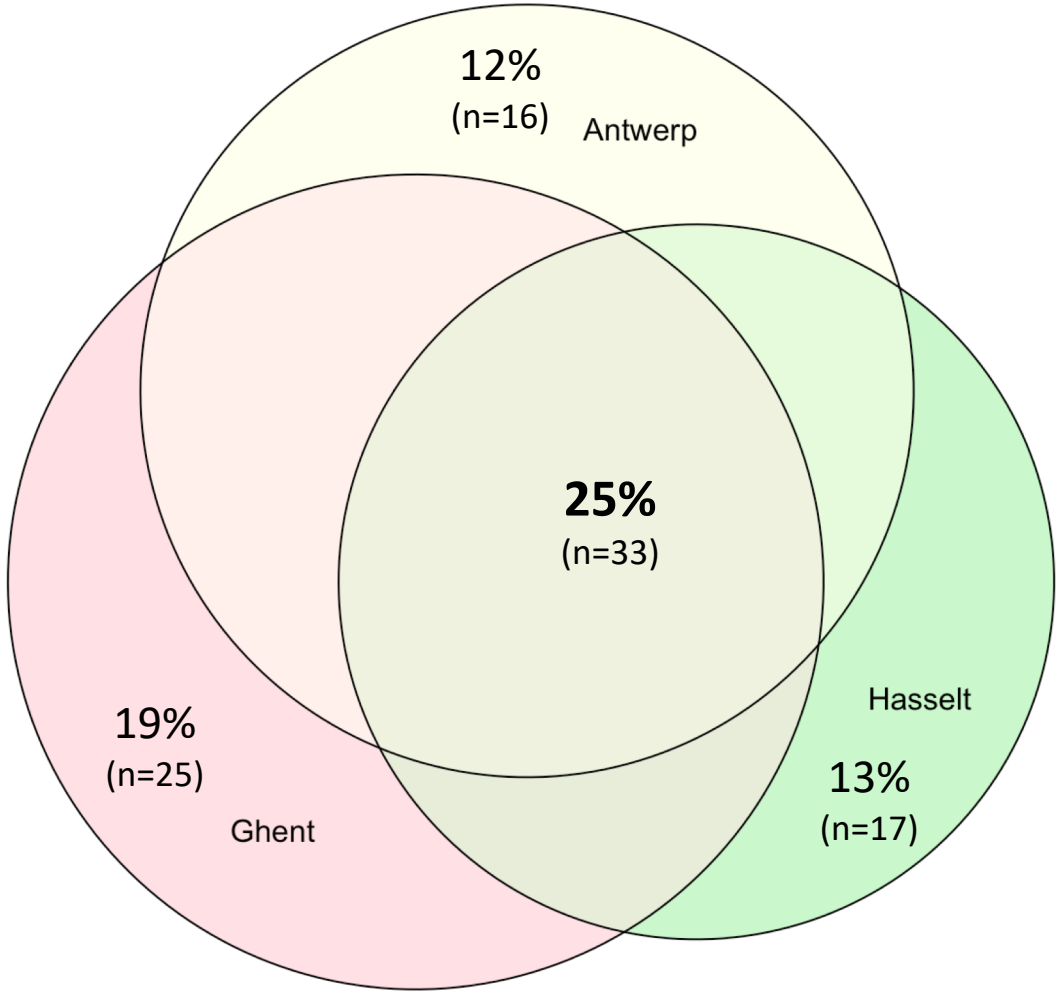
- Op extensieve groendaken met een meer diverse beplanting worden meer miersoorten aangetroffen

- Op het eerste zicht geen verschil in de soortensamenstelling, -rijkdom tussen beide types van groendaken voor spinnen, loopkevers en springstaarten
  - Geldt dit ook voor andere diergroepen?

Biodiversiteit - Fauna

Vergelijking beide types van extensief groendak:

- Véél variatie in data, te wijten aan:
  - Dakkarakteristieken
  - Omgevingsfactoren
  - Te weinig groendaken geïncludeerd



→ **Vervolgstudie**

- Meer groendaken in slechts 1 stad
- Onderzoeken van meer diergroepen

Biodiversiteit - Fauna

Inhoudsopgave

Pilootstudie:

- Bovengrondse diversiteit
  - Rupsen en vetkruid
  - Spinnen, mieren en loopkevers
- Ondergrondse diversiteit
  - Springstaarten

Extensieve studie:

- Alle macro-invertebraten identificeren en analyseren
- Nadruk op bestuivers

Biodiversiteit - Fauna

Inhoudsopgave

Pilootstudie:

- Bovengrondse diversiteit
  - Rupsen en vetkruid
  - Spinnen, mieren en loopkevers
- Ondergrondse diversiteit
  - Springstaarten

Extensieve studie:

- Alle macro-invertebraten identificeren en analyseren
- Nadruk op bestuivers

Biodiversiteit - Fauna

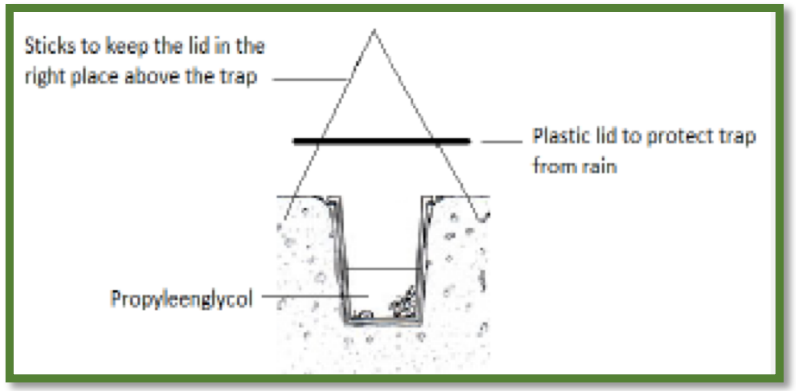
Hoe onderzocht?

- 20 groendaken in de stad Antwerpen, België

Maart-September
2020 and 2021

Sampling
every 3 weeks

Pitfall traps
& pan traps



Cross section pitfall trap

Pan traps

Biodiversiteit - Fauna

Pollinatoren

Groendaken:

- Gemiddelde hoogte: 10.5m
- Gemiddelde oppervlakte: 280.6m²
- Gemiddelde ouderdom: 8 jaar

Vragen:

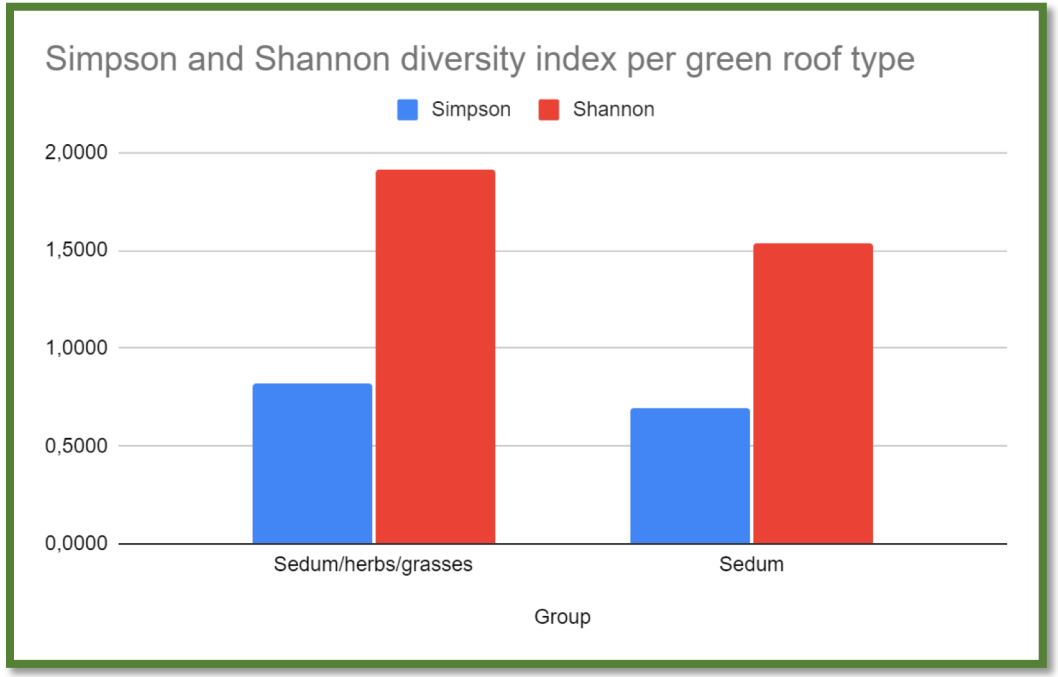
- Dak karakeristieken invloed op soortenrijkdom of abundantie
- Welke eigenschappen hebben de pollinatoren die voorkomen

Biodiversiteit - Fauna

Resultaten

614 wilde bijen

- 41 verschillende soorten
- Meest abundante soorten:
  1. *Lasioglossum laticeps* (16.7%)
  2. *Bombus terrestris* (16.6%)
  3. *Hylaes hyalinatus* (13.8%)



Geen significant verschil

- Van de dak karakteristieken op de soortenrijkdom of abundantie
- In abundantie, soorten rijkdom of diversiteit (indices) tussen de twee verschillende soorten daken

Biodiversiteit - Fauna

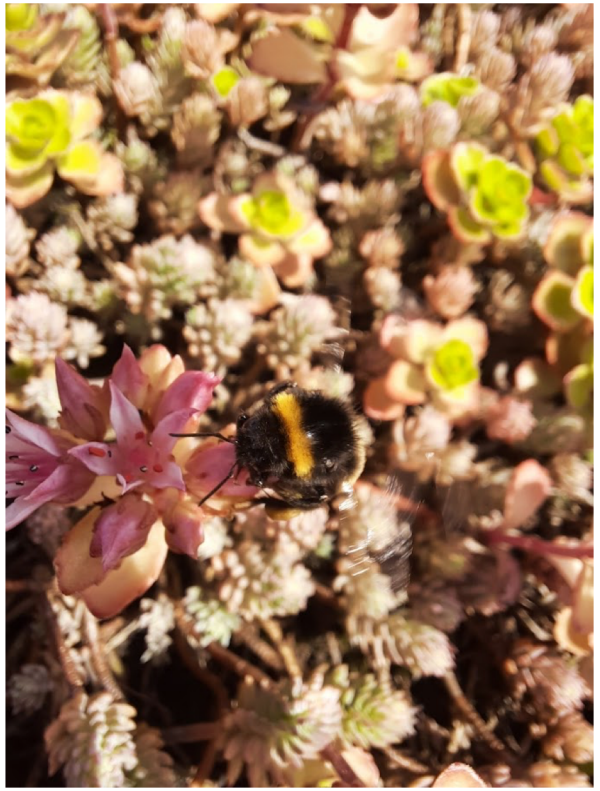
Resultaten

- De gemiddelde gemeenschap op de daken is sociaal en heeft een voorkeur voor grond nesting
- Alle gemeenschappen op de daken zijn generalisten (polylectic) en de gemiddelde lichaamslengte neemt toe met een toename in de oppervlakte van het groendak

Roof	Sociality	Nesting type	Pollen specialisation	Body size (mm)
Arena	Solitary	Ground-nesting	Polylectic	4.76
Atlas	Social	Ground-nesting	Polylectic	7.27
Bell	Social	Ground-nesting	Polylectic	5.42
Boek 1	Social	Ground-nesting	Polylectic	7.80
Boek 2	Social	Ground-nesting	Polylectic	8.03
Bra	Social	Ground-nesting	Polylectic	8.00
Dis	Social	Ground-nesting	Polylectic	8.50
Eco 1	Social	Ground-nesting	Polylectic	5.78
Eco 2	Solitary	Ground-nesting	Polylectic	6.56
Ell	Social	Ground-nesting	Polylectic	9.00
Hard	Social	Ground-nesting	Polylectic	7.50
Iglo	Social	Ground-nesting	Polylectic	8.54
Mid 1	Social	Ground-nesting	Polylectic	7.55
Mid 2	Social	Ground-nesting	Polylectic	9.75
Onyx	Social	Ground-nesting	Polylectic	9.60
PM	Social	Ground-nesting	Polylectic	7.10
RPBer	Social	Above-ground	Polylectic	5.40
RPDeu	Social	Ground-nesting	Polylectic	9.45
RPWil	Social	Above-ground	Polylectic	8.55
RSL	Social	Ground-nesting	Polylectic	7.67

Conclusies pollinatoren

- Geen verschil tussen daken met enkel *Sedum*-soorten en daken met *Sedum*, grassen en kruiden.
- Dak karakeristieken hebben geen significante invloed op diversiteit, soortenrijkdom of abundantie van wilde bijen.
- Meeste groendaken hebben grond nestelende soorten en dit is een bemoedigend resultaat vermits het lijkt dat groendaken een habitat kunnen zijn voor deze soorten in een urbane omgeving.
- Zeer lage aantallen van andere pollinatoren (bijvoorbeeld zweefvliegen)



Macro-invertebraten

	2020:	*2021:*
Coleoptera (Kevers):	420	642
Araneae (Spinnen):	1400	2900
Isopoda (Pissebedden):	400	2800
Formicidae (Mieren):	4000	3500
Diptera (Tweevleugeligen):	5500	11600
Hymenoptera (Vliesvleugeligen):	1600	2000
Hemiptera (Halfvleugeligen):	9500	6400
Myriapoda (Veelpotigen):	100	313
Orthoptera (Rechtvleugeligen):	30	15
Gastropoda (Slakken):	130	500

Macro-invertebraten

Nieuwe soorten voor België:

Cryptachaea blattea (Kleine broeikasspin)
Amara strenua, keversoort
Hypoponera bondroiti, mierensoort.
Idiasta dichrocera, een schildwesp.
Leiophron deficiens, een schildwesp.
Alysia lucicola, een schildwesp.
Coranus kerzhneri, een roofwants.

Rode lijst:
Pardosa prativaga, oeverwolfspin (IUCN: kwetsbaar)
Phlegra fasciata, gestreepte springspin (IUCN: kwetsbaar)
Arctosa leopardus, moswolfspin (IUCN: kwetsbaar)
…

Resultaten: groendaken vs groene plekken op grondniveau

8 groendaken en 8 nabijgelegen groene plekken op de grond onderzocht gedurende de maanden augustus en september 2020 en 2021

Vergelijken abundantie tussen de 2 habitats (groendaken vs groene plekken op de grond):

Kevers, pissebedden en bijen waren meer abundant op groene plekken op de grond

Wantsen en cicaden waren daarentegen meer abundant op de groendaken

Algemene conclusies & Aanbevelingen

Biodiversiteit - Fauna

Algemene conclusies groendaken biodiversiteit fauna:

- Geschikte habitat voor kevers, spinnen en mieren. De gevonden soorten zijn vooral generalisten die normaal voorkomen in open habitats met spaarzame begroeiing.
- Is een geschikte habitat voor collembola-gemeenschappen onafhankelijk van de groendak karakteristieken.
- Habitat voor een verscheidenheid aan wilde bijensoorten in een stedelijke omgeving. Voor andere pollinatoren (zoals zweefvliegen) lijkt dit een minder geschikte habitat.
- Sommige groepen komen in grotere aantallen voor dan op de grond (Cicaden en wantsen), terwijl andere net minder voorkomen (bv. pissebedden).
- Veel nieuwe soorten voor België en een heel grote hoeveelheid kwetsbare soorten die voorkomen op de rode lijst kunnen deze groendaken gebruiken als habitat.

Waar loopt het mis:

In het buitenland → Regelgeving

TABLE: GREEN ROOF LAWS & POLICIES

City	Law / Policy Title	Year Enacted	Operative Provision
Green Roof Mandates			
Basel, Switzerland	Building and Construction Law[4]	2002	Green roofs required on all new and renovated flat roofs.
Copenhagen, Denmark	Green Roof Policy[5]	2010	Requires green roofs on all new buildings with roof slopes of less than 30 degrees.
France (nationwide)	Biodiversity Act and Green Roof Statement[6]	2015	Developers must build either green roofs or solar panels on all new commercial buildings.
Munich, Germany	Green Roof Ordinance[7]	1997	Requires green roofs on all flat roofs larger than 100 square meters.
Portland, OR	Ecoroof Requirement[8]	2018	Requires green roofs to cover 100 percent of the roofs on new buildings with a net building area of 20,000 square feet or more, excluding rooftop parking lots and several equipment and green alternatives (which can cover up to 40 percent of the roof).
San Francisco, CA	Better Roofs Ordinance[9]	2017	Green roofs, solar, or a combination of both must comprise between 15 and 30 percent of the roof space on most new construction projects. San Francisco was the first city in the nation to mandate solar and green roofs on new buildings.
Tokyo, Japan	Green Roof Law[10]	2001	Green roofs are required on new buildings with a flat roof area of at least 1,000 square meters.
Toronto, Canada	Green Roof Bylaw[11]	2009	Applies to new development or additions greater than 2,000 m² gross floor area. Requires the installation of green roofs on new commercial, institutional, and multifamily residential developments. The size of green roof required ranges from 20 to 60 percent of the available roofs space, depending on the size of the building.

Aanbevelingen:

- Regelgeving in Vlaanderen (België) implementeren
- Inwoners kennis laten maken met voordelen groendaken -> media, informatie in gemeentehuizen, …
- Onderzoek nodig naar het effect op de biodiversiteit, soortenrijkdom en abundantie van fauna tussen extensieve en intensieve daken in Vlaanderen

CMK
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL SCIENCES
UHASSELT

Bedankt voor jullie aandacht!