

Groene daken en groene gevels: aandachtspunten voor het gebouw



Ine Knoops
Arch. en Ing. Bouwkunde
Onderzoeker WTCB
ine.knoops@bbri.be
02/655 77 11



1



Inhoud van de presentatie

1. Groene daken

- Beschrijving en samenstelling
- Technische Voorlichting 229
- Recente evolutie / Verder onderzoek

2. Groene gevels

- Beschrijving
- Voordelen en nood aan onderzoek

3. Besluiten

2

Groene daken - beschrijving

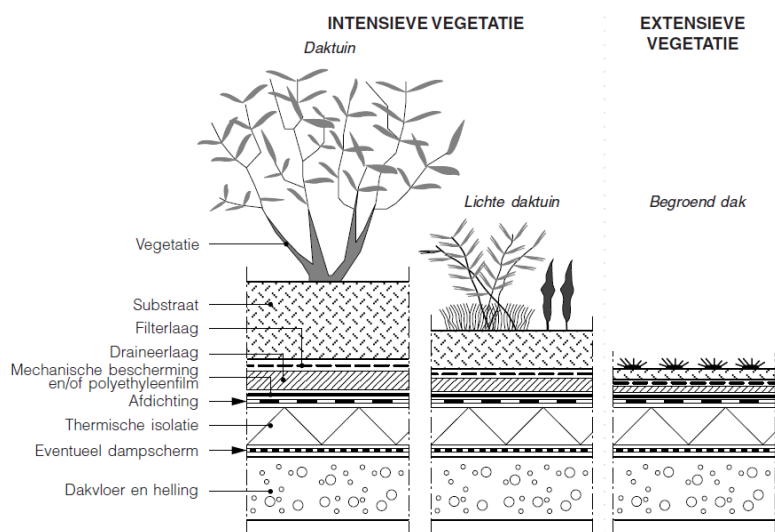
- **Groendak** Plat dak bedekt met vegetatie én uitgerust met de nodige lagen voor de ontwikkeling ervan (draineerlaag, substraat,...)
- **3 types**

Daktuinen of tuinen	« Lichte » daktuinen	Begroende daken
uitgewerkte <u>intensieve vegetatie</u>	eenvoudige intensieve vegetatie	<u>extensieve vegetatie</u>



Bron: TV 229 - WTCB

Groene daken - samenstelling



Bron: TV 229 - WTCB

4

- **Grootste voordelen van groene daken, o.a.:**

- Bufferend vermogen tijdens (felle) regenbuien
- Biodiversiteit terug naar de stad brengen
- Groen creëren waar men het niet verwacht



Bron: Groenbedrijf Van Vlieden

5

- **Groene daken: al veel toegepast en onderzocht (o.a. door het WTCB: onderzoek ± 15 jaar geleden gestart)**

=> geresulteerd in TV (Technische Voorlichting) 229
(gepubliceerd in 2006)

- **WTCB Technische Voorlichting ?**

- Handleiding voor goede uitvoering (uitvoeringsrichtlijnen)
- Regels van goede praktijk
- Beschrijven een welbepaald onderwerp uit het domein van de bouw



6

Groene daken – evolutie / verder onderzoek

• Recente evolutie en verder onderzoek?

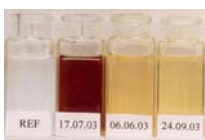
- Nieuwe wettelijke eisen i.v.m. brandveiligheid van groene daken sinds 01/12/2012

meer informatie WTCB Dossier “Brandpreventie bij Groendaken” (2011/04.07)

Online beschikbaar (www.wtcb.be)



- Kwaliteit van regenwater afkomstig van groene daken?



- Duurzaamheid van de prestaties van de materialen (drainage, isolatie, afdichtingsmembraan, ...)? Quid na veroudering?

7

Inhoud van de presentatie

1. Groene daken

- Beschrijving en samenstelling
- Technische Voorlichting 229
- Recente evolutie / Verder onderzoek

2. Groene gevels

- Beschrijving
- Voordelen en nood aan onderzoek

3. Besluiten

8

Groene gevels - beschrijving

- **Groene gevel:** muur van een gebouw waartegen vegetatie groeit



Bron: TER07 IBGE (2010)

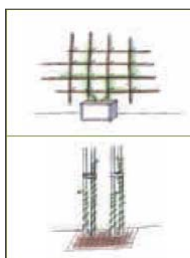
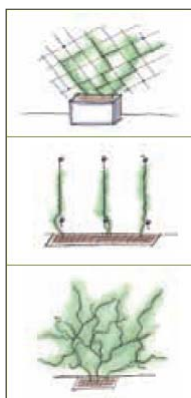
Bron: toonzaal Big Blue Van Marcke door Ecoworks

- **Toepassing:** zowel buiten als binnen

9

Groene gevels - beschrijving

- **Indeling:** planten die wortelen in volle grond (klimplanten met of zonder klimhulp => grondgebonden)
 » Deze planten kunnen zowel vanaf de grond omhoog als vanop een dak omlaag groeien

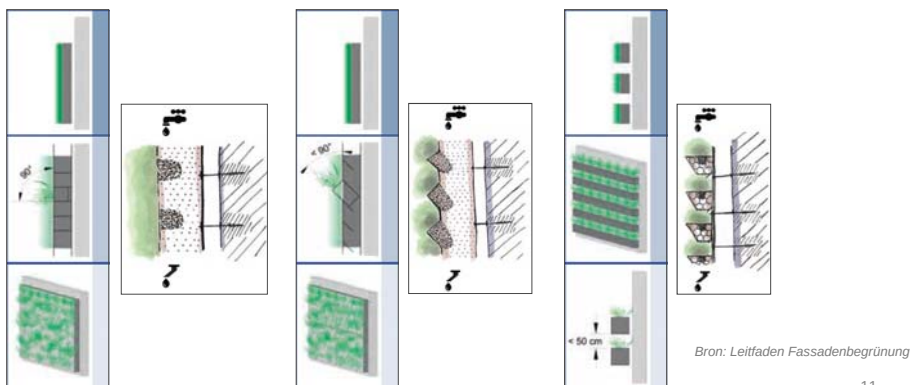


Bron: Leitfaden Fassadenbegrünung

10

Groene gevels - beschrijving

- **Indeling:** planten die verticaal wortelen in substraat of geotextiel tegen de gevel (doeken, bakken, traliewerk,... => niet grondgebonden, gevelgebonden)



Groene gevels - beschrijving

- **Principe « Patrick Blanc » (botanist CNRS – Frankrijk)**
 - 1988... 1994... populair vanaf 2004
 - Metalen kader, PVC plaat, geotextiel, irrigatiesysteem



Bron: PlantDesign – CCB (2011)

Groene gevels - beschrijving

- **Talrijke varianten**

- traliewerk,
- metalen bakken met ingebouwd substraat,
- modulaire panelen,
- ...



Bron: LMP (Genk)

Bron: Gevelbegroeiing.net

13

Voordelen en nood aan onderzoek

- **Esthetisch, sociaal, cultureel, ...**

(onbenutte wanden krijgen een architectonische bestemming)

- **Natuur in de steden, biodiversiteit, ...**

(veel groen met een beperkt grondoppervlak, dit in tegenstelling tot groene daken)



Bron: Gevelbegroeiing.net

14

- **Thermische regeling van het gebouw ?**

- **Zomercomfort**

- Schaduw werpen op de gevels => geen directe straling van de zon
 - Vermindering van de geveltemperatuur door de geventileerde luchtsponw en koeling door evapotranspiratie
 - Nog belangrijker dan de straling is de verzadiging van het geheel met water
 - Vermindering van de geveltemperatuur => besparing op het verbruik voor koeling

- **Toevoegen van isolatie (EPB)**

- In de winter is het warmer achter de groene gevel (beschut tegen de wind)

15

- **Bescherming van de gevel tegen weersomstandigheden**

- **Vermindering van het « stedelijk warmte-eilandeffect »?**

- enkele ° C warmer in de stad op een warme zomeravond (gevel t°)

- **Hygrothermische regeling van het gebouw?**

- constante relatieve vochtigheid dankzij de vegetatie



Bron: Via del Boschetto
Rome, Italië

16

- **Verbetering van de luchtkwaliteit ?**
 - bladeren onttrekken stof en CO₂ uit de lucht
 - opvangen van vervuilers zoals stikstofdioxide, waterstofsulfide en vluchtige organische stoffen
 - **Verbetering van het akoestische comfort ?**
 - geluidsisolatie (t.o.v. de straat bij groengevels aan de buitenkant)
 - geluidsabsorptie
 - **Vasthouden van regenwater** (klein i.v.m. groene daken)
- ⇒ Nog te weinig concrete en technische gegevens: wetenschappelijke onderzoeken noodzakelijk

17

1. **Groene daken**
 - Beschrijving en samenstelling
 - Technische Voorlichting 229
 - Recente evolutie / Verder onderzoek
2. **Groene gevels**
 - Beschrijving
 - Voordelen en nood aan onderzoek
3. **Besluiten**

18

- **In theorie allemaal goed**
- **MAAR** er zijn talrijke voorbeelden om aan te tonen dat theorie en praktijk niet altijd op elkaar afgestemd zijn.



- **Noodzaak aan onderzoek**
- **Ruimte voor innovatieve materialen en systemen**



Plantengroei en onderhoud als keuzecriteria voor groene gevels

Pieter Goossens

© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

1

Demoproef groene gevels PCS

Proefopzet en achtergrond

© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

2

Demoproef groene gevels PCS



- Living wall systems (LWS)
- Zelfde oriëntatie (Z-W blootstelling)
- Individuele instellingen fertigatie
- Periode plaatsing: mei 2013



© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

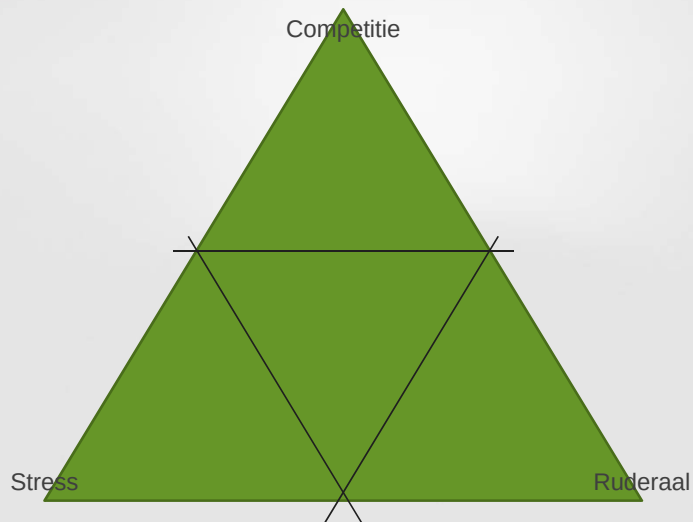
3

Plantenkeuze groene gevels

© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

4

Plantenkeuze groene gevels



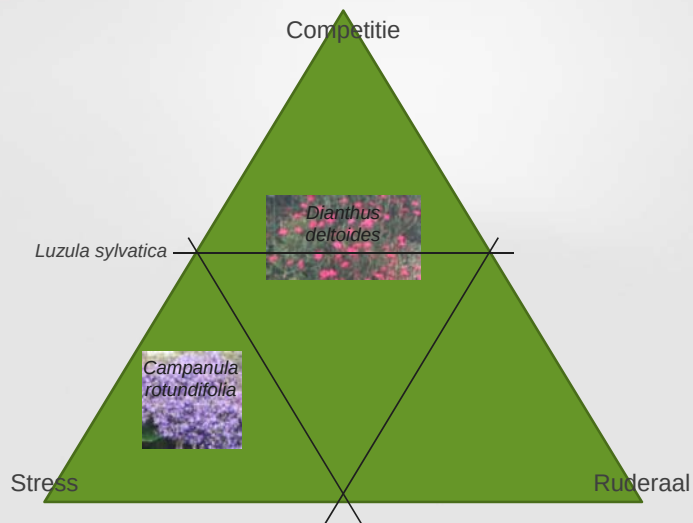
Bron: Grime, J.P., 1977



© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

5

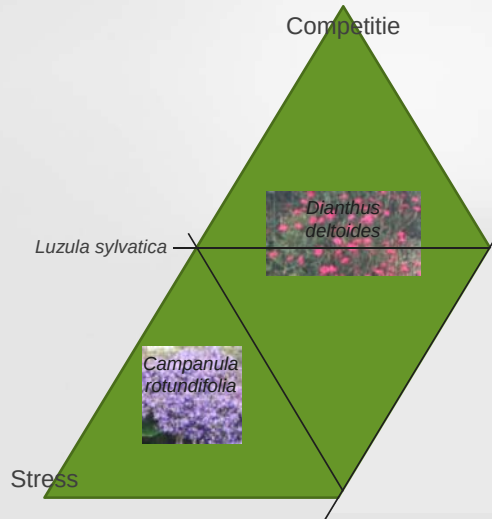
Plantenkeuze groene gevels



© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

6

Plantenkeuze groene gevels

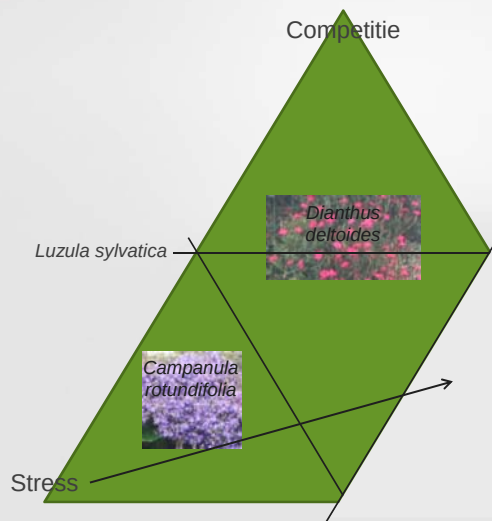


PCS

© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

7

Plantenkeuze groene gevels

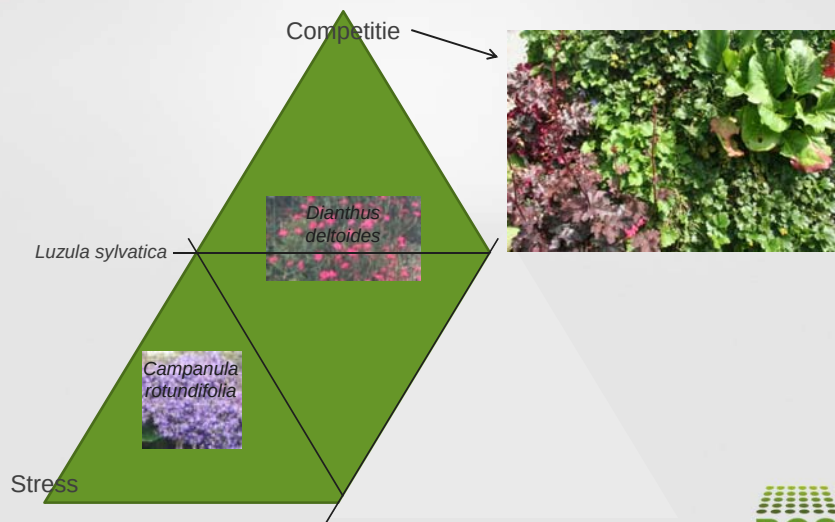


PCS

© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

8

Plantenkeuze groene gevels



PCS

© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

9

Plantenkeuze demoproef PCS



PCS

© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

10

Plantontwikkeling demoproef PCS

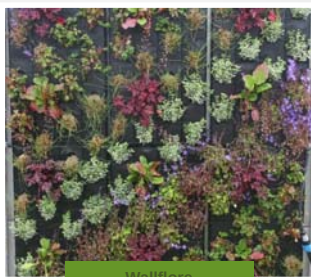
© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

11

20 juni 2013



Sempergreen



Wallflore



VGC



Mobilane



Plantdesign



Muurtuin

© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

12

31 augustus 2013



Sempergreen



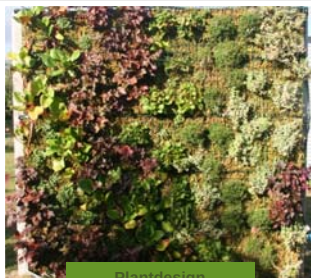
Wallflore



VGC



Mobilane



Plantdesign



Muurtuin

© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

13

10 februari 2014



Sempergreen



Wallflore



VGC



Mobilane



Plantdesign



Muurtuin

© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

14

9 april 2014



Sempergreen



Wallflore



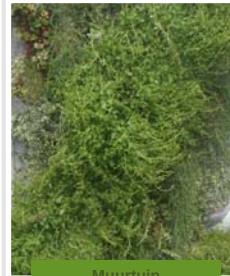
VGC



Mobilane



Plantdesign



Muurtuin

© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

15

Bloei 2014



Sempergreen



Wallflore



VGC



Mobilane



Plantdesign



Muurtuin

© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

16

Samenvatting plantontwikkeling groene gevels PCS

Overzicht systemen demoproef		
nr.	Naam firma	Omschrijving substraat
1	Sempergreen	Steenwol
2	VGC	kleikorrels met organisch materiaal en schuimkorrels
3	Wallflore	Steenwol met waterophoudende tussenlagen
4	Plantdesign	Veenmos
5	Mobilane	substraat op basis van steenwol
6	Muurtuin	lavasubstraat met turf



© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

17

Samenvatting plantontwikkeling groene gevels PCS

Overzicht systemen demoproef			Plantengroei
nr.	Naam firma	Omschrijving substraat	Omschrijving
1	Sempergreen	Steenwol	*
2	VGC	kleikorrels met organisch materiaal en schuimkorrels	**
3	Wallflore	Steenwol met waterophoudende tussenlagen	
4	Plantdesign	Veenmos	*(*)
5	Mobilane	substraat op basis van steenwol	*
6	Muurtuin	lavasubstraat met turf	**

- Goede plantontwikkeling bij substraten van organische aard



© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

18

Samenvatting plantontwikkeling groene gevels PCS

Overzicht systemen demoproef			Waterverbruik	Voedingsniveau
nr.	Naam firma	Omschrijving substraat	Efficiëntie	Omschrijving
1	Sempergreen	Steenwol		**
2	VGC	kleikorrels met organisch materiaal en schuimkorrels	*	*
3	Wallflore	Steenwol met waterophoudende tussenslagen	**	*
4	Plantdesign	Veenmos		
5	Mobilane	substraat op basis van steenwol	*	*
6	Muurtuin	lavasubstraat met turf		**

- Voedingsniveau substraat hangt samen met watergift



© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

19

Samenvatting plantontwikkeling groene gevels PCS

Overzicht systemen demoproef			Vochtverdeling	
nr.	Naam firma	Omschrijving substraat	Systeem	Module
1	Sempergreen	Steenwol	*	**
2	VGC	kleikorrels met organisch materiaal en schuimkorrels	**	**
3	Wallflore	Steenwol met waterophoudende tussenslagen		
4	Plantdesign	Veenmos	**	**
5	Mobilane	substraat op basis van steenwol	*	*
6	Muurtuin	lavasubstraat met turf		

- Goede vochtverdeling bij Plantdesign en Vertical Green Company



© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

20

Onderhoud groene gevels

Watergiftesysteem
Bemesting
Plantonderhoud
Onkruidbeheersing

Onderhoud groene gevels

Watergiftesysteem

- Controle verstopping druppelleidingen
- Vorstbeveiliging
- Reduceren watergift in winter
- Minimaal vochtgehalte

Bemesting

- Afhankelijk tijdstip
- Sturen naar gedrongen groei
- Aandacht voor buffer substraat



Onderhoud groene gevels

Plantonderhoud

- Snoei soortafhankelijk
- Tijdstip:
 - Voorjaar geeft bedekking in de winter met isolerende werking op substraat en gevel
- Inboeten

Onkruid

- Eerste jaren verhoogde aandacht
- Probleem?
 - Uitzaaidruk
 - Groeiwijze
 - concurrentiekracht



© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

23

Onderhoud groene gevels



© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

24

Ben je op zoek naar
duurzame en rendabele oplossingen
voor groen in de bouwsector?

© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

25



© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

26

het kenniscentrum voor sierteelt & groen in Vlaanderen

© PCS | Groen bouwen voor duurzame gevels en steden, 3 september 2014, PCS

27



Heb je nog vragen?

E: pieter.goossens@pcsierteelt.be

T: +32 (0)9 353 94 94

Bezoek ook www.pcsierteelt.be

Volg jij het PCS al op LinkedIn?
[in](#) proefcentrum-voor-sierteelt



FIJN STOF EN PLANTEN: EEN BOEIENDE INTERACTIE



Roeland SAMSON
Siegfried DENYS



Laboratory of Environmental and
Urban Ecology (EUREC-A!)

roeland.samson@uantwerpen.be
siegfried.denys@uantwerpen.be



Structuur:

- ✿ Intro
- ✿ Fijn stof?
- ✿ Plant-fijnstof-interacties
- ✿ Groene gevels
- ✿ Besluit



Universiteit
Antwerpen

Groene gevels en fijnstof-interacties
3 september 2014



Intro – Fijn stof? – Plant-fijnstof-interacties – Groene gevels – Besluit

“Vervuiling trucks kost België jaarlijks 1,3 miljard euro” “Jaarlijks meer dan twee miljoen doden door luchtvervuiling”

“Luchtkwaliteit Brussel bij slechtste van Europa” “Als je in Antwerpen moet sporten, doe het dan binnen”

“EU daagt België voor rechter wegens te veel fijn stof” “Het gaat fout met het fijn stof in ons land”

“Vier op de vijf Belgen willen meer maatregelen voor betere luchtkwaliteit”

Hongkong gebukt onder ergste luchtverontreiniging ooit” “China geeft bestaan van 'kankerdorpen' door vervuiling toe”

“Weer meer vervuilende wagens gekocht in 2012” “Naast snelweg wonen is 17 sigaretten per dag roken”

“Verstikkende smog brengt verkeer in Peking in de war”



 Universiteit Antwerpen **Groene gevels en fijnstof-interacties**
3 september 2014

Intro – Fijn stof? – Plant-fijnstof-interacties – Groene gevels – Besluit

WHO - Maart 2014: 7 miljoen doden in 2012 (1/8 van globale sterfgevallen) te wijten aan blootstelling aan luchtverontreiniging

“Air pollution is now the world’s largest single environmental health risk”

Gezondheidseffecten:

Acuut:

Irritatie luchtwegen, ogen en asthma

Chronisch:

Cardiovasculaire and ademhalingsaandoeningen, longkanker, vroegtijdige sterfte



 Universiteit Antwerpen **Groene gevels en fijnstof-interacties**
3 september 2014

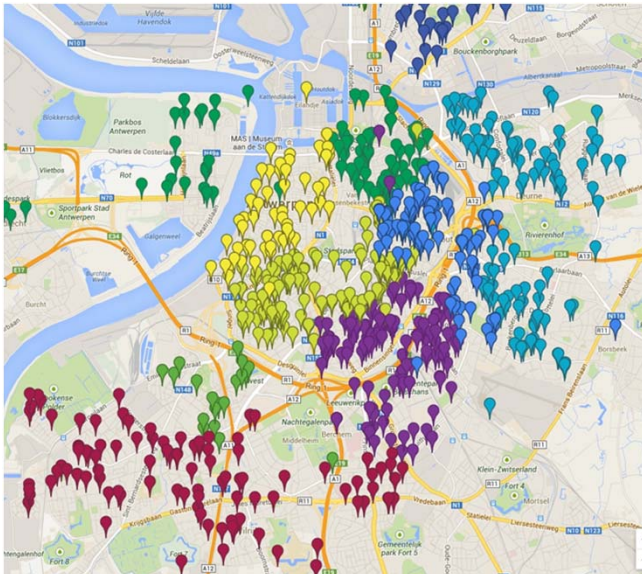
Intro – Fijn stof? – Plant-fijnstof-interacties – Groene gevels – Besluit

AIRbezen



Universiteit Antwerpen Groene gevels en fijnstof-interacties
3 september 2014

Intro – Fijn stof? – Plant-fijnstof-interacties – Groene gevels – Besluit

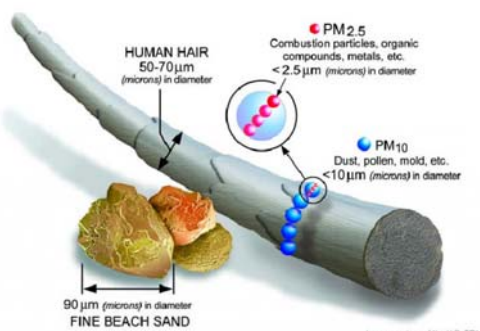


Universiteit Antwerpen Groene gevels en fijnstof-interacties
3 september 2014

Intro – Fijn stof? – Plant-fijnstof-interacties – Groene gevels – Besluit

Fijnstof (PM)

Mix van vloeibare en vaste deeltjes
 Variërende chemische samenstelling
 Grootte(PM_{10} - $PM_{2.5}$)



Universiteit
Antwerpen

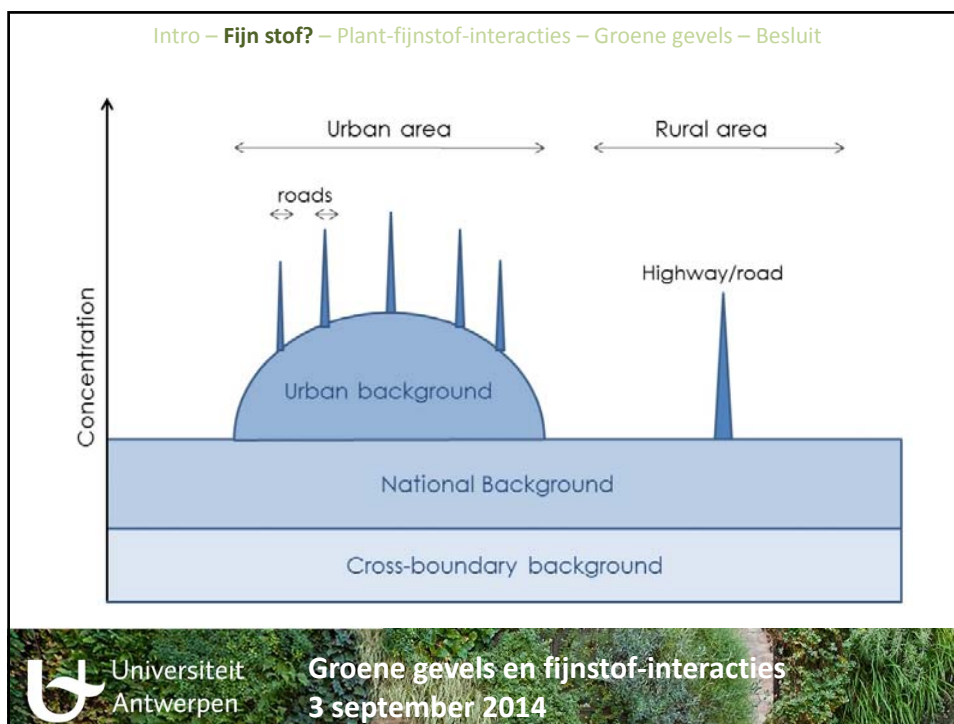
Groene gevels en fijnstof-interacties
3 september 2014

Intro – Fijn stof? – Plant-fijnstof-interacties – Groene gevels – Besluit

Fijnstof bronnen

Universiteit
Antwerpen

Groene gevels en fijnstof-interacties
3 september 2014



Intro – Fijn stof? – **Plant-fijnstof-interacties** – Groene gevels – Besluit



Universiteit
Antwerpen

Groene gevels en fijnstof-interacties
3 september 2014

Intro – Fijn stof? – **Plant-fijnstof-interacties** – Groene gevels – Besluit

Plant-luchtverontreiniging-interacties

Natte / droge depositie

Depositie via 4 processen:

- sedimentatie oiv de zwaartekracht
- diffusie (Browniaanse beweging)
- turbulente transfer: -impactie
- interceptie



Universiteit
Antwerpen

Groene gevels en fijnstof-interacties
3 september 2014

Intro – Fijn stof? – Plant-fijnstof-interacties – Groene gevels – Besluit

Factoren die bladdepositie van atmosferische factoren beïnvloeden

Partikeldiameter

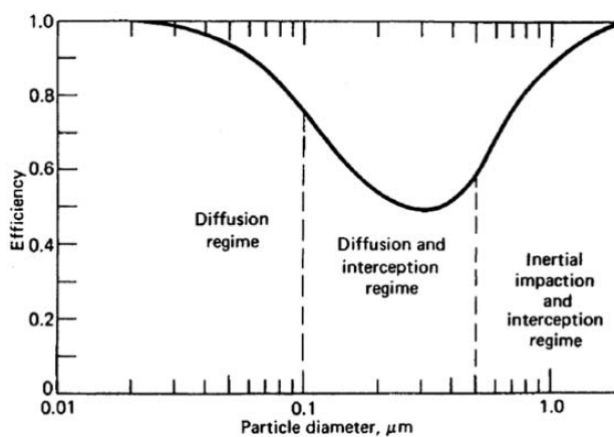
Luchtvochtigheid

Windsnelheid

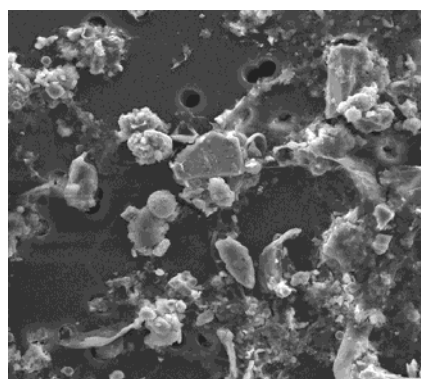
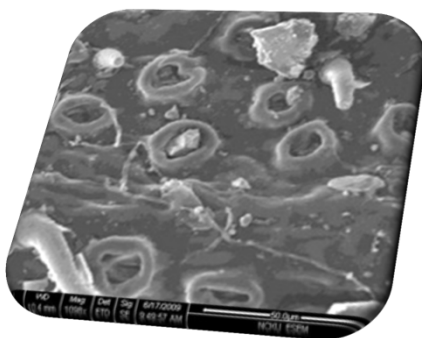
Resuspensie

Plantkarakteristieken

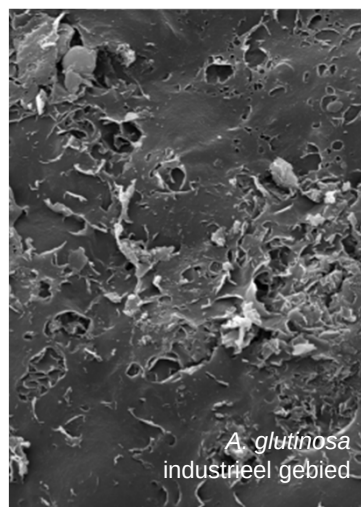
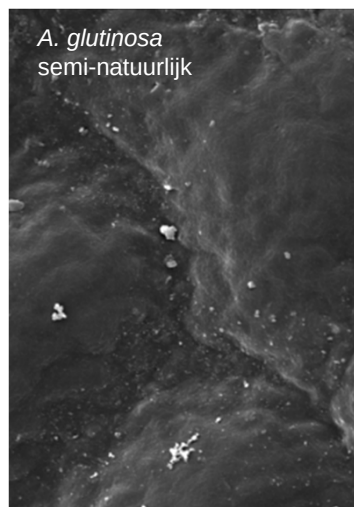
Plantconfiguratie

Universiteit
AntwerpenGroene gevels en fijnstof-interacties
3 september 2014

Intro – Fijn stof? – Plant-fijnstof-interacties – Groene gevels – Besluit

Universiteit
AntwerpenGroene gevels en fijnstof-interacties
3 september 2014

Intro – Fijn stof? – **Plant-fijnstof-interacties** – Groene gevels – Besluit

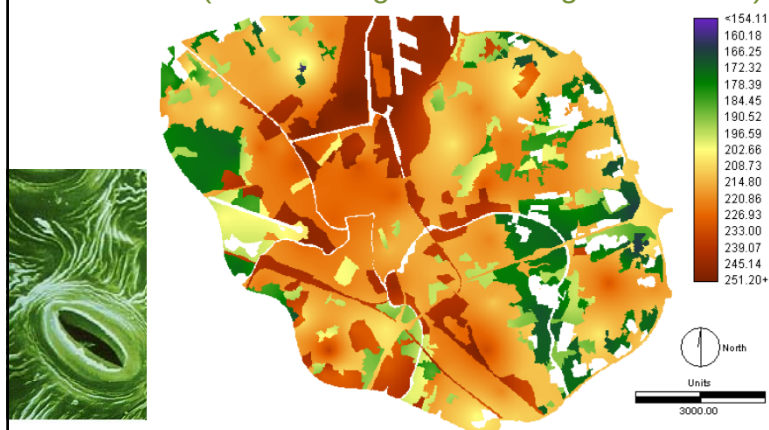


Universiteit
Antwerpen

Groene gevels en fijnstof-interacties
3 september 2014

Intro – Fijn stof? – **Plant-fijnstof-interacties** – Groene gevels – Besluit

Stomatale dichtheid (aantal / oppervlakte)
(smalle weegbree: *Plantago lanceolata*)

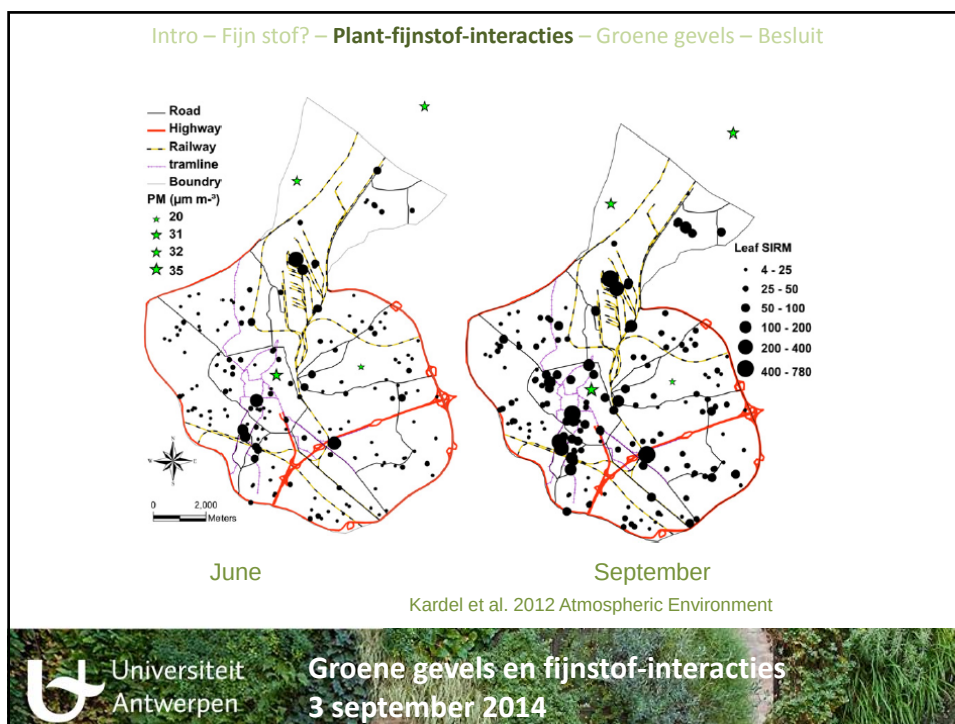


Kardel et al. 2010 Environmental Pollution



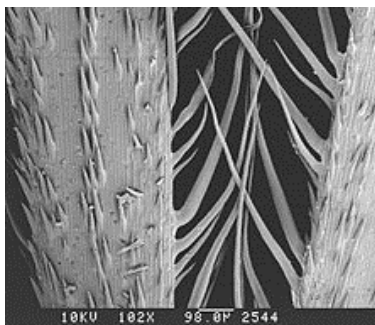
Universiteit
Antwerpen

Groene gevels en fijnstof-interacties
3 september 2014



Intro – Fijn stof? – **Plant-fijnstof-interacties** – Groene gevels – Besluit

Welke plantkarakteristieken beïnvloeden de fijnstof-depositie?

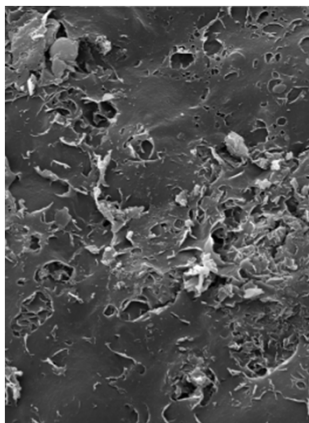


Universiteit
Antwerpen

Groene gevels en fijnstof-interacties
3 september 2014

Intro – Fijn stof? – **Plant-fijnstof-interacties** – Groene gevels – Besluit

Welke plantkarakteristieken beïnvloeden de fijnstof-depositie?



Universiteit
Antwerpen

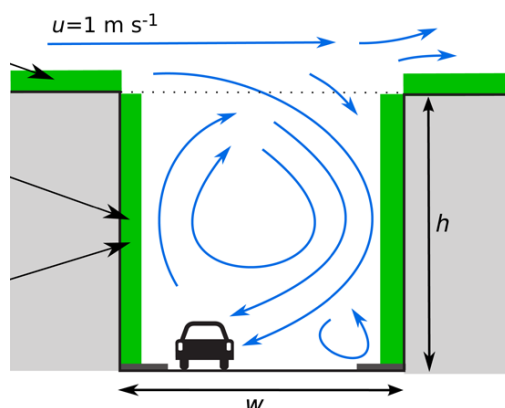
Groene gevels en fijnstof-interacties
3 september 2014

Intro – Fijn stof? – Plant-fijnstof-interacties – **Groene gevels** – Besluit

Street canyon

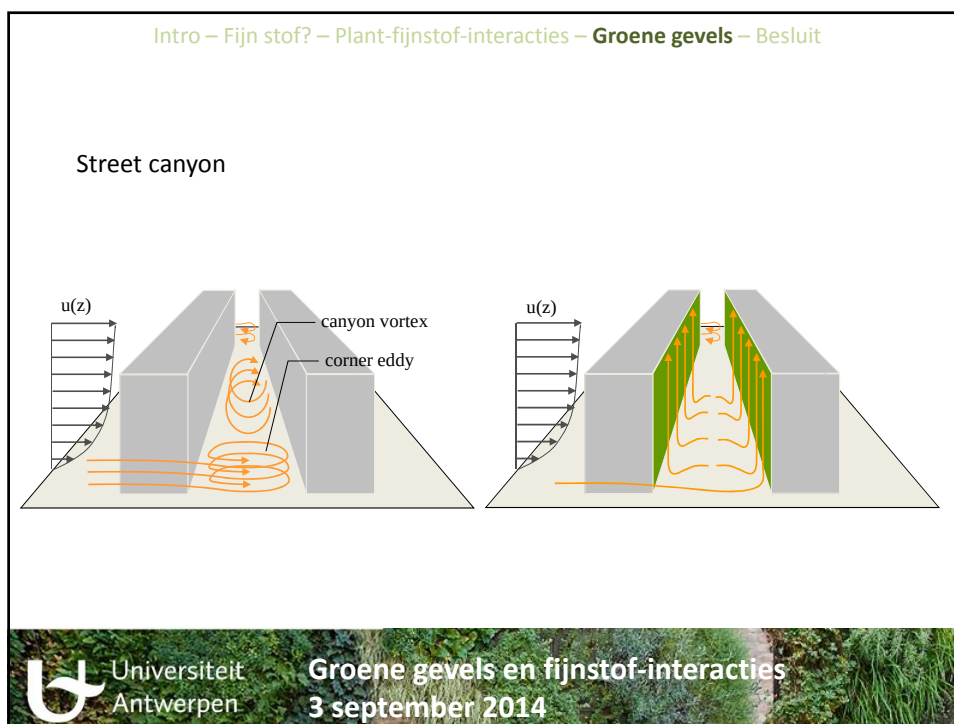
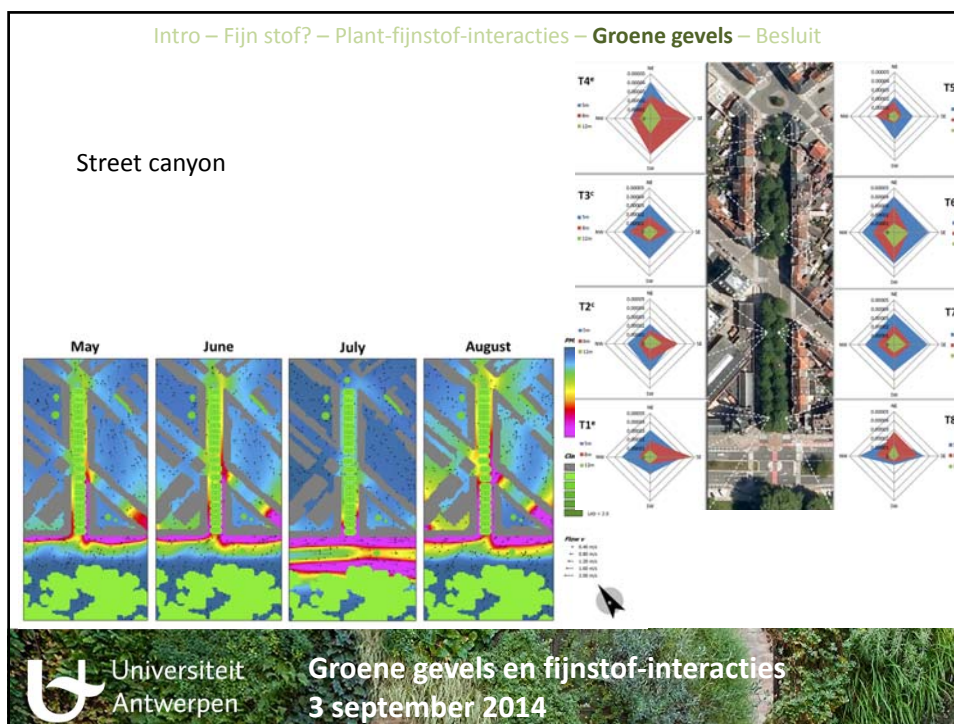
Universiteit
Antwerpen**Groene gevels en fijnstof-interacties**
3 september 2014Intro – Fijn stof? – Plant-fijnstof-interacties – **Groene gevels** – Besluit

Street canyon



Pugh et al. 2012 EST

Universiteit
Antwerpen**Groene gevels en fijnstof-interacties**
3 september 2014



Intro – Fijn stof? – Plant-fijnstof-interacties – Groene gevels – **Besluit**

Besluit

- Luchtkwaliteit is van cruciaal belang voor de gezondheid
- Luchtkwaliteit interesseert de mensen / stedelingen
- Stedelijk groen kan luchtvervuiling beïnvloeden
- Groene gevels hebben een veelbelovend potentieel
- Soortenkeuze en luchtstroming zijn belangrijk
- Metingen en modeloefeningen zijn nodig voor een correcte inschatting



Universiteit
Antwerpen

Groene gevels en fijnstof-interacties
3 september 2014

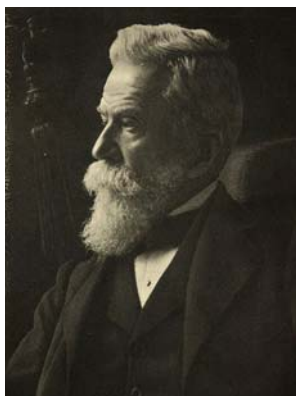




Textiel voor groene gevels

Sander De Vrieze
Centexbel Gent

Van Solvay naar groene gevels



**SOLVIN AWARD FOR
PVC INNOVATION 2013**

Creative minds and PVC
reached new frontiers



Sioen – Vertical Ecosystem Flexibele groene muren

Patent in aanvraag

Flexibiliteit

Licht

Waterdicht

Duurzaam

Textielarchitectuur

www.verticalecosystem.com



En eigenlijk zijn al die mooie eigenschappen ook die van textiel



Textiel voor groene gevels

Inleiding textiel

Hedendaagse producten en toekomst



Textiel voor groene gevels

Inleiding textiel

Hedendaagse producten en toekomst



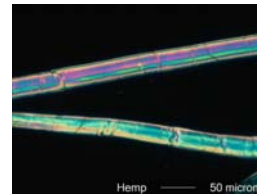
Welke plant groeit graag in rots?



Op naar een shift van rotswol naar textielsubstraten



Wij zien textiel als
een materiaal dat vezels bevat



CEN
TEX
BEL

Er bestaan vele soorten vezels; 2 grote
categoriën zijn natuurlijke en synthetische



CEN
TEX
BEL

Er bestaan vele soorten vezels; 2 grote categorieën zijn natuurlijke en synthetische

WETELN Monofilie aus:
WETELN Monofilaments made of:

- **Polyamide:** PA 6.0, PA 6.6, PA 6.0/6.6, PA 6.10, PA 6.12, PA 12
- **Polyester:** PET, PTT, PBT
- **Polypropylene:** Homo-, Copo-, Random-, Coblock-PP
- **Polyethylene:** HDPE, MDPE, LDPE, LLDPE, Sondertypen | Special Types
- **Elastomere:** TPE, TPU
Elastomers:
- **Sondertypen:** PVDF, ETFE, PPS, POM
Special Types: PVDF, ETFE, PPS, POM

Runde Monofilie ab Ø 0,08 mm bis über Ø 5,00 mm im Durchmesser sind möglich.
Round monofilaments from Ø 0.08 mm up to Ø 5.00 mm profile diameter are possible.



Synthetische vezels worden getuned naar alle mogelijke toepassingen



Textielsubstraten voor planten zijn nooit getuned geweest



CEN
TEX
BEL

En nochtans bestaan er genoeg soorten nonwovens



CEN
TEX
BEL

Textiel voor groene gevels

Inleiding textiel

Hedendaagse producten en toekomst



Het huidige rotswol systeem



- : flexibiliteit
- prijs
- bevloeiing
- geen functionalisering
- beperkte plant-substraat
- interactie
- + : stabiliteit



Sioen – Vertical Ecosystem Flexibele groene muren



Velcro – Peel away De verplaatsbare groene gevel



Nonwoven systeem voor
betere wortel-ingroei

Ingenieus
bewateringssysteem



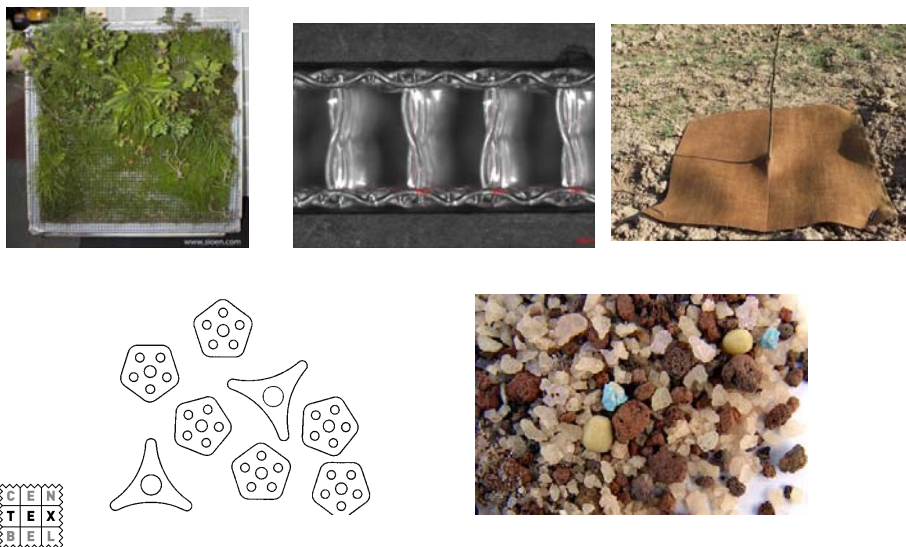
Pot is afpelbaar door het
klittenbandsysteem



Verskillende Belgische textielproducenten maken materialen die gevelgroen kunnen helpen



Verskillende Belgische textielproducenten maken materialen die gevelgroen kunnen helpen



Textiel voor groene gevels

Inleiding textiel

Hedendaagse producten en toekomst



Sommige gevels zijn al groen; voor anderen kan textiel mee de toekomst vormen





Textiel voor groene gevels

Sander De Vrieze

svr@centexbel.be - 09 243 82 13

GROENE GEVELS EN PRAKTIJKERVARING



1 - SITUERING

SOCIAAL HUIS

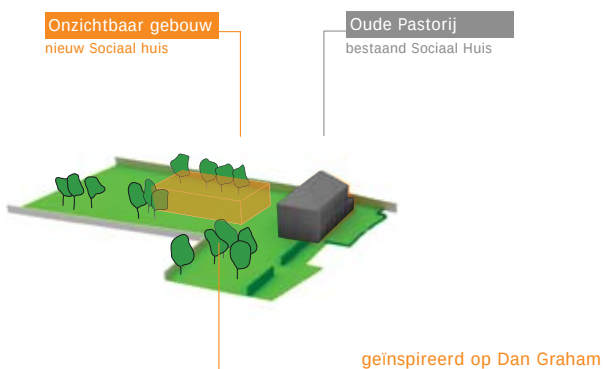
Ternat



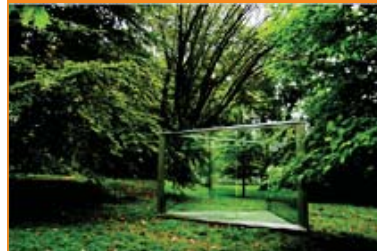
3

2 - CONCEPT

GLAZEN DOOS



Onzichtbaar gebouw



RESULTAAT een gebouw met een facade opgebouwd uit **SPIEGELS** en **GROEN**

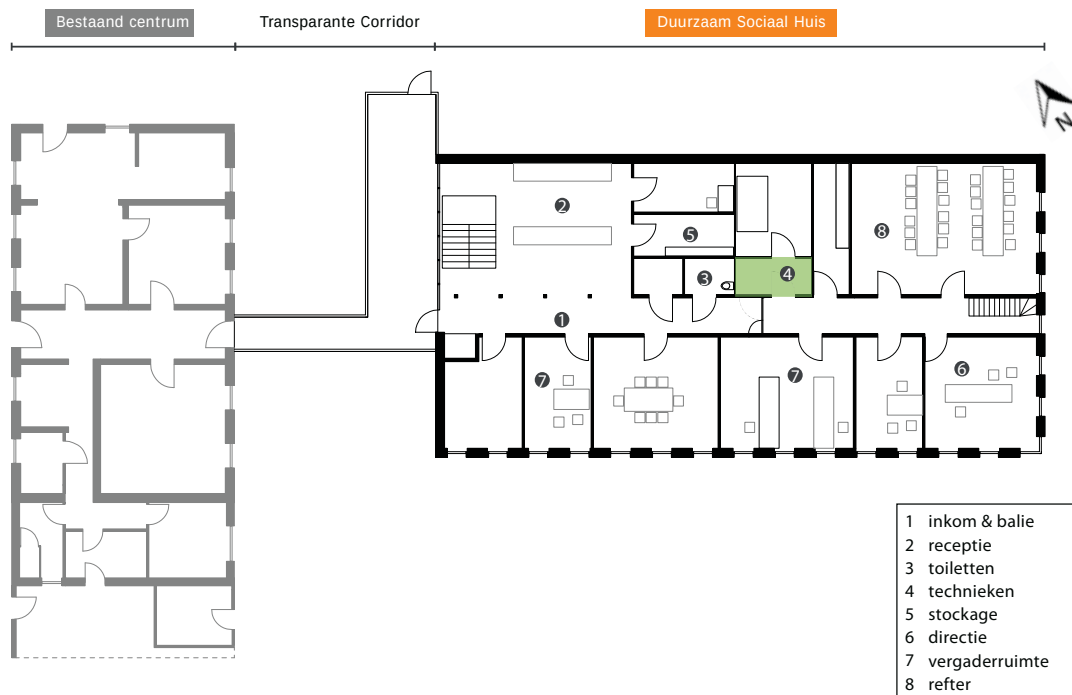


4

2 - CONCEPT

PLANNEN

gelijkvloers

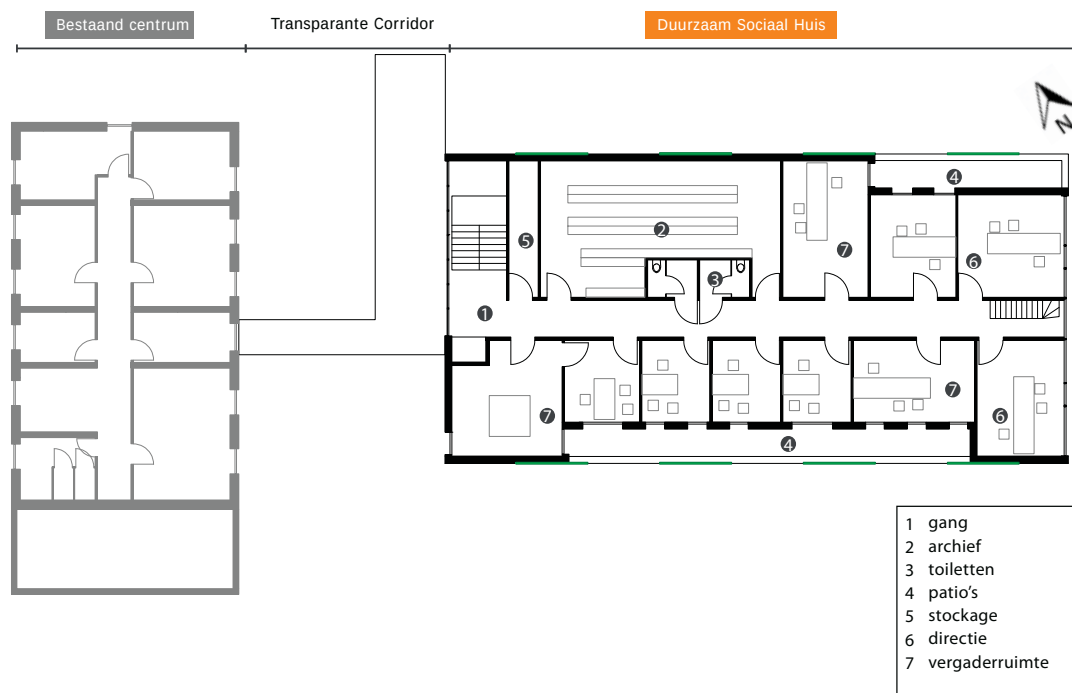


5

2 - CONCEPT

PLANNEN

verdieping



6

2 - CONCEPT

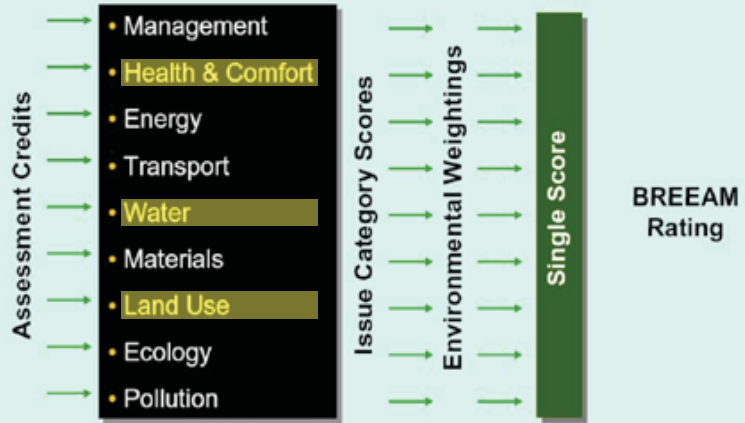
BREEAM

Duurzaam bouwen

Energetisch concept gebaseerd op **breeam**

Building
Research
Establishment
Environmental
Assessment
Methodology

Het proces



7

2 - CONCEPT

BREEAM

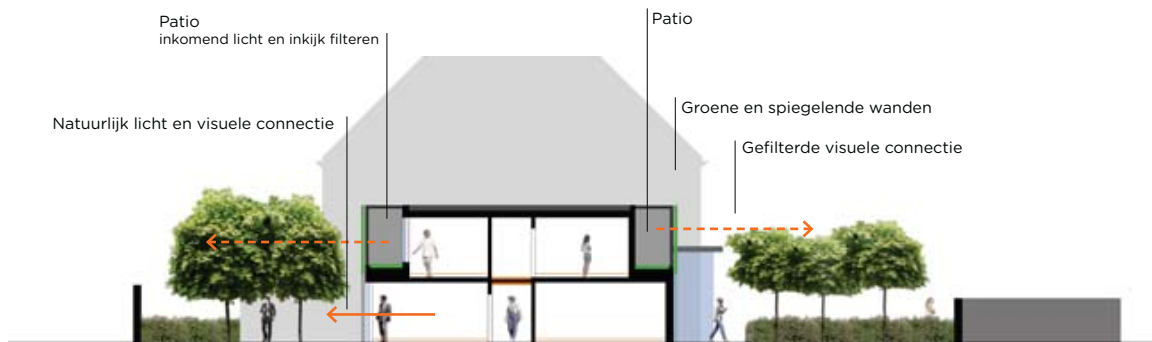
Health & Wellbeing - Belichting en zicht

Gezondheid: werk- en leefomgeving; geluid, licht, uitzicht, luchtkwaliteit, temperatuur.

Belichting en zicht

Natuurlijk licht én privacy

Kunstlicht met sensoren op beweging en duister



8

2 - CONCEPT

BREEAM

Health & Wellbeing - Belichting en zicht



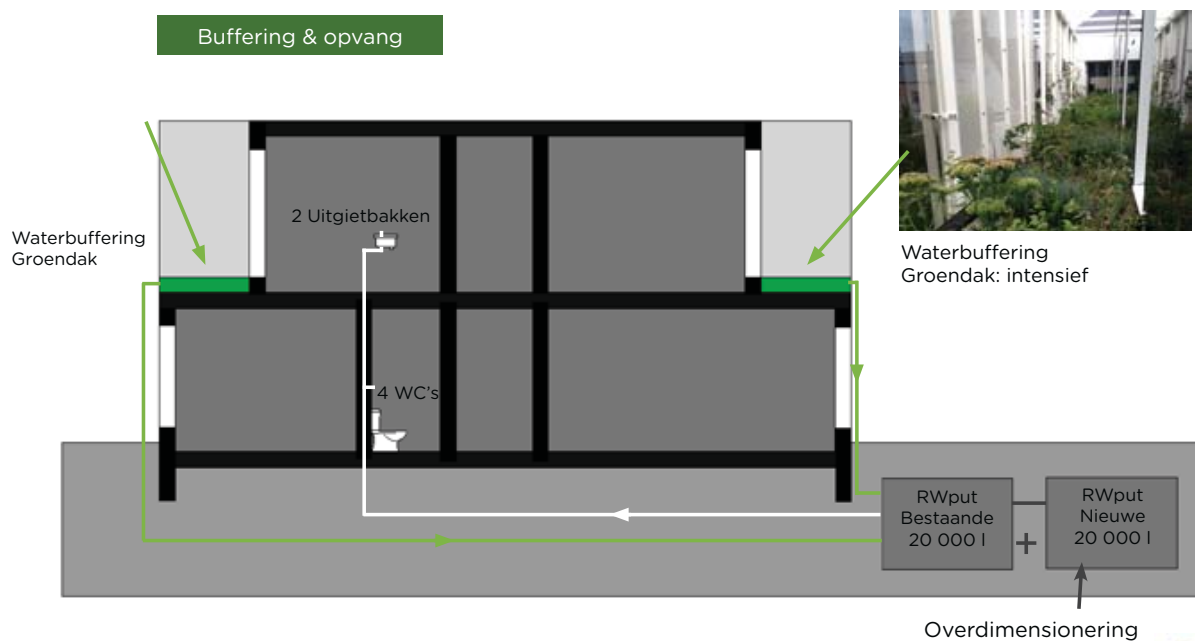
9

2 - CONCEPT

BREEAM

Water

Water: waterverbruik, monitoring, toepassen van energiezuinige toiletten, waterrecycling, grijswatersysteem.



10

2 - CONCEPT

BREEAM

Land Use

Landgebruik en ecologie: duurzaam landgebruik, afgraven of reinigen van verontreinigde grond.

Gevels - eetbaar groen

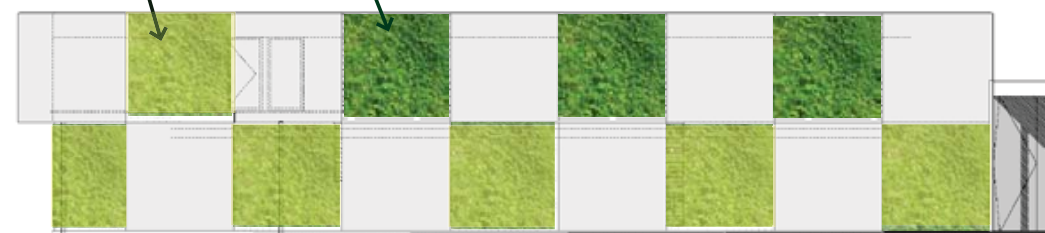
Permacultuur =

Het doel is een **duurzame opbrengst (ecosysteem)** van natuurlijke producten voor de mensen in en rond het gebouw



10 extensieve verticale wanden
(eetbaar fruit en bessen)

3 intensieve verticale wanden
onbereikbaar (bloemen en insecten)



11

2 - CONCEPT

BREEAM

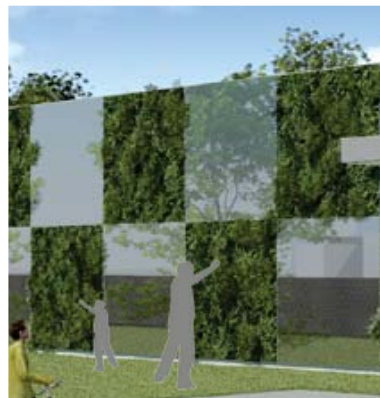
Land Use

Landgebruik en ecologie: duurzaam landgebruik, afgraven of reinigen van verontreinigde grond.

Gevels - eetbaar groen

13 inheemse soorten **fruit & bessen**

Vrij te plukken door de gebruikers
en bezoekers



bessen, druiven, appels, peren, aardbeien, frambozen, bosbessen,



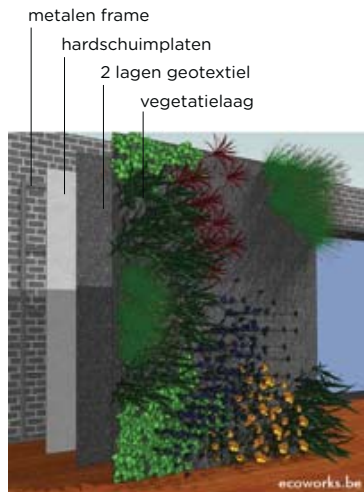
12

3 - TECHNISCH

GROENGEVELS

Opbouw

Systeem met **matten**
reduceert de dikte van de wand



Irrigatie en voeding
= computergestuurd



13

3 - TECHNISCH

CRITERIA

Ecoworks

Technische Criteria

- Toegang tot (regen)water
- Voldoende licht aanwezig
- Toegang tot elektriciteit
- Opvang van teveel aan water afgegeven aan de groengevel
- Besturingskast dient vorstvrij te staan
- Vrijstaande groengevel, of bevestiging tegen bestaande muur.
- Mogelijkheden vegetatie in functie van locatie en oriëntering
- Afmetingen groengevel - vorm
- Randafwerking
- ...

- 1 bestaande muur
- 2 ondersteunende structuur
- 3 foamplaat
- 4 dubbele laag textiel
- 5 irrigatie met water en nutriënten
- 6 opvang irrigatiewater



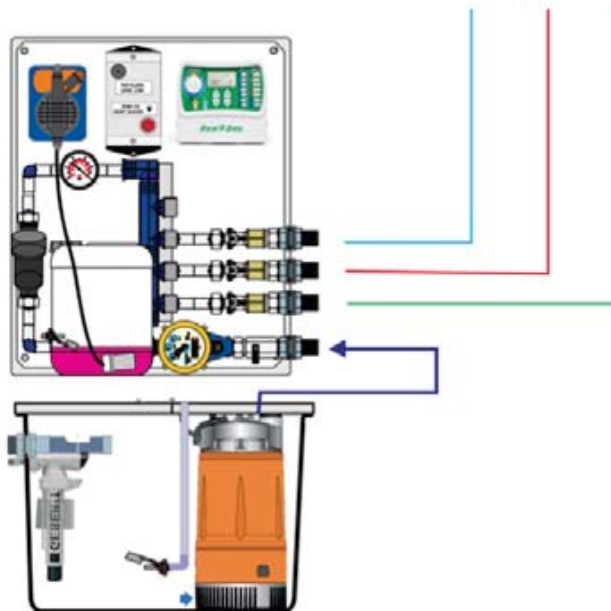
ecoworks.be

3 - TECHNISCH

SCHEMA

Sturing

De groengevel wordt geïrrigeerd met regenwater waarbij de nodige nutriënten zijn bijgevoegd.

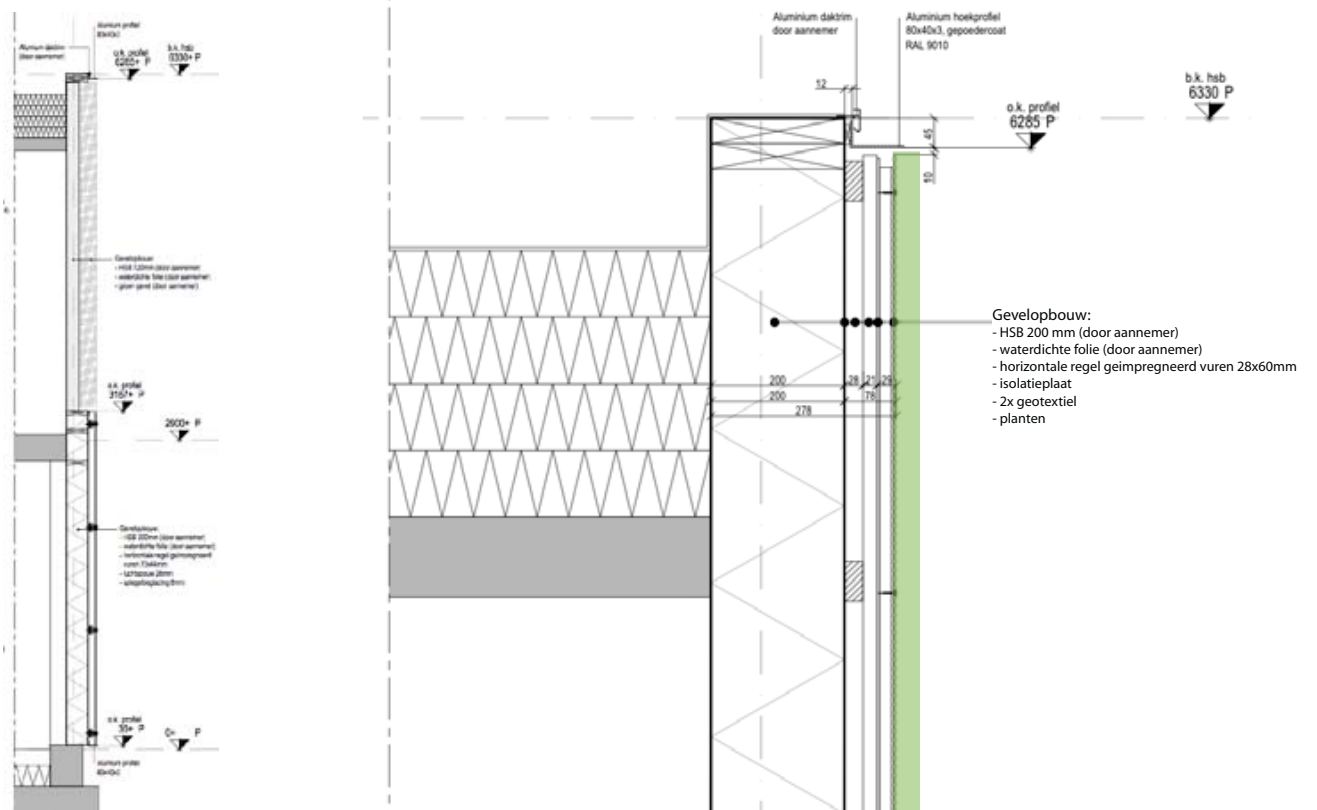


15

3 - TECHNISCH

DETAIL

Metadecor



3 - TECHNISCH

WERF



17

4 - EVALUATIE

OPLEVERING

mei 2013



18

4 - EVALUATIE

NA OPLEVERING problemen & afwijkingen

- Afwijking concept
- Onderhoud bouwheer
- Probleemgeval: stroomstoring



19

4 - EVALUATIE

CONCEPT afwijking tov realisatie

Eetbaar groen niet mogelijk door NO gevel maar wel fruit op groendak patio aan zuidwest gevel.

Gevels - eetbaar groen

Permacultuur =

Het doel is een **duurzame opbrengst (ecosysteem)** van natuurlijke producten voor de mensen in en rond het gebouw



10 extensieve verticale wanden
(eetbaar fruit en bessen)

3 intensieve verticale wanden
onbereikbaar (bloemen en insecten)



20

4 - EVALUATIE

ONDERHOUD

Een goede nazorg alsook een goed onderhoudsregime is essentieel voor een goede werking.

Nazorg

- Irrigatiebesturingssysteem moet ten allen tijde kunnen werken (Voldoende water en elektriciteit aanwezig)
- Niet veranderen dosering voeding door klant
- Wijziging waterregime en voedingsdosering in overleg met Ecoworks

Verschil groendak & gevel

- Bouwheer zorgt niet genoeg voor controle dagdagelijkse onderhoud
- Gevels zijn niet gerealiseerd zoals ontwerp
- Groendaken vereisen minder onderhoud en zijn dan ook in betere staat
- Monitoring niet gebeurd naar behore -> stroomstoring waardoor gevels lange tijd zonder wateraanvoer kwamen



21

4 - EVALUATIE

STROOMSTORING gevels zonder water

Meer bloei voor
stroomstoring



Vegetatie
verloederd



22

4 - EVALUATIE

BEELD



23

4 - EVALUATIE

BEELD



24

4 - EVALUATIE

BEELD



25

4 - EVALUATIE

BEELD



26

5 - BESLUIT

Concept

Concept samen bedenken met een specialist of uitvoerder is essentieel. Zeker naar fouten bouwdetails (afvoer water).

Monitering Systeem

Gaat de bouwheer het systeem goed beheren?
Systeemkeuze in functie van wensen en beheer door bouwheer.

Prijs

Groengevelwand opbouwen is duur.
Groengevelwand vanuit de grond is niet duur.

WWW.DÉBOUWERIJ.COM





Voorstel van het ontwerp onderzoeksproject met vragenlijst

IWT VIS-traject

Ine Knoop
Arch. en Ing. Bouwkunde
Onderzoeker WTCB
ine.knoops@bbri.be
+32 2 655 77 11

Ontwerp onderzoeksproject- 03/09/2014 - Pagina 1



Voorstel van het ontwerp onderzoeksproject

IWT VIS-traject

- IWT: agentschap voor Innovatie door Wetenschap en Technologie
- VIS-traject: Vlaams InnovatieSamenwerkingsverband

=> Subsidieregeling voor innovatief onderzoek en implementatie

Ontwerp onderzoeksproject- 03/09/2014 - Pagina 2

Oproep 2013-2014

■ Indiening van het project 'Groen Bouwen: groene gevels voor duurzame gebouwen en steden'

■ Niet goedgekeurd

⇒ Herindiening bij oproep 2014-2015

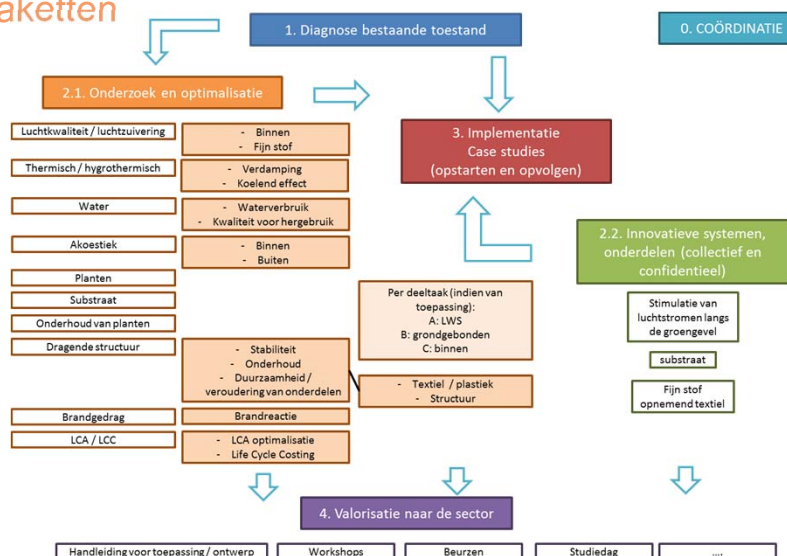
- deadline: 27/11/2014
- o.b.v. de evaluatie van de experts en IWT bij de oproep 2013-2014



Ontwerp onderzoeksproject- 03/09/2014 - Pagina 3

Voorstel van het ontwerp onderzoeksproject

Werkpaketten



Ontwerp onderzoeksproject- 03/09/2014 - Pagina 4



Voorstel van het ontwerp onderzoeksproject

Werkpaketten

■ WP 1: Diagnose van de bestaande toestand

Er wordt een globaal beeld verkregen van de reeds bestaande systemen in België en in het buitenland met de voor- en nadelen, pathologie,....

■ WP 2.1: Onderzoek en optimalisatie

- Luchtkwaliteit / luchtzuivering
Focus op het binnenklimaat en de captatie van fijn stof.
- Thermisch / hygrothermisch
Verdamping en het koelend effect van een plantengevel naar de buitenomgeving toe.

Ontwerp onderzoeksproject- 03/09/2014 - Pagina 5



Voorstel van het ontwerp onderzoeksproject

Werkpaketten

- Water
Fertigatie (waterverbruik) en de kwaliteit van het water voor hergebruik
- Akoestiek
De geluidswerendheid en de geluidsabsorptie voor het binnenmilieu en de buitenomgeving
- Planten
Plantenkeuze i.f.v. de beoogde omgeving en de functies van het gevelgroen (esthetiek, biodiversiteit,...)
- Substraat
Keuze i.f.v. de gekozen planten en de oriëntatie van de muur

Ontwerp onderzoeksproject- 03/09/2014 - Pagina 6



Voorstel van het ontwerp onderzoeksproject

Werkpaketten

- Onderhoud van planten
Minimalisatie van de frequentie door optimale afstemming plant - systeem
- Dragende structuur
Stabiliteit, windweerstand, onderhoud en duurzaamheid / veroudering van onderdelen
- Brandgedrag
Brandreactie van de gevel als geheel en van de specifieke onderdelen
- LCA / LCC
Aandacht voor de levenscyclusanalyse en de levenscycluskosten

Ontwerp onderzoeksproject- 03/09/2014 - Pagina 7



Voorstel van het ontwerp onderzoeksproject

Werkpaketten

■ WP 2.2: Innovatieve systemen en onderdelen

- Fertigatietechniek
Optimalisatie tot duurzame technieken
- Stimulatie van luchtstromen langs de gevel
Optimalisatie van de captatie van fijn stof
- Substraat
Onderzoek naar nieuwe en verbeterde substraten
- Fijn stof opnemend textiel
Nagaan of deze textielen een bijdrage kunnen leveren aan de luchtzuivering

Ontwerp onderzoeksproject- 03/09/2014 - Pagina 8

Voorstel van het ontwerp onderzoeksproject

Werkpaketten

■ WP 3: Implementatie (case studies)

Opvolgen van zowel bestaande als nieuw te installeren groene gevels

■ WP 4: Valorisatie naar de sector

- Handleiding voor toepassing / ontwerp
Opstellen van een handleiding met nuttige tips
- Workshops, studiedagen, opleidingen, beurzen,...
- Demonstraties

Ontwerp onderzoeksproject: 03/09/2014 - Pagina 9

Voorstel van het ontwerp onderzoeksproject

Enquête

- In de informatiemap

Vragenlijst i.v.m. het voorstel van project
 'Groen Bouwen - Groene gevels voor duurzame gebouwen en steden' (NWT)

Identificeer

(1 punt)

- Bouwsoorten (installatie van de systemen)
- Producten van systemen, producten of subproducten
- Architect
- Tussenvormen (installatie en onderhoud van de planten)
- Gevelsoorten
- Andere: _____

Waar ligt uw prioriteit voor dit project? Geef aan in welk van de volgende werkpakketten binnen het project u geïnteresseerd bent.

Voorname werkpakketten	Beschrijving	Interesse / Gewicht (1-5)
Ontwerp van de bestaande gevel	Er wordt een globaal beeld verkregen van de reeds bestaande systemen	5 4 3 2 1
Onderzoek, demonstratie en optimalisatie	Focus op het binnenklimaat en de ergonomie van het gebouw	5 4 3 2 1
Thermisch / Hygrothermisch	Verdamping en het koelend effect van een plantengroei naar de buitenomgeving toe	5 4 3 2 1
Water	Vergeet de waterdruk en de kwaliteit van het water voor gebruik	5 4 3 2 1

Absorptie	De geleedertendheid en de geleedertendheid naar het binnenklimaat en de buitenomgeving	5 4 3 2 1
Planten	Plantensoorten (i.v.m. de toegelaten omgeving en de functies van het plantengroei (soort, kleur, etc.))	5 4 3 2 1
Substraat	Focus op functie van de gekozen planten en de ondergrond van de muur	5 4 3 2 1
Onderhoud van planten	Minimale tijd van de frequentie door speciale afwerking plant systemen	5 4 3 2 1
Dragende structuur	Stabiliteit, veiligheid, onderhoud en duurzaamheid (versterking van onderdelen)	5 4 3 2 1
Brandveiligheid	Brandveiligheid van de gevel als geheel en van de specifieke onderdelen	5 4 3 2 1
GA/IC	Aandacht voor de leemteanalyse en de leemteanalyse	5 4 3 2 1
Implementatie systemen en onderdelen	Implementatie van duurzame technologie	5 4 3 2 1
Financieringsaspect	Optimalisatie van de kosten van het systeem	5 4 3 2 1
Standaard van technieken	Standaard van de wijze van het systeem	5 4 3 2 1
Substraat	Onderzoek naar innovatie en verbeterde substraten	5 4 3 2 1
Op en afgevoerd water	Regel van de waterdruk en de kwaliteit van het water voor gebruik	5 4 3 2 1
Implementatie, case studies	Opdrachten van nieuw bestaande als nieuw te installeren groene gevels	5 4 3 2 1
Valoriëring naar de sector	Opdrachten van een handleiding met nuttige tips	5 4 3 2 1
Workshops	Opdrachten van workshops naar de praktische kant van de duurzame gevel	5 4 3 2 1

- Waardevol om inzicht te krijgen in wat belangrijk is zodat het onderzoeksproject aan de noden van de sector kan beantwoorden

Ontwerp onderzoeksproject: 03/09/2014 - Pagina 10