



Om online kennis te maken met de nieuwe versie 2016 van de **Gids Duurzame Gebouwen**, surft u naar: <http://www.gidsduurzamegebouwen.brussels>

- PRAKTISCHE AANBEVELING TER05 -

MAXIMALE BIODIVERSITEIT

Versterk de biodiversiteit op elk perceel in de stad, door op alle bebouwde en andere oppervlakten te zorgen voor veel plantaardige en dierlijke soorten.

PRINCIPES

CONTEXT

Hoe groter de versnippering en hoe dichter de verstening van het stedelijk landschap (bouwmassa's, verkeers- en parkeerzones, diverse infrastructuren), hoe minder het zich leent voor de vestiging en de ontwikkeling van de biodiversiteit.

Er moet dus worden gezocht naar een evenwicht tussen de minerale en de groene oppervlakten (natuurlijke of aangeplante), teneinde de ontwikkelingsmogelijkheden van de biodiversiteit en de ecosystemen maximaal te versterken.

BENADERING

Het is dan ook belangrijk de bestaande biotopen met de grootste zorg in stand te houden en de nieuw gevestigde biotopen de mogelijkheid te bieden zich te stabiliseren en te ontwikkelen. Het is de bedoeling de tussenkomst van de mens zoveel mogelijk te beperken. Een verstoorde biotoop, door bijvoorbeeld de uitvoering van een bouwwerk, kan soms tientallen jaren nodig hebben om een nieuw evenwicht te vinden.



Het Hundertwasser-huis in Wenen - Bron: Dunnet, N; Kingsbury, N, Toits et murs végétaux

Op dichtbebouwde percelen moeten nieuwe ecotopen worden aangelegd waar de biodiversiteit zich kan ontwikkelen. Zo kan men de afwezigheid of de vernietiging van de biotopen compenseren.

Er zijn heel wat ecologische oplossingen voorhanden die tal van voordelen bieden: de aanleg



van tuinen in volle grond, van vochtige zones, het doorlatend maken van harde oppervlakken, de uitvoering van groene omheinings- en steunmuren, van groendaken, van groene gevels en verhoogde culturen, de bevordering van nieuwe habitats voor de fauna en de flora, of nog de beplanting van collectieve zones.

Een maximale biodiversiteit kan worden bewerkstelligd door elk stukje beschikbare ruimte op de grond, de muren, de balkons, de terrasdaken, de trappen en de platte daken te benutten.

INDICATOREN

Een eenvoudige en nuttige waarde-indicator om het ecologische potentieel op het perceel te beoordelen, is de zogenaamde **Biotoop-oppervlaktefactor (BAF - Biotope area factor)**, die de diensten van de Senaat in Berlijn hebben ontwikkeld in het kader van de stadsontwikkeling (cf. website aan het einde van dit document), die wij hierna in grote lijnen toelichten.

De BAF, die op elk perceel in acht moet worden genomen, vertegenwoordigt de ratio tussen de ecologisch nuttige oppervlakte en de totale perceeloppervlakte.

$$\text{BAF} = \frac{\text{ecologisch nuttige oppervlakte}}{\text{oppervlakte van het perceel}}$$

De ideale BAF per perceel naar bebouwingsdichtheid en bestemming:

	Bestaand gebouw of renovatie		Nieuw gebouw
	Grondinneming	Aanbevolen BAF	
Woningen	tot 0,37	0,60	0,60
	van 0,38 tot 0,49	0,45	0,60
	meer dan 0,50	0,30	0,60
Winkels, kantoren, besturen	0,30		0,30
Industrieën (of gemengd)	0,30		0,30

Bron: A green city center, Berlijn

Elk perceel biedt verschillende mogelijkheden om de ontwikkeling van de biodiversiteit te verhogen. Groenvoorzieningen aan de grond zoals *tuinen in volle grond* en *vochtige zones*, verdienen de voorkeur. Op de tweede plaats kunnen andere voorzieningen worden overwogen, zoals *doorlatende verharde zones*, *groendaken* en *groene gevels*.

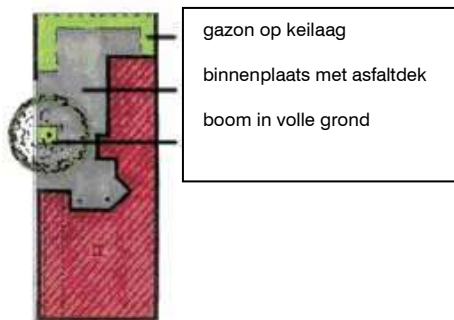
De tabel hierna geeft de BAF van die verschillende voorzieningen, berekend volgens hun ecologische waarde.

	BAF (bij wijze van voorbeeld)
Tuinen in volle grond	1
Vochtige zones	1
Doorlatende verharde zones	0,3 tot 0,5
Groene omheiningsmuren en steunmuren	0,5
Groene gevels	0,5
Groendaken	0,5 tot 0,7
Verhoogde culturen	0,5 tot 0,7
Beplante collectieve zones	0,3 tot 0,7

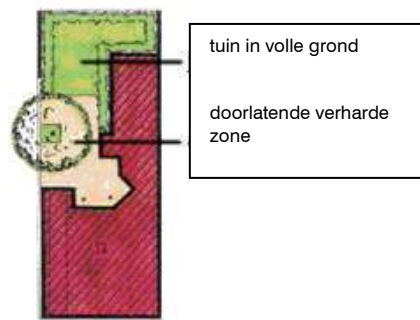


Voorbeeld van een BAF-berekening voor een perceel met woning

Huidige situatie



Ontwerp

Perceeloppervlakte: 479 m²Onbebouwde oppervlakte: 200 m²

Aanbevolen BAF (voor een grondinneming > 0,50): 0,30

Grondinneming gebouw: 279 m²

Grondinnemingscoëfficiënt: 279/479 = 0,58

(-grasperk op grind
-geasfalteerde binnenplaats
-boom geplant in volle grond)

(-tuin in volle aarde
-doorlatende verharde zone)

BAF huidige situatie:

binnenplaats met asfaltdek:	140 m ² x 0,0	=	0 m ²
gazon op keilaag:	59 m ² x 0,5	=	29,5 m ²
boom in volle grond:	1 m ² x 1	=	<u>1 m²</u>
			30,5 m ²

30,5/479 m² = 0,06BAF ontwerp:

tuin in volle grond:	120 m ² x 1	=	120 m ²
doorlatende verharde zone:	80 m ² x 0,3	=	<u>24 m²</u>
			144 m ²

144/479 m² = 0,29

(Bron: A green city center, Berlijn)

DOELSTELLINGEN

**Minimaal:**

Toepassing van de wetgeving = inachtneming van de Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening (GSV). Zie uitvoering.

**Aanbevolen:**

Inachtneming van de GSV + toepassing van de BAF

**Optimaal:**

Toepassing van de BAF en benutting van alle andere mogelijkheden voor een maximale biodiversiteit en ecologisch ingerichte zones op het perceel.



VOORZIENINGEN VOOR EEN MAXIMALE BIODIVERSITEIT (ECOLOGISCHE WAARDE)

	BAF (ter informatie)	Groene stad	Dichtbebouwde stad	Ondergrond	Toegepaste beplanting	Begaanbaar	Impact op de waterkringloop	Impact op de luchtkwaliteit	Productie van biomassa	Beheer en onderhoud
Tuinen in volle grond	1	●	•	Goed gedraineerde grond	Alle strata	Indien ervoor geschikt	Groot	Zeer groot	Zeer groot	Afhankelijk van de plantenkeuze
Vochtige zones	1	●	•	Ondoorlatende grond of dek	Voor vochtige grond	Indien ervoor geschikt	Zeer groot	Groot	Zeer groot	Weinig
Doorlatende verharde zones	0,3 à 0,5	●	•	Doorlatende ondergrond	Alle strata	Indien ervoor geschikt	Groot	Gering	Gering	Vrijwel onderhoudsvrij
Groene omheiningen en steunmuren	0,5	●	●	Muren en wanden	Klimplanten en grasachtige planten	Neen	Gering	Gemiddeld	Gemiddeld	Weinig
Groene gevels	0,5	•	●	Muren en wanden of draagstructuur	Klimplanten	Indien ervoor geschikt	Gemiddeld	Gemiddeld	Gemiddeld	Weinig
Groendaken	0,5 à 0,7	•	●	Platte of hellende daken, terrasdaken	Variabel, afhankelijk van de dakbedekking	Indien ervoor geschikt	Groot	Groot	Gering tot groot, afhankelijk van de dakbedekking	Afhankelijk van de plantenkeuze
Verhoogde culturen	0,5 à 0,7	•	●	Bakken op platte daken of verharde oppervlakken	Moestuin of siertuin	Indien ervoor geschikt	Gemiddeld	Gemiddeld	Gemiddeld	Afhankelijk van de plantenkeuze
Habitats voor de fauna en de flora	-	●	●	Muren, daken, nestkastjes	Ter bevordering van de fauna, verbonden aan de woning	Niet wenselijk	Gering	Gering	Groot	Vrijwel onderhoudsvrij
Bijenkorven		●	●	Platte groendaken, tuinen	Omliggende vegetatie	Nodig om honing in te zamelen	Gering	Gering	Groot	Matig
Beplanting van collectieve zones	0,3 à 0,7	●	•	Goed gedraineerde grond	Alle strata	Ja	Zeer groot	Zeer groot	Groot	Afhankelijk van de plantenkeuze

● toepasbaarheid groot • toepasbaarheid klein



ELEMENTEN VOOR EEN DUURZAME KEUZE

De voorzieningen ter bevordering van de ontwikkeling van het ecologisch potentieel en de biodiversiteit op het hele oppervlak van het perceel, hoe klein ook, lijken op het eerste gezicht qua uitvoering vrij eenvoudig. Toch moet voor elke voorziening rekening worden gehouden met de beperkingen van de plaats van uitvoering.

TECHNISCHE ASPECTEN

> Beschikbaarheid van de stedelijke ruimte

De **groene stad**, waar een groter evenwicht is tussen de onbebouwde en de bebouwde oppervlakten, leent zich beter voor de aanleg van tuinen in volle grond en vochtige zones, met talrijke mogelijkheden voor habitats voor de fauna en de flora.

In contrast hiermee is er de **dichtbebouwde stad**, waar de mogelijkheden voor de fauna en de flora veel beperkter zijn vanwege de overwegend kleine, meestal verharde ruimten en grotere bevolkingsdruk. Hier zullen eerder voorzieningen zoals groendaken en groene gevels worden toegepast.



Groendaken en groene gevels aan de achterkant van een appartementsgebouw in Anderlecht

> Bodemgesteldheid

De samenstelling en structuur van de onbebouwde grond die aan de verschillende stedelijke infrastructuren (gebouwen, wegnnet, netwerken enz.) grenst, is meestal door de bouwplaatsen en andere menselijke activiteiten aangetast (geroerde grond, heterogene aanaardingen, inklinking, enz.).

De keuze van de planten is dus hoofdzakelijk afhankelijk van de goede of minder goede kwaliteit van de bodem. In bepaalde gevallen zal het nodig zijn om voor bepaalde types gekozen planten of de soorten planten die zich op die plaats ontwikkelen, de gronden te verbeteren door ze te verluchten, en door zelfs een laag teelaarde toe te voegen (deze oplossing is niet nodig in het geval men een natuurlijke vegetatie wenst).

Bovendien kunnen "ondergrondse infrastructuren" (leidingen, funderingen, inspectieputten, reservoirs, enz.) de plantengroei belemmeren en op al dan niet lange termijn door de wortelgroei van die planten schade oplopen.

Zo nodig moet de bodem door verluchting en drainage, en door een laag teelaarde worden verbeterd.

Weet in elk geval planten te kiezen die aan deze beperkingen tegemoetkomen.

> Weersinvloeden

De nabijheid en de hoogte van de gebouwen op en rond het perceel, kunnen de weersinvloeden op de bodem, de omgevingslucht, en de plantengroei sterk beïnvloeden. De vochtigheid en de temperatuur van de planten zijn afhankelijk van de hoeveelheid neerslag en



zonlicht dat ze ontvangen en van hun blootstelling aan aanhoudende vorst en wind, enz.

Hoe dichter de bomen bij de gebouwen staan, hoe groter het risico bij onweer en storm.

Er moet echter voldoende licht aanwezig zijn, enerzijds voor de fotosynthese van de meeste planten en anderzijds voor de binnenverlichting van de gebouwen.

De keuze van de plantensoorten en van hun locatie moet dus met al die plaatselijke parameters (microklimaat) rekening houden.

Overigens vermijdt men hellingen die aflopen naar de bouwwerken, en laagtepunten. Leg zo nodig afvoersystemen voor het oppervlaktewater aan (afvoergeulen, sifons, goten met rooster, watergreppels en draineerputten, ...).

MILIEUASPECTEN

> Verrijking van de biodiversiteit

Het zaaien en/of poten van planten die hout, loof, bloemen en fruit voortbrengen en die tegelijkertijd qua soort en strata gediversifieerd zijn, kan de ontwikkeling van de fauna enkel maar bevorderen, gaande van de microfauna en vogels tot de kleine zoogdieren (op het land, in de bomen en ondergronds levende amfibische of vliegende zoogdieren). Zulk een ontwerp biedt een brede waaier van biotopen (habitats) en bevordert de vorming van "ecologische gangen".

In dat opzicht verdienen inheemse bomen en struiken, en bedekkingen van grasachtige planten en klimplanten de voorkeur boven het gemaaid gazon en de gesnoeide hagen, die weinig ecologische waarde hebben.

Een *gedifferentieerd beheer* (keuze van inheemse plantensoorten, beperkte onkruidbestrijding zonder pesticiden, bloemenweide, vrije haag ...) zorgt voor spontane habitats en voedsel voor de wilde fauna, en bevordert ook het evenwicht met de natuurlijke cycli.



Extensief groendak en bijenkorven, kantoorgebouwen van het BIM, Sint-Lambrechts-Woluwe

Het project moet ernaar streven om voor het hele stedelijk weefsel zo veel mogelijk habitats te bieden, ter aanvulling van het groene en blauwe netwerk en ter bevordering van de biologische gangen, waar talrijke diersoorten een pleister- en nestelplaats kunnen vinden.

> Verbetering van de luchtkwaliteit

Via fotosynthese bieden planten een aanzienlijk potentieel voor het opnemen van CO₂ en het afgeven van zuurstof in de stadslucht, in het bijzonder planten met een grote bladmassa en bladoppervlak. Bovendien vangen ze een gedeelte op van de in de stadslucht zwevende stofdeeltjes, waarin soms verontreinigende stoffen zitten (vb.: zware metalen).

> Bescherming, sanering en verrijking van de bodem

De aanleg van tuinen of vochtige zones, alsook de doorlatendheid van de verharde zones, in zowel de privé- als openbare ruimten, bieden de bodem een betere bescherming tegen vervuiling, tegen de vernietiging van het ondergrondse leven en tegen de verarming van de ondergrond en de grondwaterlagen.

> Zuivering en recyclage van het oppervlaktewater

De plantengroei vangt een groot gedeelte van het hemelwater (regen, hagel, sneeuw) op en remt het af, alvorens het doorstroomt over ondoorlatende oppervlakken of naar de riolen. Een



gedeelte ervan voedt de planten en de rest sijpelt door de bodem, waar het wordt gezuiverd en door verdamping terug in de atmosfeer terechtkomt of verder naar het grondwater doorsijpelt.



Tuin van een eengezinswoning in Anderlecht

> **Beperking van vervuiling veroorzaakt door het vervoer van levensmiddelen**

Door de aanleg van moestuinen in volle grond of in de vorm van verhoogde culturen (bomen in stadstuinen), kan de vervuiling worden beperkt die wordt veroorzaakt door het vervoer van in massa geproduceerde levensmiddelen die meestal van verre streken afkomstig zijn.

ECONOMISCHE ASPECTEN

> **Onderhoud**

Groenvoorzieningen ter bevordering van de ecologische waarde van percelen moet voorzien in een extensief beheer, dat wil zeggen een beperkt tot zelfs onbestaand onderhoud, zo niet zou de onderhoudskost ervan (vooral in arbeidskrachten) wel eens duurder kunnen uitvallen dan die van de minerale oppervlakken, waardoor die op de lange duur zouden worden aangezien als voordeliger.

Het is dus belangrijk de groenvoorzieningen nauwkeurig te kiezen en de uitvoering en het beheer ervan doelmatig te plannen.

Vermijd groenvoorzieningen die regelmatig gemaaid of gesnoeid moeten worden, verkies een gedifferentieerd beheer van de gewassen (maai gras in plaats van gazon, vrije in plaats van gesnoeide hagen, compostering ter plaatse, beperkte onkruidverdelging, behoud van habitats voor de fauna, ...), en een selectie van inheemse planten die weinig onderhoud vergen.

> **Kosten**

Er kunnen verschillende soorten besparingen gerealiseerd worden, in eerste instantie door de kosten te beperken door te zaaien in plaats van te planten, en/of door te kiezen voor inheemse soorten en planten die jonger zijn en die weinig onderhoud vergen (extensief beheer).

Vervolgens kan er worden bespaard door de aarde te verrijken met organische meststoffen afkomstig van lokale compostering (aardwormteelt, ...) in plaats van met gekochte zakken aarde. De recyclage van organisch huishoudafval beperkt natuurlijk de productie van te verwijderen afval, dat door de gemeenschap moet worden verwerkt.

De lokale productie van groenten, fruit, bloemen, aromatische planten enz. (in volle grond of in de vorm van verhoogde teelten) en/of de plaatsing van bijenkorven voor de productie van honing (bijv.: groendaken van Brussel Leefmilieu BIM en Cameleon) zorgen bovendien voor een aanzienlijke besparing.

SOCIALE EN CULTURELE ASPECTEN

In elke tuin of groene ruimte heeft de toenemende aanwezigheid van flora en fauna een onmiskenbaar weldadige werking op de gemoedstoestand en het sociale gedrag van de burgers, en biedt ze nog meer mogelijkheden om de bevolking gevoelig te maken voor natuurbeleving in de stad.



Elk stukje natuur in de stad, hoe klein dan ook, beperkt (en verbergt zelfs) de visuele kankers en bevordert de mogelijkheden om bouwcomplexen te verfraaien en openbare ruimten aan te passen voor recreatie en ontspanning (rust, spel, lectuur, ontmoeting, meditatie) en voor het zachte verkeer (voetgangerspad, pleintje, binnenplaats, geïntegreerd parkeren).

Overigens kan *stedelijk tuinieren*, dat gericht is op een grotere voedselveiligheid en betere bestaansmiddelen voor minderbedeelde bevolkingsgroepen, en tegelijkertijd volksgezondheid en milieuzorg bevordert, heel gemakkelijk in onze dichtbebouwde steden worden toegepast en een factor zijn van sociale integratie en gemeenschapszin.



Jardins des Déracinés in Vorst (vzw Convivium)

Globaal gezien bieden zowel de uitvoering als de follow-up van dit groene erfgoed werkgelegenheidsperspectieven. Bijvoorbeeld de "Green jobs" voor mensen die een beperkte opleiding genoten.

DE JUISTE KEUZE MAKEN

De uitvoering en/of het onderhoud van sommige groenvoorzieningen brengen weliswaar meerkosten mee, maar die worden snel gecompenseerd door de meerwaarde van de aanwezigheid van een stukje natuur op het perceel (vooral in een dichtbebouwde stad), door het welzijn van de bewoners en de gebruikers van de voorzieningen, door het milieucomfort en de levenskwaliteit die er zich ontwikkelen, en door de beperking (en zelfs het verdwijnen) van hinder zoals geluidshinder, overstromingen, vervuiling, enz. Zodra deze ruimten zijn aangelegd, worden gebruikt en beheerd, zullen ze in vergelijking met de dode zones en de stadskankers zeker beter worden onderhouden en meer veiligheid bieden.

UITVOERING - GEMEENSCHAPPELIJKE PUNTEN VOOR ALLE VOORZIENINGEN

PROGRAMMERING

> Wetgeving

De Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening (GSV) van 21/11/2006, bepaalt in Titel 1, hoofdstuk IV – Naaste omgeving:

- o Art. 11:
De achteruitbouwstrook: (gedeelte van het terrein tussen het voetpad en het gebouw):
 - wordt ingericht als tuintje met beplanting in volle grond
 - bevat geen bouwwerken, behalve die welke horen bij de ingang van een gebouw
 - mag niet tot parkeerruimte worden ongevormd
 - mag niet met ondoorlatende materialen worden bedekt
- o Art. 12:
De inrichting van de gebieden voor koeren en tuinen en van zijdelingse inspringstroken, heeft tot doel het groen uitzicht kwantitatief en kwalitatief te verbeteren.
- o Art. 13:
 - Het gebied voor koeren en tuinen bestaat uit een doorlatende oppervlakte – uit volle grond en beplant – voor minstens 50% van zijn oppervlakte.
 - Ontoegankelijke platte daken van meer dan 100 m² moeten als groendaken worden ingericht.



Ter informatie, het Veldwetboek bepaalt de minimale in acht te nemen afstand ten opzichte van de scheidingslijn tussen twee eigendommen: twee meter voor hoogstammige bomen (hoogte: min. 4 m; omtrek van de stam: min. 40 cm op 1,5 m van de bodem) en een halve meter voor de andere bomen en vrije hagen.

Deze bepaling is niet van toepassing op fruitbomen die als leibomen worden geplant.

(Opgelet: deze bepalingen kunnen in bepaalde gemeenten afwijken.)

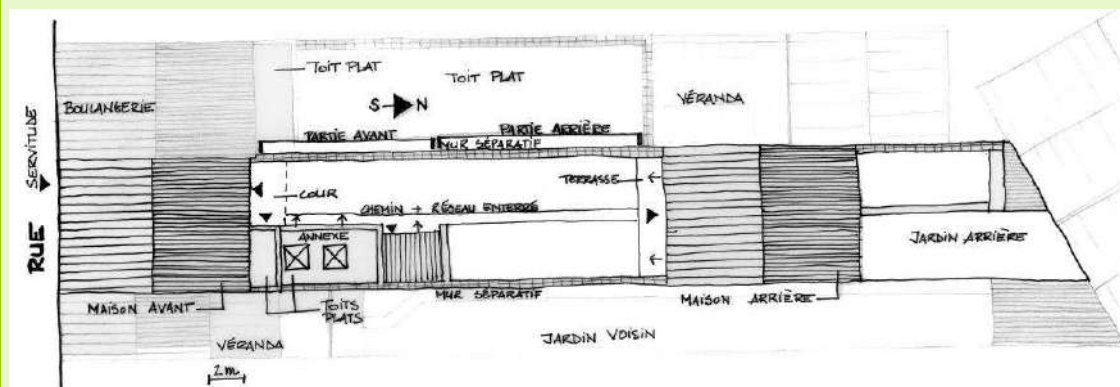
> Voorafgaande studie van de plaats

Plaatsbeschrijving: opneming van de bestaande situatie en opstelling van een plan waarop de abiotische en de biotische elementen worden aangeduid.

Voorbeeld:

Verbindingsruimte tussen twee huizen op hetzelfde terrein in Anderlecht

Plan van de site: bestaande situatie



Plan van de site: geplande situatie



M.AV. = huis vooraan
M.AR. = huis achteraan
A. = bijgebouw
M.S. = scheidingsmuur
B. = bakkerij
J.V. = buurtuin

CH. = pad + ondergrondse netwerken
T. = terras
C. = binnenplaats
T.P. = plat dak
S. = erfdienstbaarheid
V. = veranda
J.A. = achtertuin

1° Bestaande situatie

> Abiotische elementen

	Functie	Afmetingen	Muur- openingen	Materialen	Status
Bebouwde volumes					
Huis vooraan	Winkel + 3 woningen	Hoogte: 13,5 m	Glazen deur	Cement- bezetting	Privé + erfdienst- baarheid
Bijgebouwen	Winkel	Hoogte: 3,5 m	Halfglazen deur + 2 ramen	Baksteen	Privé
Huis achteraan	Eengezinswoning Beneden- verdieping + 2	Hoogte: 11 m	Deur + 2 ramen	Cement- bezetting Verf	Privé
Muren en wanden					
West	Scheidingsmuur bakkerij	Hoogte: 5 m	-----	Baksteen	Gemeen
Oost	Scheidingsmuur buurtuin	Hoogte: 2,2 m	-----	Baksteen	Privé
Oppervlakken					
Pad	Toegang naar achter	Breedte: 0,8 m	-----	Vloersteen 30/30	Erfdienst- baarheid
Parkeerruimte	-----	-----	-----	-----	-----
Terras	Rust / spel	7 m x 1,5 m	-----	Vloersteen 30/30	Privé
Binnenplaats + luifel	Doorgang	3,5 m x 2 m	-----	Vloersteen 30/30	Erfdienst- baarheid
Uitrustingen					
Ondergronds	Riool / gas / water /elektriciteit / kabeltelevisie	Diepte: 0,6 m	-----	Gres/pvc	Erfdienst- baarheid
Verlichting	-----	-----	-----	-----	-----

Biotische elementen

Bodem	Functie: gedeelte vooraan = braakgrond / gedeelte achteraan = oude moestuin Samenstelling: gedeelte vooraan: geroerd + bouwafval / gedeelte achteraan: verrijkt Reliëf: hoogteverschil van 30 cm over de hele lengte Afwatering: middelmatig Vochtige zone: geen
Microklimaat	Zonlicht: gedeelte vooraan: permanent in de schaduw – vochtigheid Gedeelte achteraan: op het westen gelegen, zonnig tot 's middags en gedeeltelijk zonnig in de namiddag. Wind: westelijk gedeelte: goed beschermd, behalve in de winter Oostelijk gedeelte: middelmatig beschermd
Beplanting	Grasachtige planten: weinig Struikgewas: geen Boomgewas: geen
Fauna	Avifauna: weinig (duiven, mussen...) Andere: huiskatten
Mens	Bewoners van het perceel: - huis vooraan: benedenverdieping = kledingwinkel, + 3 verdiepingen = woningen - huis achteraan: benedenverdieping + 2 = woning van de eigenaars Omwonenden: - westkant = bakkerijatelier naast de hele lengte van de tuin - oostkant = eengezinswoning met smalle tuin gescheiden door de omheiningmuur



Analyse van de beperkingen en voordelen

	Beperkingen	Voordelen
Ruimten		
Open / gesloten	Verharde insluiting aan 4 kanten, Hoofdzakelijk hoge muren	Bescherming tegen klimatologische invloeden aan de westkant, De omheiningmuur kan aan de oostkant worden verlaagd
Al dan niet gestructureerd	Structuur opgelegd door de gebouwen en de omheiningmuren	Vrijheid qua binnenhuisinrichting
Bouwwerken		
Ligging / werking	Hoogte van de gebouwen en de muren, Toegankelijkheid tot de verschillende deuren, Aanwezigheid van ramen (zicht, licht) Geschilderde gevel huis achteraan	Privacy verzekerd in het gedeelte achteraan
Uitrustingen		
Ligging / werking	Ondergrondse leidingen kruisen de ruimte (onder het pad)	Gegroepeerde netwerken, beschermd tegen vorst en stoten
Bodem		
Kwaliteit / afwatering / Invloed van het reliëf	Van slechte kwaliteit in het gedeelte vooraan, Regelmatige helling in de lengte	Goede teelaarde in het gedeelte achteraan
Microklimaat		
Schaduw / zonlicht / T° / invloed van de wind	Permanente schaduw en vocht in het gedeelte vooraan	Voldoende zonlicht en warmte in het gedeelte achteraan, Goed beschermd tegen de wind
Beplanting		
Ligging / Ecologische impact	Beperkte grondoppervlakte, beperkt ecologisch potentieel en beperkte biodiversiteit	Veel muuroppervlakte en aanwezigheid van platte daken die zich voor groenvoorzieningen lenen
Water		
Waterbeheer / Ecologische impact	Enkel binnen het perceel	Mogelijke opvang van het water (groendaken, groene gevels, vochtige zones, ...)
Sociocultureel		
Sociale / esthetische / educatieve impact	Enkel toegankelijk voor de eigenaars, Weinig intimiteit, erfdienstbaarheden/recht van overpad, Sterk gesloten aan de bakkerijkant, Hoge onesthetische muren	Uitzicht vanaf de diverse woningen, Mogelijke opening met de buur aan de oostkant, Groot potentieel voor groendaken en groene gevels



OPSTELLING VAN HET DUURZAAM PROJECT

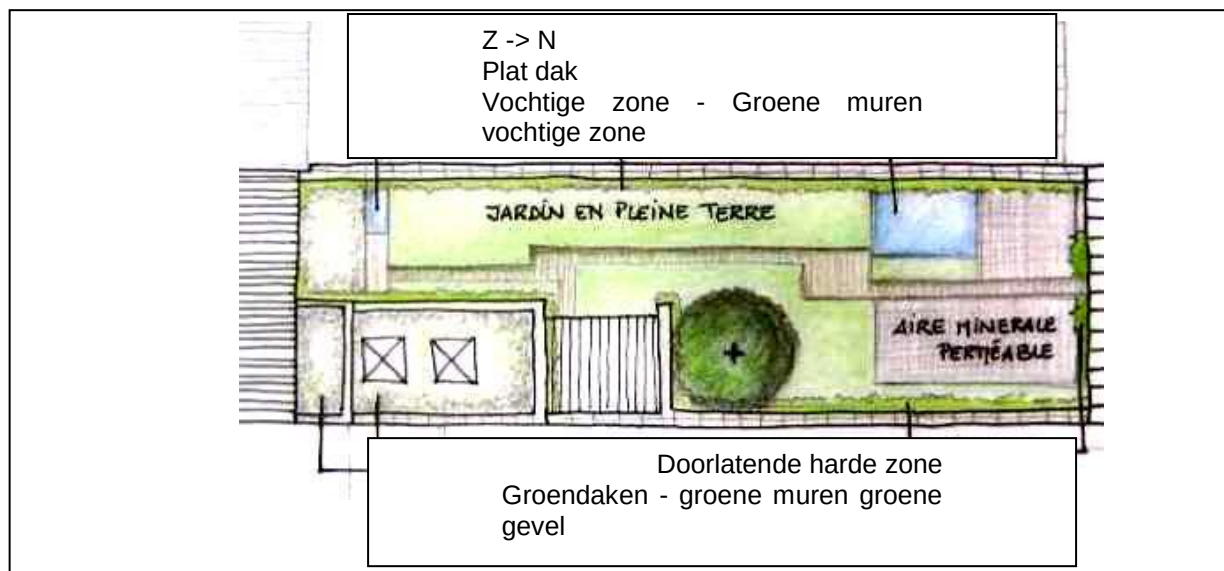
>Basiskeuze:

De keuzes worden gemaakt op basis van de elementen voor een duurzame keuze

Keuze van de geschikte voorzieningen en technieken

Cf. tabel "Voorzieningen voor een maximale biodiversiteit (ecologische waarde)" p. 4

Tuinen in volle grond	Gemengde beplanting (3 strata) over het grootste gedeelte van de grondoppervlakte van de ruimte Totaal:
Vochtige zones	Aanleg van een eerste waterpartij (1 m ²) op de binnenplaats (toegang) en een tweede dicht bij het terras (6 m ²).
Doorlatende verharde zones	Vervanging van de oude ondoorlatende oppervlakken door doorlatende zones (paden) of semi-doorlatende zones (binnenplaats en terras).
Groene omheinings- en steunmuren	Bedekking van 70 % van de gemene muren en omheiningsmuren (onesthetische gedeelten).
Groene gevels	Bedekking met klimplanten van 50 % van de gevels van het huis vooraan (noord) en van het huis achteraan (zuid), alsook van het commerciële bijgebouw.
Groendaken	Aanleg van semi-intensieve groendaken op de platte daken van het bijgebouw, van de luifel op de binnenplaats en van de badkamer op de 2e verdieping van het huis vooraan.



> Ontwikkeling van het project:

Tekening van een plan met het ontwerp van de verschillende voorgestelde elementen (bouwwerken en beplanting)

Doelstellingen van het project

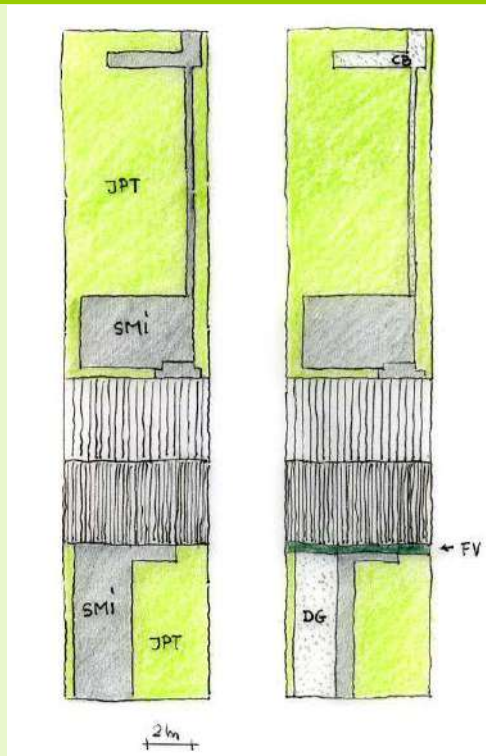
Omheiningsmuur aan de oostkant	Ruimtelijke opening, met instemming van de buren, door de muur tot een hoogte van 80 cm te verlagen, en recuperatie van de bakstenen.
Binnenplaats (toegang en doorgang)	Verbetering van de vloerbedekking (keramische klinkers met open voegen) en aanleg, met de gerecupereerde bakstenen, van een waterpartij met waterplanten (diepte 40 cm).
Paden	Van gerecupereerde kasseien met grasvoegen.
Op het zuiden gelegen terras	Vergroot terras, uitvoering met keramische klinkers met open voeg en aanleg, met gerecupereerde bakstenen, van een waterpartij met waterplanten (diepte 80 cm).
Beplante zones	Beplanting met grasachtige planten, struik- en boomgewassen (van matige hoogte), met verbetering van de bodem (teelaarde en drainerende grond).
Groene gevels	Diverse klimplanten: wortelklimmers en slingerplanten tegen de gevels van het huis vooraan en van het commercieel bijgebouw, en slingerplanten tegen de gevel van het huis achteraan.
Groene muren	Diverse klimplanten: wortelklimmers en slingerplanten tegen de omheiningsmuur (oost) en de gemene muur (west).
Groendaken	Verhoging van de muren (45 cm) met gerecupereerde bakstenen, aanleg van drainerende en filterende lagen + los grondsubstraat + grasachtige planten en kruiprozen.
Verlichting	Uitrusting met zonneverlichting voor de hele tuin.



PROJECTEVALUATIE

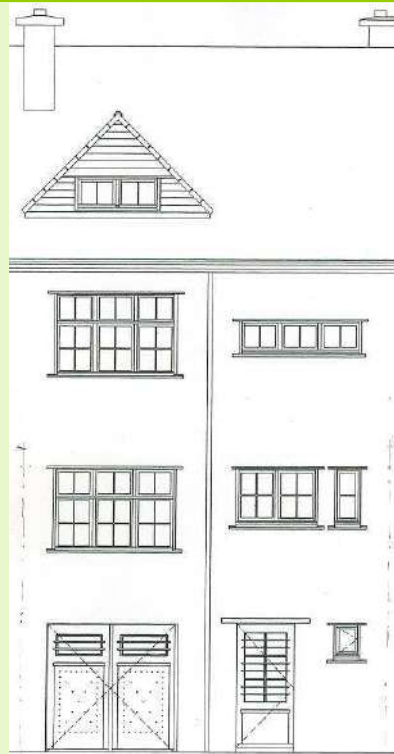
Drie voorbeelden van een BAF-berekening:

- o Kleine eengezinsrijwoning in een tuinwijk in Bosvoorde



Huidige situatie

Ontwerp



- SMI = ondoorlatende verhard oppervlak
 JPT = tuin in volle grond
 DG = doorlatend oppervlak van gazontegels
 CB = doorlatend oppervlak van houtspaanders
 FV = groene gevel

Huidige situatie

Perceeloppervlakte: 184,60 m²

Onbebouwde oppervlakte: 138,30 m²

Grondinneming gebouw: 46,30 m²

Grondinnemingscoëfficiënt: 0,25

Aanbevolen BAF (voor grondinneming ≤ 0,37) → **0,60**

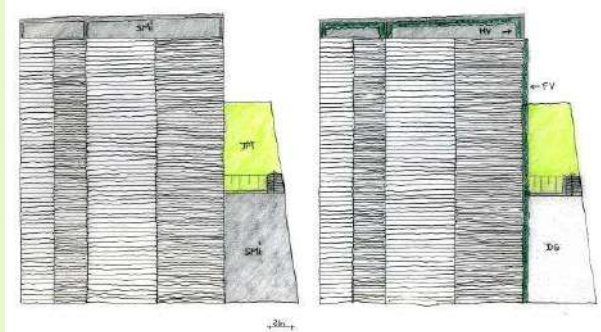
BAF-berekening:

ondoorlatende verharde oppervlakken:	31,50 m ²	x 0	=	0 m ²
oppervlakte tuin in volle grond:	99,90 m ²	x 1	=	99,90 m ²
				Totaal: 99,90 m ²
				BAF: 99,90/184,60 = 0,54

OntwerpBAF-berekening:

doorlatend oppervlak van gazontegels:	2,70 m ²	x 0,3	=	2,7 m ²
doorlatend oppervlak van houtspaanders:	3,45 m ²	x 0,5	=	3,45 m ²
oppervlakte gevel vóór uitvoering groene gevel:	20,70 m ²	x 0,5	=	10,35 m ²
ondoorlatende verharde oppervlakken:	22,50 m ²	x 0	=	0 m ²
oppervlakte tuin in volle grond:	99,90 m ²	x 1	=	99,90 m ²
				Totaal: 116,85 m ²
				BAF: 116,85/184,60 = 0,63

o Loft in een oud bedrijfspand in Jette



Huidige situatie

Ontwerp



- SMI = ondoorlatend verhard oppervlak
 JPT = tuin in volle grond
 DG = doorlatend oppervlak van gazontegels
 FV = groene gevel
 MV = groene muur

Huidige situatiePerceeloppervlakte: 499,10 m²Onbebouwde oppervlakte: 126,10 m²Grondinneming gebouw: 373 m²

Grondinnemingscoëfficiënt: 0,75

Aanbevolen BAF (voor grondinneming > 0,50) → **0,30**

BAF-berekening:

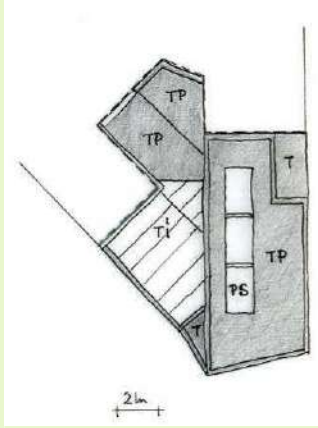
ondoorlatende verharde oppervlakken:	92 m ²	x 0	=	0 m ²
oppervlakte tuin in volle grond:	36,48 m ²	x 1	=	36,48 m ²
Totaal:				36,48 m ²
BAF: 36,48/499,10 =				0,07

Ontwerp

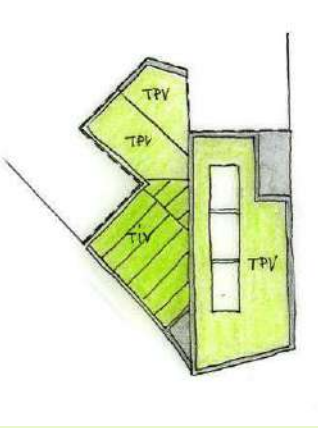
BAF-berekening:

doorlatend oppervlak van gazontegels:	47,84 m ²	x 0,5	=	23,92 m ²
groene gevel tegen zijgevel:	217,94 m ²	x 0,5	=	108,97 m ²
groene achtermuur:	88,14 m ²	x 0,5	=	44,07 m ²
ondoorlatende verharde oppervlakken:	37,25 m ²	x 0	=	0 m ²
oppervlakte tuin in volle grond:	40,98 m ²	x 1	=	40,98 m ²
Totaal:				217,94 m ²
BAF: 217,94/499,10 =				0,43

- o Hoekappartementengebouw + benedenverdieping met handelszaak in Schaarbeek



Huidige situatie



Ontwerp



PS = zonnepaneel
 T = terras
 TP = plat dak
 TI = hellend dak
 TPV = plat groendak
 TIV = hellend groendak

Huidige situatie
 Perceeloppervlakte: 79,20 m²
 Onbebouwde oppervlakte: 0 m²

Ontwerp
 BAF-berekening:
 oppervlakte groendaken: 58,45 m² x 0,5 = 29,27 m²
 Totaal: 29,27 m²
 BAF: 29,27/79,20 = 0,37

Grondinneming gebouw: 79,20 m²
 Grondinnemingscoëfficiënt: 1
 Aanbevolen BAF (voor grondinneming > 0,50) → **0,30**
 BAF = 0

UITVOERING - SPECIFIEKE PUNTEN VOOR ELKE VOORZIENING

TUINEN IN VOLLE GROND

Elk onbebouwd en niet voor het verkeer bestemd gedeelte van het perceel, hoe klein ook, verdient een tuin (moestuin, siertuin of andere). Zo ook kunnen restruimten, zelfs de niet toegankelijke, worden beplant (bufferzones, taluds, bosjes, enz.).

Naast de standaardoplossing (van geringe ecologische waarde) van een gazon omzoomd met een haag, kan een groenvoorziening op talrijke wijzen worden gerealiseerd teneinde de ecologische en biologische waarde te verhogen. Hiertoe moeten de volgende ecologische voorwaarden in acht worden genomen:

> Opnemen van het terrein

- o Let op de (goede) kwaliteit van de bodem: indien de oorspronkelijke bodem niet door de bouwwerken werd gewijzigd, moet u hem beschermen tegen eventuele schade die tijdens de werken werden aangericht en vervolgens en de juiste planten kiezen op basis van de dichtheid, het zuurgehalte en het draineringsvermogen van de bodem.
- o Bodems die lange tijd aan inzakking en overstroming onderhevig zijn geweest, kunnen door diverse procédés worden verbeterd: omwerking en toevoeging van natuurlijke



meststoffen aan de oppervlakte; verlichting, verluchting, uitdroging, drainage; inwerking van natuurlijke minerale of organische stoffen (door blazen of woelen).

- o Voor geremaneerde en zelfs volledig gedegradeerde bodems (uitgraving, aanaarding, opvulling met bouwafval, ...) en naargelang het gewenste type vegetatie en de diepte van de wortels, moet de slechte grond soms door een speciaal aangepast bodemmengsel worden vervangen. Hierbij is het advies van een vakman (natuuronderzoeker, bioloog, landbouwingenieur, landschapsarchitect, tuinbouwer, boomkweker) vaak welkom.
- o Voor bodems die met zware metalen en koolwaterstoffen zijn verontreinigd kunnen er bepaalde oplossingen worden overwogen voor de sanering, bijvoorbeeld via fytoremediatie. Deze techniek, die zijn efficiëntie nog niet helemaal heeft bewezen, maakt gebruik van boomgewassen (vb. de katwilg of *Salix viminalis*) en grasachtige planten (bv. de sereptamosterd of *Brassica juncea*; rietzwenkgras of *Festuca arundinacea*) om de zware metalen op te nemen (die zich op de wortels, takken en bladeren concentreren) en de in de bodem aanwezige organische stoffen biologisch af te breken.

Aandacht voor en bescherming van bedreigde of kwetsbare plantensoorten

Voer voor elk nieuw bouwwerk of voor elke nieuwe verbouwing, een terreinopneming en een analyse van de flora en fauna uit op en rondom de plaats, om er de zeldzame en/of specifieke soorten die eigen zijn aan de plaats zo veel mogelijk te bewaren.

> Observatie van het microklimaat

Houd rekening met de blootstelling van de beplante zones volgens de behoeften van de diverse beplantingen wat betreft licht/schaduw, warmte/koude, windweerstand, droogte/vochtigheid, enz.

> Samenstelling van de tuin

- o Diversifieer de ruimten, de hoogtes van de strata (grasachtige, struik- en boomgewassen), en de soorten voor elk van de gewassen.
- o Beperk verharde zones (paden, terrassen ...) door hiervoor semi-doorlatende bedekkingen te gebruiken (houtspaanders, kiezel, straatstenen of kasseien met open voegen ...).
- o Vereenvoudig de aanleg, maar tracht tegelijkertijd eentonigheid of banaliteit te vermijden;
- o Kies en plaats de planten nauwkeurig (vooral de bomen), zodat ze het (zon)licht niet tegenhouden en geen hinder vormen voor het gebouw of voor de veiligheid van de gebruikers;
- o Ontwerp een groene ruimte die zich het best leent voor een *gedifferentieerd beheer* waarbij:
 - Grasoppervlakken niet (of niet overal) systematisch met de grasmachine, maar eerder met een zeis worden gemaaid;
 - Struiken en bomen niet regelmatig moeten worden gesnoeid;
 - Slechts een beperkt (of geen) gebruik wordt gemaakt van pesticiden en onkruidverdelgers;
 - Het maai- en snoeiafval weinig of niet wordt afgevoerd, maar lokaal als compost of mulch wordt gebruikt;
 - Voor de irrigatie van de beplante zones en de culturen, regenwater en afvalwater in plaats van drinkwater worden gebruikt.

>Keuze van de planten

- o Kies bij voorkeur inheemse plantensoorten:

inheemse plantensoorten (die vanzelf groeien en aan de natuurlijke omstandigheden van de site zijn aangepast) zijn veel gunstiger voor de biodiversiteit dan exotische planten. Ze zijn harder, sterker, ze vermenigvuldigen zich op natuurlijke wijze, ze bieden de beste schuilplaatsen en voedsel voor de plaatselijke fauna en bevorderen bovendien de eenheid van het landschap waarin ze zich perfect integreren.



o Vermijd overwoekerende plantensoorten:

sommige door de mens ingevoerde exotische planten- en diersoorten hebben zich zodanig aangepast, dat ze thans onze habitats koloniseren en het milieu belasten.

De studie van de beplantingen is een specialiteit op zich. Het is dus best dit aan een vakman over te laten (natuuronderzoeker, tuinier, plantkundige, tuinder, tuinarchitect of landschapsarchitect).

Zo ook moet, ongeacht het ontwerp, de keuze van de beplantingen aan het advies van een boomkweker worden voorgelegd, bij voorkeur kwekers die inheemse of ter plaatse geteelde plantensoorten aanbieden. Degelijke catalogi en literatuur vermelden meestal de specifieke toepassingseigenschappen van elke plant. Deze informatie is gemakkelijk terug te vinden in de brochures van ECOFLORA en ECOSEM of op de volgende websites: www.ecoflora.be en www.ecosem.be.

Voor andere voorbeelden van inheemse planten, klimplanten en kruiden, kunt u de infofiches TER07 (Een groene gevel realiseren) en TER06 (Een groendak aanleggen) raadplegen.

Overzicht van enkele inheemse bomen en hun ruimtelijke ontwikkeling			
Boomsoort	Vereisten	Voordelen	Nadeel
Laagstammige bomen: 5 – 10 m → tuinen met een oppervlakte van 50 – 150 m²			
Hulst (<i>Ilex aquifolium</i>)	-	Altijdgroene boom	Doornige bladeren
Middelstammige bomen: 10 – 15 m → tuinen met een oppervlakte > 150 m²			
Eenstijlige meidoorn (<i>Crataegus monogyna</i>)	Op een zonnige plaats	Sierlijke bloesem	-
Hoogstammige bomen: 15 – 20 m → tuinen met een oppervlakte > 1000 m²			
Zoete kers (<i>Prunus avium</i>)	-	Eetbare vrucht	Kruipende wortels, Verdraagt geen snoeien
Spaanse aak of veldesdoorn (<i>Acer campestre</i>)	Verkiest een kalkhoudende grond	Scheidt melksap af	-
Taxus (<i>Taxus baccata</i>)	-	Altijdgroene boom	Giftig hout, schors en bladeren
> 20 m			
Gewone haagbeuk (<i>Carpinus betulus</i>)	-	Sierlijke stam met gladde schors	Zelden recht
Walnoot of okkernoot (<i>Juglans regia</i>)	Op een zonnige plaats	Eetbare vrucht	Planten onder de walnoot groeien met moeite
Knotwilg of schietwilg (<i>Salix alba</i>)	Op een zonnige plaats	Snelgroeier	Kruipende wortels

Bron: Directie Monumenten en Landschappen, Brussels Hoofdstedelijk Gewest, *De boom in de stad*



Enkele allesoverwoekerende exotische soorten (die voorkomen op de zwarte lijst)

Soorten

Plantaardige

Noord-Amerikaanse Asters (*Aster americ.*)

I, a, c

Reuzebalsemien (*Impatiens glandulifera*)

I, a, c

Reuzenberenklauw (*Heracleum mantegazzianum*)

I, f

Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*)

I, f

Japanse duizendknoop (*Fallopia Japonica*)

I, a, b, c

Pontische rododendron (*Rhododendron ponticum*)

I, a, b, c, f

Noord-Amerikaanse guldenroede (*Solidago spp.*)

I, a, b, c

Spierstruik (*Spiraea douglasii*)

I, a, c

WaterplantenGrote kroosvaren (*Azolla filiculoides*)

I, a, d, e

Watercrassula (*Crassula helmsii*)

I, a, d, e

Waterpest (*Elodea canadensis*) zie foto of
Smalle waterpest (*Elodea nuttallii*)

I, a, d

Grote waternavel (*Hydrocotylis ranunculoides*)

I, a, d

Dicht vederkruid (*Myriophyllum aquaticum*)

I, a, d

I: invasief

a: vorming van dichte beplanting

b: vermogen voor snelle kolonisatie / snelle groei

c: monopolisering van de voedingsbronnen (schadelijk voor de inheemse soorten)

d: kwaliteitsverlies van de leefomgeving in het water (fauna en flora)

e: eutrofiëring van het water

f: aanzienlijke lommer schadelijk voor de inheemse planten

DierenRoodwangschildpad (*Trachemys scripta elegans*)

a (planten, larven, vis, ...)

Canadese gans (*Branta canadensis*)

b, c, f

Giebel (*Carassius gibelio*)

b, c, e

Zwartbekgrondel (*Neogobius melanostomus*)

a (eet de eieren van andere vissen), b

Meerkikker (*Pelophylax ridibundus*)

b, c

Brulkikker (*Rana catesbeiana*)

a, d



Aziatisch lieveheersbeestje (*Harmonia axyridis*)

a, b

Halsbandparkiet (*Psittacula krameri*)

a, c, d

a: verdringt/valt inheemse soorten aan

b: vermogen tot snelle kolonisatie

c: monopolisering van de voedingsbronnen (schadelijk voor de inheemse soorten)

d: veroorzaakt geluidshinder

e: eutrofiëring via woeling van het sediment onderaan de vijver tijdens het voeren

f: kwaliteitsverlies van de vochtige zones door vertrapping en vervuiling

Bronnen: Belgian Forum on Invasive Species BFIS (<http://ias.biodiversity.be>); FUSAGx (www.fsagx.ac.be).

Foto's: FUSAGx, Ecologielaboratorium

Om de strijd aan te binden tegen **biologische invasies**, een echte bedreiging voor de biodiversiteit, kunnen er drie stappen worden overwogen:

- o 1e stap: **preventie en sensibilisering** van de beroepssector (zie project LIFE, project Alter IAS voor de plantaardige soorten). België heeft een zwarte lijst van de invasieve soorten. In het BHG bevat het ontwerp van ordonnantie inzake het behoud van de natuur preventieve maatregelen die ervoor moeten zorgen dat die soorten niet worden gebruikt en geïntroduceerd in de natuur (invoeging van de ordonnantie voorzien eind 2010).
- o 2e stap: **de introductie en inplanting vermijden** van invasieve soorten op het grondgebied via bestrijdingsacties op het terrein (uitroeiing, afzonderingsmaatregelen, ...).
- o 3e stap: **verbetering van de kennis** op dat vlak. Biologische invasies zijn een onderzoeksthematiek die momenteel volop aan het uitbreiden is.

Een goede **bloemenweide**:

- o moet veel zon krijgen en van bomen en muren verwijderd zijn.
- o mag niet worden betreden: zorg in dit opzicht voor een aansluitend gemaaid gazon in de directe omgeving van de gebouwen.
- o moet vanzelf kunnen groeien (madeliefjes, veronica's, boterbloemen, paardenbloemen, weegbree, enz., en vervolgens gramineae en hogere planten zoals margrietten, het duizendblad, de rolklaver, ...). In de stad is vaak de toevoeging van wat zaadkorrels nodig, voor zover het van lokale gewassen afkomstig is.
- o moet groeien op een grond die arm is aan voedingsstoffen (vooral stikstof en fosfor), wat zijn plantendiversiteit bevordert. Een "rijke" bodem bevordert de groei van woekerplanten, zoals de brandnetel, of ruderaal planten.
- o moet eenmaal per jaar met de zeis worden gemaaid, met verwijdering van het maaiafval (bij gebrek aan een zeis kan een grasmachine, ingesteld op maximale maaioogte, worden gebruikt). Het maaien gebeurt midden juli – ten voordele van de planten die in de lente bloeien – of half september, ten voordele van de zomerbloemen.
- o Als de bodem te "rijk" is (te veel biomassa), kan drie keer per jaar worden gemaaid.

Laat elk jaar een verschillend stuk grond ongemaaid als winterschuilplaats voor de wilde fauna.

Bron: Natagora

VOCHTIGE ZONES

Cfr. infofiche EAU01: "Het water op het perceel beheren"



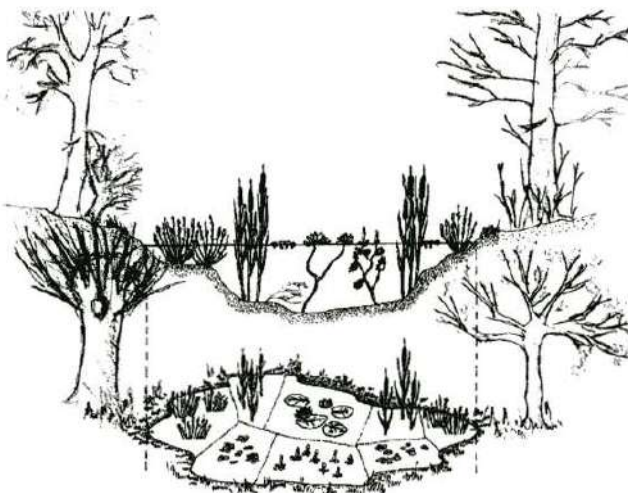
Waterpartij (5 m²) gecombineerd met een groene muur in Anderlecht

In elke tuin of onbebouwde zone kunnen een of meer vochtige zones worden aangelegd, die ofwel natuurlijk worden gevoed, ofwel door de afvloeiing van het oppervlaktewater van verharde zones (daken, paden, diverse technische zones), ofwel door beide.

De aanleg van vochtige zones veronderstelt de aanwezigheid of de uitvoering van verzonken reliëfs, alsook van een ondoorlatende of semi-doorlatende bodem. Kleigrond of zandige leemgrond houdt de vochtigheid van nature goed tegen. Integendeel zal op te erg drainerende grond of geroerde grond, een waterdichte laag (leem, bentoniet, of EPDM-folie) moeten worden aangelegd. Voorzie een natuurlijke afvoersloot om het overtollige water naar andere plaatsen met drainerende grond af te voeren. Een groot voordeel van vochtige zones ... is dat ze automatisch diverse naast elkaar bestaande ecosystemen kunnen herbergen waarvan de flora en de fauna in de loop van de seizoenen wijzigen, zoals vrij water, kustzones en rotshaanzones (moerassen), hoge oevers, beken en droge rivieren... en slechts weinig onderhoud vergen (jaarlijks met de zeis maaien)

De ecologische behoeften van de verschillende plantensoorten die er kunnen groeien, stemmen overeen met een vochtigheidsgraad en waterdiepte afhankelijk van de terreingesteldheid en de seizoenen.

Zoals in de onderstaande tekening is afgebeeld, doen het reliëf en de al dan niet overvloedige aanwezigheid van vochtigheid een aantal zeer gediversifieerde biotopen ontstaan die zich uitstekend lenen voor de ontwikkeling van de telkens wisselende flora en fauna, wat de biodiversiteit van de vochtige zones zodoende aanzienlijk verrijkt.



Bron: Marjorie Montagne, Les zones humides d'intérêt biologique en région wallonne

De verschillende plantensoorten van een vochtige zone	Voorbeelden van inheemse planten	
Moerasbos	Knotwilg of schietwilg (<i>Salix alba</i>) (foto) Zwarte els (<i>Alnus glutinosa</i>) Gewone es (<i>Fraxinus excelsior</i>)	
Planten van vochtige plaatsen maar die een langere periode droogte verdragen	Dotterbloem (<i>Caltha palustris</i>) zie foto Scherpe zegge (<i>Carex acuta</i>) Moeraszegge (<i>Carex acutiformis</i>)	
Waterplant die in ondiep water en gedeeltelijk onder water groeit	Grote Lisdodde (<i>Typha latifolia</i>) (foto) Riet (<i>Phragmites australis</i>) Gele Lis (<i>Iris pseudacorus</i>) Lidrus (<i>Equisetum palustre</i>) Kalmoes (<i>Acorus calamus</i>) Grote egelskop (<i>Sparganium erectum</i>)	
Planten die in het slib vastgroeien en in een variabele waterdiepte kunnen leven	Veenwortel (<i>Polygonum amphibium</i>)	
Planten die permanent in een overstroomd milieu leven	Gele plomp (<i>Nuphar lutea</i>) zie foto Witte waterlelie (<i>Nymphaea alba</i>)	
Onderwaterplanten	Gedoornd hoornblad (<i>Ceratophyllum demersum</i>) zie foto Ongedoornd hoornblad (<i>Ceratophyllum submersum</i>) Kransvederkruid (<i>Myriophyllum verticillatum</i>)	

De fauna van de vochtige zone	Inheemse diersoorten die men in vochtige zones in België aantreft * * <u>Deze diersoorten leven er natuurlijk: het is dus afgeraden ze kunstmatig in te zetten</u>	
Insecten	Viervleklibel (<i>Libellula quadrimaculata</i>) (foto) Malariamug met gevlekte vleugels (<i>Anopheles maculipennis</i>) Weidebeekjuffer (<i>Calopteryx splendens</i>) Schaatsenrijder (<i>Gerris lacustris</i>)	
Weekdieren	Poelslak (<i>Lymnaea stagnalis</i>) (foto) Moerashoornslak (<i>Viviparus viviparus</i>) Parelmossel (<i>Margaritana margaritifera</i>)	
Vissen	Elrits (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	
Amfibieën	Groene kikker (<i>Rana esculenta</i>) (zie foto) Bruine kikker (<i>Rana temporaria</i>) Gewone pad (<i>Bufo bufo</i>) Alpenwatersalamander (<i>Triturus alpestris</i>) Kleine watersalamander (<i>Triturus vulgaris</i>) Vinpootsalamander (<i>Triturus helveticus</i>)	
Watervogels	Wilde eend (<i>Anas platyrhynchos</i>) (foto) Kuiffuut (<i>Podiceps cristatus</i>) Kuifeend (<i>Aythya fuligula</i>) Meerkoet (<i>Fulica atra</i>) Waterhoen (<i>Gallinula chloropus</i>) Blauwe reiger (<i>Ardea cinerea</i>) Watersnip (<i>Gallinago gallinago</i>)	

Bron: BIM, Observatorium voor milieugegevens, informatiefiches, Katern "Fauna en flora in Brussel", maart 2003.

Een natuurlijke vijver ter bevordering van de ontwikkeling van de flora en de fauna:

- o moet aan een semi-natuurlijke zone grenzen (maaiweide, braakland, vrije haag, ...) om de dieren die er leven een schuilplaats te bieden;
- o moet een zonnige ligging hebben en van de bomen verwijderd zijn;
- o moet zacht hellende oevers hebben (10 tot 20 %) voor aangepaste beplantingen en om de doorgang van de dieren tussen het water en het land toe te laten;
- o moet een diepte hebben van minimaal 80 - 100 cm om bij aanhoudende vorst een voldoende vloeibaar watervolume te behouden;
- o mag geen ingezette dieren bevatten;
- o zuurstofhoudende planten, waterplanten, drijfplanten of rupicolaplanten bevatten.

Opmerking: de buitensporige aanwezigheid van algen wijst op onevenwicht (te rijk water).

Bron: *La mare naturelle*, Natagora

DOORLATENDE VERHARDE ZONES

Cf. infofiche EAU01: "Het regenwater op het perceel beheren".

Op dezelfde wijze als de bebouwde zones, nemen de verkeersinfrastructuren (wegennet, spoorlijnen, parkeerruimtes, voetgangerszones, enz.) een steeds grotere oppervlakte in. Deze oppervlakken, grotendeels volledig verhard, beletten niet enkel dat het regenwater in de grond dringt, maar zij verwijderen een groot gedeelte ervan rechtstreeks naar de riool. Diverse technieken kunnen worden toegepast om die verharde zones meer doorlatend te maken, zoals poreuze of semi-poreuze vloerbedekkingen (beton, poreus asfalt, straatstenen of kasseien met open voegen, "gewapende" grastegels, enz.). Deze technieken veronderstellen de aanwezigheid van voldoende drainerende funderingslagen en van een drainagesysteem voor de ondergrond indien die niet voldoende doorlatend is. De bedoeling is om enerzijds een zo groot mogelijk gedeelte van het water in de ondergrond en eventueel in de grondwaterlagen of nog een waterloop te laten doorsijpelen, en anderzijds om een maximale evaporatie van de oppervlaktevochtigheid in de atmosfeer van de stad toe te laten.



Doorlatende parkeerzone van grastegels in Sint-Lambrechts-Woluwe (Cameleon)



Doorlatende parkeerzone van gemoduleerde grastegels en klinkers met open voegen in Herford (Duitsland)



Tuinpad van greskasseien met grasvoegen in Anderlecht

GROENE OMHEININGS- EN STEUNMUREN

Het betreft alle omheinings-, scheidings- en steunmuren en -wanden.

Traditioneel gemetselde muren

Naast de diverse technieken beschreven in de infofiche TER07 "Een groene gevel realiseren", is het mogelijk om reeds bij de bouw of de renovatie van die muren, op regelmatige tussenafstanden uitsparingen te laten die met aarde kunnen worden gevuld en beplant.



Bakstenen muur met plantennissen

Bron: Dunnet, Nigel; Kingsbury, Noel, *Planting green roofs and living walls*

Maatregelen om enige beschadiging van de muur te voorkomen, alsook voorbeelden van al dan niet geschikte planten, zijn beschreven in de infofiche TER07: "Een groene gevel realiseren".

Stapelmuren

Stapelmuren worden uitgevoerd zonder mortel en idealiter met lokale steenblokken of enig ander vergelijkbaar recuperatiemateriaal. Ze hebben talrijke spleten die de planten voldoende ruimte bieden om wortel te schieten, vooral wanneer het een grondkerende muur betreft. Hun hoogte wordt beperkt tot 1 m, zo niet zouden ze kunnen instorten. Stapelmuren bouwt men best met een schuine (ongeveer 5 cm voor een hoogte van 12 cm), hetgeen de voeding van de planten door regenwater bevordert.

Gebruik zoveel mogelijk recuperatiematerialen.



Muur in droge stenen

Bron: HERMY, Martin; Groenbeheer, een verhaal met toekomst

Steunmuren van modulaire blokken

Bij deze techniek worden prefab betonblokken van verschillend formaat door ineensluiting gestapeld, zonder ze te metselen. Ze zijn van holtes voorzien om met substraat te worden gevuld. Voor een grotere stabiliteit van de muur, zijn deze modules vaak uitgerust om staalkabel of metalen stangen door te voeren. Dit systeem wordt steeds meer als grondkerende muur voor taluds en aanaardingens toegepast. Een schuine is niet nodig, dankzij de verankering door ineensluiting van de modules; bovendien laat dit constructies van diverse vormen toe.

Voor zover de holtes met aarde worden gevuld, worden ze met niet-winterharde planten beplant of met een mengeling van gramineae bezaaid.

Deze steunmuren zijn voordeliger dan de conventionele waterdichte muren, die aanzienlijke versterkingswerkzaamheden (fundering en wand van gewapend beton) en een efficiënt waterafvoersysteem vereisen. Overigens worden ze over hun hele oppervlakte beplant, wat een snelle begroeiing waarborgt en een bescherming biedt tegen graffiti...



Modulaire muur van prefab elementen

Bron: DUNNETT, Nigel; KINGSBURY, Noel, Planting green roofs and living walls

Schanskorven

Draadkorven van verschillend formaat worden met stenen of breuksteen gevuld en kunnen door stapeling een muur vormen. Schanskorven bevatten echter grote leegten en luchtgaten tussen de breuksteen, waardoor die structuren zich idealiter niet voor beplanting lenen. Het is dus beter de schanskorf aan de zichtkant met breuksteen en aan de achterkant met aarde te vullen.



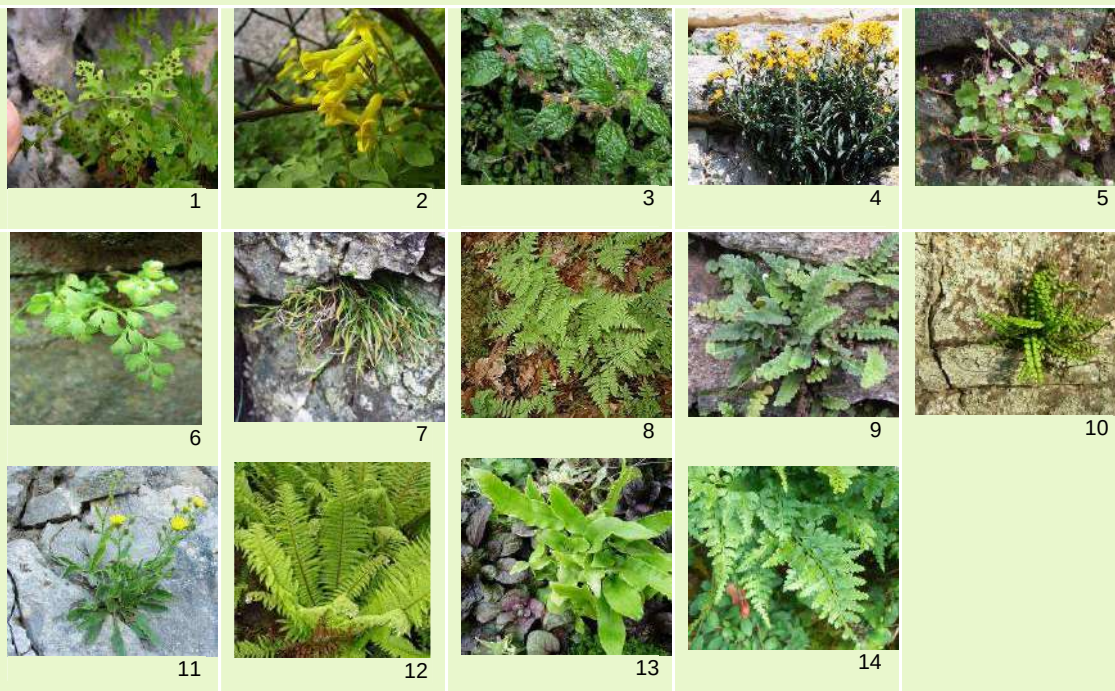
Muur opgebouwd met schanskorven

Bron: DUNNETT, Nigel; KINGSBURY, Noel, *Planting green roofs and living walls*

Enkele voorbeelden van wilde planten geschikt voor groene muren

Planten die echt geschikt zijn voor groene muren:

1. Blaasvaren (*Cystopteris fragilis*); 2. Gele helmbloem (*Pseudofumaria lutea*); 3. Klein glaskruid (*Parietaria judaica*); 4. Muurbloem (*Erysimum cheiri*); 5. Muurleeuwenbek (*Cymbalaria muralis*); 6. Muurvaren (*Asplenium ruta-muraria*); 7. Noordse streepvaren (*Asplenium septentrionale*); 8. Driehoeksvaren (*Gymnocarpium robertianum*); 9. Schubvaren (*Ceterach officinarum*); 10. Steenbreekvaren (*Asplenium trichomanes*); 11. Stengel omvattend havikskruid (*Hieracium amplexicaula*); 12. Stijve naaldvaren (*Polystichum aculeatum*); 13. Tongvaren (*Asplenium scolopendrium*); 14. Zwartsteel (*Asplenium adiantum-nigrum*)



Bron: HERMY Martin, *Groenbeheer, een verhaal met toekomst*, Velt in samenwerking met afdeling Bos & Groen, Berchem, 2005.

GROENE GEVELS



Elke gevel, ongeacht zijn oppervlakte, zijn samenstelling of zijn ligging, heeft de mogelijkheid om een rijke en gediversifieerde fauna en flora te herbergen.

Groene gevels, op dezelfde wijze als groendaken, dragen bij tot de oplossing van milieuproblemen en aan de integratie van de gebouwen in de openbare ruimte. Daarnaast zijn ze het middel bij uitstek om de aanwezigheid van de natuur in de stad te versterken (groen netwerk en biologische gangen). Groene gevels nemen maar weinig grondruimte in, en toch kunnen ze heel wat verticale oppervlakken bedekken.

De twee types van groene gevels – de begroeide gevel of de van de gevel gescheiden groengordijnen – die zowel in nieuwbouw als in renovatie kunnen worden uitgevoerd, worden uitvoerig beschreven in de infofiche TER07 "Een groene gevel realiseren".

GROENDAKEN

Op alle platte daken en op veel hellende daken kunnen groendaken worden aangelegd. Zij kunnen, op dezelfde wijze als groene gevels, bijdragen tot een grotere aanwezigheid van de natuur in de stad en tot de oplossing van milieuproblemen.

De twee types van groendaken - de extensieve en de intensieve groendaken - worden uitvoerig beschreven in de infofiche TER06 "Een groendak aanleggen".



Extensieve groendaken

De begroeiing voor dit soort groendaken heeft een oppervlakkige worteling en beperkt zich tot mossen, vetplanten en grassen.

Ze zijn vooral geschikt voor platte daken, maar kunnen met bepaalde technieken ook voor hellende daken worden gebruikt.

Meestal is het niet nodig om het dak specifiek aan te passen en zijn enkele kleine aanpassingen voldoende om het groendak op een bestaand gebouw uit te voeren.

Extensief groendak – bron: Ecoworks



Intensieve groendaken

De begroeiing, met eerder diepe worteling, bestaat uit grassen, struiken en zelfs bomen. Op een plat dak lijken het wel echte tuinen.

Ze vereisen vaak een aangepast dak, alsook een versteviging van de structuur van het gebouw.

Kantoorgebouw, Elsene. Landschapsarchitect: Bernard Capelle

VERHOOGDE CULTUREN

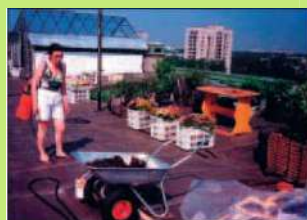
Wanneer weinig of geen mogelijkheid bestaat om een tuin in volle grond aan te leggen of een groendak uit te voeren, kan men in dichtbebouwde wijken, op platte daken, balkons of buitentrappen, "buitengrondse" beplantingen of culturen voorzien (*stadslandbouw*).

De beplanting van niet-houtgewassen (kruiden, moesgroenten, snijbloemen, enz.) in planten-



en bloembakken, is niet aan de technische en ruimtelijke beperkingen van een groendak onderworpen en biedt veruit de eenvoudigste en goedkoopste oplossing.

Deze praktijk, die in de dichtbebouwde steden steeds meer ingang vindt, zal optimale resultaten leveren op voorwaarde dat de bakken ontworpen zijn om te duren (stevige materialen en assemblages), tegen weersinvloeden bestand zijn, waterdichte wanden hebben, uitgerust zijn met zowel een drainagesysteem om het water op te houden als met een overloop om het overtollige water te laten afvloeien, en met een licht en luchtig substraat zijn gevuld waarbij het belangrijk is dat de bakken geen te grote belasting uitoefenen op het dak of de dakbedekking.



De "Jardin des Déracinés" in Vorst (vzw Convivium)

Op verzoek van de Mamies (Oma's), is een groep vrijwilligers (vluchtelingen), waaronder landbouwingenieurs, tuinbouwers en timmerlui, er met veel vernuft in geslaagd om deze verrassende moestuin aan te leggen. Sinds de oprichting van de "Jardin des Déracinés" in 2004:

- kunnen de Mamies elke dag voor de vrijwilligers van de vereniging verse soep bereiden,
- kunnen zij voor hun kooklessen verse ingrediënten gebruiken,
- kunnen opleidingen over biologische landbouw en een gezonde en evenwichtige voeding worden ontwikkeld,
- kunnen zij, dankzij de verkoop tegen voordelige prijzen van het surplus aan groenten, een bescheiden financiële opbrengst boeken,
- en vooral, dankzij het waardevolle groepswork en de nauwere banden die tussen de leden van de groep zijn ontstaan, hebben de vluchtelingen hun zelfvertrouwen en zin in het leven teruggevonden.

De hangende tuinen van Sint-Petersburg:

Voor een grotere voedselveiligheid in kansarme stadswijken

Proefmoestuin "altitude urbaine" van het ceraa

HABITATS VOOR DE FAUNA EN DE FLORA

Wanneer in de directe omgeving van of op de gebouwen, weinig groen aanwezig of moeilijk te integreren is, kan men de fauna en in het bijzonder de vogels, toch nog habitats bieden. Naar het voorbeeld van de nestkastjes die men hier en daar in het groen kan plaatsen, kunnen sommige inrichtingen van gevels en daken met openingen, holtes, hoeken en uitsteken, tijdelijk als schuil- en nestplaats dienst doen.

Hierbij moeten wel maatregelen worden genomen om schade aan de gevelbekleding en de technische structuren en uitrustingen van het gebouw te vermijden.

Bevordering van habitats voor de fauna en de flora

Soorten	Voorbeelden
Vleermuizen	Habitat: behoud zolders, pleister-, schuil- en nestelplaatsen of plaats nestkastjes; zorg ervoor dat ze toegankelijk zijn; gebruik geen giftige houtverduurzamingsmiddelen Stam: benut holtes in de stam of plaats nestkastjes
Amfibieën (pad, groene kikker, salamander, ...) Vliegende insecten (libel, schildvleugeligen, ...)	Behoud poelen, vijvers, enz. of leg ze aan.
Uilen	Behoud knotwilgen, fruitbomen, oude schuren ...
Vogels (zwaluw, gierzwaluw, roodstaart, ...)	Behoud daklijsten, modderige zones, plaats steunplanken om het nestelen te vergemakkelijken, bevorder nestelplaatsen of plaats nestkastjes
Kleine zoogdieren (marter, vos, ...)	Behoud schuilplaatsen (oude schuren, kreupelhout, ...) en voedselbronnen (rat, muis, regenwormen en insecten, bessen)
Muurplanten (zie tabel eerder in dit document) en muurinsecten (wilde bijen, wespen enz.)	Behoud oude muren, gebruik geen onkruidverdelgers, renoveer ze stapsgewijs met behoud van de planten, voer in de muren nissen en/of dragers uit

Bron: Natuurpunt



BIJENKORVEN IN EEN STEDELIJKE OMGEVING

De honingproductie van een bijenkorf is een echte biologische indicator, een thermometer voor de milieukwaliteit van een stad. Bijen spelen immers een belangrijke rol voor het ecologische evenwicht in een stad, en zij staan in voor het vervoer van de pollen en zodoende ook voor de bevruchting van planten en de productie van vruchten.

De stad biedt tal van voordelen voor bijen: de gemiddelde temperatuur ligt hoger dan in een landelijke omgeving, de wind wordt afgeremd door de gebouwen en staat dus minder sterk, pesticiden zijn nagenoeg afwezig en vooral, Brussel biedt tal van groene ruimten en tuinen die rijk zijn aan biodiversiteit. Al die factoren leiden tot een kwaliteitsvolle honingproductie en een productiviteit die het dubbele is van het nationale gemiddelde.

De stad biedt tal van onthaalplaatsen voor bijenkorven, zoals platte daken (groendaken), terrassen, groenzones, tuinen en openbare plaatsen die de bevolking ook kunnen sensibiliseren voor de uitdagingen rond het behoud van de biodiversiteit (pedagogische parken).

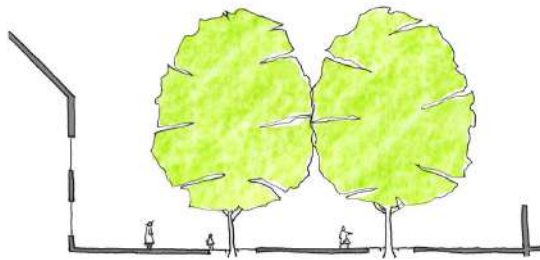
- Het is belangrijk om een afstand van minstens 20 meter te respecteren ten aanzien van een woning, of 10 meter indien er een vol obstakel van 2 m hoog voor de bijenkorf staat.
- De plek waar men een bijenkorf neerzet moet zich in de buurt bevinden van een zone die rijk is aan planten en bloemen, op een droge locatie, in de zon, uit de wind en gemakkelijk bereikbaar.
- Een bijenkorf kan 10 tot 20 kg honing per jaar produceren.
- Een bijenkorf moet bij voorkeur geïnstalleerd worden eind september, begin oktober of eind maart, begin april.
- Een vergunning is nodig vanaf 3 geïnstalleerde bijenkorven.



BEPLANTING VAN COLLECTIEVE ZONES

Alle openbare gebouwen (besturen, postkantoren, scholen, ziekenhuizen, culturele, recreatieve en sportcentra, gebedshuizen, enz.), maar ook de winkelcentra, beschikken over uitgebreide buitenzones zoals binnenplaatsen, pleinen, parkings, voetgangerszones, enz. Meestal werden, en worden, deze zones met overwegend verharde oppervlakken aangelegd. Ook in deze zones kunnen op basis van een praktisch ontwerp, groenzones met boom- en struikgewassen worden aangelegd. Hierbij moeten in het bijzonder hun bescherming en weerstand tegen een intensief gebruik en een efficiënt beheer in aanmerking worden genomen.





Bijvoorbeeld, op een schoolplein met een volledig verhard oppervlak, kan de aanplanting van nauwkeurig gekozen bomen met een dicht gebladerte, uitgevoerd in plantputten in een semi-doorlatende verharde bedekking, een heel goed substraat voor biodiversiteit bieden.

AANVULLENDE INFORMATIE

BIBLIOGRAFIE

- o Leefmilieu Brussel - BIM, Milieuzorg in ondernemingen – Beheer van niet-bebouwde zones: grijze en groene ruimten, Brussel, 2003
- o IBGE – BIM, Infofiches over de Brusselse biodiversiteit, te downloaden op de website van Leefmilieu Brussel (www.leefmilieubrussel.be)
- o IBGE – BIM, Guide des aménagements pour les chauves-souris (te bestellen in papier)
- o HERMY, Martin; SCHAUVLIEGE, Mieke; TIJSKENS, Greet; Groenbeheer, een verhaal met toekomst, Velt et afdeling Bos & Groen, Berchem, 2005
- o VANHOOF, Jean; SLOOTMAEKERS, Marc; Natuurlijke Tuinen, Tips voor harmonieuze en ecologisch verantwoorde tuinen, Lannoo en ARGUS, 2004
- o LONDO, Ger; DEN HENGST, Jan; Tuin vol wilde planten, Natuur in tuin en park, Ver. Natuurmonumenten, In samenwerking uitgegeven door Ver. Natuurmonumenten en uitg. Terra, 1993
- o DUNNETT, Nigel; KINGSBURY, Noël, Planting green roofs and living walls, Uitg. Timber Press, 2004
- o MONTAGNE, Marjorie, Les zones humides d'intérêt biologique en région wallonne, scriptie, Institut A. Haulot, Anderlecht, 2006
- o Directie Monumenten en Landschappen, Brussels Hoofdstedelijk Gewest, De boom in de stad, Reeks Kunst in de straat – Onderhoudsboekjes, Colophon, Brussel, 2007
- o Leefmilieu Brussel – BIM, Mijn tuin en het milieu, Brussel, 2^e kwartaal 2007
- o Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de voedselketen en Leefmilieu, Colophon, Brussel, z.d.
- o Leefmilieu Brussel – BIM, Fleur uw gevel op - Voor een aangename, gezonder en rijker stadsmilieu, Brussel, z.d.

ANDERE AANDACHTSPUNTEN

Andere infofiches die met de bevordering van de ecologische productiviteit verband houden:

- o TER06 Een groendak aanleggen
- o TER07 Een groene gevel realiseren
- o EAU01 Het regenwater op het perceel beheren

WEBSITES

- o www.natagora.be: praktische fiches van de actie Nature au jardin (voormalig: Refuges naturels), alsook *La mare naturelle* en *La prairie fleurie*
- o www.natuurpunt.be: praktische fiches over de instandhouding en bevordering van fauna-habitats + winkels en boekhandels van Natuurpunt
- o www.leefmilieubrussel.be: advies over tuinen en over de directe omgeving van gebouwen (Leefmilieu Brussel - BIM)
- o www.kulak.ac.be/bioweb: Inheemse plantengids, KUL – Campus Kortrijk
- o <http://www.senstadt.verwalt-berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/bff/>
- o <http://141.15.4.17/umwelt/landschaftsplanung/bff/index.shtml>: publicatie "A green city center - BAF - Biotope area factor"

