

IDEEËN VOOR NATUURINCLUSIEF BOUWEN EN ONTWERPEN



INHOUD

Inleiding	1
Ideeën	
1 Neststenen voor vogels	2
2 Kasten voor vleermuizen	3
3 Hotels en stenen voor insecten	4
4 Groene daken	4
5 Waterdaken	5
6 Groene gevel	6
7 Geveltuin	7
8 Vijver	8
9 Amfibieënpool	9
10 Haag	9
11 Bloemrijke beplanting	10
Specifieke informatie per maatregel	11
Aandachtspunten	12
Meer weten?	12
Colofon	12

Wij bedanken de gemeente Amsterdam voor de toestemming om het handboek *Natuurinclusief bouwen en ontwerpen in twintig ideeën* te mogen gebruiken en bewerken.



Inleiding

Ideeën voor natuurinclusief bouwen en ontwerpen is een leidraad voor stedenbouwers, ontwerpers, architecten, landschapsarchitecten en ontwikkelaars. De ideeën zijn toe te passen voor het natuurinclusief ontwerpen bij nieuwbouw. Gebouwen, tuinen en openbare ruimtes bieden veel kansen om de biodiversiteit te vergroten. Met relatief simpele en goedkope ingrepen kunnen gebouwen een volwaardige plaats in een stedelijk ecosysteem innemen. Denk aan nestplaatsen voor vogels of vleermuizen, groene daken of gevels. Natuurinclusief bouwen zorgt zo voor een gezonde, toekomstbestendige leefomgeving voor mens en dier. De beste waarborg voor deze hoogwaardige leefomgeving is het natuurinclusief ontwerpen al vroeg in het planproces op te nemen.

Waarom natuurinclusief bouwen en ontwerpen?

In Doetinchem komen er nog veel woningen bij. Om een gezonde, aantrekkelijke en toekomstbestendige leefomgeving voor mens en dier te maken, moet de natuur een volwaardige plaats krijgen bij het ontwerpen van nieuwbouw en de openbare ruimte. Doetinchem heeft de ambitie om natuurinclusief bouwen als randvoorwaarde op te nemen in het planproces.

Bijdrage aan stedelijk ecosysteem

Neststenen voor vogels zijn relatief goedkope inpassingen die geschikt zijn voor mussen en gier- zwaluwen. Ook voor vleermuizen zijn voorzieningen in te passen. Tuinen en de openbare ruimtes kan je zo inrichten dat allerlei soorten dieren er een thuis vinden. Door natuurinclusief te ontwerpen zorg je dat de stad zich gezond kan ontwikkelen. Elk project draagt bij aan een gezond functionerend stedelijk ecosysteem, zorgt voor meer biodiversiteit en een prettig leefklimaat.

Functies versterken elkaar

Natuurinclusief bouwen en ontwerpen gebruikt onder meer de mogelijkheden van daken en gevels. Groene daken en gevels hebben veel voordelen. Ze zorgen voor verkoeling

in de zomer, zowel voor het gebouw als voor de stad. En ze houden in de winter de warmte in het gebouw vast. Groene daken bufferen ook regenwater en zorgen ervoor dat het riool niet overbelast raakt bij hevige regenbuien. Wanneer functies worden gecombineerd, versterken deze elkaar. Zo leveren zonnepanelen een hoger rendement in combinatie met een groen dak doordat ze minder heet worden.

Natuurinclusieve successen

Kasten voor vogels en vleermuizen in nieuw gebouwen zijn gunstig voor de natuur maar ook voor de mensen. Soorten zoals de huismus, de gierzwaluw en de gewone dwergvleermuis vangen veel insecten weg. Steekmuggen worden zowel overdag als 's nachts opgegeten door gierzwaluwen en vleermuizen. Een vleermuis eet gemiddeld 3.000 insecten per nacht. Zo dragen vogels en vleermuizen bij aan een prettige en toekomstbestendige leefomgeving voor de mens.

Natuurinclusieve ideeën

Gebouwen bieden planten en dieren een ideaal onderkomen. Met relatief goedkope inpassingen wordt de lokale biodiversiteit een stuk groter. De maatregelen zijn toe te passen op nieuwbouw of op bestaande bebouwing. De ideeën voor tuinen dragen bij aan een gezonde leefomgeving voor dieren en mensen, die prettig en rustgevend is en uitnodigt tot bewegen en spelen.

- 1 Neststenen voor vogels
- 2 Kasten voor vleermuizen
- 3 Hotels en stenen voor insecten
- 4 Groen dak
- 5 Waterdak
- 6 Groene gevel
- 7 Geveltuin
- 8 Vijver
- 9 Amfibiepoel
- 10 Haag
- 11 Bloemrijke beplanting

1 Neststenen voor vogels

Vogelsoorten die in stedelijk gebied broeden zijn vaak afhankelijk van vaste nestplaatsen in gebouwen. Voor nieuwbouw zijn er speciale inbouwneststenen. Neststenen kunnen zichtbaar of onzichtbaar in of aan de gevel worden aangebracht. Elke vogelsoort gebruikt zijn eigen specifieke neststeen. Er zijn neststenen en nestkasten voor vogels zoals de huismus en de gierzwaluw.

Waar plaatsen?

Plaats de neststenen aan de noordoostzijde van de gevel (en niet boven ramen). De nesten krijgen dan niet teveel zon. Gierzwaluwen en huismussen zijn koloniebroeders. Plaats daarom ten minste zes stenen bij elkaar. Gierzwaluwen en huiszwaluwen hebben een vrije aanvliegeroute nodig van ten minste vier meter van de steen tot aan de grond. De aanvliegeroute mag niet worden geblokkeerd, bijvoorbeeld door een bouwwerk of een boom. Plaats stenen of inbouw daarom bij voorkeur op een hoek of op de kopse kant van het gebouw. Voor de huismus is een hoogte van drie meter al voldoende. Onder schuine dakpandaken kunnen vogelvides worden geplaatst bij de onderste rij pannen op het dak, ter hoogte van de dakvoet. De huismus kan zo een nest maken onder de dakpannen.

Omgeving

Voor de huismus is het essentieel dat er ten minste drie meter hoog opgaand groen aanwezig is binnen een afstand van vijf meter van de nestlocatie. Bijvoorbeeld gevelgroen en/of een haag of (stekelige) struik. In dit groen vinden deze soorten dekking en voedsel (insecten). Combineer een neststeen voor huismussen daarom met een groene gevel (Idee 7), een geveltuin of een haag, dichte groenblijvende struiken binnen een afstand van vijf meter..

De gierzwaluw broedt graag hoog. Neststenen voor gierzwaluwen kunnen hoog aan de gevel worden geplaatst en tot

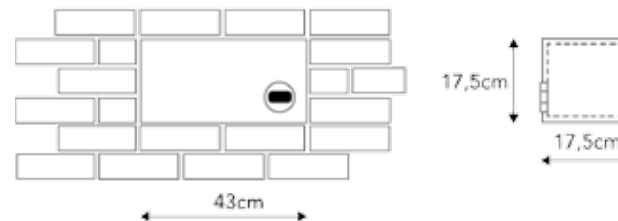
veertig meter hoog worden ingemetseld.

Neststeen huismus



Boven: neststeen huismus.
Links: vogelvide onder de dakpannen.

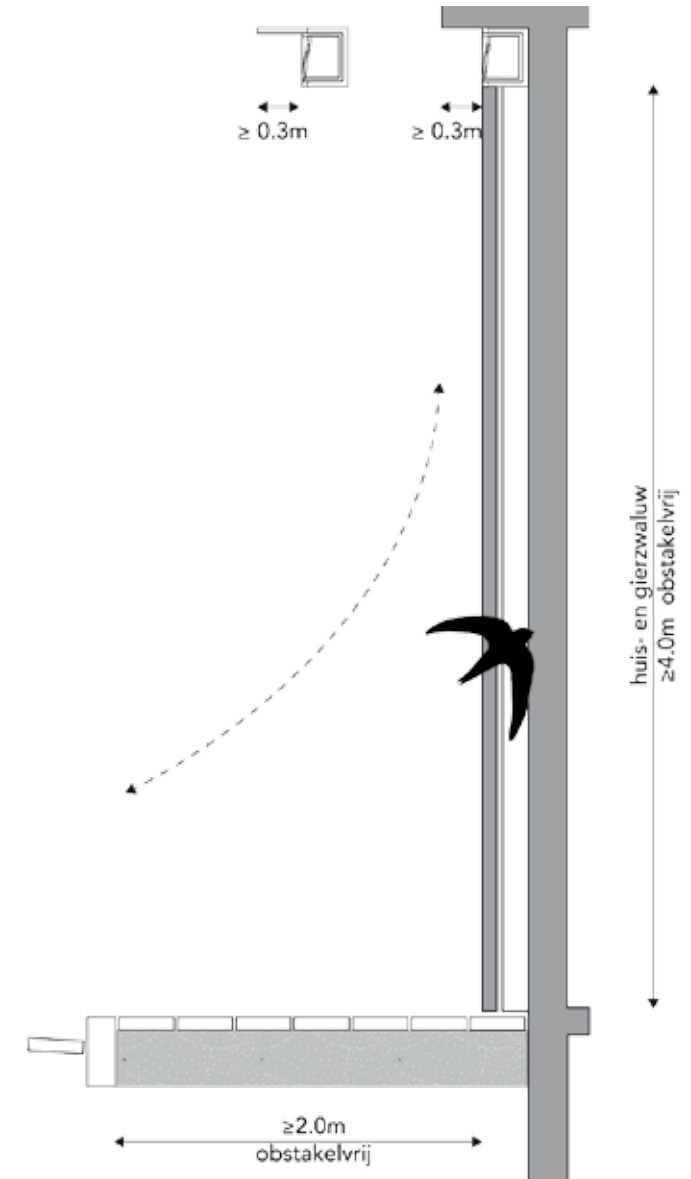
Neststeen gierzwaluw



Boven: neststeen gierzwaluw. Oriëntatie: noord, oost, west.
Ophangen aan gevel of onder dak aan de luwe kant, op een

hoogte vanaf 4 meter.

Aanvliegeroute gierzwaluw



2 Kasten voor vlemuizen



Links, van boven naar beneden:

- Gierzwaluwsteen, weggewerkt in de dakrand
- Gierzwaluw in neststeen
- Gierzwaluwsteen, weggewerkt in de gevel



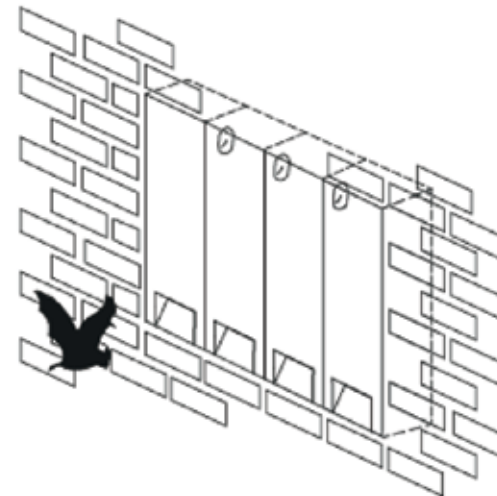
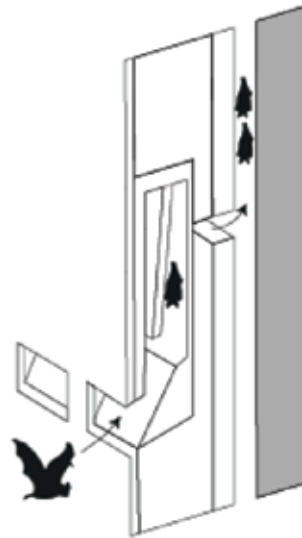
Vleermuizen verblijven graag in gebouwen. Bij nieuwbouw zijn vleermuiskasten heel makkelijk in de gevel in te passen. De speciale inbouwvleermuiskasten kan je zowel zichtbaar als vrijwel onzichtbaar in metselen in de spouwmuur. Inbouw heeft de voorkeur, want het klimaat is dan beter voor de vleermuis. Open dilatatievoegen en de kieren tussen huizen bieden ook een goede paarverblijfplaats voor vleermuizen. De voegen en kieren mogen dan niet worden afgesloten met bijvoorbeeld isolatiemateriaal.

Kasten voor vleermuizen zijn goed voor:

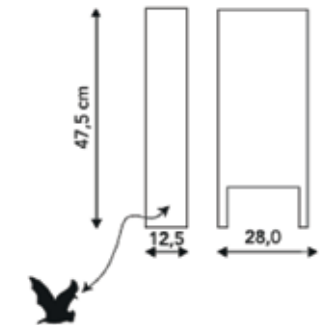
- Gewone dwergvleermuis
- Laatvlieger
- Ruige dwergvleermuis

Waar plaatsen?

Vleermuiskasten kan je aanbrengen op verschillende windrichtingen, met de vier meter hoogte als ondergrens. De kasten mogen niet worden verlicht en er moet een vrije valruimte van minstens twee meter zijn.



Met de klok mee: een zichtbare vleermuiskast, een weggewerkte vleermuiskast, doorsnedes van een weggewerkte, perspectieven van een weggewerkte vleermuiskast,.



3 Hotels en stenen voor insecten

Inbouwstenen, gestapelde stenen en insectenhotels dragen bij aan een gezonde wilde bijen- en vlinderpopulatie in de stad. Wilde bijen en vlinders zijn een belangrijke schakel in de voedselketen, ook voor de mens. Zij zorgen voor 60% van de kruisbestuiving van onze groenten en fruit. De insectenhotels en -stenen zijn geschikt voor bestaande bebouwing en nieuwbouw.

De insectenhotels en -stenen zijn goed voor

- Vlinders, bijvoorbeeld kleine vos, dagpauwoog en verschillende soorten koolwitjes en blauwtjes
- Wilde bijen

Waar plaatsen?

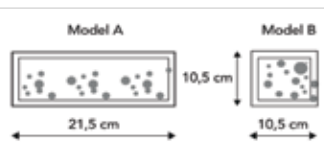
Plaats de insectenhotels en -stenen op een plek die beschutting biedt tegen regen en wind en dichtbij inheemse nectar- en stuifmeel dragende bloemen, planten en/of struiken.

Bijenstenen moet je aan de zonzijde van een gebouw in metselen. Insectenhotels kunnen ook op de grond staan als dat maar niet in de schaduw van een gebouw of boom is. Hoe meer zonuren op een dag, hoe beter. Het hotel moet op het zuidwesten gericht zijn. Bijenhôtels kunnen ook op het dak worden geplaatst.



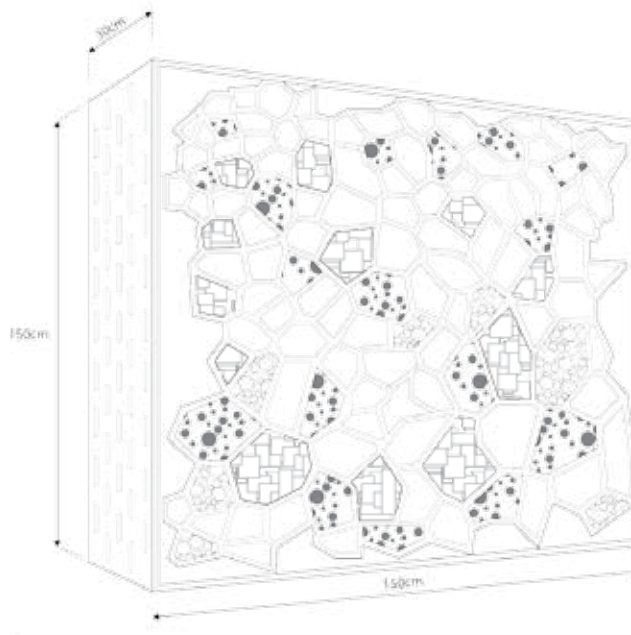
Links: voorbeeld van een insectenhotel. Boven: voorbeeld van een bijenbaksteen.

Bijenbaksteen



Voor solitaire bijen en hommels. Oriëntatie: zuid, zuidoost, west. Ophangen op 1 tot 10 meter hoog. Materiaal: beton met houtvezel. Diameter holtes/gaatjes: maximaal 6 mm. Diepte holtes/gaatjes: maximaal 6 cm.

Insectenhotel



Soorten: allerlei soorten insecten, bijen, vlinders. Oriëntatie: zuid, zuidoost, zuidwest, west. Locatie: op maaiveld of dak. Grootte: ca 150x150x30 cm. Materiaal: houten constructie gevuld met natuurlijke materialen, zoals hout, takken, rietstengels, hooi, stenen en kiezels. Diameter holtes/gaatjes: maximaal 6 mm. Diepte holtes/gaatjes: maximaal 6 cm.

4 Groen dak

Groene daken zijn een verrijking van het stadslandschap en recreatie. Daarnaast bieden ze een prima bodem voor allerlei dieren en planten en zijn daardoor ook heel waardevol voor de biodiversiteit. Groene daken zijn ook uitstekend geschikt om regenwater op te vangen. Het opgevangen regenwater kan in een later stadium worden gebruikt om bijvoorbeeld de daktuin water te geven. Daarnaast renderen zonnepanelen beter op een groen dak omdat ze beter presteren bij een temperatuur van maximaal 25°C. Een groen dak kan ook op bestaande bebouwing worden aangelegd.

Een groen dak is goed voor:

- Vlinders
- Wilde bijen
- Vogels
- Vleermuizen
- Planten

Uitvoering

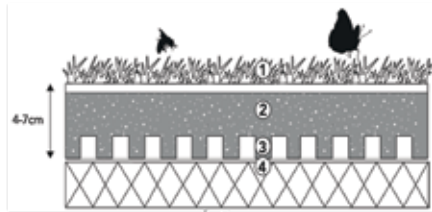
Er zijn drie mogelijkheden voor een groen dak: een extensief dak, een intensief dak of een natuurdak.

De opbouw van een *extensief dak* bestaat uit een dunne grondlaag van ongeveer vier tot zeven centimeter en een mos- of sedumbegroeiing, eventueel aangevuld met kruiden en grassen. Door te variëren met de gronddikte kunnen microklimaten ontstaan. Dat bevordert de biodiversiteit.

Een *intensief dak* heeft in alle opzichten de hoogste diversiteit. Met een dikke substraatlaag van tussen de 80 en 120 centimeter groeien er grassen, kruiden, struiken en zelfs bomen. Een intensief dak is net een echte tuin, maar dan boven op een gebouw.

Een *natuurdak* is een variatie op een intensief dak waarbij de substraatlaag variërende diktes heeft (tussen de 20 en 40 centimeter), waardoor verschillende gradiënten ontstaan. Hierdoor ontstaan meer mogelijkheden voor verschillende typen flora en fauna.

5 Waterdak

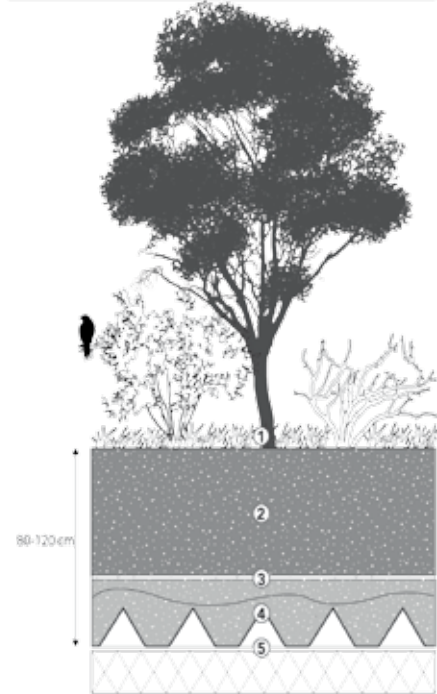


Extensief dak

- 1 Vegetatie
- 2 Licht substraat
- 3 Drainagelaag
- 4 Beschermings- en opslagmat

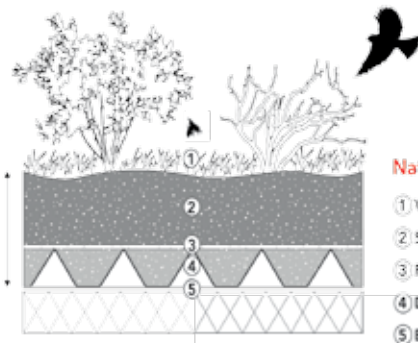


Boven: een voorbeeld van een extensief sedumdak. Onder: een voorbeeld van een natuurdak.



Intensief dak

- 1 Vegetatie
- 2 Substraat
- 3 Filtermat
- 4 Drainagelaag
- 5 Beschermings- en opslagmat



Natuurdak

- 1 Vegetatie
- 2 Substraat
- 3 Filtermat
- 4 Drainagelaag
- 5 Beschermings- en opslagmat

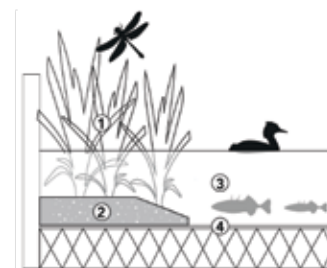
Platte daken kunnen zo worden vormgegeven dat ze een deel van de neerslag bufferen. Na een fikse bui blijft het water tijdelijk op het dak staan en heeft het een verkoelende werking. Het water kan dienen als drinkwater voor vogels. Een waterdak trekt ook insecten aan. En dat is weer een voedselbron voor bijvoorbeeld vleermuizen. In een waterdak met waterplanten en/of een helofytenfilter, waarbij de planten zoals riet het water filteren, kunnen ook vissen leven. Die eten de muggenlarven en algen en houden het water schoon. Een dynamisch waterdak kan afvalwater van de wasmachine, de douche en de keuken (grijswater) zuiveren zodat het geschikt is voor hergebruik.

Een waterdak is goed voor:

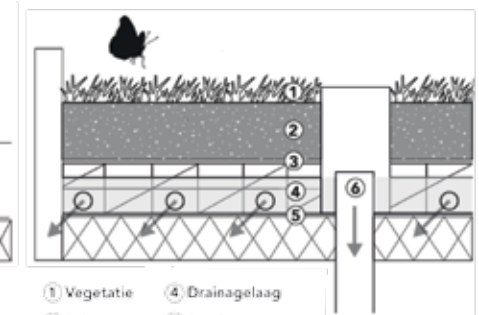
- Juffers en libellen
- Vlinders
- Vissen
- Vogels
- Vleermuizen

Uitvoering

Bij waterdaken wordt een laag water gebufferd doordat de overstort hoger geplaatst is. Het regenwater stroomt vervolgens geleidelijk af door een extra geknepen afvoer. Dit wordt een statisch waterdak genoemd. Een dynamisch waterdak is voorzien van een besturingssysteem. Op basis van weersvoorspellingen wordt het water geloosd voor een bui. Hierdoor is de opslagcapaciteit maximaal. Een waterdak kan ook goed worden gecombineerd met een (intensief) groen dak.



- 1 Helofyten
- 2 Substraat
- 3 Water
- 4 Beschermingsmat



- 1 Vegetatie
- 2 Substraat
- 3 Filtermat
- 4 Drainagelaag
- 5 Beschermingsmat
- 6 Stroomregulatie

6 Groene gevel

Een groene gevel heeft in vele opzichten dezelfde voordelen als een groen dak. In de zomer beschermt een groene gevel een gebouw tegen de opwarming door de zon. In de winter heeft het juist een isolerende werking en wordt warmteverlies van binnenuit beperkt. Het groen is niet schadelijk voor de muur van de woning. Door verdamping zorgen de planten voor een koeler stadsklimaat. Straatgeluid wordt gedempt doordat de weerkaatsing van het geluid tussen de gevels minder wordt.

Een groene gevel biedt dekking, voedsel en nestgelegenheid voor vogels en insecten. Gevelbeplanting kost weinig ruimte van het maaiveld en levert toch veel vierkante meters groen op. Er zijn verschillende mogelijkheden om een gevel te vergroenen. Een muur kan helemaal van groen worden voorzien, het groen kan bepaalde etages omringen of het klimt al zigzaggend naar boven. Inbouwbloembakken voor balkons verleiden bewoners om hun balkon te vergroenen. Groene gevels kunnen goed worden gecombineerd met nestkasten van houtbeton voor mezen of de huismus.

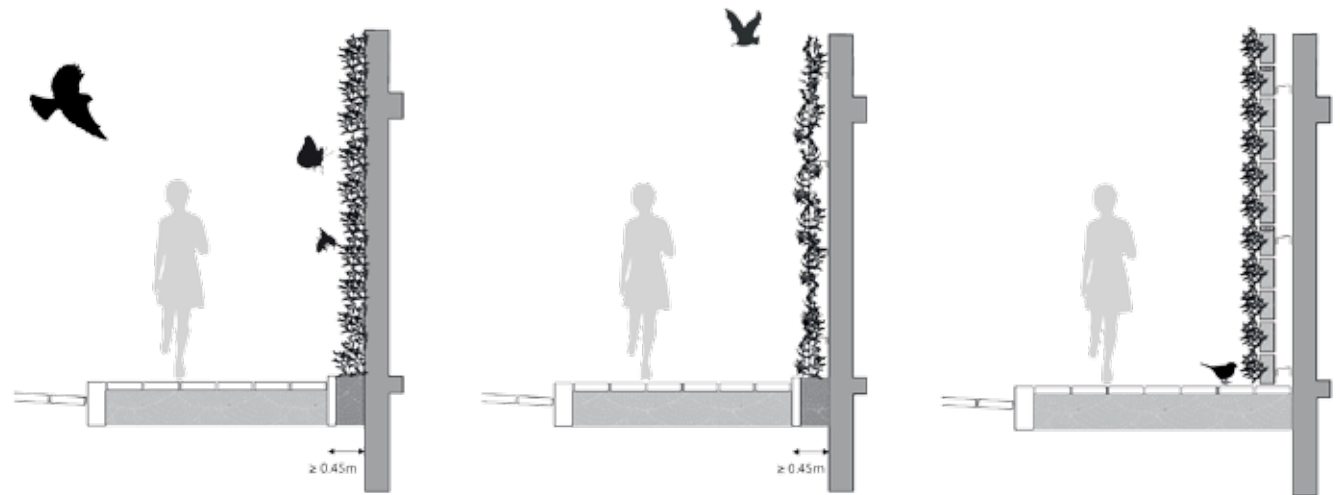
Een groene gevel is goed voor:

- Vlinders
- Wilde bijen
- Vogels
- Vleermuizen

Uitvoering

Gebruik vogel- en vlindervriendelijke klimplanten om de lokale biodiversiteit te vergroten. Er zijn drie categorieën:

- 1 Zelfhechtende klimplanten, bijvoorbeeld klimop en driedelige wingerd.
- 2 Klimplanten die een steunconstructie nodig hebben om te groeien en te klimmen, zoals blauwe regen, bosrank, kamperfoelie en wilde hop.
- 3 Groene muur: planten groeien vanuit bakken aan de gevel of op een substraat dat aan de gevel is bevestigd. Bijvoorbeeld bitterzoet, heggerank, varens, kruiden en viooltjes.



Boven - De oriëntatie van de gevel (zon/schaduw) bepaalt welke soorten gevelbeplanting geschikt zijn. Van links naar rechts: een gevel met zelfhechtende klimplanten, een gevel met klimplanten die een steunconstructie nodig hebben en een groene muur. Onder - Voorbeelden van groene gevels.



7 Geveltuin

Een geveltuin heeft veel te bieden aan zoogdieren, vogels en insecten. De beplanting is een bron van voedsel zoals nectar, stuifmeel of bessen, biedt nestgelegenheid voor vogels en kan ook functioneren als steppingstone tussen grotere groengebieden. Kleine zoogdieren zoals de egel gebruiken dit soort structuren vaak om van het ene naar het andere groengebied te gaan. Een geveltuin laat regenwater snel in de bodem wegzakken. Het is de minst onderhoudsintensieve vorm van verticaal groen: bewatering en bemesting zijn niet of nauwelijks nodig.

Vruchtdragende of zaaddragende soorten als wijnranken of bessen, bieden niet alleen voedsel aan vogels maar ook aan de bewoners van het huis. Geveltuinen kunnen goed worden gecombineerd met nestskasten van houtbeton voor mezen of de huismus. Vlinderstruiken, muskuskaasjeskruid, stokroos, lavendel, wilde marjolijn, wegedoorn, klimop en hulst bieden een belangrijke bijdrage aan biodiversiteit.

Een geveltuin is goed voor:

- Vlinders
- Bijen
- Vogels
- Vleermuizen
- Planten
- Kleine zoogdieren zoals egels

Uitvoering

De minimale diepte van een goed functionerende geveltuin is 45 centimeter en de breedte is 120 centimeter. In een bredere tuin kunnen natuurlijk meer soorten groeien en is er meer dekking aanwezig voor soorten als de egel. Als een geveltuin niet is meegenomen in het ontwerp van het gebouw, kunnen bewoners in sommige stadsdelen zelf een geveltuin aanleggen en beheren.



8 Vijver

Vijvers bufferen het hemelwater en zijn een hoogwaardig leefgebied voor planten en dieren. Het stilstaande water is een drinkplaats voor vogels. Amfibieën en insecten zoals juffers en libellen kunnen zich hierin voortplanten. Een natuurlijke vijver is een paradijs voor het leven in en rond het water.

Vijvers zijn goed voor:

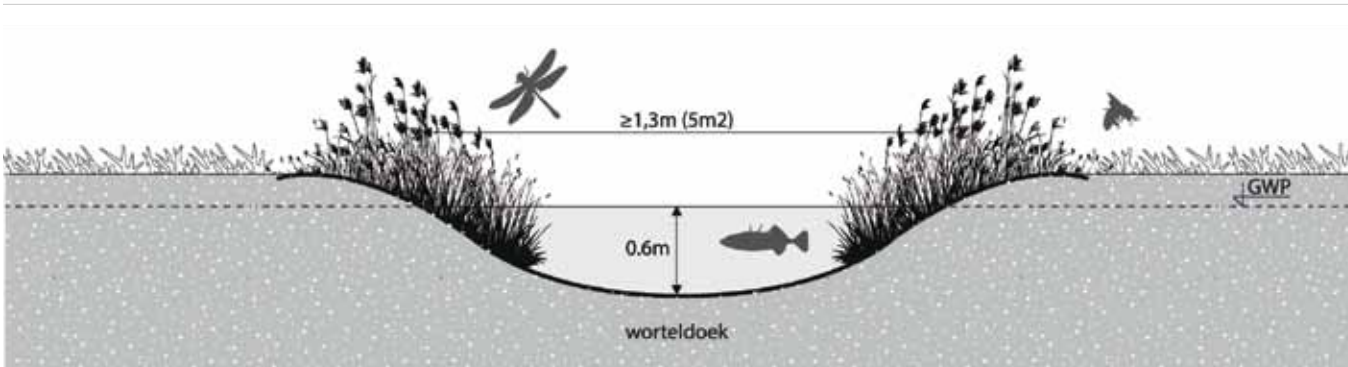
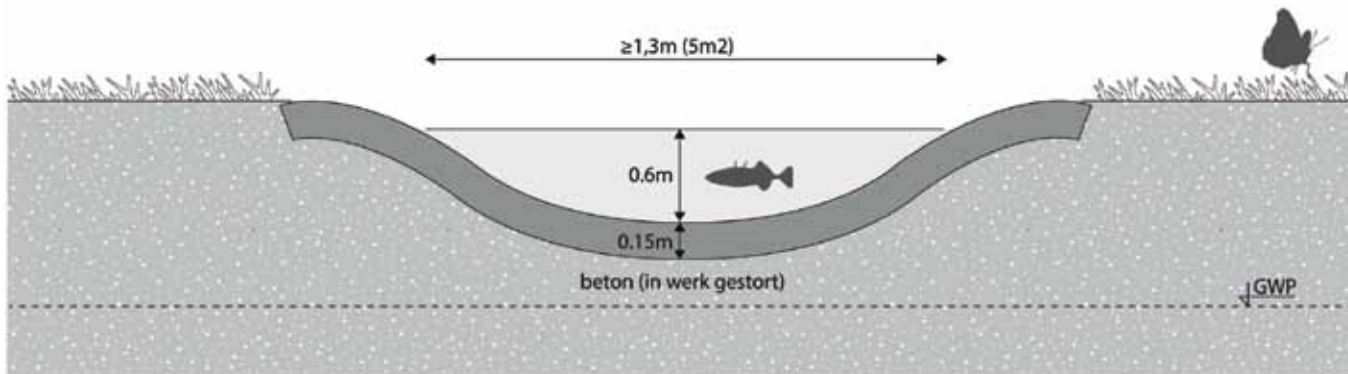
- Amfibieën
- Vissen
- Vogels
- Vlinders
- Bijen
- Juffers en libellen
- Planten

Uitvoering

Een natuurlijke vijver is bij voorkeur minstens 60 cm diep en kan het beste worden gevuld met hemelwater. Dit water is zuiver en heeft een goede zuurtegraad voor de ontwikkeling van waterplanten en -dieren. Er zijn twee typen bodembedekking mogelijk, afhankelijk van de grondwaterstand:

- Bodembedekking van zeil of doek, voor vijvers met een grondwaterstand tot 60 cm.
- Bodembedekking van beton, voor vijvers met een grondwaterstand lager dan 60 cm.

De oever moet worden voorzien van een flauw talud zodat amfibieën makkelijk het water in- en uit- kunnen kruipen.



9 Amfibieënpoel

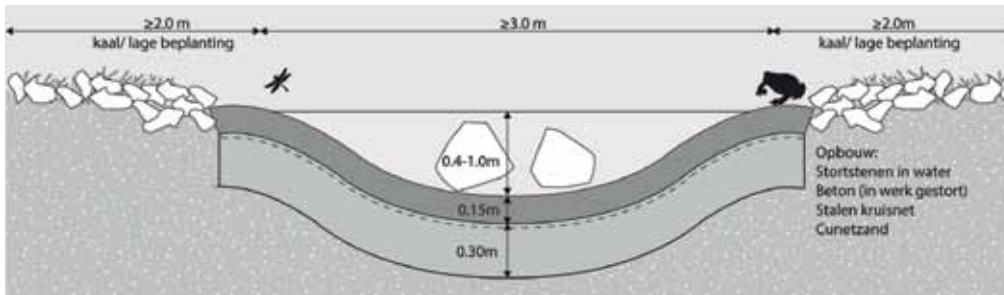
Een poel met daarom heen een zandig milieu dat snel opwarmt, is een prima kraamkamer voor de pad. Natuurlijk profiteren ook andere amfibiesoorten van de poel.

De amfibieënpoel is goed voor:

- Bruine , groene kikker, kleine watersalamander en gewone pad
- Juffers en libellen

Uitvoering

Een amfibieënpoel is makkelijk aan te leggen. Beton is het beste materiaal voor een duurzame poel. Er blijft hemelwater in staan, waardoor de poel zelfvoorzienend is in water-toevoer. Een poel van beton heeft vrijwel geen onderhoud nodig. De paddenpoel mag niet dieper zijn dan één meter vanaf het maaiveld. De oever moet ten minste twee meter breed en kaal zijn. En binnen een straal van vijf meter moeten losse stortstenen liggen zodat amfibieën kunnen schuilen.



10 Haag

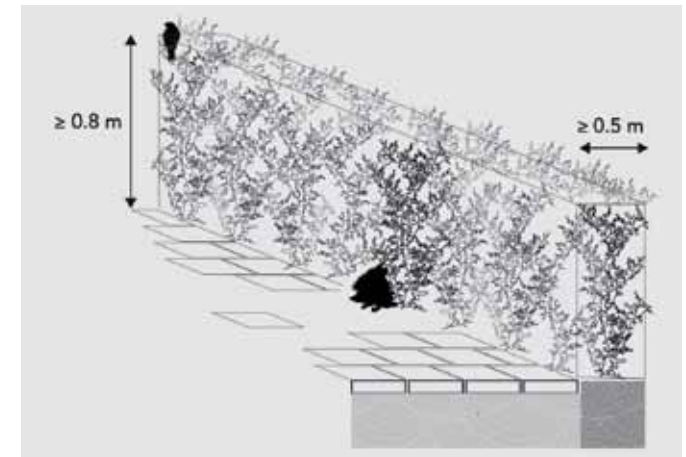
Hagen zijn prima schuilplaatsen voor vogels en dienen ook als perfecte ecologische erf-afschieding. Vooral de huismus maakt hier dankbaar gebruik van. Maar ook kleine zoogdieren als de egel gebruiken dit soort groenstructuren om van het ene naar het andere groengebied te komen.

Goed voor:

- Vogels
- Kleine zoogdieren zoals de egel

Uitvoering

Er bestaan allerlei soorten hagen. Gekozen kan worden voor inheemse hagen met bijvoorbeeld verschillende soorten: liguster, meidoorn, sleedoorn, veldsdoorn. De haag kan worden opgevuld met bijvoorbeeld vlier en braam. Deze vruchtdragende soorten zijn interessant voor mens en dier.



11 Bloemrijke beplanting

Bloem- en kruidenrijke groenstroken vormen een belangrijke voedingsbron voor vlinders, hommels en bijen. Deze soorten zijn voor hun dagelijkse kost afhankelijk van de nectar en het stuifmeel van bloemen. Daarnaast zijn de linten ook goed voor veel andere dieren, zoals vogels en kleine zoogdieren als de egel die daar eten en schuilplekken vinden. Met name tuinen kunnen bijdragen aan een leefomgeving voor vlinders en bijen. Bijen, vlinders en vogels zijn dol op onze tuinen, waar doorgaans een groot aanbod is van verschillende, bloeiende planten en struweel. Een trend is helaas meer verstening van tuinen en minder voedsel en beschutting. U heeft geen grote tuin nodig om zelf bij te dragen. Het belangrijkste is dat u het hele jaar bloeiende planten, in groepjes, in de tuin heeft staan

Bloemrijke beplanting is oed voor:

- Vlinders
- Bijen
- Vogels
- Planten
- Kleine zoogdieren
- Padden
- Salamanders

Uitvoering

Vlinders en bijen hebben een gevarieerd aanbod van inheemse bloemen en kruiden nodig. In het voorjaar en in het najaar. Zorg ervoor dat de grondsamenstelling goed bij de vaste inheemse planten passen en het zadenmengsel past.



Specifieke informatie per maatregel

Bij de toepassing van maatregel 1 tot en met 3 is specifieke informatie van belang. Bijvoorbeeld over afmetingen en materiaal. Deze informatie vindt u in de onderstaande tabellen.

Maatregel 1. Neststenen voor vogels

Vogelsoort	Inbouw/uitbouw	Minimale/maximale hoogte (meter)	Minimale broedruimte en materiaal	Oriëntatie	Aandachtspunten
Huismus, Koloniebroeder	Beide	3/15	<ul style="list-style-type: none"> 15 x 8 cm (opening van neststenen minstens 50 cm uit elkaar) Houtbeton** 	Noord of oost of in schaduw van dakgoot/overstek van 30 cm	Minstens zes neststenen bij elkaar plaatsen (lieft niet boven ramen)
Gierzwaluw Spreeuw Koloniebroeder	Beide	4/40	<ul style="list-style-type: none"> 43 x 17,5 x 17,5 cm (type Zeist werkt goed) Opening vlakbij bodem van nestkast Houtbeton** 	Noord of oost of in schaduw van dakgoot/overstek van 30 cm	Minstens zes neststenen bij elkaar plaatsen (lieft niet boven ramen)
Witte kwikstaart	Uitbouw	3/10	<ul style="list-style-type: none"> 19 x 18 x 18 cm Houtbeton of plantaardig vezelbeton 	Noord of oost	Lieft niet boven ramen
Zwarte roodstaart	Beide	6/20	<ul style="list-style-type: none"> 19 x 18 x 18 cm Houtbeton of plantaardig vezelbeton 	Noord of oost	Lieft niet boven ramen
Huiszwaluw Koloniebroeder	Uitbouw	6/10	<ul style="list-style-type: none"> 17 x 43 x 17 cm Houtbeton** met lichte kleur 	Noord of oost of in schaduw van dakgoot/bij voorkeur witte overstek van 30 cm	<ul style="list-style-type: none"> Minstens zes neststenen bij elkaar plaatsen. In de buurt van water, bijv. onder een brug. Lieft niet boven ramen
Slechtvalk	Uitbouw	80/120	<ul style="list-style-type: none"> 64 x 80 x 62 cm betonplex/metaal 	Noord of oost, niet met opening richting zuidwesten	Hoogbouw (≥80 meter) (lieft niet boven ramen)

* Bij het in metselen moet er achter de neststeen nog voldoende isolatie geplaatst worden, anders ontstaan koudebruggen.

** Houtbeton mag niet zijn behandeld met chemische middelen.

Maatregel 2. Kasten voor vleermuizen

Vleermuiskasten bestaan in inbouw- of uitbouwmodellen en zijn gemaakt van houtbeton of keramiek (inbouw).

Soort kast	Minimale hoogte	Minimale afmetingen	Oriëntatie	Aandachtspunten
Zomerkast	4 mtr	50 x 20 x 2 cm compartimenten	Kan op alle windrichtingen	Lieft niet boven ramen
Kraamkast	4 mtr	80 x 70 x 3 cm compartimenten	Zuid of west	<ul style="list-style-type: none"> In de buurt van groen en water Lieft niet boven ramen
Winterkast	4 mtr	80 x 70 x 3 cm compartimenten	Noord of oost	Lieft niet boven ramen
Kasten voor tweekleurige vleermuis	30 mtr	70 x 50 x 3 cm compartimenten	Noord/oost/zuid/west	Hoogbouw (≥30m) (lieft niet boven ramen)

* Bij het in metselen moet achter de neststeen voldoende isolatie geplaatst worden, anders ontstaan koudebruggen.

www.zoogdiervereniging.nl > zoek op Brochure vleermuisvriendelijk bouwen

www.bij12.nl > zoek op Kennisdocument gewone dwergvleermuis

Maatregel 3. Hotels en stenen voor insecten

Hotels en stenen voor insecten bestaan in inbouw- of uitbouwmodellen. Plaats insectenhotels en -stenen in de buurt van nectar- en stuifmeel dragende bloemen, planten en struiken.

Soort insectenvoorziening	Minimale hoogte	Minimale afmetingen	Materiaal	Oriëntatie
Bijensteen	variabel	21 x 10 x 6 cm	Houtbeton	Zuidwest
Vlinderhotel	3 mtr	15 x 13 x 23 cm	Hout	Zuidwest
Insectenhotel	variabel	100 x 100 cm	Verschillende materialen; steen, hout, kurk	Zuid

Aandachtspunten

Gebruik inheemse soorten

De meeste dieren hebben veel meer aan inheemse dan aan uitheemse soorten bomen, struiken en planten als voedselbron. Vlinder- struiken, vogelkers, wegedoorn, klimop en hulst zijn struiksoorten die een belangrijke bijdrage kunnen leveren voor de biodiversiteit doordat ze vogels, vlinders en bijen van voedsel voorzien. En bomen zoals wilgen en lindes zijn in ecologisch opzicht interessant voor insecten zoals bijen.

Preventie raamslachtoffers

Als glas de lucht weerspiegelt, lijkt het voor vogels alsof ze erdoorheen kunnen vliegen. Deze maatregelen voorkomen raamslachtoffers:

- Voorzie de ramen van getint of niet-spiegelend glas. Er is ook glas met een ingebakken uv- patroon. Dat patroon is wel zichtbaar voor vogels maar niet voor mensen.
- Plaats de ramen of het glas in geluidschermen in een hoek waardoor ze niet de omgeving reflecteren maar bijvoorbeeld de grond.
- Plak raamstickers op de ramen. De kleur van de stickers moet bij voorkeur wit zijn. Uitgangspunt hierbij is dat er per vierkante meter één figuur van twintig centimeter doorsnede wordt ingepast. Andere vormen van figuurverwerking zijn ook mogelijk, bijvoorbeeld gezandstraalde figuren in het glas of verticale lijnen van 2 cm breed, met een onderlinge afstand van 10 cm.

Verlichting

Bijna alle dieren in de stad hebben last van verlichting. Zorg daarom voor zo min mogelijk verlichting. Dit geldt vooral bij kavels of gebieden die aan een groen- of waterstructuur grenzen en bij voorzieningen voor vleermuizen.

Meer weten?

Handig naslagwerk

- Groenblauwe netwerken, Handleiding voor veerkrachtige steden, Hiltrud Potz, Atelier Groenblauw
- Stadsnatuur maken, Niels de Zwarte, Nai010 Uitgevers
- Begroeide daken na 2010, Peter G. Teeuw, Techne press Amsterdam
- Designing for Biodiversity, K. Gunnell, C. Williams, B. Murphy, RIBA Publishing

Handige websites

- www.checklistgroenbouwen.nl
- www.nextcity.nl
- www.biodiversitycity.nl
- www.rainproof.nl
- www.bijenhelppdesk.nl
- www.vlinderstichting.nl
- www.vogelbescherming.nl
- www.zoogdiervereniging.nl

Colofon

Samenstelling

Anneke Blokker en Geert Timmermans

Tekeningen

Nina Kopp en Jorine Noordman

Fotoverantwoording

Depositphotos.com, shutterstock, istock.com en Gemeente Amsterdam.

Met dank aan

Gemeente Amsterdam
Vogelbescherming Nederland
Gierzwaluwwerkgroep Amsterdam
Maurice Backerra, Ingenieursbureau Amsterdam
Els Corporaal, Ruimte en Duurzaamheid
Gert de Jong, Gierzwaluwwerkgroep Amsterdam
Niels de Zwarte, Bureau Stadsnatuur Rotterdam
Project Amstel-Stad
Buginn
Tichelaar

Bewerking gemeente Doetinchem

Karin Wopereis
Michiel Scholten