

Klimaatbestendig Natuurinclusief Centrumkwadraat Enschede



provincie  overijssel





Colofon

PROJECTGROEP

Marina Eenschoten (projectleider)
Markus Götz
Timo Kemerink op Schiphorst
Edwin Smits
Koen Wagelaar
Dana Wiersma

Gemeente Enschede
Gemeente Enschede
Gemeente Enschede
Gemeente Enschede
Gemeente Enschede
Provincie Overijssel

DE URBANISTEN

Timo Stevens (projectleider opdrachtnemer)
Dirk van Peijpe
Margherita Ghini
Matthijs Hollanders

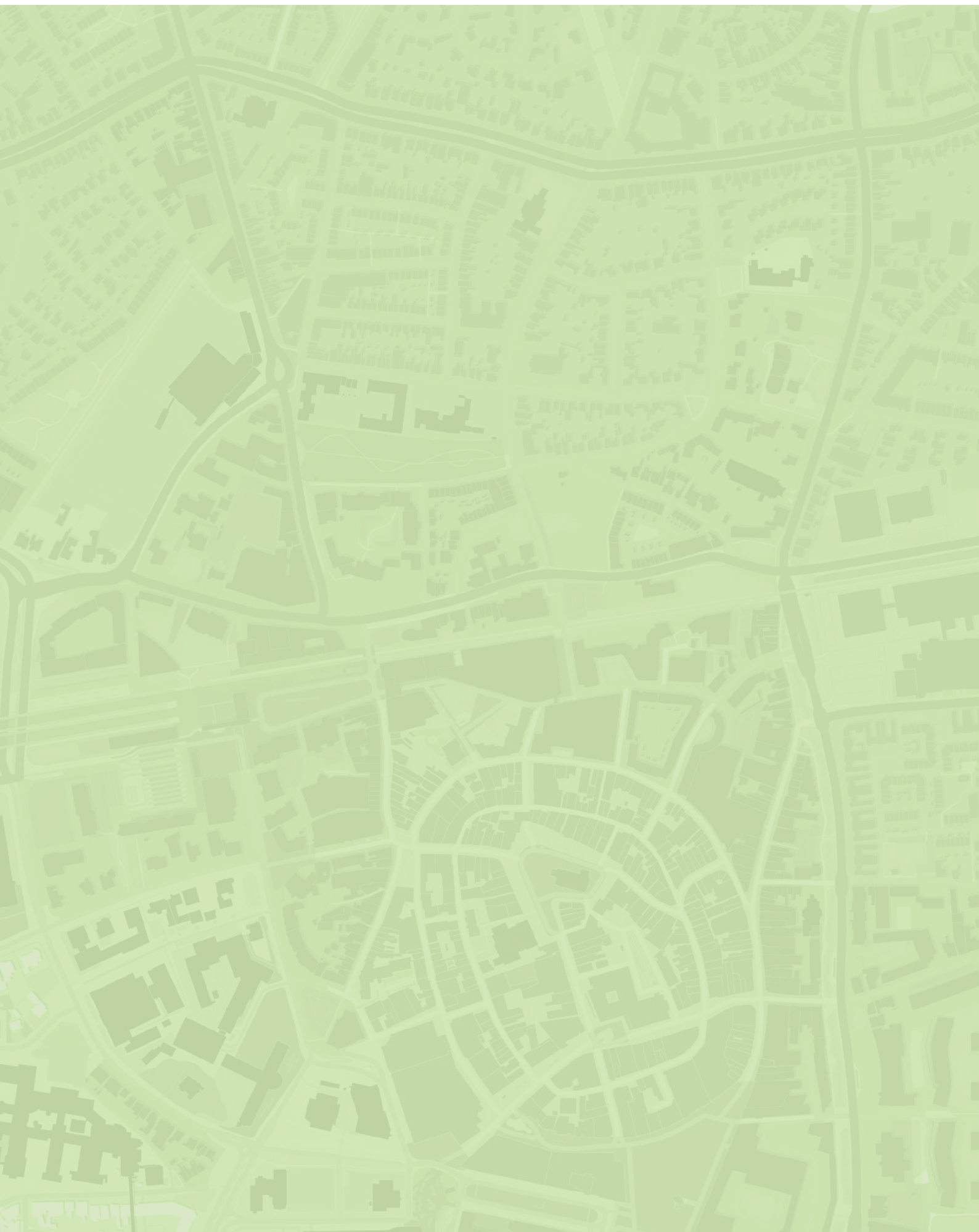
In hoofdstuk 2 tonen we foto's van referentieprojecten ter illustratie van de principes. Wij hebben onze uiterste best gedaan om bronnen en rechthebbenden van beeldmateriaal dat wordt gebruikt te achterhalen. Wanneer desondanks beeldmateriaal wordt getoond waarvan u (mede-)rechthebbende bent en voor het gebruik waarvan u geen toestemming hebt verleend, kunt u contact opnemen met Timo Stevens timostevens@urbanisten.nl. Op verzoek kan het beeldmateriaal worden vervangen of (indien dit nog niet het geval is) worden voorzien van een juiste bron.

Inhoud

1.	Inleiding	6
1.1	Opgave	6
1.2	Leeswijzer	7
2.	Natuurinclusieve en klimaatadaptieve principes	10
2.1	Principes voor een natuurinclusieve en klimaatadaptieve stad	10
2.2	De natuurinclusieve stad	12
2.3	De klimaatadaptieve stad	14
2.4	Beleving	16
2.5	Kosten	16
2.6	Natuurinclusieve en klimaatadaptieve principes	18
3.	Een natuurinclusieve en klimaatadaptieve stad	68
3.1	Inleiding	68
3.2	Stadstypologieën	68
3.3	Historisch Compact	70
3.4	Gecombineerd Stedelijk	71
3.5	Grondgebonden Stedelijk	72
3.6	Industrieel	73
3.7	Campus	74
3.8	Bovenlokale infrastructuur	75
3.9	Parken en open groenruimtes	76
3.10	Pleinen en verharde vlakken	77
4.	Perspectieven voor het Stationskwartier	80
4.1	Natuurinclusieve en klimaatadaptieve principes voor het Stationskwartier	80
4.2	Stationskwartier natuurinclusief en klimaatadaptief	86
4.3	Vergroende Piet Heinstraat	88
4.4	Centraal regenparkje	90
4.5	Waterplein naast het station	92

1

Inleiding



1. Inleiding

1.1 Opgave

Steden staan voor een stevige en complexe opgave; op de agenda staat een duurzame stadsontwikkeling waarin integraal aandacht is voor klimaat, energie, mobiliteit, gezondheid en herstel van de biodiversiteit. Ook steden in Overijssel staan voor deze opgave en zijn daar al volop mee bezig. Zo ook Enschede.

De verstedelijking is geen opgave van bouwen alleen. De verdichting van de stad zal hand in hand moeten gaan met een kwaliteitsimpuls die de leefbaarheid en toekomstbestendigheid van de stad vergroot. Natuurinclusieve en klimaatadaptieve maatregelen die zich richten op de openbare ruimte en de gebouwde omgeving kunnen hier een belangrijke bijdrage aan leveren. Door losse ingrepen aan elkaar te koppelen ontstaan systemen en groeit de impact.

Een natuurinclusieve leefomgeving beschermt en ontwikkelt ecologisch waardevolle plekken en verbindingen in het stedelijke weefsel. Bovenop vergroting van de biodiversiteit zorgt natuurontwikkeling in de stad voor een beter klimaat, hogere waterkwaliteit en het welzijn van de inwoners.

Klimaatverandering zorgt voor grotere weersextremen, zoals zware regenbuien, langdurig hogere temperaturen en perioden van droogte. Dit heeft gevolgen voor onze leefomgeving en vraagt om aanpassing. Belangrijke thema's binnen klimaatadaptatie zijn wateroverlast, hittestress en uitdroging.

Dit document biedt handvatten voor een natuurinclusieve en klimaatadaptieve inrichting van de stad en Centrumkwadraat in Enschede in het bijzonder. Door De Urbanisten is daarvoor een "toolbox" met klimaatadaptieve en natuurinclusieve principes samengesteld. Deze principes zijn bruikbaar bij het aanpakken van de natuur- en klimaatopgave in de stad. Daarbij blijkt, dat een gecombineerde toepassing van maatregelen het meeste effect heeft en maximaal bijdraagt aan een aantrekkelijke leefomgeving (voor mens en dier)

De principes geven wij mee aan stedenbouwers, ontwerpers, architecten, landschapsarchitecten, verkeerskundigen, waterontwerpers en ontwikkelaars als input voor het maken van het uiteindelijk ontwerp van zowel de openbare ruimte als de gebouwen. Het Centrumkwadraat dient als casus voor vergelijkbare stedelijke gebieden in de provincie Overijssel, waarbij de wenkende perspectieven het enthousiasme voor de opgave moeten voeden.

1.2 Leeswijzer

De rapportage van het ontwerpend onderzoek naar een klimaatadaptief en natuurinclusief Centrumkwadraat in Enschede laat zich als volgt lezen. In hoofdstuk twee worden de natuurinclusieve en klimaatadaptieve ontwerpprincipes gepresenteerd. Elk van deze principes is omschreven en voorzien van referentiebeelden. Ook vindt er een 'waardering' plaats van het principe in de vorm van een natuur- en klimaatscore.

Het derde hoofdstuk toont, hoe de principes toegepast kunnen worden in verschillende, veelvoorkomende stadstypen. We onderscheiden daartoe een aantal stadstypen met verschillende ruimtelijke kenmerken, die daarmee ook om andere natuur- en klimaatprincipes vragen. Elk van deze stadstypen zijn gelinkt aan passende principes.

Het laatste hoofdstuk zoomt in op het Stationskwartier van Enschede. Hier is onderzocht, ontworpen en verbeeld hoe de natuur- en klimaatprincipes kunnen landen en welke meerwaarden bereikt kunnen worden. De studie eindigt met een aantal wervende perspectieven voor het Stationskwartier, die ontwerpers en andere betrokkenen hopelijk inspireren om met de toolbox aan de slag te gaan en zodoende bij te dragen aan een klimaatadaptieve en natuurinclusieve stad.



Natuurinclusief en klimaatadaptief toekomstperspectief voor het stationsplein in Enschede - DE URBANISTEN

2

Natuurinclusieve en klimaatadaptieve principes



2. Natuurinclusieve en klimaatadaptieve principes

2.1 Principes voor een natuurinclusieve en klimaatadaptieve stad

Welke maatregelen zijn er beschikbaar en inzetbaar bij het inrichten van een natuurinclusieve en klimaatadaptieve leefomgeving? Welke principes kunnen we gebruiken bij het ontwerpen aan een stad die ruimte biedt aan natuur en het veranderend klimaat?

Op basis van desk-top research en gebruikmakend van een eerder door De Urbanisten ontwikkelde "toolbox klimaatadaptatie" hebben wij een overzicht samengesteld van klimaatadaptieve en natuurinclusieve principes. De principes hebben allen betrekking op een stedelijke context. Het Centrumkwadraat van Enschede is daarvoor de casus.

Alle natuurinclusieve en klimaatadaptieve principes hebben een eigen 'fiche' gekregen met een identieke opbouw. Deze bestaat uit:

- 1 Naam van het principe met een iconische weergave;
- 2 De hoofdcategorie waar het principe deel van uitmaakt (zie toelichting hierna);
- 3 Een beknopte omschrijving van het principe met mogelijke combinaties;
- 4 Een waardering/score van het principe op thema's (natuurinclusief, klimaatadaptief, beleving, kosten);
- 5 Een aantal referentiebeelden voor het principe.

De aan ieder principe meegegeven 'natuur- en klimaatscore' is indicatief. Hiermee is het mogelijk om de impact van verschillende maatregelen te vergelijken. De score helpt ook bij het bespreken van de toepasbaarheid van de maatregelen vanuit de specifieke opgave en/of ambitie.

De principes die verderop in dit hoofdstuk worden beschreven zijn losgetrokken van het grotere systeem. Maar een principe staat vrijwel nooit op zichzelf en sluit ook geen andere maatregelen uit. De meeste waarde wordt zelfs toegevoegd door de combinatie van verschillende maatregelen. In de tekst worden suggesties gedaan voor het combineren van verschillende principes.

Veel principes zijn ook niet 'eendimensionaal' maar dragen tegelijkertijd bij aan zowel een meer klimaatadaptieve als een meer natuurinclusieve stad. Vooral natuurlijke maatregelen zijn dan te prefereren boven meer technische oplossingen voor de opgave.

De principes zijn bedoeld om te gebruiken door iedereen, die actief betrokken is bij een duurzame stadsinrichting. Wij denken dan in de eerste plaats aan ruimtelijk ontwerpers (stedenbouwkundigen, architecten, landschapsarchitecten, verkeerskundigen), ingenieurs en ontwikkelaars. Maar ook aan bewoners en andere belanghebbenden biedt het overzicht van principes de gelegenheid om deel te nemen aan het proces van klimaatadaptieve en natuurinclusieve (her)inrichting van de eigen omgeving.

Opbouw van elk natuur- en klimaatprincipe:

Een iconische weergave van het principe



44. Continuïteit in boomkronen

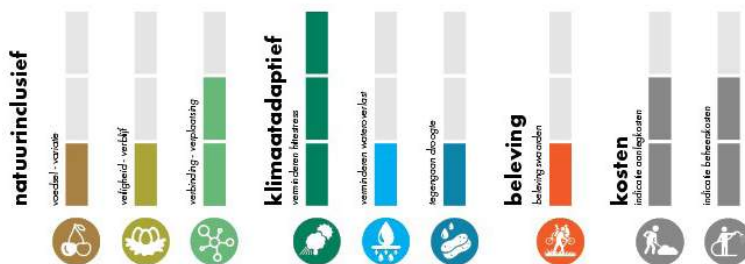
Door een gerichte plaatsing van bomen, waarbij de boomkronen elkaar raken, worden schaduwroutes en ecologische verbindingen gecreëerd. Dit aaneengesloten bladerdek zorgt ervoor dat mensen zich aangenamer kunnen verplaatsen op hete zomerdagen.

Door dit continue bladerdek ontstaan bovendien ecologische verbindingen. Hier kunnen vogels en vleermuizen zich veilig verplaatsen door de stad. Idealiter wordt gebruik gemaakt van natuurlijke hop-overs die zorgen voor een veilige oversteek van menselijke infrastructuur door vleermuizen die met hun echolocatie afhankelijk zijn van een doorlopende oppervlak van boomkronen. Er zijn echter ook kunstmatige passages mogelijk.

Omschrijving van principe en mogelijke combinaties

Een indicatieve natuur- en klimaatscore en een indicatie van de aanleg en beheerskosten

Natuur- en klimaatscore



Referenties



Natuurlijke hop-over voor vleermuizen - Bron: Altenburg&Wymers ecologisch onderzoek



Continue boomkroon in een stedelijke context



Continue boomkroon in een stedelijke context

Heldere referentie beelden

De (hoofd) categorie van het principe

STRAAT

2.2 De natuurinclusieve stad

"We are not apart from nature, we are a part of nature".

Een natuurinclusieve stad is een stad waar ruimte is voor de natuur om er te zijn. Een stad waar de mens als één van de 'aardbewoners' een habitat vindt. Voorheen waren het leefgebied van de mens en de natuur met elkaar verweven. Dat gold lange tijd ook in de stedelijke context. Maar in de stad van vandaag is er voor de natuur niet vanzelfsprekend plaats. Het verlies aan biodiversiteit, het verdwijnen van biotopen voor dieren in de stad en een steeds schrale flora; de stadsnatuur heeft het moeilijk in de verdichtende stad.

Maar inmiddels is er een breed gedragen inzicht, dat het verlies aan natuur in de stad ook een verlies betekent voor de kwaliteit van leven van de stadsbewoners. De aanwezigheid van stadsnatuur en de beleving daarvan draagt bij aan de kwaliteit van leven (bijvoorbeeld de fysieke en mentale gezondheid) en voegt zodoende waarde toe aan de stad. Het is daarom zaak om bewust te ontwerpen voor een symbiose tussen mens, flora en fauna. Op deze manier wordt de mens weer onderdeel van de natuur en vormt zich een rijk stedelijk ecosysteem dat natuur weer verwelkomt in de stad.

Een natuurinclusieve stad biedt ruimte aan allerlei organismen, zoals zoogdieren, vogels, amfibieën, insecten en vegetatie. Zoals het woord 'ecosysteem' suggereert gaat het om een systeem en volstaat het dan ook niet om slechts losse principes toe te passen. Natuurinclusief ontwerpen gaat over de samenhang van principes die in de primaire levensbehoeften van andere organismen voorzien. Natuurinclusief ontwerp vergt maatwerk en de werking van een ontwerpprincipe is afhankelijk van diverse omgevingsfactoren. De levenscyclus van een organisme en veranderingen die optreden in de verschillende seizoenen hebben allemaal invloed op de eisen die aan een habitat worden gesteld. Daarbij is ieder organisme onderdeel van de voedselketen en is het zaak een 'natuurlijke' balans na te streven; een evenwichtig landschap. Hiervoor zijn de volgende aspecten 1) voedsel en variatie, 2) veiligheid en verblijf en 3) verbinding en verplaatsing. De verschillende principes worden op deze aspecten gescoord.



Voedsel en variatie - Voldoende voedsel voor dieren is een primaire voorwaarde voor een natuurinclusieve stad. Daarbij is een gevarieerd aanbod van voedsel ecologisch waardevoller dan een eenzijdig aanbod.



Veiligheid en verblijf - Verblifspots voor dieren zijn een tweede belangrijke randvoorwaarde. Een verblijfsplek biedt fauna veiligheid en schuilgelegenheid en fungeert mogelijk ook als voortplantingsgebied.



Verbinding en verplaatsing - De verplaatsing van organismen zorgt voor een gezonde populatie, waarbij uitwisseling van genen plaats vindt. Daarnaast is verbinding tussen verblijfsplekken en foerageergebieden essentieel; ontbreekt zo'n verbinding dan wordt zowel van de verblijfsplek als van het voedselaanbod geen gebruik gemaakt.

Voor sommige planten en dieren is Overijssel een belangrijk leefgebied, maar biedt het normale natuurbeleid onvoldoende bescherming. Dit zijn de zogenaamde aandachtsoorten. Denk bijvoorbeeld aan de tapuit, de hoogveenglanslibel, de ringslang of de wilde kievitsbloem. De lijst met alle 114 aandachtsoorten en informatie over hoe je zelf kunt bijdragen aan de versterking van het leefgebied van deze soorten vind je [hier](#).



2.3 De klimaatadaptieve stad

Het klimaat verandert. Langere periodes van droogte en periodes van hevige regenval wisselen elkaar af. Hittestress treedt op in onze stenige binnensteden waar de temperaturen oplopen. Water kan lastig worden afgevoerd, waardoor overlast ontstaat terwijl in zomerse periodes een tekort aan water kan ontstaan. Steeds vaker ervaren wij de negatieve gevolgen van deze klimaatverandering.

Het treffen van maatregelen, waarmee onze steden minder kwetsbaar zijn voor klimaatverandering is een urgente opgave. En dus staat een klimaatadaptieve inrichting van de stad staat inmiddels overal op de agenda. Gelukkig is er ook een groeiend arsenaal aan maatregelen beschikbaar om daaraan vorm te geven. In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste principes verzameld.

De klimaatadaptieve stad vraagt om een integrale aanpak. Losse maatregelen zijn minder effectief dan wanneer verschillende maatregelen aan elkaar verbonden worden tot een 'natuurlijk' systeem. Sommige principes dragen bij aan het reduceren van verschillende klimaateffecten tegelijkertijd en hebben daarom de voorkeur. Zeker wanneer een principe ook bijdraagt aan een natuurinclusieve stad.

Met betrekking tot klimaatadaptatie is het concept van "de stad als spons" interessant als vertrekpunt. Daarbij is de leefomgeving zo ingericht, dat (regen)water bij teveel kan worden vastgehouden en bij te weinig water, bijvoorbeeld in tijden van droogte, weer kan worden teruggegeven.

In het overzicht van principes onderscheiden we voor klimaatadaptatie drie thema's. Het verminderen van hittestress, het verminderen van wateroverlast en het tegengaan van droogte. De verschillende maatregelen worden op deze thema's gescoord.



Verminderen hittestress - Het reduceren van hittestress is een belangrijke opgave.

Principes hebben betrekking op zowel de openbare ruimte (bijvoorbeeld schaduwrijke plekken) als de gebouwde omgeving (groene daken bv).



Verminderen wateroverlast - Principes hebben vooral betrekking op het omgaan met piekbuien. Bijvoorbeeld in de reeks bergen, vasthouden, hergebruiken, vertraagd afvoeren.



Tegengaan van droogte - Maatregelen die het negatieve effect van lange droge periodes tegengaan. bijvoorbeeld gericht op meer en betere infiltratie, minder verharding en wateropslag en -beschikbaarheid.



2.4 Beleving

De verzamelde principes hebben allen primair het doel om een klimaatadaptatieve en natuurinclusieve stedelijke inrichting te bereiken. Het goede van veel van de principes is, dat er ook andere belangrijke waarden mee gerealiseerd kunnen worden. Zo hebben veel principes een direct positief effect op de belevingswaarde van de leefomgeving.

De belevingswaarde heeft een direct verband met de ruimtelijke ervaring. Zo blijkt een 'groene omgeving' in bijvoorbeeld de vorm van uitzicht op bomen of nabijheid van een buurtpark bij te dragen aan de mentale gezondheid van mensen. Veel van de principes hebben een dergelijke waarde in zich.

De beleving hangt ook samen met het gebruik. Ook hierin kunnen klimaatadaptatieve en natuurinclusieve principes een rol spelen. Bijvoorbeeld als een stedelijke omgeving uitnodigt tot recreatie (spelen, tuinieren bijvoorbeeld) of actieve mobiliteit stimuleert (groene routes, schaduwrijke straten). En met deze belevingswaarden kan bijgedragen worden aan gezond gedrag en een gezonde leefomgeving.



Belevingswaarden - Principes die een bijdrage leveren aan klimaatadaptatie en natuurinclusiviteit kunnen ook een positief effect hebben op de belevingswaarde. Alle principes zijn daarom ook gescoord op dit thema.

2.5 Kosten

De kosten van de principes lopen sterk uiteen. Kosten hangen vaak samen met de maat en schaal van de maatregel. Maar er is geen noodzakelijk verband met de effectiviteit. Soms hebben kleinschalige en goedkope maatregelen de voorkeur. Maar soms is een grootschaliger oplossing op zijn plaats. Bovendien, groot is niet altijd duur en klein niet altijd goedkoop. Daarnaast is er een verschil tussen de kosten voor de aanleg en voor het beheer.

Interessant zijn de principes, die zich laten combineren met andere noodzakelijke aanpassingen van de gebouwde omgeving (bijvoorbeeld wegonderhoud, nieuwbouw, rioleringswerk). Investerings in klimaat en natuur kunnen dan mee in de financiering vanuit een ander programma.

De baten van natuurinclusieve en klimaatadaptatieve principes blijven in ons overzicht buiten beschouwing. Maar deze "groene baten" kunnen aanzienlijk zijn. Denk bijvoorbeeld aan gezondheidsbaten of de meerwaarde van vastgoed die aantoonbaar samenhangen met een groene leefomgeving. Het mag duidelijk zijn, dat ook deze baten per principe flink kunnen verschillen. En dat de baten niet altijd belanden bij de partij die de kosten maakt.



Aanlegkosten - een schatting of het gaat om een goedkope of dure maatregel in aanleg.



Beheerskosten - een schatting van de nodige kosten voor het beheren van de maatregel (voor langere termijn).



2.6 Natuurinclusieve en klimaatadaptieve principes

In totaal zijn er in het onderzoek 46 principes opgenomen. Deze zijn onderverdeeld in 4 categorieën. Deze categorieën zijn in de eerste plaats bedoeld om de verzameling principes te structureren. Ook zijn met behulp van de categorisering de principes gemakkelijker terug te vinden en te koppelen aan een specifieke opgave. Dit betekent echter niet dat er geen combinaties gemaakt kunnen worden tussen principes uit verschillende categorieën, in tegendeel. Vaak blijkt vooral in het combineren de toegevoegde waarde groot te zijn.

1

Basisprincipe

De eerste categorie gaat met name in op principes die op een groter schaalniveau toe te passen zijn, of meer randvoorwaardelijke verbeteringen voorstellen.



01.
Ecologisch
groenbeheer
pagina 20



02.
Beperking van
lichtbronnen
pagina 21



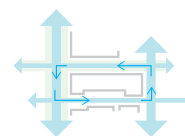
03.
Plekken van rust /
stilteplekken
pagina 22



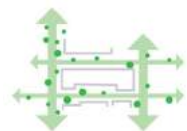
04.
Verbetering
bodemleven
pagina 23



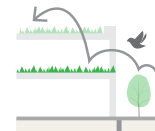
05.
Diversiteit en variatie
in vegetatie
pagina 24



06.
Circulair
watersysteem
pagina 25



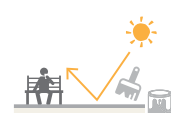
07.
Eco-corridor /
gebundeld groen
pagina 26



08.
Verticale
steppingstones
pagina 27



09.
Optimaliseren
oriëntatie wind / zon
pagina 28

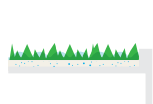


10.
Reflecterende en
flexibele oppervlakken
pagina 29

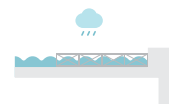
2

Gebouw

Deze categorie bestaat uit typen maatregelen die op, in of aan een gebouw kunnen worden toegepast. Denk hierbij aan maatregelen op daken, aan de gevel, naast de woning of de materiaalkeuze van de bebouwing zelf.



11.
Groene
daken
pagina 30



12.
Waterbergend en
vertragend dak
pagina 31



13.
Geveltuin
pagina 32



14.
Verticale en hangende
begroeiing
pagina 33



15.
Afkoppelen hemelwater
van privaat domein
pagina 34



16.
Regenton / bovengrondse
waterberging
pagina 35



17.
Nestgelegenheid
voor insecten
pagina 36



18.
Nestgelegenheid
voor vogels
pagina 37



19.
Porositeit en textuur in
verharding
pagina 38



20.
Vogelvriendelijke
toepassing van glas
pagina 39

3

Kavel, plein en park

Principes binnen de (private) kavels of in de openbare ruimte toepasbaar zijn. Hierbij kan er worden gedacht aan een natuurinclusieve en klimaatadaptieve inrichting van private tuinen, parkeerplaatsen, schoolterreinen, pleinen en parken. Ook kan hier een goede boom en vegetatiekeuze onder vallen, of het creëren van een centrale waterbuffer.



21. Ecologisch waardevolle haag
pagina 40



22. Verminderen verhard oppervlak
pagina 41



23. Ondergrondse waterberging
pagina 42



24. Permanent oppervlakte-water met peilfluctuatie
pagina 43



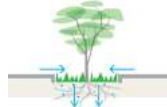
25. Wadi / Regentuin
pagina 44



26. Waterplein
pagina 45



27. Pocketpark /buurtpark
pagina 46



28. Plantvak (infiltratieveld)
pagina 47



29. Waardevolle bomen
pagina 48



30. Waardevolle vegetatie
pagina 49



31. Dood hout
pagina 50



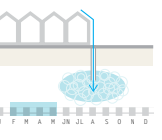
32. Ecologische poel / vijver
pagina 51



33. Natuurlijke oever
pagina 52



34. Lokale voedselproductie
pagina 53



35. Seizoensberging
pagina 54

4

Straat

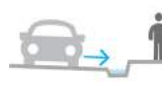
Onder deze categorie vallen principes die met name toepasbaar zijn in en rond straten. Hierbij kan men denken aan maatregelen voor het toevoegen van waterberging op, naast of onder de straat. Ook vallen hier principes onder die verharding reduceren of zorgen voor nieuwe veilige (fauna)verbindingen.



36. Tijdelijke waterbergende straat
pagina 55



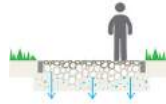
37. Waterberging onder de straat
pagina 56



38. Zichtbare afwatering (op maaiveld)
pagina 57



39. Waterdoorlatende verharding
pagina 58



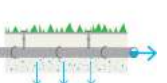
40. Halfverharding
pagina 59



41. Bioswale/stedelijke gracht
pagina 60



42. Smalle verdiepte greppel
pagina 61



43. Infiltratie en transportriool
pagina 62



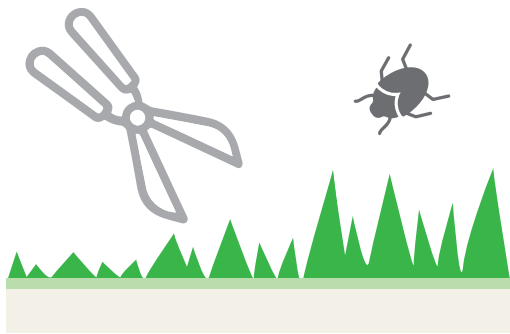
44. Continuïteit in boomkronen
pagina 63



45. Faunapassages, uitstapplaatsen/blokkades
pagina 64



46. Compacte straten
pagina 65

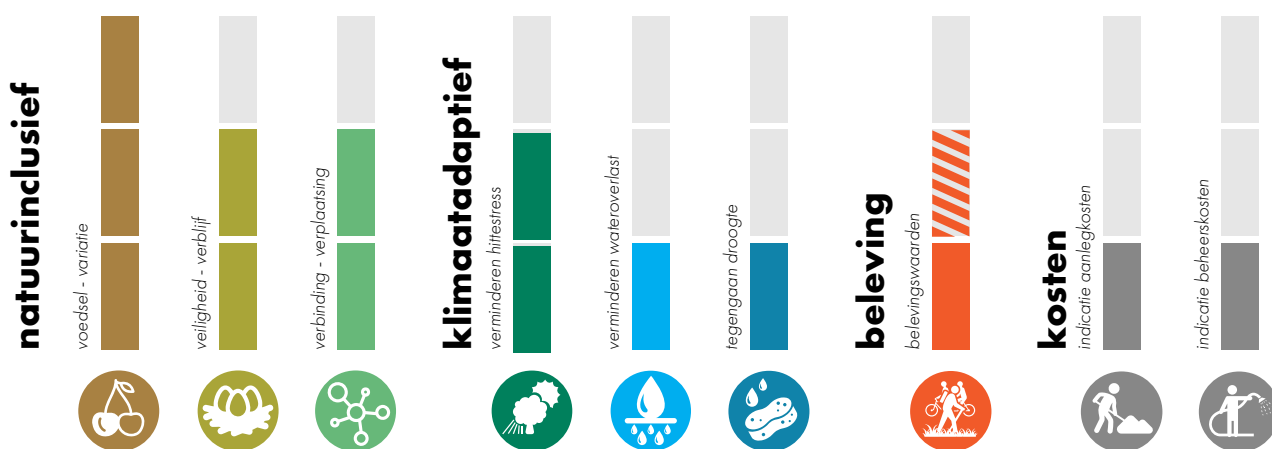


01. Ecologisch beheer

Ecologisch beheer is van toepassing op alle principes waar vegetatie aanwezig is. Onderhoud gaat over behoud van kwaliteiten en een evenwicht zoeken tussen de eisen van de mens en de ecologische waarde voor andere organismen.

Bij het maaien van bermen en oevers is het bijvoorbeeld van belang dat er altijd delen met rust worden gelaten. Dieren moeten een plek hebben om zich in te kunnen verschuilen en planten moeten hun cyclus kunnen doorlopen en zaden kunnen verspreiden.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



Oevers nooit volledig maaien zodat schuilplekken beschikbaar blijven en de oevervegetatie zich kan uitzaaien



Maai-beheer met schapen - Foto: Peter Schmidt



Beheer betekent ook conservatie van bijvoorbeeld orchideeën



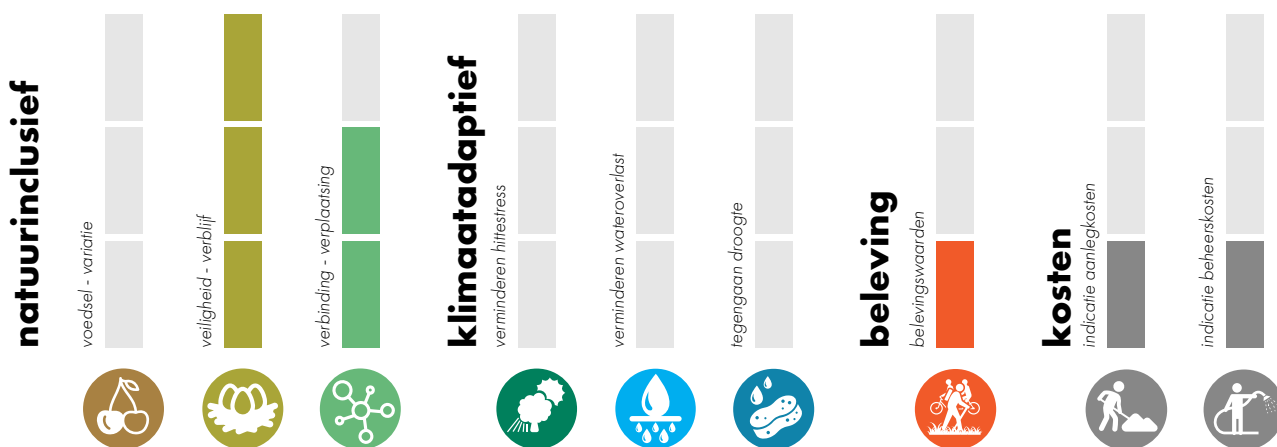
02. Beperking van lichtbronnen

Licht verzorgt voor de mens een veilige openbare ruimte wanneer het donker is. Voor sommige organismen betekent licht echter onveiligheid en een verstoring van het natuurlijke gedrag. De jacht van vleermuizen kan bijvoorbeeld worden bemoeilijkt, waardoor een gebied ongeschikt raakt voor de vestiging van deze soorten. Vleermuizen hebben baat bij lijnvormige structuren zoals bomenlanen, maar dit zijn vaak ook de doorgaande en verlichte routes voor mensen.

Waar mogelijk moet gekeken worden naar de mogelijkheid voor donkere plekken of de toepassing van andere lichtbronnen. Bedrijventerreinen zijn bij uitstek geschikt voor de vestiging van vleermuizen, omdat hier in mindere mate nachtelijke activiteit is en deze vaak tussen de stad en het buitengebied liggen.

Waar verlichting toch noodzakelijk blijkt kan de keuze voor het soort lamp, de juiste armatuur en lamphoogte de verstoringen minimaliseren. Gericht verlichten is hierbij essentieel, dus alleen het oppervlak dat verlicht moet worden wordt ook daadwerkelijk in het licht gezet. Ook moet rekening gehouden worden met nesten van zowel vleermuizen als andere dieren, deze plekken dienen waar mogelijk te worden ontzien van verlichting. De kleur van het licht kan ook worden aangepast; groen, blauw en wit licht zijn bijvoorbeeld veel verstorender dan rood licht.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



Vleermuisvriendelijk fietspad tussen Dorst en Oosterhout



Vleermuisvriendelijk licht van in Nieuwkoop - Bron: Signify



Afwezigheid van 'lichtvervuiling'

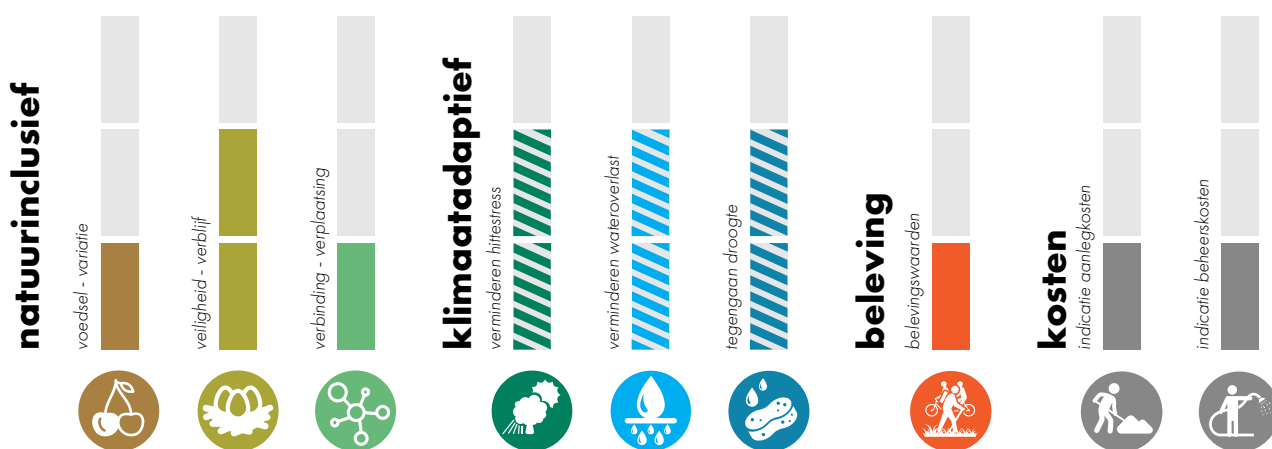


03. Plekken van rust / Stilteplekken

In de stedelijke omgeving is verplaatsing, infrastructuur en een veelheid aan geluiden aan de orde van de dag. Sommige soorten hebben zich reeds aangepast en gedijen goed in deze drukte, maar voor andere soorten zijn plekken van rust en stilte van groot belang. Op deze plekken kunnen zij tot rust komen.

Binnentuinen, hofjes, volkstuinten, onbereikbare watergangen of door infrastructuur geïsoleerd geraakte gebieden kunnen voor de natuur van grote waarde zijn.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



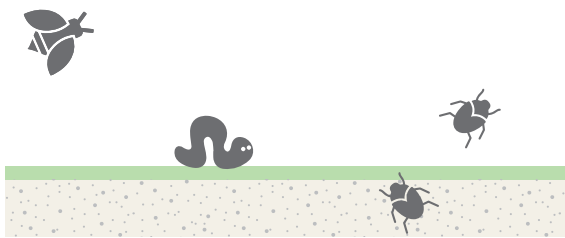
Omsloten tuinen bieden een oase van rust



Voor de mens onbereikbare watertjes - Sankt Kjelds Plads - Denemarken



Volkstuincomplex waar de drukte van de stad wordt ontvlucht

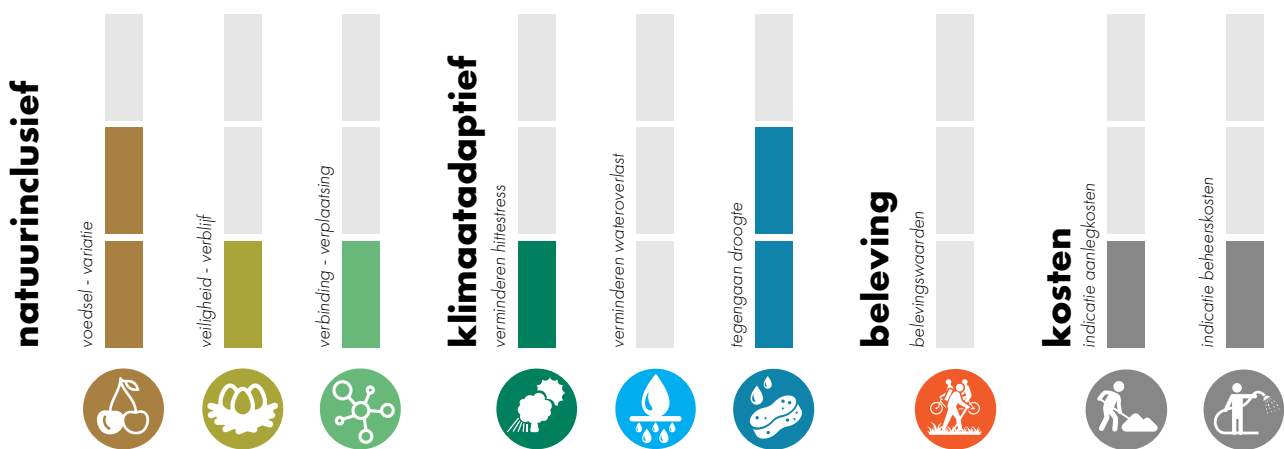


04. Verbetering bodemleven

Plekken met een gebrek aan bodemleven kunnen van bedere grond worden voorzien. Een gezond ecosysteem is opgebouwd vanuit de bodem. Een rijk bodemleven verzorgt het begin van de voedselketen. Bacteriën, schimmels en andere kleine organismen vormen organisch materiaal om tot compost voor planten. Daarnaast vormen de grondbewoners een bron van voedsel voor organismen die hoger in de keten staan. Voor een gezonde bodem moet verdichting van de grond worden tegen gegaan, zodat deze luchtig blijft. Dit heeft als bijkomend voordeel dat de bodem beter in staat is om water te absorberen. Sommige insecten of zoogdieren zijn afhankelijk van een specifieke grondsoort en conditie voor de voortplanting of schuilmogelijkheid. Een gezonde bodem betekent gezonde begroeiing en resulteert dus in een gezonder straatbeeld.

Een goede bodem vormt de basis voor een florerende vegetatie, een rijk ecosysteem en een klimaatadaptieve groenvoorziening. Met de juiste bodemsamenstelling kan de infiltratiecapaciteit en het vermogen om water vast te houden worden vergroot. Dit noemt men de 'sponswerking' van de bodem. Men kan dit bijvoorbeeld doen door additieven (toevoegingen om bepaalde eigenschappen te verbeteren) met de grond te vermengen waardoor de sponswerking wordt vergroot. Men kan ook verschillende bodemtypen mengen waarbij zowel waterdoorlatende als ook vochtvasthoudende kenmerken worden gecombineerd. Voorbeelden van additieven die vocht kunnen vasthouden in de bodem zijn perliet en vermiculiet.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



Verbetering bodemleven



Zandbij heeft zandgrond nodig om in te nestelen



Heuvel gevuld met boomstronken heeft veel holle ruimtes die water vasthouden - Fifth Quarter Community Garden, Norwich



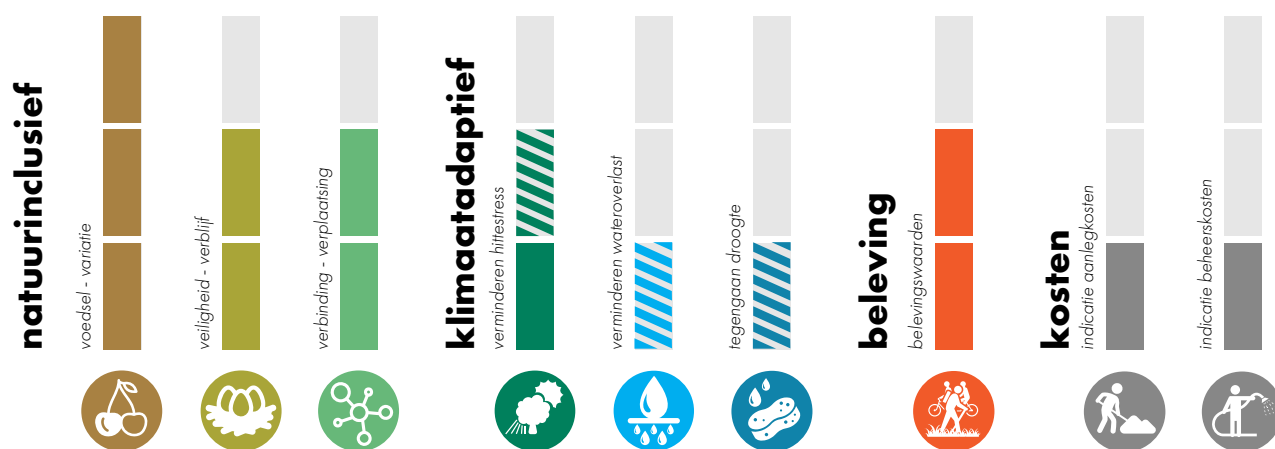
05. Diversiteit en variatie

Dit principe raakt aan veel van de andere principes en kan op verschillende manieren worden ingezet. Diversiteit en variatie heeft betrekking op alle onderdelen die een gezond ecosysteem bevorderen zoals voedselvoorziening en de aanwezigheid van diverse schuilgelegenheden. Diversiteit betekent in de basis dat er geen sprake is van een monocultuur.

Het gaat hierbij niet alleen om voldoende voedsel door alle seizoenen heen of dat er voor iedere soort een plek is om zich voort te planten of zich te verplaatsen, maar ook om een natuurlijke balans; een ecologisch evenwicht. Een monoculturele aanplant van bomen kan bijvoorbeeld zorgen voor een insectenplaag, omdat één organisme te goed kan gedijen onder de lokale omstandigheden en er een gebrek is aan goede leefomstandigheden voor de natuurlijke vijanden van dit organisme. Daarnaast kunnen er ook gemakkelijker ziektes optreden die zich vervolgens ook makkelijk verspreiden.

Door verschillende soorten aan te planten wordt dit voorkomen. Als er wordt gestreefd naar een uniform beeld kan worden gekozen voor cultivars binnen dezelfde familie, zodat het beeld niet wordt verstoord, maar er wel sprake is van een gezond en weerbaar geheel. Aanplant van diverse leeftijden zorgt ervoor dat nooit alles op hetzelfde moment gekapt hoeft te worden.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



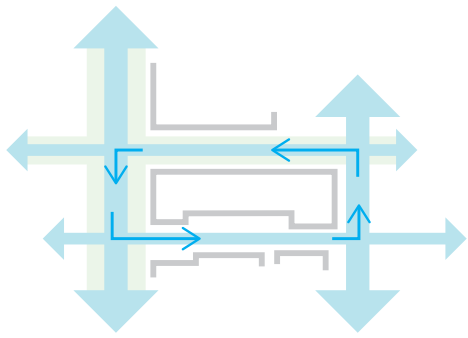
Aanplant van verschillende soorten



Natuurlijke bestrijding van eikenprocessierupsen -
Bron: Eikenprocessierups.life



Kluit van eikenprocessierupsen



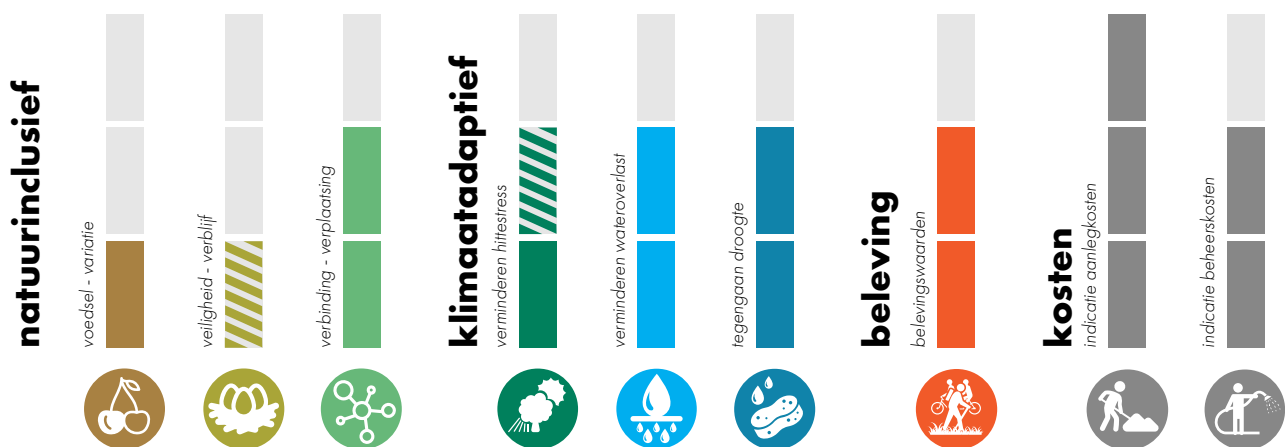
06. Circulair watersysteem

Door waterstromen met elkaar te verbinden en het water te laten circuleren zal de waterkwaliteit verbeteren, dit komt de flora en fauna ten goede. Daarnaast biedt het ook kansen voor het versterken van recreatieve structuren.

Een goed verbonden waternetwerk heeft in potentie meerwaarden voor klimaatadaptatie, wateroverlast kan flink worden verminderd en droogte kan worden tegengegaan door water dicht bij de bebouwde omgeving te brengen en in verbinding te brengen met bovenliggende waterstructuren.

Een groter watersysteem betekent gemakkelijke verplaatsing van watergebonden soorten. Vissen hebben hierdoor voldoende ruimte om zich te ontwikkelen, voedsel te vinden, schuilplekken te vinden en zich voort te planten.

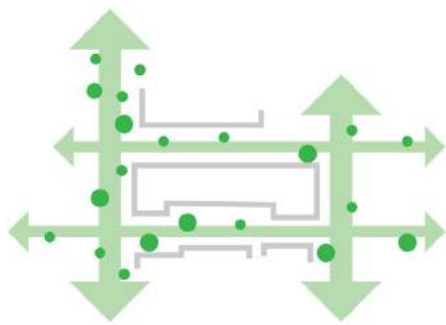
Natuur- en klimaatscore



Referenties



Gezicht op Stad van de Zon met waterzuiveringslabyrint

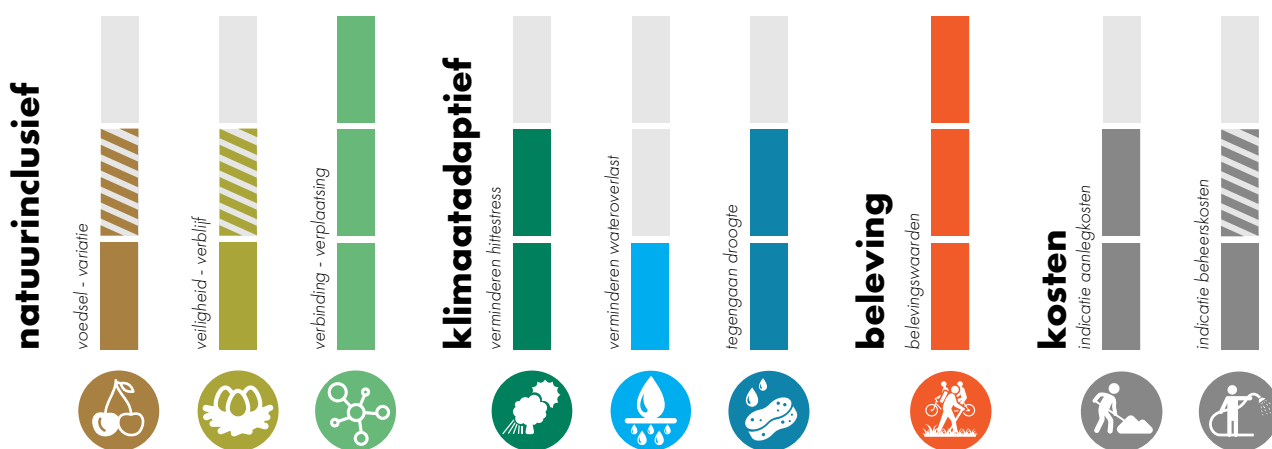


07. Eco-corridor / Gebundeld groen

Groen in de stad is van groot belang. Door groene plekken goed met elkaar te verbinden draagt men bij aan de leefbaarheid en biodiversiteit en worden de mogelijkheden voor het lokaal vasthouden van hemelwater vergroot. In sommige gevallen kunnen structuren die in de loop der tijd een overbodige functie hebben gekregen hier ruimte voor bieden. Denk bij groene structuren aan tuinen, plantsoenen, parken, berm, lanen en oevers. Dit principe richt zich niet op de verblijfskwaliteit, maar biedt een ecologische structuur die versnippering van groen en leefgebieden tegen gaat.

Een goede en snelle toegang tot parken en andere groene plekken in en om de stad zorgt met name in de zomer voor verkoeling. Vrijliggende fietspaden en aangename wandelverbindingen van en naar parken dragen ook bij aan de leefbaarheid in de stad.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



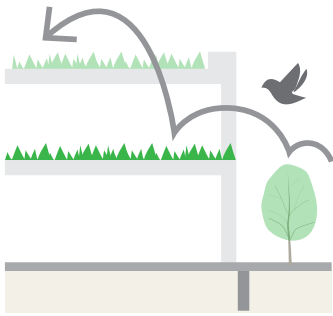
Laag bloeiende vegetatie - Gemeente Soest



Aaneengesloten groen - Bonnington Square, Londen



Bomenlaan - Breda

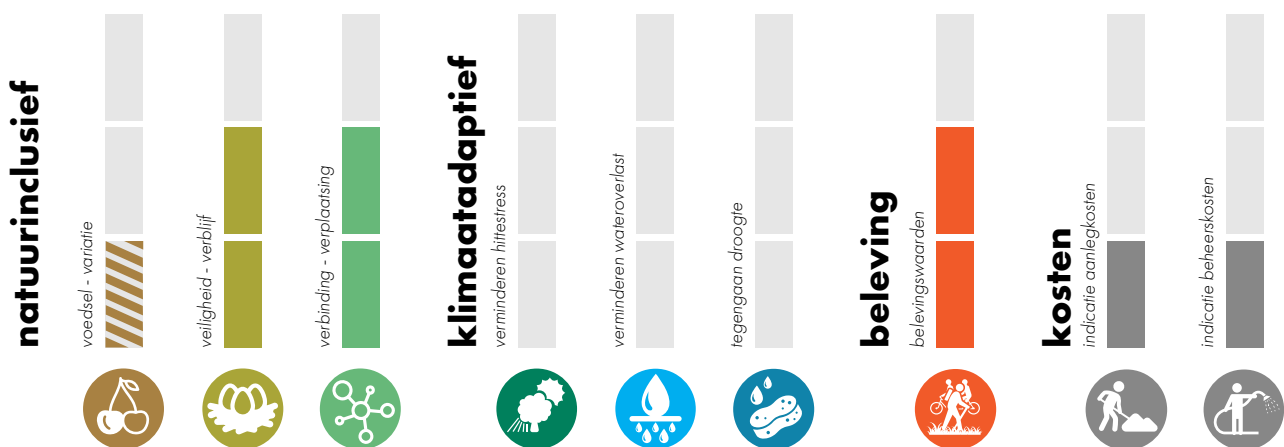


08. Verticale stepping stones

Veel diersoorten hebben een specifieke afstand waarover zij zich durven te verplaatsen, hierbij speelt een veilige verplaatsingsroute een belangrijke rol. Bij gebrek aan veiligheid zullen sommige soorten zich niet verplaatsen. Beperkte afstanden tussen groengebieden zijn dus van groot belang.

Verticale stepping stones zijn belangrijk voor de ecologische kwaliteit en het systeem op grotere schaal. Een groen dak dat onbereikbaar is voor gekozen doelsoorten zal een lagere waarde hebben dan een dak waarbij tussenliggende veilige plekken zijn gemaakt, zodat de verplaatsingsafstand door open terrein beperkt wordt. Door dit principe toe te passen wordt versnippering van groen en leefgebieden tegen gegaan.

Natuur- en klimaatscore



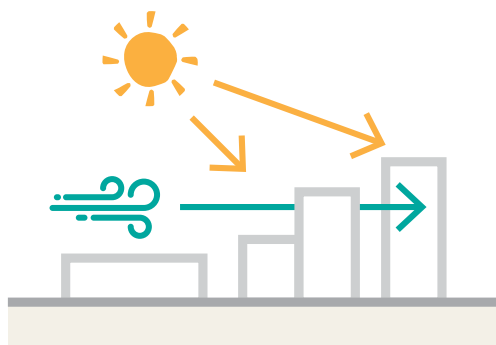
Referenties



Bomen op een groendak vormen ook hier een verblijfsfunctie voor vogels



Verticale steppingstones, Arboricole - Bron: Vincent Callebaut Architectures

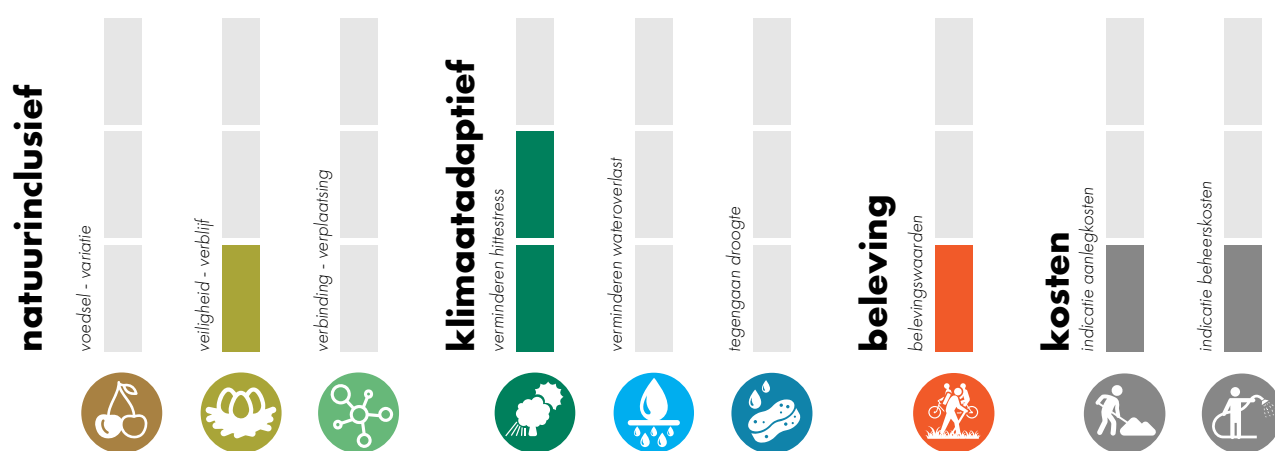


09. Optimaliseren oriëntatie wind en zon

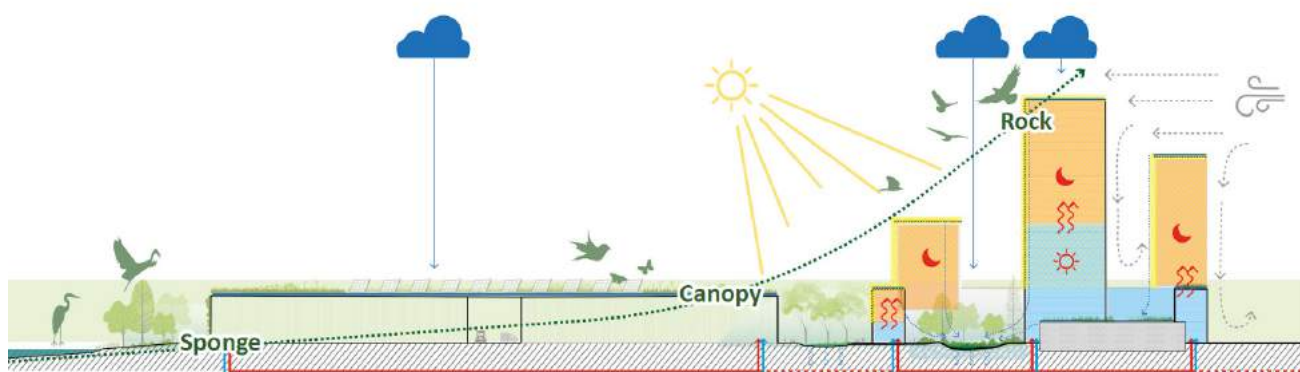
Door bij het bouwen van nieuwe woningen rekening te houden met factoren zoals wind en zon kan men zeer gunstige condities creëren voor het opwekken van zonne-energie. Door de bebouwing op een dusdanige manier te positioneren kan men gebruik maken van de wind voor verkoeling en/of energie.

Wind kan ook effect hebben op het vestigingsklimaat voor bijvoorbeeld vogels. Daarnaast speelt wind een belangrijke rol in de verspreiding van zaden.

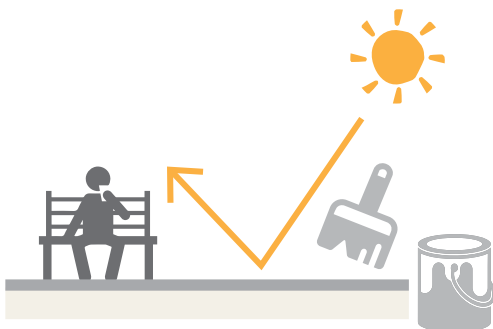
Natuur- en klimaatscore



Referenties



Klimaatneutraal en klimaat bestendig Beurskwartier - Bron: DE URBANISTEN

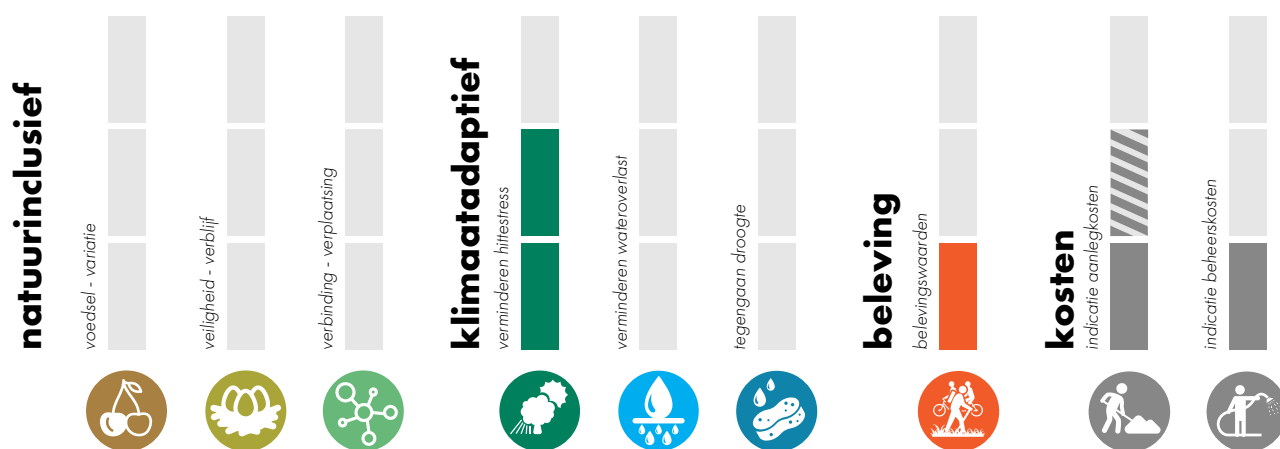


10. Reflecterende en flexibele oppervlakken

Door lichte kleuren toe te passen op daken kan hittestress worden tegengegaan. Door in de openbare ruimte of op daken gebruik te maken van lichte reflecterende kleuren kan verhitting tijdens warme dagen worden tegengegaan.

Een slim systeem van kantelbare lamellen op het dak biedt de mogelijkheid om het kleurgebruik naar wens aan te passen. Wanneer een kant van de lamellen een lichte kleur en de andere zijde een donkere kleur heeft kan op warme dagen het zonlicht worden gereflecteerd en op koude dagen het zonlicht worden geabsorbeerd.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



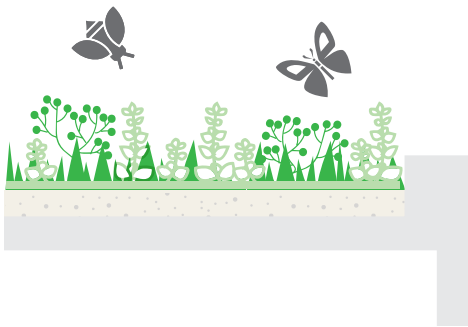
Lichte verharding die het zonlicht reflecteert en opwarming reduceert - Bron: Lawrence Berkeley National Laboratory



Reflecterend dakoppervlak - Bron: Architectenweb



Reflecterende folie

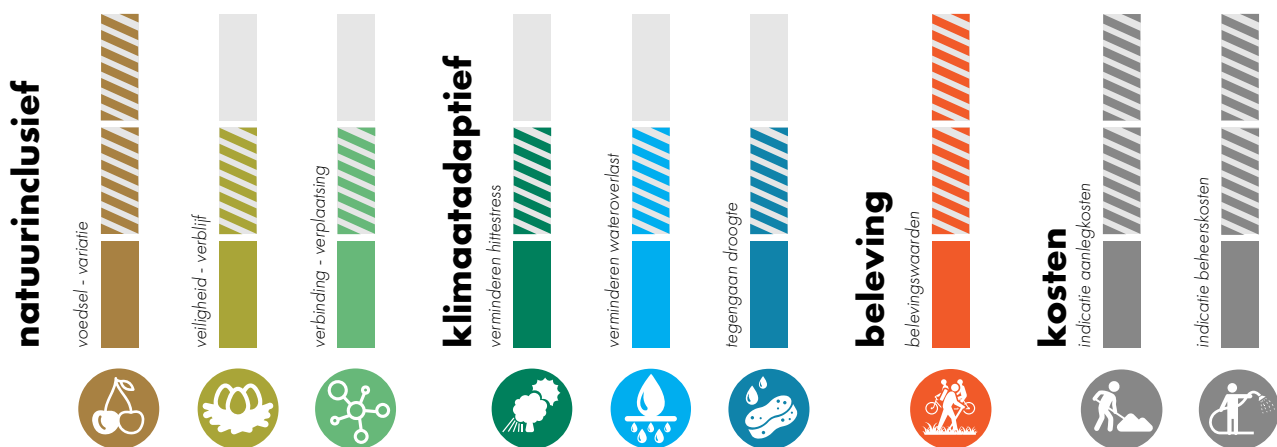


11. Groene daken

Groene daken zorgen voor een geringere opwarming van het dakoppervlak, ze houden regenwater vast en hebben een positief effect op biodiversiteit. Ze kunnen over het algemeen in twee types worden opgesplitst, namelijk extensieve en intensieve groendaken. Extensieve groendaken zijn geringer in opbouw, vereisen minder onderhoud en hebben minder positieve effecten dan intensieve groendaken. Intensieve groendaken herbergen meer mogelijkheden voor beplanting, ze hebben een groter waterbergend vermogen en isoleren beter dan extensieve groendaken. Ze zijn derhalve ook duurder in aanleg en in onderhoud.

Extensieve groendaken werken verkoelend in de zomer en werken als een extra deken in de winter. Op groendaken wordt het regenwater opgeslagen in planten en in het substraat. Ook is het mogelijk om een dunne laag kratten aan te brengen onder de vegetatie voor extra ruimte voor het bergen van hemelwater. Door verdamping verdwijnt een gedeelte van het water weer terug in de atmosfeer. Intensieve groendaken hebben vaak een dubbelfunctie. Naast vergroening en/of waterberging kunnen deze daken worden gebruikt om te verblijven of om voedsel op te verbouwen. Intensieve groendaken vereisen een stevige constructie aangezien de belasting van dit dak hoger is dan een extensief groen dak. Groendaken kunnen gecombineerd worden met zonnepanelen. Het rendement van de panelen is zelfs hoger door de lagere temperatuur van het dak. Daarnaast draagt een groen dak bij aan de levensduur van de dakbedekking.

Natuur- en klimaatscore



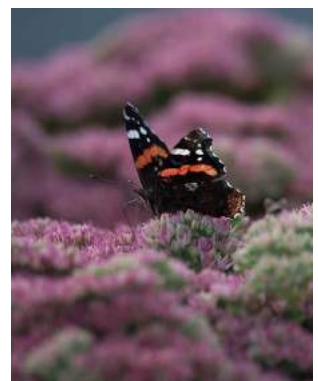
Referenties



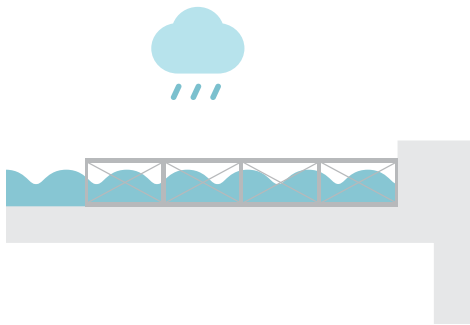
Dakmoestuin - intensief - Bron: De Dakkker



Groendak op winkelcentrum Miro in Enschede - foto: Mark van Veen



Bloeiende sedumvegetatie trekt bijen en vlinders aan - Bron: Groendaktotaal



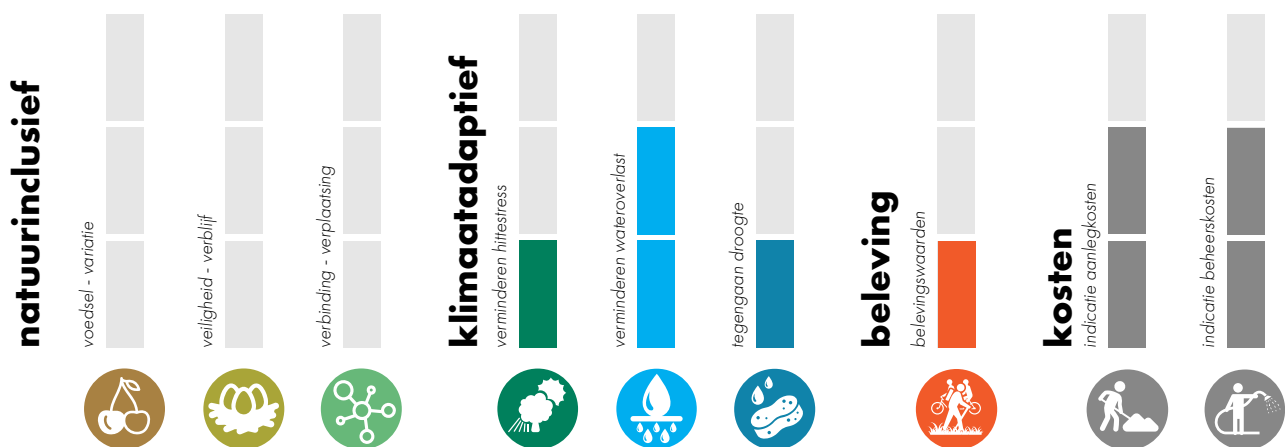
12. Waterbergend en vertragend dak

Bij een waterbergend dak wordt er hemelwater tijdelijk op het dak vastgehouden en via een geknepen afvoer vertraagd afgevoerd. De capaciteit van een waterdak is afhankelijk van de draagkracht van het gebouw. Een overstort voorkomt dat de belasting wordt overschreden.

Een slim waterdak is een waterbergend dak met een beheersysteem dat gekoppeld is aan een weersvoorspelling. Wanneer er hevige neerslag op komt is kan het dak vroegtijdig worden leeggemaakt zodat het dak een grotere waterbufferende capaciteit heeft op de momenten wanneer dit nodig is. Dit soort type dak staat bekend onder de naam 'polderdak'.

Waterbergende daken kunnen goed samengaan met groen, door water op het dak vast te houden kan het ook worden gebruikt om eventueel aanwezig groen op de daken te voorzien van water. Daarnaast is er ook nog een mogelijkheid om hemelwater in pandig te hergebruiken.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



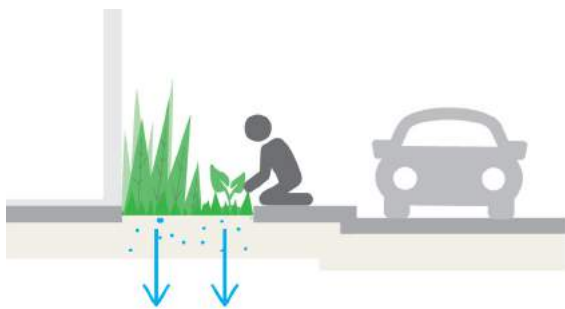
Waterbergend dak



Polderdak - Gravenlo



Polderdak met automatisch regelsysteem

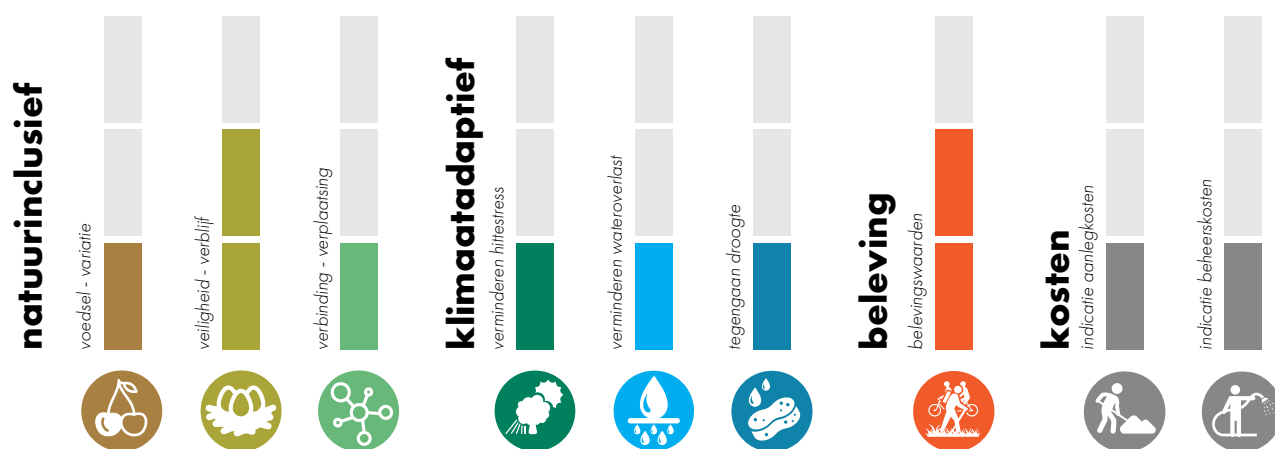


13. Geveltuin

De overgangszone tussen de woning en het trottoir kan in veel gevallen worden vergroend om op deze manier hemelwater lokaal te laten infiltreren. Daarnaast is het een aangename verfraaiing van het straatprofiel.

Door enkele tegels langs de gevel te verwijderen kunnen geveltuinen worden gecreëerd. De geveltuin dient vooral ter vergroening van het straatbeeld en om bewoners meer te betrekken bij 'hun straat'. De geveltuin heeft een sociale functie in de straat. In de geveltuin wordt hoofdzakelijk het regenwater dat op de tuinen zelf valt geïnfiltreerd, mogelijk bijkomstig ook het water van de daken. Daarnaast, bij het gebruik van opgaande beplanting of klimplanten, heeft de geveltuin een (beperkt) verkoelend effect in de zomer, zowel op de woning als in de straat. Met diverse bloemrijke beplanting kunnen de geveltuinen (zelfs in zeer smalle straten) bijdragen aan het verhogen van de biodiversiteit.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



Geveltuin in Zwolle - foto: Dana Wiersma



Geveltuintjes kunnen inwoners activeren



Geveltuinen in Zwolle - foto: Dana Wiersma

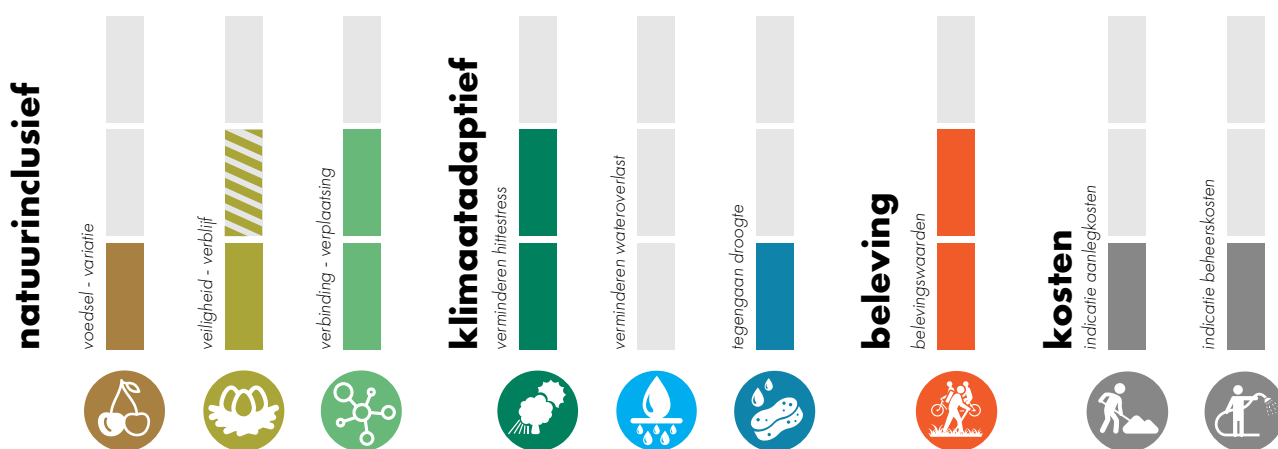


14. Verticale en hangende begroeiing

Begroeide gevels kunnen ontstaan door klimplanten die zich hechten aan het geveloppervlak. Er zijn echter ook klimplanten die klimhulp nodig hebben. Architectuur, plantsoort en oriëntatie van de gevel hangen daarom sterk samen. Naar gelang de soort kan worden gekozen voor een ruw hectoppervlak, een raster of kabels. Een groene gevel vormt als het ware een extra laag op de gebouwschil en biedt schuilplaatsen voor vogels, insecten en kleine zoogdieren. Sommige vogels kunnen hier zelfs hun nest bouwen en bij andere vogels kan het groen goed gecombineerd worden met nestvoorzieningen. Een groene gevel kan ook als ladder dienen om naar een hoger gelegen groendak te kunnen migreren.

Kabels of een pergola constructie kunnen de klimplanten ook horizontaal laten groeien en zo voor schaduw zorgen. Ook draagt dit bij aan het groene karakter van bijvoorbeeld een woonbuurt.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



Verticale staalkabels voor windende gevelbegroeiing - Genderdal - Bron: Buro Lubbers



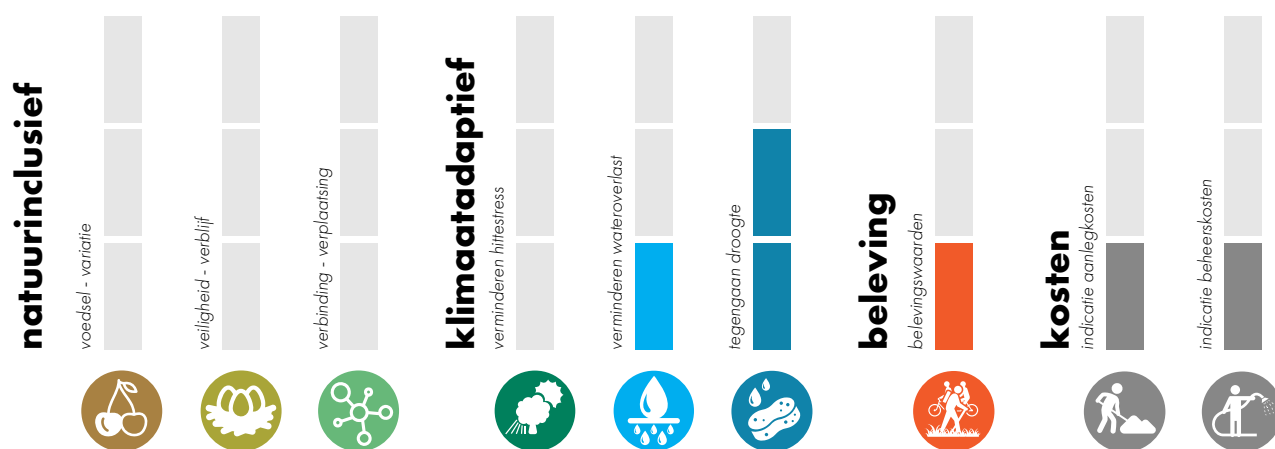
Gevelraster als ondersteuning voor gevelbegroeiing



Groenslingers, De Dampuuters, Gent

In dit principe wordt het verzamelde hemelwater dat afstroomt van (verharde) private oppervlakten zoals daken en tuinen afgekoppeld van het bestaande (al dan niet) gemengde openbare rioleringstelsel. Het afstromend water kan ofwel herbruikt worden (circulariteit) of afwateren richting een groenzone of waterdoorlatende verharding om daar te infiltreren. Indien dit niet mogelijk is kan het ondergronds aangesloten worden op een gescheiden rioleringstelsel.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



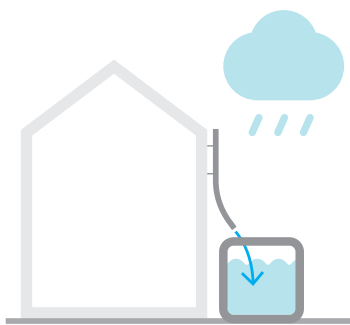
Zichtbare afwatering van private regenpijpen via een molgootje, referentie: Ramboll Studio Dreiseitl - Arkadien, Winnenden



Afkoppel tegel bij een project in Maasbracht, referentie:
GWW Totaal



Regen wordt direct afgevoerd naar de geveltuin

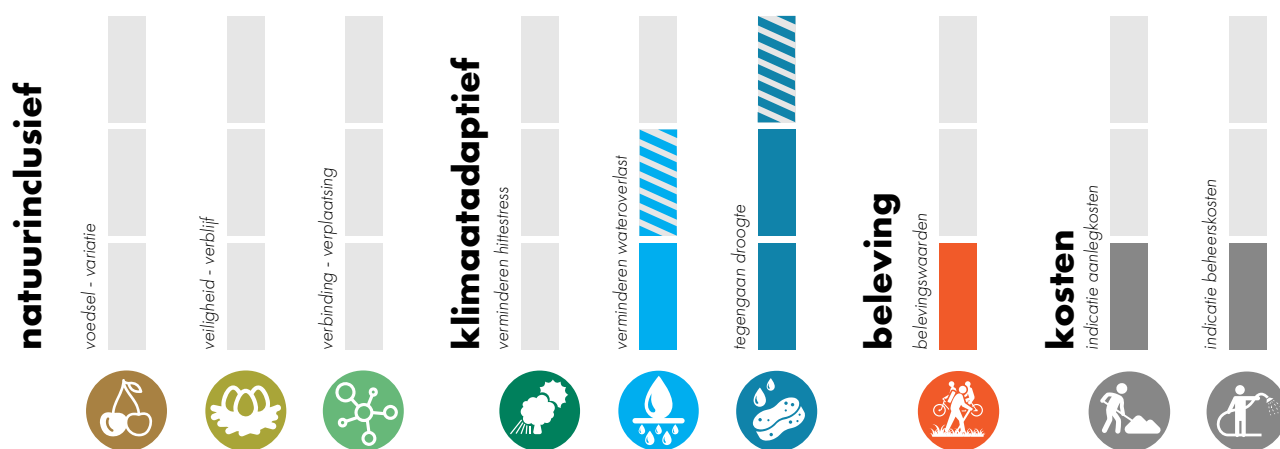


16. Regenton / bovengrondse waterberging

Een regenton is wellicht de meest eenvoudige manier om hemelwater op te vangen. Deze vorm van waterberging is eenvoudig te koppelen aan de bestaande regenpijp. Het opgevangen water kan worden hergebruikt voor het bewateren van de tuin of voor schoonmaak-werkzaamheden. Een slimme regenton is gekoppeld aan de weersvoorspelling, zodat deze kan worden geleegd voor de verwachte extreme neerslag.

Een regenwaterschutting is een zeer platte variant van de regenton en kan worden gebruikt als schutting. Het voordeel hiervan is dat het relatief weinig ruimte in beslag neemt.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



Kleine regenbuffer voor bevoeiing van tuinplanten



Regeton design - Bron: Studio Bas Sala



Grote regenton



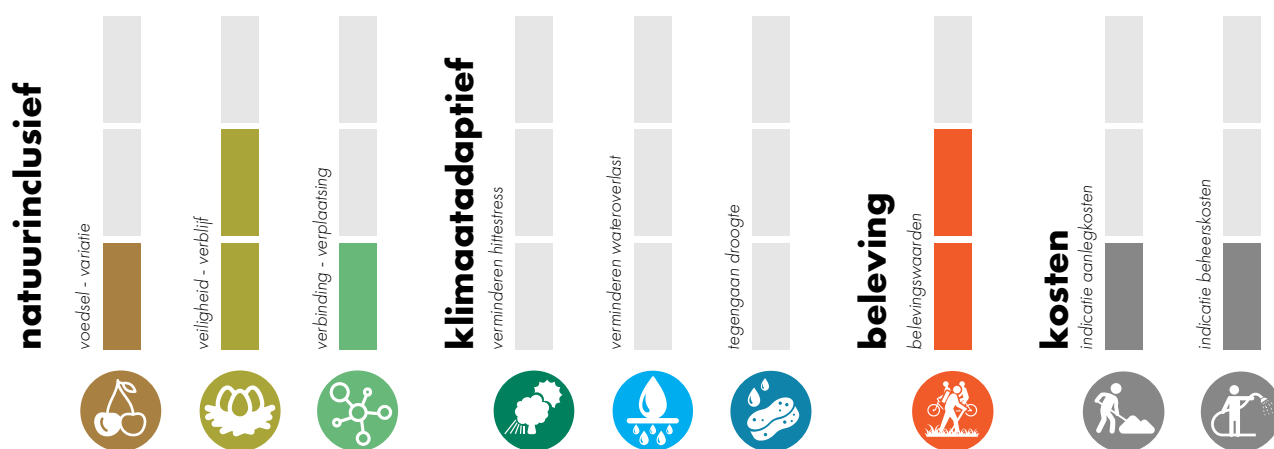
17. Nestgelegenheid voor insecten

Bijenhotels en andere nestplekken voor insecten zijn belangrijk, omdat er een groot deel van ons verharde en verstedelijkte landschap geen ruimte biedt voor insecten. Idealiter worden dergelijke nestelvoorzieningen geïntegreerd in de bebouwing.

Naast gaten en gleuven bestaan er ook insecten die afhankelijk zijn van specifieke bodemtypen om holen in te graven of om materiaal te oogsten als nestmateriaal; de metselbij bijvoorbeeld.

Aandacht voor een diversiteit aan inheemse insecten is van belang, omdat dit nodig is voor een evenwichtig systeem. Een monocultuur aan honingbijen levert weliswaar honing, maar mag geen vervanging zijn van het rijke insectenleven dat van nature voor zou komen.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



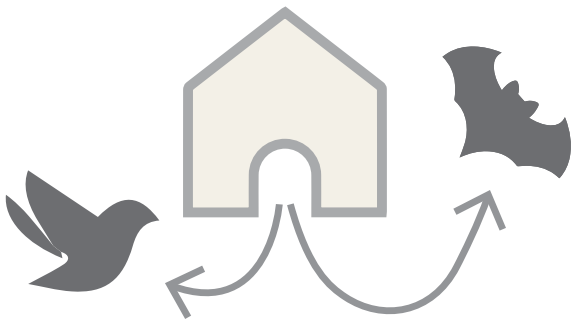
Insectenhotel in Zwolle - foto: Dana Wiersma



Insectenhotel - bron: Natuur voor Elkaar



Schutting gevuld met natuurlijk materiaal waar insecten zich kunnen verschuilen

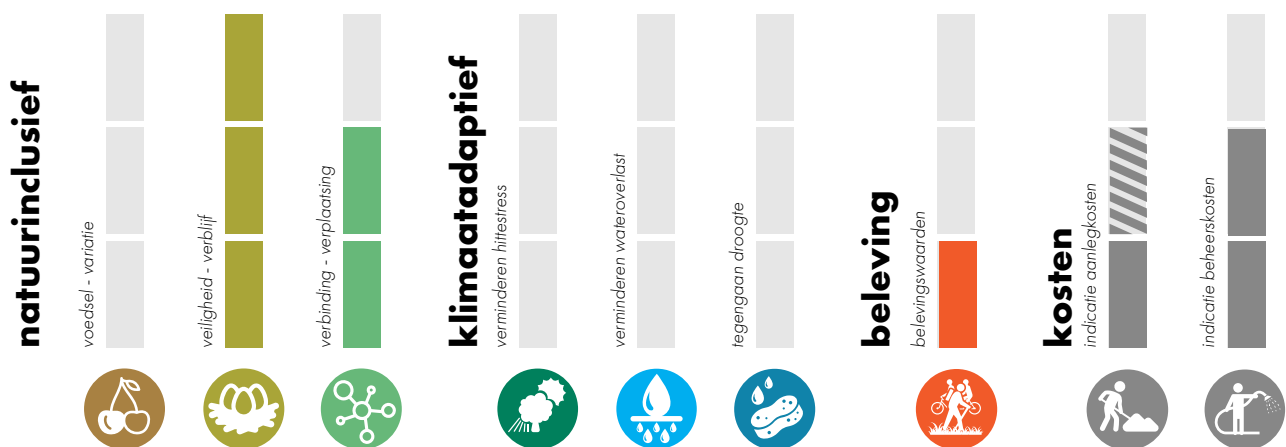


18. Nestelgelegenheid voor vogels, vleermuizen (kleine zoogdieren)

Onze bebouwde omgeving bood voorheen nog ruimte voor vogels en vleermuizen om te nestelen; in de spouw van gebouwen of bijvoorbeeld onder de dakpannen. Dit was echter niet de intentie en slechts een gevolg van kieren en gaten die per ongeluk ontstonden. De hedendaagse architectuur is dermate afgedicht en haast steriel, waardoor bewust natuurinclusief ontwerpen een must is geworden. Nestelgelegenheid voor vogels en vleermuizen is nodig, zodat zij zich kunnen vestigen in een verstedelijkte omgeving waar natuurlijke nestvoorzieningen niet beschikbaar zijn.

Er zijn talloze manieren om in nestvoorzieningen te voorzien, waarbij ingebouwde varianten bestaan en varianten die op iedere gevel achteraf kunnen worden toegevoegd. De wens is nadrukkelijk om nestvoorziening zoveel mogelijk te integreren in de gebouwen, al moet hierbij wel worden gelet op de onderhoudsvriendelijkheid van dergelijke voorzieningen. Naast voldoende voedsel is beschutting rondom de nestplaats van groot belang. Bijvoorbeeld ook om te voorkomen om prooi te worden van de grote hoeveelheid katten.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



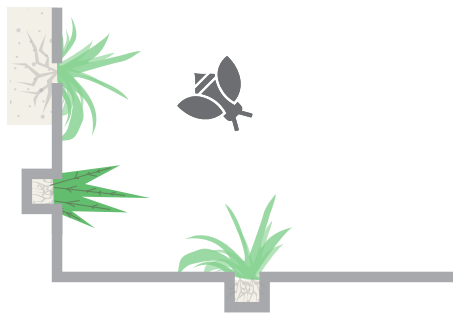
Nestvoorziening in overige bouwwerken - Foto: Raymond Rutting



Inbouw nestkast voor vogels - Bron: Traas Nature Care



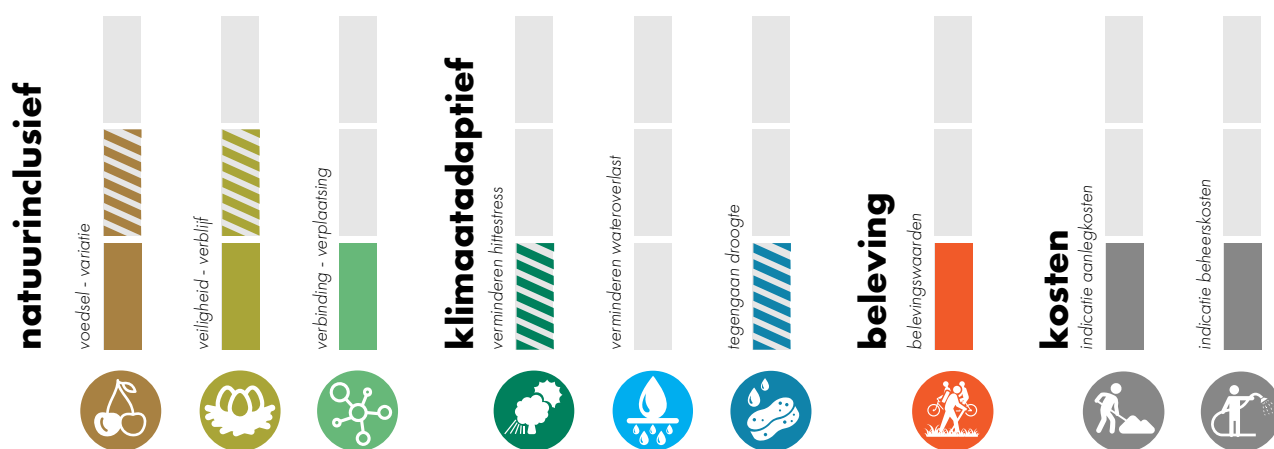
Nestkasten in het groen - Genderdal - Bron: Buro Lubbers



19. Porositeit en textuur

Muren van gebouwen, kademuren of keerwanden kunnen geschikt gemaakt worden voor vegetatie om zich hier te vestigen. Op ruwe oppervlakten waar kleine oneffenheden of gaten aanwezig zijn kan zich na verloop van tijd een substraat opbouwen waar planten kunnen groeien. Niet alleen kan dit er mooi uit zien, maar het levert ook een habitat voor insecten en kan als overbrugging dienen tussen verschillende niveaus.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



Bio-keerwand - Bron: Bosch Beton



Muurplanten - Amersfoort



Muurtje met ruimte voor vestiging van planten



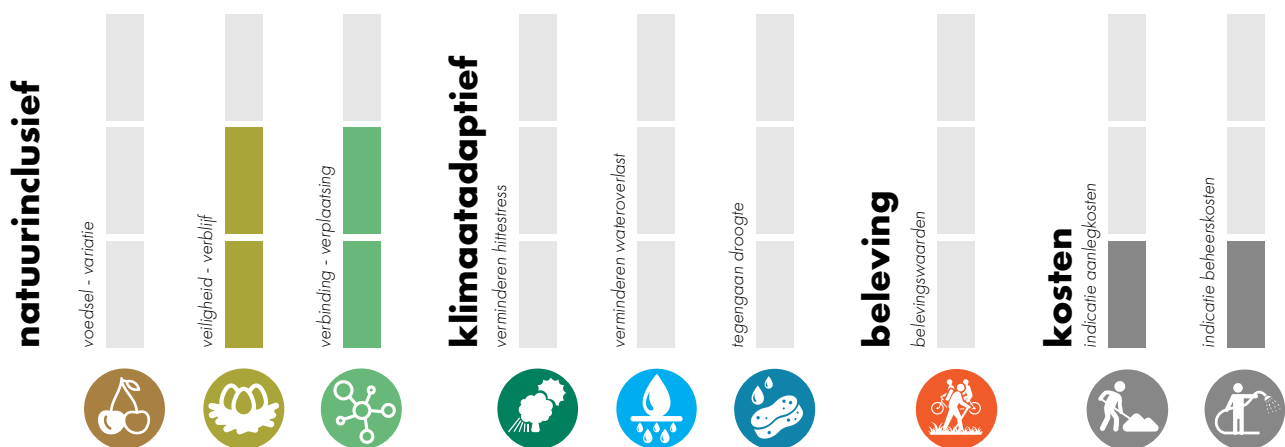
20. Vogelvriendelijke toepassing van glas

De afgelopen decennia is het glasoppervlak sterk toegenomen. Dit heeft onder andere tot gevolg dat veel vogels de dood vinden doordat zij zich te pletter vliegen tegen onze glazen gevels. Oorzaak hiervan is dat het glas voor vogels minder makkelijk waar te nemen is dan voor de mens.

De spiegeling van glas kan ervoor zorgen dat een vogel een gebouw niet waarneemt, juist bij glazen gevels naast groen kan dit een probleem zijn. Een ander probleem is de toepassing van glas op de hoek van een gebouw of andere gevallen waarbij twee glazen oppervlakten dicht bij elkaar staan, waardoor een doorgang wordt gesuggereerd.

De oplossing voor dit probleem is de toepassing van patronen op het glas, maar ook het slim oriënteren van de toegepaste glazen gevels.

Natuur- en klimaatscore



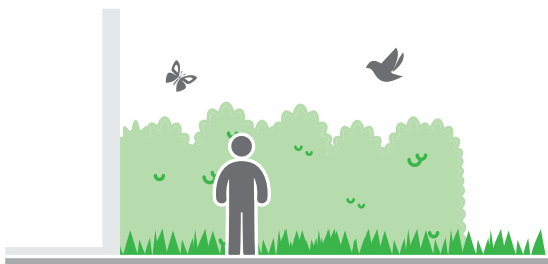
Referenties



Bij gebrek aan maatregelen vliegen vogels tegen de ruit



Diverse patronen als vogelwering - Bron: GWWO Architects

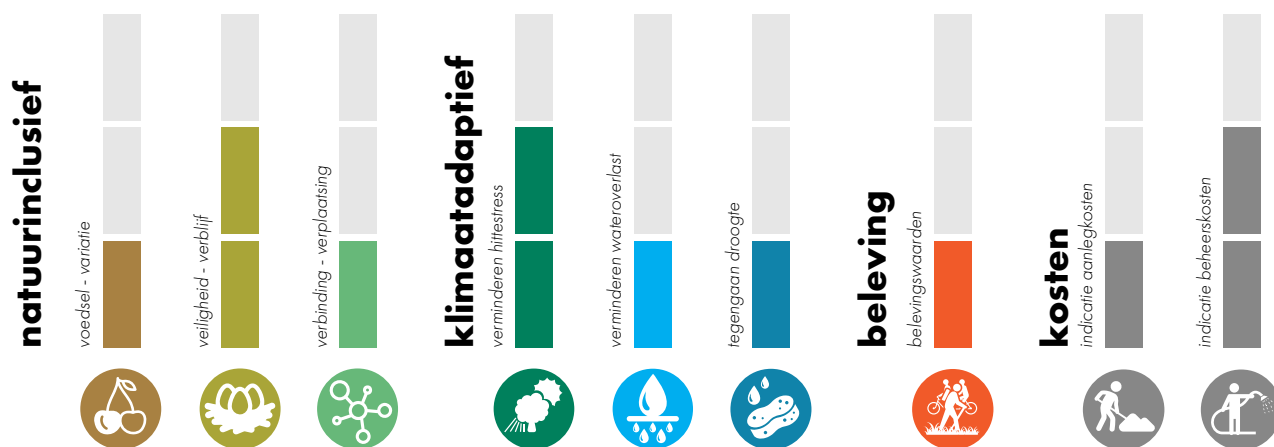


21. Ecolisch waardevolle haag

Een groene erfgrens is niet alleen prettig om naar te kijken maar kan verkoeling in de tuin bieden. Daarnaast biedt deze vorm van erfafscheiding betere condities voor fauna ten opzichte van een reguliere schutting.

Insecten vinden hier hun toevlucht en ook vogels kunnen schuilen in de dikke hagen. Met name diepte en ondoordringbaarheid zijn voor de natuur erg welkom. Toepassing van verschillende soorten in een haag draagt eveneens bij aan de biodiversiteit. Er kan echter ook gekozen worden voor een groenblijvende of bladhoudende haag, deze keuze kan bijdragen aan de beleving en privacy.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



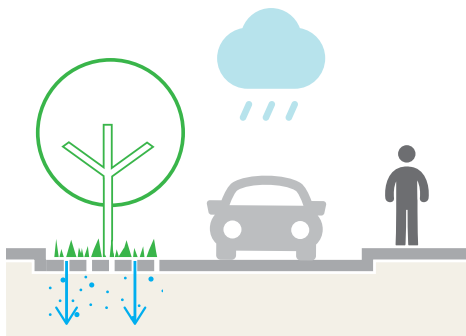
Soortenmenging in haag bevordert de biodiversiteit, dichte haag biedt beschutting voor vogels



Variatie in haag aanplant



Modulaire ecologische schutting - Bron: De Buurjongens

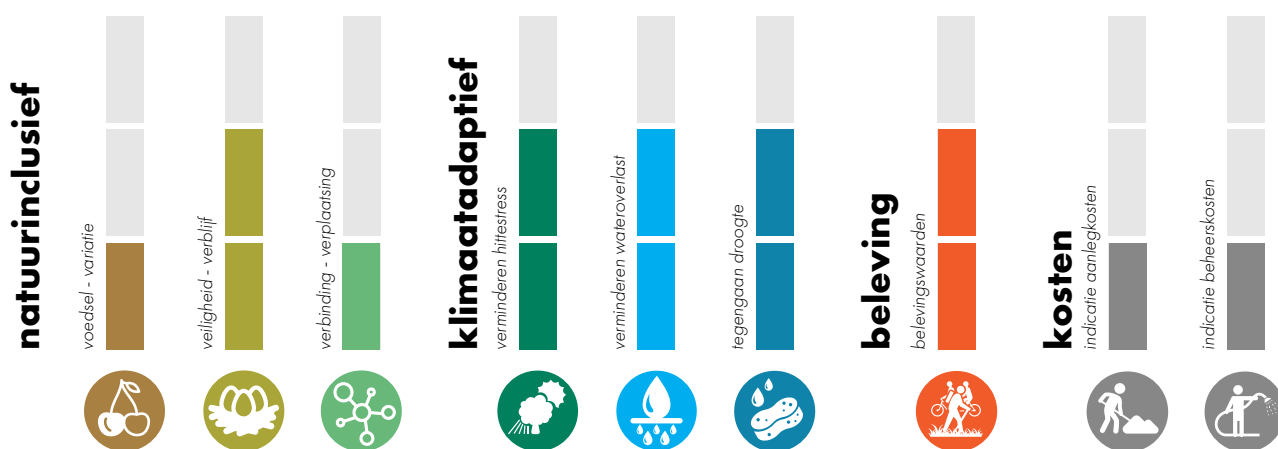


22. Verminderen verhard oppervlak

Door het verhard oppervlak te reduceren en er groen voor in de plaats te brengen zorgt men voor meer ruimte voor natuur in de stad. Water kan op deze manier makkelijker infiltreren en daarnaast biedt het verkoeling in de stad. Ga bij het ontwerp van een openbare ruimte, maar ook bij voor- en achtertuinen, uit van een groene inrichting en voeg alleen daar waar het functioneel is verharding toe. In het verleden werd de omgekeerde weg vaak bewandeld, waarbij achteraf groen werd toegevoegd, met onnodig verhard oppervlak tot gevolg.

Bij het reduceren van verhard oppervlak is het in de meeste gevallen interessant om kwalitatief groen er voor in de plaats terug te brengen. Daarnaast is het van belang dat dit groen dan wel lager dan de resterende verharding wordt aangelegd zodat hier hemelwater naartoe kan worden getransporteerd.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



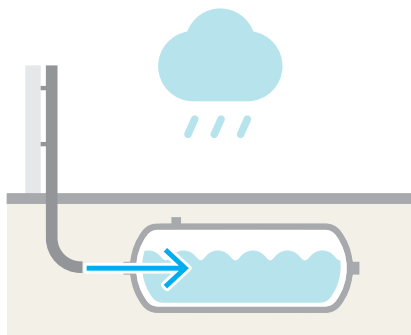
Tijdens operatie Steenbreek wordt het verhard oppervlak samen met bewoners getransformeerd in groen voor de buurt



Ontharden bij de regentuin in het Zomerhofdistrict te Rotterdam



Tegels eruit voor groen rondom boomvakken

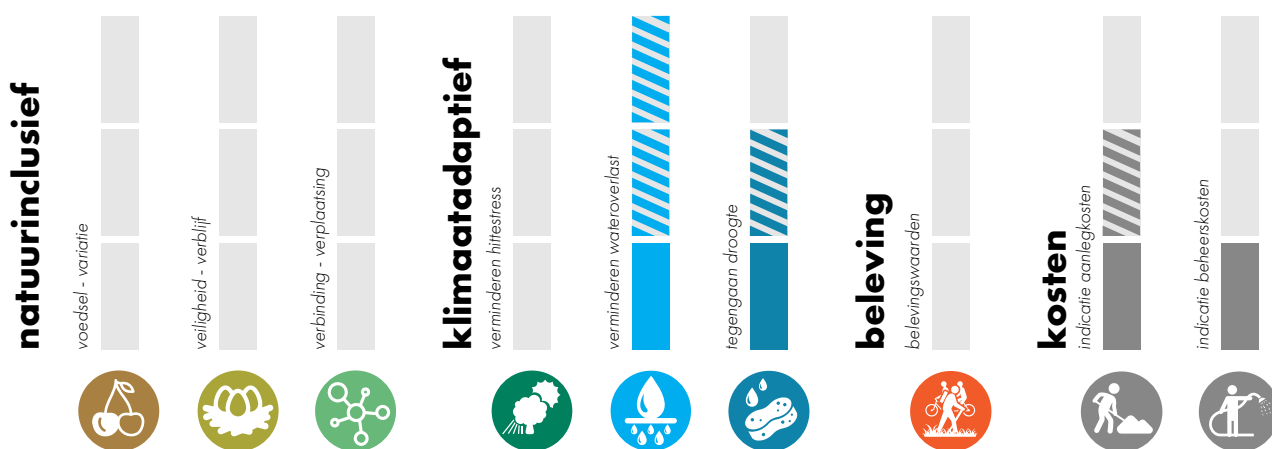


23. Ondergrondse waterberging (grote voorziening)

Op plekken met beperkte ruimte kan men kiezen voor een grote ondergrondse waterbuffer. Een flexibel voorbeeld is een waterzak die makkelijk in kruipruimtes of kelders kan worden geplaatst. Water kan zo worden opgeslagen en voor verschillende doeleinden worden hergebruikt. Onder de tuin kan een ondergrondse watertank worden aangelegd waar een grote hoeveelheid neerslag in kan worden opgeslagen voor hergebruik.

Daarnaast zijn er ook grootschaligere voorbeelden van ondergrondse wateropslag. Zo toont de eerste referentie de parkeergarage van het museumpark in Rotterdam waar de holle ruimtes van de ondergrondse parkeergarage tijdelijk functioneren als piekberging voor extreme neerslag.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



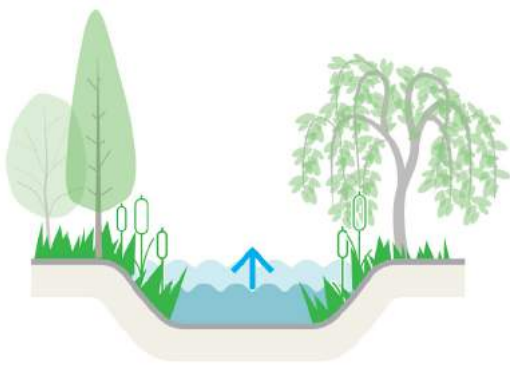
Ondergrondse waterberging in tijden van hevige wateroverlast - garage museumpark Rotterdam



Ondergrondse wateropslag te gebruiken voor de bewatering van beplanting



Ondergrondse waterberging onder woningen



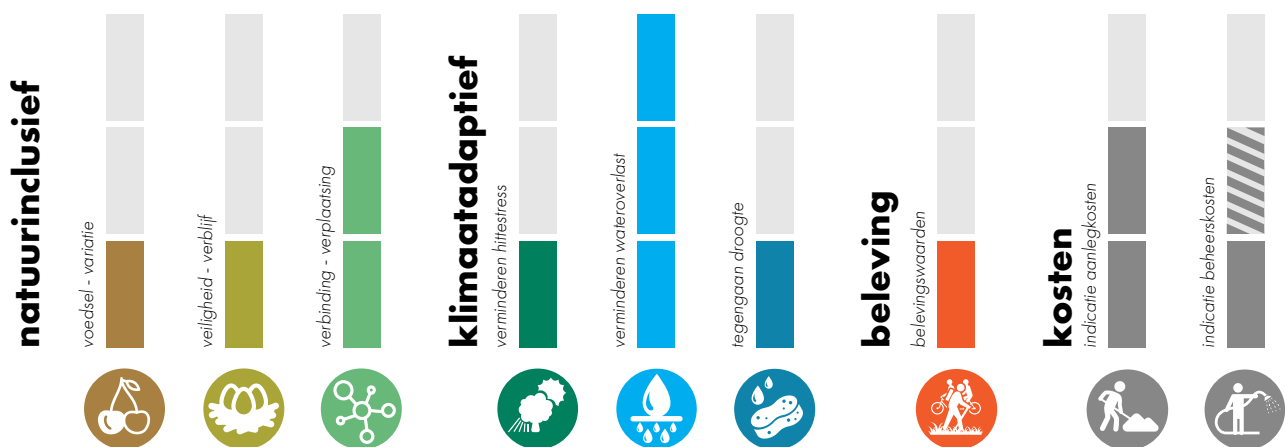
24. Permanent oppervlaktewater met peilfluctuatie

Om een grotere natuurlijke buffer te creëren kan men meer oppervlaktewater toevoegen. Dit kan worden gedaan op vrijwel alle schaalniveaus. Door in de tuin een vijver aan te leggen kan men eenvoudig lokaal regenwater opvangen. Door bijvoorbeeld een rivier te verbreden of te verdiepen zorgt men voor kleinere overstromingskans.

Wanneer er op permanent oppervlaktewater een peilfluctuatie wordt toegepast, kan er extra waterberging worden gecreëerd. Deze waterberging kan eventueel worden gekoppeld aan peilbeheer op basis van meteorologische voorspellingen. Wanneer er bijvoorbeeld grote regenbuien verwacht worden, kan het waterpeil van het permanente oppervlaktewater verlaagd worden, om zo meer ruimte te bieden voor de tijdelijke buffering van regenwater.

Waar peilfluctuatie wordt toegepast, kan er extra waterberging worden gecreëerd door overstroombare oevers toe te passen. Deze oevers of kades kunnen bij hevige regenval of andere waterdruk tijdelijk overstromen om als bijkomstige waterbuffer te functioneren. Deze maatregel kan zowel zeer architecturaal (stenig) worden uitgevoerd zoals in het onderstaande Rotterdamse voorbeeld, maar het kan ook op een zeer natuurlijke en groene manier. In het laatste geval is het wel belangrijk dat de vegetatie een tijdelijke overstroming moet kunnen verdragen, hierbij is dan de soortenkeuze wederom van belang.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



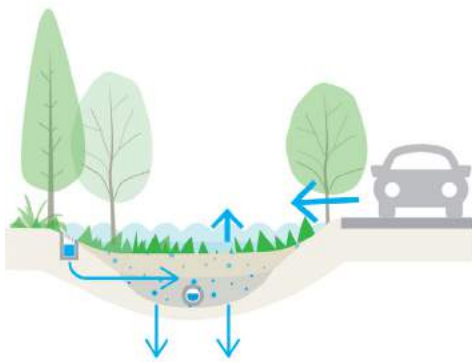
Plan Tij - Dordrecht



EVA-Lanxmeer - Culemborg - Bron: atelier groenblauw



Overstroomde watergang - Rotterdam



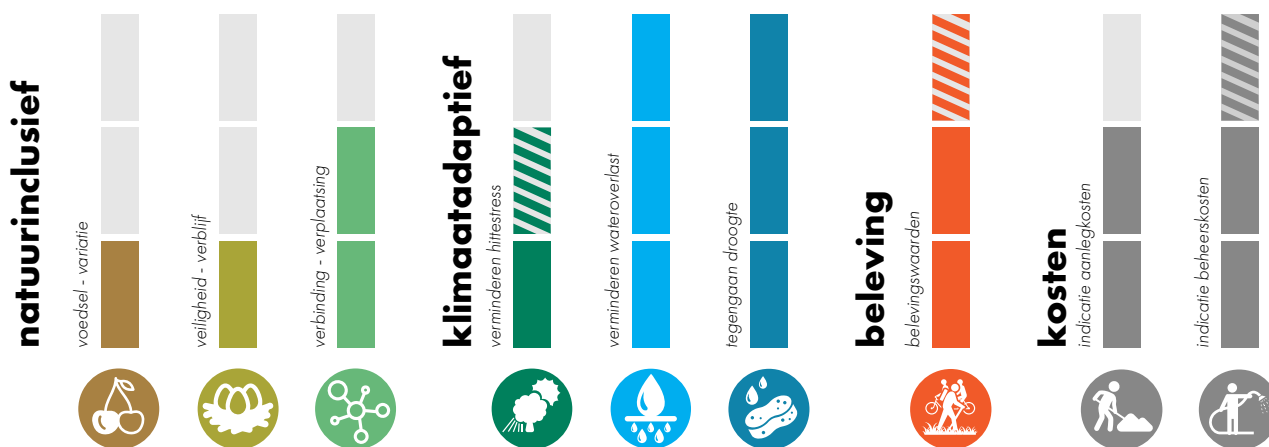
25. Wadi / regentuin

Een wadi en regentuin zijn beide verdiepingen in het maaiveld waar water tijdelijk kan worden opgeslagen. Bij een regentuin (of regenpark) infiltreert het water volledig in de bodem en bij een wadi wordt hier ook nog een technisch afvoersysteem aan gekoppeld om overschot aan water af te kunnen voeren.

Wadi is van oorsprong een Arabisch woord voor droogstaande rivierbedding. In de hedendaagse betekenis is wadi te lezen als een afkorting: Water Afvoer Door Infiltratie. In de toplaag van de wadi is grondverbetering toegepast zodat regenwater er goed in kan infiltreren. Onder de toplaag is een aanvullende berging aangebracht waar het water gebufferd wordt en van waaruit het water naar de omringende grond kan infiltreren. Deze berging bestaat bijvoorbeeld uit grind en is omringd door waterdoorlatend geotextiel, wat voorkomt dat gronddeeltjes in de berging terecht komen. In de wadi wordt een zogenaamde 'slokop' aangebracht (een overstort voor het teveel aan water), die in verbinding staat met een drainagebuis die in de berging ligt en die het overtollige regenwater naar open water kan transporteren.

In wadi's wordt is het van belang dat er beplanting wordt geplaatst die bestand is tegen zowel droge als natte periodes. Dit kan het beste worden gedaan in combinatie met een bodemtype dat langere periode water vasthoudt. Door waterzuiverende vegetatie toe te passen in waterbergende voorzieningen kan het afstromend hemelwater reeds een eerste keer beperkt gezuiverd worden, voordat het water zijn weg terugvindt in de watercyclus, de bodem en het grondwater.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



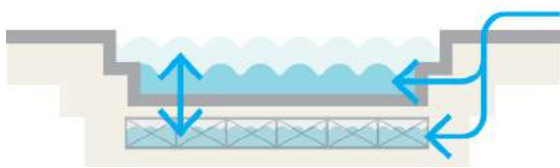
Woningen rondom een gevulde wadi - Bron: VHP



Woningen rondom een lege wadi - Bron: VHP



Wadi Oldenzaalsestraat - foto: Dana Wiersma



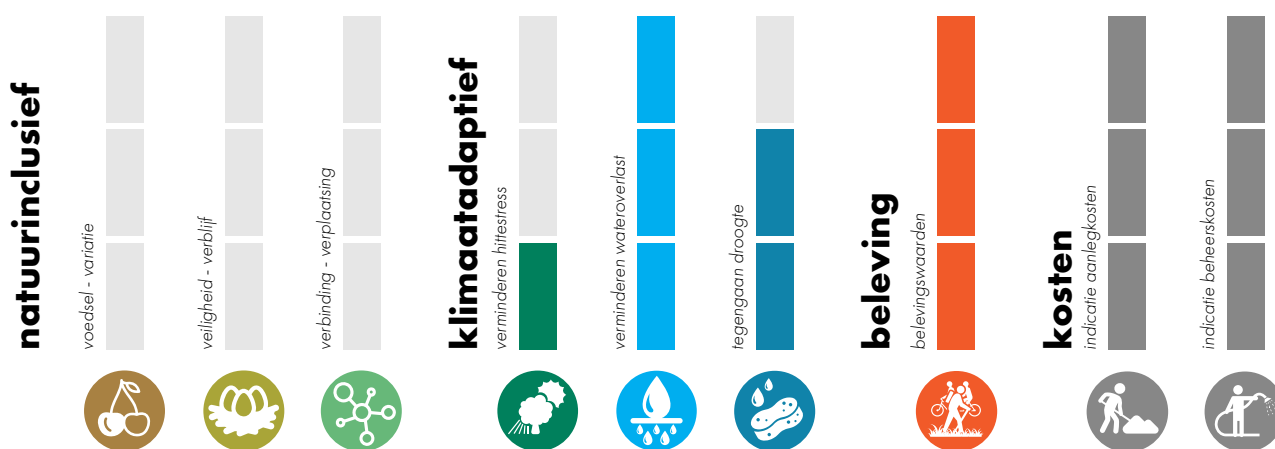
26. Waterplein

Een waterplein combineert een geconcentreerde tijdelijke waterberging met een verbetering van de kwaliteit van stedelijke openbare ruimtes. Het waterplein kan derhalve worden opgevat als een tweeledige strategie. Het maakt geïnvesteerd geld in wateropslagfaciliteiten zichtbaar en behoeft deze enkel te gebruiken als het hevig regent. Meestens (als het niet regent) is het plein te gebruiken als recreatieruimte voor sport en spel.

Bij hevige regenval stroomt regenwater dat in de buurt wordt opgevangen, een korte tijd in het waterplein. Na gebruik als bufferruimte wordt het water vertraagd afgevoerd naar het watersysteem of kan het lokaal infiltreren ten behoeve van de aanvulling van het grondwater. Dit principe biedt ook kansen om identiteit te creëren voor centrale ruimtes in stadswijken en draagt zo bij aan het klimaatbewustzijn.

Een plek waar kinderen kunnen spelen met hergebruikt hemelwater is een plek die de bewustwording rondom een andere omgang met water kan bevorderen. Op warme dagen kunnen deze plekken verkoeling bieden. Waterspeelplekken kunnen daarnaast ook een educatief aspect hebben.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



Waterplein Tiel - Bron: De Urbanisten



Waterplein Benthemplein na een hevige regenbui
Rotterdam - Bron: De Urbanisten



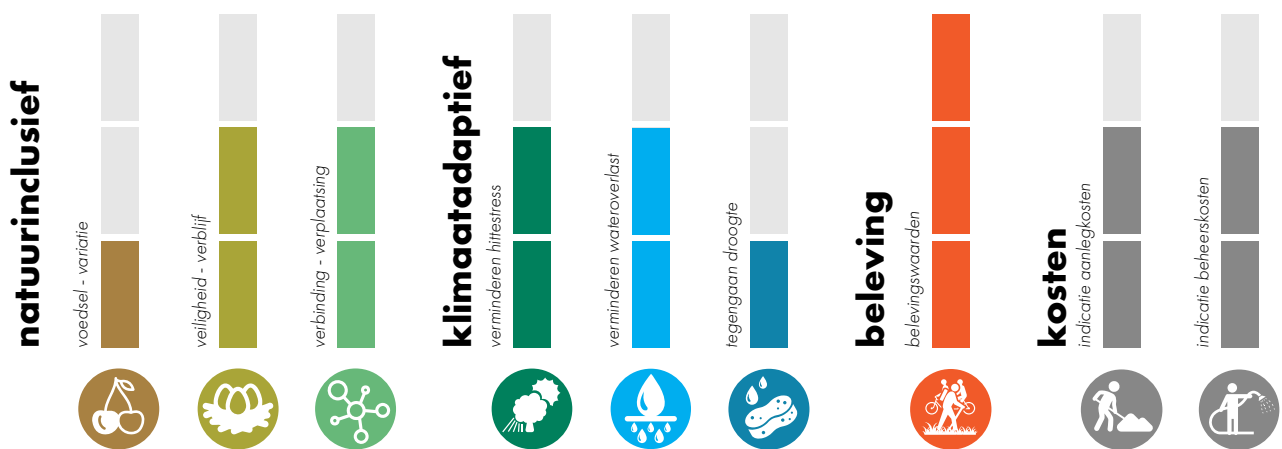
Waterplein als buurtplein, Bellamyplein in Rotterdam
(dienst stadsontwikkeling)



27. Pocketpark / Buurtpark

Buurtparkjes kunnen verkoeling bieden tijdens warme dagen. Door het toevoegen van extra bomen worden er meer schaduwrijke plekken gemaakt en wordt evapotranspiratie bevorderd waardoor er meer vocht in de lucht terecht komt, door buurtparkjes te combineren met lokale hemelwateropvang kan worden voorkomen dat de extra watervraag van de bomen tot toekomstige droogteproblematiek leidt. Daar bovenop kunnen parkjes fungeren als ecologische kern waar het barst van natuurlijk leven.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



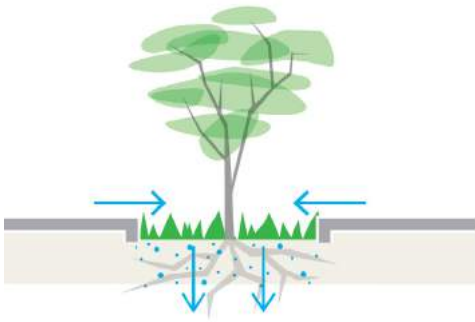
Stedelijk pocketpark



Schaduwrijk parkje - Aken - Foto: Vincent Grond



Parkje met bankjes - Zeeland

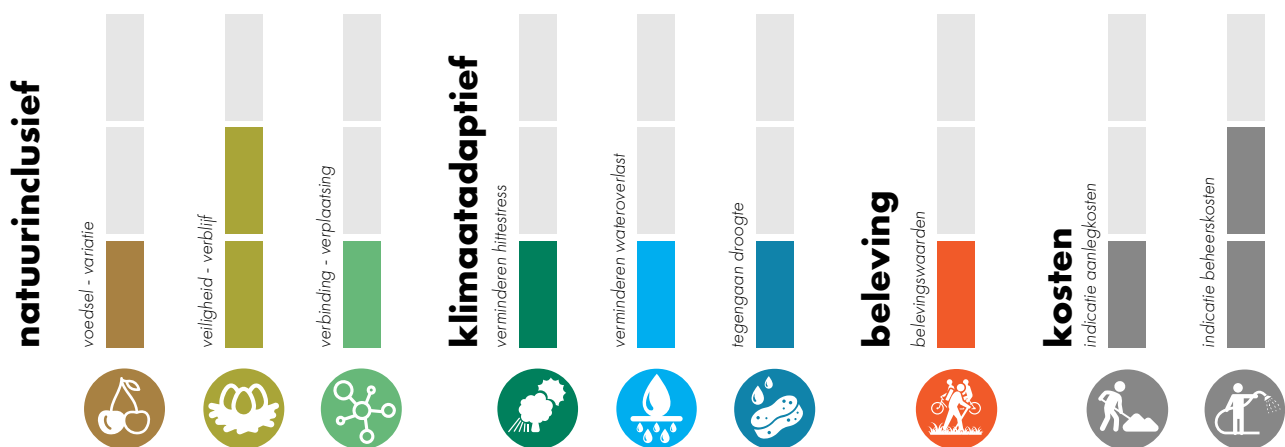


28. Plantvak (Infiltratieveld)

Dit principe is er om extra aandacht te vestigen op het creëren van goede groeiomstandigheden voor de boom. Een ruime boomspiegel zorgt er in de eerste plaats voor dat de boom voldoende plaats voor haar wortels heeft en dat er voldoende hemelwater kan infiltreren zodat het water tot aan de wortels kan komen. Dit betekent dat niet alleen op maaiveld rondom de boomspiegel voldoende ruimte wordt vrijgehouden van verharding, maar dat ook onder de grond voldoende ruimte is. De ruime boomspiegel is de basis waarop de boom kan groeien en gezond blijft. Als in het plantvak bloemrijke beplanting wordt aangebracht, draagt dit bovendien bij aan de biodiversiteit.

Ook plantvakken kunnen het beste lager dan de straat worden aangelegd, zodat hemelwater hier naartoe kan afstromen en lokaal kan infiltreren. Let op, de boomsoort of vegetatie moet wel tegen (strooi)zout kunnen of er moet gebruik gemaakt worden van een biologisch alternatief (bijvoorbeeld grassap).

Natuur- en klimaatscore



Referenties



Ruim plantvak rondom een boom in Zwolle - foto: Dana Wiersma



Ruimte voor opschot



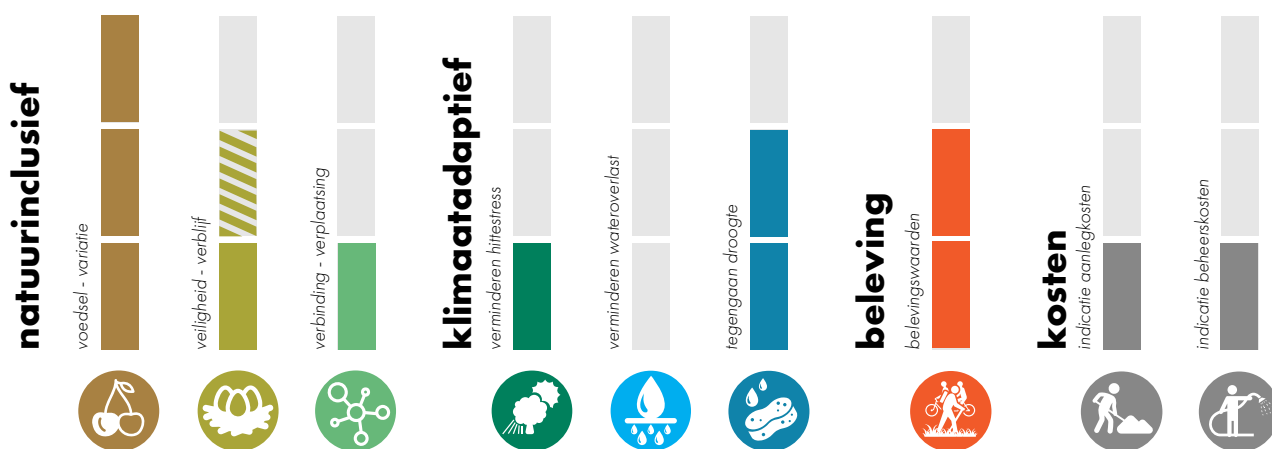
29. Waardevolle bomen

Bomen leveren belangrijke ecosystemediensten, zoals beschutting tegen wind en koolstofvastlegging. Bewuste aanplant van soorten die de luchtkwaliteit kunnen verbeteren of soorten die voor windbeschutting kunnen zorgen dragen bij aan het leefklimaat in de openbare ruimte. Niet alle bomen hebben dezelfde ecologische waarde. Zo zullen inheemse soorten vaak beter aansluiten op de wensen van inheemse diersoorten. In Nederland zal een Zomereik bijvoorbeeld veel meer insecten huisvesten dan de uitheemse Amerikaanse eik. Maar ook binnen de inheemse soorten zijn er soorten die niet of nauwelijks een ecologische bijdrage leveren en soorten zoals de wilg die juist honderden insecten kunnen herbergen.

Belangrijke eigenschappen die bepalend zijn voor de ecologische waarde van een boom zijn de nectarvoorziening, de aanwezigheid van vruchten of noten, de samenstelling van de schors en overige delen van de boom die in voedsel of veiligheid voorzien. Bovendien kunnen het wortelstelsel en het bladafval ook nog van waarde zijn voor het bodemleven. Los van soortenkeuze is de combinatie en afwisseling van soorten van invloed op het ecologische systeem. Om bijvoorbeeld plagen te voorkomen is diversiteit belangrijk.

Boomkronen kunnen in meer of mindere mate het zonlicht en de bijbehorende warmte blokkeren. De mate van transparantie en de breedte van de kroon zijn van invloed op het koelende effect van dit principe. Door bewust te kiezen voor een specifieke soort of aanplant kan de opwarming van bijvoorbeeld verharding worden beperkt. Hierdoor worden aangename verplaatsings- en verblijfsplekken gemaakt.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



Inheemse bomenlaan met eiken en kastanjes



Schaduwrijke bomenlaan in Zwolle - foto: Dana Wiersma



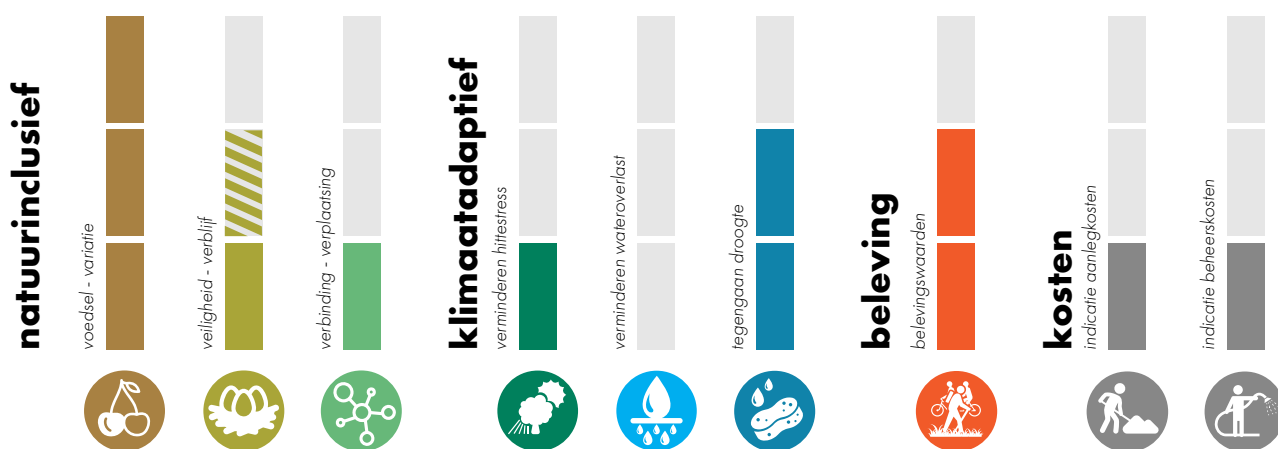
30. Waardevolle vegetatie

Diversiteit en gelaagdheid in vegetatie biedt een gevarieerd aanbod voor talloze organismen en voorziet hiermee in hun basisbehoeften. Gelaagde vegetatie vormt de basis voor een rijk ecosysteem waar voedsel en veiligheid worden geboden, waardoor een aangename omgeving ontstaat voor onder andere voortplanting. Kruiden- en bloemrijke vegetatie is van belang voor de nectarvoorziening en dient als kraamkamer voor een veelheid aan insecten. Een bewuste keuze voor plant- en boomsoorten die een rol spelen in de levenscyclus van inheems insectenleven zorgt ervoor dat het ecologische systeem van onderop kan worden opgebouwd; waar insecten leven zullen op termijn ook soorten opduiken die deze insecten op het menu hebben staan.

Het toepassen van variatie in bloeiperiode is van belang om jaarrond voedselaanbod te garanderen. Er moet vervolgens ook voldoende oppervlak aanwezig zijn en het gebied moet aansluiten op ecologische structuren in het stedelijke weefsel. De toepassing van dit vegetatietype bovenop daken kan een bijdrage leveren aan dit systeem.

Natuur ontstaat vaak spontaan op bijvoorbeeld braakliggend terrein. Vaak worden dergelijke terreinen intensief beheerd om te voorkomen dat zich hier bijzondere soorten gaan vestigen die toekomstige projecten in de weg zitten. Regelingen zoals 'tijdelijke natuur' laten de ontwikkeling op dit soort gronden toe waarbij een ontheffing wordt verleend wanneer er bijzondere soorten worden aangetroffen. Dit scheelt in de onderhoudskosten en gedurende de periode van braak liggen levert het gebied een grote bijdrage aan het ecologische systeem. Vogels, insecten en amfibieën vinden hier hun toevlucht, maar zo'n gebied vormt ook een zadenbank die zijn soortenrijkdom naar de omgeving kan verspreiden.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



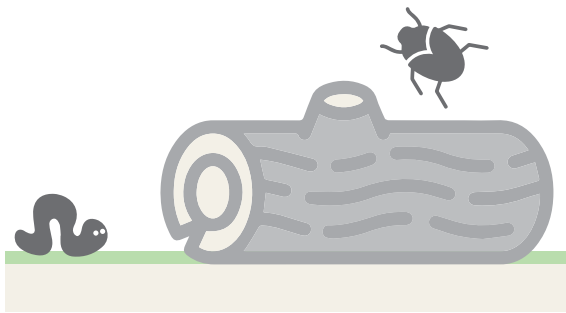
Bloemrijke vegetatie in Zwolle - foto: Dana Wiersma



Gelaagde vegetatie met clematis in de bosrand - Bron: Flora van Nederland



Spontane vegetatie op bedrijventerrein - bron: Natuur voor Elkaar

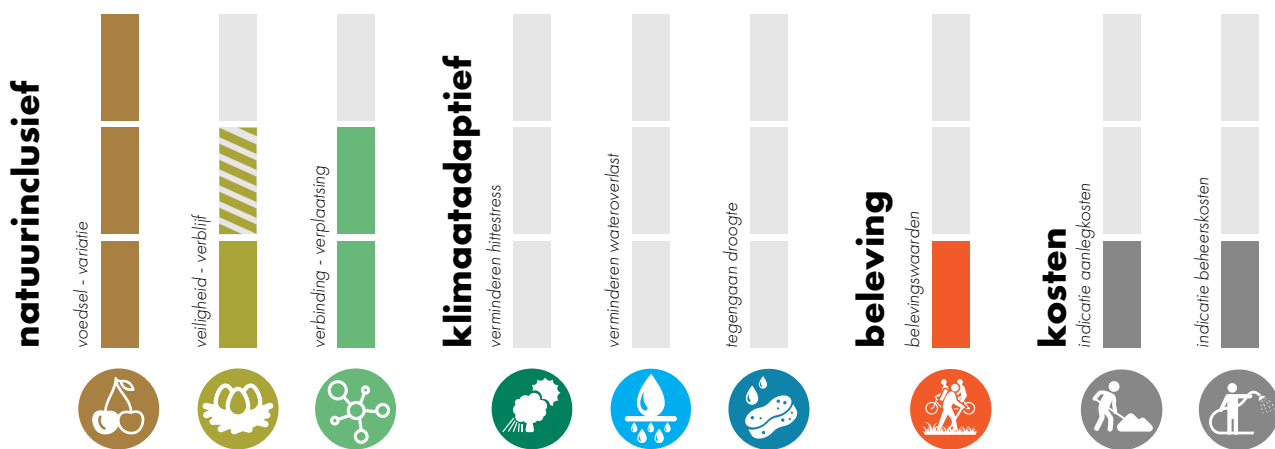


31. Dood hout

In de natuur speelt dood hout een belangrijke rol in het ecosysteem. Allerlei kleine organismen breken het dode hout af waardoor de stoffen waar het hout uit bestaat weer terugkeren in de kringloop. Deze organismen worden vervolgens weer gegeten door grotere organismen die op hun beurt op het menu staan van bijvoorbeeld vogels.

Dood hout biedt ook nestgelegenheid aan allerlei vogels en kleine zoogdieren. Paddenstoelen groeien op dood hout en dragen daarmee bij aan de zintuiglijke ervaringen van ons mensen.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



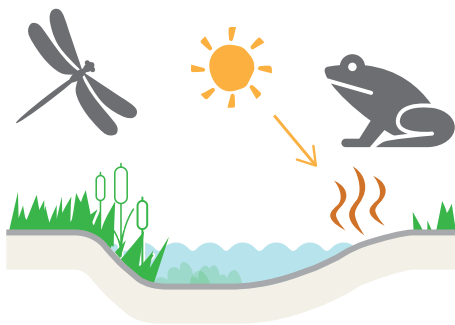
Paddenstoelen maken het aanwezige schimmeln netwerk in dood hout zichtbaar



Microleven onder de boomschors



Dood hout onder water als bron van waterleven, pilotproject Rivierhout - Bron: Rijkswaterstaat



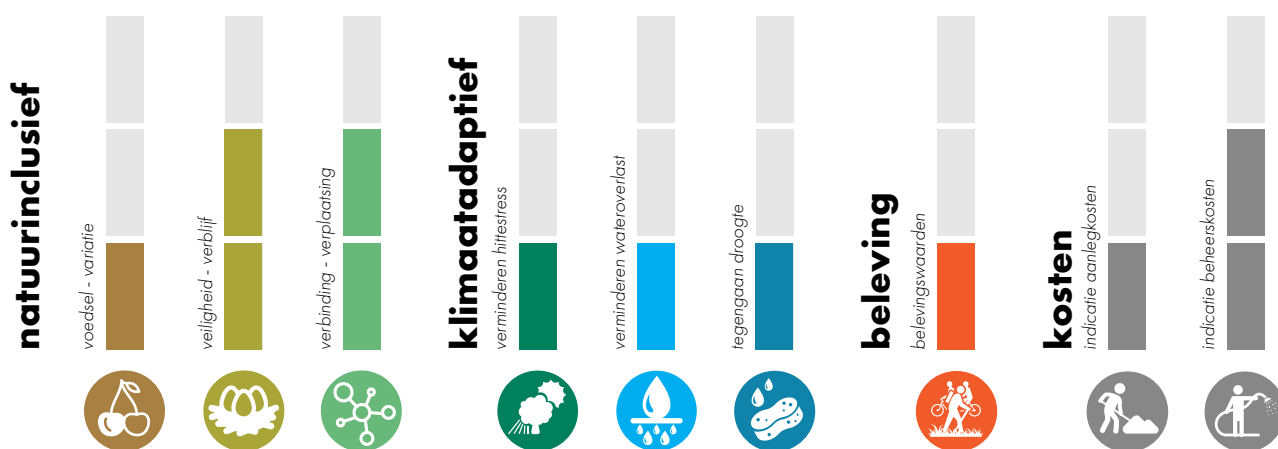
32. Ecologische poel / vijver

Het graven van een vijver (in de tuin) zorgt voor mogelijkheden om water lokaal op te vangen. Daarnaast is het een uitstekende oplossing om verdroging te verminderen.

Met het oog op lokale flora en fauna kunnen vijvers of poelen worden aangelegd met ecologische kwaliteit. Bodemleven, vegetatie, waterkwaliteit en beheer zijn hierbij essentieel. Afhankelijk van de situatie kan worden gekozen voor het aanvullen met grondwater van onderaf of het maken van een dichte constructie die kunstmatig van water wordt voorzien en op peil gehouden wordt.

De grootte van een vijver en de nabijheid van of aansluiting op watergangen is bepalend voor de soortensamenstelling. Wanneer vissen aanwezig zijn zullen amfibieën het bijvoorbeeld een stuk lastiger hebben, omdat de eitjes worden opgegeten. De aanwezigheid van watervogels kan door de uitwerpselen resulteren in een verslechterende waterkwaliteit. Opwarming en een gebrek aan doorstroming kan op zijn beurt resulteren in algenbloei. Het ontwerp van een ecologische poel vergt maatwerk.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



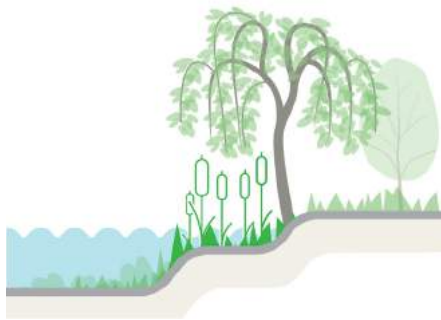
Rugstreeppaddenpoel - Middelburg



Ecologische paddenpoel met kale oever voor rugstreeppad



Ecologische vijver met weelderige oeervervegetatie

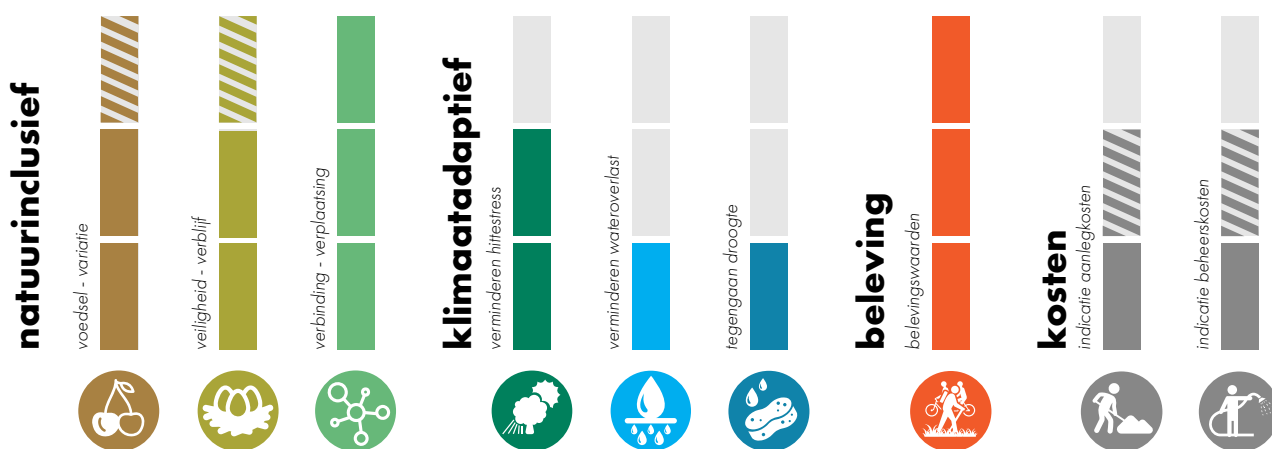


33. Natuurlijke oever

Op veel plekken in stedelijke gebieden is het water zeer functioneel gemaakt door harde kades te maken. Door oevers weer van een flauwe helling en oeverbeplanting te voorzien geeft men meer ruimte aan het water. Dit komt de waterkwaliteit en biodiversiteit ten goede. Vogels, kleine zoogdieren en insecten kunnen zich hier terugtrekken, maar ook kleine vissen hebben baat bij de schuilmogelijkheden tussen de oevervegetatie.

Waar glooiende en ecologisch waardevolle oevers onmogelijk of onwenselijk zijn bieden drijvende tuinen uitkomst. Naast ecologische waarde spelen deze eilandjes een educatieve rol, omdat zij opvallen en bewustwording over natuur en biodiversiteit stimuleren. Bovendien kunnen dergelijke eilanden goedkoop worden aangelegd, waarbij buurtbewoners betrokken kunnen worden.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



Natuurlijke oevers



Natuurlijke oevers bij HTSP Hengelo - foto: Thales

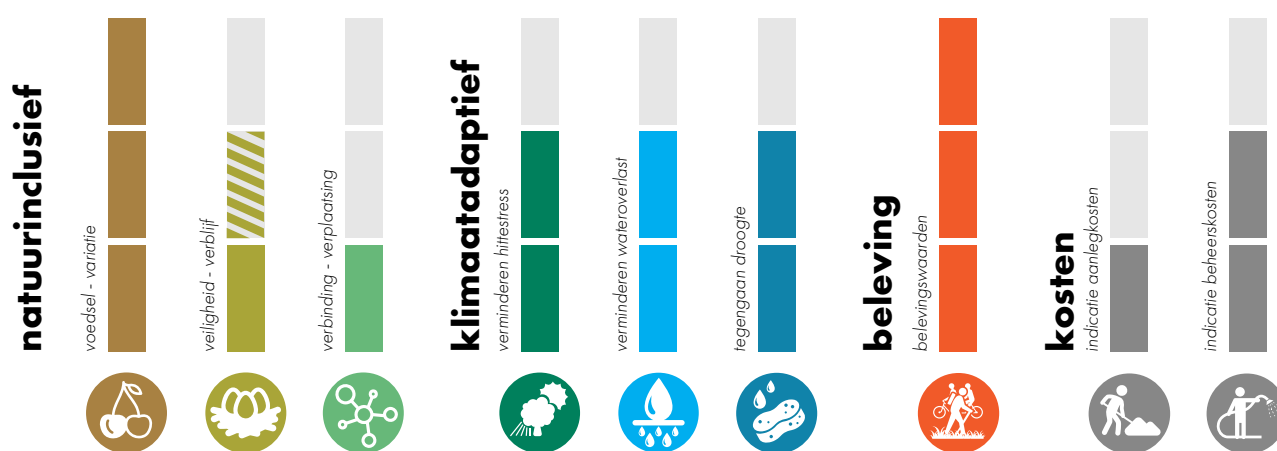


34. Lokale voedselproductie

Lokale voedselproductie is een mooi voorbeeld van efficiënt gebruik maken van groene plekken in de stad en is daarnaast een plek waar hemelwater goed kan worden verzameld en hergebruikt. Daarnaast heeft het nog educatieve en sociale waarden voor de omgeving.

Moestuinen en landbouwgrond kunnen tevens een belangrijke rol hebben voor insecten en vogels. De aanwezige variatie en uitbundige groei en bloei van de gewassen trekt een diversiteit aan soorten aan. Ook dit draagt sterk bij aan de beleving van deze plekken.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



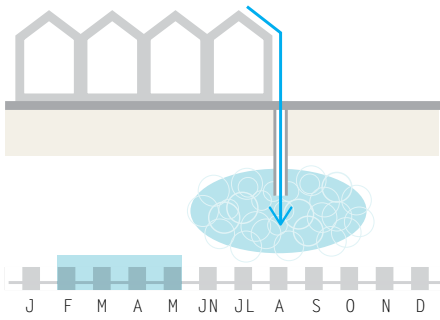
Dakker - Rotterdam



Voedseltuin - Rotterdam



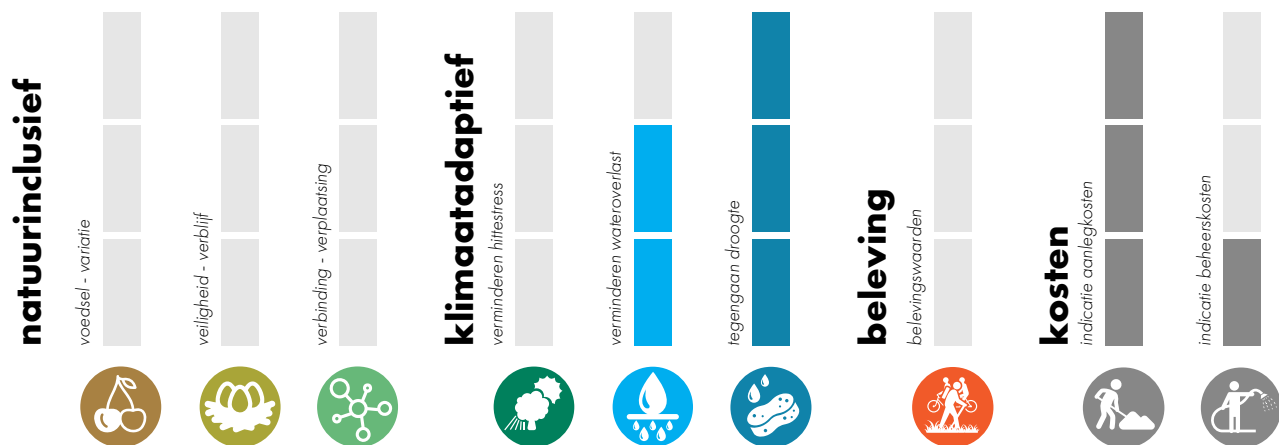
Stadslandbouw in binnentuin - Foto: X.Claes



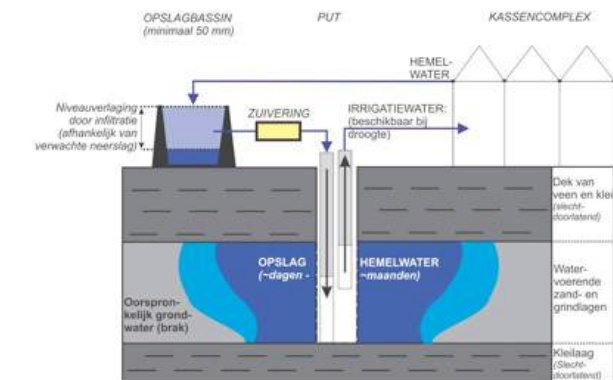
35. Seizoensberging

Omdat we in sommige maanden te maken hebben met een overschot aan neerslag (winterperiode) en in andere perioden een tekort hebben aan water (zomerperiode) is het interessant om water in de diepere watervoerende lagen op te slaan voor langere tijd. Dit water kan in droge perioden worden hergebruikt voor bijvoorbeeld irrigatie van groen.

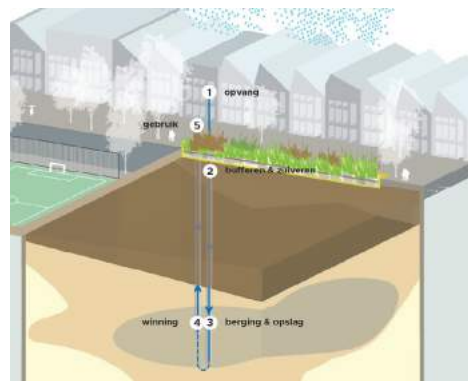
Natuur- en klimaatscore



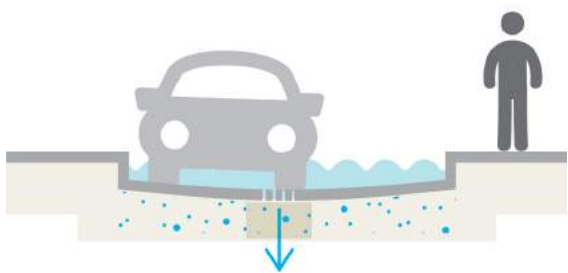
Referenties



Seizoensberging - Schematische toelichting



Concept van de Urban Waterbuffer - bron: KWRwater.nl



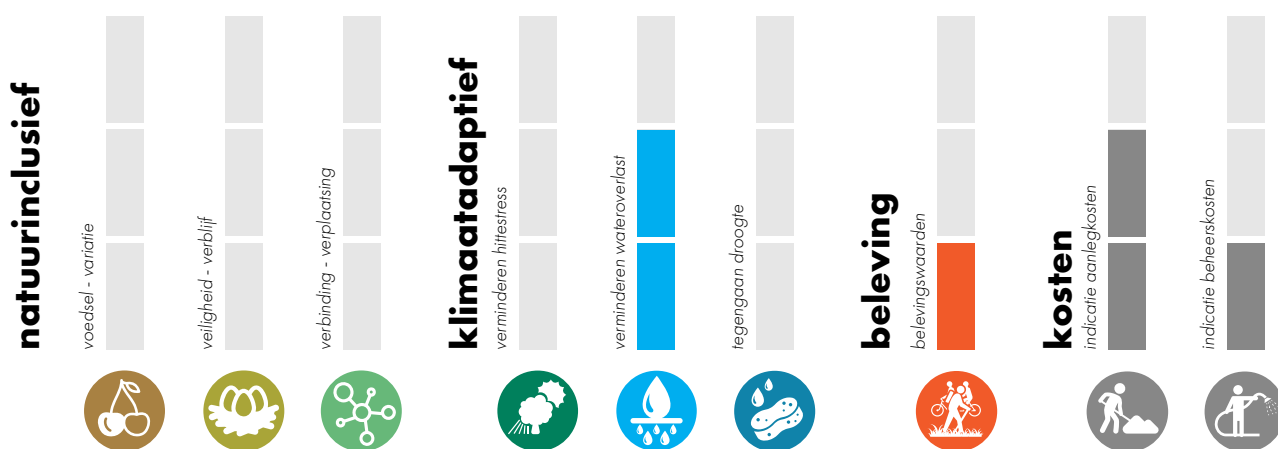
36. Tijdelijke waterbergende straat / bovengrondse waterberging

Wanneer de straat of enkel de parkeervakken lager worden aangelegd kunnen deze tijdens piekbuien een laagje water bufferen. Bij parkeervakken is het dan wel van belang dat deze omringd zijn door een hoger gelegen trottoir zodat men droog kan uitstappen ook wanneer er tijdelijk water op straat staat.

Wanneer een ondiepe laag water op straat wordt toegestaan kan men verkeersdrempels gebruiken om water in de straat te houden. Ze functioneren op deze manier als waterkering. Wanneer de straat een zekere doorlaatbaarheid heeft geeft dit het water meer tijd om te infiltreren.

Een straatprofiel kan zodanig worden ingericht dat het water bovengronds tijdelijk wordt gebufferd. Door op het diepste punt van de straat een poreuze verharding of een straatkolk te plaatsen wordt ervoor gezorgd dat de straat zich ook weer optijd vrij is van water. Ook kan de straat, al dan niet vertraagd, water richting een infiltratievoorziening transporteren. Een tijdelijk waterbergende straat heeft een hol straatprofiel, wat betekent dat het laagste punt zich in het midden van het straatprofiel bevindt, in plaats van aan de zijkanten zoals dat gebruikelijk is.

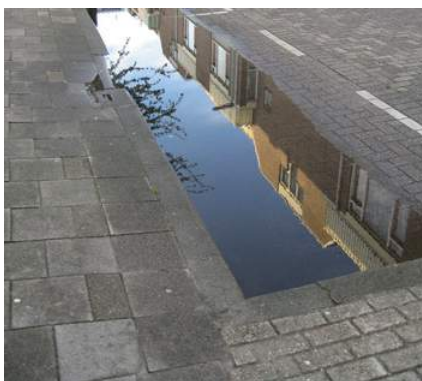
Natuur- en klimaatscore



Referenties



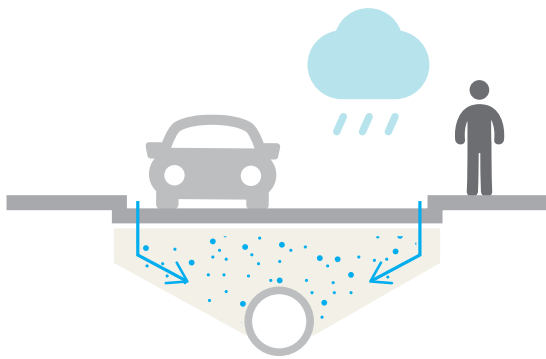
Tijdelijke waterberging op straat



Tijdelijke waterberging in de parkeerstrook



Inzet van drempels en stoepranden ter compartimentering voor tijdelijke waterberging op straat



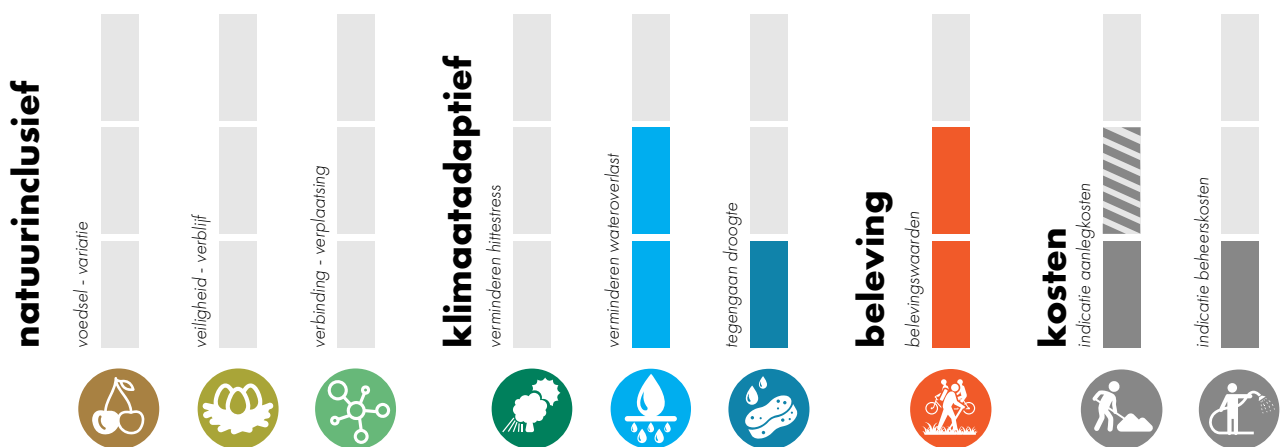
37. Waterberging onder de weg

Wanneer de wegfundering wordt gemaakt uit een zo grof mogelijk maar stevig materiaal (bijvoorbeeld grof grind) ontstaat er holle ruimte onder de straat. Op deze manier is het mogelijk om hemelwater in de straatfundering te bufferen en / of te infiltreren.

Een waterbergend wegcunet kan wel 40% holle ruimte bevatten en daarmee een grote hoeveelheid bergend vermogen in zich dragen. Een voorbeeld van een dergelijke wegoopbouw is het aquaflow systeem. Deze opbouw bestaat uit een waterkerende ondergrond met daarbovenop een grof granulaat afgewerkt met materiaal waar vervolgens de bestrating op kan worden gelegd. Deze opbouw vervangt de traditionele wegoopbouw en is dus relatief goedkoop.

Onder de openbare ruimte is het ook mogelijk om infiltratiekragen te plaatsen. Hiermee maakt men een ondergrondse holle ruimte waarin relatief grote hoeveelheden hemelwater kunnen worden vastgehouden om het vervolgens op eigen tempo te kunnen laten infiltreren. Deze optie is aanzienlijk duurder.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



Retentiekragen



Waterdoorlatend wegoopbouw - Foto: Aquaflow



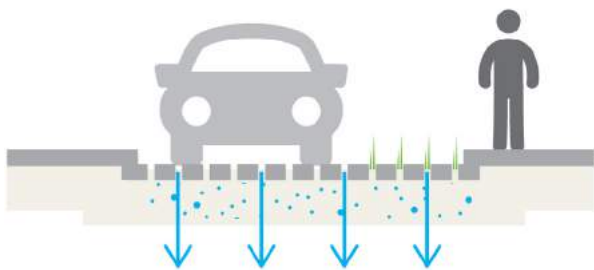
Opbouw Aquaflow; waterbergende wegfundering

Het zichtbaar maken van schone waterstromen in de stad bevordert de bewustwording van de aanwezigheid van het water. Daarnaast maakt dit het eenvoudiger om water naar gewenste plekken te leiden.

Natuur- en klimaatscore



Kolkloze molgoot - Putten - Foto: Nanda Sluijsmans



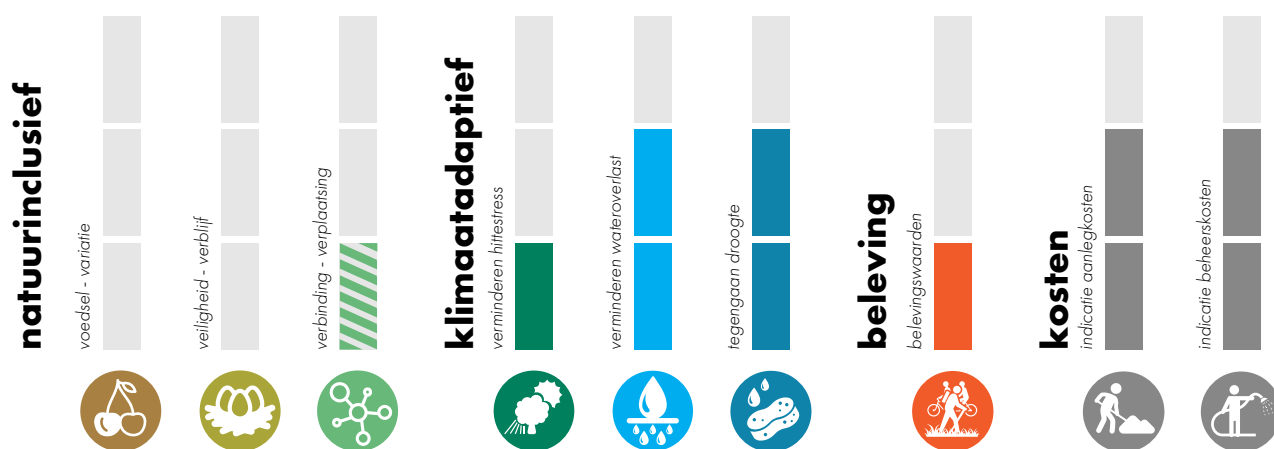
39. Waterdoorlatende verharding

Waterdoorlatende verharding zal hemelwater beter laten infiltreren waardoor er minder afstroomt naar de riolering. Met name voor reguliere regenbuien is dit effectief. In het tegengaan van wateroverlast bij piekbuien is het sterk afhankelijk van welk type waterdoorlatende verharding wordt toegepast. Er kan een onderscheid worden gemaakt tussen waterpasserende elementverharding én poreus bestratingsmateriaal.

Waterpasserende elementverharding maakt gebruik van kieren tussen de stenen of openingen in de stenen, waar het regenwater door in de ondergrond kan vloeien. De kieren tussen de stenen kunnen worden opgevuld met split of fijn zand. Visueel zal dit ogen als een traditioneel gestrate weg. Als de kieren worden opgevuld met gras is er sprake van een bestrating met grasvoeg. Openingen in de straatstenen kunnen worden gevuld met grind of gras. In dit geval is er meestal sprake van grasbetonstenen waarbij de infiltratiecapaciteit flink toeneemt en er ook vergroening van het straatbeeld kan optreden.

Poreus bestratingsmateriaal betreft een materiaalinnovatie waarbij het regenwater dóór de stenen heen kan infiltreren. Het beeld is vrijwel gelijk aan een traditioneel gestrate weg met (beton)klinkers. Deze variant van waterdoorlatende verharding is beperkt geschikt voor het opvangen van hevige regenbuien.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



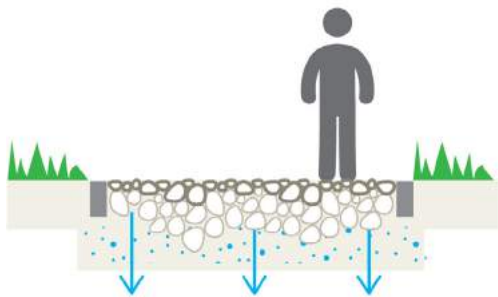
Waterdoorlatende tegels met uitsparing voor een kleine boom - Bron: Rain(a)way



Open verharding voor waterberging en infiltratie - Bron: Rain(a)way



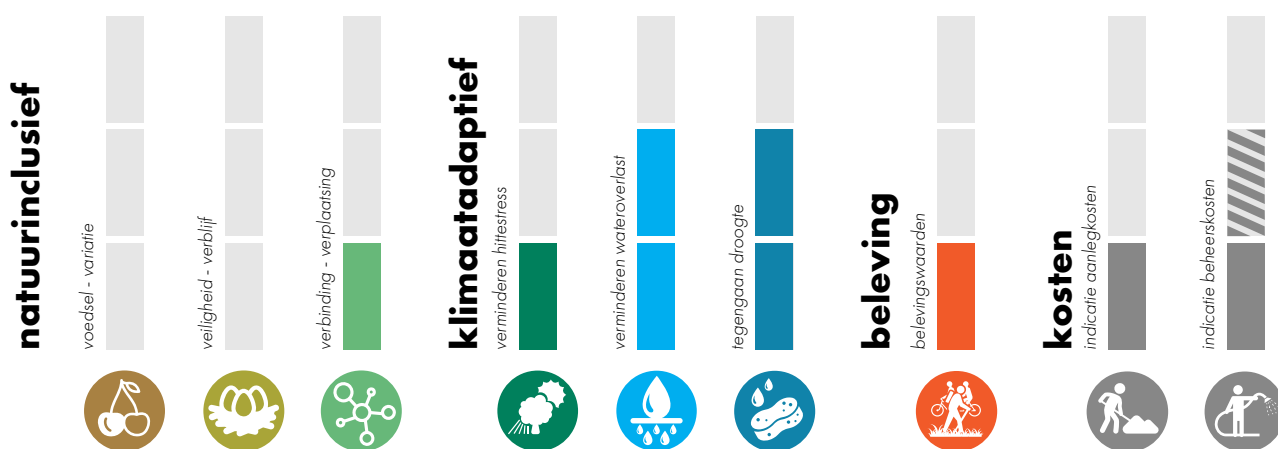
Poreuze tegels op laagste punt in de straat - Bron: NOYA



40. Halfverharding

Halfverharding kan veel water infiltreren omdat er sprake is van een 'open vlak'. Tegelijkertijd is de voorziening ook betreedbaar voor voetgangers en berijdbaar voor verkeer op wielen. De verschijningsvorm kan groen zijn, maar ook stenig. De groene verschijningsvorm betreft meestal gras met een steviger fundament zodat er (beperkt) gebruik door voertuigen mogelijk is. De stenige verschijningsvorm betreft meestal een vorm van (al dan niet verdichte) grindpaden die geschikt zijn voor wandelaars en eventueel fietsers. Halfverharding wordt meestal toegepast in parken en de wat minder frequent gebruikte openbare ruimtes.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



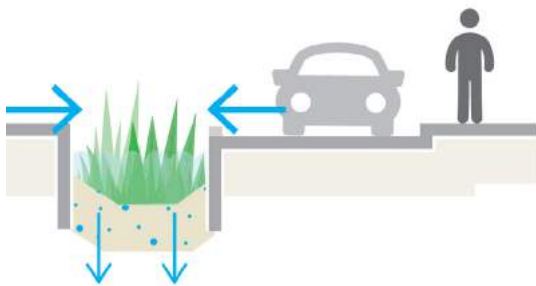
Halfverharding in de tuinen van Appellern



Versteigde dolomietverharding - Bron: Postrentaltrading.nl



Grindgazon in Gent



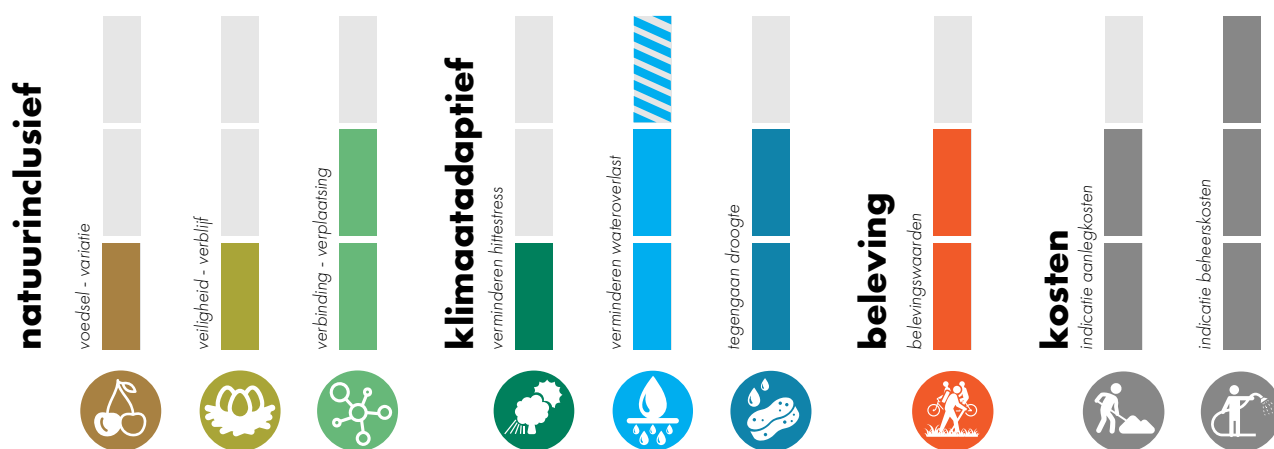
41. Bioswale / stedelijke gracht

In het stedelijk gebied is minder ruimte beschikbaar voor infiltratie en de gebieden worden door verkeer en voetgangers sterker belast. Een bioswale is een lineaire regentuin die goed is toe te passen in verstedelijkte gebieden waar ruimte beperkt is.

Een bioswale is een compact verdiept plantvak waarin het hemelwater kan worden verzameld, gebufferd en infiltreren. De bioswale wordt in de lengterichting van een straat aangelegd, zodat hemelwater vanuit alle aangrenzende verharding kan worden verzameld. De voorziening heeft opstaande opsluitbanden (meestal van beton) waardoor er geen talud nodig is om het hoogteverschil te overbruggen. In de opstaande randen zijn openingen voorzien waarlangs het water van de straten de bioswale kan binnenstromen. De bodem moet geschikt worden gemaakt voor plantgroei in combinatie met voldoende doorlatendheid voor de infiltratie van het hemelwater. Parkeerplaatsen zijn over het algemeen grote verharde oppervlakken. Door groenstroken tussen de parkeervakken aan te leggen kan hemelwater lokaal worden opgevangen en infiltreren.

Belangrijk bij het toepassen van een bioswale is dat er vegetatie wordt gekozen die op piekmomenten met veel neerslag kan omgaan en soms ook langere droge perioden kan verduren (waterrobuuste vegetatie).

Natuur- en klimaatscore



Referenties



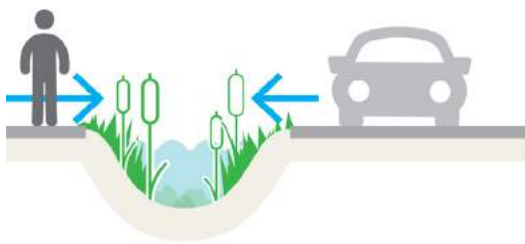
Bioswale als overgang tussen openbaar en privaat terrein



Bioswale Nijverdal, ontwerp OKRA - foto: Thomas Klomp



Bioswale langs bebouwing

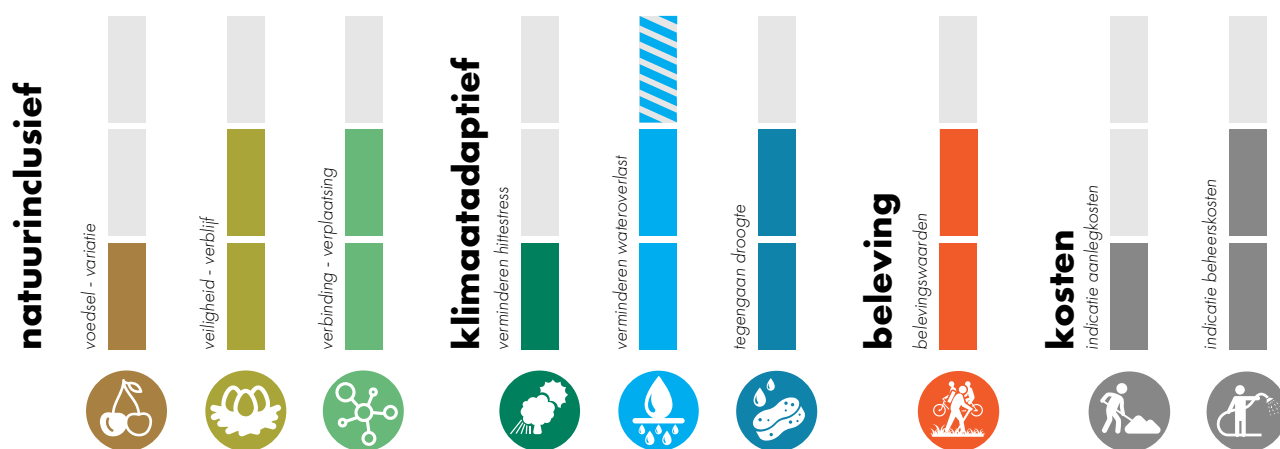


42. Smalle verdiepte greppel

Dit principe biedt naast een waterbufferende capaciteit ook een nat microklimaat. Hier kunnen planten groeien die van natte voeten houden en het bijbehorende insectenleven vindt hier ook een nieuwe habitat. Het verschil tussen een dergelijke greppel en een regentuin of wadi is de lijnvormige toepassing die voor verbinding en transport zorgt.

Over het algemeen is dit een principe met relatief weinig onderhoud en is het niet afhankelijk van complexe techniek wat het een interessante ingreep maakt om bijvoorbeeld toe te passen langs grotere infrastructuur of buitengebieden.

Natuur- en klimaatscore



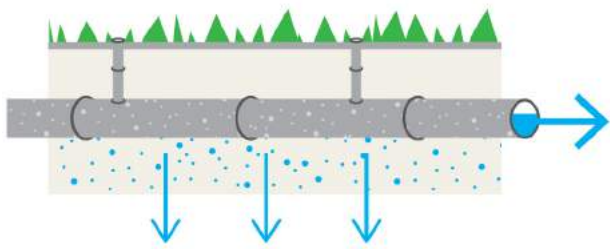
Referenties



Oversteek van een smalle verdiepte gracht die opvalt door de afwijkende vegetatie



Lijnvormige en wild begroeide waterberging

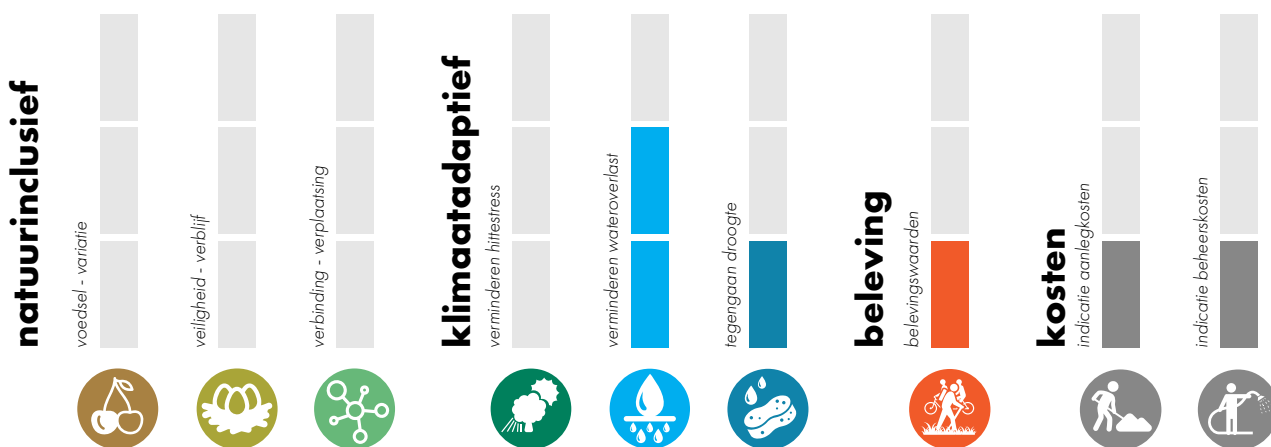


43. Infiltratie en transportriool

Ondergrondse berging en infiltratievoorzieningen zijn technische oplossingen die onder verhardingen en groenvoorzieningen kunnen worden aangebracht. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van buizen worden gedaan. Wanneer er buizen worden toegepast zullen deze geperforeerd worden of in poreus materiaal worden uitgevoerd zodat het opgevangen water kan infiltreren. Men kan er ook voor kiezen om het huidige rioolstelsel te vervangen door een rioolstelsel met een grotere diameter. Hiermee wordt op een zeer traditionele manier de capaciteit vergroot.

Wanneer hemelwater separaat van het afvalwater (zwart water) wordt opgevangen kan men een infiltratie en transportriool aanleggen. Dit is een geperforeerde buis die ervoor zorgt dat tijdens een alledaagse bui hemelwater ter plekke kan infiltreren. Wanneer er een piekbui optreedt functioneert de buis als een traditionele buis en transporteert het water uit het gebied.

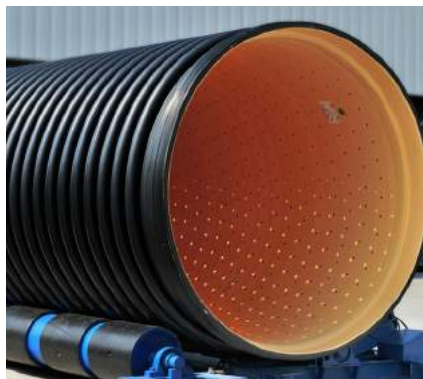
Natuur- en klimaatscore



Referenties



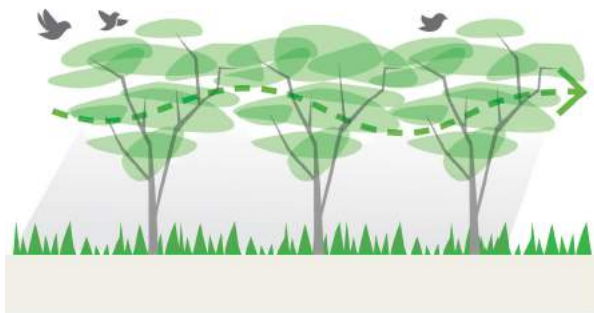
Waterbergende rioolbuis wordt onder de weg aangelegd



Geperforeerde buis voor ondergrondse waterberging en infiltratie



Infiltratiebuis geproduceerd met openstructuur beton - Bron: Eurodrain van Streek Beton

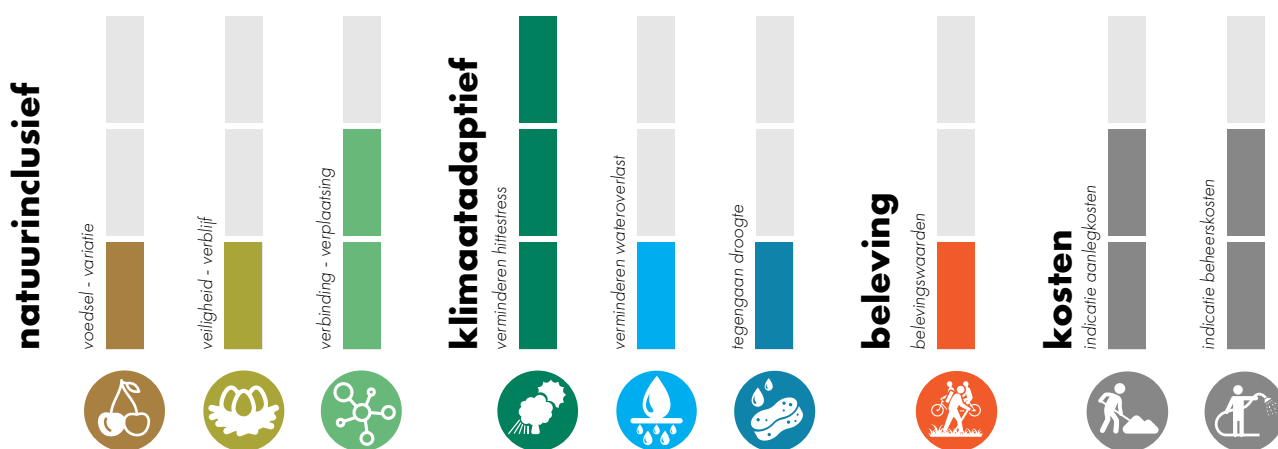


44. Continuïteit in boomkronen

Door een gerichte plaatsing van bomen, waarbij de boomkronen elkaar raken, worden schaduwroutes en ecologische verbindingen gecreëerd. Dit aaneengesloten bladerdek zorgt ervoor dat mensen zich aangenamer kunnen verplaatsen op hete zomerdagen.

Door dit continue bladerdek ontstaan bovendien ecologische verbindingen. Hier kunnen vogels en vleermuizen zich veilig verplaatsen door de stad. Idealiter wordt gebruik gemaakt van natuurlijke hop-overs die zorgen voor een veilige oversteek van menselijke infrastructuur door vleermuizen die met hun echolocatie afhankelijk zijn van een doorlopende oppervlak van boomkronen. Er zijn echter ook kunstmatige passages mogelijk.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



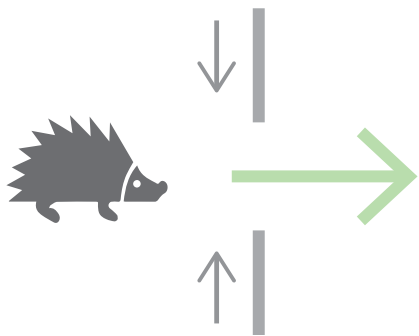
Natuurlijke hop-over voor vleermuizen -
Bron: Altenburg&Wymenga ecologisch onderzoek



Continue bomenlaan in een stedelijke context



Continue bomenlaan in een stedelijke context

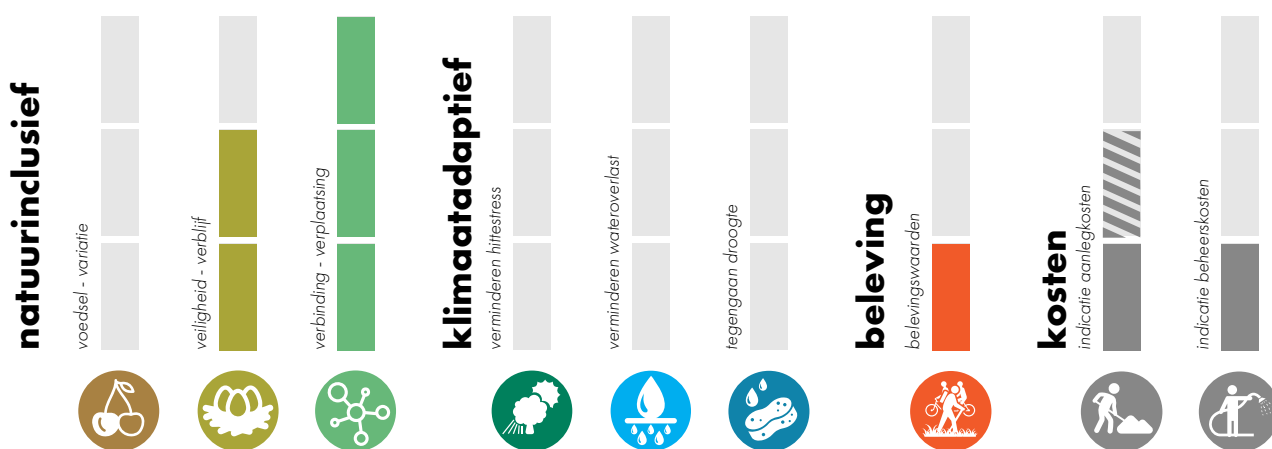


45. Faunapassages / Uitstapplaatsen / Blokkades

Onze eigen infrastructuur betekent vaak een onderbreking en onveilige situatie voor andere organismen. Enerzijds is het daarom van groot belang om te voorkomen dat zij bijvoorbeeld een weg kunnen oversteken die tot de dood kan leiden. Daarnaast zullen ook maatregelen moeten worden getroffen om het mogelijk te maken dat gewenste doelsoorten infrastructuur kunnen oversteken om te kunnen migreren tussen verschillende leefgebieden, dit zou kunnen worden gedaan middels faunapassages.

Dit principe gaat dus om zowel het oprichten van barrières als het strategisch plaatsen van verbindingroutes. Men kan hierbij bijvoorbeeld kleine ecoduiders onder wegen aanleggen (zowel op land als in het water). Bij hoge kades kan men voor eenden uitstapplaatsen creëren.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



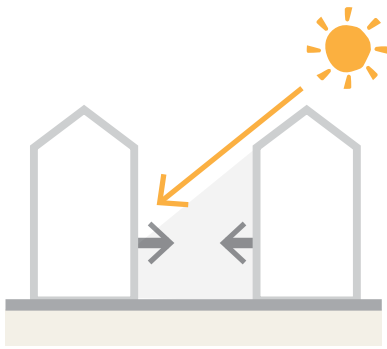
Faunapassage riggel voor kleine zoogdieren en amfibieën - Bron: Bureau Waardenburg B.V.



Laag wandje die doelsoorten begeleidt richting de veilige passage onder de weg



Uitstapplaats voor vogels en kleine zoogdieren langs steile oever

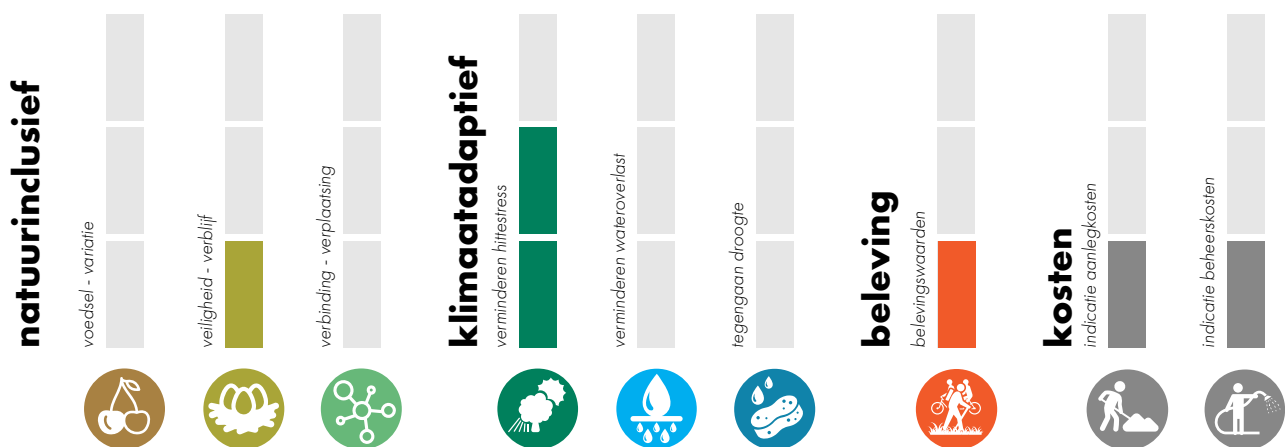


46. Compacte straten

Bij de aanleg van nieuwe wijken kan men koelere plekken creëren door straten compact te maken. Hierdoor ontstaan schaduwrijke plekken. Bij dergelijke nieuwbouw moeten randvoorwaarden worden opgesteld voor het aantal schaduw-uren per vierkante meter oppervlak. Hier speelt niet alleen de breedte van de straat een rol, maar ook de hoogte van de bebouwing, de oriëntatie en natuurlijk de toepassing van bomen of andere objecten die voor schaduw kunnen zorgen.

Schaduw zorgt voor een afname van het hittestress effect en draagt daarmee bij aan een aangenaam leefklimaat. Daarnaast zorgt een goed microklimaat ervoor dat diersoorten zich hier kunnen gaan vestigen of aan de warmte kunnen ontsnappen. Bij voorkeur worden ook compacte straten van voldoende groen voorzien, wel moet er op worden gelet dat er dan voldoende ventilatie in de straat aanwezig blijft.

Natuur- en klimaatscore



Referenties



Veel schaduw in compacte straat - Gerard Doustraat, Amsterdam - Bron: Ceinturion

3

**Een natuurinclusieve en
klimaatadaptieve stad**



3. Een natuurinclusieve en klimaatadaptieve stad

3.1 Inleiding

Om inzicht te krijgen in het gebruik van de natuurinclusieve en klimaatadaptieve principes bij de inrichting van de stedelijke leefomgeving, zijn deze principes toegepast in het Centrumkwadraat van Enschede. Hier dient zich een flinke transformatie van de stad aan, waarin de verdichting van het Centrumkwadraat gecombineerd moet worden met het aanpakken van andere urgente opgaves als de energietransitie, actieve mobiliteit, een gezonde omgeving, klimaat en natuur. Voorop staat het bereiken van een 'goede groei'. Deze uitsnede van Enschede is exemplarisch voor andere steden binnen de provincie, waarin een vergelijkbare opbouw van het stedelijke weefsel kan worden aangetroffen.

Binnen dit hoofdstuk is er een onderverdeling gemaakt in acht verschillende stedelijke typologieën die elk zijn voorzien van een beknopte omschrijving en een selectie van een aantal principes die binnen deze typologie kunnen worden toegepast. Het vierde hoofdstuk illustreert hoe verschillende principes met elkaar kunnen worden gecombineerd om zo te komen tot een klimaatadaptieve en natuurinclusieve inrichting van een stadsdeel.

3.2 Stadstypologieën

De stad bestaat uit verschillende typologieën met elk zijn eigen ruimtelijke en functionele karakteristiek. Elk type heeft zijn eigen uitdagingen op het gebied van klimaatadaptatie en natuurinclusiviteit. Dit betekent ook dat de (combinatie van) principes die toegepast kunnen worden zullen verschillen.

Wij onderscheiden in totaal acht stadstypologieën. Hieronder vallen zowel de gebouwde omgeving als de grotere pleinruimtes en groenruimtes (parken en buitengebieden). De uitsnede van het Centrumkwadraat van Enschede is exemplarisch en toont een samenstelling van stadstypologieën die men ook in andere steden kan aantreffen.

Centraal bevindt zich de historische kern met voornamelijk zeer compacte bebouwing en weinig open ruimte. Hieromheen bevindt zich een schil van gecombineerde stedelijke bouwblokken, veelal met een grotere korrelgrootte en een grotere variatie aan bebouwingstypologieën. Rondom dit gecombineerd stedelijk gebied bevindt zich een typologie van stedelijke, grondgebonden bouwblokken. Deze zijn ruimer van opzet en er is meer onbebouwde private ruimte aanwezig. Met name rondom de grotere infrastructuur bevinden zich de campussen (grootschalige complexen in een open setting) en de (oud) industriële complexen. In het centrum treffen we veel grote pleinruimtes aan en meer richting de randen van de binnenstad bevinden zich enkele parken en grotere groenruimtes.



De acht ruimtelijke stadstypologieën binnen het Centrumkwadraat van Enschede

Ruimtelijke stadstypologieën



Historisch compact



Gecombineerd stedelijk



Grondgebonden stedelijk



Industriëleel



Campus



Bovenlokale infrastructuur



Parken en open groenruimtes



Pleinruimtes/
verharde vlakken



3.3 Historisch Compact

Deze typologie omvat de historische centrumstructuur die men in veel binnensteden aantreft. Over het algemeen vind je hier een zeer fijnmazige opzet en is de ondergrond vrijwel volledig verhard. De historisch compacte stad kenmerkt zich door zeer compacte gesloten bouwblokken die op privaat terrein ook vaak bijna volledig bebouwd zijn. De openbare ruimtes omvat ook een aantal pleinruimtes die wederom verhard zijn. Er is veelal sprake van een hoge druk op de openbare ruimte.

Over het algemeen heeft deze typologie een zeer kleine korrel en veel verschillende eigenaren waardoor grootschalige ingrepen lastiger te realiseren zijn.



Voorgestelde natuur- en klimaatprincipes - Historisch Compact

Principes voor historisch compact



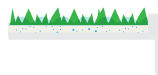
BASISPRINCIPES



09.
Optimaliseren
oriëntatie wind / zon



10.
Reflecterende
oppervlakken



11.
Groene daken



14.
Verticale en
hangende begroeiing
vanaf het maaiveld



17.
Nestgelegenheid
voor insecten

GEBOUW



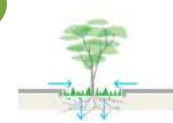
18.
Nestgelegenheid
voor vogels



22.
Verminderen verhard
oppervlak



25.
Wadi / regentuin



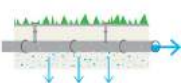
28.
Plantvak
(infiltratieveld)



29.
Waardevolle bomen

KAVEL, PLEIN EN PARK

STRAAT



43.
Infiltratie en
transportriool



44.
Continuïteit in
boomkronen

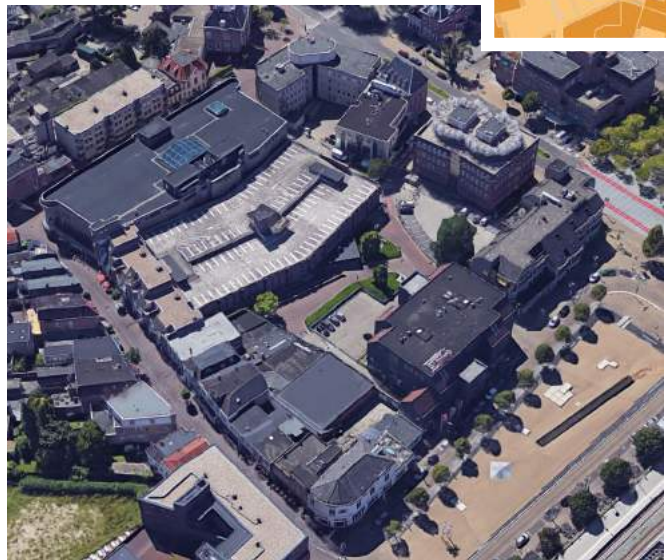


46.
Compacte
straten

3.4 Gecombineerd Stedelijk

De gecombineerde stedelijke typologie kenmerkt zich door een samenstelling van (veel) verschillende typen bebouwing binnen één blok. Met name in de schil rondom het historische centrum bevinden zich blokken met zowel grondgebonden historische panden afgewisseld met grotere volumes die in een latere periode zijn gebouwd. Binnen deze typologie spelen er in de nabije toekomst verschillende transformatie- en nieuwbouwopgaven. De binnenzijden van deze typologie is soms (semi-)openbaar en heeft veelal een hoge parkeerdruk. Eveneens heeft deze typologie een hoge gebruiksdruk op de openbare ruimte.

Over het algemeen heeft deze typologie een wat afwisselende korrelgrootte met veel verschillende eigenaren.



Voorgestelde natuur- en klimaatprincipes - Gecombineerd Stedelijk

Principes voor gecombineerd stedelijk



BASISPRINCIPES



09.
Optimaliseren
oriëntatie wind / zon



10.
Reflecterende
oppervlakken



11.
Groene daken



14.
Verticale en
hangende begroeiing
vanaf het maaiveld



17.
Nestgelegenheid
voor insecten

GEBOUW



18.
Nestgelegenheid
voor vogels



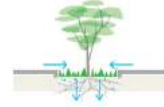
20.
Vogelvriendelijke
toepassing van glas



25.
Wadi / regentuin



27.
Pocketpark
/ buurtpark



28.
Plantvak
(infiltratieveld)

KAVEL, PLEIN EN PARK



29.
Waardevolle bomen



30.
Waardevolle
vegetatie



41.
Bioswale / smalle
stedelijke gracht

STRAAT

3.5 Grondgebonden Stedelijk

Deze typologie kenmerkt zich door bouwblokken die voornamelijk bestaan uit grondgebonden woningen. De typologie heeft over het algemeen een relatief ruime opzet en bestaat voor het overgrote deel uit privaat terrein. De binnenkanten van de bouwblokken zijn meestal niet toegankelijk maar in sommige gevallen wel groen. Binnen deze typologie is er in de straatprofielen vaak voldoende ruimte en ook groen aanwezig, de druk op de openbare ruimte is relatief beperkt. Het groen in de openbare ruimte binnen deze typologie is over het algemeen relatief monotoon en zeer functioneel.

Over het algemeen heeft deze typologie een kleine korrelgrootte en een versnipperd eigendom. Op plekken met veel corporatiebezit (sociale huur) is er vaak wel een groot deel in handen van één eigenaar.



Voorgestelde natuur- en klimaatprincipes - Grondgebonden Stedelijk

Principes voor grondgebonden stedelijk

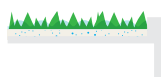


BASISPRINCIPES



05.
Diversiteit en variatie
in vegetatie

CEBOUW



11.
Groene daken



17.
Nestgelegenheid
voor insecten

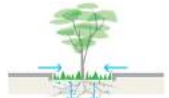


18.
Nestgelegenheid
voor vogels

KAVEL, PLEIN EN PARK



21.
Ecologisch waarde-
volle erfscheiding



28.
Plantvak
(infiltratieveld)



29.
Waardevolle bomen

STRAAT



36.
Tijdelijke water-
bergende straat



37.
Waterberging onder
de straat / parkeren

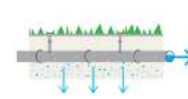
STRAAT



41.
Bioswale / smalle
stedelijke gracht



42.
Smalle verdiepte
greppel



43.
Infiltratie en
transportriool



44.
Continuïteit in
boomkronen

3.6 Industrieel

Deze typologie bestaat uit grote bouwvolumes met grote vaak verharde oppervlakken (meestal parkeerterreinen). Onder deze typologie vallen (post-)industriële terreinen. Het overgrote oppervlak binnen deze typologie is veelal privaat eigendom. Ook grenst het relatief vaak aan grotere bovenlokale infrastructuur.

Deze typologie heeft over het algemeen een grote korrelgrootte, het is een kansrijk stadstype voor grotere ingrepen omdat het vaak maar om relatief weinig eigenaren gaat. Daarnaast zijn er binnen deze typologie vaak grote ongebruikte dakoppervlakken aanwezig die in potentie natuurinclusief en klimaatadaptief kunnen worden ingericht.



Voorgestelde natuur- en klimaatprincipes - Industrieel

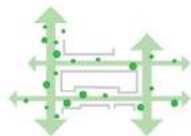
Principes voor industrieel



BASISPRINCIPES



02.
Beperking van
lichtbronnen



07.
Eco-corridor /
gebundeld groen



08.
Verticale
steppingstones

GEBOUW



11.
Groene daken



18.
Nestelgelegenheid
voor vogels

GEBOUW



23.
Ondergrondse
waterberging



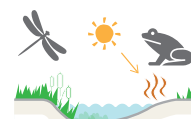
22.
Verminderen verhard
oppervlak



29
Waardevolle
bomen



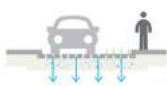
30.
Waardevolle
vegetatie



32.
Ecologische poel /
vijver

KAVEL, PLEIN EN PARK

STRAAT



39.
Waterdoorlatende
verharding



41.
Bioswale / smalle
stedelijke gracht



38.
Zichtbare afwatering
(op maaiveld)



43.
Infiltratie en
transportriool

3.7 Campus

Deze typologie bestaat uit scholen, ziekenhuizen en kantoorterreinen. Dit type is ruim van opzet en heeft een zeer grote korrelgrootte. Veelal gaat het hier om grote aaneengesloten bebouwing met omliggende buitenterreinen (voor het overgrote deel privaat of semi-privaat). Over het algemeen is er maar een eigenaar per campus waardoor grootschalige ingrepen kansrijk zijn.

In veel gevallen is er binnen deze typologie wel al groen aanwezig, dit groen is echter niet altijd van hoogwaardige kwaliteit.

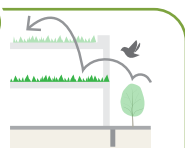


Voorgestelde natuur- en klimaatprincipes - Campus

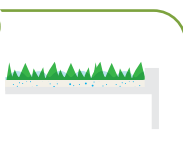
Principes voor campus



BASISPRINCIPES



08.
Verticale
steppingstones



11.
Groene daken

GEBOUW



13.
Geveltuin



18.
Nestelgelegenheid
voor vogels

KAVEL, PLEIN EN PARK



23.
Ondergrondse
waterberging



29
Waardevolle
bomen



30.
Waardevolle
vegetatie



34.
Lokale
voedselproductie

STRAAT



38.
Zichtbare afwatering
(op maaiveld)



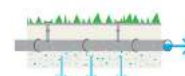
39.
Waterdoorlatende
verharding



40.
Halfverharding



41.
Bioswale / smalle
stedelijke gracht



43.
Infiltratie en
transportriool

3.8 Bovenlokale infrastructuren

Hierbij gaat het voornamelijk om bovenlokale ontsluitingswegen en spoorwegen. Deze structuren doorkruisen de meeste aanwezige typologieën. Dit soort infrastructuren zijn zeer ruim van opzet. Deze wegen zijn vaak bronnen van geluidsoverlast en luchtvervuiling.

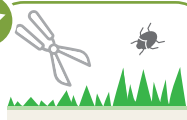


Voorgestelde natuur- en klimaatprincipes - Bovenlokale infrastructuren

Principes voor bovenlokale infrastructuren



BASISPRINCIPES



01.
Ecologisch beheer



05.
Diversiteit en variatie
in vegetatie



07.
Eco-corridor /
gebundeld groen

KAVEL, PLEIN EN PARK



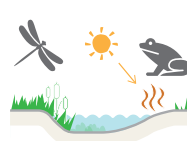
22.
Verminderen verhard
oppervlak



24.
Oppervlaktewater
met peilfluctuatie



29.
Waardevolle
bomen



32.
Ecologische poel /
vijver

STRAAT



38.
Zichtbare afwatering
(op maaiveld)



42.
Smalle verdiepte
gracht / greppel



43.
Infiltratie en
transportriool



44.
Continuïteit in
boomkronen

3.9 Parken en open groenruimtes

Onder deze typologie vallen de grotere open groenruimtes en de stadsparken. Deze ruimtes zijn vaak groen maar lang niet altijd natuurinclusief en klimaatadaptief.

Parken grenzen in veel gevallen aan stadstypen met minder ruimte voor grootschalige natuur- en klimaatprincipes. Hierdoor is dit in potentie een plek die van meerwaarde kan zijn voor naastgelegen stadstypen.

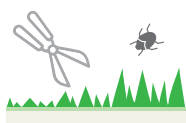


Voorgestelde natuur- en klimaatprincipes - Parken en open groenruimtes

Principes voor parken en open groenruimtes



BASISPRINCIPES



01.
Ecologisch beheer



02.
Beperking van
lichtbronnen



03.
Plekken van rust /
stilteplekken



05.
Diversiteit en variatie
in vegetatie



08.
Verticale
steppingstones

KAVEL, PLEIN EN PARK



24.
Oppervlaktewater
met peilfluctuatie



25.
Wadi / regentuin



29.
Waardevolle
bomen

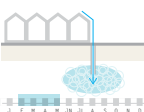
KAVEL, PLEIN EN PARK



30.
Waardevolle
vegetatie



34.
Lokale
voedselproductie



35.
Seizoensberging

3.10 Pleinen en verharde vlakken

Deze typologie omvat de pleinruimtes en grotere open verharde vlakken. Hierbij gaat het met name om de ruimtes met een relatief intensief programma. (denk hierbij aan een weekmarkt, kermis en dergelijke).

Ook de pleinen grenzen in veel gevallen aan stadstypen met een ruimtetekort voor het toepassen van grootschaligere natuur- en klimaatprincipes. Hierdoor is ook dit in potentie een plek die van meerwaarde kan zijn voor naastgelegen stadstypen.



Voorgestelde natuur- en klimaatprincipes - Pleinen en verharde vlakken

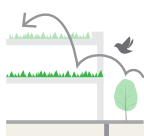
Principes voor pleinen en verharde vlakken



BASISPRINCIPES



05.
Diversiteit en variatie
in vegetatie

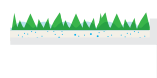


08.
Verticale
steppingstones



10.
Reflecterende
oppervlakken

GEBOUW

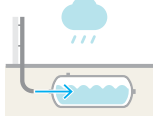


11.
Groene daken

KAVEL, PLEIN EN PARK



22.
Verminderen verhard
oppervlak



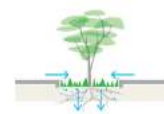
23.
Ondergrondse
waterberging



26.
Waterplein



27.
Pocketpark
/buurtpark



28.
Plantvak
(infiltratieveld)

KAVEL, PLEIN EN PARK

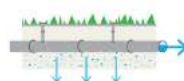


29.
Waardevolle
bomen



30.
Waardevolle
vegetatie

STRAAT



43.
Infiltratie en
transportriool

4

Perspectieven voor het Stationskwartier van Enschede



4. Perspectieven voor het Stationskwartier

4.1 Natuurinclusieve en klimaatadaptieve principes voor het Stationskwartier

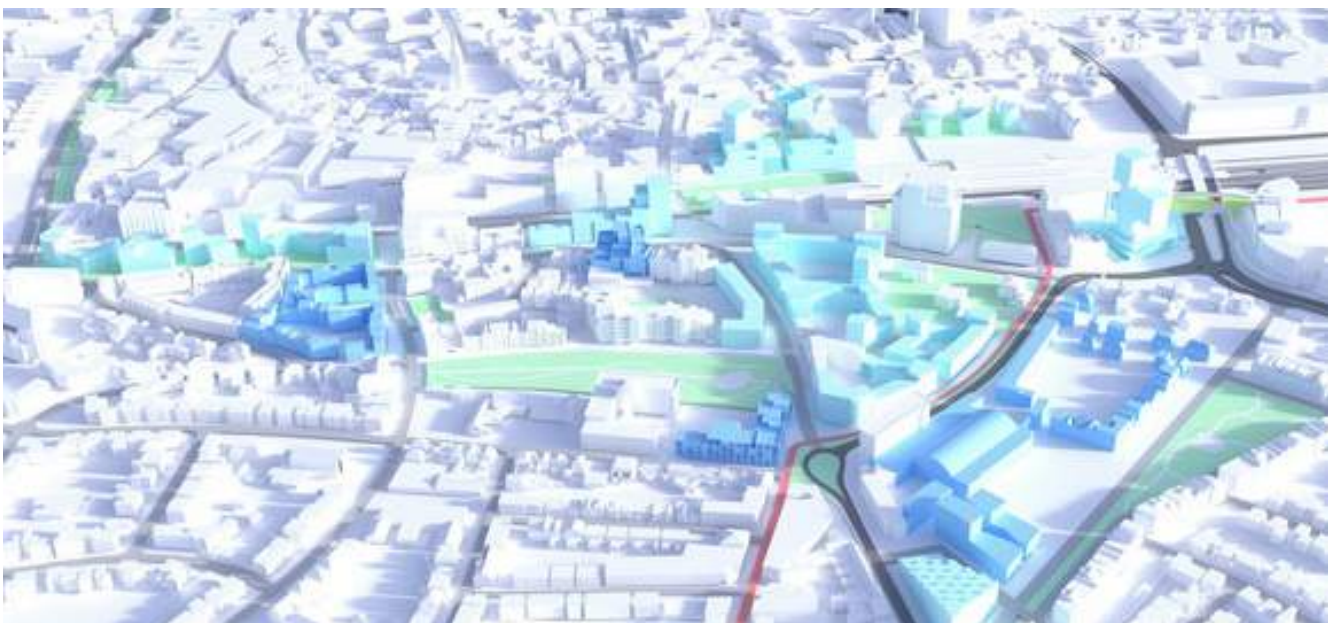
Om te onderzoeken hoe de geselecteerde klimaatadaptieve en natuurinclusieve principes kunnen 'landen' op locatie zijn deze geïntegreerd in een ruimtelijk toekomstperspectief. Gekozen is om de focus te leggen op de omgeving van het station van Enschede; het Stationskwartier. Dit doorontwerpen van de principes naar een ruimtelijk perspectief maakt inzichtelijk hoe verschillende natuurinclusieve en klimaatadaptieve maatregelen gecombineerd kunnen worden en welke kwaliteit van de leefomgeving dan wordt bereikt.

Het studiegebied rondom het station van Enschede bestaat uit de typologie 'gecombineerd stedelijk' en een grote pleinruimte. Opgave hier is allereerst het inzetten op zoveel mogelijk vergroening. Bij nieuwbouw en transformatie kunnen de ambities hoger zijn dan bij de bestaande bebouwing. (toevoegen van groene daken, lokaal opvangen van hemelwater, natuurinclusieve principes integraal onderdeel van de bebouwing).

Vanwege beperkte ruimte voor lokale wateropvang wordt hemelwater zo veel mogelijk naar de aangrenzende pleinruimte(s) getransporteerd waar dit (tijdelijk) kan worden gebufferd en/of lokaal kan infiltreren. Het plein naast het station kan zo worden ingezet voor de lokale waterhuishouding, maar daarnaast is het binnen deze ruimtes ook zaak om te kijken naar hun natuurinclusieve waarde en hoe een kwalitatieve verbetering in de vegetatie meerwaarden kan opleveren.

Let wel: het in dit hoofdstuk getoonde perspectief is geen stedenbouwkundig ontwerp. Het is een wenkend perspectief voor de transformatie van het Stationskwartier, dat laat zien wat de mogelijke waarden zijn die bereikt kunnen worden als klimaat en natuur leidend zijn gemaakt. Daarbij is gebruik gemaakt van informatie over op handen zijnde bouwplannen in het gebied. Tegelijkertijd is de vrijheid genomen om het Stationskwartier radicaal te voorzien van klimaat- en natuuringrepen.

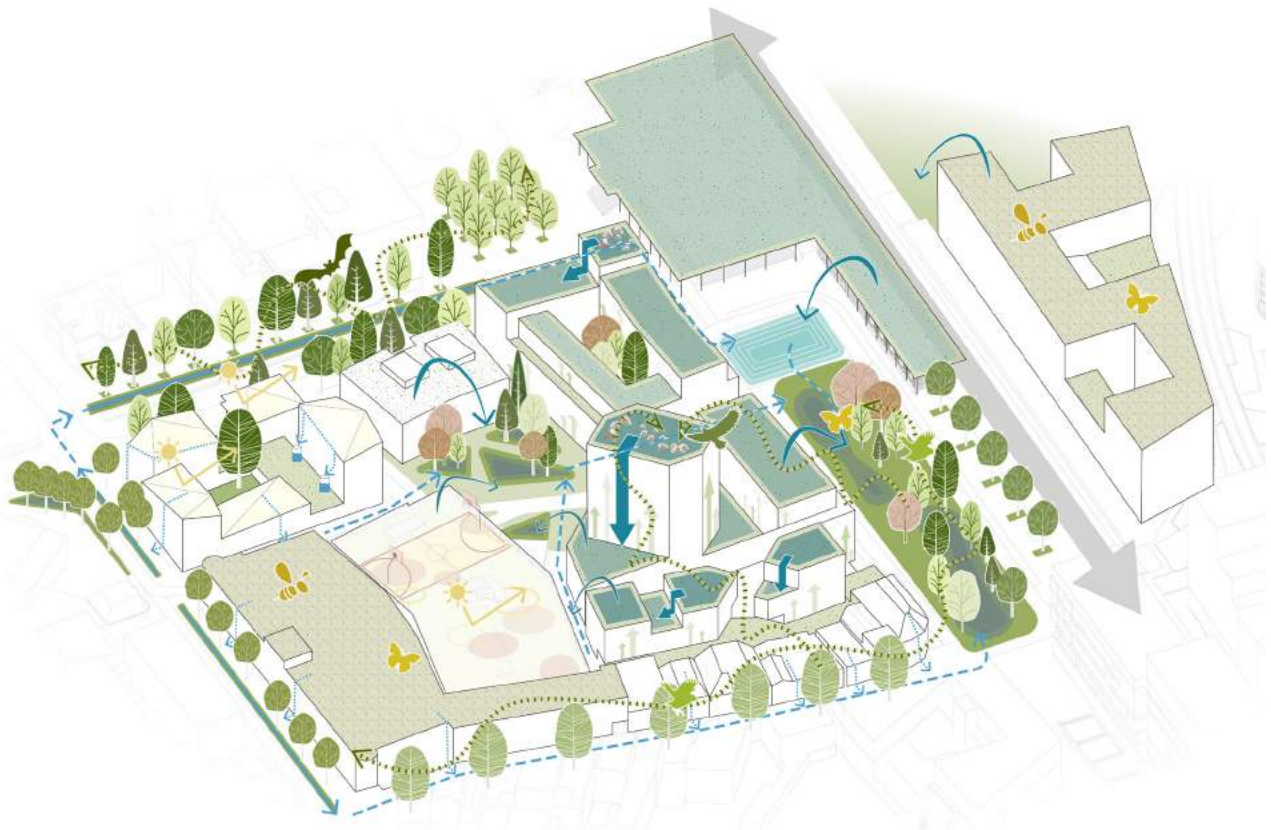
Wij hopen met dit perspectief de bij het Stationskwartier betrokken partijen te informeren over de vele mogelijkheden en ook te inspireren om deze toe te passen bij de ontwikkeling van het Centrumkwadraat en de stationsomgeving in het bijzonder.



Plannen voor het Centrumkwadraat: - bron: gemeente Enschede



Huidige situatie van het stationskwartier - bron: maps.google.nl



Principes toegepast in het Stationskwartier van Enschede (toelichting op pagina 82-83)

Stationskwartier Enschede

Toegepaste principes

Binnenpleintje als groene
stapsteen; lokaal infiltreren
van hemelwater en rustige
plek voor fauna

Divers en aaneengesloten
groen als ecologische corridor
en schaduwrijke route

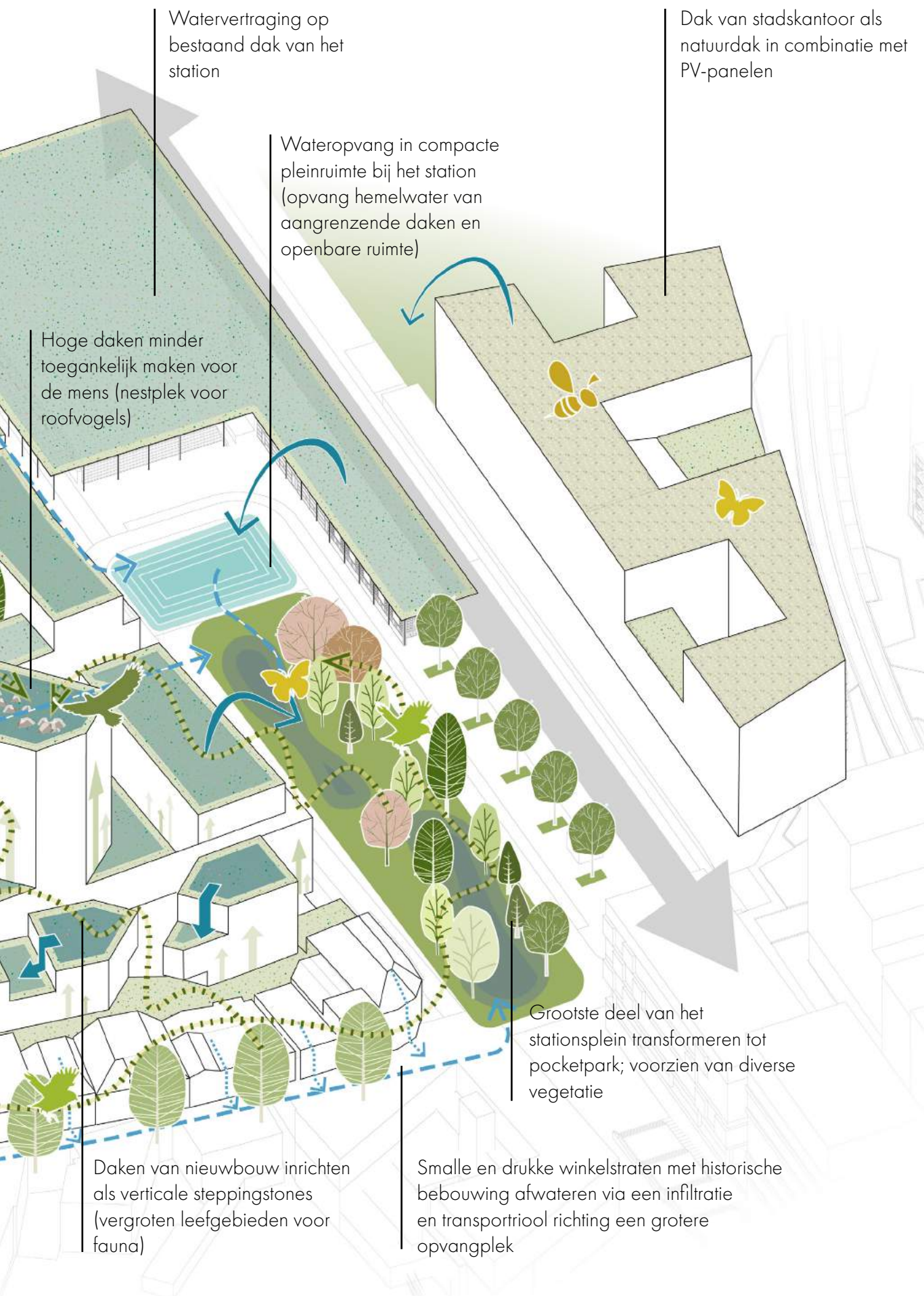
Watertransport naar grotere
opvangplekken middels een rijk
begroeide bioswale

Bestaande daken
afwateren naar groene
centrale regentuin

Bestaande platte daken die
niet kunnen worden vergroend
kunnen worden voorzien van
lichte kleuren

grote ongebruikte platte daken
voorzien van kruiden- en bloemrijke
vegetatie met weinig onderhoud

Platte daken van nieuwbouw zijn
watervretend en wateren trapsgewijs
af naar lager gelegen daken alvorens
hemelwater naar een infiltratieplek gaat



Stationskwartier Enschede

Natuurinclusief en klimaatadaptief
toekomstperspectief

Vergroende Piet Heinstraat

Een smallere straat met meer ruimte voor kwalitatief goed groen. Een bioswale als watertransporterende structuur.

Een bomenlaan met verschillende typen bomen ten behoeve van de biodiversiteit

Centraal regenparkje

Een kleine groene oase in het compacte bouwblok. Een plek waar mens en dier kan ontsnappen aan de stedelijke drukte

Intensief groen dak:
lokale voedselproductie
op de bebouwing

uitsnede 5

uitsnede 4

uitsnede 3

bestaande en ongebruikte platte daken kunnen worden voorzien van bloemrijke vegetatie ter vergroting van de biodiversiteit

Multifunctionele parkeerdekken

Minder frequent gebruikte parkeerdaken en parkeerterreinen in de stad kunnen dubbel worden gebruikt. Bijvoorbeeld kan hier op een eenvoudige manier een sport- of speelplek van wordt gemaakt. Door licht kleurgebruik zijn deze daken minder gevoelig voor hittestress

Natuur en klimaat geïntegreerd in nieuwe bebouwing

Daken en gevels kunnen flink worden vergroend (maken van verticale steppingstones) om de biodiversiteit te vergroten. Daarnaast dienen nieuwe platte daken lokaal water te vertragen en bij voorkeur te hergebruiken

Waterplein

Pleinruimte die in droge perioden kan worden gebruikt voor sport en spel, en bij hevige neerslag kan worden ingezet als tijdelijke waterberging

Zichtbaar het water van het dak laten afstromen (klimaatbewustzijn)

Grote platte daken vergroenen

Het dak van het Stadskantoor van Enschede kan worden vergroend in combinatie met PV-panelen

Lagere (en toegankelijke) daken groen inrichten met gerbruiksfunctie

uitsnede 1

uitsnede 8

uitsnede 7

uitsnede 2

uitsnede 6

Meer groen en bomen op het perron ter verkoeling van harde oppervlakken

Watertransport in (smalle) winkelstraten

De Korte Hengelosestraat kan worden voorzien van een water en transportriool dat hemelwater van de historische (winkel) panden naar het stationspark transporteert

Stationspark

Pleinruimtes die minder frequent worden gebruikt kunnen transformeren in pocketparks waardoor de algemene verblijfskwaliteit flink kan worden verbeterd. Daarnaast biedt dit verkoeling en verblijfsruimte voor diverse doelsoorten

4.2 Stationskwartier natuurinclusief en klimaatadaptief

De verschillende nieuwe natuurinclusieve en klimaatadaptieve onderdelen waaruit het stationskwartier in dit toekomstperspectief uit bestaat. Het totale overzichtsbeeld wordt getoond op pagina 84 en 85.



uitsnede 1



Waterplein

Aan zuidoostzijde van het station transformeert het stationsplein in een waterplein waarmee deze pleinruimte in droge perioden kan worden gebruikt voor sport en spel, en bij hevige neerslag kan worden gebruikt als een tijdelijke waterberging.



uitsnede 2



Stationspark

Door delen van pleinen flink te vergroenen kunnen er in de binnenstad aangename koele verblijfsplekken worden gemaakt. Door delen ook zodanig in te richten dat mensen hier minder intensief aanwezig zijn, zorgen deze plekken ook voor een hogere biodiversiteit.



uitsnede 3



Multifunctionele parkeerdekken

Het dak van de parkeergarage kan meerdere functies krijgen. Als hier geen auto's geparkeerd staan, kan het gebruikt worden als speel-, sport- of verblijfsplek. Daarnaast draagt het gebruik van lichte (reflecterende) kleuren bij aan het tegengaan van hittestress.



uitsnede 4



Centraal regenparkje

Centraal in het compacte bouwblok kan er een regenparkje worden gemaakt waarin het op de daken vertraagde hemelwater kan infiltreren. Tevens is dit een aangename groenruimte waar mens en dier kunnen ontsnappen aan de stedelijke drukte.



uitsnede 5



Groene Piet Heinstraat

De Piet Heinstraat kan bij het reduceren van de parkeerplaatsen en het verplaatsen van de groenstrook worden voorzien van een laan van diverse bomen en een watertransporterende bioswale.



uitsnede 7



Natuur en klimaat geïntegreerd in nieuwe bebouwing

Bij nieuwbouw kan de ambitie hoger worden gelegd en gevels en daken gericht worden ingezet voor het vergroten van nestelgelegenheid op en aan de bebouwing en het effectief vertragen van hemelwater.



uitsnede 6



Watertransport in (smalle) winkelstraten

In de Korte Hengelsestraat is de gebruiksdruk hoog, hier kan wel ondergronds hemelwater worden getransporteerd richting het stationspark en om de 50 meter ruimte worden gezocht voor een volwassen boom.



uitsnede 8



Grote platte daken vergroenen

Daken kunnen, ondanks dat deze vaak al een functie hebben, groen en watervertragend worden gemaakt. Zo kan bijvoorbeeld het dak van het stadskantoor worden vergroend met behoud van de aanwezige PV-panelen.

4.3 Vergroende Piet Heinstraat

Ecologische corridor en watertransport

De Piet Heinstraat kan bij het reduceren van de parkeerplaatsen en het maken van een compactere infrastructuur radicaal worden vergroend. Door dit groen verdiept aan te leggen kan hier lokaal hemelwater worden opgevangen en kan er een nieuwe soortenrijke bomenrij aan weerszijden van de straat worden geplaatst.



Vergroten van biodiversiteit door toevoeging van kleinschalig natter habitat



Ruimte voor wadi's; lokaal infiltreren en transporteren



Vergroten van de biodiversiteit (maken ecologische verbinding)



Reduceren van de huidige infrastructuur ten behoeve van lokale infiltratie





Stimuleren van fietsen en wandelen door verbetering van langzaamverkeersroutes



Continue bomenlaan
aan twee zijden van de
straat ter verkoeling



Huidige situatie Piet Heijnstraat
bron: maps.google.nl



4.4 Centraal regenparkje

Lokale infiltratie, verkoeling en groene stapsteen

In de binnenstad kan men op kleine schaal werken aan het maken van kleine groene oases binnen het compacte bouwblok. Hiermee ontstaan plekken waar mens en dier kunnen ontsnappen aan de stedelijke drukte. Daarnaast biedt het mogelijkheden om in de nieuwe groenvoorzieningen hemelwater op te vangen en lokaal te infiltreren.



Toevoegen bomen
ter verkoeling



Toevoegen van ecologische
kernegebieden en vergroten
van de biodiversiteit



Educatieve waarde van
natte vegetatie (vergroten
van het klimaatbewustzijn)





Afwatering
hemelwater richting
groenvoorzieningen



Vertragen van water
op daken en lokaal
aanvullen van het
grondwaterpeil



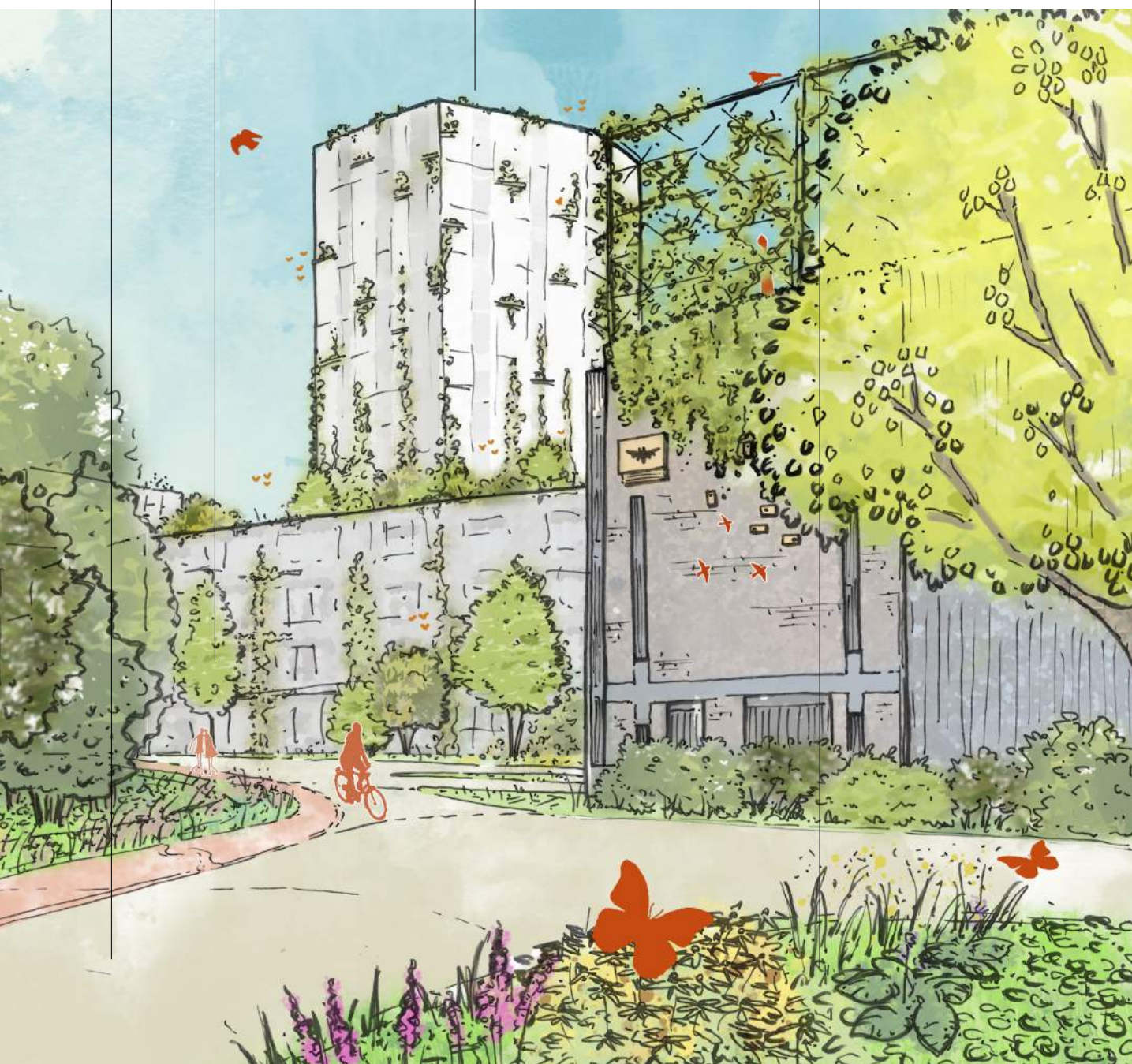
Vergroten van
recreatieve waarden
in de binnenstad



Huidige situatie
Brammelerdwarstraat
bron: maps.google.nl



Vergroten van
kleinschalig habitat in
de binnenstad



4.5 Waterplein naast het station

Centrale sport- en speelplek met tijdelijke waterbuffer

Het stationsplein kan in droge perioden worden gebruikt voor sport en spel, bij hevige neerslag kan deze plek worden ingezet als tijdelijke waterberging. Door een dergelijke ingreep te combineren met zo maximaal mogelijk vergroenen kan water ook lokaal infiltreren en kan de plek verkoeling bieden in de stedelijke omgeving.



Vertragen van hemelwater op daken en lokaal afkoppelen richting centrale opvangplek



Toevoegen van nieuwe leefgebieden in het stadscentrum voor insecten, kleine vogels, vleermuizen door maximale vergroening en voldoende diversiteit in vegetatie



Hemelwateropvang in multifunctionele pleinruimte (waterplein) gecombineerd met sport- en verblijfsfunctie





Ruimte voor lokaal infiltreren
en transporteren en eventueel
hergebruiken van hemelwater



Een centrale ontmoetingsplek met
educatieve waarde (vergroten van het
klimaatbewustzijn), plek waarin sport
en beweging wordt gestimuleerd



Huidige situatie Stationsplein
bron: maps.google.nl



