

GROENBLAUWE MAATREGELLEN EN NATURE-BASED SOLUTIONS VOOR DE WATERROBUUSTE EN KLIMAATBESTENDIGE STAD

Nanco Dolman, Reinder Brolsma*

■ De stad met haar gebouwde omgeving is van nature onderdeel van het landschap. Een rigide scheiding tussen de stad en haar ommeland bestaat niet. De samenhang is goed zichtbaar in de zogenaamde lagenbenadering. Hierin wordt de ruimte in drie lagen uiteengelegd: (1) ondergrond, (2) netwerken, (3) occupatie. De stad manifesteert zich vooral in de netwerkenlaag (met haar fysieke infrastructuur) en de occupatielaag (met de menselijke activiteiten); dit, in samenhang met de fysieke ondergrondlaag, met het water- en bodemsysteem en bijbehorende ecosysteem. Echter in de praktijk is in de stad de netwerken- en occupatielaag vaak losgezongen van het landschap met alle gevolgen van dien.

Steden hebben zich ontwikkeld in stroomgebieden. Inzicht in de ontwikkeling van het stedelijke systeem in relatie tot de ontwikkeling, aanpassing en het verdwijnen van het natuurlijke watersysteem is essentieel bij het plannen van nieuwe ruimtelijke ingrepen. Na het midden van de 19^e eeuw breidden steden zich uit om de groei van de industriële activiteit en de bevolking op te vangen. Veel rivieren en beken werden in de tweede helft van de 20^e eeuw gekanaliseerd of “begraven” onder de stad om ruimte te maken voor onder- en bovengrondse infrastructuur en woningbouw. Door beekherstel en een meer natuurlijke inrichting, ontstaat nu weer meer ruimte voor waterberging en kan de (piek)afvoer worden vertraagd. Dit vermindert de kwetsbaarheid van het stedelijk gebied voor wateroverlast en overstromingen.

De verstedelijking en stedelijke verdichting in combinatie met een waterbeheer gericht op peilbeheer, snelle afvoer en hoogwaterbescherming heeft een enorm effect gehad op de verstoring van de natuurlijke hydrologische situatie: (grond)waterstromen, fragmentatie, blokkades/barrières in ondergrond, en afname biodiversiteit. Daar komen vandaag de dag de toegenomen kans op extreme neerslag, overstroming en hitte bij. Effecten van klimaatverandering

raken aan de leefbaarheid en gezondheid voor de mensen in onze steden. Om deze onbalans weer in evenwicht te brengen werken we in Nederland aan een waterrobuuste en toekomstbestendige inrichting van onze leefomgeving. In de implementatie van maatregelen in de stad spelen groenblauwe ingrepen en nature-based solutions een belangrijke rol.

Wat zijn ‘nature-based solutions’ in stad?

Voor ‘nature-based solutions’ of ‘natuurgebaseerde oplossingen’ bestaan verschillende definities die nog steeds in beweging zijn. De internationale natuurorganisatie IUCN³ definieert nature-based solutions als acties om natuurlijke of gewijzigde ecosystemen te beschermen, duurzaam te beheren en te herstellen, die maatschappelijke uitdagingen effectief en adaptief aanpakken en tegelijkertijd voordelen opleveren voor het menselijk welzijn en de biodiversiteit. Volgens de Europese Commissie^{5,6} verwijst het naar “oplossingen die zijn geïnspireerd en ondersteund door de natuur, die kosteneffectief zijn, tegelijkertijd ecologische, sociale en economische voordelen bieden en helpen bij het opbouwen van veerkracht. Dergelijke oplossingen brengen

* Nanco Dolman, Deltares; nanco.dolman@deltares.nl, Reinder Brolsma, Deltares; reinder.brolsma@deltares.nl.

VERSTERKTE AANDACHT VOOR NATURE-BASED SOLUTIONS IN DE STAD

Nature-based solutions of natuurgebaseerde oplossingen in de stad zijn de afgelopen 10 jaar bezig met een opmars. Tijdens de wereldwijde lockdowns als gevolg van de COVID-19-pandemie is de aandacht voor meer groen in de fysieke leefomgeving versterkt. Dit is van sociaal-maatschappelijke en economische waarde. En een belangrijke drijfveer om te werken aan een gezonde en klimaatbestendige stad. Het verkleint de kans op wateroverlast en kan zorgen voor verkoeling in de zomer.¹ Het maakt de stad hierdoor niet alleen groener, maar bevordert ook de biodiversiteit én vergroot bovendien de leefbaarheid.²

Verscheidende steden hebben aanzienlijke investeringen aangekondigd voor het aanleggen van nieuwe parken, het vergroenen van de fysieke leefomgeving en het ontharden van de stad. Zo kondigde de gemeente Rotterdam in de zomer van 2020 een investering van €233 miljoen aan voor het realiseren van zeven iconische groenprojecten in de periode tot 2030. Deze projecten zijn inmiddels gecombineerd met klimaatadaptatiemaatregelen in Weerwoord Programmakader 2030. Een andere aanpak met gelijke strekking is voorgesteld door de gemeente Arnhem. Als onderdeel van hun Klimaatadaptatiestrategie 2020-2030 hebben zij de ambitie gepresenteerd om 10% van de bestaande verhardingen te vervangen door groen (gras, bomen en andere vegetatie). En Manchester in het Verenigd Koninkrijk, deelnemer in het Resilient Cities Network (net als Rotterdam en Den Haag), gaat voor het eerst in 100 jaar weer een nieuw stadspark aanleggen.

meer en meer diverse natuur en natuurlijke kenmerken en processen in steden, landschappen en zeegezichten, door middel van lokaal aangepaste, hulpbronnenefficiënte en systemische interventies.”

In de gebouwde omgeving worden nature-based solutions ook geassocieerd met ‘groenblauwe maatregelen’, ‘sponswerking’, ‘ecosysteemdiensten’ en ‘natuurinclusief bouwen’. Naast de baten die de levende natuur de mens oplevert (ecosysteemdiensten), moeten nature-based solutions ook steeds meer de biodiversiteit ten goede komen. Nature-based solutions vormen de potentiële ecologische knooppunten in het groenblauwe netwerk van de stad. De biodiversiteit kan worden versterkt door het stimuleren van natuurlijke processen (met overgangen nat-droog, hoog-laag, dynamiek in de tijd) en het inzetten op diversiteit van habitat en soorten. Dit vraagt om denken over en toepassen van regeneratieve of natuurpositieve oplossingen gekoppeld aan adaptatiemaatregelen. Vooralsnog is klimaatadaptatie, zoals het verminderen van wateroverlast, de voornaamste motivatie om groenblauwe oplossingen in de stad te

overwegen.⁷ De baten die het kan opleveren voor het versterken van de biodiversiteit worden tot nu toe slechts als neveneffect of koppelkans beschouwd.

Het concept van ‘groene’ steden is niet nieuw en begon al in de jaren ’70 van de 19^e eeuw met de ‘Garden City’ beweging. De term ‘groene infrastructuur’ werd pas in de jaren ‘90 van de vorige eeuw geïntroduceerd als natuurlijke systemen die worden behandeld als belangrijke componenten van infrastructuur. En in 2013 door de Europese Commissie⁸ gedefinieerd als “geplande netwerken van natuurlijke en semi-natuurlijke gebieden met andere milieueigenschappen ontworpen en beheerd om verschillende ecosysteemdiensten te leveren.”

Recenter is groene infrastructuur geëvolueerd naar groenblauwe infrastructuur – “achteraf ingebouwd in bestaande stedelijke infrastructuur om de waterefficiëntie te verbeteren en de stad beter te beschermen tegen wateroverlast en overstromingen”. Een andere term, hieraan gerelateerd, is het concept van ‘de stad als spons’.⁹ Dat gaat uit van het toepassen van de ‘leven met water’ principes:¹⁰ het ‘verzamelen, opslaan, en gebruiken van water’, om alle water- en klimaatuitdagingen met elkaar in verband te brengen. In navolging hierop is China in 2015 gestart met het Sponge City programma dat niet alleen is gericht op het waterbergen en vasthouden om de waterbeschikbaarheid te vergroten, maar tegelijkertijd de wateroverlast moet beperken. De stad als spons wentelt niet af maar draagt bij aan de veerkracht van het landschap waarin het ligt. Bovendien draagt het concept van de stad als spons bij aan kwaliteit van de fysieke leefomgeving, de biodiversiteit en de leefbaarheid van de stad. Aanvullend noemen we nog de term ecosysteem-gebaseerde adaptatie (ecosystem-based adaptation) dat gaat over het vergroten van de klimaatbestendigheid met behulp van nature-based solutions.

De realiteit is dat steden (vooral in ontwikkelde landen) van oudsher zwaar hebben geïnvesteerd in grijze infrastructuur. Dit zijn traditionele door mensen gemaakte oplossingen die infrastructurele functies vervullen, zoals drink- en afvalwaterzuiveringsinstallaties met de bijbehorende netwerken of hoogwater beschermende infrastructuur zoals dijken en zeeweringen. In de herontwikkeling van

Type infrastructuur	Type netwerken	Toelichting
Hard Zacht	Grijze infrastructuur	Infrastructurele netwerk
	Hybride infrastructuur (groenblauw i.c.m. grijze infrastructuur)	Stedelijke netwerk
	Groenblauwe infrastructuur (o.b.v. nature-based solutions)	Natuurlijke netwerk (water en bodem sturend)
		Sterk door ingenieurs bepaald, zoals hemelwaterriolering en ingrepen in het verlengde daarvan, zoals ondergrondse buffervoorzieningen (kratten e.d.) en waterpleinen die regenwater opvangen. De groenblauwe ingreep is mede organiserend in het stedelijk netwerk door het verhogen van het multifunctioneel medegebruik, bijv. in een waterkering als verhoogd park. Nature-based solutions en de 'regeneratieve' ontwikkeling van het natuurlijke netwerk in de stad. Voorbeelden zijn: urban water buffers, regentuinen en waterparken.

Tabel 1 Onderscheid type infrastructuur in samenhang met stedenbouwkundige netwerken.¹⁴

bestaand stedelijk gebied is de introductie van nature-based solutions alleen mogelijk door combinatie met de al bestaande of aangepaste grijze infrastructuur, evenals voldoende wateraanvoer (beschikbaarheid). Deze combinatie van natuurlijke en technische systemen noemen we hybride infrastructuur. Dit vormt de geplande onderling verbonden netwerken van natuurlijke en semi-natuurlijke gebieden, met inbegrip van waterlichamen en groene en publieke ruimten, die verschillende ecosysteemdiensten leveren.

Gezond groen cruciaal voor de waterrobuuste en toekomstbestendige stad

De gevolgen van klimaatverandering merken we vooral in onze wateropgaven, zoals watervervuiling, waterschaarste, overstromingen, bodemdaling en regenwaterbeheer. Maar ook in de afname in biodiversiteit, ecosysteemdiensten en volksgezondheid. In 2017 presenteerde de Gezondheidsraad¹¹ haar advies 'Gezond groen in en om de stad' aan de regering en het parlement. Dit advies was vooral een oproep voor het aanleggen van meer groen in onze steden. Kern van het advies en de oproep was de (her)waardering van de sociaal-maatschappelijke en economische waarde van blauw en groen in de bebouwde omgeving. Naast groen en gezondheid, omvat deze (bijkomende) waarden in het belang van speelnatuur, sociale betekenis van groen, leefbaarheid en veiligheid, economische waarde, verbinding stad en land, klimaatadaptatie, verzachten van hittestress, verbeteren biodiversiteit, voedselproductie, verbeteren luchtkwaliteit, energieproductie uit biomassa en water. De COVID-19-pandemie benadrukt de waarde van groene ruimte in steden opnieuw (zie kader op vorige pagina).

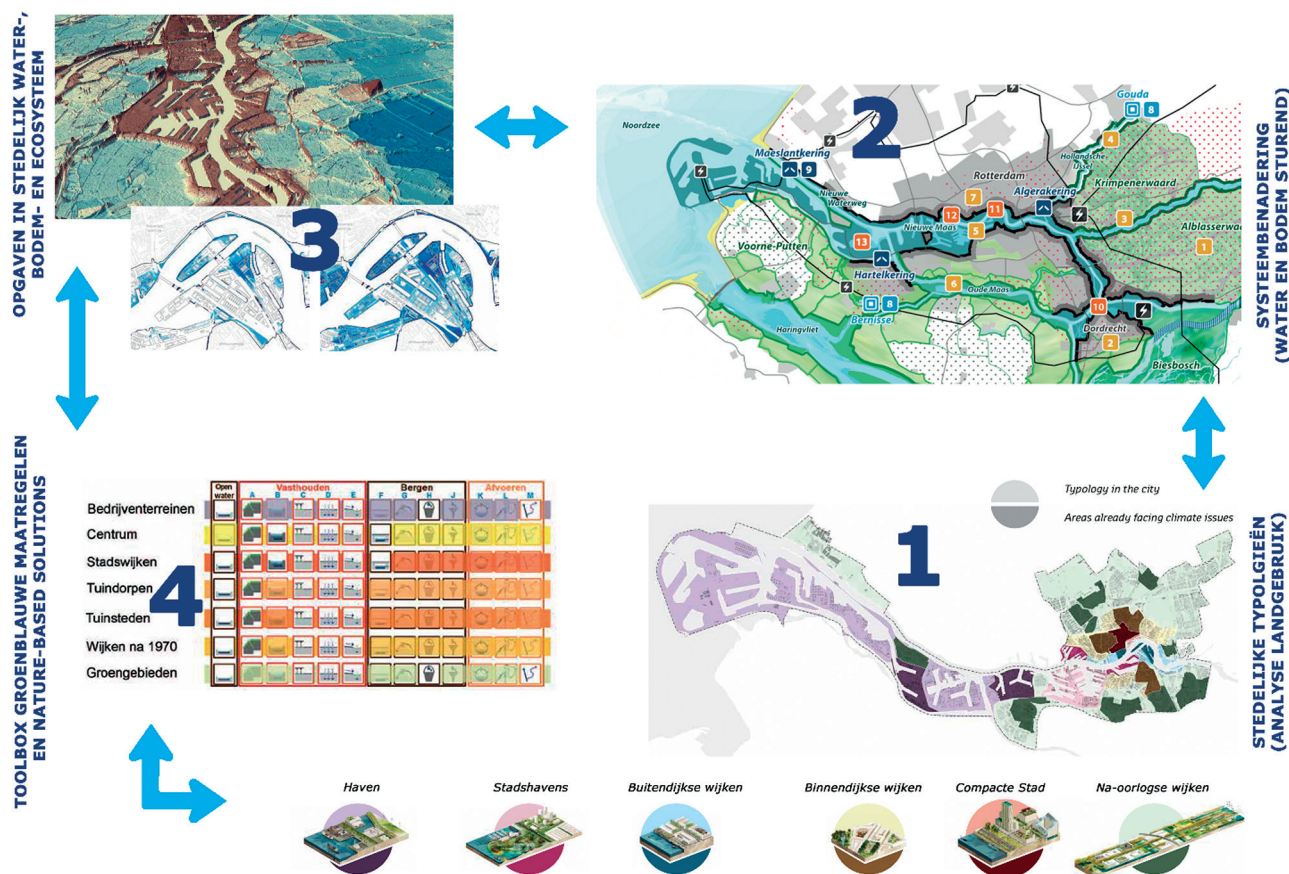
De huidige groenblauwe oplossingen in de stad zijn vooral gericht op klimaatadaptatie, maar kunnen zoveel meer bijdragen aan andere duurzame doelen in de stad. In de samenhang tussen klimaatadaptatie en -mitigatie staan nature-based solutions centraal.¹² Ook de transitie naar een duurzamere, circulaire en schone toekomst is gekoppeld aan de ruimtelijke verstedelijkingstransitie en wordt

bevorderd door nature-based solutions. Deze oplossingen moeten het evenwicht tussen het natuurlijke en het stedelijke watersysteem herstellen door 'ecosysteemdiensten' te leveren om steden zelfvoorzienend te maken.

Naast meer groen in de fysieke leefomgeving vraagt dit ook om een verandering in ons waterbeheer en watergebruik. De intensieve exploitatie van het stedelijk landschap heeft geleid tot een geleidelijke achteruitgang van het natuurlijke watersysteem ten nadele van de omliggende regio. Doel is om de waterbalans tussen de stedelijke gebieden en het ommeland te herstellen. Dit betekent het herontwerpen van stedelijk waterbeheer van een 'oppervlaktewaterstad' naar 'watercyclusstad',¹³ waarin steden worden beschouwd als zelfredzame supersponzen. Het sluiten van de waterkringlopen in de stad is een van de strategieën om ook in de toekomst verzekert te zijn van voldoende zoetwater van goede kwaliteit. In plaats van adaptieve steden spreken we liever over regeneratieve of waterpositieve steden. Dit vraagt om andere omgang met de vervangingsopgave van de veelal grijze infrastructuur. In de samenhang met landschap, bodem, water en ecologie, is in tabel 1 een onderscheid voorgesteld in drie type infrastructuur in samenhang met de stedenbouwkundige netwerken.

Integratie van groen en blauw in het stedelijk ontwerp: concepten, toolboxes en eerste ervaringen

Groenblauwe maatregelen en nature-based solutions in bebouwd gebied zoals urban wetlands, eco-corridors, groene daken, wadi's, regentuinen, waterparken en retentievijvers, zijn algemeen bekend. Toch worden deze nog niet vanzelfsprekend of op brede schaal toegepast. En als ze worden toegepast dan is het op lokaal niveau (straat en wijk) en nog niet als onderdeel van groenblauwe netwerken in de stad of in aansluiting op het ommeland (regio). Om de integratie van water en groen in ruimtelijke planning en stedenbouwkundige processen te versterken, bieden benaderingen zoals 'de stad als spons', 'leven met water', 'meerlaagsveiligheid', 'water-sensitive urban design' (waterbewuste stedenbouw), 'ecosystem-based



Afbeelding 1 Koppeling stedelijke opgaven in het water-, bodem- en ecosysteem aan groenblauwe maatregelen en nature-based solutions.¹⁹

adaptation' en natuurinclusief bouwen handige handvatten en ontwerpprincipes.

Veel voorbeelden en toolboxes met groenblauwe maatregelen en nature-based solutions zijn inmiddels beschikbaar, zoals Groenblauwe netwerken,¹⁵ ClimateScan,¹⁶ Toolbox Klimaatbestendige Stad¹⁷ en de catalogus Nature-based Solutions for Urban Resilience.¹⁸ Maar wat bepaalt de toepassing van deze oplossingen? Net als bij nieuwbouw en herstructurering van infrastructuur en ontwikkellocaties, zouden naast water ook bodem en ecologie sturend moeten zijn op de ruimtelijke ordening en het landgebruik in de stad. Het gaat hier niet alleen om open water en groene ruimte in de stad, maar bijvoorbeeld ook om de keuze van regenwater- en afvalwatersystemen, sponswerking van de bodem en het vergroten van de biodiversiteit. Daarmee is water een verbindende uitdaging in het veerkrachtig maken van steden. In synergie met groen is het water dan een centrale manier om naar steden te kijken en ze waterrobuust, natuurinclusief en toekomstbestendig te maken.

Omdat ontwerp-opgaven steeds integraler worden, heeft een trans-disciplinaire aanpak de voorkeur. Vooral op het snijvlak van techniek (watermanagement), ontwerp (stedenbouw) en ecologie (biodiversiteit). In de periode 2008-2013 is in New Orleans hiermee veel ervaring

opgedaan tijdens de Dutch Dialogues en het GNO Urban Water Plan. Om het creatief, sociaal en technisch proces te ondersteunen is een kwadrantenaanpak ontwikkeld voor de integratie van waterbeheer en stedenbouw voor klimaatbestendige steden, zoals weergegeven in afbeelding 1. Deze benadering bestaat uit de volgende vier kwadranten:

- 1 Stedelijke typologieën (analyse landgebruik)
- 2 Systeembenadering (water en bodem sturend)
- 3 Opgaven in het stedelijke water-, bodem- en ecosysteem
- 4 Toolbox groenblauwe maatregelen en nature-based solutions

Vanuit hun eigen expertise gaan zowel ontwerpers als ingenieurs in verschillende kwadranten aan de slag. Terwijl de nadruk op ontwerp ligt in de onderste twee kwadranten (1 en 4), en engineering de driver is in de bovenste twee kwadranten (2 en 3). Het is zinvol om in de twee kwadranten rechts (1) 'stedelijke typologieën' (analyse landgebruik) en (2) 'systeembenadering' (water en bodem sturend) te starten met 'systeembegrip'. De linker twee kwadranten resulteren in de (4) 'toolbox met groenblauwe maatregelen en nature-based solutions' die kunnen worden

getest op het verminderen van de (3) 'opgaven in het stedelijke water-, bodem- en ecosysteem'.

1 Stedelijke typologieën (analyse landgebruik)

In 1998 werd in het nationale debat over ruimtelijke ordening in Nederland een gestratificeerd model geïntroduceerd dat ruimtelijke ordeningsopgaven onderscheidde op basis van de verschillende ruimtelijke dynamiek van ondergrond, netwerken en occupatie – oftewel drie lagen. De stedelijke typologieën worden geformuleerd met behulp twee van de drie lagen uit de Nederlandse lagenbenadering: occupatie en netwerken. De typologie is een specifieke afbakening van stedelijk gebied, zoals de bouwperiode of het landgebruik. De opgaven evenals de oplossingen in water-, bodem- en ecosysteem kunnen anders zijn voor de verschillende stedelijke typologieën.

2 Systeembenadering (water en bodem sturend)

Zoals eerder gesteld maken steden deel uit van, en hebben zich ontwikkeld in, stroomgebieden. Inzicht in zowel het water-, bodem- en ecosysteem is essentieel bij het voorstellen en evalueren van ruimtelijke ingrepen of nieuwbouw. De beschrijving hiervan als een geheel met een onderlinge samenhang en een wisselwerking met de omgeving wordt systeembenadering genoemd. De analyse van het water-, bodem en ecosysteem kan worden vastgelegd in een beschrijving, balans of model.

Het water- en bodemsysteem is een van de lagen in ruimtelijke ordening en ontwerp. Na het midden van de 19^e eeuw breidden steden zich uit om de groei van de industriële activiteit en de bevolking op te vangen. Veel vaarwegen en singels verloren hun infrastructurale functie en werden gedempt. In de 20^e eeuw werd het verstedelijkingspatroon gekoppeld aan het nieuwe wegennet en speelde het water- en bodemsysteem niet langer een sturende rol in de stedelijke ontwikkeling, terwijl waterbouwkundige expertise het mogelijk maakte om steden te beschermen tegen overstromingen.

In de lagenbenadering voor Ruimtelijke Ordening uit 1998, zijn onbedoeld de occupatie- en netwerkenlaag niet afgestemd op de fysieke ondergrond. In een ruimtelijke ordening 'op waterbasis'²⁰ wordt het ruimtegebruik (occupatie- en netwerken) afgestemd op het water-, bodem- en ecosysteem. Dit is bekend als 'water en bodem sturend' in ruimtelijke keuzes en inrichting.²¹ Juist deze systeembenadering is essentieel voor de goede toepassing van natuur-inclusieve oplossingen en ontwikkeling van een gezond ecosystemen.

3 Opgaven in het stedelijke water-, bodem- en ecosysteem

Het uitgangspunt voor het ontwerp is een overzicht van de functies die het water-, bodem en ecosysteem moet vervullen, nu en in een duurzame toekomst. Deze functies en functionaliteiten vormen de basis voor de te

hanteren ontwerpnormen. Zo'n overzicht van functies (of ecosystemendiensten) dient te worden samengesteld voor alle vijf typen stedelijk water (oppervlaktewater, grondwater, regenwater, afvalwater en drinkwater), voor de stedelijke bodem en ondergrond evenals het ecosysteem in de stad.

De stad als spons is een voorbeeld van hoe regenwater kan worden opgeslagen, gefilterd en opnieuw kan worden gebruikt. De afvoer- en bergingscapaciteit zijn uitwisselbaar. Regenwater dat niet wordt afgevoerd via het riool, moet tijdelijk worden opgeslagen in de stedelijke omgeving. Het overtollige water dat niet kan worden opgeslagen, moeten worden afgevoerd. De benodigde bergingscapaciteit (of wateropgave) is niet alleen afhankelijk van de neerslagintensiteit, maar ook van de afvoercapaciteit. Wanneer het regenwater via stedelijk grondwater – in veel gevallen een ondergronds drainagesysteem – naar een infiltratievoorziening wordt geleid, kan de vertraging honderden of zelfs duizend keer groter zijn.

4 Toolbox groenblauwe maatregelen en nature-based solutions

De maatregelen om de opgaven in het stedelijke water-, bodem- en ecosysteem op te lossen worden uitgewerkt in stadsplanning en in stedenbouwkundige projecten en demonstratie (pilot) projecten. Enkele praktische maatregelen en optionele alternatieven, zowel op systeem- als terreinschaal, zijn: (her)gebruik van water, oppervlaktedrainage (vertraging), retentie (straten, parken), infiltratie (wadi's), groene infrastructuur, berging van oppervlaktewater en adaptief, overstromingsbestendig en natuurinclusief bouwen. Weliswaar voorgesteld als onderdeel van de groene ruimte, worden deze maatregelen in vooral ingezet voor het beheer van regenwater: het stimuleren van de sponswerking in de stad. In plaats van dat natuur mag volgen, kan juist bij de inrichting ook worden ingezet op het creëren van ecologische condities waarmee de biodiversiteit wordt versterkt.

Er zijn tal van groenblauwe maatregelen en nature-based solutions^{15, 16, 17, 18} en tal van alternatieve opties te creëren voor het oplossen van de klimaat- en water(bergings) opgave. Deze alternatieven moeten tijdens het ontwerpproces worden geëvalueerd op maatlaten voor het creëren van waterberging, koelte en waterbeschikbaarheid en bijdragen aan het verbeteren van het ecosysteem. Het opnemen van richtlijnen voor groenblauwe maatregelen en nature-based solutions in een leidraad of handboek een volgende stap voorwaarts waar verschillende gemeenten in Nederland aan werken.

De kenmerken van de nature-based solutions zijn opgenomen in een gereedschapskist of een catalogus, ingedeeld naar type oplossing passend bij de stedelijke typologieën en ruimtelijke toepassingsschaal (Tabel 2). Deze oplossingen moeten tijdens het ontwerpproces

Groenblauw inrichtingsprincipe	Ruimtelijke schaal	Wie aan de slag?
Voldoende 'sponswerking' door water te benutten, vast te houden of te vertragen.	Gebouwen, straten en buurten.	Gemeente samen met inwoners en partijen.
Groenblauw netwerk waarop 'sponzen' overtollig water kunnen afvoeren en waarin berging en afvoer plaatsvindt.	Wijken en stad.	Gemeente samen met het waterschap.
Waterrobuuste stad: gevolgbepierking overstromingen door noodventielen (noodoverloopgebieden) voor het groenblauw netwerk en overloopgebieden waar water tijdelijk heen kan in extreme situaties.	Stad en buitengebied.	Gemeente samen met waterschap, provincie en buurgemeenten.

Tabel 2 Opbouwende principes voor een groenblauwe inrichting van steden.²³

worden aangepakt, rekening houdend met het feit dat de prestaties van de voorgestelde oplossingen worden beïnvloed door landgebruik of stedelijke typologie, helling van het terrein, grondwaterdiepten en -dynamiek, bodemtype en klimaatkenmerken.²²

Een trans-disciplinaire en gezamenlijke ruimtelijke ordening beperkt zich niet tot het achteraf aanbrengen van aantrekkelijke nature-based solutions en de effectiviteit van enkelvoudige adaptatiemaatregelen. Ontwerpend onderzoek, zoals het gebruik van kaartbeelden, helpt om inzicht en draagvlak te versterken. Het gaat ook om het collectief; groenblauwe stedelijke netwerken maken steden duurzaam, veerkrachtig en klimaatbestendig. Het werken aan een leefbare en aantrekkelijke groenblauwe stad moet gezien worden als de voorhoede van een klimaatbestendig ontwikkelpad. Door natuurgerichte oplossingen te versterken en water meer ruimte te geven in zowel het publieke als private domein, hebben steden de potentie om uit te groeien tot de blauwgroene steden. Steden kunnen zich daarom richten op een blauwgroen ontwerp op basis van de drie ontwerpschalen die in elkaar genest zijn en samenhangen (zie tabel: gebouw/straat/buurt, wijk/stad, stad/buitengebied).

Samenhang kwadrantenaanpak met adaptatieproces

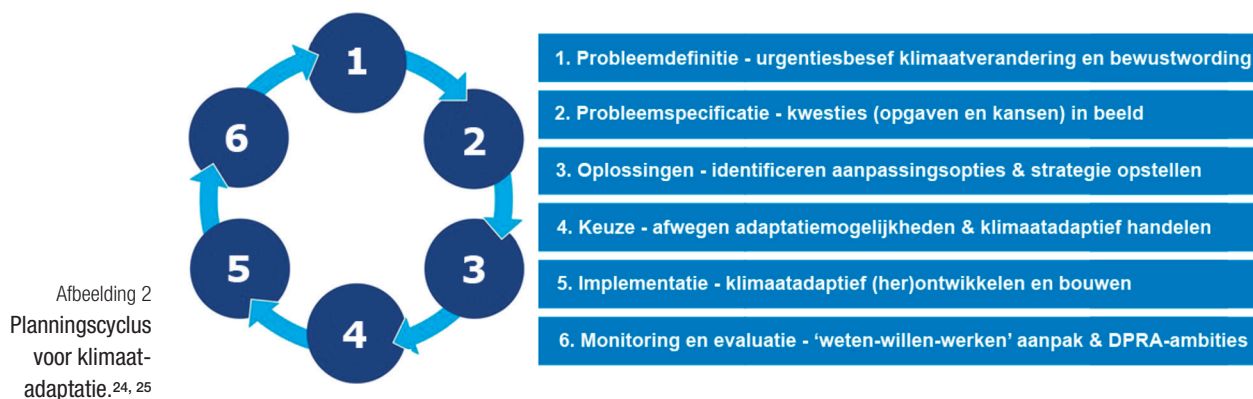
Voor het plannen en implementeren van groenblauwe maatregelen en het betrekken van stakeholders in klimaatadaptatie en watersysteemprojecten wordt vaak gebruik gemaakt van de planningscyclus voor

klimaatadaptatie in afbeelding 2. Het is van belang om in alle zes stappen de belangrijkste beslissingsbevoegden en stakeholders te betrekken om zo te werken aan een gezamenlijke kennisbasis, probleemdefinitie en breed gedragen oplossing. De integratie van waterbeheer en stedenbouw voor klimaatbestendige steden, zoals voorgesteld in de kwadrantenaanpak, is vooral ondersteunend aan stappen 1 tot en met 4 van de planningscyclus.

In stap 1 wordt tegelijkertijd gewerkt aan de stedenbouwkundige analyse: identificatie van de stedelijke typologieën (kwadrant 1), en de systeembenadering – water en bodem sturend (kwadrant 2). Vanuit de systeemanalyse worden in stap 2 de opgaven in water-, bodem- en ecosysteem gekwantificeerd en afgewogen (kwadrant 3). In samenspraak met de stakeholders worden in stap 3 één of meerdere adaptatiestrategieën geformuleerd. Met behulp van de toolbox met groenblauwe maatregelen en nature-based solutions (kwadrant 4) kan vervolgens in stap 4 invulling gegeven worden aan deze strategieën resulterend in een strategisch plan en conceptueel ontwerp.

Geleerde lessen uit de praktijk van groenblauwe steden

In het internationaal onderzoeksproject "Blue-Green Futures" (2019-2021) zijn toekomstperspectieven ontwikkeld waarin multifunctionele groenblauwe maatregelen vanzelfsprekend zijn.⁷ Daarbij is vooral ingegaan op de transdisciplinaire en organisatie-



overschrijdende samenwerkingen van professionals om water- en klimaatopgaven aan te pakken en ecologische en maatschappelijke meekoppelkansen te genereren. Voor het onderzoek zijn vier koplopersteden onder de loep genomen: Rotterdam (Nederland), Ningbo (China), Newcastle (VK) en Portland, Oregon (VS). Deze steden verschillen in klimaat en landschappelijke setting, maar ook hun wijze van stedelijk waterbeheer, de sociaal-politieke situatie, de aanwezige wet- en regelgeving en mechanismen voor planning en uitvoering. Tegelijk lopen deze vier steden voorop in het hebben van een visie, een uitvoeringsstrategie evenals de toepassing van groenblauwe maatregelen en nature-based solutions.

Uit gesprekken met verschillende professionals per stad en een enquête kwamen de volgende vijf geleerde lessen naar voren:

- 1 Groenblauwe maatregelen in de stad spelen een essentiële rol in de ruimtelijke planvorming om de transitie naar een klimaatbestendigheid mogelijk te maken;
- 2 Groenblauwe maatregelen zijn geschikt om in het ruimtegebruik multifunctioneel in te zetten;
- 3 Hybride benaderingen, groenblauwe met grijze infrastructuur, zijn een uitstekende tussenstap;
- 4 Cultuurverandering speelt een sleutelrol;
- 5 Grotere betrokkenheid van de gemeenschap en co-creatie in projecten is belangrijk.

Uit de positieve houding ten aanzien van groenblauwe maatregelen die de professionals in dit onderzoek naar voren hebben gebracht, kan worden afgeleid dat hun persoonlijke voorkeuren geen belemmering vormen voor het toepassen van groenblauwe maatregelen in hun respectievelijke steden, zoals eerder werd aangenomen. Ondanks de uitgebreide kennis van de vele voordelen en koppelkansen, worden groenblauwe maatregelen nog niet als vanzelfsprekend toegepast. Bovendien worden deze maatregelen vooral toegepast voor het anders omgaan met regenwater in de stad. Het (nog) niet op grote schaal toepassen van de beschikbare groenblauwe maatregelen hangt samen met het ontbreken van beleid en bestuurlijk draagvlak, beperkte middelen, bekendheid met en voorkeur voor traditionele (grijze) infrastructuur, weinig inzicht in eventuele

hogere/ andere kosten, complexe onderhoudsregimes en risico's. Het begrijpen hoe groenblauwe maatregelen worden ervaren, geaccepteerd en gewenst in de fysieke leefomgeving is een fundamentele stap in de richting van het ontwerpen en toepassen ervan.

Ook in Nederland zal zo'n stapsgewijze verandering een cultuuromslag vergen, van de verschillende watertaken in vaak aparte infrastructuur naar multifunctionele en groenblauwe infrastructuur als integraal onderdeel van onze fysieke leefomgeving. Deze cultuurverandering zal in eerste instantie moeten worden aangedreven door degenen die werkzaam zijn in het waterbeheer in samenwerking met de ontwerpers en ecologen en van daaruit het bewustzijn van burgers moeten vergroten. Een manier om het begrip en de bekendheid van groenblauwe maatregelen en nature-based solutions voor het publiek te vergroten, is het zichtbaar maken van de oplossingen door het vergroten van het gebruik van bovengrondse systemen.

ABSTRACT

There is a recognized need for cities to implement blue-green infrastructure in its urban planning. These (often) nature-based solutions contribute to multiple goals: achieving resiliency to climate change, supporting healthy urban living, and strengthening biodiversity. The COVID-19 pandemic has emphasized the value of green(-blue) space in cities again. However, space is scarce and under threat. Urban design is crucial in solving the many transitions as housing and energy transition on one hand, and at the same time safeguarding the green-blue space for health and well-being, and tackling the wide range of challenges related to the climate extremes and restore the soil-, water- and ecosystem on the other hand. In both urban retrofit projects and new urban development, the integration of water management, subsurface systems, and ecology in the different phases of design and development is important. Design and planning approaches such as water-sensitive design provide useful tools for strengthening the integration of water in spatial planning and urban design processes, requiring any spatial intervention or new development to be evaluated on opportunities for sustainability and innovation.

Referenties

- 1** BEGIN-project Interreg North Sea Region (2017-2020) Blue Green Infrastructures through Social Innovation, <https://northsearegion.eu/begin/>
- 2** City Deal Klimaatadaptatie – werkgroep Nature Based Solutions (2019). De natuur als oplossing voor de effecten van klimaatverandering in de stad.
- 3** International Union for Conservation of Nature (2016) World Conservation Congress in 2016. WCC-2016-Res-069.
- 4** Verenigde Naties (2022) UN Environment Assembly in 2022. UNEP/EA.5/Res.5.
- 5** Europese Commissie (2019). EU manifesto ‘Nature Based Solutions for Climate’.
- 6** Europese Commissie (2020). EU Biodiversity Strategy for 2030 – ‘Bringing nature back into our lives’.
- 7** O'Donnell, E.C.; Netusil, N.R.; Chan, F.K.S.; Dolman, N.J.; Gosling, S.N. (2021). International Perceptions of Urban Blue-Green Infrastructure: A Comparison across Four Cities. *Water* 2021, 13, 544.
- 8** Europese Commissie (2013). EU Strategy on promoting investments in Green Infrastructure.
- 9** Dolman, N., Van de Ven, F. (2014) Nieuwe, integrale en duurzame aanpak in New Orleans (VS) – Ervaringen met de aanpak van regenwateroverlast in bebouwd gebied, RIONEDreks 18.
- 10** Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1998). Vierde Nota waterhuishouding – Waterkader.
- 11** Gezondheidsraad (2017) ‘Gezond groen in en om de stad’.
- 12** Newton P., Prasad D., Sproul A., White S. (2019) Decarbonising the Built Environment – Charting the Transition. Palgrave Macmillan, Cham.
- 13** Dolman, N.; Lulofs, K.; Özerol, G.; Bormann, H.; Böge, M.; Bressers, H. (2020). Transitie naar de waterbewuste stad. *Water Governance* 2020/03, pag. 37-44.
- 14** Dolman N., Ogunyoye F. (2019) How water challenges can shape tomorrow's cities – discussion contribution. *ICE Proceedings Civil Engineering* 172(1):13-14.
- 15** Pötz H., Bleuzé P. (2016) Groenblauwe netwerken: Handleiding voor veerkrachtige steden. Atelier Groenblauw.
- 16** Boogaard F., Grent A., Macke F., Rijdsdijk M., Zuurman A., Bendall B. (2017) Kennisuitwisseling Klimaatbestendige steden: Climatescan, vakblad riolering.
- 17** Voskamp, I.M.; de Luca, C.; Polo-Ballinas, M.B.; Hulsman, H.; Brolsma, R. Nature-Based Solutions Tools for Planning Urban Climate Adaptation: State of the Art. *Sustainability* 2021, 13, 6381.
- 18** World Bank (2021). A Catalogue of Nature-Based Solutions for Urban Resilience. World Bank, Washington, DC.
- 19** Dolman, N. (2021). Integration of Water Management and Urban Design for Climate Resilient Cities. In: de Graaf-van Dinther, R. (eds) *Climate Resilient Urban Areas*. Palgrave Studies in Climate Resilient Societies. Palgrave Macmillan, Cham.
- 20** Deltares, BoschSlabbers en Sweco (2021). Op waterbasis – grenzen aan de maakbaarheid van ons water- en bodemsysteem.
- 21** Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2022). Kamerbrief ‘Water en Bodem sturend’.
- 22** Voskamp I. M., Van de Ven F. H. M. (2015). Planning support system for climate adaptation: composing effective sets of blue-green measures to reduce urban vulnerability to extreme weather events. *Building and Environment* 83, 159–167.
- 23** Dolman N. (2019). Adaptation Strategy for Zwolle – towards a liveable and attractive blue-green city. *WaterSolutions* 2019/04, 18-21.
- 24** CATCH-project Interreg North Sea Region (2017-2022). water-sensitive Cities: the Answer To CHallenges of extreme weather events, <https://northsearegion.eu/catch/>
- 25** International Organization for Standardization (2019). Adaptation to climate change — Principles, requirements and guideline, ISO 14090:2019.