



# SYNERGIE IN STROMENBEHEER

mekoppeling van water met andere stromen  
bij klimaatadaptatie in de stad



## **SYNERGIE IN STROMENBEHEER**

**mekoppeling van water met andere stromen bij klimaatadaptatie in de stad**  
*gidsprincipes en gidsmodellen voor ontwerp, beheer en beleid*



**colofon** **SYNERGIE IN STROMENBEHEER**  
meekoppeling van water met andere  
stromen bij klimaatadaptatie in de stad  
*gidsprincipes en gidsmodellen voor ontwerp,  
beheer en beleid*

In opdracht van  
**Ministerie van Infrastructuur en Milieu**  
**Deltaprogramma Nieuwbouw en**  
**Herstructurering**

Auteurs:

**Sybrand Tjallingii**

ECOPOLIS, Stedebouw en Ecologie

Onderzoek en advies

Windjammerdijk 38

1086VC Amsterdam

*s.tjallingii@gmail.com*

**Jos Jonkhof**

Rotterdamseweg 3

2628AH DELFT-NL

*j.f.jonkhof@xs4all.nl*

Dank aan Prof. Dr. A. van den Dobbelsteen en  
Prof. Dr. B. van Wee, TU Delft, voor hun advies  
en commentaar bij de gedeelten over energie en  
verkeersstromen.

Foto's auteurs, tenzij anders vermeld

Amsterdam/Delft

oktober 2011

**Deltaprogramma Nieuwbouw en Herstructurering**  
**Gidsprincipes en –modellen**

**SYNERGIE IN STROMENBEHEER**

**mekoppeling van water met andere stromen bij klimaatadaptatie in de stad**  
*gidsprincipes en gidsmodellen voor ontwerp, beheer en beleid*

*Sybrand Tjallingii*  
*Jos Jonkhof*

Oktober 2011

## Inhoudsopgave

<b>10</b>	<b>Samenvatting</b>
<b>34</b>	<b>Synergie in stromenbeheer</b>
<b>36</b>	<b>1. Inleiding</b>
<b>38</b>	<b>2. Verbreding van de klimaatopgave, een ontwerpend onderzoek</b>
38	robuust, flexibel en veerkrachtig
41	synergie in de planvorming: stromen, gebieden en actoren
44	de klimaatopgave: meekoppelen van water met andere stromen
<b>46</b>	<b>3. Vier stromen verkend</b>
<b>46</b>	<b>3.1 Water</b>
46	de opgave
50	gidsprincipes
51	basisgidsmodellen
<b>56</b>	<b>3.2 Meekoppelen met Energiestromen</b>
56	de opgave
58	gidsprincipes
58	gidsmodellen
<b>60</b>	<b>3.3 Meekoppelen met Voedselstromen</b>
60	de opgave
62	gidsprincipes
62	gidsmodellen
<b>64</b>	<b>3.4 Meekoppelen met Verkeersstromen</b>
64	de opgave
67	gidsprincipes
67	gidsmodellen
<b>70</b>	<b>4. Meekoppelen van stromenbeheer in gebiedsontwikkeling</b>
70	de opgave
71	gidsprincipes
71	gidsmodellen
<b>75</b>	<b>5. Meekoppelen in de samenwerking van actoren</b>
75	de opgave
77	gidsprincipes
78	gidsmodellen
<b>80</b>	<b>Literatuur en bronnen</b>
<b>83</b>	<b>Bijlage</b>
	De Ecópolis benadering

## ten geleide

In de *Ontwerp Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte* wordt ruimte voor veiligheid, een duurzame watervoorziening en klimaatbestendige stedelijke inrichting als Nationaal belang aangegeven en wordt het verband gelegd met het Deltaprogramma. In stedelijke gebieden kan sprake zijn van te veel of te weinig regenwater en hitte in droge zomers. Water vasthouden en bergen in de stedelijke gebieden zelf kan hier een antwoord op zijn. Om aan de opgaven vanuit water te voldoen is vaak ruimte of een slimme inrichting van (met name stedelijke) gebieden nodig. Stadsranden, parken en groen-blauwe zones lenen zich het beste om water te bergen en problemen vanwege hitte te beperken. Door opgaven van water aan te pakken in combinatie met opgaven vanuit ruimte kunnen kansen worden gecreëerd voor een toekomstbestendige inrichting, die duurzaam is en die de ruimtelijke kwaliteit verbetert. In de Nota Ruimte was al eerder gesteld dat water moet worden beschouwd als één van de structurerende principes voor bestemming, inrichting en gebruik van de ruimte. Het is derhalve van groot belang dat water en ruimte in planprocessen bij gebiedsontwikkeling in combinatie met elkaar worden beschouwd en meekoppel mogelijkheden in beide richtingen worden benut. Het Deltaprogramma biedt grote kansen om hier met de 9 deelprogramma's adequaat op in te spelen. In het deelprogramma *Nieuwbouw en Herstructurering* gaat het erom te zorgen dat de factoren water, ondergrond en klimaat integraal worden meegenomen in een breed ontwerpproces. Het deelprogramma *Nieuwbouw en Herstructurering* wil hulpmiddelen aanbieden om dit ontwerpproces

te ondersteunen. Eén van de hulpmiddelen is het werken met gidsprincipes en -modellen voor water, zoals die in de jaren 90 zijn ontwikkeld door Tjallingii. Hierbij wordt uitgegaan van basisprincipes voor het reguleren van waterstromen. Parallel aan deze studie zijn de basismodellen voor waterontwerp en -beheer gekoppeld aan de Nederlandse landschapstypen (Testrapport *Gidsmodellen water*, Grond en De Koning, 2011).

Naast de waterstromen zijn ook andere stromen van belang. In dit rapport wordt zicht gegeven op ruimtelijke concepten, principes en modellen, die kunnen worden gehanteerd voor een beter beheer van waterstromen en de stromen van verkeer, energie en voedsel.

De gidsmodellen vormen samen een gereedschapskist waarvan we hopen dat die in de praktijk gebruikt en verbeterd wordt. Dat hoort bij het leerproces in het ontwerpend onderzoek.

De algemene conclusie is dat bebouwde gebieden zo veel mogelijk moeten worden afgewisseld met groen-blauwe zones om synergie in stromenbeheer te realiseren. Bovendien kan het combineren van stromen tot slimme oplossingen leiden en ook de kosten beperken. Gemeenten, waterschappen en provincies kunnen dit in planprocessen en bij gebiedsontwikkeling benutten. Het deelprogramma *Nieuwbouw en Herstructurering* kan het gebruiken bij de voorbereiding van de Deltabeslissing.

**Jan Elsinga**

*Projectleider gidsmodellen*

*I&M/Deltaprogramma Nieuwbouw en Herstructurering* **8**

# Voorwoord

Voor kustverdediging en bescherming tegen hoog water op de rivieren begint de planvorming bij het niveau van de Delta en van grotere stroomgebieden. Voor de meeste stedelijke gebieden begint het denken over klimaatadaptatie met de vragen van te veel of te weinig regenwater en met de problemen van hitte in droge zomers. Die vragen leiden tot belangrijke opgaven voor de inrichting en herinrichting van stedelijke gebieden. Wanneer die stedelijke gebieden gelegen zijn in diepe polders dichtbij de zee en bij de grote rivieren speelt uiteraard ook waterveiligheid een belangrijke rol in de stedelijke planvorming. Daarbij staat het voorkomen van slachtoffers en schade centraal. Voor een behandeling van de waterveiligheid verwijzen wij naar andere studies. In dit rapport gaan wij hierop alleen in als er een relatie bestaat met de opgaven voor neerslag en temperatuur.

In de praktijk voeren we het teveel aan schoon regenwater snel af naar zee. In droge perioden moeten we dan weer rivierwater aanvoeren. Klimaatverandering maakt het urgent om opnieuw naar die praktijk te kijken. Bij hogere pieken en diepere dalen wordt zowel de afvoer als de aanvoer problematisch. In algemene zin is het antwoord: meer water vasthouden en bergen in de stedelijke gebieden zelf. Dat wil zeggen meekoppelen met het natuurlijke ritme van de neerslag in de seizoenen. Stadsranden, parken en groene zones lenen zich het beste voor deze bergingsrol in het stedelijke landschap en het vasthouden van water in deze groene gebieden biedt ook het beste antwoord op hittestress. In deze studie gaan wij na hoe deze vertrekpunten van meekoppelen

met de natuur tevens kunnen meekoppelen met andere stromen, zoals die van energie, verkeer en voedsel. We werken dat uit tot een aantal basis gidsprincipes en gidsmodellen, eenvoudige schema's die richting geven aan het ontwerpen van stedelijke plannen. Gidsprincipes geven de zoekrichting aan en de gidsmodellen laten zien hoe er stappen gezet kunnen worden in deze richting. Ze vatten in schema's samen wat de lessen zijn uit het verleden, welke kansrijke combinaties van inrichting en grondgebruik naar voren komen uit de evaluatie van eerdere projecten.

Zoeken naar de ruimtelijke voorwaarden voor een samenwerken met de natuur en een synergie van activiteiten in stedelijke gebieden, meekoppelen dus, lijkt vanzelfsprekend. Het is het niet. De bespreking van het stromenbeheer van water, energie, voedsel en verkeer en de integratie van dat beheer in gebiedsontwikkeling en het planningsproces laten zien dat de praktijk vaak vanzelfsprekend een bepaalde kant op gaat. Voor meekoppelen moeten slagen gemaakt worden, vaak tegen de stroom van de gangbare praktijk in.

Dit rapport begint met een uitgebreide zelfstandig leesbare samenvatting en de belangrijkste schema's. Daarna volgt de hoofdtekst met de verantwoording en de bronnen.



# SYNERGIE IN STROMENBEHEER

## samenvatting



*Poptahof, Delft. Meekoppelen in de openbare ruimte*

# schema 1 basisgidsmodellen / WATER

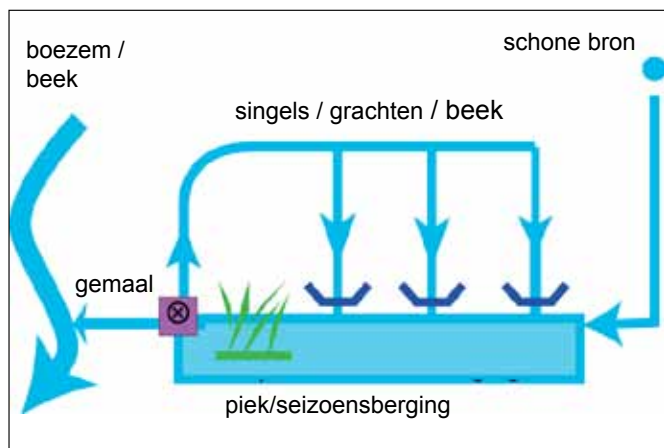
polder

zandgronden

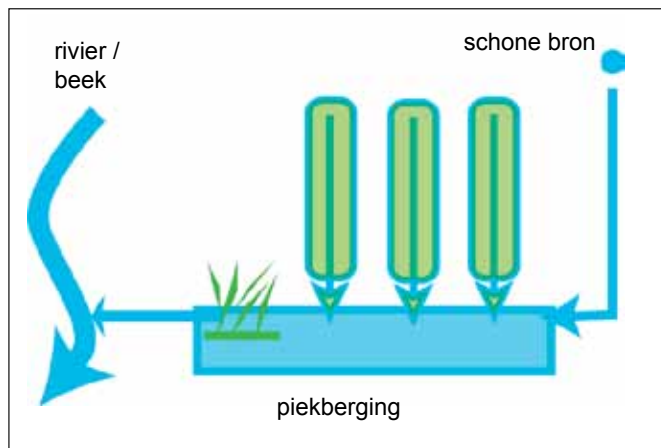
stedelijk gebied

r u i m t e l i j k e   s c h a k e l i n g   v a n   s c h o o n   n a a r   v u i l

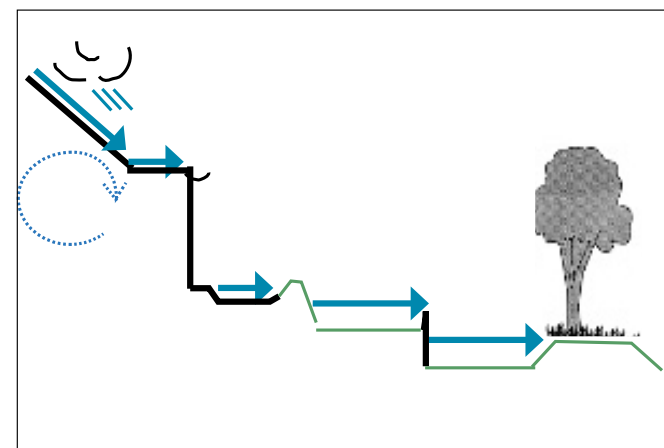
Circulatiemodel



Infiltratiemodel



Cascademodel



r e g e n w a t e r   n a a r   o p p e r v l a k t e w a t e r   v i a   o p e n   g o t e n   /   p e i l f l u c t u a t i e

# meekoppelen met waterbeheer

**Klimaatadaptatie vraagt om ruimte voor waterberging. Hoe kan het stedelijk waterbeheer daar de voorwaarden voor scheppen?**

## *minimum wateroppervlak*

Waar water is kun je niet bouwen. Dat is de logica die lange tijd de toon zette: wat voor het waterschap een minimum wateroppervlak was, werd voor de bouwers een maximum. *Meekoppelen* van bouwen en waterberging vraagt om een andere logica: in de polder bergt oppervlaktewater de pieken en vormt een voorraad voor droge tijden; bovendien draagt dit zichtbare water bij aan de kwaliteit van de leefomgeving en daarmee aan de aantrekkelijkheid van woongebieden; het uitzicht op water verhoogt de prijs van de woning. De recente populariteit van drijvend wonen maakt dat je toch kunt bouwen waar water is. Voor meekoppelen met klimaatgericht waterbeheer is er wel een voorwaarde: het waterpeil moet kunnen fluctueren, alleen dan is wateroppervlak ook waterberging.

## *peilfluctuatie*

Fluctuatie van het oppervlaktewaterpeil wordt vaak gezien als een bron van problemen: natte kruipruimten of juist droogvallende houten paalfunderingen en slikranden langs de oevers. Dus wordt het peil liever constant gehouden. Soms spelen ook esthetische overwegingen mee: een strakke harde waterkant met vast peil wordt mooier gevonden. Maar

*meekoppelen* met waterberging, zowel piekberging als seizoensberging, kan alleen als het waterpeil fluctueert. Nieuwbouw projecten kunnen hierop goed anticiperen: kruipruimteloos bouwen, funderen zonder houten palen en aandacht voor peilfluctuatie in het oeverontwerp, dat zowel strak als 'natuurlijk' kan zijn. Deze maatregelen kunnen vanaf het begin worden meegenomen in het ontwerpproces. In de bestaande stad is het meestal moeilijker. Kansrijk zijn parken en groenzones in of bij de bestaande stad.

## *infiltratie*

Als infiltratie van regenwater mogelijk is, zoals op de zandgronden, gaat dit bij zware buien vaak niet snel genoeg. Afvoeren is dan de vanzelfsprekende reactie. Klimaatadaptatie vraagt echter juist om vasthouden en bergen. *Meekoppelen* betekent hier dus zoeken naar plaatsen in of bij de stad waar het overschot kan

worden opgevangen om langzaam te infiltreren en zo het grondwater weer aan te vullen. Groene wadi's, laagten met een infiltratiesysteem, zijn hiervoor ontworpen en maken deel uit van de groenstructuur.

## *een samenhangend systeem*

De stad wordt in het algemeen gezien als een bron van vervuiling. Het lijkt dus logisch om het vuile stadswater niet naar het groene buitengebied te laten lopen. In de praktijk is het vaak andersom: intensief bewerkte landbouwgronden zijn verantwoordelijk voor een overbelasting van boezemwateren met voedingsstoffen. Voor *meekoppelen* van stedelijke ontwikkeling met waterberging is het juist aantrekkelijk om het oppervlaktewater zo te ontwerpen dat stedelijk water naar de stadsrand loopt waar meer ruimte is en meer fluctuatiemogelijkheden zijn voor waterberging.



In bergingsplassen aan de rand van de stad of in grotere groenzones kan het water dan tevens gezuiverd worden, bijvoorbeeld door rietvelden. Bij een goed circulatiesysteem loopt het water vervolgens weer terug in een nieuwe omloop door de stad. Ook in droge perioden hoeft dan geen vervuild buitenwater te worden ingelaten. Zo krijgt de stad een zelf verantwoordelijk systeem en de stadsrand speelt daarbij een belangrijke rol. Water verbindt stad en rand.

#### *Gidsprincipe en gidsmodellen*

Deze overwegingen worden samengevat in het belangrijkste *gidsprincipe* voor meekoppelen van klimaatadaptatie met waterbeheer: prioriteit geven aan vasthouden en schoonhouden. De *gidsmodellen* geven richting aan het ontwerpproces dat zoekt naar passende oplossingen.

Het *circulatiemodel* past goed bij de polder en andere relatief vlakke situaties. Uit het stedelijk gebied wordt het water naar bergingsplassen gevoerd in parken of aan stadsranden waar meer mogelijkheden zijn voor fluctuatie en voor combinatie met riet of biezenvelden. Piekberging en seizoensberging kunnen daar gecombineerd worden met waterzuivering. Van de bergingsplassen circuleert het water weer terug naar de bebouwing.

Het *infiltratiemodel* past goed bij de situatie van de zandgronden en andere gebieden met doorlatende bodems en iets dieper grondwater. Dan is infiltratie van regenwater mogelijk. Wadi's zorgen hiervoor en leiden naar piekbergingvijvers aan de rand van de bebouwing.

Het *cascademodel* geeft in combinatie met deze twee gidsmodellen aan hoe, van dak, via straat en park tot stadsrand, stap voor stap regenwater kan worden vastgehouden. In die situaties waarin het moeilijk is om circulatie en infiltratie te realiseren, zoals in dicht bebouwde binnensteden, kan het *cascademodel* zelfstandig gebruikt worden om richting te geven aan ontwerpen. Ook in heel andere situaties, met een schone bron van waaruit het water maar in één richting moet stromen, kan het *cascademodel* de oplossing zijn.

Deze drie zijn de belangrijkste basismodellen die de bouwstenen vormen voor de landschapsmodellen in de studie van Grond en De Koning (2011). De drie basismodellen zijn bedoeld voor het middenniveau: van buurt tot stadswijk. Ze hangen samen met de gidsmodellen voor de hogere niveaus van kustverdediging en waterbeheer voor rivieren en stroomdalen en met de gidsmodellen voor het niveau van gebouwen en straten. Deze worden in het achtergrond document besproken.



### **Alterragebouw, Wageningen**

Regenwater dat op het glazen dak valt wordt eerst naar de tuin geleid en vandaar naar de binnentuin. Verdamping vanuit vegetatie en oppervlaktewater doet mee in de koeling van het gebouw.

Blauw: wintersituatie

Oranje: zomersituatie

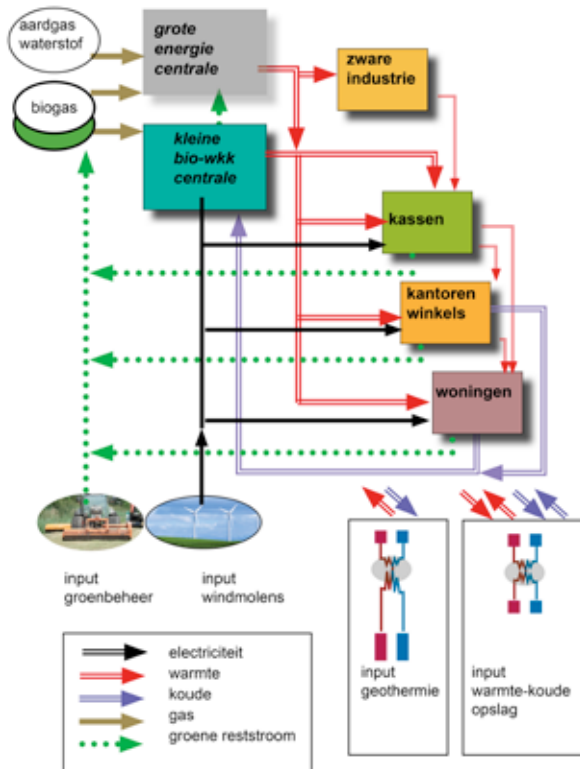
Boven: overdag

Onder: 's nachts

Foto Stefan Benisch Arch.

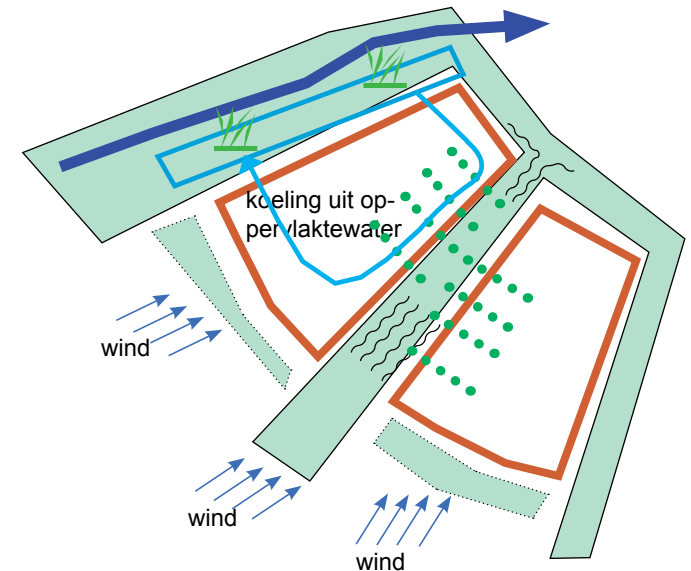
# schema 2 gidsmodellen / ENERGIE

## bio-wkk warmtemodel



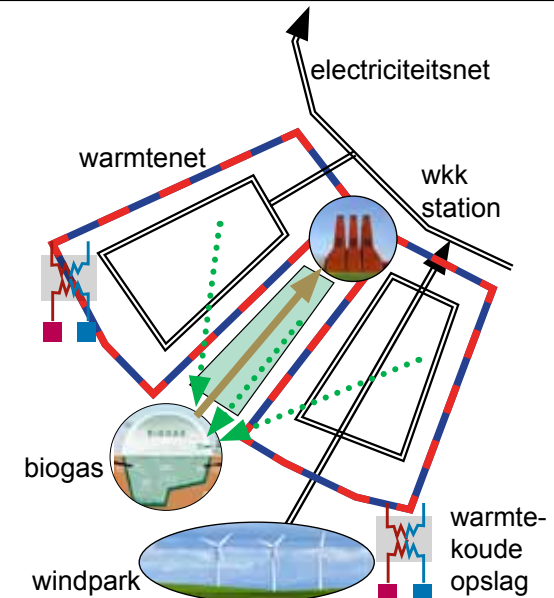
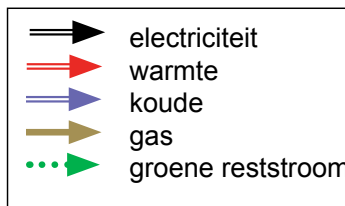
## groene ventilatie model

- koeling door
- groenstructuur
  - oppervlaktewater
  - windcorridors



## warmtenet stadsmodel

- effectief door
- groene reststromen voor bio-wkk
  - warmte cascadering
  - warmte-koude opslag



## meekoppelen met energiestromen

**Klimaatadaptatie vraagt om waterberging. Blauw-groene structuren kunnen hierbij een sleutelrol vervullen. In hoeverre kan de ontwikkeling van energiestromen in stedelijke gebieden meehelpen om deze structuren te realiseren en beheren?**

### *blauw-groene structuren*

De energievoorziening is nu voornamelijk gebaseerd op fossiele brandstoffen en grote centrales. Koeling van gebouwen vindt nu vooral plaats met energievragende en warmte producerende air-conditioning. In de transitie-scenarios naar duurzame energie gaan decentrale systemen en natuurlijke energiebronnen een grotere rol spelen. *Meekoppelen* van duurzame energie met waterberging betekent aandacht voor de rol van de grotere blauw-groene structuren als warmte-koudesystemen. In hete zomers kan via deze structuren koelere en vochtiger lucht doordringen tot in het hartje van de stad. Dat verlicht de hittestress en het vergroot de mogelijkheden voor koeling van gebouwen zonder airconditioning. Aan de buitenkant van de stad kunnen open groene gebieden of de waterkant soms ruimte bieden aan windmolens. Naar binnen toe kunnen bomen en struiken de windsnelheid afremmen en daarmee afkoeling verminderen in de koudere seizoenen.

Een extra meekoppeling is mogelijk wanneer het watersysteem met een groter oppervlak in de groenblauwe structuren een circulatiesysteem is. Daarmee wordt in het koude seizoen warmtewinning uit oppervlaktewater met warmtepomptechnieken een

realistische optie. In de zomer gewonnen warmte kan opgeslagen worden in het diepere grondwater en dit past bij de Warmte-Koude Opslag (WKO) strategie. Wanneer hierdoor de watertemperatuur in de zomer iets lager blijft zal er minder snel algengroei optreden.

### *groenbeheer en biogas*

Het beheer van groen-blauwe gebieden met een belangrijke rol bij de waterberging is nu vooral een kostenpost. *Meekoppeling* van dit beheer met de opgaven voor duurzame energie ontstaat door gebruik te maken van groene reststromen van bijvoorbeeld snoeihout en maaigras en riet voor de productie van biogas. Dit kan een belangrijke brandstof vormen voor decentrale Warmte Kracht Koppeling (WKK) centrales die in de duurzame energiescenarios een sleutelrol kunnen spelen bij elektriciteitsproductie en warmte productie in stedelijke gebieden. De groene reststromen zijn op deze manier niet langer afval maar grondstof of brandstof. Van kostenpost worden ze kostendrager voor het beheer van groengebieden. Een belangrijk samenvattend gidsprincipe voor meekoppelen van klimaatadaptatie en zuinig energiebeheer is om bij de gebouwen en in de stad zoveel mogelijk te werken met passieve systemen: verwarming door de zon en koeling vanuit schaduw en waterrijke groene gebieden.

*Het groene ventilatiemodel* geeft aan hoe in stedelijke gebieden juist de groene radialen deze rol het beste kunnen vervullen. Hierbij kan rekening gehouden worden met heersende windrichtingen en met aanwezige beekdalen en andere waterstromen die vaak al een radiale ligging hebben.

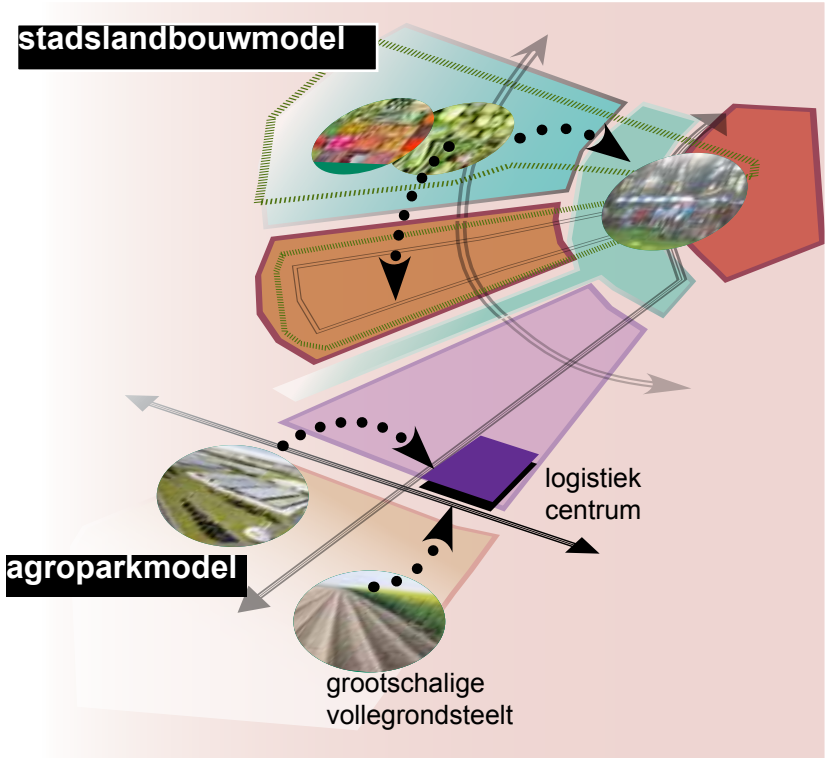
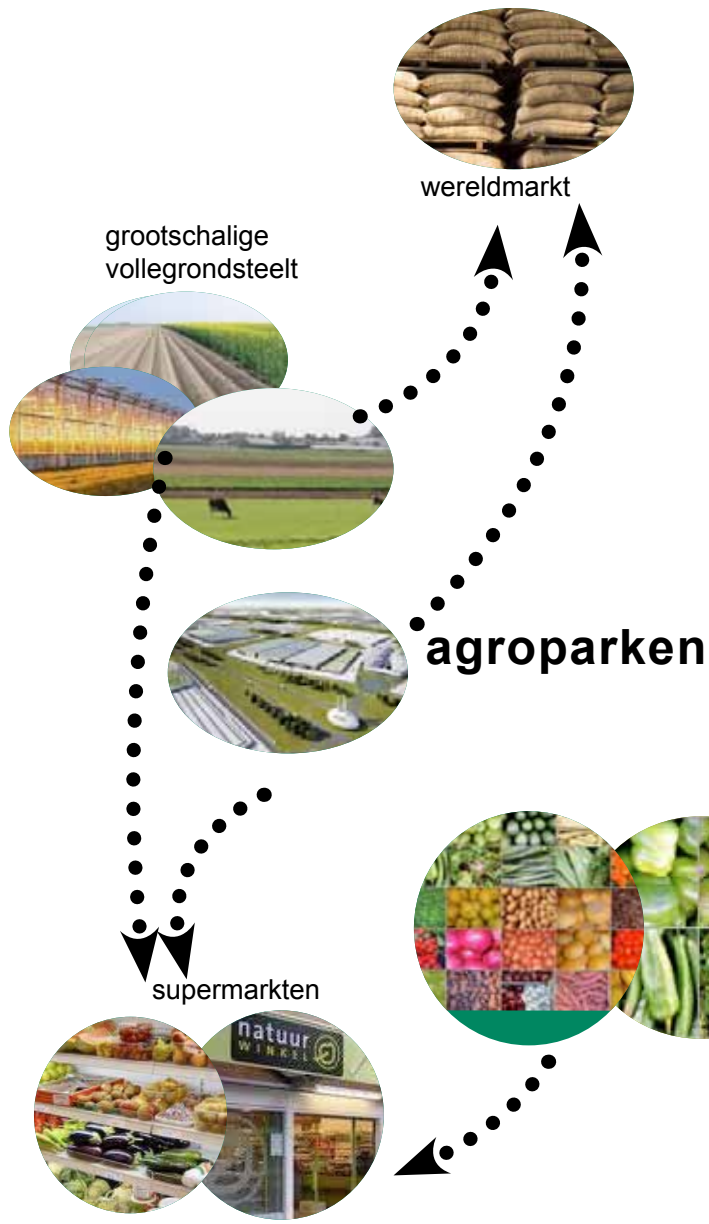
Het *bio-wkk warmtemodel* is een technisch gidsmodel waarin duidelijk wordt welke rol de productie van biogas uit groene reststromen kan spelen bij duurzame en decentrale opwekking van warmte en elektriciteit. Ook warmte cascadering en warmte en koude opslag horen bij dit systeem.

Het *warmtenet stadsmodel* laat zien hoe dit systeem past in stedelijke gebieden. Compacte lobben van de bebouwing zijn gunstig voor warmtenetten en de wkk-centrales kunnen het beste zo gesitueerd worden dat van daaruit makkelijk warmtelussen gelegd kunnen worden om warmte voorziening en warmte cascadering mogelijk te maken. Het gidsmodel geeft aan hoe de positie van groenstructuren past bij deze systemen.

*Landmarkt, Amsterdam-Noord*



# schema 3 gidsmodellen / VOEDSEL





## meekoppelen met voedselstromen

**Veel groene gebieden in de stadsranden zijn nu in gebruik voor voedselproductie. In hoeverre kan voedselproductie een ondersteuning vormen voor waterberging en koelte in de groene randgebieden van de stad?**

### *voedsel en industriële ecologie*

Het voedsel dat wij in onze supermarkten kopen is afkomstig uit alle delen van de wereld en Nederlandse boeren produceren voor de wereldmarkt. De relatie van voedsel met tijd en plaats vervaagt. Om scherp te kunnen concurreren wordt voortdurend gekeken naar zo goedkoop mogelijke productie van zo groot mogelijke hoeveelheden. Die zijn wel nodig om de groeiende wereldbevolking te kunnen voeden.

De productie leidt echter tot een toenemende schaalvergroting en monofunctionele benutting van het land. Voor de waterhuishouding betekent dat vaste waterpeilen die gehandhaafd worden door toevoer en afvoer. Dat betekent dat op de wereldmarkt gerichte vollegrondstuinbouw, akkerbouw en melkveehouderij zich moeilijk laten combineren met peilfluctuatie en dus met waterberging. Hier is *meekoppelen* van voedselproductie met klimaatadaptatie niet mogelijk.

In de glastuinbouw echter, hebben tegenwoordig de meeste kassen al een eigen regenwaterberging en er zijn zelfs proeven met drijvende kassen: waterberging in de ruimte onder de kas. Dit is een voorbeeld waarbij zuinig met water en waterberging geïntegreerd worden in het systeem. Net als kassen kunnen ook andere

vormen van niet-grondgebonden landbouw zoals intensieve veehouderij, visteelt en champignonteelt en in de toekomst wellicht algenkweek, gebundeld worden in agroparken rond logistieke knooppunten in de buurt van steden. Een beperking van 'megastallen' verspreid in het buitengebied zou gepaard kunnen gaan met een concentratie in deze industriële centra. Hier kunnen industrieel ecologische systemen ontwikkeld worden met verwerking van restproducten, restwarmte en restwaterstromen. Het integreren van waterstromen opent kansen voor meekoppeling met klimaatadaptatie. Voor klimaat mitigatie zijn de biomassa en mestverwerking met productie van biogas en bo-ethanol interessante opties in dit verband.

### *voedsel en regionale ecologie*

De steeds grootschaliger productie en de toenemende voedselstromen over de wereld hebben ook hun schaduwzijden die zichtbaar worden in de verspilling van voedsel en de kwetsbaarheid voor ziektekiemen die de gezondheid van dieren en mensen bedreigen. Dit laatste aspect heeft vooral te maken met het toegenomen transport. Binnen de industrieel ecologische systemen kan de voedselveiligheid overigens in principe sterk verbeterd worden. Er zijn nog meer schaduwzijden van de afhankelijkheid van concurrentie op de wereldmarkt en daarmee van steeds verder doorgevoerde intensivering. Rondom de steden zien we veel agrarische bedrijven die mee proberen te komen met de wereldmarkt. Dat leidt tot veel sociale, economische en ecologische spanningen in kleinschalige multifunctionele stadslandschappen. Voor *meekoppelen* met klimaatopgaven is een

andere strategie nodig. In plaats van het landschap voortdurend aan te passen aan de productiesystemen voor de wereldmarkt kunnen we ook de productie aanpassen aan de mogelijkheden van de fijnkorrelige structuur van de stadsranden en daar al bestaande multifunctionele bedrijven. De regionaal economische en ecologische strategiemakkt van deze mogelijkheden gebruik om een voedselstroom te ontwikkelen die direct, plaats en tijdgebonden, verse groente, fruit, zuivel en vlees levert aan de stedelijke consumenten. In de stadsranden kan daarbij waterberging goed ingepast worden in het ruimtelijke en functionele ontwerp. Het Europese landbouwbeleid biedt in de komende jaren perspectieven om de economische basis van deze stadslandbouw te verstevigen. Het stedelijke beleid kan voorwaarden scheppen: lokale markten, ruimtelijke voorwaarden van ontsluiting en watervoorziening en planologische zekerheid die voorwaarden kan scheppen voor investeringen van bedrijven binnen het regionaal ecologische model. De gidsprincipes die hieruit voortkomen zijn gericht op het meer ecologisch maken van de voedselproductie in een twee sporenbeleid dat voor stedelijke gebieden leidt tot twee gidsmodellen. Het *agroparkmodel* organiseert regenwaterberging en gebruik en de benutting van reststromen in het industrieel ecologische systeem voor agroparken bij logistieke knooppunten. Het *stadslandbouw model* schakelt landbouw in als een kostendrager in het beheer van multifunctionele stadsranden waarin waterberging een grote rol speelt.

## meekoppelen met verkeersstromen

**Hoe kan het verkeersbeleid meekoppelen met het, voor klimaatadaptatie zo belangrijke, streven naar groen-blauwe structuren en het versterken van hun rol in waterberging en het aanvoeren van koele lucht in stedelijke gebieden?**

**Voor deze vraag zijn drie aspecten van het verkeersbeleid van belang: de verplaatsingsbehoefte, de vervoermiddelenkeuze en de doorstroming.**

### *verplaatsingsbehoefte verkleinen*

In de praktijk worden wegen vaak aangelegd in groenstroken of aan de rand van de stad. Daar is immers ruimte, het is goedkoper en het verkeer conflicteert minder met andere activiteiten.

Een *meekoppelingsstrategie* begint met de blauw-groene structuren die voor klimaatadaptatie zo belangrijk zijn. Die parken en stadsranden kunnen tevens een sleutelrol spelen bij het verminderen van de verplaatsingsbehoefte. Zij kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het scheppen van aantrekkelijke rustige woonmilieus die het beste van twee werelden combineren: een groene omgeving en de nabijheid van stedelijke voorzieningen. Nu trekken veel mensen de stad uit om in het groen te gaan wonen en blijven tegelijkertijd met de auto gebruik maken van de stad. Die verplaatsingsbehoefte kan verminderd worden. Het verkeersbeleid zelf kan deze groene randen aantrekkelijker maken door wegen niet op de rand van bebouwing en groen te leggen en door

bedrijventerreinen en logistieke knooppunten te clusteren in goed ontsloten zones.

### *aantrekkelijke fietsroutes*

Bij de vervoermiddelenkeuze in stedelijke gebieden kan de keuze voor de fiets bevorderd worden door fietsstroken langs bestaande wegen. *Meekoppeling* van een fietspadenplan met een waterbergende groenstructuur maakt fietsen extra aantrekkelijk: door het groen en langs het water. Dit vraagt om aandacht voor het groen-blauwe netwerk en vooral voor de radialen in de stedelijke plattegrond. Die verbinden buitenwijken met de binnenstad en laten zich combineren met bestaande beekdalen die ook belangrijk zijn voor stadskoeling.

### *functionele scheiding en ruimtelijke bundeling van verkeersstromen*

Bij de verkeersopgave wordt voor het autovervoer vooral gekeken naar de capaciteit van wegen en knooppunten. In toenemende mate wordt echter ook gelet op 'ontvlechting', functionele scheiding van doorgaand en lokaal verkeer. *Meekoppelen* met de klimaatopgaven ontstaat wanneer de functionele scheiding samengaat met ruimtelijke bundeling. Om water en groenzones een goede rol te laten vervullen in de klimaatadaptatie van stedelijke gebieden moeten zij niet als dragers dienen voor deze bundels verkeersinfrastructuur. Groen kan wel goed zijn voor het autoverkeer, maar het autoverkeer is niet goed voor het groen, zeker niet als dit groen ook een rol moet spelen in waterberging en het voorkomen van

hittestress. Beter is het om autowegen, regionale en lokale wegen en spoorwegen buiten de groenzones in verkeerscorridors te bundelen. Groen langs wegen kan beter afzonderlijk met de weg ontworpen worden. Kruisingen van verkeerscorridors met de groen-blauwe structuur moeten ruim uitgevoerd worden zodat zij niet als flessenhals werken voor water en voor koele lucht. Bundeling maakt dat eenvoudiger.

De gidsprincipes voor duurzaam beheer van verkeersstromen die deze overwegingen samenvatten, vragen om vermindering van de verplaatsingsbehoefte, om vergroting van het aandeel van fiets en openbaar vervoer in stedelijke gebieden en om ruimtelijke bundeling van verkeersstromen.

Het *ringwegmodel* en het *abc-clustermodel* scheppen voorwaarden voor de aantrekkelijke kwaliteit van groene randen: geen wegen als barrière tussen wonen en groen en clusteren van bedrijven zodat de verromeling gebundeld wordt en er meer rustige groene randen overblijven.

Het *groene fietsroutemodel* maakt dat de keuze voor de fiets in stedelijke gebieden aantrekkelijker door de fietsroutes te koppelen aan het groen-blauwe netwerk in de stad.

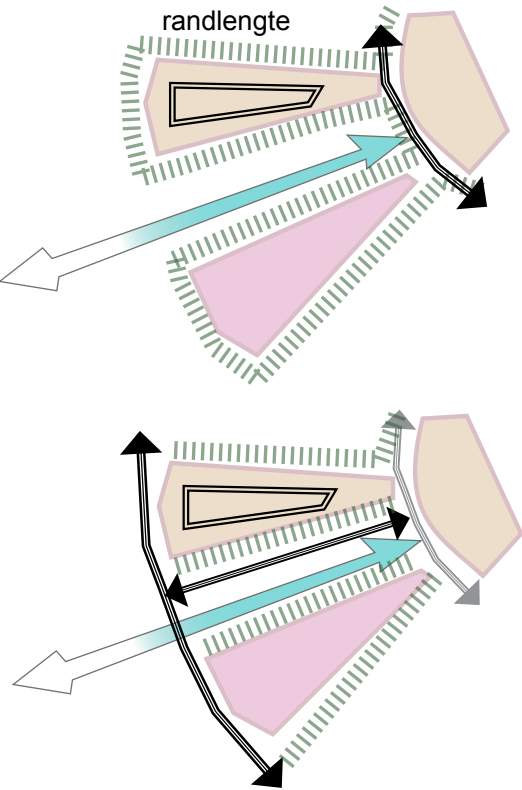
Het *corridormodel* verbetert door zijn ruimtelijke bundeling van parrallelwegen de doorstroming van het autoverkeer. Bovendien worden ook de investeringen gebundeld in bruggen en tunnels waardoor het verkeer minder barrières vormt voor groenstructuren, zodat water en koele lucht makkelijker door kunnen stromen. Het zijn juist deze modellen die richting geven aan meekoppeling van verkeersdoelen met de rol van blauwgroene structuren in klimaatadaptatieplannen.

# schema 4a basisgidsmodellen / VERKEER

## ringwegmodel

voorwaarden voor een rustige groene rand:

- binnenring inkapselen
- buitenring op afstand



FASE 1

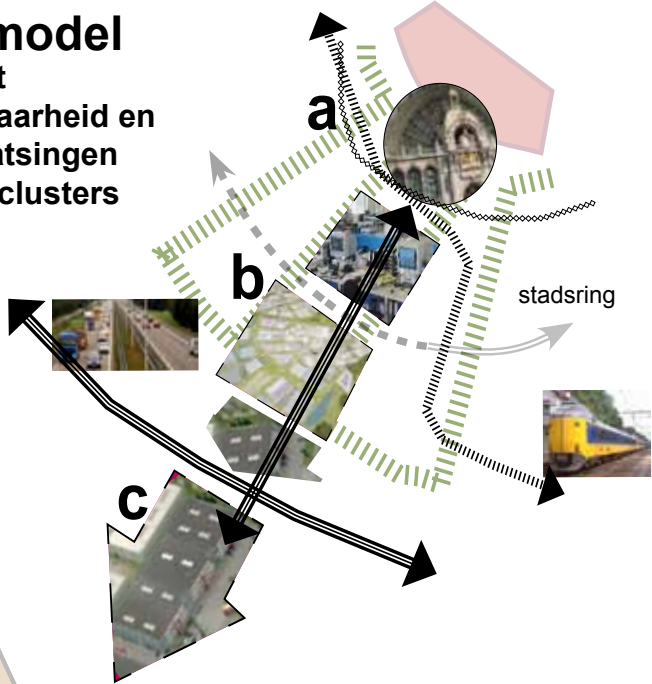
FASE 2

FASE 3

## abc clustermodel

clustering leidt tot

- betere bereikbaarheid en
- minder verplaatsingen
- rust buiten de clusters



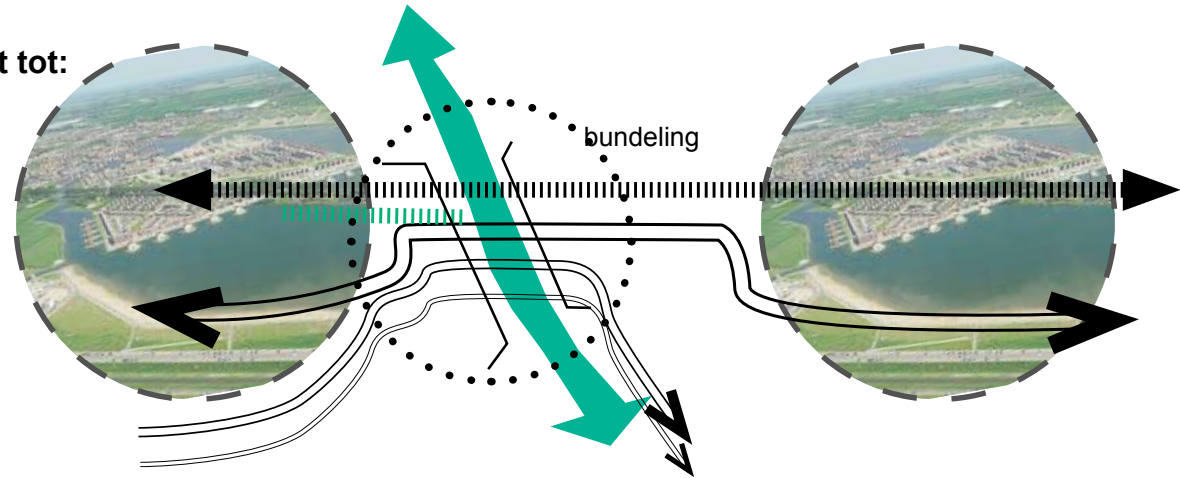
VERPLAATSIINGSMARKT

# schema 4b gidsmodellen / VERKEER

## corridormodel

ruimtelijke bundeling en functionele scheiding leidt tot:

- betere doorstroming
- overbrugging van barrières
- conflictvrije kruising

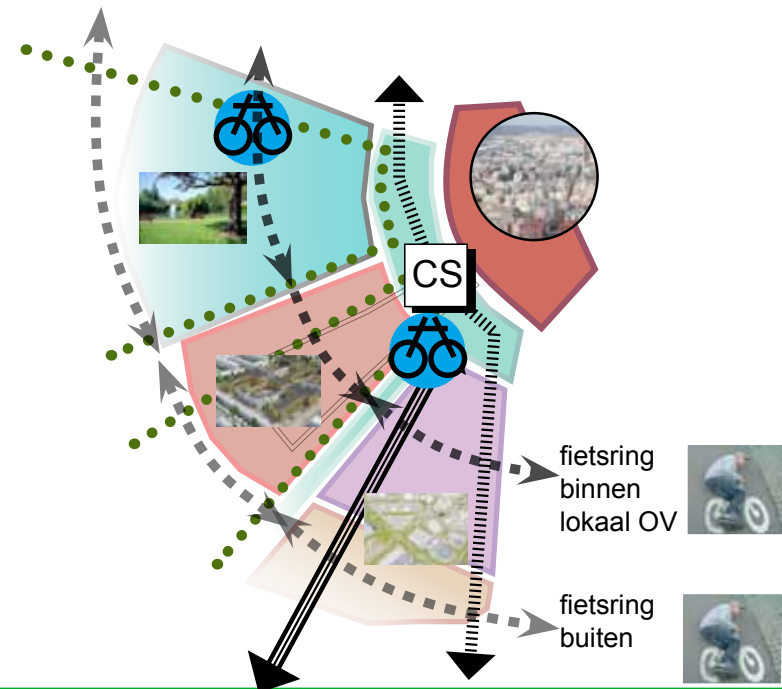
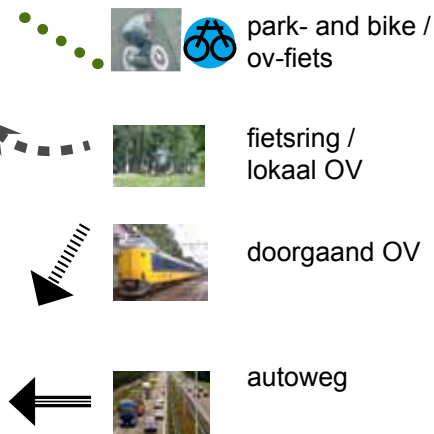


VERKEERSMARKT

## groene fietsroute model

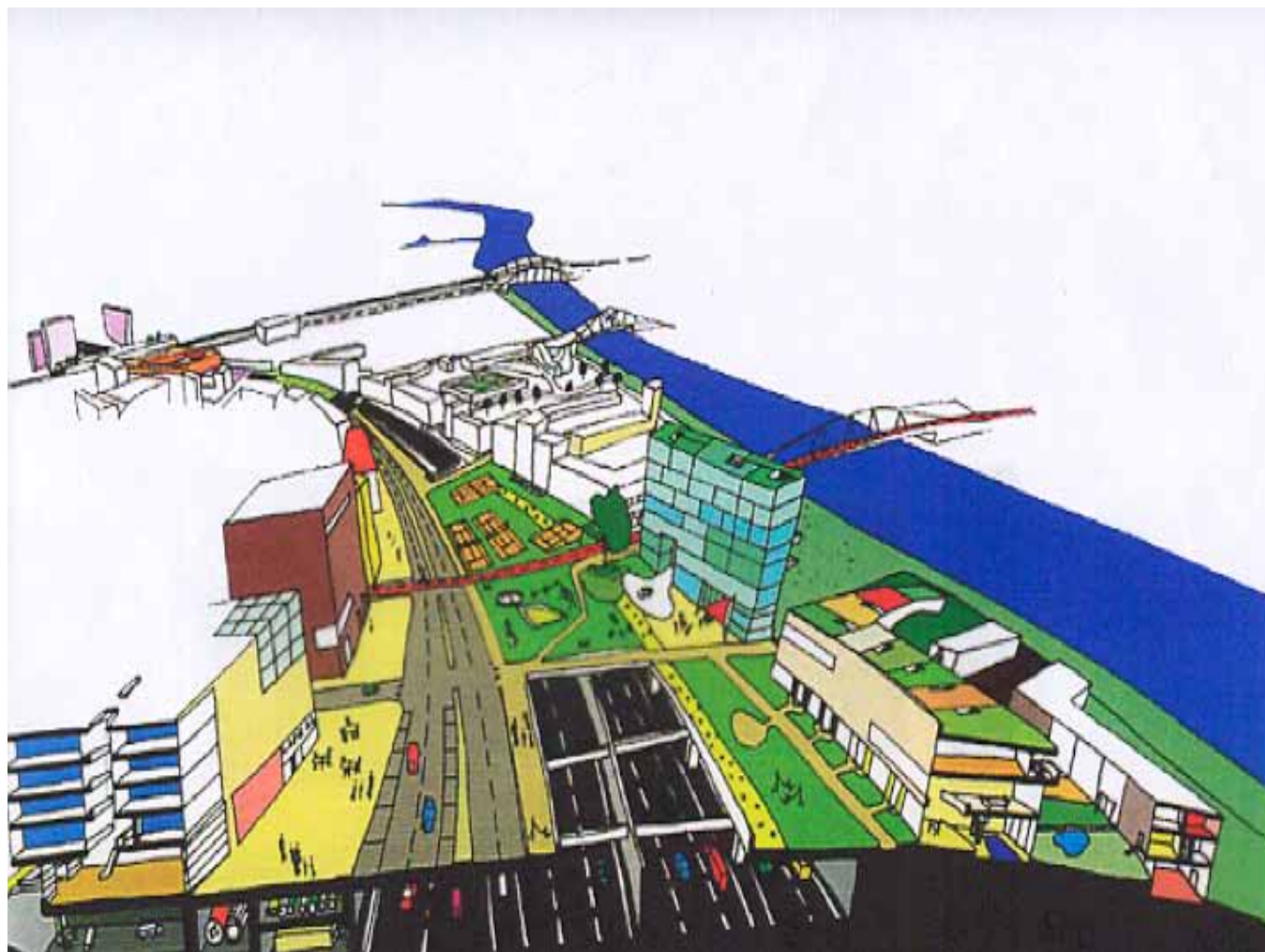
leidt tot meer gebruik van de fiets:

- aantrekkelijke routes
- overstap trein>fiets
- overstap auto>fiets



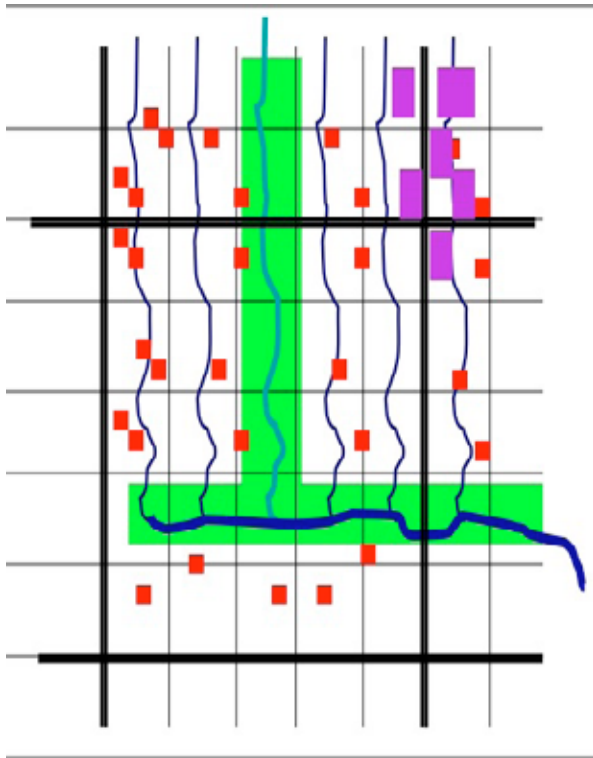
VERVOERSMARKT

*A2 Leidsche Rijn. Meekoppelen met groen en blauw*  
*Bron: Van der Hoeven, 2001*

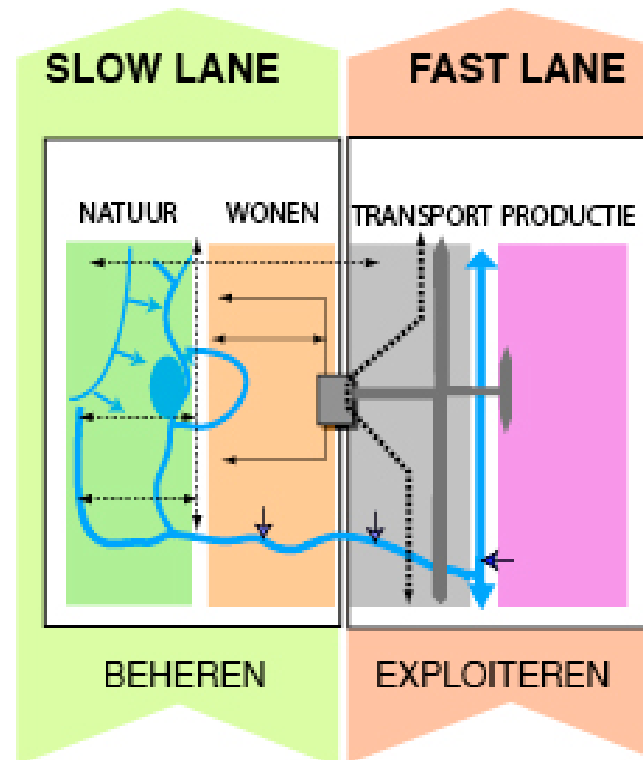


# schema 5 gidsmodellen / GEBIEDEN

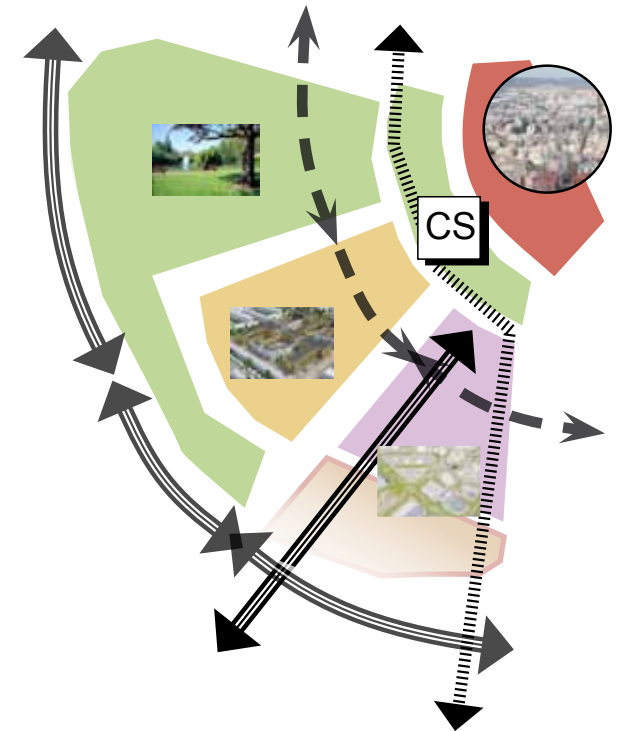
**REGIONAAL**  
twee netwerken:  
dragermodel



**STAD EN RAND**  
twee netwerken:  
activiteitenmodel



**STAD**  
groen-blauwe  
radialenmodel



# meekoppelen van stromenbeheer in gebiedsontwikkeling

**De voor klimaatadaptatiemaatregelen belangrijke groen-blauwe structuren staan onder vaak onder druk van stedelijke groei. Hoe kan gebiedsontwikkeling de rol van deze structuren versterken?**

*groeperen van activiteiten: slow-lane en fast-lane*

De concurrentie tussen stad en land heeft in de Nederlandse praktijk geleid tot een ruimtelijke ordening waarin getracht wordt om stedelijke ontwikkeling compact te houden en de uitbreiding van steden te binden aan rode contouren. Ook nu de nieuwe Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte dit beleid grotendeels overlaat aan Provincies en Gemeenten, blijft dit wel de rode draad in het beleid.

*Meekoppelen* met klimaatadaptatie vraagt om meer aandacht voor het verbinden van activiteiten in stad en land dan voor het scheiden ervan. Waterberging en ruimte voor watersystemen en waterafvoer vragen om verbonding met natuur, recreatie, stedelijk groen, de rustige kant van wonen en multifunctionele stadslandbouw. Dit zijn de laag- dynamische activiteiten die elkaar versterken en waar beheren vooropstaat: de *slow-lane*.

Om de synergie van deze rustige activiteiten tot hun recht te laten komen is het goed om ze niet te laten verstoren door industrie, logistiek, intensieve landbouw en grote publiekstrekkingen. Dat zijn hoog-dynamische activiteiten waar exploiteren vooropstaat

en snelle reacties op veranderingen in de markten mogelijk moeten zijn: de *fast-lane*. De synergie in het fast-lane systeem wordt gedragen door het verkeersnetwerk, vooral door de auto infrastructuur met een rol voor spoorwegen en vaarwegen. Het slow-lane systeem heeft als drager het waternetwerk, vooral het afwateringssysteem met de waterberging..

*de onderste laag boven*

Er is een sterke drang om het stedelijke landschap aan te passen aan de eisen van de activiteiten die de ruimte gebruiken. Integrale ophoging met zand, efficiënte riolering en een grid van wegen worden zo bepalend voor de vorm van de stad. *Meekoppelen* met klimaatadaptatie vraagt om een andere benadering die bekend staat als de lagenbenadering. Voor een klimaatbestendig ontwerp is vooral van belang dat het nieuwe stedelijke gebied past bij het al aanwezige afwateringssysteem van bovengrondse greppels, beken en rivieren en ondergrondse watervoerende lagen. Dit zijn elementen uit de onderlaag, het door natuur en cultuur gevormde landschap, dat de basis vormt. In de parallelstudie naar gidsmodellen als Landschapsmodellen wordt voor een aantal karakteristieke landschappen uitgewerkt hoe daar de structuur van het watersysteem kan aansluiten op de specifieke mogelijkheden (Grond en De Koning, 2011).

Hier beperken we ons tot de constatering dat de onderste laag boven moet komen in het ontwerp. Het ligt voor de hand om niet alleen water, maar de cluster van slow-lane activiteiten te groeperen in bestaande beekdalen, langs oude veenstromen of in andere

groene zones die voortkomen uit de geschiedenis van het landschap. Dat leidt tot meekoppelen met het landschap en met de activiteiten onderling.

*groen-blauwe radialen*

Het is gebruikelijk om de behoefte aan openbaar groen uit te drukken in een aantal vierkante meters per inwoner. Evenzeer is het praktisch om de behoefte aan waterberging uit te drukken in een percentage, bijvoorbeeld tien procent van het stedelijk oppervlak. *Meekoppelen* van klimaatadaptatie met andere opgaven vraagt om meer dan vierkante meters en procenten. Welke ruimtelijke structuur past het beste bij groen en blauw? In het gebieds perspectief gaat het om de onderlaag van het landschap en om groepering van activiteiten. Hierbij speelt wonen een schakelrol. Bewoners willen dichtbij de stedelijke voorzieningen zijn en dichtbij groen dat zo mogelijk verbonden moet zijn met de stadsrand en het buitengebied. Radialen zijn belangrijk. In lobbensteden, zoals Amsterdam en Arnhem met afwisselend groene en rode vingers vanuit het stadshart is die radiale structuur al min of meer aanwezig. In een polynucleaire stad zoals Almere kunnen de groene ruimten tussen de kernen smaller worden mits het blauw-groene systeem blijft werken. In concentrische steden, zoals Utrecht en Groningen, is het beleid gericht op het versterken van groen-blauwe radialen. Dit is niet alleen mogelijk in nieuwe uitbreidingen. Het oude gebied van de gasfabriek in Utrecht is nu het Griftpark en in Groningen is recent de oude suikerfabriek gesloten zodat er nu nieuwe kansen zijn voor het ontwikkelen van een groen-blauwe radiaal langs het Hoendiep.

Het slow-lane en fastlane gidsprincipe leidt tot het gidsmodel van de twee netwerken strategie waarin water en verkeersnetwerken de duurzame dragers zijn voor flexibele ontwikkeling. Wij werken het uit op twee niveaus:

Het *dragermodel* geeft de interactie aan tussen de netwerken van water en verkeer als robuuste dragers op regionaal niveau. Daarmee worden de voorwaarden geschapen voor waterberging in het netwerk.

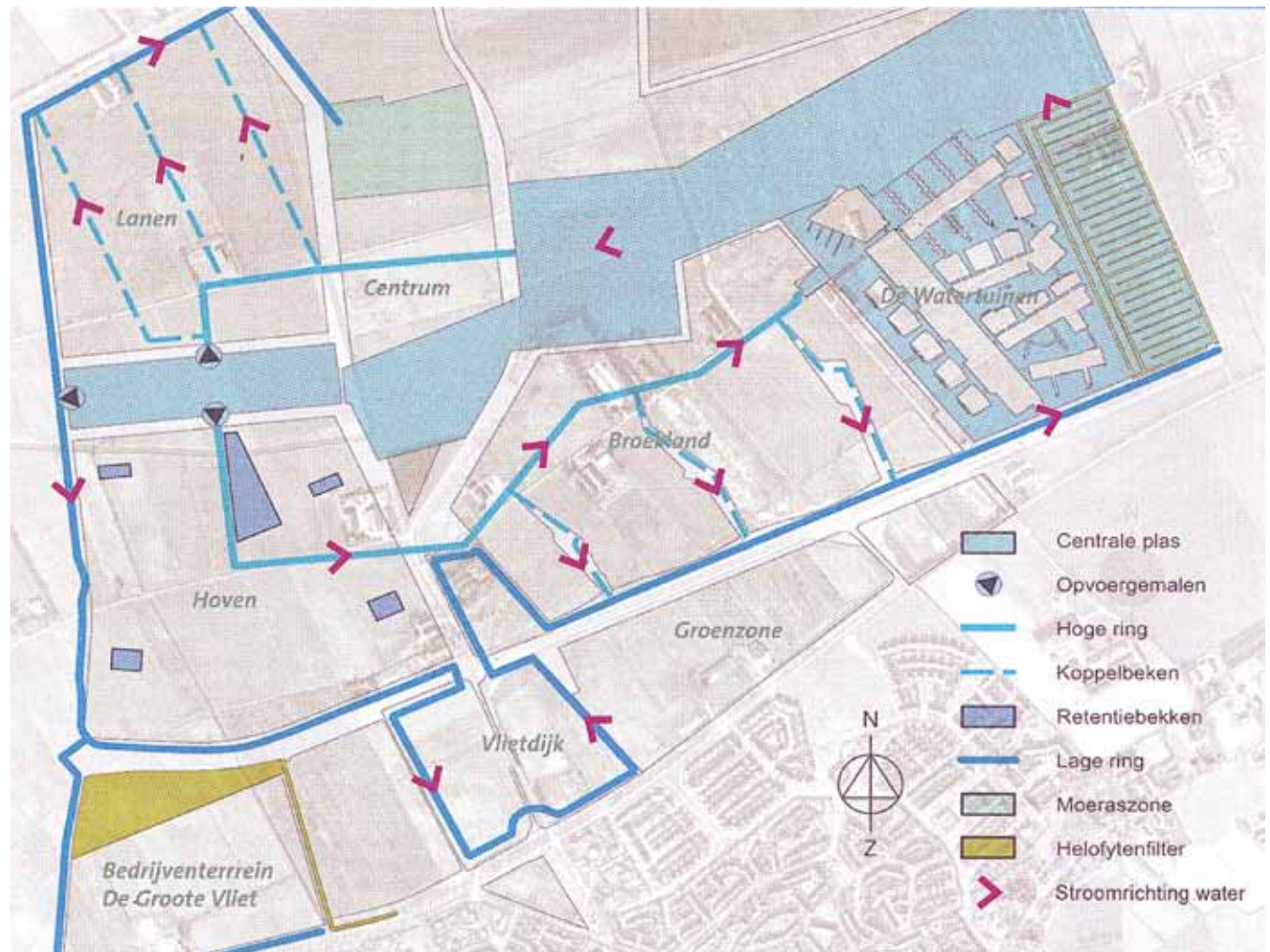
In het *activiteitenmodel* zoomen we voor de lagere schaalniveaus in op de synergie van activiteiten. Door die zonering worden de ruimtelijke voorwaarden geschapen voor meekoppeling van slow-lane activiteiten met waterberging.

Het gidsprincipe van de onderlaag leidt tot een afstemming van het plan op de mogelijkheden van het lokale landschap. Dit wordt het best zichtbaar in de landschapsmodellen uit de parallelstudie.

Het gidsprincipe van de synergie tussen gebiedsontwikkeling, stromenbeheer en de wensen van actoren leidt tot het *groene-blauwe radialenmodel* voor stedelijke ontwikkeling en herstructurering. Het model geeft de ruimtelijke structuur aan van bebouwd en groen die als drager dient voor de rol van stromen die is aangegeven in de gidsmodellen.

De analyse van de vier stromen samenvattend, is de vraag welke ruimtelijke structuur het beste past bij de synergie in stromenbeheer.

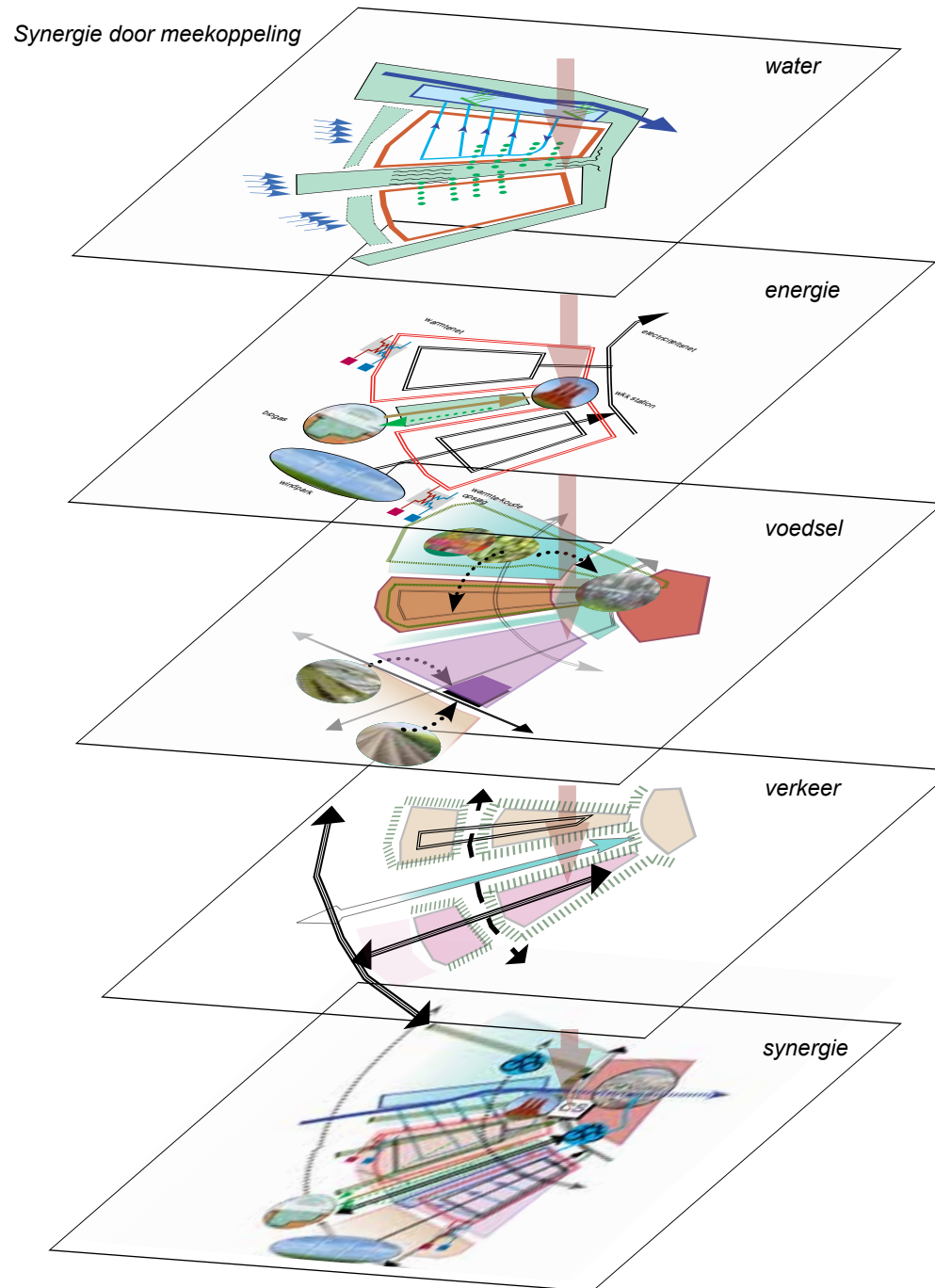
*Waterstructuur De Grote Wielen  
Meekoppelen met stedebouw, waterbeheer en kwaliteit van de leefomgeving  
Bron: Projectbureau De Grote Wielen*





**Waarom leidt het stapelen van de gidsmodellen?  
De figuur rechts illustreert dit.**

Een grote randlengte tussen bebouwd en groen past goed bij waterbeheer en bij het bieden van een aantrekkelijk alternatief voor verhuizen naar buiten. Dat kan verkeersstromen voorkomen. Voor het antwoord op hittestress en voor de fietsroutes verdienen de groen-blauwe radialen bijzondere aandacht. Voor de stadslandbouw en het gebruik van groene reststromen voor biogas is de ruimtelijke structuur minder belangrijk. De synergie in stromenbeheer wordt geïllustreerd in de samenvattende figuur. Ruimtelijk versterkt dit het groen-blauwe radialenmodel dat daarmee een centrale rol krijgt in deze studie. In het stedelijke systeem wordt dit model verankerd, als het ondersteund wordt door het schema van activiteiten, als onderdeel van de twee netwerken strategie, schema 5.



# meekoppelen van stromenbeheer in de samenwerking van actoren

Voor klimaatadaptatie in stedelijke gebieden is in de voorgaande hoofdstukken een gereedschapskist van gidsmodellen ontwikkeld. Vraagt het werken met die gereedschapskist om speciale aandachtspunten in het planningsproces?

## taakverdeling en samenwerken

Bij de planning en bij de praktijk van het ruimtegebruik is taakverdeling van de actoren het leidend principe. Het heeft geleid tot een succesvolle organisatie van het stedelijke systeem die vaak hiërarchisch is opgebouwd. De specialisatie van overheidssectoren en bedrijven heeft tegelijkertijd tot een verkokering geleid die het soms moeilijk maakt om de samenhang te zien. Bovendien is hiërarchie in de huidige tijd minder vanzelfsprekend geworden. Bewoners en gebruikers zijn mondiger en de media zorgen voor meerdere informatiestromen die voor iedereen toegankelijk zijn. *Meekoppelen* vraagt om interactie: samenwerking van gespecialiseerde diensten en samenwerking van specialisten met het publiek.

## planningsproces

In het planningsproces gaat het dan niet in de eerste plaats om afwegen en afstrepen maar om *meedenken* en *meekoppelen*. Dat betekent eerst passen en dan meten. Niet in een vroeg stadium de sectordoelen vastleggen en daarop scoren maar eerst aandacht voor de samenhang. Eerst informeel de sleutel actoren

bij elkaar brengen voor een visie, een *concept*. In dat stadium is er nog ruimte voor alternatieven en die kunnen een grote rol spelen bij het publieke debat. Daarna is pas het moment om verder te rekenen en te tekenen in intensief *contact* met de betrokken actoren. Pas in een volgende planfase worden de afspraken formeel vastgelegd in *contracten*. Effectieve planvorming vraagt om aandacht voor concept, contact en contract en voor de vierde C: *continuïteit*. Die verbindt de planvorming met de fase van beheer en gebruik. Die fase is cruciaal. Dan blijkt of het plan gaat werken.

Gidsmodellen zijn instrumenten voor het genereren van oplossingen in een proces van ontwerpend onderzoek. Dat leidt uiteindelijk tot een planconcept. Dit is het stadium waarin meekoppeling mee kan spelen. Hierbij spelen gidsmodellen een rol als schematisch vastgelegde inzichten in een leerproces. De ervaringen bij voorgaande soortgelijke projecten kunnen zo meespelen in het zoeken naar de oplossing die past bij deze situatie en deze actoren.

Gidsmodellen in het planningsproces



### *twee netwerken strategie en actoren*

Voor de rol van actoren biedt de twee netwerken strategie een kader. In de slow-lane zone gaat het hierbij vooral om beheren en dat vraagt om samenwerking in eenzelfde multifunctionele ruimte.

Waterberging is een onderdeel van deze ruimte. In monofunctionele ruimten kost water ruimte waar anders gebouwd en geproduceerd zou kunnen worden. Maar in een multifunctionele ruimte verrijkt water het park, het natuurgebied of het uitzicht voor wonen. Water en waterberging kosten daar geen ruimte.

*Meekoppelen* met klimaatopgaven is hier het meest kansrijk. Omdat het om lange termijn doelen gaat die geen korte termijn winst opleveren zal de rol van de overheid in deze zone groter zijn. In de fast-lane zone gaat het vooral om exploiteren, reagerend op de dynamiek van de concurrentie op de markten. De samenwerking vindt hier vooral plaats in wereldwijde productieketens. De ruimtelijke eenheden zijn vooral monofunctioneel maar door slim schakelen met inzicht in de industriële ecologie kunnen bepaalde win-win koppelingen toch gemaakt worden. Het parkmanagement op bedrijventerreinen, is een moeilijke maar zinvolle opgave waarbij ook klimaatadaptatie een rol kan spelen.

*Meekoppelen* van klimaatadaptatie met andere stromen en met de belangen van verschillende actoren is vooral kansrijk wanneer de waterveiligheid gekoppeld wordt aan een robuust waternetwerk. In de twee netwerken strategie vormt dat samen met het

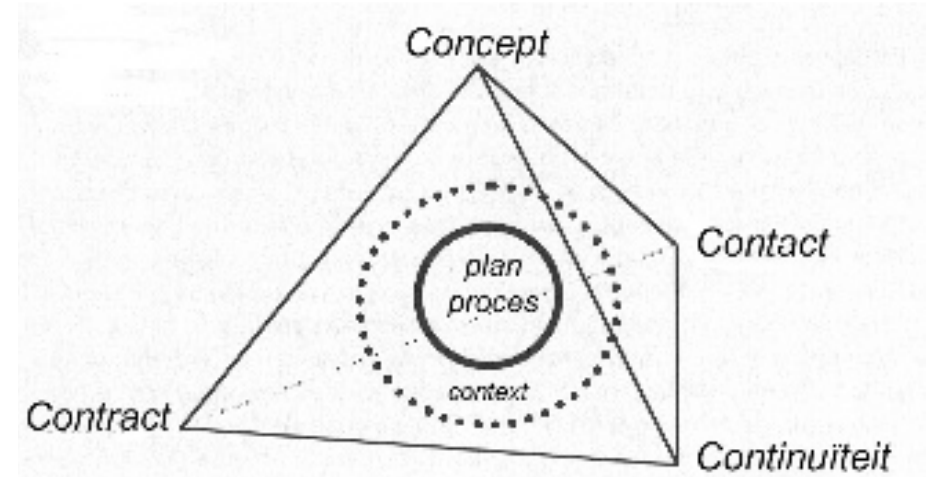
verkeersnetwerk een robuust raamwerk van duurzame dragers waarbinnen een flexibele invulling mogelijk is. Dat kan een antwoord bieden op de onzekerheden van de ruimtelijke activiteiten. Anderzijds is dit raamwerk ook een drager voor multifunctionele groenblauwe zones, die geen korte termijn winst opleveren maar wel essentieel zijn voor lange termijn veiligheid, gezondheid en welzijn en die ook hun bijdrage leveren aan het vestigingsklimaat.

### *werken met de natuur en zichtbare voorbeelden*

Werken met de natuur is ook een thema voor de interactie van actoren. In fast-lane systemen gaat het vooral om het beheersen van de natuur in geheel kunstmatige bedrijventerreinen en gebouwen complexen met kantoren en stedelijke voorzieningen. Hier is meekoppelen mogelijk maar moeilijk. Het vraagt om gebouwde constructies voor waterberging, energievoorziening, verkeer en logistiek. De synergie zit vaak meer in de techniek dan in de ruimte. In slow-lane systemen zijn meer mogelijkheden voor interactie

met de natuur waarbij ook ruimte een grotere rol speelt. Voor waterberging liggen hier veel kansen. In alle gevallen is het zichtbaar zijn van de omgang met stromen van groot belang voor de betrokkenheid van actoren. Dit geldt ook voor het zichtbaar maken van innovatieve pionierprojecten die meekoppelen met klimaatadaptatie. Deze proefprojecten kunnen een belangrijke rol spelen in het leerproces wanneer het experimentele karakter en de evaluatie goed ingebed zijn. Dat vraagt om een rol van communities of practice (COP's) en innovatie fora om de pilots goed op te zetten en van de planbureaus om het evaluatieproces in het collectieve geheugen vast te leggen.

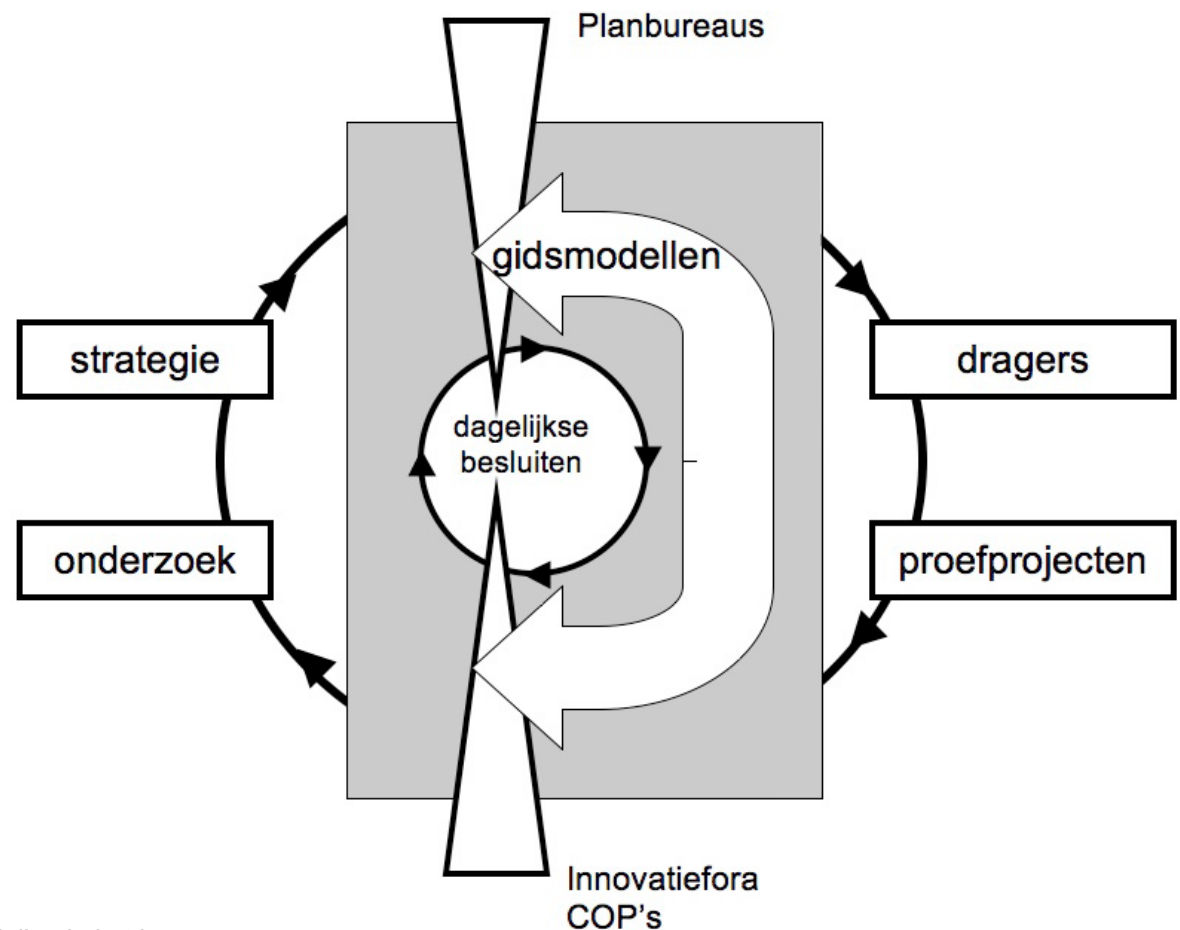
Het gidsprincipe voor het planningsproces leidt tot het *gidsmodel van de vier C's*: concept, contact, contract en continuïteit. Dit zijn de sleutelfactoren die in elk proces hun specifieke invulling moeten krijgen. Hiermee hangt samen het model waarin de rol van *gidsmodellen in het planningsproces* is aangegeven. Die rol is in de



*Het model van de vier C's*

eerste plaats manifest in het proces van ontwerpend onderzoek waarin de oplossingsrichtingen verkend worden. Daarbij worden nieuwe oplossingen gezocht waarin innovaties van de gangbare praktijk getest worden op hun effecten en uitvoerbaarheid. Dit geldt zeker voor de relatief nieuwe opgaven voor klimaatadaptatie. Planning is ook een leerproces.

Het schema van *gidsmodellen in het leerproces* maakt duidelijk dat het nodig is om verder te kijken dan de leercyclus van de dagelijkse besluitvorming. Op iets grotere afstand kan onderzoek nieuwe strategieën ontwikkelen die kunnen leiden tot nieuwe ideeën voor robuuste dragers en tot voorstellen voor proefprojecten waarin nieuwe ideeën in de praktijk getest kunnen worden. De resultaten moeten zichtbaar gemaakt kunnen worden. Innovatiefora, 'communities of practice' en planbureaus kunnen een belangrijke rol spelen bij het overbruggen van de kloof tussen mooi voorbeeld en gangbare praktijk.



*Gidsmodellen in het leerproces*

# G I D S P R I N C I P E S VOOR GEBIEDEN, STROMEN EN ACTOREN

<i>zichtpunt</i>	<i>ref.</i>	<i>gidsprincipe</i>
<b>gebieden</b>	g1	<b>het slow-lane en fast-lane gidsprincipe</b> Het gidsprincipe voor effectief ruimtegebruik is een ecologische zonering van dynamische en rustige gebieden gedragen door de netwerken van verkeer en water.
	g2	<b>Het gidsprincipe van de onderlaag</b> Het ontwerp hiervoor wordt gestuurd door de onderlaag, gevormd door natuur en cultuur van het bestaande landschap. (werken met de natuur). In dit kader is er speciale aandacht voor biodiversiteit.
	g3	<b>het ruimte voor synergie gidsprincipe</b> Het plan schept ruimtelijke voorwaarden voor duurzaam Stromenbeheer en voor betrokkenheid van de actoren door het zichtbaar maken van ecologische relaties.
<b>stromen</b>	s1	<b>het zuinig gebruik gidsprincipe</b> Scheep voorwaarden voor zuinig gebruik ('reduce, reuse, recycle'). Berging van teveel of als reserve voor tekorten is een sleutelfactor
	s2	<b>het duurzame bronnen gidsprincipe</b> Maak gebruik van lokale of regionale duurzame, milieuvriendelijke processen en bronnen. (werken met de natuur)
	s3	<b>het synergie met gebieden en actoren gidsprincipe</b> Scheep voorwaarden voor synergie van activiteiten in een gebied en van de belangen van actoren. Voorkom hinder en vervuiling, maak stromenbeheer zichtbaar.
<b>actoren</b>	a1	<b>het eerst passen dan meten gidsprincipe</b> Voor effectieve taakverdeling en samenwerking in planningsprocessen geldt: eerst passen dan meten. Eerst informeel en interactief een visie ontwikkelen, dan verder rekenen en tekenen en formaliseren. Zorg voor continuïteit van planvorming tot in de fase van gebruik en beheer.
	a2	<b>het zichtbaar maken principe</b> Werk met zichtbaar stromenbeheer en betrokkenheid bij natuurlijke processen in het landschap. Maak gebruik van zichtbare proefprojecten van pioniers die al vernieuwend werken in het gebied.
	a3	<b>het plannen als leren principe</b> Zoek in een leerproces van praktijk en theorie de synergie van belangen en activiteiten in het perspectief van vernieuwende ontwikkelingen.

# G I D S M O D E L L E N V O O R M E E K O P P E L I N G VAN WATER MET ENERGIE-, VERKEER- EN VOEDSELSTROMEN

	HET MIDDENNIVEAU WIJK-STAD-REGIO	
<i>stromen</i>	<i>gidsprincipe</i>	<i>gidsmodellen</i>
<i>water</i>	vasthouden en schoonhouden benutten van lokale hydrologie water synergie	Cascademodel Circulatiemodel Infiltratiemodel
<i>energie</i>	reststromen  koele eiland	Bio-wkk warmtemodel Warmtenet stadsmode Groene ventilatiemodel
<i>voedsel</i>	groene randlengte stimuleer de fiets functioneel scheiden + ruimtelijk bundelen	Stadsrand wonen model Groene fietsroutemodel Corridormodel
<i>verkeer</i>	groene randlengte  stimuleer de fiets functioneel scheiden + ruimtelijk bundelen	Stadsrand wonen model ABC-clustermodel Groene fietsroutemodel Corridormodel







A photograph of a city waterfront. In the foreground, a large tree with green leaves stands on a grassy bank next to a paved path. A river flows through the middle ground, with a small bridge crossing it. In the background, several modern brick buildings with balconies line the riverbank. The sky is blue with some light clouds.

# SYNERGIE IN STROMENBEHEER

mekoppeling van water met andere stromen  
bij klimaatadaptatie in de stad

*Wateringseveld  
Mekoppelen van water met de kwaliteit van de openbare ruimte  
Ontwerp Bureau Wissing*



## 1. Inleiding

### ***doel van deze studie: gereedschap voor kansrijke combinaties***

Vertrekpunt van deze studie is de vraag hoe stedelijke gebieden zich het beste kunnen voorbereiden op de effecten van klimaatverandering. Daarbij zien wij klimaatadaptatie niet als een geïsoleerd aspect dat toegevoegd wordt aan het al overvolle programma. Het geheel moet minder zijn dan de som der delen. Het gaat om slimme kansrijke combinaties van ruimtelijke inrichting met het beheer van water- en energiestromen maar ook met andere stromen zoals die van verkeer en voedsel. Het is deze verbreding die kan leiden tot versterking van het klimaatbeleid.

Het doel van de studie is om aan de ontwerpers van stedelijke plannen een gereedschapskist te bieden met een overzichtelijke indeling en een bruikbare set denkgereedschap. *Stromen, gebieden* en *actoren* vormen de hoofdindeling. De nadruk valt hier op de rol van stromen bij het ontwerpen van stedelijke gebieden. Daarvoor worden basale gidsprincipes en gidsmodellen ontwikkeld waarin het leerproces van soortgelijke projecten is vastgelegd.

### ***aanleiding***

In 2010 is door het Ministerie van VROM een studie opgezet naar *Gidsmodellen*. Aanleiding was de behoefte om in het klimaatbeleid en de doorwerking daarvan in plannen voor stedelijke ontwikkeling, gebruik te kunnen maken van richtinggevende principes en modellen. In de praktijk van het stedelijk waterbeheer wordt gewerkt met gidsmodellen waarmee richting gegeven wordt aan het ontwerpen van plannen voor stedelijke uitbreiding

en herstructurering. De VROM studie heeft een aantal mensen bij elkaar gebracht die ervaring hadden met deze wijze van werken. Met hen is de benadering verder uitgewerkt. In vervolg op deze studie zijn twee nieuwe projecten opgezet waarvan het eerste gericht is op een uitwerking van de basale gidsmodellen voor water tot landschapsmodellen, kansrijke concepten toegespitst op verschillende Nederlandse landschappen. Het tweede vervolgproject, waarover dit rapport handelt, is gebaseerd is op de behoefte aan verbreding en verdieping. Voor de praktijk is het zinvol om ook andere stromen bij de richtinggevende principes en modellen te betrekken en om de relatie te leggen tussen deze *stromen, gebieden* en *actoren* in integrale plannen.

### ***opzet van het rapport***

Hoofdstuk 2 gaat over de benadering. Omgaan met onzekerheden en het zoeken naar robuuste, flexibele en veerkrachtige oplossingen vragen om gereedschap voor de synergie in het plan. Dat gereedschap ontwikkelen wij in de vorm van basale gidsprincipes en gidsmodellen die richting kunnen geven aan het ontwerpproces.

Hoofdstuk 3, begint met de waterstroom en gaat vervolgens in op de mogelijkheden om mee te koppelen met het beheer van andere stromen: energie, verkeer voedsel en verkeersstromen. Voor elke stroom worden gidsprincipes en gidsmodellen beschreven geïllustreerd met praktijk voorbeelden.

Hoofdstuk 4 brengt de kansrijke combinaties voor stromen samen in stedelijke gebieden en voegt ze samen met ruimtelijke overwegingen.

Hoofdstuk 5 legt de relatie met vragen over de rol van actoren in het planningsproces en in de fase van gebruik en beheer.

In een aparte bijlage wordt ingegaan op de gidsprincipe benadering en de relatie tot andere benaderingen zoals het Nationale Pakket Duurzame Stedebouw en de Pa-troontaal benadering van Christopher Alexander.

## 2. Verbreding van de klimaatopgave, een ontwerpend onderzoek

### *robuust, flexibel en veerkrachtig*

Onzekerheden zijn inherent aan klimaatverandering en dat maakt de vraag hoe het stedelijk landschap voorbereid kan worden op de effecten van deze verandering niet eenvoudiger. We weten niet welk klimaat ons precies te wachten staat. Maar we kunnen ook niet wachten met maatregelen tot de overstroming of de hittegolf plaatsvindt. In de discussies over dit dilemma wordt gepleit voor *robuuste, flexibele en veerkrachtige* oplossingen. Robuust wil zeggen dat ze bestand moeten zijn tegen extremen. Flexibel betekent dat ze aangepast moeten kunnen worden aan veranderingen en veerkrachtig wil zeggen dat de oplossingen het mogelijk maken om eventuele schade te herstellen. Op grond van deze gedachtegang pleit de Klimaatwijzer (VROM, 2009) voor een nadruk op ontwerpend onderzoek met een nadruk op learning-by-doing. In deze studie werken wij deze gedachtegang verder uit tot basale gidsprincipes en gidsmodellen die richting geven aan het ontwerpen van stedelijke gebieden. Synergie van oplossingen, een handelingsperspectief voor besluiten en een leerproces in het ontwerpend onderzoek staan hierbij centraal.

### *robuuste watersystemen*

We beginnen bij een praktijkproject dat al bestaat. Figuur 1 laat beelden zien van Haarlem Schalkwijk, een naoorlogse flatwijk die zich nu bevindt in een proces van herstructurering (van Eijk, 2003; vdToorn Vrijthoff&TeLindert 2008; Meijer, e.a.2010). Waarom is dit een voorbeeld van een robuuste oplossing en wat kunnen we er van leren? Alle klimaatscenario's voorspellen hogere pieken en diepere dalen in de neerslag. Een robuust antwoord hierop schept voorwaarden voor *berging*, zowel piek-

berging, voor het opvangen van hevige buien, als seizoensberging, om een reserve op te bouwen voor droge perioden. Dit vraagt om fluctuerende waterpeilen. In de plannen die nu in Schalkwijk worden gerealiseerd is, om te beginnen, die fluctuatiemogelijkheid vergroot in de toevoerende watergangen. In het park (1a) zien we dat de vijver robuust is aangelegd. Pieken kunnen zonder bezwaar worden opgevangen. Maar als het hoog water langer duurt dan een paar dagen zou er overlast kunnen ontstaan in de aangrenzende bebouwing. Figuur 1b laat zien hoe het watersysteem de parkvijver verbindt met de stadsrand (1c). Daar zijn veel meer mogelijkheden, niet alleen voor piekberging maar ook voor seizoensberging. Het voorbeeld laat zien dat een robuuste oplossing soulaas biedt voor de korte termijn - de pieken – en voor de langere termijn – de droge perioden. In beide gevallen is het systeem berekend en ontworpen met ruime marges, het is bestand tegen extremen. De schaalniveaus van buurtwatergang, parkvijver en stadsrand zijn geschakeld en dit vergroot de robuustheid van het systeem.

### *duurzame dragers voor flexibele invulling*

Vijvers en plassen, verbonden door een netwerk vormen samen de ruimtelijke bouwstenen voor een robuust watersysteem. Het voorbeeld laat zien dat de combinatie van een dergelijk robuust watersysteem met de groenstructuur kansrijk is in de stedelijke (her)ontwikkeling. Deze combinatie kan ontworpen worden als een ruimtelijke *drager* van het stedelijke landschap, een duurzame draagstructuur die een flexibele invulling mogelijk maakt. Flexibel wil hier zeggen: méér bouwen of minder. Ook kan het gaan om méér of minder ingrijpend herinrichten van bedrijventerreinen of van openbare ruimten.



*Fig. 1. Haarlem Schalkwijk*  
*a. park*  
*b. watersysteem*  
*c. stadsrand*

Als het robuuste regenwateropvangsysteem er is en kan blijven werken dan is de verdere invulling flexibel. Dat een groenblauwe dooradering van groot belang is voor de ruimtelijke structuur van stedelijke ontwikkeling is niet nieuw. Dat groen-blauwe netwerk wordt echter pas een robuuste drager als de bergingsrol van het watersysteem effectief is en als de nieuwe groenstructuren aansluiten op bestaande afwateringssystemen zoals beekdalen en boezemwateren. Daarmee legt het plan de relatie tussen stad en land en tussen verleden en heden. Dat laatste wordt uitgewerkt in de relatie van de onderliggende structuur van bodem en hydrologie met de wateropgave voor de toekomst. Werken met de natuur is duurzamer dan werken tegen de natuur. Van nature warme groene gebieden minder op terwijl ze door een grotere verdamping ook zorgen voor koeling. De aanwezigheid van water versterkt dit effect. Dat is welkom in perioden van hittestress. Hiermee krijgt de groen-blauwe structuur ook een betekenis in de energiehuishouding. Het plan voor Schalkwijk laat bovendien zien dat er nieuwe mogelijkheden ontstaan voor woningbouw, recreatie en natuurontwikkeling aan de groene randen. Dat levert een bijdrage aan de woningdifferentiatie en de kwaliteit van de leefomgeving die gewenst is in de herstructureringsopgave van deze naoorlogse flatwijk. Deze ontwikkelingen aan de randen worden mogelijk gemaakt doordat daar niet een drukke randweg komt. Het verkeer wordt geconcentreerd in de centrale as die de drager is van een nieuwe dynamiek van kantoren en bedrijven en van het vernieuwde centrale winkelcentrum. Schalkwijk illustreert hoe meekoppeling bij het ontwerpen van robuuste klimaatbestendige systemen kan werken. In deze studie worden de voorwaarden daarvoor verder verkend.

### *robuust door samenwerking*

Klimaatadaptatie vraagt om ruimte voor waterberging. Als dat extra ruimte is, legt het beperkingen op aan andere activiteiten. Dan worden er terecht degelijke berekeningen geëist met harde cijfers om die beperkingen te rechtvaardigen. De onzekerheden die inherent zijn aan klimaatverandering maken het moeilijk om aan die eis te voldoen. Er zijn marges nodig en flexibele systemen. In het strijdperk van de planvorming wordt, in dit licht, een voorstel robuuster als het meerdere belangen dient, zelfs als die ieder voor zich ook met onzekerheden kampen. Samenwerking is dus geboden en in het ruimtelijk ontwerp liggen veel kansen om die synergie van activiteiten vorm te geven. Toch blijven die kansen vaak onbenut. Figuur 2 laat twee projecten zien die naast elkaar liggen in het Museumpark in Rotterdam. Rechts zien we het NAI gebouw met een grote vijver waarin het fraai vormgegeven gebouw zich spiegelt. Het waterpeil wordt strak gefixeerd, er is geen fluctuatie mogelijk en dus speelt de vijver geen enkele rol in de opvang van regenwater uit het gebied. Links is de nieuwe ondergrondse parkeergarage in aanbouw met een zorgvuldig berekende regenwaterberging (Gemeente Rotterdam e.a.2007:161; vdToorn Vrijthoff&Heurkens 2008:133). De synergie van regenwaterberging met een parkeergarage is positief maar de bergingscapaciteit is volgens het Waterplan Rotterdam maar goed voor ongeveer een kwart van de opgave voor dat gebied en de oplossing is hoe dan ook erg duur. Bij de bouw van de parkeergarage begon het aangrenzende ziekenhuis te verzakken waardoor het werk langdurig moest worden stilgelegd en de kosten sterk zijn gestegen. Ook bij zorgvuldige berekeningen kunnen niet alle risico's goed worden ingeschat.

Deze twee projecten liggen in een park met vijvers, een mooie kans om bij de herinrichting het peil te laten fluctueren en daarmee regenwaterberging in het park zelf op te nemen. De vijver rond het NAI had een onderdeel van dit systeem kunnen zijn als er bij het ontwerp rekening mee was gehouden. Dat is niet gebeurd. De kansen zijn helaas onbenut gebleven. Het lijkt er op dat in de praktijk, net als in dit voorbeeld, vaak gekozen wordt voor de dure zekerheid van één technisch en onzichtbaar project met één controlerende dienst. Het kan beter. Dit voorbeeld illustreert hoe belangrijk de samenwerking is tussen de verschillende diensten en opdrachtgevers van projecten in de openbare ruimte. Hier valt veel te winnen. Decentralisatie van overheidstaken schept kansen om op het basisniveau, bijvoorbeeld bij het beheer van een park, de diensten bij elkaar te brengen in een samenwerkingsverband.

De gidsmodellen geven een richting aan van oplossingen die voorrang geven aan plannen die de synergie van stromenbeheer met bebouwing en groen benutten.

## ***synergie in de planvorming: stromen, gebieden en actoren***

### *gidsprincipes en gidsmodellen*

Om de mogelijkheden voor synergie optimaal te benutten moeten we vroeg in de planvorming beginnen. Als er in het planningsproces te snel wordt overgegaan tot het stellen van scherpe sectordoelen en de maatregelen op basis daarvan worden afgewogen, missen we te veel kansen op meekoppeling. In de Klimaatwijzer wordt daarom aandacht gevraagd voor de rol van *gidsmodellen* als instrumenten voor het genereren van samenhangende oplossingen, zoals aangegeven in figuur 3.

Het is niet voldoende om in de analysefase de verschillende waarden in een gebied in kaart te brengen. Het gaat om de *handelingsperspectieven* voor synergie. Daarop zijn de *gidsprincipes* en *gidsmodellen* gericht. Om te beginnen een korte typering:

*Gidsprincipes* geven de intentie aan van de zoekrichting in het ontwerpproces, en *gidsmodellen* zijn ruimtelijke schema's met kansrijke combinaties van ingrepen en handelingen die voortkomen uit praktijkervaringen. Samen zorgen zij er voor dat ontwerpers niet elke keer het wiel hoeven uit te vinden maar dat er een *leerproces* plaatsvindt.

*Synergie*, *handelingsperspectieven* en *leerproces*, dit zijn de kernbegrippen in de benadering.

Fig.2 Rotterdam Museumpark:  
onbenutte kansen.





### de Ecópolis benadering

Om het begrip synergie concreter te maken kiezen we als vertrekpunt de Ecópolis benadering waarbij de aandacht gericht wordt op samenhang en samenwerking vanuit drie perspectieven: *stromen*, *gebieden* en *actoren*. Figuur 4 geeft aan hoe vanuit deze drie hoekpunten het oog gericht wordt op de samenhang in het plan. Deze benadering komt voort uit de projecten Ecologisch Verantwoorde Stedelijke Ontwikkeling (EVSO) en Duurzame Ontwikkeling van Stedelijke Systemen (DOSS) opgezet door de Rijksplanologische Dienst in de jaren negentig (Tjallingii, 1992, 1995). Een uitvoeriger toelichting op de Ecópolis strategie en een positiebepaling ten opzichte van andere benaderingen is opgenomen in Bijlage 1.

Bij *stromen* gaat het om de synergie in het ketenbeheer: van de wieg tot het graf, of, nog beter, van Cradle to Cradle. Schuiven we de problemen af of lossen we ze samen op?

Bij *gebieden* gaat het om de ruimtelijke synergie: van de landschapsonderlaag met de lagen van netwerken en occupatie en binnen die lagen de samenhang van de netwerken en activiteiten die elkaar in de ruimte raken. Versterken de activiteiten elkaar of zitten ze elkaar in de weg?

Bij *actoren* gaat het om de samenwerking van mensen, groepen, organisaties en bedrijven die een rol spelen bij planning, uitvoering en beheer van stedelijke plannen en projecten. Dat is dus niet alleen het planningsproces maar ook bijvoorbeeld de rol die bewoners spelen in een afvalplan, de rol die automobilisten spelen in een verkeersplan. Het gaat om de rollen, vandaar actoren.

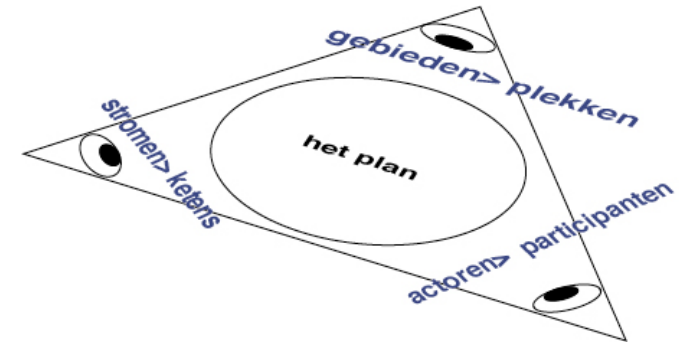


Fig.4 Het Ecópolis kader (Tjallingii, 1995)

### algemene gidsprincipes voor gebieden, stromen en actoren

In de volgende hoofdstukken zullen ze afzonderlijk besproken worden. Hier, in tabelvorm, allereerst een overzicht van de belangrijkste gidsprincipes voor gebieden, stromen en actoren met de nadruk op het middenveld: het stedelijke landschap. Samen geven ze antwoord op de vraag: als we stappen willen zetten naar duurzame stedelijke ontwikkeling, wat zijn dan de richtinggevende principes voor het ontwerpen?



Fig. 3. De plaats van gidsmodellen in het planningsproces. (Klimaatwijzer, VROM, 2009:42)

# G I D S P R I N C I P E S VOOR GEBIEDEN, STROMEN EN ACTOREN

<i>zichtpunt</i>	<i>ref.</i>	<i>gidsprincipe</i>
<b>gebieden</b>	g1	<b>het slow-lane en fast-lane gidsprincipe</b> Het gidsprincipe voor effectief ruimtegebruik is een ecologische zonering van dynamische en rustige gebieden gedragen door de netwerken van verkeer en water.
	g2	<b>Het gidsprincipe van de onderlaag</b> Het ontwerp hiervoor wordt gestuurd door de onderlaag, gevormd door natuur en cultuur van het bestaande landschap. (werken met de natuur). In dit kader is er speciale aandacht voor biodiversiteit.
	g3	<b>het ruimte voor synergie gidsprincipe</b> Het plan schept ruimtelijke voorwaarden voor duurzaam Stromenbeheer en voor betrokkenheid van de actoren door het zichtbaar maken van ecologische relaties.
<b>stromen</b>	s1	<b>het zuinig gebruik gidsprincipe</b> Scheep voorwaarden voor zuinig gebruik ('reduce, reuse, recycle'). Berging van teveel of als reserve voor tekorten is een sleutelfactor
	s2	<b>het duurzame bronnen gidsprincipe</b> Maak gebruik van lokale of regionale duurzame, milieuvriendelijke processen en bronnen. (werken met de natuur)
	s3	<b>het synergie met gebieden en actoren gidsprincipe</b> Scheep voorwaarden voor synergie van activiteiten in een gebied en van de belangen van actoren. Voorkom hinder en vervuiling, maak stromenbeheer zichtbaar.
<b>actoren</b>	a1	<b>het eerst passen dan meten gidsprincipe</b> Voor effectieve taakverdeling en samenwerking in planningsprocessen geldt: eerst passen dan meten. Eerst informeel en interactief een visie ontwikkelen, dan verder rekenen en tekenen en formaliseren. Zorg voor continuïteit van planvorming tot in de fase van gebruik en beheer.
	a2	<b>het zichtbaar maken principe</b> Werk met zichtbaar stromenbeheer en betrokkenheid bij natuurlijke processen in het landschap. Maak gebruik van zichtbare proefprojecten van pioniers die al vernieuwend werken in het gebied.
	a3	<b>het plannen als leren principe</b> Zoek in een leerproces van praktijk en theorie de synergie van belangen en activiteiten in het perspectief van vernieuwende ontwikkelingen.

In dit overzicht wordt de samenhangende strategie duidelijk: In een ontwerp voor een gebied eerst denken over het effectief groeperen van activiteiten: samenbrengen wat elkaar versterkt en scheiden wat elkaar stoort. Dat leidt tot een ecologische zonering van dynamische en rustige gebieden (g1). We duiden die twee aan als de *fast-lane* en *slow-lane* werelden. De eerste worden gedragen door transportcorridors, de tweede door het waternetwerk. Aan die twee netwerken worden op het niveau van het stedelijke landschap de strategieën voor effectief duurzaam stromenbeheer gekoppeld (s1).

Voor effectieve taakverdeling en samenwerking in planingsprocessen geldt: eerst passen dan meten. Eerst informeel en interactief een visie ontwikkelen, dan verder rekenen en tekenen en formaliseren. Zorg voor continuïteit van planvorming tot in de fase van gebruik en beheer. het zichtbaar maken principe

Werk met zichtbaar stromenbeheer en betrokkenheid bij natuurlijke processen in het landschap. Maak gebruik van zichtbare proefprojecten van pioniers die al vernieuwend werken in het gebied.

het plannen als leren principe

Zoek in een leerproces van praktijk en theorie de synergie van belangen en activiteiten in het perspectief van vernieuwende ontwikkelingen.

Daarin staan berging en kringloop centraal. In het ontwerp moeten deze principes voor duurzaam gebieds- en stromenbeheer afgestemd en gekoppeld worden aan de lokale en regionale mogelijkheden en natuurlijke processen waarbij 'werken met de natuur' vooropstaat. Dat is de kern van de principes g2 en s2. Bij het gebieds-

beheer sluit dit aan op de kern van de lagenbenadering en op de opgaven voor biodiversiteit. In de derde laag van de principes (g3, s3) gaat het om de synergie van stromen, gebieden en actoren: ruimtelijke voorwaarden voor stromenbeheer en betrokkenheid van actoren (g3) en stromenvoorwaarden voor gebiedsbeheer en betrokkenheid van actoren(s3).

In deze opbouw zit de gedachtegang dat planning gaat over het ordenen van activiteiten. Die moeten allereerst effectieve systemen vormen. Vervolgens is het 'werken met de natuur' van belang en tenslotte de synergie met het geheel. Dit is geen lineair planningsproces in één richting, het is een rondgang totdat de oplossing is gevonden die het beste past bij de situatie. Plannen maken is een zoekproces van passen en meten, tekenen en rekenen, waar deze principes richting aan kunnen geven.

Ook bij de actoren beginnen we met de effectiviteit, in dit geval van de taakverdeling en samenwerking zonder sectorale verkokering, en doorlopend van het begin van de planontwikkeling tot in de fase van gebruik en beheer (a1). Die actoren die een actieve rol spelen in het planingsproces, moeten eerst informeel tot een samenhangende visie kunnen komen die vervolgens formeel kan worden vastgelegd. Een dergelijke visie ontstaat niet door het opstapelen van sectordoelen. Vernieuwing begint vaak bij individuele pioniers die al bezig zijn in het gebied (a2). Als we de relaties van mensen met de fysieke ruimte en de fysieke processen samenvatten als ecologische relaties dan is het van groot belang dat in de actoren betrokken zijn bij een aansprekend concept. Zichtbare ecologische relaties spelen daarbij een grote

rol (a3) Dat is van wezenlijk belang omdat we steeds meer in een media en beeldcultuur leven. Uit het oog uit het hart. Wat niet zichtbaar is raakt op de achtergrond.

Deze samenhangende familie van ontwerpprincipes die voortkomt uit ervaringen met duurzame gebiedsontwikkeling, geeft wel een zoekrichting aan maar de praktijk is weerbarstig en vertoont vaak al bij het begin compromissen en conflicten. Principes hebben soms een dogmatische lading. Gidsprincipes zijn anders.. Ze geven een richting aan het zoekproces dat tot maatwerk moet leiden. Daarbij bestaat geen rechte lijn waar niet van afgeweken moet worden. Pragmatische oplossingen kunnen uitstekend werken, als ze ons op den duur maar in de gewenste richting kunnen brengen.

De hier gepresenteerde gidsprincipes zijn gebaseerd op de oorspronkelijke versie in Ecópolis (Tjallingii, 1995:45), maar de indeling en formulering is aangepast en verbeterd op grond van praktijkervaringen en de hier gegeven argumentatie.

### ***de klimaatopgave: meekoppelen van waterbeheer met andere stromen***

De klimaatopgave vraagt om robuuste oplossingen, om duurzame dragers die een kader vormen voor een flexibele invulling. In de besluitvorming over stedelijke ontwikkelingen worden duurzame dragers robuust als ze niet afhankelijk zijn van de onzekere berekeningen in één van de sectoren. Uit het voorbeeld van het project Haarlem Schalkwijk blijkt dat de klimaatadaptatiemaatregelen in de eerste plaats bestaan uit een groenblauwe

dooradering van het stedelijk gebied die werkt als koeling tegen hittestress en die bovendien de drager is van een watersysteem dat de pieken opvangt en een reserve opbouwt voor droge perioden. Ruimte voor deze robuuste oplossingen ontstaat door het draagvlak voor dergelijke duurzame dragers te verbreden. In deze studie doen we dat in de eerste plaats door de voorwaarden uit te werken voor de synergie tussen het beheer van waterstromen met het beheer van andere stromen. In het kader van de opgaven voor nieuwbouw en herstructurering van stedelijke gebieden zijn dat in de eerste plaats de stromen van energie, verkeer en voedsel. Deze stromen hebben veel ruimtelijke implicaties en ze bieden de beste aanknopingspunten voor meekoppeling.

### stromen

Wat is de rol van stromen? Figuur 4 is het zogenaamde *ecodevice* dat aangeeft dat de activiteiten in een gebied behoefte hebben aan stromenbeheer. Als het schema bijvoorbeeld een gebied of een stad voorstelt, dan streven de beheerders ervan naar optimale omstandigheden voor bewoners en gebruikers. Dat betekent water, energie, materialen en voedsel aanvoeren en afvalwarmte, afvalwater en andere afvalstoffen afvoeren. De pijlen geven dat aan. De klimaatopgave zou kunnen zijn: bij overlast afvoeren en bij droogte aanvoeren. Als elk gebied of elke stad dat zou doen dan werden de problemen afgewenteld op de burens. De stad is onderdeel van stromen. De burens bovenstrooms zouden te maken krijgen met uitputting en verdroging, de burens benedenstrooms met vervuiling en overstroming. Gelukkig zijn er meer mogelijkheden om het binnen een gebied aangenaam te houden. De bolle kant staat voor vasthouden, bijvoorbeeld door isolatie of door kringloopprocessen of door water vasthouden en bergen in de trapjes van een *cascade*. En de holle kant die staat voor tegenhouden. Hoe meer we binnen een systeem kunnen vasthouden of bergen, hoe minder aan en afvoer we nodig hebben. Hoe meer we kunnen tegenhouden. Cascade en kringloop zijn de belangrijkste technieken voor vasthouden en tegenhouden.

De technisch-ecologische structuur van het verstedelijkende landschap is voor te stellen als een nest van dergelijke systemen die elkaar omvatten. In figuur 5 is aangegeven dat het streven naar vasthouden en tegenhouden niet allemaal binnen het gebouw hoeft plaats te vinden, zoals de droom is van sommigen uit de wereld van architectuur en milieubeweging die streven naar

zelfvoorziening op het laagste niveau. Ook hoeft de aan- en afvoer niet voornamelijk op regionaal of bovenregionaal niveau op centrale wijze plaats te vinden, zoals veel technici, grote bedrijven en overheden willen.

Een kernpunt in onze benadering is de sterke nadruk op de rol van het middenveld: tussen centrale wetten en voorzieningen (overheid, wereldmarkt) en decentrale gedragingen van gebruikers (consumenten, kleine bedrijven) is een belangrijke rol weggelegd voor de activiteiten in het stedelijke landschap. Op dit niveau kunnen de maatregelen voor klimaatadaptatie zo worden gekozen dat er synergie ontstaat. Op dit niveau worden de ruimtelijke plannen ontwikkeld.



Fig. 4. Het Ecodevice

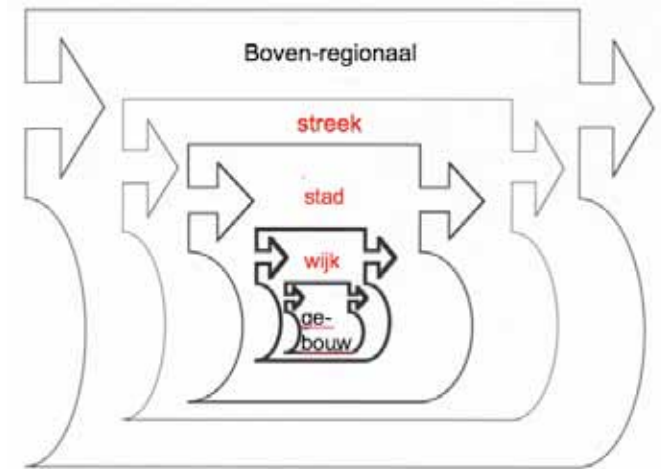


Fig 5  
Stromenbeheer op verschillende niveaus.  
Van voetafdruk naar samenwerking.

### 3. Vier stromen verkend

#### 3.1 Water

**Klimaatadaptatie vraagt om ruimte voor waterberging. Hoe kan het stedelijk waterbeheer daar de voorwaarden voor scheppen?**

##### *de opgave*

##### *Zee en rivieren*

Drijvend wonen wordt wel aangeprezen als het antwoord op de klimaatverandering. Het lijkt eenvoudig. Als de polder volloopt gaat je huis gewoon mee omhoog. Het is één van grote misverstanden die in de hand gewerkt worden door kaartjes van Nederland 'zonder dijken'. Nederland heeft dijken en die worden in het algemeen goed onderhouden. Toch kan het wel een keer misgaan. Het beleid dat er op gericht is om dat te voorkomen omvat de kustverdediging en de bescherming tegen hoogwater op de rivieren. Het rapport van de Deltacommissie (2008) richt zich in de eerste plaats op deze problematiek en de uitvoering is in Nederland een taak voor Rijkswaterstaat en niet voor het stedelijke beleid waar onze studie zich in de eerste plaats op richt. Wel zijn er raakvlakken tussen stedelijke ontwikkeling en hoogwaterbescherming en het project met drijvende woningen in Maasbommel laat zien dat drijvend wonen mee kan koppelen met *Ruimte voor de Rivier* ([www.ruimtevoorderivier.nl](http://www.ruimtevoorderivier.nl)). Op deze plaats, in de uiterwaarden van de Maas, krijgt de rivier bij hoog water de ruimte terwijl er toch kan worden gebouwd. Voorwaarde is wel dat de woningen inderdaad mee kunnen bewegen met behoorlijke peilfluctuaties. In veel drijvend wonen projecten, zoals die van Steigereiland in Amsterdam, is dat niet het geval. Het water blijft dan leuk voor het wonen maar er is geen sprake van meekoppelen met waterbeheer.

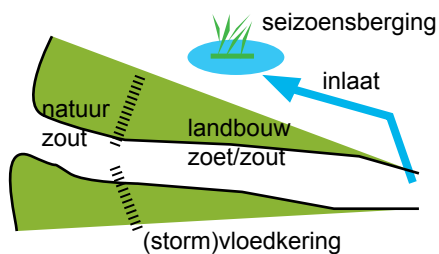
De hoogwaterproblematiek leidt in steden als Dordrecht en Rotterdam (Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden, 2011), maar ook in plaatsen als Venlo en Kampen tot ingrijpende maatregelen. In het rapport *Waterrobuust Bouwen* (Beter Bouw- en Woonrijpmaken/SBR,2009:22) wordt een overzicht gegeven van maatregelen in antwoord op de risico's van hoog water in verschillende situaties. Die maatregelen passen bij strategieën ter versterking van de *structurele capaciteit* (preventie), de *schade reductiecapaciteit* en de *herstelcapaciteit* van stedelijke gebieden. Voor een bespreking hiervan verwijzen wij naar dit rapport en naar het advies *Tijd voor waterveiligheid* (Raden voor de leefomgeving en infrastructuur, 2011) dat in de zelfde richting wijst. In onze studie staat deze problematiek niet centraal. Wel zullen wij, zij het beperkt, aandacht besteden aan de bevordering van de structurele capaciteit om de afvoer te verbeteren van rivieren en grotere beken die deel uitmaken van stedelijke gebieden.

Een van de gevolgen van zeespiegelstijging is de toenemende druk van zout water in kustgebieden. Als de rivierafvoer minder is, in droge zomers, zal het zoute water verder landinwaarts opdringen en bij voorbeeld de inlaat van zoet water uit de Hollandse IJssel bij Gouda bedreigen. Ook neemt de invloed van zoute kwel in diepe droogmakerijen toe. Wanneer in dergelijke gebieden stedelijke ontwikkeling plaatsvindt, zoals in de Haarlemmermeer en de Zuidplaspolder, dan kunnen nieuwe zoetwater bergingsplassen de zoute kwel tegengaan en de afhankelijkheid van de inlaat van zoet water verkleinen. De plannen en studies voor de Zuidplaspolder gaan in op deze problematiek (Projectbureau RZG Zuidplas 2006; Steekelenburg 2008).

# schema 1 basisgidsmodellen / WATER

## rivierdelta

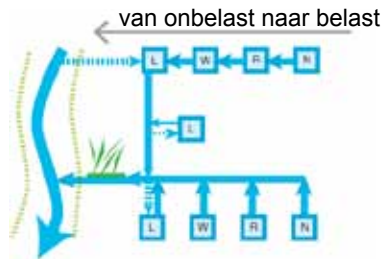
Estuariummodel



zout-zoet gradiënt

## polder

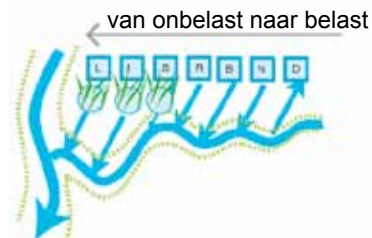
Schakelmodel/laagland



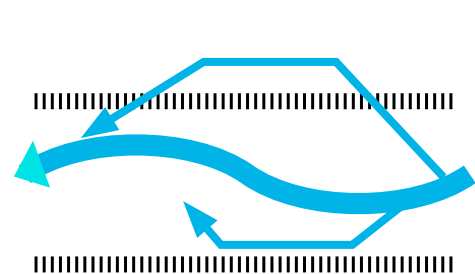
ruimtelijke schakeling van schoon (onbelast) naar vuil (belast)

## zandgronden

Schakelmodel/hogland

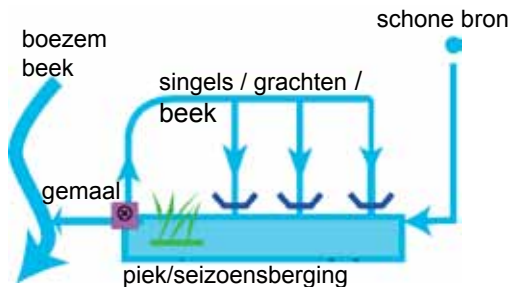


## Overlaat- en geulenmodel



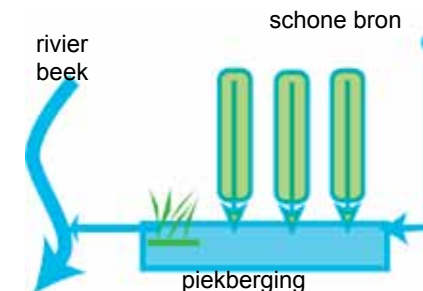
ruimte voor de rivier

## Circulatiemodel

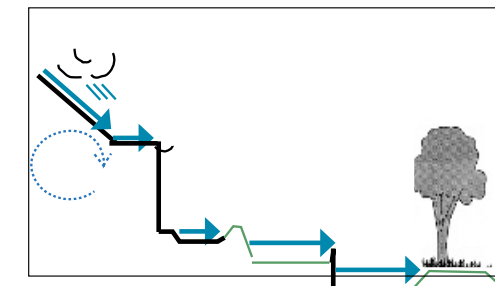


vasthouden en bergen van regenwater

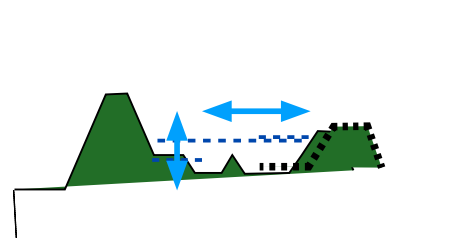
## Infiltratiemodel



## Cascademodel

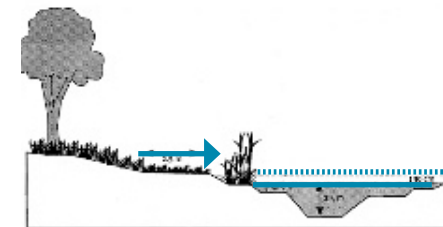


## Stroomdal verbredingsmodel



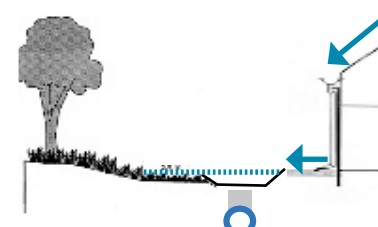
ruimte voor de rivier

## Singelmodel

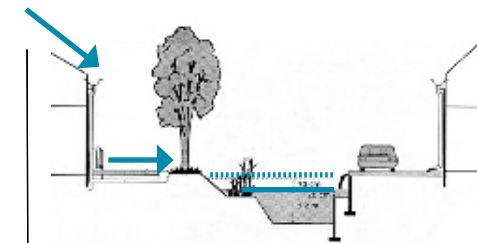


regenwater naar oppervlaktewater via open goten / peilfluctuatie

## Wadimodel



## Grachtmodel



### *de rol van de regen*

Voor het stedelijk gebied, waar wij ons hier op richten, wijst de Klimaatwijzer (VROM, 2009) op de noodzaak om zowel op gebouwniveau als in de publieke ruimte als in de ondergrond te anticiperen op extremen, zowel droogte als wateroverlast. Dit vraagt allereerst om aandacht voor de rol van de regen. Buiten de steden dringt de meeste neerslag in de grond of verdampt, slechts tien procent stroomt af over de oppervlakte. In steden is dat vaak meer dan tachtig procent, afhankelijk van het meestal grote oppervlak aan daken en verharde wegen. Dat afstromende regenwater wordt in het algemeen zo snel mogelijk afgevoerd om overlast te voorkomen. Bij zware buien treedt dan overlast op bij overstortende riolen en op lagere plaatsen in de stad. De opgave is hier allereerst om het regenwater langer vast te houden, bijvoorbeeld door het op te vangen en te gebruiken in gebouwen, of door de afvoer te vertragen met groene daken en doorlatende verharding. Vervolgens is het zaak veilige plaatsen te vinden voor de *piekberging*. De Commissie Waterbeheer 21ste eeuw (WB21, 2000) heeft het samengevat in het gidsprincipe: *eerst vasthouden, dan bergen en dan pas afvoeren*. Voor het ontwerpen van stedelijke watersystemen werken wij dit gidsprincipe uit tot het *cascade model*.

Het gidsprincipe is niet alleen van belang in verband met wateroverlast maar ook met het oog op het voorkomen van droogte. In de winter valt de meeste neerslag en in de praktijk voeren we het meeste daarvan af, via de rivieren naar de zee. In de zomer is er dan een tekort dat we weer aanvullen met rivierwater. Dat gaat goed zolang de Rijn rijkelijk stroomt. Als de rivierstanden erg laag zijn

zoals nu, in het voorjaar van 2011, is er een droogteprobleem. In de eerste plaats is dat een probleem in landbouwgebieden, maar ook in de steden kan droogte problematisch worden, zeker als die samengaat met hogere temperaturen die juist in de stad hittestress veroorzaken. De opgave is om dit te voorkomen en de beste manier is om in de winter niet alle neerslag af te voeren, maar op te slaan in een *seizoensberging* die in de zomer water kan leveren.

Zowel de opgave voor piekberging als die voor seizoensberging vraagt om vasthouden en bergen en een voorwaarde daarvoor is peilfluctuatie. Waterrijke stedelijke plannen met veel woningen waar een bootje voor de deur kan aanleggen vormen niet vanzelfsprekend een goede meekoppeling met klimaatgericht waterbeheer. Vaak is in die plannen zo veel mogelijk 'makelaarswater' op boezemniveau. Voor het varen is dat aantrekkelijk omdat er minder sluizen in de weg zitten. Voor het waterbeheer is de betekenis van deze waterrijke plannen maar gering. Meekoppelen is pas echt interessant in combinatie met peilfluctuatie. Dat biedt heel veel mogelijkheden voor wonen aan het water of wonen op het water maar die kansen moeten wel al vanaf het begin in het ontwerpproces meegenomen worden.

### *waterkwaliteit*

Er is nog een reden om te kiezen voor een vasthouden en bergen strategie. De neerslag die we afvoeren uit de stad bestaat uit schoon regenwater. Het rivierwater of boezemwater dat we weer inlaten in tijden van droogte is vaak verontreinigd en bevat in het algemeen een hoog gehalte aan voedingsstoffen. Die vormen een ideale

voedingsbodem voor algengroei en wanneer de watertemperaturen oplopen kan er algenbloei ontstaan met uiteindelijk zuurstofloosheid en vissterfte tot gevolg. Dat gebeurt nu al maar de kans hierop neemt toe bij klimaatverandering. De kwaliteitsproblemen in stadswateren hebben vooral twee oorzaken: riooloverstorten bij hevige regen en de inlaat van vervuild en voedselrijk buitenwater in de zomer. De strategie van vasthouden en bergen richt zich op beide oorzaken. Dat betekent wel dat regenwater gescheiden moet blijven van afvalwater. Het gidsprincipe combineert *vasthouden en schoonhouden*. Dat is voor de praktijk niet vanzelfsprekend. Voor een waterschap is het goedkoper en dus efficiënter om stedelijk water door te spoelen met buitenwater dat iets minder verontreinigd is. Het resultaat is dat de waterkwaliteit net aan de norm voldoet. Een duurzame oplossing is dat niet. Vasthouden en schoonhouden is dat wel. Hierbij is het kansrijk om de seizoensberging te combineren met een helofytenfilter, zoals een rietveld, dat zorgt voor een natuurlijke zuivering.

Wanneer we *vasthouden* combineren met *schoonhouden* dan is het zaak om schoon en vervuild water niet met elkaar te mengen. Dat geldt niet alleen voor regenwater en afvalwater in de stad maar ook voor de relatie tussen grondgebruik en de kwaliteit van het afstromende water. Water moet stromen van schoon naar vuil en niet andersom. Vooral in landschappen met landbouw op het plateau en natuur in de dalen stroomt het water zo dat de kwaliteit van de natuur bedreigd wordt. Dit vraagt om slim schakelen met water binnen stroomgebieden. In dit kader is het belangrijk om in het ontwerp te onderzoeken hoe de ruimtelijke ordening kan meekoppelen met wa-

terbeheer en waar stedelijke woon- en werkgebieden het beste kunnen worden aangetakt in de schakeling van het stroomgebied.

Deze problemen en opgaven zijn niet nieuw. Ze waren al voor de bewustwording van de klimaatverandering bekend maar nog niet zo urgent. Dat betekent wel dat we nu kunnen profiteren van de ervaringen van pioniers en proefprojecten die soms al tientallen jaren lopen. Dat zijn ook ervaringen met meekoppelen. Waterberging, zowel piekberging als seizoensberging in combinatie met waterzuivering, is in stedelijke gebieden goed te combineren met pleinen en parken, met groene routes en mooi wonen. De kansen voor synergie liggen voor het oprapen. In de stadsrand liggen vaak nog meer mogelijkheden. Hier kunnen bergingsplassen liggen van waaruit het water weer terug loopt de stad in. In het *circulatiemodel* werken wij dit verder uit.

Verschillende landschappen hebben door hun kenmerkende regionale hydrologie elk hun eigen mogelijkheden die verder worden uitgewerkt in de studie Gidsmodellen voor water in verschillende Landschappen (Grond&deKoning, 2011).

#### *grondwater, drinkwater, afvalwater*

Op de zandgronden wordt drinkwater vooral gewonnen uit grondwater en ook sommige industrieën putten uit deze schone bron. In stedelijke gebieden op de zandgronden, met hun grote verharde oppervlak, infiltrteert bovendien veel minder regenwater waardoor het grondwater te weinig wordt aangevuld. Dalende grondwaterstanden zijn het resultaat en dit kan vooral aan de

randen van heuvelgebieden zoals de Veluwe tot verdroging leiden. Voor de drinkwaterwinning betekent dit de opgave om meer water te winnen uit kwelplassen aan de voet van de heuvels dan uit het oppompen van grondwater. Voor stedelijke gebieden betekent dit dat de klimaatadaptatieopgave voor piekopvang gekoppeld moet worden aan het vergroten van de berging in grondwater door het bevorderen van infiltratie. Dat laatste speelt in alle stedelijke gebieden op de zandgronden. De opgave heeft geleid tot het *infiltratiemodel* waar wij in het vervolg van dit hoofdstuk verder op ingaan. De planvorming voor drinkwaterwinning is een onderdeel van het gidsmodel voor het Stuwwallenlandschap in de Landschapsmodellenstudie (Grond&deKoning,2011).

In Nederland wordt het afvalwater via riolen gevoerd naar Rioolwater ZuiveringsInrichtingen (RWZI's). Die doen hun werk beter bij een constante stroom afvalwater die niet bij elke regenbui verdund en verdubbeld wordt. Dit is nog een extra argument om regenwater niet via gemengde riolen af te voeren. Door de RWZI beheerders wordt hard gewerkt aan het verder verbeteren van het zuiveringsproces zodat het gezuiverde water, het effluent, in principe weer opnieuw gebruikt kan worden. In Leeuwarden bijvoorbeeld, wordt het effluent gebruikt om de grachten in de binnenstad op peil te houden. Wanneer de klimaatverandering zal leiden tot een veel grotere kans op lange droge perioden wordt het steeds aantrekkelijker om het gezuiverde afvalwater weer onderdeel te maken van de waterbalans in stedelijke systemen.

Zuinig gebruik van drinkwater en hergebruik van afvalwater is uiteraard ook een opgave op gebouwniveau. Wij

gaan er in deze studie niet nader op in maar kunnen verwijzen naar studies, zoals *Every Drop Counts* (Schuetze et al. 2008) en *Water duurzaam in het Ontwerp* (Teeuw& Luisling 2008).



## **watergidsprincipes**

Vertrekpunt voor de *watergidsprincipes* is de vasthouden – bergen – afvoeren strategie voorgesteld door de Commissie Waterbeheer 21ste eeuw (WB21, 2000). Voorts volgen de gidsprincipes voor water het spoor van de algemene gidsprincipes voor duurzaam stromenbeheer (s1, s2 en s3) uit het schema in hoofdstuk 2. Dat betekent dat achtereenvolgens aandacht wordt besteed aan de effectiviteit van het systeem, aan het ‘werken met de natuur’ en aan het voorwaarden scheppen voor synergie.

### **het vasthouden en schoonhouden gidsprincipe**

*De leidende vraag voor het ontwerpen en beheren van stedelijke water systemen is hoe we het regenwater zo lang mogelijk kunnen vast houden en schoonhouden. In samenhang hiermee geldt dezelfde vraag ook voor oppervlaktewater en grondwater.*

Bij hevige neerslag geldt dat hoe sneller regenwater wordt afgevoerd, hoe groter de problemen ‘benedenstrooms’. In droge zomerperioden is het een uitkomst als het winteroverschot aan schone neerslag is vastgehouden of in een naburige seizoensberging is opgeslagen.

Dit gidsprincipe heeft een aantal implicaties waarvan de belangrijkste zijn:

- a. In het waterbeheer geldt de prioriteitvolgorde: vasthouden > bergen > afvoeren. Dit is het bekende principe van de Commissie Waterbeheer 21ste eeuw.
- b. In het waterbeheer is mogelijk maken van peilfluctuaties in het oppervlaktewater een voorwaarde voor vasthouden en bergen. Bij de waterafvoer in de rivieren is dit vanouds mogelijk door de aanwezigheid van uiterwaarden. In stedelijke systemen zijn peilfluctuaties altijd sterk

beperkt. Verruiming van de fluctuatiemogelijkheden is daardoor in bestaand stedelijk gebied maar zeer beperkt mogelijk. In het waterontwerp is de vraag hoe bestaand stedelijk gebied door watergangen verbonden kan worden met gebieden (parken, groenzones, stadsranden) waar de peilfluctuatie kan worden vergroot.

c. Het waterbeheer is gediend bij zowel piekberging als seizoensberging. In de praktijk is de piekberging doorgedrongen tot de normen die de waterschappen hanteren voor stedelijke plannen. Seizoensberging moet hier aan toegevoegd worden.

d. Een voorwaarde voor het schoon houden van water is het zo veel mogelijk scheiden van schoon en vuil water. Het scheiden van regenwater en afvalwater is essentieel. In een stroomgebied of in de stromingsrichting van een watergang geldt dat water moet stromen van schoon naar vuil en niet andersom.

### **het benutten van de lokale hydrologie gidsprincipe**

a. Begin het ontwerp met het in kaart brengen van schone bronnen. Vaak zijn dit plaatsen waar kwel aan de oppervlakte komt zoals bij strandwallen, kreekruigen, stroomruggen en dekzandruggen en aan de voet van de stuwwallen. Dit wordt verder uitgewerkt in de Landschapsmodellenstudie (Grond & De Koning, 2011).

b. Schakel natuurlijke zuiveringsprocessen in. Hier gaat het om helofytenfilters en om de zuiverende werking van oeverbegroeiingen. Afstromend regenwater van de meeste stedelijke wegen kan effectief gezuiverd worden wanneer het via een zandige berm (bermpassage) en een oeverbegroeiing naar het open water stroomt.

### **het water synergie gidsprincipe**

a. Een voorwaarde voor de betrokkenheid van bewoners en gebruikers van watersystemen is het zo veel mogelijk zichtbaar maken van water en waterdynamiek. Het afvoeren van regenwater via open goten naar een naburige vijver of watergang is goed mogelijk wanneer daar in het ontwerp van de openbare ruimte en de straatprofielen rekening mee wordt gehouden.

b. Slim schakelen kan er voor zorgen dat watergebruik past bij dat van de burens. Dit betekent: geen voedselrijk water van landbouwgebieden naar natuurgebieden laten stromen en geen piekproblemen van verharde oppervlakken afwentelen op de burens.

## **water: basisgidsmodellen**

Het overzicht in Schema 1 geeft de volgende modellen:

### 1. het middenniveau, basismodellen voor het stedelijke landschap

#### **Cascademodel**

Het gidsprincipe 'vasthouden en schoon houden' wordt in dit model uitgewerkt door trapsgewijs het regenwater te laten afstromen in één richting. Uitgebreide toelichtingen worden gegeven in De Kwaadsteniet et al. (2000) en in Tjallingii en Berendsen (2007). In deze publicaties wordt het gidsmodel nog aangeduid met de naam *vertragingmodel*. Hier kiezen wij voor de naam *cascademodel* omdat dit beter aangeeft hoe het vasthouden en schoonhouden wordt uitgewerkt. Bovendien wordt door het begrip *cascade* duidelijker wat de overeenkomst is met het beheer van energiestromen en de exergie cascadering die daarbij speelt. In het *cascademodel* wordt regenwater vastgehouden op daken of in gebouwen en vervolgens op straat, in tuinen en parken en in de stadsrand. Dat is de situatie van een oude binnenstad of een ander dichtbebouwd stedelijk gebied. Buiten de dichtbebouwde stad kan het *cascademodel* richting geven aan ontwerpen voor situaties waar een schone bron aanwezig is, bijvoorbeeld een kwelstroom. De bijzondere kwaliteit van de schone bron maakt het onwenselijk deze op te nemen in een circulatiesysteem of in een wadi-infiltratienetwerk. Tegen deze achtergrond is het basismodel een bouwsteen in de volgende landschapsmodellen uit de parallelstudie van Grond & De Koning (2011).

- Kuststrookmodel, kwelstroom aan de binnenuitrand.
- Zeekleimodel, kwelstroom in de kern van kreekkruggen.
- Stroomrugmodel, kwelstroom in de kern van stroomruggen.
- Stuwwalmodel, sprengbeken.
- Beekdal/Dekzandmodel, kwelstroom in de kern van dekzandruggen.
- Zuid Limburgs heuvellandmodel.
- Limburgs Beekdalmodel
- Stedelijk landschapsmodel, vooral dichtbebouwde centrumgebieden.

#### **Infiltratiemodel**

Het gidsprincipe 'vasthouden en schoon houden' wordt in dit model uitgewerkt door Infiltratie in de bodem waardoor het regenwater geborgen wordt in het ondiepe grondwater. Afhankelijk van de doorlatendheid van de bodemlagen kan het water verder percoleren naar diepere grondwaterlagen. In stedelijke systemen komt infiltratie vaak voor in combinatie met piekbergingsvoorzieningen zoals wadi's en vijvers. Wadi's zijn ondiepe droge greppels, die zich bij regenval kunnen vullen met water. Deze tijdelijke berging duurt enkele dagen waarin het regenwater kan infiltreren of via een doorlatende laag wordt afgevoerd naar een bergingsvijver in het systeem. In Nederland is het wadi systeem geïntroduceerd en verder ontwikkeld door Bruins (Bruins, 2009). Het voorbeeld werd gevormd door het pionierswerk met infiltratie systemen in het IBA Emscherpark (zie bijvoorbeeld Van Engen et al. 1995). Het gidsmodel is een basismodel voor gebieden met iets diepere grondwaterstanden waar infiltratie mogelijk is. De

infiltratie wordt door het wadi systeem bevorderd. Ook dit model wordt uitgebreider besproken in De Kwaadsteniet et al. (2000) en in Tjallingii en Berendsen (2007).

Tegen deze achtergrond is het basismodel een bouwsteen in de volgende landschapsmodellen:

- Kuststrookmodel, op de strandwallen.
- Stuwwalmodel
- Stroomrugmodel.
- Beekdal/dekzandmodel.
- Limburgs beekdalmodel
- Stedelijk landschapsmodel, waar infiltratie mogelijk is, soms ook in het ophoogzand pakket van naoorlogse en recente wijken

#### **Circulatiemodel**

Het gidsprincipe 'vasthouden en schoon houden' wordt in dit model uitgewerkt door berging in oppervlaktewater. Het regenwater uit een stedelijk gebied wordt naar een bergingsplas gevoerd waar het gezuiverd wordt door water en oeverplanten zoals riet. Vandaar wordt het opgepompt en teruggevoerd door het stedelijk gebied. Hierdoor werkt het systeem ook als seizoensberging. Het circulatiemodel is ontwikkeld in de jaren '80 aan de TU Delft en wordt tegenwoordig in vele plannen voor nieuwbouw en herstructurering gebruikt. In principe kan ook het effluent van rioolwater zuiveringen toegevoegd worden aan het circulatiesysteem. In landelijke gebieden zouden recreatie of natuurgebieden als waterberging kunnen werken met een circulatie door landbouwgebied. De behoefte aan zoet water van moderne productielandbouw kan echter wel een factor tien groter zijn dan die van de stad. Hierbij moet opgemerkt worden dat ook een gedeeltelijke voorziening met water uit de

regio al een verlichting kan vormen voor de problematiek van zoetwateraanvoer in droge zomers. In het licht van de klimaatverandering is dat een overweging. Voor stedelijke gebieden, met inbegrip van de stadslandbouw in de periferie is het circulatiemodel echter zonder meer een kansrijk systeem. Het circulatiemodel is het basismodel voor alle gebieden met hoge grondwaterstanden. Het leent zich vooral voor vrij vlakke gebieden. De aanwezigheid van kleinere hoogteverschillen, zoals bij dekzandruggen of stroomruggen, is een voordeel omdat een hoogteverschil nodig is voor de circulatie. Bij grotere hoogteverschillen moet er meer gepompt worden. In De Kwaadsteniet et al. (2000) en in Tjallingii en Berendsen (2007) wordt het model uitgebreider toegelicht.

Tegen deze achtergrond is het basismodel een bouwsteen in de volgende landschapsmodellen:

- Kuststrookmodel, verbinding van strandwallen met strandvlakten.
- Droogmakerijmodel.
- Veenweidemodel.
- Zeekleimodel.
- Stroomrugmodel, verbinding van stroomruggen met komgronden.
- Komgrondmodel.
- Beekdal/Dekzandmodel, verbinding tussen dekzandruggen en zandige laagten.
- Hoogveen Ontginningsmodel.
- Stedelijk landschapsmodel, vooral naoorlogse en nieuwere wijken zullen zich hiervoor lenen. De stadsrand biedt bijzondere kansen om bergingsplassen te situeren van waaruit het water dan weer terugstroomt de stad in: stad en land verbonden.

Hoewel deze studie zich vooral op het middenniveau richt, is het duidelijk dat de samenhang met lagere en hogere schaalniveaus van vitaal belang is. Om die reden zijn de gidsmodellen voor stedelijke watergangen en de basismodellen voor het niveau van stroomgebieden en ruimte voor de rivier in het overzicht van schema's opgenomen. Hier volgt een beknopte toelichting.

## 2. het gebouw en buurtniveau

basismodellen voor gebouwen (niet in Schema 1 weergegeven)

Op woning of gebouwniveau zijn talloze mogelijkheden om op drinkwater te besparen, variërend van spaarkranen tot systemen om grijswater, uit keukens en badkamer, te zuiveren en opnieuw te gebruiken. Het is niet logisch om schoon drinkwater te gebruiken voor toiletspoeling en dit is maar één van de voorbeelden waarbij innovatie kan leiden tot aanzienlijke besparingen op watergebruik. Wanneer in gebouwen regenwater wordt gebruikt, voor de tuin, voor schoonmaken of voor de was, dan vraagt dit om bergingsvoorzieningen in gebouwen en wanneer die wat extra capaciteit hebben dan vermindert dit ook de neerslagpieken die op buurtniveau om een oplossing vragen. Voor nadere informatie verwijzen wij naar Schuetze et al. (2008) en Teeuw & Luising (2008).

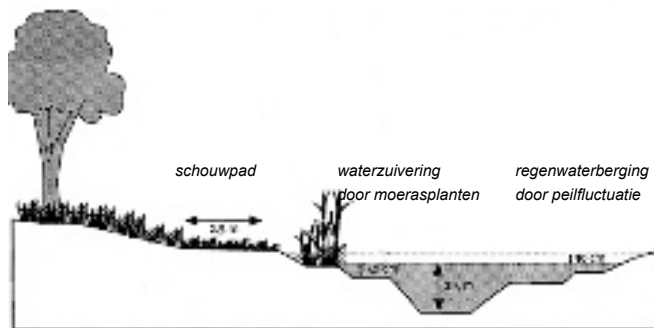
Vermindering van de neerslagpieken wordt ook bereikt met *groene daken*, een maatregel die zich niet goed laat combineren met regenwatergebruik omdat groene daken te veel water vasthouden of weer laten verdampen. Op het buurt/wijkniveau vormen zowel regenwater

gebruik als groene daken een eerste trap in het cascademodel.

In het kader van de klimaatverandering is het van belang dat de koeling van grotere gebouwen een steeds grotere rol gaat spelen. Een interessant gidsmodel is wat we kunnen noemen het *regenwater voor koeling model*, waarvan het gebouw van onderzoeksinstituut Alterra in Wageningen een voorbeeld is. Regenwater wordt opgevangen en naar een berging geleid en van daaruit wordt water gebracht naar grote binnentuinen in de serres van het gebouw. De verdamping die hier optreedt is onderdeel van het energieconcept van het gebouw. Bij de energiestroom komen wij hier nog op terug. Uiteraard treedt ook hier een demping op van de neerslagpieken die buiten het gebouw optreden.

## basismodellen voor stedelijke watergangen

Op het moment dat regenwater, na een aantal cascade trappen, in het oppervlaktewater terecht komt is het van groot belang dat daar water geborgen kan worden. Daarvoor zijn peilfluctuaties nodig. Voor het ontwerpen van watergangen met peilfluctuaties zijn twee basis gidsmodellen gemaakt: het *singelmodel* voor een waterloop in het groen, en het *grachtmodel* voor een waterloop met harde kaden.



figuur 6. Singelmodel

Het *singelmodel* wordt meer in detail weergegeven in Figuur 6. Door het getrapte oeverontwerp is de waterkant veilig voor kinderen en bovendien biedt de oever zo optimale kansen voor een aantrekkelijke begroeiing die een habitat biedt voor vissen en vogels. De moerasplanten, zoals riet, lisdodden en gele lis spelen een rol bij de waterzuivering. Het schouwpad en de waterbreedte zijn van belang voor het beheer. Op deze manier kan een kraantje met een maikorf de oevers en watergangen maaien. Daarmee wordt voorkomen dat de watergangen dichtgroeien, de biomassa wordt geoogst en door de maikorf blijven dieren en zaden achter in het water zodat de biodiversiteit intact blijft. In eerdere publicaties

(Tjallingii, 2004, Tjallingii & Berendsen 2008) wordt dit model beschreven als *groenstrookmodel*. Bij ontwerpers van nieuwbouw en herinrichtingsplannen zijn harde stenen kades populair, ook als er voldoende ruimte is voor een getrapte begroeide oever. Het grachtmodel geeft aan dat ook bij een harde stenen kade een ondiepe oeverzone van belang is, zowel voor de waterkwaliteit als voor de veiligheid. In oude havengebieden met hoge kades kunnen paden langs de laagwaterlijn de bruikbaarheid van de oever vergroten zonder dat dit meer ruimte kost. Dat het pad onderlangs bij hoog water onderloopt is geen bezwaar. Zo kunnen toegankelijkheid en peilfluctuatie gecombineerd worden. In dicht bebouwde situaties kunnen open goten het regenwater van de straten naar de gracht voeren. Dat vraagt meekoppeling van het straatontwerp met waterafvoer. Dit is een eenvoudige en goedkope manier om regenwater los te koppelen van de vuil water riolen.

Zowel het *singelmodel* als het *grachtmodel* kunnen in alle landschappen gebruikt worden. Op hun beurt kunnen deze watergangen weer onderdeel zijn van bijvoorbeeld een *cascademodel* of een *circulatiemodel* op een hoger niveau. Het *wadimodel* is een belangrijke bouwsteen voor het *infiltratiemodel*.

### 3. Stroomgebieden en stroomvlakteniveau basismodellen voor rivieren en beken

In het perspectief van het gidsprincipe: *vasthouden >bergen >afvoeren* is het devies tussen dak en watergang: *vasthouden*. In oppervlaktewater gaat het om *vasthouden en bergen*, maar als het water eenmaal in een groter

beekdal of in de rivier komt, dan gaat het vooral om het verbeteren van de *afvoer*. Hiervoor zijn de maatregelen en modellen van het Ruimte voor de Rivier programma ontwikkeld (Ministerie van V&W, 2006). Belangrijk, ook voor sommige stedelijke gebieden, zijn de modellen die hier worden aangeduid met het *stroomvlakte verbredingsmodel* en het *overlaat en geulenmodel*.

### basismodellen voor stroomgebieden

Een implicatie van het vasthouden en schoonhouden gidsprincipe is *water moet stromen van schoon naar vervuild* (of, in een niet verontreinigde situatie, *water moet stromen van voedselrijk naar voedselarm*). Dit is de achtergrond van het *schakelmodel*, dat vooral op regionaal niveau van belang is. Het gaat om een betere afstemming van grondgebruik en waterhuishouding. Vooral in landschappen waar veel plateaus (of bovenstroomse gebieden) voor de landbouw zijn en veel dalen (of benedenstroomse gebieden) voor natuur, stroomt het water zo dat de kwaliteit van de natuur bedreigd wordt. Dit vraagt om slim schakelen. De toenemende kans op waterschaarste geeft aan deze bovenstrooms-benedenstrooms problematiek overigens ook een kwantitatieve dimensie. We hebben twee gidsmodellen ontwikkeld: het *schakelmodel-polder* en het *schakelmodel-zand*. Het gaat om serie- schakelingen of parallelschakelingen.

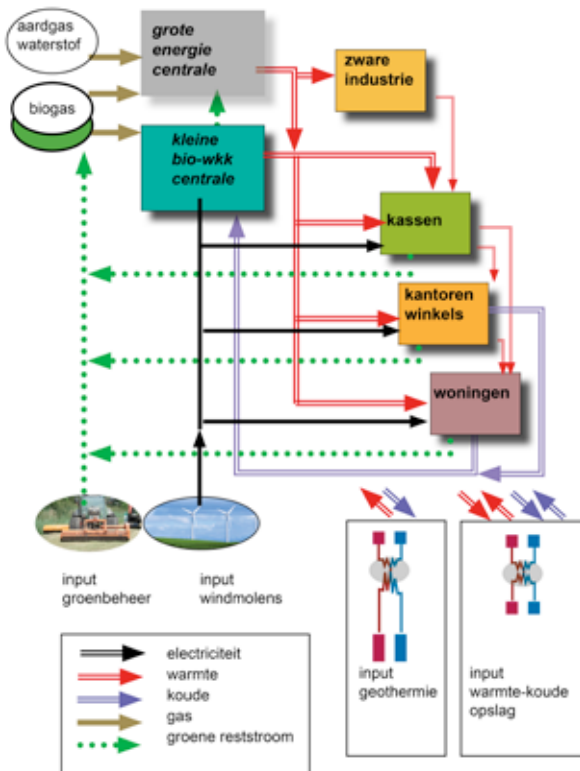


*Twee voorbeelden van ontwerp oplossingen voor inpassing van maatregelen op wijkniveau. Links bestaand, rechts ontwerp.*

*Uit: Delft Spettert. Gemeente Delft, Belangenvereniging TU Noord, 2010*

# schema 2 gidsmodellen / ENERGIE

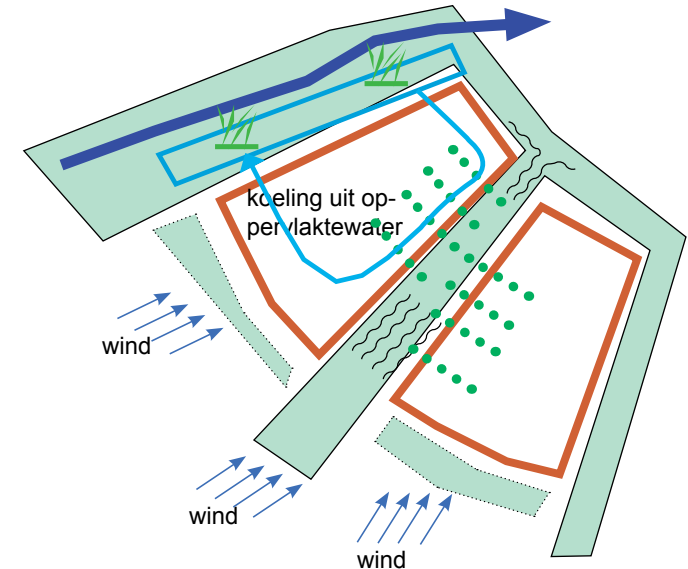
## bio-wkk warmtemodel



## groene ventilatie model

koeling door

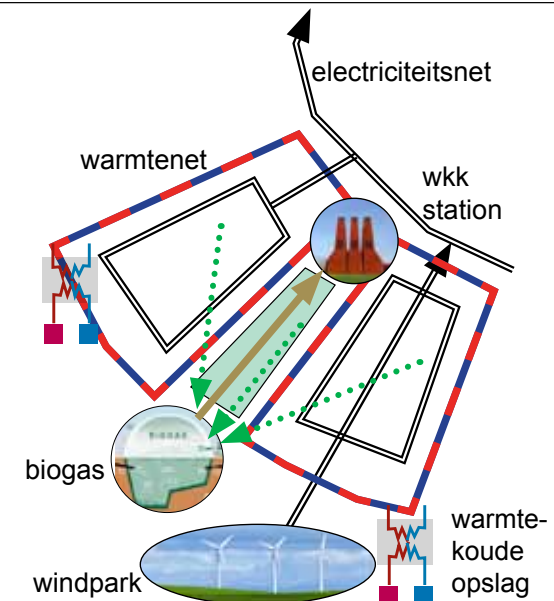
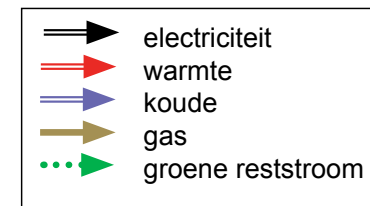
- groenstructuur
- oppervlaktewater
- windcorridors



## warmtenet stadsmodeel

effectief door

- groene reststromen voor bio-wkk
- warmte cascadering
- warmte-koude opslag



## 3.2 Meekoppelen met Energiestromen

**Klimaatadaptatie vraagt om waterberging. Blauw-groene structuren kunnen hierbij een sleutelrol vervullen. In hoeverre kan de ontwikkeling van energiestromen in stedelijke gebieden meehelpen om deze structuren te realiseren en beheren?**

### *de opgave*

Onder druk van de klimaatverandering is internationaal en nationaal afgesproken om de uitstoot van CO<sub>2</sub> te beperken en dat betekent in de eerste plaats dat het gebruik van fossiele brandstoffen teruggedrongen moet worden. Zolang de voorraden nog groot en de prijzen laag zijn, is dit economisch en politiek een lastige opgave, maar de eerste stappen worden wel gezet. Voor stedelijke gebieden zijn dit stappen op weg naar een *klimaatneutrale* stad. Dat is de stad die door evenveel CO<sub>2</sub> vast te leggen als er geproduceerd wordt, niet blijft bijdragen aan de oorzaken van de klimaatverandering. De gevolgen hiervan kunnen we ondertussen niet meer ontlopen en de vraag is in hoeverre er een zinvolle meekoppeling is van *mitigatie* en *adaptatie*. Ondertussen zijn theorie en praktijk al veel verder op weg naar de opgave van een *energieneutrale* stad, die zijn eigen energiebehoefte kan opwekken. Daarbij gaat het niet alleen om de energie opgave voor gebouwen maar wordt juist de synergie gezocht van woningen, openbare gebouwen, bedrijventerreinen, kassen, groengebieden, kortom van alle energievragende en energie leverende activiteiten in de stad. Belangrijke praktijkinitiatieven zijn bijvoorbeeld de Rotterdamse Energie Aanpak en Planning (REAP), (Gemeente Rotterdam, 2009); De Amsterdamse Lei-

draad Energetische Stedebouw (LES) (DRO Amsterdam, 2011). Een breed onderzoeksproject is Synergie tussen Regionale Planning en Exergie (www.exergieplanning.nl), waarin de universiteiten van Delft, Groningen en Wageningen samenwerken met regionale partijen, onder meer in Groningen en Drente en in Zuid Limburg. Een overzicht van interessante projectstudies is nu gepubliceerd in het boek Energielandschappen, de 3e generatie (Noorman & de Roo, 2011).

Een centraal begrip in de nieuwe ontwikkelingen is *exergie*, de kwaliteit van de energie, en de hieruit voortvloeiende praktijk van *exergie-cascadering*. Daarbij is nu veel aandacht voor warmte. Veertig procent van het Nederlandse energiegebruik is gekoppeld aan warmte (Agentschap NL warmtecijfers). Een van de toepassingen van exergie is cascadering van warmte via een het warmtenet of warmtering, waarmee restwarmte van de ene activiteit ten goede kan komen aan andere. Koeling uit de supermarkt bijvoorbeeld, levert zo warmte aan het net waar woningen gebruik van maken. Naast het warmtenet kan er ook een rol zijn voor koudenetten. Een teveel aan warmte of koude kan in de bodem worden opgeslagen door *Warmte Koude Opslag* (WKO). In de nieuwe benaderingen is een grotere rol voor decentrale systemen, waarbij *Warmte Kracht Koppeling* (WKK) op de schaal van stadsdelen of –wijken voor opwekking van elektriciteit en warmte zorgt. Biogas kan een belangrijke brandstof vormen voor de wkk centrales.

Tegen de achtergrond van deze innovatieve ontwikkelingen volgen hier enkele opmerkingen over de meekoppeling van energieopgaven met klimaatadaptatie.

### *groenstructuur, hittestress en waterberging*

In stedelijke gebieden betekent klimaatadaptatie aandacht voor waterberging en het voorkomen en verminderen van hittestress. In beide opgaven kunnen groene gebieden een sleutelrol spelen. Een goed ontworpen stedelijke groenstructuur zorgt voor de toevoer en de aanwezigheid van koelere lucht. Recent onderzoek in Rotterdam (Gemeente Rotterdam, 2011) bevestigt wat al uit eerdere studies bekend is: in parken en tuinen kan de temperatuur op een warme dag zeker 8 graden lager zijn dan in de aangrenzende bebouwing. Dat is een gevolg van de schaduwwerking en de verdamping van bomen, struiken en gras. Dit koelen door verdampen effect wordt belangrijk versterkt door de aanwezigheid van water. In koudere seizoenen kunnen bomen en struiken de windsnelheid afremmen en daarmee afkoeling verminderen. Deze effecten, zowel die in de zomer als in de winter, zijn al geruime tijd bekend en uitvoerig gedocumenteerd in de stedenbouwkundige handboeken, bijvoorbeeld in Douglas, 1983; Hough, 1984, 1995, Spirn 1984 en Neddens, 1986). In Duitse steden zoals Stuttgart en München is al in het begin van de vorige eeuw bewust gestreefd naar radiale groene zones om koele en vochtige lucht zover mogelijk tot in het hitte eiland van het stadscentrum te brengen.

### *groenstructuur en de koeling van gebouwen*

De gunstige invloed van groene gebieden op de warmtebalans van de stad is al merkbaar bij straatbomen, maar het effect is natuurlijk sterker als lanen verbonden zijn met kleinere en grotere parken en vooral met groenzones die stad en land verbinden, zoals het Haagse Bos, De Amstelzone in Amsterdam en het Park Sonsbeek in **56**

Arnhem. *Meekoppelen* van duurzame energie met klimaatadaptatie betekent aandacht voor de meervoudige rol van de grotere blauw-groene structuren als warmtekoude-systemen. Ze scheppen voorwaarden voor koeling van gebouwen zonder energievretende airconditioning. Een serre, bijvoorbeeld, een onverwarmde ruimte die tegen een gebouw aanstaat of een tussenruimte overkapt, vangt in voor en najaar zonnewarmte op en vermindert zo de warmtevraag. In de zomer kan de temperatuur in de serre hoog oplopen, maar door een slim ontwerp kan de opstijgende warme lucht ontsnappen en zo koelere lucht aantrekken van de noordkant, uit een koelere binnentuin of uit het aangrenzende park. In de architectuur van warme landen is dit een bekend concept. Ook in ons land zijn voorbeelden, zoals het gebouw van onderzoeksinstituut Alterra in Wageningen en wanneer de zomers beter worden verdienen die navolging. Het ontwerpen van een stedelijke groenstructuur en het gebruik maken van aanwezige beekdalen en andere landschapsstructuren is ook een onderdeel van de energieopgave.

### *energie en watersystemen*

Een extra meekoppeling is mogelijk wanneer het watersysteem, met een groter oppervlak in de groenblauwe structuren, is ontworpen volgens het *circulatiemodel* (zie Schema 1). Daarmee wordt warmtewinning uit oppervlaktewater met behulp van warmtepompen een realistische optie. De in de zomer gewonnen warmte kan via een warmtenet opgeslagen worden in het diepere grondwater en dit past bij de Warmte-Koude Opslag strategie. Wanneer oppervlaktewater in warme zomers op deze wijze een paar graden wordt afgekoeld past dat **57** weer goed bij het streven om overmatige groei van algen

te voorkomen. Een studie voor Heerhugowaard laat zien dat dit een realistische optie is. (De Graaf 2009:67).

Een watersysteem met seizoensberging en circulatie biedt ook mogelijkheden om water op te pompen in een hoog reservoir en hieruit later, als de vraag groot is, met turbines weer elektriciteit te winnen. Dat gebeurt in sommige stuwmeren en het is ook het basisidee van het oude plan Lievense dat voorzag in windmolens op de Noordzee die een bassin tussen hoge dijken volpompen. In de recente studie Energielandschappen (Noorman&deRoo, 2011: 259) wordt het idee van een dergelijke 'wateraccu' op een veel kleinere schaal voor een stedelijke ontwikkeling van Meppel voorgesteld.

### *groenbeheer en bio brandstoffen*

Een ander aandachtsveld voor meekoppeling van de energiestroom met klimaatadaptatie maatregelen is het gebruik van biomassa. Hier ligt de relatie met de biomassa die vrijkomt bij het beheer van de groene gebieden die een sleutelrol spelen bij waterberging. Dat beheer, snoeien en maaien, is nu een kostenpost en het kan mogelijk een kostendrager worden wanneer snoeihout en maaisel voor energieopwekking gebruikt kunnen worden. Dat beheerskosten een probleem vormen voor de klimaatadaptatie blijkt uit de ervaringen bij het Ruimte voor de Rivierprogramma. In veel uiterwaarden is het landbouwbeheer vervangen door natuur. Dat biedt meer ruimte omdat zomerkaden verlaagd en geulen verdiept kunnen worden. Nu blijkt echter dat de riviernatuur leidt tot hogere waterstanden door de toenemende begroeiing. Struiken worden niet meer verwijderd en er wordt onvoldoende gemaaid en gesnoeid (Makaske et al. 2011). Net als bij de waterstroom is *berging* van energie een

belangrijke opgave. Een complicatie bij wind en zonne-energie is bijvoorbeeld het grillige aanbod dat vaak niet past bij de pieken in de vraag. Opslag van energie als elektriciteit in het net is maar zeer beperkt mogelijk. In de huidige discussie wordt zelfs als argument tegen windenergie genoemd dat er grote centrales nodig zijn als back-up voorziening voor de vraagpieken bij windstilte. Bij kolencentrales zou dan nog meer energie verloren gaan door het opstarten en afremmen dan de winst van de wind. Dat leidt weer tot een pleidooi voor gasgestookte centrales die zonder moeite kunnen worden aan en uitgezet. Het is echter de vraag of de overgang naar duurzame energie gediend is met onduurzame grote back-up centrales. De kernopgave is berging. Hout, vloeistoffen en gassen bieden hier veel mogelijkheden. Naast water, biedt biomassa veel kansen. Het kan bewaard worden als hout of houtkorrels(pellets), als biogas of als bio-ethanol.

Gezien de wereldvoedselsituatie is het problematisch als biomassaproductie gaat concurreren met voedselproductie. Bij het gebruik van groene reststromen is dat niet het geval. Voor de productie van biomassa zijn verschillende groene reststromen beschikbaar. Huishoudelijk afval bestaat voor de helft uit biomassa. Van voedselgewassen wordt in de regel maar tien procent voor voedsel gebruikt en dus zijn er grote reststromen uit de land en tuinbouw. Hierop vormt het gebruik van snoeihout en maaisel van bermen en slootkanten een aanvulling.

De groene reststromen kunnen in verschillende vormen in energie worden omgezet. Snoei en afvalhout kunnen verwerkt worden tot pellets en gebruikt worden voor



verbranding in kleine warmte kracht centrales. Berm en slootmaaisel, GFT en rioolslib kunnen vergist worden tot biogas.

Ook vergassing, verhitting zonder zuurstof, is een manier om biogas te maken. Het biogas kan dienen als brandstof voor kleinere wkk centrales. In een studie voor de stadsregio Arnhem Nijmegen laten Spijker et al. (2010) zien dat de opwerking van biogas tot ethanol als bio-brandstof voor bijvoorbeeld stadsbussen eveneens een interessante optie is. Speciale aandacht verdienen ook de mogelijkheden van een 'rieteconomie' (Innovatienetwerk, 2007). Voor de meekoppeling met waterberging en zuivering, waarbij riet een grote rol speelt, is dit een kansrijk concept.

### ***gidsprincipes***

De volgorde van gidsprincipes voor energiegebruik zijn door Duijvestein (1993) beschreven als de *Drie Stappen Strategie*, later ook wel *Trias Energetica* genoemd:

1. Voorkom onnodig gebruik.
2. Gebruik duurzame/eindeloze bronnen en
3. Gebruik de eindige bronnen verstandig.

Onder invloed van de klimaatdiscussie zijn de drie stappen verder aangescherpt tot:

1. reduceer de vraag door slim en bioklimatisch ontwerpen.
2. hergebruik reststromen en
3. pas duurzame bronnen toe en zorg dat afval voedsel is. (REAP, Dobbelsteen e.a. 2009).

Wij volgen deze prioriteiten maar houden voor het meekoppelen met energie de volgorde aan van de algemene gidsprincipes voor stromenbeheer (p.43). Daarbij valt het principe om de synergie te zoeken met andere activitei-

ten en actoren grotendeels samen met het gebruik van groene reststromen.

Specifiek uitgewerkt voor het meekoppelen van klimaatadaptatie met energie, leidt dit tot twee gidsprincipes.

### **het reststromen gidsprincipe**

Dit principe richt zich op het voorkomen van onnodig energiegebruik door het inzetten van reststromen. Het gaat om groene reststromen die benut worden voor de productie van biogas of hout als brandstof voor kleine bio-wkk centrales. En bovendien gaat het om het benutten van restwarmte door warmtecascladering.

### **het koele eiland gidsprincipe**

Een belangrijk samenvattend *gidsprincipe* voor meekoppelen van klimaatadaptatie en zuinig energiebeheer is om bij de gebouwen en in de stad zoveel mogelijk te werken met passieve systemen: verwarming door de zon en koeling vanuit schaduw en waterrijke groene gebieden. Groen-blauwe gebieden vormen 'koele eilanden' die een tegenwicht vormen tegen de stad als 'hitte eiland'.

Dit is een vorm van 'werken met de natuur' die direct gevolgen heeft voor het ontwerpen van stedelijke gebieden. Dit verdient afzonderlijke aandacht naast het gidsprincipe voor de inzet van zon en wind bij het genereren van duurzame elektriciteit.

### ***schema 2 gidsmodellen Energie***

De zoekrichting aangegeven door het reststromen gidsprincipe wordt uitgewerkt in het technische *bio-wkk warmtenet gidsmodel* en het daarbij behorende *ruimtelijk warmtenet model*.

### **Het bio-wkk warmtemodel**

Vertrekpunt voor het stedelijke ontwerpen is het Bio-wkk met warmtenet systeem dat als meest kansrijke naar voren komt in recente studies (Kann & De Roo, 2011; Stremke, vd Dobbelsteen & Koh, 2011 en REAP, 2009). Dat betekent aansluiting van alle gebouwen op het warmtenet in plaats van de gasaansluiting en slimme netten voor elektriciteit en voor warmte met cascadering. (Bio)gas is dan vooral brandstof voor de decentrale wkk centrales. Dit betekent dat groene reststromen die nu vooral een kostenpost vormen een kostendrager kunnen worden in het beheer van de groene ruimten die een rol spelen bij waterberging.

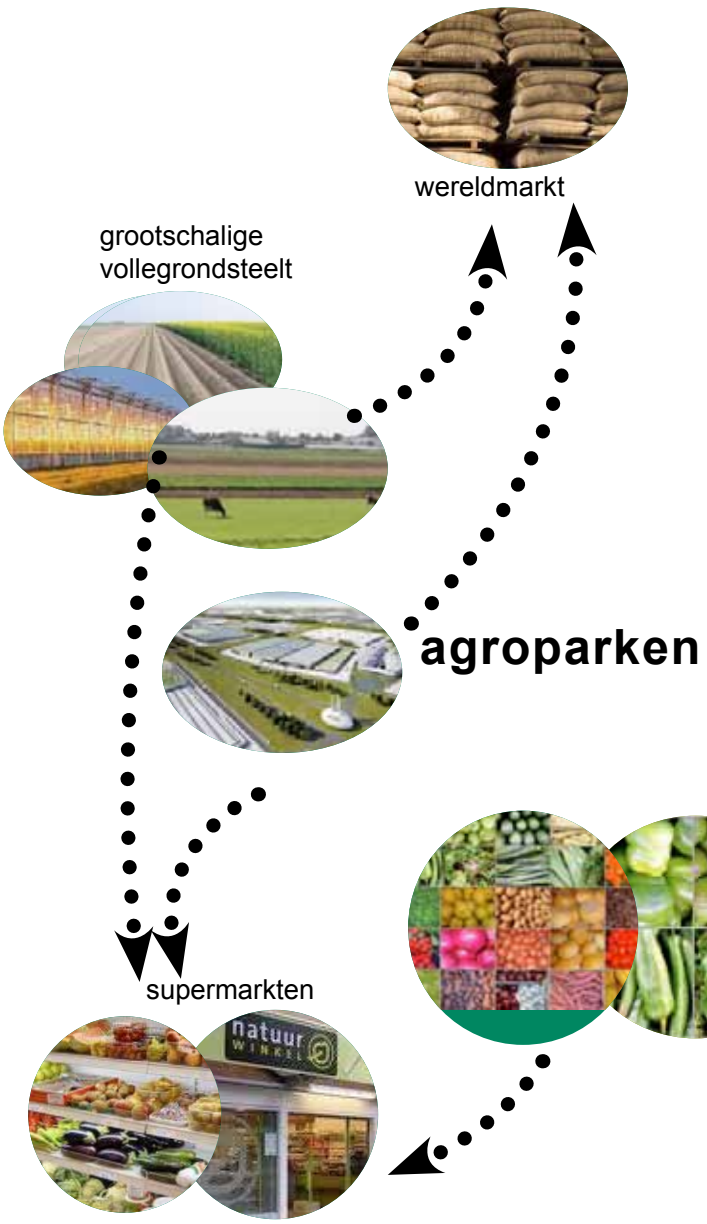
### **Het warmtenet stadsmodel**

Dit laat zien hoe stedelijke gebieden ruimtelijke voorwaarden kunnen scheppen voor het bio-wkk warmtemodel.

### **Het groene ventilatiemodel**

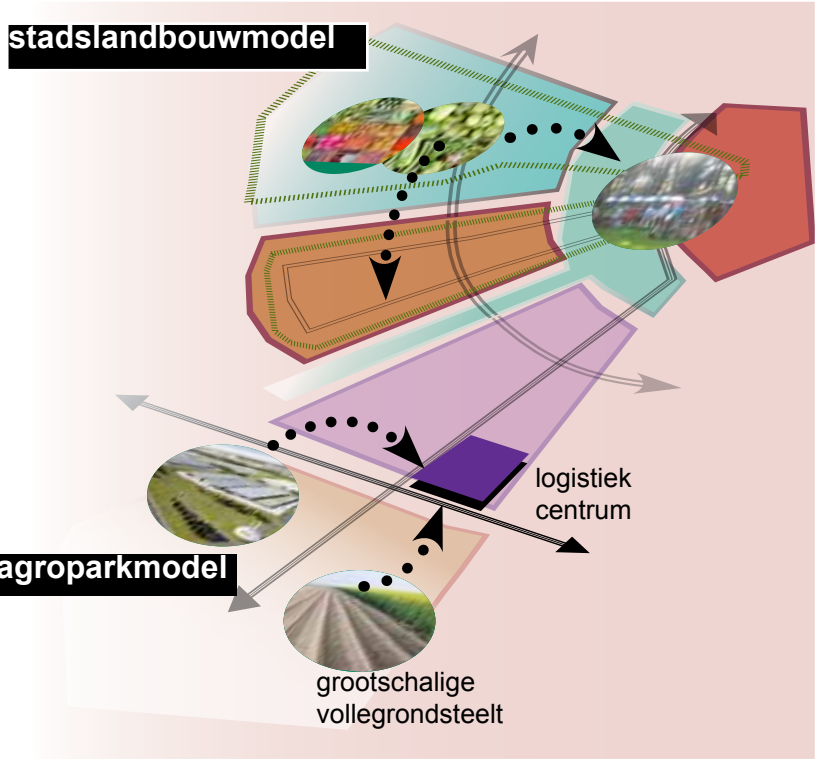
Hiermee wordt duidelijk hoe het 'koele eiland' principe door kan werken in de stedelijke structuur. De aanwezigheid van groene gebieden is in het algemeen van belang maar er is bijzondere aandacht nodig voor de groene radialen en de randlengte met de bebouwing.

# schema 3 gidsmodellen / VOEDSEL



stadslandbouwmodel

agroparkmodel



### 3.3 Meekoppelen met Voedselstromen

**Veel groene gebieden in de stadsranden zijn nu in gebruik voor voedselproductie. In hoeverre kan voedselproductie een ondersteuning vormen voor waterberging en koelte in de groene randgebieden van de stad?**

#### *de opgave*

We zien beelden van stormen en overstromingen die de oogst vernietigen en van droogte die leidt tot honger. Voedselproductie is sterk afhankelijk van het klimaat en kwetsbaar door klimaatveranderingen. Tegelijkertijd woont nu al meer dan de helft van de wereldbevolking in steden en zal dit aandeel in de komende jaren sterk toenemen. Hoe zeker zijn de voedselstromen waar het stedelijk leven zo afhankelijk van is? En wat zijn kansrijke gidsprincipes en gidsmodellen voor stedelijke ontwikkeling, die zicht kunnen bieden op antwoorden in deze complexe situatie? In *Hungry City* analyseert de Engelse architecte Carolyn Steel (2009) deze opgave in een breed historisch perspectief. In Nederland hebben in 2010 zowel de milieuprofessionals als de stedenbouwkundigen themanummers van hun vaktijdschriften aan deze opgaven gewijd (Milieu, 2010 nr 7 en Stedenbouw en Ruimtelijke Ordening, 2010, nr. 5). Het Programma Transforum bracht tussen 2005 en 2010 overheidsinstellingen, organisaties en ondernemers bij elkaar in een zoektocht naar innovatieve oplossingen voor duurzame landbouw in het stedelijke landschap ([www.transforum.nl](http://www.transforum.nl)).

Het denken over de opgaven ontwikkelt zich in twee richtingen, die van de industriële ecologie en die van de re-

gionale ecologie. In beide gevallen is het vertrekpunt de globalisering van de voedselmarkten. De supermarkt is gekoppeld aan de wereldmarkt.

#### *voedsel en industriële ecologie*

Het voedsel dat wij in onze supermarkten kopen is afkomstig uit alle delen van de wereld en Nederlandse boeren produceren voor de wereldmarkt. De relatie van voedsel met tijd en plaats vervaagt. Alles is altijd te koop en het komt overal vandaan. Dat geldt zelfs voor biologische producten. Om scherp te kunnen concurreren wordt voortdurend gekeken naar zo goedkoop mogelijke productie van zo groot mogelijke hoeveelheden. In de afgelopen eeuw is de wereldbevolking zes keer zo talrijk geworden terwijl de voedselproductie verzevenvoudigde. De plantaardige productie zal nog moeten verdubbelen voor 2050 om de groeiende wereldbevolking te blijven voeden (Rabbinge & Fresco, 2010). Maar er is méér aan de hand. Van de huidige wereldbevolking lijdt een miljard mensen aan voedseltekort terwijl eenzelfde aantal lijdt aan overvoeding. Van het geproduceerde voedsel wordt gemiddeld 30% weggegooid, in de USA zelfs 50% (Steel, 2009; Steenhuisen, 2010). Het vraagstuk is complex en niet alleen technisch van aard. Er zijn vele complexe politiek-economische en sociaal culturele aspecten en er is niet één simpele oplossing. Vast staat wel dat ook de industriële voedselproductie socialer en ecologischer moet worden.

Aan de randen van de steden staan veel boeren onder grote druk om hun bedrijf verder te industrialiseren en de productiviteit op te voeren om te kunnen blijven concurreren op de wereldmarkt. In de Nederlandse situatie

betekent dat vaste waterpeilen die gehandhaafd worden door toevoer en afvoer. Meekoppelen van waterberging met voedselproductie is dan niet mogelijk. In de glastuinbouw echter, hebben tegenwoordig de meeste kassen al een eigen regenwaterberging en er zijn zelfs proeven met drijvende kassen: waterberging in de ruimte onder de kas ([www.drijvendekas.nl](http://www.drijvendekas.nl)). Dit is een voorbeeld waarbij zuinig met water en waterberging geïntegreerd worden in het systeem. Net als kassen kunnen ook andere vormen van niet-grondgebonden landbouw zoals intensieve veehouderij, visteelt, champignonteelt en algenkweek gebundeld worden in *agroparken* rond logistieke knooppunten. De ruimtelijke clustering is een antwoord op de druk om overal in het landelijk gebied bestaande stallen te vervangen door 'megastallen'. In de clusters is de infrastructuur en logistiek optimaal en er is voldoende omvang om monofunctionele ketens te verbinden in netwerken (Smeets, e.a. 2010; Steel, 2010:285). Nederlandse expertise en ervaring op dit gebied wordt onder meer ingezet in China waar de industriële massaproductie van voedsel een belangrijk thema is ([www.greenportshanghai.com](http://www.greenportshanghai.com)). Economisch gezien zijn de agropark clusters de knooppunten van het agrofoodcomplex dat is aangegeven als topsector in het ontwerp Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (Ministerie van I&M, 2011b). Voor klimaat mitigatie zijn in dit verband de biomassa en mestverwerking met productie van biogas en bo-ethanol interessante opties.

Deze overwegingen staan nog los van de kernvraag in het maatschappelijk debat of de grootschalige bio-industrie wel diervriendelijk is, en nog een stap verder, of vlees eten wel goed is. Nog afgezien van de ethische discussie legt de sterk toenemende vleesconsumptie een oneven-60

redig grote aanslag op voedsel in tijden van schaarste. Minder vlees wordt daarmee ook een effectieve stap in de klimaatadaptatie.

De opgave voor de meekoppeling van voedselstromen met klimaatopgaven die hieruit voortvloeit is om de agroparken als industrieel ecologische systemen te ontwikkelen. Daarbij zijn interessant de verwerking van organische restproducten tot energiedragers, het gebruik van restwarmte en het opnemen van waterberging en waterzuivering in het systeem.

### *voedsel en regionale ecologie*

De steeds grootschaliger productie en de toenemende voedselstromen over de wereld hebben ook hun schaduwzijden die zichtbaar worden in de verspilling van voedsel en de kwetsbaarheid voor ziektekiemen die de gezondheid van dieren en mensen bedreigen. Dit laatste aspect heeft vooral te maken met het toegenomen transport. Binnen de industrieel ecologische systemen kan de voedselveiligheid overigens in principe sterk verbeterd worden. En er zijn nog meer schaduwzijden. Rondom de steden zien we veel agrarische bedrijven die mee proberen te komen met de wereldmarkt. Dat leidt tot veel sociale, economische en ecologische spanningen in kleinschalige multifunctionele stadslandschappen. Voor *meekoppelen* met klimaatopgaven is een andere strategie nodig. In plaats van het landschap voortdurend aan te passen aan de productiesystemen voor de wereldmarkt kunnen we ook de productie aanpassen aan de mogelijkheden van de fijnkorrelige structuur van de stadsranden en daar al bestaande multifunctionele bedrijven.

**61** De regionaal economische en ecologische strategie

maakt van deze mogelijkheden gebruik om een voedselstroom te ontwikkelen die direct, plaats en tijdgebonden, verse groente en fruit, zuivel en vlees levert aan de stedelijke consumenten (Horlings & Marshden 2010). In de stadsranden kan daarbij waterberging goed ingepast worden in het ruimtelijke en functionele ontwerp. Het is in dit kader van groot belang om de financiële basis voor de rol van stadslandbouw en van andere beheerders te verstevigen. De mogelijkheden op dit moment worden op een rijtje gezet door de Handreiking financieringsmogelijkheden Landschap (Ministerie van VROM, 2010 [www.kennispleinmooinederland.nl](http://www.kennispleinmooinederland.nl)). Het Europese landbouwbeleid biedt nu al mogelijkheden om de economische basis van stadslandbouw te verstevigen (ten Hoeve, 2010). De perspectieven hiervoor zullen in de komende jaren belangrijk kunnen verbeteren zoals blijkt uit een recente studie van het Landbouw Economisch Instituut (Vogelzang e.a. 2011).

Het stedelijke beleid kan voorwaarden scheppen. In de eerste plaats door het ruimte bieden aan lokale markten, weekmarkten en dagmarkten waar streekproducten te koop zijn. Dit past bij het idee van Carlo Petrini, de initiatiefnemer van de *slow food beweging* om van producenten en consumenten co-producers te maken die elkaar kennen (Steel, 2009: 310). In Amsterdam, Maastricht (Ministerie van Infrastructuur&Milieu 2011: 69) en in vele andere steden zijn deze streekmarkten al een stimulans voor de regionale productie. In Nederland is *taskforce multifunctionele landbouw* opgericht waarin boeren, overheden, landeigenaren en private organisaties samenwerken ([www.multifunctionelelandbouw.nl](http://www.multifunctionelelandbouw.nl)). Amsterdam heeft in de Ontwerp Structuurvisie 2040 het beleid

uitgezet om in Waterland, Amstelland en de Tuinen van West de stadslandbouw te bevorderen. Dit beleid wordt ondersteund door het project Proeftuin Amsterdam waarin veel aandacht is voor het duurzamer maken van de regionale voedselketen en de partijen die daar voor nodig zijn zoals de horeca, catering, detailhandel, maar ook scholen en natuurlijk boeren en tuinders (Vermeulen en Timmermans, 2010). Tot het stedelijke beleid behoren ook het scheppen van ruimtelijke voorwaarden zoals een goede ontsluiting en watervoorziening van de stadslandbouw. Een essentiële voorwaarde is het bieden van planologische zekerheid aan bedrijven, zodat die durven te investeren.

De meekoppelings opgave is om de stadslandbouw in de periferie en in de groene ruimten van de stad te stimuleren in een rol van kostendrager van het multifunctionele landschap waarin waterberging en de toestroom van koele lucht een grote rol kunnen spelen.

Stadslandbouw is een actueel thema in vele delen van de wereld, van Jakarta tot Detroit ([www.cityfarmer.info](http://www.cityfarmer.info)). Daarbij is niet alleen het directe contact tussen producenten en consumenten van belang maar ook het overleven in tijden van armoede, oorlog en crisis. De confrontatie van stad en landbouw is echter ook een voedingsbodem voor innovatie waarbij de creativiteit van het stedelijke milieu ingezet wordt voor een breed scala van experimenten. In Amsterdam, bij voorbeeld, loopt het project "Farming the City", een initiatief van ARCAM, het Architectuur Centrum Amsterdam ([www.farmingthecity.net](http://www.farmingthecity.net)). In verband met klimaatadaptatie is het project zoutwaterlandbouw interessant, waarbij ARCAM een demonstra-

tief experiment heeft opgezet voor de teelt van zeesla in een zout water bassin in het Oosterdok. Wetenschappers uit Wageningen, kunstenaars en praktijk mensen werken samen om nieuwe mogelijkheden te onderzoeken, die een antwoord kunnen bieden op de toenemende zoutwaterkwel in diepe droogmakerijen. De klimaatverandering met zijn zeespiegelstijging en perioden van droogte zal deze problematiek in de komende tijd op scherp zetten. Zoetwater aanvoer wordt een toenemend probleem voor de landbouw in het Nederlandse kustgebied en één van de alternatieven is om van de nood een deugd te maken en zoutwater landbouw te ontwikkelen (Hoek & vd Akker, 2011). Voor de Haarlemmermeer en de Zuidplaspolder bijvoorbeeld, diepe droogmakerijen in de stedelijke periferie biedt dat in principe mogelijkheden, die verder verkend moeten worden.

### ***gidsprincipes***

De gidsprincipes die deze discussie omzetten in richting gevende ideeën voor stedelijke planning vragen om een twee sporenbeleid.

### **het industriële agro-ecologie gidsprincipe**

Niet grondgebonden agro-industriële activiteiten dienen geclusterd te worden tot bedrijfscomplexen met efficiënte netwerken. Hierbij gaat het om verwerking van organische restproducten tot nieuwe grondstoffen of brandstoffen, het gebruik van restwarmte en het opnemen van waterberging en waterzuivering in het systeem. De economische basis is een rendabele exploitatie.

### **het regionale agro-ecologie gidsprincipe**

In kleinschalige landschappen en stadsranden staat de bijdrage die grondgebonden landbouw kan leveren aan het beheer van multifunctionele combinaties op basis van de regionale ecologie centraal. De agrarische activiteiten richten zich primair op de regionale markt en spelen in economisch opzicht een rol als kostendragers.

### ***schema 3 gidsmodellen Voedsel***

De beide gidsprincipes vragen om praktische uitwerking in gidsmodellen waarvoor hier een eerste aanzet wordt gegeven.

### **Het agroparkmodel**

Dit model neemt de wateragenda voor klimaatadaptatie mee in het industrieel ecologische systeem voor agroparken bij logistieke knooppunten in de stedelijke periferie. Dit leidt tot technische combinaties met waterberging en waterzuivering. Daarnaast liggen hier veel kansen voor het gebruik van groene reststromen en restwarmte.

### **Het stadslandbouw model**

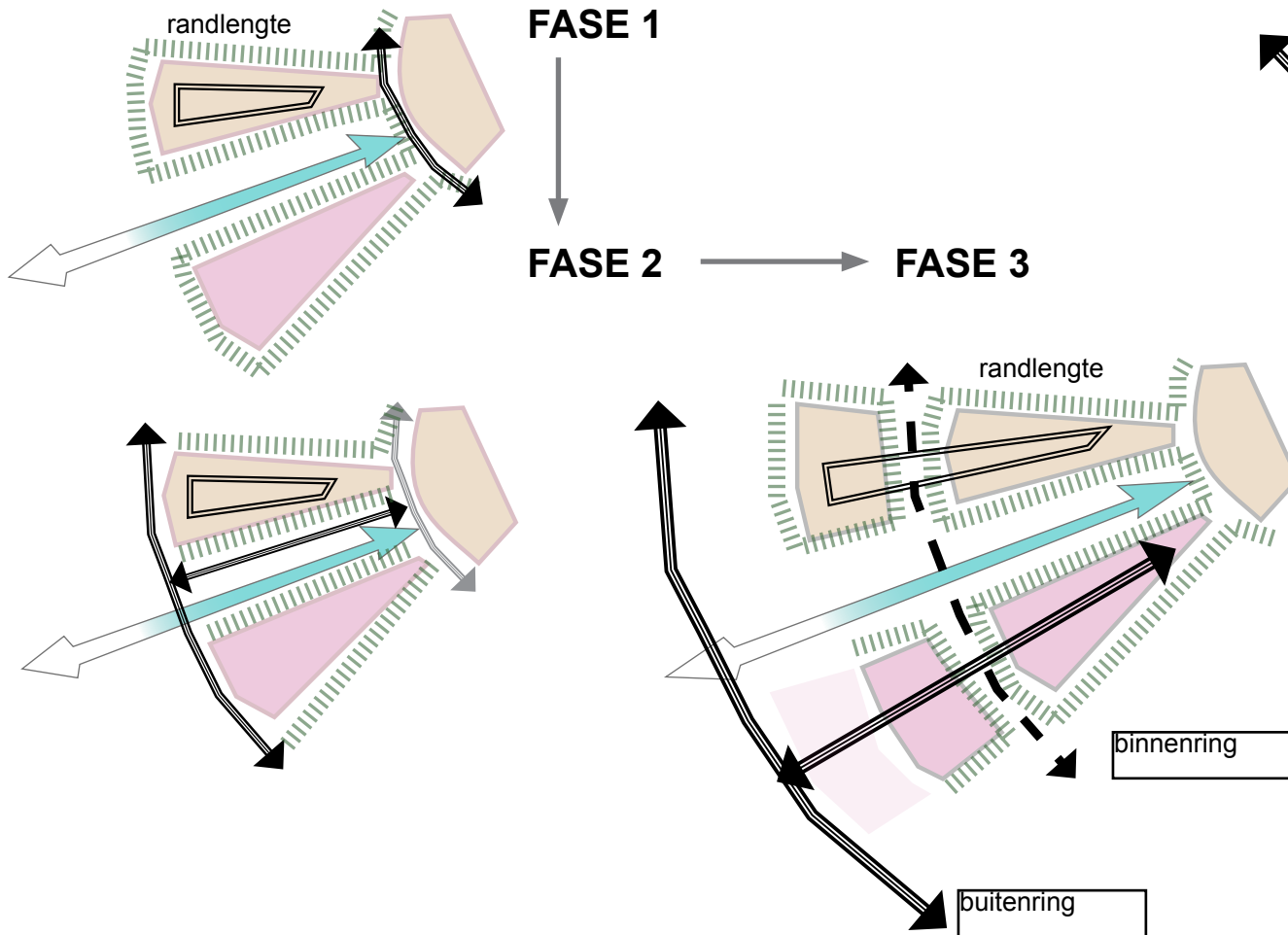
Dit model schakelt landbouw in als een kostendragende schakel in het beheer van een multifunctioneel stadsrand landschap waarin waterberging een grote rol speelt. Het is onderdeel van een voedselketen die producenten verbindt met consumenten van streekproducten op de stedelijke markt. Stedelijk beleid kan zowel voor de consumptie als voor de productiekant voorwaarden scheppen.

# schema 4a gidsmodellen / VERKEER

## ringwegmodel

voorwaarden voor een rustige groene rand:

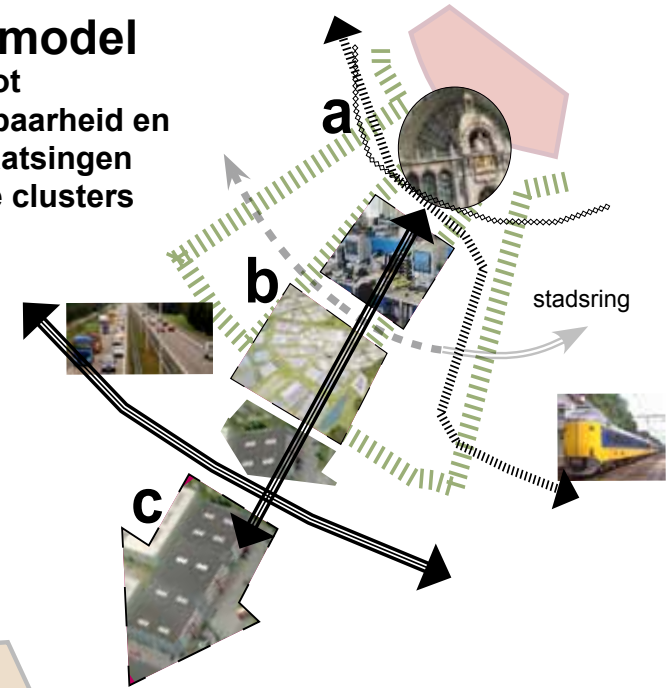
- binnenring inkapselen
- buitenring op afstand



## abc clustermodel

clustering leidt tot

- betere bereikbaarheid en
- minder verplaatsingen
- rust buiten de clusters



VERPLAATSIINGSMARKT

### 3.4 Meekoppelen met Verkeersstromen

**Hoe kan het verkeersbeleid meekoppelen met het, voor klimaatadaptatie zo belangrijke, streven naar groen-blauwe structuren en het versterken van hun rol in waterberging en het aanvoeren van koele lucht in stedelijke gebieden?**

#### *de opgave*

De verkeersstroom is een voertuig voor vele stromen. Tegelijkertijd is het verkeer een stroom op zich zelf, met zijn eigen netwerken en parkeer('bergings')opgaven en met zijn eigen drijvende krachten. Voor de ruimtelijke inrichting is bereikbaarheid een kernopgave en daarmee wordt het verkeersnetwerk een ruimtelijke drager die activiteiten mogelijk maakt en aantrekt. Dit is bijvoorbeeld uitgewerkt in het scenario Stroomland voor Nederland in 2030 (Ministerie van VROM, 1997). Verkeersstromen worden steeds belangrijker en zullen ook in de toekomst nog blijven groeien. Voor de goederenstromen hangt dit samen met de globalisering van de economie en voor het personenvervoer hangt de groei onder meer samen met toenemende welvaart en individualiseringprocessen in wonen, werken en vrijetijdsbesteding. De dilemma's die hiermee samenhangen voor de sturing van verkeersstromen en de relatie met ruimtelijke ontwikkeling worden door de onderzoeksschool TRAIL aangeduid als keuzen in de *verplaatsingsmarkt*, de *vervoersmarkt* en de *verkeersmarkt* (Rooij, 2005; Immers, 2010). Voor de vragen rond meekoppeling met klimaatadaptatie sluiten we hierbij aan.

In bepaalde situaties is meekoppeling van verkeer met klimaatadaptatie direct gekoppeld aan waterveiligheid.

Dit is bij voorbeeld het geval wanneer zeedijken, rivierdijken of compartimenteringsdijken niet alleen waken over onze veiligheid maar ook verkeersdragers zijn. Eén van de strategieën is de zogenaamde superdijk, die zijn sterkte vooral ontleent aan zijn breedte en daarmee ook drager kan worden van een breed scala van activiteiten en infrastructuur (zie bij voorbeeld Van de Ven, e.a. 2009).

#### *verplaatsingsbehoefte verkleinen*

In het perspectief van de verplaatsingsmarkt is het zinvol om nodeloos heen en weer slepen met goederen te voorkomen. De drijvende krachten achter de globalisering vragen echter om het opsplitsen van productieprocessen in *supply chains*, terwijl het magazijn van winkels heeft plaatsgemaakt voor *just in time* leveringen. De ruimtelijke inrichting kan en moet dit proces niet tegenhouden. Wel is het zinvol om betere voorwaarden te scheppen door een goede afstemming van bedrijventerreinen, logistieke knooppunten en het infrastructuurnetwerk. Concentratie is beter dan bedrijventerreinen bij elke autowegafslag. Dat voorkomt niet alleen nodeloos heen en weer slepen maar is ook beter voor klimaatadaptatie. Wateroverlast door grote verharde oppervlakken kan geconcentreerd worden aangepakt en de concentratie houdt op andere plaatsen in de periferie van steden grotere ruimten vrij die een rol kunnen spelen bij seizoensberging.

Dit schept tevens betere voorwaarden voor het ontwikkelen van waterrijke en rustige groene stadsranden. Hier liggen de kansen voor *meekoppelen* van waterberging. Hier is het mogelijk om aantrekkelijke woonmilieus te ontwikkelen die het beste van twee werelden combine-

ren: een groene omgeving en de nabijheid van stedelijke voorzieningen. Nu trekken veel mensen de stad uit om in het groen te gaan wonen en blijven tegelijkertijd met de auto gebruik maken van de stad. Die verplaatsingsbehoefte kan verminderd worden door goede alternatieven te bieden aan de stadsrand. Enerzijds vraagt dit om een beperking van de woningbouw in het landelijk gebied. Anderzijds is het bij een goed ontworpen stadsrand mogelijk om soepeler om te gaan met de *rode contouren*. De stad uitbreiden tot aan de autoweg geeft een zekere duidelijkheid maar tegelijkertijd creëert het een barrière en een hinderzone, het tegendeel van een aantrekkelijke stadsrand. In zulke gevallen kan het beter zijn om de weg in te kapselen en de stad over de weg te laten springen om vervolgens een aantrekkelijke blauwgroene rand te maken verder op. De opgave is in de eerste plaats om de aandacht te richten op het verbeteren van de interactie tussen verkeer, bebouwing en groen aan de groene randen van de stad. Dat is beter dan eenzijdig in te zetten op de verbetering van het vervoerssysteem. Onderzoek laat namelijk zien dat mensen bereid zijn om op ongeveer een uur reizen van hun werk te gaan wonen. Het is de 'wet' Behoud Reistijden en Verplaatsingen, de zogenaamde BREVER wet (Rietveld, 2000). Verbeteren van het verkeersnet maakt het aantrekkelijker om verder weg te gaan wonen. Daar wordt de verkeersdruk niet minder van.

#### *vervoermiddelenkeuze, groene radialen en fietsroutes*

In het perspectief van de vervoersmarkt gaat het vooral om de vervoermiddelenkeuze. Bij het goederenvervoer is de vrachtauto het meest populair omdat die transport

kan verzorgen van deur tot deur. Trein en schip zorgen voor minder milieubelasting en minder overlast en voor sommige transporten zijn het aantrekkelijke alternatieven. In het kader van *meekoppelen* met adaptatiebeleid zijn de spoor emplacementen van belang, die vaak radialen vormen vanuit het centrum van de stad. Wanneer een emplacement kan verhuizen naar de periferie komt het dichtter te liggen bij de logistieke knooppunten en ontstaan er meer overslagmogelijkheden. Dat schept betere voorwaarden voor transport per trein. Tegelijkertijd ontstaan op de plaats van het oude emplacement kansen voor radiale parken die van belang zijn voor waterberging en tegen de hittestress. Op een soortgelijke wijze kan een concentratie van logistieke activiteiten in de buurt van vaarwegen zorgen voor vervoer over water als aantrekkelijk alternatief voor sommige goederen zoals bulk en containervervoer. Voor meubelboulevards en bouwmarkten geldt dat niet. Toch liggen die soms nog op de plaatsen van oude bedrijventerreinen, ontstaan in een tijd dat alles over het water ging. Die tijd komt niet meer terug en het is zonde van de mooie waterkant om die te blokkeren. Hier liggen betere mogelijkheden voor wonen, groen en fietsroutes. Dit past goed in de strategie om de keuze voor de fiets (of een fiets op duurzame elektriciteit) aantrekkelijker te maken.

Een moderne benadering is de zogenaamde *Seamless Multimodal Mobility (SMM)*, waarbij het overstappen op andere vervoermiddelen gemakkelijk en aantrekkelijk wordt gemaakt (Rooij, 2005:36). De auto is een onmisbare schakel in vervoersketens, maar in dichtbebouwde stedelijke gebieden loopt het autoverkeer vast en levert het te veel overlast. Dat laatste is ook het geval in rus-

tige natuur en groene recreatiegebieden. Daar is het van belang om overstappen aantrekkelijk te maken op vervoermiddelen die beter passen bij die situaties. Naast het al vertrouwde overstappen van auto naar trein (P+R) speelt het overstappen op de fiets een grote rol, omdat dat het beste past bij de situatie in dichtbebouwde gebieden. Naast de succesvolle OV fiets wordt nu ook het overstappen van auto naar fiets (P+B) een belangrijke opgave. In de centrale rol van de fiets liggen veel kansen voor *meekoppeling* met een waterbergende groenstructuur. Combinatie van het waternetwerk met een netwerk van fietspaden door het groen en langs het water maakt het fietsen extra aantrekkelijk. Dit vraagt om aandacht voor het groen-blauwe netwerk en vooral voor de radialen in de stedelijke plattegrond. Die verbinden buitenwijken met de binnenstad en bieden mogelijkheden voor synergie met bestaande beekdalen en andere groenzones die een belangrijke rol spelen bij waterberging en stadskoeling. Naast de groene routes moeten er in het netwerk ook sociaal veilige routes worden opgenomen voor de terugweg in het donker.

### *functionele scheiding en ruimtelijke bundeling van verkeersstromen*

In het perspectief van de verkeersmarkt gaat het om de keuzen bij het ontwerpen van infrastructurele werken die de verkeersstromen in goede banen moeten leiden. Bij de verkeersopgave wordt voor het autovervoer vooral gekeken naar de capaciteit van wegen en knooppunten. In Nederland zijn op veel plaatsen regionale wegen in verschillende stappen vervangen door snelwegen. De meeste verplaatsingen zijn echter over korte afstanden. Dat leidt er toe dat het lokale en regionale verkeer de

hoofdwegen verstopt met files tot gevolg. In de verkeersdiscussie wordt gepleit voor robuuste netwerken waarbij weer een 'ontvlechting' plaatsvindt van een nationaal robuust hoofdnetwerk en een herkenbaar *stadsregionaal hoofdnet*. Dit betekent een functionele scheiding van doorgaand en lokaal verkeer. Tegelijkertijd kunnen die netwerken wel gebruik maken van dezelfde corridors. Zo ontstaat een robuust systeem waarbij parallel banen bij blokkades taken van elkaar kunnen overnemen (Immers, 2011). Meekoppelen met de klimaatopgaven wordt mogelijk wanneer deze bundeling leidt tot gecombineerde bruggen, viaducten en tunnels die royaal uitgevoerd kunnen worden zodat deze kruisingen van groene zones geen flessenhals vormen voor water en koele lucht. Een ander aspect is dat ook de investeringen in voorzieningen tegen geluidshinder, luchtverontreiniging en wateroverlast gebundeld kunnen worden. In de bebouwing ontstaan veel mogelijkheden voor het inkapselen van infrastructuur, zoals uitgewerkt door van der Hoeven (2001) en bijvoorbeeld geïllustreerd door de Amsterdamse Zuidas en de A2 tunnelprojecten in Utrecht en Maastricht. Er zijn ook goedkopere oplossingen dan tunnels, zoals met behulp van de nieuwe techniek van koud gebogen gelaagd glas die nu wordt toegepast bij het busstation achter Amsterdam CS (vd Toorn, 2008). Verkeerscorridors kunnen beter op deze wijze in de bebouwing worden opgenomen dan dat ze hinderzones en obstakels vormen in groenzones of langs groene stadsranden. Die ruimten kunnen beter niet als dragers dienen voor infrastructuur maar veel beter worden ingeschakeld voor waterberging en tegen hittestress. Dit neemt niet weg dat de combinatie van wegen en beplanting aantrekkelijk is en op veel plaatsen kunnen bomen en groen-

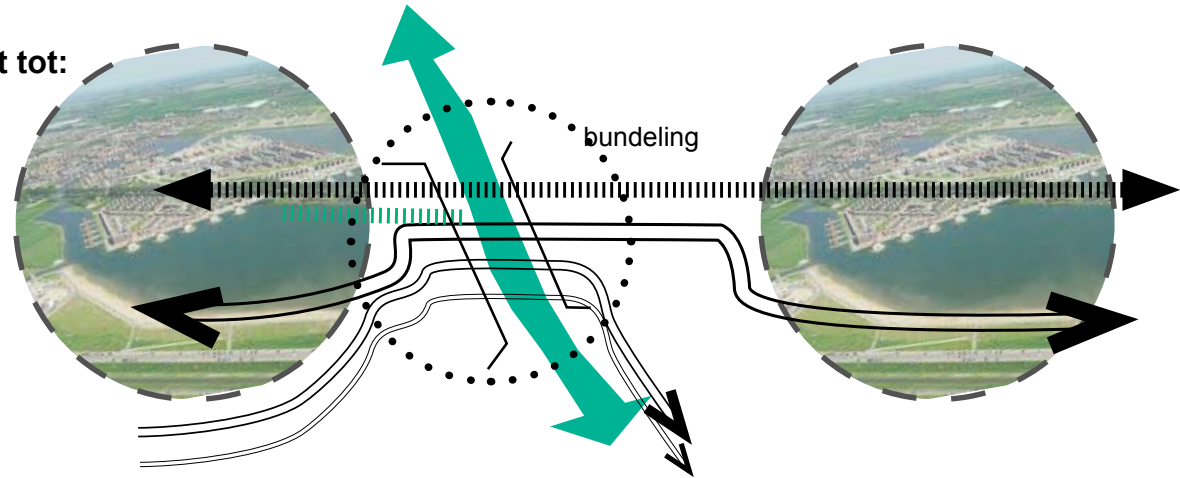


# schema 4b gidsmodellen / VERKEER

## corridormodel

ruimtelijke bundeling en functionele scheiding leidt tot:

- betere doorstroming
- overbrugging van barrières
- conflictvrije kruising

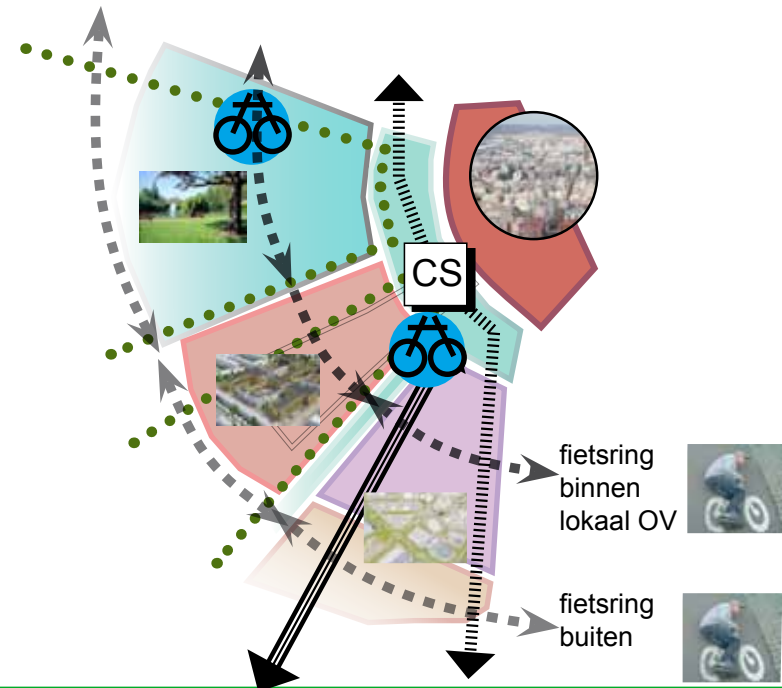
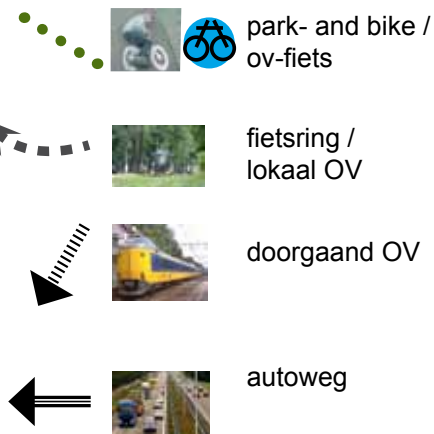


VERKEERSMARKT

## groene fietsroute model

leidt tot meer gebruik van de fiets:

- aantrekkelijke routes
- overstap trein>fiets
- overstap auto>fiets



VERVOERSMARKT

zones een mooie begeleiding vormen van wegen waarbij tevens de neerslagpieken kunnen worden opgevangen en zelfs waterzuivering kan plaatsvinden. In dat geval is het groen echter een deel van het infrastructuurontwerp. Een voorbeeld

van de herstructurering van een stadsautoweg met groen en water is Parkweg Dordrecht, besproken in de publicatie Mooi Nederland (Ministerie van I&M, 2011a:182).

### **gidsprincipes**

De gidsprincipes voor duurzaam beheer van verkeersstromen die deze overwegingen samenvatten, vragen om vermindering van de verplaatsingsbehoefte, om vergroting van het aandeel van fiets en openbaar vervoer in stedelijke gebieden en om ruimtelijke bundeling van verkeersstromen.

### **het groene randlengte gidsprincipe**

Het is zinvol de verplaatsingsbehoefte tussen wonen en groen te beperken door verdichting van de bebouwing langs groene randen en het verlengen van die randen. Dit maakt bovendien de keuze voor de fiets aantrekkelijker en openbaar vervoer rendabeler.

### **het stimuleer de fiets gidsprincipe**

De rol van de fiets als milieuvriendelijke schakel in de vervoersketen dient versterkt te worden door het scheppen van ruimtelijke voorwaarden. De keuze voor de fiets kan aantrekkelijker gemaakt worden door verbetering van fiets huursystemen, overstap- en stallings- mogelijkheden en door het ontwikkelen van betere en aantrekkelijke route netwerken.

### **het functioneel scheiden en ruimtelijk bundelen gidsprincipe**

Om de verkeersstromen zo soepel mogelijk te laten verlopen is het nodig ze in goede banen te leiden. Dat vraagt om *functionele scheiding* van rijbanen voor lokaal-regionaal en voor doorgaand verkeer. Tegelijkertijd dienen deze rijbanen *ruimtelijk gebundeld* te worden. Dat schept betere voorwaarden voor kruisingen en voor maatregelen tegen milieuhinder. Bovendien ontstaan zo robuuste netwerken met parallelbanen die zo nodig elkaar 's taken kunnen overnemen.

### **schema 4a en 4b gidsmodellen Verkeer**

De *gidsmodellen* die bij deze gidsprincipes passen zoeken naar de kansrijke combinaties om in de praktijk stappen in deze richtingen te zetten. Om de *groene rand* de kwaliteit te geven die aantrekkelijk is om te wonen en te recreëren zijn twee verkeersgidsmodellen ontwikkeld: het *ringwegmodel* houdt drukke ringwegen weg van de rand en het *abc clustermodel* concentreert de activiteiten van bedrijven en logistiek, zodat zo veel mogelijk rustige rand overblijft. Het *groene fietsroutemodel* kan de keuze voor de fiets aantrekkelijk maken als vervoermiddel in stedelijke gebieden. Het *corridormodel* vergroot de kansen voor meekoppeling van de verkeersstromen en klimaatadaptatie.

### **Het ringwegmodel (4a)**

Drukke wegen langs groene randen moeten vermeden worden. Dat kan door de binnenring in te kapselen in de stedelijke bebouwing en de buitenring op voldoende afstand te leggen van de stadsrand. Bij een bestaande ringweg tegen de stadsrand kan de stadsuitbreiding over de weg heen springen. De oude ringweg wordt dan binnenring.

### **Het abc clustermodel (4a)**

Om te voorkomen dat rommelzones van bedrijvigheid en logistiek een te groot deel van de stadsrand onrustig maken, dienen bedrijven geclusterd te worden. Hierbij kan het abc locatiebeleid gecombineerd worden met clustering.

### **Het groene fietsroute model (4b)**

Dit gidsmodel maakt gebruik van de groen-blauwe radialen en van concentrische groenzones voor een aantrekkelijk fietspadennetwerk. Daarbij horen ook sociaal veiliger fietsroutes door de bebouwing.

### **Het corridormodel (4b)**

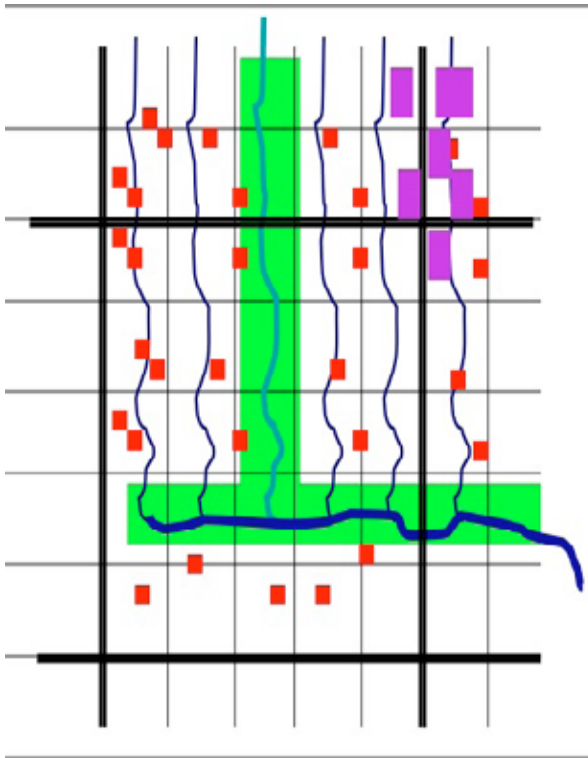
Hierin worden de functionele scheiding en de ruimtelijke bundeling vormgegeven en gecombineerd met ruime viaducten, ecoducten en tunnels. Bovendien worden de mogelijkheden benut voor regenwater piekopvang en waterzuivering. Geluidwering en luchtzuivering horen bij het vaste technische programma.



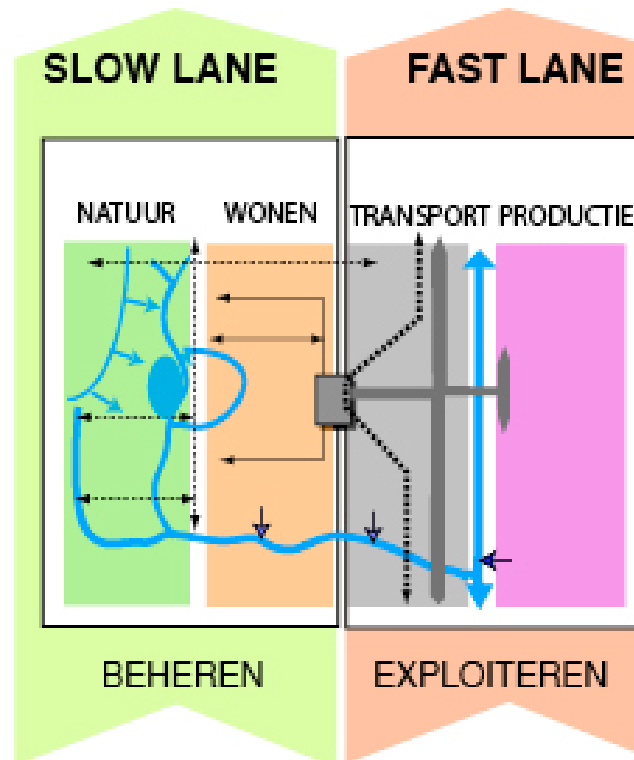
*Tracé voor de tram meegekoppeld met water voor een beter binnenstadsklimaat. Houston, Texas, 2007.*

# schema 5 gidsmodellen / GEBIEDEN

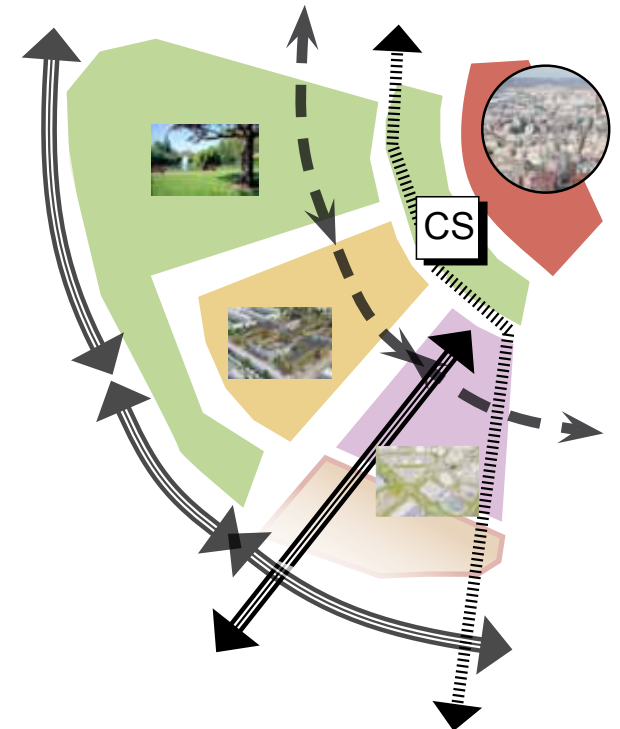
**REGIONAAL**  
twee netwerken:  
dragermodel



**STAD EN RAND**  
twee netwerken:  
activiteitenmodel



**STAD**  
groen-blauwe  
radialenmodel



## 4. Meekoppelen van stromenbeheer in gebiedsontwikkeling

De voor klimaatadaptatiemaatregelen belangrijke groen-blauwe structuren staan vaak onder druk van stedelijke groei. Hoe kan gebiedsontwikkeling de rol van deze structuren versterken?

### *de opgave*

#### *ruimtelijke kwaliteit, terug naar de inhoud*

Het gebieds perspectief wordt in de praktijk meestal aangeduid met het begrip ruimtelijke kwaliteit. In de Nederlandse Ruimtelijke Ordening is dit begrip sinds de jaren tachtig omschreven als een combinatie van *gebruikswaarde*, *belevingswaarde* en *toekomstwaarde*. Deze drie gaan terug op de twee duizend jaar oude waarden van Vitruvius: de *utilitas* (de bruikbaarheid), de *venustas* (de 'schoonheid') en de *firmitas* (stevigheid). Tegenwoordig wordt in de ruimtelijke ordening *gebruikswaarde* ingevuld als "nut en noodzaak van het programma, in combinatie met gebruik van de eigenschappen van het gebied." Bij de *belevingswaarde* gaat het om "beeldkwaliteit, het 'mooie', het gevoel van (toekomstige) gebruikers. En bij *toekomstwaarde* denken we vooral aan "het vermogen om ruimtelijke gevolgen van veranderende omstandigheden op te vangen" (VROMraad 2011:17). In de analyse van de VROM raad is de 'ruimtelijke kwaliteit losgezongen van de ruimtelijke ordening, de vorm is losgeraakt van de inhoud. Dit hangt samen met een sterkere nadruk op marktwerking in de afgelopen jaren. "Het herkenbare beeld van plekken en gebouwen werd een commerciële factor in het losmaken van investeringen." (VROMraad 2011:18) Waar de raad voor pleit is om de integrale betekenis van ruimtelijke kwaliteit weer te herstellen door de relatie tussen beeld en de inhoud te versterken. Dat is geen eenvoudige opgave want de drijvende krach-

ten achter de dynamiek van de ruimtelijke ontwikkeling zijn sterk. Vooral aan de stadsranden, bij de afslagen van de autowegen, schieten bedrijventerreinen als paddestoelen uit de grond en de 'verrommeling' die daarvan het gevolg is vormt een bron van zorg voor bewoners, bestuurders en voor hen die zich beroepsmatig bezighouden met ruimtelijke ordening. Tot de instrumenten die in antwoord hierop in de ruimtelijke ordening zijn ontwikkeld behoren het *compacte stadbeleid*, het *contourenbeleid* en ook de *lagenbenadering*, die alle in het Ruimtelijke Ordeningsbeleid een grote rol spelen.

### *van defensief naar procesgericht*

De gidsprincipes en gidsmodellen die wij hier voorstellen gaan niet uit van een defensieve houding. De groei van de steden kan niet worden tegengehouden om de natuur te beschermen. In dit verband is het *contourenbeleid* te defensief. Wel kan de stedelijke ontwikkeling zelf ecologisch worden door meer samen te werken met de natuur. Dat betekent dat natuur niet alleen beschouwd wordt als object, gebied of soort, maar vooral als proces. (Tjallingii, 2000, 2011). Een voorwaarde daarvoor is wel dat er in stedelijke gebieden voldoende groene ruimten blijven, ook al zullen dat vaak geen beschermde natuurgebieden zijn.

*Werken met de natuur* is werken met ecologische processen in relatie met de sociale en economische processen die de ontwikkeling aandrijven. De *lagenbenadering* is hierbij een belangrijk analytisch instrument maar er zijn ook handelingsperspectieven nodig: kansrijke combinaties die passen bij de laagdynamische (slow-lane) en hoogdynamische (fast-lane) activiteiten. Dat vraagt **70**

om een ruimtelijke structuur die ook de processen kan dragen.

*Meekoppelen* van gebiedsontwikkeling met klimaatadaptatie vraagt om ruimte voor processen. In dit verband gaat het dan vooral om de processen die met waterberging en het voorkomen van hittestress samenhangen. Bovendien impliceert dit meekoppelen met de in de voorgaande hoofdstukken besproken energie, voedsel en verkeersstromen.

Ruimte maken voor groen en waterberging betekent ook meekoppelen met het bodembeleid (Dirven - van Bree- men e.a. 2011). Wanneer waterberging aan de rand van de stad in plaats komt van kunstmatig laag gehouden peilen, zal in veengebieden ook de oxydatie van het veen sterk verminderen en daarmee zowel de uitstoot van kooldioxide en de bodemdaling.

De ruimtelijke concurrentie tussen stad en land heeft in de Nederlandse praktijk geleid tot een ruimtelijke ordening waarin getracht wordt om stedelijke ontwikkeling compact te houden en de uitbreiding van steden te binden aan rode contouren. Ook nu de nieuwe Structuurvisie Infrastructuur en Milieu (Ministerie van I&M, 2011b) dit beleid grotendeels overlaat aan Provincies en Gemeenten, blijft dit wel de rode draad in het beleid. *Meekoppelen* met klimaatadaptatie vraagt om meer aandacht voor het verbinden van activiteiten in stad en land dan voor het scheiden ervan. Waterberging en ruimte voor watersystemen en waterafvoer vragen om ruimte die goed gecombineerd kan worden met natuur, recreatie, stedelijk groen, de rustige kant van wonen en multifunctionele stadslandbouw. Dit zijn de laag dynamische activiteiten

waar beheer vooropstaat: de slow-lane. Om de synergie van deze rustige activiteiten tot hun recht te laten komen is het goed om ze niet te laten verstoren door industrie, logistiek, intensieve landbouw en grote publiekstrekkingen. Dat zijn hoog dynamische activiteiten waar exploitatie vooropstaat en snelle reacties op veranderingen in de markten mogelijk moeten zijn: de fast-lane. Het fast-lane systeem wordt gedragen door het verkeersnetwerk, vooral door de auto infrastructuur met een rol voor spoorwegen en vaarwegen. Het slow-lane systeem heeft als drager het waternetwerk, vooral het afwateringssysteem met de waterberging.

Wij werken deze opgaven uit in drie gidsprincipes.

### ***gidsprincipes***

#### **het slow-lane en fast-lane gidsprincipe**

Het gidsprincipe voor effectief ruimtegebruik is een ecologische zonering van dynamische en rustige gebieden gedragen door de netwerken van verkeer en water (Tjallingii, 1995; 1998; Ministerie van VROM 1997). Hiermee worden voorwaarden geschapen voor meekoppelen met klimaatadaptatie in dynamische high-tech situaties en in rustige low-tech omgevingen. Dit principe komt voort uit sociale, ecologische en economische overwegingen.

De sociale betekenis wordt bijvoorbeeld geïllustreerd door een tweetal uitspraken van Alexander: *“People want to be close to shops and services, for excitement and convenience. And they want to be away from services, for quiet and green.”* Daaruit volgt *“...how vital it is for a town to give people both intense activity and also deep and satisfying quiet”* (Alexander et al. 1977, 151, 156).

De *ecologische betekenis* is dat productie en differenti-

atie in het landschap verschillende eisen stellen. Beide hebben hun kenmerkende ecologische processen. De ecologie van de fast-lane, de industriële ecologie, richt zich vooral op kringloop processen, in combinatie met agrarische of industriële productie. Bij productie worden de omstandigheden (bodem, water, klimaat, werkzaamheden) zo ingericht en gelijk gemaakt dat de opbrengst maximaal is. Zonder de opbrengst van die productie kunnen stedelingen niet leven. Maar voor de kwaliteit van leven willen ze differentiatie. En differentiatie vraagt om gebruikmaken van de verschillen in het landschap en die langdurig op dezelfde manier beheren. In de 19e eeuw waren productie en differentiatie nog niet zo in conflict met elkaar. Door de technische ontwikkelingen en de mondialisering van de economie is dat nu een spanningsveld. *“Vroeger deed met overal wat anders maar wel altijd hetzelfde, tegenwoordig doen we overal hetzelfde maar wel telkens wat anders”* (Westhoff e.a. 1970:178). We kunnen niet terug naar vroeger. Wel kunnen we leren van deze inzichten. Het slow-lane en fast-lane principe geeft daar in algemene zin vorm aan.

De *economische betekenis* van de zonering van fast-lane en slow-lane is dat in de huidige tijd vervoer een sleutelrol speelt. Outsourcing, productieketenbeheer, de logistiek van *‘just-in-time’* vragen in de eerste plaats om een optimale structuur voor aan en afvoer. Aan de andere kant is het voor bedrijven erg belangrijk om een vestigingsmilieu te kiezen waar hun werknemers prettig kunnen wonen. De culturele factoren en de aanwezigheid van een aantrekkelijk woon en recreatielandschap spelen daarin een sleutelrol.

Het zoeken van de synergie en het vermijden van conflicten leidt tot een zonerings van dynamische en rustige gebieden. In de fast lane staat het *exploiteren* voorop, in de slow lane het *beheren*.

### het gidsprincipe van de onderlaag

Het ontwerp voor een robuuste structuur van duurzame dragers wordt gestuurd door de onderlaag, gevormd door het bestaande landschap ontstaan door de wisselwerking van natuur en cultuur ter plaatse. In dit kader is er speciale aandacht voor biodiversiteit.

Een Zwitserse collega riep eens in verbazing: “Wat doen jullie Hollanders toch moeilijk? In de polder kan alles toch overal?” Dat is precies het planologische probleem. Het lijkt of in het platte Nederland overal alles kan en soms gebeurt dat ook, met verlies van differentiatie en milieuproblemen tot gevolg. De lagenbenadering is een antwoord daarop en het belangrijkste daarin is een analyse van de ‘onderlaag’. De bodemkaart van het vlakke Nederland laat zien dat de delta een *ruggengraat* kent: strandwallen, kreekruggen, stroomruggen en dekzandruggen doorsnijden de vlakte. Daar zijn de oudste nederzettingen ontstaan en op die ruggen groeien nog steeds andere bomen. De ruggen zijn een voorbeeld van de in het landschap van nature aanwezige differentiatie die door de cultuurgeschiedenis is veranderd en die nu weer het verhaal vormt in het boek van deze plaats waarin ontwerpers in projectgroepen een nieuwe bladzijde gaan schrijven. In de gidsmodellenstudie van Grond en de Koning (2011) speelt de ruggengraat van Nederland een grote rol. Die levert ook voor klimaat-

adaptatie karakteristieke mogelijkheden op in verschillende landschappen.

De onderlaag speelt tevens een grote rol bij het streven naar biodiversiteit. De abiotische diversiteit vormt de basis voor de biotische. Ook hier is *werken met de natuur*, werken met ecologische processen die voorwaarden scheppen voor de spontane planten en dierenwereld.

Omdat de maatschappelijke krachten zo sterk zijn is het slow-lane en fast-lane gidsprincipe nodig om een handelingsperspectief te scheppen, maar de onderlaag geeft aanleiding om er een plan van te maken dat past bij de lokale situatie.

### het ruimte voor synergie gidsprincipe

Het plan scheidt ruimtelijke voorwaarden voor duurzaam stromenbeheer en voor betrokkenheid van de actoren door het zichtbaar maken van ecologische relaties.

Naast effectief ruimtegebruik en werken met de natuur dient het plan ruimtelijke voorwaarden scheppen voor synergie in de interactie tussen het gebied en stromenbeheer en tussen het gebied en de samenwerking van actoren.

Klimaatadaptatie vraagt onder meer om waterberging en maatregelen die verband houden met hittestress. De ruimtelijke voorwaarden daarvoor kunnen bestaan uit afzonderlijke reserveringen, bijvoorbeeld voor waterberging. Maar als dat mono-functionele bestemmingen zijn is het duur bij de grondaankoop en duur in het beheer. In een multifunctionele zone, zoals de slow-lane, hoeft waterberging geen ruimte te kosten. Het kan ook een extra kwaliteit toevoegen aan een vijver in het park. De

zonering in laagdynamische en hoogdynamische sferen maakt het makkelijker om de synergie te vinden tussen stromenbeheer en andere activiteiten. Dat geldt ook voor biodiversiteit en natuurdoeltypen. Mono-functionele natuur is in tijden van economische crisis kwetsbaar. Bij bezuinigingen is natuur al snel het kind van de rekening.

### schema 5 gidsmodellen Gebieden

Het slow-lane en fast-lane gidsprincipe leidt tot de Strategie van de Twee Netwerken. Water en verkeersnetwerken worden ontworpen als *duurzame dragers* (Tjallingii, 1998). Twee varianten van de twee netwerken strategie zijn weergegeven.

### Het Twee Netwerken dragermodel

De twee netwerken zijn hier getekend als draagstructuur voor de slow-lane en fast-lane. Het gaat om die combinatie. Zoals al gebleken is in de voorgaande teksten over water en verkeer, horen druk bevaren kanalen in de eerste plaats bij de fast-lane, terwijl een belangrijk deel van het fietspadennetwerk juist past bij de slow-lane. Het model geeft een streefbeeld en de werkelijkheid is vaak heel anders. Toch kan het streefbeeld de richting aangeven bij stapsgewijze transformatieprocessen. Hierbij kan een *upgrading* van lokale weg tot hoofdweg plaatsvinden en een *downgrading* van doorgaande auto route tot lokale weg en fietsroute.

## Het Twee Netwerken activiteitenmodel

Als we inzoomen komt de zonering van activiteiten scherper in beeld. Ruimtelijke ordening kan zowel de locatie van activiteiten als de structuur van de netwerken beïnvloeden. In de fast-lane zone zullen monofunctionele bestemmingen overheersen. Meekoppeling krijgt hier een industrieel-ecologische, high-tech betekenis. Het gaat om exploiteren en verdienmodellen staan voorop. In de slow-lane zone krijgt meekoppelen een ruimtelijk-ecologische, low-tech betekenis. Hier staan beheren en kostendragers voorop.

## Het groen-blaauwe radialenmodel

Welke ruimtelijke structuur past het beste bij de analyse van de vier stromen? Zowel waterberging als hittestress en fietsroutes vragen om een grote randlengte tussen bebouwd en groen met speciale aandacht voor de radialen. In een gegroeide stad zijn vaak nog groene restgebieden waar stadslandbouw bestaat. Ook voor de biodiversiteit en voor het recreatieve fietsen en wandelen is een contact tussen de stedelijke en de regionale groenstructuur van belang. In lobbensteden, zoals Amsterdam en Arnhem met afwisselend groene en rode vingers vanuit het stadshart is die radiale structuur al min of meer aanwezig. In een polynucleaire stad zoals Almere kunnen de groene ruimten tussen de kernen smaller worden mits het blauw-groene systeem blijft werken. Dit idee is uitgewerkt in de studie *Almere naar Binnen* (Tjallingii & van Esch, 2006). Hieruit blijkt dat een belangrijk deel van de bouwopgave voor Almere gerealiseerd kan worden door verdichting zonder verlies aan groene kwaliteit. In concentrische steden, zoals Utrecht en Groningen, kun-

niet alleen mogelijk in nieuwe uitbreidingen. Het oude gebied van de gasfabriek in Utrecht is nu het Griftpark en in Groningen is recent de oude suikerfabriek gesloten zodat er nu nieuwe kansen zijn voor het ontwikkelen van een groen-blaauwe radiaal langs het Hoendiep.

Het gidsmodel geeft een kader voor ontwikkeling in combinatie met het ringwegmodel voor de verkeersstroom. In een bestaande situatie van een ringweg die de rand van de stad afsluit kan de bestaande ringweg transformeren tot binnenring. Uitbreiding kan dan plaatsvinden buiten deze ring. Zo nodig kan een nieuwe buitenring ontstaan op enige afstand van de stad. De nieuwe stadsrand kan dan een rustige groene rand worden met water als afronding of langs de flanken. Water, met een belangrijke seizoensbergingsrol volgens de watergidsmodellen, gaat dan een rol spelen als afronding waar de stad zich niet verder mag uitbreiden.

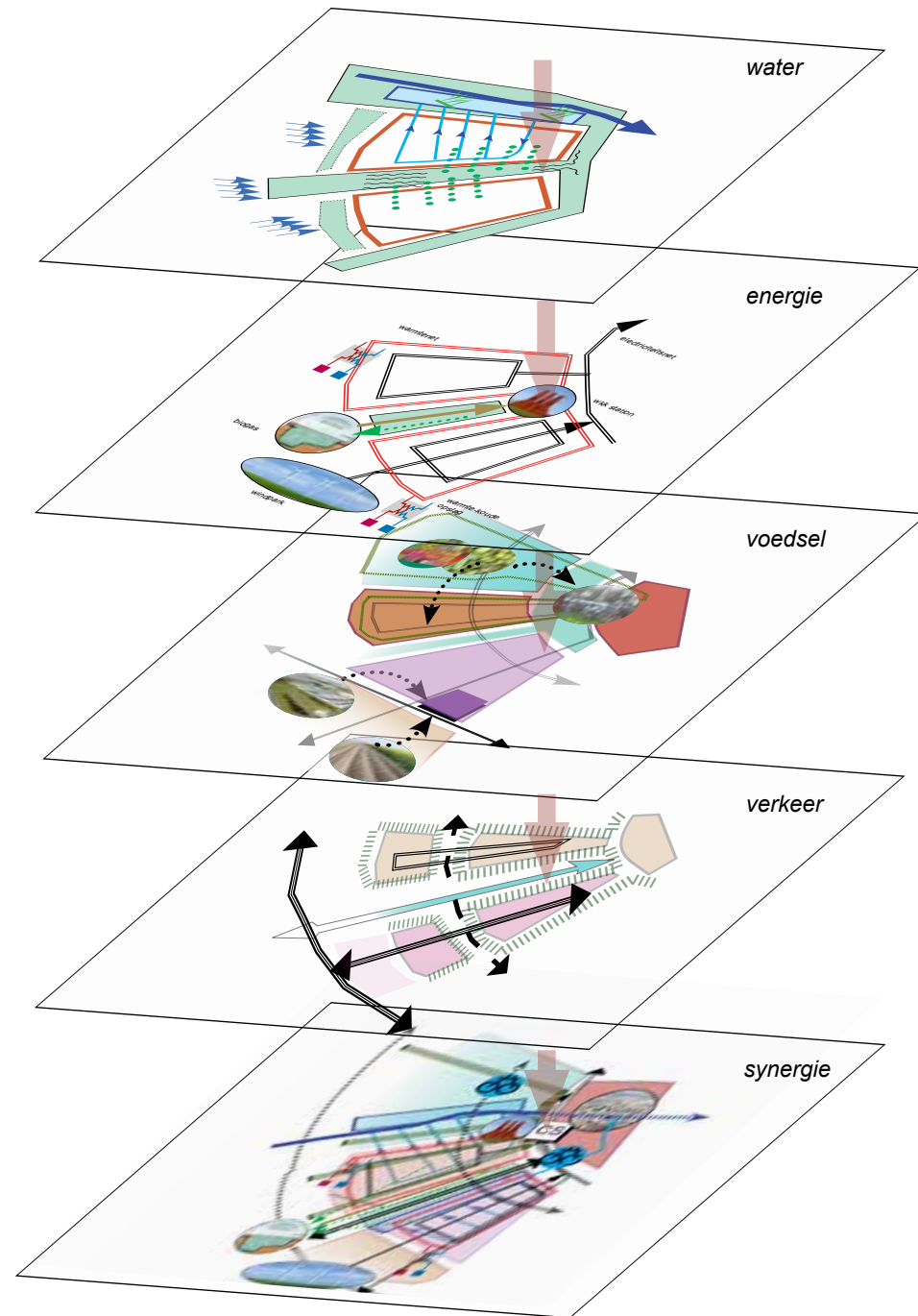
Uiteraard kan het groen-blaauwe radicalenmodel zich het beste ontwikkelen door de cluster van slow-lane activiteiten te groeperen in bestaande beekdalen, langs oude veenstromen of in andere groene zones die voortkomen uit de landschapsgeschiedenis. Dat leidt tot meekoppelen met het lokale landschap en met de activiteiten onderling. De studie van Grond & De Koning (2011) werkt dit verder uit voor karakteristieke Nederlandse landschappen.



## Waar toe leidt het stapelen van de gidsmodellen?

De figuur rechts illustreert dit.

Een grote randlengte tussen bebouwd en groen past goed bij waterbeheer en bij het bieden van een aantrekkelijk alternatief voor verhuizen naar buiten. Dat kan verkeersstromen voorkomen. Voor het antwoord op hittestress en voor de fietsroutes verdienen de groenblauwe radialen bijzondere aandacht. Voor de stadslandbouw en het gebruik van groene reststromen voor biogas is de ruimtelijke structuur minder belangrijk. De synergie in stromenbeheer wordt geïllustreerd in de samenvattende figuur. Ruimtelijk versterkt dit het groenblauwe radialenmodel dat daarmee een centrale rol krijgt in deze studie. In het stedelijke systeem wordt dit model verankerd, als het ondersteund wordt door het schema van activiteiten, als onderdeel van de twee netwerken strategie, schema 5.



*Synergie door meekoppeling van stromenbeheer met gebiedsontwikkeling*

## 5. Meekoppelen in de samenwerking van actoren

Voor klimaatadaptatie in stedelijke gebieden is in de voorgaande hoofdstukken een gereedschapskist van gidsmodellen ontwikkeld. Vraagt het werken met die gereedschapskist om speciale aandachtspunten in het planningsproces?

### *de opgave*

Het aanpassen van onze leefomgeving vraagt om samenwerking van actoren. Een actuele beschrijving van de procesaspecten die van belang zijn voor duurzame stedelijke ontwikkeling is opgenomen in de Concept Handreiking Duurzame Ruimtelijke Ontwikkeling (Ministerie van I&M, 2011; [www.ruimtexitmilieu.nl](http://www.ruimtexitmilieu.nl)). Hier beschrijven wij enkele aspecten die voor meekoppelen met klimaatadaptatie van belang zijn.

### *taakverdeling en samenwerken*

Bij de planning en bij de praktijk van het ruimtegebruik is taakverdeling van de actoren het leidend principe. Het heeft geleid tot een succesvolle organisatie van het stedelijke systeem met gespecialiseerde diensten en bedrijven, zowel bij de overheid als in de marktsector. De specialisatie van overheidssectoren en bedrijven heeft wel een schaduwzijde: de verkokering leidt soms tot bijna onneembare barrières voor het streven naar samenwerking. Bij de voorbereiding van de bouw van de grote rioolwater zuiveringsinstallatie in de Harnaschpolder door het Hoogheemraadschap Delfland is bijvoorbeeld een discussie gevoerd over het afkoppelen van regenwater. Als alle regenwater via gemengde riolen naar de zuivering gaat moet de capaciteit daarvan twee keer zo groot zijn als bij afkoppeling van regenwater. In het algemeen is afkoppeling het streven van de waterbeheerders en

ook in het kader van klimaatbeleid is dat de richting. Toch is besloten om daar bij het berekenen van de capaciteit van de zuivering geen rekening mee te houden. De belangrijkste reden is dat het niet mogelijk bleek om een effectieve samenwerking te organiseren tussen de diensten en organisaties die afkoppeling in de praktijk moeten realiseren. Dit vraagt om intensieve communicatie en het Hoogheemraadschap kan daar niet op rekenen (de Jong e.a. 2001).

*Meekoppelen* vraagt om interactie: de opgave is samenwerking van specialisten die vaak verschillende 'talen' spreken en elkaar vaak niet ter plaatse van het knelpunt in de stad spreken maar aan vergadertafels tussen abstracte stukken. Voor die samenwerking is een gemeenschappelijke taal nodig en gidsmodellen, als weerslag van kansrijke samenhang en samenwerking combinaties, kunnen daarin een belangrijke rol spelen.

Samenhang en synergie is lang gezien als een technisch systeemvraagstuk en dat blijft een belangrijke opgave, zoals blijkt uit de gidsmodellen in deze studie. De overheid heeft lang als haar taak gezien om de technische systemen te optimaliseren en vervolgens in een hiërarchische structuur door te voeren. Die benadering is niet langer effectief. De toegenomen complexiteit en onzekerheid van de samenleving en van de vraagstukken waarmee wij geconfronteerd worden, zoals de klimaatverandering vragen om andere benaderingen. Bovendien hebben de ontwikkelingen van de media en de informatievoorziening geleid tot mondiger burgers die met veel energie zelf initiatieven nemen en de plannen van de overheid kunnen tegenwerken. Hajer (2011) pleit voor een energieke samenleving, waarin de energie van bur-

gers wordt benut om samen met de overheid stappen te zetten in de richting van een duurzame wereld. Daartoe is onder meer van belang dat er een duidelijker relatie wordt gelegd tussen abstracte milieuproblemen en de dagelijkse leefomgeving. Een relatie leggen tussen in en bij de stad zichtbare waterberging en klimaatadaptatie waarvoor wij in deze studie een lans breken is hiervan een goede illustratie.

### *het planningsproces en de 4 C's*

In het planningsproces betekent dit: niet in een vroeg stadium de sectordoelen vastleggen en daarop scoren, maar eerst aandacht voor de samenhang en samenwerking. Het gaat niet in de eerste plaats om afwegen en afstrepen maar om meedenken en meekoppelen. Dat betekent eerst passen en dan pas meten. Eerst informeel de sleutel actoren bij elkaar brengen voor een visie, een *concept*. In dat stadium is nog ruimte voor alternatieven en die kunnen een grote rol spelen bij het publieke debat. Daarna is pas het moment om verder te rekenen en te tekenen in intensief *contact* met de betrokken actoren. Pas in een volgende planfase worden de afspraken stap voor stap formeel vastgelegd in *contracten*. Effectieve planvorming is een opgave die vraagt om aandacht voor concept, contact en contract en voor de vierde C: *continuïteit*. (Van Eijk, 2003; Van de Ven&Tjallingii, 2005; Werkgroep *Cradle to Cradle*, 2009). Continuïteit verbindt de planvorming met de fase van beheer en gebruik. In de stadsrand, die voor klimaatadaptatie een belangrijke rol kan spelen, gaat het onder meer om de continuïteit van de financiering waarmee de inzet van terreinbeheerders en stadsboeren staat of valt. Het VROM project Mooi Nederland (Ministerie van I&M, 2011a:132) beveelt het af-

sluiten van beheerscontracten van minimaal 30 jaar aan. Maar volgens het Europese concurrentiebeding rond staatssteun is de maximale looptijd 6 jaar. Toch kan hier wel een mouw aan gepast worden. Er kan bijvoorbeeld een lange termijn contract gesloten worden “met tussentijdse herziening”. Dit heet de ‘Overijsselse aanpak’. Ook kan een lange termijn overeenkomst ‘Boeren voor natuur’ heten. Dat is goedgekeurd door Brussel en op deze basis worden in de Ooijpolder lange termijn overeenkomsten gesloten.

### *leerproces*

Gidsmodellen zijn instrumenten voor het genereren van oplossingen in een proces van ontwerpend onderzoek. Dat leidt uiteindelijk tot een planconcept. Dit is het stadium waarin meekoppeling mee kan spelen. Hierbij spelen gidsmodellen een rol als schematisch vastgelegde inzichten in een leerproces. De ervaringen bij voorgaande soortgelijke projecten kunnen zo meespelen in het zoeken naar de oplossing die past bij deze situatie en deze actoren. Proefprojecten kunnen een belangrijke rol spelen in het leerproces wanneer het experimentele karakter en de evaluatie goed ingebed zijn. Dat is niet altijd het geval. Het vraagt om een rol van *communities of practice* en innovatie fora om de *pilots* goed op te zetten en te evalueren en van de planbureaus om het evaluatieproces in het collectieve geheugen vast te leggen.

### *werken met de natuur en met zichtbare voorbeelden*

Werken met de natuur is ook een thema voor de interactie van actoren. In fast-lane systemen gaat het vooral om het beheersen van de natuur in geheel kunstmatige

bedrijventerreinen en gebouwen complexen met kantoren en stedelijke voorzieningen. Hier is *meekoppelen* mogelijk maar moeilijk. Het vraagt om gebouwde constructies voor waterberging, energievoorziening, verkeer en markten. De synergie zit vaak meer in de techniek dan in de ruimte. In slow-lane systemen zijn meer mogelijkheden voor interactie met de natuur waarbij ook ruimte een grotere rol speelt. Voor waterberging liggen hier veel kansen. In alle gevallen is het zichtbaar zijn van de omgang met stromen van groot belang voor de betrokkenheid en dus voor het meedenken van actoren, zowel de specialisten als de bewoners en gebruikers. Dit geldt ook voor het zichtbaar maken van innovatieve pionierprojecten die meekoppelen met klimaatadaptatie. Juist in proefprojecten en voorbeeldplannen kunnen ideeën zichtbaar worden en toegankelijk voor een publieke discussie over alternatieven. Dit werd bij voorbeeld duidelijk in het project Voorbeeldplannen dat het Ministerie van VROM organiseerde in relatie tot de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening.

### *een robuust raamwerk met flexibele invulling*

In het stedelijke landschap, vooral aan de stadsrand, is een grote druk om de ruimte op te delen in monofunctionele gebieden voor winstgevende activiteiten. Stijgende grondprijzen en de noodzaak van sluitende grondexploitatie vergroten deze druk. Tegelijkertijd zijn de onzekerheden van de markt vaak groot. *Meekoppelen* van klimaatadaptatie met andere stromen en met de belangen van verschillende actoren is vooral kansrijk wanneer de waterveiligheid gekoppeld wordt aan een robuust waternetwerk. In de *twee netwerken strategie* vormt dat samen met het verkeersnetwerk een robuust raamwerk

van duurzame dragers waarbinnen een flexibele invulling mogelijk is. Dat kan een antwoord bieden op de onzekerheden van de ruimtelijke activiteiten. Anderzijds is dit raamwerk ook een drager voor multifunctionele groenblauwe zones, die geen korte termijn winst opleveren maar wel essentieel zijn voor lange termijn veiligheid, gezondheid en welzijn, die ook hun bijdrage leveren aan het vestigingsklimaat.

Binnen het raamwerk gaat het in de slow-lane zone vooral om beheren en dat vraagt om samenwerking in eenzelfde multifunctionele ruimte. Waterberging is een onderdeel van deze ruimte. Het kost geen ruimte maar het verrijkt de ruimte voor andere activiteiten. Meekoppelen met klimaatopgaven is hier het meest kansrijk. Omdat het om lange termijn doelen gaat die geen korte termijn winst opleveren zal de rol van de overheid in deze zone groter zijn. In de fast-lane zone gaat het vooral om *exploiteren*, reagerend op de dynamiek van de concurrentie op de markten. De samenwerking vindt hier vooral plaats in wereldwijde productieketens. De ruimtelijke eenheden zijn vooral monofunctioneel maar door slim schakelen met inzicht in de industriële ecologie kunnen bepaalde koppelingen toch gemaakt worden. Het *parkmanagement* op bedrijventerreinen is een moeilijke maar zinvolle opgave waarbij ook klimaatadaptatie een rol kan spelen.

## ***gidsprincipes***

### **het eerst passen dan meten gidsprincipe**

Voor effectieve taakverdeling en samenwerking in planingsprocessen geldt: eerst passen dan meten. Eerst in-

rekenen en tekenen en formaliseren. Zorg voor continuïteit van planvorming tot in de fase van gebruik en beheer. Het loskoppelen van procesplanning en het realiseren van inhoudelijke resultaten is niet zinvol. Planningsprocessen worden niet bepaald door de inhoud noch door het onderhandelen van de actoren maar door de interactie tussen actoren over de inhoud. Daarbij gaat het niet alleen om de actoren die het plan maken maar ook om de gebruikers en beheerders van de nieuwe situatie.

Het begint bij het interactief en informeel ontwikkelen van een passende visie. Synergie van stromen en gebiedskenmerken en samenwerking van actoren staan in de visie voorop. Pas daarna volgt het meten, het verder tekenen en rekenen aan oplossingen en het formaliseren ervan. Voor een effectieve taakverdeling en samenwerking van actoren is het van belang om een visie te ontwikkelen op ontwerp, realisatie en beheer.

Gidsmodellen zijn geen doelen maar instrumenten die in het interactieve proces bruikbare kunnen zijn omdat ze inhoudelijk richting geven aan het interactieve proces van de planvorming zonder dat ze de resultaten of de vormgeving van het plan vastleggen. De keuze van gidsmodellen die passen bij de situatie en het werken er mee zijn onderdelen van het interactieve proces.

### **het zichtbaar maken principe**

Werk met zichtbaar stromenbeheer en betrokkenheid bij natuurlijke processen in het landschap. Maak gebruik van zichtbare proefprojecten van pioniers die al vernieuwend werken in het gebied. Dit gidsprincipe is van belang in een steeds complexere samenleving waarin abstracties een eigen leven kunnen gaan leiden. Zowel

voor de specialisten als voor het publiek geldt vaak: uit het oog uit het hart. Dit betekent voor meekoppelen van stromen en gebiedenbeheer met klimaatadaptatie: maak plannen waarin zichtbare oplossingen passen. Het opzetten van zichtbare proefprojecten is van grote betekenis om actoren met verschillende belangen bij vernieuwingsprocessen te betrekken want vaak geldt: eerst zien dan geloven.

### **het plannen als leren principe**

Zoek in een leerproces van praktijk en theorie de synergie van belangen en activiteiten in het perspectief van vernieuwende ontwikkelingen.

Dit vraagt om een organisatie van evaluatieprocessen en van leren door doen. De zichtbare proefprojecten kunnen een sleutelrol spelen bij het opbouwen van een collectief geheugen en daarmee van de continuïteit in het leerproces.

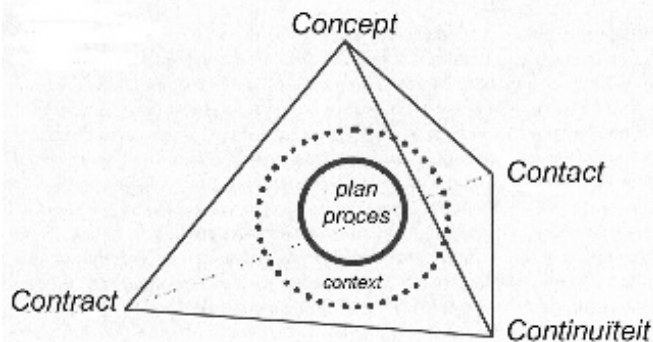
## gidsmodellen

### het 4C gidsmodel

In aansluiting op bovenstaande beschrijving van de rol van de 4 C's in het planningsproces, geeft het model aan dat een planningsproces effectief kan zijn wanneer het bekeken wordt uit verschillende gezichtspunten: het ontwikkelen van een *planconcept*, een door een interactief proces gedeelde visie waarbij het *contact* van de sleutelfactoren bij planvorming en realisatie rond inhoudelijke thema's en zichtbare voorbeelden gedeeld kan worden met bewoners, gebruikers en beheerders. Dit contact kan het beste informeel beginnen maar de resultaten dienen uiteraard vastgelegd te worden in *contracten*, van intentieverklaringen tot aanneming en beheerscontracten. Veel aandacht is nodig voor de *continuïteit* van samenhang en samenwerking, tussen ontwerp en realisatie en naar de fase van gebruik en beheer. Zie hierboven ook de betekenis van dit model voor het planningsproces.

### gidsmodellen in het planningsproces

De rol van gidsmodellen in het planningsproces is vooral gericht op de fase van het genereren van oplossingen. Hierin kunnen de gidsprincipes en gidsmodellen gekozen worden die passen bij de planningssituatie en bij de opgaven. In een interactief proces van ontwerpend onderzoek kunnen de gidsmodellen richtinggevend aan het ontwerpen van alternatieve oplossingen die een basis vormen voor het debat en voor de uiteindelijke keuze van een kansrijk planconcept. Dat concept is pas echt kansrijk als het niet alleen past bij het gebied maar ook bij de mogelijkheden voor realisatie en beheer.



Het model van de 4 C's

### gidsmodellen in het leerproces

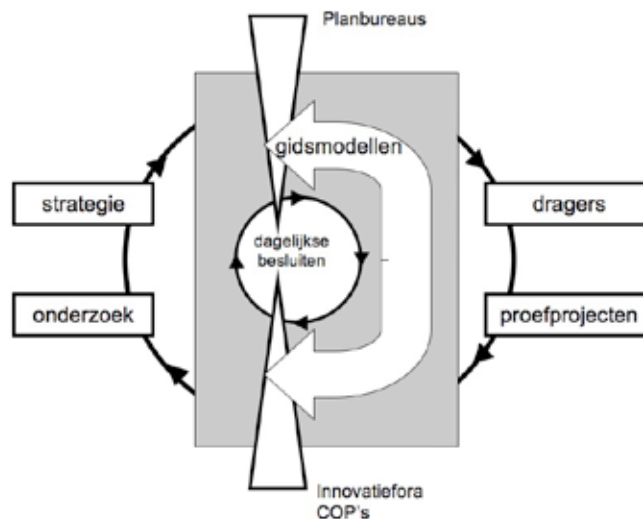
Dit gidsmodel geeft een richting aan voor het denken over de organisatie van het leerproces in planningsprocessen. De grijze zone geeft de actuele situatie aan waarbinnen de dagelijkse besluitvorming plaatsvindt. Dit is de cirkel uit het middelste schema. Van uit de praktijk ontstaat de noodzaak tot reflectie en onderzoek, bij voorbeeld naar de inpassing van klimaatadaptatie in stedelijke ontwikkeling. Dat onderzoek neemt even afstand van de dagelijkse praktijk om vervolgens strategische concepten te genereren die een vernieuwingsperspectief bieden in de vorm van gidsprincipes en gidsmodellen. Door de praktijk kan vervolgens besloten worden om met die nieuwe ideeën verder te gaan in structuurplannen voor dragende structuren, zoals de netwerken van water en verkeer en in het opzetten van zichtbare proefprojecten die richting kunnen geven aan de invulling van het netwerk van dragers. Evaluatie van die proefprojecten en de plannen voor draagstructuren kan leiden tot verbetering van de gidsmodellen en tot invoeren ervan als richtinggevende ideeën voor de praktijk. Van groot belang is leren van de proefprojecten waarbij hier een rol is aangegeven voor *Communities of Practice* (COP's), Innovatiefora en Planbureaus bij het evalueren en documenteren. Naast deze instituties kunnen uiteraard ook afdelingen van universiteiten en hogescholen en innovatie groepen bij de overheid en in het bedrijfsleven een rol spelen. Het is niet zinvol om het leerproces te centraliseren, het gaat vooral om variatie van de oplossingen en selectie van de kansrijke combinaties. Wel is het van groot belang om evaluaties toegankelijk te maken en beschikbaar te houden voor onderzoek en praktijk. Voor leerprocessen

is het ontwikkelen van een gemeenschappelijke taal van belang en hierin kunnen gidsprincipes en gidsmodellen een rol spelen.

Er zijn in de afgelopen vijftientig jaar al vele proefprojecten programma's gerealiseerd maar de evaluatie ervan laat te wensen over (Jonkhof, 1991, 1993, 1995, De Jonge & Jonkhof 2002). Te vaak sterft het mooie idee in eenzame schoonheid zonder door te dringen tot de gangbare praktijk. Kansrijk zijn zoals al aangegeven de COP's, waarin bij vernieuwende projecten betrokken professionals hun ervaringen uitwisselen. Rondom het financieringsprogramma *Habiforum*, rondom projecten voor duurzame stedenbouw (Meijer, Dubbeling & Marcellis, 2010) en rondom de *Cradle to Cradle* projecten zijn dergelijke COP's vruchtbaar gebleken.

Ook is er een aantal Innovatiefora opgezet die een belangrijke rol hebben gespeeld en nog spelen bij het evalueren en genereren van vernieuwende ideeën en voor het doorgeven ervan aan de praktijk. Voorbeelden zijn Senter Novem, (nu AgentschapNL), Het Agro-Innovatienet, Transforum, Het Nationaal DUBO centrum, CUR, RIONED en de met financieringsprogramma's verbonden instellingen zoals Habiforum en Leven met Water en de Raad voor Natuur en Milieuonderzoek. Het is slechts een greep uit de vele initiatieven en instituties. Van de meeste is het bestaan tijdelijk geweest of het voortbestaan onzeker. Toch is continuïteit juist voor leerprocessen van levensbelang. In dit verband zouden de planbureaus een rol kunnen spelen bij het documenteren en toegankelijk maken, niet alleen van de sectorcijfers maar

ook van de inzichten in kansrijke combinaties voor samenhang en samenwerking. Dat laatste bijvoorbeeld in de vorm van gidsprincipes en gidsmodellen.



Gidsmodellen in het leerproces



Gidsmodellen in het planningsproces

## 6. Literatuur en bronnen

- Adaptatie, Ruimte en Klimaat 2006: *Naar een Klimaatbestendig Nederland: Routeplanner*. Uitg. Klimaat voor Ruimte.
- Alexander, C. Ishikawa, S. & M. Silverstein 1977: *A Pattern Language*. Oxford University Press, New York.
- Alexander, C. 1979: *The Timeless Way of Building*. Oxford University Press, New York.
- Brouwer, J., J. Bloemberg, H. Pötz & P. Bleuzé 2010: *Eindrapportage Delft Spettert. Resultaat van het participatieproces met voorstellen voor projecten over klimaatadaptatie in de wijk Delft Zuid Oost*. Juni 2010.
- Bruins, G. 2006: *Aanleg en beheer van regenwatersystemen in Enschede*. Syllabus, cursus 'Water in bestaand stedelijk gebied'. Wageningen Business School, Wageningen.
- Commissie Waterbeheer 21e eeuw 2000: *Waterbeleid voor de 21e eeuw*. WB21, Den Haag.
- Deltacommissie 2008: *Samen werken met water*. Deltacommissie, Den Haag.
- Deltaprogramma Rijnmond Drechtsteden 2011: *Deltaprogramma 2012: Probleemanalyse Rijnmond-Drechtsteden*. Uitg: Deltaprogramma Rijnmond Drechtsteden.
- Dirven-van Breemen, E.M., A. Hollander & J.W. Claessens 2011: *Klimaatverandering in het stedelijk gebied, groen en waterberging in relatie tot de bodem*. RIVM rapport 607050008. RIVM, Bilthoven.
- Dobbelsteen, A. van den, D. Doepel, & N. Tillie (Red.) 2009: *REaP, Rotterdamse Energieaanpak en -Planning*. Rotterdam Climate Initiative, dS+V, Gemeente Rotterdam.
- Dorst, M.J. van 2005: *Een duurzaam leefbare woonomgeving*. Diss. TUDelft. Eburon, Delft.
- Douglas, I. 1983: *The Urban Environment*. Edward Arnold, London.
- Duijvestein, C.A.J. 1993: *Denken in Systemen, Ontwerpen in varianten*. Intreerede TUDelft, Faculteit Bouwkunde.
- Eijk, P. van 2003: *Vernieuwen met Water, een participatieve strategie voor de gebouwde omgeving*. Diss. TUDelft. Eburon, Delft.
- Engen, H. van, S.P. Tjallingii & D. Kampe (Ed.) 1995: *Hydropolis, the role of water in urban planning*. Backhuys Publishers, Leiden.
- Gemeente Rotterdam, Waterschap Hollandse Delta, Hoogheemraadschap Schieland en Krimpenerwaard & Hoogheemraadschap Delfland, 2007: *Waterplan Rotterdam*.
- Gemeente Rotterdam 2011: *Hittestress in Rotterdam*.
- Graaf, R. de 2009: *Innovations in urban water management to reduce the vulnerability of cities*. Diss. TU Delft.
- Grond, V. & R. de Koning 2011: *Gidsmodellen voor Water, testrapport*. Min. van I&M, Den Haag.
- Haccou, H., S.P. Tjallingii & W. Zonneveld 1994: *Econiveaus*. Uitg. Heidemij advies, Arnhem.
- Hajer, M. 2011: *De energieke samenleving, op zoek naar een sturingsfilosofie voor een schone economie*. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.
- Hoeven, F. van der 2001: *RingRing, ondergronds bouwen voor meervoudig ruimtegebruik boven en langs de Ring in Rotterdam en Amsterdam*. Diss TU Delft.
- Hoog, M. de 1995: *Strategie van de Twee Netwerken, drie regionale ontwerpverkenningen*. Uitg. De Hoog, Amsterdam.
- Horlings, I. & T. Marshden 2010: *Hoe moeten we de steden voeden?, Agro-food netwerken en de regionalisering van Europa*. Stedenbouw & Ruimtelijke Ordening, 2010 nr 5 p 24-31.
- Hough, M. 1984: *City form and Natural Process*. Routledge, London and New York.
- Hough, M. 1995: *Cities and Natural Process*. Routledge, London and New York.
- Immers, L.H. 2010: *Vervoer in goede banen*. Voordracht, Conferentie Onderweg naar Morgen. Provincie Zuid Holland, Den Haag.
- Immers, L.H. 2011: *Werken met Netwerken*, Intreerede TUDelft.
- Innovatienetwerk 2007: *De rieteconomie, innovatieve energieteelt in het veenweidegebied*. Innovatienetwerk, Utrecht.
- Jong, S.P. de, J. Oosthoff, J. Kluck, S.P. Tjallingii & G.E. Blom 2001: *Afkoppelen in Delfland en Schieland*. TAUWI/ALTEERRA, Deventer/Wageningen.
- Jonge, J.M. & J.F. Jonkhof 2002: *Sturen door Stimuleren, terugkijken en vooruitblikken*. Alterra rapport 568, Alterra, Wageningen.
- Jonkhof, J.F. 1991: *Voorbeeldplannen Vierde Nota; instrument voor de verbetering van de dagelijkse leefomgeving*. GROEN, 47 nr 12 p.15-17.
- Jonkhof, J.F. 1993: *Kringlopen in vorm*. p. 93-112 in: Ruimtelijke Verkenningen 1993. Rijksplanologische Dienst SdU, Den Haag.
- Jonkhof, J.F. (red.) 1995: *Ideeën in uitvoering, Voorbeeldplannen Vierde Nota*, Ministerie van VROM, Den Haag.
- Joustra, DJ, H. Kune & CA de Vries 2011: *Patroontaal Duurzame Gebiedsontwikkeling, verkenning en belofte*. Conceptversie. Ministerie van I&M, Den Haag.
- Kann, F. van & G. De Roo 2011: *Naar de 3e generatie energielandschappen: een methodiek tot regio-specifiek*

- verbinden van energie en ruimte. p. 68-85 in: Noorman, KJ & G. de Roo (Red) 2011: *Energielandschappen, de 3e generatie*. Provincie Drenthe / RU Groningen.
- Kwaadsteniet, P.I.M. de, J.F.Jonkhof & S.P.Tjallingii 2000: *Leve(n)de Stadswateren, werken aan water in de stad*. STOWA, Utrecht
- Leguijt, C., M.Bles, B.Schepers, L.Brinke & H. van Essen 2011: *MRA: route naar energieneutraliteit*. CE Delft.
- Makaske, B. GJ Maas, C. van den Brink & HP Wolfert 2011: *The influence of Floodplain Vegetation Succession on Hydraulic Roughness: Is Ecosystem Rehabilitation in Dutch Embankment Floodplains Compatible with Flood Safety Standards?* *Ambio* 40,4 pp.370-376.
- Meijer, M., M.Dubbeling & A. Marcelis (red.) 2010: *Duurzame Stedenbouw, the next step*. Uitg. Blauwdruk, Wageningen.
- Milieu, Tijdschrift van de Vereniging van Milieuprofessionals, 2010 nr.7: Special: Voedsel: van grond tot mond. VVM, Den Bosch.
- Ministerie van I&M 2011a: Mooi Nederland, 2,5 jaar innovatie en waardecreatie. Slotpublicatie Innovatieprogramma Mooi Nederland. Ministerie van I&M, Den Haag.
- Ministerie van I&M 2011b: *Ontwerp Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, Nederland concurrerend, bereikbaar leefbaar en veilig*. Ministerie van I&M, Den Haag.
- Ministerie van I&M 2011c: Concept Handreiking Duurzame Ruimtelijke Ontwikkeling. [www.ruimtexitmilieu.nl](http://www.ruimtexitmilieu.nl).
- Ministerie van VROM 1997: *Discussienota Nederland 2030*. VROM, Den Haag.
- Ministerie van VROM 2009: *Klimaatwijzer, een handreiking voor het tijdig omgaan met de gevolgen van klimaatverandering in ruimtelijke plannen*. Ministerie van VROM, Den Haag.
- Ministerie van V&W, 2006: *Ruimte voor de Rivier*. Ministerie V&W, Den Haag.
- Ministerie van VROM, 2010: *Handreiking financieringsmogelijkheden Landschap* ([www.kennispleinmooinederland.nl](http://www.kennispleinmooinederland.nl)).
- Neddens, M.C.1986: *Ökologisch orientierte Stadt-, und Raumentwicklung*. Bauverlag, Wiesbaden und Berlin.
- Noorman, KJ & G. de Roo (Red) 2011: *Energielandschappen, de 3e generatie*. Provincie Drenthe / RU Groningen.
- OD 205 1995: *Duurzaam Geuzenveld*. Ultg. OD 205, Delft.
- Pötz, H. & P. Bleuzé 2010: *Vormgeven aan stedelijk water*. SUN, Amsterdam.
- Projectbureau RZG Zuidplas, 2006: *Intergemeentelijk Structuurplan Zuidplas*. Provincie Zuid Holland, Den Haag.
- Raden voor de leefomgeving en infrastructuur 2011: *Tijd voor waterveiligheid, strategie voor overstromingsrisicobeheersing*. RLI, Den Haag.
- Rietveld, P. 2000: *De latente vraag naar mobiliteit*. Rooilijn 2000 nr 5. 222-228.
- Rooij, R. 2005: *The Mobile City, planning and design of the network city from a mobility point of view*. Diss. TUDelft.
- Runhaar, H., H. Mees, A. Wardekker, J. van der Sluis & P. Driessen: *Omgaan met hittestress en wateroverlast in de stad*. Milieu, 2011 nr 2. p. 22-25.
- Schuetze, T & SP Tjallingii(ed.) 2008: *Every Drop Counts, environmetally sound technologies for urban and domesticwater use efficiency*. UNEP/TUDelft, Osaka/Delft.
- Smeets, P., M. van Mansfeld & S.Buijs 2010: *Metropolitane landbouw*
- Spijker, JH, EA de Vries & JTP Derksen 2010: *Biomassa voor energie in de stadsregio Arnhem – Nijmegen, ontwikkeling van een strategie voor biomassa uit bos, natuur en landschap*. Alterra rapport 2095, Wageningen.
- Spirn, A.W. 1984: *The Granite Garden*. Basic Books, New York.
- Stedenbouw en Ruimtelijke Ordening, 2010 nr 5: *Voedsel*. Uitg. NIROV, Den Haag.
- Steekelenburg, M (ed) 2008: *Klimaatadaptatie in de Zuidplaspolder*. Final publication Xplorelab, hotspot Zuidplaspolder. Provincie Zuid Holland, Den Haag.
- Steenhuisen, F. 2010: *Feiten over verspilling*. Milieu 2010 nr.7 p. 58.
- Steel, C. 2009: *Hungry City, how food shapes our lives*.
- Stremke, S.,A. vd Dobbelsteen & J. Koh 2011: *Exergy landscapes: exploration of second-law thinking towards sustainable landscape design*. Int. Journal of Exergy, Vol 8, No.2. 148-174
- Teeuw, P. & A. Luisig, 2008: *Water duurzaam in het Ontwerp*. Aeneas, Best.
- Tjallingii, SP 1992: *Ecologisch Verantwoorde Stedelijke Ontwikkeling*. Instituut voor Bos en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Tjallingii, SP 1995: *Ecopolis*. Bakhuys Publishers, Leiden
- Tjallingii, SP 1996: *Ecological conditions*. Diss TUDelft.
- Tjallingii, S.P. 1998: *Duurzame Draggers*. Rooilijn 1998 p.518-524.
- Tjallingii, SP 2000: *Ecology on the edge: landscape and ecology between town and country*. Landscape and Urban Planning 48 (2000) 103-119.
- Tjallingii, SP 2004a: *Sustainable and green, ECOPOLIS and urban planning*. in: Konijnendijk, C., J. Schipperijn & K.K. Hoyer (ed.) 2004: *Forestry Serving Urbanised Societies, selected papers of the IUFRO European Regional Conference Copenhagen 2002*, IUFRO World Series Vol 14; IUFRO Headquarters, Vienna. p. 43-63.
- Tjallingii, S.P. 2004b: *Water als drager, een gidsprincipe benadering voor het ontwerpen en beheren van stedelijke gebieden*. Tijdschrift WATER mei/juni 2004; [www.viwc.be/water](http://www.viwc.be/water).
- Tjallingii SP 2011: *Natuur in de stadsrand, dromen en kansen*. Milieu, themanummer Natuur, herfst 2011.
- Tjallingii, S.P.&P. van Eijk 1999: *Integraal Waterbeheer Delft. Basisstudie voor het waterplan Delft*. Uitg. IBN-DLO, Wageningen.
- Tjallingii, S.P. & van Esch, 2006: *Almere naar Binnen, twee netwerken als dragers voor verdichting in Almere*. Nova Terra 2006 nr 4 p 34-38.
- Tjallingii, S.P. & R. Berendsen 2007: *Een Rijke Bron, een nieuwe rol van water in ontwerpen voor de stad*. Techne Press, Amsterdam.
- Toorn, M. Van den 2008: *Ruimtwinst door duurzame snelweg*. Staatscourant, 27-03-2008. Milieu, 08.2.
- Toorn Vrijthoff, W van den & E. Heurkens 2008: *More water in the city, from 1850-1945: consolidation*. pp133-151. In: Hooimeijer, F & W. Vd Toorn Vrijthoff 2008: *More Urban Water: Design and management of Dutch Water Cities*. Taylor & Francis, London.
- Toorn Vrijthoff, W van den & A. Te Lindert 2008: *More water in the post-war city: restructuring*. pp153-176 In: Hooimeijer, F & W. Vd Toorn Vrijthoff 2008: *More Urban Water: Design and management of Dutch Water Cities*. Taylor&Francis, London.
- Ven, FM et al. 2009: *Waterrobuust bouwen*. Uitg: Beter Bouwen Woonrijp Maken / SBR, Rotterdam.
- Ven, F.M. van de & S.P. Tjallingii (red.)] 2005 : *Water in drievoud, benaderingen voor stedelijke waterplannen*. Eburon, Delft.
- Vermeulen, P. & G. Timmermans 2010: *Proeftuin Amsterdam*. Stedenbouw & Ruimtelijke Ordening 2010 nr 5 p. 48-51.
- VROMraad 2011: *Ruimtelijke kwaliteit, verkenning*. VROMraad, Den Haag.
- Visiegroep Cradle to Cradle 2009: *Cradle to Cradle als inspiratiebron voor duurzame gebiedsontwikkeling*. Dienst Landelijk Gebied/ Gemeenschappelijk Ontwikkelingsbedrijf, Utrecht/Den Haag.
- Vogelzang, T, A.Gaaff, R.Michels & G.Venema 2011: *Landbouw in de Randstad 2040; bouwstenen voor de concretisering*



van de visie van het Ministerie van EL&I. LEI-Wageningen-UR, Wageningen.

VROMraad 2011: *Ruimtelijke kwaliteit, verkenning.*

VROMraad, Den Haag.

Wal, L. van der 1993: *Ecologische planning in een stedelijke regio.* Uitg. INRO-TNO, Delft.

Westhoff, V., P.A.Bakker, C.G van Leeuwen & E.E. van der Voo 1970: *Wilde Planten, flora en vegetatie in onze natuurgebieden.* Uitg. Natuurmonumenten, 'sGraveland.

Zonneveld W. & Dubbeling M 1996: *Visie ecopolis en de Strategie van de Twee Netwerken.* Rijksplaniologische Dienst. Ministerie van VROM, Den Haag.

## Websites

[www.agro.nl/innovatienetwerk](http://www.agro.nl/innovatienetwerk)

[www.alterra.wur.nl/](http://www.alterra.wur.nl/)

[www.amsterdam.nl/wonen-leefomgeving/](http://www.amsterdam.nl/wonen-leefomgeving/)

[www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/warmtecijfers](http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/warmtecijfers)

[www.cityfarmer.info](http://www.cityfarmer.info)

[www.drijvendekas.nl](http://www.drijvendekas.nl)

[www.exergieplanning.nl](http://www.exergieplanning.nl)

[www.farmingthecity.net](http://www.farmingthecity.net)

[www.greenportshanghai.com](http://www.greenportshanghai.com)

[www.kennispleinmooiederland.nl](http://www.kennispleinmooiederland.nl)

[www.multifunctionelelandbouw.nl](http://www.multifunctionelelandbouw.nl)

[www.ruimtevoorderivier.nl](http://www.ruimtevoorderivier.nl)

[www.ruimtexmilieu.nl](http://www.ruimtexmilieu.nl)

[www.transforum.nl](http://www.transforum.nl)

[www.warmtenetwerk.nl](http://www.warmtenetwerk.nl)

## DE ECÓPOLIS BENADERING

### 1. Korte typering

Kern van de Ecópolis strategie is het gebruik van gidsprincipes en gidsmodellen. Om de positie te bepalen ten opzichte van andere planning instrumenten is het goed met een korte typering te beginnen.

Gidsprincipes geven richting aan het ontwerpproces. Het zijn geen principiële dogma's maar voorkeursrichtingen waarvan in specifieke gevallen kan worden afgeweken als daar goede redenen voor zijn.

Gidsmodellen zijn ruimtelijke schema's met kansrijke combinaties van ingrepen en handelingen die richting geven aan het maken van plannen. In de praktijk worden gidsmodellen gebruikt voor de synergie bij het beheer van stromen en van gebieden en bij de organisatie van de rol van de actoren. Het zijn modellen van systemen die werken.

#### ***waarom gidsprincipes en gidsmodellen?***

In de beleidspraktijk is er een toenemende aandacht voor meetbare indicatoren, zoals CO2 uitstoot en de voor waterberging beschikbare oppervlakte, waarmee planresultaten kunnen worden beoordeeld. Die aandacht voor planprestaties is terecht maar ook veel te eenzijdig, in twee opzichten.

In de eerste plaats wordt de synergie onderbelicht. De gangbare plantoetsing beperkt zich voornamelijk tot de meetbare aspecten zoals de CO2 uitstoot en de oppervlakte waterberging. Dat is een reductie van het probleem en die leidt weer tot een beperking van de oplossingen: bijvoorbeeld tot een overwaardering van kernenergie, CO2 opslag en emissie-handel. Als de opgave gereduceerd wordt tot de benodigde wateroppervlakte leidt dat vaak tot een 'plasjesdiscussie' over de vraag waar de

bergingsplassen nog kunnen worden ingepast in het ontwerp. Of de voorgestelde maatregelen samenwerken in een nieuw watersysteem is onduidelijk en ook de synergie met andere activiteiten in ruimte en tijd blijft een onbeantwoorde vraag.

In de tweede plaats ontbreekt het handelingsperspectief. Het formuleren van meetbare planambities gaat er van uit dat die realiseerbaar en uitvoerbaar zijn. Maar daarvoor zijn ambities alleen niet voldoende. Een plan is geen plaatje met statische kenmerken, al lijkt dat wel zo op de plankkaart. Een plan dat werkt is dynamisch. Het moet door de actoren gerealiseerd en beheerd kunnen worden. De plankeuze moet iets zeggen over wat je kunt doen en niet alleen over wat je wilt bereiken.

Voor duurzame stedelijke ontwikkeling in het algemeen en voor het klimaatbeleid in het bijzonder, is het van veel belang dat naast plantoetsing de gerichte planvorming versterkt wordt. Daarin kan het beste aan synergie en handelingsperspectief gewerkt worden. Een voorwaarde is wel dat planvorming, het ontwerpen, gekoppeld wordt aan een leerproces. Daarvoor zijn de hier besproken gidsprincipes en gidsmodellen instrumenten.

De drie perspectieven die in dit boekje centraal staan, stromen, gebieden en actoren zijn gekozen omdat vanuit deze gezichtspunten de synergie en de handelingsperspectieven het beste concreet gemaakt kunnen worden.

Bij *stromen* gaat het om de synergie in het ketenbeheer: van de wieg tot het graf, of, nog beter, van Cradle to Cradle. Schuiven we de problemen door of lossen we ze samen op?

Bij *gebieden* gaat het om de ruimtelijke synergie: van de landschapsonderlaag met de lagen van netwerken en occupatie en binnen die lagen de samenhang van de netwerken en activiteiten die elkaar in de ruimte raken. Versterken de activiteiten elkaar of zitten ze elkaar in de weg?

Bij *actoren* gaat het om de samenwerking van mensen, groe-

pen, organisaties en bedrijven die een rol spelen bij planning, uitvoering en beheer van stedelijke plannen en projecten. Dat is dus niet alleen het planningsproces maar ook bijvoorbeeld de rol die bewoners spelen in een afvalplan, de rol die automobilisten spelen in een verkeersplan. Het gaat om de rollen, vandaar actoren.

Het plan moet werken. Het moet gericht zijn op een samenhangend werkbaar systeem. Dat betekent aandacht voor ketenbeheer, voor ruimtelijke synergie en voor samenwerking van de actoren. Dat kan alleen als het plan handelingsperspectieven biedt. In het ruimtelijk ontwerpen gaat het, naast meetbare deelresultaten, vooral om deze twee aspecten: synergie en handelingsperspectief. Daarop zijn de gidsprincipes en gidsmodellen afgestemd. Het zijn conceptuele instrumenten die richting geven aan het ontwerpen.

## 2. Korte geschiedenis, ontstaan, gebruik

In 1992 verscheen het rapport Ecologische Verantwoorde Stedelijke Ontwikkeling (EVSO) (Tjallingii, 1992), waarin voor het eerst expliciet gidsprincipes en gidsmodellen werden gepresenteerd als ontwerpgereedschappen. Het rapport was het resultaat van een opdracht van de toenmalige Rijksplanologische Dienst (RPD), het Directoraat Generaal Milieubeheer en de Gemeenten Breda, Dordrecht en Zwolle. Case studies in de ontwerppraktijk van deze drie gemeenten droegen in belangrijke mate bij aan de ontwikkeling van de principes en modellen die geordend werden naar de invalshoeken van stromen, gebieden en actoren. In 1995 verscheen een Engelse versie van het rapport onder de titel Ecopolis. In een volgende ronde, in het project Duurzame Ontwikkeling Stedelijke Systemen (DOSS) werkte de RPD deze ideeën uit samen met een aantal ontwerpbureaus. Dit leidde tot de rapporten De Ecologische Stad als Missie (Berends et al. 1995) en in het jaar daarna:

Visie Ecopolis en de Strategie van de Twee Netwerken (Zonneveld & Dubbeling, 1996). In het kader van het DOSS project zijn door ontwerpbureaus een aantal studieplannen gemaakt om na te gaan of en hoe met de gidsmodellen, zoals de Strategie van de Twee Netwerken in de praktijk gewerkt kan worden. Dit leverde interessante plannen op voor stedelijke gebieden zoals die voor Amsterdam Geuzenveld (OD 205, 1995), voor Nijmegen Waalsprong (Haccou et al., 1994) voor Breda (van der Wal, 1993). Regionale planstudies voor Walcheren, de Gelderse Vallei en de Stad van de Zon werden gemaakt door De Hoog, H+N+S en Zantvoort (De Hoog, 1995). Bij het ministerie van VROM speelden de gidsprincipes daarna een rol bij de toekomst scenario's voor Nederland 2030, met name in het scenario Stroomland dat gebaseerd was op de netwerken van verkeer en water (Ministerie van VROM, 1997).

In deze jaren en daarna hebben vele van deze ideeën hun weg gevonden naar de beroepspraktijk. Overigens werd hierbij vaak niet expliciet verwezen naar de gidsprincipes en gidsmodellen uit het begin van de jaren negentig. Daarbij speelt mee dat veel ontwerpers zich niet zo uitgesproken willen laten sturen door richtinggevende modellen, maar liever het planvormingsproces open in willen gaan om er uit te halen wat er in die situatie inzit. Dat is de kracht van het creatieve ontwerp, maar daarbij is het niet nodig om elke keer opnieuw het wiel uit te vinden. Van andere projecten kaan veel geleerd worden en een conceptueel model kan die ervaringen vastleggen en daarmee het leerproces structureren. De discussies in het DOSS project maakten wel duidelijk dat gidsmodellen vooral niet rigide moeten worden toegepast. Het zijn geen rekenmodellen waarvan de termen vastliggen en alleen de data hoeven te worden ingevoerd. Het conceptuele gidsmodel is gereedschap dat alleen ter hand genomen moet worden als het past bij de situatie. En ook dan heeft het niet een voorschrijvende maar een sturende rol voor het zoekproces dat moet resulteren in maatwerk.

Enkele praktijkprojecten, waaronder Haarlem Schalkwijk, die

expliciet gebruik maakten van gidsprincipes en -modellen zijn geëvalueerd in Tjallingii 2004. Vooral in de praktijk van het maken van stedelijke waterplannen hebben de gidsprincipes en gidsmodellen een duidelijke rol gespeeld, bijvoorbeeld in Delft en Tilburg. De benadering is geëvalueerd en vergeleken met andere benaderingen door Van de Ven et al. (2005).

In het handboek Duurzame Stedelijke Ontwikkeling (BNSP, 2005 en Next Step 2010) is Schalkwijk opgenomen als voorbeeldproject duurzame stedenbouw.

## 3. Positie ten opzichte van verwante benaderingen

### *stromen, gebieden en actoren in relatie tot People, Planet en Profit*

Op het eerste gezicht lijkt de gidsprincipe benadering met zijn aandacht voor stromen, gebieden en actoren wel op de People Planet en Profit (of Prosperity)benadering. Bij de laatste gaat het om de drie dimensies van duurzame ontwikkeling: de sociale, de ecologische en de economische. Door de termen people, planet en profit wordt echter de nadruk verlegd van dimensies naar gewenste toestanden. In de praktijk van de planbeoordeling wordt dan de vraag. Waar hoort het bij? Het thema gezondheid wordt dan gerekend tot de people aspecten en vervolgens voorzien van indicatoren om het beleid of de plannen mee te beoordelen. Als we echter willen weten hoe een plan voorwaarden kan scheppen voor de gezondheid van stadsbewoners dan is het niet zo verhelderend om het thema aan de PPP kapstok op te hangen en zeker niet aan één van de P's. Om in het plan te werken aan gezonde voorwaarden is het bijvoorbeeld nodig om schadelijke emissies te voorkomen. Dat vraagt om een analyse van het ketenbeheer van de stromen die schadelijke stoffen kunnen genereren. Verder is het nodig om te zorgen voor groen in de woonomgeving. Dat vraagt om een analyse van gebiedsinrichting en beheer. Bovendien is

het nodig om voorwaarden te scheppen voor goede gezondheidszorg en gezond gedrag. En dat vraagt om een analyse van de actoren en hun relatie met de voorwaarden die het plan scheidt. Voor de discussie over ambities of streefbeelden kan PPP een nuttig schema zijn. Het kan ons helpen om te zien of de profit aspecten niet ten koste gaan van people en planet. Maar om concrete stappen in duurzame richting te zetten moeten we handelingsperspectieven ontwikkelen. People zegt nog niet veel. We moeten weten om welke actoren het gaat en vervolgens welke economische en sociale belangen die hebben. Planet zegt ook nog niet zo veel. We moeten ook weten welke stromen en welke gebieden. Daar ontstaan de handelingsperspectieven. Als we in PPP richting willen komen is het dus beter om met stromen, gebieden en actoren te beginnen.

#### **de Vier Varianten methode (Duijvestein, 1993)**

De vier varianten methode, ook wel DCBA methode genoemd, geeft een bruikbare en mooi geïllustreerde catalogus van maatregelen. De kern is het idee om maatregelen in duurzaam bouwen projecten te ordenen volgens:

D: De normale situatie, de gangbare praktijk.

C: Corrigeer normaal verbruik, beperk verliezen.

B: Beperk de schade tot een minimum, vergaand gebruik van reststromen.

A: Autonom, volledig gesloten kringloop.

Met deze catalogus en de ambitieniveaus kunnen projectgroepen in de praktijk met elkaar de prioriteiten vaststellen in de situatie op die plaats en op dat moment. Het delen van de ambities is een belangrijk moment in het proces en het DCBA instrument is daarbij een bruikbaar instrument.

Op het maatregelen niveau is deze benadering zeer bruikbaar. Wij maken er in dit rapport dankbaar gebruik van. Maar daarnaast en in aanvulling hierop is het nodig om te denken en te leren over het verhaal van de achterliggende systeemconcepten op stedenbouwkundig niveau. Ook is onduidelijk of autonomie

op gebouwniveau wel het hoogste ideaal moet zijn of dat de voorkeur moet worden gegeven aan een collectieve systemen. De relatie tussen de schaalniveaus verdient meer aandacht.

#### **Duurzaam Wijzer (Gemeente Rotterdam, 2010)**

Een aantrekkelijk getekende wegwijzer die maatregelen ordent per schaalniveau. Geen systeemconcepten. Wel is er verbinding met b.v. het REAP project., waarin systeemconcepten voor energiestromen worden uitgewerkt. Deze inzichten spelen een belangrijke rol In hoofdstuk 4.3 bij de presentatie van de gidsprincipes en gidsmodellen voor energie.

In vergelijking met deze twee maatregelen gerichte benaderingen leggen de gidsmodellen sterk de nadruk op structurele voorwaarden voor systemen. In aanvulling op de structurele gidsmodellen kunnen de DCBA en Duurzaam Wijzer documenten bijzonder bruikbaar zijn in de praktijk van de planvorming.

#### **het Nationaal Pakket Duurzame Stedenbouw(2000)**

Het Nationaal Pakket Duurzame Stedenbouw is, net als de andere pakketten voor duurzaam bouwen, een uitgave van het Nationaal Dubocentrum.

In het algemeen kunnen we zeggen dat dit een degelijk en zeer systematisch handboek is. Het pakket staat dicht bij de sectorale uitvoeringspraktijk en is daardoor concreet en direct bruikbaar. Het drukt de consensus uit die meer dan twintig beroeps- en branche- organisaties hebben bereikt.

Bij de keuze van ontwerpinstrumenten gaat de discussie vooral over de rol van inspiratie versus regelgeving, verleiden of opleggen, voorbeeldplannen of voorschriften. Daarbij is de nadruk komen te liggen op de kant van de regels en maatregelen. Er is veel aandacht voor 'milieutypen', dat wil zeggen verschillende bebouwingstypen die vooral worden gekarakteriseerd met behulp van de oppervlakken uitgeefbaar (privaat) en niet uitgeefbaar(publiek) in combinatie met de verhouding tussen bebouwd en onbebouwd en tussen verhard en groen. Dit maakt

het boek zeer praktisch in verschillende stedenbouwkundige situaties. Er wordt niet ingegaan op verschillende landschapstypen alleen op het belang van de onderlegger, de inventarisatie van lokale landschapkenmerken als belangrijke stap in elk planproces. Dit is een ondersteuning van de lagenbenadering. Naast waardering voor de kwaliteiten van het Nationale Pakket is er in de literatuur ook kritiek. *“Een inhoudelijk zeer geslaagd ontwerpinstrument als het Nationale Pakket Duurzame Stedenbouw, wordt slechts mondjesmaat door ontwerpers ter hand genomen. Mogelijk wekt het te veel de indruk van een voorschrijvend ontwerpinstrument of is de complexiteit te hoog.”* (Van Dorst, 2005:266). In een kritische analyse van alle Pakketen Duurzaam Bouwen stellen Van Bueren, Van Keeken en Canters: *“Leerprocessen hebben vooral betrekking op het aanscherpen van maatregelen en richten zich niet op het zoeken van samenhang tussen maatregelen en tussen de verschillende schalen.”* *“De pakketten bevatten een momentopname van de bestaande kennis en fixeren deze in maatregelen. Eenmaal opgenomen in het Pakket, is een maatregel moeilijk te veranderen.”* (van Bueren et al. 2000: 7,15).

Uit deze kritieken spreekt het dilemma van de uitvoeringspraktijk die behoefte heeft aan duidelijke voorschriften en daarnaast de innovatiepraktijk die niet wil fixeren maar juist leren van de ervaringen. In het ontwerpende onderzoek naar de mogelijkheden van synergie speelt het leren van ervaringen wel een belangrijke rol. Voor die praktijk wil de gidsprincipe benadering conceptueel gereedschap ontwikkelen.

#### **de 'pattern language' (Alexander, 1977)**

Omdat het leerproces in de ontwerppraktijk een spel is waar de gidsprincipe benadering om draait, is het goed om speciale aandacht te besteden aan de pattern language. De patroentaal is een vorm van communicatie in beelden die richting geven aan het ontwerpen, van 'stoel tot stad'. De basis wordt

gevormd door *A Pattern Language* en *The Timeless Way of Building*, twee boeken uit 1977 en 1979 waarin ervaringen zijn vastgelegd door Christopher Alexander en zijn medewerkers aan het Center for Environmental Structure in Berkeley. In het eerste boek staat een overzicht van 253 patronen waarvan er ruim 100 betrekking hebben op stedelijke situaties en de overige op gebouw en constructieopgaven. Een pattern is “*something in the world – a unitary pattern of activity and space, which repeats itself ...each time in a different manifestation*”. Patterns zijn de mentale beelden van de morfologische regels. “*However, unlike the patterns in the world... the patterns in our mind are...generative. They tell us what to do.* (Alexander, 1979:181-182).

De patronentaal heeft een aantal overeenkomsten met de gidsprincipe benadering. Bij de patronen gaat het om doen, niet om beschrijven. Ze zijn gericht op het ontwerpen van de samenhang. Patronen zijn algemeen gereedschap om op elke plaats samen met bewoners en gebruikers van de ruimte een plan te maken dat afgestemd is op de lokale mogelijkheden en behoeften. Het patroon is tijdloos en universeel, het plan is bijzonder. De patronentaal legt een relatie tussen algemene theorie en specifieke praktijk. Dat wil niet zeggen dat de patterns gepresenteerd worden als een vast systeem van dogmatische beginselen. Het is een mogelijke patronentaal. In elk project kiezen de deelnemers aan het ontwerpproces de taal, de passende combinatie van patronen, die past bij de situatie. Dit is het lokale leerproces. Sommige patronen zijn al universeel (de true invariants), ze zullen altijd en overal een rol moeten spelen bij ruimtelijke planning. Andere patronen zijn nog in ontwikkeling, het zijn eerste pogingen tot het formuleren en tekenen van een patroon. Het verbeteren van de patronen is het algemene leerproces.

Maar er zijn ook verschillen met de gidsprincipe benadering. In de toelichting van de patronen worden vooral sociaal-ruim-

telijke argumenten genoemd. Het gaat om culturele identiteit en differentiatie, om het gebruik van ruimte in verschillende levensfasen, om de balans tussen stedelijke cultuur en contact met het land. En het gaat om gelijkheid, om een rechtvaardige verdeling van ruimte en hulpbronnen en om de relatie van mensen met hun “*countryside roots*”. De technisch-ecologische aspecten van ruimtelijke ontwikkeling en planning krijgen weinig aandacht. In de gidsprincipe benadering staan die aspecten juist voorop. Dit verschil wordt geanalyseerd door Van Dorst (2005:265-272).

Een ander verschil is de nadruk op tijdloze beelden. In de patronentaal vinden we weinig aandacht voor veranderingen, voor onzekerheid, voor de complexiteit van een veranderende wereld met onvoorspelbare economische, politieke en sociaal-culturele dynamische veranderingen die de context vormen voor ruimtegebruik. Dat is niet zo verwonderlijk want de patronentaal is ontstaan in de jaren zestig en zeventig van de vorige eeuw, een periode waarin de systeemtheorie hoogtij vierde. Er was nog geen chaostheorie en de postmoderne relativering van vooruitgang en beheersing van de wereld moest nog op gang komen. De patronentaal is een taal van ideaaltypen. Hoe een bestaande situatie verandert, hoe veranderingsprocessen gestuurd kunnen worden en hoe de technisch-ecologische structuren duurzame dragers kunnen zijn in een veranderende wereld zijn geen vragen. Het gaat immers om een *Timeless Way of Building*. In de gidsprincipe benadering ligt de nadruk niet op tijdloze beelden maar op robuuste structuren die voorwaarden scheppen voor verschillende ontwikkelingen.

In sommige opzichten is de patronentaal ook gedateerd, achterhaald door de feitelijke ontwikkelingen. *A Pattern Language* levert in de argumentatie van de verschillende patronen kritiek op bijvoorbeeld de scheiding van functies tussen landbouw en natuurparken en tussen wonen en werken. Die kritiek leidt

tot patronen zoals de countryside en scattered work die utopische beelden geven van functiemenging. “*When the countryside is far away the city becomes a prison.*” (p.22-24). Maar de countryside is in gevaar. “*If we continue to treat the land as an instrument for our enjoyment, and as a source of economic profit, our parks and camps will become more artificial, more plastic, more like Disneyland. And our farms will become more and more like factories. The land ethic replaces the idea of public parks and public campgrounds with the concept of a single countryside.*” De conclusie in *Pattern7, The Countryside* is: “*Define all farms as parks, where the public has a right to be; and make all regional parks into working farms.*” (p.37-39). Dit klinkt als een romantische droom, die niet uitgekomen is. De moderne landbouw heeft zich inderdaad ontwikkeld tot agro-industrie. Maar gewone parken met een hoofdrol voor recreatie en natuur zijn geen winstgevendende ondernemingen en blijven grotendeels in publieke handen of worden beheerd door (semi) publieke organisaties als Natuurmonumenten. De kritiek op vergaande functiescheiding was en is terecht, maar de economische krachten laten zich niet bedwingen door droombeelden. De gidsprincipe benadering richt zich niet op tijdloze beelden maar op conceptuele instrumenten met een technische basis die ingezet kunnen worden voor een kritische en realistische sturing van ruimtelijke ontwikkeling.

Het is overigens goed mogelijk om de sociaal –ruimtelijke patronen te verbinden met de technisch - ruimtelijke gidsprincipes en –modellen. In zekere mate wordt dat al door Alexander en zijn medewerkers gedaan voor het ontwerpen van wegen en paden, waar een onlosmakelijke samenhang bestaat tussen verkeerstechnische systemen en het gedrag van de verkeersdeelnemers. In het onderzoek van Van Dorst (2005: 275-277) wordt geïllustreerd hoe de gebruikersaspecten uit de patronentaal gecombineerd kunnen worden met de technisch-ecologische aspecten uit de gidsprincipe benadering in het ont-

werpproces voor van de case studie Poptahof, een herstructureringsproject in een naoorlogse flatwijk van Delft.

De twee benaderingen kunnen elkaar inhoudelijk goed aanvullen. Van Dorst heeft in dit kader het oorspronkelijke format voor de patterns aangepast aan deze nieuwe rol. In hoofdstuk 4 zullen we zijn format voorstel volgen voor de presentatie van de algemene gidsprincipes.

In het afgelopen jaar is er een nieuw initiatief ontstaan om de inspiratie van de *pattern language* weer tot leven te brengen in de praktijk van duurzame gebiedsontwikkeling (Joustra et.al, 2011). De nadruk ligt hierbij op samenhang en het leerproces in de ontwerppraktijk. Hiermee benadert deze vernieuwde patroonbenadering die van de gidsprincipes en gidsmodellen zo dicht dat het weinig zinvol lijkt om de twee apart te blijven behandelen.

Daarbij ligt het niet voor de hand de begrippen gidsprincipes en –modellen te vervangen door het begrip patronen. In de eerste plaats suggereert het begrip patroon vooral een statisch beeld van elementen die samen het stedelijk landschap vormen. Dat past niet meer bij deze tijd van onzekerheden en crisissen, waaronder de klimaatcrisis. In deze tijd zoeken we naar robuuste structuren die de duurzame dragers kunnen vormen voor variatie en flexibiliteit. Dat kunnen fysieke structuren zijn zoals die voor gebieden en stromen. Maar het kunnen ook bestuurlijke of institutionele structuren zijn die voorwaarden scheppen voor het innovatieproces en de transformaties in de richting van duurzame ontwikkeling.

Voor sociaal – ruimtelijke relaties vormt de oorspronkelijke patronentaal nog steeds een rijke bron waaruit we voor de ontwikkeling van de gidsprincipes en gidsmodellen kunnen putten.



