

# Heeft ecologisch verantwoord omgaan met water in praktijk, invloed op de stedenbouw? Inspiratie uit enkele Europese steden.

## Does environmental sound use of water influence urban planning in practice: inspiration from a number of European cities

*Sustainable urban development is far more than sustainable building. Moreover, most of the gains for the environment can be achieved before building has even started. The location of the project and the development of the urban plan are important for the environmental impact. A green building which cannot be reached by public transport and which is constructed far away from the city-centre is a missed opportunity for it demands unfriendly behaviour of the inhabitants.*

*The level of the dwelling is one thing, but it's clear that many measurements have to be taken on higher levels: the street, the city-outskirts, the village or even the region. One can think of the urban consequences of a separated sewersystem (one for rainwater, another for waste water) and the introduction of so-called 'wadi's'*

*Well-known is the compact-city debate: Uncontrolled spreading of the city affects rural areas. But sacrificing the open green space within the city to make the city more compact is not a good idea either. The citizen loses green within walking-distance and moreover, the solution of the water problems of the city needs large green areas near the centre.*

*Studying these problems, Tjallingii (1992,1994,1996) concludes that the 'lobe city' probably is the best form for an 'ecopolis': For the city centre a closed hexagon is the best form, in terms of costs of investing in infrastructure and management costs. The edge of the city needs a lobed structure. The lobe city characteristically has green wedges or green fingers between the built-up lobes. Those green fingers can be connected with the ecological infrastructure in the rural area. The green fingers bring more nature next to the centre and give possibilities for storage of white water that comes out of the city. They are attractive for citizens to walk and cycle next to their door. The green fingers also create attractive cycling facilities to the centre and they have good influence on the city-climate (temperature, humidity, ...).*

*In a lobed city the water-chain carries the green fingers, the (public)traffic-chain carries the built-up lobes. With this model, Tjallingii shows the way out of the compact-city discussion. Citizens can benefit both: there is green in the neighbourhood as well as good public transport and the city centre (with the central station) is in cycling distance from the dwellings.*

## SAMENVATTING

Duurzame stedenbouw is veel meer dan alleen maar duurzaam bouwen. De grootste milieuwinst kan geboekt worden nog voor de bouw is gestart. Zo is de locatie van het project erg belangrijk: een groen gebouw ver van het stadscentrum, onbereikbaar met openbaar vervoer vraagt om een onvriendelijk bewonersgedrag. Vele maatregelen overstijgen dus het niveau van het gebouw en moeten genomen worden op een ander schaalniveau: de straat, de wijk, de regio, ... Men kan bijvoorbeeld denken aan gescheiden rioleren en de introductie van wadi's.

Uit de literatuur is de 'compactestaddiscussie' goed bekend: ongecontroleerde nieuwbouw aan de stadsranden beschadigt het platteland. Maar anderzijds is ook het dichtbouwen van groene stedelijke ruimten geen goed idee. De stedeling verliest dan groen op loopafstand. Maar belangrijk is ook dat voor het oplossen van de waterproblematiek, de stad groene ruimte nodig heeft niet te ver van het centrum. Tjallingii (1992,1994,1996) concludeert hier-

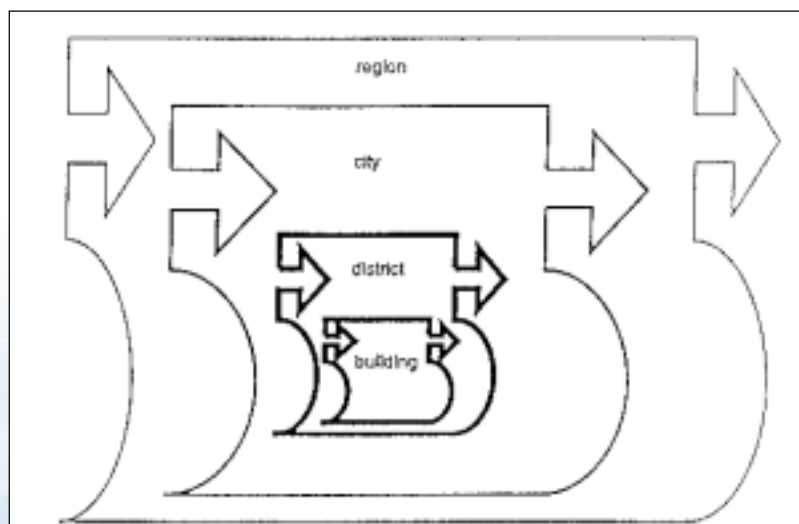
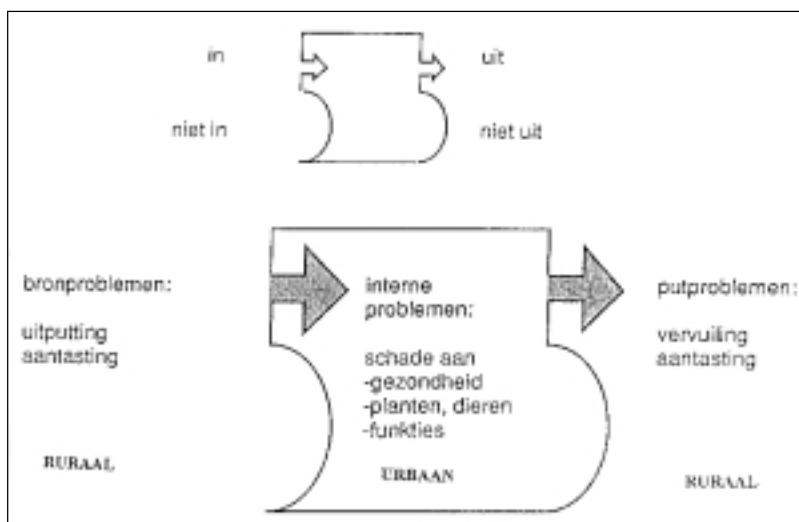
uit dat de beste vorm van een ecopolis wellicht de zogenaamde lobbenstad is. Die vertoont groene vingers tussen de bebouwde lobben. De groene vingers worden verbonden met het ruraal ecologisch netwerk en brengen daardoor meer biodiversiteit naar de stad toe. Bovendien leveren ze de nodige ruimte om schoon regenwater uit de stad dichtbij te infiltreren in de bodem. De groene vingers zijn aantrekkelijk voor de stedeling om te wandelen en te fietsen vlakbij huis. De bebouwde lobben worden gedragen door zeer krachtig en frequent openbaar vervoer.

In een lobbenstad is de waterketen de drager van de groene wiggen, de verkeersketen draagt de radiale stedelijke lobben. Met de lobbenstad, waarin de strategie van de twee netwerken wordt gehanteerd (water en verkeer) heeft Tjallingii een mogelijke uitweg geschetst uit de 'compactestaddiscussie'. Stedelingen kunnen van twee walletjes eten: er is zowel groen in de buurt als zeer krachtig openbaar vervoer en het centrum van de stad ligt binnen fietsafstand.

## 1. Inleiding: het ecodivice-model

Aanleiding van de ECOPOLISstudie van TJALLINGII (1992) was de behoefte om internationaal, nationaal en lokaal antwoorden te vinden op de problematiek van milieu en stedelijke ontwikkeling. Steden worden algemeen beschouwd als oorzaak van vele sociale en ecologische problemen. Kunnen steden in de toekomst ook bron van oplossingen worden? En zo ja, welk is dan de daarbij best mogelijk te hanteren strategie. De studie werd gemaakt in opdracht van de Nederlandse Rijksplanologische Dienst (RPD) en leidde tot een rapport: 'Ecologisch verantwoorde Stedelijke Ontwikkeling'. In 1996 promoveerde Tjallingii aan de Technische Universiteit Delft met het proefschrift 'ecological conditions', grotendeels gebaseerd op dit denkwerk.

Figuur 1  
(naar TJALLINGII, 1992).  
Het ecodivicemodel toegepast op  
stedelijke omgevingen.



Figuur 2 (uit TJALLINGII, 1996).  
Afwenteling van de milieuproblemen van gebouwen op een steeds grotere schaal.

1. Dat ecodivice-model werd ontwikkeld aan de TUDelft door Van Wirdum en Van Leeuwen voor oecosystemen (VAN WIRDUM, 1979), maar kan ook toegepast worden op de milieuproblematiek van de stad.

Intussen is dit gedachtegoed doorgedrongen in tientallen studierapporten: als *leidraad* om te komen tot een ecopolis voor steden en gemeenten, als wetenschappelijke *hypothese* en *denkkader* dat veel relevant studiewerk oplevert, maar ook als *didactisch* model om aan studenten en breed publiek uiteen te zetten wat een ecologisch verantwoorde stad is en hoe ze mogelijk te bereiken is.

In deze bijdrage wordt het gedachtegoed van Tjallingii gebruikt om het ecologisch verantwoord omgaan met water in het stedelijk milieu te illustreren.

Bouwen en wonen hebben heel wat met milieu te maken. Om dat nauwkeuriger in te zien is het zogenaamde 'ecodivice' model interessant. Men kan daarbij een gebouw, een dorp, een stad zien als een black-box, waar enerzijds stromen van energie, water en materialen ingaan en anderzijds afvalstromen uitkomen. (zie figuur 1 en 2 uit TJALLINGII, 1992 en 1996).

De instroom kan problemen veroorzaken aan de bron. Men bedoelt daarmee milieuschade die door grondstoffenwinning wordt veroorzaakt. Zo heeft de winning van water verdroging van het platteland voor gevolg. Bekend zijn de conflicten tussen de natuurbehoudsector en waterwinmaatschappijen in kustduinen: hoe groter de instromende debieten, hoe groter de problemen aan de bron (vaak het platteland).

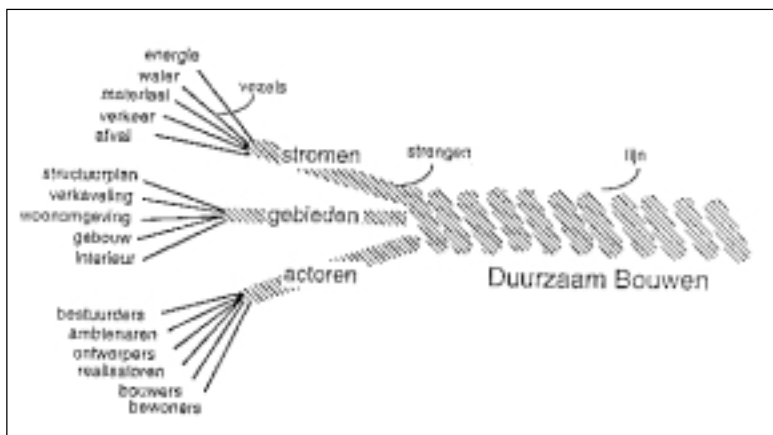
Bouwen en wonen veroorzaken ook put-problemen. Een woning loost *afvalwater*, er komen *afvalgassen* vrij en er ontstaan vaste *afvalstoffen*. Keuzen die architecten en stedenbouwkundigen destijds hebben gemaakt, kunnen later een belangrijke invloed hebben op de aard en de omvang ervan. Problemen in de stad worden tot nu toe nog te vaak opgelost door aan de debieten van de stromen te sleutelen. Steeds grotere bron- en putproblemen ontstaan daardoor.

De gemiddelde neerslag bedraagt in Vlaanderen 800 liter per vierkante meter en per jaar. Elke vierkante meter die ondoordringbaar gemaakt wordt voor regenwater draagt dus aanzienlijk bij tot wateroverlast in rioolstelsels en dus in rioolwaterzuiveringstations (RWZI). Via de gewestplannen heeft ongeveer 23 % van het Vlaamse Gewest een stedelijke (vaak ondoordringbare) bestemming gekregen (VAN DER HAEGEN, 1982 in WILLEMS 1984). Het is dus duidelijk dat *het opnieuw doordringbaar maken van steden voor regenwater een belangrijke prioriteit is*. De lezer is wellicht vertrouwd met het verband tussen de verdroging van platteland, het dalen van de grondwaterstand onder de stad enerzijds (bronproblemen) en het toenemen van piekdebieten in rivieren en toenemende overstromingsfrequenties in de beekvalleien anderzijds (putproblemen).

## 2. Drie strategische hoofdthema's: het ecopolis-strategiekader

Het hele ecopolismodel dat werd uitgewerkt door TJALLINGII (1992,1996) bepleit een holistische aanpak: in een ecopolis dient men tegelijk vat te krijgen op stromen (energie, water, afval, verkeer, ...) en op de stedenbouwkundige kwaliteit van plekken, gebieden. Maar men dient zich te realiseren dat deze beide slechts kunnen wanneer er participanten zijn, dus wanneer de actoren meewillen (DUYVESTEIN, 1996). Sociologie dus, gekoppeld aan de oecologie. *Figuur 3* (uit DUYVESTEIN, 1996)

*Figuur 3* (uit DUYVESTEIN, 1996). In een ecopolis is aandacht voor stromen, plekken en participanten tegelijkertijd noodzakelijk. Pas dan is duurzaam bouwen en stedenbouw mogelijk.



*Foto 1*  
Malle (B): De fabriekshal van 'Ecover' kreeg een vegetatiedak, waarin de naam van het bedrijf door planten leesbaar is gemaakt.



*Foto 2*  
Belfort (F): Bij een grondige renovatie van een woonbuurt uit de jaren 1960 is de riolering gescheiden aangelegd: regenwater wordt gescheiden afgevoerd, zwart + grijs water ook.

<sup>2</sup> Een overstort treedt in werking als er te veel water tegelijk bij het zuiveringsstation aankomt. Via een noodlozing komt ongezuiverde water dan rechtstreeks in de rivier terecht. De overstortfrequentie wordt meestal op een zes tot tien maal per jaar berekend. Wil men dit vermijden dan is ofwel een overdimensionering van het zuiveringsstation noodzakelijk ofwel een introductie van gescheiden riolering zodat alleen nog zwart en grijs water naar de RWZI wordt gevoerd. Het wit (regen)water wordt afgekoppeld.

### 2.1. Stroombeheer (de verantwoordelijke stad)

De stad moet ophouden met waterstroomdebieten te vergroten en de problemen achteloos door te schuiven naar hogere schaalniveaus of komende generaties. De stad moet hiertoe verantwoordelijkheid opnemen: het motto voor dit hoofdthema is 'de verantwoordelijke stad'.

Natuurlijk zijn er tal van waterregulerende maatregelen te nemen op het niveau van het gebouw zelf. Er valt te denken aan de introductie van watersparende kranen en apparaten in badkamer en keuken, gustavbergtoilet-systemen of zelfs van composttoiletten. Ook het aanwenden van regenwater voor de wasmachine en toiletspoeling kan de debieten sterk verminderen. Groendaken of vegetatiedaken hebben eveneens belang voor een beter stedelijk regenwaterbeheer. De titel van het artikel van TEEUW (2000) spreekt duidelijke taal: *Begroeiende daken in brongericht stedelijk waterbeheer: bufferen, reinigen, matigen*. Daarnaast hebben groendaken ook invloed op het microklimaat (vochtbehouding en temperatuur) van de directe omgeving, isoleren ze het gebouw zelf goed en hebben gunstige invloed op de fauna. (TEEUW, 1991). Ook in België zijn er intussen tal van realisaties. Zo heeft de ecologische wasmiddelenfabriek van ECOVER te Malle een vegetatiedak gekregen (ECOVER, 1992, *foto\_1*). Ecologisch verantwoord omgaan met water heeft ook belangrijke stedenbouwkundige implicaties. Het introduceren van een gescheiden riolering, waarbij wit water wordt gescheiden van het grijs+zwart afvalwater, zal de wateroverlast aan rioolwaterzuiveringsstations bij (zomer)onweders beperken. Daardoor worden de overstortfrequenties verminderd<sup>2</sup>. Zo werd in Belfort (F) een aparte vuilwaterriolering aangelegd bij een grootschalig stadsrenovatieproject (*foto 2*). Het gescheiden regenwater kan dan in de stad gebruikt worden als designelement. In veel steden groeit inderdaad het inzicht dat het van groot belang is om het vrij schone regenwater niet zomaar snel af te



Foto 3  
Gelsenkirchen (D. woonwijk Küpperbusch). Het stedenbouwkundig plan voorziet centraal in deze wijk een lensvormige infiltratieplas. Daar wordt regenwater in opgevangen en infiltreert het in de bodem.



Foto 4  
Gelsenkirchen (D. woonwijk Küpperbusch). Deze infiltratieplas is vrij strak geometrisch ontworpen.



Foto 5  
Gelsenkirchen (D. woonwijk Schüngelberg). Bij de renovatie van deze voormalige mijnwerkerswoningen is regenwater losgekoppeld van de riolering. Regenwater wordt via gootjes naar de wadi gebracht, waar het regenwater infiltreert in de bodem.

voeren in een gemengde riolering. Regenwater langer vasthouden in de stad en laten infiltreren voorkomt grondwaterstanddalingen in de stad zelf, maar ook overstromingen stroomafwaarts. Eenvoudig en zeer haalbaar is het doordringbaar houden van parkeerterreinen voor water. In het Duitse Ruhrgebied wordt luidop nagedacht over een hervorming van de watervervuilingsheffing: men zou die belasting niet langer alléén baseren op het waterverbruik (watermeter), maar ook op het aantal vierkante meter verharde oppervlakte van een bedrijf of particulier (SCHMID, 1993). Nu al houden promotoren hiermee rekening en worden bijvoorbeeld parkeerplaatsen waterdoorlaatbaar ontworpen. In tal van steden worden maatregelen genomen om regenwater te infiltreren in de (binnen) stad. Zo wordt in 's Hertogenbosch

(NL) ervaring opgedaan met een IT-riool, een zogenaamde Infiltratie Transportriool. Dit riool is bewust lek gehouden, zodat het regenwater langzaam kan infiltreren van uit die IT-riolen in de ondergrond (VAN DER WIJST, 2001). In Alphen aan de Rijn (NL) en in de nieuwbouwwijk Küpperbusch te Gelsenkirchen (D) wordt gewerkt met een centrale infiltratieplas voor overtollig regenwater (foto 3 en 4). In de gerenoveerde voormalige mijnwerkerswijk Schüngelberg (Gelsenkirchen, D, foto 5) en in de nieuwe woonwijken Ruwenbosch (foto 6) en Oikos te Enschede (NL) is ervaring opgedaan met de zogenaamde 'wadi's'. Dergelijke

3 Wadi betekent in het Arabisch 'dal'. (Gemeente Enschede, Tauw, 1999) Ze worden aangetroffen in woestijngebieden en bevatten enkel water bij regenbuien. Meestal staat een wadi droog.



*Foto 6  
Enschede (NL, woonwijk Ruwenbosch). Regenwater  
wordt ook in deze wijk naar wadi's geleid, die zelfs  
als verkeersremmer worden ingeschakeld.*

*Foto 7  
Kolding (DK). In een binnenblok van deze cen-  
trumwijk werd door de bewoners een deel van hun  
tuin beschikbaar gesteld voor de creatie van een  
semi-publieke grote binnentuin. Daar werden infil-  
tratievoorzieningen voor regenwater aangelegd.*



*Foto 8  
Kolding (DK). In die binnentuin werd ook een glazen  
piramide gebouwd waarbinnen afvalwater wordt gezuiverd  
door moerasplanten.*

wadi's (in Duits 'Mulden-Rigolen-System') zijn ondiepe greppels die het overtollig regenwater opvangen en laten infiltreren in de woonwijk zelf<sup>3</sup>. Dergelijke wadi's lenen zich goed voor een combinatie met het behoud en de aanleg van sterke groenstructuren in de wijken. Sommige worden zelfs als verkeersremmer ingeschakeld.

## 2.2. Plekkenbeheer (de levende stad)

De stad moet aantrekkelijk zijn om in te wonen, voor mensen, maar ook voor vele planten en dieren. Het benutten van lokale ecologische potenties kan een bijdrage leveren aan een gezonde stad, aan verblijfsmogelijkheden voor zeer diverse mensen met zeer verschillende leeftijden en leefstijlen, maar ook aan de identiteit van de stad als geheel. In de stad is het type mensen dat er graag woont, maar ook het aantal soorten planten

en dieren dat kan overleven vaak erg beperkt<sup>4</sup>. Er moet gezorgd worden voor een natuurvriendelijker inrichting (*patroon*) en voor een geschikt natuurbeheer (*proces*). En daar is (schoon) water erg belangrijk bij. Het stedelijk ecosysteem is een levend systeem en er horen zeer verschillende plekken en gebieden aanwezig te zijn: voor elk wat wils. Het motto voor dit hoofdthema is 'de levende stad'. Een interessant voorbeeld is de inrichting van een stedelijk binnenblok tussen 5 straten in de Deense stad Kolding (foto 7 en 8). Men is

4 Te éézijdige milieumstandigheden zijn de oorzaken: er zijn te veel dominante ecologische factoren aanwezig als lawaai, onrust, vuil, verstoring, ... Plekken die meer soorten organismen zouden kunnen herbergen (als parken, vijvers, grachten, wegbermen, ...) worden daartoe niet alleen slecht ingericht (*patroon*) maar ook slecht beheerd (*proces*). Te vaak gras maaien, te veel biociden gebruiken, sterk bemesten, ... bevorderen steeds dezelfde 'agressieve' soorten. Grote vuilnisbelten, rioolstelsels, voedselopslagplaatsen, ... zijn milieus die voor een beperkt aantal soorten namelijk precies optimaal zijn. Dergelijke soorten (brandnetels, duiven, ratten, ...) breiden zich dan ook massaal uit, wat kan leiden tot vervelende plagen. Het bestrijden van dergelijke cultuurvolgers met biociden, pakt uiteraard slechts de symptomen aan. Distelverordeningen en rattenverdelging zijn dan ook zinloze maatregelen, zolang niet de oorzaken worden weggenomen





er daar in geslaagd een oplossing te vinden voor infiltratie van regenwater in de (binnen)stad én een zuivering van het zwart en grijs water in een glazen piramide. Dat kon omdat alle bewoners een deel van hun tuin beschikbaar hebben gesteld voor het oplossen van deze problemen in een semi-publieke gemeenschappelijke tuin (zie KENNEDY & KENNEDY, 1998) <sup>5</sup>.

Ook in de ecologische woonwijken De Enk (Zutphen NL) en de Bongerd (Zwolle, NL ; [foto 9](#)) is de creatie van een semi-publiek gemeen-

Foto 9  
Zwolle (NL, woonwijk de Bongerd). Ook in deze ecologische woonwijk werd een semi-publieke ruimte gecreëerd die tal van sociologische en ecologische problemen kan oplossen.



<sup>5</sup> Decentrale waterzuivering met plantenwaterzuiveringsstations wordt hier en daar nog in stedelijke omgevingen toegepast. Zo zijn er in de eco-woonwijk 'Het Groene Dak' in Utrecht (NL) een aantal woningen van een plantenwaterzuivering voorzien. Uiterst interessante literatuur over de mogelijkheden van dergelijke individuele waterzuiveringsystemen vindt men in RAUSCH et al (2000) en AMINAL (1998)

<sup>6</sup> Het is in dit verband interessant te wijzen naar de inmiddels in Nederland vrij gewone 'buurtnatuurtuin'. Het gaat hierbij over (semi-)openbare plantsoenen, die onder impuls van omwonenden voor, maar ook door de omwonenden worden ingericht en beheerd, volgens oecologische principes. Een van de eerste initiatieven ontstond in 1979 in Utrecht (PEELS, 1993): De Bikkershof is vandaag een schoolvoorbeeld van hoe een dergelijke buurtnatuurtuin kan worden opgezet en beheerd. De voordelen voor de gemeente zijn duidelijk: kostenbesparing, de buurtbewoners worden actief bij het beleid betrokken en er komt in grootsteden opnieuw sociale controle in het (semi-)openbaar groen. En de bewoners worden beloofd met een aantrekkelijke groene woonomgeving.

schappelijk binnengebied in de woonwijk een uitgangspunt geweest. De interessante *public-private gradient* bleek ook hier de sleutel tot het oplossen van een aantal ecologische problemen (o.m. regenwaterinfiltratie, gemeenschappelijke carports en fietsenberging, ...) en introductie van sociologische meerwaarden (kinderspeeltuin, ontmoetingsplekken, ...). Ook bij het stadsrenovatieproject in Belfort (F) vinden we een mix van ecologische, stedenbouwkundige én sociologische accenten terug. Het terugschroeven van sociale segregatie was daar een belangrijke doelstelling.

### 2.3. Beheer van actoren (participanten, de participerende stad)

De stad is er voor de mensen, maar de stad is ook van mensen. Stedelijke (milieu)problemen zoals vandalisme, geluidshinder en afval, hangen samen met een te geringe betrokkenheid van mensen bij het milieu en bij hun stad. De betrokkenheid van mensen bij het beheer van de dagelijkse leefomgeving moet worden vergroot. Dat is nodig om de hierboven besproken strategieën van de 'verantwoordelijke' en de 'levende' stad kansen op slagen te geven.

Het motto voor dit hoofdthema is 'de participerende stad'. De beste strategie hiertoe is er één die mensen beloont als ze meedoen, niet noodzakelijk financieel maar ook door ze een aantrekkelijke omgeving te bezorgen in ruil voor eigen inspanningen <sup>6</sup>.

Het al eerder genoemde project Integraal Waterbeheer 'De Vliert' in 's Hertogenbosch (NL) is een intrigerend voorbeeld dat aantoont hoe door zeer krachtige communicatie met de bevolking uiteindelijk met medewerking van de mensen in een bestaande woonwijk, integraal waterbeheer vorm kan krijgen. In de grote woonwijk 'De Vliert', gebouwd in de jaren vijftig van de 20<sup>ste</sup> eeuw, ligt een verouderd gemengd rioolstelsel dat aan vervanging toe is. Via een regelmatige nieuwsbrief, informatie- en inspraakvergaderingen en een permanent bemand *wijkinformatiecentrum* worden mensen gemotiveerd het regenwater van hun woning los te koppelen van het riool. Kinderen en scholieren worden intens betrokken, alle bewoners krijgen van de gemeente een regenton en infiltratievoorzieningen in de tuin aangeboden. En voor investeringen om regenwater binnenshuis te gaan gebruiken worden forse subsidies voorzien. Het speciaal opgericht wijkinfocentrum werkt als katalysator, bliksemafleider en aanspreekpunt.

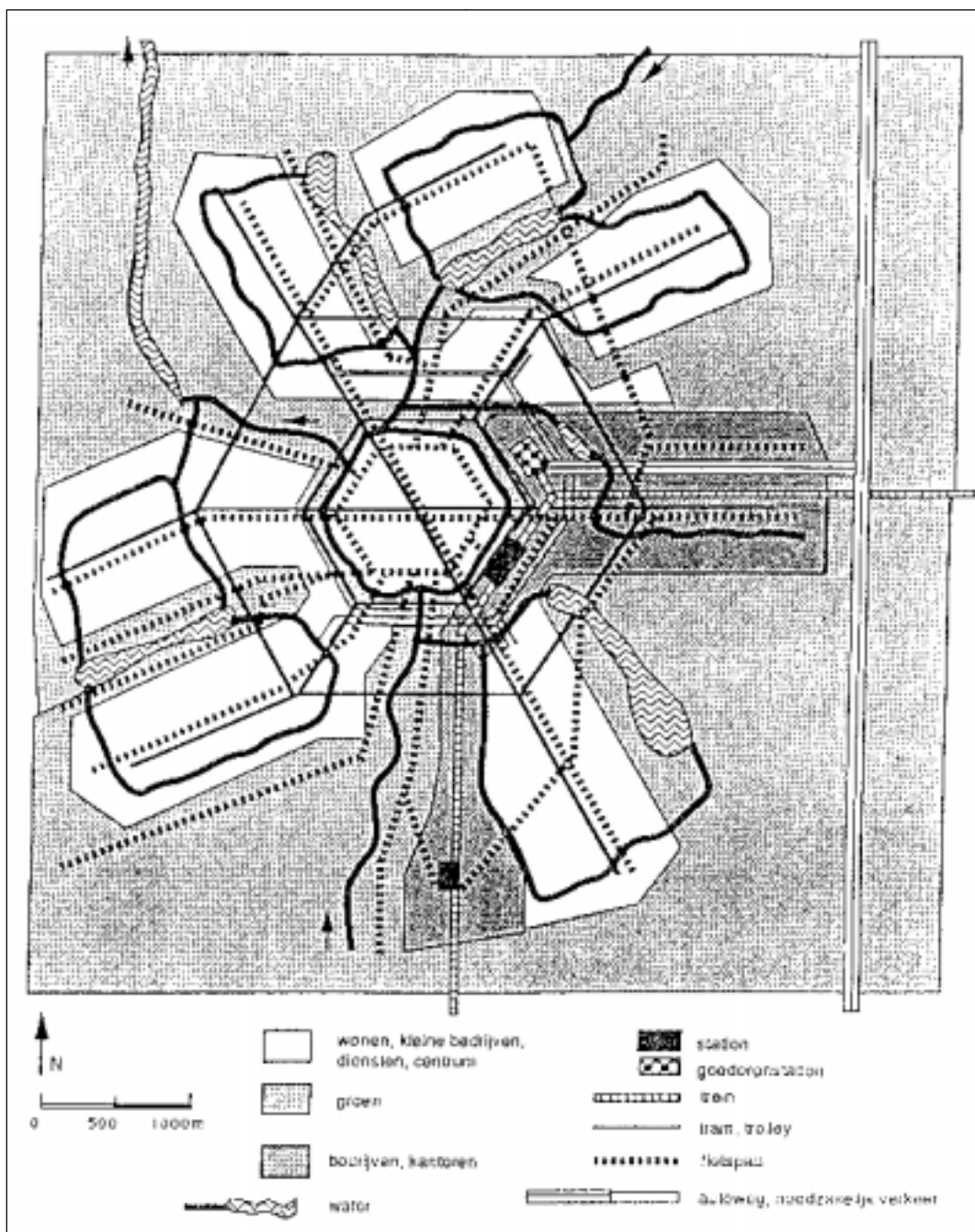
Ook het Emscher-project in het Ruhrgebied is gekenmerkt door een uitgebreide communicatie met de bevolking over de wenselijkheid en de doelstellingen ervan (Emscherpark, 1993 ; ZERRESSEN, 1996)

## 3. Bouwstenen voor oecologische stedenbouw.

### 3.1. De lobbenstad.

Er is in de literatuur al lang discussie over de ideale stedenbouwkundige vorm van een duurzame stad: is de compacte stad wel zo duurzaam als wel eens wordt aangenomen (zie b.v. WILLIAMS et al, 2000 ; JENS et al., 1996). Hoe duurzaam is compact en hoe compact is duurzaam? Deze discussie staat bekend als het *dilemma van de compacte stad*: ongebreidelde stadsuitbreiding gaat ten

Figuur 4 ( uit TJALLINGII, 1992)  
De lobbenstad is wellicht de ideale vorm van een ecopolis. Groene wiggen dringen diep door in de stad en worden door de waterketen gedragen, de radiale stedelijke lobben worden gedragen door krachtig openbaar vervoer.



koste van het platteland, maar opofferen van al het stedelijk groen om de stad compacter te maken is evenmin wenselijk. Dan heeft de stedeling gebrek aan groen op loopafstand én is bijvoorbeeld het oplossen van de stedelijke waterproblematiek onmogelijk.


Na een grondige studie ter zake, komt TJALLINGII (1992, 1994, 1996) tot de conclusie dat de LOBBENSTAD wellicht de meest interessante vorm is voor een ecologische stad, de ecopolis. (Figuur 4\_\_TJALLINGII, 1992).

Van Bolt (1982) neemt Tjallingii de gesloten zeshoek over voor het centrum, omdat die gunstigst is voor investeringskosten en onderhoud. Naar de rand van de stad is een radiale lobbenstructuur best. De radiale groene

wiggen of groene vingers worden zo mogelijk aangesloten op het Vlaams ecologisch netwerk (VEN<sup>7</sup>). Deze groene wiggen brengen meer natuur bij het stadscentrum en geven mogelijkheden voor piek- en seizoenswaterberging van wit water. Ze zijn aantrekkelijk voor wandel- en fietsrecreatie vlak bij de deur. De groene wiggen scheppen ook mogelijkheden voor aantrekkelijke en korte fietsroutes naar het centrum en hebben een gunstige invloed op stadsklimaat. In de groene wiggen kunnen ook tal van randstedelijke functies een plaats vinden: kinderboerderij, volkstuinjes, kerkhof, sportpleinen, ... . Wanneer goed nagedacht wordt over patroon en proces kan de natuurwaarde én de sociale waarde van de groene vingers erg hoog zijn.

7 Op 8 oktober 1997 keurde de Vlaamse regering het Vlaams decreet op het natuurbehoud en het natuurlijk milieu goed. Daarin wordt in artikel 17 het VEN gedefinieerd als een samenhangend en georganiseerd geheel van gebieden in de open ruimte waarin een specifiek beleid inzake het natuurbehoud zal worden gevoerd.. Binnen de 5 jaar zal daartoe 125000 ha worden afgebakend via de ruimtelijke planning, als onderdeel van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen.





Wanneer een kwartier fietsen als redelijke reistijd wordt aangehouden, dan kan de lengte van de *stedelijke lobben* ongeveer 2500 meter zijn. Tjallingii stelt de breedte van de lobben op ongeveer 600 meter vast, zodat het groen binnen loopafstand blijft. De as van deze radiale stadswijken is voorzien van zeer krachtig en frequent openbaar vervoer.

In een lobbenstad is de *waterketen* de drager van de groene wiggen, de *verkeersketen* draagt de radiale stedelijke lobben. Met de lobbenstad, waarin de strategie van de twee netwerken (water en verkeer) wordt gehanteerd, heeft Tjallingii een mogelijke uitweg geschetst uit de 'compactestaddiscussie'. Stedelingen kunnen van twee walletjes eten: er is zowel groen in de buurt als zeer krachtig openbaar vervoer, en het centrum van de stad ligt binnen fietsafstand.

In de literatuur vindt men overigens steeds meer suggesties terug voor milieuvriendelijker stedenbouwkunde. In SEV/Novem (1996) staan 75 aanbevelingen op een rij, bouwstenen voor een duurzame stedenbouw. In EDWARDS (1999) worden een aantal case-studies besproken van 'sustainable urban development' en vindt men een checklist terug met aandachtspunten voor een duurzame stad, gebaseerd op agenda 21. JUFFERMANS (1996) en BROUWERS et al. (1998) geven talrijke voorbeelden van steden van over de hele wereld, die de lokale agenda 21 invullen met initiatieven die soms een stedenbouwkundige dimensie hebben. Voor 10 leidraden voor ecologie en stedenbouw kan men in ANON- IEM (1995) terecht en om te leren van de Nationale Nederlandse voorbeeldprojecten duurzaam en energiezuinig bouwen kan men in SEV (2000) terecht.

### 3.2. Bouwstenen voor duurzame stedenbouw.

Hierna volgt een beknopte synthese, beperkt tot een overzicht van de bouwstenen die wat te maken hebben met integraal waterbeheer. Voor een volledig overzicht verwijzen we naar ROMBAUT (2000b)

#### 3.2.1. Water

Neem alle maatregelen die mogelijk zijn op gebouwniveau om de waterstroom te beperken. Rioler gescheiden. Beperk de afvoer van schoon 'wit' regenwater naar de rioolwaterzuivering. Zorg voor het minder snel afvoeren van regenwater door infiltratie van regenwater in de bodem via grindkoffers, plassen, wadi's. Gebruik wit water als designelement in de wijk. Herwaardeer het grachtenstelsel, heropen ze waar mogelijk. Ontwerp natuurvriendelijke waterpartijen.

Overweeg decentrale waterzuivering, bijvoorbeeld via kleinschaliger (planten)zuivering. Respecteer waterwingebieden en overstromingsgebieden, meersen en beemden: bouw er niet.

#### 3.2.2. Fauna en flora, landschap

PATRONEN. Handhaaf al aanwezige groene structuren in de wijk, breng een ecologisch netwerk aan en sluit zo mogelijk aan op het Vlaams ecologisch netwerk. Breng gradiënten aan (nat/droog, hoog/laag, ...) Gebruik vooral waterpartijen en waterlopen als drager van een groenblauw netwerk in wiggen doorheen de (lobben)stad. Denk aan gevelbegroeiing, muurplanten, streekeigen bomen en struiken, vegetatiedaken en natuurvriendelijke oevers om het netwerk aaneen te sluiten.

PROCESSEN. Zorg voor een ecologisch beheer. Kies daartoe zorgvuldig processen uit die interessante patronen opleveren. Maaien, verschrallen, nathouden, snoeien, extensieve begrazing, ... leveren vaak zeer natuurrijke plekken op.

## 4. Slotbedenkingen

### *Stedelijke lobben.*

Het exploiteren van rendabel openbaar vervoer vraagt een voldoende compacte bewoning, in voldoende brede bebouwde lobben. Smalle lintbebouwing en suburbanisatie langs grote wegen, zoals we veel hebben in België, is daartoe niet compact genoeg

### *Groene vingers.*

Voor het herstel van meer biodiversiteit in de stad is er (groene) ruimte nodig.

Milieuproblemen oplossen zoals zuivering van afvalwater en infiltratie van regenwater in de stad vraagt eveneens (groene) ruimte dicht bij de woningen

Het stoppen van de stadsvlucht, met name van gezinnen met jongere kinderen, vraagt om (avontuurlijke) groene ruimte op loopafstand van de woning.

Deze gewenste groene ruimten worden dan ook best als groene vingers tussen de stedelijke bebouwde lobben ontworpen. Belangrijke delen van de groene vingers worden best als een semi-publieke omgeving ingericht en beheerd.

### *De stedelijke rand*

In een lobbenstad ontstaat tussen de stedelijke lobben en de groene vingers een lange stedelijk randzone (urban fringe). Hoe langer die stedelijke rand is, hoe beter een ecopolis kan worden bereikt. Zo kan de waterketen ecologischer worden georganiseerd waardoor de stedenbouwkundige kwaliteit van de omgeving verbetert. Daardoor worden de bewoners beloond met een aantrekkelijker woonomgeving wat hen kan verleiden tot participatie.






Erik P.C. ROMBAUT

Hoger Architectuurinstituut Sint-Lucas  
Hoogstraat 51, B-9000 Gent  
tel + 32 (0)9 2251000  
fax + 32 (0)9 2258000  
Paleizenstraat 65-67, B-1030 Brussel  
tel + 32 (0)2 2420000  
fax + 32 (0)2 2451404

Katholieke Hogeschool Sint-Lieven  
Departement Sint-Niklaas, Hospitaalstraat 23  
B-9100 Sint-Niklaas  
tel + 32 (0)3 7764348 fax + 32 (0)3  
77663462

## 5. Literatuur

- AMINAL, 1998. Inventarisatie van kleinschalige en individuele waterzuiveringssystemen in Vlaanderen. Aminoal, afdeling water in samenwerking met Groep T te Leuven. Januari 1998.
- ANONIEM, 1984. Water voor groen. Vierde Vlaams wetenschappelijk congres over groenvoorziening. V.U.B., 29-30 juni 1984. Congresboek. 780 pp. ill. Vereniging voor groenvoorziening vzw.
- ANONIEM 1995b. Kostengünstiges und umweltgerechtes Bauen: Ortsplanung als Instrument zur Energieeinsparung. Sozialministerium Niedersachsen, Hinrich-Wilhelm-Kopf-Platz 2 30159 Hannover. 68 pp.ill.
- BROUWERS, J et al. 1998. De duurzame stad. Aeneas-uitgeverij, Best (NL), 132 pp. ISBN 90-75365-11-X.
- DUYVESTEIN, K. 1996. Duurzame stedenbouw. Waar zit de grootste milieuwinst. Referaat 10 pp.. SEV congres Duurzame Stedenbouw: trendbreuk f modegril. 29 oktober 1996, Utrecht.
- ECOVER, 1992. De ecologische fabriek. Handboek. 82 pp. ill. ISBN 9073625-14-9.
- EDWARDS, B. (ed.) 1999. Sustainable architecture. European directives and building design. Architectural Press. 277 pp. ill. ISBN 0 7506 4134 7.
- EMSCHER PARK. 1993. Katalog zum Stand der Projekte. Frühjahr 1993. Internationale Bauausstellung Emscher Park.,Gelsenkirchen, 259 pp. ill.
- GEMEENTE Enschede & TAUW , 1999. Wadi. Een natuurlijke regulering van hemelwater. Brochure van 12 pp. uitgegeven door de bouw en milieudienst van de gemeente Enschede en het Ingenieursbureau Tauw.
- JENS, M. et al. (red.). 1996 reprint in 2000. The compact city. A sustainable urban form ? London, E&FN SPON uitgeverij 350 pp. ill. 0-419-21300-7.
- JUFFERMANS, J. 1996. Duurzame leefstijlen in aantrekkelijke dorpen en eco-steden. Inspirerende projecten uit meer dan 50 gemeenten en ideeën ter versterking van de mondiale dimensie in de Lokale Agenda 21. NCDO, Amsterdam. 45 pp.
- KENNEDY, M. & D. KENNEDY. 1998. Handbuch ökologischer Siedlungs(um)bau. Neubau- und Stadterneuerungsprojekte in Europa. Dietrich Reimer Verlag, Berlin. ISBN 3-496-02638-3.
- PEELS, P. 1993. De Bickershof. Een buurt-natuurtuin. brochure 23 pp. ill.
- RAUSCH, K. ; R. DEERAENE en D. GEE-NENS. 2000. Evaluatierapport individuele waterzuiveringssystemen in de gemeente Bierbeek (VI-Br). 108 pp. ill.
- ROMBAUT E. 2000. Stedelijke oecologie en milieukunde. Een theoretische en een praktische verkenning. Curus HAISint-Lucas 2000-2001 (zesde versie).
- ROMBAUT, E. 2000b. City and Nature: Thinking about the urban fringe of an ecopolis. Plea for a lobe city. Presentation at the workshop long-term vision for nature conservation in an urban context. Organised in Brussels on Tuesday 7th of November 2000, by AMINAL in co operation with Gent, Antwerpen en Leuven Universities.
- SCHMID, A. 1993. The Emscher Park international building exhibition. Presentation on the congress on sustainable development 'ecological strategies for cities, Dordrecht 30/10/93.
- SEV/Novem 1996. Bouwstenen voor een duurzame stedenbouw. 's Gravenhage, VNGuitgeverij, 128 pp. ill. ISBN 90-322-7731-6
- SEV. 2000. Sustainable building. Frameworks for the future. Learning from Dutch demonstration Projects for sustainable and low-energy building. 116 pp. ill. ISBN 90-5239-169-6
- TEEUW, P.G. & C.M. RAVESLOOT 1991. Begroeide daken: vorm, structuur. Publicatiebureau SOM Bouwkunde TUDelft.
- TEEUW, P. 2000. Begroeide daken in brongericht stedelijk waterbeheer: bufferen, reinigen, matigen. *Duurzaam bouwen* 3 (2000):28-31.
- TJALLINGII, S. 1992. Ecologisch verantwoorde stedelijke ontwikkeling. IBN-DLO Rapport nr 706 Wageningen 129 pp. , ill.
- TJALLINGII, S. 1994. An ecological approach to urban planning. In van der Vegt et al. (eds). sustainable urban developmen, research and experiments. Delft University press. ISBN 90-407-1039-2
- TJALLINGII, S. 1996. Ecological conditions. Strategies and structures in environmental planning. IBN Scientific contributions 2. Wageningen, IBN-DLO. 320 PP. ill. ISBN 90-801112-3-6



VAN DER WIJST, T. 2001. Nieuwsbrieven 'Integraal waterbeheer De Vliert' uitgegeven door de gemeente 's Hertogenbosch. Op 18 november 2000 verzorgde Van der Wijst een lezing over dit project tijdens een Journée d'étude (à l'Institut Supérieur d'Architecture Saint-Luc de Bruxelles) met als thema "le développement durable: quel impact sur l'architecture ?"

VAN WIRDUM, G. 1979. Ecoterminologie en grondwaterregime. *Mededeling werkgemeenschap landschapsoecologisch onderzoek* 6: 19-24.

WILLEMS, M. (rapporteur). 1984. Verstedelijkingsinvloeden. In ANONIEM, 1984: 587-609.

WILLIAMS, K. et al. (red.). 2000. *Achieving sustainable urban form*. London, E&FN SPON uitgeverij 388p.ill. 0-419-24450-6.

ZERRESSEN, M. 1996. Internationale Bauausstellung Emscher Park: Eine Einrichtung des Landes Nordrhein-Westfalen. 41pp. ill. Uitgegeven IBA Emscher Park Gelsenkirchen.