

Ir. Peter Groenhuijzen
*Grontmij / Hogeschool Van
Hall Larenstein*
Ir Vincent Grond
*GrondRR landschaparchi-
tect bnt*
Ing. Marjolein Reijnierse
Waterschap Rivierenland
Ing. Antal Zuurman M.Sc.
gemeente Nijmegen

Hoe bergen we

De ruimtedruk in Nederland neemt toe en wordt versterkt door de veranderingen in het klimaat. Er is meer ruimte nodig om water te bergen. Deze waterberging moet steeds meer worden gecombineerd met andere functies als wonen, natuur en landbouw.

Maar ook voor de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater is aandacht nodig. Dit kan niet alleen op een technische manier worden geregeld; die kwaliteit moet ook in bovengrondse voorzieningen en functies worden geborgd. Dit vraagt om een andere houding van veel ontwerpers waarbij water niet alleen als één van de 'materialen' wordt gebruikt.



Bij het plannen van een ruimtelijke ontwikkeling wordt in veel gevallen met wateraspecten onvoldoende of niet op juiste wijze rekening gehouden.

Een oorzaak is dat informatie ontbreekt over de manier waarop water als structuurdrager kan worden gebruikt en kan worden geïntegreerd met andere structurerende belangen, zoals verkeer, natuur en milieu.

De TU Delft heeft onder leiding van S.Tjallingi hiervoor zogenoemde gidsmodellen ontwikkeld. De modellen dienen als input voor overleg en planvorming, zodat het aspect water al in het begin van een planproces kan worden meegenomen en water daardoor een onderdeel kan vormen van de hoofdstructuur van een nieuwe wijk of park.

Water?



AQUARO GIDSMODELLEN

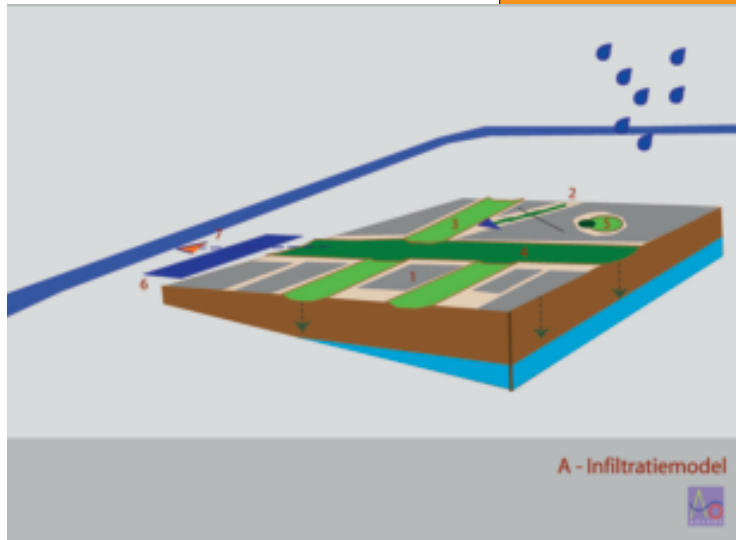
De gidsmodellen zijn binnen het project AquaRO aangepast en genuanceerd voor verschillende omstandigheden binnen het beheergebied van Waterschap Rivierenland. In totaal zijn vijf gidsmodellen bepaald op basis van de diepte van grondwater, de grondsoort met bijbehorende doorlatendheid, de kwaliteit van het oppervlaktewater en de dichtheid van de bebouwing. De gidsmodellen worden onderstaand toegelicht.

Infiltratiemodel

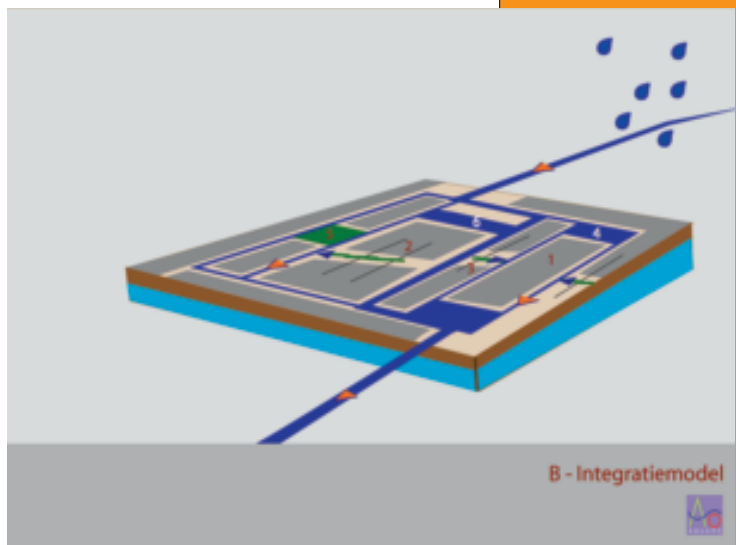
Het infiltratiemodel kan worden toegepast als de bodem zandig is en het grondwater diep ligt. Het hemelwater infiltreert waar mogelijk in de grond, ook op particulier gebied. Op deze manier wordt het water gezuiverd en wordt grondwater zoveel mogelijk aangevuld. Overtollig water kan via groene goten, bodempassages, wadi's en infiltratievelden naar het regionale waterstelsel stromen. Op deze manier is de 'trapsgewijze' infiltratie mede leidend voor de groenstructuur van een plangebied. Deze groene zones kunnen deels ook worden gebruikt voor natuur en recreatie.

Integratiemodel

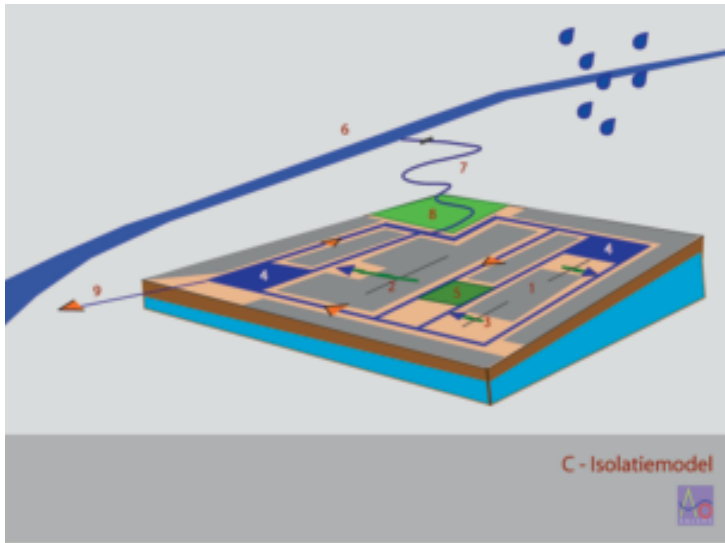
In veel gebieden in Nederland is sprake van een kleiige of venige bodem en een relatief hoge stand van het grondwater. In die gebieden is infiltratie van hemelwater vaak niet of nauwelijks mogelijk. Het hemelwater wordt daarom geleid naar het oppervlaktewater in het plangebied. Dit gebeurt via goten en bodempassages. Als de waterkwaliteit van het hoofdwatervanggebied buiten het gebied goed genoeg is, kunnen deze hoofdwatervanggebieden worden geïntegreerd met het open water in het plangebied. In het gebied is ruimte nodig voor waterberging, zowel piekberging als seizoensberging. Dit kan gebeuren in vijvers en in groene velden.



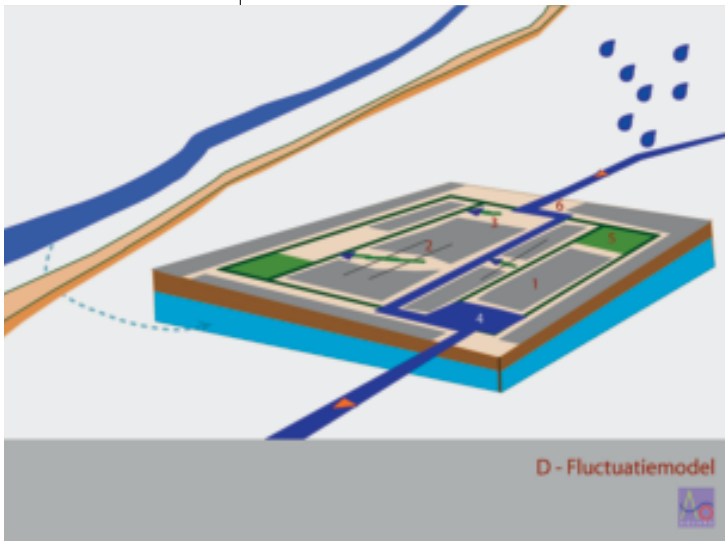
A - Infiltratiemodel



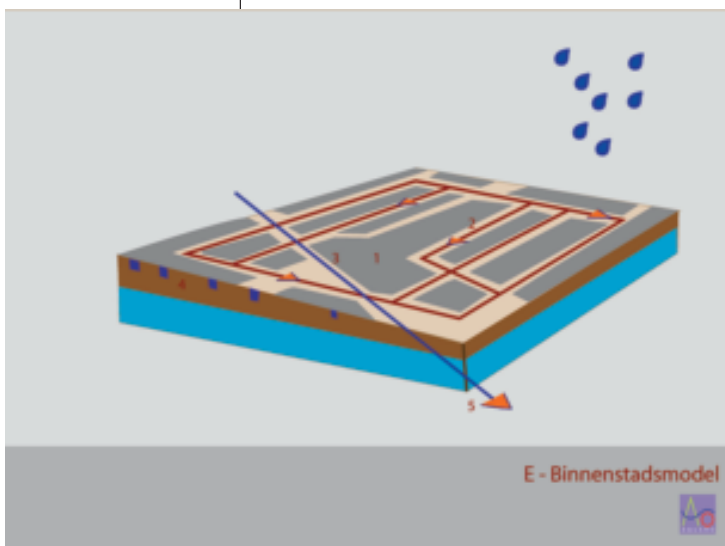
B - Integratiemodel



C - Isolatiemodel



D - Fluctuatiemodel



E - Binnenstadsmodel

De groene velden zijn ook een onderdeel van de groenstructuur.

Isolatiemodel

Het integratiemodel kan worden toegepast als het regionale waterstelsel voldoende kwaliteit heeft. Als deze waterkwaliteit onvoldoende is, kan het isolatiemodel worden toegepast. In dit model wordt het regionale water geïsoleerd van het water in het gebied zelf. De ruimtelijke opzet is vergelijkbaar met het integratiemodel. Het kan gebeuren dat er tijdelijk een watertekort optreedt. Daarom is in dit model een aparte waterverbinding opgenomen tussen het plangebied en het regionale water. Via deze verbinding kan water worden aangevoerd. Omdat de waterkwaliteit van dit water onvoldoende is, wordt dit water via een helofytenfilter geleid, voordat het in het plangebied komt.

Fluctuatiemodel

De waterstanden van de grote rivieren van Nederland kennen een sterke fluctuatie. Hierdoor zijn in het binnendijkse gebied grote wisselingen in kwelwater waarneembaar. Vooral in de winter kan dit tot hoge grondwaterstanden leiden, terwijl in de zomer het grondwater diep kan wegzakken. Bij hoge rivierstanden biedt snel afvoeren van water om de grondwaterstand te verlagen weinig soelaas, aangezien door de kweldruk het grondwater direct weer wordt aangevuld. Daarom zijn in deze gebieden extra mogelijkheden voor waterberging noodzakelijk.

Vijvers en groene velden zijn groot en robuust zodat het kwelwater kan worden opgevangen. Bij huizen en tuinen is veel aandacht nodig voor drooglegging. Bij lage rivierstanden kan het omgekeerde effect optreden. Het waterniveau in het open water kan dan niet op peil worden gehouden en zakt mee met het grondwater. Daardoor kunnen watergangen droogvallen.

Binnenstadsmodel

In de geschetste modellen wordt in een deel van (het bovengrondse deel van) een plangebied ruimte gereserveerd voor de waterhuishouding. In sommige gebieden is die ruimte niet beschikbaar, bijvoorbeeld in een aantal binnensteden. In die gevallen wordt het binnenstadsmodel geadviseerd. De waterhuishoudkundige doelen worden grotendeels gerealiseerd via technische en ondergronds gelegen voorzieningen. Het hemelwater wordt zoveel mogelijk op bebouwing en erven vastgehouden en zichtbaar afgevoerd via goten en grachten.

De gidsmodellen en hun toepassingsmogelijkheden zijn in dit schema samengevat.

Model	Bodem	Grondwaterstand	Waterkwaliteit	Dichtheid bebouwing
Infiltratie	zand	laag	n.v.t.	n.v.t.
Integratie	klei/veen	hoog	goed	n.v.t.
Isolatie	klei/veen	hoog	niet goed	n.v.t.
Fluctuatie	n.v.t.	wisselend	n.v.t.	n.v.t.
Binnenstad	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	hoog

Toepassing in bestaand stedelijk gebied

De gemeente Nijmegen gaat als eerste gemeente van Nederland de gidsmodellen in de nieuwe structuurvisie opnemen, zodat ze een rol spelen bij ontwikkelingen in het bestaande stedelijke gebied.

A. Het Centrum, Benedenstad en de 19e eeuwse schil.

In deze zone is heel weinig water aanwezig, hier geldt het binnenstadsmodel. Er zijn al bijzondere waterkunstwerken verschenen, die de visuele kansen van het binnenstadsmodel illustreren. Denk aan het kunstlabyrint op de Waalkade, de 'bedriegertjes' bij het Koningsplein en de waterval in de Stikke Hezelstraat. De meest recente aanwinst is de watermuur als water kunst object van de primaire waterkering Waalkade. Alle infiltratieprojecten in het binnenstedelijk gebied zijn uitgevoerd als infiltratieriool. Alle projecten zijn een combinatie van infiltreren met herstructurering of rioolvervanging.



B. 19-20e eeuwse stadsuitbreidingen.

Deze zone is divers met parken, grote tuinen maar ook dichtbebouwde volkswijken. Water is in die wijken alleen kunstmatig aanwezig in de vorm van overstortvijvers. In deze zone wordt het infiltratiemodel toegepast, zoals in de herstructurering van de Limos-kazerne en verticale infiltratie in Kwakenberg. Voor het hele gebied zijn twee metastudies uitgevoerd naar de autonome infiltratiemogelijkheden. Het algemene beeld is dat voornamelijk ondergrondse voorzieningen gemaakt worden.



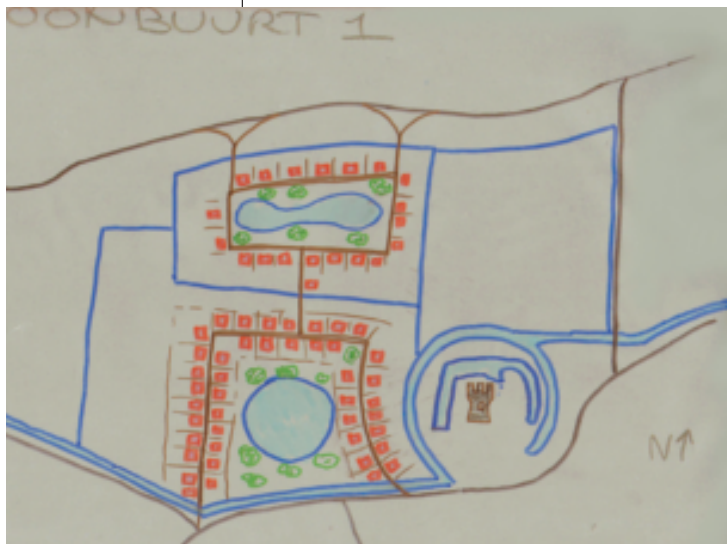
C. 20e eeuwse 'droge' stadsuitbreidingen.

De stad ten oosten van het Maas-Waalkanaal ligt op de uitlopers van de stuwwal. Hoger gelegen bestaat het water uit een enkele kunstmatige overstortvijver. Langs het Maas-Waal kanaal liggen watergangen van het waterschap. Naast deze watergangen is ook oppervlaktewater in een sportpark en een



woonwijk Neerbosch-Oost aanwezig. In negentig procent van het gebied geldt het infiltratiemodel.

In sommige gebieden is veel openbaar groen en voldoende helling in het gebied aanwezig om automatisch af te koppelen. In de wijk Grootstal is circa vier hectare afgekoppeld. In de groene ruimte zijn infiltratiebassins aangelegd. In de wegen zijn blauwe watervoordes aangelegd die het water naar de bassins brengen.

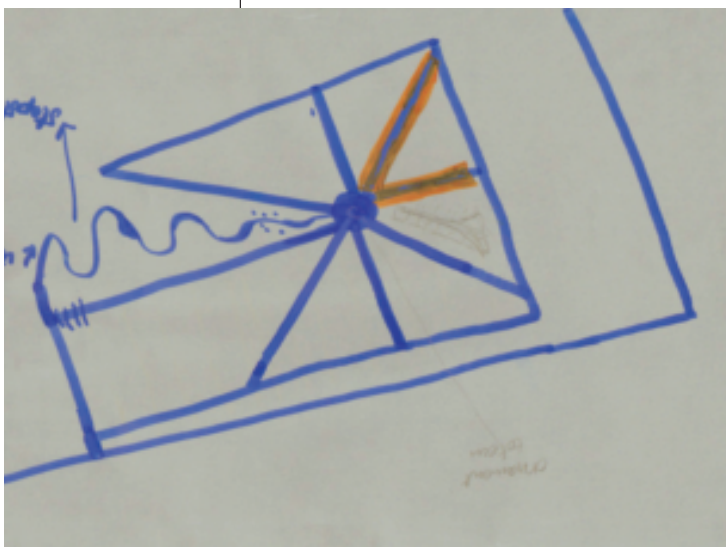


D.20e eeuwse 'natte' stadsuitbreidingen.

Dukenburg en Lindenholt zijn twee stadsdelen met veel groen en water, respectievelijk strak en natuurlijk aangelegd. In deze gebieden stroomt regenwater rechtstreeks naar de vijvers. De samenstelling van het water is voor negentig procent nutriëntrijk grondwater dat opkwelt vanuit het Maas-Waalkanaal. Zowel het stadsdeel Dukenburg als Lindenholt hebben een uitlaatstuw met een hoger peil dan het regionale water.

De waterkwaliteit is niet optimaal, daarom geldt hier het isolatiemodel.

Door het grondwatergestuurde systeem met aanvoer van nutriëntrijk water uit het kanaal en een korte verblijftijd zijn de mogelijkheden om de waterkwaliteit te verbeteren beperkt. Inmiddels is bij grootschalige herinrichting circa vijf kilometer natuurvriendelijke oever aangelegd en wordt verder bestudeerd met metingen wat aanvullende systeem maatregelen kunnen zijn.



E. Waalsprong.

Uniek voor deze stadsuitleg is het duurzame watersysteem. In de ondergrond zijn duidelijke kenmerken van de ontstaansgeschiedenis van het gebied terug te vinden. De het vlechten van de rivier wisselen zandbanen en slechter doorlatende gronden elkaar op betrekkelijk korte afstand af. De zandbanen zorgen ervoor dat plaatselijk tot meer dan twee kilometer vanaf de dijk de invloed van de fluctuatie van de Waal merkbaar is. Daarom gelden in de Waalsprong zowel het isolatiemodel als het fluctuatiemodel.

Toepassing bij nieuwe ontwikkelingen

In het afgelopen jaar is druk geoefend met de gidsmodellen in allerlei workshops. De gidsmodellen als input zijn gebruikt voor ontwerpen van wijken. Dit is onder andere gebeurd op themadagen van het waterschap Rivierenland, een werkcollege 'ontwerpen met water' bij de WUR (Wageningen Universiteit en Research) en op het IFLA congres in Apeldoorn in 2008 (International Federation of Landscape Architects).

Hieronder ziet u een aantal schetsen van die workshops. Zonder op alle details in te gaan bleek elke keer dat de gidsmodellen de stedenbouwkundige hoofdstructuur van een wijk kunnen verrijken. Ook kan dan de rol van water in de uitwerkingen beter geborgd en benut worden. Ook bleek dat de gidsmodellen de creativiteit niet belemmeren, maar juist stimuleren.

Schaalniveaus

De organisaties achter AquaRO willen de mogelijkheden van AquaRO vergroten als hulpmiddel voor verankering van hydrologie in ruimtelijke ontwerpogaven. Dit is goed voor de realisatie van waterdoelen, en draagt tevens bij aan ruimtelijke kwaliteit.

In die toekomstvisie spelen de gidsmodellen een belangrijke rol. Ze vormen de schakel tussen sturende ruimtelijke principes op drie schaalniveaus:

- * Ligging en betekenis van een gebied in het regionale watersysteem aan de hand van attentiekaarten;
- * Gidsmodellen voor gebiedsontwikkelingen, nieuwe gidsmodellen worden ontwikkeld voor andere gebieden, zoals droogmakerijen en uiterwaarden;
- * Doorwerking van gidsmodellen op niveau van watergangen en objecten aan de hand van samenhangende streefbeeld.

