

# De Heulebeek

Computermodellering als methode, hoogwaterbeheer als doel



Ministerie van de  
Vlaamse Gemeenschap  
afdeling Water

# De Heulebeek

Computermodellering  
als methode,  
hoogwaterbeheer  
als doel

#### Samenstelling en redactie

##### Tekst:

Katelijne Norga (Pantarein vof)  
Sint-Hubertusdreef 12, 3150 Haacht  
Tel/Fax: +32 16 60 11 17  
k\_norga@hotmail.com

##### Kaarten en figuren:

Ingenieursbureau IBS nv  
Koningin Fabiolastraat 103  
8560 Wevelgem  
Tel: +32 56 42 40 62 • Fax: +32 56 42 02 98  
ibsnv@ibs.be

##### Redactieadvies

##### AMINAL - afdeling Water:

Marijke Van Hoorick, Jacques Leliaert, Ivo Terrens

##### Fotografie

IBS en AMINAL - afdeling Water  
Paling en salamander blz. 16-17: Rollin Verlinde

##### Vormgeving

Layout en bewerken kaarten en figuren  
Luk Guillaume (ArtWork, artwork@pi.be)  
Cover naar een idee van Guy Adam

##### Depotnummer

D/2001/3241/179

##### Verantwoordelijke uitgever

Paul Thomas  
AMINAL - afdeling Water / Alhambragebouw  
Emile Jacqmainlaan 20, bus 5  
1000 Brussel  
Tel: 02-553 21 11 • Fax: 02-553 21 05  
E-mail: water@lin.vlaanderen.be

Het volledig rapport alsook de overzichtskaarten horende bij de inventarisatiefase zijn in te kijken bij de afdeling Water.

Bij de afdeling Water kunnen ook publicaties worden bekomen die handelen over modelleringstechnieken en hedendaags hoogwaterbeheer. Of bel ons voor een mondelinge toelichting over de Heulebeek.

#### Lijst van alle stroomgebieden:

Deze brochure over de Heulebeek behoort tot een reeks van 15 brochures die in de loop van 2000-2001 gemaakt zijn of nog zullen worden gemaakt. Ze behandelen de modelleringsstudies van de stroomgebieden die deel uitmaken van het meerjarenprogramma van de afdeling Water, fase 2 (1997).

Deze stroomgebieden zijn:

het stroomgebied van de Martjesvaart, de Heulebeek, de waterlopen naar het Veurne-Ambacht-Gemaal, de Bellebeek, de Molenbeek te Erpe-Mere, de Marke, de Zwalm, de Jeker, de Winterbeek-Kleine Beek-Zwart Water, de Velpe, de Demer tussen Schulen en Webbekom, de Grote Nete en de Grote Laak, de Vliet-de Molenbeek, de Barebeek en de Ijse.

# Inhoud

Colofon / Lijst van alle projecten	2
Voorwoord	4
De afdeling Water	7
Leeswijzer	9
Naar duurzaam waterbeheer voor de Heulebeek	10
1. De Heulebeek en haar stroomgebied	11
2. De Heulebeek treedt buiten haar oevers	18
3. Water heeft ruimte nodig	23
4. Modellering als instrument voor gedegen waterbeheer	26
5. Toekomst van de Heulebeek	34
Conclusie	39
<i>Kaart met de berekende overstromingsgebieden</i>	Achteraan



# Voorwoord

De afdeling Water van de Administratie Milieu-, Natuur-, Land- en Waterbeheer (AMINAL) die deel uitmaakt van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap is samen met andere instanties verantwoordelijk voor het waterbeheer in Vlaanderen. Zij beheert zelf de grotere onbevaarbare waterlopen. Deze waterlopen zorgen geregeld voor overstromingen, waarvan augustus 1996, september 1998 en december 1999 het meest bekend zijn.

Het bedwingen van waterlopen is een oud streven van de mens. Maatregelen die in het verleden genomen werden om wateroverlast te vermijden, hadden vaak heel wat negatieve effecten. Ze gaven aanleiding tot een versnelde afvoer van de neerslag naar stroomafwaarts gelegen gebieden. Het overstromingsgevaar werd alleen maar verplaatst, niet opgelost.

Vandaag de dag wordt echter gestreefd naar integraal waterbeheer: het duurzaam beheren van het aanwezige water rekening houdend met de huidige en toekomstige noden van mens en natuur. Een onderdeel van integraal waterbeheer is de waterhuishouding, die zich vooral op de kwantitatieve aspecten van het waterbeheer richt. Integraal waterbeheer impliceert ook een andere visie op hoogwater. Het uitgangspunt daarbij is dat overstromingen een natuurlijk verschijnsel zijn die altijd zullen blijven

Het bekende natuurlijke overstromingsgebied in de weiden rond de Heulebeek tussen Moorsele en Ledegem (met de kerk van Ledegem op de achtergrond).



voorkomen. Door het bouwen in overstromingsgebieden ontstaat er schade. De betrachting van de waterbeheerder was en is nog altijd om deze schade te beperken. Het verleden heeft geleerd dat de natuur nooit helemaal door de mens kan bedwongen worden.



De overstroming van een gedeelte van de Hemelhoek in Ledegem in november 1998.

## Ongewenste overstromingen

We moeten dus respect opbrengen voor het gedrag van het natuurlijk systeem. Meer zelfs, het kan ons de middelen aanreiken om onze huidige problemen aan te pakken. Overstromingen zijn maar al te vaak een gevolg van het in een eng keurslijf dwingen van de waterloop. Door de natuurlijke functie van de valleigebieden als overstromingsgebied in ere te herstellen of te vrijwaren op plaatsen waar dit nog kan, kunnen we overstromingen op ongewenste plaatsen aanpakken. Alleen daar waar dit niet volstaat, moeten aanvullende infrastructuurwerken voorzien worden.

Dit principe is in verstedelijkt Vlaanderen niet altijd evident, maar het kan. Het herwaarderen van natuurlijke overstromingsgebieden heeft consequenties op de ruimtelijke bestemming en het huidige landgebruik. Ook de bevolking moet hierin haar verantwoordelijkheid opnemen.

Het binnen dit kader nemen van maatregelen, vergt een zorgvuldig handelen. Er is een grondig inzicht nodig in de af te voeren waterhoeveelheden, de stromingen van water binnen een stroomgebied en de buffermogelijkheden in de valleigebieden. Bovendien moeten de verschil-



lende aanspraken op het aanwezige water in het stroomgebied mee in rekening gebracht worden. Belangen moeten dus worden afgewogen, meerdere alternatieven met elkaar vergeleken, eventueel negatieve effecten ondervangen.

### Waterlast aanpakken

Om deze principes in de praktijk om te zetten heeft de afdeling Water een aanpak ontwikkeld die bestaat uit studies, overlegstructuren en beleidsplanning. Deze aanpak wordt via een meerjarenprogramma toegepast voor alle waterlopen en hun stroomgebied die onder de bevoegdheid van de afdeling Water vallen.

Infrastructuurwerken aan waterlopen worden voorafgegaan door studies, uitgevoerd door externe studie bureaus. Men noemt dit modelleringsstudies, omdat er gebruik gemaakt wordt van computermodellen die de werkelijkheid nabootsen. Ze laten toe om de effecten van mogelijke ingrepen te voorspellen. Bovendien wordt steeds uitgegaan van het volledig stroomgebied. Elke studie is opgebouwd uit 3 luiken: (i) een inventarisatielukkig waarin alle watergerelateerde gegevens worden bijeengebracht en geïnterpreteerd naar hun invloed op het watersysteem; (ii) een hydrologisch luik waarin de karakteristieken van de neerslag en de afvoer ervan over het land naar de waterloop wordt geanalyseerd en (iii) een hydraulisch luik waarin de stroming in de waterloop wordt gesimuleerd en de effecten van verschillende alternatieve oplossingen voor de bestaande knelpunten worden voorspeld en vergeleken.

### Lokaal overleg belangrijk

De studies worden begeleid door een lokaal wateroverleg: een groep van specialisten die als waterbeheerder of als vertegenwoordiger van een bepaald maatschappelijk belang de plaatselijke problemen kennen en die aan de oplossing kunnen meewerken. Op deze manier ontstaat door het samenbrengen van verschillende disciplines en bevoegdheden een ruim draagvlak voor de te nemen maatregelen.

De resultaten van de studies en het overleg daarrond worden vervolgens neergeschreven in beleidsplannen, die het integraal waterbeheer in Vlaanderen moeten omzetten naar de praktijk. Het is de bedoeling dat alle waterbeheerders

daarbij samenwerken, en eenieder zijn verantwoordelijkheid opneemt. Momenteel is men gestart met de opmaak van de bekkenbeheerplannen. Dit zijn geïntegreerde plannen op bekkeniveau die de aspecten waterkwantiteit, waterkwaliteit en natuurlijk milieu gezamenlijk behandelen. Op lokaal niveau (deelbekkens) zullen de waterhuishoudingsplannen de kwantiteitsaspecten meer in detail uitwerken met het oog op het beheer van waterlopen en watervoorraden.

### De Heulebeek ter studie

Deze brochure stelt de resultaten voor van één van dergelijke studies, nl. voor het stroomgebied van de Heulebeek - een onderdeel van het Leiebekken.

De studie werd uitgevoerd door het studie bureau IBS. De plaatselijke gemeenten, de provincie West-Vlaanderen, verschillende afdelingen van AMINAL, de Vlaamse Landmaatschappij, de administratie Waterwegen en Zeewezen (AWZ), de administratie van Ruimtelijke Ordening (AROHM), de Vlaamse Milieumaatschappij, de NV Aquafin waren vertegenwoordigd in het lokale wateroverleg.

Met deze brochure wenst de afdeling Water de betrokkenen in te lichten over de gevolgde methode en de geplande maatregelen die de komende jaren in de vallei van de Heulebeek zullen worden uitgevoerd. Het ontwerp van deze werken steunt op de resultaten van de studie. Ze moeten in eerste instantie de wateroverlastproblemen aanpakken. Later zal de verzamelde informatie verder worden aangevuld tot een waterhuishoudingsplan voor de Heulebeek. De gegevens zullen ook aangewend worden in het op te stellen bekkenbeheerplan voor de Leie.

**AMINAL - afdeling Water**  
**Januari 2002**

*Het waterglas hiernaast symboliseert het nieuwe concept van integraal waterbeheer, zoals opgenomen in de missie en strategie van de afdeling Water.*

# De afdeling Water

*De afdeling Water maakt deel uit van de Vlaamse leefmilieu-administratie AMINAL. Zij is actief op verschillende fronten.*

*Eerst en vooral concentreert de afdeling Water zich op de oprichting van een duidelijk rivierbekkenbeleid. Een goede overlegstructuur en organisatie per stroomgebied is immers nodig om aan 'integraal' waterbeheer te doen. Daarbij worden oppervlaktewater, grondwater, waterloopstructuur en oevers met de bijhorende levensgemeenschappen, als één samenhangend watersysteem beschouwd en beheerd. Verschillende aspecten waaronder milieu, ruimtelijke ordening, landschap, recreatie en economische sectoren worden bij dit beheer in acht genomen.*

*De afdeling Water zet zich ook in voor het behoud van een kwantitatief evenwicht in de watersystemen. Hierbij moet een duurzame balans tussen de onttrekking van water en de hervoeding van de watersystemen worden nagestreefd. Grondwatertekorten worden vermeden door onder meer het verminderen van waterverspilling en door meer regenwater, oppervlaktewater en gezuiverd afvalwater te gebruiken. Gevallen van watertoevloed (bvb. overstromingen) worden aangepakt door de uitvoering van infrastructuurwerken en door richtlijnen op de ruimtelijke ordening en het landgebruik.*

*Verder besteedt de afdeling Water heel wat aandacht aan het herstellen van de biodiversiteit van watergebonden ecosystemen. Waterlopen en valleien moeten in deze visie de ruggengraat worden van natuurgebieden door de heraanleg van de bedding en de omgeving op een natuurlijke manier. Ook de verontreiniging van grond- en oppervlaktewater door puntlozingen en diffuse lozingen (pesticiden, meststoffen) krijgt de nodige aandacht door nieuwe wet-*

*geving en voorlichting van bevolking, landbouw en industrie.*

*Concreet vertalen deze verschillende aandachtspunten in de werking van de afdeling Water zich in allerhande activiteiten:*

*het opstellen en uitbouwen van meetnetten, databanken en computermodellen van waterlopen en ondergrondse waterlagen, het opmaken en overleggen van beleidsplannen en kaartmateriaal voor waterhuishouding en rivierbekkenbeheer, het opstellen van wetgeving voor het beheer van oppervlaktewater, grond- en drinkwater, het sensibiliseren en stimuleren van burgers, bedrijfssectoren en overheden, het ontwerpen, uitvoeren, ondersteunen, adviseren, vergunnen en controleren van concrete projecten waaronder de bouw en aanleg van overstromingsgebieden en wachtbekkens, computergestuurde pompstations en kunstwerken, natuurlijke oevers en visdoorgangen, infiltratiegebieden en kleinschalige waterzuivering, het ruimen van slib en het bestrijden van muskusratten, het vergunnen van grondwaterwinningen en drinkwaterbeschermingszones, de erkenning van laboratoria voor wateranalyses, de subsidiëring van polders en wateringen en de controle op de investeringen van Aquafin...*

*Voor de uitvoering van dit alles beschikt de afdeling Water over een jaarlijks begrotingsbudget van ca. 37.184.000 EUR (1,5 miljard BEF), de investeringen van Aquafin en de subsidies voor gemeentelijke rioleringen niet meegerekend, en een 250-tal medewerkers, waaronder een ploeg van 100 muskusrattenbestrijders. Naast het hoofdbestuur te Brussel zijn er 5 buitendiensten, in de provinciale hoofdsteden Antwerpen, Leuven, Brugge, Gent en Hasselt.*





## Leeswijzer

Ter inleiding worden kort de problematiek van de Heulebeek en de krachtlijnen van de vernieuwde visie op hoogwaterbeheer aangebracht. De tekst nadien is ingedeeld in vijf hoofdstukken. In een eerste hoofdstuk, **'De Heulebeek en haar stroomgebied'**, wordt een algemeen beeld geschetst van het stroomgebied van de Heulebeek, het ontstaan van landschap en bodem in de streek en de ecologische waarde van de beek en haar vallei. Dit hoofdstuk is bedoeld als kennismaking met de waterloop en haar omgeving en als inleiding op de hoogwaterproblematiek ter plaatse. Hoofdstuk twee, **'De Heulebeek treedt buiten haar oevers'**, beschrijft concreet de hoogwaterknelpunten van de Heulebeek. Enkele algemene aspecten van het beheersen van overstromingsrisico's worden toegelicht en de rol van het computermodel in het opstellen van een waterbeheerplan voor de Heulebeek wordt kort aangeraakt. In **'Water heeft ruimte nodig'** wordt de afstroming van neerslag naar de waterloop als onderdeel van de kringloop van het water beschreven. De factoren die het afstromingsgedrag van een stroom beïnvloeden komen hier uitgebreid aan bod. Voortbouwend op het voorgaande, komt het hoofdstuk **'Modellering als instrument voor gedegen hoogwaterbeheer'** tot de kern van het onderwerp, namelijk de modellering van de Heulebeek. Zowel de algemene methodiek van de modellering van oppervlaktewaterkwantiteit als de specifieke benadering voor de Heulebeek worden beschreven. In een laatste hoofdstuk, **'Toekomstscenario's voor de Heulebeek'**, worden de resultaten van het model, de verschillende gesimuleerde scenario's, in detail besproken. Hierbij wordt gefocust op de aanleg van een wachtbekken en op de mogelijkheden van een brongerichte aanpak. Ten slotte worden de mogelijke oplossingen en concrete plannen bondig samengevat.

Geen "witte Kerst", maar een "natte Kerst" voor de Dominiek Savio-school in Moorsele. Op 23 december 1993 trad de Heulebeek er opnieuw buiten haar oevers.



## Naar duurzaam waterbeheer voor de Heulebeek

Toen de afdeling Water van AMINAL in 1997 besliste om voornamelijk in het kader van hoogwaterbeheer, alle onbevaarbare waterlopen van eerste categorie te modelleren, werd de Heulebeek prompt voorgedragen als een van de prioritare waterlopen. Dit gebeurde niet voor niets.

Ongeveer twee keer om de drie jaar overspoelt de onvoorspelbare Heulebeek haar omliggende graslanden, akkers en woongebieden. Vooral op de verstedelijkte lijn Gullegem-Heule-Kuurne zorgt dit voor wateroverlast die telkens veel materiële schade (althans dat werd gezegd) en voor de bewoners alleszins ellendige ervaringen oplevert.

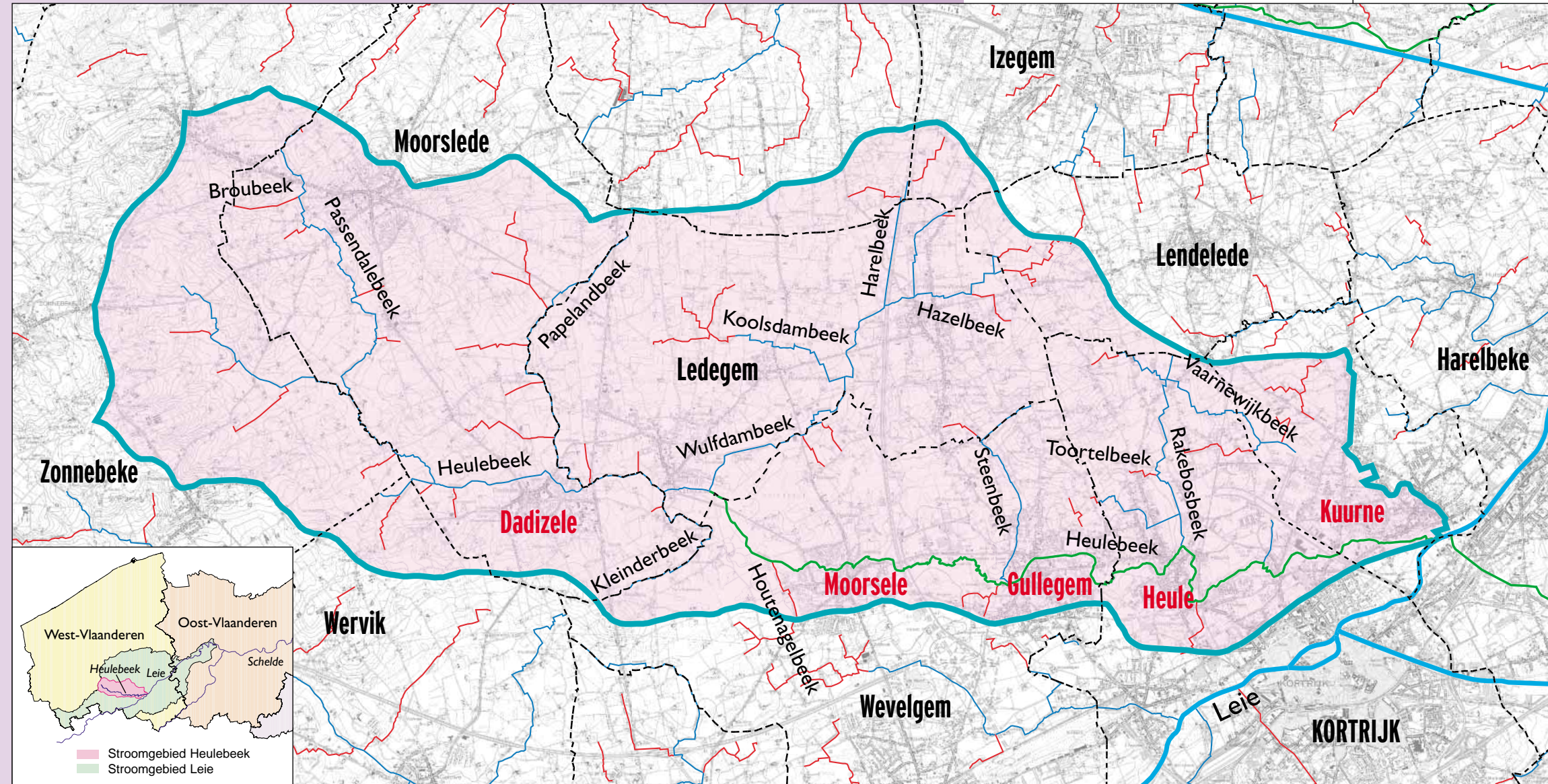
### De negatieve invloed van de mens

De vraag die alle betrokkenen bezighoudt, is waarom overstromingen ons vandaag de dag vaker lijken te verrassen dan vroeger. Contradictorisch genoeg blijkt het inderdaad de aanwezigheid van de mens te zijn die al deze waterellende in de hand heeft gewerkt. Vanuit een gevoel van almacht over de natuur en rekenend op zijn technisch kunnen, heeft de mens jarenlang gedacht het water onbeperkt te zullen beheersen. Waterlopen werden rechtgetrokken en ingedijkt, er werd naar believen verkaveld en gebouwd in de directe omgeving van water, waardevolle vegetaties werden vernietigd en ook nu nog blijft de ontginning en urbanisatie stijgen. Deze eenzijdige, enkel op de mens gerichte inrichting ontnam de rivieren hun natuurlijke overstromingsgebieden en zorgt ervoor dat het water van onze steden via de kortst mogelijke weg in de waterlopen terechtkomt. De gevolgen op lange termijn tekenen zich duidelijk af in het hedendaagse landschap. Door de drainerende werking van de korte, rechtgetrokken beken zijn vruchtbare valleien verdroogd en de daarbij horende rijke biotopen verdwenen. Stroomafwaarts is het overstromingsgevaar sterk toegenomen. De waterhuishouding van onze waterlopen is in de war gebracht en het landschap verschaald.

### Een nieuwe aanpak

Het vernieuwde waterbeleid wil lessen trekken uit de fouten van het verleden en de hoogwaterproblematiek voortaan integraal aanpakken. Het inzicht dat daarbij centraal staat is dat water ruimte nodig heeft. Overstromingen horen nu eenmaal bij de natuurlijke kringloop van het water. Hoewel het in sommige gevallen

# De Heulebeek en haar stroomgebied



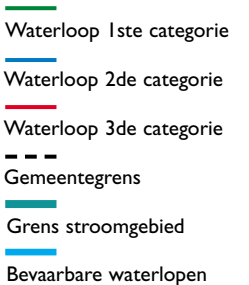
nodig zal zijn om de historisch gegroeide mistoestand te beveiligen met de aanleg van dijken, wachtbekkens en gecontroleerde overstromingsgebieden, zijn alle waterbeheerders er vandaag van overtuigd dat een brongerichte aanpak de basis vormt voor een geïntegreerd hoogwaterbeheer.

De brochure beschrijft de resultaten van de modelleringstudie die werd uitgevoerd om een beter inzicht te krijgen in de hoogwaterknelpunten van de Heulebeek. Het zal voor de lezer duidelijk blijken dat er een hoop kennis en een massa gegevens nodig zijn om een diepgaand inzicht te krijgen in waar en wanneer een waterloop overstroomt. Kennis van het neerslagpatroon in de omgeving, van het landschap, van de bodemkenmerken

van het stroomgebied, van de vegetatie, van het watersysteem dat de Heulebeek vormt met haar zijbeken en zo verder. Het heeft inderdaad geen zin ingrepen uit te voeren vooraleer een doordacht en goed onderbouwd en geïntegreerd plan is uitgewerkt. Bij het onderbouwen van de oplossingen is modellering een uitstekend instrument. Het is evenwel belangrijk in te zien dat modellering niet op zichzelf staat. De uiteindelijke bedoeling is om de conclusies van de modellering samen te smelten met de ervaringen en bevindingen van de lokale waterbeheerders en zo te komen tot een realiseerbaar scenario voor het oplossen van de knelpunten.

Zo'n globaal waterbeheerplan wordt momenteel opge maakt voor de vallei van de Heulebeek.

Wanneer men de overstromingsproblematiek van een stroom onder de loep wil nemen, is het van belang eerst het stroomgebied grondig te bestuderen. Een heel aantal kenmerken van het stroomgebied, zoals reliëf, vegetatie en bodemgesteldheid, speelt immers een belangrijke rol bij de afvoer van neerslagwater.





Het 'stroomgebied' vormt tevens de rode draad doorheen het beheer van de kwaliteit en kwantiteit van alle Europese en dus ook alle Vlaamse wateren.

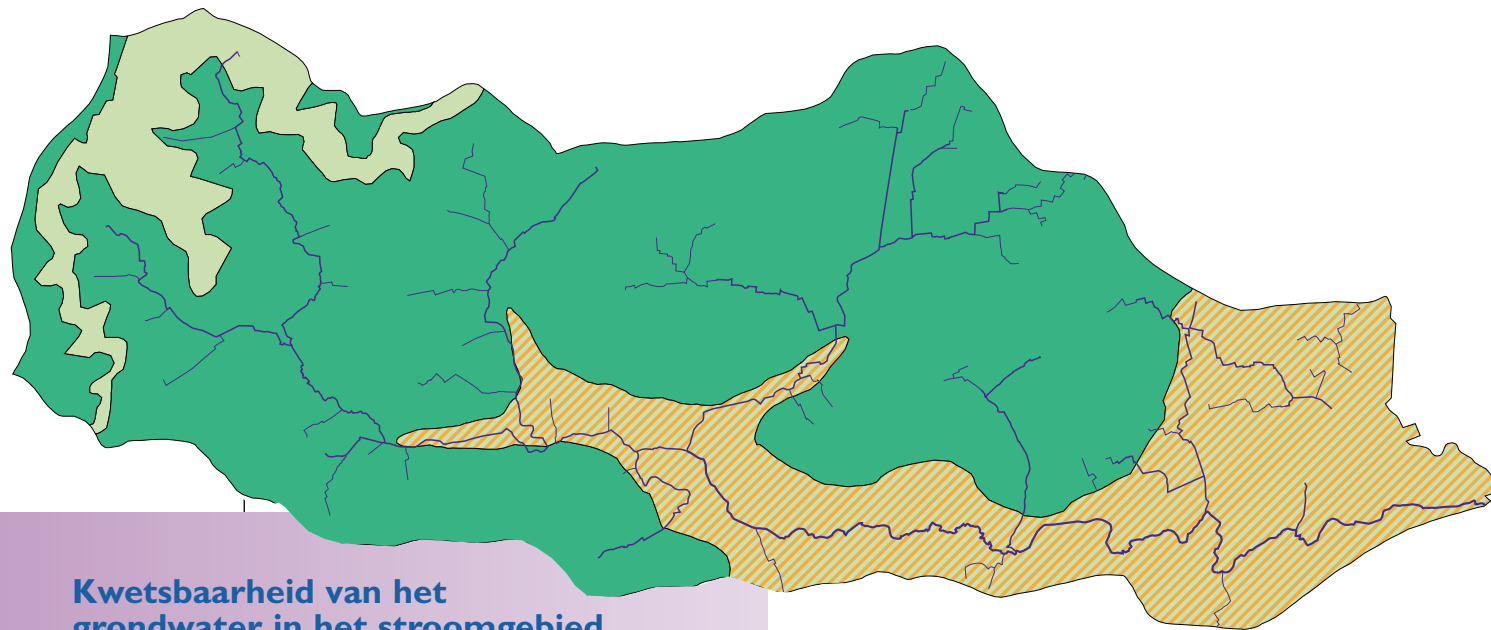
## Het stroomgebied – een sleutelbegrip

De Heulebeek behoort tot het stroomgebied van de Leie. De beek ontspringt ten zuiden van Passendale op een hoogte van 40 m boven zee-niveau, stroomt dan van west naar oost langs de woonkernen van achtereenvolgens Dadizele, Ledegem, Moorseele, Gullegem en Heule en mondt ter hoogte van Kuurne tenslotte uit in de Leie.

De Heulebeek heeft een heel aantal zijbeken, waarvan de Passendalebeek, de Papelandbeek,

vlakke waarvan de neerslag die er valt via kleine en grotere zijbeken naar de Heulebeek afvloeit. De grens van een stroomgebied wordt afgebakend aan de hand van de hoogtelijnen op topografische kaarten. De hoogste rand van een stroomgebied is de zogenaamde waterscheiding: aan de andere zijde ervan stroomt het water naar een andere rivier.

*Het 'stroomgebied' speelt een cruciale rol in het hedendaagse waterbeheer. Integraal waterbeleid wil het beheer van de waterhoeveelheden, van de waterkwaliteit en van het leven in en om het water gecombineerd aanpakken en beter op elkaar afstemmen. Aan de basis van deze nieuwe visie ligt het inzicht dat water meer is dan een hulpbron voor industrie, landbouw en huishouden. Elk water,*



### Kwetsbaarheid van het grondwater in het stroomgebied van de Heulebeek

De diepere waterhoudende lagen zijn minder of meer kwetsbaar voor binnensijpelende vervuiling vanaf de oppervlakte naarmate de bovenliggende deklagen dunner zijn of vooral, waterdoorlatender. Kleilagen vormen een goede dekmantel, leemlagen al veel minder, zeker als ze dun zijn (minder dan 5 meter). Zandlagen zijn zeer doorlatend en bieden geen enkele bescherming, ongeacht hun dikte.

Matig kwetsbaar    Weinig kwetsbaar    Kwetsbaar

de Kleinderbeek, de Wulfsdambeek en de Toortelbeek de belangrijkste zijn. Het totale stroomgebied beslaat 10.700 ha. Dit gebied kan worden omschreven als de totale landopper-

*hoe gering de omvang ook mag zijn, is een leefomgeving voor een indrukwekkende hoeveelheid en verscheidenheid aan planten en dieren en maakt op zijn beurt deel uit van een groter ecosysteem. Het nieuwe waterbeleid pleit dan ook voor een respectvol omgaan met watersystemen, wat beheer, ontwikkeling en herstel inhoudt. Bij dit streven wordt het bereiken van een zo goed mogelijke toestand voor ieder stroomgebied, zowel naar kwaliteit als naar kwantiteit, centraal gesteld.*

*In Vlaanderen onderscheiden we de stroomgebieden van de IJzer, de Brugse Polders, de Schelde en de Maas. De rivierbekkens van de overige stromen kunnen worden beschouwd als deelstroomgebieden.*



*Het stroomgebied van de Heulebeek vormt een deelstroomgebied van het stroomgebied van de Leie, dat op zijn beurt deel uitmaakt van het stroomgebied van de Schelde.*

### Landschap en reliëf

De omgeving van de Heulebeek is zacht glooiend met enkele langgerekte heuvelruggen en weidse panoramische gezichten. Het landschap is typerend voor vrijwel de hele Zandleem- en Leemstreek van Binnen-Vlaanderen: open en agrarisch met kleinere woonkernen en veel lintbebouwing. De gehele streek is sterk ontgonnen; bossen zijn er nauwelijks.

Vanaf de oorsprong van de Heulebeek tot aan de gemeente Moorseele strekt zich een landelijk gebied uit, dat in hoofdzaak als weiland wordt gebruikt. Vanaf de grens Moorseele-Gullegem doorkruist de beek een nagenoeg volledig verstedelijkt gebied tot aan de monding in de Leie. In de gehele streek komt dichte bewoning voor langsheen de wegen.

In de ruime omgeving van het bekken van de Heulebeek zijn twee gebieden bepalend voor het reliëf: de Vlakke van de Leie en een golvend gebied dat sterk beïnvloed is door het Tertiair substraat dat miljoenen jaren geleden gevormd

werd. Een uitloper van de Vlakke van de Leie strekt zich uit langsheen de Heulebeek. Dit vlakke gebied – de hoogteligging varieert tussen 18 m en 22 m – wordt aan de randen van de Heulebeek geflankeerd door heuvelruggen. Via de Heulebeek en de Wulfsdambeek stelt het golvend landschap, gevormd door een uitloper van de heuvelrij Geluveld-Staden-Klerken, zich in verbinding met de Vlakke van de Leie.

### De rol van mens en evolutie

Onze natuurlijke leefomgeving is als het ware gebeeldhouwd onder invloed van processen in de aardkorst en op het aardoppervlak gedurende miljoenen jaren. De bodem in het stroomgebied van de Heulebeek wordt gevormd door de formaties van het Kwartair en het Tertiair die miljoenen jaren geleden ontstaan zijn. De tertiaire lagen zijn van mariene oorsprong en hellen zacht af naar het noordoosten. Deze formaties worden van boven naar onder (dus van jong naar oud) het Lid van Pittem, het Lid van Kortemark, de Formatie van Kortrijk en de Landengroep genoemd. De lagen hebben elk hun eigen karakteristieken. Zo is de Formatie van Kortrijk een zware kleilaag, terwijl de afzettingen van de Landengroep bovenaan zandachtig zijn.

Door de opeenvolging van ijstijden (glacialen)

**De Heulebeek stroomafwaarts de Beekstraat in Gullegem vertoont gelukkig nog een bochtig verloop.**





Graslanden zijn een belangrijk onderdeel van het nog landelijk stroomopwaarts gedeelte van de Heulebeekvallei.

en tussenijstijden (interglacialen) tijdens het Kwartair werden de tertiaire lagen sterk aangestast en ingesneden. Een afwisseling van uitschuren van valleien (erosie) en opvulling ervan met sedimenten is kenmerkend voor deze periode. Zo werd onder meer de Vlaamse vallei uitgeschuurd. Het Leiedal kan worden beschouwd als een uitloper van deze vallei en werd later samen met belangrijke zijdalen opgevuld met sedimenten. Deze werden nadien opnieuw weggeërodeerd, waarop nieuwe sedimenten werden afgezet. Tijdens het Würm, een koude en droge periode die op de ijstijden volgde, werden ten gevolge van overheersende noordwestenwinden lössachtige (leem) afzettingen gevormd. Deze mengden zich met het aanwezige substraat. Op het einde van het Würm was het Leiedal volledig opgevuld en vond het water een weg langs geulen. Tijdens de periode die daar op volgde, het Holocene, werd door oppervlaktewater lemig en kleig materiaal (alluvium) afgezet in de vallei. Door ontbossing greep bodemerrosie plaats en werd materiaal afgezet aan de voet van hellingen (kolluvium genoemd). Recent werd tijdens overstromingen opnieuw alluvium afgezet. Na ontbossing werden lokaal ook dek-

zanden afgezet.

Het uiteindelijke landschap en de bodem in een bepaalde streek zijn dus steeds het resultaat van een complex samenspel tussen natuurele-

menten (klimaat, reliëf) en menselijke ingrepen. De samenstelling van de bodem in het stroomgebied van de Heulebeek is heterogeen, wat de wijten is aan de variërende dikte van de Kwartaire afzettingen. De natuurelementen die het proces van opeenvolgende erosie en afzetting tot gevolg hadden, lieten zich immers niet overal even sterk voelen. Ook de ingrepen van de mens (zoals ontbossing en ontginning) zijn veelal lokaal van aard. De bodem is overwegend een zandleemgrond met brede klei-afzettingen in het bekken van de Heulebeek. Lokaal komen zandafzettingen voor, die te wijten zijn aan natuurlijke factoren (bijvoorbeeld op de heuvelruggen, waar de Kwartaire lagen dunner zijn) of aan menselijke ingrepen, zoals de plaatselijke opvulling van ontgonnen gebied.

### Het bodemgebruik

Het stroomgebied van de Heulebeek is zeer rijk aan graslanden (meer dan 24% van de oppervlakte wordt erdoor in genomen), die eerder arm zijn aan grassoorten. Veel van deze vochtige weiden die in natte periodes dienden als overstromingsgebied langsheen de beken, werden opgehoogd met als doel ze bouwrijp te maken.

Op de leem- en zandleemgronden komen talrijke akkers voor. Op de vochtige gronden wer-

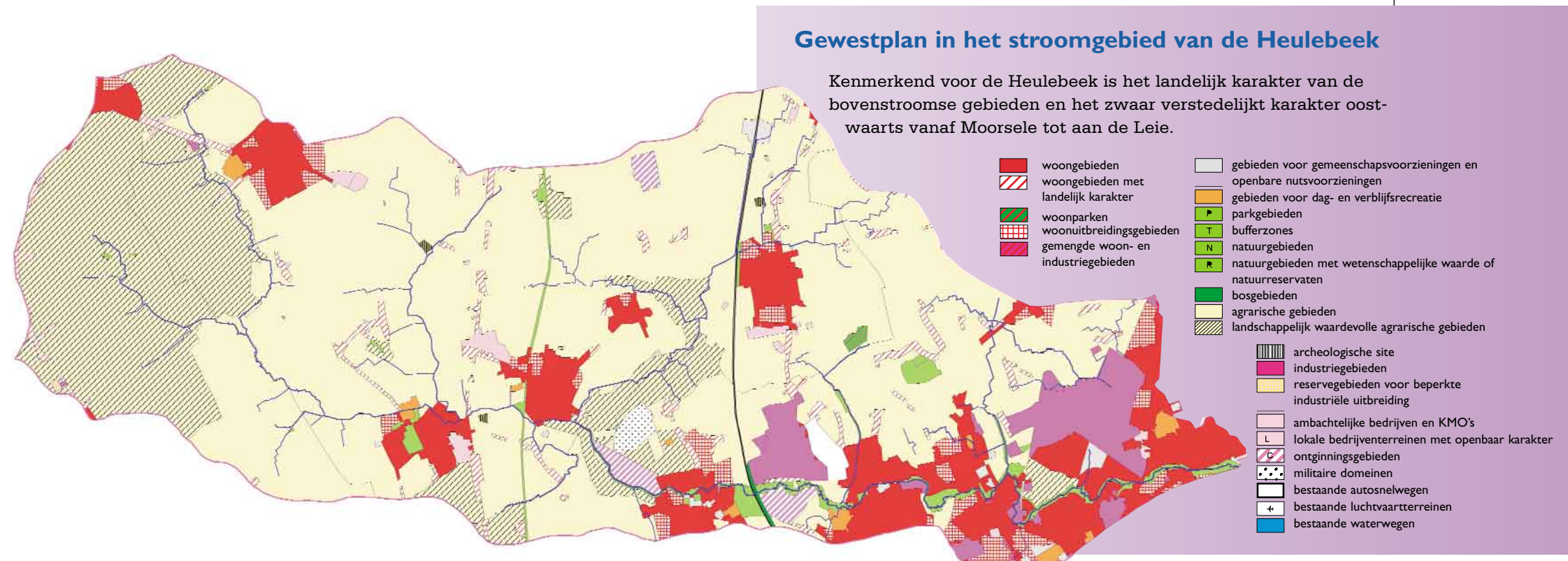
den verspreid over het ganse gebied populieren aangeplant.

De urbane gebieden die zich op de lijn Gullegem-Heule-Kuurne bevinden, hebben zich ontwikkeld tot een soort voorstedelijke agglomeratie van de stad Kortrijk. Daar sluiten residentiële woonwijken met tuinen het grootste gedeelte van de benedenloop van de Heulebeek in. Stroomopwaarts, in het landelijke gedeelte, komt vooral verspreide landelijke bebouwing voor. Veel oorspronkelijke hofsteden en kleinere woningen werden de laatste jaren omgebouwd tot grote villa's en dito tuinen. De typische kenmerken in de omgeving van vele boerderijen (wal, huisweiden, boomgaarden, heggen, solitaire hoogstambomen, drevén...) zijn veelal verdwenen, meestal door het vervallen van het direct nut ervan.

### Ecologie van de Heulebeek

De ecologische waarde van een waterloop wordt bepaald door zijn structuur en door de kwaliteit van het water.

Belangrijke elementen voor een goede structuur van een waterloop zijn meanders (deze geven aanleiding tot differentiatie in stroomsnelheid en dus tot differentiatie van het biologisch





milieu), stroomkuilen (de afwisseling van diepten en ondiepten is van biologisch belang voor de meeste waterorganismen) en holle oevers (deze doen dienst als schuilplaats).

De Heulebeek wordt gekenmerkt door een zwakke structuurkwaliteit, hoewel de beek nog enkele trajecten heeft met een bochtig tot licht meanderend verloop, onder andere te Beselare (Zonnebeke), te Moorsele en te Heule. Tussen de Rumbeksmote hoeve en de rand van de bebouwde zone te Gullegem bezit de Heulebeek een waardevol meanderend verloop van ongeveer één kilometer. Ook enkele zijbeken bezitten een matig structuurverloop (de Passendalebeek en de Papelandbeek te Moorlede en de Wulfdambeek te Rollegem-Kapelle). De structuur van de Heulebeek werd grotendeels door de mens te niet gedaan door het rechte trekken van grote stukken waterloop.



Een indertijd rechtgetrokken "saaie" Heulebeek in Gullegem.

De waterkwaliteit van een waterloop kan worden weergegeven aan de hand van de Prati-index. Deze geeft een momentopname van de zuurstofhuishouding op een bepaald punt in de waterloop. Hoe lager de Prati-index hoe beter de waterkwaliteit. Een andere index die wordt gehanteerd om de waterkwaliteit te evalueren, is de Belgische Biotische Index die steunt op de

aanwezigheid van macro-invertebraten (dit zijn met het blote oog waarneembare ongewervelden) in de waterloop.

Wat de waterkwaliteit betreft, wordt volgens de Prati index aan de Heulebeek van bron tot monding de beoordeling 'verontreinigd' toegekend, met uitzondering van enkele punten, waar de beoordeling 'matig verontreinigd' of 'aanvaardbaar' luidt. De Biotische Index is overal laag, wat duidt op een zeer slechte biologische kwaliteit. Ook de waterbodem blijkt op vele plaatsen verontreinigd te zijn, onder andere met zware metalen.

Het huishoudelijk afvalwater komt via de rioleering nog steeds ongezuiverd in de Heulebeek terecht. Verschillende bedrijven die hun afvalwater lozen in de beek dragen in hoge mate bij tot de verontreiniging ervan. Bovendien is er de diffuse lozing van de landbouw, die vooral leidt tot fosfaat- en stikstofaanrijking van het water. Door het in de toekomst verder aansluiten van huishoudens en

industrie op RWZI's (rioolwaterzuiveringsinstallaties) en de ontwikkeling van kleinschalige waterzuivering ligt het in de verwachting dat de waterkwaliteit in de Heulebeek aanzienlijk zal verbeteren. De kwaliteit van het water is ook in het kader van de overstromingsproblematiek niet onbelangrijk. In het water opgeloste deeltjes binden zich immers aan bodemdeeltjes, waardoor mogelijk verontreinigd slib ontstaat. Na een overstroming blijft het verontreinigde slib achter, wat in belangrijke mate de vegetatie en de groei van landbouwgewassen kan beperken.

## Geplande RWZI's

In de gemeenten rond de Heulebeek zijn een aantal RWZI's gepland die in de loop van de komende jaren zullen gerealiseerd worden. Momenteel plant de nv Aquafin een RWZI te Heule (24.000 IE met stikstof- en fosforverwijdering), Moorlede (6.000 IE) en Ledegem (14.000 IE met stikstofverwijdering). IE staat voor inwonerequivalent, het gemiddeld watergebruik van één inwoner per dag, dat meestal op 180 liter per dag geschat wordt. Voor de RWZI's Heule en Moorlede is de start van de werken voorzien in april 2002 en het einde in november 2003. De werken voor de RWZI Ledegem zouden aanvagen begin 2006 om afgewerkt te zijn in augustus 2008. De RWZI Heule en de RWZI Ledegem zullen hun afvalwater lozen op de Heulebeek, de RWZI Moorlede op de Passendalebeek.



De Heulebeek heeft niet de naam een groene rivier te zijn, maar mits de waterkwaliteit verbetert kan ze terug een grote rol spelen op ecologisch en landschappelijk gebied. Net zoals in de Houtenagelbeek zullen dan ondermeer paling en salamanders de rivier opnieuw bevolken. Links: de plaatselijk vrij veel voorkomende sleedoorn.



## Flora en fauna

De Heulebeekvallei en omgeving is licht groen ingekleurd op de Biologische Waarderingskaart, wat betekent dat ze biologisch waardevol is. In de GNOP's (gemeentelijke natuurontwikkelingsplannen) van de verschillende gemeentes is de Heulebeek als aandachtsgebied aangeduid. De rest van het stroomgebied wordt als biologisch weinig waardevol bestempeld. De talrijke aanwezige stilstaande watertjes (vaak resten van boerderij-omwallingen, veedrinkputten of lokaal verbrede sloten of beken) zijn sterk vervuild, maar hebben het potentieel om op termijn mooie water- en oevervegetaties te ontwikkelen. De oude armen van de Heulebeek vormen een gebied dat wordt gekenmerkt door een relatieve diversiteit in flora en fauna met onder andere een mooie begroeiing van meidoorn, sleedoorn, sneeuwbal, lisdodde en zwanebloem. De Houtenagelbeek is één van de weinige beken met een aanvaardbare waterkwaliteit

zodat stekelbaars en salamanders erin vertoeven. De poelen, stilstaande waters en natte weigonden zijn een trekpleister voor talrijke vogelsoorten, waaronder futen, wilde eenden, Kieviten, zanglijsters en bosrietgangers maar ook aalscholvers, blauwe reigers en ijsvogels. Rondom de oevers van de Heulebeek worden regelmatig fretten, bunzings en hermelijnen gesignaleerd. De Heulebeekvallei heeft grote potenties op het gebied van natuurontwikkeling. Ofschoon haar waterkwaliteit ronduit slecht en haar aquatisch milieu nog van weinig betekenis is, heeft de beek op de natuur in de streek toch onmiskenbaar haar stempel gedrukt.





## 2 De Heulebeek treedt buiten haar oevers

Terwijl de Heulebeek zich onder normale omstandigheden voordoet als een rustig stromende beek met een waterdiepte van slechts enkele decimeter, laat ze zich bij zware regenval niet langer beteugelen en zet grote stukken van haar vallei onder water. Het laatste decennium trad de waterloop met een frequentie van twee keer per drie jaar buiten haar oevers.

Het debiet dat door de Heulebeek wordt afgevoerd is sterk fluctuerend. Onder normale omstandigheden voert de beek uit het landelijk gebied 0,15 tot 0,5 kubieke meter water per

seconde af. Bij zware regenval kan de hoeveelheid water die hetzelfde gebied de beek te slikken geeft, oplopen tot 14 kubieke meter per seconde.

Het hoogwaterprobleem van de Heulebeek situeert zich op twee vlakken. Eerst en vooral is er het landelijk gebied van de beek waar winterregens gedurende lange periodes grote debieten geven die door de afwaartse panden, gelegen in het verstedelijkte gebied, moeten afgevoerd worden. Daarnaast krijgt de Heulebeek bij hevige regenbuien – en dit is eerder het geval in de zomer – via het rioolstelsel grote hoeveelheden water van het geïrbani-seerde gebied te slikken waardoor de normale afloop van de beekwaters zeer sterk gehinderd wordt.

Voor het overige staan de landerijen tussen Moorsele en Dadizele frequent onder water. Zij doen in feite dienst als wachtbekken en zorgen zo voor een natuurlijke berging van overtollig water.

### Over risicobeheer

Bij het evalueren van een overstromingsproblematiek zoals die van de Heulebeek, speelt het begrip “terugkeerperiode” (retourperiode) een belangrijke rol. Het is de gemiddelde frequentie waarmee een fenomeen zich voordoet. Zo spreekt men van een bui met een terugkeerpe-

*Vervolg op blz. 22*

Een combinatie van langdurige regenperiodes, waarbij de bodem zelf verzadigd raakt en weinig of geen water meer opneemt, en hevige buien zorgt voor de gekende wateroverlast. Naast het dorpscentrum van Moorsele en het gebied tussen Ledegem en Moorsele treedt ook in de stroomopwaarts gelegen gebieden geregeld wateroverlast op doordat benedenstrooms verzadiging optreedt. Zoals zal blijken uit wat volgt, heeft de bodem in de streek slechts een beperkte capaciteit om overtollig water te bergen.

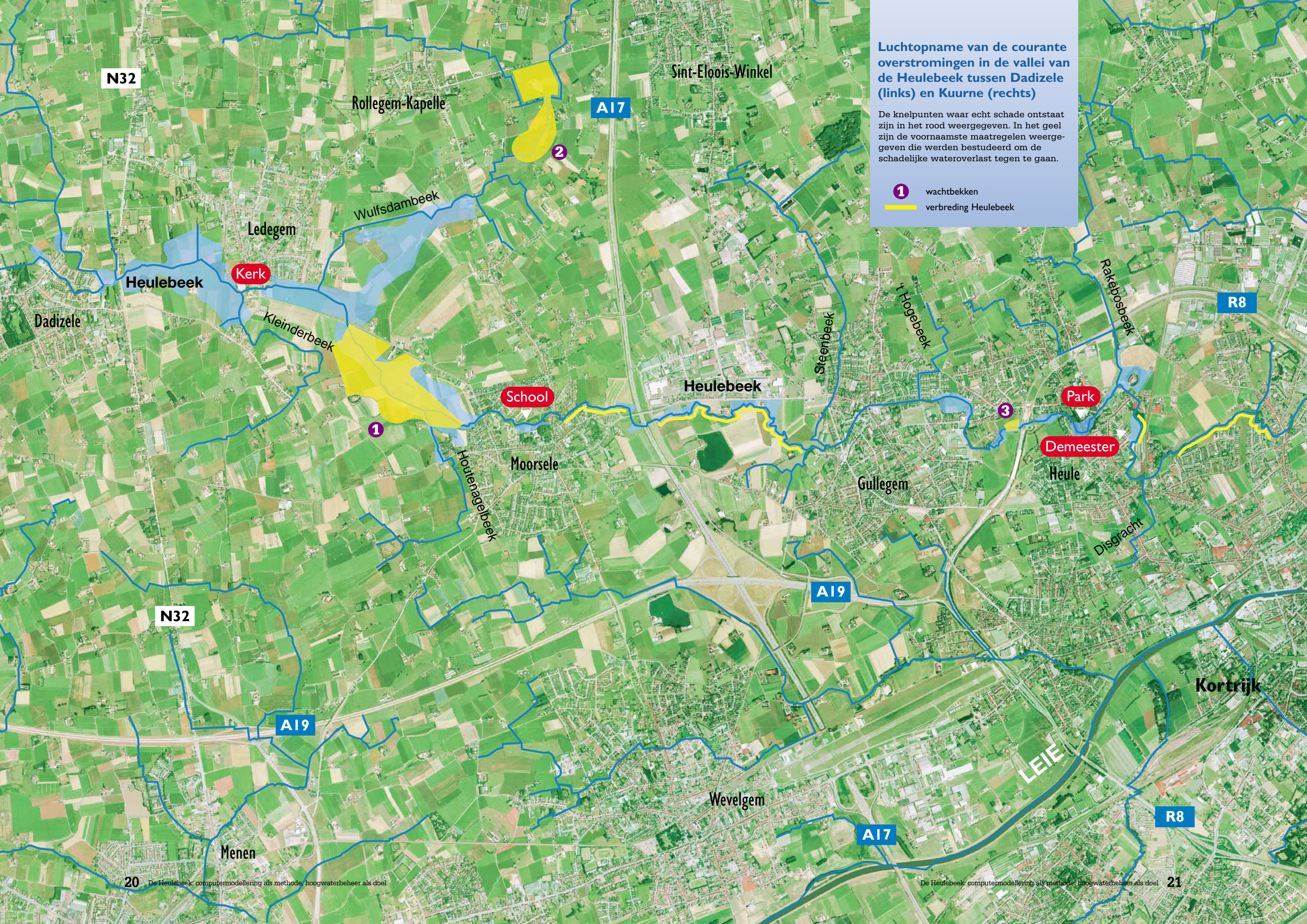
### De gekende knelpunten

Bij de overstromingen van de Heulebeek worden het gebied tussen Ledegem en Moorsele, het dorp van Moorsele, het dorp van Gullegem en het Park te Heule het vaakst getroffen.

**Een verkenning langs de Heulebeek op 4 november 1998, de laatste dag van een lange regenperiode. De voorgaande maand was een abnormaal natte maand oktober.**

**1.** Op de brug van de Rozenstraat te Moorsele boven de A17. Afwaarts zicht op de Heulebeek. **2.** Zelfde plaats maar zijdelijk zicht op de Heulebeek. **3.** Zelfde plaats maar opwaarts zicht op de Heulebeek. **4.** Aan de brug van de Sint-Eloois-Winkelstraat te Moorsele. Afwaarts zicht op de Heulebeek. **5.** Zelfde plaats maar opwaarts zicht op de Heulebeek. **6.** Sint-Maartensplein te Moorsele, gezien vanaf de Overheulestraat op het wegje rond het plein. **7.** De Heulebeek langs de Ledegemstraat te Moorsele. **8 en 9.** De overstromde weiden in het gebied ten noorden van de Ledegemstraat te Moorsele. **10.** Het kruispunt van de Hemelhoek en de Rollegemstraat te Ledegem. **11.** Het overstromingsgebied langs de Heulebeek aan het einde van de Oostlaan in Ledegem. **12.** Zicht in westelijke richting aan de Hemelhoek in Ledegem. Het water komt er tot 20 cm boven het maaiveld. **13.** Achter de serres en de huizen aan de kerk in Ledegem staat het weiland blank. **14.** Zicht op de Kleinderbeek aan de Kasteelstraat in Ledegem. **15.** De Heulebeek aan de oude spoorwegbrug te Ledegem. **16.** Langs de linkeroever van de Heulebeek aan de oude spoorweg te Ledegem. **17.** Opwaarts zicht op de Heulebeek en de Papelandbeek aan de brug van de Meensteenweg te Dadizele. **18.** De Heulebeek aan de brug van de Mandellaan in Dadizele. **19.** Afwaarts zicht op de Heulebeek aan de Guido Gezellelaan te Dadizele. **20.** De Heulebeek aan de Waterstraat in Dadizele.





**Luchtopname van de courante overstromingen in de vallei van de Heulebeek tussen Dadizele (links) en Kuurne (rechts)**

De knelpunten waar echt schade ontstaat zijn in het rood weergegeven. In het geel zijn de voornaamste maatregelen weergegeven die werden bestudeerd om de schadelijke wateroverlast tegen te gaan.

- 1 wachtbekken
- verbreding Heulebeek

N32

A17

R8

A19

A19

A17

R8



Vervolg van blz. 19

riode van bijvoorbeeld vijf jaar: de kans dat een bui met een dergelijke intensiteit zich voordoet, is één maal om de vijf jaar. Voor zware stormen met hevige neerslag is deze kans veel kleiner: de terugkeerperiode kan dan bijvoorbeeld twintig of, voor een nog hevigere storm, vijftig jaar zijn. De terugkeerperiode verwijst naar een gemiddelde waarde. Over een korte periode beschouwd lijkt het begrip weinig betekenis te hebben. Zeldzame stormen die gepaard gaan met hevige regenval kunnen zich immers gerust verschillende jaren na elkaar voordoen, waarna een lange periode zonder stormen volgt. Nochtans vormt het begrip “terugkeerperiode” een belangrijk element voor risicomanagement bij hoogwaterbeleid. Bij het vastleggen van een aanvaardbaar risico voor de samenleving, bijvoorbeeld een overstroming, spelen zowel maatschappelijke als economische belangen mee. We aanvaarden niet meteen een grotere graad van veiligheid dan degene die werd voorzien, omdat de hogere kostprijs maatschappelijk als onredelijk hoog wordt ervaren in vergelijking met de optredende schade. Onze rioleringen zijn bijvoorbeeld ontworpen om neerslag met een terugkeerperiode van twee, vijf of maximum tien jaar te kunnen afvoeren. Dit betekent dat bij zeer hevige regenval, die bijvoorbeeld maar eens om de twintig jaar voorkomt, het systeem sowieso faalt en er wateroverlast in de straten optreedt.

### Naar een waterbeheerplan voor de Heulebeek

Aanvankelijk dacht men dat het rechte trekken van de Heulebeek een oplossing was voor het probleem van de overstromingen. Studies toonden echter aan dat men hierdoor de wateroverlast eerder in de hand zou werken en dat een dergelijke ingreep een heleboel ongewenste ecologische schade zou toebrengen aan het gebied. Er werd wel besloten een wachtbekken

aan te leggen te Moorseele om de wateroverlast in te dijken. Het milieu-effecten rapport voor het wachtbekken was nog niet beëindigd toen in 1997 door de Vlaamse milieuoverheid werd beslist om de waterlopen van eerste categorie, waartoe de Heulebeek behoort, systematisch te



Het park van Heule kampt regelmatig met wateroverlast.

modelleren. De Heulebeek met haar grillig afstromingsgedrag werd als één van de meest dringende waterlopen naar voren geschoven.

Bij een dergelijke modellering, voluit oppervlaktewaterkwantiteitsmodellering genoemd, wordt door

gebruik te maken van de computer nagebootst hoe de stroom reageert op verschillende meteorologische omstandigheden. Men kan zo gaan voorspellen bij welke neerslag overstromingen zullen optreden, welke gebieden onder water komen te staan en wat de invloed is van ingrepen (zoals bijvoorbeeld een wachtbekken) op het overstromingsgedrag.

Foto rechts: Overstromingszone zuidelijk van de Ledegemstraat, de plaats waar desgevallend een wachtbekken zou komen.

## 4 Water heeft ruimte nodig

Bij het zoeken naar oorzaken van overstromingen in onze contreien blijkt dat enkel het optreden van hevige of langdurige neerslag geen afdoende verklaring biedt voor de wateroverlast die tegenwoordig in veel gebieden optreedt. Het lijkt zichzelf tegen te spreken, maar toch blijkt het vooral de jarenlange aanwezigheid van de mens te zijn die de overstromingsproblematiek fors in de hand heeft gewerkt.



Ook in het stroomgebied van de Heulebeek heeft een eenzijdig en op de mens gericht bodemgebruik ervoor gezorgd dat het water in een keurslijf werd gedwongen.

De weg die het water aflegt vanaf het moment dat het onder vorm van neerslag op de grond valt, maakt deel uit van de kringloop van water.

De motor van de waterkringloop is de zon. Wanneer water verdampt onder invloed van de

zonnearmte komt het in de atmosfeer terecht. Deze waterdamp wordt in de luchtlagen weggevoerd en daalt bij afkoeling opnieuw neer als regen, hagel of sneeuw. Een deel van dit neerslagwater verdampt, een deel wordt opgenomen door planten en een deel dringt in de bodem en vult de grondwaterreserve aan. De rest spoelt via een wijdvertakt netwerk van beken, stroompjes en rivieren terug naar de zee. Grondwater kan eeuwen in de grond blij-



ven en lange afstanden afleggen voor het weer aan de oppervlakte komt om opnieuw te verdampen. Dan begint de cyclus opnieuw. Het meest wonderlijke is dat er geen enkel druppel van de hele hoeveelheid water verloren gaat: water kan men niet vernietigen. De snelheid waarmee de processen van de waterkringloop plaatsgrijpen wordt door vele factoren beïnvloed: temperatuur, aard en densiteit van de begroeiing, topografische en geologische kenmerken, bodemkenmerken, ...

Ongeveer 71% van het oppervlak van de aarde is met water bedekt. Van al het water op aarde neemt maar vijf percent deel aan de waterkringloop. De overige 95% is chemisch gebonden in kristallijnen rotsen. Van het percentage beschikbaar water komt 97% voor in de oceanen; 2.87% bestaat als ijs in poolkappen en permanente gletsjers en als zoetwater in grond- en oppervlaktewater. De rest is waterdamp in de atmosfeer.

Er wordt aangenomen dat de hele waterkringloop in een permanent dynamisch evenwicht blijft. Binnen dit evenwicht zijn overstromingen fenomenen die horen bij de natuurlijke werking van het watersysteem. Bij langdurige of hevige neerslag hebben waterlopen ruimte nodig om de overmaat aan neerslag kwijt te raken: ze treden buiten hun oevers.

### Het water zoekt zich een weg

Eens het water zich op het aardoppervlak bevindt, bepaalt een hele reeks factoren hoe de afvoer naar de waterlopen verloopt. Aangezien een deel van de neerslag verdampt, zullen in de eerste plaats temperatuur en klimaat een rol spelen. Verder bepalen de kenmerken van het landschap in belangrijke mate de manier waarop het water binnen het stroomgebied zal worden afgevoerd. Zo zal in een sterk hellend reliëf de natuurlijke afvoer van het water sneller gebeuren dan in een vlak landschap. Ook de vegetatie speelt een rol: in een dicht begroeid gebied wordt immers vele malen meer water door de planten aan de bodem onttrokken dan in volledig ontgonnen streken.

Ten slotte speelt vooral de bodem een voornaamste rol bij de neerslagafvoer. Wanneer deze goed doorlaatbaar is, kan ondergronds een grote hoeveelheid water worden geborgen. Is

de doorlaatbaarheid van een bodem laag, dan zal het water veel sneller worden afgevoerd naar de waterlopen en daar aanleiding geven tot piekdebieten. In gebieden met een hoog percentage aan verharde oppervlakte, wordt het water rechtstreeks afgeleid naar de rioleering die het in een mum van tijd tot in de waterloop brengt.

### De bodem: bergplaats voor water

Uit het voorgaande blijkt duidelijk dat een goede kennis van het landschap en de ondergrond van grote betekenis is om betrouwbare voorspellingen te kunnen doen omtrent de afvoer van neerslag. Met name de doorlaatbaarheid van een bodem speelt hierbij een belangrijke rol.

De doorlaatbaarheid van een bodem is ondermeer het resultaat van de korrelgrootte van de bodemsoort. Klei dat bestaat uit kleine deeltjes heeft zeer kleine poriën waardoor het water zeer weinig plaats heeft om door te dringen. Zand bestaat uit grotere deeltjes, waarbij het water kan doorstromen in de bodem. Ten gevolge van de heterogene samenstelling van de bodem in het stroomgebied van de Heulebeek, is er in de bovenste lagen een afwisseling van goede en slechte doorlaatbaarheid. De dikke kleilaag gevormd door de dieper gelegen *Formatie van Kortrijk* vormt als het ware een barrière voor het indringen van grondwater, dat stagneert in de bovenliggende lagen en wordt afgevoerd naar de beekvalleien. Op de heuvelruggen ontstaat stuwwater. Globaal biedt de bodem in het stroomgebied van de Heulebeek dus weinig ruimte voor de berging van overtollig water.

De doorlaatbaarheid van de bodem heeft ook zijn invloed op de kwaliteit van het grondwater. De grondwaterstand in het stroomgebied van de Heulebeek is variërend: ondiep in de valleien en dieper op de zandige heuvelruggen. De bovenste, Kwartaire afzettingen zijn allemaal watervoerend. De aanwezigheid van verschillende doorlatende gronden maakt dat deze watervoerende lagen zeer kwetsbaar zijn voor verontreiniging. Dieper liggende, tertiaire watervoerende lagen worden beter tegen verontreiniging beschermd door de ondoordringbare klei van de *Formatie van Kortrijk*. Deze bescherming is niet absoluut: het is geweten dat bepaal-

de vervuulende stoffen ook door klei kunnen migreren.

### Onvoorspelbare neerslag?

Neerslag kent verschillende tijdschalen. Zo kennen we de jaarlijkse seizoensgebonden variatie tussen droge periodes en periodes van hoge afvoer. Ook uitzonderlijke "wassen" die bijvoorbeeld eens om de 50 of eens om de 100 jaar voorkomen, horen bij dit regime van tijdschalen dat dus ten dele onvoorspelbaar verloopt. Gelet op de veranderlijkheid van de neerslag is ook de bedding van de rivier veranderlijk. In onze streken heeft een rivier typisch een winter- en een zomerbedding. Terwijl nog niet zo lang geleden dorpen op het plateland op een hogere plek buiten het winterbed van de rivier werden gebouwd, kent de inname van het land door de mens sedert enkele decennia geen grenzen meer. Woningen werden opgetrokken in het mooie en ongerepte winterbed van rivieren.

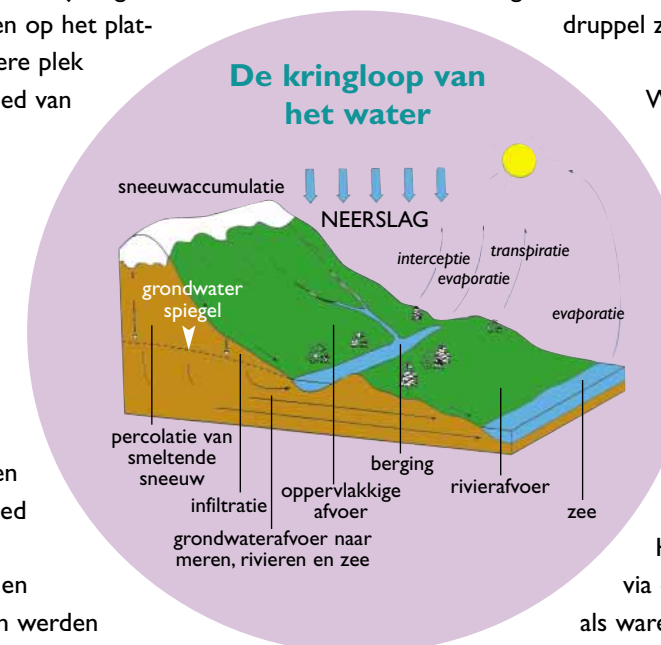
Industrierterreinen en sociale woonwijken werden voorzien op gronden die goedkoop waren omdat ze waterziek waren: ze lagen in het winterbed van de rivier en dus eigenlijk in de rivier. Wanneer deze gronden niet voldoende werden opgehoogd, heeft dit voor gevolg dat de woonwijken overstromen met de regelmaat van de klok. Een rampzalige toestand voor de bewoners van deze gebieden is dus enkel en alleen de volkomen natuurlijke beweging waarmee de rivier haar winterbed inneemt.

### De mens drukt zijn stempel

In de jaren '60, '70 en '80 heeft de mens nog meer doorgedreven ingrepen uitgevoerd op de valleien en waterlopen. Om de bevaarbaarheid te verbeteren en overstromingen te vermijden werden rivieren ingedijkt en rechtgetrokken. Hetzelfde gebeurde met beken en kleinere stromen in het kader van de ruilverkavelingen. Door de drainerende werking van kortere,

rechtgetrokken beken en waterlopen verdroogden de vochtige valleien en verdween het erbij horende rijk gediversifieerde aquatisch milieu. Landschappen verschaalden, rijke biotopen werden vernietigd, het overstromingsgevaar nam elders toe en de grondwaterhuishouding werd danig verstoord.

Ook door het bouwen van constructies in de waterloop die de mens in staat moesten stellen de afvoer te allen tijde te kunnen beheersen, werd het natuurlijk stromingsgedrag van de waterlopen sterk beïnvloed. Zo zorgen stuwen, verdeelwerken en watermolens voor een plaatselijke opstuwing van het water die bij hevige regenval voor de spreekwoordelijke druppel zorgen.



Wateroverlast in de steden of verstedelijkte gebieden moet meestal worden toegeschreven aan een falende rioleering. Door de toenemende verharde oppervlakte worden de mogelijkheden voor infiltratie sterk ingekrompen. Het regenwater wordt via de riolen, die fungeren als ware snelwegen voor het water, pijlsnel afgevoerd en zonder

de kans te krijgen in de ondergrond te dringen wordt het via een overstort in de beken geloosd. Hier geeft het aanleiding tot hoge piekdebieten die het risico van wateroverlast doen toenemen.

Bovenstaande voorbeelden zijn uitingen van een onevenwichtige ruimtelijke ordening en een eenzijdig en mensgericht bodemgebruik. De mens heeft in zijn technische hoogmoed lang de illusie gehad dat waterlopen onder alle omstandigheden kunnen bedwongen worden. Vandaag weten we meer; we weten dat rechttrekkingen en indijkingen het probleem van de overstromingen afwaarts verplaatsen en daar het overstromingsrisico doen toenemen. Het inzicht dat water ruimte nodig heeft vormt de basis voor het vernieuwd (hoog)waterbeleid dat momenteel in Vlaanderen wordt gevoerd.



# 5 Modelling als instrument voor gedegen hoogwaterbeheer



Naast observatie en verslaggeving zijn wiskundige afvoermodellen voor het moderne waterbeheer onmisbare tools geworden. Zij laten toe aan de hand van een beperkt aantal gegevens het afvoer- en overstromingsgedrag van een waterloop in kaart te brengen. Uitgaande van deze informatie kunnen realistische oplossingen voor de hoogwaterknelpunten gezocht worden om de bewoonde gebieden tegen wateroverlast te beschermen.

Waarnemingen uit het verleden kunnen ons één en ander leren over het gedrag van onze waterlopen. Via statistische analyse op historische meetreeksen kunnen evoluties in de waterstand of in het debiet van een waterloop aan het licht worden gebracht. De historiek van hydrologisch-meteorologische gegevens waarover we beschikken is echter vrij beperkt. De technieken voor het meten van waterstanden en debieten op waterlopen (limnietrie) zijn pas de laatste vijftig jaar sterk geëvolueerd. Vandaag registreert het limnietrisch meetnet van de afdeling Water (AMINAL) deze gegevens op een tachtigtal goed uitgeruste meetstations op onbevaarbare waterlopen in Vlaanderen. De continue registratie van metingen op papier dateert echter maar van 1967. Voorheen werd eerder sporadisch gemeten en werd bijvoorbeeld dagelijks de waterstand handmatig genoteerd.

Het uitvoeren van metingen en observaties tijdens de periode van wateroverlast is al helemaal niet evident. De moeilijke verplaatsing in een overstroomd gebied en de prioriteit die in dergelijke gevallen dient gegeven te worden aan de hulpverlening maken dat tot nog toe niet veel overstromingen van dichtbij zijn bestudeerd. Om de frequentie waarmee een overstroming optreedt te bepalen en dus het risico in te schatten, zijn statistisch gezien waarnemingen nodig van een groot aantal overstromingen. In de toekomst zou aan dit probleem kunnen verholpen worden door het inschakelen van lucht- en satellietwaarnemingen om overstromingen te observeren.

## De kracht van een model

Door gebruik te maken van wiskundige modellen, kan aan de hand van een beperkt aantal gegevens toch een dieper inzicht verkregen worden in het complexe stromingsgedrag van een waterloop. Men laat de computer de beschikbare metingen vertalen in formules waarmee het gedrag van de stroom nagebootst (gesimuleerd) en bestudeerd kan worden. Dit stelt ons in staat om voorspellingen te doen omtrent neerslaghoeveelheden, te evalueren welk effect een bepaalde bui zal hebben op de waterstand en wat het resultaat zal zijn van een uitgedachte ingreep. Dit zorgt voor een schat aan informatie die ondersteuning moet bieden bij het maken van de juiste keuzes om de wateroverlast op een welbepaalde locatie terdege aan te pakken.

## Het verband tussen hydrologie en hydrodynamica

Een modelleringsstudie kan worden opgedeeld in twee disciplines: hydrologie en hydrodynamica. De hydrologie bestudeert de afstroming van een stroomgebied ten gevolge van de neerslag. Deze afstroming maakt deel uit van de natuurlijke kringloop van het water. De hydrologische studie zal beschrijven hoe de neerslag, vanaf het moment dat hij in contact komt met de grond, via een netwerk van grachten, beken en zijstromen in de waterloop terecht komt. De hydrodynamica houdt zich bezig met het gedrag van een waterloop op een specifieke locatie. Rekening houdende met de precieze afmetingen, de hoogte van de oevers, de aanwezige constructies en de mogelijke hindernissen zal het hydrodynamisch model aanduiden onder welke omstandigheden en op welke plaatsen de rivier overstroomt.

Binnen het kader van de modelleringsstudies is vooral de samenhang tussen hydrologie en hydrodynamica belangrijk. Wanneer we vanuit een helioperperspectief het stroomgebied van de Heulebeek zouden bekijken, zou duidelijk blijken dat het verband tussen de meteorologische omstandigheden en de kans op een overstroming niet zo maar rechtlijnig kan berekend worden. We zouden immers zien dat het water dat onder vorm van neerslag op de oppervlakte van het stroomgebied valt, door een complex netwerk van grachten, beekjes en zijlopen naar de Heulebeek wordt afgevoerd. Wanneer we willen weten hoe het waterpeil in de Heulebeek verandert als gevolg van een hevige bui, moeten we dus eerst het debiet kennen dat elke zijstroom afzonderlijk bijdraagt aan het debiet in de Heulebeek zelf. Het is juist die informatie, namelijk het verband tussen neerslag en debiet voor de verschillende zijstromen, die het resultaat is van de hydrologische berekeningen en die zal gebruikt worden om uiteindelijk, in het hydrodynamisch gedeelte, de waterstanden in de Heulebeek zelf te gaan bepalen. Zowel voor het hydrologisch als voor het hydrodynamisch gedeelte zijn specifieke computerprogramma's beschikbaar om modellen op te maken.

## De hydrologische studie

Het verband tussen neerslag en afvoer wordt weer gegeven onder vorm van een inloophydrogram. Op het hydrogram kan worden afgelezen welk



debiet ( $m^3/s$ ) in de waterloop correspondeert met een bepaalde neerslaghoeveelheid (mm/h) in het stroomgebied. Omdat de neerslagafvoer wordt beïnvloed door een heel aantal factoren, zijn heel wat gegevens nodig om een inloophydrogram op te stellen.

Een eerste reeks van gegevens zijn de neerslaggegevens, debieten en waterstanden. Voor de studie van de Heulebeek werden de neerslaggegevens afkomstig van de pluviometers te Munte, Kortrijk, Menen, Geluveland en Beitem gebruikt. Twee limnigrafen op de Heulebeek leveren de nodige debieten en waterpeilgegevens.

Naast de neerslag zijn er, zoals gezegd, een heel aantal specifieke kenmerken van het stroomgebied zelf van belang bij het bestuderen van het afstromingsproces. In het netwerk van waterlopen die het water afvoeren naar de hoofdstroom ontwaart iedere zijstroom een klein deelstroomgebied. Landgebruik, begroeiing, reliëf, bodemsoort en doorlaatbaarheid van de bodem in elk van de deelstroomgebieden zullen bepalend zijn voor de uiteindelijke afvoer naar de hoofdstroom. Deze kenmerken worden voor elk deelstroomgebied gekwantificeerd aan de hand van de volgende factoren:

- de totale oppervlakte;
- de verhouding van verharde oppervlakte (wegen, bebouwing)/onverharde oppervlakte (weiden, akkerland, tuinen, bossen);
- infiltratie- en percolatiefactoren overeenkomstig het soort bodem en het bodemgebruik;
- parameters die het afstromingsgedrag beschrijven.

Voor het opstellen van de inloophydrogrammen van de zijbeken van de Heulebeek werd gebruik gemaakt van een ouder maar wereldbekend model, het FSR-model. FSR staat voor Flood Studies Report, een zeer omvangrijk en nooit herhaald Engels onderzoek uit 1975 naar neerslagafvoeren. Het wordt regelmatig aangevuld en is meer een rekenmethode gebaseerd op een uitgebreide statistische analyse van neerslagreeksen en debiet-

## Hydrodynamisch model en hydrologisch model: een vergelijking

Het hydrodynamisch model is te vergelijken met een autosnelweg-model. In bovenstaande kaart wordt dit traject in donkerblauw weergegeven. Hier bestudeert men de waterafvoer zoals de doorstroming van auto's op een snelweg: hoeveel auto's kunnen er passeren, rekening houdend met bijvoorbeeld het aantal wegvakken en mogelijke opstoppingen. Ook kan nagegaan worden hoeveel parkeerterrein er is en waar auto's kunnen worden omgeleid.

Het hydrologisch model daarentegen is geen detailmodel. Dit model berekent de waterafvoer van de bovenstroomse landerijen en dorpen (lichtblauw). Het geeft eigenlijk weer hoeveel auto's bijvoorbeeld per uur de snelweg zullen oprijden op de verschillende opritten. Men kan zo'n model opbouwen door schattingen te maken van het aantal werknemers in de dichtsbijzijnde dorpen, of door tellingen uit te voeren op de omliggende dorpswegen.

In het hydrologisch model gaat men geen detailstudie maken van over welke zijwegen die auto's toestromen en ook niet of zich daar files zullen voordoen. In de kaart hierboven staat elk groen hydrogram symbool voor een oprit van het - lichtblauw ingekleurde - achterliggende gebied, dat groot of klein kan zijn.



## Computermodellering van de Heulebeek



reksen. Het model kan gebruikt worden mits het intensief opgebouwd wordt met de resultaten van metingen afkomstig van Vlaamse stroomgebieden. Tegenwoordig is de wetenschap zo ver gevorderd dat er betere computermodellen beschikbaar zijn. Dit zijn dan echte modellen die de neerslag-afvoer aan één stuk kunnen nabootsen voor tientallen jaren.

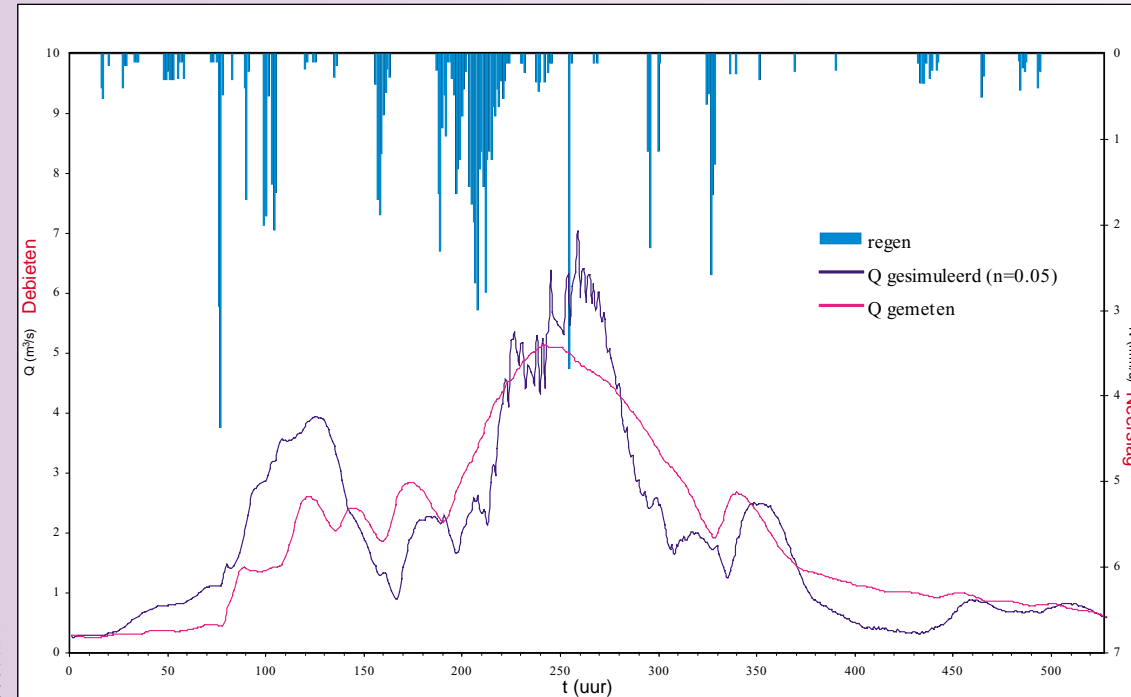
Naast het opstellen van inloophydrogrammen heeft de hydrologische studie nog een ander doel, namelijk het aanmaken van synthetische buien die zullen gebruikt worden bij de modelsimulaties. Dergelijke buien, die karakteristiek moeten zijn voor het betreffende stroomgebied, worden bekomen door de maxima te selecteren uit de histori-

sche neerslagreeksen, waarvoor weer statistische technieken worden gebruikt. Voor het stroomgebied van de Heulebeek werd een onderscheid gemaakt tussen winterbuien en zomerbuien, telkens met een terugkeerperiode van 4, 10, 20, 50 of 100 jaar. Een typische winterbui is langdurig van aard en geeft grote neerslaghoeveelheden gespreid over een aantal dagen. Een zomerbui is doorgaans veel heviger, maar ook korter van duur.

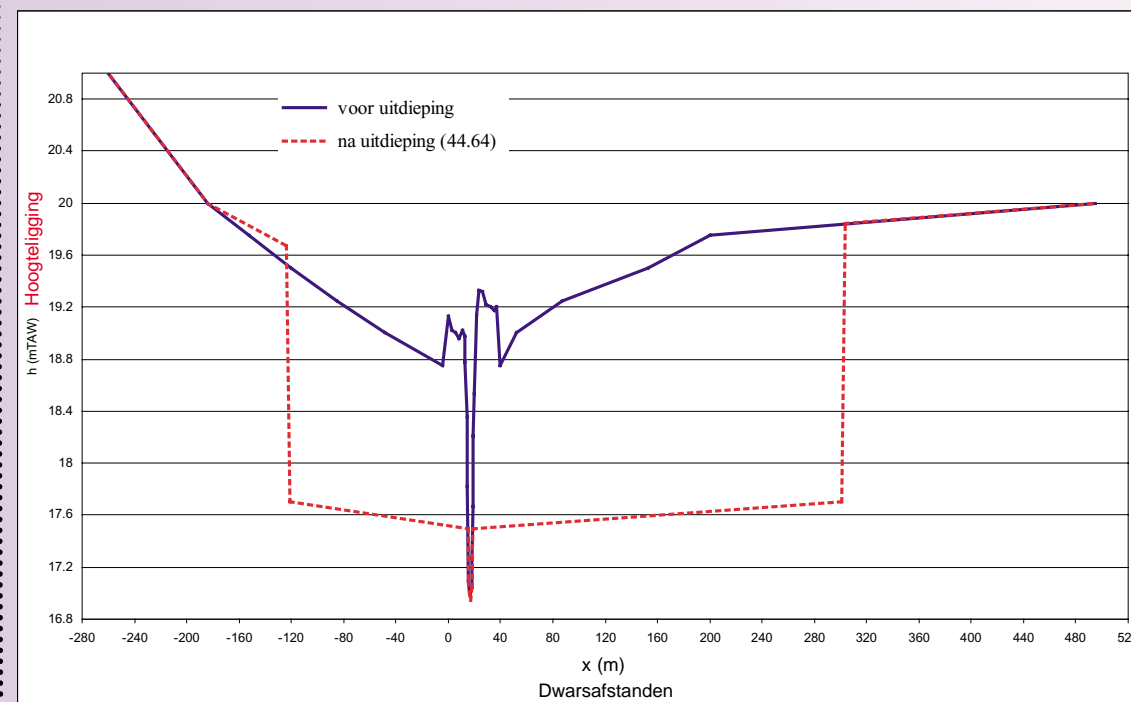
### Het hydrodynamisch model

Het hydrodynamisch model voor de Heulebeek werd opgesteld aan de hand van het eveneens Engelse software pakket ISIS. Dit pakket kan worden beschouwd als een universeel toe te passen programma voor het uitvoeren van hydraulische

Validatie van het hydrodynamisch model voor de storm van maart 1987 ter hoogte van de limnigraaf te Moorseele.



Dwarssectie van de Heulebeek, in de huidige toestand en met een wachtbekken (na uitdieping).



studies. Door het programma te voorzien van de nodige invoergegevens en de nodige randvoorwaarden, beide specifiek voor het stroomgebied van de Heulebeek, werd een basismodel gecreëerd dat specifiek kon worden toegepast voor de Heulebeek.

Het model kan worden gezien als een bouwdoos, waarin elementen kunnen vervangen of veranderd worden om verschillende omstandigheden te bestuderen. In het bijzonder gaat men hierbij zoe-

ken naar plaatsen in het stroomgebied waar overtollig water tijdelijk kan geborgen worden. Ook wil men weten welke kunstwerken nodig zijn om dit onder controle te houden. Uiteindelijk zal men de overstromingsgebieden intekenen op kaarten die in feite de visuele voorstelling zijn van de berekende gegevens.

In wat volgt wordt stapsgewijs de werkmethode uitgelegd die werd gevolgd bij de hydrodynamische modellering van de Heulebeek.

**De Heulebeek in Kuurne stroomafwaarts de weg R8. Grote foto: 50 meter stroomafwaarts. Onder links: 200 meter stroomafwaarts. Onder rechts: 500 meter stroomafwaarts de R8, in natuurgebied.**



## Computermodellering van de Heulebeek

### Modellering van de Heulebeek stap voor stap

#### Stap 1. De inventarisatie

Een model is een vereenvoudigde voorstelling van de werkelijkheid. De betrouwbaarheid van zo'n voorstelling hangt in hoge mate samen met de juistheid van de gegevens die worden ingebracht door degene die het model opstelt. Men kan immers niet verwachten van de computer dat hij juiste berekeningen maakt uitgaande van een onnauwkeurige input. Het verzamelen van alle relevante gegevens (de inventarisatie) is dus een essentieel en niet te verwaarlozen onderdeel van een modelstudie. Zoals verderop zal worden uitgelegd, dient een model te worden geïjkt (gecalibreerd) en getoetst (gevalideerd) aan metingen. Hierbij wordt nagegaan of de waarden die werden geproduceerd door het model voldoende overeenstemmen met de werkelijke gegevens. Het belang van de juistheid van deze data, die dienst doen als toetssteen, kan moeilijk overschat worden.

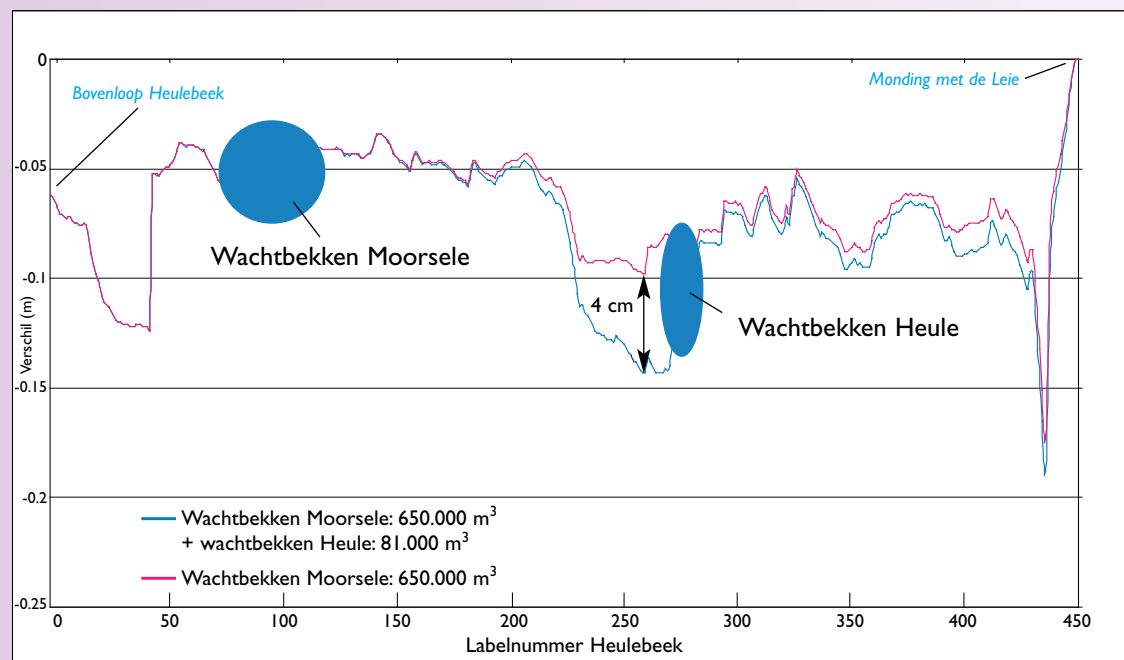
rioleringen die uitmonden in de Heulebeek leveren een debiet dat mee in beschouwing wordt genomen voor de berekening. Verder vormen het waterpeil opwaarts het te modelleren gedeelte (opwaarts van Ledegem) en afwaarts, ter hoogte van de monding in de Leie, twee belangrijke randvoorwaarden.

Al deze gegevens zijn externe randvoorwaarden: zij schetsen de omstandigheden aan de buitenranden van het model.

#### Stap 3. Opstellen van het geraamte

Tegenover de externe randvoorwaarden staan de interne randvoorwaarden. Dit zijn de eigen fysische kenmerken van de waterloop die een invloed hebben op het stromingsgedrag. Voor de modellering van de Heulebeek werd gefocust op het gedeelte vertrekkend in Ledegem tot aan de monding in de Leie. De gegevens die werden verkregen voor dit gedeelte konden worden geëxtrapoleerd voor de overige gedeeltes van de stroom.

De fysische kenmerken werden uitgezet voor 781



#### Stap 2. Het opstellen van de externe randvoorwaarden

Vooraleer een model in staat is om voorspellingen te maken voor een reële situatie, heeft het heel wat bagage nodig onder vorm van een omvangrijke hoeveelheid gegevens. Alle parameters die van invloed kunnen zijn op het gedrag van de stroom in kwestie en die specifiek kunnen zijn voor de gegeven situatie worden gedefinieerd in het model. Men noemt dit de randvoorwaarden. Door deze gegevens in te brengen in het model van de Heulebeek wordt als het ware het decor geschilderd waarbinnen het afstromingsgedrag van de beek zal nagebootst worden.

Een eerste noodzakelijke reeks van gegevens, zoals reeds vermeld bij de bespreking van de hydrologische studie, zijn de afzonderlijke debieten van het water dat via zijstromen in de Heulebeek terecht komt. Deze gegevens worden ingevoerd in het model onder vorm van inloophydrogrammen. Ook

punten (de zogenaamde knopen) over de gehele lengte van het te modelleren gedeelte van de Heulebeek. Het betreft dwarssecties, afmetingen van hydraulische infrastructuurwerken (bruggen, duikers, stuwen) en topografische gegevens van de overstromingsgebieden. Deze laatste bieden ruimte voor het (tijdelijk) bergen van water, zodat de afvoer benedenstrooms van dat gebied lager wordt. Kunstwerken als stuwen of duikers kunnen lokaal voor een opstuwing zorgen. De opmetingen van de dwarsprofielen en de kunstwerken werden tijdens het terreinwerk opgemeten door een landmeetbureau. Op die manier wordt een netwerk van knopen verkregen, dat het geraamte vormt van het hydrodynamisch model.

#### Stap 4. Ijken en valideren

Bij het inbrengen van de gegevens in een model wordt men vaak geconfronteerd met parameters waarvan de waarde niet met voldoende zekerheid gekend is of waarbij men twijfels heeft omtrent de



juistheid of nauwkeurigheid. Een voorbeeld hiervan is de ruwheidsfactor die de ruwheid van de rivierbedding uitdrukt en in feite verschilt van locatie tot locatie. Initieel wordt het model doorlopen met een geschatte waarde voor de ruwheidsfactor. Deze wordt stelselmatig gecorrigeerd tot het model resultaten oplevert die met de reële waarden overeenstemmen. Ook voor andere geschatte parameters wordt een dergelijke iteratie uitgevoerd. Het model is nu voldoende nauwkeurig om er simulaties mee uit te voeren.

#### Stap 5. Simuleren

Onder simuleren verstaat men het nabootsen van het gedrag van de waterloop als gevolg van synthetische of modelbuien. Uit de beschikbare gegevenshistoriek van de neerslag in het stroomgebied wordt bepaald wat voor soort buien karakteristiek zijn voor de omgeving en met welke frequentie ze terugkeren. Zoals gezegd maken deze berekeningen deel uit van de hydrologische studie. Het model van de Heulebeek werd doorgerekend met modelbuien met een terugkeerperiode van 4, 10, 20, 50 en 100 jaar. In eerste instantie werden de inloophydrogrammen bepaald voor de verschillende terugkeerperiodes. Op basis hiervan produceert het model voor een aantal knopen waterstanden, die in combinatie met topografische gegevens van het stroomgebied (oeverhoogtes, doorlaatbaarheid van de bodem) kunnen gebruikt worden om overstromingszones te visualiseren op kaart.

#### Stap 6. Scenario-analyse

In een laatste stap worden mogelijke scenario's voor verbetering ingebracht in het model. De effecten hiervan op de waterstanden in de waterloop worden nagebootst en kunnen worden vergeleken met de situatie zonder ingreep. Op deze manier kan bijvoorbeeld de invloed van het aanleggen van een wachtbekken, vernieuwen van een

brug of ruimen van de waterloop worden geëvalueerd.

#### Weergave van de resultaten

De kaarten van de overstromingsgebieden geven op een bevattelijke wijze weer waar de probleemzones zich situeren bij de respectievelijke terugkeerperiodes. Zo krijgt men vrij snel een duidelijk beeld van de ernst van een overstroming in relatie tot de neerslaghoeveelheid, maar ook in de frequentie waarmee een bepaald gebied zal overstromen, wat eveneens een belangrijke factor is bij het evalueren van de impact van wateroverlast in de betrokken regio.

De inkleuring op kaarten van de door water bedreigde gebieden kan dienen als signaal naar verschillende doelgroepen: naar de burger, naar het beleid ruimtelijke ordening, naar de lokale overheden, naar notarissen en architecten,... Dergelijke kaarten confronteren ons met het feit dat overstromingsgebieden veiligheidshalve dienen gevrijwaard te worden van elke activiteit die overstromingsgevoelig is.

#### Naar een waterbeheerplan

Modellen maken een onmisbaar deel uit van het pakket van middelen dat ter beschikking staat van de waterbeheerders en vormen een handig instrument voor een realistisch en onderbouwd hoogwaterbeheer. Het is evenwel zo dat modellen een middel zijn en geen doel mogen vormen op zich. Modelleringsstudies moeten worden gedragen door een lokaal overleg gevoerd met de plaatselijke waterbeheerders en maatschappelijk betrokken instanties. Het aanreiken en controleren van gegevens, het bespreken van resultaten en het evalueren van verschillende alternatieve oplossingen voor knelpunten vormt mee de basis voor een waterbeheerplan dat momenteel wordt opgemaakt voor het stroomgebied van de Heulebeek.

In het landelijk bovenstrooms gebied van de Heulebeek zijn de grote overstromingen niet hinderlijk omdat er nog ruimte is, terwijl stroomafwaarts toch ook weinig echte schade wordt aangericht. Het schooltje in Moorsele is een van de zeldzame probleempunten, maar kan plaatselijk afdoende worden beschermd, zodat een peperduur kunstmatig wachtbekken niet nodig is.

Verskil in maximale waterhoogte in de Heulebeek bij een storm met een terugkeerperiode van 50 jaar, met en zonder een tweede wachtbekkentje te Heule. Links de bovenloop van de Heulebeek stroomopwaarts van Moorsele; rechts de Heulebeek aan de monding met de Leie. De afstand tussen de rode en de blauwe lijn geeft de waterpeildaling in de Heulebeek aan wanneer het wachtbekkentje in Heule wordt ingeschakeld. Men wint plaatselijk slechts 4 centimeter.



### Wevelgemstraat in Ledegem

Afwaarts zicht op de Heulebeek. Het muurtje links is de kopmuur van de onderdoorgang van de beek onder de Ledegemstraat / Wevelgemstraat. Het weiland langs de Heulebeek is overstroomd. De paaltjes en bomen tonen nog de ligging van de diepste bedding van de Heulebeek.



### Het hydraulisch model bootst de rivier na

Met de kaart van de streek als achtergrond zijn hier de meeste van de 800 rekenknopen van het hydrodynamisch model van de Heulebeek en zijn zijlopen weergegeven. De meeste knopen bestaan uit dwarsdoorsneden van de rivieren, maar er zijn ook bruggen en duikers waar het water doorheen moet. Ook is een met het model berekende overstroming getekend (lichtblauw). Het computermodel wordt zodanig opgebouwd dat de berekende en de echte overstromingen (zie foto's) samenvallen. Vanaf dan kan het model gebruikt worden om oplossingen tegen overstromingen door te rekenen.

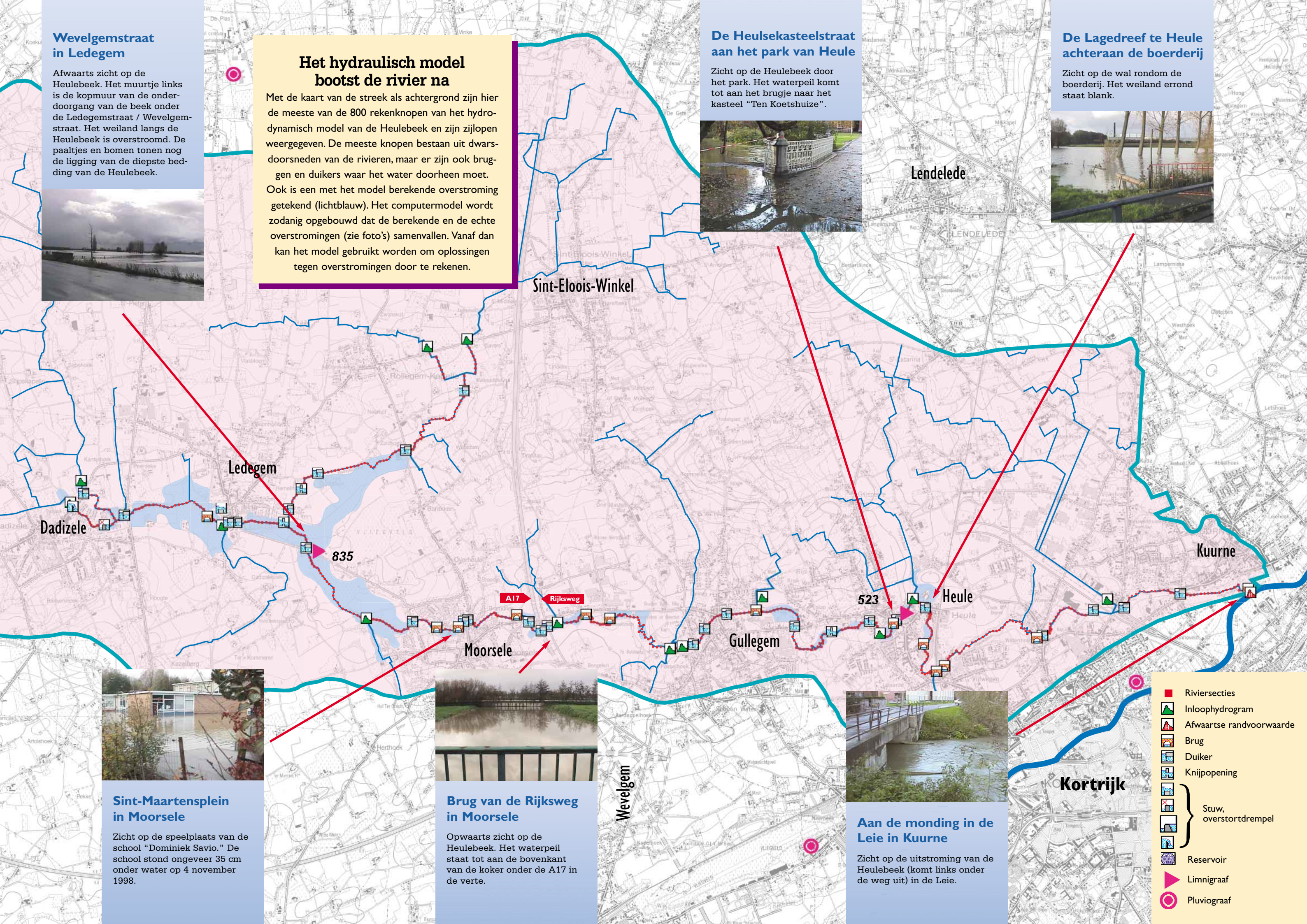
### De Heulsekasteelstraat aan het park van Heule

Zicht op de Heulebeek door het park. Het waterpeil komt tot aan het brugje naar het kasteel "Ten Koetshuize".



### De Lagedreef te Heule achteraan de boerderij

Zicht op de wal rondom de boerderij. Het weiland errond staat blank.



Dadizele

Ledegem

835

Moorsele

A17

Rijksweg

Gullegem

523

Heule

Kuurne

Wevelgem

Korterijk



### Sint-Maartensplein in Moorsele

Zicht op de speelplaats van de school "Dominiek Savio." De school stond ongeveer 35 cm onder water op 4 november 1998.



### Brug van de Rijksweg in Moorsele

Opwaarts zicht op de Heulebeek. Het waterpeil staat tot aan de bovenkant van de koker onder de A17 in de verte.



### Aan de monding in de Leie in Kuurne

Zicht op de uitstroming van de Heulebeek (komt links onder de weg uit) in de Leie.

- Riviersecties
- ▲ Inloophydrogram
- ▲ Afwaartse randvoorwaarde
- Brug
- Duiker
- Knijpopening
- } Stuw, overstortdrempel
- Reservoir
- ▲ Limnigraaf
- Pluviograaf



## 5 Toekomst van de Heulebeek

Onderwijzend personeel en leerlingen van de school Dominiek Savio in Moorsele (Wevelgem) gaan het water te lijf bij de overstroming op 23 december 1993.

Voor het stroomgebied van de Heulebeek werden met behulp van het model verschillende scenario's nagebootst. Voor elk scenario werd bekeken hoe de geplande maatregel zou worden doorgevoerd en wat het effect op de wateroverlast zou zijn. De aanleg van een wachtbekken wordt reeds lang gezien als dé oplossing bij uitstek om de hoogwaterproblematiek van de Heulebeek aan te pakken. Het wachtbekken-scenario blijkt echter veel meer investeringskosten met zich mee te brengen dan oorspronkelijk gedacht, zodat een begroting van de kosten en de baten van het project momenteel aan de orde is.

### Het wachtbekken-scenario

De idee van de aanleg van één of meerdere wachtbekkens langsheen de Heulebeek is niet nieuw. Tijdens het lokaal wateroverleg werd voor de knelpunten in het stroomgebied van de Heulebeek de oplossing van het wachtbekken reeds meermaals aangedragen. In 1992 werd een studie uitgevoerd naar mogelijke maatregelen voor waterbeheersing in de Heulebeek-vallei. Daarin werd de aanleg van een wachtbekken in Moorsele als noodzakelijk beschouwd om de wateroverlast in te dijken.

De aanleg van een wachtbekken werd dan ook als eerste ingreep geselecteerd om te worden



ingebracht in het model. Twee varianten werden hierbij bekeken: een on-line wachtbekken en een off-line wachtbekken. Het verschil tussen beide types is als volgt. Een on-line wachtbekken wordt aangelegd in de bestaande bedding van de rivier. Deze wordt hiertoe verbreed en uitgediept. Voor de aanleg van een off-line bekken wordt de rivier omgeleid omheen het wachtbekken. Opwaarts het wachtbekken is er een overlaat die ervoor zorgt dat het wachtbekken zich begint te vullen wanneer het waterpeil te hoog komt. De doorstroming afwaarts het wachtbekken wordt in beide gevallen zo geregeld dat bij lage debieten het water volledig doorheen een opening wordt afge-

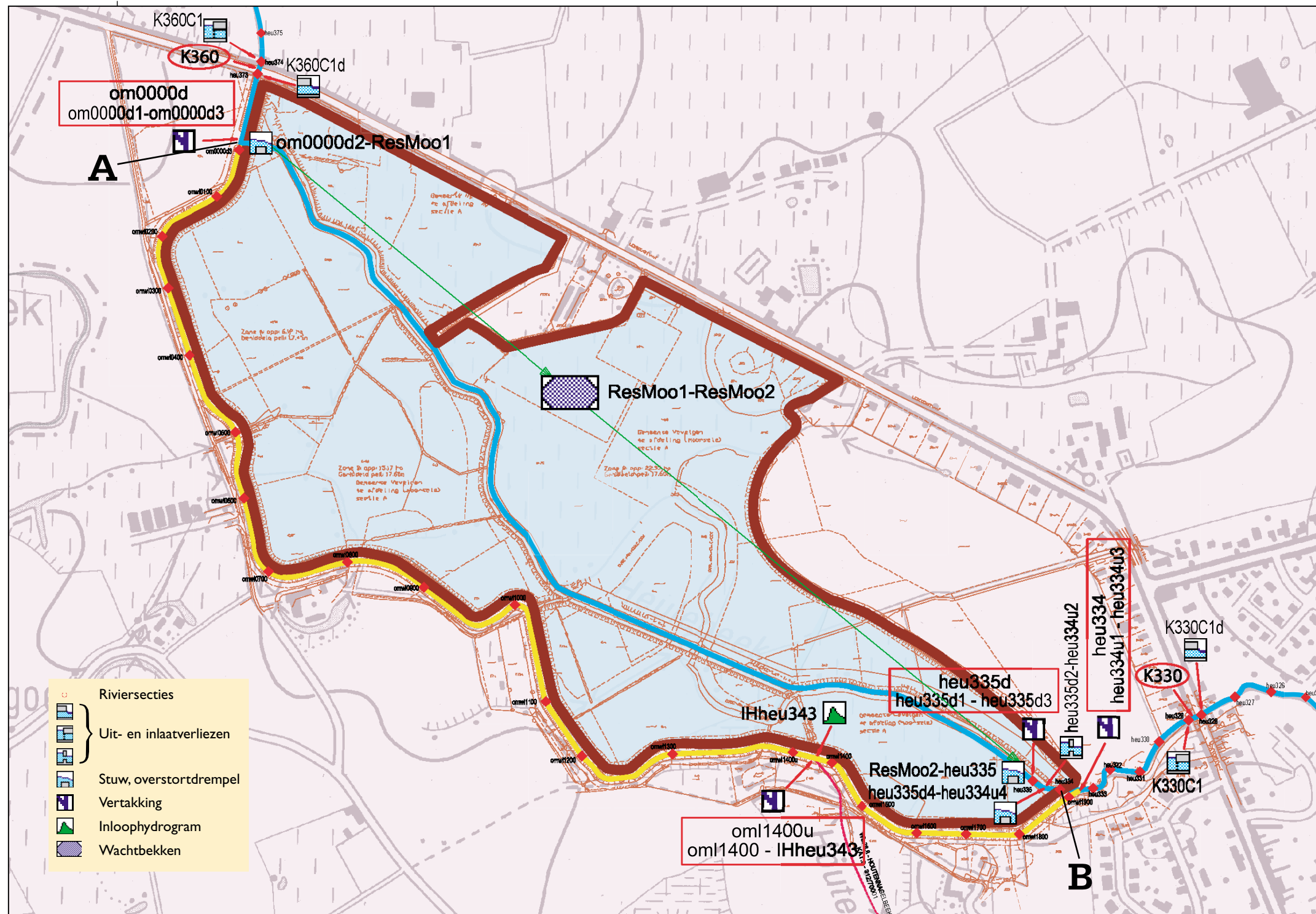


voerd, terwijl bij hoge debieten (vanaf ongeveer 5 m<sup>3</sup> per seconde) er een deel overstort.

Het effect van een wachtbekken op de overstromingsproblemen is goed in te schatten door de maximale waterhoogtes in de gemodelleerde Heulebeek te bekijken. Het wachtbekken en de nodige kunstwerken (knijping, overstort,...) werden ingebracht in het model, waarna men

Tijdelijke wirwar van leidingen en stalen wapening op een werf voor het vernieuwen van een duiker en het plaatsen van een terugslagklep op de Heulebeek ter hoogte van de kerk van Ledegem.





### Opbouw van het wachtbekken te Moorsele

Op de tekening hiernaast is de constructie van het wachtbekken lichtblauw ingekleurd. De buitendijk is aangegeven door de donkerbruine lijn. De blauwe lijn is de huidige bestaande loop van de Heulebeek. Zij blijft behouden bij een **on-line** wachtbekken. Bij een **off-line** wachtbekken wordt de Heulebeek omgelegd rond het wachtbekken (gele lijn). De oude loop in het wachtbekken zal dan geen water meer doorvoeren, maar dient enkel nog om het wachtbekken te laten leeglopen. Het off-line wachtbekken wordt gevuld via een **inlaatkunstwerk A** (bovenaan links op de tekening). Het on-line wachtbekken wordt gevuld door de **uitlaat B** (onderaan rechts op de tekening) te sluiten waardoor het afstromend water gevangen wordt tussen de dijken. Een off-line wachtbekken is gewoonlijk duurder in aanleg, maar kan beter gestuurd worden: enkel het teveel aan water wordt binnengeleid in het wachtbekken. Een on-line wachtbekken reageert meer als een natuurlijke vallei. Er kan wel vaker water blijven staan dat beter had doorgestroomd. Hierdoor vermindert de nuttige inhoud van het wachtbekken voor volgende stormen. Met een computermodel kan de werking van beide soorten wachtbekkens bestudeerd worden. Op de tekening zijn een aantal modelknopen van het off-line wachtbekken aangeduid met hun symbooltjes.

- De buitendijk
- De huidige loop van de Heulebeek
- De rondom het wachtbekken herlegde loop van de Heulebeek, in het geval van een off-line wachtbekken

de computer het maximale waterpeil heeft laten berekenen voor ontwerpbuizen met verschillende terugkeerperiodes (vier jaar en vijftig jaar). Eenzelfde soort simulatie werd gemaakt voor een bijkomend on-line wachtbekken op de Wulfsdambeek te Rollegem-Kapelle. De bedoeling hiervan was om het effect van een eventueel tweede wachtbekken op de waterstanden na te gaan.

Uit de resultaten van het model kunnen een

aantal conclusies getrokken worden. Bij een ontwerpbui met een terugkeerperiode van vier jaar blijkt een off-line wachtbekken te Moorsele het meest effectief te zijn om de overstromingen afwaarts aan te pakken. De overstromingen tussen Moorsele en Gullegem worden opgelost, aan het schooltje in Moorsele is er geen wateroverlast meer en ook verder afwaarts, ter hoogte van het park te Heule, dalen de waterstanden voldoende. Een on-line wachtbekken levert opwaarts wel iets betere resultaten, maar

is niet zo effectief stroomafwaarts, waar zich de grootste problemen voordoen. Een extra wachtbekken op de Wulfsdambeek levert nog enkele centimeters winst op.

### Focus op off-line wachtbekken

Wanneer voor het off-line wachtbekken andere situaties worden gesimuleerd, blijkt dat voor een bui met een terugkeerperiode van vier jaar de problemen grotendeels opgelost zijn, terwijl voor een bui met een terugkeerperiode van

twintig jaar en van vijftig jaar de peildalingen ten opzichte van de bestaande toestand minder uitgesproken zijn. De kaarten tonen aan dat bij dergelijke zware regens de meest gekende overstromingszones blijven, maar dat de oppervlakte ervan daalt.

De aanleg van een wachtbekken brengt een zware investering met zich mee (grootte-orde 8 miljoen euro), die wordt bepaald door de grootte van het bekken. Daarom ging men na in



welke mate de overstromingsproblemen worden beïnvloed indien men het model doorrekenende met een bekkenvolume van achtereenvolgens 900.000 m<sup>3</sup>, 650.000 m<sup>3</sup> en 400.000 m<sup>3</sup>. Voor een bui met een terugkeerperiode van vier jaar geven de reservoirs van 900.000 m<sup>3</sup> en van 650.000 m<sup>3</sup> nagenoeg hetzelfde resultaat. Voor grotere terugkeerperiodes worden de variaties tussen de wachtbekkens met verschillende volume groter en doen de grootste peildalingen zich stelselmatig meer afwaarts voor. Wanneer we bijvoorbeeld inzoomen op het schooltje in Moorsele, blijkt bij een vierjaarlijkse terugkeerperiode een bekken van 900.000 m<sup>3</sup> en 650.000 m<sup>3</sup> de problemen op te lossen, hoewel voor een reservoir van 650.000 m<sup>3</sup> de situatie al kritisch wordt. Bij een volume van 400.000 m<sup>3</sup> staat het water een vijftiental centimeter boven de oeverhoogte.

### Extra ingrepen

Ten slotte werd bekeken of voor een aantal extra ingrepen nog verdere effecten op de waterstanden konden worden bekomen, uitgaande van een situatie waarbij het wachtbekken reeds aanwezig is. Onder andere werd nagegaan of de inplanting van een kleiner wachtbekken ter hoogte van de geplande RWZI net opwaarts de Ring te Heule realistisch is, of het verbreden van enkele zones op de Heulebeek een effect heeft op de maximale waterhoogtes en of er door het aanleggen van stuwen net opwaarts de duiker aan de kerk te Ledegem een aanzienlijke peilverlaging kan bekomen worden in deze duiker. Het uitgraven van een relatief klein wachtbekken te Heule blijkt nog een belangrijke extra daling van het waterpeil net opwaarts en net afwaarts te veroorzaken. Het toepassen van beekverbredingen en het aanleggen van stuwen aan de kerk te Ledegem verhelpt een aantal lokale problemen, maar zorgt elders voor meer wateroverlast.

### Ook brongerichte maatregelen kunnen helpen

Voortgaande op de resultaten van het model kan men concluderen dat een wachtbekken de wateroverlast in de knelpunten omheen de Heulebeek aanzienlijk zou verlichten. Intussen weet men echter dat de aanleg van een wachtbekken van 650.000 m<sup>3</sup> een zeer grote investering met zich zou meebrengen. Bij het nemen

van beslissingen zoals die omtrent het wachtbekken op de Heulebeek wordt steeds gezocht naar een gezond evenwicht tussen de doeltreffendheid van de maatregel, de kosten, de veroorzaakte schade en de maatschappelijke aanvaardbaarheid van de ingreep. Vooraleer aan te vangen met concrete projecten op het traject van de Heulebeek, wacht men momenteel de conclusies van de kosten-batenanalyse af. Deze moet uitwijzen of de hoge kosten voor het wachtbekken verantwoord zijn, rekening houdende met de ernst van de hoogwaterproblemen. In dit kader worden momenteel ook de verdere mogelijkheden van individuele en brongerichte maatregelen uitvoerig bekeken.

Voor het meest kritische overstromingspunt, namelijk het schooltje te Moorsele, kon door het bouwen van een keermuurtje het stijgende water buiten de gebouwen worden gehouden.

Een voorbeeld van een maatregel aan de bron, is het herwaarderen van de grachtenstelsels over het ganse stroomgebied van de Heulebeek. Een meer natuurlijke inrichting van grachten en waterlopen houdt het water ter plaatse vast en zorgt zo voor een vertraagde afvoer naar de beek. Ook het creëren van poelen en het omschakelen naar erosiebestrijdende landbouwpraktijken zijn maatregelen die voor het landelijke gedeelte van het stroomgebied zeker te overwegen zijn. Niet alleen zijn dergelijke evoluties gewenst vanuit het oogpunt van een vertraagde afvoer, zij zijn ook belangrijk vanuit natuurstandpunt.

Ook in de bebouwde kom zijn er maatregelen mogelijk die kunnen bijdragen tot een tragere afvoer van regenwater, zoals het aanleggen van hemelwaterputten en infiltratievoorzieningen. Verder zouden nieuwe verharde oppervlaktes zoals straten en wegen zo moeten aangelegd worden dat het water niet onmiddellijk afstroomt naar de dichtstbij gelegen riool of waterloop.

**Achtergrond**  
blz. 39 en 40: de Heulebeek in het park van Heule.

## Conclusie


Het model dat werd opgesteld voor de Heulebeek heeft ervoor gezorgd dat de plaats, de omvang en de frequentie van de overstromingen in het stroomgebied vrij nauwkeurig konden berekend worden. Het is een bevestiging van de ervaring die men ter plaatse heeft.

Voor het hoogwaterbeheer in de streek betekent dit een enorme hulp. De scenario-analyse toont aan dat de aanleg van een wachtbekken de wateroverlast in de gekende knelpunten grotendeels zou opheffen. Momenteel worden de resultaten van de kosten-baten analyse afgewacht vooraleer concrete projecten verder worden uitgewerkt. Individuele ingrepen zoals het aanleggen van dijken en muren, het ruimen van slib, en brongerichte maatregelen zoals het heraanleggen van grachtenstelsels worden mee geëvalueerd. Al deze informatie zal worden gebruikt voor het uitwerken op korte en middellange termijn van concrete uitvoeringsprojecten op het terrein en voor het opstellen van het toekomstige waterbeheerplan voor de Heulebeek.

### Bewaar de nog vrije ruimte voor water

Het is ook zonder meer duidelijk dat - zelfs indien er om kostenbatentechnische redenen geen wachtbekken gebouwd zou worden - het computermodel belangrijke informatie verschaft. Het model geeft immers zowel met technische ingrepen als in natuurlijke omstandigheden het afstromingsgedrag van de Heulebeek en haar vallei weer. De op de kaarten aangeduide overstromingszones worden door de waterbeheerder dan ook niet vrijblijvend





gegeven. Zij zijn een signaal aan de lokale overheden en aan de individuele burger, dat deze gebieden maximaal gevrijwaard moeten blijven van bebouwing. Bebouwing zou immers opnieuw kunnen onderstromen terwijl tegelijk opnieuw ruimte aan de rivier wordt ontnomen. De Heulebeek zal haar overmaat aan water dan elders trachten achter te laten. Aan deze spiraal van ruimtelijke wanorde moet dus een halt worden toegeroepen.

### **Naar een groene, natuurlijke vallei**

Het ligt in de lijn van de verwachtingen dat de bandbreedte waarbinnen de onbevaarbare waterlopen vrijelijk mogen stromen en overstromen, in de toekomst aanzienlijk zal uitgebreid worden. Het is de bedoeling om langs weerszijden van onbevaarbare waterlopen een groene bufferzone aan te leggen. Onbevaarbare waterlopen hebben immers geen economische functie meer als transportweg. Meer en meer wil men ze herwaarderen omwille van het landschappelijk en ecologisch potentieel dat zij bieden. Een belangrijke voorwaarde hiervoor is wel dat de waterkwaliteit aanzienlijk verbetert. Ook de maatregelen die hiervoor moeten getroffen worden, maken deel uit van het waterbeheerplan dat in opmaak is voor de vallei van de Heulebeek.





*Ingenieursbureau IBS*



**Ministerie van de  
Vlaamse Gemeenschap**  
afdeling Water