



De Martjesvaart

Computermodellering als methode, hoogwaterbeheer als doel



**Ministerie van de
Vlaamse Gemeenschap**
afdeling Water

De Martjesvaart

Computermodellering
als methode,
hoogwaterbeheer
als doel

Samenstelling en redactie

Tekst:

Kristien De Vos
Deloitte & Touche Management Solutions
Antwerpsesteenweg 43, 9000 Gent
Tel: +32 9 218 75 65 • Fax: +32 9 218 75 45
k.devos@deloitte.com

Kaarten:

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
Instituut voor Natuurbehoud

Vormgeving

Luk Guillaume (ArtWork)
Cover naar een idee van Guy Adam

Depotnummer

D/2001/3241/178

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 Martjesvaart.

Lijst van alle stroomgebieden:

Deze brochure over de Martjesvaart 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
1. Het stroomgebied van de Martjesvaart	8
2. Het afstromingsgedrag van de Martjesvaart	12
3. Ook de waterkwaliteit is belangrijk	18
4. Computermodellering van de Martjesvaart	22
5. Welke maatregelen hebben effect?	30
6. Wat brengt de toekomst?	35
<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 ver-

mijden, hadden vaak heel wat negatieve effecten. Ze gaven aanleiding tot een versnelde afvoer van de neerslag naar stroomafwaarts

Overstroming van de Martjesvaart in december 1993 tussen de Iepersteenweg (provincieweg Diksmuide-Ieper) en de Lobeek te Merkem



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 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.

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 studiebureaus. 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 inventarisatieluik 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

Langs een kleine bres in de rechterdijk stroomt water naar het droog staande weiland langs de rechteroever van de Martjesvaart, stroomafwaarts van de Negen-tiende Liniestraat in Houthulst (november 1998).

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 bekkenbeheersplannen. 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 Martjesvaart ter studie

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

De studie werd uitgevoerd door het studie-bureau IBS. De plaatselijke gemeenten, de provincie West-Vlaanderen, verschillende afdelingen van AMINAL, de Vlaamse Landmaatschappij, AWZ, de Vlaamse Milieumaatschappij, de NV Aquafin en de Zuidijzerpolder 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 Martjesvaart 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 Martjesvaart. De gegevens zullen ook aangewend worden in het op te stellen bekkenbeheersplan voor de IJzer.

AMINAL - afdeling Water November 2001

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.

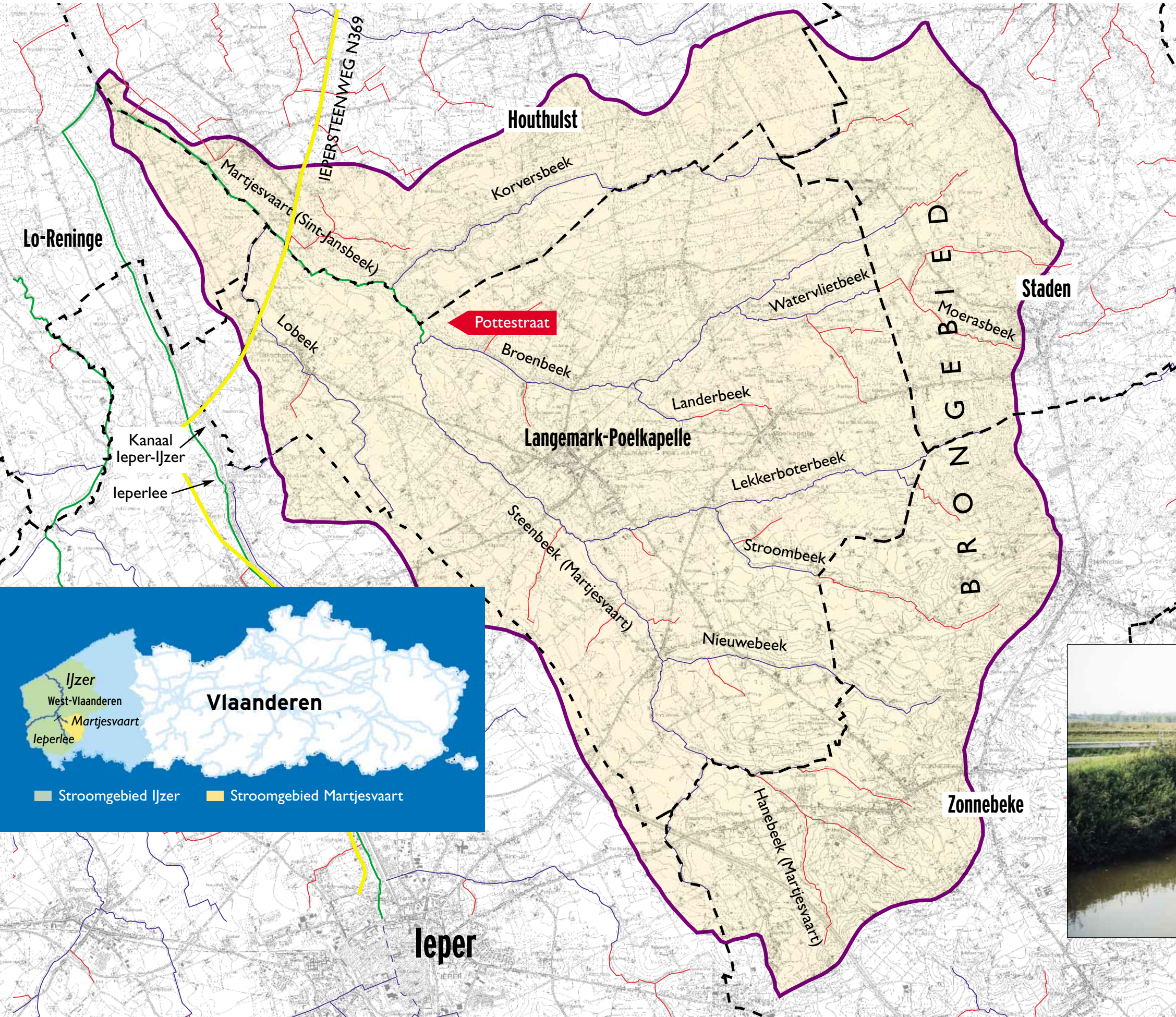
Concreet vertalen deze verschillende aandachtspunten in de werking van de afdeling Water zich in allerhande activiteiten:

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. 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.

- Waterloop 1ste categorie
- Waterloop 2de categorie
- Waterloop 3de categorie
- Gemeentegrens
- Grens stroomgebied

Het stroomgebied van de Martjesvaart



Het stroomgebied van de Martjesvaart maakt deel uit van het stroomgebied van de IJzer en is volledig gelegen op Vlaams grondgebied in de driehoek Diksmuide - Ieper - Roeselare. Het stroomgebied van de IJzer daarentegen is grensoverschrijdend hetgeen betekent dat het deels op Belgisch grondgebied ligt en deels op Frans grondgebied.

Een stroomgebied van een waterloop is het landoppervlak waarvan alle neerslag die erop valt, afstroomt naar die bepaalde waterloop. Dat gebeurt via kleinere en grotere beekjes. Het stroomgebied van de Martjesvaart heeft een oppervlakte van 10.360 ha. Tweederde is gelegen in de Westhoek van wat men Zandlemig Binnen-Vlaanderen noemt, en één derde in de Centrale Heuvelstreek van dat Zandlemig Binnen-Vlaanderen.

Het waterlopenstelsel en zijn bronnen

De Martjesvaart vindt zijn oorsprong in de samenvloeiing van de Lobbeek en de Sint-Jansbeek in Oostpoezel (aan de kruising met de



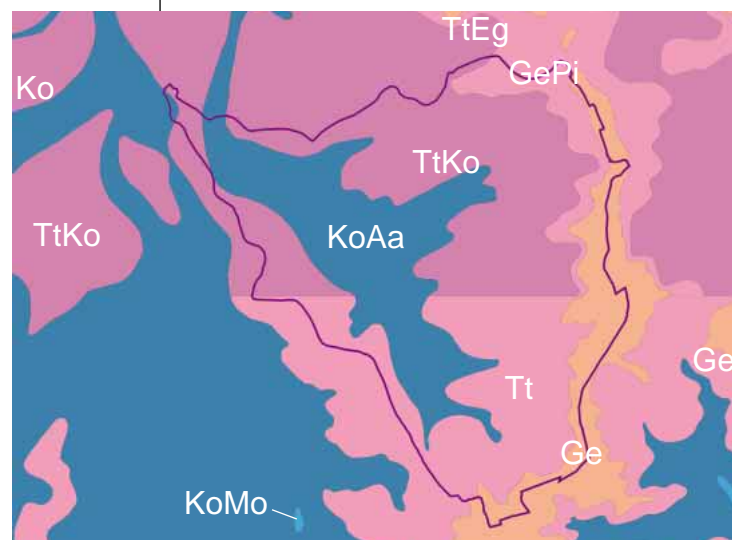
Op deze plek mondt de Martjesvaart uit in het kanaal Ieper-IJzer

N369) en mondt uit in het leperleekanaal (kanaal Ieper-IJzer) ter hoogte van Merkem. Het stroomgebied omvat alle deelgebieden van beken en waterlopen die op hun beurt uitmonden in de Lobeek en de Sint-Jansbeek. Zo vormen een groot aantal beekjes die ontspringen in bronnen op de westelijke hellingen van Zandlemig Binnen-Vlaanderen, samen uiteindelijk de Martjesvaart.

De bronnen ontstaan op plaatsen waar de watervoerende zandlaag van het Lid van Pittem rust op de kleilagen van de Formatie van Tielt en waar dit snijvlak aan de oppervlakte komt. Dit gebeurt op de glooiende delen van het landschap.

De Martjesvaart zelf is een onbevaarbare waterloop van eerste categorie. De waterlopen die in de Martjesvaart uitmonden en alle stroomopwaartse waterlopen zijn van de tweede en derde categorie. De heel kleine waterlopen noemt men niet-geklasseerde waterlopen.

Beeld van de diepere en oudere (tertiaire) grondlagen, nadat de Kwartaire dekkingen, waarop wij lopen, weggesneden werden.



De onbevaarbare waterlopen van eerste categorie hebben een stroomgebied van meer dan 5.000 hectare.

Zij worden beheerd door het Vlaamse Gewest (AMINAL, afdeling Water). De onbevaarbare waterlopen van tweede categorie zijn gemeenteweers overschrijdende waterlopen en vallen onder de bevoegdheid van de provincie. De onbevaarbare waterlopen van derde categorie worden beheerd door de gemeenten. Indien er een polder of watering bestaat dan neemt die het beheer van provincie en gemeenten over. In het stroomafwaarts gedeelte van het gebied is één polder actief, de Zuidijzerpolder.

De niet geklasseerde waterlopen zijn de ontelbare kavelsloten, perceelsgrachten, berm sloten, alsook de opwaartse gedeelten van de geklasseerde waterlopen vooraleer hun stroomgebied 100 ha bedraagt. Alhoewel de term niet meer officieel gebruikt wordt, worden ze toch dikwijls nog waterlopen van de vierde categorie genoemd. Het beheer berust bij de boordegenaars, dus de aangelande burgers zelf, of bij de polder als die er is.

Geologische geschiedenis en bodemtypes

Het huidige landschap in de streek van de Martjesvaart is gevormd na een periode van afzettingen van gronddeeltjes door overstromingen vanuit de zee. Deze periode wordt het vroeg eoceen (Tertiair) genoemd waarbij tussen 54,2 en 49,5 miljoen jaar geleden de klei van Ieper afgezet werd, met een dikte van ongeveer 100 meter. Nadien worden gedurende een

CHRONO-STRATIGRAFIE		Ouderdom 10 ⁶ jaar	GROEP	FORMATIE	LID	CODE	LITHOLOGIE
QUARTAIR	HOLOCEEN						
		0					Zand, klei, veen
		0.01					
TERTIAIR	PALEOGEEN	EOCEEN	IEPER	Formatie van Gent	Lid van Pittem	GePi	Grijs glauconiethoudend, sterk klei houdend zeer fijn zand, met aan de basis donkergrijze klei tot klei houdend zand, ongeveer 5 m dik
				Formatie van Tielt	Lid van Egem	TtEg	Grijs, glimmer- en glauconiethoudend fijn zand, afgewisseld met kleilagen, ongeveer 15 m dik
					Lid van Kortemark	TtKo	Groengrijze zware klei, weinig silthoudend, ongeveer 15 m dik
				Formatie van Kortrijk	Lid van Aalbeke	KoAa	Donkergrijze zware klei met glimmers, ongeveer 10 m dik
		54.2			Lid van Moen	KoMo	Donkergrijze kleiige leem en klei, ongeveer 60 m dik



periode van ca. 47 miljoen jaar in de streek geen nieuwe afzettingen meer gevormd.

Vanaf ca. 2 miljoen jaar geleden, in het Kwartair, hebben de IJzer en zijn zijbeken diepe en brede dalen uitgeschuurd in deze leperiaan klei.

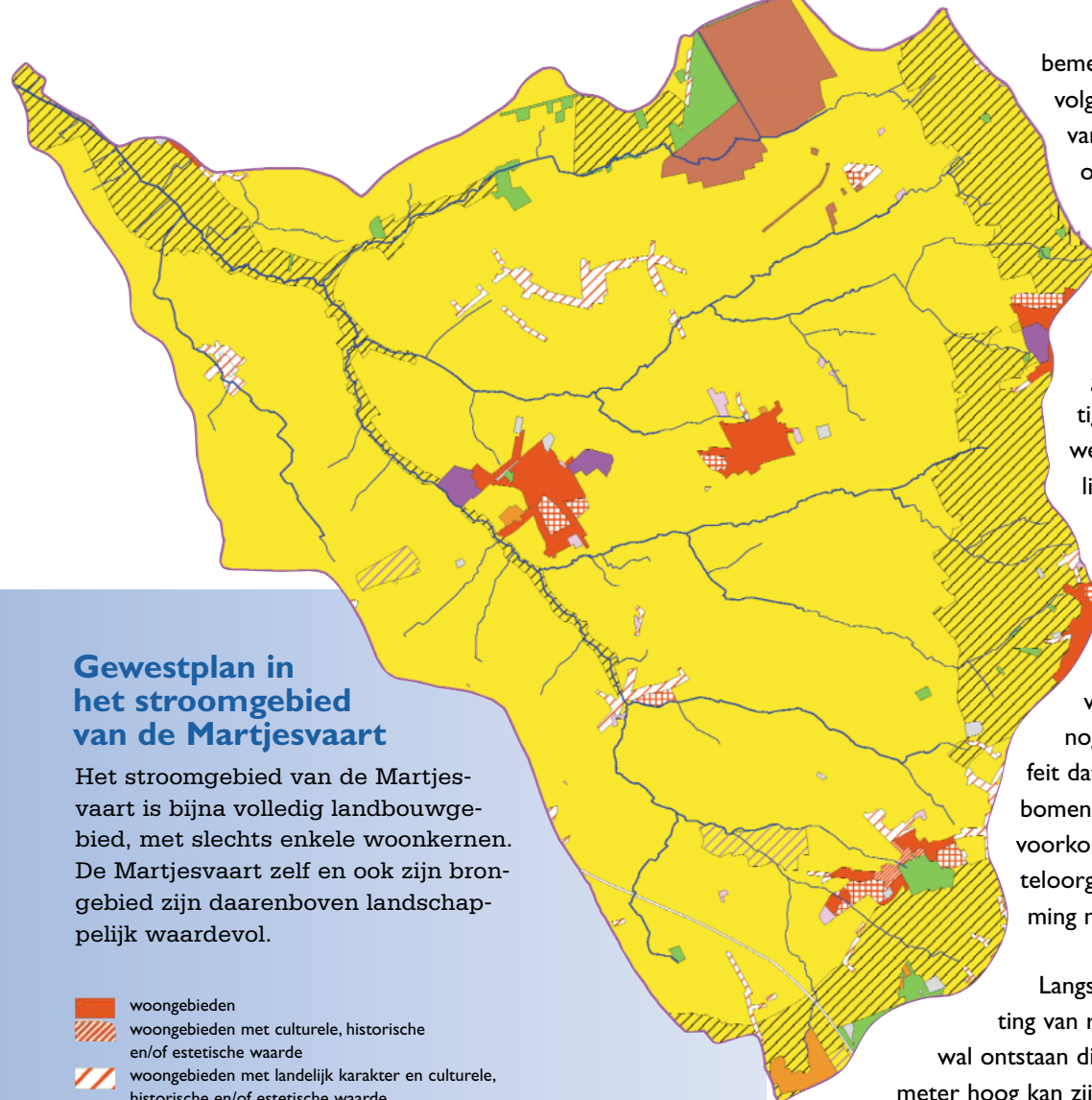
Gedurende de daarop volgende ijstijden kende de streek een intensieve afwisseling van afzetting en erosie. Gedurende de koude glaciële periode van de Würm-ijstijd (70.000 tot 10.000 jaar geleden) werden zandige tot lemige sedimenten afgezet onder invloed van wind (niveo-eolisch transport van de sedimenten). Deze zorgden voor het ten dele opvullen van valleien en de bedekking van de omliggende hogere delen in de streek. Tijdens het daaropvolgende interglaciaal (warmere periode) schuurden de waterlopen zich opnieuw in in het niveo-eolisch dek, vaak opnieuw tot in de leperiaanklei. Tijdens het Subborea (5.000-2.900 jaar geleden) ontstond verveening van deze valleien (vooral bosveen).

De volgende overstromingen of stormvloed uit zee (transgressies genoemd) hebben tijdens het Subatlanticum (vanaf 2.900 jaar geleden tot nu) een belangrijke invloed gehad op de streek van de Martjesvaart:

- De Duinkerke II-transgressie in de 4e eeuw overstromde de kustvlakte. Deze overstroming kwam niet tot aan de Martjesvaart doch heeft gezorgd voor de uitdieping van de bestaande IJzerbedding. Er ontstonden geulen waarin zandige sedimenten werden afgezet. Op het omliggende hogerliggende veen werden kleiige sedimenten afgezet. Op het einde van de transgressie kwam overal nog een dunne laag klei tot bezinking.
- De Duinkerke III-transgressie in de 10e en 11e eeuw kwam evenmin tot de Martjesvaart en had minder invloed. Minder geulen werden geërodeerd en slechts een dunne laag klei werd afgezet.

De vallei van de Martjesvaart bestaat aldus uit lemige en kleiige gronden, relatief dikke veenafzettingen en dikkere zandige afzettingen stroomopwaarts. De vallei van de Sint-Jansbeek bestaat voornamelijk uit lemige en kleiige afzettingen met sporadisch veen. Zand komt er slechts zelden voor. De dikte van de Kwartaire sedimenten bedraagt 5 tot 10 meter met onderaan soms grind uit het Kwartair. Het grondwater in de streek wordt beschouwd als weinig kwetsbaar. De hoogste watervoerende laag situeert zich immers onder de klei van de Formatie van Kortrijk die als een waterdich-

De stroomafwaartse Martjesvaart heeft een grote ecologische waarde. Linksonder de Grote Keizerlibel, linksboven de Tureluur. Beide zijn bewoners van de waterrijke IJzerbroeken.



Gewestplan in het stroomgebied van de Martjesvaart

Het stroomgebied van de Martjesvaart is bijna volledig landbouwgebied, met slechts enkele woonkernen. De Martjesvaart zelf en ook zijn brongebied zijn daarenboven landschappelijk waardevol.

- woongebieden
- woongebieden met culturele, historische en/of esthetische waarde
- woongebieden met landelijk karakter en culturele, historische en/of esthetische waarde
- woonuitbreidingsgebieden
- gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbaar nut
- recreatiegebieden
- park-, natuur- en bosgebieden
- agrarische gebieden
- landschappelijk waardevolle agrarische gebieden
- archeologische site
- milieubelastende industrieën
- reservegebieden voor beperkte industriële uitbreiding
- ambachtelijke bedrijven en KMO's
- ontginningsgebieden
- militaire gebieden
- bestaande autosnelwegen
- bestaande waterwegen

te beschermende dekmantel op de watervoevende laag ligt.

Het huidige landschap en zijn ecologisch belang

Een aanzienlijk deel van de natuur in Vlaanderen is te vinden in vochtige gebieden zoals beekdalen, alluviale vlakten, polders, kwel- en brongebieden, vochtige heiden, duinpannen, enz. Vele van de waterrijke landschappen en milieus zijn sterk aan het achteruitgaan, zowel in aantal als in kwaliteit. De belangrijkste oorzaken van deze achteruitgang zijn het steeds verdergaande streven naar ontwatering ten behoeve van de landbouw en van verkavelingen, en de toenemende

bemesting met de hieruit volgende verontreiniging van het water. Dit geldt ook in zekere zin voor de Martjesvaart.

Het stroomgebied van de Martjesvaart is een open, laaggelegen, zeer vlak en vochtig tot nat hooiland- en weidegebied. De hoogte ligt er tussen 3 en 5 meter TAW (wat 'tweede algemene waterpassing' betekent, een opmeting van de hoogte). Het vlakke karakter wordt nog benadrukt door het feit dat er maar zeer weinig bomen staan. De vroeger voorkomende bomenrijen zijn teloorgegaan door overstroming met zeewater.

Langs de rivier is door afzetting van ruimingsslib een oeverwal ontstaan die tot meer dan 4 meter hoog kan zijn. Het microreliëf is hobbelig met brede, ondiepe putten of kuilen, verlande greppels, zeer lage ruggen. Het zijn de overstromingen vanuit de weinig tot niet bedijkte rechteroever van de IJzer die beperkingen oplegden aan het bodemgebruik. Hierdoor heeft het gebied zijn open karakter tot op heden weten te behouden.

Op het gewestplan Diksmuide-Torhout is het gebied grotendeels aangeduid als 'agrarisch gebied met landschappelijke waarde'. Het park van het kasteel van Merkem is een parkgebied.

Ecologisch gezien wordt het stroomgebied van de Martjesvaart beschreven als 'graslanden waarin waterbeheersingswerken worden uitgevoerd'. Deze definitie van 1991 past eigenlijk niet meer, zoals we verder zullen zien.

Wat de plantengroei betreft, bestaat de begroeiing in het stroomgebied van de Martjesvaart uit een min of meer verruigde vegetatie langsheen wegbermen, en langsheen droge oeverdelen of dijkjes langs grotere waterlopen. Boomgroepen en (restanten van) houtwallen bestaan meestal uit Populier en Wilg,

soms ook uit Es, Meidoorn en struwelen. Relictsoorten en -gemeenschappen die verspreid over het gebied zijn aangetroffen tonen aan dat de oorspronkelijke vegetatie tot in een recent verleden gevarieerd was. Hiervan blijft echter weinig over:

- Kwetsbare bloemrijke weiden met zeer vochtige of vrij droge omstandigheden vertonen de grootste achteruitgang. Deze soorten zijn afhankelijk van een stabiele waterhuishouding.
- Begroeiingen van bodems met wisselende (grond)waterstand lijken eerder vooruitgegaan, voornamelijk als gevolg van veranderingen in de waterhuishouding waar deze voorheen eerder stabiel was.
- Een algemene achteruitgang van water- en oevervegetatie.

De oorzaken van de achteruitgang zijn waterbeheersing, bemesting en intensiever maaien en beweiden, scheuren en inzaaien, omzetten tot akkerland, en voor de oevervegetatie: eutrofiëring (onnatuurlijke voedselaanvoer) door afstroming van meststoffen en lozingen in het oppervlaktewater uit dorpen en bedrijven.

Wat het dierenleven betreft, hebben de broeken van Merkem aansluitend met de Blankaart een belangrijke ornithologische waarde. Vermeldenswaardige broedvogels van grotere waterlopen met overbegroeiing zijn Fuut, Kuifeend, Tafeleend, Bergeend en Meerkoet. In de randzones van kleinere sloten en in de overbegroeiing van natte depressies of plassen vinden we Zomertaling en Slobeend. Typische graslandsoorten zijn Grutto en Kievit. Vervolgens komen nog een aantal typische zangvogels voor tussen rietkragen en in verwaarloosde grachten of langsheen de sloten en vaarten (Rietzanger, Kleine karekiet, Rietgors, Bosrietzanger). De Torenvalk, de Boorvalk en de Bruine kiekendief zijn de enige roofvogels die in het eigenlijke broekengebied tot broeden kwamen. Het gebied van de Westpolders werd in januari 2001 voorgesteld als Ramsar-gebied (bescherming van waterrijke gebieden). De IJzerbroeken zelf vormen voor heel wat soorten een uiterst belangrijk voedselgebied. De meeste zwemeenden en steltlopers foerageren in ondiep water en vochtige graslanden. Het waterpeil in de broeken is daarom van cruciaal belang.

Uit het gebied zijn in de laatste decennia enkele broedvogels verdwenen. Allen waren zij gebonden aan natte, weinig tot niet bemeste hooilan-

den en/of weilanden. Ook de Geelgors, een zangvogel van de overgangszone naar het zandleemgebied, is verdwenen uit de omgeving.

Een deel van de Martjesvaart geniet op diverse wijzen een wettelijke bescherming voor wat betreft zijn natuurbehouds-, ecologische en landschappelijke waarde. Het is beschermd als vogelrichtlijngebied en als Ramsar-gebied.

De invloed van de mens op het stroomgebied

De waterlopen in de streek zijn voor het grootste deel gegraven of vergraven. Hun functie is afwatering en van oudsher ook perceelscheiding. Veenwinning gebeurde enkel ten noorden van het gebied in de Broeken (voor brandstof- en zoutwinning). Dit gebeurde vrij intensief sinds de 16e eeuw en dit tot in de 2e wereldoorlog. Ten zuiden van de Broeken komt het veen voor op te grote diepte zodat hier geen ontginning geweest is.

In de vroege middeleeuwen was het stroomgebied van de Martjesvaart hoofdzakelijk weidegrond, later werd dit omgebouwd tot hooiland- of hooiweidegrond. Het landbouwgebied is steeds van marginale betekenis geweest met vrij lage hooiopbrengst van geringe kwaliteit. Oorzaak hiervan is waarschijnlijk de slechte waterhuishouding.

Gedurende de laatste decennia werd overgegaan tot de uitbreiding van het wegennet met de bijhorende verharding. Ondanks deze uitbreiding zijn er eigenlijk toch vrij weinig wegen. De meeste wegen zijn niet verhard en verharde wegen zijn doorgaans smal. Wegen dienen slechts om gebouwen en percelen te bereiken, niet als doorgangsroute. Bebouwing is schaars tot afwezig. Meestal zijn dit boerderijen en bijhorende bedrijfsgebouwen. Er zijn enkele woningen van niet-landbouwers, een recreatiecentrum, ... Ook werden de oneffenheden in de velden geëgaliseerd, verlandden de sloten doordat zij hun ontwateringsfunctie verloren hadden of niet meer onderhouden werden, en werden bosjes en houtwallen opgeruimd.

Algemeen kenmerken nog **rust en stilte** het gebied. In onze moderne gejaagde tijd een kostbaar goed!



3 Het afstromingsgedrag van de Martjesvaart

Schotbalkstuw op de Steenbeek (bovenloop van de Martjesvaart)

Zoals reeds opgemerkt is de vallei van de Martjesvaart een laaggelegen en vochtig tot nat hooiland- en weidegebied. De vallei staat in landbouwkringen bekend als 'waterziek' met vaak terugkerende winter- en voorjaarsoverstromingen. Vooral langsheen het gedeelte van eerste categorie treden overstromingen op, vanaf de Pottestraat in Langemark tot aan de monding in het kanaal Ieper-IJzer. Dit is van oudsher zo, en is dus eigen aan de vallei.

In de winter en in het begin van het voorjaar treedt immers vaak een vergrote watertoevoer op vanuit de stroomopwaartse zandleemstreek als gevolg van de bodemsamenstelling en het grote reliëfverschil. Hetzelfde gebeurt in het stroomgebied van de IJzer met ook daar hoge waterpeilen als gevolg. De rechteroever van de IJzer is trouwens weinig of niet bedijkt. Hierdoor is er een ongestoorde overgang van de rivier naar het polderlandschap. Bij hoge waterstanden loopt de IJzer over in de broeken. Bij dit water vanuit de IJzer voegt zich het water dat vanuit het stroomgebied van de Martjesvaart afstroomt. De indijking van de Martjesvaart tussen de Provinciebaan (N369) en de monding in het Ieperleekanaal is ook

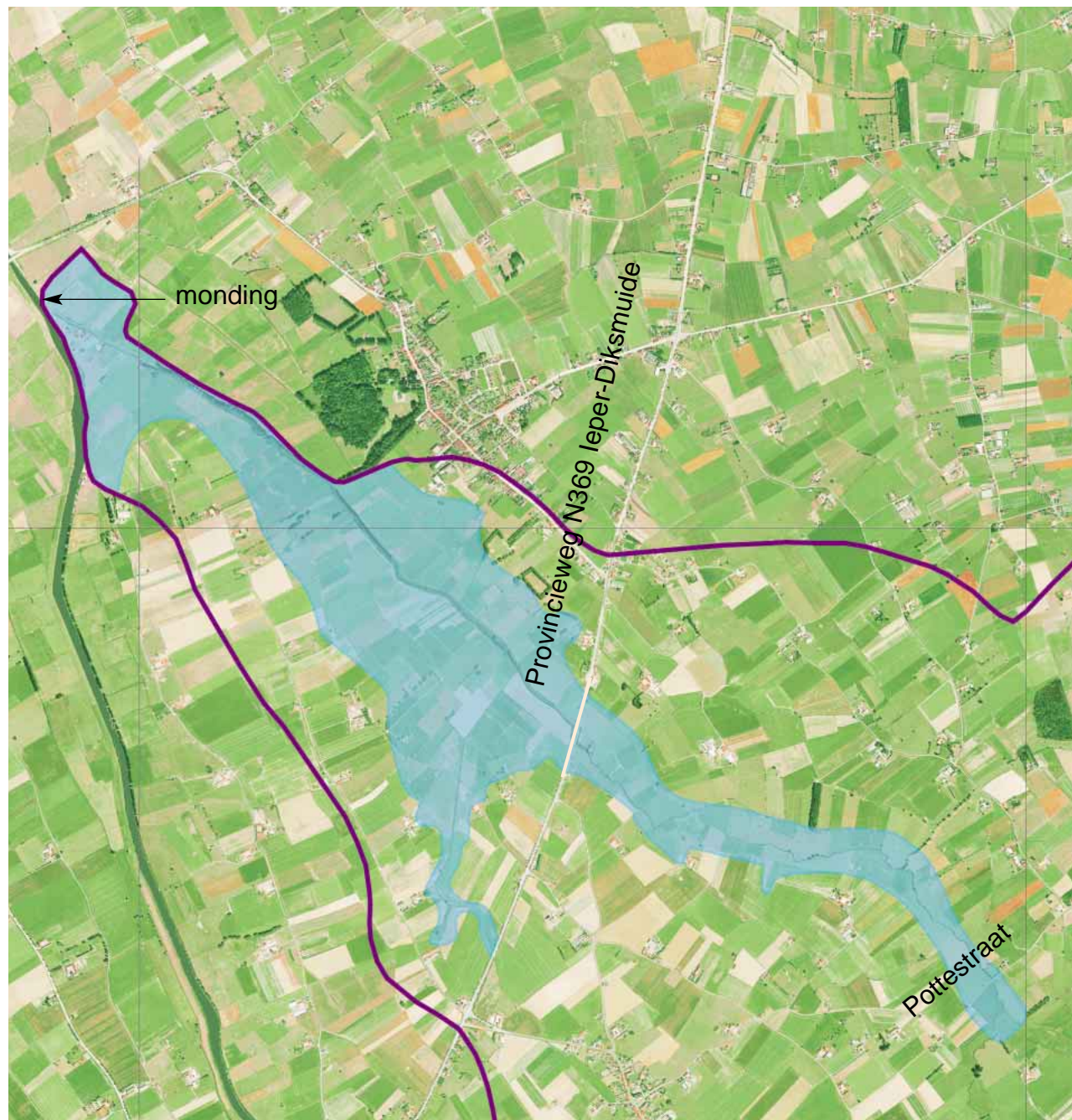
open ter hoogte van de aansluiting van de Lobeek. Daardoor komen de gebieden langs de linkeroever regelmatig onder water, zoals onlangs nog in september 2001. Tevens komen frequent kleine dijkbreuken voor. Dit was bijvoorbeeld het geval tijdens de wateroverlast van november 1998. Tengevolge van drie dijkbreuken stond het gebied op de rechteroever van de Martjesvaart blank.

De monding van de Martjesvaart, lager gelegen door inklinking en veenontginning, fungeert op dat moment als een natuurlijk wachtbekken voor de IJzer en de Martjesvaart. Het stroomafwaartse lage gebied heeft de functie van boezemland: de plaats waar waterlopen tijdelijk hun teveel aan water kunnen wegzetten. Het land overstroomt als de toevoer groter is dan de waterlopen (IJzer, Martjesvaart) kunnen verwerken. Gelet op de aard van het gebied kan men er niet echt spreken van wateroverlast. Bij de overstromingen van de Pottestraat kan men wel spreken van reële wateroverlast omdat het doorgaand verkeer tijdelijk belemmerd wordt over een lengte van ca. 150 meter.

Stroomopwaarts ter hoogte van de Sint-Jansbeek was er vroeger ook sprake van wateroverlast, zij het minder uitgesproken. Door de Provinciale Technische Dienst van West-Vlaanderen werden in het verleden twee waterlopen van tweede categorie, namelijk de Broenbeek en de Steenbeek, aangepast met de bedoeling om water bij hoge afvoergolven op te sparen in beekverbredingen met behulp van schotbalkstuwen of beekinsnoeringen (zie foto op deze blz.). Stroomopwaarts is er de laatste jaren evenwel meer sprake van een tekort aan water ten behoeve van de landbouw, in het bijzonder op de Steenbeek bij droog weer, en denkt de Provinciaal Technische Dienst eraan om ter hoogte van de oude spoorwegbedding op de Steenbeek tussen de Bikschotestraat en de Boezingestraat een spaarbekken aan te leggen.

Vele mensen hebben de indruk dat overstromingen zich de laatste tijd meer herhalen. In

Luchtopname van het bekende natuurlijke overstromingsgebied langs de Martjesvaart tussen de Pottestraat rechts en de monding in het Ieperleekanaal linksboven.



plaats van één of enkele langdurige perioden met hoge waterstand, zoals vroeger, lijkt het erop dat er nu meer maar kortere perioden van overstroming optreden in de streek. Bovendien lijkt de overgang van hoog naar laag water abrupter geworden. Schommelingen in de waterstand zijn groter geworden met zelfs het ontstaan van perioden waarin het maaiveld droogvalt. Of dit zo zal blijven, is moeilijk te zeggen. De laatste jaren hebben zich eerder uitzonderlijke stormen voorgedaan. Anderzijds zegt het gezond verstand dat de recentere slibuimingen, rechtekkingen van waterlopen en de toegenomen oppervlaktewaterafvoer via rio- lering, verharde oppervlakten en drainage, de overstromingsfrequentie en het waterregime in het algemeen niet gunstig beïnvloeden.

Zicht op de Martjesvaart in "rustiger tijden" net stroomafwaarts van de Pottestraat. De grote foto op blz. 25 geeft een beeld op dezelfde plaats, maar bij overstromingen.



3 Ook de waterkwaliteit is belangrijk

Alle grote waterlopen van het stroomgebied van de IJzer moeten de kwaliteitsnormen voor drinkwater bereiken. Alle kleinere oppervlaktewateren in het gebied moeten voldoen aan de basiskwaliteitsnorm. Met de inspanningen tot op heden is dit niet gelukt. De kwaliteit van het water van de Martjesvaart is ook voor de overstromingsproblematiek van belang.

Stroomafwaarts
zicht op de
Martjesvaart
tussen de
Kleine Martjes-
brug en de
monding.

Om een duidelijk beeld te krijgen van de waterkwaliteit van de oppervlaktewateren beheert de Vlaamse Milieumaatschappij VMM in Vlaanderen een meetnet van meer dan 2.900 meetpunten, waarvan 23 in het stroomgebied van de Martjesvaart. Elk jaar worden op bijna 1.000 punten stalen genomen van het water (minstens 12 keer per meetpunt per jaar) en in het laboratorium onderzocht op de fysisch-chemische kwaliteit en op de biologische kwaliteit. Deze

informatie is in januari 2001 verwerkt in het AWP (algemeen waterzuiveringsplan) van het stroombekken van de IJzer. Dit plan bevat een overzicht en historiek van de waterkwaliteit en geeft de bronnen van verontreiniging aan. Het plan wordt geïllustreerd met kaarten.

Fysische en (bio-)chemische processen bepalen de mobiliteit van de stoffen van of naar het water. Het is algemeen bekend dat zeer kleine

Vervolg op blz. 20

Vervolg van blz. 18

hoeveelheden van bepaalde stoffen reeds aanzienlijke gevolgen kunnen hebben voor mens, plant en dier (bijvoorbeeld zware metalen). De waterkwaliteit van de Martjesvaart varieert van matig tot zwaar verontreinigd. Belangrijke oorzaak hiervoor is de lozing van rioolwater (huishoudelijke afvalwaters van Woumen, Houthulst, Merkem). Dit is te zien aan de zeer hoge COD-waarden (zuurstofverbruik). Er worden ook zeer hoge nitraatgehaltes opgemeten, vooral in de beken die ontspringen op het zandleemplateau. Hoge nitraatwaarden kunnen een probleem worden voor een normale drinkwaterwinning. Uitspoeling van meststoffen kan als belangrijkste oorzaak aangeduid worden. Fosfaten die in het water terechtkomen, worden in de slibbodem of de (onder)waterbodem gebonden aan ijzer en kalk en ze zijn ook aanwezig in afgestorven, maar nog niet afgebroken organisch materiaal. In het water zelf vinden we de fosfaten terug als voor planten beschikbare orthofosfaten. Fosfaten zijn vooral afkomstig van huishoudelijke afvalwaters en van meststoffen die met bodemdeeltjes van de akkers afspoelen.

Bij de beoordeling van de biologische waterkwaliteit wordt door de Vlaamse Milieu-maatschappij gebruik gemaakt van de Belgische Biotische Index (BBI). Deze index steunt op de aan- of afwezigheid van macro-invertebraten in het water. Als macro-invertebraten beschouwen met het blote oog waarneembare ongewervelden, zoals insectenlarven, weekdieren, kreeftachtigen, wormen. De BBI-index schommelt tussen 0 (zeer slechte kwaliteit) en 10 (zeer goede kwaliteit). Sedert 1995 wordt biologisch onderzoek verricht op de Martjesvaart en de beken waaruit ze ontstaat. Als biotoop scoren deze waterlopen zeer slecht tot matig, ze verdienen slechts scores tussen 2 en maximaal 5.

De Italiaanse onderzoeker Prati ontwikkelde voor verscheidene parameters een methode om een gemeten waarde om te rekenen naar een onderling vergelijkbare kwaliteitsindex. Aan de hand van deze indexen kan de kwaliteitsklasse bepaald worden. Een afgeleide methode hier-

van, namelijk de Prati-index voor zuurstofverzadiging (PIO) wordt gebruikt door de VMM. De klassen zijn van 0 (niet verontreinigd) tot groter dan 16 (zeer zwaar verontreinigd). Opnieuw blijkt dat de Martjesvaart en de beken waaruit zij ontstaat niet beter scoren dan matig verontreinigd. Het slechtst scoort de Moerasbeek die zeer zwaar verontreinigd is.

In de komende jaren zullen dus verdere inspanningen moeten geleverd worden voor de aanleg van voldoende afvalwaterzuiveringsinfrastructuur, waaronder rioleringen, collectoren, RWZI's (rioolwaterzuiveringsstations) en KWZI's (kleinschalige waterzuiveringsinstallaties). Deze laatste dienen om kleinschalige of verspreide bewoning, waarvoor de aanleg van klassieke systemen te duur is, toch van een waterzuivering te voorzien.

De waterbodems

Een waterbodem, zijnde de bodem van de beek, wordt tegenwoordig ook onderzocht op physico-chemische, biologische en ecotoxicologische kenmerken. De resultaten hiervan leiden tot een classificatie die de opgemeten kenmerken vergelijkt met een referentiebodems van goede kwaliteit. De klassen gaan van 1 (niet afwijkend, dus niet verontreinigd) tot 5 (extreem afwijkend, dus verontreinigd). De kwaliteit van de waterbodem van de Martjesvaart wordt opgemeten op de Hanebeek. Deze beek vangt het water op komende van de regio Zonnebeke. De kwaliteit krijgt een code 4 hetgeen betekent dat er een sterke afwijking is ten opzichte van de referentiesituatie en dus dat de waterbodem sterk vervuild is. Deze vervuiling van de waterbodem betekent een continue bron van vervuiling naar het oppervlaktewater.

De physico-chemische karakterisatie wordt bepaald op zowel de sedimenten als op de levende organismen in de sedimenten. De stoffen die hierbij bepalend zijn, zijn stikstofverbindingen, fosforverbindingen, zwavelverbindingen, organische koolwaterstoffen, gechloroerde koolstofverbindingen, organochloorpesticiden en PCB's.

De biologische karakterisatie gebeurt door determinatie van de macrofauna van de waterbodem. Het aantal soorten en de voorkomende misvormingen van diertjes als gevolg van verontreiniging zijn maatgevend.

De ecotoxicologische karakterisatie gebeurt in een laboratorium. Hierbij wordt onderzocht in hoeverre bacteriën, micro-algen en de larven van de dansmug *Chironomus riparius*, crustaceën en vissen, gevoelig zijn aan het water dat in de poriën van de waterbodem zit.

Het meegevoerde sediment

Via de Steenbeek en de Broenbeek worden belangrijke hoeveelheden sedimenten, afkomstig van erosie van de omliggende gronden, meegevoerd. De sedimenten bestaan uit 5 à 10% zand, 16 à 38% gronddeeltjes kleiner dan 2 micrometer en de rest leem tot lemige klei. Deze sedimenten bevatten een behoorlijk percentage (10%) aan organische stoffen, voornamelijk plantenresten. De samenstelling komt overeen met de slibbodem van bijvoorbeeld de Blankaart.

Tijdens dagen van piekafvoer bedraagt de suspensieconcentratie in de Steenbeek tot 0,26 gram per liter, daar waar normale waarden schommelen tussen 0,04 en 0,02 g/l. Dit sedimenttransport wordt beïnvloed door plotselinge dooi en door ploegen van akkers in het voorjaar. Voor de periode december 1981-maart 1982 werd de totale toevoer naar bijvoorbeeld de Blankaart in het naburige stroomgebied geraamd op 91 ton. Deze periode is niet noodzakelijk representatief en dient enkel als voorbeeld.

Het Weidekerveltorkruid is een uitzonderlijke plant omdat hij in Vlaanderen alleen nog in het IJzerbekken voorkomt. Mits een goede waterkwaliteit kan hij zich ook vestigen in de natuurlijke overstromingsgebieden langs de Martjesvaart.



4 Computermodellering van de Martjesvaart



Weinig rivieren in Vlaanderen zijn nog natuurlijke systemen die in alle vrijheid hun weg door het landschap kunnen kiezen. De mens heeft in de loop der tijden geprobeerd rivieren naar zijn hand te zetten om er zoveel mogelijk van te kunnen profiteren. De gevolgen daarvan op lange termijn werden niet altijd onderkend.

Door die ontwikkeling in het verleden zijn onze rivieren in een alsmaar enger keurslijf gedwongen. De van nature aanwezige overstroomingsgebieden worden

de rivier ontnomen, natuur langs en in de rivier is in toenemende mate verdwenen, het gebruik van rivierwater als drinkwater of zwemwater is vanwege de slechte kwaliteit vaak niet meer mogelijk.

Eén van de uitdagingen van integraal waterbeheer is het aandragen van duurzame oplossingen om de problemen het hoofd te bieden, bijvoorbeeld om de kans op schade tengevolge van overstromingen te beperken, evenwel rekening houdend met de andere functies van en binnen het watersysteem.

Bij het aanbrengen van oplossingen moeten keuzes gemaakt worden. Die keuzes zijn gebaseerd op onder andere de doeltreffendheid en de kosten van de maatregelen in relatie tot bijvoorbeeld de schade en de maatschappelijke aanvaardbaarheid van de maatregelen. En vooral dienen de keuzes een weerspiegeling te zijn van wat belangrijk is voor het gebied. Vele ideeën zijn historisch gegroeid en worden nu op maat gegoten en met elkaar vergeleken. Hiervoor wordt een beroep gedaan op computermodellen.

De informatie waarover men beschikt en de veelheid aan parameters die een stroombekken karakteriseren nopen er immers toe om gebruik te maken van de rekenkracht van de huidige computertechnologie. Nog beter zelfs kunnen, dankzij gespecialiseerde berekeningsmodellen, al deze gegevens gebruikt worden om toekomstige gebeurtenissen te voorspellen en aldus een blik te werpen in de toekomst. Dankzij computermodellen kunnen verschillende mogelijke oplossingen ingeschat worden. De modellen stellen ons in staat om voorspellingen te doen over bijvoorbeeld de hoeveelheid neerslag die met een kans van één maal in de honderd jaar valt, over de snelheid waarmee de neerslag in de rivier terechtkomt of over het effect van een ingreep op de waterstand. In het kader van het onderzoek naar de overstromingen van de Martjesvaart is een computermodel opgesteld dat deze berekeningen kan uitvoeren. In de studie is gebruik gemaakt van hydrologische en hydraulische computermodellen. Welke modellen zijn gebouwd, wat hun onderlinge relatie is en wat er bij het bouwen van modellen komt kijken, wordt hierna beschreven.

Het hydrologisch model

Iedereen kent wel uit zijn schooltijd het principe van de hydrologische cyclus. Het regent, deze neerslag verdampt gedeeltelijk, dringt gedeeltelijk in de bodem en stroomt gedeeltelijk af naar riviertjes die het water via steeds groter wordende waterlopen uiteindelijk terugbrengen naar zee. Als men het stroomgebied ziet als een maquette van plaaster en spons - dat deels water kan opslorpen en tijdelijk vasthouden - en de waterlopen even vergeet, dan geeft de hydrologie weer hoeveel en in welke tijdspanne het water dat erop gegoten wordt op het laagste uiteinde van de maquette uitstroomt. Hydrologische modellen geven dus het verband aan tussen de regen die valt en hetgeen daarvan in de rivier stroomt. De afstroming van een stroomgebied is zeer complex door de vele factoren die meespelen: er zijn verschillende soorten landgebruik en begroeiing, er is de invloed van hellingen, de invloed van de eerder gevallen neer-



slag die ervoor zorgt dat een gebied verzadigd raakt en minder nieuw regenwater kan opslorpen, enz.

Een hydrologisch model wordt specifiek ontwikkeld voor het betrokken stroomgebied. In de studie van de Martjesvaart is 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. De uitgangspunten van dit hydrologisch model zijn gebaseerd op de natuurlijke omstandigheden van het

stroomgebied, zoals:

- de topografie van het stroombekken: helling, lengte, oppervlakte,...
- de bodemsamenstelling en het bodemgebruik in het stroombekken;
- de neerslag in het stroombekken: hoeveelheid, vorm en duur van een regenbui;
- de afgestroomde neerslaghoeveelheden in waargenomen stormen;
- waterstandsmetingen in de waterlopen;
- meetgegevens met betrekking tot hoogwaterafvoeren.

Het model werkt met synthetische dus denkbeel-

dige regenbuien. Deze buien zijn samengesteld op basis van de statistische kenmerken van lange neerslagmetingen. Het hydrologisch model zet die synthetische buien (invoer) om in piekdebieten en afvoervolumes (afvoer). De resultaten van het model moeten gecontroleerd en aangepast worden op basis van bestaande metingen. Metingen van de neerslag zijn beschikbaar van een pluviograaf te Beitem (dit toestel meet automatisch neerslag per tien minuten) en van drie pluviometers, één te Boezinge, één te Munte en één te Geluveld (deze toestellen meten de totale neerslag per dag). Een

Vervolg op blz. 25

De traditionele overstromingen aan de Pottestraat. Grote foto: afwaarts zicht op de Martjesvaart (Sint-Jansbeek). Kleine foto's: verschillende zichten stroomopwaarts. Helemaal rechts op de foto rechtsonder komt de Martjesvaart toegestroomd.





Computermodellering van de Martjesvaart

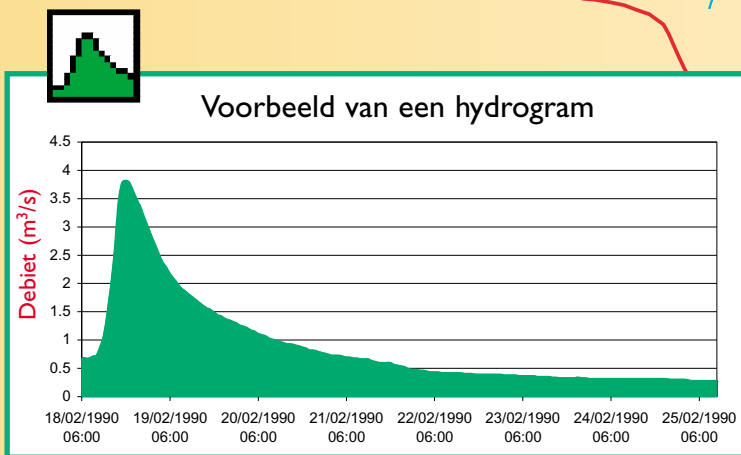
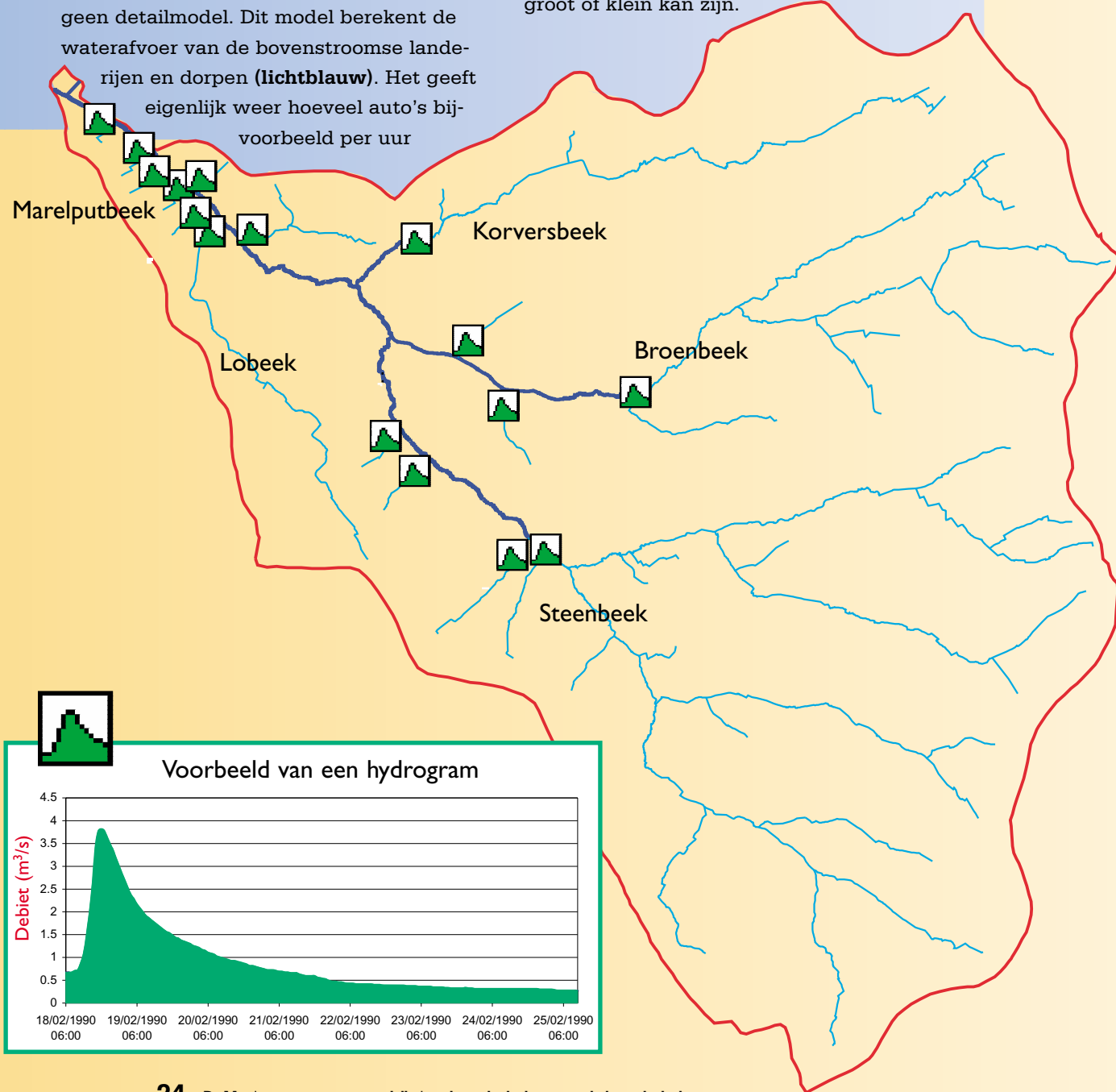
Hydraulisch model en hydrologisch model: vergelijking met autosnelweg en secundaire wegen

Het hydraulisch model is te vergelijken met een autosnelweg-model. In de onderstaande 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 parkeerruimte 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 hieronder staat elk groen hydrogram symbool voor een oprit van het - lichtblauw ingekleurd - achterliggende gebied, dat groot of klein kan zijn.

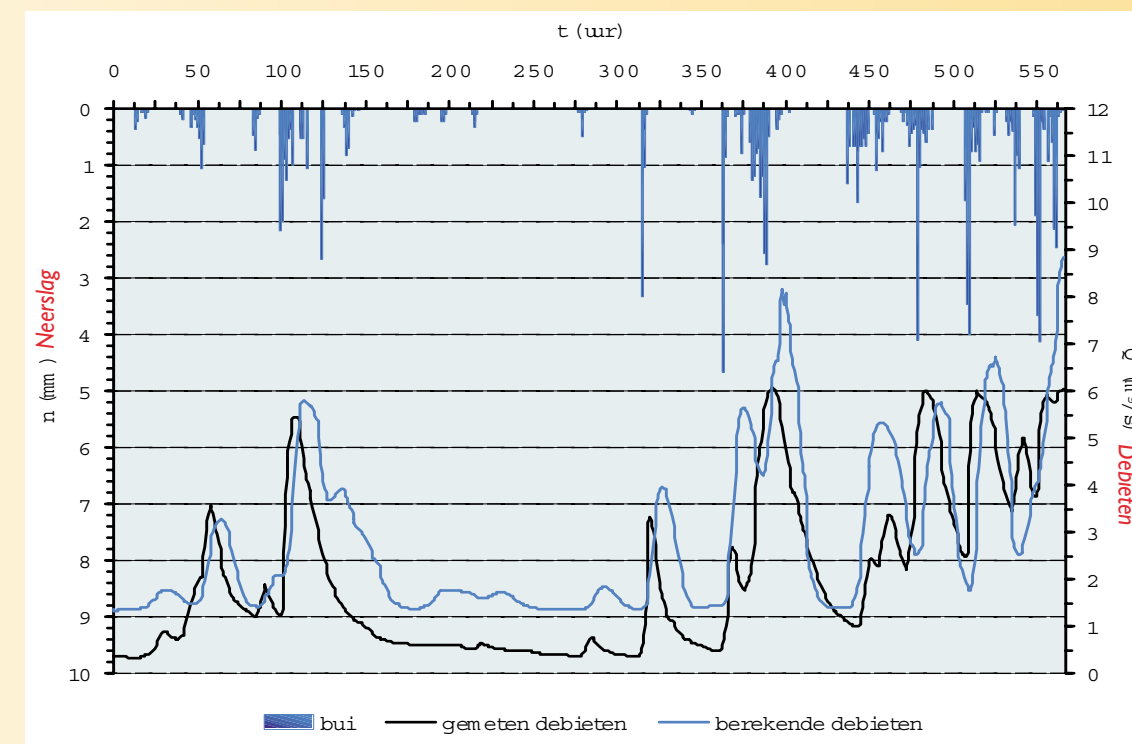
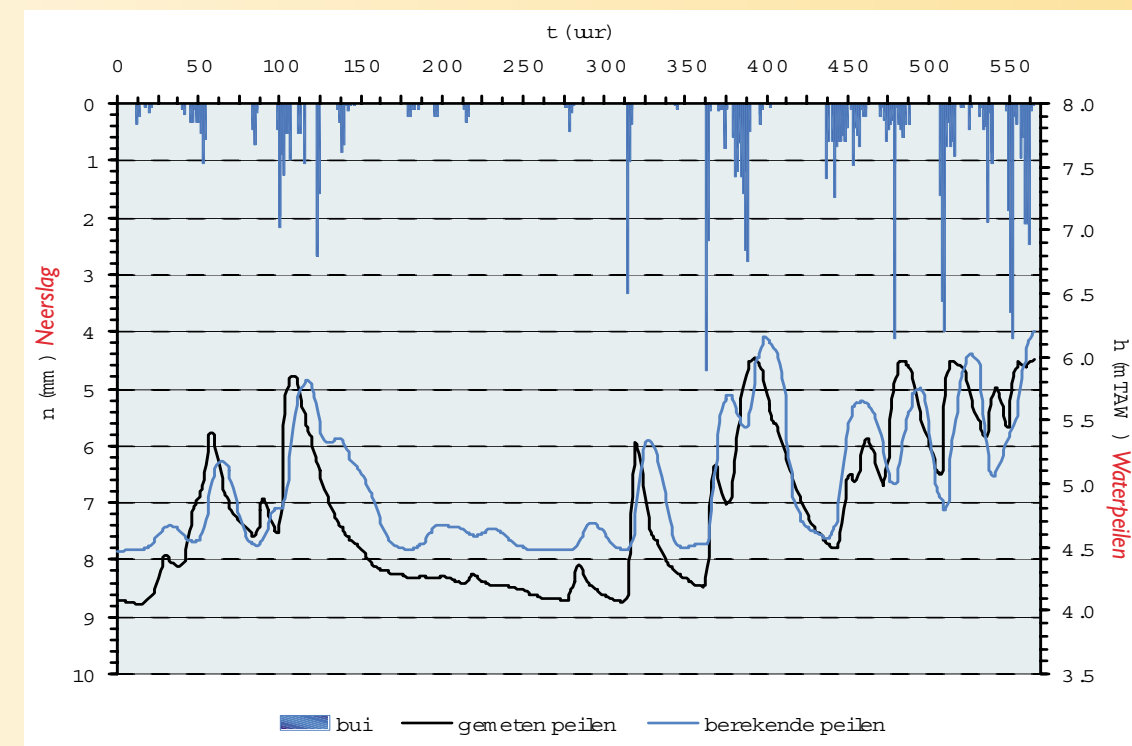


Vervolg van blz. 23

limnigraaf gesitueerd aan de monding van de Steenbeek ter hoogte van de Pottestraat meet continu de waterstanden. Dit is de enige limnigraaf die in het stroomgebied opgesteld is. Uit deze metingen kunnen de afstromende watervolumes ieder uur bepaald worden. Naast deze metingen op de Martjesvaart werden ook bestaande metingen van naburige en vergelijkbare stroomgebieden als controle gebruikt worden.

Op deze meetgegevens wordt een wiskundig

onderzoek uitgevoerd, onder andere een frequentieanalyse van de hoogwaterafvoer. De frequentieanalyse is toegepast op de meetgegevens van 1986 tot en met 1996. Door rangschikking van groot naar klein van de jaarlijkse maximale waarden kunnen hieruit een aantal karakteristieken bepaald worden zoals de grootte en de kans op optreden van hoogwaterafvoer, verschillende afvoer karakteristieken en andere parameters die van belang zijn om de relatie te vinden tussen gevallen neerslag en waterafvoer via de waterloop.



Validatie van het hydraulisch model voor de maand januari 1995.



Computermodellering van de Martjesvaart

Om betrouwbare voorspellingen te kunnen doen, moet het model immers zo nauwkeurig mogelijk afgestemd worden op de eigenschappen van het gegeven stroomgebied. In de bestaande software worden deze eigenschappen vertaald in een aantal parameters. Deze stappen in de modelbouw worden calibreren (ijken) en valideren genoemd.

Ijken gebeurt door berekende afvoerwaarden te vergelijken met metingen afkomstig van waargenomen regenbuien, evenementen genoemd. Hoe beter en frequenter deze evenementen zijn opgemeten, hoe nauwkeuriger de ijking kan doorgevoerd worden. Ijking is een iteratief proces: de parameters van het model worden na elke reken-cyclus bijgesteld tot er voldoende overeenkomst wordt vastgesteld tussen gemeten en berekende waarden. Vervolgens is voor een aantal meetreeksen, die niet gebruikt zijn bij het ijken, de gemeten

waarde vergeleken met de berekende waarde zonder de modelparameters aan te passen. Dit is het valideren van het model. Valideren geeft dus een beeld omtrent de nauwkeurigheid, en daarmee de betrouwbaarheid, van het model.

Uiteindelijk worden op die manier voor verschillende meteorologische omstandigheden watervolumes en debieten berekend die in de verschillende punten langs de waterloop instromen. Dit gebeurt voor zomer- en winterbuien met terugkeerperiodes van 5, 10, 25, 50 en 100 jaar. Zomerstormen zijn meestal kort maar hevig, dus zeer hoog gepiekt. Winterstormen zijn meestal lange stormen die niet zo fel zijn maar waarin wel grote hoeveelheden water worden afgevoerd, veel meer dan in zomerstormen. De terugkeerperiode is een maat voor de kans dat een bepaald fenomeen optreedt. De kans dat een bui met grote

hoeveelheid neerslag optreedt is kleiner dan voor een bui met kleine hoeveelheid. De frequentie, het aantal maal dat een bui in een periode voorkomt, is voor de extreme bui lager, bijvoorbeeld één maal in de 50 jaar, dan voor een minder extreme bui met bijvoorbeeld een frequentie van één maal in de 10 jaar.

Met de invoer (inloophydrogrammen genoemd) voor de verschillende zijbeken zoals de Korversbeek, de Broenbeek, de Lobek en de Marelpotbeek, kunnen vervolgens met een hydraulisch model in deze waterloop waterpeilen en debieten worden berekend.

Het hydraulisch of hydrodynamisch model

Het hydraulisch model laat toe om de waterpeilen en debieten in waterlopen nauwkeurig te bereke-

nen, rekening houdend met de precieze afmetingen van de waterlopen en met de hoogte van hun oevers, de bestaande overstroomingsgebieden, de kunstwerken en andere hindernissen. Ook sluizen en andere bedienbare kunstwerken kunnen in rekening gebracht worden. In een hydraulisch model (ook hydrodynamisch model genoemd omdat deze berekeningen continu gebeuren over de ganse waterloop en voor de ganse tijdsduur van de regenstormen) kijkt men dus in detail naar de waterstroming in de waterlopen zelf.

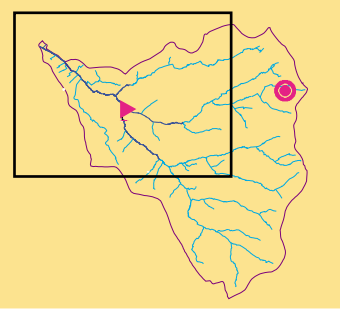
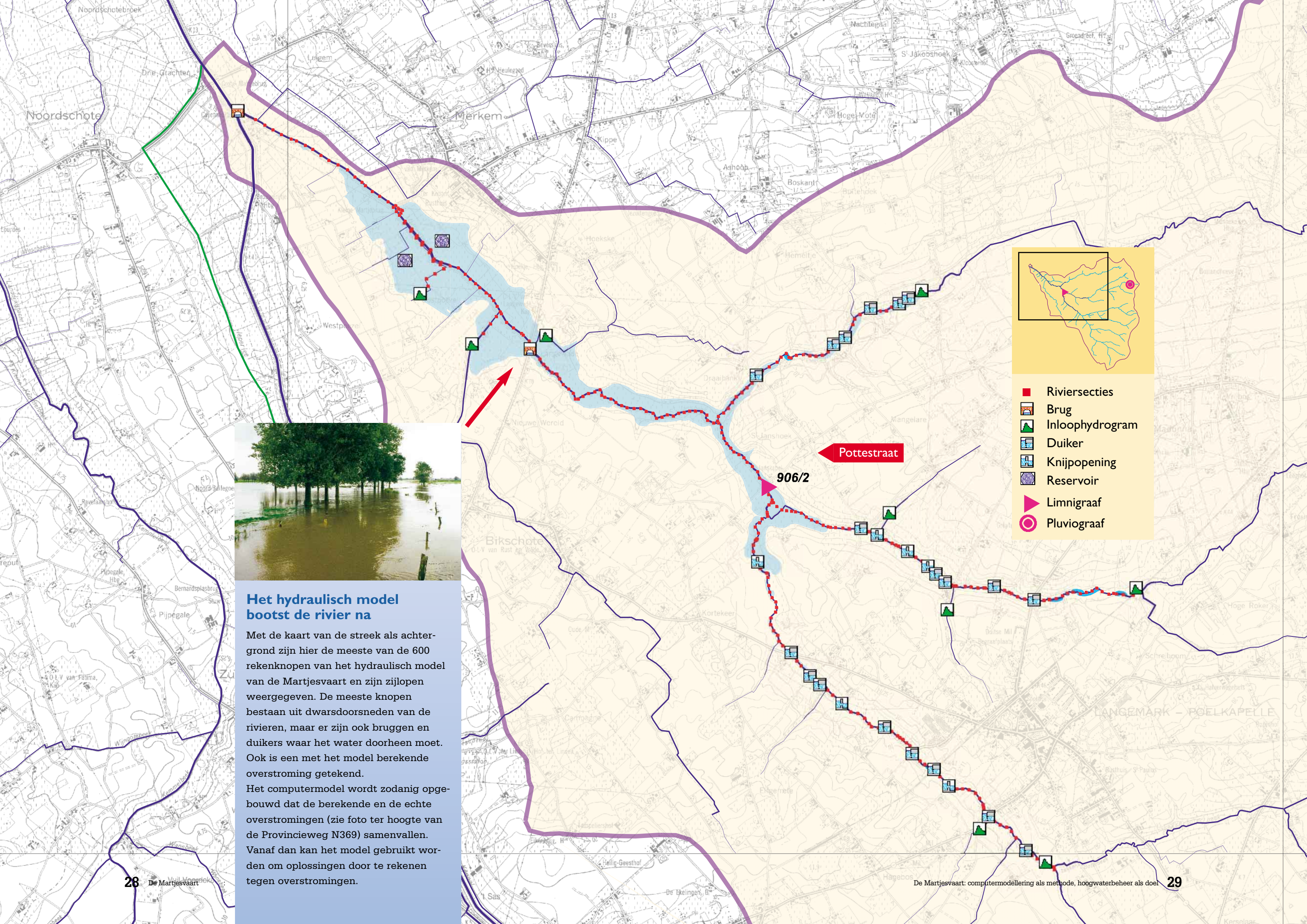
Het hydraulisch model duidt in het bijzonder de plaatsen aan waar en hoe het water overstroomt. Door bepaalde bouwstenen in het model, dat een soort meccano is, te vervangen of te veranderen kunnen verschillende omstandigheden bestudeerd worden. In het bijzonder kan zo gezocht worden naar mogelijke plaatsen in het stroomgebied waar water tijdelijk kan geborgen worden (door bijvoorbeeld oevers lokaal te verlagen) en welke kunstwerken nodig zijn om dit onder controle te houden. Door het intekenen op kaarten van de overstroomingsgebieden die bij elk van de stormen horen, kan een evaluatie gemaakt worden van de uitgestrektheid van de overstromingen en de daarbij te verwachten schade. Naarmate de stormen groter worden, zal men normalerwijze immers een uitdeinende overstroomingszone bekomen waaraan een bepaald risico kan gekoppeld worden, uitgedrukt als de retourperiode. Er bestaat reeds software die het wassende water en het overstromen in een vloeiende beweging op een beeldscherm laat zien. De inkleuring op kaarten van de door water ingenomen of bedreigde gebieden dient als signaal aan de burger, de lokale overheden, stedenbouw, notarissen en aan architecten, om deze gebieden veiligheidshalve te vrijwaren van elke overstroomingsgevoelige activiteit.

Voor het stroomgebied van de Martjesvaart werd het (eveneens Engelse) softwareprogramma ISIS gebruikt. De input voor het programma ISIS zijn de inloophydrogrammen zoals bijvoorbeeld deze van het meetpunt aan de Pottestraat en de topografische gegevens zoals dwarsprofielen van de waterlopen, de afmetingen van kunstwerken enz. Ook deze berekeningen dienen gecontroleerd en in overeenstemming met de waarnemingen op het terrein gebracht te worden. Net zoals bij het hydrologisch model is er een procedure van ijking en validatie.

Ijking van het model gebeurt door historische wassen (afvoergolven, debieten, peilen) met het model te berekenen en te vergelijken met gemeten waarden. De historische wassen van december '92 en december '93 zijn hiervoor gebruikt. Bij minder goede overeenkomst tussen berekende en gemeten waarden wordt de ruwheid van de bedding (weergegeven als wrijvingscoëfficiënt) en van de overstroomingsgebieden gewijzigd. Na het bekomen van een goede overeenkomst worden opnieuw berekeningen uitgevoerd overeenkomstig de kenmerken van andere historische buien, dit ten behoeve van de validatie van het model.

Overstroomde weilanden langs de Martjesvaart. Een natuurlijk verschijnsel dat geen echte schade veroorzaakt.





- Riviersecties
- ▣ Brug
- ▣ Inloophydrogram
- ▣ Duiker
- ▣ Knijpopening
- ▣ Reservoir
- ▣ Limnigraaf
- Pluviograaf



Het hydraulisch model bootst de rivier na

Met de kaart van de streek als achtergrond zijn hier de meeste van de 600 rekenknopen van het hydraulisch model van de Martjesvaart 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. Het computermodel wordt zodanig opgebouwd dat de berekende en de echte overstromingen (zie foto ter hoogte van de Provincieweg N369) samenvallen. Vanaf dan kan het model gebruikt worden om oplossingen door te rekenen tegen overstromingen.



De Martjesvaart (Sint-Jansbeek) ter hoogte van de provincieweg N369 (Iepersteenweg). Foto's voor en na de overstroming. Let op de peilschaal die bijna volledig verzwoegen is.

5 Welke maatregelen hebben effect?

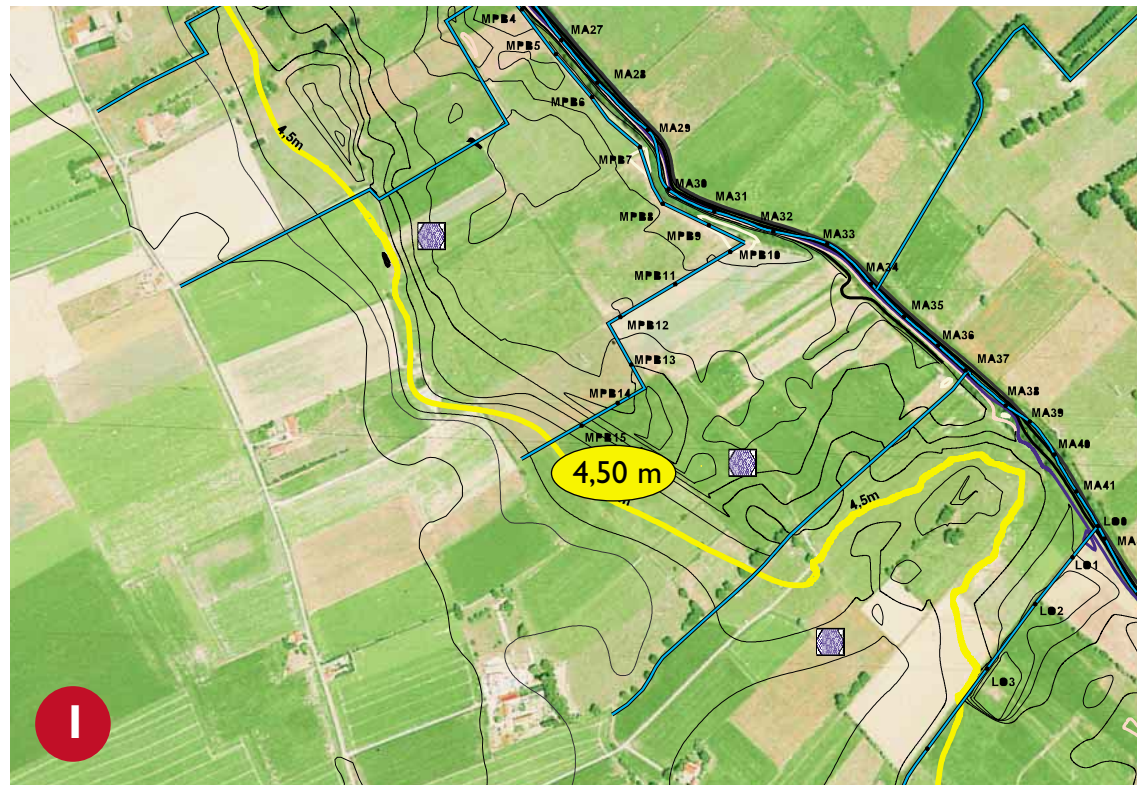
In 1991 werden een aantal voorstellen om de wateroverlast in te perken samengebracht en onderling vergeleken onder vorm van een milieueffecten rapport (MER). Zo'n rapport wordt opgemaakt als men werken wil uitvoeren in landschappelijk of ecologisch belangrijke gebieden om te voorkomen dat ongewild schade zou toegebracht worden door de werken.

De voorstellen betroffen de herprofilering (aanleg van een grotere bodembreedte) van de Martjesvaart met en zonder oeververhogingen, tot het uitgraven van wachtbekkens. Toen reeds ging de voorkeur uit naar een minimum aan ingrepen waarbij de Martjesvaart niet verbreed zou worden, er slechts minimale dijkverhogingen gebeurden en waarbij vooral het natuurlijk overstromingsgebied als natuurlijke wachtkom werd behouden. Dit was landschapsecologisch het beste, in overeenstemming met de huidige toestand en waarde van het gebied.

In het huidige waterbeheer, tien jaar later en enkele zware overstromingen in Vlaanderen 'wij-

zer' geworden, wordt veel aandacht besteed aan het behouden en creëren van een zoveel mogelijk natuurlijke ruimte waar overstromingswater zonder schade kan en mag overstromen. Daarenboven gaat veel aandacht naar de uitbouw van natuurlijke valleien, waar ecologie een belangrijke rol speelt. In dit licht worden de huidige overstromingen, op de Pottestraat na, niet als een probleem ervaren.

Niettemin werden met het computermodel van de Martjesvaart vijf mogelijke scenario's tegen de wateroverlast doorgerekend teneinde met kennis van zaken te kunnen oordelen over oorzak en gevolg van de overstromingen.



Scenario 1: wachtbekken afwaarts van de lepersteenweg N369

In dit scenario werd het bergingsvolume stroomafwaarts in de vallei van de Martjesvaart vergroot. Hiertoe dient een wachtbekken uitgegraven te worden in het gebied dat reeds op natuurlijke wijze sterk overstroomt.

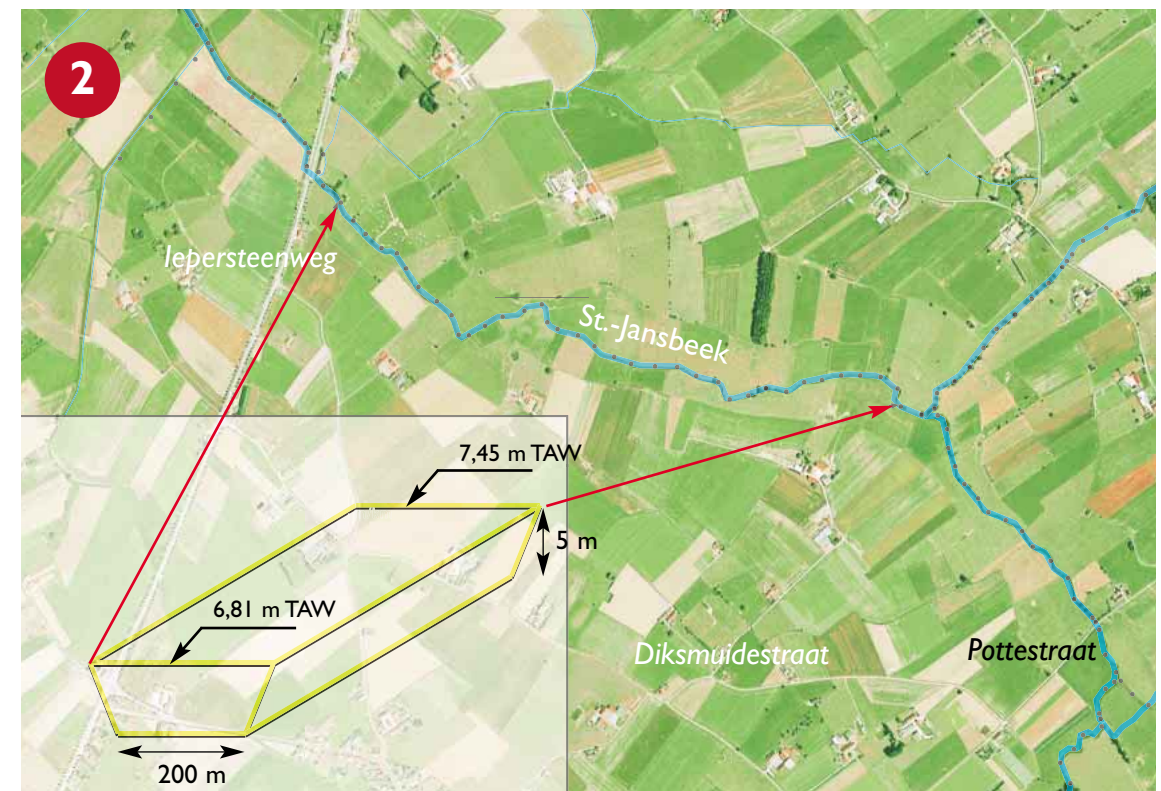
Het wachtbekken wordt uitgegraven binnen de hoogtelijnen van 4,5 m TAW. Zodoende verkrijgt het overstromingsgebied op de linkeroever een capaciteit van ca. 1.000.000 m³ in plaats van ca. 563.000 m³ in de huidige toestand.

Met deze configuratie blijven de berekende waterpeilen ter hoogte van de Pottestraat niet-temin gelijk. Het uitgraven van het overstromingsgebied biedt dus geen oplossing voor het knelpunt ter hoogte van de Pottestraat. De vergroting van het overstromingsgebied op de linkeroever heeft wel zijn impact op de waterpeilen op de rechteroever die bij een retourperiode van 20 jaar dalen van 4,19 m TAW naar 4,06 m TAW. De vulling van de overstromingsgebieden is gedeeltelijk afkomstig van water van de IJzer en dat is vanzelfsprekend de reden dat het vergroten van het afwaarts bergingsvolume slechts een beperkt effect heeft.

Scenario 2: verbreding Sint-Jansbeek

In dit scenario wordt de Sint-Jansbeek verbreed en uitgediept tussen de lepersteenweg en de monding van de Korversbeek, waarbij door een zorgvuldige beheersing het mogelijk is om een groot deel van het water op te vangen en gecontroleerd door te laten stromen afwaarts naar de Martjesvaart, zodat daar enkel gecontroleerde overstromingen zouden voorkomen. Het is eveneens mogelijk om het wachtbekken door te trekken verder opwaarts ongeveer tot de Pottestraat door insluiting van het afwaarts deel, tot de Groenestraat, van de Korversbeek. De doorrekening met een 20-jarlijkse ontwerpstorm geeft een winst (dit is daling van het waterpeil ten opzichte van de bestaande toestand) van slechts 7 cm in het overstromingsgebied op de linkeroever en 44 cm op de rechteroever. Ter hoogte van de Pottestraat wordt een daling van het waterpeil van 7 cm berekend. De berekende winst is onvoldoende om de wateroverlast, in het bijzonder aan de Pottestraat, te verhelpen.

Berekeningen bevestigen ook hier dat de overstromingsgebieden afwaarts grotendeels beïnvloed worden door de afwaartse randvoorwaarden en meer specifiek door de peilen van de IJzer.



Scenario 3: wachtbekken op de Steenbeek

Door het inplanten van wachtbekken op de Broenbeek en de Steenbeek wordt gezocht naar oplossingen meer opwaarts in het hydrografisch bekken van de Martjesvaart. Een doorstroming naar afwaarts kan dan gebeuren in functie van de waterpeilen in deze wacht-

bekken. De berekeningen werden uitgevoerd met een wachtbekken opwaarts de Steenbeek, tussen de Bikschotestraat en de Boezingestraat. Voor dit gebied is momenteel een spaarbekken in studie door de Provinciale Technische Dienst.

Dit spaarbekken zou dienen om er het water van de RWZI Langemark-Poelkapelle rechtst-



reeks naar toe te pompen voor het op peil houden van de watervoorraden.

Het wachtbekken dat als een vergroting van het spaarbekken werd berekend, heeft een vooropgestelde oppervlakte van 1,7 ha en een volume van 25.000 m³ of een vooropgestelde oppervlakte van 10 ha en een volume van 150.000 m³. Het wordt gevoed wanneer debieten hoger zijn dan een zeker referentiedebiet (2 m³/s of 3 m³/s) en het wordt geleidigd via een terugslagklep. Met een wachtbekken van 25.000 m³ wordt slechts een minimale winst bekomen. Met het groter wachtbekken wordt een daling van 24 cm berekend ter hoogte van de Pottestraat en worden aan de overstromingsgebieden afwaarts slechts minimale winsten bekomen (maximaal 2 cm). Met dit voorstel wordt het probleem ter hoogte van de Pottestraat wel opgelost.

Scenario 4: ophoging Pottestraat

In dit scenario wordt de plaatselijke ophoging van de Pottestraat tot boven de maximum gesimuleerde waterpeilen bestudeerd, vermeerderd met een veiligheidsmarge. Er worden in dit geval geen wijzigingen aangebracht aan de loop van de Martjesvaart. Dit kan enkel een oplossing bieden voor de wateroverlast aan de Pottestraat.

Het probleem ter hoogte van de Pottestraat is algemeen bekend, zowel bij waarnemingen als bij computersimulaties. Het waterpeil komt soms hoger te staan dan de straat. Het water stroomt via de oevers over het betrokken deel van de Pottestraat tussen de Sint-Jansbeek en de Sint-Jansstraat. Vervolgens stroomt het water opnieuw de Sint-Jansbeek in. Er werd bijzondere aandacht geschonken aan de dimensionering van de duiker. De berekeningen tonen evenwel aan dat de duiker qua afmetingen voldoet.

Het maximum gesimuleerde waterpeil bij de huidige toestand en voor een retourperiode van 20 jaar bedraagt 6,04 m TAW. Het laagste punt van de Pottestraat zelf, ter hoogte van de Sint-Jansbeek, bevindt zich op een topografische hoogte van 5,91 m TAW. Het maximum mogelijke waterpeil, berekend voor december 1993, bedraagt 6,38 m TAW. Omwille van dit maximumpeil en rekening houdend met een nauwkeurigheidsmarge van de berekeningen lijkt het maximumpeil van 6,5 m TAW een aanvaardbaar peil tot dewelke de Pottestraat dient te worden opgehoogd om in de toekomst wateroverlast te vermijden.

Het ophogen van de Pottestraat met behoud van de huidige duiker veroorzaakt daarenboven geen noemenswaardige vergroting van het opwaarts overstromingsgebied.

Scenario 5: combinatie van vier vorige voorstellen

Dit omvat een combinatie van de vorige 4 oplossingen zoals bijvoorbeeld een minder grote verdieping van de Sint-Jansbeek, gecombineerd met een knijpopening naar de Martjesvaart en één of meerdere wachtbekkens opwaarts (op de Steenbeek of Broenbeek of desnoods beide).

Een combinatie van een opwaarts wachtbekken van 25.000 m³ op de Steenbeek en een verbreding en verdieping van de Sint-Jansbeek afwaarts resulteert nog steeds in overstroming van de Pottestraat maar geeft een belangrijke daling van het waterpeil langs de rechteroever met 69 cm.

Het is duidelijk dat deze oplossingen ofwel het probleem van de Pottestraat niet oplossen dan wel veel duurder zijn en te sterk ingrijpen in de structuur van de Martjesvaart, en daardoor op niet veel steun voor realisatie kunnen rekenen.

6 Wat brengt de toekomst?



Het computermodel heeft de gekende knelpunten in het afvoerverloop van de Martjesvaart mathematisch berekend, bevestigd en gekwantificeerd. Tevens was het mogelijk om één of zelfs meerdere oplossingen rekenkundig te benaderen en in te schatten op hun effectiviteit, zodat een integrale aanpak van het waterbeheer van het stroombekken op eenvoudige wijze mogelijk werd.

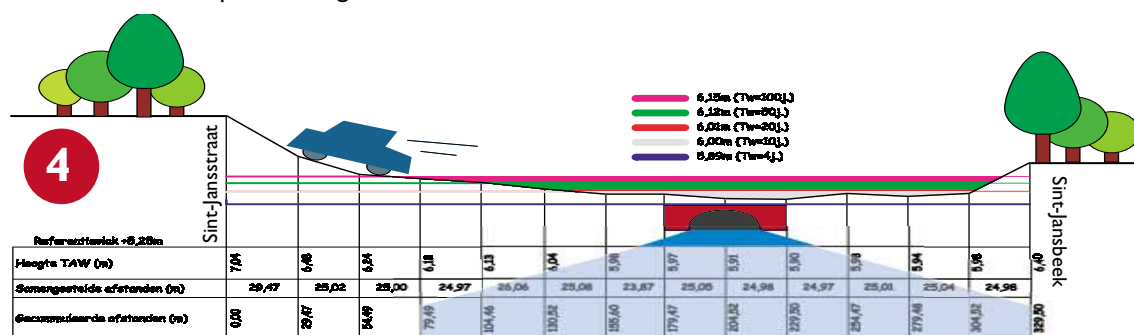
De uiteindelijke toekomst van veel waterrijke en watergevoelige riviermondingen waar nog ruimte is, ligt in de uitbouw en/of de bestendiging van hun ecologische waarde.

De enige haalbare oplossing is de verhoging van de Pottestraat, zonder verdere werken aan de overstromingsgebieden of de waterlopen. De studie heeft immers bevestigd dat de grote overstromingen langs de Martjesvaart niet kunnen vermeden worden. Dit heeft alles te maken met het eigen natuurlijk karakter van het stroomgebied, dat gelegen is binnen de belang-

rijke invloedssfeer van de IJzer. Daarenboven ontstaat er geen echte schade, mits de mens deze gebieden langs de waterloop in dit natuurlijk karakter respecteert. Het lokaal wateroverleg heeft met deze visie ingestemd.

In het moderne waterbeheer worden van de waterbeheerder geen harde waterbouwkundige

Berekeningsresultaten van de overstromingen van de Pottestraat. De figuur toont van links naar rechts een langsdoorsnede over ca. 300 m lengte van de Pottestraat, als men IN de Martjesvaart staat juist voor de duiker en met de rug gekeerd naar de Steenbeek. De hoogteschaal is veel groter dan de lengteschaal en loopt maar over enkele meters. De gekleurde banden tonen de berekende overstromingsdiepten bij verschillende stormen.



ingrepen op de onbevaarbare waterlopen meer verwacht. Sleutelbegrippen zijn thans het opnieuw ruimte bieden aan het water en het herwaarderen van de ecologische waarde. Door behoud en verdere uitbouw van voornamelijk natuurlijke overstromingsgebieden en bufferzones tracht men schade ingevolge overstromingen te beperken zonder elders nieuwe problemen te scheppen.

Het is dan ook belangrijk dat de lokale besturen alsmede eigenaars van dergelijke percelen beseffen dat zij een eigen verantwoordelijkheid dragen dat de bestaande overstromingsgebieden maximaal gevrijwaard worden van elke overstromingsgevoelige activiteit (bijvoorbeeld woningbouw). Op termijn zullen de percelen langs de waterlopen wellicht opgeslorpt worden in een groene bufferstrook waarbinnen de waterloop en de waterafvoer zich vrij kan bewegen. Voor de afwaartse gebieden langs de Martjesvaart is dat in feite al het geval.

In de toekomst zal dit waterrijke gebied wellicht verder geherwaardeerd worden als een belangrijk natuurlijk element dat met een specifieke natuurontwikkeling gepaard gaat. Getuige hiervan is de waardering van de waterrijke Westpolders waartoe het stroomafwaartse deel van de Martjesvaart behoort, en het voorstel om deze als RAMSAR-gebied te erkennen. Er zal in de toekomst zeker ook meer aandacht besteed worden aan de kwaliteit van het oppervlaktewater en van de waterbodem. Deze hebben namelijk een direct effect op de soorten-

rijkdom van flora en fauna.

We zullen in het stroomgebied van de Martjesvaart tot op zekere hoogte moeten leren leven met regelmatige of wellicht onregelmatige wateroverlast, zoals het al eeuwen het geval is. We dienen de nog beschikbare ruimte verstandig te gebruiken om extreme afvoeren maximaal te bufferen en alle initiatieven achterwege te laten die aanleiding geven tot verhoogde of versnelde afvoer. Op die manier komen we tot 'water' veilige stroomgebieden.



Ingenieursbureau IBS



**Ministerie van de
Vlaamse Gemeenschap**
afdeling Water