

Bekken van



de Boven-Schelde

## *Bekkenbeheerplan bekken van de Boven-Schelde*

### Omgevingsanalyse **Watersysteemkenmerken**



Voor opmerkingen en vragen: [kris.vandenbelt@lin.vlaanderen.be](mailto:kris.vandenbelt@lin.vlaanderen.be) / 09 244-83-33

## **2.2 Watersysteemkenmerken**

### **2.2.1 Klimaat.**

Op basis van rapport : Haecon Boekdeel 2  
Perceel 3 (Bestek WAT/L 2000 S 006 X)

#### **2.2.1.1 Neerslag**

##### **Omschrijving.**

De neerslaggegevens worden voornamelijk gebruikt als input voor de modelleringsstudies. Deze studies situeren zich meestal op deelstroomgebied (VHA-zone). Om een sluitende waterbalans te bekomen op bekkenniveau dienen dagelijkse neerslaggegevens verzameld te worden.

Om een algemeen beeld te verkrijgen op bekkenniveau volstaat de gemiddelde jaarlijkse neerslag, de maandelijkse neerslag (referentiejaar) en de eventuele spreiding over het bekken.

##### **Bespreking voor het bekken.**

###### **Individuele meetgegevens.**

In het bekken van de Boven-Schelde zijn er verschillende meetstations waar de neerslag wordt opgemeten. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de beschikbare meetpunten. Behalve de pluviograaf te Elst (AWZ-HIC) maken alle meetpunten deel uit van het meetnet van het KMI. Slechts 2 stations (pluviografen) zijn uitgerust om naast de dagtotalen ook andere detailinformatie omtrent de neerslag te verzamelen. In de andere meetstations worden enkel dagtotalen bepaald.

Van de bovenstaande meetpunten zijn de jaartotalen voor de periode 1996 – 2001 in onderstaande tabel opgenomen. Deze gegevens zijn ons beschikbaar gesteld door respectievelijk het KMI en AWZ-HIC. Tevens zijn de gegevens van het meetpunt te Munte (tot jan. 1997) en te Semmerzake (vanaf feb. 1997) in deze tabel opgenomen. De tabel bevat het aantal mm neerslag op jaarbasis voor elk van de opgenomen meetpunten en het gemiddelde voor de periode 1996-2001. Bij deze tabel zijn er twee opmerkingen. Wat betreft het meetpunt in Elst zijn er toch jaartotalen opgenomen niettegenstaande er in elk jaar gedurende enkele dagen geen neerslaginformatie beschikbaar is. Wat betreft Munte/Semmerzake: dit is een meetpunt van de luchtmacht (Meteo Wing) en de gegevens zijn overgenomen uit de maandberichten van het KMI. Tot en met 1996 gebeurden de waarnemingen in Munte en sedert begin 1997 zijn deze overgenomen door de basis in Semmerzake.

Tabel : Overzicht van de neerslagmeetpunten in het bekken van de Boven-Schelde.

Naam station	Beheerder	Plaats	Begindatum
<b>1.Pluviografen</b>			
MELLE	KMI	Melle	dec/67
ELST	AWZ-HIC	Elst	dec/86
<b>2.Dagtotaal</b>			
OUDENBOS(9160)	KMI	Oudenbos	jan/90
ZELE(9240)	KMI	Zele	nov/91
DENDERMONDE	KMI	Dendermonde	jan/51
SINT-MARIA-LATEM	KMI	Munkzwalm	jan/51
ASPER	KMI	Asper	jan/51
OUDENAARDE	KMI	Oudenaarde	jan/51
KERKHOVE	KMI	Kerkhove	jan/51
ZWEVEGEM	KMI	Zwevegem	Maa-51
LEMBERGE-MERELBEKE	KMI	Lemberge	jan/51
KRUISSHOUTEM	KMI	Kruishoutem	sep/77
GENTBRUGGE	KMI	Gentbrugge	apr/51
HERINNES	KMI	Herinnes	jun/88
MOUSCRON(7700)	KMI	Mouscron	dec/91
DERGNEAU(7912)	KMI	Dergneau	dec/91
<b>3. Afgeschafte meetpunten</b>			
GIJZEGEM	KMI	Gijzegem	jan/51
ELLEZELLES	KMI	Ellezelles	jan/51

Tabel : Neerslag op jaarbasis opgemeten door de verschillende meetstations in het bekken van de Boven-Schelde (periode 1996-2001 , mm / jaar)

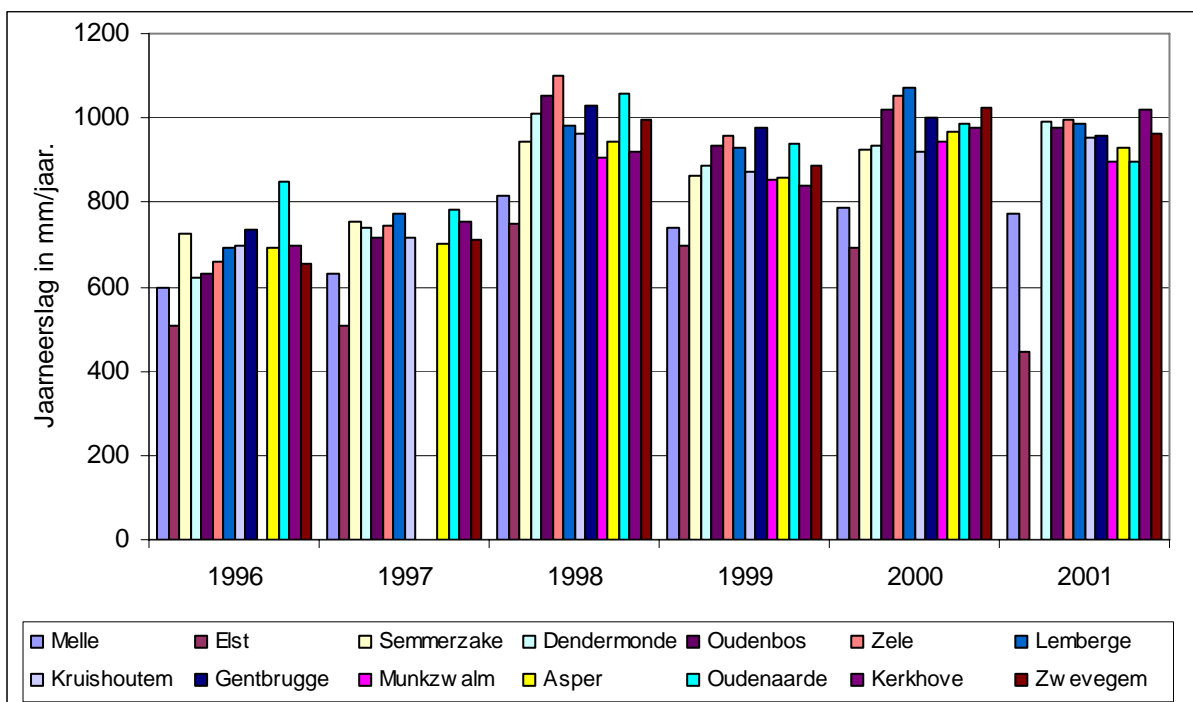
Station	1996	1997	1998	1999	2000	2001	gemiddeld
Melle	596,9	630,4	816,4	738,8	786,5	773,6	723,8
Elst	506,0	509,2	747,2	698,9	694,4	446,6	
Munte	725,3						
Semmerzake		752,9	944,9	864,6	925,3	-	
Dendermonde	622,8	740,3	1008,8	886,9	932,8	992,2	864,0
Oudenbos	630,4	717,1	1051,6	932,3	1019,0	978,9	888,2
Zele	658,0	746,3	1098,4	957,9	1054,3	995,9	918,5
Lemberge	692,2	775,3	982,4	928,1	1070,8	984,3	905,5
Kruishoutem	695,4	717,5	964,9	870,9	920,7	953,5	853,8
Gentbrugge	733,4	-	1031,6	977,2	1000,2	960,4	940,6
Munkzwalm	-	-	904,3	851,8	943,2	897,1	899,1
Asper	693,8	700,6	946,1	858,3	969,7	930,9	849,9
Oudenaarde	849,8	783,7	1058,0	939,0	985,0	895,2	918,5
Kerkhove	697,6	755,2	918,4	839,1	976,5	1020,3	867,9
Zwevegem	655,1	709,2	995,4	886,8	1024,4	961,9	872,1
Herinnes	651,0	727,9	866,6	852,5	969,6	1019,7	847,9
Dergneau	664,6	747,4	946,0	-	-	-	786,0

Mouscron	594,2	727,2	913,8	858,5	947,0	910,7	825,2
----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

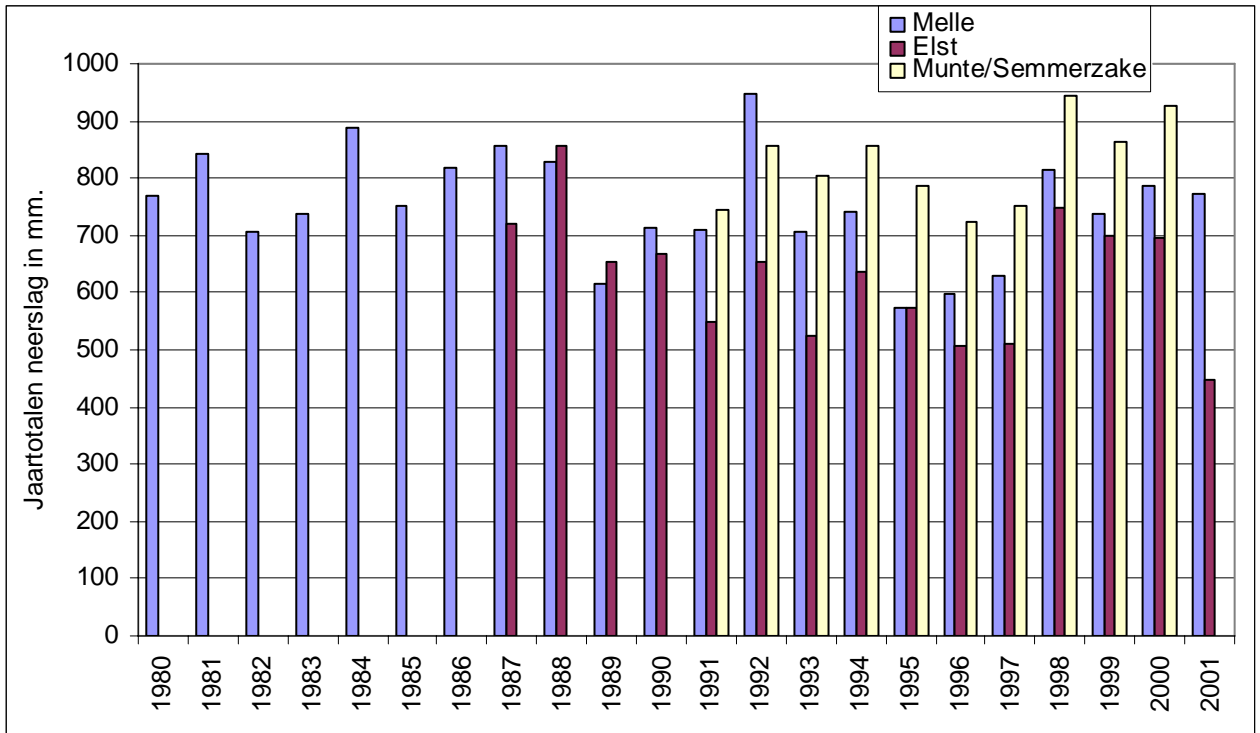
De algemene gemiddelde neerslag voor de verschillende meetpunten voor de periode 1996-2001 werd berekend op 882 mm. In figuur ?? wordt een overzicht gegeven van de verschillende jaargemiddelden voor de meetpunten in de tabel (behalve voor de meetpunten op Waalse grondgebied).

Voor de meetpunten Melle, Elst en Munte/Semmerzake werden eveneens data op langere termijn ter beschikking gesteld door het KMI en AWZ-HIC. Voor het meetpunt in Melle werden gegevens verrekend van 1980 tot 2001. Het langetermijngemiddelde neerslag over deze periode bedraagt 752 mm. Voor het meetstation in Elst zijn er gegevens beschikbaar vanaf 1987 tot 2001 en bedraagt het gemiddelde over deze periode 629 mm. Voor Munte/Semmerzake bedraagt de gemiddelde jaarneerslag over de periode 1991 –2000, 826 mm. In figuur ?? wordt een overzicht gegevens van deze langetermijn gegevens.

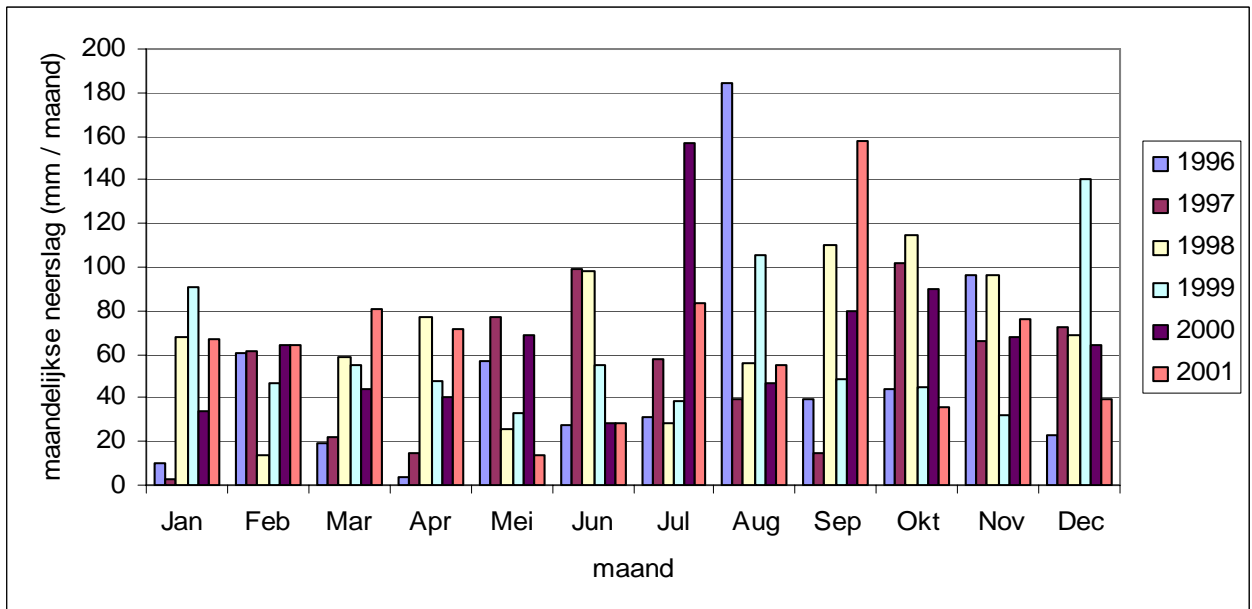
Een vergelijking van de figuren en toont het belang aan van het evalueren van de neerslag over een voldoende lange termijn om zo eventuele trends op te pikken. Uit figuur zou men kunnen afleiden dat de totale neerslag de afgelopen jaren (1996 – 2001) is toegenomen en er een opwaartse trend is. Wanneer we naar figuur kijken en vooral dan naar de datareeks voor Melle zien we dat deze opgeschijnde stijging binnen de normale fluctuaties valt van de totale neerslag op jaarbasis.



Figuur : Jaartotalen neerslag in het bekken van de Boven-Schelde.



Figuur : Jaartotalen neerslag over lange termijn voor enkele meetstations in het bekken van de Boven-Schelde.



Figuur : Maandelijke neerslag opgemeten in het meetstation Melle over de periode 1996-2001.

Naast variatie in de totale neerslag op jaarbasis die wordt opgemeten is er ook een duidelijk variatie in de totale maandelijkse neerslag zoals blijkt uit figuur . De verdeling van de neerslag op maandbasis over een periode van 1 jaar blijkt eveneens sterk jaarafhankelijk te zijn.

### Bepaling van de gebiedsneerslag.

Om de gemiddelde neerslaghoeveelheid te bepalen die gedurende een bepaalde periode gevallen is op een oppervlak, is het noodzakelijk om een gemiddelde te bepalen van de metingen van de neerslagstations die zich in en rond dit oppervlak bevinden. Er dient dus een omzetting te gebeuren van puntmetingen naar een gebiedsneerslag.

De eerste en eenvoudigste techniek daarvoor is het **rekenkundig gemiddelde** te nemen van de betrokken stations. Deze techniek is afdoende indien een uniforme verdeling van de meetstations over het gebied bestaat en indien er slechts kleine onderlinge afwijkingen zijn tussen de individuele meetresultaten.

Beter is het echter te werken met gewogen gemiddelden die rekening houden met de verdeling van de meetstations over het gebied.

De meest gebruikte techniek in dit geval is de **Thiessenmethode**. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de neerslag op elk punt in het gebied gelijk is aan die van het dichtstbijgelegen station. De gewichtsfactoren worden dan bepaald als de verhouding van de oppervlakte van het invloedsgebied van elk station tot de totale oppervlakte van het gebied. Er wordt een netwerk gecreëerd van Thiessen polygonen rondom de betrokken stations, door de middelloodlijnen op de verbindinglijnen tussen naburige stations met elkaar te verbinden. Bij deze techniek kunnen ook stations die buiten het gebied gelegen zijn mee betrokken worden in de bepaling van de gebiedsneerslag. Het nadeel van de methode is dat er geen rekening gehouden wordt met orografische invloeden op de neerslagverdeling. Voor het Bovenscheldebekken en zeker ook voor het Zwalmbekken is dit argument echter niet relevant.

Een methode die aan dit nadeel wil tegemoetkomen is de **isohyetenmethode**. Isohyeten zijn lijnen van gelijke neerslag en kunnen bepaald worden door interpolaties uit de resultaten van de individuele stations. De oppervlakte tussen elk paar isohyeten vormt dan de gewichtscoefficiënt waarmee de gemiddelde neerslagwaarde van de twee betrokken isohyeten vermenigvuldigd wordt. Ook in dit geval worden stations van buiten het gebied meegenomen in de berekeningen. Nadeel is dat een vrij dicht netwerk van neerslagstations nodig is om tot een betrouwbare bepaling van de isohyeten te komen.

Voor het Bovenscheldebekken rijst het probleem dat er zich geen limnigraaf bevindt aan het stroomafwaartse grenspunt van het bekken. De Thiessenneerslag diende dus zelf nog bepaald te worden. Deze werd door het studiebureau Haecon in het kader van de omgevingsanalyse bepaald. De KMI-stations die hiervoor in aanmerking kwamen zijn :

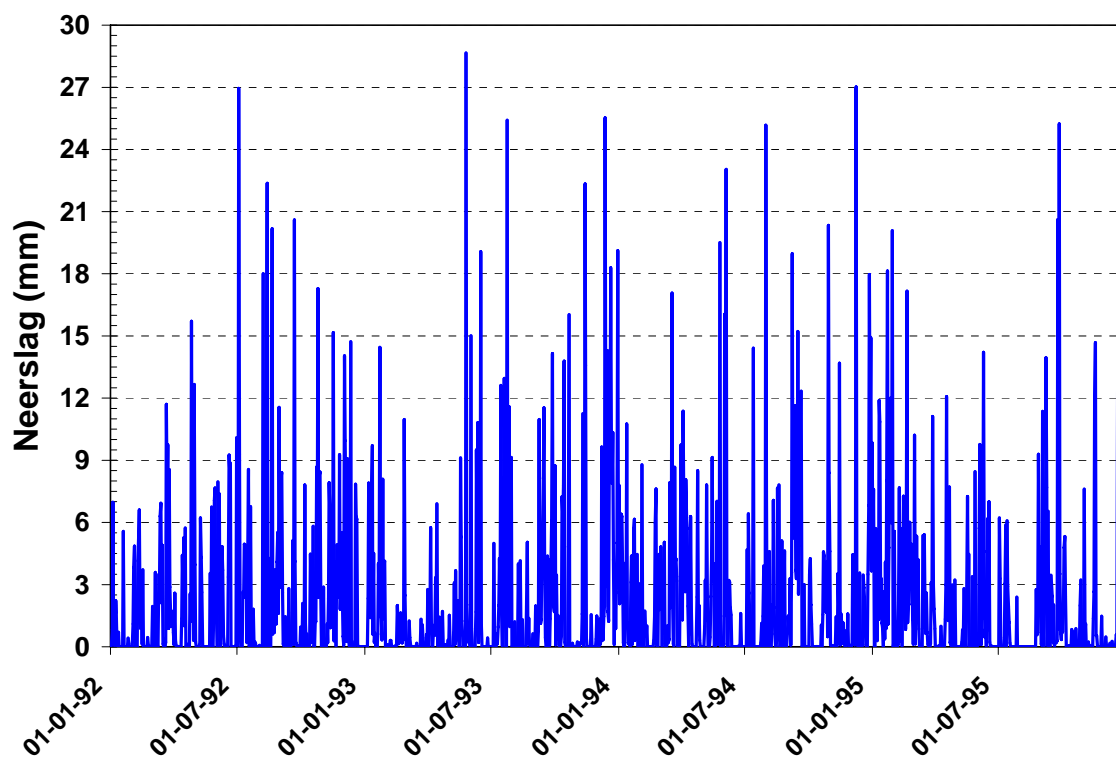
- Asper
- Dergneau (7912)
- Gentbrugge
- Kerkhove
- Kruishoutem
- Lemberge-Merelbeke
- Melle
- Mouscron (7700)
- Oudenaarde
- Oudenbos (9160)
- Sint-Maria-Latem
- Zele (9240)
- Zwevegem

Wegens het ontbreken van metingen konden slechts voor een vierjaarlijkse periode de dagelijkse Thiessenneerslagwaarden onmiddellijk en rechtstreeks berekend worden. Het betreft de jaren 1992 – 1995.

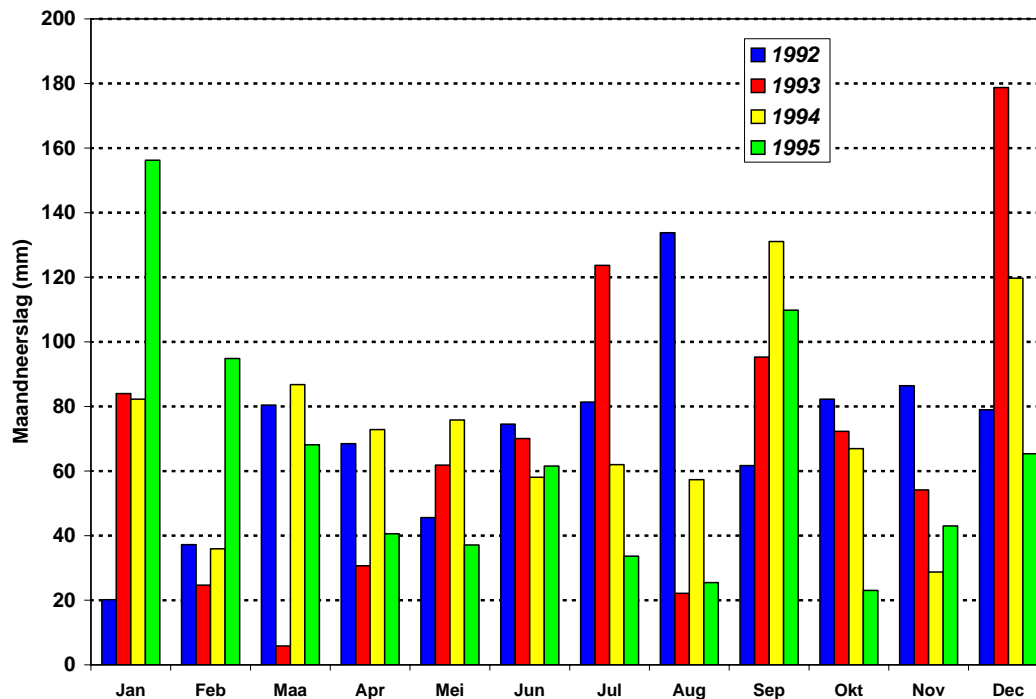
In tabel wordt een overzicht gegeven van de totale berekende 'Thiessen'neerslag voor het bekken van de Boven-Schelde. Figuur ?? toont de dagelijkse Thiessenneerslag voor het bekken van de Boven-Schelde over de periode 1992-1995. De maandelijkse Thiessenneerslag die op basis van de dagelijkse waarden kon worden berekend wordt weergegeven in figuur ??.

Tabel .

Jaar	Thiessenneerslag (mm)
1992	851
1993	823
1994	878
1995	758



Figuur : Dagelijkse Thiessenneerslag voor het bekken van de Boven-Schelde in de periode 1992-1995.



Figuur : Maandelijke Thiessenneerslag in het bekken van de Boven-Schelde (1992-1995)

Bronnen:

KMI ; AWZ-HIC 2002

## 2.2.2.1 Temperatuur

### Omschrijving.

Temperatuurgegevens zijn een belangrijke parameter in de bepaling van de potentiële evapotranspiratie in een gebied.

### Bespreking voor het bekken.

Uit de beschikbaar gestelde lijst met neerslag- en temperatuurmeetpunten van het KMI blijkt dat volgende temperatuurmeetpunten in en rond het bekken van de Bovenschelde gelegen zijn.



Tabel : Temperatuurmeetpunten in het bekken van de Boven-Schelde.

Naam station	Beheerder	Plaats	Begindatum
MELLE	KMI	Melle	dec/67
OUDENBOS(9160)	KMI	Oudenbos	jan/90
ZELE(9240)	KMI	Zelee	aug/92
DEFTINGE	KMI	Lierde	dec/53
SINT-MARIA-LATEM	KMI	Munkzwalm	dec/53
LEMBERGE-MERELBEKE	KMI	Lemberge	dec/53
KRUISSHOUTEM	KMI	Kruishoutem	sep/77
HERINNES	KMI	Herinnes	nov/92
MOUSCRON(7700)	KMI	Mouscron	jan/93
SEMMERZAKE	KMI	Semmerzake	okt/74
DERGNEAU(7912)	KMI	Dergneau	jan/93

De maandberichten van het KMI zijn gebruikt om een aantal temperatuurgegevens te verzamelen en te analyseren. Uit bovenstaande tabel zijn slechts 3 meetpunten in deze publicaties terug te vinden. De data van de overige meetpunten kan enkel via aanvraag bij het KMI verkregen worden.

Van de hierna vermelde locaties beschikken we aldus vrij en direct over de temperatuurgegevens :

- Kruishoutem
- Geraardsbergen
- Semmerzake

Voor elk van deze locaties zijn dagelijks drie luchttemperaturen bepaald en in de publicaties opgenomen :

- Maximale temperatuur (aflezing om 8 uur Officiële Tijd en ingeschreven op de datum van de voorgaande dag)
- Minimale temperatuur (aflezing om 8 uur Officiële Tijd en ingeschreven op de datum van de waarneming)
- Gemiddelde temperatuur (rekenkundig gemiddelde van maximum en minimum temperatuur van de dag)

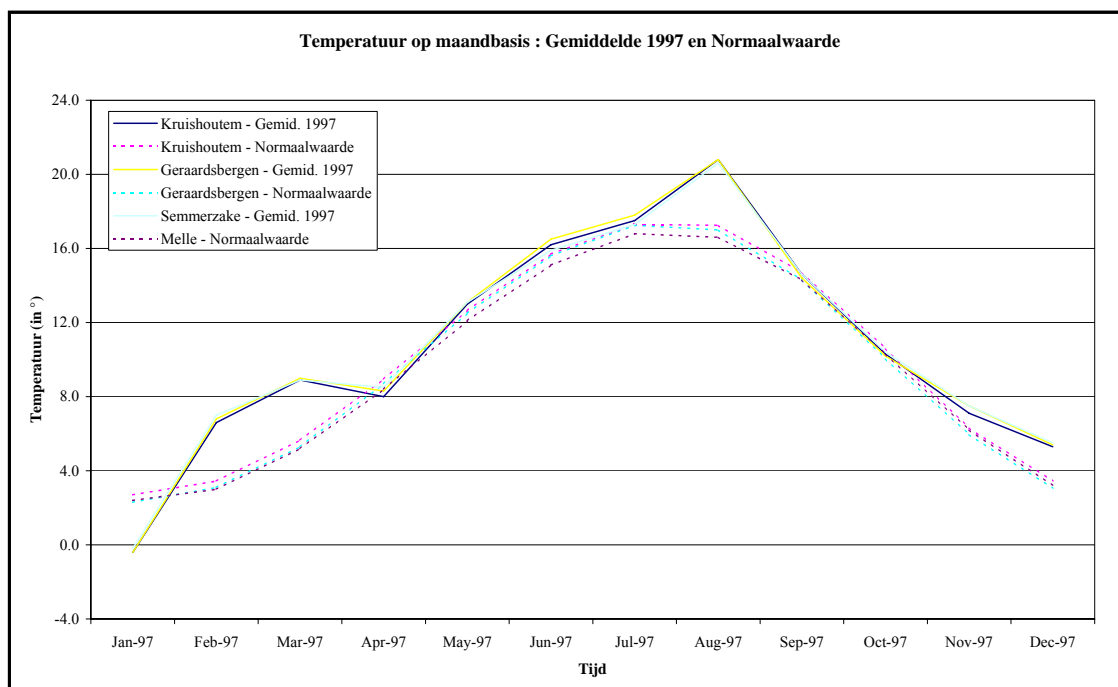
Uit deze verzamelde data blijkt dat zowel de langetermijn maandgemiddelden als de effectieve maandtemperaturen voor de drie meetpunten weinig verschillen vertonen. Berekening van de potentiële evapotranspiratie, waarbij de temperatuur een belangrijke rol speelt, kan dan ook gebeuren gebruik makend van de temperatuurgegevens van het meetpunt te Semmerzake of te Melle, die min of meer centraal in het bekken van de Bovenschelde gelegen zijn.

Onderstaande tabel en figuur bevatten naast de temperatuurgegevens voor het referentiejaar 1997 ook de normaalwaarde voor de bovenstaande meetpunten. Deze normaalwaarde is een gemiddelde van een meetwaarde over een periode van meerder jaren.

Tabel : Gemiddelde maandtemperatuur in het referentiejaar 1997 t.o.v. de normaalwaarde.

T (°C)	Gemiddelde maandtemperatuur			Gemiddelde maandtemperatuur		
	Maandgemiddelde 1997			Normaalwaarde maand		
	Kruis-houtem	Geraards-bergen	Semmer-zake	Kruis-houtem	Geraards-bergen	Melle
jan/97	-0,4	-0,4	-0,2	2,7	2,3	2,4
feb/97	6,6	6,8	7	3,5	3,1	3
mrt/97	8,9	9,0	8,9	5,7	5,3	5,2
apr/97	8,0	8,3	8,5	9,0	8,7	8,4
mei/97	13,0	13,1	13,1	12,7	12,5	12,1
jun/97	16,2	16,5	15,9	15,7	15,6	15,1
jul/97	17,5	17,8	17,3	17,3	17,3	16,8
aug/97	20,8	20,8	20,6	17,3	17,0	16,6
sep/97	14,6	14,4	14,6	14,7	14,3	14,3
okt/97	10,3	10,2	10,4	10,6	10,1	10,3
nov/97	7,1	7,5	7,5	6,3	6,0	6,2
dec/97	5,3	5,4	5,5	3,5	3,1	3,2

Voor het meetpunt te Semmerzake zijn geen normaalwaarden opgenomen in de maandberichten en deze kunnen evenmin beschikbaar gesteld worden door het KMI. In de plaats hiervan zijn de normaalwaarden van Melle<sup>(\*)</sup> beschikbaar gesteld en bijgevolg ook in de tabel opgenomen.



Figuur : Vergelijking gemiddelde maandtemperatuur 1997 –normaalwaarden.

Bronnen:  
KMI 2002 maandberichten

### 2.2.1.3 Evapotranspiratie.

Een belangrijke term in de waterbalans is de evapotranspiratie, waarmee bedoeld wordt het verlies aan water naar de atmosfeer onder de vorm van waterdamp die enerzijds afkomstig is van de fysische verdamping van water in vloeibare vorm aan het aardoppervlak en anderzijds afkomstig van de ademhaling van groene planten. Het berekenen van deze grootheid is bijzonder complex en vereist tal van klimatologische en plantspecifieke parameters.

#### Bespreking voor het bekken.

Ondanks dat het bepalen van de evapotranspiratie niet eenvoudig is, is het mogelijk om een schatting te maken van de hoeveelheid geëvapotranspireerd water via de berekening van de potentiële evapotranspiratie.

Voor de berekening van de potentiële evapotranspiratie kunnen in deze context twee technieken gebruikt worden.

Een eerste vereenvoudigde techniek steunt op de **Hargreaves vergelijking**, die een schatting geeft van de PET in mm/dag uitgaande van maandelijkse minimale, maximale en gemiddelde temperaturen:

$$PET = 0.0023Ra(T_{gem} + 17.8)\sqrt{T_{max} - T_{min}}$$

met Ra een constante die veranderlijk is per maand en gegeven wordt in de volgende tabel.

jan	feb	maa	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
3.8	6.1	9.4	12.7	15.8	17.1	16.4	14.1	10.9	7.4	4.5	3.2

Voor het Bovenschelde-bekken zijn op basis van de Hargreaves vergelijking waarden bepaald van de PET. Hiervoor is gebruik gemaakt van de normaalwaarden van de temperatuur gegevens te Melle. Deze gegevens zijn ons beschikbaar gesteld door het KMI. Aangezien de vergelijking gebruik maakt van de maandelijkse minimale, maximale en gemiddelde temperaturen kan dit als vergelijkingswaarde overgedragen worden naar het totale Bovenschelde-bekken. Het is echter niet aan te raden deze gegevens als rekenwaarden te gebruiken.

De tweede techniek voor het berekenen van de PET maakt gebruik van de **Penman-vergelijking**. Deze complexe vergelijking vereist tal van klimatologische en plantspecifieke parameters die niet zomaar voorhanden zijn. Voor enkele stations worden de waarden van de PET echter dagelijks bepaald door het KMI voor vier verschillende bodembedekkingen: open water, grasland, loofhout en naaldhout. De evaporatie van open water wordt bepaald aan de hand van de stralingsbalans. De bekomen waarde wordt vervolgens benut voor een benaderende berekening van de potentiële evapotranspiratie van grasland, naaldbos en loofbos (Gellens-Meulenberghs & Gellens, 1992).

Voor het bekken van de Bovenschelde is Melle een geschikt station. De PET voor het (deel)bekken kan dan ook bepaald worden door een inschatting te maken van de procentuele verdeling van deze vier bedekkingen in het stroomgebied, en deze te gebruiken als gewichtsfactoren.

Voor de verdeling van de bodembedekking is uitgegaan van volgende percentages (op basis van Corine – landgebruikbestand):

- 0.7% open water
- 96.8 % grasland (inclusief verharde oppervlakte en akkerland)
- 2.4% loofhout
- 0.1 % naaldhout

Hierbij kan enerzijds gewerkt worden met lange-termijn gemiddelde waarden van de PET, of anderzijds met de tijdreeksen van dagwaarden, zoals bepaald in Melle. De hiernavolgende berekeningen zijn gebeurd met de lange-termijn gemiddelde waarden.

De volgende tabel 2.1.5 geeft een vergelijking tussen de gemiddelde maandelijkse PET-waarden voor het Boven-Scheldebekken bekomen primo met de Hargreaves vergelijking, secundo met de lange-termijn gemiddelden voor het station van Melle van het KMI op basis van een geschatte verdeling van de bodembedekking in het bekken en tertio met de lange-termijn gemiddelden voor open water, eveneens voor station Melle.

Tabel : Vergelijking Penman-Hargreaves.

(mm)	jan	feb	ma	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	jaar
KMI (water)	13.9	17.7	36.7	65.1	102.7	109.7	112.1	96.1	65.0	34.7	14.5	12.2	681.3
KMI(bodem)	11.7	14.7	28.6	52.5	83.0	88.1	88.9	76.1	54.6	28.9	12.7	11.0	550.7
Hargreaves	13.4	21.2	43.6	69.6	106.5	124.6	126.0	108.8	76.0	43.2	18.6	10.9	762.4

Er blijken enige verschillen te zijn tussen deze methoden. De gemeten waarden voor Melle voor de verdamping van een vrij wateroppervlak blijken ongeveer 11% lager te liggen dan de hier berekende waarden op basis van de Hargreaves benadering. De Hargreaves-methode kan dan ook gebruikt worden om een vlugge schatting van de PET te bekomen, wanneer weinig gegevens voorhanden zijn, maar is niet altijd nauwkeurig. De methode volgens Penman is door de grotere hoeveelheid parameters moeilijker uit te voeren, maar geeft een beter en betrouwbaarder beeld van de potentiële evapotranspiratie. Indien genoeg gegevens voorhanden zijn geniet deze methode de voorkeur.

De waarden van de PET waarbij gebruik gemaakt wordt van het bodemgebruik zijn evenwel merkelijk lager. Deze gegevens zijn echter minder nauwkeurig daar het overgrote deel van het bekken als grasland beschouwd wordt, alhoewel er eveneens een aanzienlijk deel akkerland en verharde oppervlakte aanwezig is. Er is evenwel geen informatie beschikbaar over de PET op akkerland en verharde oppervlakte, vandaar deze aanname.

De waarden bekomen met de Hargreaves vergelijking zijn afgeleid van de lange-termijn gemiddelde temperaturen voor het station van Melle, net zoals de KMI-waarden eveneens langetermijn gemiddelden zijn. Het zou nuttig zijn om de berekeningen te herhalen met recente meetgegevens, zowel qua temperatuur als qua KMI-evapotranspiratie en dan de vergelijking niet met gemiddelden maar met pure meetgegevens te doen. Deze oefening kon niet doorgevoerd worden omdat er daartoe de gegevens ontbraken.

In het bestek worden bijkomend nog enkele jaarwaarden gegeven voor bepaalde bodembedekkingen die als richtwaarde gebruikt kunnen worden:

loofbos: 525 mm/jaar

naaldbos: 595 mm/jaar

dicht bebouwde of sterk geurbaniseerde gebieden: 100 mm/jaar

verspreide bebouwing of gedeeltelijk verharde gebieden: 200 mm/jaar.

Het is hierbij echter te noteren dat het gaat om de actuele (= reële) evapotranspiratie (AET) en niet om de potentiële evapotranspiratie, en dus liggen deze waarden lager dan de hierboven berekende getallen. Omdat het hier jaarwaarden betreft, werden deze getallen naar maandwaarden teruggebracht met een zelfde verdeling over het jaar zoals die bestaat bij de verdamping van open water uit de KMI-gegevens.

Op basis van deze richtwaarden werden de evapotranspiratieberekeningen herhaald. Hierbij kon een nieuwe ruimtelijke verdeling gebruikt worden. Een grote onduidelijke en onbekende factor is de verdamping van akkerland. De verdamping van dit oppervlak is grotendeels bepaald door het type gewas en in welk groeistadium dat gewas zich bevindt. Bijvoorbeeld maïs vlak voor de oogst verdampt een veelvoud van net ontkiemend tarwe. Hierover zijn geen gegevens bekend en er is dus verondersteld dat de verdamping van akkerland is opgebouwd volgens deze aanname: totale oppervlakte akkerland = 20% open water + 80 % grasland.

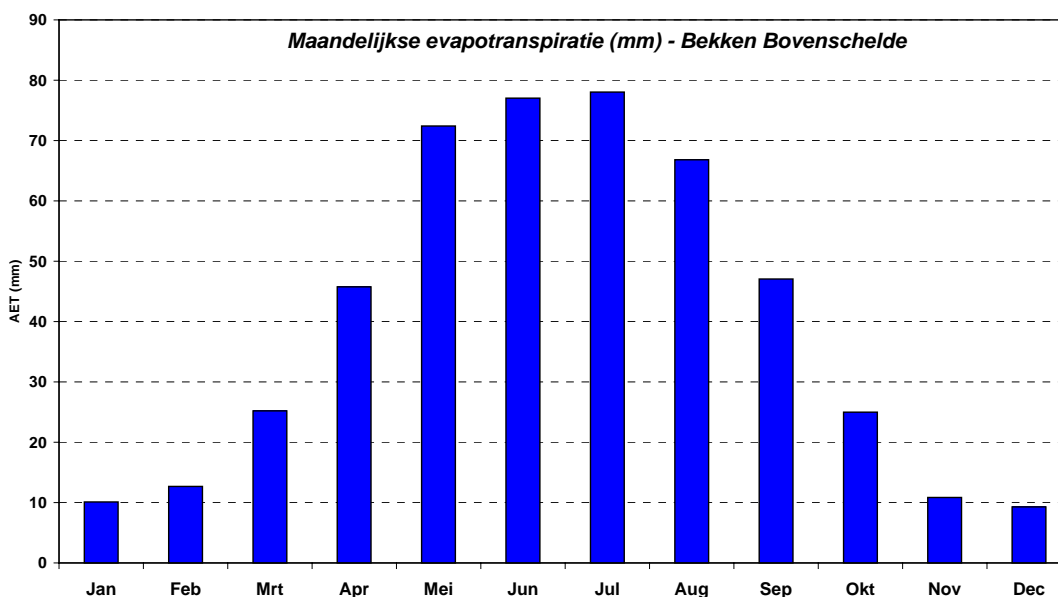
De herverdeelde bodembedekking voor het bekken van de Boven-Schelde komt daarbij op:

- akkerland: 64.3 %
- grasland: 8.3 %
- loofhout: 2.2 %
- naaldhout: 0.3 %
- stedelijke bebouwing: 1.5 %
- verspreide bebouwing: 22.7 %

Bij de berekeningen volgens deze benadering werden de volgende resultaten bekomen voor het bekken van de Boven-Schelde:

(mm)	jan	feb	maa	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	jaar
AET	10.1	12.7	25.2	45.8	72.4	77.0	78.1	66.8	47.1	25.0	10.8	9.3	480.3

Omdat er voor grasland echter geen gegevens voorhanden zijn wat betreft de actuele evapotranspiratie over lange termijn, dienden hierbij de gegevens van potentiële evapotranspiratie gebruikt te worden. De bovenstaande waarden zijn dus een combinatie van gegevens van potentiële en van actuele evapotranspiratie, hetgeen ze onmogelijk bruikbaar maakt als rekenwaarde. De waarden liggen uiteraard een stuk lager dan die voor de potentiële evapotranspiratie (hetgeen logisch is), maar door de verschillende berekeningswijzen en aannamen is het niet aan te raden deze vergelijking te maken. Het jaartotaal van de actuele evapotranspiratie mag op zich niet nauwkeurig zijn, de uitkomst is toch van een betrouwbare grootte-orde.



*Figuur : Maandelijks evapotranspiratie*

Bronnen:

KMI 2002 communicatie door studie bureau  
OC-GIS CORINE landgebruik

## 2.2.2 Oppervlaktewater

### 2.2.2.1 Hydrologie.

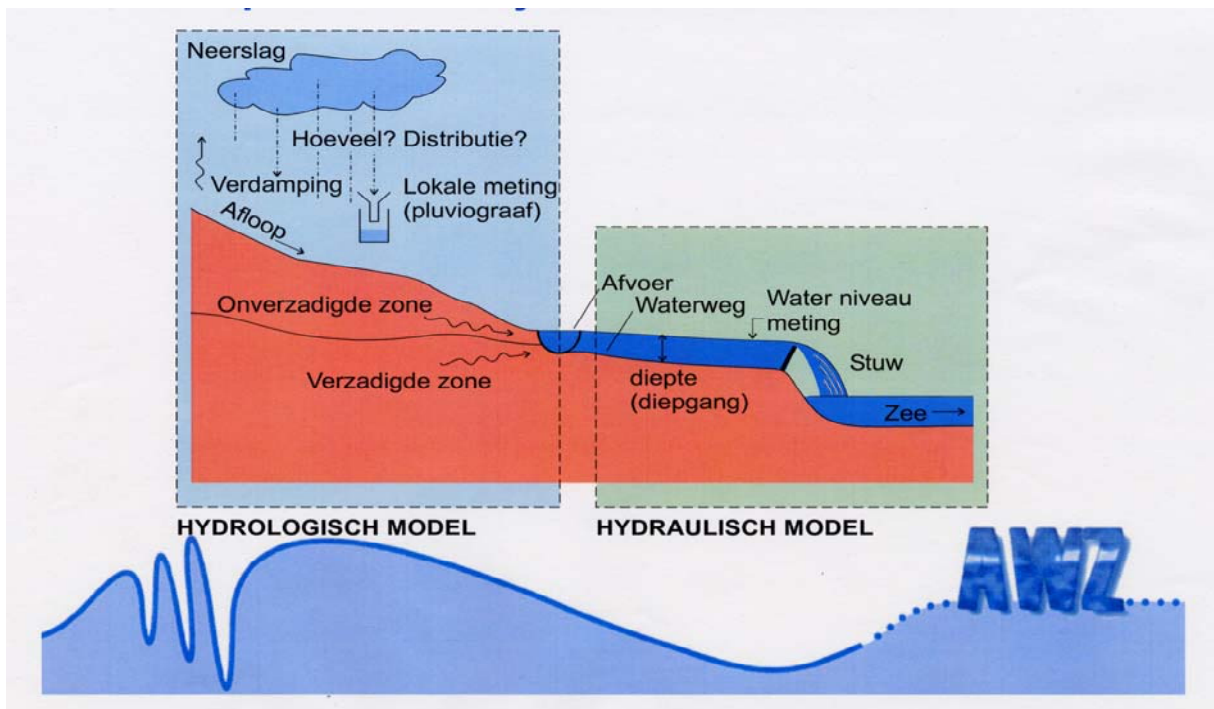
Op basis van rapport : Haecon Boekdeel 2A  
Perceel 6 (Bestek WAT/L 2000 S 006 X)+ eigen  
invulling

Hydrologie bestudeert de chemische en fysische eigenschappen, de verspreiding, het gedrag en de kringloop van water. Met deze omschrijving in het achterhoofd is het duidelijk dat hydrologie een belangrijke randvoorwaarde vormt bij de opmaak van een bekkenbeheerplan en dat het zowel hydrologische, hydrografische als hydraulische aspecten omvat. Het hydrologisch en hydraulisch regime is bepalend voor de hydrologische systeembeschrijving en vormt mede de basis voor de visieontwikkeling in het bekken.

De hydrologische systeembeschrijving bestaat uit het beschrijven hoe het oppervlaktewaterstelsel in het bekken functioneert. Deze systeembeschrijving mag niet alleen een vermelding zijn van wat geïnventariseerd is, maar brengt tevens de verbanden tussen de geïnventariseerde elementen in rekening. Hier wordt onder de hydrologische beschrijving vooral de relatie tussen de neerslag en de manier waarop de neerslag afvloeit naar een waterloop en de infiltratie naar het grondwater, verstaan.

Hydraulica is een onderdeel van de toegepaste mechanica waarin de bewegingen van werkelijke vloeistoffen bestudeerd worden en de krachten die in beweging zijnde vloeistoffen op vaste voorwerpen uitoefenen. Hier wordt gekeken naar het gedrag van de waterloop, rekening houdende met de verschillende aanwezige constructies en mogelijke hindernissen. In dit kader wordt vooral de relatie tussen de hydrologie en de afvoer in de waterloop zelf bedoeld.

Een schematische overzicht van de verschillende aspecten die in een hydrologische en hydraulische beschrijving/modelering van het watersysteem worden opgenomen, wordt gegeven in onderstaande figuur.



Schematisch overzicht van een hydrologische en hydraulische benadering van het watersysteem (bron AWZ)

Het debiet is gerelateerd aan de hoeveelheid en de snelheid waarmee water vanuit het bekken wordt aangevoerd. De aard (bodem, reliëf,...) van het bekken en het bodemgebruik zijn in sterke mate bepalend voor de verhouding tussen oppervlakkige afvoer, infiltratie en verdamping en zodoende bepalend voor de berging. De snelheid van het watertransport in de waterlopen wordt o.a. bepaald door het verval van de waterlopen. Deze informatie is belangrijk voor de karakterisatie van het neerslag-afvoerproces. Een tweede belangrijke factor die de waterpeilen en afvoeren in de hoofdwaterlopen bepalen is de voeding van de zijwaterlopen. Het is niet alleen belangrijk te achterhalen hoe het bekken reageert, maar ook in welke mate de verschillende deelstroomgebieden bijdragen tot de hoofdstroom.

Kennis van het neerslag-afvoerproces is belangrijk bij het inzicht in het hydrologisch regime. Hiermee wordt de reactie van de neerslag op de afvoer bedoeld. Factoren die een significante invloed uitoefenen op het hydrologisch regime van de waterloop zijn:

- klimaat;
- geologie, geomorfologie en bodem;
- landgebruik (waaronder ook verharding).

Men kan onderscheid maken tussen een regen –of bronrivier. Regenrivieren zullen sterk afhankelijk zijn van de gevallen neerslag, waardoor de waterloop sterke verschillen kan vertonen in waterpeilen en debieten. Het regime van bronrivieren is minder afhankelijk van de neerslag, en meer van bronnen, waardoor de waterloop geringere verschillen vertoont in waterpeilen en debieten.

Inzicht in het regime van de waterloop impliceert ook kennis van de invloed van het getijde in de waterloop. Door het samenspel van zon en maan zet de getijdenwerking vanuit de Noordzee tot ver in het binnenland door. Het zeewater komt in beweging, wat aanleiding geeft tot hoogwater (HW) en laagwater (LW). Hoog water is het meest extreem bij nieuwe en bij volle maan. In die gevallen spreekt men van springtij. Wanneer het springtij wordt gecombineerd met een west-noordwestenstorm, dan krijgt men door opwaaiing boven op het getij nog een extra waterstandverhoging. Deze combinatie wordt stormvloed genoemd.

### 2.2.2.1.1 Meetnetten

Ten einde een beeld te krijgen van de hydrologie op bekkenniveau is het noodzakelijk om over betrouwbare informatie inzake neerslag, temperatuur, evapotranspiratie, debiet, enz. te beschikken. Verspreid over gans Vlaanderen werden dan ook meetstations ingepland die op regelmatige tijdstippen bepaalde hydrologische parameters opmeten en registreren. Deze gegevens dienen als basis voor modelleringsstudies, de opmaak van waterbalansen, handhaving van waterpeilen, enz. In het stroomgebied zijn recent een 5-tal ‘sedimentmeetpunten’ ingericht door het Rijkstation voor Landbouwtechniek (meetstations Marcel Voet) uit Merelbeke. Vier van deze locaties bevinden zich in het stroomgebied van de Maarkebeek en één in het stroomgebied van de Zwalm. Deze meetpunten op kleine, hellende stroomgebiedjes hebben tot doel een beter inzicht te verkrijgen in het sedimenttransport. Deze meetpunten zijn uitgerust met peil- en debietmeter, monsternameapparaat, pluvio en turbiditeitsmeter.

De verschillende meetstations die we in het bekken van de Boven-Schelde aantreffen worden hieronder weergegeven.

### Klimatologische meetstations

<i>Beheerder</i>	<i>Eigenaar</i>	<i>Meting</i>	<i>Nr</i>	<i>Gemeente</i>	<i>LambX</i>	<i>LambY</i>
PLUVIOGRAFEN						
HIC	HIC	neerslag	T365	Elst	105000	169000
HIC	HIC	neerslag	T370	Ronse	95977	160026
PLUVIOMETERS						
KMI	KMI	neerslag	BW9	Zelee (9240)	126746	194388
KMI	KMI	neerslag	CL5	Sint-Maria-Latem	103441	175507
KMI	KMI	neerslag	CL5	Sint-Maria-Latem	103441	175507
KMI	KMI	neerslag	CL14	Ronse	94976	160509
KMI	DIHO	neerslag	CL53	Asper	100544	179242
KMI	DIHO	neerslag	CL54	Oudenaarde	9	171239
					7240	
KMI	DIHO	neerslag	CL55	Kerkhove	88260	164539
KMI	KMI	neerslag	CS5	Melle	111721	185174
KMI	KMI	neerslag	CS20	Lemberge-Merelbeke	108214	185819
KMI	Lu. M.	neerslag	CS33	Munte-Semmerzake	105365	181145
KMI	DIHO	neerslag	CS54	Gentbrugge	106712	192785
KMI	KMI	neerslag	CS90	Melle (Automatisch)	111721	185174
KMI	KMI	neerslag	D57	Espierre-Herinnes	79150	157175
KMI	KMI	neerslag	CS90	Melle	111721	185174
KMI	KMI	neerslag	CS90	Melle	111721	185174

### (RELEVANTE STATIONS BUITEN DE GRENZEN VAN HET BEKKEN)

<i>Beheerder</i>	<i>Eigenaar</i>	<i>Meting</i>	<i>Nr</i>	<i>Gemeente</i>	<i>LambX</i>	<i>LambY</i>
KMI	KMI	neerslag	D12	Herinnes	79141	154953
KMI	KMI	neerslag	D15	Mouscron(7700)	71012	159921
KMI	KMI	neerslag	D21	Dergneau (7912)	94370	155913
KMI	KMI	neerslag	BW53	Dendermonde	131372	191187
KMI	KMI	neerslag	BW2	Oudenbos	119821	198751

<i>Beheerder</i>	<i>Eigenaar</i>	<i>Meting</i>	<i>Nr</i>	<i>Gemeente</i>	<i>LambX</i>	<i>LambY</i>
KMI	KMI	temperatuur	BW2	Oudenbos	119821	198751
KMI	KMI	temperatuur	CL5	Sint-Maria-Latem	103619	175538
KMI	KMI	temperatuur	CS5	Melle	111899	185206
KMI	KMI	temperatuur	CS20	Lemberge - Merelbeke	108392	185850
KMI	KMI	temperatuur	CS23	Kruishoutem	87847	180647

<i>Beheerder</i>	<i>Eigenaar</i>	<i>Meting</i>	<i>Nr</i>	<i>Gemeente</i>	<i>LambX</i>	<i>LambY</i>
KMI	KMI	evapotranspiratie	CS90	Melle	111721	185174



## Waterpeil en debietsmeetpunten

<i>Plaats</i>	<i>Waterloop</i>	<i>Eig.</i>	<i>Nr</i>	<i>Opp</i>	<i>Lamb-X</i>	<i>Lamb-Y</i>	<i>Start</i>	<i>Type</i>
				<i>(km</i>				
				<i>2)</i>				
Nederzwalm	Zwalm	WAT	527	114	101972	175211	1/01/67	H-Q
Michelbeke	Zwalm	RUG	895	31	108093	168206	29/05/91	H-Q
Mater	Peerdestokbeek	RUG	894	21	101913	175181	29/05/91	H-Q
Brakel	Molenbeek	RUG					30/06/97	H-Q
Velzeke	Passemarebeek	RUG	901	4	107171	175104	30/05/92	H-Q
Opbrakel	Sassegembeek	RUG	902	2.5	104827	163968	31/10/91	H-Q
Munkzwalm	Wijlegemse beek	RUG	9501	2.5	105103	173267	6/09/95	H-Q
Brakel	Vaanbuikbeek	CLO/DVL		2.35	105950	165079	../2002	H-Q-S-N
Etikhove	Maarkebeek	WAT	528	50.8	96666	168618	1/01/69	H-Q
Etikhove	Mariaborrebeek	CLO/DVL		2.9	96717	167160		H-Q-S-N
Maarke- Kerkem	Maarkebeek	CLO/DVL		27.8	99602	167660		H-Q-S-N
Maarkedal	OS335	CLO/DVL		3.66	97389	164821	../08/2001	H-Q-S-N
Maarkedal	Broekbeek	CLO/DVL		2.22	100841	167852	../06/2001	H-Q-S-N
Bossuit	Schelde	AWZ			82454	159961	12/09/01	H-ADV
Kerkhove	Schelde	AWZ			88300	164715	1/07/96	H
Oudenaarde	Schelde	AWZ			97194	171354	1/07/96	H
Asper	Schelde	AWZ	322	5961	100657	178761	1/01/79	H-Q
Merelbeke	Ringvaart Gent	AWZ			106360	188882		H
Massemen	Molenbeek	WAT	924/2	44.8	115527	185395	1/01/70	H-Q
Melle	Schelde	AWZ		4	110438	188429	1/01/87	H-ADV
Gentbrugge	Schelde	AWZ						H
Wetteren	Schelde	AWZ						H
Schoonaarde	Schelde	AWZ						H
Dendermonde	Schelde	AWZ						H
Merelbeke	Ringvaart	AWZ			106360	188882		H
Evergem	Ringvaart	AWZ						H
Zwijnaarde	Ringvaart	AWZ			104760	187214		H

De codes in de kolom 'type' hebben de volgende betekenis:

H = Peilmeting

Q = debietbepaling aan de hand van ijkingsformule

ADV = akoestische debietmeting

S = Sedimentmeting door monsternamen en/of turbiditeitsmeter

N = neerslagmeting.

De kolom 'Eig.' duidt de eigenaar aan van het meetpunt:

RUG = Laboratorium voor Hydraulica – RUG

WAT = Aminal, Afdeling Water

AWZ = Administratie Waterwegen en Zeewezen

CLO/DVL = Rijksstation voor Landbouwtechniek van Marcel Voet te Merelbeke

## 2.2.2.1.2 Hydrografie

### Omschrijving.

Onder hydrografie wordt de beschrijving van het oppervlaktewaternetwerk verstaan. Kennis van de hydrografie draagt in eerste instantie bij tot een algemeen inzicht in het afwateringssysteem van het bekken.

Het watersysteem dient gebruikt te worden als ordenend principe. Een omstandige beschrijving van het oppervlaktewaternetwerk is dan ook de basis van een bekkenbeheerplan. Hier dienen o.a. volgende aspecten aan bod te komen:

- overzicht en indeling van de waterlopen;
- situering en beschrijving van het bekken en aangrenzende bekkens m.i.v. hun onderlinge relatie;
- beschrijving van de belangrijkste fysische kenmerken van de waterloop en stroomgebied;
- (kwantitatieve) ligging binnen de administratieve grenzen;
- oppervlakte van het volledige bekken.

De indeling van de waterlopen is gebaseerd op de wet betreffende onbevaarbare waterlopen. Waarbij onderscheid tussen de bevaarbare wateropen en kanalen, onbevaarbare waterlopen van eerste categorie; tweede categorie, derde categorie en niet geklasseerde waterlopen.

De VHA-atlas vormt het basisdocument voor de beschrijving van het oppervlaktewaternetwerk. De eerder vastgelegde grenzen van het stroomgebied leggen het kader vast. De vermelde karakteristieken vormen inderdaad een volledige beschrijving van het oppervlaktewatersysteem. Maar ook de niet-natuurlijke waterlopen in het bekken (kanalen) vormen een wezenlijk onderdeel van de hydrografie. Dit onderscheid in natuurlijke en niet-natuurlijke waterlopen leunt aan bij de typering volgens de Europese Kaderrichtlijn Water waar een onderscheid in natuurlijke, kunstmatige en sterk veranderende oppervlaktewaterlichamen wordt aangeduid.

### Bespreking voor het bekken

De hydrografische beschrijving van het bekken van de Boven-Schelde gebeurt op basis van het VHA-basisbestand afkomstig van OC-GIS aangevuld met een themalaag voor de hoofdwaterlopen en de belangrijkste zijwaterlopen. Deze voorstelling werd als basis gebruikt voor de opmaak van alle relevante kaarten uit de omgevingsanalyse. De bevaarbare waterlopen en de belangrijke zijwaterlopen (zoals aangeduid op de kaart – combinatie categorie 1/2/3) zullen worden beschreven. Voor de hoofdwaterloop wordt een uitgebreide beschrijving gegeven. Voor de andere waterlopen beperkt zich de beschrijving tot de totale lengte binnen het bekken, het verval tussen bron en monding, ligging.

### Bevaarbare waterlopen

#### BOVEN-SCHELDE *hoofdwaterloop*

De Schelde ontspringt te Gouy-Le-Catelet op de hoogvlakte van Saint-Quentin in Frankrijk op ongeveer 98 m boven de Zeespiegel. De totale oppervlakte van het bekken van de Bovenschelde, als som van het subbekken van de Bovenschelde tot Gent en dat van de tijgebonden Zeeschelde tot aan de monding van de Dender in Dendermonde, bedraagt 946 km<sup>2</sup> en bestrijkt in totaal 36 gemeenten. In het bekken van de Bovenschelde is de hoofdwaterloop (Schelde/ tijarm / oude Schelde) in totaal 94,14 km lang. Het totaal verval van de Boven-Schelde in het bekken bedraagt 10 m volgens DTM-Vlaanderen. Het gemiddeld verval in de gekanaliseerde loop is bijna constant en bedraagt ongeveer 13 cm/km. De belangrijkste zijrivieren van dit gedeelte van de Schelde zijn de Spiere (Spiere-Helkijn) in de provincie West-Vlaanderen en de Molenbeek (Kluisbergen), de Wallebeek/Stampkotbeek (Asper-Gavere), de Molenbeek / Maarkebeek (Oudenaarde), de Zwalm (Nederzwalm), de Stampkotbeek (Zwalm) in de provincie Oost-Vlaanderen. Het tijgebonden gedeelte van de Schelde heeft als voornaamste zijtakken de Gondebeek/Molenbeek (Oosterzele), de Molenbeken (Wichelen en Wetteren) en de Steenbeek/Kalkenvaart (Wichelen) in Oost-Vlaanderen. Het getijde zet zich effectief door tot aan het

sluizencomplex van Merelbeke (Gent) waar het verschil tussen hoog en laag water nog steeds ongeveer 2 m bedraagt. Ter vergelijking: in Vlissingen is dit tijverskil gemiddeld 3.8 m en ter hoogte van Antwerpen bedraagt dit tijverskil 4.8 m. Dit gedeelte van de Schelde (Zeeschelde) is als zoetwatergetijderivier zelfs op Europese schaal uitermate uniek te noemen. De alluviale vlakte langsheen de linkeroever van de Zeeschelde is grotendeels gekenmerkt door een gegraven waterloopnetwerk, waarvan het peil bijna volledig door de mens wordt geregeld. Het zijn meestal stilstaande (of slechts periodiek stromende) waterlopen met een zeer laag verval. Tezamen met de geklasseerde waterlopen vormt het uitgebreide slotenstelsel een gradiëntrijk netwerk.

De open ruimte in het bekken van de Bovenschelde is sterk versnipperd door bebouwing en wegeaanleg. Vanaf Cambrai in Frankrijk (ongeveer 35 km afwaarts van de bron) reeds is de Schelde gekanaliseerd en aldus bevaarbaar gemaakt. Hierdoor wordt bijna onmiddellijk het natuurlijke contact tussen de rivier en haar vallei verbroken. De vallei zelf vormt een langgerekte min of meer noord-zuid lopende alluviale vlakte. Opvallend is de duidelijke asymmetrie in de Scheldevallei tot aan Gent: de zuidoostelijke oever (richting Vlaamse Ardennen) is duidelijk veel steiler dan de noordwestelijke oever (richting Leie). Langs de ingedijkte Bovenschelde komen nog geïsoleerde meanders, moeraszones, oude veenontginningen, kwelgebieden en relicten van soortenrijke hooilanden en ruigvegetaties voor. Opgespoten en vergraven terreinen langsheen de hoofdwaterloop tonen niet zelden interessante stadia van natuurontwikkeling (zie perceel 3)

Fysisch-geografisch kunnen volgende streken onderscheiden worden in het bekken van de Bovenschelde :

- Vlaamse Ardennen: zuiden - Leemstreek
- Land van Oudenaarde-Zottegem: zuidoosten – Leemstreek
- Land van Wetteren-Dendermonde: noordoosten – Zandleemstreek
- Leie-Schelde Interfluvium: noordwesten – Zandstreek
- Vlaamse vallei: noorden - Zandstreek

De Scheldevallei vormt precies de grens tussen Zandstreek en Zandleemstreek. De overgang naar de Zandleemstreek op de rechteroever wordt precies geaccentueerd door de eerder vermelde steile overgang op de zuidoostelijke zijde.

Ook de Schelde zelf vertoonde vroeger een sterk bochtig patroon met de structuurkenmerken van een natuurlijke rivier. De loop van de oude Schelde is nog zichtbaar aan de hand van de diverse bewaard gebleven meanders. Vanaf de 19e eeuw werd de Schelde geleidelijk en systematisch rechtgetrokken en gekanaliseerd. Door deze normalisaties verdween het natuurlijk rivierpatroon, maar ook de relatie van de rivier met de meersengebieden en met de zijbeken. Ook op kleinere zijbeken en grachten verdwenen de natuurlijke beekstructuren. Door verstuwung van de Boven-Schelde is het peil sterk gereguleerd en door bochtafsnijdingen werden de vroegere meanders van de moederrivier geïsoleerd. Uitsluitend de meander van Welden en de meander Cuba (defecte afwateringsklep) staan nog in open verbinding met de rivier en kunnen, bij een goede waterkwaliteit fungeren als buitendijks paaibiotop voor riviervissen. Door de opeenvolgende normalisaties ontbreekt de habitatdifferentiatie die een natuurlijke waterloop kenmerkt en vertonen de oevers van de Boven-Schelde geen natuurlijke karakteristieken meer. Oevers werden gefixeerd en verdedigd met harde materialen en oevertaludhellingen werden geüniformeerd (talud 4/4 tot 6/4).

Alle relevante hydrografische karakteristieken in het bekken van de Bovenschelde, zoals hierboven beschreven, staan ook vermeld op de topografische kaart van NGI (schaal 1/10000)

**KANAAL BOSSUIT - KORTRIJK**                      ***zijwaterloop***  
Lengte : 5.3 km  
Verval : 26 m  
Ligging: L.O. – gemeenten Avelgem en Zwevegem

**KANAAL SPIERE**                      ***zijwaterloop***

Lengte : 1.45 km  
Verval : 1m  
Ligging : L.O. – gemeente Spier-Helkijn

**RECHTGETROKKEN DENDER**      ***zijwaterloop***  
Lengte: 2.67 km  
Verval: 1m  
Ligging : R.O. – gemeente Dendermonde

### **Niet bevaarbare waterlopen → *zijwaterlopen***

Opm: de verschillende zijwaterlopen worden als geheel beschreven. Het verval tussen bron en monding werd bepaald op basis van DTM-Vlaanderen (gridcode 1m). De “hoogte” van de polygoon waarbinnen de bron of monding zich bevindt, werd steeds bepaald en het verschil tussen beide waarden levert het verval van de waterloop.

**ZANDBEEK (KLEINE SPIERE) / BEERBOSBEEK / GROTE SPIERE / ZWARTE SPIERE**  
Lengte : 10.6 km  
Verval : as Zandbeek (Kleine Spiere) : 27m / as Beerbosbeek: 36m  
Ligging: L.O. - gemeenten Spiere-Helkijn, Zwevegem  
VHA-zone: 440

**WITTE SPIERE**  
Lengte : 1.9 km  
Verval : 0 m  
Ligging: L.O. - gemeenten Spiere-Helkijn  
VHA-zone: 440

**RHOSNES**  
Lengte : 10.2 km  
Verval : 98m  
Ligging: L.O. - gemeenten Ronse en Kluisbergen  
VHA-zone: 442

**MOLENBEEK 5002**  
Lengte : 7.1 km  
Verval : 69m  
Ligging: L.O. - gemeenten Kluisbergen  
VHA-zone: 450

**MOLENBEEK 5003 (MAARKEBEEK) + KROMBEEK**  
Lengte : 15.9 km  
Verval : as Molenbeek: 72m / as Krombeek-Molenbeek: 86m  
Ligging: R.O. - gemeenten Brakel, Horebeke, Maarkedal, Oudenaarde  
VHA-zone: 451

**ZWALM**  
Lengte : 21.6 km  
Verval : 69m  
Ligging: R.O. - gemeenten Brakel, Zottegem, Zwalm  
VHA-zone: 461 / 462

**STAMPKOTBEEK 5027**  
Lengte : 9.2 km  
Verval : 50m  
Ligging: R.O. - gemeenten Zottegem, Oosterzele, Zwalm

VHA-zone: 482

**STAMPKOTBEEK 5274 (WALLEBEEK)**

Lengte : 23.7 km

Verval : zuidelijk as: 51 / noordelijk as: 27

Ligging: L.O. - gemeenten Kruishoutem, Wortegem-Petegem, Oudenaarde, Zingem, Gavere

VHA-zone: 470

**STEENBEEK (KALKENVAART)**

Lengte : 9.4 km

Verval : 1m

Ligging: L.O. - gemeenten Lochristi, Laarne, Wichelen

VHA-zone: 481

**MOLENBEEK 5005 (GONDEBEEK)**

Lengte : 15.7 km

Verval : 62m

Ligging: R.O. - gemeenten Oosterzele, Melle

VHA-zone: 474

**MOLENBEEK 5006**

Lengte : 16.4 km

Verval : 56m

Ligging: R.O. - gemeenten Zottegem, Sint-Lievens Houtem, Lede, Wetteren

VHA-zone: 480

**MOLENBEEK (5007)**

Lengte : 22.4 km

Verval : 62

Ligging: R.O. - gemeenten Herzele, Erpe-Mere, Lede, Wichelen

VHA-zone: 482

Voor een verdere beschrijving van de hoofdwaterloop en de belangrijkste zijwaterlopen wordt verwezen naar het thema reliëf-lengteprofielen waterlopen. Voor volledige tabellen van de waterlopen ingedeeld volgens categorie, wordt verwezen naar het hoofdstuk Juridische en Beleidsmatige aspecten

### **2.2.2.1.3 Hydrologische / Hydraulische beschrijving**

Het Bovenscheldebekken heeft een totale oppervlakte van 94 600 ha. Het bekken wordt begrensd door het Denderbekken, het Leiebekken, het bekken van de Gentse kanalen en de taalgrens. Het meest stroomafwaartse punt van het bekken is gelegen te Dendermonde, het meest opwaartse punt bevindt zich te Spiere.

Het beschrijven van de hydrologische kenmerken van het bekken is eerder complex. De hiernavolgende zaken spelen hierbij een belangrijke rol.

1. Het bekken van de Bovenschelde beslaat slechts een klein deel van het stroomgebied opwaarts van Dendermonde, het deel van het stroomgebied gelegen in Wallonië en in Frankrijk behoort niet tot het bekken. Contacten met Wallonië en Frankrijk zijn een noodzaak om tot een goed onderbouwde waterbeheersing te komen.
2. Ter hoogte van Bossuit wordt via het kanaal Bossuit-Kortrijk een verbinding tussen Schelde en Leie gerealiseerd. Water van de Schelde wordt gebruikt voor de voeding van het kanaal.
3. De waterhuishouding in en rond Gent is op een complexe en niet éénduidige manier geregeld met afvoer langs 4 mogelijke waterwegen. Het is niet zomaar te bepalen waar elke liter water naartoe stroomt.
4. De Schelde is afwaarts van Gent onderhevig aan de getijdewerking. Door middel van een stuw te Merelbeke is de Bovenschelde gescheiden van de Zeeschelde.

## Waterbouwkundige infrastructuur

*Eigen invulling op basis van info  
AMINAL - AWZ*

Enkel de kunstwerken die een grote invloed hebben op het hydrologisch en hydraulische regime van de verschillende waterlopen in het bekken van de Boven-Schelde worden geïnventariseerd. Dit zijn in de eerste plaats sluisen, klepstuwen en wachtbekkens en worden weergegeven op kaart. Bij de inventarisatie ( tabel ) werden enkele de bevaarbare waterlopen en de onbevaarbare waterlopen categorie 1 in rekening genomen.

**Tabel : Waterbouwkundige infrastructuur op cat 0 en 1 waterlopen.**

<i>Categorie</i>	<i>Type kunstwerk</i>	<i>Ligging</i>	<i>Beschrijving</i>	<i>Beheerder</i>
<b>Boven-Schelde</b>				
0	sluis / stuw	Merelbeke (Ringvaart)	lengte: 180m ; breedte: 18m - tijsluis	AWZ
0	sluis / stuw	Gentbrugge	lengte: 96m ; breedte: 11,44m ; verval - tijsluis	AWZ
0	stuw	Merelbeke (Tijarm)		AWZ
0	sluis / stuw	Asper	lengte: 125m ; breedte: 14m ; verval: 2,46m	AWZ
0	sluis / stuw	Oudenaarde	lengte: 125m ; breedte: 14m ; verval: 1,74m	AWZ
0	sluis / stuw	Berchem-Kerkhove	lengte: 124,45m ; breedte: 14,05m ; verval: 1,45m	AWZ
<b>Kanaal Bossuit - Kortrijk</b>				
0	sluis / stuw	Bossuit	lengte: 115m ; breedte: 12,5m ; verval: 9,49m	AWZ
0	sluis / stuw	Zwevegem - 6	lengte: 38,7m ; breedte: 5,16m ; verval: 1,85m	AWZ
0	sluis / stuw	Zwevegem - 7	lengte: 38,7m ; breedte: 5,17m ; verval: 3,2m	AWZ
0	sluis / stuw	Zwevegem - 8	lengte: 38,7m ; breedte: 5,19m ; verval: 2,5m	AWZ
<b>Molenbeek te Wichelen (5007)</b>				
1	klepstuw	Wichelen (Lange Haagstraat en Watermolenstraat)	lengte: 16,85m ; breedte: 5,6m ; hoogste peil klep: +6,30	afd water
<b>Molenbeek te Weteren (5006)</b>				
1	klepstuw	Weteren (stroomafw. Zuidlaan)	breedte: 5m ; hoogste peil klep: + 6,1m	afd water
1	klepstuw	Weteren (Molenweg)	breedte: 4m ; hoogste peil klep: + 8,8m	afd water
1	wachtkom Herderhoek	Weteren (stroomafw. Zuidlaan)	maximaal vulpeil: +8,25m	afd water
1	wachtkom Schalmdries	Massemen (stroomopw. Grentse Steenweg)	maximaal vulpeil: + 13,25m	afd water
<b>Steenbeek / Kalkenvaart</b>				
1	pompemaal Schelde	Wichelen/Berlare (thv monding in Schelde)		afd water
<b>Zwalm</b>				
1	klepstuw	Nederzwalm - Ter Biestmolen	breedte: 6,1m ; hoogste peil klep: +13,2m	afd water
1	klepstuw	St.Maria-Latem - Ijzerkotmolen	breedte: 5,6m ; hoogste peil klep: +16,06m	afd water

	1	klepstuw	Munkzwalm - Zwalmolen	breedte: 5,6m ; hoogste peil klep: +19,95m	afd water
	1	klepstuw	Roborst - Bosmolen	breedte: 5,6m ; hoogste peil klep: +23,8m	afd water
<b>Grote Spiere</b>					
	1	klepstuw	Spiere (oude spoorwegberm - Pijpestraat)	lengte: 22,65m ; breedte: 4m ; hoogste peil klep: +14,85m	afd water
	1	klepstuw	Spiere (Oudenaardse steenweg)	lengte: 23,45m ; breedte: 7m ; hoogste peil klep: +13,7m	afd water

## Karakteristieken van de Bovenschelde opwaarts Merelbeke

### Algemeen

De Bovenschelde die gelegen is opwaarts van Merelbeke is volledig gekanaliseerd. De Bovenschelde mondt uit in de Ringvaart en wordt door de stuwen te Merelbeke en te Evergem op een constant peil gehouden. Via de stuw/sluis te Merelbeke wordt de overgang naar de Zeeschelde mogelijk.

Door middel van stuwen te Asper, Oudenaarde, Kerkhove en Spiere wordt de Bovenschelde in panden ingedeeld en wordt het waterpeil op een constant peil geregeld. Deze ingestelde peilen houden rekening met enerzijds de scheepvaart en anderzijds de beveiliging van de aangelanden tegen overstromingen. Elk van de stuwen is uitgerust met een hef- en wipschuif. Naast de stuwen is een sluis aanwezig om de scheepvaart doorgang te laten vinden. Momenteel is gestart met de vernieuwing van het sluisencomplex te Oudenaarde. Hierbij wordt eveneens een vispassage voorzien. In een later stadium worden de complexen van Asper en Kerkhove eveneens vernieuwd.

De belangrijkste zijrivieren van de Bovenschelde zijn de Zwalm die te Nederzwalm in de Schelde stroomt en de Maarkebeek die net opwaarts van Oudenaarde in Schelde vloeit. Beide bevinden zich op de rechteroever.

Naast deze waterlopen zijn er nog de Stampkotbeek/Munkbosbeek te Nederzwalm gelegen op de rechteroever, de Wallebeek te Zingem en de Spiere te Spiere. Deze laatste twee zijn gelegen op de linkeroever.

Op de Schelde te Bossuit, tussen Spiere en Kerkhove, bevindt zich de aansluiting van het kanaal 'Bossuit-Kortrijk'. Dit kanaal verbindt de Schelde met de Leie. De voeding van het kanaal gebeurt door onttrekking van het benodigde Scheldewater. Uit gegevens van het beleidsplan Kanaal Bossuit-Kortrijk blijkt dat per dag vanuit de Schelde gemiddeld een 70 000 m<sup>3</sup> opgepompt wordt te Bossuit. Dit komt overeen met een kleine 1 m<sup>3</sup>/s. Bij het versassen van de schepen in de sluis is er echter een verlies van ruim 20 000 m<sup>3</sup> per dag dat terugstroomt naar de Schelde. Ook de lekverliezen van de sluisdeuren zorgen voor een terugvloeit naar de Schelde van 8 500 m<sup>3</sup>. Het saldo hiervan komt neer op 40 000 m<sup>3</sup> water dat dagelijks vanuit de Schelde voor de voeding van het kanaal opgepompt wordt, ofwel een debiet van 0.5 m<sup>3</sup>/s (gedeeltelijke transfer vanuit Schelde naar de Leie en drinkwaterwinning). Het debietmeetpunt te Bossuit is enkele honderden meters opwaarts van deze aansluiting gesitueerd.

De stuw te Merelbeke vormt de verbinding tussen de Bovenschelde en de Zeeschelde. Op de kaartvoorstelling wordt geen aparte aanduiding gegeven van deze stuw, ondanks het uitzonderlijk belang van deze infrastructuur voor de hydraulica van de Schelde. De ligging kan echter wel teruggevonden worden bij de limnigrafen op de kaart "Hydraulica", aangezien er aan de stuw peilmetingen uitgevoerd worden. De waterhuishouding rond Gent inclusief de Ringvaart is hierboven reeds besproken.

### Gekende afvoerrelaties

Te Asper worden debieten berekend vertrekkende van de op- en afwaartse waterstanden op de Schelde in combinatie met de standen van de hef- en wipschuif. Te Bossuit worden de debieten bepaald door combinatie van gemeten snelheden met behulp van een ADV-snelheidsmeter en een hoogtemeting. De debieten dienen te

worden opgevraagd bij HIC-AWZ. De meest recente waterpeilen en debieten kunnen via de website van AWZ ([www.lin.vlaanderen.be/AWZ](http://www.lin.vlaanderen.be/AWZ)) geraadpleegd worden.

Op de deelbekkens worden de Q-H relaties bepaald door het HIC (AWZ) in opdracht van Aminimal – Afdeling Water. Deze relaties zijn niet altijd constant in de tijd. De laatst gekende relaties voor de respectievelijke stations in het bekken van de Bovenschelde zijn:

- Zwalm te Nederzwalm : geldig van 1/1/1997 tot 31/05/2001. Na deze datum zijn werken aan de dwarssectie uitgevoerd. Een nieuwe ijkingsformule is nog niet beschikbaar.

$$Q = 10.1518 H^2 - 5.8106 H + 0.955 \quad (0.3 < H \leq 0.7)$$

$$Q = 3.5614 H^3 - 7.1520 H^2 + 13.1795 H - 5.0807 \quad (0.7 < H \leq 1.1)$$

$$Q = 10.3729 H - 5.9076 \quad (1.1 < H \leq 3.0)$$

- Maarkebeek te Etikhove : geldig van 1/1/1997 tot op heden

$$Q = 4.0099 H^2 + 1.9075 H + 0.1624 \quad (-0.2 < H \leq 0.04)$$

$$Q = -48.3117 H^3 + 46.0024 H^2 - 1.22 H + 0.2233 \quad (0.04 < H \leq 0.1)$$

$$Q = 3.4736 H^2 + 5.8364 H - 0.1057 \quad (0.1 < H \leq 2.0)$$

In bovenstaande ijkingsformules is H de waterhoogte in m t.o.v. het nulpunt van de peilschaal. Het debiet Q wordt uitgedrukt in m<sup>3</sup>/s.

Op de kleinere deelstroomgebieden in de bekken van Zwalm- en Maarkebeek wordt meestal gebruik gemaakt van geijkte constructies met vaste afvoerrelatie. Informatie hieromtrent is te bekomen bij de respectievelijke verantwoordelijken (M. Voet - Merelbeke en RUG Labo voor Hydraulica).

## Waterhuishouding in en rond Gent

Gezien de complexe waterhuishouding in en rond Gent is deze nader onderzocht. Alhoewel Gent niet tot het bekken van de Bovenschelde behoort is het noodzakelijk enig inzicht te verkrijgen in de waterhuishouding rond deze stad. De Ringvaart speelt hier een belangrijke rol.

Onderstaande informatie is deels overgenomen uit de studie “Maatschappelijke Impactstudie voor de ontsluiting van de Vlaamse kusthavens” door Technum, IMDC en Resource Analysis in opdracht van AWZ.

De Bovenschelde en de Leie monden uit in het Westervak van de Ringvaart om Gent, respectievelijk te Merelbeke en te Sint-Denijs Westrem. Opwaarts van Deinze wordt ongeveer twee derde van het Leiedebiet afgevoerd via het Afleidingskanaal van de Leie, het overige deel wordt via de oorspronkelijke Leie afgevoerd.

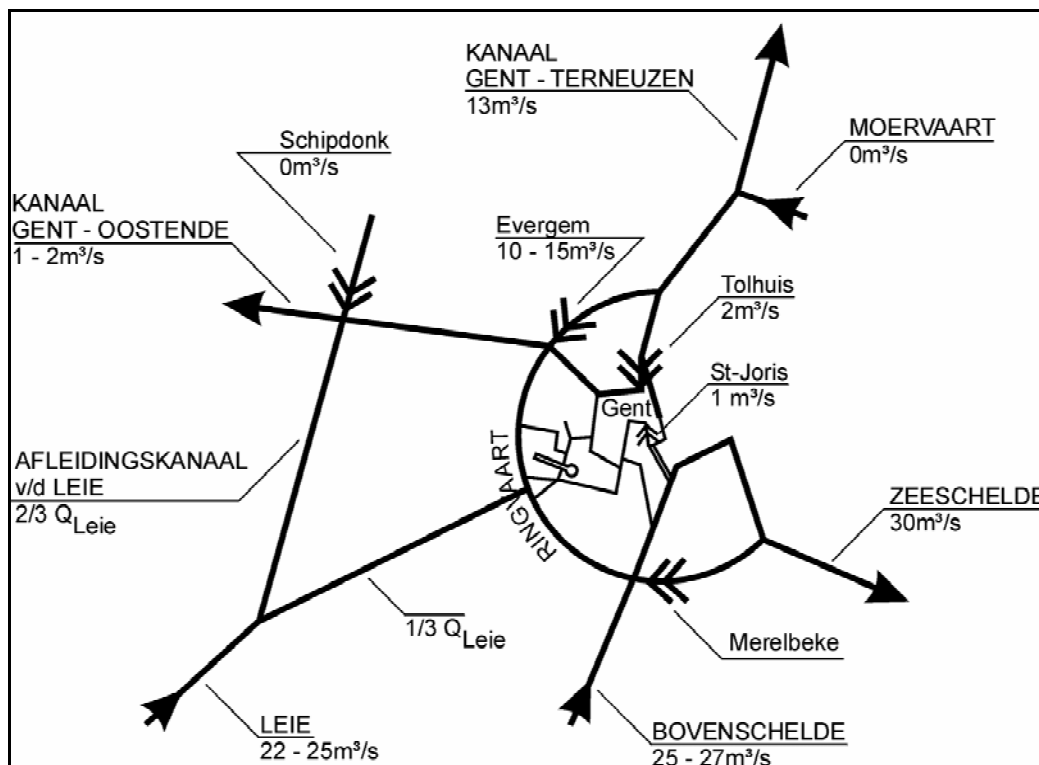
Het Westervak van de Ringvaart samen met het Afleidingskanaal van de Leie, opwaarts van de stuw te Schipdonk, en het kanaal Gent-Brugge opwaarts van de keersluis te Beernem vormen één waterlopend geheel waarin het waterpeil geregeld wordt op een constant peil. Dit peil bedraagt normaal 5.61 m TAW, maar in de praktijk is dit opgetrokken tot 5.70 m TAW. De afvoer wordt dus geregeld op basis van een peilsturing.

Al het water dat in het Westervak van de Ringvaart verzameld wordt, kan via 4 wegen afgevoerd worden:

1. naar de Zeeschelde (via de sluis van Merelbeke en het Zuidervak van de Ringvaart)
2. naar het kanaal Gent-Terneuzen (via de sluis van Evergem en het Noordervak van de Ringvaart)
3. naar het afleidingskanaal van de Leie (via de sluis van Schipdonk richting Heist)
4. naar het kanaal Gent-Brugge (via de keersluis van Beernem richting Brugge – Oostende)

Onderstaande figuur schetst de hoofdwaterwegen rond Gent samen met de debietverdeling in normale afvoerperiodes.





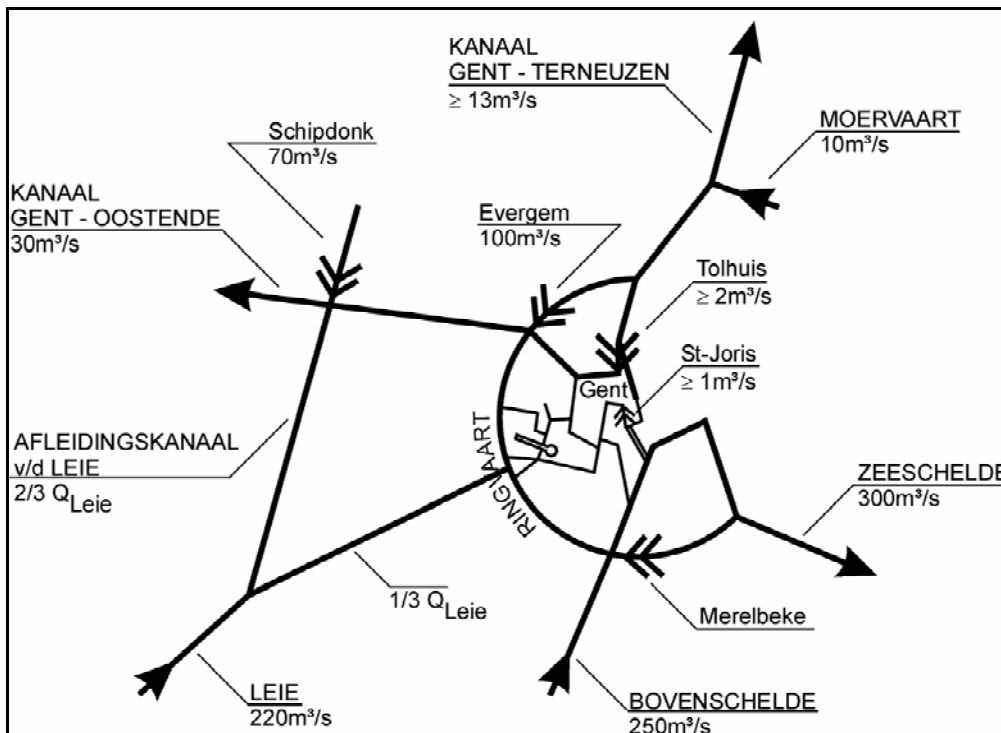
Figuur XX : Normale Debietverdeling rond Gent

Uit een overeenkomst tussen België en Nederland van 5 februari 1985 vloeit de verplichting voort om  $13 \text{ m}^3/\text{s}$  af te voeren via het kanaal Gent-Terneuzen, teneinde te voorzien in de voeding van het kanaal en ter bestrijding van de verzilting ervan. Het saldo van het toevloeiend debiet wordt in normale omstandigheden afgevoerd via de stuw van Merelbeke richting Zeeschelde. De debietverdeling wordt ook weergegevens in figuur XX.

In periodes van extreme afvoeren wordt in principe de debietregeling op de volgende wijze gerealiseerd (volgens hieronder weergegeven volgorde) :

- in eerste instantie wordt  $13 \text{ m}^3/\text{s}$  naar het kanaal Gent-Terneuzen gestuurd
- Stuwen te Merelbeke volledig open
- Stuw B4 te Merelbeke open (vormt verbinding tussen benedenpand van de Bovenschelde en de Tijarm van de Schelde)
- Openen van de stuw te Schipdonk op het Afleidingskanaal van de Leie. Een debiet van  $50$  à  $70 \text{ m}^3/\text{s}$  kan hier afgevoerd worden.
- Via de stuw in Evergem wordt het debiet in het kanaal Gent-Terneuzen verhoogd tot  $90$  à  $100 \text{ m}^3/\text{s}$
- Openen van de hefdeuren van de tweede scheepvaartsluis te Merelbeke door uitschakeling van de beveiliging. Hierdoor kan een extra debiet via de Zeeschelde afgevoerd worden.

Bij dit alles wordt in eerste instantie gepoogd om de normale waterpeilen in de Ringvaart te respecteren. Indien dit niet meer kan, omdat de maximale afvoer bij  $5.70 \text{ m TAW}$  bereikt is zal het peil langzaam stijgen tot er een evenwicht bereikt wordt tussen afvoer en waterhoogte . Figuur XX stelt de debietverdeling voor bij extreme afvoer in de bekkens van Bovenschelde en Leie.



Figuur XX: Debietverdeling bij extreme afvoeren

### Karakteristieken van de Zeeschelde (Bovenschelde afwaarts Merelbeke)

Afwaarts van het stuwcomplex in Merelbeke verandert de Schelderivier niet alleen van naam (Bovenschelde wordt Zeeschelde) maar ook van bevoegdheid: vanaf hier is de Afdeling Zeeschelde (Copernicuslaan 1, 2018 Antwerpen) verantwoordelijk voor het beleid van de Schelde. Op deze locatie is de getijwerking nog expliciet aanwezig. Het stuw/sluis-complex ter hoogte van Merelbeke vormt aldus een artificiële grens voor de voortplanting van het getij langsheen de Schelde naar opwaarts toe. Opwaarts van Merelbeke vormt de Schelde aldus een “normale” rivier met louter bovenafvoer; terwijl afwaarts van het complex in Merelbeke de Schelde een rivier met getijdynamiek wordt. Enkel bij zeer extreme situaties (getijde-opstuwning vanaf Noordzee) kan de tijgolf over de constructie van Merelbeke heen zich verder naar opwaarts voortplanten. Naast het verticale getij (hoog- en laagwater) treedt ook een duidelijk horizontaal getij (eb- en vloedstroom) op. Gedurende gemiddeld vier uren stijgt het water en is er vloed waarbij een naar opwaarts gerichte stroming/debiet optreedt; terwijl gedurende gemiddeld acht uren het waterpeil daalt en een ebstroming met naar afwaarts gericht waterdebiet optreedt. Het ogenblikkelijke debiet, zoals gemeten door de meetopstelling in Melle, is dus een eb- of vloeddebiet; waarbij alle uurlijkse debieten resulteren in een daggemiddelde afvoer van bovenwater naar het tijbekken verder stroomafwaarts. Ter illustratie van de tijwerking ter hoogte van deze artificiële scheiding tussen Boven- en Zeeschelde zijn hieronder een aantal karakteristieke tijgegevens (gemiddelden voor periode 1981-1990) verzameld van het meetstation in Melle

	HW ( m t.o.v. TAW)	LW ( m t.o.v. TAW)
Gemiddeld tij	4.83	2.69
Springtij	5.07	2.78
Doodtij	4.57	2.60
Zomermaanden	4.66	2.42
Wintermaanden	5.00	2.97
Uitersten Laag	3.02	1.60
Uitersten Hoog	6.97	5.7

Meer specifieke en gedetailleerde gegevens zijn beschikbaar bij de bevoegde diensten van de Afdeling Maritieme Toegang.

Langs deze aan het getij onderhevige Zeeschelde (inclusief het aan het getij onderhevige gedeelte van de Tij-arm om Gent), afwaarts van de stuwen en sluizen te Merelbeke is er slechts één debietmeetstation aanwezig. Dit station staat in Melle, ongeveer 150 m afwaarts van de Mellebrug. Via een akoestisch meetsysteem wordt het lokale waterdebiet continu gemeten; hetgeen resulteert in ogenblikkelijke debietwaarden om de 10 minuten of per uur.

Verder stroomafwaarts langs het tijgedeelte van de Zeeschelde zijn nog een reeks peilmeetstations aanwezig die het dagelijkse getij registreren. Op de Zeeschelde wordt de waterstand gemeten in Gentbrugge, Melle, Wetteren, Schoonaarde en Dendermonde; terwijl langs de Tijarm van de Schelde (Ringvaart) de waterstand respectievelijk in Merelbeke, Evergem en Zwijnaarde (aan het stuw/sluizen-complex) wordt gemeten.

Een belangrijke menselijke ingreep langs de Zeeschelde is de realisatie van het Sigmaplan. Dit plan werd door de toenmalige regering opgesteld na de zware stormvloed van 1976, die aanzienlijke delen van Vlaanderen onder water zette. Het Sigmaplan bestaat uit het verhogen, verzwaren en verbreden van dijken en het aanleggen van gecontroleerde overstromingsgebieden. Het idee van een stormvloedkering (ter hoogte van Oosterweel) is inmiddels wel verlaten. Op het tijgebonden deel van de Zeeschelde in het bekken van de Bovenschelde wordt een gecontroleerd overstromingsgebied van 15.7 ha voorzien in Melle ter hoogte van de Heusdenbrug. Andere in te schakelen potpolders zijn de Bergenmeersen bij Wichelen (39 ha), de Paardenwei bij Berlare (81 ha) en het Scheldebreek bij Zele (30 ha).

De belangrijkste zijlopen van de Zeeschelde zijn de Molenbeken van Wetteren en Wichelen, de Gondebeek/Molenbeek van Melle-Oosterzele en de Steenbeek/Kalkenvaart. Enkel op de Molenbeek te Wetteren worden peilen en debieten bepaald. Dit meetpunt maakt deel uit van het meetnet van Aminal, Afdeling Water. De meest recente ijkingsformule voor dit meetpunt is geldig vanaf 01/01/2001:

$$Q = 4.5475 H^2 - 0.0198 H \quad (0.0 < H \leq 0.36)$$

$$Q = 0.3499 H^3 - 0.2955 H^2 + 3.3311 H - 0.595 \quad (0.36 < H \leq 2.5)$$

In bovenstaande ijkingsformule is H de waterhoogte in m t.o.v. het nulpunt van de peilschaal. Het debiet Q wordt uitgedrukt in m<sup>3</sup>/s.

## Verwerking van de beschikbare debietinformatie

Daar we slechts over twee 'centraal' gelegen debietmeetpunten met langetermijnreeksen beschikken kan slechts een beperkte verwerking van deze datareeksen gebeuren. Een volledig en gedetailleerd beeld schetsen van de waterhuishouding in het bekken is niet haalbaar. Aan de bovenstroomse zijde van het bekken hebben we sedert kort het meetpunt te Bossuit maar de beschikbare datareeks is te kort om hieruit betrouwbare conclusies te filteren. De bruikbare meetpunten, wat betreft debietinformatie, bevinden zich respectievelijk opwaarts van Gent, op de Bovenschelde te Asper, en afwaarts van Gent, op de Zeeschelde te Melle. Rondom Gent wordt de debietverdeling in functie van de afvoer en minimale debiet vereisten geregeld. Aan het afwaartse punt van het bekken beschikken we niet over debietinformatie.

Om een idee te verkrijgen van de afvoer worden de percentieldebieten te Asper op de Bovenschelde en te Melle op de Zeeschelde bepaald. Bij deze vergelijking zijn de debietgegevens van de periode 1988 – 2000 voor beide

meetpunten geanalyseerd. De percentielwaarden van de debieten te Asper en te Melle op de Schelde zijn in figuur XX en in tabel XX weergegeven.

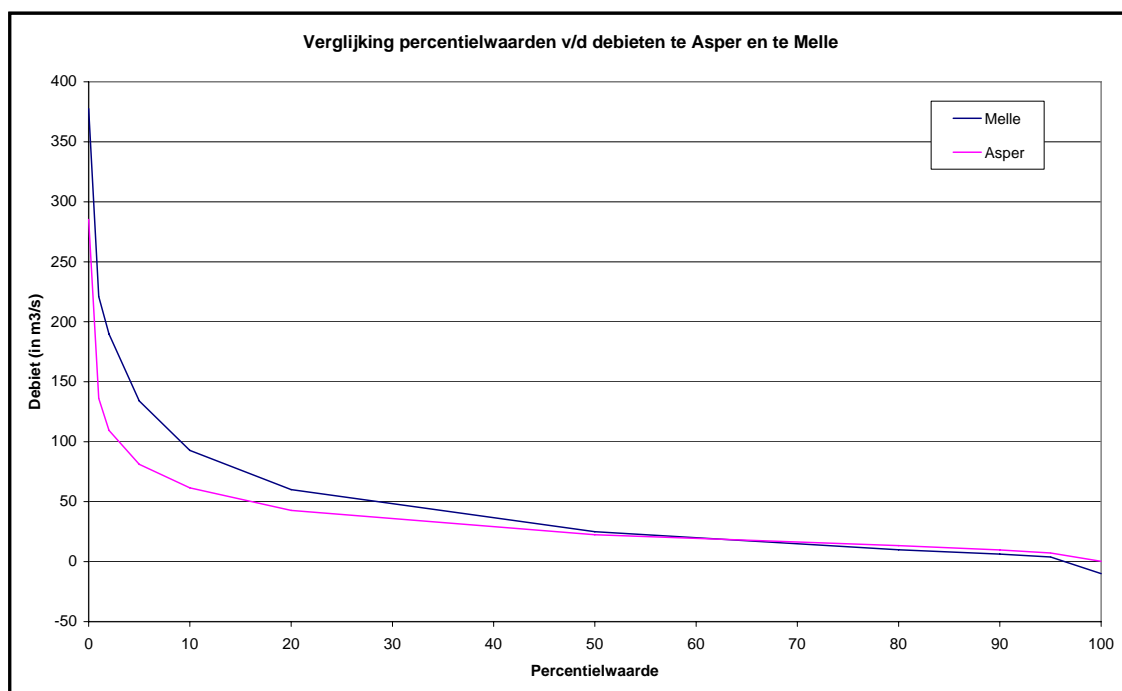
Uit deze figuur blijkt dat voor percentielwaarden vanaf 70 procent de debieten te Asper groter zijn dan deze te Melle. Dit betekent dat niet alle water van de Schelde opwaarts van Merelbeke via de Zeeschelde afgevoerd wordt. De maximale debietwaarden (percentielwaarden kleiner dan 20) zijn te Melle evenwel merkkelijk groter dan te Asper. Dit wordt verklaard door de gedeeltelijke afvoer van Leiewater via de Zeeschelde bij grote afvoergolven.

Deze vaststellingen stroken met de regeling van de afvoer rondom Gent (zie hiervoor XX).

De verwerkte data van het meetpunt te Asper leert ons eveneens dat gemiddeld gedurende 18 dagen per jaar (5% van de tijd) het afvoerdebiet lager ligt dan 7.3 m<sup>3</sup>/s. Het stroomgebied van de Leie heeft een iets lagere afvoer dan de Bovenschelde. Dit betekent dat in droge periodes de afvoer van Leie en Schelde nagenoeg volledig via het kanaal Gent-Terneuzen zal afgevoerd worden, gezien de overeenkomst met Nederland.

*Tabel : Percentieldebieten*

Q in m <sup>3</sup> /s	Schelde	Schelde
	Melle	Asper
<b>Periode</b>	1988-2000	1988-2000
<b>Min</b>	-10.0	0.3
<b>95</b>	4.0	7.3
<b>90</b>	6.4	9.8
<b>80</b>	9.9	13.4
<b>50</b>	25.0	22.4
<b>Gem</b>	<b>40.4</b>	<b>30.7</b>
<b>20</b>	60.1	42.8
<b>10</b>	92.7	61.6
<b>5</b>	134.0	81.2
<b>2</b>	189.7	109.4
<b>1</b>	221.0	136.1
<b>Max</b>	377.5	285.3



Figuur XX : Percentielwaarden debieten Asper en Melle (periode 1988 – 2000)

## Afvalwaterzuivering / overstorten in het bekken

In het Bovenschelde bekken zijn een hele reeks RWZI's / KWZI's gelegen waarvan eind 2001 19 in werking waren. De overige zijn gepland in de de gewestelijk investeringprogramma's. Via de VMM zijn is ons de hiernavolgende lijst beschikbaar gesteld. Van enkele RWZI's werden in een beknopte lijst effluentdebieten meegedeeld. Detailinformatie van dagelijkse debietwaarden kan rechtstreeks opgevraagd worden bij de respectievelijke RWZI's.

Tabel XX : Lijst RWZI's in Bovenscheldebekken.

Nr.	RWZI NAAM	Lamb-X	Lamb-Y	Type	Status
31	Laarne	115022	190914	RWZI	Actief
32	Zele	127618	192772	RWZI	Actief
33	Berlare	122302	189747	RWZI	Actief
37	Zwalm	106694	173939	RWZI	Actief
120	Oudenaarde	97748	172833	RWZI	Actief
144	Aalbeke – Tolpenhoek	70017	162485	RWZI	Actief
145	Lede	121818	185844	RWZI	Actief
148	Helkijn	81540	159359	RWZI	Actief
167	Avelgem	84894	161184	RWZI	Actief
168	Brakel	108523	167203	RWZI	Actief
175	Ronse	92341	159065	RWZI	Actief
187	Overschelde	116164	189125	RWZI	Actief

Nr.	RWZI NAAM	Lamb-X	Lamb-Y	Type	Status
188	Wichelen	121009	188757	RWZI	Actief
203	Bambrugge	119688	180080	RWZI	Gepland
204	Destelbergen	108417	193509	RWZI	Actief
205	Eke	100108	183154	RWZI	Actief
206	Kluisbergen	86839	163053	RWZI	Actief
208	Melle			RWZI	Gepland
209	Merelbeke	105100	188253	RWZI	Actief
210	Wetteren	114996	188169	RWZI	Actief
234	Kruishoutem	91825	178178	KWZI	Gepland
238	Gavere	99702	180418	RWZI	Actief
256	De Pinte – Zevergem	103027	185703	KWZI	Gepland
278	Rollegem	72194	162203	RWZI	Gepland
286	Elsegem	91121	167504	KWZI	Gepland
287	Nederzwalm	101429	175626	KWZI	Gepland
355	Dikkelvenne	102095	178562	KWZI	Gepland
356	Lozer	94027	179269	KWZI	Gepland
357	Ouwegem	97175	179266	KWZI	Gepland
358	Wannegem – Lede	94507	175583	KWZI	Gepland
359	Oosterzele			RWZI	Gepland

In het bekken van de Boven-Schelde zijn op 59 locaties overstorten ingepland welke worden weergegeven op de synthesekaart.

*Kaart WSK\_OW\_01 : Synthesekaart Hydrologie/Hydrografie/Hydraulica*

## Modeleringen in het bekken

Niet de individuele beschrijving van de respectievelijke studies wordt hier uitgewerkt, maar wel de ruimtelijke spreiding over het bekken is aangeduid. Door deze situering kan een actuele stand van zaken van de dekking van de modelleringsstudies in het bekken van de Bovenschelde worden gevisualiseerd, als basis voor een gebeurlijk verder sturen van het beleid inzake deze modellering. In de tabel 2.E.1 hieronder zijn alle modelleringsstudies rond oppervlaktewater verzameld met indicatie van de betreffende VHA-zone in het bekken, de opdrachtgever, uitvoerder en een referentie om de studie snel te identificeren. Voor verdere details omtrent de inhoud van deze respectievelijke studies wordt er rechtstreeks verwezen naar de betreffende dossiers.

Waterloop	VHA-zone	Opdracht-gever	Uitvoerder	Referentie
Stroomgebied Zwalm	460 + 461	Aminal, Afd. Water	Haecon nv	1998, fase 2, perceel 7
Stroomgebied Molenbeek (Wetteren)	480	idem	Eurosense nv	1999, fase 3, perceel 5
Stroomgebied Maarkebeek-Rennebeek	451	idem	Haecon nv	1999, fase 3, perceel 7
Stroomgebied Wallebeek	470 enkel LO schelde + extra deeltje van 471	idem	SWK	1999, fase 3, perceel 8
Stroomgebied Kalkevaart	481 enkel linkeroever schelde	idem	Envico	1999, fase 3, perceel 9
Gondebeek	474	Provincie Oost-Vlaanderen	SWK	S180, Isis
Molenbeek (Ronse)	442	idem	Belgroma	S385, Hydronaut-Isis
Marollebeek (Oudenaarde)		Provincie Oost-Vlaanderen	SWK	S310, Isis
Leebeek-Moerbeek (Gavere-Zingem)	471 enkel LO schelde	idem	idem	S246, Isis
Molenbeek (Wichelen) + Roebeek	482 + 481 enkel RO schelde	idem	niet meegedeeld	S115-135, klassiek
1D-Zeeschelde		AWZ	WLH	1970
Bovenschelde tot Asper		AWZ	WLH	Isis, MAIS, "Ontsluiting Vlaamse Havens"
2D-Zeeschelde		AWZ	WLH	Delft 3D
1D-Zeeschelde		AWZ, Afd. Maritieme Schelde	TV Haecon-IMDC-Soresma	Mike 11, 2002
1D-Bovenschelde		AWZ, Afd. Bovenschelde	nog toe te kennen	Mike 11, 2004

De modelleringsstudies van de Schelde zijn niet opgenomen in de kaartvoorstelling (Hydraulica). Immers deze studies vormen een louter lijnelement langsheen het betreffende Schelde-traject. Een speciale vermelding bij deze modelleringsstudies van het Scheldebekken kan gemaakt worden voor de actueel lopende studie in het kader van de actualisatie van het Sigmaplan (in opdracht van AWZ, Afdeling Zeeschelde) waarbij de ontwikkeling van een uitgebreid model van de Schelde (met inbegrip van Durme, Nete, Rupel, Dijle en Zenne) wordt voorzien.

Naast de modellering van het oppervlaktewater zijn ook een hele reeks zogenaamde Hydronaut-studies (in opdracht van Aquafin) uitgevoerd ter begroting van het afvalwatersysteem en zijn relatie tot het oppervlaktewater. Buiten de ruimtelijke verdeling binnen het bekken (op basis van de afbakening van de respectievelijke studiegebieden van elke Hydronaut-studie) en een interne Aquafin-code zijn geen verdere (kwantitatieve) gegevens beschikbaar over deze modelleringsstudies.

## 2.2.2.1.4 Waterbalans

Op basis van rapport Haecon (bestek WAT/L 200 S 024 X) (12/06/02)

### Omschrijving.

Idealiter wordt een waterbalans opgesteld voor een perfect gesloten systeem. Dit is slechts mogelijk op een mondiale schaal. Praktisch wordt een waterbalans uitgewerkt voor een hydrografisch bekken. De waterbalans kan in zijn meest synthetische vorm voorgesteld worden als volgt:

$$P = E + R + I$$

met:

- P = neerslag;
- E = evapotranspiratie;
- R = oppervlakkige afvoer (runoff);
- I = ondergrondse voeding.

### Bespreking voor het bekken.

Het opmaken van een waterbalans voor het Bovenscheldebekken is geen eenvoudige opdracht. Allereerst beslaat het bekken van de Bovenschelde slechts een deel van het stroomgebied opwaarts van Dendermonde, het deel van het stroomgebied gelegen in Wallonië en in Frankrijk behoort niet tot het bekken. Het bekomen van debietinformatie ter hoogte van de stroomopwaartse grens van het stroomgebied is niet zo eenvoudig.

Daarnaast wordt de waterhuishouding in en rond Gent op een complexe en niet éénduidige manier geregeld met afvoer langs 4 waterwegen. Het is niet zomaar te bepalen waar elke liter water naartoe stroomt.

Tenslotte zijn er in het afwaartse deel van het bekken geen debietmeetpunten voorhanden. Het meest afwaartse debietmeetpunt in het tijgebonden deel van het bekken op de Zeeschelde is gelegen te Melle. Meer stroomafwaarts zijn er wel nog peilmeetpunten (getijmeters) aanwezig maar geen debietmetingen.

**Een meer gedetailleerde beschrijving en de opstelling van de waterbalans voor het bekken van de Boven-Schelde opwaarts Asper wordt hieronder uitgewerkt :**

### **Achtergrond bij het opstellen van de waterbalans voor het bekken van de Boven-Schelde (opwaarts Asper)**

#### *Manier van aanpak.*

In het bekken van de Bovenschelde is er voor het opstellen van de waterbalans een te groot aantal onzekerheden. Met name de waterhuishouding in en rondom Gent is zeer complex en wordt in detail beschreven onder het thema "Hydraulica". Ook is de getijdenwerking op de Schelde in het traject tot aan Station Melle een factor van betekenis die het niet mogelijk maakt een uitspraak te doen over het daar passerend debiet.

Daarom hebben wij het bekken opgesplitst in een "meetbaar" deel en een restdeel. Het meest stroomafwaartse meetstation zonder getijdeninvloed is Asper. De waterbalans die is opgesteld is dus vanaf de grens van het bekken tot aan het meetstation Asper (ter hoogte van stuw/sluis). De in het bestek genoemde waterbalans wijkt af van de door ons toegepaste methode. Omdat een beperkte hoeveelheid aan afvoergegevens beschikbaar zijn voor het deel Bossuit – Asper hebben we op basis van die gegevens een gebiedsafvoer bepaald. Hierdoor is de balans beter sluitend te maken dan wanneer er een theoretische benadering op basis van de oppervlakkige run-off wordt toegepast..



Omdat we ook de theoretische benadering voor de oppervlakkige run-off kunnen maken kunnen we “gevoel” krijgen voor de relatie tussen gemeten afvoer en run-off. Deze oefening is met name van belang om een uitspraak te doen over run-off in gebieden waar er geen betrouwbare data beschikbaar is van afvoer.

### *Beschrijving.*

De totale grootte van het Bovenscheldebekken bedraagt 946 km<sup>2</sup>. Hiervan is 444 km<sup>2</sup> gesitueerd opwaarts van Asper. De oppervlakte van het totale stroomgebied opwaarts van Asper bedraagt 5 961 km<sup>2</sup>. Dit betekent dat te Asper slechts 7.45 % van het bovenstrooms gebied behoort tot het bekken van de Bovenschelde.

Indien we een waterbalans wensen op te stellen voor het deel van het bekken van de Bovenschelde stroomopwaarts van Asper, dienen we ook over informatie te beschikken van de binnenkomende debieten aan de opwaartse zijde van het bekken te Bossuit. Sedert kort is te Bossuit, nabij de bovengrens van het stroomgebied, een debietmeetpunt ingericht door AWZ. De meetinstallatie die bestaat uit een akoestische debietmeter is operationeel sedert 11 september 2001. Deze installatie is opwaarts van het kanaal Kortrijk-Bossuit gelegen. De voeding van het kanaal Kortrijk-Bossuit gebeurt door oppompen van Scheldewater.

Het belangrijkste probleem bij de opstelling van de waterbalans voor dit gedeelte van het Bovenscheldebekken is echter dat er geen langetermijn-debietreeksen beschikbaar zijn aan de opwaartse rand van het hier beschouwde studiegebied. Het bepalen van het binnenkomend debiet is dan ook helemaal niet exact te begroten. Om dit probleem te kunnen opvangen is geïnformeerd bij de bevoegde diensten van het Waals Gewest (Service d'études hydrologiques (SETHY) 8, boulevard du nord, 5000 Namur). Uit deze contacten is gebleken dat het dichtstbijzijnde debietmeetpunt te Doornik gelegen is. Gezien dit een heel eind opwaarts van de bovenstroomse grens van het bekken is, wordt hier geen gebruik van gemaakt.

### *Opstellen van een theoretische waterbalans*

Voor het opstellen van de waterbalans voor het bekken van de Bovenschelde is er gebruik gemaakt van de beschikbare data en een theoretische benadering. Het is mogelijk om voor het bekken van de Bovenschelde een waterbalans op te stellen op basis van de vergelijking

$$P = E + R + I$$

Waarbij

- P = Neerslag
- E = Evapotranspiratie
- R = Oppervlakkige afvoer (Run-off)
- I = Infiltratie (tevens sluitpost)

Dit is een theoretische waterbalans waarbij voor met name de run-off gebruik gemaakt wordt van aannamen voor de oppervlakkige afstroming.

Een meer gedetailleerde beschrijving van deze elementen wordt gegeven bij de uitwerking van de waterbalans.

### *Kalibratie van de waterbalans.*

Het is zeer lastig om voor een dergelijk groot gebied de oppervlakkige afvoer (R) te bepalen. De run-off, of oppervlakkige afstroming, wordt bepaald door de formule:

$$R = c (P - E)$$

Waarbij

- R = Run-off
- C = afvoer coëfficiënt of run-off factor**
- P = neerslag
- E = Evapotranspiratie

Er zijn immers vele factoren die direct of indirect een invloed hebben op de grootte van R. Deze invloedsfactoren dienen telkens empirisch of op theoretische basis vastgelegd te worden. Dit is vooral zo voor de afvoer coëfficiënt of run-off factor C welke sterk afhankelijk van het bodemgebruik en de helling. Men kan dus op basis van hete grondgebruik in het bekken een theoretische C bepalen maar een kalibratie van deze C-waarde is wenselijk. Ook zitten er in de term infiltratie een aantal lastig te bepalen onderdelen (afstroming van grondwater naar de rivieren, in- en uitstroming van het grondwater, grondwateronttrekkingen variatie in waterberging) die in deze benadering in de sluitpost zullen vallen.(zie verder)

Een aantal methode werden gebruikt / geëvalueerd om de theoretische oppervlakkige afvoer te kalibreren:

### **Kalibratiemethode 1**

Een mogelijke methode voor kalibratie zou kunnen zijn het gebruik maken van feitelijke, gemeten, afvoergegevens in het projectgebied.

Een probleem bij het bekken van de Bovenschelde is de complexe situatie van het watersysteem rondom Gent en het ontbreken van een limnigraaf met debietmetingen aan de afvoerszijde van het bekken.

Er is echter wel een limnigraaf nabij de sluis van Asper. Ook is er een, zij het beperkte, reeks afvoergegevens van de limnigraaf te Bossuit.

Door nu de afvoer te bepalen voor het deel van het bekken dat ligt tussen de stations Bossuit en Asper kan de run-off voor dat deel van het bekken worden bepaald.

Kalibratie met afvoergegevens voor het deel Bossuit – Asper is als volgt uit te voeren:

$$P = E + \text{Afvoer} + \text{Infiltratie (sluitpost)}$$

De afvoer is hierbij een factor die met behulp van een aantal aannamen kan worden bepaald. Doordat er een goede reeks gegevens bestaat van de afvoer te Asper en een beperkte reeks van de gegevens in Bossuit kunnen we een relatie aantonen en deze voor de lange reeks toepassen.

De afvoer te Asper dient dan nog te worden verminderd met de afname van water door het kanaal Bossuit – Asper. Ook hiervan zijn slechts gemiddelde dagwaarden beschikbaar. Deze zijn bepaald op het aantal versassingen per dag en het opgepompt debiet om het kanaal op peil te houden.

### **Kalibratiemethode 2**

Om meer inzicht te krijgen in de run-off is, als alternatieve benadering, rechtstreeks een kalibratie van de run-off factor uitgevoerd met behulp van uit de literatuur bekende gegevens voor afvoer en baseflow voor het bekken van de Bovenschelde.

De oorspronkelijke balans gaat uit van de volgende vergelijking:

$$P = E + R + I$$

Waarbij:

P = Neerslag

E = Evapotranspiratie

R = Run-off

I = Infiltratie

In de term infiltratie zitten de volgende onderdelen:

$$I = Q_d + T_{il} + Q_g + \Delta S$$

$Q_d$  = Baseflow

$T_{il}$  = In- en uitstroming van grondwater aan de omtrek van het studiegebied.

$Q_g$  = Grondwateronttrekkingen

$\Delta S$  = Variatie in berging

Met name de onderdelen in- en uitstroming van het grondwater en de term variatie in berging zijn moeilijk te bepalen en zullen als restterm opgenomen worden.

De restterm (saldo) voor de waterbalans zal zijn:

Til = in en uitstromingen van grondwater aan de omtrek van het bekken.

$\Delta S$  = Variatie in berging

Door de moeilijke bepaling van de grondwaterstromingen is het ook moeilijk om op basis hiervan de run-off juist in te schatten. Deze wordt namelijk bepaald door de vergelijking  $R = c \cdot (P - E)$  waarbij de c-factor de run-off factor is.

Deze run-off factor (C) is bepaald op basis van type landgebruik en is een grove benadering.

De kalibratie van de run-off factor (C) zal dan plaatsvinden met de volgende vergelijking:

Run-off = Afvoer - baseflow

De baseflow (basisafvoer) en de totale, effectieve afvoer, met een jaargemiddelde waarde, is bekend uit literatuur (Dhr. M. Voet, 2002).

### **Kalibratiemethode 3**

Een derde kalibratiemethode kan het extrapoleren van een gekalibreerde run-off factor, uit bijvoorbeeld het VHA-zone van de Zwalm, zijn.

Deze waarde kan niet zondermeer voor het gehele bekken worden toegepast, maar geeft wel inzicht aan welke kant van de range van de run-off factor deze zal liggen.

### **Samenvattend**

Er zijn uiteindelijk 4 mogelijke oefeningen/benaderingen uitgevoerd:

- Opstellen waterbalans op basis van de theoretische run-off factor voor het bekken.
- Kalibratie Run-off factor met behulp van de feitelijk gemeten afvoergegevens voor het deel van de Bovenschelde Bossuit – Asper.
- Kalibratie Run-off factor met behulp van de algemene beschikbare gegevens voor afvoer en baseflow van het bekken van de Bovenschelde.
- Kalibratie Run-off factor met behulp van de beschikbare gegevens voor afvoer van het VHA-zone van de Zwalm.

## **Effectieve uitwerking van de waterbalans.**

### **Theoretische waterbalans**

Deze is gebaseerd op de vergelijking:

$$P = E + R + I$$

Waarbij

P = Neerslag

E = Evapotranspiratie

R = Oppervlakkige Run-off

I = Infiltratie (tevens sluitpost)

### **P - Dagelijkse neerslaggegevens:**

De gegevens die hiervoor zijn gebruikt zijn de Thiessenneerslaggegevens die over de reeks 1992 tot en met 1996 opgesteld zijn voor het bekken. De data bevat dagelijkse waarden van neerslag in mm en loopt van 1992 tot en met 1996.

De Thiessenneerslag is gegenereerd op basis van de pluviogegevens van de neerslagstations in de regio en de invloedssfeer van deze stations volgens de Thiessenpolygonen.

De neerslag die zo gevonden is geldt als de neerslag voor het gehele stroomgebied van het Bekken.

Deze gegevens staan in de excelspreadsheet “Waterbalans Bovenschelde 92 – 96” in het werkblad P Thiessen.

### E - Dagelijkse Evapo(transpi)ratie gegevens.

Voor de bepaling van de deze gegevens is gebruik gemaakt van de evapotranspiratieberekeningen volgens Penmann. Deze gegevens zijn beschikbaar voor het station Melle. Dit station ligt binnen het Bovenschelde Bekken.

Voor de bepaling van het bodemgebruik in het studiegebied (als onderdeel van het bekken) is gebruik gemaakt van de gegevens beschikbaar in GIS. De bij deze bodemgebruiktypen passende evapotranspiratie is toegepast om een evapotranspiratie voor het beschouwde studiegebied in het bekken te genereren.

### Bepaling bodemgebruikverdeling

Op basis van de analyse van GIS data is het totale oppervlakte binnen het beschouwde studiegebied van het bekken bepaald. Tevens zijn hierbij de verschillende bodemgebruiktypen geanalyseerd en gekwantificeerd. In de onderstaande tabel zijn de oppervlakten en percentages gepresenteerd.

Bodemgebruik		A (km <sup>2</sup> )	%
1	Onbebouwd / braak / akkerland	608.0	64.3%
2	Grasland	78.3	8.3%
3	Loofbos	21.0	2.2%
4	Naaldbos	2.5	0.3%
5	Stedelijke bebouwing	14.3	1.5%
6	Verspreide bebouwing	215.2	22.7%
7	Open water	6.5	0.7%
Totaal		946.4	100.0%

Deze gegevens zijn gebruikt in de waterbalans voor het bepalen van de evapotranspiratie en voor het bepalen van de run-off factor. Deze gegevens staan in de excelspreadsheet "Landgebruik Bovenschelde" in het werkblad Run-off factor.

### R - Run-off

De run-off, of oppervlakkige afstroming, wordt bepaald door de formule:

$$R = c (P-E)$$

Waarbij

- R = Run-off
- C = afvoer coëfficiënt
- P = neerslag
- E = Evapotranspiratie

De run-off factor is in deze de onbekende. Deze factor wordt bepaald op basis van het type bodemgebruik en voor de onverharde gebieden ook op basis van het bodemtype en de hellingshoek. In de onderstaande tabel is weergegeven in welke range deze factoren per type bodemgebruik, bodem en hellingshoek liggen. De vermelde afvoercoëfficiënten zijn afgeleid uit het standaardwerk van Ven Te Chow (1964) en Tourbier en Westmacott (1974). De hier vermelde methodiek (rationele methode) biedt zeker mogelijkheden om snel een indruk te krijgen van de run-off in een bepaald gebied; maar is tegelijk fel bekritiseerd. Aspecten als neerslagintensiteit en gebieds- en periodieke variaties komen immers onvoldoende naar voren bij deze identificatie van afvoercoëfficiënten.

Bodemtype / Bodemgebruik		Afvoercoëfficiënt R	
		min	max
<i>Handelscentra</i>			
	Stedelijk	0.70	0.95
	Gemeentelijk	0.50	0.70
<i>Woonzones</i>			
	Villawijk	0.30	0.50
	vrijstaande woningen	0.40	0.75
	voorstedelijke agglomeratie	0.25	0.40
	appartementengebouwen	0.50	0.70
<i>Industriezones</i>			
	verspreid	0.50	0.80
	geconcentreerd	0.60	0.90
<i>Parken en begraafplaatsen</i>		0.10	0.25
<i>Speelvelden</i>		0.20	0.35
<i>Spoorwegen</i>		0.20	0.40
<i>Braakliggende gronden</i>		0.10	0.30
<i>Straten</i>			
	geasfalteerd	0.70	0.95
	beton	0.80	0.95
	straatstenen	0.70	0.85
<i>Daken</i>		0.75	0.95

<i>Topografie en vegetatie</i>		Zand - leem	Klei - leem	Zware klei
<i>Bos</i>				
	vlak (0 - 5%)	0.10	0.30	0.40
	heuvelend (5 - 10%)	0.25	<b>0.35</b>	0.50
	sterk heuvelend (10 - 30%)	0.30	0.50	0.60
<i>Weiden</i>				
	vlak (0 - 5%)	0.10	0.30	0.40
	heuvelend (5 - 10%)	0.16	<b>0.36</b>	0.55
	sterk heuvelend (10 - 30%)	0.22	0.42	0.60
<i>Akkerland</i>				
	vlak (0 - 5%)	0.30	0.50	0.60
	heuvelend (5 - 10%)	0.40	<b>0.60</b>	0.70
	sterk heuvelend (10 - 30%)	0.52	0.72	0.82

Afvoercoëfficiënt R op basis van bodemgebruik (Ven Te Chow)

Gebruikmakend van de beschikbare gegevens voor bodembedekking (zie tabel in vorige paragraaf), bodem en hellingshoek is voor het Bekken van de Bovenschelde de **gemiddelde run-off factor C= 0,51**.

Zoals blijkt uit de bovenstaande tabel is deze factor moeilijk exact in te schatten, er is altijd een range waarbinnen de factor ligt. De range tussen de maxima en minima voor de afvoercoëfficiënt voor het bekken van de Bovenschelde is 0.28 – 0.70 . Hierdoor is het wenselijk de run-off factor te kalibreren (zie verder).

## **I - Infiltratie**

De laatste term in de balans is de Infiltratie.

$$I = Q_d + T_{il} + Q_g + \Delta S$$

Deze term bevat enkele bekende en onbekende waarden. Deze onbekende waarden zijn het bergingsverschil en de toe- en afstromingen van grondwater aan de omtrek van het bekken. Deze termen zullen dan ook in de restterm vallen voor de balans. De volgende waarden zijn wel te bepalen en zijn ook in de balans opgenomen:

### *Baseflow (Q<sub>d</sub>) en Saldo grondwateronttrekkingen (Q<sub>g</sub>)*

De baseflow is bepaald op basis van algemene gegevens over de baseflow in het bekken.

Deze waarde is in mm/jaar opgegeven en herleid tot een m<sup>3</sup>/dag waarde. Het saldo grondwateronttrekkingen is gebaseerd op een algemene jaarlijkse waarde uit de studie over het waterverbruik in Vlaanderen, deze waarde is teruggebracht tot m<sup>3</sup>/dag.

## **Kalibratiemethode 1 : Kalibratie run-off met behulp van feitelijk gemeten afvoergegevens voor het deel van de Boven-Schelde Bossuit-Asper.**

Deze kalibratie gaat uit van de volgende vergelijking:

$$\text{Afvoer} = \text{Baseflow} + \text{Run-off}$$

Omdat de basisafvoer bekend is uit de literatuur is het mogelijk de run-off te bepalen indien ook de afvoer bekend is. Nabij de sluizen van Asper is er een limnigraaf gesitueerd. Tevens is er bij de sluizen van Bossuit een limnigraaf geïnstalleerd in september 2001. Deze geeft daggemiddelde waarden voor peil in m TAW en afvoer in m<sup>3</sup>/sec.

Voor de limnigraaf van Asper is er data in de reeks 1988 – 2002 beschikbaar. De limnigraaf in Bossuit is recentelijk geïnstalleerd en heeft nog slechts een beperkte reeks gegevens geleverd.

Direct na de limnigraaf te Bossuit begint tevens het kanaal Bossuit – Kortrijk. Om dit kanaal op peil te houden wordt er water uit de Schelde opgepompt en komt er door de versassingen ook weer water terug in de Schelde.

Deze gegevens reeksen zijn echter te klein om uitspraken te kunnen doen over de daadwerkelijke relatie tussen de verschillende debieten, indien er een langere reeks beschikbaar zou zijn zou deze gebruikt kunnen worden voor een tweede kalibratieslag van de runoff factor in de waterbalans.

De afvoer van het deel Bossuit – Asper is te bepalen met de vergelijking

$$\text{Afvoer Deel Bossuit tot Asper} = \text{Afvoer Asper} - \text{Afvoer Bossuit} - \text{debiet kanaal}$$

### **Kanaal Bossuit - Kortrijk**

Van de verpompte en versaste debieten zijn slechts algemene en gemiddelde gegevens bekend. Deze gegevens komen uit het beleidsplan van het kanaal Bossuit-Kortrijk (AWZ, Afdeling Bovenschelde) en zijn hieronder samengevat

### Afvoer door kanaal Bossuit Kortrijk

Q in kanaal	
m <sup>3</sup> /week	omschrijving
495 364	Verpompings

Q uit kanaal	
m <sup>3</sup> /week	omschrijving
156 060	Versassing
59 136	Verliezen

Q saldo in kanaal en uit Schelde	
280 168	m <sup>3</sup> /week in kanaal
0,463	m <sup>3</sup> /s in kanaal

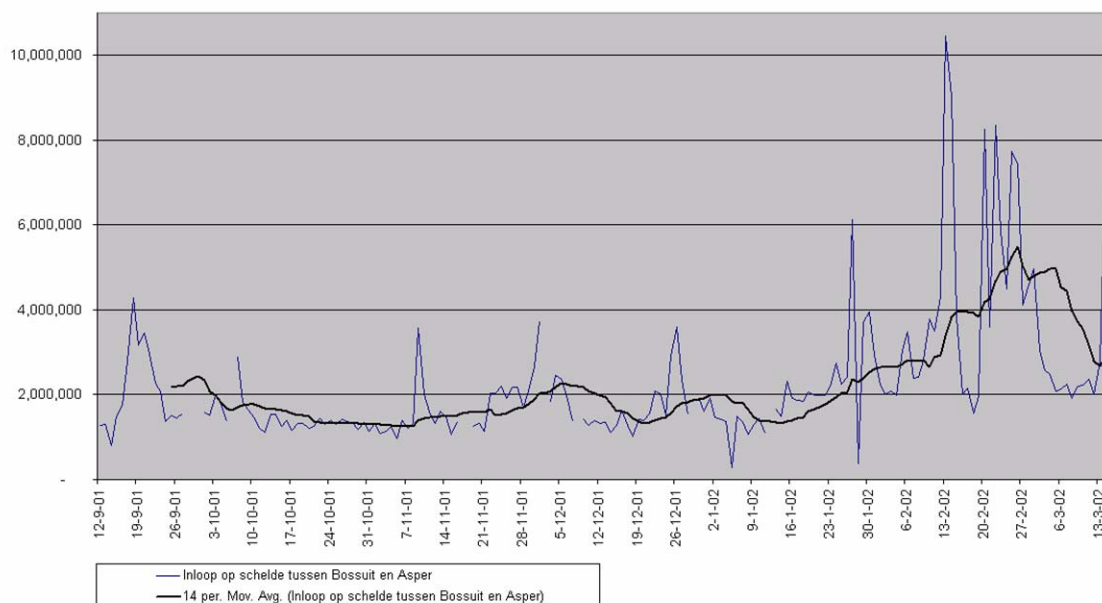
#### Afvoer gegevens Bossuit en Asper

Omdat de reeks gegevens van de limnigraaf erg beperkt is moeten we een aanname maken. Door de beperkte reeks te analyseren is bepaald dat het Scheldebied in Bossuit gemiddeld instaat voor 74 % van het debiet in Asper. Hierin is echter niet de relatie meegenomen in de droge maanden van het jaar. Omdat de Schelde een regenwaterrivier is, is deze waarde van 74% daarom niet absoluut betrouwbaar.

#### Aanvoer naar Schelde deel Bossuit – Asper.

Gebruikmakend van deze aanname en de beperkte gegevens van het debiet voor het kanaal Bossuit - Kortrijk, kunnen we een uitspraak doen voor de afvoer van het gebied Bossuit tot Asper.

In de onderstaande grafiek zijn de, over de beperkte tijdsreeks bekende, inloopgegevens weergegeven, samen met een veertiendaags gemiddelde trendlijn.



*Figuur\_ : Inloop op Schelde tussen Bossuit en Asper*

### **Conclusie kalibratie met behulp van afvoer deel Bossuit - Asper**

De afvoergegevens van Bossuit voor de reeks 1992 – 1996 zijn niet beschikbaar. Hierdoor is het niet mogelijk om een zinnige uitspraak te doen voor de waterbalans op basis van de meetwaarden van de limnigrafen. Er zijn simpelweg te weinig basisgegevens en aannamen zullen moeten plaatsvinden met behulp van te kleine reeksen.

### **Kalibratiemethode 2 : Kalibratie run-off met behulp vban algemene beschikbare gegevens afvoer en baseflow van het bekken van de Boven-Schelde.**

Dit is mogelijk door gebruik te maken van de afvoergegevens van het VHA-zone, immers:

Afvoer = baseflow + runoff.

Voor de kalibratie van de runoff factor zullen we gebruik maken van de gegevens van Dhr. M. Voet.

Dhr. Voet heeft een fysische analyse voor het Bovenschelde bekken gemaakt en komt tot de volgende waarden:

Afvoer: 324 mm/jaar +/- 13 mm

Baseflow: 175 mm/jaar +/- 14 mm

Dit levert een Runoff van  $324 - 175 = 149$  mm/jaar.

De bij deze runoff behorende coëfficiënt is: **C= 0.235**.

De range waar de theoretische runoff factor zich bevind is 0.28 – 0.70. De hier gevonden waarde is zelfs geringer dan de onderwaarde uit de range. Er zal dus een nadere studie moeten plaatsvinden over de relatie tussen grondgebruik en de runoff factoren van Ven Te Chow.

Indien er geen kalibratie mogelijk is, omdat er bijvoorbeeld geen gemiddelde afvoer gegevens bekend zijn, is het aan te raden dus de onderwaarde van de theoretische runoff factor te nemen.

### **Kalibratiemethode 3 : Kalibratie van de run-off met behulp van de beschikbare gegevens voor afvoer van het VHA-zone van de Zwalm.**

Gebruikmakend van de beschikbare gegevens voor bodembedekking, bodem en hellingshoek is voor het VHA-zone van de Zwalm de runoff factor te bepalen. Uitgaande van de verschillende typen bodemgebruiken ligt de range voor de runoff factor tussen 0.29 – 0.72 .

Zoals al blijkt uit de tabel voor run-offfactoren volgens Ven Te Chow is deze factor moeilijk exact in te schatten, er is altijd een range waarbinnen de factor ligt. Hierdoor is het wenselijk de runoff factor te kalibreren.

Dit is mogelijk door gebruik te maken van de afvoergegevens van het VHA-zone, immers Afvoer = baseflow + runoff.

De baseflow is een waarde die in de literatuur (M. Voet, 2002) genoemd wordt, 173 mm/jaar of te wel 19.5 miljoen m<sup>3</sup> per jaar voor het gehele VHA-zone.

De bij deze baseflow en de bekende afvoer behorende runoff levert dan de runoff factor. Deze is voor het VHA-zone van de Zwalm: **C = 0.27**

Ook hier is de runoff factor dus lager dan de onderwaarde uit de theoretisch range voor de runoff factor.

### **Conclusies kalibraties run-off factor C voor de bepaling van de oppervlakkige afvoer**

Kalibratie van de runoff factor is noodzakelijk omdat de theoretisch te bepalen factor binnen een te grote range ligt. Deze ijking kan, zoals hierboven geïllustreerd, op 3 manieren gebeuren.



1. Kalibratie op basis van afvoergegevens van de Schelde. Dit is niet mogelijk met de huidige beschikbare gegevens
2. Kalibratie op basis van de gemiddelde afvoer en baseflow gegevens voor het bekken. Dit is wel mogelijk en levert een runoff factor van 0.235. Deze waarde ligt duidelijk onder de ondergrens die op basis van het bodemgebruik zou kunnen verwacht worden.
3. Kalibratie met behulp van de gekalibreerde waarde uit het VHA-zone van de Zwalm. Hier is een runoff factor gevonden van 0.270. Ook deze berekende waarde ligt nog beneden de ondergrens die op basis van het bodemgebruik zou kunnen verwacht worden.

**Op basis van de hierboven genoemde kalibraties zal de waterbalans verder worden opgesteld met een runoff factor van 0.235 voor het bekken van de Bovenschelde.**

### Resultaten van de waterbalans Boven-Schelde

Een overzicht van de totalen over een periode van 4 jaar voor de verschillende parameters die in de waterbalans voor het bekken van de Boven-Schelde (opwaarts Asper) werden berekend, wordt gegeven in tabel .

Tabel

Parameter	m <sup>3</sup>
Neerslagvolume (P)	3.137.376.089
Evapotranspiratie (E)	1.951.642.326
Runoff	563.781.623
Baseflow	662.899.124
Saldo grondwaterontrekkingen	18.492.658

Doordat er een gekalibreerde runoff factor (0.235) is bepaald is het mogelijk de waterbalans op te stellen.

$$P = E + R + (Q_d + Q_g + T_{il} + \Delta S)$$

$$3.173.376.089 = 1.951.642.326 + 563.781.623 + 662.899.124 + 18.492.658 + T_{il} + \Delta S$$

Deze uitgewerkte balans voor het bekken van de Bovenschelde (gedeelte opwaarts van Asper) sluit met een klein negatief saldo (slechts 1.9% van het totale neerslag volume). In de grafiek staat het saldo op deze balans weergegeven in functie de tijd. Dit negatieve saldo wordt veroorzaakt door 2 ontbrekende termen in de balans:

$$T_{il} + \Delta S = 59.439.641 \text{ m}^3$$

Waarbij:

T<sub>il</sub> = In- en uitstroming van grondwater aan de omtrek van het studiegebied.

ΔS = Variatie in berging

Dit zijn allen grote en belangrijke posten, het behoeft verder studie om deze te kwantificeren.



Figuur : Saldo op de waterbalans voor het bekken van de Boven-Schelde (opwaarts Asper)

### 2.2.2.1.5 Valleigebieden, infiltratie – en kwelgebieden.

Op basis van rapport Haecon (bestek WAT/L 200 S 024 X) (12/06/02)

#### Omschrijving.

Vallei-, infiltratie-, en kwelgebieden zijn zeer belangrijke binnen het goede functioneren van het watersysteem omwille van hun vele interacties met zowel het oppervlakte als het grondwatersysteem. Bovendien maken ze een wezenlijk onderdeel uit van het natuurlijk milieu en het landschap in het bijzonder.

#### Bespreking voor het bekken.

#### Valleigebieden.

Valleigebieden worden hier gedefinieerd als de alluviale vlakten vermeerderd met die gebieden die van nature overstroombaar zijn. Het valleigebied is een aaneenschakeling van vochtige en drogere graslanden, hooilanden, moerasbosjes, alluviale bossen, vijvers en al dan niet tijgebonden waterlopen en typische landschapselementen als zandige donken en rivierduinen.

Geologisch zijn zij te karakteriseren als Holocene valleibodems en Vroeg-Holocene reuzenmeanders. Het zijn gebieden die, hydrologisch gezien, een belangrijke rol speelden in de berging van rivierwater. Als instrument bij de bepaling van de ligging van deze valleigebieden kan worden gebruik gemaakt van de databestanden over de van nature overstroombare gebieden (NOG's) en de gegevens over de geomorfologie van het Bovenscheldebekken (Belconsulting, 2001). In de afbakening van de valleigebieden werden deze gebieden geselecteerd die reeds als van nature overstroombare gebieden aangeduid werden (Ref. MVG, 2000 – Ground for GIS KUL).

Deze gebieden vallen quasi samen met de afbakening van de Holocene vallei, zoals bepaald in de geomorfologische studie. Als bijkomend element in de identificatie van valleigebieden worden tevens de Vroeg-Holocene reuzenmeanders meegenomen (Overmere-Donk, Destelbergen-Damvallei en Kalken).

In het kader van het Milieubeleidsplan (1997-2001), actie 66 van het thema “verdroging” werden in opdracht van AMINAL, Afdeling Water digitale kaarten opgemaakt met een afbakening van de “van nature overstroombare gebieden (NOG’s)”. De afbakening van de NOG’s is gebaseerd op de digitale bodemkaart (terreingegevens van de jaren ’60), waaruit de bodems met profielontwikkelingsklassen overeenkomstig met vallei- of depressiegronden werden geselecteerd. Voor verstedelijkte en vergraven gebieden werden topografische en bodemkundig-topologische gegevens, naast de Vandermaelenkaart (19<sup>e</sup> eeuw) gebruikt om de interpretatie naar overstroombaarheid te kunnen inschatten.

De kaart toont ons voor het Boven-Scheldebekken de afbakening van de overstromingsgebieden met differentiatie naar oorzaak van overstroming. De afbakening is gebaseerd op interpretatie van de aspecten profielontwikkeling, drainageklasse en bodemserie van de bodemkaart. De volgende zones worden onderscheiden :

- overstromingen vanuit waterlopen: alluvium
- overstromingen door afvloeiend water van hoger gelegen gebieden: colluvium
- tussenvorm: alluvium + colluvium
- bebouwde zones waarvoor geen bodemkartering beschikbaar is.

Bij nazicht van de bodemkaarten blijkt dat men de uitgebrikte percelen in de vallei niet als van nature overstroombare gebieden heeft aangeduid, wat niet correct is.

In het bekken van de Boven-Schelde komen 21590 ha van nature overstroombare gebieden voor. Dit vertegenwoordigt een relatief procentueel aandeel van 22.03%. De niet-overstroombare gebieden komen overeen met de overgangszones naar de hoger gelegen gebieden aan de grens van het alluvium. Momenteel zijn geen overstromingsgebieden in de vallei van de Boven-Schelde afgebakend die in perioden van grote neerslag als buffer kunnen fungeren. In het kader van een meer integrale benadering van de hoogwaterproblematiek wordt door de Afdeling Bovenschelde als beleids optie gesteld dat het herstellen van overstromingszones -waar mogelijk- wenselijk is (AWZ 1996). Momenteel loopt er een project van AMINAL afdeling water Oost-Vlaanderen ( “Aanleg van vismigratie en natuurlijke overloopgebieden in het Zwalmbekken” ) waarbinnen op 6 locaties in het stroombekken van de Zwalm in van nature overstroombare gebieden, overloopgebieden als buffer voor grote neerslag worden ingericht.

## **Infiltratiegebieden**

Als infiltratiegebied zijn die gebieden geïdentificeerd die voor een belangrijk deel bijdragen aan de voeding van het grondwater met hemelwater. Zij vervullen een belangrijke rol enerzijds vanwege de kwantiteit (aanvulling van grondwater) en anderzijds vanwege de kwaliteit van het grondwater (gevoeligheid voor bodemverontreiniging)

Infiltratiegebieden zijn die plaatsen waar de neerslag naar het grondwater doorsijpelt. Het grondwater blijft niet ter plaatse, maar dringt naar dieper gelegen gebieden door. Door toenemende afwatering (drainage) en een sterk toegenomen verharde oppervlakte (bebouwing, wegen,...) wordt de neerslag veel sneller, langs het oppervlak, afgevoerd en krijgt het regenwater aldus niet de kans om in de grond te dringen. Hierdoor daalt op langere termijn de grondwaterspiegel, wat uiteindelijk leidt tot verdroging van gronden, met schadelijke gevolgen voor natuur- en landbouwgebieden.

Omdat een groot deel van het drinkwater actueel nog afkomstig is van diepere watervoerende grondlagen is het van groot belang de infiltratiegebieden te inventariseren en in kaart te brengen. Immers een verminderde voeding door hemelwater of geïnfilterd water van slechte kwaliteit brengen rechtstreeks de drinkwatervoorziening in gevaar.

Een ander aspect van het grondwater en daarmee ook de infiltratiegebieden is de levering van basisafvoer (base-flow) aan rivieren en beken. Indien de voeding van deze basisafvoer (precies afkomstig vanuit het grondwater) vermindert, zal ook het basisdebiet van deze rivieren en beken sterk verminderen met alle gevolgen van dien naar bijvoorbeeld ecologie, bevaarbaarheid,...

Infiltratie van regenwater in de ondergrond is afhankelijk van de topografie, de bodem en de vegetatiebedekking van het gebied. Omdat er voor het bekken van de Bovenschelde geen systematische studies voorhanden zijn die de infiltratiegebieden afbakenen, diende dit handmatig gedaan te worden op basis van beschikbare GIS-gegevens. De infiltratiegebieden zijn bepaald aan de hand van hellingskaarten, van de bodembedekking en van de bodemtextuur.

Als infiltratiegebieden kunnen worden gezien die gebieden die direct bijdragen aan de infiltratie van regenwater naar de ondergrond. Voor de selectie van deze gebieden zijn de volgende criteria toegepast:

- Het hellingspercentage in het infiltratiegebied mag niet groter zijn dan 2 %.
- De bodembedekking mag niet stedelijk zijn (verharde oppervlakte).
- Het gebied mag niet in de van nature overstroombare gebieden liggen.
- Het gebied mag geen kwelgebied zijn.
- De bodem mag niet zwaarder dan leem van textuur zijn.

Bij gebrek aan een duidelijke afbakening van de kwelgebieden (zie hieronder) blijft op dit moment het vierde voorschrift hier nog in gebreke. Vandaar de term potentiële infiltratiegebieden; precies om aan te duiden dat sommige van deze gebieden ook nog kwelgebied kunnen zijn. De van nature overstroombare gebieden worden hier weggelaten uit de selectie om overlap met valleigebieden te voorkomen. Uiteraard kan ook in deze gebieden infiltratie voorkomen. Vaak zal de infiltratie in deze zones echter niet leiden tot een langdurige aanvulling van het grondwatervolume, maar zal het neerslagwater hier vrij snel via de ondergrond afgevoerd worden naar de rivier. Een uitzondering hierop vormen de grondwatervoedende waterlopen, waar het water uit de waterloop in de ondergrond stroomt in plaats van andersom. Daar zal de infiltrerende neerslag op de overstromingsgebieden wel leiden tot grondwateraanvullingen. Op deze manier worden dus enkel die gebieden weerhouden waarvoor geldt: de potentiële infiltratiegebieden zijn die gebieden die niet behoren tot de van nature overstroombare gebieden die daarenboven een helling hebben kleiner dan 2 %, die niet klei als bodemsoort hebben en tenslotte niet bebouwd (verhard) zijn.

## **Kwelgebieden.**

De identificatie van kwelgebieden in het bekken van de Bovenschelde geschiedt, in onderling overleg met de partner Econnection, analoog als bij de invulling van het aspect “Waterrijke gebieden en terrestrische gebieden die afhankelijk zijn van het watersysteem” onder het thema Natuurkwaliteit in perceel 3. Kwelgebieden zijn die plaatsen waar in principe voortdurend water aan de oppervlakte komt: hier is sprake van een opwaartse grondwaterstroming. De kwel wordt veroorzaakt door het feit dat de bewegende grondwaterstroom op een ondoordringbare basis botst, onder de grond verder gaat en in een lager gelegen (vallei)gebied tot aan het maaiveld gestuwd wordt. In een kwelgebied is de invloed van het regenwater beperkt. Het aangevoerde kwelwater heeft normaal een andere samenstelling dan het regenwater. De samenstelling van kwelwater is afhankelijk van tal van factoren, onder meer de verblijftijd in de bodem en de aard van de lagen, waarmee het water in contact komt. Bij contact met lagen in de ondergrond kan een hele reeks mineralen opgelost, meegevoerd, omgezet of achtergebleven zijn. In één valleigebied kan de samenstelling van het grondwater op verschillende plaatsen heel sterk verschillen, wat een heel belangrijke invloed zal uitoefenen op de levensgemeenschappen die afhankelijk zijn van de aard en de hoeveelheid van het beschikbare grondwater. Zogenaamde kwelindicatoren zijn planten die sterk afhankelijk zijn van de samenstelling (bijvoorbeeld fosfaatarm en/of basenrijk) van het grondwater.

Als in de lager gelegen gebieden de aardlagen reeds verzadigd zijn met grondwater, zal het bijkomende grondwater, door de hydrostatische druk die er al heerst, opstijgen naar het aardoppervlak en uitsijpelen. Dit zijn bronnen. Een bron is de plaats waar grondwater met redelijk groot debiet aan het aardoppervlak uitvloeit.

Bronnen kunnen in verscheidene biotooptypen tevoorschijn treden. Er is sprake van een bronbos in het geval zich rond het bronhoofd en/of de bovenloop van de bronbeek een halfnatuurlijke of natuurlijke begroeiing bevindt van hoogstammige bomen. Een bronbos is doorgaans punt- of lintvormig en wordt gekenmerkt door de aanwezigheid of de mogelijke ontwikkeling van een typerende plantengemeenschap met zogenaamde bronbossoorten. Een bronbos kan dus een deel zijn van een grotere bosenheid.

Waterpeilmetingen in het valleigebied van de Boven-Schelde gebeuren niet systematisch, waardoor het moeilijk, zometert onmogelijk is om gebiedsdekkende informatie rond kwelgebieden te verkrijgen. Enkel in het kader van een aantal projecten van de VLM, zoals de Natuurinrichtingsprojecten in de West-Vlaamse en de Merelbeekse Scheldemeersen en in de ecohydrologische studie van de Langemeersen in Wortegem-Petegem, werden intensief hydrologische parameters in de vallei zelf opgemeten.

Voor de aanduiding van de natuurlijke kwelzones in het bekken is gebruik gemaakt van verschillende bronnen. De gegevens van deze literatuurreferenties zijn zeer fragmentair en hoofdzakelijk verzameld in het kader van bepaalde deelstudies.

Volgende bronnen werden hierbij geraadpleegd:

- Buysschaert, E (1976). Hydrogeologische studie van de bronnen in het Zwalmbekken. Licentiaatsthesis Wetenschappen, Aard- en Delfstofkunde, RUG, 70 p.
- Belconsulting (1997). Floristische evaluatie van de alluviale gronden van de Zwalm. Rapport i.o.v. AMINAL, Afdeling Natuur AMINAL/NA/1995/13, Tielt, 143 p.
- Econnection (1994). De bronbossen van de Vlaamse Ardennen. Studie i.o.v. AMINAL, Bestuur Natuurbehoud en -ontwikkeling, Gent, 75 p.
- Econnection (1996). De bronbossen van zuidelijk Oost-Vlaanderen (met uitzondering van de Vlaamse Ardennen). Studie i.o.v. AMINAL, Afdeling Natuur, Gent, 95 p.
- De Rycke, A., De Knijf, G. & Decler, K. (2002). Verkennende Ecologische Gebiedsvisie voor de Bovenscheldevallei. Rapport i.o.v. AWZ, Afdeling Bovenschelde, Brussel, 147 p.

De, op basis van hierboven vermelde referenties, respectievelijk geïdentificeerde kwelgebieden in het bekken van de Bovenschelde zijn hieronder opgesomd en kort beschreven.

De Boven-Schelde zelf beïnvloedt in geringe mate het grondwaterstromingspatroon. Het regenwater dat infiltreert in de Scheldevallei en de eromheen liggende heuvels en aan de oppervlakte komt in het lagergelegen valleigebied, wordt gedraineerd via enkele kunstmatig aangelegde grachten, de leigrachten.

De meersen van Kerkhove, Waarmaarde, Avelgem, Outrijve en Helkijn werden hydrologisch onderzocht in het kader van een natuurinrichtingsproject (VLM 2000) Het hoger gelegen gebied (3666 ha) watert via verschillende beken (Avelgembeek, Scheebeek, beek ter Poele) af naar de Rijtgracht. Deze ontspringt als de Moergracht in de Bossuitmeers, loopt via de oude Scheldemeander Outrijve en splitst zich 7 km verder in de noordelijke Oude Rijt (een mogelijke oude meander langs de rand van de vallei), en de nieuwe Rijt (centraal gegraven gracht). Net stroomafwaarts de stuw te Kerkhove, mondt de Rijt uit in de Bovenschelde (verval ca. 1.3 m). Het afwateringsgedrag van de Rijt is dan ook sterk afhankelijk van het peil op de Bovenschelde. Enkel tijdens hoogwater afvoerpieken kan de Rijt niet voldoende lozen in de Bovenschelde en stroomt het vervuild Rijtwater over in de meersen. Het normale waterpeil van de Rijtgracht ligt -volgens de beschikbare wintergegevens- lager dan de grondwaterstand in het gebied. Hierdoor heeft de Rijt een drainerende werking en voert aldus een groot deel van het grondwater af. Er zijn echter aanwijzingen dat de Rijtgracht de diepe kwel niet geheel afvoert wegens een hoge hydraulische bodemweerstand. Het ruimtelijk- en tijdsverband tussen de oppervlaktewater- en de ondiepe grondwaterpeilen is immers niet duidelijk gekend voor de Avelgemse meersen. Ter hoogte van de peilbuizen ten zuiden van de nieuwe Rijtgracht werden freatische waterpeilen genoteerd die hoger lagen dan het peil in de Rijtgracht zelf. Dit betekent dat de kwelstroom niet volledig door de Rijtgracht wordt afgevangen. Anderzijds kan men tevens de vraag stellen in hoeverre waterpeilschommelingen

in de Rijtgracht veroorzaakt door afvoergolven uit de hoger gelegen gebieden, de ondiepe grondwaterstanden beïnvloeden.

In het kader van het GNOP van Merelbeke liet het gemeentebestuur een hydrologische studie van de Merelbeekse Scheldemeersen uitvoeren (SWK 1998). De resultaten van deze studie worden verder uitgewerkt in het kader van het Natuurinrichtingsproject (VLM 2000). Uit de resultaten valt af te leiden dat de vallei onder invloed staat van permanent grondwater op geringe diepte, dat aan seizoensschommelingen onderhevig is. De maximale schommeling bedraagt 0,5 m. Via een grondwaterstromingsmodel konden de kwel- en infiltratiegebieden gelokaliseerd worden. De kwelgebieden bevinden zich in hoofdzaak aan de voet van de steilrand, aan de oostelijke zijde van de Melsenbeek. Verscheidene waterlopen die afvloeien naar de meersen zoals de Schragebeek, Hollebeek en Otterbosbeek, wateren af via de parallel met de valleirand gegraven gracht, de Melsenbeek, die uitmondt in de tijarm ten noorden van het studiegebied. Ook deze waterloop fungeert als kwelvanger. Een aantal ruilverkavelingsloten (ruilverkaveling Melsen) ten zuiden van de Langeweide vangen ter hoogte van de steilrand eveneens kwelwater op en voeren dit af naar de Melsenbeek.

De Langemeersen worden beschouwd als één van de meest karakteristieke gebieden van de Scheldemeersen. In het kader van een onderzoek naar de mogelijke vernatting in de Langemeersen werd een ecohydrologische studie uitgevoerd door de UIA, in opdracht van AMINAL-afd Natuur Oost-Vlaanderen (Beyen & Meire, 2000). Oppervlakte- en grondwaterpeilmetingen tonen aan dat vooral de lage voorjaarspeilen, verdrogingsverschijnselen veroorzaken in de aanpalende natte graslanden. Door het lagere oppervlaktewaterpeil tijdens de winterperiode van de centraal gelegen ontwateringsgracht de Rietgracht (Coupure), zakken immers de grondwaterpeilen in april en vooral in mei onder invloed van evapotranspiratie sneller dan voorheen. Het pompstation ter hoogte van de N60 (pompemaal Bevere) speelt hierin een belangrijke rol. De lage voorjaarspeilen zorgen ervoor dat de condities voordeliger worden voor een aantal botanisch minder waardevolle grassoorten. Daarnaast kunnen er door mineralisatie voedingsstoffen vrijkomen, wat resulteert in een bijkomende verrijking.

Het effect van de Rietgracht op het systeem kan als volgt worden omschreven :

Er treedt drainage op van ondiep kwelwater vooraleer dit het deel van de meersen kan bereiken dat langs de Bovenschelde gelegen is. Dit effect wordt versterkt door een groot aantal tamelijk diepe grachten die gegraven werden tussen de percelen tegen de kouter.

Door het vergroten van het peilverschil tussen grond- en oppervlaktewater dalen de grondwaterpeilen sneller in het voorjaar. Ook hier versterken de vele grachten in het volledige gebied de waterafvoer

Een overzicht van de verschillende vallei, infiltratie –en kwelgebieden in het bekken van de Boven-Schelde wordt gegeven op kaart . Deze kaart in het resultaat van een combinatie van analoge en digitale kaarten en geeft wat betreft de kwelzones enkel een ruwe indicatie van de ligging, gezien ze gebaseerd werd op vegetiekundige kenmerken (aanwezigheid van bron- en kwelvegetaties in bronbossen en graslanden).

*Kaart WSK\_OW02 : Vallei, Infiltratie, -en Kwelgebieden.*

Bronnen:

BELCONSULTING (2001). Uitwerking thema cultuur- en natuurhistorische aspecten ter invulling van de omgevingsanalyse in het kader van de opmaak van waterhuishoudingsplannen en bekkenbeheerplannen voor het bekken van de Bovenschelde – VHA-zone Zwalm. I.o.v. AMINAL, Afd. Water.

BEYEN W. & MEIRE P. (2000) Onderzoek naar de haalbaarheid van vernatting in de Scheldemeersen van Wortegem-Petegem. Onderzoek in opdracht van AMINAL-Afd. Natuur Oost-Vlaanderen, uitgevoerd door de UIA, vakgroep Ecosysteembeheer.

S.W.K. n.v. (1998). Hydrologische studie en waterbeheersplan voor de Scheldevallei te Merelbeke. Studie in opdracht van het Gemeentebestuur Merelbeke.

VLAAMSE LANDMAATSCHAPPIJ. 2000. Natuurinrichtingsproject Merelbeekse Scheldemeersen. Onderzoek naar de haalbaarheid. VLM, Gent; 57 p. + kaarten

VLAAMSE LANDMAATSCHAPPIJ. 2000. Natuurinrichtingsproject West-Vlaamse Scheldemeersen. Projectrapport. VLM, Brugge; 90 p. + kaarten

## 2.2.2.2 Voorraden oppervlaktewater.

### Omschrijving.

In de discussie over rationeel watergebruik en de mogelijkheden/opportuniteit om over te schakelen van zogenaamd hoogwaardig grondwater naar laagwaardig oppervlaktewater, is de kennis van oppervlaktewaterreserves fundamenteel.

Tot op heden zijn in het Vlaamse Gewest geen stelselmatige berekeningen van de oppervlaktewaterreserves gebeurd. Enerzijds werd de nood daaraan in het verleden niet gevoeld, op de bouw van enkele grote drinkwaterspaarbekkens na, anderzijds hangt de wijze van berekenen sterk af van het beoogde doel van het oppervlaktewatergebruik en de andere aanspraken op dit oppervlaktewater.

De ter beschikking staande oppervlaktewater volumes kunnen benaderd worden aan de hand van de afgestroomde hoeveelheden water in het bekken die kunnen verkregen worden uit de modelleringstudies (outflow per deelbekken) of rechtstreekse debietsmetingen.

De hoeveelheid oppervlaktewater die hiervan gebruikt wordt kan benaderd worden a.d.h.v. de vergunningen. De (vergunde) onttrekking door prioritaire verbruikers van oppervlaktewater is echter enkel bekend voor de bevaarbare waterlopen. In Vlaanderen wordt jaarlijks 3.770 miljoen m<sup>3</sup> oppervlaktewater gewonnen uit bevaarbare waterlopen (1998) waarvan 2,9 % effectief verbruikt wordt. Het overige deel wordt (meestal als koelwater) teruggestort. Over de winning door niet-prioritaire verbruikers uit bevaarbare waterlopen zijn geen gegevens beschikbaar en voor captaties vanuit onbevaarbare waterlopen is zelfs geen vergunning vereist.

De oppervlaktewaterwinning voor drinkwaterproductie per bekken is wel gekend.

### Bespreking voor het bekken

De studie 'Prognose van het waterverbruik in Vlaanderen' uitgevoerd door WES-Ecolas in opdracht van Aminal, Afd. Water levert een aantal interessante gegevens betreffende het waterverbruik in Vlaanderen.

Het bekken van de Boven-Schelde heeft een oppervlakte van 946 km<sup>2</sup> en wordt bevolkt door 151 128 gezinnen of anders uitgedrukt door 383 869 inwoners.

Het jaarlijkse waterverbruik in het bekken wordt weergegeven in tabel (hierbij is geen rekening gehouden met het verbruikte volume koelwater) :

*Tabel : jaarlijks waterverbruik in het bekken*

	Verbruik (in m <sup>3</sup> )
Industrie	10 340 000
Landbouw	2 230 000
Huishoudens	15 850 000
Totaal	28 420 000

Het koelwater wordt uit de tabellen gehouden omdat hiervoor bijna uitsluitend oppervlaktewater wordt gebruikt en omdat dit water na gebruik grotendeels terug in het watercircuit terecht komt.

Het resultaat van een uitsplitsing van de bovenstaande cijfers naar de herkomst van het water wordt gegeven in tabel

**Tabel : Herkomst van het gebruikte water in het bekken (alle waarde m<sup>3</sup>/jaar)**

	Drinkwater	Grondwater	Oppervlakte-water	Hemelwater	Andere
Industrie	4 170 000	4 400 000	339 370 000	320 000	310 000
Landbouw	1 000 000	730 000	30 000	260 000	30 000
Huishoudens	11 490 000	2 870 000	-	1 480 000	10 000
Totaal	16 660 000	8 000 000	339 400 000	2 060 000	350 000

In deze tabel is het koelwater gebruikt door de industrie opgenomen bij het oppervlaktewater. Dit is ruim 338 000 000 m<sup>3</sup>. Het overgrote deel van dit koelwater wordt gebruikt in de elektriciteitscentrale van Ruijven (Electrabel, Exploitatiezone Zuid-Vlaanderen). Informatie betreffende maandelijkse captatie- en lozingsdebieten voor de periode 1997-2002 is ons beschikbaar gesteld. Op jaarbasis wordt gemiddeld zo'n 295 miljoen m<sup>3</sup> Scheldewater gecapteerd. Hiervan wordt zo'n 293 miljoen m<sup>3</sup> terug in de Bovenschelde geloosd. De netto onttrekking van Scheldewater bedraagt aldus 1.6 miljoen m<sup>3</sup>. Dit komt overeen met een lokaal verlies van 0.5 % van het gebruikte oppervlaktewater en vertegenwoordigt een gemiddeld lokaal debiet van 0.050 m<sup>3</sup>/s.

Bovenstaand waterverbruik (28 420 000 m<sup>3</sup>) geeft een gemiddeld debiet van 0.901 m<sup>3</sup>/s dat afgevoerd wordt (o.a. via RWZI's) naar de waterlopen. Hiervan is slechts een beperkte hoeveelheid rechtstreeks afkomstig van oppervlaktewater – hemelwater.

#### Verdere analyse van deeldata :

- In bovenstaande data zijn de gegevens van de drinkwatermaatschappijen niet opgenomen omdat dit dubbeltelling van de verbruikte hoeveelheden zou veroorzaken.  
In het bekken van de Bovenschelde worden jaarlijks volgende volumes water gewonnen door de drinkwatermaatschappijen (gebaseerd op cijfers van 1998):
  - Oppervlakte water : 4 630 000 m<sup>3</sup>
  - Grondwater: 17 470 000 m<sup>3</sup>

Rekening houdend met een geschat verlies van 5 % levert dit een totaal volume op van 21 280 000 m<sup>3</sup>. Vergelijking van dit cijfer met het verbruikte volume drinkwater levert een netto-transfervolume van 4 620 000 m<sup>3</sup> naar andere bekkens.
- Bekijken we de grondwaterwinningen apart dan komen we tot een totaal volume opgepompt water van 25 770 000 m<sup>3</sup>. Hiervan komt 17 470 000 m<sup>3</sup> op rekening van de drinkwatermaatschappijen. In de volgende paragraaf wordt de informatie betreffende drinkwaterwinningen en drinkwaterverbruik verder geanalyseerd.
- Het gebruik van hemelwater in het bekken is beperkt tot 2 060 000 m<sup>3</sup>.

### **Detail informatie betreffende drinkwaterwinningen en drinkwaterverbruik in het bekken.**

Om de mogelijke vervanging van hoogwaardig grondwater door oppervlaktewater enigszins te plaatsen in het bekken van de Bovenschelde, is hieronder een kort overzicht gegeven. De lokale regio van het Waterbedrijf Oudenaarde meldt een watertransfer tussen dit stedelijke waterbedrijf en de TMVW. De TMVW-aanvoer voor het Waterbedrijf Oudenaarde bedroeg in 2000 zo'n 1 430 000 m<sup>3</sup> drinkwater. De eigen winning van de Waterdienst van Oudenaarde wordt uit een aantal lokale bronnen en een diepe put voorzien en bedraagt in 1998 zo'n 390 000 m<sup>3</sup> uit de Sokkel-aquifer en 256 000 m<sup>3</sup> uit het Ledo-Paniseliaan/Ledo-Brusseliaan. Ook de stad Ronse heeft een reeks grondwaterwinningen (in Krijt-laag) in eigendom en produceerde in 1998 zo'n 990 000 m<sup>3</sup> drinkwater als toelevering naar TMVW.



De oppervlaktewaterwinning Gavers te Harelbeke van de VMW heeft zijn innamepunt op het kanaal Bossuit-Kortrijk. De verpompingen op de sluizen tot 9.6 m<sup>3</sup>/s zorgen voor een voldoende ruime kwantitatieve instroom vanuit de Schelde. Op kwalitatief vlak heeft de passage door het kanaal een zelfreinigende functie. Een verdere sanering van Schelde en Spierebeek blijft echter onontbeerlijk. De voorziene uitbouw van de oppervlaktewaterwinning Gavers te Harelbeke van 15 000 tot 50 000 m<sup>3</sup>/dag of 18 500 000 m<sup>3</sup>/jaar werd effectief geprogrammeerd. Opdat ammoniakpieken geen belemmering zouden vormen voor de continue inname uit het kanaal van het vooropgestelde debiet is het noodzakelijk dat door verdere sanering van de industriële lozingen de kwaliteit van het Scheldewater op korte termijn beantwoordt aan de A3-norm voor oppervlaktewater.

In het bekken van de Bovenschelde heeft VMW nog kleine winningen in Zele (5113 m<sup>3</sup>/dag), Spiere (32 930 m<sup>3</sup>/dag) en Avelgem (1360 m<sup>3</sup>/dag). Het distributienetwerk van VMW is voorgesteld aan de hand van de relevante winningslocaties, reservoirs, watertorens en waterproductiecentra.

TMVW heeft geen eigen winningen in het bekken van de Bovenschelde. In de kaartvoorstelling is voor het bekken van de Bovenschelde een aanduiding gemaakt van de toevoerleidingen, de waterbergingen en de hoofdwatermeters. Naar drinkwaterdebieten toe kan gesteld worden dat er geen rechtstreekse relatie bestaat tussen de geografische locatie van een hoofdwatermeter en het gebied dat bevoorrad wordt door deze meter. Een overzicht van de hoeveelheden drinkwater door TMVW in het bekken van de Bovenschelde geleverd is verzameld in tabel X.

Het hoofddistributenetwerk en winningsputten van zowel de VMW als de TMVW worden op de synthesekaart voorgesteld.

<i>Gemeente</i>	<i>TMVW-aanvoer in 2000 (m<sup>3</sup>)</i>
Brakel	541 975
Dendermonde	2 615 545
Destelbergen	627 871
Erpe-Mere	937 361
Gavere	414 974
Horebeke	71 731
Kluisbergen	302 799
Lede	649 799
Maarkedal	249 598
Melle	528 200
Merelbeke	930 288
Oosterzele	447 440
Oudenaarde	1 427 514
Ronse	722 351
Ronse (eigen winning)	794 814
Wetteren	1 029 245
Wichelen	421 278
Zingem	228 063
Zottegem	952 167
Zwalm	257 628

De door TMVW aan de abonnees gefactureerde verbruiken per jaar verschillen iets van de hierboven vermelde hoeveelheden :

<i>Gemeente</i>	<i>TMVW-volume in 2001 (m<sup>3</sup>)</i>	<i>TMVW-volume in 2000 (m<sup>3</sup>)</i>
Brakel	407 075	454 582
De Pinte	343 068	326 408
Dendermonde	1 998 894	1 259 824
Destelbergen	577 338	556 260
Erpe-Mere	666 722	672 688
Gent	3 566 468	1 182 554
Herzele	336 427	321 828
Horebeke	53 672	55 467
Kruishoutem	319 208	326 344
Lede	618 656	478 368
Lierde	133 097	134 319
Maarkedal	174 393	179 197
Melle	440 436	426 350
Merelbeke	811 304	808 151
Nazareth	389 642	408 084
Oosterzele	403 407	339 139
Ronse	1 172 428	1 167 510
Wichelen	332 342	326 036
Zingem	197 671	196 962
Zottegem	790 866	713 788
Zwalm	214 737	182 112

Het toekomstbeeld wat de onttrekking van grondwater uit de Carboonkalksteen betreft, is vastgelegd in de overeenkomst tussen het Vlaamse en het Waalse gewest. In Spiere-Helkijn is een reductie voorzien van 14 637 000 m<sup>3</sup>/jaar tot 8 700 000 m<sup>3</sup>/jaar en in Pecq-St. Léger van 8 380 000 m<sup>3</sup>/jaar tot 5 119 000 m<sup>3</sup>/jaar. Deze afname zal ondervangen worden door de verdere uitbouw van de oppervlaktewaterwinning Gavers langsheen het kanaal Bossuit-Kortrijk en door de gegarandeerde leveringen vanuit het Waalse gewest.

Tegelijk onderzoekt het waterbedrijf van Oudenaarde de mogelijkheid om een nieuwe oppervlaktewaterwinning voor drinkwater en eventueel industriewater te realiseren in het stroombekken van de Coupure.

Een belangrijke bijdrage tot het totale volume beschikbare oppervlaktewater in het bekken van de Bovenschelde is de bovenstroomse afvoer vanuit de respectievelijke deelbekkens. In de onderstaande tabel is deze bepaald.

Hierbij is gebruik gemaakt van de globale gemiddelde afvoer voor het bekken zoals door M. Voet (2002) is bepaald. Deze bedraagt 324 mm/jaar (deze waarde is gebaseerd op data uit de reeks 1982 -1996).

**Tabel : Bovenstroomse afvoer**

No	VHA Zone Nr.	NAAM VHA ZONE	Oppervlakte km <sup>2</sup>	Afvoer m <sup>3</sup> /jaar
1	120	kanaal Bossuit-Kortrijk	7.86	2 545 519
2	450	Molenbeek/Beiaardbeek	19.13	6 199 422
3	474	Molenbeek/Gondebeek	42.87	13 889 044
4	482	Molenbeek/Grote beek	52.76	17 094 799
5	480	Molenbeek/Kottenbeek	57.29	18 563 506
6	451	Molenbeek/Markebeek	53.63	17 377 295
7	472	Oude Schelde vanaf Gentbruggesluis + Schelde tot monding Molenbeek /Gondebeek (excl)	42.76	13 855 848
8	442	Rone	34.37	11 136 588
9	473	Schelde / ringvaart van Sas van Merelbeke tot monding Oude Schelde (excl)	20.97	6 793 693
10	440	Schelde tot monding Grote/Zwarte Spierebeek (incl)	36.10	11 697 275
11	441	Schelde van monding Grote/Zwarte Spierebeek (excl) tot monding Molenbeek(incl)	66.52	21 551 881
12	452	Schelde van monding Molenbeek tot monding Zwalmbeek	87.62	28 388 286
13	481	Schelde van monding Molenbeek/Gondebeek (excl) tot monding Molenbeek/Grote Beek (excl)	79.61	25 792 126
14	483	Schelde van monding Molenbeek/Grotebeek (excl) tot monding Oostveergote (incl)	55.32	17 922 094
15	484	Schelde van monding Oostveergote (excl) tot monding afgesloten Dender (excl)	18.10	5 863 393
16	484	Schelde van monding Oostveergote (excl) tot monding afgesloten Dender (excl)	0.03	9 948
17	471	Schelde van monding Stampkotbeek (excl) tot ringvaart Sas van Merelbeke	77.34	25 058 888
18	470	Schelde van monding Zwalmbeek (excl) tot monding Stampkotbeek (incl)	81.08	26 270 944
19	460	Zwalmbeek tot monding Molenbeek (excl)	54.05	17 512 739
20	461	Zwalmbeek van monding Molenbeek (incl) tot monding in Schelde	58.93	19 094 295
		<b>Totaal</b>	<b>946.35</b>	<b>306 617 583</b>

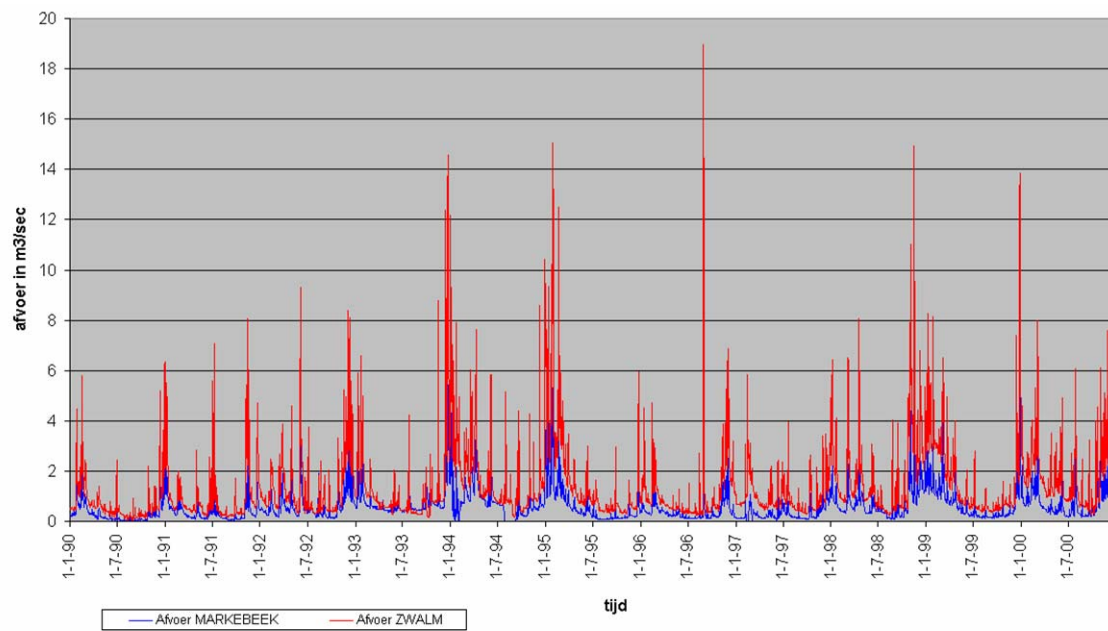
Deze waarden zijn globaal en bepaald op basis van een gemiddelde afvoer voor het gehele bekken. Gebiedsvariaties zijn weldegelijk mogelijk.

Voor het bekken van de Zwalm bijvoorbeeld kan op basis van gemeten debieten vastgesteld worden dat er gemiddeld 39 519 051 m<sup>3</sup>/jaar afstroomt, dit komt overeen met 350 mm/jaar. Deze berekende waarde is gegenereerd uit de afvoerreeks 1990-2001, zoals die ook gebruikt werd bij de kalibratie van de run-off bij de opstelling van de waterbalans voor het bekken van de Bovenschelde.

Voor de Markebeek is een gemiddelde afvoer van 352 mm/jaar bepaald, ook deze ligt hoger dan de hierboven aangeduide algemene gebiedsafvoer van 324 mm/jaar.

In de onderstaande grafiek zijn ter illustratie de gemiddelde dagafvoeren in m<sup>3</sup>/sec van twee goed gemonitorde deelbekkens weergegeven, de Markebeek en de Zwalm.

Beide beken hebben ongeveer eenzelfde gemiddelde afvoer in mm/jaar, echter per dag kunnen deze waarden behoorlijk uiteenlopen. De Zwalm lijkt veel sterker op neerslag te reageren dan de Markebeek gezien de veel piekerige afvoer.



Figuur : \_ Afvoer in Maarkebeek en Zwalm

## 2.2.2.3 Waterkwaliteit

### Omschrijving.

Een beoordeling van de oppervlaktewaterkwaliteit poogt om, op basis van een beschrijving van de toestand van de oppervlaktewateren, een genuanceerd beeld te geven van de impact van de mens op die oppervlaktewateren. De mate van humane beïnvloeding en het oorzakelijk verband staan hierbij centraal, afgewogen ten opzichte van enerzijds natuurlijke invloeden zoals natuurlijke dynamieken of weersomstandigheden en anderzijds de vooropgestelde kwaliteitsdoelstellingen, of meer specifiek de milieukwaliteitsnormen, voor oppervlaktewateren.

Bij de bespreking wordt onderscheid gemaakt tussen de algemene toestand en evaluaties van specifieke parameters.

De beoordeling van de algemene toestand kan gebeuren voor **de verschillende fysische compartimenten, namelijk de waterkolom, de zwevende stoffen en de waterbodem.**

De beoordeling van de oppervlaktewateren wordt uitgebreid beschreven in de jaarverslagen meetnetten en de Algemene Waterkwaliteitsplannen van de VMM.

### MILIEUKWALITEITSNORMEN

(zie ook Oppervlaktewaterkwaliteitsbeheer- Juridische en Beleidsmatige aspecten)

Het waterkwaliteitsaspect wordt grotendeels bepaald door de kwaliteitsnormen vastgelegd in de Europese richtlijnen voor water bestemd voor de productie van drinkwater, viswater, zwemwater en schelpdierwater en geïmplementeerd in de Vlaamse regelgeving. Het Vlaamse Gewest vult de milieukwaliteitsnormen voor deze 4 functies aan met een basiskwaliteit. Alle oppervlaktewateren moeten voldoen aan de Vlaamse basiskwaliteitsnormen. Bij het thema Juridische en beleidsmatige aspecten – Bindende bepalingen inzake waterbeheer – Oppervlaktewaterkwaliteitsbeheer) worden volgende items reeds voorgesteld:

- Bespreking en voorstelling op kaart van de oppervlaktewateren binnen het bekken bestemd voor de productie van drinkwater categorie A1, A2 en A3, bestemd voor zwemwater, viswater en schelpdierwater.

### BESCHRIJVING VAN DE KWALITEITSTOESTAND

Hier komt zowel een algemene beschrijving van de kwaliteitstoestand van waterlopen als stilstaande wateren aan bod. Bij de stilstaande wateren (meren, vijvers, plassen, spaarbekkens) betreft dit een bespreking van de bacteriologische kwaliteit. Indien voor stilstaande wateren relevante gegevens van andere instanties beschikbaar zijn m.b.t. waterkwaliteit worden deze ook opgenomen in het bekkenbeheerplan. Bij de beschrijving van de toestand van een waterloop betreft dit een bespreking van de te onderscheiden fysische compartimenten van die waterloop: de waterkolom, zwevende stoffen, de waterbodem, de oevers en de biota. Evenwel komen enkel de eerste drie – en dan nog voornamelijk de ‘waterkolom’ – aan bod. Biota en oevers waarvan gegevens op bekkenniveau beschikbaar zijn, worden besproken bij het thema ‘Natuurkwaliteit’.

## 2.2.2.3.1 Waterkolom

### *Meetnet oppervlaktewaterkwaliteit*

In het bekken van de Boven-Schelde liggen 325 meetpunten uit het meetnet van de VMM dat in totaal uit ca. 3750 meetpunten bestaat. Een overzicht van de verschillende meetpunten wordt gegeven op kaart XX en in tabel XX.

*Kaart xx : Meetpunten waterkwaliteit*

Niet alle meetpunten worden jaarlijks onderzocht: in 2001 werden over gans Vlaanderen 1415 meetpunten fysisch-chemisch onderzocht en is op 918 punten de biologische waterkwaliteit bepaald.

Een groot aantal meetpunten is gelegen in waterlopen met bestemming “viswater” en/of oppervlaktewater bestemd voor de productie van drinkwater.

Anderzijds liggen ook meetpunten op strategische plaatsen (gewestgrenzen, eindpunten waterlopen) of op-en afwaarts van RWZI's of belangrijke lozende bedrijven. Andere zijn projectgebonden gekozen (MAP-en pesticidemeetnet).

### *Biologische kwaliteit*

De kwaliteitsbeoordeling gebeurt op drie verschillende niveaus: op bekkenniveau, per VHA-zone en voor de belangrijkste waterlopen in het bekken.

## MACRO-INVERTEBRATEN AAN DE HAND VAN BBI

### *Methodiek*

Bij de beoordeling van de biologische waterkwaliteit wordt gebruik gemaakt van de **Belgische Biotische Index** (BBI, genormeerd onder NBN-T92-402), steunend op de aan- of afwezigheid van aquatische macro-invertebraten. Als macro-invertebraten beschouwt men grotere (d.w.z. met het blote oog waarneembare) ongewervelden als insecten, weekdieren, kreeftachtigen, wormen e.d. De BBI staat enerzijds in functie van de relatieve gevoeligheid van bepaalde indicatorsoorten ten aanzien van verontreiniging en anderzijds van de biodiversiteit (verscheidenheid aan soorten). De indexwaarde schommelt tussen 0 (zeer slecht) en 10 (zeer goed). Een BBI 7 stemt overeen met de minimale wettelijke norm, zoals opgenomen in Vlarem II. De Belgische Biotische Index moet geïnterpreteerd worden als een weerspiegeling van zowel de water- als biotoopkwaliteit. Bepaalde ingrepen in de natuurlijke dynamiek van een waterloop (bv. ruiming, kanalisaties) beïnvloeden eveneens de samenstelling van de macrofauna. De indexwaarde geeft een beeld van de ecologische toestand van de waterloop over een relatief lange periode (weken, maanden). In een waarnemingenreeks wordt **een verschil van 1 BBI-waarde als niet-betekenisvol beschouwd**.

BBI	Kleur	Beoordeling
9-10	Blauw	Zeer goed
7-8	Groen	Goed
5-6	Geel	Matig
3-4	Oranje	Slecht
1-2	Rood	Zeer slecht
0	Zwart	Uiterst slecht

Om de kritische waarden/meetplaatsen in de veelheid aan gegevens over meerdere jaren te kunnen achterhalen, kan voor elke meetplaats de toestandsverandering (T, minimaal 2 waarden) en de fluctuatie (F, minimaal 3 waarden) worden berekend. Als definitie geldt:

- Toestandsverandering (T): het verschil tussen begin- en eindwaarde van een waarnemingenreeks;
- Fluctuatie (F): de maximale verbetering (F +) of verslechtering (F -) van de waterkwaliteit in een waarnemingenreeks ten opzichte van de beginwaarde. Voor de BBI betekent dit voor dat voor een verbetering (F+) een positieve BBI-waarde wordt genoteerd en voor een verslechtering (F-) een negatieve BBI-waarde.

Voorbeeld:

De BBI over 5 jaar bedraagt achtereenvolgens 2, 5, 4, 1, 2. De toestands-verandering T over deze 5 jaar is dus 0. De maximale verbetering (F+) bedraagt 3 (van 2 naar 5), de maximale verslechtering is gelijk aan -1 (van 2 naar 1).

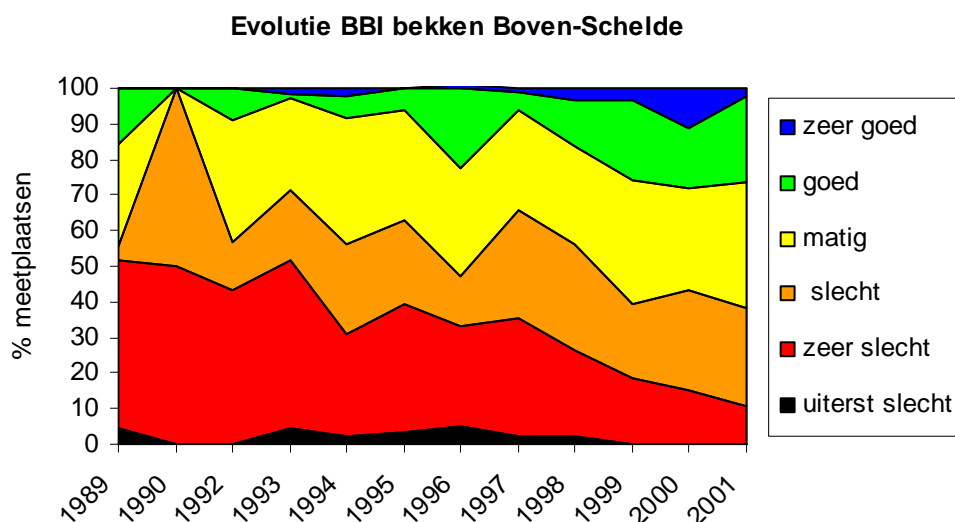
Een evolutie in de BBI kan in de regel maar geschetst worden voor een periode (ten vroegste) vanaf 1989.

### **Bespreking voor het bekken.**

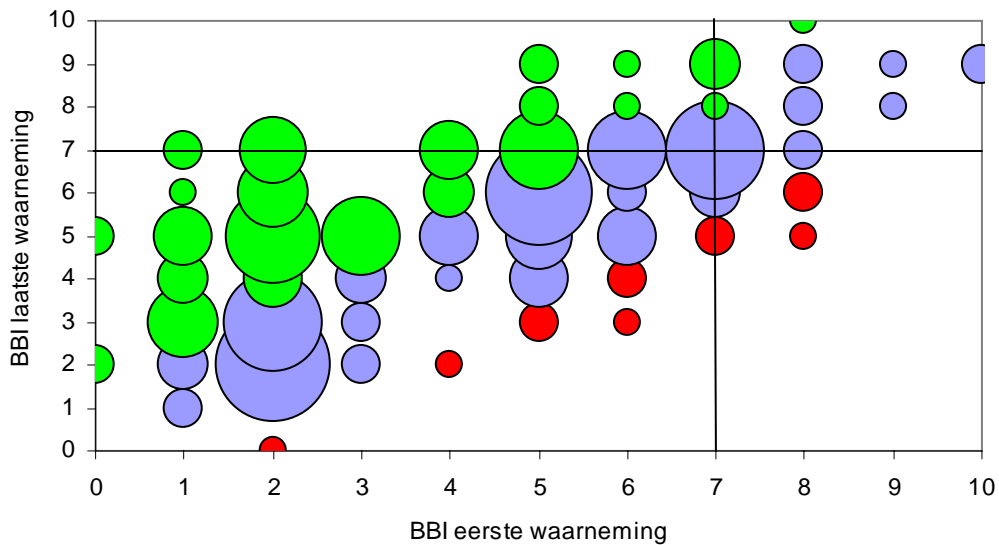
**De bespreking van de BBI voor het bekken van de Boven-Schelde gebeurt op basis van tabellen opgesteld in functie van het AWP2.**

In totaal zijn er in de periode 1989-2001 zo'n 252 meetpunten daadwerkelijk bemonsterd. Er dient echter wel te worden vermeld dat niet alle punten jaarlijks werden bemonsterd en dat tussen de verschillende meetpunten verschillen zijn in dus zowel aantal bemonsteringsjaren als de spreiding ervan in de periode 1989-2001. Een overzicht van deze 252 punten wordt gegeven in tabel XX samen met de waargenomen BBI, F-,F+ en T.

Een visuele weergave van de BBI op bekkenniveau voor de verschillende jaren, wordt gegeven in figuur xx. Wanneer we de BBI over de periode van 1989 tot 2001 voor het bekken bekijken merken we een graduele afname van het % meetplaatsen met een uiterst slechte en zeer slechte kwaliteit ten gunste van de overige categoriën, in het bijzonder de categorie "goede kwaliteit".



*Figuur xx: BBI op bekkenniveau in de periode 1989-2001. Voor elk jaar, uitgezonderd 1991 (n=3), wordt de % verdeling van de meetplaatsen over de verschillende categoriën voorgesteld. De extreme waarden voor het jaar 1990 kan eveneens worden verklaard het het zeer lage aantal meetpunten (n=8).*



*Figuur xx: Vergelijking tussen de eerst en laatst waargenomen BBI op de verschillende meetpunten in het bekken van de Boven-Schelde. (oppervlakte cirkel is maat voor aantal meetplaatsen – groen: significant verbeterd  $T \geq 2$  – blauwe: onveranderd  $-1 < T < +1$  – rood: significante verslechtering  $T < -2$ )*

Om een idee te krijgen van de evolutie in BBI op het niveau van individuele meetplaatsen werd voor de verschillende meetplaatsen een vergelijking tussen de eerst en de laatst waargenomen BBI gemaakt (figuur xx). Uit figuur blijkt dat op het grootste deel (blauw: 53 %) van de meetplaatsen de BBI t.o.v. het begin van de waarnemingen niet significant veranderd is. In totaal werd op 41% van de meetplaatsen een significante verbetering (groen) waargenomen in BBI. Op een minderheid van de plaatsen (rood: 6%) is de situatie significant verslechterd. Uit deze figuur kan eveneens worden afgeleid dat het aantal meetplaatsen dat voldoet aan de basiskwaliteitsnorm beperkt is.



**Tabel XX : Meetpunten in het bekken van de Boven-Schelde**

VMMNR	Omschrijving	X	Y	Kaart	Zone	Waterloop	Kwaliteit	Gemeente1	Gemeente2
164200	Baasrode,De Bruynlaan-Veerpont	131426	191610	23/1-2	484	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	DENDERMONDE	
165000	Dijkstraat,dijk	128260	193209	22/3-4	484	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	ZELE	
165100	Costa Zela,Dijkstraat	127996	193072	22/3-4	484	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	ZELE	
166000	Meerskant,Dijkstraat,Kleine Dijk	127414	192432	22/3-4	483	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	ZELE	DENDERMONDE
167000	Uitbergen,zijstr.Nieuwdonk,afw mond. Voorste Sloot	121828	190151	22/3-4	483	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	BERLARE	
167200	Uitbergen,Rijksweg,brug Wichelen-Uitbergen	121266	189285	22/3-4	483	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	BERLARE	
167500	Overschelde,Nieuwe brug	115448	188671	22/3-4	481	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	WETTEREN	
168000	Kastermeersen,Tragelweg,opw monding Oude Schelde	117787	189533	22/3-4	481	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	WETTEREN	
168900	Heusden,brug te Melle (Oeverbaan)	110332	188547	22/1-2	473	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	MELLE	DESTELBERGEN
169000	Heusden, brug autosnelweg,Schelde Tragel	109648	189393	22/1-2	472	OUDE SCHELDE (BINNENSTAD)	Basiskwaliteit	DESTELBERGEN	GENT
169500	Scheldekant	108813	193374	22/1-2	472	OUDE SCHELDE (BINNENSTAD)	Basiskwaliteit	DESTELBERGEN	GENT
169700	Sint-Amandsberg,Jan Delvinlaan,thv spoorwegbrug	106434	193191	22/1-2	472	OUDE SCHELDE (BINNENSTAD)	Basiskwaliteit	GENT	
171400	Kappetragel	105346	188282	22/1-2	473	TIJARM	Basiskwaliteit	GENT	MERELBEKE
171500	Tijarm,Scheldekant	104924	188136	22/5-6	473	TIJARM	Basiskwaliteit	MERELBEKE	
172100	Zwijnaarde,Zonneputtragel,afw brug	104745	188127	22/1-2	471	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	GENT	
172600	Eke,Sluis,thv Meersstraat	101010	182848	22/5-6	471	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	NAZARETH	GAVERE
172700	Eke,Grenadierslaan,brug Eke	99745	183007	22/5-6	471	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	GAVERE	NAZARETH
172800	Klein Gavere,Stationsstraat,thv brug	99740	180183	22/5-6	471	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	GAVERE	
172900	Asper,Scheldekant,opw sas, einde aanlegboord	100789	178640	22/5-6	470	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	GAVERE	
173000	Hermelgem,Zandstraat,brug	101543	176123	30/1-2	470	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	ZINGEM	ZWALM
174000	Eine,Ankerstraat,brug	97860	173600	29/3-4	452	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	OUDENAARDE	
174100	Eine,Tuinwijk,Scheldekant,thv spoorwegbrug	97700	172300	29/3-4	452	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	OUDENAARDE	
174200	Marlboroughlaan,thv ouderlingentehuis en brug	96553	170577	29/3-4	452	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	OUDENAARDE	
175000	Berchem, afw einde kaaimuur,afw sluis	88469	164868	29/7-8	441	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	KLUISBERGEN	
176000	Waarmaarde,Waarmaardeplein,thv elect.centrale	88020	164419	29/7-8	441	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	AVELGEM	KLUISBERGEN
177000	Waarmaarde, opw elektrische centrale	87603	163723	29/7-8	441	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	AVELGEM	
177100	Ruien,tragel,brug Ruien - Avelgem	86731	162943	29/7-8	441	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	KLUISBERGEN	AVELGEM
177300	Schalaffie,thv spoorwegbrug	85547	161596	29/7-8	441	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	AVELGEM	
177500	Bossuit,tragel,voor K. Bossuit - Kortrijk	82430	159950	29/7-8	441	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	AVELGEM	
178100	Helkijn,Scheldetragel,thv brug Helkijn - Pottes	80938	158066	37/1-2	441	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	AVELGEM	
178900	Helkijn,Brugstraat,brug Helkijn-Pottes	80767	158017	37/1-2	441	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	AVELGEM	
179000	Warcoing, brug Warcoing - Hérinnes-Pecq	78196	154964	37/1-2	440	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	PECQ	
179900	Bléharies,Rue des déportes	82890	134400	44/3-4	440	SCHELDE (RINGVAART)	Basiskwaliteit	BLEHARIES (F)	

VMMNR	Omschrijving	X	Y	Kaart	Zone	Waterloop	Kwaliteit	Gemeente1	Gemeente2
499440	Hof ter Brent, St. Ornofsdijk, voor pompgemaal	130818	192006	23/1-2	484	MAAISLOOT - ZIJBEEK (°)	Basiskwaliteit	DENDERMONDE	
499500	Appels, Maaie, Dijkstraat, afw brug, rechteroever	129551	191944	22/3-4	484	RECHTGETROKKEN DENDER	Basiskwaliteit	DENDERMONDE	
499510	Appels, Kreigem, Tragelweg, Dammen, brug	129530	191266	22/3-4	484	RECHTGETROKKEN DENDER	Basiskwaliteit	DENDERMONDE	
514150	Stommelingen, Sint-Onolfsdijk	128376	192718	22/3-4	484	MEERDAMSLOOT	Basiskwaliteit	DENDERMONDE	
514300	Maaistraat, afw veldweg	128634	191848	22/3-4	484	MAAISLOOT - ZIJBEEK (°)	Basiskwaliteit	DENDERMONDE	
539900	Neereindestraat, afw veldweg	129224	194281	22/3-4	484	STEENGOTE	Basiskwaliteit	ZELE	
539960	Huivelde, afw veldweg	129006	195342	22/3-4	484	STEENGOTE - ZIJBEEK (°)	Basiskwaliteit	ZELE	
540300	Avermaat, Kleine Dijk, zijstr Kapelleveldstraat	127470	192980	22/3-4	483	OOSTVEERGOTE	Basiskwaliteit	ZELE	
540400	Meerskant - Kleine dijk, Gauwdam	127031	192556	22/3-4	483	BROEKSE VAART	Basiskwaliteit	ZELE	
540450	Baan Oude Kouterdreef-Groenlaan	125968	193954	22/3-4	483	BROEKSE VAART - ZIJBEEK (°)	Basiskwaliteit	ZELE	
540600	Kwote, zijstr. Hogeweg	125540	190680	22/3-4	483	DAMBEEK	Basiskwaliteit	BERLARE	
540610	Oudegem, Paalstraat, veldweg	126880	189556	22/3-4	483	PADDEBEEK	Basiskwaliteit	DENDERMONDE	
540650	Baan Brukkelen-Tweebokstraat	124440	187420	22/7-8	483	SCHELDE - ZIJBEEK (°)	Basiskwaliteit	DENDERMONDE	
540700	Sluis, monding in de Schelde	122745	189849	22/3-4	483	SCHELDE - ZIJBEEK (OUDE MEER) (°)	Basiskwaliteit	BERLARE	WICHELEN
540800	Uitbergen, Paardenweide, zijstr Donklaan	122080	190219	22/3-4	483	SCHELDE-ZIJBEEK (°)	Basiskwaliteit	BERLARE	WICHELEN
540900	Kliet, zijstr Turfputstraat, thv pompgemaal	123242	190488	22/3-4	483	BROEKSE VAART	Basiskwaliteit	BERLARE	
541000	Donk, A. Nelepad, schiereilandje aan podium	122746	192515	22/3-4	483	DONKMEER (°)	Basiskwaliteit	BERLARE	
541200	Uitbergen, zijstr Nieuwdonk, thv monding in Schelde	121584	190285	22/3-4	483	VOORSTESLOOT	Basiskwaliteit	BERLARE	
541300	Overmere, Broekdam	121975	191911	22/3-4	483	VOORSTESLOOT	Basiskwaliteit	BERLARE	
541500	Donk, Donklaan	122746	191943	22/3-4	483	DONKMEER (°)	Basiskwaliteit	BERLARE	
542000	Donk, Brielstraat, ten noorden van camping	122498	193041	22/3-4	483	DONKMEER (°)	Basiskwaliteit	BERLARE	
542100	Overmere, Maanschijnlos	122248	194222	22/3-4	483	KEMPENBEEK	Basiskwaliteit	BERLARE	
542200	Bohemen, Doornweg	123140	188100	22/7-8	483	BOSBEEK	Basiskwaliteit	WICHELEN	
542300	Overmere, Bayaerdstraat	121437	193687	22/3-4	483	GALGENBEEK	Basiskwaliteit	BERLARE	
542500	Overmere, Dendermondse steenweg 131	122055	191806	22/3-4	483	NIEUWDONK	Zwemwater	BERLARE	
542510	Overmere, Dendermondsesteenweg	122120	191880	22/3-4	483	NIEUWDONK	Zwemwater	BERLARE	
542520	Overmere, Dendermondsesteenweg	122161	191909	22/3-4	483	NIEUWDONK	Zwemwater	BERLARE	
542800	Elsbrug, Watermolenweg, veldweg	122130	186849	22/7-8	483	BOSBEEK	Basiskwaliteit	WICHELEN	
543000	Brugske, D'mondse stwg, vr monding in Schelde	121033	188535	22/3-4	482	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	WICHELEN	
543300	Elsrot - Knapenveld, Boeygem, afw molen	121600	186801	22/7-8	482	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	WICHELEN	
543400	Wanzele, zijstr Nonnenbosstr, opw Spoorweg	121776	185637	22/7-8	482	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	LEDE	
543900	Erondegem, Ganzendries, Gentsesteenweg	120939	181889	22/7-8	482	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	ERPE-MERE	

VMMNR	Omschrijving	X	Y	Kaart	Zone	Waterloop	Kwaliteit	Gemeente1	Gemeente2
544000	Ottergem, Ruststraat, opw molen	120042	180409	22/7-8	482	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	ERPE-MERE	
544200	Bambrugge, Egemstraat, opw monding Smoorbeek	119664	180047	22/7-8	482	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	ERPE-MERE	
544300	Knapenveld, watermolenweg, opw samenvl.	121531	186728	22/7-8	482	WELLEBEEK	Basiskwaliteit	WICHELEN	
544400	Burst, Oudenaardsesteenweg	118618	178268	22/7-8	482	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	ERPE-MERE	
544500	Burst, Dorent	118332	177990	30/3-4	482	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	ERPE-MERE	
544600	Stokt, Oudendijk	117818	177497	30/3-4	482	HELLEGAT	Basiskwaliteit	ERPE-MERE	HERZELE
544700	Smetlede, Schildeken, Smetledestraat	119919	184164	22/7-8	482	WELLEBEEK	Basiskwaliteit	LEDE	
544800	Hei, Wijteveldstraat, veldweg	115901	177181	30/3-4	482		Basiskwaliteit	HERZELE	
545000	Bosbeke, Stationstraat, afw PLz-slachthuis	115612	176590	30/3-4	482	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	HERZELE	
546000	Bosbeke, Beeklaan, thv samenvloeiing	115328	176417	30/3-4	482	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	HERZELE	
546100	Bergafstraat, veldweg	115194	175732	30/3-4	482	DOORMENSBEEK	Basiskwaliteit	HERZELE	
546200	Schellebelle, Haasakker, lage weg	118754	189391	22/3-4	481	ROEBEEK	Basiskwaliteit	WICHELEN	
546400	Massemen, A. Papeleusstraat, afw veldweg	117888	186759	22/7-8	481	BOSKANTGRACHT	Basiskwaliteit	WETTEREN	
546600	Hussevelde, Husseveldestraat	117961	194156	22/3-4	481	STEENBEEK	Basiskwaliteit	LAARNE	
546900	Schellebelle, Aard	119485	190154	22/3-4	481	OUDE SCHELDE/DRIESESLOOT/(BELLEBEEK) - ZIJBEK (°)	Basiskwaliteit	WICHELEN	BERLARE
547000	Schellebelle, Aard, thv schot op Schelde	118929	189715	22/3-4	481	DRIESESLOOT	Basiskwaliteit	WICHELEN	
547500	Schellebelle, aard, 100 m vr pompgemaal	118752	189879	22/3-4	481	STEENBEEK	Basiskwaliteit	WICHELEN	
547700	Schellebelle, Aard, afw veldweg ten Z. van Sloot	118763	190390	22/3-4	481	STEENBEEK	Basiskwaliteit	WICHELEN	
548000	ten N van de Sloot en afw Vingelinkbeek, veldweg	118764	190733	22/3-4	481	STEENBEEK	Basiskwaliteit	LAARNE	
548100	Kalken, veldweg, bocht, opw Oosterse Sloot	118622	190999	22/3-4	481	STEENBEEK	Basiskwaliteit	LAARNE	
548500	Kalken, Vaartstraat, afw veldweg	118097	191245	22/3-4	481	STEENBEEK	Basiskwaliteit	LAARNE	
549000	Kalken, Molenmeers, veldweg, thv brugje, vr monding	118759	190896	22/3-4	481	OOSTERSESLOOT	Basiskwaliteit	LAARNE	WICHELEN
550000	Kalken, Broekmeers, veldweg	118130	191189	22/3-4	481	STROOM	Basiskwaliteit	LAARNE	
550400	Rivierstraat	115780	193430	22/3-4	481	STROOM	Basiskwaliteit	LAARNE	
550500	Kalken, Broekmeers, veldweg, vr monding	118760	190685	22/3-4	481	OUDE SCHELDE	Basiskwaliteit	LAARNE	WICHELEN
550600	Overschelde, Kastermeersen, Kasterstraat	117235	190005	22/3-4	481	OUDE SCHELDE	Basiskwaliteit	WETTEREN	
550800	Overschelde, thv Gavers, Gereedstraat	116153	189931	22/3-4	481	OUDE SCHELDE	Basiskwaliteit	WETTEREN	
550900	Overschelde, Stooktestraat	114670	188940	22/3-4	481	OUDE SCHELDE	Basiskwaliteit	WETTEREN	
551000	industrialzone, zijstr Korte Meire, 30 m afw brugje	115033	190903	22/3-4	481	MAANBEEK	Basiskwaliteit	LAARNE	
551200	Industrialzone, zijstraat Korte Meire, opw brugje	115016	190947	22/3-4	481	MAANBEEK	Basiskwaliteit	LAARNE	
552000	Oostrem, Lange Meire	114741	191322	22/3-4	481	MAANBEEK	Basiskwaliteit	LAARNE	
552450	Neerhekkens, Voordestraat, veldweg, jaagpad	114297	188150	22/7-8	481		Basiskwaliteit	WETTEREN	
552500	Cooppallaan, afw veldweg	114565	188464	22/3-4	481	SCHELDE - ZIJBEK (HAMGRACHT) (°)	Basiskwaliteit	WETTEREN	
552900	Overschelde, Vennestraat	115376	189080	22/3-4	481	(WATERLOOP) (°)	Basiskwaliteit	WETTEREN	

VMMNR	Omschrijving	X	Y	Kaart	Zone	Waterloop	Kwaliteit	Gemeente1	Gemeente2
553000	Overbeke, Noordlaan, Begijnenwee, vr mondig	115218	188063	22/7-8	480	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	WETTEREN	
554000	Massemen, Kriephoekstraat	115591	185450	22/7-8	480	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	WETTEREN	
554200	Anker, Steenstraat	113324	182993	22/5-6	480	BAVEGEMSE BEEK	Basiskwaliteit	WETTEREN	OOSTERZELE
554400	Moortelbosstraat, afw veldweg	113086	183496	22/5-6	480	HOOIMEERSBEEK	Basiskwaliteit	OOSTERZELE	
554800	Bavegem, Lindestraat, afw veldweg	115780	182062	22/7-8	480	MOLENBEEK/KOTTEMBEEK - ZIJBEEK (8) (°)	Basiskwaliteit	SINT-LIEVENS-HOUTEM	
555000	Bavegem, zijstr Hoogkouterstraat	114738	181620	22/7-8	480	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	SINT-LIEVENS-HOUTEM	
555150	Bruisbeke	112324	180659	22/5-6	480	BIJLOKEBEEK	Basiskwaliteit	SINT-LIEVENS-HOUTEM	OOSTERZELE
555600	Bokstale, Hauwerzele	112620	178660	22/5-6	480	KOUSMAKERBEEK	Basiskwaliteit	SINT-LIEVENS-HOUTEM	
555900	thv baan Melle - Wetteren	113940	187706	22/5-6	481	TOVERHEKSENGRACHT	Basiskwaliteit	WETTEREN	
556000	Appelhoek, Collegeln, College Paters Jozefieten	110800	188050	22/5-6	474	MOLENBEEK	Viswater	MELLE	
556100	Gontrode, Kalverhagestraat	110500	186744	22/5-6	474	MOLENBEEK	Viswater	MELLE	
556500	Gontrode, Geraardsbergsesteenweg, thv spoorweg	110193	185750	22/5-6	474	MOLENBEEK	Viswater	MELLE	OOSTERZELE
556900	Moortsele, Kasteelstraat	108478	182770	22/5-6	474	MOLENBEEK	Viswater	OOSTERZELE	
557000	Moortsele, achter kasteelstr, afw Scheldewindeke	108383	182202	22/5-6	474	MOLENBEEK	Viswater	OOSTERZELE	
557150	Drooghout	107968	181903	22/5-6	474	KERSEBEEK	Basiskwaliteit	OOSTERZELE	
557500	Scheldewindeke, Sint-Kristoffelstraat	108909	180828	22/5-6	474	GROTE ETTINGBEEK	Basiskwaliteit	OOSTERZELE	
557650	Ettinge, Hettingen, veldweg, thv boerderij	110127	181134	22/5-6	474	KLEINE ETTINGBEEK	Basiskwaliteit	OOSTERZELE	
558000	Scheldewindeke, Turkenhoek, Waterradstr.	108802	180091	22/5-6	474	MOLENBEEK	Viswater	OOSTERZELE	
558550	Balegem, Gootje, Rooigemstraat	109741	178750	22/5-6	474	ROMMELBEEK	Basiskwaliteit	OOSTERZELE	
558700	Balegem, Apostelstraat	110526	177966	30/1-2	474	MOLENBEEK	Viswater	OOSTERZELE	
559000	Landskouter, Geraardsbergsesteenweg, Aalmoesenijebos	110433	184997	22/5-6	474	MOLENBEEK/GONDEBE EK - ZIJBEEK (°)	Basiskwaliteit	MELLE	OOSTERZELE
559100	Balegem, Frankenbos	107960	179000	22/5-6	474	MOLENBEEK/GONDEBE EK - BEGIJNENBEEK/ZIJBEEK (8) (°)	Basiskwaliteit	OOSTERZELE	ZOTTEGEM
560000	Bottelaarse Vijvers, Poelstraat	107898	183855	22/5-6	474	DRIESBEEK	Basiskwaliteit	MERELBEKE	
560200	Bottelare, Makenbos, Zink	106480	182579	22/5-6	474	DRIESBEEK	Basiskwaliteit	MERELBEKE	OOSTERZELE
560500	Heusden, Nederbroekstraat	111224	190108	22/1-2	481	EENDEN-EN SURFMEER (°)	Basiskwaliteit	DESTELBERGEN	
560800	Heusden, Meersstraat	109788	192265	22/1-2	472	DAMSLOOT	Viswater	DESTELBERGEN	
560900	Damvallestraat 31, thv zeilclub RBSC	110980	192970	22/1-2	472	DAMSLOOT	Viswater	DESTELBERGEN	
560910	Damvallestraat 31 thv zeilclub RBSC	110494	193023	22/1-2	472	DAMSLOOT	Viswater	DESTELBERGEN	
561000	Stapsteen, Heirweg, Damsloot	111194	193095	22/1-2	472	DAMSLOOT	Viswater	DESTELBERGEN	
562000	beek ts vijvers, Meerskant, einde veldweg	112392	193400	22/1-2	472	DAMSLOOT	Viswater	LAARNE	
562990	Hertbuur, Dendermondse Steenweg, thv brug autostrade	113145	194276	22/1-2	472	DAMSLOOT	Viswater	LAARNE	DESTELBERGEN
563000	Beervelde, Hertbuur, Moststr, thv brug autosnelweg	113204	194310	22/1-2	472	DAMSLOOT	Viswater	LOCHRISTI	LAARNE

VMMNR	Omschrijving	X	Y	Kaart	Zone	Waterloop	Kwaliteit	Gemeente1	Gemeente2
563100	Schoofmeersstraat	110799	194064	22/1-2	472	SLOTE - ZIJBEK (°)	Basiskwaliteit	DESTELBERGEN	
564000	Zevensterre,Eenbeekeinde, Kwadenplasstraat	108568	194957	22/1-2	472	LEDEBEEK	Basiskwaliteit	GENT	DESTELBERGEN
564100	Gentbrugge,zijstr. Koningsdonkstraat,thv parking E17	108683	192339	22/1-2	472	RIETGRACHT	Basiskwaliteit	GENT	
658070	Moen,Langestraat	79934	164388	29/5-6	120	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	Drink- en viswater	ZWEVEGEM	
658090	Moen, Kraaibosstraat	80195	163643	29/5-6	120	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	Drink- en viswater	ZWEVEGEM	
658730	Moen,Kraaibosstraat,Duikinberg	80150	163500	29/5-6	120	OLIEBERGBEEK	Drinkwater	ZWEVEGEM	
658920	Moen,Broekenhoek	80410	162462	29/5-6	120	SLUISBEEK	Drinkwater	ZWEVEGEM	
659000	Moen,Verzetslaan, Sint-Denijsbrug	81310	162226	29/5-6	120	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	Drink- en viswater	ZWEVEGEM	
659070	Bossuit, Oeverlaan, 500 m opw sluis	82260	160620	29/7-8	120	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	Drink- en viswater	ZWEVEGEM	
660000	Bossuit, Doorniksesteenweg	82445	160138	29/7-8	120	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	Drink- en viswater	AVELGEM	
700000	Zwijnaarde, Zonneput, Zwartekobenstr,afw brugje	104535	187270	22/5-6	471	OUDE SCHELDEARM	Viswater	GENT	
700100	Scheldekant, nabij Blauwhuiskasteel, thv monding	106105	188069	22/5-6	473	MELSENBEK	Basiskwaliteit	MERELBEKE	
700190	Kluize, Zwijnaardsesteenweg,afw lozing	105938	187882	22/5-6	473	MELSENBEK	Basiskwaliteit	MERELBEKE	
700200	Kluize, Melsenbeekstr,opw weg	105920	187870	22/5-6	473	MELSENBEK	Basiskwaliteit	MERELBEKE	
700220	Schelderode,Kwenenbos,Brandegems Ham, afw stwg	104604	185934	22/5-6	473	MELSENBEK	Basiskwaliteit	MERELBEKE	
700230	Schelderode,Hollebeekstraat	106386	185176	22/5-6	473	MELSENBEK	Basiskwaliteit	MERELBEKE	
700231	Schelderode, Kwenenbos,Langeweide,afw Gavere Stuw	104604	185652	22/5-6	473	MELSENBEK	Basiskwaliteit	MERELBEKE	
700400	Hukkelgem - Roskam, Geraardsbergse Voetweg	107150	187918	22/5-6	473	SHELLEBELLEBEK	Basiskwaliteit	MERELBEKE	
700500	Ruiterstraat,afw veldweg	108084	187139	22/5-6	473	SHELLEBELLEBEK	Basiskwaliteit	MERELBEKE	
700900	Zwijnaarde, Zonneputragel	104584	187151	22/5-6	471	OUDE SCHELDEARM	Viswater	GENT	
701000	Zwijnaarde, Zwartekobenstr, monding Kl Zonneputje	104421	187007	22/5-6	471	OUDE HOUWBEEK	Basiskwaliteit	GENT	
701200	Zevergem,Schelدهout,thv veldweg	103137	185979	22/5-6	471	TOUTEFAISBEK	Basiskwaliteit	DE PINTE	GENT
701300	Zevergem,Blijpoel,Schelدهout	103030	185800	22/5-6	471	TOUTEFAISBEK	Basiskwaliteit	DE PINTE	
701400	Zevergem,Blijpoel,Blijpoelstraat	102867	185603	22/5-6	471	TOUTEFAISBEK	Basiskwaliteit	DE PINTE	
701500	Brandegems Ham,St-Elooisput	104563	186312	22/5-6	471	OUDE SCHELDEARM	Viswater	MERELBEKE	
701650	Schelderode,Langeweide	104160	185642	22/5-6	471	OUDE SCHELDEARM	Viswater	MERELBEKE	
701900	Eke, Dries,Vaerebeke, Sint-Annakapel	101036	184400	22/5-6	471	MOERBEK - ZIJBEK (°)	Basiskwaliteit	NAZARETH	DE PINTE
702000	Zevergem, afw monding, Vaerebeke, afw brugje	101249	183807	22/5-6	471	MOERBEK	Basiskwaliteit	DE PINTE	NAZARETH
702100	Eke,Meersstraat	100570	183561	22/5-6	471	MOERBEK	Basiskwaliteit	NAZARETH	
702200	Ten Edestraat	97683	183213	21/7-8	471	MOERBEK	Basiskwaliteit	NAZARETH	
702370	Groenstraat	96580	184100	21/7-8	471	MOERBEK	Basiskwaliteit	NAZARETH	
702500	Eke,Sluns,Pontweg	99078	182243	22/5-6	471	BEERHOFBEK	Basiskwaliteit	NAZARETH	
702800	Eke,Pontweg	99280	181240	22/5-6	471	MOERBEK	Basiskwaliteit	GAVERE	

VMMNR	Omschrijving	X	Y	Kaart	Zone	Waterloop	Kwaliteit	Gemeente1	Gemeente2
702900	Vijverstraat	99551	184478	22/5-6	471	INTEGRAVIJVER	Zwemwater	NAZARETH	
703000	Eke, Zwartegat, Vijverstraat en Korte Bosstraat	99482	184890	22/5-6	471	OUDE HOUWBEEK	Basiskwaliteit	NAZARETH	
703500	Zevergem, Blijpoelstraat	103247	185611	22/5-6	471	OUDE SCHELDEARM	Viswater	DE PINTE	
704000	Zevergem, Oudmeers, Vredespas	101927	184203	22/5-6	471	OUDE SCHELDEARM	Viswater	DE PINTE	
704100	Zevergem, noordelijk gedeelte richting Bomput	102274	184372	22/5-6	471	OUDE SCHELDEARM	Viswater	DE PINTE	
705000	Zevergem, Oudemeers, Doornhammeke, Vredespas	102033	184074	22/5-6	471	MOERBEEK	Basiskwaliteit	DE PINTE	
706000	Melsen, Teerlink, Schelde kaai, voor Teerlinkput	101896	183023	22/5-6	471	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	MERELBEKE	
706100	Melsen, Teerlink, Scheldekaai	102020	183110	22/5-6	471	OUDE SCHELDEARM	Viswater	MERELBEKE	
706200	Melsen, Wassemstraat	103597	182484	22/5-6	471	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	MERELBEKE	GAVERE
706500	Vurste, Perrikweg, afw veldweg	103080	181939	22/5-6	471	KWADEPLASBEEK	Basiskwaliteit	GAVERE	
707000	Semmerzake, Kriephoek, einde pad lgs Scheldearm	100574	182671	22/5-6	471	OUDE SCHELDEARM	Viswater	GAVERE	
707100	Semmerzake, Grenadierslaan	100525	182593	22/5-6	471	MOERGRACHT	Basiskwaliteit	GAVERE	
707990	Leegzakstraat	96188	182353	21/7-8	471	BEERHOFBEEK	Basiskwaliteit	NAZARETH	
708000	Leegzakstraat, afw oude zuivelfabriek	96130	182282	21/7-8	471	BEERHOFBEEK - ZIJBEEK (°)	Basiskwaliteit	NAZARETH	
708100	Jaagpad Schelde rechteroever	99766	180418	22/5-6	471	LEEBEEK	Basiskwaliteit	GAVERE	
708200	Dikkelvenne, Graaf L. De Lichterveldestraat	102850	178980	22/5-6	470	BOEVERSBEEK	Basiskwaliteit	GAVERE	
708250	Dikkelvenne, Toekomststraat, veldweg	103664	179047	22/5-6	470	BOEVERSBEEK	Basiskwaliteit	GAVERE	
709000	Asper, Tsolleveld, Landdijk, opw ijzeren brugje	99866	178980	22/5-6	470	STAMPKOTBEEK	Basiskwaliteit	GAVERE	
709200	Mullem, Korte Aststraat, afw rietveld	96297	176554	29/3-4	470	STAMPKOTBEEK	Basiskwaliteit	OUDENAARDE	ZINGEM
709300	Huise, Driesstraat, opw rietveld	95191	176170	29/3-4	470	STAMPKOTBEEK	Basiskwaliteit	ZINGEM	
709400	Wannegem, Molenstraat	92627	176707	29/3-4	470	PLANKBEEK	Basiskwaliteit	KRUISSHOUTEM	
709623	Merestraat	93394	180934	21/7-8	471	PLEZIERBEEK	Basiskwaliteit	NAZARETH	KRUISSHOUTEM
710000	Lozer, Hoogrekken, Appelhoekstraat, opw hoeve	93202	178662	21/7-8	470	STAMPKOTBEEK	Basiskwaliteit	KRUISSHOUTEM	
710100	Heurne, Sterrestraat	97869	174625	29/3-4	452	OUDE SCHELDEARM	Viswater	OUDENAARDE	
710200	Eine, Voor-Eine, Scheldekant	97654	173441	29/3-4	452	MAROLLEBEEK	Basiskwaliteit	OUDENAARDE	
710400	Eine, Doorn, afw industrie	96124	173649	29/3-4	452	DIEPE BEEK	Basiskwaliteit	OUDENAARDE	
710430	Eine, Doorn, Serpentsstraat	96313	173802	29/3-4	452	MAROLLEBEEK	Basiskwaliteit	OUDENAARDE	
710450	Mullem, Vijflindendries, Beekstraat	96058	174947	29/3-4	452	MAROLLEBEEK	Basiskwaliteit	OUDENAARDE	
710500	Meerspoort, vr overwelling	95702	170948	29/3-4	452	RIETGRACHT	Basiskwaliteit	OUDENAARDE	
710700	Westerring, Schelde, thv Donkstraat	94860	170478	29/3-4	452	DONKVIJVER (°)	Basiskwaliteit	OUDENAARDE	
710800	Moregem, Pareelstraat	92060	171466	29/3-4	452	VOLKAARTBEEK	Basiskwaliteit	WORTEGEM-PETEGEM	
711000	Meilegem, oude Scheldestr, ten N van Hve De Kaai	102191	177326	30/1-2	470	OUDE SCHELDEARM	Viswater	ZWALM	
711500	Grootmeers, Verbrandingsoven, thv veldweg	101934	177200	30/1-2	470	OUDE SCHELDEARM	Viswater	ZINGEM	
712000	Hermelgem, Peperstraat, ts boerderij en jaagpad	101637	176104	30/1-2	470	STAMPKOTBEEK	Basiskwaliteit	ZWALM	
712500	Nederzwalm, Hermelgem, Scheldekaai	101626	175988	30/1-2	470	OUDE SCHELDEARM	Viswater	ZWALM	
713000	thv jaagpad	101167	175934	30/1-2	470	OUDE SCHELDEARM	Viswater	ZINGEM	
714000	Heurne, Heuvel, tragel, thv veldweg	98650	175090	30/1-2	452	OUDE SCHELDEARM	Viswater	OUDENAARDE	

VMMNR	Omschrijving	X	Y	Kaart	Zone	Waterloop	Kwaliteit	Gemeente1	Gemeente2
715000	Nederzwalm, Neerwelden, vr monding in Schelde	101335	175596	30/1-2	461	ZWALMBEEK	Drink- en viswater	ZWALM	OUDENAARDE
716000	Nederzwalm, Hoogstraat, opw brug	101979	175223	30/1-2	461	ZWALMBEEK	Drink- en viswater	ZWALM	
716100	Nederzwalm-Hermelgem, zijstr Latemdreef, opw klepstuw Biestmolen	102568	175133	30/1-2	461	ZWALMBEEK	Drink- en viswater	ZWALM	
716500	Klein-Zwitserland, ts verval en autom. stuw	104145	174953	30/1-2	461	ZWALMBEEK	Drink- en viswater	ZWALM	
716800	Munkzwalm, Zuidlaan	105258	174298	30/1-2	461	WIJLEGEMSEBEEK	Drinkwater	ZWALM	
716830	Sint-denijs-Boekel, Terweeënstraat	104967	173377	30/1-2	461		Drinkwater	ZWALM	
717000	Munkzwalm, Zwalmolen, Rekegemstraat, opw stuw	105914	174489	30/1-2	461	ZWALMBEEK	Drink- en viswater	ZWALM	
718000	Roborst, Borstekouter, De Moriaan	106862	173791	30/1-2	461	ZWALMBEEK	Drink- en viswater	ZWALM	ZOTTEGEM
719000	Rozebeke, zijstr Langendries, afw Oude Molen	107313	170883	30/1-2	460	ZWALMBEEK	Drink- en viswater	ZOTTEGEM	ZWALM
719120	Rozebeke, Boembeke	106861	170475	30/1-2	460		Drinkwater	BRAKEL	
719600	Michelbeke, Kasteeldreef, thv instituut	108099	168300	30/1-2	460	ZWALMBEEK	Drink- en viswater	BRAKEL	
719800	Oude Blekerijstraat	108279	166981	30/5-6	460	ZWALMBEEK	Drink- en viswater	BRAKEL	
719805	Elverenbergh	109025	167662	30/5-6	460	ZEGELAARBEEK	Drinkwater	BRAKEL	ZOTTEGEM
720000	Nederbrakel, G'bergenstr, thv zwembad	107200	165340	30/5-6	460	ZWALMBEEK	Drink- en viswater	BRAKEL	
720300	Opbrakel, Terbergen, Hof ter Brugge	106109	163604	30/5-6	460	ZWALMBEEK	Drink- en viswater	BRAKEL	
720305	Willekouter, Okkerbeke, juist na samenvl	105796	163192	30/5-6	460	ZWALMBEEK	Drink- en viswater	BRAKEL	
720310	Pullem, Willekouter, Terbergen, voor samenvl	105737	163114	30/5-6	460	ZWALMBEEK	Drink- en viswater	BRAKEL	
720340	Pullem, Willekouter, Lage haag, voor samenvl	105649	163099	30/5-6	460	DORENBOSBEEK - ZIJBEEK (1) (°)	Drink- en viswater	BRAKEL	
720400	Opbrakel, Roensveldweg	107059	164779	30/5-6	460	VERREBEEK	Drinkwater	BRAKEL	
720420	Kameindries, Evensveldstraat	106923	164007	30/5-6	460	VERREBEEK	Drinkwater	BRAKEL	
720430	Bois de la Louvière, Hayestraat	106990	163460	30/5-6	460	VERREBEEK	Drinkwater	BRAKEL	
720500	Opbrakel, Sadonespad, thv kliniek	106084	164992	30/5-6	460	MOLENBEEK	Drinkwater	BRAKEL	
720520	Boekkouter, Pieter Hoelmanstraat, na samenvl	105257	164369	30/5-6	460	MOLENBEEK	Drinkwater	BRAKEL	
720530	Boekkouter, Pieter Hoelmanstraat, vr Sassegeb.	104776	164185	30/5-6	460	MOLENBEEK	Drinkwater	BRAKEL	
720540	Hutte, veldweg	103628	163665	30/5-6	460	MOLENBEEK	Drinkwater	BRAKEL	

VMMNR	Omschrijving	X	Y	Kaart	Zone	Waterloop	Kwaliteit	Gemeente1	Gemeente2
720550	Opbrakel,Boekkouter,Pieter Hoelmanstraat	104898	164173	30/5-6	460	SASSEGEMBEEK	Drinkwater	BRAKEL	
720570	Pullem,Hof ter Bosse,rand Brakelbos,Laaistok	104530	163071	30/5-6	460	SASSEGEMBEEK	Drinkwater	BRAKEL	
721000	Nederzwalm, Biesmolenstr, vr monding	102099	175132	30/1-2	461	PERLINKBEEK	Drinkwater	ZWALM	
721800	Sint-Blasius-Zwalm,Bosseveld	104126	170052	30/1-2	461	PERLINKBEEK/PEERDES TOKBEEK - ZIJBEEK (7) (°)	Drinkwater	ZWALM	HOREBEKE
722000	Sint-Maria-Horebeke, Wildstr,vr monding	103180	170820	30/1-2	461	KROMBEEK	Drinkwater	HOREBEKE	
722500	Zwalmbeekweg,afw RWZI	108558	167256	30/5-6	460	ZWALMBEEK	Drink- en viswater	BRAKEL	
722700	Nederbrakel, Watermolenstraat	107774	166410	30/5-6	460	MOLENBEEK	Drinkwater	BRAKEL	
722800	Nederbrakel,Wielendaal	107231	166065	30/5-6	460	MOLENBEEK	Drinkwater	BRAKEL	
722850	Opbrakel,Leizemooie	106319	165463	30/5-6	460	ROOSMEERSBEEK	Drinkwater	BRAKEL	
722900	Haaiershoek,Kleistraat	105809	166049	30/5-6	460	SLIJKOTBEEK	Drinkwater	BRAKEL	
723000	Velzeke - Ruddershove, Bruggenhoek, Kruisstr	106579	174133	30/1-2	461	PASSEMAREBEEK	Drinkwater	ZOTTEGEM	ZWALM
723180	Velzeke-Ruddershove,Opstalstraat,afw veldweg	107992	175516	30/1-2	461	PASSEMAREBEEK	Drinkwater	ZOTTEGEM	
723190	Velzeke-Ruddershove,Puttestraat	108564	176006	30/1-2	461	PASSEMAREBEEK	Drinkwater	ZOTTEGEM	
724000	Velzeke,Knutsegemstr,ts weg en verval	107350	173870	30/1-2	461	MOLENBEEK	Drinkwater	ZOTTEGEM	
725000	Beislovenstraat,afw centrum	110387	173893	30/1-2	461	BETTELHOVEBEEK	Drinkwater	ZOTTEGEM	
726000	Blarenhoek, Velzekestraat,wachtbekken	109614	174609	30/1-2	461	MOLENBEEK	Drinkwater	ZOTTEGEM	
726300	Elene,Baron Boudewijnstraat,afw mast	110894	175748	30/1-2	461	MOLENBEEK	Drinkwater	ZOTTEGEM	
726600	Strijpen, Molenhoek,afw Oude Molen	108994	172956	30/1-2	460	TRAPMIJNSBEEK	Drinkwater	ZOTTEGEM	
726700	Sint-Goriks-Oudenhove, De Vlamme	109757	171371	30/1-2	460	TRAPMIJNSBEEK	Drinkwater	ZOTTEGEM	
726980	Mater, zijstr Zwadderkotstr, Oude Molen Waterkot	100689	172142	30/1-2	452	OOSSEBEEK	Basiskwaliteit	oudenaarde	
726990	Mater, Zwadderkotstraat, Oude Molen Waterkot	100748	171743	30/1-2	452	OOSSEBEEK - ZIJBEEK (5) (°)	Basiskwaliteit	oudenaarde	
727000	Mater, Kerkgate, Tempelstraat	100995	170993	30/1-2	452	OOSSEBEEK	Basiskwaliteit	oudenaarde	
727500	Welden,Mgr. Lambrechtstraat	99453	174792	30/1-2	452	RIJTGRACHT	Basiskwaliteit	oudenaarde	
727800	Ename,Torreken te Walle,Wallestraat	98172	170809	30/1-2	452		Basiskwaliteit	oudenaarde	
728000	Nederename, Tragel, thv kerk	98137	173129	30/1-2	452	OUDE SCHELDEARM	Viswater	oudenaarde	
729000	Ename, zijweg M. Van Torhoutstraat, afw zijbeken	97478	171448	29/3-4	452	SCHELDE - ZIJBEEK (°)	Basiskwaliteit	oudenaarde	
729400	Rekkem, Egypte, trekweg, thv gevangenis	96800	170359	29/3-4	452	SCHELDE - SCHELDEARM (°)	Basiskwaliteit	oudenaarde	
730000	Leupegem,Meersbloem, vr monding in Schelde	95437	169390	29/3-4	451	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	oudenaarde	
731000	Etikhove, Ladeuze	97700	167710	29/7-8	451	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	MAARKEDAL	
732000	Maarke-Kerkem,Borgtstr,Borch,opw Oude molen	98981	167715	30/5-6	451	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	MAARKEDAL	
732800	Beekant,Weverbeekstraat	102676	166800	30/5-6	451	KROMBEEK	Basiskwaliteit	MAARKEDAL	HOREBEKE
732900	Schorisse,Essestraat,thv kerk	101488	166461	30/5-6	451	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	MAARKEDAL	HOREBEKE
733000	Heirwegstraat	101313	165616	30/5-6	451	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	MAARKEDAL	
734200	Nukerke,Mariaborrestraat	96187	166644	29/7-8	451	MOLENBEEK/MARKEBE	Basiskwaliteit	MAARKEDAL	



VMMNR	Omschrijving	X	Y	Kaart	Zone	Waterloop	Kwaliteit	Gemeente1	Gemeente2
						EK - ZIJBEK (°)			
734270	Nukerke,Steenbeekdries,Mariaborrestr,veldweg	96190	166228	29/7-8	451		Basiskwaliteit	MAARKEDAL	
734290	Nukerke,Steenbeekdries,Zakstraat	96025	165752	29/7-8	451		Basiskwaliteit	MAARKEDAL	
734400	Nukerke, Holandstraat	96126	164173	29/7-8	451	NEDERALBEEK/HOLLE BEEK - ZIJBEK (3) (°)	Basiskwaliteit	MAARKEDAL	
734500	Nukerke,Donderij,Wolvestraat	97427	164107	29/7-8	451	NEDERAALBEEK	Basiskwaliteit	MAARKEDAL	
734800	Melden, Berchemweg,centraal gedeelte	94030	167940	29/7-8	452	OUDE SCHELDEARM	Viswater	LOUDENAARDE	
734830	Melden, afw Berchemweg, 2de zijarm	93657	167868	29/7-8	452	OUDE SCHELDEARM	Viswater	WORTEGEM-PETEGEM	
735000	Melden, Berchemweg	93680	167590	29/7-8	450	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	LOUDENAARDE	
735100	Melden, Winkelendries,Hevelweg,veldweg	92797	166419	29/7-8	450	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	LOUDENAARDE	KLUISBERGEN
735600	Zulzeke,Kosterstraat	93624	163989	29/7-8	450	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	KLUISBERGEN	
735650	Zulzeke,Fonteinstraat	93217	163161	29/7-8	450	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	KLUISBERGEN	
735900	Zulzeke,Sluipestraat	94000	163585	29/7-8	450	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	KLUISBERGEN	
735910	Nephove,Beiaardstraat	93759	162946	29/7-8	450		Basiskwaliteit	KLUISBERGEN	
735920	Zulzeke,thv Dorenstraat	93642	162564	29/7-8	450	MOLENBEEK - ZIJBEK (1) (°)	Basiskwaliteit	KLUISBERGEN	
736000	Elsegem, Scheldestraat,Het Anker	92394	168420	29/3-4	452	OUDE SCHELDEARM	Viswater	WORTEGEM-PETEGEM	
736050	Elsegem, zijstr Kortrijkstr, N.O.- gedeelte	92060	167920	29/7-8	452	OUDE SCHELDEARM	Viswater	WORTEGEM-PETEGEM	
736060	Elsegem, zijstr Kortrijkstr, Z.O.- gedeelte	91920	167660	29/7-8	452	OUDE SCHELDEARM	Viswater	WORTEGEM-PETEGEM	
736100	Elsegem, Kortrijkstraat	91623	168392	29/3-4	452	SNEPBEEK	Basiskwaliteit	WORTEGEM-PETEGEM	
736130	Meers, Meerseput, zijstr Meersstraat	91898	166778	29/7-8	452	OUDE SCHELDEARM	Viswater	KLUISBERGEN	LOUDENAARDE
736180	Berchem, Zijstr Meersstr, tss Grijskoort en Meers	90560	166280	29/7-8	452	OUDE SCHELDEARM	Viswater	KLUISBERGEN	
737000	Oude Schelde - Kerkhove, Heye,thv kerkhof	89816	165913	29/7-8	452	OUDE SCHELDEARM	Viswater	AVELGEM	
737200	Kontrijn, einde veldweg, na samenvl Molenbeken	88718	164427	29/7-8	441	DORPSBEEK	Basiskwaliteit	KLUISBERGEN	
737300	Berchem, Grijskoort	89803	165165	29/7-8	441	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	KLUISBERGEN	
737500	Kluisbos, Hoogweg,afw veldweg	89047	162647	29/7-8	441	MOLENBEEK - ZIJBEK - ZIJBEK (°)	Basiskwaliteit	KLUISBERGEN	
737600	Kluisbos, Hoogweg,afw veldweg	89763	162612	29/7-8	441	MOLENBEEK - ZIJBEK (°)	Basiskwaliteit	KLUISBERGEN	
737700	Berchem, Stationstraat,afw veldweg	89539	164422	29/7-8	441	MOLENBEEK	Basiskwaliteit	KLUISBERGEN	
738000	Waarmaarde, achter kerk, thv strooiweide	88039	164722	29/7-8	441	RIJTGRACHT	Basiskwaliteit	AVELGEM	
738005	Waarmaarde, Vierschaar, Nieuwstraat, veldweg	87322	165001	29/7-8	441	BEEK TER POELE	Basiskwaliteit	AVELGEM	
738015	Ruifeleinde, Ruffeleindestraat	85434	165157	29/7-8	441	BIESTBEEK	Basiskwaliteit	ZWEVEGEM	ANZEGEM
738100	Baan Avelgem - Outrijve	84355	161916	29/7-8	441	RIJTGRACHT	Basiskwaliteit	AVELGEM	
738200	Outrijve, thv kerk	83815	160971	29/7-8	441	OUDE SCHELDEARM	Viswater	AVELGEM	
738210	Outrijve, Moerbeekstraat	83813	160776	29/7-8	441	OUDE SCHELDE	Basiskwaliteit	AVELGEM	
738500	Gouden Karper, Trappelstraat	87581	164170	29/7-8	441	OUDE SCHELDEARM	Viswater	AVELGEM	
738520	Rugge, Ruggestraat,afw veldweg	86588	163160	29/7-8	441	OUDE SCHELDEARM	Viswater	AVELGEM	

VMMNR	Omschrijving	X	Y	Kaart	Zone	Waterloop	Kwaliteit	Gemeente1	Gemeente2
738560	Rugge,Ruggestraat-Ronnemontstraat	86297	162858	29/7-8	441	OUDE SCHELDEARM	Viswater	AVELGEM	
738580	Orroir, Harent-Scheldelaan	85531	162690	29/7-8	441	OUDE SCHELDEARM	Viswater	AVELGEM	MONT-DE-L'ENCLUS
738800	Moen, Okkerdries - Raaptof, thv landbouwweg	83243	162530	29/7-8	441	RIJTGRACHT	Basiskwaliteit	ZWEVEGEM	
739000	Ruien, Turkenhoek, thv einde veldweg	85863	161855	29/7-8	441	RHOSNES	Basiskwaliteit	KLUISBERGEN	
739100	Orroir, Rivage, Pont à Rone	86195	161142	29/7-8	441	RHOSNES	Basiskwaliteit	MONT-DE-L'ENCLUS	
740000	Baremeers, vr monding in Rone,veldweg	92125	158845	29/7-8	442	MOLENBEEK (°)	Basiskwaliteit	RONSE	
740400	C.Snoecklaan	94735	159959	29/7-8	442	MOLENBEEK (°)	Basiskwaliteit	RONSE	
740500	Beekstraat,thv fabriek	96269	160370	29/7-8	442	MOLENBEEK (°)	Basiskwaliteit	RONSE	
740700	(beek Hemelberg) thv kostschool	95965	160585	29/7-8	442	MOLENBEEK - ZIJBEK (°)	Basiskwaliteit	RONSE	
740800	De Lorettestraat,thv monding Molenb.	98122	160448	30/5-6	442	VLOEDBEEK	Basiskwaliteit	RONSE	
740810	Maagdenstraat,Klein-Frankrijk, Matersveld	98331	160002	30/5-6	442	VLOEDBEEK	Basiskwaliteit	RONSE	
740900	IJsmolenstraat,thv monding Lievensbeek	98826	160885	30/5-6	442	MOLENBEEK (°)	Basiskwaliteit	RONSE	
740910	IJsmolenstraat,thv monding Molenbeek	99000	160881	30/5-6	442	LIEVENSBEK	Basiskwaliteit	RONSE	
740950	Maagdenstraat,Schoonboeke	99322	159965	30/5-6	442	LIEVENSBEK	Basiskwaliteit	RONSE	
740970	IJsmolenstraat	99249	161045	30/5-6	442	MOLENBEEK (°)	Basiskwaliteit	RONSE	
740981	Rudderveldstraat	99849	160917	30/5-6	442	MOLENBEEK (°)	Basiskwaliteit	RONSE	
742400	Sint-Denijs, vr monding Schelde	81638	159259	29/5-6	441	EKEBEEK	Basiskwaliteit	SPIERE-HELKIJN	
742500	weg Bossuit - Spiere-Helkijn	81320	159490	29/5-6	441	EKEBEEK	Basiskwaliteit	AVELGEM	SPIERE-HELKIJN
742900	Elsegem,Domein De Ghellinck,Kortrijkstraat	91101	167541	29/7-8	452	NEDERBEEK(ZIJPTE)	Basiskwaliteit	WORTEGEM-PETEGEM	
743000	Elsegem, opw weg Gyzelbrechtegem - Kaster	89275	168495	29/3-4	452	NEDERBEEK(ZIJPTE)	Basiskwaliteit	ANZEGEM	WORTEGEM-PETEGEM
743100	Gijzelbrechtegem,Zijptestraat zijweg, opw slachth	87970	168820	29/3-4	452		Basiskwaliteit	ANZEGEM	
743200	Gijzelbrechtegem, Baltazarstraat zijwegel	88220	169500	29/3-4	452		Basiskwaliteit	ANZEGEM	
744000	opw monding Grote Spierebeek, metalen brugje	79082	157164	37/1-2	440	ZWARTE SPIERE	Basiskwaliteit	SPIERE-HELKIJN	
744400	Spiere,Oudenaardseweg	78446	156689	37/1-2	440	ZWARTE SPIERE	Basiskwaliteit	SPIERE-HELKIJN	
745000	Pijpestraat,opw kasteelhoeve	77837	157988	37/1-2	440	GROTE SPIERE(BEEK)	Basiskwaliteit	SPIERE-HELKIJN	
745100	Kooigem, Kooigemsestraat	77435	159724	29/5-6	440	ZANDBEEK	Basiskwaliteit	KORTRIJK	
746500	Rollegem,Grotestraat	73670	161279	29/5-6	440	SCHELDEBEEK	Basiskwaliteit	KORTRIJK	
746550	Bellegem,Dottenijsestraat	73940	162336	29/5-6	440	BOSBEEK	Basiskwaliteit	KORTRIJK	
746600	Rollegem,Kwadebrug,Kwadebrugstraat	72352	161828	29/5-6	440	GROTE SPIERE(BEEK)	Basiskwaliteit	KORTRIJK	
746700	Rollegem,Schreiboomstraat	71228	162107	29/5-6	440	WEIMEERSBEEK	Basiskwaliteit	KORTRIJK	
747000	Spiere,Oudenaardseweg,Spierebrug	78432	156653	37/1-2	440	CANAL DE L'ESPIERRE	Basiskwaliteit	SPIERE-HELKIJN	
748000	Leers Noord, thv douane	71520	153960	37/1-2	440	CANAL DE L'ESPIERRE	Basiskwaliteit	ESTAIMPUIS	

Tabel XX : BBI bekken Boven-Schelde – periode 1989 tot 2001 . (F-:maximale verslechtering; T: toestandverandering; F+: maximale verbetering)

VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	B11989	B11990	B11991	B11992	B11993	B11994	B11995	B11996	B11997	B11998	B11999	B12000	B12001	F-	T	F+
660000	120	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	AVELGEM										4						
658090	120	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	ZWEVEGEM									7							
659000	120	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	ZWEVEGEM							5	4		4	4	4	4	-1	-1	0
659070	120	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	ZWEVEGEM	3	3		3	4	3				3	4	5		0	2	2
658730	120	OLIEBERGBEEK	ZWEVEGEM										3						
658920	120	SLUISBEEK	ZWEVEGEM										3						
748000	440	CANAL DE L'ESPIERRE	ESTAIMPUIS								5	4						-1	
746600	440	GROTE SPIERE(BEEK)	KORTRIJK																3
746700	440	WEIMEERSBEEK	KORTRIJK						4	3			5	5	5	5	-1	1	1
745100	440	ZANDBEEK	KORTRIJK																5
179000	440	SCHELDE (RINGVAART)	PECQ	1	3	2	3	4	3	4	3	4	4	4	5	6	0	5	5
747000	440	CANAL DE L'ESPIERRE	SPIERE-HELKIJN	1		2	2	4	1	4	5	3		3	3	3	0	2	4
745000	440	GROTE SPIERE(BEEK)	SPIERE-HELKIJN				1		2			2	1	2	2	1	0	0	1
744000	440	ZWARTE SPIERE	SPIERE-HELKIJN				2	0	2			1	0	2	2	2	-2	0	0
744400	440	ZWARTE SPIERE	SPIERE-HELKIJN				2		2		2	0					-2	-2	0
176000	441	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM	1			1	1	2	2							0	1	1
742500	441	EKEBEEK	AVELGEM					3	5	2					5		-1	2	2
738210	441	OUDE SCHELDE	AVELGEM											4	5			1	
738200	441	OUDE SCHELDEARM	AVELGEM								6	5	3				-3	-3	0
738000	441	RIJTGRACHT	AVELGEM	1			2		2		0					3	-1	2	2
738100	441	RIJTGRACHT	AVELGEM							2		2		5			0	3	3
177000	441	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM				1			0	1						-1	0	0
177300	441	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM											2	4	3	0	1	2
177500	441	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM					3	3	2	3				3		-1	0	0
178100	441	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM									3	4	3	4	4	0	1	1
177100	441	SCHELDE (RINGVAART)	KLUISBERGEN						1	2	1	2	3	2	4	3	0	2	3

VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	B11989	B11990	B11991	B11992	B11993	B11994	B11995	B11996	B11997	B11998	B11999	B12000	B12001	F-	T	F+
737200	441	DORPSBEEK	KLUISBERGEN					2	2	4					5		0	3	3
737300	441	MOLENBEEK	KLUISBERGEN					2	2	2					3		0	1	1
737700	441	MOLENBEEK	KLUISBERGEN											2					
737500	441	MOLENBEEK - ZIJBEEK - ZIJBEEK (°)	KLUISBERGEN											10	9			-1	
737600	441	MOLENBEEK - ZIJBEEK (°)	KLUISBERGEN											8	10			2	
739000	441	RHOSNES	KLUISBERGEN				1												
175000	441	SCHELDE (RINGVAART)	KLUISBERGEN				1	1			3	3	3		3	5	0	4	4
739100	441	RHOSNES	MONT-DE-L'ENCLUS						4	0	0	2	2	2	2	4	-4	0	0
742400	441	EKEBEEK	SPIERE-HELKIJN						5	2		2		5	6		-3	1	1
738800	441	RIJTGRACHT	ZWEVEGEM						2	3		3				7	0	5	5
740910	442	LIEVENSBEK	RONSE						3				2					-1	
740950	442	LIEVENSBEK	RONSE						6						9			3	
740700	442	MOLENBEEK - ZIJBEEK (°)	RONSE							2									
740000	442	MOLENBEEK (°)	RONSE	1			2		2	2	0	2	0	2	2	3	-1	2	2
740400	442	MOLENBEEK (°)	RONSE												5				
740500	442	MOLENBEEK (°)	RONSE							2					3			1	
740900	442	MOLENBEEK (°)	RONSE						5			6			5		0	0	1
740970	442	MOLENBEEK (°)	RONSE											6					
740800	442	VLOEDBEEK	RONSE						4						5			1	
740810	442	VLOEDBEEK	RONSE						4						6			2	
735600	450	MOLENBEEK	KLUISBERGEN											8	7			-1	
735650	450	MOLENBEEK	KLUISBERGEN											8	9			1	
735000	450	MOLENBEEK	OUDENAARDE	5			5		5	2	4	5			4		-3	-1	0
732800	451	KROMBEEK	MAARKEDAL											9	9			0	
732900	451	MOLENBEEK	MAARKEDAL													6			
731000	451	MOLENBEEK	MAARKEDAL	6			2		5	4	4	5	5	5	5	5	-4	-1	0

VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	BI1989	BI1990	BI1991	BI1992	BI1993	BI1994	BI1995	BI1996	BI1997	BI1998	BI1999	BI2000	BI2001	F-	T	F+
732000	451	MOLENBEEK	MAARKEDAL	5			3							5			-2	0	0
733000	451	MOLENBEEK	MAARKEDAL	6			5	6						6			-1	0	0
734200	451	MOLENBEEK/MARKEBEEK - ZIJBEEK (°)	MAARKEDAL							2		2				3	0	1	1
734500	451	NEDERAALBEEK	MAARKEDAL											6					
734400	451	NEDERALBEEK/HOLLEBEEK - ZIJBEEK (3)	MAARKEDAL											5					
730000	451	MOLENBEEK	OUDENAARDE	1			2		4	3	2	5		4	3		0	2	4
743000	452	NEDERBEEK(ZIJPTE)	ANZEGEM				3		2				4	2			-1	-1	1
737000	452	OUDE SCHELDEARM	AVELGEM	8			7	7			8					8	-1	0	0
736130	452	OUDE SCHELDEARM	KLUISBERGEN								7		9	6	9		-1	2	2
736180	452	OUDE SCHELDEARM	KLUISBERGEN								7		7	7			0	0	0
710400	452	DIEPE BEEK	OUDENAARDE									2				2		0	
710200	452	MAROLLEBEEK	OUDENAARDE					2	0			2	2		2		-2	0	0
710430	452	MAROLLEBEEK	OUDENAARDE										2						
710450	452	MAROLLEBEEK	OUDENAARDE											6		7		1	
726980	452	OOSSEBEEK	OUDENAARDE						5	5		6	5	6			0	1	1
727000	452	OOSSEBEEK	OUDENAARDE	5			2	4	4			4			6		-3	1	1
726990	452	OOSSEBEEK - ZIJBEEK (5) (°)	OUDENAARDE								5					7		2	
714000	452	OUDE SCHELDEARM	OUDENAARDE								7		8	7			0	0	1
728000	452	OUDE SCHELDEARM	OUDENAARDE				6	6	3		7		4	8	7	8	-3	2	2
734800	452	OUDE SCHELDEARM	OUDENAARDE								7		7	7			0	0	0
710500	452	RIETGRACHT	OUDENAARDE				5	0	6	6	7	7	7		7		-5	2	2
727500	452	RIJTGRACHT	OUDENAARDE													7			
729400	452	SCHELDE - SCHELDEARM (°)	OUDENAARDE							5	2					4	-3	-1	0
729000	452	SCHELDE - ZIJBEEK (°)	OUDENAARDE					4	3	5					7		-1	3	3
174000	452	SCHELDE (RINGVAART)	OUDENAARDE	1	3		1	1	2	5	2	2			3	5	0	4	4
174100	452	SCHELDE (RINGVAART)	OUDENAARDE				1	3	3	2	2		3	4	4	4	0	3	3
174200	452	SCHELDE (RINGVAART)	OUDENAARDE						4										

VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	BI1989	BI1990	BI1991	BI1992	BI1993	BI1994	BI1995	BI1996	BI1997	BI1998	BI1999	BI2000	BI2001	F-	T	F+
734830	452	OUDE SCHELDEARM	WORTEGEM-PETEGEM								5								
736000	452	OUDE SCHELDEARM	WORTEGEM-PETEGEM	8			6		5		7						-3	-1	0
736050	452	OUDE SCHELDEARM	WORTEGEM-PETEGEM								7		8	6	9		-1	2	2
736060	452	OUDE SCHELDEARM	WORTEGEM-PETEGEM								7								
736100	452	SNEPBEEK	WORTEGEM-PETEGEM					2	6	6						7	0	5	5
710800	452	VOLKAARTBEEK	WORTEGEM-PETEGEM											5					
720340	460	DORENBOSBEEK - ZIJBEEK (1) (°)	BRAKEL					6	4									-2	
720500	460	MOLENBEEK	BRAKEL					6	5		5			6			-1	0	0
720520	460	MOLENBEEK	BRAKEL						5		6							1	
720530	460	MOLENBEEK	BRAKEL					6	5		5						-1	-1	0
720540	460	MOLENBEEK	BRAKEL						8		5							-3	
722700	460	MOLENBEEK	BRAKEL							2				6				4	
722800	460	MOLENBEEK	BRAKEL										5						
720570	460	SASSEGEMBEEK	BRAKEL					10			10	10	10	10	10	9	-1	-1	0
722900	460	SLIJKOTBEEK	BRAKEL											5		7		2	
720400	460	VERREBEEK	BRAKEL					5	6		6			9	9		0	4	4
720420	460	VERREBEEK	BRAKEL						6					7				1	
720430	460	VERREBEEK	BRAKEL					5	9									4	
719600	460	ZWALMBEEK	BRAKEL					2	2	4	3	2	3	6	5	7	0	5	5
719800	460	ZWALMBEEK	BRAKEL											7		7		0	
720000	460	ZWALMBEEK	BRAKEL	5			5	5	3		5	5		6	8	7	-2	2	3
720300	460	ZWALMBEEK	BRAKEL					5	7		8		5	8	9	8	0	3	4
720305	460	ZWALMBEEK	BRAKEL						9				8					-1	
720310	460	ZWALMBEEK	BRAKEL					7	8				9				0	2	2
722500	460	ZWALMBEEK	BRAKEL						2	2		2	5		5		0	3	3
719000	460	ZWALMBEEK	ZOTTEGEM	5		5		2	2	5	2	4			6		-3	1	1
726600	460	TRAPMIJNSBEEK	ZOTTEGEM					2	2	5		4		7			0	5	5

VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	BI1989	BI1990	BI1991	BI1992	BI1993	BI1994	BI1995	BI1996	BI1997	BI1998	BI1999	BI2000	BI2001	F-	T	F+
726700	460	TRAPMIJNSBEEK	ZOTTEGEM					4	5	6	5	5			7		0	3	3
722000	461	KROMBEEK	HOREBEKE	2			4	2	3						5		0	3	3
723000	461	PASSEMAREBEEK	ZOTTEGEM	5			5	2	5	5	5	5	5	5	5	7	-3	2	2
725000	461	BETTELHOVEBEEK	ZOTTEGEM	5			5	5	2	5		6			6		-3	1	1
724000	461	MOLENBEEK	ZOTTEGEM	5			6	6	6						8		0	3	3
726000	461	MOLENBEEK	ZOTTEGEM	4			5	2	5	5	6	6			5		-2	1	2
726300	461	MOLENBEEK	ZOTTEGEM					3	3	5	6	5	5		3		0	0	3
721800	461	PERLINKBEEK/PEERDESTOKBEEK - ZIJBEEK	ZWALM													8			
715000	461	ZWALMBEEK	ZWALM	2			2											0	
718000	461	ZWALMBEEK	ZWALM					4	5	6	5	5	5		8	7	0	3	4
721000	461	PERLINKBEEK	ZWALM	5			6	5	6		5	4		6	5		-1	0	1
716800	461	WIJLEGEMSEBEEK	ZWALM								5	5	5		6		0	1	1
716000	461	ZWALMBEEK	ZWALM	2			3	5	6	4	5	4	4	6	4	6	0	4	4
716100	461	ZWALMBEEK	ZWALM												7				
716500	461	ZWALMBEEK	ZWALM					2	5	5	5	4			6		0	4	4
717000	461	ZWALMBEEK	ZWALM	2			4	2	5		5	5	5	7	6	7	0	5	5
172900	470	SCHELDE (RINGVAART)	GAVERE				2	0	2	4	2	3					-2	1	2
709000	470	STAMPKOTBEEK	GAVERE	2			2		2	2			4				0	2	2
709400	470	PLANKBEEK	KRUISSHOUTEM											3					
710000	470	STAMPKOTBEEK	KRUISSHOUTEM	0			2		2	2	2	2	3	6	2	5	0	5	6
709200	470	STAMPKOTBEEK	OUDENAARDE					2			4	4	3	2	2	5	0	3	3
173000	470	SCHELDE (RINGVAART)	ZINGEM	1	2	1	1	0	3	4			4	3	3	3	-1	2	3
711500	470	OUDE SCHELDEARM	ZINGEM								7		8	5	8		-2	1	1
713000	470	OUDE SCHELDEARM	ZINGEM								7		7	7			0	0	0
709300	470	STAMPKOTBEEK	ZINGEM					5			4	4			6		-1	1	1
711000	470	OUDE SCHELDEARM	ZWALM	6			7	5	6		7		7	7			-1	1	1
712500	470	OUDE SCHELDEARM	ZWALM								7		7	7			0	0	0

VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	BI1989	BI1990	BI1991	BI1992	BI1993	BI1994	BI1995	BI1996	BI1997	BI1998	BI1999	BI2000	BI2001	F-	T	F+
712000	470	STAMPKOTBEEK	ZWALM	5			5	5	5	5						6	0	1	1
701200	471	TOUTEFAISBEEK	DE PINTE												4				
702000	471	MOERBEEK	DE PINTE	2			4	2	2	2						6	0	4	4
705000	471	MOERBEEK	DE PINTE	2			2	2	2	2			2				0	0	0
703500	471	OUDE SCHELDEARM	DE PINTE																
704000	471	OUDE SCHELDEARM	DE PINTE	6			6		6		5		5				-1	-1	0
704100	471	OUDE SCHELDEARM	DE PINTE							7			5					-2	
701300	471	TOUTEFAISBEEK	DE PINTE										3		5			2	
701400	471	TOUTEFAISBEEK	DE PINTE										2		6			4	
172700	471	SCHELDE (RINGVAART)	GAVERE													3			
702800	471	MOERBEEK	GAVERE											2		3		1	
707100	471	MOERGRACHT	GAVERE										2						
707000	471	OUDE SCHELDEARM	GAVERE	7			6	7	7	7		7					-1	0	0
172800	471	SCHELDE (RINGVAART)	GAVERE													5			
701000	471	OUDE HOUWBEEK	GENT	7			6	6	6	6		6	6				-1	-1	0
700000	471	OUDE SCHELDEARM	GENT	5			7	5	7	7		6					0	1	2
700900	471	OUDE SCHELDEARM	GENT							7				6				-1	
172100	471	SCHELDE (RINGVAART)	GENT				2	2	4	5	4	5	4		4		0	2	3
706200	471	MOLENBEEK	MERELBEKE											6					
706000	471	MOLENBEEK	MERELBEKE	2			3	6					5				0	3	4
706100	471	OUDE SCHELDEARM	MERELBEKE							8			6	6			-2	-2	0
701900	471	MOERBEEK - ZIJBEK (°)	NAZARETH	2			2		3				2				0	0	1
172600	471	SCHELDE (RINGVAART)	NAZARETH													3			
709623	471	PLEZIERBEEK	NAZARETH													6			
702500	471	BEERHOFBEEK	NAZARETH										5						
707990	471	BEERHOFBEEK	NAZARETH									2	2	2			0	0	0
708000	471	BEERHOFBEEK - ZIJBEK (°)	NAZARETH	0			2		3	2	1	5	5		5		0	5	5



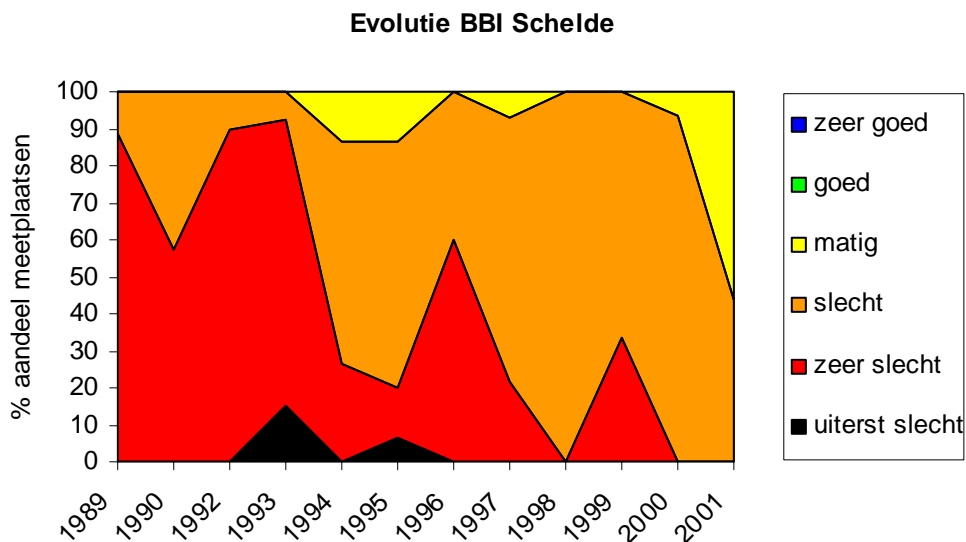
VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	BI1989	BI1990	BI1991	BI1992	BI1993	BI1994	BI1995	BI1996	BI1997	BI1998	BI1999	BI2000	BI2001	F-	T	F+
702900	471	INTEGRAVIJVER	NAZARETH											8	8		0		
702100	471	MOERBEEK	NAZARETH											6					
702200	471	MOERBEEK	NAZARETH													2			
703000	471	OUDE HOUWBEEK	NAZARETH	2			5						5				0	3	3
169000	472	OUDE SCHELDE (BINNENSTAD)	DESTELBERGEN	2	2		1	1	3	3	3	3			4		-1	2	2
169500	472	OUDE SCHELDE (BINNENSTAD)	DESTELBERGEN											2					
560800	472	DAMSLOOT	DESTELBERGEN											5					
561000	472	DAMSLOOT	DESTELBERGEN	7			6		5			7		7			-2	0	0
563100	472	SLOTE - ZIJBEK (°)	DESTELBERGEN											4					
564000	472	LEDEBEEK	GENT	2			5		0						2	2	-2	0	3
562000	472	DAMSLOOT	LAARNE	7			7		7		7						0	0	0
563000	472	DAMSLOOT	LOCHRISTI	2			2					5					0	3	3
168900	473	SCHELDE (RINGVAART)	MELLE						5	3	3	4	4	4	4	6	-2	1	1
700100	473	MELSENBEK	MERELBEKE							0			2					2	
700190	473	MELSENBEK	MERELBEKE									0							
700200	473	MELSENBEK	MERELBEKE				2	2	2				2				0	0	0
700220	473	MELSENBEK	MERELBEKE							2	2		2		3		0	1	1
700230	473	MELSENBEK	MERELBEKE																
700231	473	MELSENBEK	MERELBEKE									5				6		1	
700400	473	SCHELLEBELLEBEEK	MERELBEKE				2	2	2						6		0	4	4
700500	473	SCHELLEBELLEBEEK	MERELBEKE											4					
559000	474	MOLENBEEK/GONDEBEEK - ZIJBEK (°)	MELLE	5			5		2			3					-3	-2	0
556000	474	MOLENBEEK	MELLE	2			4		3	2	2	2	4	3	3	3	0	1	2
560200	474	DRIESBEEK	MERELBEKE											6		7		1	
560000	474	DRIESBEEK	MERELBEKE	5			5		5			3					-2	-2	0
559100	474	MOLENBEEK/GONDEBEEK - BEGIJNENBEEK	OOSTERZELE											6					
556900	474	MOLENBEEK	OOSTERZELE											3					

VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	BI1989	BI1990	BI1991	BI1992	BI1993	BI1994	BI1995	BI1996	BI1997	BI1998	BI1999	BI2000	BI2001	F-	T	F+	
557000	474	MOLENBEEK	OOSTERZELE				4		3		2	2					-2	-2	0	
558000	474	MOLENBEEK	OOSTERZELE	6			2		2			2		5			-4	-1	0	
558700	474	MOLENBEEK	OOSTERZELE											7						
555150	480	BIJLOKEBEEK	SINT-LIEVENS-HOUTEM											6						
555600	480	KOUSMAKERBEEK	SINT-LIEVENS-HOUTEM											5						
555000	480	MOLENBEEK	SINT-LIEVENS-HOUTEM	1			2		2	2	2		2	2	2	2	0	1	1	
554800	480	MOLENBEEK/KOTTEMBEEK - ZIJBEEK (8) (°)	SINT-LIEVENS-HOUTEM													3				
553000	480	MOLENBEEK	WETTEREN	1									2		2		0	1	1	
554000	480	MOLENBEEK	WETTEREN	2			2		2	2	2	2	2	2	2	2	4	0	2	2
549000	481	OOSTERSESLOOT	LAARNE	7			7		5								-2	-2	0	
550500	481	OUDE SCHELDE	LAARNE				5		5	6	6		5	6			0	1	1	
551000	481	MAANBEEK	LAARNE	1			2	2	2	1	0	4	3	2	4	4	-1	3	3	
552000	481	MAANBEEK	LAARNE	7			5		5	7	6	6	6	6	6	6	-2	-1	0	
548000	481	STEENBEEK	LAARNE	6			5		5	7							-1	1	1	
548100	481	STEENBEEK	LAARNE				5		5		7						0	2	2	
550000	481	STROOM	LAARNE	7			5		5						7		-2	0	0	
550400	481	STROOM	LAARNE													7				
552900	481	(WATERLOOP) (°)	WETTEREN											3		4		1		
546400	481	BOSKANTGRACHT	WETTEREN													8				
550600	481	OUDE SCHELDE	WETTEREN					4	2	5	5			7			-2	3	3	
550800	481	OUDE SCHELDE	WETTEREN								4	2		6			-2	2	2	
550900	481	OUDE SCHELDE	WETTEREN											3						
552500	481	SCHELDE - ZIJBEEK (HAMGRACHT) (°)	WETTEREN											3		5		2		
167500	481	SCHELDE (RINGVAART)	WETTEREN													5				
168000	481	SCHELDE (RINGVAART)	WETTEREN	1	3			1	4	3	3	4			4		0	3	3	
555900	481	TOVERHEKSENGRACHT	WETTEREN						3							5		2		
546900	481	OUDE SCHELDE/DRIESESLOOT/(BELLEBEEK)	WICHELEN											7		7		0		
547000	481	DRIESESLOOT	WICHELEN	5			5		5		5		5	5			0	0	0	

VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	BI1989	BI1990	BI1991	BI1992	BI1993	BI1994	BI1995	BI1996	BI1997	BI1998	BI1999	BI2000	BI2001	F-	T	F+
546200	481	ROEBEEK	WICHELEN					2	2	2				2			0	0	0
547500	481	STEENBEEK	WICHELEN				6		5	6		7		8	7		-1	1	2
544000	482	MOLENBEEK	ERPE-MERE	2			2		4				2	2	2	2	0	0	2
544200	482	MOLENBEEK	ERPE-MERE							2			2					0	
544400	482	MOLENBEEK	ERPE-MERE							2			2	1				-1	
544500	482	MOLENBEEK	ERPE-MERE										2	2				0	
545000	482	MOLENBEEK	HERZELE	0			2		2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2
546000	482	MOLENBEEK	HERZELE	2			2		2	1	1	2			2		-1	0	0
543400	482	MOLENBEEK	LEDE					2	2	2		2	2	2	2	2	0	0	0
544700	482	WELLEBEEK	LEDE													3			
543000	482	MOLENBEEK	WICHELEN	2				4	2	3	2	2	3	3	3		0	1	2
543300	482	MOLENBEEK	WICHELEN					2	2	2	2	2			5		0	3	3
544300	482	WELLEBEEK	WICHELEN					2	3	2				3			0	1	1
540700	483	SHELDE - ZIJBEK (OUDE MEER) (°)	BERLARE					5	6	6	5		5	5	6	7	0	2	2
540800	483	SHELDE-ZIJBEK (°)	BERLARE					4	5							6	0	2	2
540900	483	BROEKSE VAART	BERLARE						6					4				-2	
540600	483	DAMBEEK	BERLARE					3	3	5		5					0	2	2
541000	483	DONKMEER (°)	BERLARE	8			7		9	7	7	5	7	7	9	9	-3	1	1
541500	483	DONKMEER (°)	BERLARE										6						
542000	483	DONKMEER (°)	BERLARE	8			8		7	7	6						-2	-2	0
542100	483	KEMPENBEEK	BERLARE										7						
167000	483	SHELDE (RINGVAART)	BERLARE	3	1			1	5	3			3	4	4	5	-2	2	2
167200	483	SHELDE (RINGVAART)	BERLARE													5			
541200	483	VOORSTESLOOT	BERLARE					1	7	7	5					7	0	6	6
541300	483	VOORSTESLOOT	BERLARE										7						
542200	483	BOSBEEK	WICHELEN								2					5		3	
542800	483	BOSBEEK	WICHELEN					3	2	2	2	2			4		-1	1	1

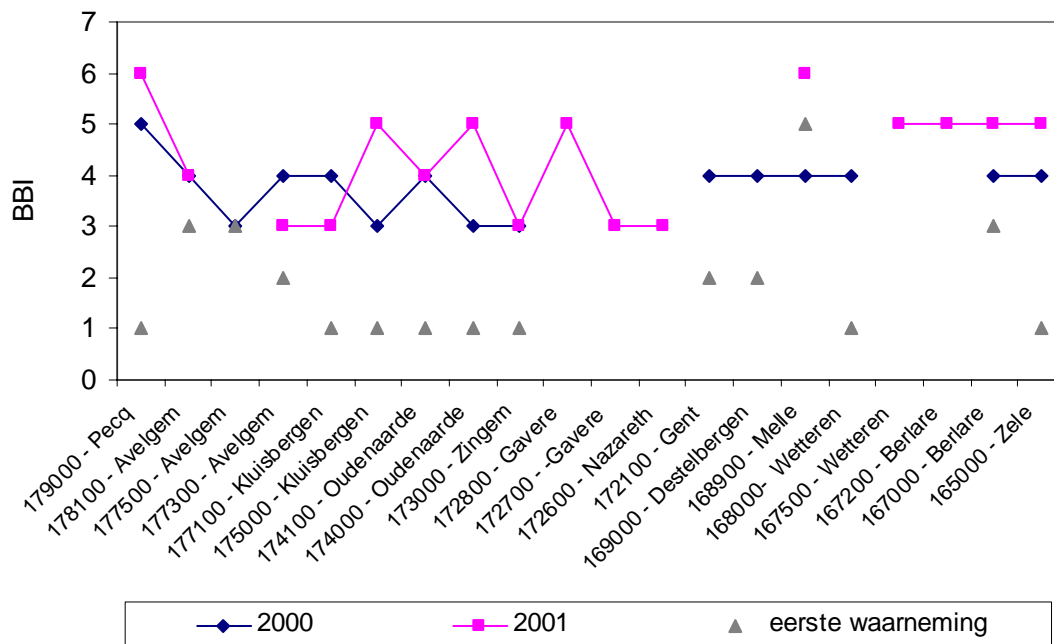
VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	BI1989	BI1990	BI1991	BI1992	BI1993	BI1994	BI1995	BI1996	BI1997	BI1998	BI1999	BI2000	BI2001	F-	T	F+
166000	483	SCHELDE (RINGVAART)	ZELE	2				1			2	3					-1	1	1
540400	483	BROEKSE VAART	ZELE					1		5					7		0	6	6
540300	483	OOSTVEERGOTE	ZELE					6	5	6					7		-1	1	1
499440	484	MAAISLOOT - ZIJBEEK (°)	DENDERMONDE						5	6	5						0	0	1
499500	484	RECHTGETROKKEN DENDER	DENDERMONDE	1			2	1	4	4	3	4	3	3	4	5	0	4	4
499510	484	RECHTGETROKKEN DENDER	DENDERMONDE						3										
164200	484	SCHELDE (RINGVAART)	DENDERMONDE								2								
165000	484	SCHELDE (RINGVAART)	ZELE	1	1		2	2	3	3	2	3			4	5	0	4	4
539900	484	STEENGOTE	ZELE											7					

Naast een evaluatie op bekkenniveau is het ook belangrijk om de evolutie van de BBI in de hoofdwaterloop, m.a.w. de Schelde vanaf de grens met Wallonië tot aan Dendermonde, te bekijken. In figuur xx wordt net als in figuur xx de % verdeling van de meetplaatsen over de verschillende BBI-klassen weergegeven voor de verschillende bemonsteringsjaren. Uit de figuur blijkt duidelijk dat er een afname heeft plaats gevonden van het aantal meetplaatsen met een uiterst slechte tot zeer slechte kwaliteit en dit ten gunste van het aantal met een slechte kwaliteit. Pas in de periode 2000-2001 is er een duidelijke toename in de meetplaatsen met een matige kwaliteit. Op geen enkel meetplaats werd er in 2001 echter voldaan aan de basiskwaliteitsnorm  $BBI \geq 7$  voldaan.



*Figuur xx: BBI voor de hoofdwaterloop (Schelde vanaf gewestgrens tot Dendermonde) in de periode 1989-2001. Voor elk jaar, uitgezonderd 1991 (n=2), wordt de % verdeling van de meetplaatsen over de verschillende categorieën voorgesteld.*

Op basis van de meetgegevens voor het jaar 2001 (figuur xx) kunnen we stellen dat de biologische waterkwaliteit van de Boven-Schelde op de meeste plaatsen in het traject tussen Pecq en Dendermonde matig is (BBI 5-6). Op een aantal plaatsen is de kwaliteit nog steeds slecht (BBI 3-4). Het betreft meetpunten in Avelgem, Kluisbergen, Oudenaarde, Zingem, Gavere en Nazareth. Op het tigggebonden deel van de Boven-Schelde werd op alle in 2001 bemonsterde meetplaatsen een matige kwaliteit vastgesteld. Zoals reeds uit figuur xx kon worden afgeleid, is de situatie voor de Boven-Schelde duidelijk in de positieve zin geëvolueerd (t.o.v. 2000 en/of eerste waarneming).



Figuur xx: BBI op de Schelde (gewestgrens – Dendermonde)

Om een meer gedetailleerd beeld te krijgen van de biologische kwaliteit van het oppervlaktewater in het bekken van de Boven-Schelde wordt een evaluatie op VHA-zone niveau uitgevoerd waarbij zowel naar de evolutie wordt gekeken als getoetst wordt aan de basiskwaliteitsnorm voor de BBI.

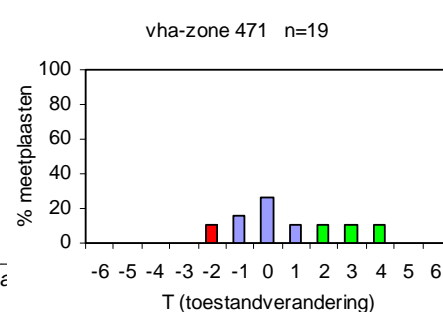
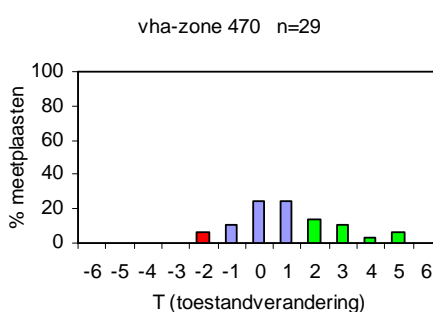
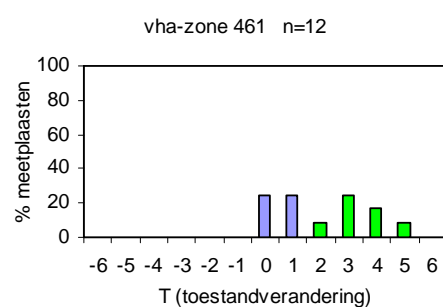
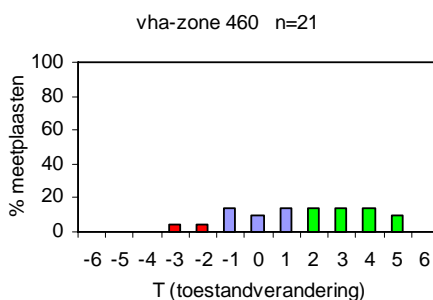
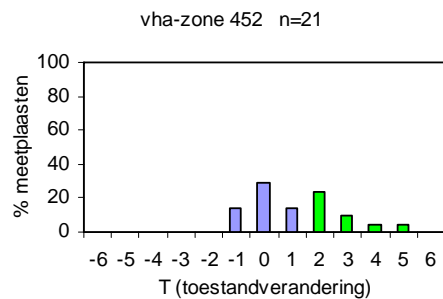
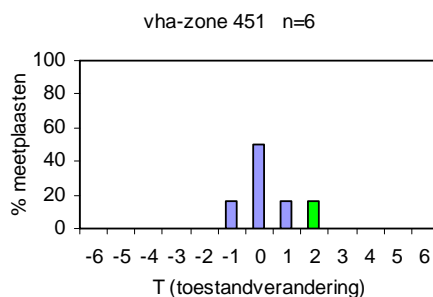
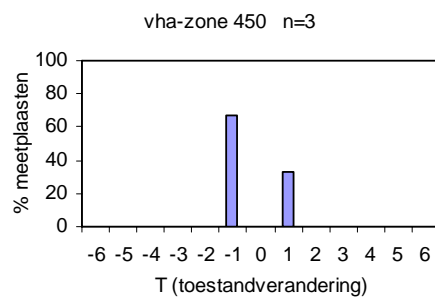
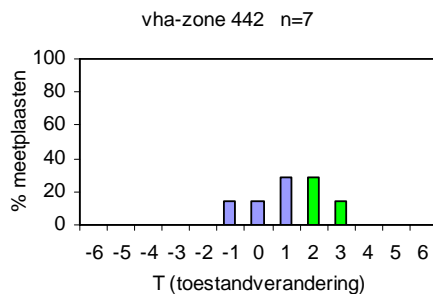
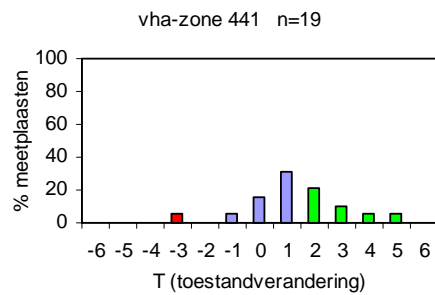
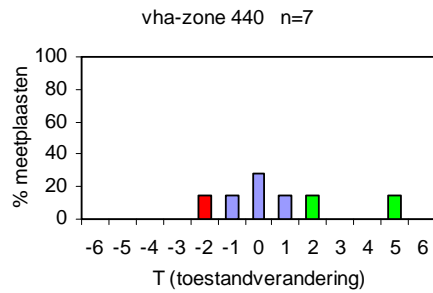
De evolutie in de BBI op het niveau van VHA-zones werd geëvalueerd aan de hand van de T –waarde (toestandsverandering t.o.v. de beginwaarde uit een meetreeks) die uit het BBI-bestand van de VMM werd overgenomen. Om zoveel mogelijk gebiedsdekkende informatie te bekomen werden alle T-waarden berekend voor de periode 1989-2001 meegenomen in de berekeningen (opm.: dit verschilt met de benadering van de VMM die in het AWP2 enkel de T-waarde voor meetplaatsen waar in 2000 werd gemeten, gebruiken bij het bekijken van de evolutie). Dit betekent dus dat er inderdaad een variatie in zowel het aantal jaren in de meetreeks als de timing in de periode 1989-2001. Voor de verschillende meetplaatsen binnen een bepaalde VHA-zone werd de % verdeling over de verschillende T-waarde bepaald (zie figuur xx). Een VHA-zone waar X% van de meetplaatsen een negatieve T ( $\geq -2$ ) heeft kan als minder gunstig worden beschouwd als een zone met uitsluitend positieve T-waarden.

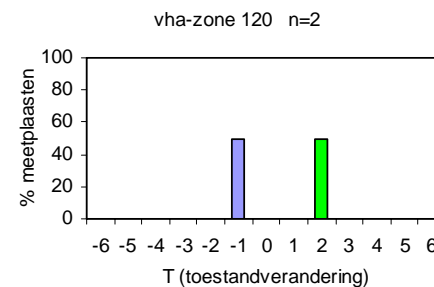
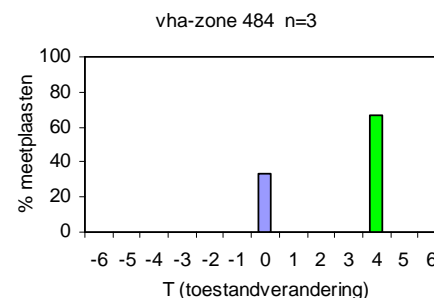
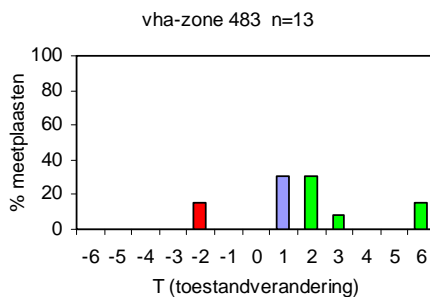
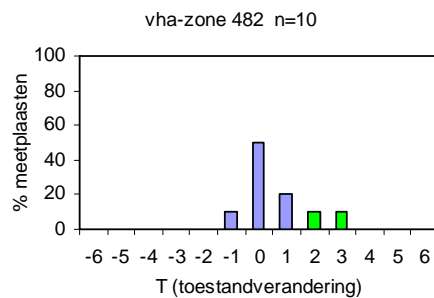
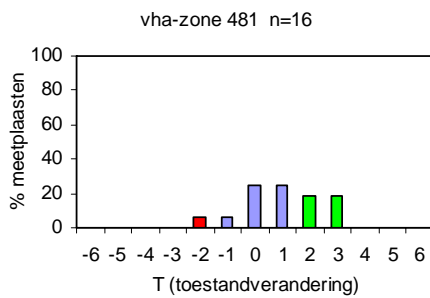
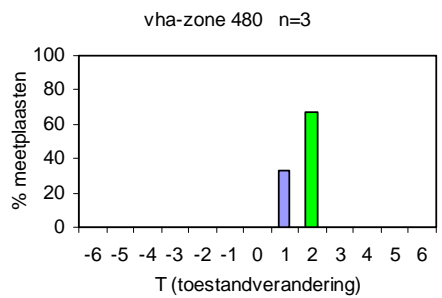
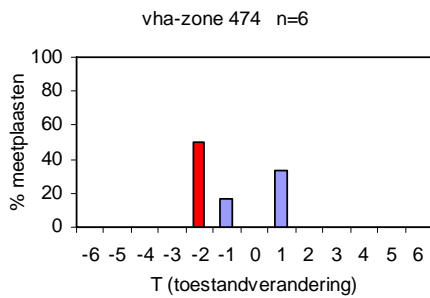
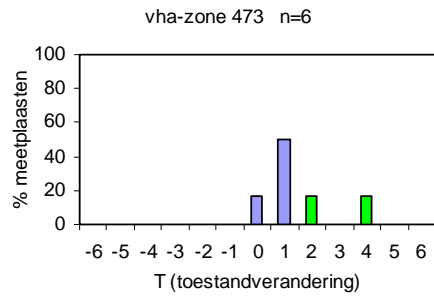
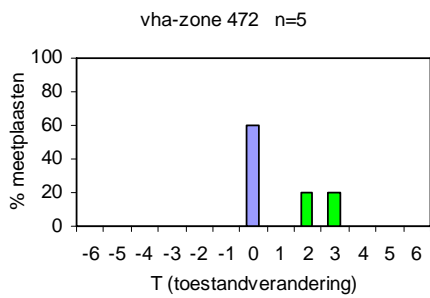
Uit de figuur xx blijkt dat van de in totaal 19 VHA-zones die we in het bekken van de Boven-Schelde aantreffen er 9 ( 442, 451, 452, 461, 472, 473, 480, 484, 120) zijn die over de jaren in de positieve zin zijn geëvolueerd waarmee we bedoelen dat er T-waarden  $\geq 2$  werden waargenomen op bepaalde meetplaatsen en er geen T  $\leq -2$  zijn. Daarnaast zijn er een 7-tal zones ( 440, 441, 460, 470, 471, 481, 483) waar men een meerderheid aan meetplaatsen met positieve T-waarden ( $\geq 2$ ) aantreft en een minderheid aan meetplaatsen met een negatieve T-waarden ( $\leq -2$ ). Van alle zones evolueerde enkel de zone 474 in de negatieve zin (T  $\leq 1$ ). In de zone 450 werd geen betekenisvolle evolutie vastgesteld ( $-1 \leq T \leq -1$ ). Er dient te worden opgemerkt dat het hier gaat om toestandsveranderingen en niet over de eigenlijke BBI-waarden. Een zone met een globale T=0 hoeft niet per se slecht of goed te zijn.

In tabel xx wordt voor de verschillende VHA-zones in het bekken bepaald hoeveel van de meetplaatsen voldoen aan de basiskwaliteitsnorm (BBI $\geq 7$ ). Bij de berekeningen werd voor alle meetplaatsen die in de periode 1989-2001 werden bemonsterd telkens de meest recente BBI gebruikt. Voor het totale bekken van de Boven-Schelde wordt er slechts op 67 (27%) meetplaatsen voldaan aan de basiskwaliteitsnorm. Bekijken we de gegevens op VHA-zone niveau bemerken we dat er een aantal zones zijn, namelijk 450 – 460 – 452, die zeer goed scoren en waar er op meer dan 50% van de meetplaatsen een BBI $\geq 7$  werd waargenomen. Daarnaast scoren de zones 483 en 461 ook behoorlijk goed met respectievelijk 41 en 40 % van de meetplaatsen die voldoen aan de norm. Aan

de ander kant zijn er ook zones die zeer slecht scoren en waarvoor op geen enkele meetplaats werd voldaan aan de norm. Het betreft de zones 440, 473, 480 en 482.

Figuur xx: Evolucie in de BBI op VHA-zone niveau op basis van de toestandsverandering T. (rood: betekenisvolle verslechtering ; blauw: niet betekenisvolle evoluties ; goen: betekenisvolle verbetering) (OPMERKING : dit zijn geen BBI-waarden dus een zone met bv een globale T=0 hoeft niet per se goed of slecht te zijn)







Tabel xx: Toetsing aan basiskwaliteitsnorm (BBI<=7) op basis van de meeste recente gegevens.

VHA-zone	Bemonsterde waterlopen	Totaal bemonsterde meetplaatsen ts 1989-2001	Meetplaatsen recentste BBI>=7	%
120	Kanaal Bossuit Kortrijk, Oliebergbeek, Sluisbeek	6	1	17
440	Canal de L'Espierre, Grote Spierebeek, Schelde, Weiemeersbeek, Zandbeek, Zwarte Spiere	9	0	0
441	Dorpsbeek, Ekebeek, Molenbeek-Zijbeek, Oude Schelde, Rhosnes, Rijtgracht	21	3	14
442	Lievensbeek, Molenbeek, Vloedbeek	10	1	10
450	Molenbeek(Oudenaarde-Kluisbergen)	3	2	67
451	Molenbeek (Oudenaarde-Maarkedal), Nederaalbeek	9	1	11
452	Diepe beek, Marollebeek, Nederbeek, Ossebeek, Oude Scheldearm (Oudenaarde-Wortegem Petegem - Kluisbergen - Avelgem), Rietgracht, Rijtgracht, Schelde, Snepbeek, Volkaartbeek	27	15	56
460	Molenbeek, Sassegembeek, Slijpkotbeek, Trapmijnsbeek, Verrebeek, Zwalm	22	13	59
461	Bettelhovebeek, Krombeek, Molenbeek, Passemarebeek, Perlinkbeek, Okbeek, Wijlegemsbeek, Zwalm	15	6	40
470	Oude Scheldearm (Zwalm-Zingem), Plankbeek, Schelde,Stampkotbeek	12	4	33
471	Beerhofbeek, Intergravijver, Moerbeek, Moergracht, Molenbeek, Oude Houwbeek, Oude Scheldearm (Gent- De Pinte - Merelbeke - Gavere), Plezierbeek, Schelde, Toutefaisbeek	29	2	7
472	Damsloot, Ledebeek, Slotte	9	2	22
473	Melsenbeek, Schelde, Schellebellebeek	8	0	0
474	Driesbeek, Molenbeek, Molenbeek-Begijnenbeek	9	2	22
480	Bijlokebeek, Kousmakerbeek, Molenbeek, Molenbeek/Kottembeek	6	0	0
481	Boskantgracht, Driesesloot, Maanbeek, Oostersesloot, Oude Schelde, Oude Schelde/Driesesloot, Roebeek, Schelde, Steenbeek, Stroom, Toverheksengracht	22	7	32
482	Molenbeek, Wellebeek	11	0	0
483	Bosbeek, Broekse vaart, Dambeek Donkmeer Kempenbeek, Oostveergote, Schelde, Voorstesloot	17	7	41
484	Maaisloot, Dender, Schelde Steengote	7	1	14
<b>Totaal voor bekken</b>		<b>252</b>	<b>67</b>	<b>27</b>

In de volgende paragraaf zal de biologische waterkwaliteit per VHA-zone worden besproken. Bij deze bespreking zullen vooral de meetplaatsen met de voor die zone beste / slechtste BBI, of een extreme evolutie hebben doorgemaakt, aan bod komen. Voor informatie i.v.m. de evolutie per VHA-zone en de toetsting aan de basiskwaliteitsnorm verwijzen we naar figuur en tabel .

#### VHA-zone 440

De Grote en de Zwarte Spierebeken blijven ter hoogte van hun monding in de Schelde van zeer slechte kwaliteit: BBI 2001 1 – 3 (744000 en 745000). Beide beken worden zeer sterk vervuild met industrieel afvalwater afkomstig van Moeskroen en Roubaix en vormen één van de belangrijkste knelpunten van de waterkwaliteit van de Schelde. De bovenloop van de Grote Spierebeek (746700) en de Zandbeek (745100) hadden in 2001 nog een matige biologische waterkwaliteit.

#### VHA-zone 441

Binnen deze zone heeft er zich op een aantal plaatsen een duidelijke kwaliteitsverbetering voorgedaan: Ekebeek 742400 (1995:2 – 2000:5) en de Rijtgracht 738000/738100( 1996:0 – 2001:3 / 1997:2 - 1999:5) te Avelgem; Schelde 175000 (1992:1 - 2001:5) te Kluisbergen; Rijtgracht 738800 te Zwevegem (1994:2 – 2001:7) Op volgende waterlopen werd een goede tot zeer goede biologische waterkwaliteit waargenomen: Molenbeek-Zijbeek 737500/737600 te Kluisbergen (2000:90/10) en de Rijtgracht 738800 te Zwevegem (2001:7)

#### VHA-zone 442

De bovenlopen van de Molenbeek worden gekenmerkt door een matige tot goede kwaliteit : 740900 / 740970 (1999:6 / 2000: 5). De bovenloop van de Lievensbeek 740950 had in 2000 nog een zeer goede kwaliteit (BBI=9) terwijl de kwaliteit ter hoogte van de monding in 1997 zeer slecht was (BBI=2). De Molenbeek doorkruist het industrieterrein “Klein Frankrijk” waar een aantal textielbedrijven gevestigd zijn en de stad Ronse. De kwaliteit stroomafwaarts van deze gebieden (740000) is dan ook slecht (2001:3).

#### VHA-zone 450

De Molenbeek te Kluisbergen (735600/735650) werd in 2000 gekenmerkt door een respectievelijk goede (BBI 7) tot zeer goede kwaliteit (BBI9). Te Oudenaarde is de kwaliteit echter veel minder en werd deze in 2000 als slecht beschouwd.

#### VHA-zone 451

De Molenbeek heeft stroomopwaarts t.h.v. Maarkedal (732900/ 731000/732000/733000 )een matige biologische kwaliteit (BBI 5-6). Meer stroomafwaarts te Oudenaarde aan de monding in de Schelde 730000 is kwaliteit slecht (2001:3). De Nederaalbeek te Maarkedal (734500/734400) wordt gekenmerkt door een matige kwaliteit (BBI 5-6). Vermeldenswaardig is zeker de Krombeek te Maarkedal ( 732800 ) waar de biologische waterkwaliteit in 2000 zeer goed was.

#### VHA-zone 452

Opvallend voor deze zone zijn de vele meetplaatsen op de Oude Scheldearmen te Anzegem, Avemgem, Oudenaarde, Wortegem-Petegem die over het algemeen een goede tot zeer goede biologische kwaliteit bezitten. Ook de Riet-en Rijtgracht te Oudenaarde hebben een goede biologische waterkwaliteit. Een knelpunt voor de waterkwaliteit binnen de zone is de Marollebeek welke in de bovenloop nog gekenmerkt wordt door een goede kwaliteit maar de door de grote belasting met industrieel afvalwater stroomafwaarts van zeer slechte kwaliteit wordt. Een spectaculaire verbetering van de kwaliteit heeft zich voorgedaan in de Snepbeek 736100 te Wortegem-Petegem waar de BBI van 2 in 1993 evolueerde tot 7 in 2000.

#### VHA-zone 460

De Zwalm te Brakel vormt in deze zone de belangrijkste waterloop die vrijwel over de ganse loop een goede tot zeer goede biologische waterkwaliteit bezit (BBI ts 7-9) met uitzondering van de meetplaats 725500 stroomafwaarts van het RWZI thv de Zwalmbeekweg waar de kwaliteit slechts matig is doch tov het verleden sterk is verbeterd (1994:2 – 2000:5). Meer stroomafwaarts te Zottegem (719000) is de biologische waterkwaliteit van de Zwalm slechts matig (2000:6). Opvallend is de duidelijk verbetering in de biologische waterkwaliteit die we op het grootste deel van de meetplaatsen over de jaren heen hebben kunnen vaststellen. Een aantal van de zijbeken van de Zwalm in deze zone hebben een goede tot zeer goede biologische waterkwaliteit met name de Sassegembeek, de Slijpkotbeek, de Verrebeek en de Trapmijnsbeek (BBI ts 7 –9). De Molenbeek te Brakel heeft als belangrijke zijwaterloop een matige biologische waterkwaliteit.

#### VHA-zone 461

De Zwalm heeft op de meeste plaatsen in het traject doorheen zone 461 nog een goede tot matige biologische waterkwaliteit. Op de meeste plaatsen is de biologische kwaliteit over de jaren erg toegenomen: 718000 te Roborst 1993:4 – 2001:7 ; 716000 te Nederzwalm 1989:2 – 2001:6 ; 716500 te Klein Zwitserland 1993:2 – 2000:6 ; 717000 te Munkzwalm 1989:2 – 2001:7. De meeste zijwaterlopen hebben een matige tot slechte biologische waterkwaliteit: Krombeek, Bettelhovebeek, Perlinkbeek, Wijlegemsbeek. Uitzonderingen zijn de Passemarebeek 723000 (2001:7), de Molenbeek thv de monding in de Zwalm 724000 (2000:8), de Perlinkbeek/Peerdestokbeek 721800 (2001:8), waar men een goede biologische kwaliteit vaststelt.

#### VHA-zone 470

In de Oude Schelde armen te Zingem en Zwalm werd een goede biologische waterkwaliteit vast gesteld. De bovenloopse delen van de Stampkotbeek te Kruishoutem, Zingem en Oudenaarde hadden in 2001 een matige biologische kwaliteit (BBI=5-6) terwijl thv van de mondig in de Schelde te Gavere 709000 de kwaliteit slechts is (1998:4). De Stampkotbeek te Zwalm heeft een matige kwaliteit (2001:6).

#### VHA-zone 471

Buiten de Oude Schelde arm te Gavere 707000 (1998:7) en de Integravijver te Nazareth (2001:8) welke een goede biologische waterkwaliteit hebben, werd op de andere waterlopen slechts een matige tot zeer slechte waterkwaliteit waargenomen. Waterlopen waar we een zeer slechte tot slechte kwaliteit vaststellen zijn de Moerbeek (702800/ 701900/ 702200) en de Beerhofbeek (707990).

#### VHA-zone 472

De Oude Schelde (Binnenstad) vormt hier de belangrijkste waterloop en heeft een slechte tot zeer slechte biologische waterkwaliteit. Het zelfde geldt voor de Ledebeek (2001:2). De Damsloot heeft over zijn gehele loop een matige tot goede biologische kwaliteit

#### VHA-zone 473

Binnen deze zone zijn enkel de Melsenbeek en de Schellebellebeek in de periode 1989-2001 bemonsterd geweest. In beide beken is de kwaliteit in de bovenloop matig en evolueert deze tot slecht in de benedenloop.

#### VHA-zone 474

De Molenbeek (Gondebeek) vormt de hoofdwaterloop in deze zone. In de bovenloop te Oosterzele heeft ze nog een goede biologische kwaliteit (1999:7) welke naar mate men meer stroomafwaarts gaat verslechtert tot een

slechte kwaliteit thv de monding in de Schelde te Melle. Hetzelfde geldt voor de Driesbeek: 2001:7 in de bovenloop ; 1997:3 thv monding in Molenbeek.

#### VHA-zone 480

De Molenbeek (Kottenbeek) heeft over de ganse loop een zeer slechte tot slechte biologische . waterkwaliteit. De Bijlokebeek en de Kousemakersbeek te Sint-Lievens-Houtem hebben een matige kwaliteit.

#### VHA-zone 481

De Steenbeek (Kalkenvaart) is hier de hoofdwaterloop welke over de ganse loop een goede biologische waterkwaliteit behoudt. Andere waterlopen met een goede kwaliteit zijn de Oude Schelde en de Boskantgracht te Wetteren, Stroom te Laarne en de Oude Schelde/Driesesloot te Wichelen. Binnen deze zone is enkel de Roebeek van zeer slechte kwaliteit en de benedenloop van de Maanbeek (551000; 2001:4) van slechte kwaliteit. Deze laatste vormt een bedreiging voor de Kalkense vaart.

#### VHA-zone 482

De Molenbeek (Grote beek) heeft over haar ganse loop zeer slechte tot slechte biologische waterkwaliteit. Uitzondering hierop is de bypass thv de molen in Booigem.

#### VHA-zone 483

In deze zone treffen we een aantal waterlopen aan die nog een goede tot zeer goede biologische waterkwaliteit bezitten: Schelde-zijbeek (Oudmeer), Kempenbeek, Voorstesloot en Donkmeer te Berlare ; Broekse vaart en Oostveergote te Zele. De evolutie in de Broekse vaart te Zele is zeer uitgesproken van BBI 1 in 1993 naar 7 in 2000. Te Berlare werd echter in 1999 nog een slechte kwaliteit vast gesteld.

#### VHA-zone 484

In deze zone bezit enkel de Steengote te Zele nog een goede biologische waterkwaliteit. Een evolutie van BBI 1 in 1989 tot BBI 5 in 2001 werd waargenomen op de meetplaats 499510 op de Rechtgetrokken Dender

## VISSEN AAN DE HAND VAN IBI

### **Methodiek**

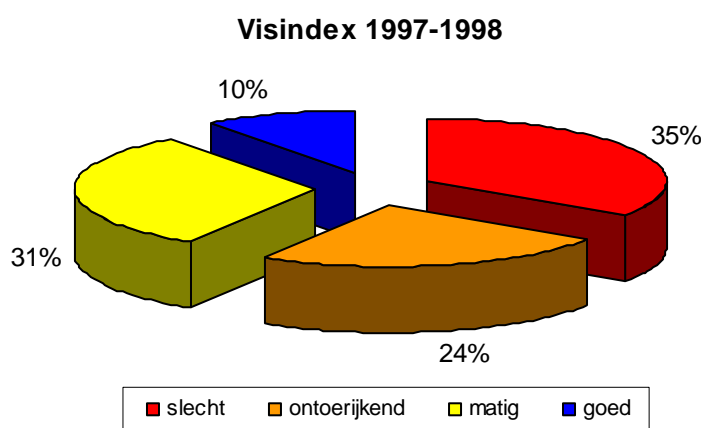
De **Index voor Biologische Integriteit (IBI)** wordt berekend op basis van drie groepen parameters die verband houden met soortensamenstelling en rijkdom, trofische samenstelling, hoeveelheid vis en conditie van het visbestand. In een verstoord aquatisch milieu zal het aantal soorten in de visgemeenschap gering zijn, ontbreken gevoelige soorten, terwijl het aantal individuen van tolerante soorten groot is. Iedere parameter wordt beoordeeld en krijgt een score naargelang de visgemeenschap voor dat bepaald kenmerk de natuurlijke onverstoorde situatie benadert. Deze referentietoestand is ofwel een historische referentie of een arbitrair bepaalde en zo weinig mogelijk verstoorde referentieplaats. Op basis van de behaalde scores worden 5 integriteitsklassen bepaald van zeer goed (klasse 1) tot slecht (klasse 5). De IBI integreert kenmerken van de populatie en de individuele organismen in een visgemeenschap en herleidt de biotische integriteit ervan tot één getal. Dat getal geeft weer in hoeverre het aquatisch ecosysteem in staat is een gebalanceerde en geïntegreerde gemeenschap van organismen te dragen, waarvan de samenstelling, soortenrijkdom en functieverdeling vergelijkbaar zijn met een natuurlijk en

onverstoord habitat van dezelfde geografische regio.

### Bespreking voor het bekken

Voor het bekken van de Boven-Schelde werden gegevens van 1997 en 1998 ter beschikking gesteld door de VMM. In totaal werd de IBI bepaald op 29 plaatsen (3 in 1997; 26 in 1998) in het bekken (zie kaart x). Een verdeling van de resultaten over de verschillende klassen wordt gegeven in figuur x.

Kaart WSK\_OW\_05: Index voor biotische integriteit-Visindex



Figuur: Verdeling van de resultaten voor de IBI 1997-1998 over de verschillende klassen.

Uit figuur x en kaart x blijkt dat op geen enkele plaats de visstand nog als zeer goed kan worden beschouwd. Slechts op 3 meetplaatsen werd de visstand nog goed bevonden. Het betreft de Oude-Scheldearmen te Kluisbergen en Wortegem-Petegem en de Oude-Schelde (Driesesloot) te Berlare/Wichelen. Het valt op dat de VHA-zones 474, 480, 482 zeer goed werden geïnventariseerd. Op alle meetplaatsen werd de conditie van het visbestand als slecht bevonden. Het betreft zowel meetplaatsen op de Molenbeken (5006;5006; 5007) als enkele kleinere zijwaterlopen: Driesbeek, Kleine Ettingbeek, Waalbeek, Wellebeek. Andere plaatsen waar de situatie slecht werd bevonden zijn de Loopsloot te Destelbergen, de Dorenbeek te Zwalm, het Kanaal Kortrijk-Bossuit.

## FYTOPLANKTON EN MACRO-ALGEN

### Methodiek

Momenteel is hieromtrent nog weinig informatie beschikbaar. In het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water dient de aanwezigheid van fytoplankton en macro-algen gerapporteerd te worden.

De saprobiteit a.d.h.v. diatomeeën werd door Van Dam et al. (1994) opgedeeld in 5 klassen van oligosaprobie tot polysaprobie. Deze getalwaarden werden toegekend aan de taxa op basis van de zuurstofgerelateerde waterkwaliteit (% zuurstofverzadiging en biochemisch zuurstofverbruik).

Saprobie-classificatie	O <sub>2</sub> (%)	BZV5 (mg/l)
S = 1 "oligosaprobie"	> 85	< 2
S = 2 "beta-mesosaprobie"	70 - 85	2 - 4

S = 3 “alpha-mesosaproob”	25 - 70	4 – 13
S = 4 “alpha-meso / polysaproob”	10 - 25	13 – 22
S = 5 “polysaproob”	< 10	> 22

In 2000 werden 48 staalnameplaatsen binnen het VMM-meetnet eenmalig onderzocht naar de aanwezigheid van diatomeeën (kiezelwieren) door de onderzoeksgroep ‘Algemene Plantkunde en Natuurbeheer’ van de Vrije Universiteit Brussel. Sedert meer dan 100 jaar hebben onderzoekers genoteerd dat er diatomeeënsoorten zijn die zeer frequent voorkomen in vervuilde waterlopen, terwijl andere soorten hiervoor gevoelig zijn. Deze waarnemingen hebben geleid tot het ontwikkelen van indices die kunnen worden toegepast bij routinemonitoring voor de beoordeling van de biologische kwaliteit in waterlopen.

Van zodra hieromtrent meer gegevens beschikbaar zijn dienen ze opgenomen te worden in de omgevingsanalyse van het bekkenbeheerplan.

## Fysisch-chemische kwaliteit

De kwaliteitsbeoordeling gebeurt op drie verschillende niveaus: op bekkenniveau, per VHA-zone en voor de belangrijkste waterlopen in het bekken.

### *PIB/PIO*

#### **Methodiek**

Prati ontwikkelde voor verscheidene parameters een transformatieformule om een gemeten waarde om te rekenen naar een onderling vergelijkbare kwaliteitsindex.

De beoordeling van de fysisch-chemische waterkwaliteit steunt op de basis-Prati-index. Dit is het gemiddelde van de Prati-waarden van de parameters zuurstofverzadiging, chemisch zuurstofverbruik (een maat voor de concentratie aan oxideerbare stoffen) en ammoniakale stikstof (een afbraakproduct van organisch stikstofhoudend materiaal), als maat voor de zuurstofhuishouding (organische verontreiniging). De indexwaarde varieert van klasse 0-1 (niet verontreinigd) tot klasse  $\geq 16$  (zeer zwaar verontreinigd). De indexwaarde geeft een beeld van de toestand van de waterloop op het moment van de staalname. De fysisch-chemische staalname is in die zin complementair aan het biologisch onderzoek. Er is geen wettelijke norm vastgelegd voor de Prati-index, maar algemeen geldt een waarde  $\leq 2.0$  als richtwaarde voor een goede en  $\leq 4.0$  als richtwaarde voor een matige kwaliteit.

In regel wordt de basis-Prati-index (PIb) berekend, gebaseerd op de 3 bovenvermelde parameters. Opgeloste zuurstof is een belangrijke parameter bij bespreking van de waterkwaliteit, aangezien een voldoende hoge concentratie aan opgeloste zuurstof van zeer groot belang is voor het leven in het water en een grote rol speelt in zelfzuiverende processen van de waterloop. Daarom worden ook de Prati-waarden voor zuurstofverzadiging (PIO) weergegeven. Deze index krijgt een slechte score bij lage zuurstofspanningen, maar ook bij zuurstofoververzadiging. Die treedt immers op bij eutrofiëring, een verschijnsel dat de waterkwaliteit aantast.

PIO	Klasse	Kleur	Beoordeling (waterkwaliteitsklasse)
0-1	1	Blauw	Niet verontreinigd
>1-2	2	Groen	Aanvaardbaar
>2-4	3	Geel	Matig verontreinigd
>4-6	4	Oranje	Verontreinigd
>8	5	Rood	Zwaar verontreinigd

Op basis van de toestandverandering (T) kan men nagaan of sinds 1990 de kwaliteit significant verslechterde, gelijk bleef of verbeterde. Bovendien kan men voor elke meetplaats achterhalen of de waterkwaliteit gradueel verbeterde, gradueel verslechterde of aan schommelingen onderhevig was (F- en T-waarden). F en T worden gedefinieerd als:

- Toestandsverandering (T): het verschil tussen begin- en eindwaarde van een waarnemingenreeks
- Fluctuatie (F): de maximale verbetering (F+) of verslechtering (F-) van de waterkwaliteit in een waarnemingenreeks ten opzichte van de beginwaarde. Voor de PI betekent een verbetering (F+) een negatieve PI-waarde en een verslechtering (F-) een positieve PI-waarde.  
(opm: deze waarden worden berekend via klassen, niet via de exacte PIO waarden)

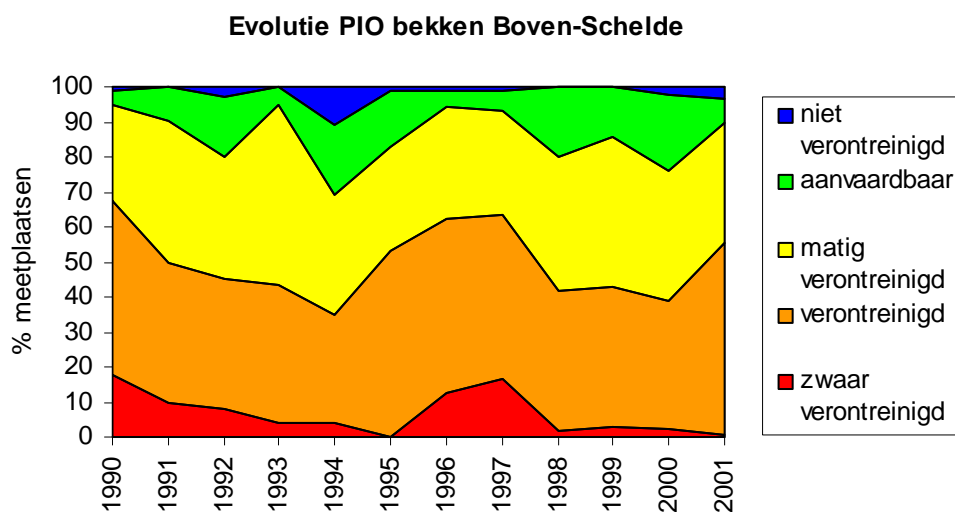
Voor de interpretatie van de verschillen in de PIO in een waarnemingsreeks wordt aangenomen dat een **verschil significant is bij een verandering van 1 kwaliteitsklasse**.

## Bespreking voor het bekken

De bespreking van de PIO voor het bekken van de Boven-Schelde gebeurt op basis van tabellen opgesteld in functie van het AWP2.

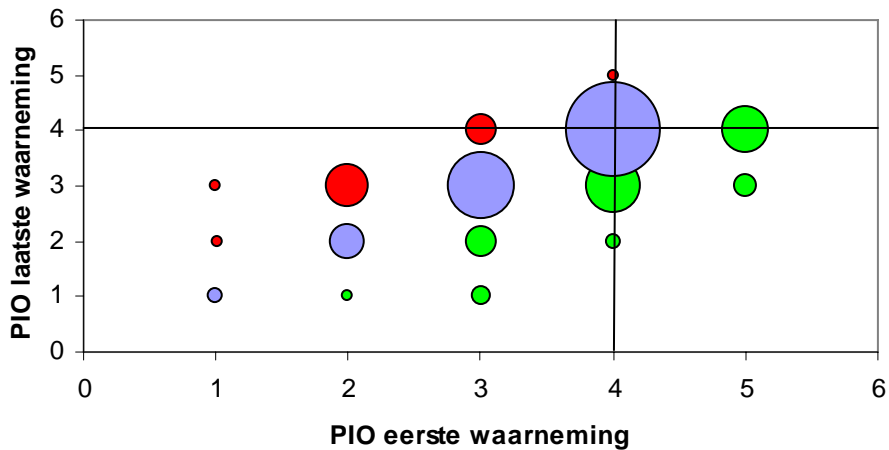
In totaal zijn er in de periode 1990-2001 zo'n 233 meetpunten daadwerkelijk bemonsterd. Er dient echter wel te worden vermeld dat niet alle punten jaarlijks werden bemonsterd en dat tussen de verschillende meetpunten verschillen zijn in dus zowel aantal bemonsteringsjaren als de spreiding ervan in de periode 1990-2001. Een overzicht van deze 233 punten wordt gegeven in tabel XX samen met de waargenomen PIO, F-,F+ en T.

Een visuele weergave van de PIO op bekkenniveau voor de verschillende jaren, wordt gegeven in figuur xx. Wanneer we de PIO over de periode van 1990 tot 2001 voor het bekken bekijken merken we geen duidelijke trend op. De verdeling van de meetplaatsen over de verschillende categoriën is over de jaren op enkele fluctuaties na hetzelfde gebleven.



Figuur xx: PIO op bekkenniveau in de periode 1990-2001. Voor elk jaar wordt de % verdeling van de meetplaatsen over de verschillende categoriën voorgesteld.

In figuur xx wordt een beeld gegeven van de evolutie in PIO die op de verschillende meetplaatsen werd waargenomen binnen de periode 1990 –2001. De vergelijking tussen de eerste en laatste waarneming toont aan op het grootste deel van de meetplaatsen (blauw: 57%) geen significante verandering in PIO is opgetreden. Op 30% van de meetplaatsen werd een significante verbetering waargenomen. Daarnaast werd echter op 13% van de meetplaatsen een significante verslechtering waargenomen t.o.v. de eerste waarneming.



Figuur xx: Vergelijking tussen de eerst en laatst waargenomen PIO op de verschillende meetpunten in het bekken van de Boven-Schelde. (oppervlakte cirkel is maat voor aantal meetplaatsen – groen: significant verbeterd  $T > -1$  – blauwe: onveranderd  $-1 < T < +1$  – rood: significante verslechtering  $T > +1$ )

Naast een evaluatie van de PIO op bekken niveau is het van belang om ook de evolutie in de zuurstofhuishouding (opgeloste zuurstof) te bekijken in de hoofdwaterloop in het bekken. In figuur xx wordt de % verdeling over de verschillende categoriën van alle in de periode tussen 1990 en 2001 bemonsterde meetplaatsen in de Schelde, weergegeven. Met uitzondering van de afwezigheid van meetplaatsen met een zware verontreiniging in de afgelopen 3 jaar is er geen duidelijk evolutie waar te nemen. Op verruit het grootste deel (>80%) van de meetplaatsen is de PIO van die grootte dat het water als verontreinigd kan worden beschouwd. Nergens op het traject van de Schelde dat gelegen is in het bekken werd een aanvaardbare (>1-2) of niet verontreinigde (0-1) waterkwaliteitsklasse waargenomen. De situatie in 2000 en 2001 op de Schelde wordt voorgesteld in figuur xx. Indien beschikbaar wordt voor elke van de meetplaatsen ook de eerste PIO waarneming aangeduid. Uit deze figuur blijkt dat de evolutie t.o.v. 2000 of de eerste waarneming beperkt is (uitgezonderd 173000, 174000) maar in de meeste gevallen wel in de positieve zin. In 2001 is het water op het gros van de meetplaatsen verontreinigd.

Kaart WSK\_OW\_06a : Fysico-chemische waterkwaliteit.



Tabel XX : PIO bekken Boven-Schelde – periode 1990 tot 2001 . (F:-maximale verslechtering; T: toestandverandering; F+: maximale verbetering)

VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	PIO1990	PIO1991	PIO1992	PIO1993	PIO1994	PIO1995	PIO1996	PIO1997	PIO1998	PIO1999	PIO2000	PIO2001	F-	T	F+
660000	120	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	AVELGEM	9,50	8,49	7,08	6,57	4,76				5,92		5,59	5,89	0	-1	-1
659000	120	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	ZWEVEGEM	5,84	5,06	3,97	3,59	3,93	3,64	4,85	6,48	4,97		4,82	4,55	0	0	-1
659070	120	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	ZWEVEGEM									5,74						
658730	120	OLIEBERGBEEK	ZWEVEGEM										2,89	2,66		0		
748000	440	CANAL DE L'ESPIERRE	ESTAIMPUIS						4,22	3,20	4,67					0	0	-1
746600	440	GROTE SPIERE(BEEK)	KORTRIJK											5,01				
746700	440	WEIMEERSBEEK	KORTRIJK							5,31	2,14	2,05	3,39	2,24	3,27	0	-1	-1
745100	440	ZANDBEEK	KORTRIJK											2,75	3,33		0	
179000	440	SCHELDE (RINGVAART)	PECQ	5,28	5,61	4,67	3,94	3,85		5,24	5,74	3,30		3,42	2,89	0	-1	-1
747000	440	CANAL DE L'ESPIERRE	SPIERE-HELKIJN	8,80	7,98	5,77	7,14	8,74								0	0	-1
745000	440	GROTE SPIERE(BEEK)	SPIERE-HELKIJN	9,93	9,13	9,35	9,45	7,98			9,70	6,88	8,84	8,49	7,20	0	-1	-1
744000	440	ZWARTE SPIERE	SPIERE-HELKIJN	11,25	10,67	10,32	10,67	9,21			10,81	8,10	9,21	10,14	8,87	0	0	0
744400	440	ZWARTE SPIERE	SPIERE-HELKIJN							10,15	10,83		8,14	7,46		0	-1	-1
176000	441	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM			10,89	6,58	4,38	4,89	6,52	3,00					0	-2	-2
742500	441	EKEBEEK	AVELGEM						4,85	10,60	4,42		2,79	2,81	4,27	1	0	-1
738200	441	OUDE SCHELDEARM	AVELGEM								5,42	4,80	4,34	5,33		0	0	0
738000	441	RIJTGRACHT	AVELGEM	9,69	7,49	8,18	6,80	4,63								0	-1	-1
738100	441	RIJTGRACHT	AVELGEM							8,49	6,83		3,89	3,01	4,63	0	-1	-2
177000	441	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM												5,92			
177300	441	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM										5,34	5,17	5,40	0	0	0
177500	441	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM						4,56	6,50	7,93		5,38	5,10	5,04	0	0	0
178100	441	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM						4,81	5,92	7,08	5,04		4,39	3,43	0	-1	-1
178900	441	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM										4,61	4,45			0	
177100	441	SCHELDE (RINGVAART)	KLUISBERGEN						4,84	6,28	9,06	5,40	6,28	5,64	6,03	1	0	0
737200	441	DORPSBEEK	KLUISBERGEN						4,15	2,98							-1	
737300	441	MOLENBEEK	KLUISBERGEN						3,86	4,59			6,49	5,42		1	1	0
739000	441	RHOSNES	KLUISBERGEN	10,62	9,23	7,90	2,08									0	-2	-2

VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	PIO1990	PIO1991	PIO1992	PIO1993	PIO1994	PIO1995	PIO1996	PIO1997	PIO1998	PIO1999	PIO2000	PIO2001	F-	T	F+
175000	441	SCHELDE (RINGVAART)	KLUISBERGEN								7,02	4,74				0		
739100	441	RHOSNES	MONT-DE-L'ENCLUS				6,16	5,59	7,66	8,21	8,73	5,29	6,30	6,44	6,63	1	0	0
742400	441	EKEBEEK	SPIERE-HELKIJN						4,69	11,16	5,89		2,92	2,70	4,16	1	0	-1
738800	441	RIJTGRACHT	ZWEVEGEM						6,98	4,70	3,58		3,59	2,71		0	-1	-1
740910	442	LIEVENSBEEK	RONSE						3,40	2,23						0		
740950	442	LIEVENSBEEK	RONSE						1,49	1,87						0		
740700	442	MOLENBEEK - ZIJBEEK (°)	RONSE							5,58			4,80			0		
740000	442	MOLENBEEK (°)	RONSE	8,01	7,53	4,20	4,26	3,82	4,99	4,00	2,50	3,19	5,51	4,41	4,68	0	-1	-2
740400	442	MOLENBEEK (°)	RONSE												4,90			
740500	442	MOLENBEEK (°)	RONSE							7,02			3,97	3,09	3,99	0	-1	-1
740900	442	MOLENBEEK (°)	RONSE						2,06	2,26	2,04		1,52			0	-1	-1
740970	442	MOLENBEEK (°)	RONSE											1,60	1,85	0		
740981	442	MOLENBEEK (°)	RONSE										2,01					
740800	442	VLOEDBEEK	RONSE						2,62	0,60							-2	
740810	442	VLOEDBEEK	RONSE						2,50	2,16							0	
735600	450	MOLENBEEK	KLUISBERGEN										1,61	1,69	2,33	1	1	0
735900	450	MOLENBEEK	KLUISBERGEN										1,63					
735920	450	MOLENBEEK - ZIJBEEK (1) (°)	KLUISBERGEN										1,50					
735000	450	MOLENBEEK	OUDENAARDE	3,93	3,78	2,18	1,65	1,02	0,24	3,26	3,84					0	0	-2
732900	451	MOLENBEEK	MAARKEDAL												2,53			
731000	451	MOLENBEEK	MAARKEDAL	4,10	2,41	1,94	2,61	1,11	2,11	3,36	2,77	1,57	2,53	1,40	2,85	0	-1	-2
732000	451	MOLENBEEK	MAARKEDAL	2,09	1,97	0,80	1,43	0,55								0	-2	-2
733000	451	MOLENBEEK	MAARKEDAL	1,58	1,13	1,34	1,73	0,66						2,01	2,22	1	1	-1
734200	451	MOLENBEEK/MARKEBEEK - ZIJBEEK (°)	MAARKEDAL							3,12	3,80		1,81	1,38		0	-1	-1
734400	451	NEDERALBEEK/HOLLEBEEK - ZIJBEEK (3)	MAARKEDAL											2,33	2,12			
730000	451	MOLENBEEK	OUDENAARDE	6,13	3,89	4,86	3,47	1,88	4,74	4,50	4,79					0	0	-2
743000	452	NEDERBEEK(ZIJPTE)	ANZEGEM	9,62	7,84	7,24	9,81	4,68		7,10	7,10	3,44		4,29	5,10	0	-1	-2

VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	PIO1990	PIO1991	PIO1992	PIO1993	PIO1994	PIO1995	PIO1996	PIO1997	PIO1998	PIO1999	PIO2000	PIO2001	F-	T	F+
743200	452		ANZEGEM						1,22									
737000	452	OUDE SCHELDEARM	AVELGEM	2,83	2,01	1,85	2,52	2,34								0	0	-1
736130	452	OUDE SCHELDEARM	KLUISBERGEN									1,69	2,60	1,93		1	0	0
736180	452	OUDE SCHELDEARM	KLUISBERGEN									1,35	2,14	1,68	1,56	1	0	0
710700	452	DONKVIJVER (*)	OUDENAARDE										1,96	1,61	2,41	1	1	0
710200	452	MAROLLEBEEK	OUDENAARDE						5,94	7,51	5,65	3,90		3,70	4,46	0	0	-1
710450	452	MAROLLEBEEK	OUDENAARDE											2,00	2,17		1	
726980	452	OOSSEBEEK	OUDENAARDE									2,79	1,56	2,10	1,45	0	-1	-1
727000	452	OOSSEBEEK	OUDENAARDE	6,18	3,42	3,24	2,90	2,21	2,68	3,51	4,23			3,15	3,23	0	-1	-1
726990	452	OOSSEBEEK - ZIJBEEK (5) (*)	OUDENAARDE								2,10							
714000	452	OUDE SCHELDEARM	OUDENAARDE									1,39	2,12	2,18	1,97	1	0	0
728000	452	OUDE SCHELDEARM	OUDENAARDE	2,62	3,36	3,68	4,83	2,17	2,05	2,98	3,16	1,37		2,72	2,72	1	0	-1
734800	452	OUDE SCHELDEARM	OUDENAARDE									1,18	1,81	1,58		0	0	0
710500	452	RIETGRACHT	OUDENAARDE						7,19	5,60	6,65					0	0	0
727500	452	RIJTGRACHT	OUDENAARDE												5,54			
729400	452	SCHELDE - SCHELDEARM (*)	OUDENAARDE							10,13	10,43					0		
729000	452	SCHELDE - ZIJBEEK (*)	OUDENAARDE						1,80	1,61						0		
174000	452	SCHELDE (RINGVAART)	OUDENAARDE	9,55	7,17	7,94	5,72	4,29	5,22	6,67	8,17		4,95	5,32	4,85	0	-1	-1
174100	452	SCHELDE (RINGVAART)	OUDENAARDE						4,71	6,46	7,32	5,15	5,10	4,70	5,55	0	0	0
736000	452	OUDE SCHELDEARM	WORTEGEM-PETEGEM	4,48	1,57	2,32	3,02	1,82								0	-2	-2
736050	452	OUDE SCHELDEARM	WORTEGEM-PETEGEM									1,75	1,86	2,74		1	1	0
736100	452	SNEPBEEK	WORTEGEM-PETEGEM						3,71									
710800	452	VOLKAARTBEEK	WORTEGEM-PETEGEM											2,03	2,06	0		
720500	460	MOLENBEEK	BRAKEL											1,35	2,61	1		
722700	460	MOLENBEEK	BRAKEL								3,32		2,51	2,13		0	0	0
720570	460	SASSEGEMBEEK	BRAKEL								1,00			1,33	2,23	2	2	0
720400	460	VERREBEEK	BRAKEL											1,88	2,73	1		

VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	PIO1990	PIO1991	PIO1992	PIO1993	PIO1994	PIO1995	PIO1996	PIO1997	PIO1998	PIO1999	PIO2000	PIO2001	F-	T	F+
719600	460	ZWALMBEEK	BRAKEL						4,73	5,59	6,03	2,66	3,12	2,60	3,58	0	-1	-1
719800	460	ZWALMBEEK	BRAKEL										3,08	2,23	3,28	0	0	0
720000	460	ZWALMBEEK	BRAKEL	2,16	1,48	1,07	2,01	0,95	1,20	2,13	2,15		2,14			0	0	-2
720300	460	ZWALMBEEK	BRAKEL									1,95	1,70	1,22	2,37	1	1	0
720310	460	ZWALMBEEK	BRAKEL										1,90					
722500	460	ZWALMBEEK	BRAKEL						3,95	5,34	4,96		2,71	2,25		1	0	0
719000	460	ZWALMBEEK	ZOTTEGEM	5,21	3,81	4,13	3,34	1,67	2,21	3,85	3,26					0	-1	-2
726600	460	TRAPMIJNSBEEK	ZOTTEGEM						1,81	2,88	1,53		1,87	1,12	2,54	1	1	0
726700	460	TRAPMIJNSBEEK	ZOTTEGEM						1,84	2,75	2,11					1	1	0
722000	461	KROMBEEK	HOREBEKE	3,80	1,79	1,53	2,39	1,54	1,54	3,78	4,68		1,97	1,33	2,64	1	0	-1
723000	461	PASSEMAREBEEK	ZOTTEGEM	4,01	2,45	2,00	2,08	1,62	2,16	2,69	2,22	2,16	2,54	1,84	2,82	0	-1	-2
725000	461	BETTELHOVEBEEK	ZOTTEGEM	2,36	2,13	2,23	2,66	0,79	1,32	1,49	1,04					0	-1	-2
724000	461	MOLENBEEK	ZOTTEGEM	1,45	2,04	1,58	1,67	0,59								1	-1	-1
726000	461	MOLENBEEK	ZOTTEGEM	4,83	2,35	3,04	3,34	1,34	2,03	2,45	2,31					0	-1	-2
726300	461	MOLENBEEK	ZOTTEGEM						3,91	4,48	3,77	3,98	4,21	3,98		1	0	0
723180	461	PASSEMAREBEEK	ZOTTEGEM										3,66					
721800	461	PERLINKBEEK/PEERDESTOKBEEK - ZIJBE	ZWALM											1,31	1,88			0
715000	461	ZWALMBEEK	ZWALM	5,89	4,50	2,83	2,17	1,46								0	-2	-2
718000	461	ZWALMBEEK	ZWALM						1,74	3,88	4,63	2,12	2,80	2,14	2,94	2	1	0
721000	461	PERLINKBEEK	ZWALM	3,23	3,31	1,37	2,16	0,99				3,51		1,68	2,82	0	0	-2
716800	461	WIJLEGEMSEBEEK	ZWALM									1,76						
716000	461	ZWALMBEEK	ZWALM	5,00	3,43	1,72	2,18	0,94	1,99	2,82	3,11	1,70	2,37	1,53	2,46	0	-1	-3
716500	461	ZWALMBEEK	ZWALM						1,35	3,69	3,40					1	1	0
717000	461	ZWALMBEEK	ZWALM	5,98	4,61	3,39	2,86	1,72			5,00	2,77	3,34	2,02	3,19	0	-1	-2
172900	470	SCHELDE (RINGVAART)	GAVERE				6,79	4,92	6,36	8,20	8,29					1	1	0
709000	470	STAMPKOTBEEK	GAVERE	4,33	2,67	2,45	2,61	2,02	2,35							0	-1	-1
709400	470	PLANKBEEK	KRUISSHOUTEM											2,33	2,50			0

VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	PIO1990	PIO1991	PIO1992	PIO1993	PIO1994	PIO1995	PIO1996	PIO1997	PIO1998	PIO1999	PIO2000	PIO2001	F-	T	F+
710000	470	STAMPKOTBEEK	KRUISHOUTEM	8,20	4,35	3,65	3,80	3,50	5,36	4,06	3,44					0	-2	-2
709200	470	STAMPKOTBEEK	OUDENAARDE								3,00							
173000	470	SCHELDE (RINGVAART)	ZINGEM	9,36	8,18	8,26	6,86	4,76	5,85	7,85	9,06	5,52	8,59	5,74	5,33	0	-1	-1
711500	470	OUDE SCHELDEARM	ZINGEM									1,36	2,74	2,01		1	1	0
713000	470	OUDE SCHELDEARM	ZINGEM									2,19	2,92	2,53		0	0	0
709300	470	STAMPKOTBEEK	ZINGEM								2,97							
711000	470	OUDE SCHELDEARM	ZWALM	2,67	3,46	3,17	3,72	3,69				2,40	3,24	3,73		0	0	0
712500	470	OUDE SCHELDEARM	ZWALM									2,46	4,68	4,90		1	1	0
712000	470	STAMPKOTBEEK	ZWALM	2,92	2,53	1,74	2,11	0,94	1,89							0	-1	-2
702000	471	MOERBEEK	DE PINTE	6,18	5,14	6,11	3,54						6,42		5,27	0	0	-1
705000	471	MOERBEEK	DE PINTE	5,75	5,13	5,75	5,47	4,57								0	0	0
704000	471	OUDE SCHELDEARM	DE PINTE	2,09	2,40	0,94	2,14	2,84				2,25	2,09			0	0	-2
701300	471	TOUTEFAISBEEK	DE PINTE															6,12
701400	471	TOUTEFAISBEEK	DE PINTE															5,54
172700	471	SCHELDE (RINGVAART)	GAVERE															5,38
706500	471	KWADEPLASBEEK	GAVERE											2,52	3,33			0
708100	471	LEEBEEK	GAVERE											2,85	4,42			1
702800	471	MOERBEEK	GAVERE										4,92	5,91	4,52	0	0	0
707000	471	OUDE SCHELDEARM	GAVERE	3,47	3,18	3,82	4,69	1,77								1	-1	-1
172800	471	SCHELDE (RINGVAART)	GAVERE												5,06			
701000	471	OUDE HOUWBEEK	GENT	4,70	3,87	3,74	4,08	2,42								0	-1	-1
700000	471	OUDE SCHELDEARM	GENT	5,33	3,79	3,21	3,97	2,54	3,02	4,21	4,64			5,11	5,71	0	0	-1
700900	471	OUDE SCHELDEARM	GENT									3,25	3,68	3,73		0	0	0
172100	471	SCHELDE (RINGVAART)	GENT				6,72	5,80	5,46	7,16	7,17	4,92	5,50	5,86	5,42	0	0	0
706200	471	MOLENBEEK	MERELBEKE										2,95	2,27	2,99	0	0	0
706000	471	MOLENBEEK	MERELBEKE	5,69	4,51	4,09	3,50	2,83								0	-1	-1
706100	471	OUDE SCHELDEARM	MERELBEKE									1,75	2,34	3,34		1	1	0

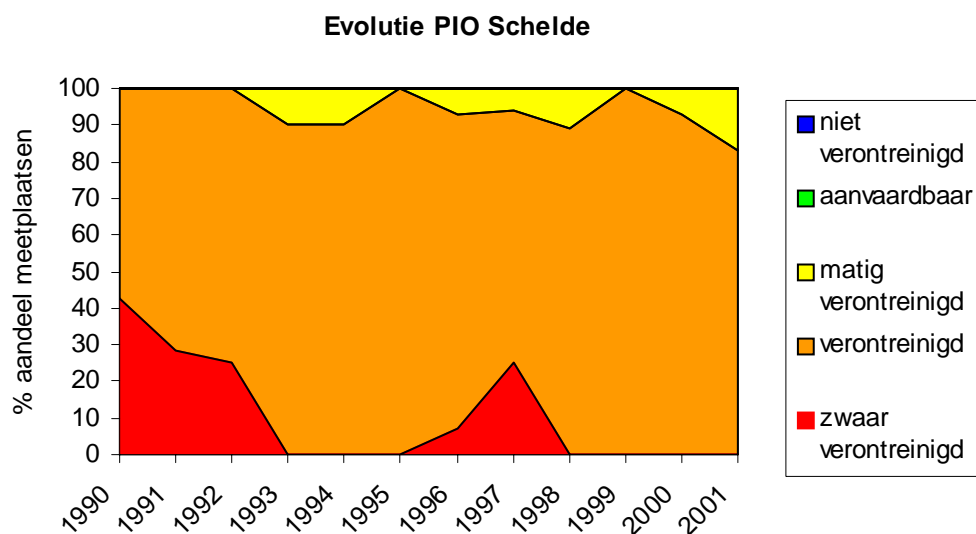
VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	PIO1990	PIO1991	PIO1992	PIO1993	PIO1994	PIO1995	PIO1996	PIO1997	PIO1998	PIO1999	PIO2000	PIO2001	F-	T	F+
701900	471	MOERBEEK - ZIJBEEK (°)	NAZARETH				4,88	5,22									0	
172600	471	SCHELDE (RINGVAART)	NAZARETH												4,98			
709623	471	PLEZIERBEEK	NAZARETH										2,29	3,53		0		
707990	471	BEERHOFBEEK	NAZARETH								9,23				5,89		-1	
708000	471	BEERHOFBEEK - ZIJBEEK (°)	NAZARETH	7,56	8,06	8,64	7,24	8,45	5,89	7,61						1	0	0
702900	471	INTEGRAVIJVER	NAZARETH									2,63	1,31	0,80		0	-2	-2
702100	471	MOERBEEK	NAZARETH										5,25	5,34		0		
702200	471	MOERBEEK	NAZARETH											6,43				
702370	471	MOERBEEK	NAZARETH										5,27	5,68		0		
703000	471	OUDE HOUWBEEK	NAZARETH	5,40	3,96	6,39	3,19	3,46								0	-1	-1
169000	472	OUDE SCHELDE (BINNENSTAD)	DESTELBERGEN	6,65	7,29	5,95	4,85	4,49	4,53	6,52	6,29					0	0	0
560900	472	DAMSLOOT	DESTELBERGEN									2,25	1,45	1,98		0	-1	-1
560910	472	DAMSLOOT	DESTELBERGEN															
561000	472	DAMSLOOT	DESTELBERGEN	5,29	6,82	5,22	4,15	3,49					5,27	5,62		0	0	-1
563100	472	SLOTE - ZIJBEEK (°)	DESTELBERGEN										7,01	7,87		0		
564000	472	LEDEBEEK	GENT	5,35	6,48	6,46	5,73	5,47	7,37				7,34	7,75	7,39	0	0	0
564100	472	RIETGRACHT	GENT											6,37				
562990	472	DAMSLOOT	LAARNE								7,73							
562000	472	DAMSLOOT	LAARNE	2,34	3,00	4,22										1	1	0
563000	472	DAMSLOOT	LOCHRISTI	7,75	6,53	6,35	4,36	3,71	5,52	7,07						0	0	-1
168900	473	SCHELDE (RINGVAART)	MELLE						4,47	5,47	5,90	4,27		4,11	3,70	0	-1	-1
700100	473	MELSENBEEK	MERELBEKE							11,13	9,53		5,87	5,66	5,24	0	-1	-1
700190	473	MELSENBEEK	MERELBEKE										5,01	5,65		0		
700200	473	MELSENBEEK	MERELBEKE						7,73	10,98		6,58	5,02	5,37		1	0	0
700220	473	MELSENBEEK	MERELBEKE							6,45			4,32			0		
700231	473	MELSENBEEK	MERELBEKE								10,57							
700400	473	SHELLEBELLEBEEK	MERELBEKE						4,36	4,11	5,47					0	0	0
556500	474	MOLENBEEK	MELLE											4,65				

VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	PIO1990	PIO1991	PIO1992	PIO1993	PIO1994	PIO1995	PIO1996	PIO1997	PIO1998	PIO1999	PIO2000	PIO2001	F-	T	F+
559000	474	MOLENBEEK/GONDEBEEK - ZIJBEEK (°)	MELLE	6,05	3,99	1,90	2,80	1,28	3,03	3,95	5,81					0	0	-2
556000	474	MOLENBEEK	MELLE	6,39	4,04	3,15	3,73	2,78	4,22	5,30	4,60	2,86	3,70	3,26	4,21	0	0	-1
560200	474	DRIESBEEK	MERELBEKE										4,85	2,91	4,04	0	0	-1
560000	474	DRIESBEEK	MERELBEKE	2,89	2,40	2,59	4,09	2,17								1	0	0
559100	474	MOLENBEEK/GONDEBEEK - BEGIJNENBEEK	OOSTERZELE										2,45	3,61			0	
557500	474	GROTE ETTINGBEEK	OOSTERZELE												5,03			
557000	474	MOLENBEEK	OOSTERZELE	4,57	2,55	2,53	2,96	1,56				3,90	3,34	4,09		0	0	-2
558000	474	MOLENBEEK	OOSTERZELE	3,86	3,32	2,11	3,06	2,08								0	0	0
558700	474	MOLENBEEK	OOSTERZELE									2,52	1,83	2,51		0	0	-1
554400	480	HOOIMEERSBEEK	OOSTERZELE									3,83						
555150	480	BIJLOKEBEEK	SINT-LIEVENS-HOUTEM										1,56	1,81			0	
555600	480	KOUSMAKERBEEK	SINT-LIEVENS-HOUTEM									2,43	1,82	1,81		0	-1	-1
555000	480	MOLENBEEK	SINT-LIEVENS-HOUTEM	4,03	4,04	2,36	3,42	1,57	2,49	4,29	5,46	2,72	3,63	2,92	3,97	0	-1	-2
554800	480	MOLENBEEK/KOTTEMBEEK - ZIJBEEK (8)	SINT-LIEVENS-HOUTEM										3,36					
554200	480	BAVEGEMSE BEEK	WETTEREN										4,18					
553000	480	MOLENBEEK	WETTEREN	7,76	6,37	6,89	6,60	6,08	6,40	8,06	8,35	5,98	5,76	5,37		1	0	0
554000	480	MOLENBEEK	WETTEREN	7,30	4,86	3,11	3,70	2,23	4,09	3,75	3,65	2,48		3,11	4,32	0	0	-1
560500	481	EENDEN-EN SURFMEER (°)	DESTELBERGEN										1,76	1,59	1,76	0	0	0
549000	481	OOSTERSESLOOT	LAARNE	3,25	3,77	3,63										0	0	0
550500	481	OUDE SCHELDE	LAARNE				3,10	3,71	3,14	2,11		4,22		3,60		1	0	0
551000	481	MAANBEEK	LAARNE	3,79	3,94	5,03	3,55	3,55	3,57	3,37	5,36	4,34	4,17	4,67	5,30	1	1	0
552000	481	MAANBEEK	LAARNE	5,80	5,63	6,63	5,00	4,26	3,10	3,98	4,19	4,73	5,84	5,51	6,86	0	0	-1
548000	481	STEENBEEK	LAARNE	3,05	4,45	2,82										1	0	0
550000	481	STROOM	LAARNE	2,67	2,88	4,29	3,38	3,83								1	0	0
550400	481	STROOM	LAARNE											5,22	5,18		0	
552900	481	(WATERLOOP) (°)	WETTEREN										6,26	4,25	5,29	0	0	0
546400	481	BOSKANTGRACHT	WETTEREN											3,39	3,30		0	

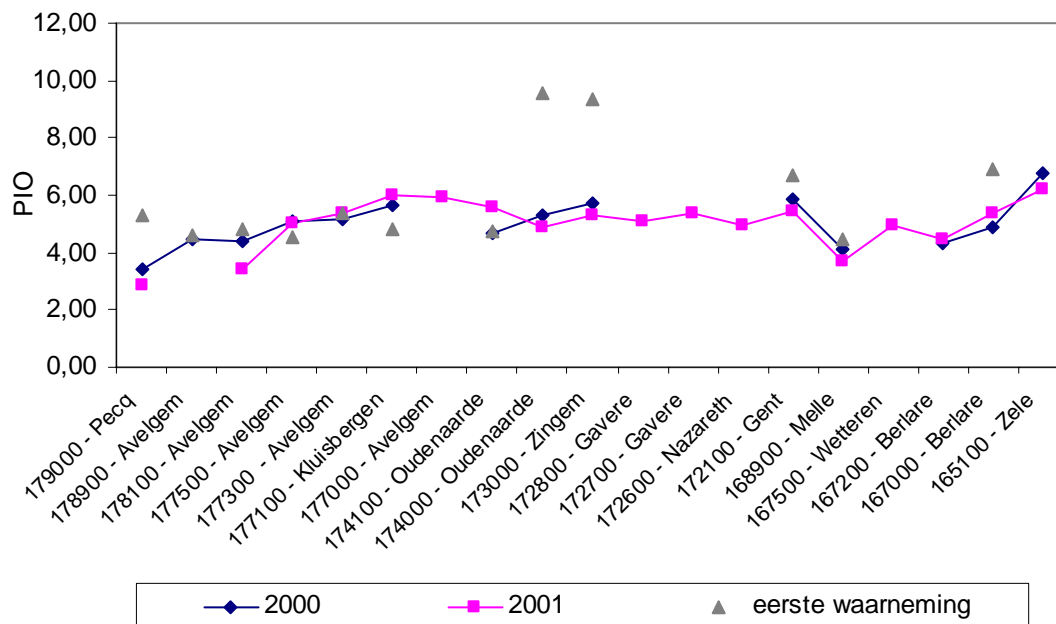
VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	PIO1990	PIO1991	PIO1992	PIO1993	PIO1994	PIO1995	PIO1996	PIO1997	PIO1998	PIO1999	PIO2000	PIO2001	F-	T	F+
550600	481	OUDE SCHELDE	WETTEREN						6,36	4,52							0	
550800	481	OUDE SCHELDE	WETTEREN								8,41		7,78	4,45	5,30	0	-1	-1
550900	481	OUDE SCHELDE	WETTEREN											4,99	6,09		0	
552500	481	SCHELDE - ZIJBEK (HAMGRACHT) (°)	WETTEREN										5,16	5,86	5,61	0	0	0
167500	481	SCHELDE (RINGVAART)	WETTEREN												4,97			
168000	481	SCHELDE (RINGVAART)	WETTEREN	7,04	6,41	6,61	5,80	5,19			6,43					0	0	0
555900	481	TOVERHEKSENGRACHT	WETTEREN						4,60	4,06	5,32	4,39	4,69	3,58		0	-1	-1
546900	481	OUDE SCHELDE/DRIESESLOOT/(BELLEB	WICHELEN											4,43	4,80		0	
547000	481	DRIESESLOOT	WICHELEN	6,59	5,32	5,01	4,55	3,72				3,64	4,63	4,12		0	0	-1
546200	481	ROEBEEK	WICHELEN						5,88									
547500	481	STEENBEEK	WICHELEN			4,27	7,56	3,27	2,65	1,80				3,92	4,83	0	0	-2
543900	482	MOLENBEEK	ERPE-MERE												5,39			
544000	482	MOLENBEEK	ERPE-MERE	6,94	6,65	4,94	3,59	5,80				5,19				0	0	-1
544200	482	MOLENBEEK	ERPE-MERE							10,67	8,06	4,12				0	-1	-1
545000	482	MOLENBEEK	HERZELE	5,69	5,57	3,23	4,38	4,62	5,79	6,82	6,63	4,95	5,24	4,43	5,27	0	0	-1
546000	482	MOLENBEEK	HERZELE	5,53	5,41	2,77	4,35	4,91	5,83	6,56	7,24		4,36	4,26		0	0	-1
544800	482		HERZELE															
543400	482	MOLENBEEK	LEDE						3,99	7,04		3,49	3,93	3,62	5,05	1	1	0
544700	482	WELLEBEEK	LEDE												4,94			
543000	482	MOLENBEEK	WICHELEN	3,28	3,18	2,94	4,43	3,51	4,08	6,00	5,20	3,31	4,18	3,63	3,75	1	0	0
543300	482	MOLENBEEK	WICHELEN						4,61	4,20	2,96		2,87	4,64	4,75	0	0	-1
540700	483	SCHELDE - ZIJBEK (OUDE MEER) (°)	BERLARE						6,75	3,08	3,52	2,41	2,86	3,14	4,59	0	0	-1
540600	483	DAMBEEK	BERLARE						6,40	4,50			4,67	4,47		0	0	0
541000	483	DONKMEER (°)	BERLARE	1,82	1,10	1,77	2,09	1,79			1,90	5,60		1,60	2,22	2	1	0
542000	483	DONKMEER (°)	BERLARE	0,95	1,22	1,49	2,06	2,01	1,94	1,36			2,93	1,52	1,49	2	1	0
542100	483	KEMPENBEEK	BERLARE											5,23	3,54		-1	
542500	483	NIEUW DONK	BERLARE										1,92	0,90	0,93	0	-1	-1



VMMNR	Zone	Waterloop	Gemeente1	PIO1990	PIO1991	PIO1992	PIO1993	PIO1994	PIO1995	PIO1996	PIO1997	PIO1998	PIO1999	PIO2000	PIO2001	F-	T	F+
542510	483	NIEUWDONK	BERLARE											0,66	0,85	0		
542520	483	NIEUWDONK	BERLARE											0,61	0,99	0		
167000	483	SCHELDE (RINGVAART)	BERLARE	6,92	7,66	5,72	5,71	4,03	5,63	2,27		4,80	5,25	4,85	5,35	0	0	-1
167200	483	SCHELDE (RINGVAART)	BERLARE											4,31	4,46	0		
541200	483	VOORSTESLOOT	BERLARE					4,82										
540650	483	SCHELDE - ZIJBEK (°)	DENDERMONDE										4,91					
542200	483	BOSBEEK	WICHELEN								5,49							
542800	483	BOSBEEK	WICHELEN					6,13	5,44	7,59						0	0	0
166000	483	SCHELDE (RINGVAART)	ZELE								6,98							
540400	483	BROEKSE VAART	ZELE					2,91										
540450	483	BROEKSE VAART - ZIJBEK (°)	ZELE										3,03					
540300	483	OOSTVEERGOTE	ZELE					3,85	6,47								1	
499440	484	MAAISLOOT - ZIJBEK (°)	DENDERMONDE					4,08	2,96									-1
514300	484	MAAISLOOT - ZIJBEK (°)	DENDERMONDE										5,73	4,92	5,35	0	0	0
499500	484	RECHTGETROKKEN DENDER	DENDERMONDE	10,21	6,44	5,05	3,93	4,05	4,84	4,84	4,37	3,51	4,49	3,00	2,61	0	-2	-2
165000	484	SCHELDE (RINGVAART)	ZELE	8,99	8,77	7,51	7,20	6,61	5,82	5,75	7,38		4,85			0	-1	-1
165100	484	SCHELDE (RINGVAART)	ZELE											6,75	6,18	0		
539900	484	STEENGOTE	ZELE											5,28	5,59	0		



Figuur xx: PIO voor de Schelde (gewestgrens-Dendermonde) in de periode 1990-2001. Voor elk jaar wordt de % verdeling van de meetplaatsen over de verschillende categorieën voorgesteld.



Figuur xx: PIO op de Schelde (gewestgrens – Dendermonde)

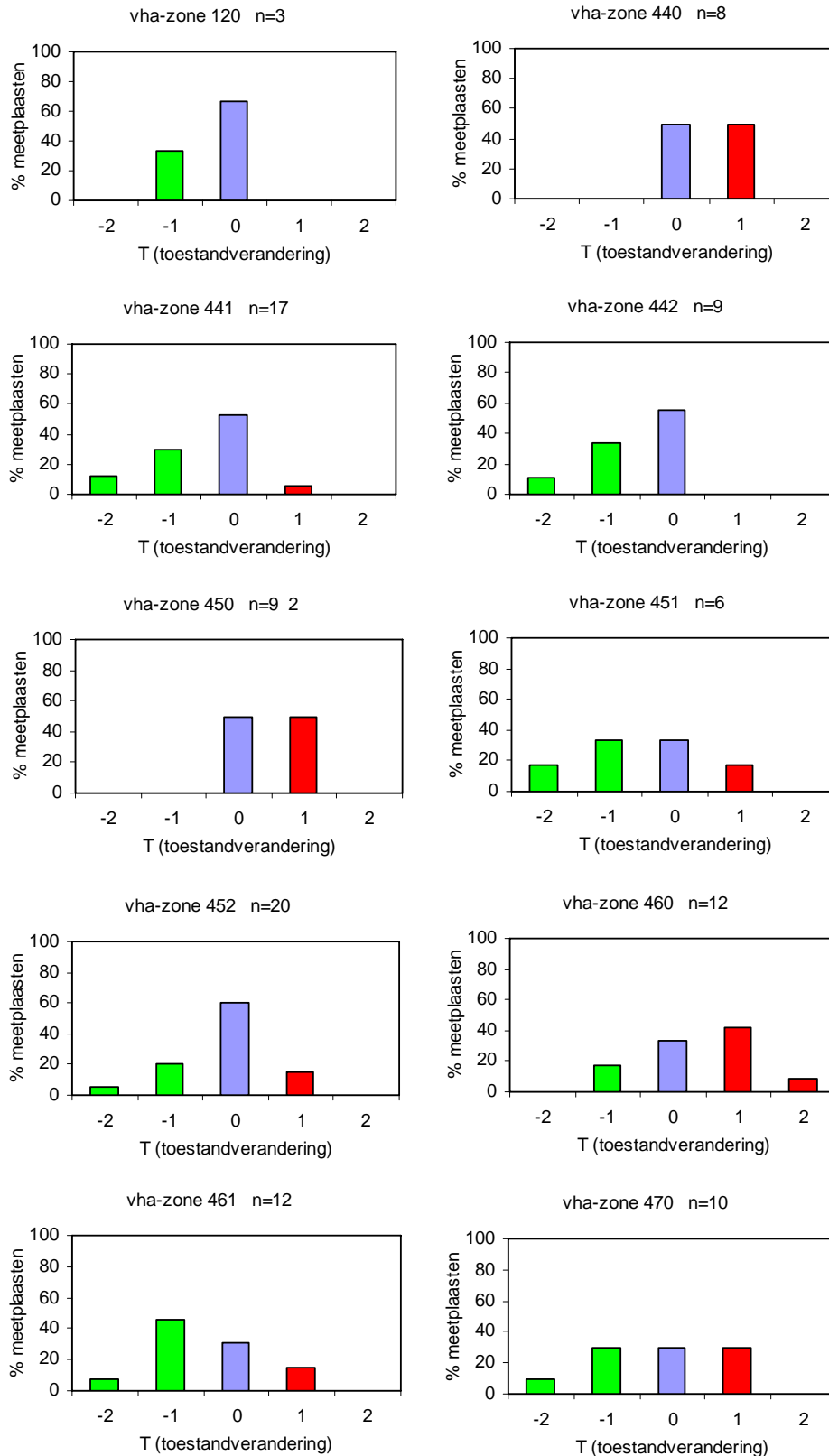
Om een meer gedetailleerd beeld te krijgen van de PIO van het oppervlaktewater in het bekken van de Boven-Schelde wordt een evaluatie op VHA-zone niveau uitgevoerd waarbij zowel naar de evolutie wordt gekeken als getoetst wordt aan de richtwaarde voor een aanvaardbare ( $\leq 4.0$ ) en goede ( $\leq 2.0$ ) kwaliteit.

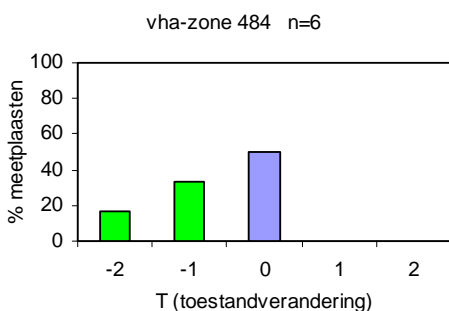
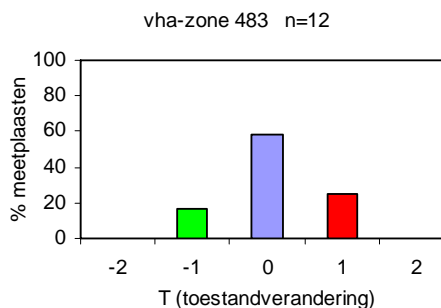
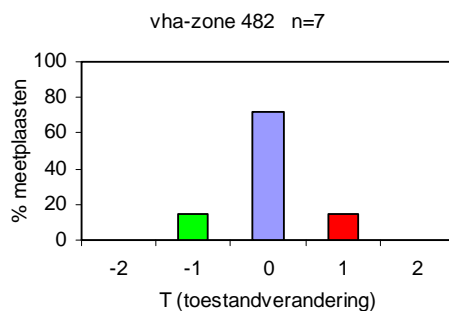
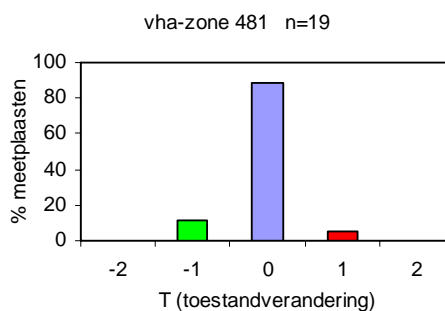
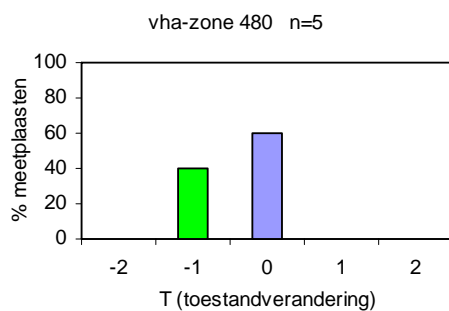
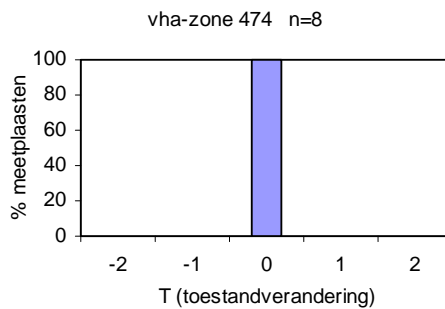
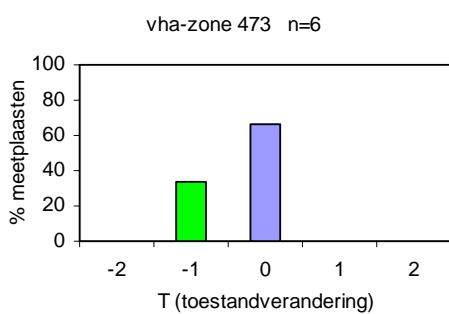
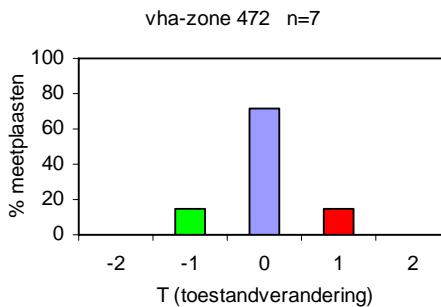
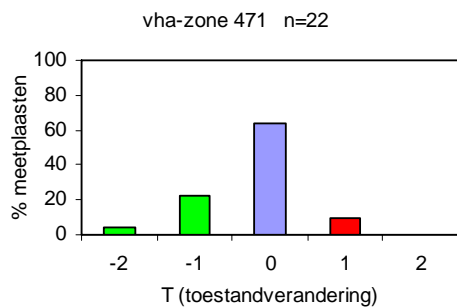
De evolutie in de PIO op het niveau van VHA-zones werd geëvalueerd aan de hand van de T –waarde (toestandsverandering t.o.v. de beginwaarde uit een meetreeks) die van de basistabel 15 uit het AWP werd overgenomen. Om zoveel mogelijk gebiedsdekkende informatie te bekomen werden alle T-waarden berekend voor de periode 1990-2001, meegenomen in de berekeningen (opm.: dit verschilt met de benadering van de VMM die in het AWP2 enkel de T-waarde voor meetplaatsen waar in 2000 werd gemeten, gebruiken bij het bekijken van de evolutie). Dit betekent dus dat er inderdaad een variatie in zowel het aantal jaren in de meetreeks als de timing in de periode 1989-2001. Voor de verschillende meetplaatsen binnen een bepaalde VHA-zone werd de % verdeling over de verschillende T-waarde bepaald (zie figuur xx). Voor de PIO geldt dat een VHA-zone waar X% van de meetplaatsen een positieve T heeft kan als minder gunstig worden beschouwd dan een zone met uitsluitend negatieve T-waarden.

Uit de figuur xx blijkt dat van de in totaal 19 VHA-zones die we in het bekken van de Boven-Schelde aantreffen er 5 (120; 442; 473; 480; 484) zijn die over de jaren in de positieve zin zijn geëvolueerd waarmee we bedoelen dat er naast  $T=0$  uitsluitend T-waarden  $\leq -1$  werden waargenomen op de aanwezige meetplaatsen. Daarnaast zijn er een 6-tal zones (441; 451; 452; 461; 470; 471) waar men een meerderheid aan meetplaatsen aantreft waarvoor de PIO in de positieve zin is geëvolueerd. Enkel de zones 440 en 450 evolueerden in de negatieve zin ( $T=0$  en  $T \geq 1$ ). In de zone 474 ( $T=0$ ) werd geen betekenisvolle evolutie vastgesteld. Er dient te worden opgemerkt dat het hier gaat om toestandsveranderingen en niet over de eigenlijke BBI-waarden. Een zone met een globale  $T=0$  hoeft niet per se goed of slecht te zijn.

In tabel xx wordt voor de verschillende VHA-zones in het bekken bepaald hoeveel van de meetplaatsen voldoen aan de richtwaarde voor een matige ( $PIO \leq 4$ ) of een goede zuurstofhuishouding ( $PIO \leq 2$ ). Bij de berekeningen werd voor alle meetplaatsen die in de periode 1990-2001 werden bemonsterd telkens de meest recente PIO gebruikt. Tabel xx toont dat het % meetplaatsen per VHA-zone waar de zuurstofhuishouding als matig kan worden beschouwd varieert tussen de 11 en 100%. Zones die het goed doen ( $>50\%$  meetplaatsen  $PIO \leq 4$ ) zijn de zone 442, 450, 451, 452, 460, 470, 480. In de zones 472 en 482 wordt slecht op 11% van de meetplaatsen voldaan aan de richtwaarde voor een matige kwaliteit. Er dient echter worden benadrukt dat het hier gaat om een “matige kwaliteit” die indicatief is voor een matig verontreinigde situatie. Voor het totale bekken van de Boven-Schelde wordt er slechts op 33 (14%) meetplaatsen voldaan aan de richtwaarde voor een goede zuurstofhuishouding. Bekijken we de gegevens op VHA-zone niveau bemerken we dat er een aantal zones zijn, namelijk 450 - 442 - 452 die zeer goed scoren en waar er respectievelijk op 50, 40, 33 % van de meetplaatsen een  $PIO \leq 2$  werd waargenomen. Aan de ander kant zijn er ook zones die zeer slecht scoren en waarvoor op geen enkele meetplaats werd voldaan aan de richtwaarde. Het betreft de zones 120, 440, 441, 473, 474, 484.

Figuur xx: Evolutie in de PIO op VHA-zone niveau op basis van de toestandverandering T. (rood: betekenisvolle verslechtering ; blauw: niet betekenisvolle evoluties ; groen: betekenisvolle verbetering) (OPMERKING : dit zijn geen PIO-waarden dus een zone met bv een globale T=0 hoeft niet per se goed of slecht te zijn)





Tabel xx : Toetsing aan de richtwaarde voor matige (PIO ≤4) en goede zuurstofhuishouding (PIO ≤2) op basis van de meest recente meetwaarden.

VHA-zone	Bemonsterde waterlopen	Totaal bemonsterde meetplaatsen ts 1989-2001	# recentste PIO≤4	%	# recentste PIO≤2	%
120	Kanaal Bossuit Kortrijk	4	1	25	0	0
440	Canal de L'Espierre, Grote Spierebeek, Schelde, Weimeersbeek, Zandbeek, Zwarte Spiere	9	3	33	0	0
441	Schelde, Dorpsbeek, Ekebeek, Molenbeek-Zijbeek, Oude Scheldearm, Rhosnes, Rijtgracht, Biestbeek	19	5	26	0	0
442	Lievensbeek, Molenbeek, Vloedbeek	10	8	80	4	40
450	Molenbeek(Oudenaarde-Kluisbergen)	4	4	100	2	50
451	Molenbeek (Oudenaarde-Maarkedal), Nederaalbeek	7	6	86	2	29
452	Diepe beek, Marollebeek, Nederbeek, Ossebeek, Oude Scheldearm (Oudenaarde-Wortegem Petegem - Kluisbergen - Avelgem), Rietgracht, Rijtgracht, Schelde, Snepbeek, Volkaartbeek, Donkvijver	24	17	71	8	33
460	Molenbeek, Sassegembeek, Trapmijnsbeek, Verrebeek, Zwalm	13	13	100	1	8
461	Bettelhovebeek, Krombeek, Molenbeek, Passemarebeek, Perlinkbeek, Okbeek, Wijlegemsbeek, Zwalm	15	5	33	5	33
470	Oude Scheldearm (Zwalm-Zingem), Plankbeek, Schelde,Stampkotbeek	12	9	75	1	8
471	Beerhofbeek, Intergravijver, Moerbeek, Molenbeek, Oude Houwbeek, Oude Scheldearm (Gent- De Pinte - Merelbeke - Gavere), Plezierbeek, Schelde, Toutefaisbeek, Leebeek, Kwadeplasbeek	28	11	39	2	7
472	Damsloot, Ledebeek, Slotte, Rietgracht, Oude Schelde	9	1	11	1	11
473	Melsenbeek, Schelde, Schellebellebeek	7	1	14	0	0
474	Driesbeek, Molenbeek, Molenbeek-Begijnenbeek, Grote Ettingbeek	10	4	40	0	0
480	Hooimeersbeek, Bijlokebeek, Kousmakerbeek, Molenbeek, Molenbeek/Kottembeek, Bavegemsebeek	8	5	63	2	25
481	Eenden en surfmeer, Boskantgracht, Driesesloot, Maanbeek, Oostersesloot, Oude Schelde, Oude Schelde/Driesesloot, Roebeek, Schelde, Steenbeek, Stroom, Toverheksengracht	21	7	33	1	5
482	Molenbeek, Wellebeek	9	1	11	0	0
483	Schelde, Bosbeek, Broekse vaart, Dambeek Donkmeer, Nieuwdonk, Kempenbeek, Oostveergote, Schelde, Voorstesloot	18	8	44	4	22
484	Maaisloot, rechtgetrokken Dender, Schelde Steengote	6	2	33	0	0
<b>Totaal voor bekken</b>		<b>233</b>	<b>111</b>	<b>48</b>	<b>33</b>	<b>14</b>

In de volgende paragraaf zal de PIO per VHA-zone worden besproken. Bij deze bespreking zullen vooral de meetplaatsen met de voor die zone beste / slechtste PIO, of een extreme evolutie hebben doorgemaakt, aan bod komen. Voor informatie i.v.m. de evolutie per VHA-zone en de toetsing aan de basiskwaliteitsnorm verwijzen we naar figuur en tabel .

#### VHA-zone 120

Het betreft hier enkel het Kanaal Kortrijk Bossuit en de Oliebergbeek waarvan de PIO respectievelijk duidt op een verontreinigde tot matig verontreinigde toestand.

#### VHA-zone 440

De Weimeersbeek 746700 en de Zandbeek 745100 te Kortrijk zijn matig verontreinigd. De Grote Spiere en de Zwarte Spiere zijn verontreinigd tot sterk verontreinigd.

#### VHA-zone 441

De meeste waterlopen in deze zone zijn op basis van de PIO als verontreinigd te beschouwen (PIO >4-8). Enkel de Schelde te Avelgem 176000, 178100; de Dorpsbeek 737200 en de Rhosnes 739000 te Kluisbergen en de Rijtgracht te Zwevegem 738800 zijn matig verontreinigd. Voor de Schelde te Avelgem 176000 (1992:10.89 – 1997:3.0) en de Rhosnes te Kluisbergen 739000 (1990:10.62 – 1993:2.08) heeft zich over de jaren een duidelijk verbetering voorgedaan.

#### VHA-zone 442

Binnen deze zone treffen we nog een aantal waterlopen aan die we op basis van de PIO kunnen beschouwen als aanvaardbaar wat opgeloste zuurstof betreft. Het betreft de Lievensbeek te Ronse 740950, het opwaartse deel van de Molenbeek te Ronse 740900,740970. De Vloedbeek te Ronse 740800 kon in 1996 zelfs als niet verontreinigd worden beschouwd.

#### VHA-zone 450

De Molenbeek te Kluisbergen heeft op een aantal plaatsen 735900, 735920 nog een goede PIO die duidt op een aanvaardbare situatie. Op de meetplaats 735600 werd tussen 2000 en 2001 echter een achteruitgang waargenomen van aanvaardbaar naar matig verontreinigd. Een analoge achteruitgang van niet verontreinigd naar matig verontreinigd werd waargenomen tussen 1995 en 1997 op de Molenbeek te Oudenaarde 735000.

#### VHA-zone 451

De Molenbeek (Maarkebeek) vormt hier de hoofdwaterloop welke op basis van de PIO 2001 als matig verontreinigd kan worden beschouwd over de ganse loop. Opvallend is de terugval in PIO tussen 1994 en 2000/2001 op de meetplaats 733000. Stroomafwaarts te Oudenaarde 730000 is de Molenbeek verontreinigd (1997:4.79)

#### VHA-zone 452

Opvallend aan deze zone zijn de verschillende Oude Scheldearmen te Avelgem, Kluisbergen, Oudenaarde en Wortegem-Petegem welke meestal als aanvaardbaar worden beoordeeld. De overige waterlopen werden als matig verontreinigd of als verontreinigd beoordeeld. In de Scheldearm te Oudenaarde (Rekkem) 729400 was de kwaliteit in 1996, 1997 zeer slecht en de meetplaats werd dan ook beschouwd als zwaar verontreinigd.

#### VHA-zone 460

De bovenloop van de Zwalm vormt in deze zone de hoofdwaterloop welke op basis van de recentste waarnemingen op de verschillende meetplaatsen als matig verontreinigd is. In een aantal kleine waterlopen zoals de Molenbeek 720500, de Sassegembeek 720570, de Verrebeek 720400, de Trapmijnsbeek 726600 en de Zwalm 720300 werd een daling in kwaliteit van aanvaardbaar naar matig verontreinigd waargenomen tussen 2000 en 2001.

#### VHA-zone 461

De Zwalm is ook hier matig verontreinigd. Een aantal waterlopen waaronder de Bettelhovebeek 725000 en de Molenbeek 724000 te Zottegem, de Passemarebeek 723180, de Perlinkbeek/Peerdestokbeek 721800 en de Wijlegemsebeek 716800 te Zwalm, zijn wat concentratie opgeloste zuurstof betreft aanvaardbaar.

#### VHA-zone 470

Met uitzondering van de Stampkotbeek te Zwalm 712000 (1995:1.89) zijn alle waterlopen matig verontreinigd tot verontreinigd. De Stampkotbeek t.h.v. Kruishoutem 710000, is tussen 1990 en 1997 sterk verbeterd van zwaar verontreinigd naar matig verontreinigd.

#### VHA-zone 471

Met uitzondering van de Oude Scheldearm te Gavere en de Integravijver te Nazareth welke respectievelijk aanvaardbaar van kwaliteit en niet verontreinigd zijn, zijn de waterlopen in deze zone alle matig verontreinigd tot verontreinigd.

#### VHA-zone 472

Met uitzondering van de Damsloot te Destelbergen welke aanvaardbaar van kwaliteit is, zijn de waterlopen in deze zone alle matig verontreinigd tot verontreinigd.

#### VHA-zone 473

De Melsenbeek is over haar ganse loop verontreinigd.

#### VHA-zone 474

De Molenbeek (Gondebeek) vormt de belangrijkste waterloop en is in de bovenloop t.h.v. Oosterzele 558700, 558000 matig verontreinigd en in de benedenloop te Melle 556500, 559000, 556000 verontreinigd.

#### VHA-zone 480

In deze zone treffen we een aantal beken aan die nog aanvaardbaar van kwaliteit zijn namelijk de Bijlokebeek 55150 en de Kousmakerbeek 555600 te Sint-Lievens-Houtem. De Molenbeek (Kottembeek) is matig verontreinigd te Sint-Lievens-Houtem en verontreinigd in de benedenloop thv Wetteren.

#### VHA-zone 481

De enige plaats in deze zone waar de PIO nog aanvaardbaar was is het Eenden-en surfmeer te Destelbergen. Verder zijn alle waterlopen matig verontreinigd tot verontreinigd.



VHA-zone 482

De Molenbeek (Herzele-Wichelen) vormt hier de belangrijkste waterloop en is over de ganse loop verontreinigd. Ter hoogte van de monding in de Schelde is ze echter slechts matig verontreinigd.

VHA-zone 483

Het Donkmeer (542000) en het Nieuwdonk (542500,542510;542520) te Berlare zijn respectievelijk aanvaardbaar en niet verontreinigd. De andere waterlopen zijn matig verontreinigd tot verontreinigd.

VHA-zone 484

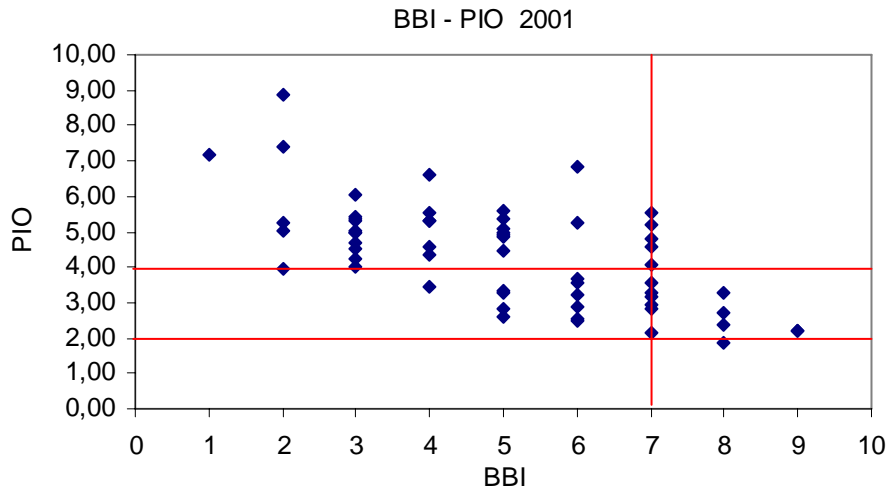
Een opmerkelijke verbetering in de PIO werd op de Rechtgetrokken Dender 499500 waargenomen tussen 1990 en 2001. De kwaliteit evolueerde van zwaar verontreinigd tot matig verontreinigd.

### ***PIO / BBI CORELATIE 2001.***

Met een oog op een analyse van de waterkwaliteit op bekkenniveau is het interessant om na te gaan op welke meetplaatsen er werd voldaan aan de basiskwaliteitsnorm voor BBI en PIO. Dit zijn plaatsen waar dus zowel de biologische als de algemeen fysisch-chemische waterkwaliteit nog goed is. Voor BBI geldt de norm  $\geq 7$  terwijl voor PIO men kan werken met richtwaarde voor een goede zuurstofhuishouding ( $PIO \leq 2$ ) of aan aanvaardbare zuurstofhuishouding ( $PIO \leq 4$ ). In figuur x wordt dergelijke analyse uitgevoerd voor het jaar 2001.

We kunnen uit figuur x afleiden dat wanneer we met de  $PIO \leq 2$  (goed) norm werken er in 2001 slechts 1 meetplaats is waar zowel de biologische kwaliteit als de zuurstofhuishouding als goed kan worden beschouwd. Het betreft een zijbeek t.h.v. de Perlinkbeek/Peerdestokbeek te Zwalm (721800).

Gebruiken we de  $PIO \leq 4$  (aanvaardbaar) als norm dan zijn er 2001 in totaal 11 meetplaatsen die aan beide indicatoren voldoen. Het betreft volgende meetplaatsen: 710450, 541000, 720570, 720300, 728000, 723000, 718000, 717000, 719800, 546400, 719600 (zie tabel meetpunten oppervlaktewaterkwaliteit). Uitschieters zijn de Sassegembeek 720570 te Brakel ( $PIO/BBI : 2.23 /9$ ) en het Donkmeer 541000 te Berlare ( $PIO/BBI: 2.22/9$ ).



**Figuur x: Corelatie tussen de PIO en BBI voor de meetplaatsen bemonsterd in 2001. Lijnen duiden de normen aan: BBI is de norm  $\geq 7$  ; voor PIO is de richtwaarde voor goed  $\leq 2$  en voor aanvaardbaar  $\leq 4$ .**

## **ALGEMENE FYSISCH / CHEMISCHE PARAMETERS**

Op het merendeel van de meetplaatsen van het fysisch chemisch meetnet wordt een basispakket van parameters onderzocht en dit 12maal per jaar. In tabel xx wordt een overzicht gegeven van dit basispakket aan belangrijke oppervlaktewaterkwaliteitsparameters zowel op bekkenniveau als voor gans Vlaanderen en dit voor de periode 1990-2000. Voor een aantal parameters ( $O_2$ ; CZV; BZV;  $NH_4$ ; o- $PO_4$ ;  $NO_2+NO_3$ ) wordt de evolutie ook grafisch weergegeven in figuur xx. Voor elke van de parameters wordt de norm voor oppervlaktewater vermeld en worden zowel de gemiddelde meetwaarde als het % van de meetplaatsen waar de norm werd overschreden weergegeven. **De normen zoals vastgelegd in Vlarem II zijn op enkele uitzonderingen na (T, pH,  $O_2$ ) 90% - waarden wat dus inhoudt dat min 90% van de meetwaarde onder deze waarde moet liggen EN dat geen enkele meetwaarde hoger mag liggen dan 1.5 x norm wil men kunnen stellen dat er op die bepaalde plaats voldaan wordt aan de norm. Dit betekent dat wanneer de gemiddelde waarde voor bv een meetplaats onder de norm ligt er niet per se aan de norm wordt voldaan. Bij de normtoetsing wordt ook de meetfrequentie in rekening genomen: er moeten minstens 6 metingen in de eerste helft en minstens 6 metingen in de tweede helft van het jaar gebeuren alvorens een normtoetsing kan worden uitgevoerd. Er wordt steeds getoetst aan de basiskwaliteitsnorm ongeacht de functiedoelstelling.**

Om een idee te krijgen van de geografische spreiding in het bekken van deze algemene waterkwaliteitsparameters worden de meetgegevens voor het jaar 2001 in kaart gebracht. Het betreft telkens gemiddelde waarden voor de verschillende in 2001 bemonsterde meetpunten in het bekken die werden bekomen na bevraging van de VMM meetdatabank (VMM-website bevraging mei 2003). Het is niet de bedoeling om een uitgebreide en gedetailleerde beschrijving te geven van deze kaarten. Enkel een bondige opsomming van de hot spots voor de betreffende parameter moet in het kader van deze omgevingsanalyse volstaan.

### *Zuurstofhuishouding: CZV, BZV en opgeloste zuurstof.*

De stoffen die via het afvalwater in het oppervlaktewater terecht komen zullen door toe doen van micro-organismen worden geoxideerd en dit ten koste van de concentratie aan opgeloste zuurstof in de waterkolom. De daling in de concentratie aan opgeloste zuurstof kan dan op zijn beurt nefaste gevolgen hebben voor de aanwezige biota. Het grootste deel van de stoffen die in dit opzicht belangrijk zijn, zijn organische koolstofverbindingen hoewel ook metalen een bijdrage kunnen leveren. De waterkolom bevat van nature uit dergelijke zuurstofbindende stoffen (bv detritus) maar hun concentratie is van die grote orde dat men geen grote impact op de zuurstofhuishouding verwacht. De situatie is totaal anders voor afvalwaters waarin de concentratie van dergelijke stoffen doorgaans veel hoger ligt en dus de zuurstofhuishouding negatief kan worden beïnvloed. In de waterkolom wordt de zuurstofhuishouding dus door beide elementen (natuurlijk+lozingen) bepaald wat het linken van gemeten zuurstofconcentraties aan bepaalde lozingen bemoeilijkt.

De concentratie/aanwezigheid van zuurstofbindende stoffen in de waterkolom kan worden geschat via een chemische oxidatie (chemisch zuurstof verbruik- CZV) of via een biochemische oxidatie (biochemisch zuurstofverbruik of BZV, doorgaans bepaald over een periode van 5 dagen op 20°C onder de aanwezigheid van een nitrificatieremmer) en wordt uitgedrukt als hoeveelheid benodigde zuurstof in mg O<sub>2</sub>/l. Gezien de chemische oxidatie meer drastisch is, zal de CZV steeds hoger liggen dan de BZV. De normen voor BZV en CZV zijn respectievelijk 30 en 6 mg O<sub>2</sub>/l. Bij de toetsing van de meetwaarden moet 90% van de waarden beneden deze norm liggen.

De concentratie aan opgeloste zuurstof in niet verontreinigd oppervlaktewater is negatief gerelateerd aan de temperatuur en in beperkte mate het zoutgehalte. Processen die bepalend zijn voor de concentratie opgeloste zuurstof zijn enerzijds de diffusie vanuit de atmosfeer bij zuurstof onderverzadiging en anderzijds het proces van fotosynthese in de ondergedompelde planten (waterplanten en wieren/algen). De basiskwaliteitsnorm voor opgeloste zuurstof in oppervlaktewater is vastgelegd op 5 mg O<sub>2</sub>/l.

In tabel xx en figuur xx wordt de evolutie van de CZV, BZV en O<sub>2</sub> zowel op bekkenniveau als voor gans Vlaanderen weergegeven voor de periode 1990-2001.

Het is duidelijk dat het BZV en CZV over de jaren heen sterk is afgenomen en naar de norm toe evolueert. Deze evolutie duidt op een kwaliteitsverbetering en dus een reductie van de emissies aan zuurstofbindende stoffen. Deze verbetering werd zowel op niveau van het bekken van de Boven-Schelde als op Vlaams niveau waargenomen. Voor beide parameters geldt dat de gemiddelde waarde voor het bekken van de Boven-Schelde boven deze voor het Vlaams gewest ligt. Ondanks deze verbetering blijft in 2001 voor het bekken van de Boven-Schelde op 86 en 97% van de bemonsterde meetplaatsen de meetwaarde voor respectievelijk de BZV en CZV boven de norm en doet het dus slechter dan het Vlaams gewest. De verhouding tussen CZV en BZV geeft een idee over de biodegradeerbaarheid van de verontreiniging. Een hoge CZV/BZV wijst op een hoge concentratie aan niet of slecht afbreekbare stoffen. Voor 2001 is de verhouding CZV/BZV voor het bekken van de Boven-Schelde 5.25. Voor gans Vlaanderen bedroeg deze verhouding in 2001 6.5.

Voor wat betreft de opgeloste zuurstof kan men stellen dat zowel op bekkenniveau als op gewestniveau de concentratie min of meer stabiel blijft en boven de norm ligt. Opmerkelijk is dat de waargenomen verbetering in CZV en BZV zich niet vertaalt in opgeloste zuurstof. Ook dient te worden opgemerkt dat de metingen van de opgeloste zuurstofconcentratie gebeuren overdag (dus effect fotosynthese is maximaal) en verricht in de bovenste laag van het oppervlaktewater (maximale atmosferische re-aeratie en minimale beïnvloeding van het zuurstofverbruik sediment). Met dit in het achterhoofd en gelet op het feit dat de waargenomen zuurstofconcentraties niet ver boven de norm liggen dient men zich niet al te positief op te stellen omtrent de zuurstoftoestand.

Bekijken we de situatie in 2001 dan kunnen wat betreft de gemiddelde concentratie aan opgeloste zuurstof (zie kaart) stellen dat de meeste stroombekkens van de zijwaterlopen van de Schelde goed scoren. Een concentratie van meetpunten met een laag gemiddelde (<5) treffen we aan in of in de directe omgeving van de Schelde zelf en in de zone Nazareth, De Pinte, en de polders tussen Gent en Dendermonde.

Uit kaart x en x blijkt dat voor zowel BZV als CZV op het grootste deel van de meetplaatsen een lage gemiddelde waarde (respectievelijk <=10 en <=100 mg O<sub>2</sub>/l) werd waargenomen in 2001. Voor beide parameters treffen we een aantal meetplaatsen aan met een hogere meetwaarde welke sterk verspreid liggen over het bekken.

Kaart WSK\_OW\_06b: Fysico-chemie oppervlaktewater – Opgeloste zuurstof 2001

Kaart WSK\_OW\_06c : Fysico-chemie oppervlaktewater – Biochemisch zuurstofverbruik (BZV) 2001

Kaart WSK\_OW\_06d: Fysico-chemie oppervlaktewater - Chemische zuurstofverbruik (CZV) 2001

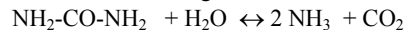
### Nutriënten: stikstof en fosfor

Stikstof en fosfor zijn de essentiële nutriënten voor de groei van planten welke ze opnemen onder de vorm van ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) of nitraat ( $\text{NO}_3^-$ ) en het opgeloste fosfor (orthofosfaat:  $\text{o-PO}_4^{3-}$ ). Daarnaast zijn ze ook de bouwstenen voor heel wat verbindingen in levende wezens, mineralen en de atmosfeer. Via afvalwaterlozingen, erosie, uitspoeling en afspoeling komen deze vaak complexe stikstof- en fosforverbinding in het oppervlaktewater terecht. Organische N en P-verbindingen zijn meestal biodegradeerbaar en worden afgebroken tot eenvoudige anorganische moleculen en ionen: ammonium en orthofosfaat. Dit proces van mineralisatie van stikstofverbindingen gaat sneller in aerobe omstandigheden maar ammonium kan eveneens gevormd worden tijdens een anaerobe gisting.

Een aantal processen m.b.t. stikstof zijn van bijzonder belang in voor de waterkolom:

#### Ammonificatie

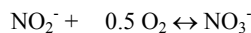
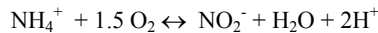
Afbraak organische stikstof naar ammoniumstikstof (ammoniak:  $\text{NH}_3$ ). Stikstof is vaak aanwezig in de vorm van gereduceerde aminogroepen in levend of dood organisch materiaal.



Proces is sterk afhankelijk van pH en temperatuur. Hoge pH kan leiden tot ammoniakale toxiciteit ( $\text{NH}_3$ ).

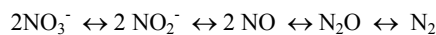
#### Nitrificatie

Bacteriële oxidatie van ammonium tot nitraat met nitriet als intermediair door Nitrosomas en Nitrobacter.



#### Denitrificatie

Biologische denitrificatie wordt gedefinieerd als de dissimilatorische reductie van nitraat en nitriet tot gasvormige stikstofverbindingen ( $\text{N}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  en  $\text{NO}$ ) door denitrificerende bacteriën die facultatief anaeroob zijn. Dit proces vindt dus plaats onder anaerobe omstandigheden zoals de (water)bodem of sterk vervuild oppervlaktewater.



In grondwater kan nitraat via reactie met ijzer ( $\text{Fe}^{2+}$ ) eveneens gereduceerd worden met blijvende wijziging van de bodemkarakteristieken.

#### Fixatie

Fixatie van atmosferische  $\text{N}_2$  door micro-organismen: autotrofe en heterotrofe bacteriën, blauw-groen algen.

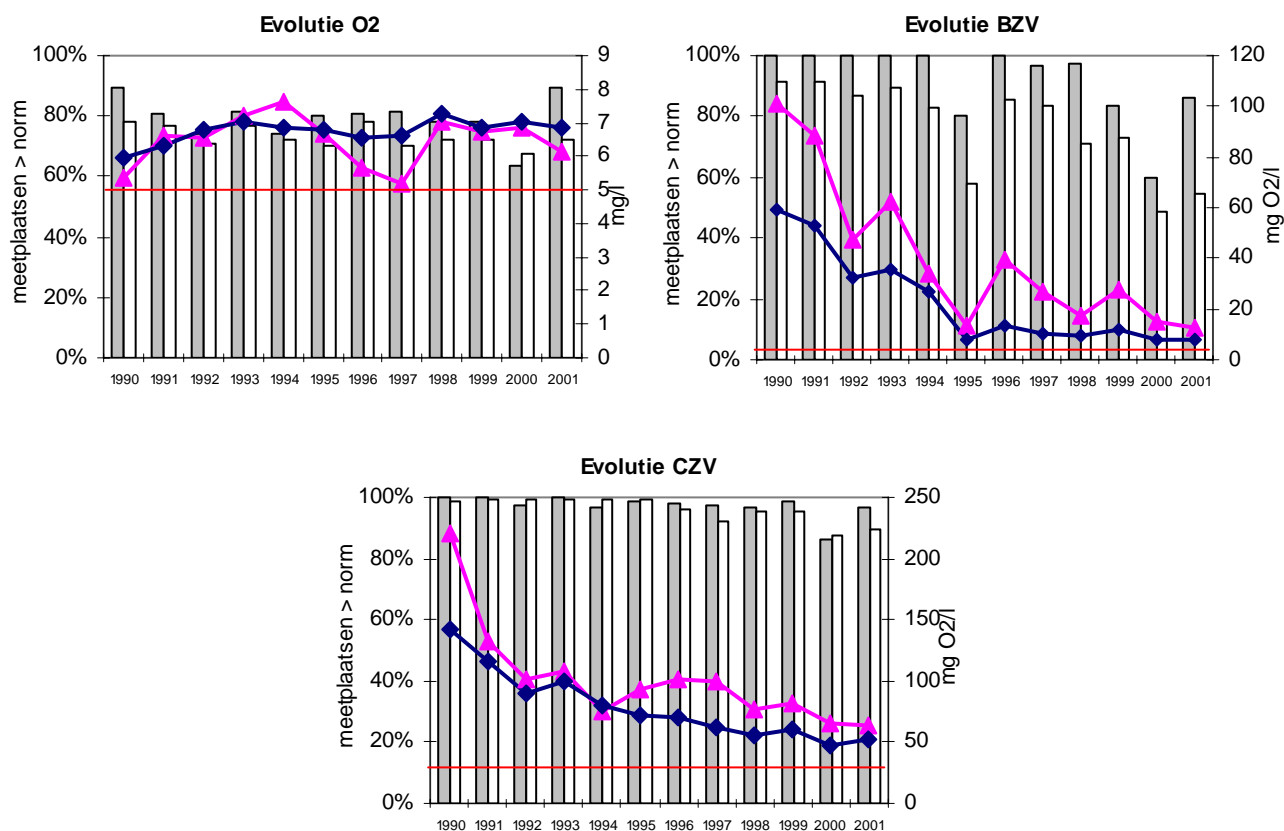
#### Eutrofiëring

Eutrofiëring betekent het overmatig aanwezig zijn van nutriënten zodat het plantaardig leven (wieren; eendekroos) in een waterloop zich explosief ontwikkelt. Het proces van eutrofiëring vindt plaats in stilstaande tot traag stromende waters waar de wieren tot bloei kunnen komen. Dit kan een negatieve invloed hebben op het ecosysteem door een vermindering van het doorzicht met gevolgen voor het predatiesucces van jagende vissen en de groei van ondergedoken waterplanten (licht tekort), en kan 's nacht aanleiding geven tot zuurstoftekorten en overdag resulteren in zuurstofoverzadiging. Bij het afsterven van het plantenmateriaal treedt er eveneens een zuurstoftekort op door de hoge biochemische zuurstofvraag.

Door de overvloedige opname van  $\text{CO}_2$  kan het bicarbonaatbuffersysteem uit evenwicht raken waardoor een de pH gevoelig kan stijgen (capaciteit van  $\text{H}^+$ -ionen) tot  $>9$ . Bij dergelijk hoge basische pH wordt het vrij onschadelijk ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) worden omgezet tot het zeer toxische ammoniak ( $\text{NH}_3$ ).

				1990		1991		1992		1993		1994		1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001	
	Norm	E	C	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG
<b>O2</b>	≥ 5	mg/L	% >norm	90%	78%	81%	77%	74%	71%	81%	77%	74%	72%	80%	70%	81%	78%	82%	70%	78%	72%	78%	72%	64%	67%	90%	72%
			Gemid.	5	6	7	6	7	7	7	7	7	8	7	7	7	6	7	5	7	7	7	7	7	7	7	6
<b>EC 20</b>	< 1000	µS/cm	% >norm	71%	65%	64%	60%	44%	50%	49%	50%	40%	44%	86%	51%	79%	55%	76%	54%	63%	45%	43%	41%	21%	25%	20%	25%
			Gemid.	1101	1849	997	1635	958	1391	876	1323	853	1147	997	1162	1102	1382	1111	1238	943	1241	836	1159	776	982	764	1018
<b>Cl-</b>	< 200	mg/L	% >norm	91%	47%	42%	34%	60%	28%	11%	20%	10%	19%	19%	17%	17%	21%	11%	19%	15%	14%	21%	19%	8%	13%	8%	15%
			Gemid.	175	464	120	347	105	258	83	257	70	205	86	188	100	241	105	221	82	213	86	237	65	161	66	175
<b>SO4=</b>	< 250	mg/L	% >norm	92%	67%	64%	55%	11%	27%	10%	20%		13%		24%		26%		17%	14%	18%	10%	12%				7%
			Gemid.	191	200	163	180	125	153	121	143	94	128	102	208	126	245	108	200	120	153	100	132	92	62	93	82
<b>ZS</b>	< 50	mg/L	% >norm		61%	100%	69%	100%	50%	100%	53%		45%	91%	49%	82%	55%	81%	53%	57%	47%	74%	63%	77%	54%	74%	59%
			Gemid.	142	59	82	43	24	41	50	37	22	28	54	37	72	35	58	36	42	33	61	43	51	39	65	46
<b>BZV5</b>	≤ 6	mgO2/L	% >norm	100%	91%	100%	92%	100%	87%	100%	89%	100%	83%	80%	58%	100%	86%	96%	83%	98%	71%	83%	73%	60%	49%	86%	55%
			Gemid.	101	59	89	53	48	33	62	35	34	27	13	8	39	14	27	10	17	10	27	12	15	8	12	8
<b>CZV</b>	< 30	mgO2/L	% >norm	100%	99%	100%	100%	97%	100%	100%	99%	97%	99%	99%	99%	98%	96%	98%	92%	97%	95%	98%	96%	86%	88%	97%	89%
			Gemid.	220	143	132	117	101	89	107	99	75	81	92	71	101	70	100	62	76	55	81	60	65	48	63	52
<b>P t</b>	< 1	mgP/L	% >norm	100%	85%	100%	91%	92%	90%	100%	88%	92%	83%	96%	84%	98%	89%	100%	87%	82%	85%	92%	88%	90%	82%	93%	82%
			Gemid.	5	3	3	2	2	2	2	3	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
<b>oPO4</b>	< 0,3	mgP/L	% >norm	100%	99%	99%	94%	88%	91%	95%	91%	86%	88%	92%	84%	100%	86%	100%	81%	85%	78%	87%	78%	74%	76%	89%	75%
			Gemid.	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>KjN</b>	< 6	mgN/L	% >norm	100%	88%	100%	81%	88%	74%	100%	82%	80%	65%	83%	70%	75%	76%	83%	65%	60%	67%	64%	59%	46%	40%	55%	41%
			Gemid.	19	15	16	13	7	10	13	13	5	7	8	8	12	9	10	8	6	6	8	7	5	5	6	5
<b>NH4+</b>	< 5	mgN/L	% >norm	94%	84%	86%	81%	87%	80%	87%	80%	87%	79%	89%	80%	92%	78%	89%	73%	70%	65%	75%	71%	57%	61%	71%	57%
			Gemid.	10	10	7	7	5	5	6	6	4	4	5	5	13	6	6	5	4	3	5	4	3	2	3	2
<b>N+N</b>	≤ 10	mgN/L	% >norm	5%	33%	24%	37%	30%	38%	37%	49%	30%	32%	9%	25%	8%	30%	17%	29%	18%	35%	29%	29%	25%	28%	24%	23%
			Gemid.	2	4	3	6	4	7	4	6	5	5	3	4	3	5	4	5	4	7	5	5	5	6	6	5

Tabel xx: Evolutie fysico-chemische parameters (BS: Bekken Boven-Schelde ; VG: Vlaams Gewest)



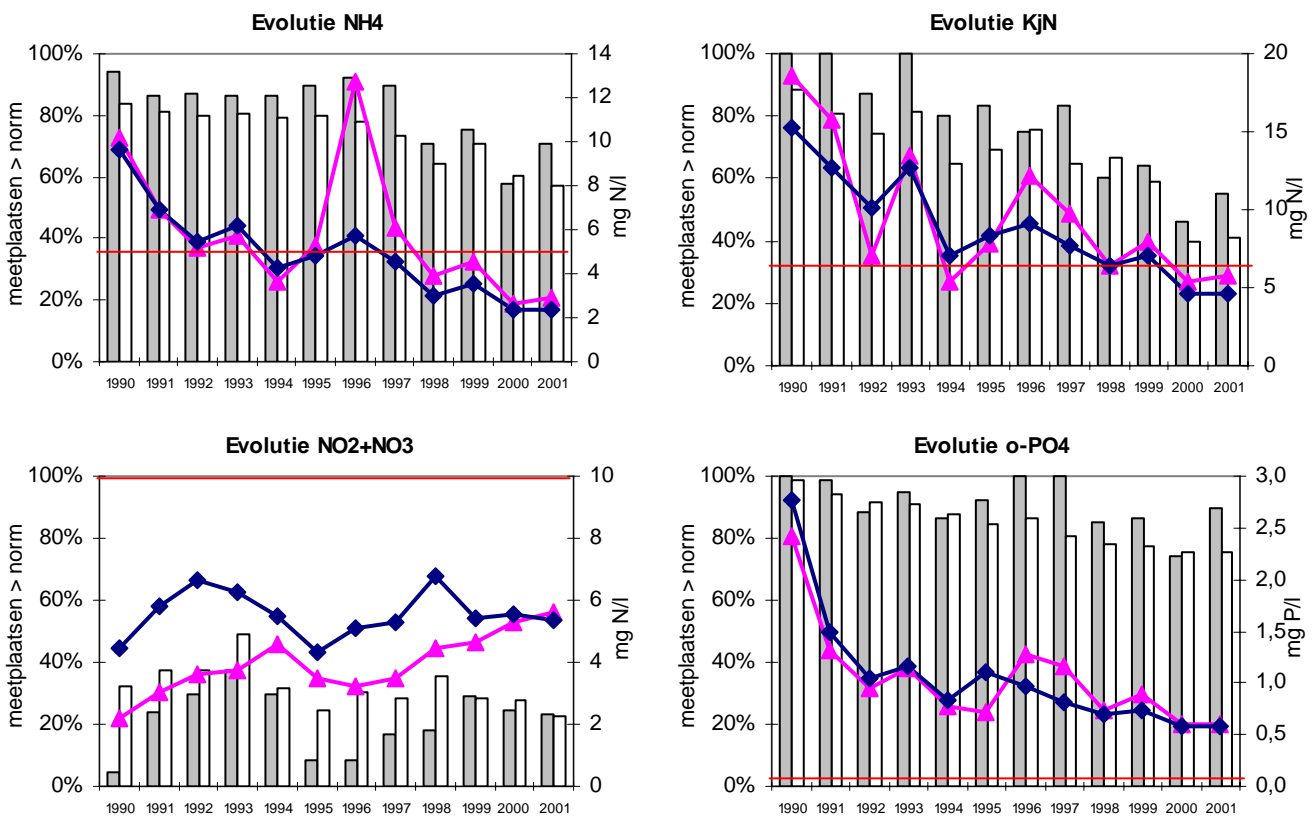
*Figuur xx : Evolutie zuurstofhuishouding voor het bekken van de Boven-Schelde en Vlaanderen in de periode 1990-2001. Gemiddelde meetwaarden (lijnen – roos: bekken; blauw: Vlaanderen) en % meetplaatsen met normoverschrijding (kolommen – vol: bekken; open: Vlaanderen) worden weergegeven. De norm (90%-waarde) zoals vastgelegd in Vlarem II wordt met een rode lijn aangeduid.*

In het meetnet van VMM worden volgende stikstofcomponenten (uitgedrukt als mg N/L) gemeten:

- Kjendahl-N: de som van de organische N-verbindingen en ammonium
- Ammoniakale stikstof: som van de  $\text{NH}_4^+$  en vrije ammoniak
- Nitraatstikstof
- Nitrietstikstof

### Ammonium

In figuur x wordt een beeld gegeven van de evolutie in de gemiddelde ammoniumconcentraties zoals deze over de periode 1990 – 2001 werden waargenomen voor het bekken van de Boven –Schelde en dit in vergelijking met het Vlaams Gewest. Met uitzondering van het jaar 1996 waar de gemiddelde ammoniumconcentratie voor het bekken van de Boven-Schelde ver boven het gemiddelde voor Vlaanderen lag, lopen de concentraties voor het bekken van Vlaanderen vrijwel parallel. Vanaf 1998 duiken de gemiddelde concentraties aan ammonium onder de vastgelegde norm voor basiskwaliteit (<5mg N/l). Dit neemt niet weg dat op 71 en 57 % van de meetplaatsen de norm nog wordt



Figuur xx : Evolutie stik- en fosforstofhuishouding voor het bekken van de Boven-Schelde en Vlaanderen in de periode 1990-2001. Gemiddelde meetwaarden (lijnen – roos: bekken ; blauw: Vlaanderen) en % meetplaatsen met normoverschrijding (kolommen – vol: bekken ; open: Vlaanderen) worden weergegeven. De norm (90%-waarde) zoals vastgelegd in Vlarem II wordt met een rode lijn aangeduid.

overschreden voor respectievelijk het bekken van de Boven-Schelde en Vlaanderen. I.v.g. met de situatie voor gans Vlaanderen doet het bekken van de Boven-Schelde het dus niet zo best.

Een beeld van de ammonium concentraties in het bekken in 2001 wordt gegeven in kaart x. We treffen een 8-tal hotspots ( 3 in vha-zone 440 : Grote en Zwarte Spiere, Spiere Kanaal; 2 in vh-zone 473 in de Melsenbeek; 1 in vha-zone 472 in de Rietgracht; 2 in vha-zone 482 op de Molenbeek 5007 ) aan waar de  $NH_4^+$  concentratie tussen de 10 en 25 mg/l N ligt

Kaart WSK\_OW\_06e : Fysico-chemie oppervlaktewater: Ammonium 2001

### Kjeldahl-N

Een analoge trend wordt vastgesteld voor de KjN (som ammonium + organische N). Vanaf 2000 ligt de gemiddelde waarde voor het bekken en Vlaanderen onder de norm (<6 mg N/l). Het % meetplaatsen met normoverschrijding is 55 en 41 % voor respectievelijk het bekken en Vlaanderen.

In 2001 werden een 7-tal hot spots waargenomen waar de KjN concentratie tussen de 15 en 31 mg N/l lag (1 in vha-zone 440: Zwarte Spiere; 2 in vh-zone 473 in de Melsenbeek; 1 in vha-zone 472 in de Rietgracht; 2 in vha-zone 482 op de Molenbeek 5007 en de Wellebeek; 1 in vha-zone 483 op 5563)

Kaart WSK\_OW\_06f: Fysico-chemie oppervlaktewater: Kjendal Stikstof 2001

### Nitraat + Nitriet

Nitraten komen in het oppervlaktewater terecht als gevolg van nitraathoudende lozingen (bv effluenten RWZI's met doorgedreven beluchting waar nitrificatie optreedt), maar vooral door de aanvoer van nitraten uit landbouwgronden (diffuse verontreiniging). Deze uitspoeling is niet enkele functie van de bemestingspraktijken maar ook – en in sterke mate – van de neerslag (intensiteiten, tijdstip, duur,...). Gezien nitriet als intermediair product in de nitrificatie niet stabiel is en de concentraties over het algemeen 1 of 2 grote ordes kleiner zijn dan nitraatconcentraties gaat de meeste aandacht naar nitraat. De parameter nitraat wordt echter nooit afzonderlijk gemeten/gerapporteerd en er bestaat geen aparte basiskwaliteitsnorm voor nitraat. De basiskwaliteitsnorm voor nitraat en nitriet is vastgelegd op 10 mg N/l. Zoals blijkt uit figuur x blijven de gemiddelde concentraties voor zowel het

bekken als voor Vlaanderen over de meetperiode 1990-2001 onder deze norm. Voor gans Vlaanderen zien we wel een algemene gestage stijging in de gemiddelde concentratie die zich vanaf 1997 heeft ingezet. Voor het bekken van de Boven-Schelde blijft de gemiddelde concentratie ongeveer stabiel. Ondanks dat de gemiddelde concentraties duidelijk onder de norm liggen werd er in 2001 voor het bekken en gans Vlaanderen op respectievelijk 24 en 23 % van meetplaatsen een normoverschrijding vastgesteld.

Voor nitraat ( $\text{NO}_3^-$ ) werd in 2001 op een 7-tal meetplaatsen een gemiddelde concentratie tussen de 10 en de 16 mg N/l waargenomen. Het gaat hier vrijwel steeds om kleine waterlopen (2<sup>de</sup>, 3<sup>de</sup> categorie) waar de vuilvracht i.v.m. de grotere waterlopen slecht in beperkte mate verdund wordt.

Voor nitriet werd in 2001 slechts 1 hot spot (vha-zone 481: Maanbeek 1.52 mg N/l)

*Kaart WSK\_OW\_06g : Fysico-chemie oppervlaktewater: Nitraat 2001*

*Kaart WSK\_OW\_06h : Fysico-chemie oppervlaktewater: Nitriet 2001*

**OPMERKING:** De resultaten betreffende nitraten zijn afkomstig uit de meetdatabank voor oppervlaktewater van de VMM en de meetplaatsen zijn dus niet specifiek geselecteerd op basis van een hoge belastingsdruk vanuit de landbouw. Voor een beeld van de nitraatconcentraties in landbouwzone verwijzen we naar het MAP-meetnet van de VMM wat verderop in de tekst wordt besproken.

### Ortho-fosfaat.

Fosfaten in het oppervlaktewater zijn afkomstig van afvalwaterlozingen en uitspoelingen en erosie van landbouwgronden. Van oorsprong kunnen fosforverbindingen mineraal of organisch zijn en worden door mineralisatie (microbiële afbraak) omgezet tot ortho-fosfaat. De 90%-basiskwaliteitsnorm voor stromend oppervlaktewater is vastgelegd op 0.3 mgP/L. Daar eutrofiëring enkel in traag stromende of stilstaande waters kan plaatsgrijpen is de norm voor stilstaande waters gelegd op 0.05 mg P/l (90%-waarde). Bij de normtoestemming wordt gebruik gemaakt van de norm voor stromende waters.

Zoals we in figuur x zien is de afgelopen jaren de gemiddelde concentratie aan ortho-fosfaat zowel in Vlaanderen als voor het bekken van de Boven-Schelde sterk gedaald en evolueert het naar de norm. In 2001 echter bleek dat er voor het bekken van de Boven-Schelde en Vlaanderen op respectievelijk 89 en 75 % van de meetplaatsen niet werd voldaan aan de basiskwaliteitsnorm voor stilstaande waters.

De hoogste concentraties werden in 2001 gemeten op de Grote Spiere: gemiddelde concentratie 13.31 mg N/l.

*Kaart WSK\_OW\_06i : Fysico-chemie oppervlaktewater: ortho-Fosfaat 2001*

*(Kaart WSK\_OW\_06j : Fysico-chemie oppervlaktewater: totaal Fosfor 2001)*




## **BACTERIOLOGISCHE KWALITEIT**

Het onderzoek naar de bacteriologische kwaliteit van de publiekelijk toegankelijke zwem- en recreatiewateren (openluchtrecreatie), van de oppervlaktewateren met bestemming zwemwater en



van het zwemwater aan de Vlaamse kust gebeurt in opdracht van en in samenwerking met de Administratie Gezondheidszorg (Afdeling Preventieve en Sociale Gezondheidszorg. Voor de bepaling van de kwaliteit van het zwemwater meet men of er kiemen in het water aanwezig zijn die schadelijk kunnen zijn voor de gezondheid. Naast een aantal fysisch-chemische parameters worden voor het bacteriologisch onderzoek van de waterkolom volgende parameters onderzocht: totale en fecale coliformen, fecale streptokokken en occasioneel Salmonella. De normen voor oppervlaktewateren met bestemming zwemwater zijn opgenomen in VLAREM II.

De beoordeling van de bacteriologische kwaliteit gebeurt aan de hand van onderstaande sleutel Tabellen.

Beoordeling	
Zeer goed	
Aanvaardbaar	
Slecht	

			
Totale coliformen /100 ml	<= 500	> 500 en < 10.000	>= 10.000
Fecale coliformen / 100 ml	<= 100	> 100 en < 2000	>= 2000
Fecale streptokokken / 100 ml	<= 100	> 100 en < 400	>= 400

### Bespreking voor het bekken.

Voor de bespreking van de bacteriologische kwaliteit van de stilstaande waters in het bekken van de Boven-Schelde wordt gebruik gemaakt van de gegevens die op de website van de VMM gepubliceerd werden. Het betreft gegevens van de zomer 2002 t.e.m. 26 augustus 2002. De volgende meetplaatsen werden in 2002 bemonsterd:

VMM nr	Gemeente	Waterloop/Vijver	Beoordeling
542000	Berlare	Donkmeer	 aanvaardbaar
542500	Berlare	Nieuwdonk	 zeer goed
542520	Berlare	Nieuwdonk	 aanvaardbaar
560900	Destelbergen	Damslootmeer	 aanvaardbaar
560500	Destelbergen	Eenden-en surfmeer	 zeer goed
702900	Nazareth	Integravijver	 zeer goed
710700	Oudenaarde	Donkvijver	 aanvaardbaar

Kaart WSK\_OW\_07 : Bacteriologische waterkwaliteit

## **SPECIFIEKE FYSISCH-CHEMISCHE PARAMETERS**

### **Nutriënten (nitraten en fosfaten) met bespreking resultaten MAP-meetnet**

Op meer dan 1000 punten worden door de VMM jaarlijks minstens 12 maal per jaar nitraat en andere stikstofverbindingen en orthofosfaat bepaald. Vanaf 1996 werd aanvullend een gericht meetnet voor de evaluatie van het MAP uitgebouwd. De zogenaamde MAP-punten liggen op waterlopen waar de impact van de landbouw overheersend is, d.w.z. dat het aandeel in de stikstofemissies van de industrie nihil is en dat van de huishoudens zeer gering of beperkt is. Vanaf 1998 worden de MAP-punten maandelijks bemonsterd met inbegrip van regenrijke periodes met het oog op het detecteren van nitraatmaxima. VMM beschikt aldus voor de periode 1991-2001 over ca. 150.000 nitraatbepalingen gespreid over heel Vlaanderen, wat een gedegen basis vormt voor de toetsing van de criteria uit de nitraatrichtlijn.

De impactbeoordeling van het Mestactieplan gebeurt op basis van verschillende criteria:

- de overschrijding van de milieukwaliteitsnorm van 50 mg nitraat/l in het kader van de Europese Richtlijn 75/440/EEG (Richtlijn van de Raad van 16 juni 1975 betreffende de vereiste kwaliteit van het oppervlaktewater dat is bestemd voor productie van drinkwater in de Lidstaten; 95 % waarde);
- de toetsing aan de norm voor orthofosfaat opgenomen in VLAREM II (90 % < 0,3 mg o-PO<sub>4</sub>-P/l; absoluut maximum 0,45 mg o-PO<sub>4</sub>-P/l);
- de toetsing aan de eutrofiëringsnorm voor totaal stikstof opgenomen in de Nederlandse Vierde Nota Waterhuishouding (= 2,2 mg N/l als zomerhalfjaar-gemiddelde).

Voor de bespreking van de evoluties in de nutriëntconcentraties op bekkenniveau en i.v.m. Vlaanderen verwijzen we naar voorgaande paragraaf. In deze benadering worden alle meetplaatsen waarvoor nutriëntbepalingen werden uitgevoerd, ongeacht of ze deel uit maken van het MAP-meetnet, in rekening genomen.

In dit deel worden enkel de resultaten van het MAP-meetnet voor 2001 besproken.

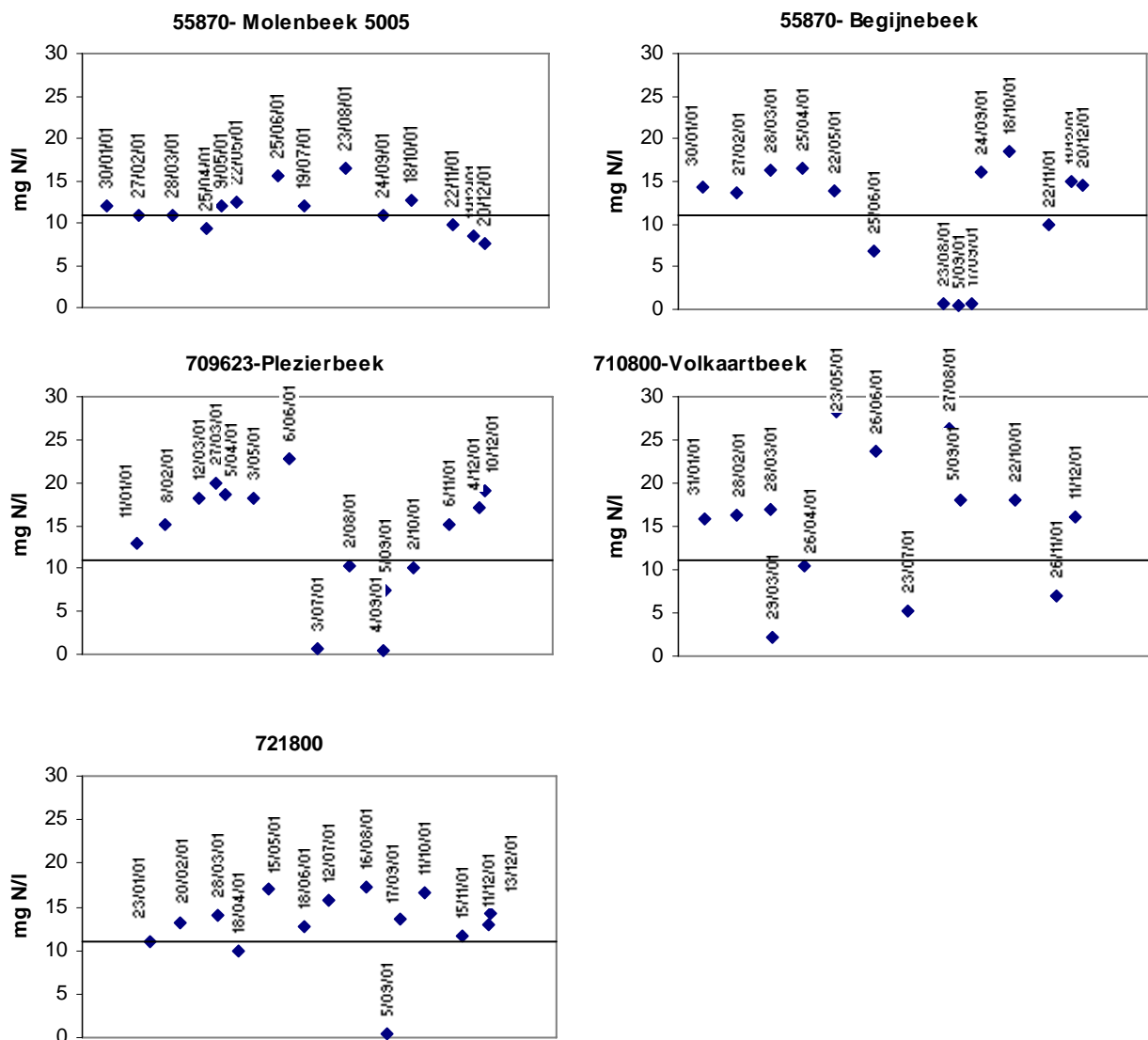
Een overzicht van de meetpunten die in het kader van het MAP in 2001 werden bemonsterd wordt gegeven in tabel x samen met de normtoetsing en de gemiddelde meetwaarde voor nitraat en orthofosfaat. Bij de normtoetsing wordt (gezien de data uit de meetdatabank van de VMM komen) waarschijnlijk getoetst aan de 90% norm voor basiskwaliteit uit de VLAREM II (NO<sub>2</sub>+ NO<sub>3</sub>) <= 10 =mg N/l. In het kader van het MAP dient de toetsing te gebeuren met de 50mg/l nitraat (11.3 mg N/l) 95% norm. In praktijk zal gezien het relatief kleine aantal meetwaarden per meetplaats dit geen groot verschil geven in de uiteindelijke conclusie.

Voor wat betreft nitraat blijkt uit tabel x dat 71% van de MAP-meetplaatsen in 2001 (totaal= 24) niet aan de norm voldeden. Van deze meetplaatsen met normoverschrijding zijn er 5 waar de gemiddelde nitraat concentraties boven de 11.3mg N/l norm ligt. Deze meetplaatsen vormen dan ook de knelpunten voor deze parameter in het bekken en worden meer gedetailleerd besproken in figuur x.

In figuur x wordt voor de Molenbeek 5005 en de Begijnenbeek te Oosterzele, de Plezierbeek te Nazareth, de Volkaartbeek te Wortegem-Petegem en waterloop 721800 te Zwalm het verloop van de nitraat concentraties in 2001 weergegeven. Uit de grafieken blijkt dat het verloop van de concentratie vrij grillig is. Een normaal patroon voor nitraatconcentraties wordt gekenmerkt door een sterke seizoensgebondenheid: hoge waarden van september tot februari/maart (gevolg uitrij periode, gebrek aan opname en de hogere O<sub>2</sub>-oplosbaarheid in de winter wat de vorming van nitraat bevordert) gevolgd een daling in de periode juni-augustus als gevolg van de groei van het gewas. Voor de Begijnebeek en de Plezierbeek kan dit patroon inderdaad worden waargenomen. Voor de Molenbeek 5005 en de 721800 blijkt echter dat er vrijwel het hele jaar door hoge waarden werden opgemeten.

**Tabel x : Locatie en resultaten meetpunten MAP 2001**

VMMnr	Fusiegemeente	Prov	VHA-zone	Waterloop			NO3		oPO4	
								mg N/l		mg/l
542100	BERLARE	O-VL	483	KEMPENBEEK	Overmere, Maanschijnlos	Actief	nok	6,67		0,13
546400	WETTEREN	O-VL	481	BOSKANTGRACHT	Massemem, A.Papeleusstraat, afw veldweg	Actief	nok	7,13	nok	0,25
546900	WICHELEN	O-VL	481	OUDE SCHELDE - DRIESESLOOT - BONTINKSTRAATBEEK	Schellebelle, Aard	Slapend	ok	1,86	nok	0,43
550400	LAARNE	O-VL	481	STROOM - MOORTELBEEK 'S GRAVENBRIELBEEK	Rivierstraat	Actief	ok	3,24	nok	0,22
555150	SINT-LIEVENS-HOUTEM	O-VL	480	BIJLOKEBEEK	Bruisbeke	Actief	nok	8,77		0,24
555600	SINT-LIEVENS-HOUTEM	O-VL	480	KOUSMAKERBEEK	Bokstale, Hauwerzele	Actief	nok	7,16	nok	0,47
558700	OOSTERZELE	O-VL	474	MOLENBEEK - GONDEBEEK	Balegem, Apostelstraat	Actief	nok	11,46		0,24
559100	OOSTERZELE	O-VL	474	Begijnbeek 43001	Balegem, Frankenbos	Actief	nok	11,58	nok	0,31
560200	MERELBEKE	O-VL	474	DRIESBEEK	Bottelare, Makenbos, Zink	Actief	ok	4,51		0,17
658730	ZWEVEGEM	O-VL	120	OLIEBERGBEEK	Moen, Kraaibosstraat, Duikinberg	Actief	nok	6,98	nok	0,36
702370	NAZARETH	O-VL	471	MOERBEEK - COUPURE - BIESTEBEEK	Groenstraat	Slapend	ok	2,19	nok	0,24
706200	MERELBEKE	O-VL	471	MOLENBEEK - KLAASBEEK	Melsen, Wassemstraat	Actief	nok	3,01	nok	0,37
706500	GAVERE	O-VL	471	KWADEPLASBEEK - HULLEPUT	Vurste, Perrikweg, afw veldweg	Actief	nok	6,88	nok	0,67
709400	KRUISSHOUTEM	O-VL	470	PLANKBEEK	Wannegem, Molenstraat	Actief	nok	9,24		0,22
709623	NAZARETH	O-VL	471	PLEZIERBEEK	Merestraat	Actief	nok	13,72	nok	0,74
710450	OUDENAARDE	O-VL	452	MAROLLEBEEK - GROTE BEEK	Mullem, Vijflindendries, Beekstraat	Actief	nok	10,34		0,23
710800	WORTEGEM-PETEGEM	O-VL	452	VOLKAARTBEEK - MOLENBEEK - VOSBEEK	Moregem, Pareelstraat	Actief	nok	15,69		0,21
720300	BRAKEL	O-VL	460	ZWALMBEEK - DORENBOSBEEK	Opbrakel, Terbergen, Hof ter Brugge	Slapend	ok	3,99		0,21
721800	ZWALM	O-VL	461	Waterloop	Sint-Blasius-Zwalm, Bosseveld	Actief	nok	12,41	nok	0,33
733000	MAARKEDAL	O-VL	451	MOLENBEEK - MARKEBEEK	Heirwegstraat	Actief	ok	6,67	nok	0,37
734400	MAARKEDAL	O-VL	451	Zijbeek Nederaalbeek 63002	Nukerke, Hollandstraat	Actief	nok	10,55		0,35
735600	KLUISBERGEN	O-VL	450	MOLENBEEK - BEIAARDBEEK	Zulzeke, Kosterstraat	Actief	nok	8,75		0,19
740970	RONSE	O-VL	442	Molenbeek	Ijssmolenstraat	Actief	ok	6,67		0,17
745100	KORTRIJK	W-VL	440	KLEINE SPIERE - ZANDBEEK	Kooigem, Kooigemsestraat	Actief	nok	8,6	nok	0,32



Figuur x : Verloop van de nitraatconcentraties in 2001 op enkele MAP-meetplaatsen met normoverschrijding en gemiddelde boven de 50 mg/l nitraatnorm (11.3 mg N/l)

Op alle meetplaatsen (n=13) werd in 2001 de norm voor ortho-fosfaat (0 % < 0,3 mg o-PO<sub>4</sub>-P/l; absoluut maximum 0,45 mg o-PO<sub>4</sub>-P/l) overschreden. In totaal zijn er 11 meetplaatsen waar de gemiddelde concentratie voor 2001 boven de norm ligt. Van deze 11 zijn er 3 waar de gemiddelde concentratie boven het absolute maximum van 0.45 mg/l lag. Het betreft de Kousemakerbeek te Sint-Lievens-Houtem, de Kwadeplasbeek te Gavere en de Plezierbeek te Nazareth. Voor ortho-fosfaat is het aantal metingen in 2001 te beperkt om een concentratieverloop voor te stellen.

Kaart WSK\_OW\_08a: Kwetsbare gebieden t.b.v. MAP en Nitraatrichtlijn en meetpunten MAP 2001 (normtoets)

Kaart WSK\_OW\_08b: Kwetsbare gebieden t.b.v. MAP en Nitraatrichtlijn en meetpunten MAP 2001 (gemiddelde concentraties)

### Specifieke kationen en anionen (chlorides, sulfaten,...) en zuurtegraad.

Een belangrijke algemene parameter inzake waterkwaliteit is de zuurtegraad van het water welke wordt bepaald door de concentratie aan waterstofionen in water:  $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$ . Algemeen wordt gesteld dat een  $\text{pH} < 7$ ,  $7$ ,  $> 7$  duidt op respectievelijk een zure, neutrale en basische condities. De zuurtegraad van het water is bepalend voor zowel het plantaardig en dierlijk leven. In de Vlarem II wordt de norm voor basiskwaliteit vastgelegd op:  $6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$ . Waterlopen waarvan de pH buiten deze range ligt kunnen ofwel van nature uit een zuur of basisch karakter hebben of kunnen als gevolg van eutrofiëring een basisch karakter krijgen.

Een beeld van de zuurtegraad van het oppervlaktewater in 2001 wordt gegeven op kaart x. Verruit het grootste deel van de metingen zijn conform de norm voor basiskwaliteit. Van de in totaal 160 meetplaatsen werd in 2001 op 10 een overschrijding van de norm waargenomen. Op deze plaatsen lag de pH gemiddeld boven de 8.5. Het betreft de Molenbeek 5188 te Ronse, de Molenbeek 5674 te Berchem (Kluisbergen), de Donkvijver te Oudenaarde, het Nieuwdonk en de Donkvijver te Berlare, de Damsloot en het Eenden- en surfmeer te Destelbergen. Voor wat de betreft de 2 Molenbeken (5188 / 5674) is de normoverschrijding te wijten aan industriële verontreiniging terwijl voor de overige meetplaatsen de normoverschrijding te wijten is aan de natuurlijke eutrofiëring.

*Kaart WSK\_OW\_06k: Fysico-chemie oppervlaktewater – Zuurtegraad (pH) 2001*

Naast de zuurtegraad is ook de totale ionenconcentratie van het water bepalend voor de aanwezige fauna en flora. Een maat voor de ionenconcentratie van water is de conductiviteit of de elektrische geleidbaarheid (zie EC20 in meetdatabank) van het water. Hoe hoger de ionenconcentratie, hoe beter de geleidbaarheid van het water. De 90%-norm voor basiskwaliteit uit de Vlarem II is  $\leq 1000 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Uit kaart x blijkt dat in 2001 op de meeste meetplaatsen de conductiviteit gemiddelde onder de  $1000 \mu\text{S}/\text{cm}$  lag. Op 14 meetplaatsen werd in 2001 een gemiddelde conductiviteit  $> 1000 \mu\text{S}/\text{cm}$  genoteerd. Op al deze meetplaatsen de industriële verontreiniging als oorzaak voor de normoverschrijding worden beschouwd. Van deze meetplaatsen zijn er een 8-tal waar de gemiddelde waarde tussen de  $1250$  en  $2000 \mu\text{S}/\text{cm}$  lag. Het betreft de Molenbeek 5188 te Ronse stroomopwaarts (740400) en stroomafwaarts het RWZI (740000), de Grote (745000) en Zwarte Spiere (744400) te Spiere-Helkijn, de Nederbeek te Anzegem (743000), de Molenbeek 5674 te Berchem (Kluisbergen) (737000), de Molenbeek/Kottembeek 5006 (555480) stroomafwaarts het Ilva stort Vlierzele en de Molenbeek te Sint-Lievens-Houtem (555000) stroomafwaarts INEXCO.

*Kaart WSK\_OW\_06l: Fysico-chemie oppervlaktewater – Conductiviteit 2001*

In het meetnet oppervlaktewaterkwaliteit van de VMM worden ook een aantal specifieke ionen opgenomen namelijk Chloride en Sulfaten.

Chlorides ( $\text{Cl}^-$ ) zijn o.a. afkomstig van ontsmettings – en reinigingsmiddelen, ionenuitwisselaars en kunnen zowel via industriële als huishoudelijke afvalwaters in het oppervlaktewater terechtkomen. Op kaart x zien we dat er in 2001 op 4 meetplaatsen de gemiddelde concentratie boven de  $200 \text{ mg}/\text{l}$  lag (Vlarem II norm:  $90\% \leq 200 \text{ mg}/\text{l}$ ). Het betreft de Nederbeek te Anzegem (743000), de Marollebeek te Oudenaarde (710200), de Maanbeek stroomafwaarts het RWZI te Laarne (555100), de Molenbeek 5188 stroomafwaarts RWZI te Ronse (740000). Het betreft hier telkens meetplaatsen met een grote industriële verontreiniging.

Sulfaten ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) werden in 2001 slechts op 4 punten gemeten en de locaties en gemiddelde concentraties worden gegeven op kaart x.

*Kaart WSK\_OW\_06m: Fysico-chemie oppervlaktewater – Chlorides 2001*

*Kaart WSK\_OW\_06n: Fysico-chemie oppervlaktewater – Sulfaten 2001*

### Zware metalen.

Diverse metalen zijn van nature in wisselende concentraties (afhankelijk van de bodemsamenstelling) in de bodem aanwezig. Hierdoor is er in grond- en oppervlaktewater een natuurlijke achtergrondconcentratie aanwezig. Een fractie van het gehalte aan metalen blijft in opgeloste vorm in het oppervlaktewater. Een aanzienlijk deel zet zich echter als sulfideneerslag af op de waterbodem (vooral in zuurstofarme waterlopen). Hierdoor kan er, lang na het stopzetten van een vervuilende activiteit, nog een aanzienlijke nalevering zijn van metalen vanuit de waterbodem. Vooral wanneer de zuurstofhuishouding van een waterloop verbetert, omzetting van sulfiden tot oxiden en verder tot hydroxiden waardoor de metalen opnieuw oplossen in de waterkolom. Metalen zijn per definitie niet afbreekbaar en accumuleren in het biologisch milieu. Bij hogere concentraties worden ze toxisch voor waterplanten en/of -dieren.

Zware metalen worden routinematig bepaald in het kader van het fysisch-chemisch onderzoek van de waterkolom van de oppervlaktewateren. Voornamelijk betreft het volgende metalen: koper, zink, arseen, boor, barium, cadmium, chroom, ijzer, mangaan, nikkel, lood, antimoon en selenium. Ook een aantal minder toxische of minder courante metalen worden op een beperkt aantal plaatsen gemeten. Voor alle metalen gaat het om totale concentraties (zowel in opgeloste als in deeltjesvorm). Enkel in viswaters wordt ook de concentratie aan opgeloste zware metalen (o.a. ijzer en mangaan) bepaald.

Een overzicht van de gemiddelde concentraties aan deze metalen zowel op het niveau van het bekken van de Boven-Schelde als gans Vlaanderen wordt voor de periode 1990 – 2001 gegeven in tabel x. Voor de metalen waarvoor over een voldoende lange periode werd gemeten, wordt het verloop in concentratie ook visueel voorgesteld in figuur x. In tabel x worden de locaties van de meetpunten die in 2001 werden bemonsterd voor zware metalen gegeven samen met de gemiddelde concentratie en eventuele normoverschrijdingen.

*Kaart WSK\_OW\_09a: Zware metalen-meetpunten 2001*

*Kaart WSK\_OW\_09b: Zware metalen-Cu-Pb-Cd-Hg normtoets 2001*

*Kaart WSK\_OW\_09c: Zware metalen-Zn-Ni-Fe-Mn normtoets 2001*

*Kaart WSK\_OW\_09d: Zware metalen-cr-as-se-ba normtoets 2001*

Hieronder volgt voor de meeste relevante zware metalen een meer gedetailleerde beschrijving van hun concentratieverloop in de tijd en van de waarnemingen in 2001:

#### *Koper*

De gemiddelde concentratie totaal koper is voor zowel het bekken als voor Vlaanderen sterk gedaald in de periode 1990-2001 en is voor beiden ongeveer gelijk. Ook wat betreft het % meetplaatsen met normoverschrijding kan er een duidelijke daling worden waargenomen.

In 2001 werd in het bekken op geen enkele van de bemonsterde meetplaatsen een normoverschrijding vastgesteld. Hoge gemiddelde concentraties totaal koper werden waargenomen in de Rone te Ronse afwaarts het RWZI (740000), op de Schelde te Melle (168900), in een zijbeek van de Schelde 5366 te Berlare (540700).

*Kaart WSK\_OW\_09e: Gemiddeld totaal Koper - 2001*

#### *Lood*

De daling die voor lood in het bekken kan werd waargenomen tussen 1990 en 1994 is zeer spectaculair. Vanaf 1994 blijft de gemiddelde totaal lood concentratie stabiel schommelen rond de 10 µg/l. Voor Vlaanderen werd een gelijkaardige doch minder uitgesproken. De daling in gemiddelde concentratie uit zich hier ook in een afname van het % meetplaatsen met normoverschrijding. (figuur x, tabel x)

In 2001 werd op 2 meetplaatsen de norm voor basiskwaliteit overschreden: op Grote Spierebeek (745000) en een zijbeek van de Schelde 5366 te Berlare (540700). Andere plaatsen waar de norm niet werd overschreden maar toch hoge gemiddelde concentraties werden gemeten zijn de Schelde te Melle (168900) afwaarts het RWZI en te Avelgem (178100).

*Kaart WSK\_OW\_09f: Gemiddeld totaal Lood – 2001*

### *Zink*

Voor zink werd in het bekken een sterke daling in de concentratie waargenomen tussen de periode 1992-1995. Sindsdien blijft de gemiddelde concentratie vrij stabiel en schommelt tussen de 50 en 100 µg/l wat gelijkaardig is met de situatie voor Vlaanderen. Een daling in het % plaasten met normoverschrijding werd eveneens waargenomen.

In 2001 werd op 4 meetplaatsen de norm voor basiskwaliteit overschreden met de Grote Spierebeek (745000) als koploper gevolgd door de zijbeek 5366 van de Schelde te Berlare (540700), de Schelde te Melle (168900) afwaarts het RWZI en de Molenbeek 5006 te Wetteren (554000). Opvallend is het meetpunt 56100 op de Molenbeek 5005 te Melle (561000) wat onder de norm valt maar een gemiddelde totaal zink concentratie heeft van 715.5 µg/l !

*Kaart WSK\_OW\_09g: Gemiddeld totaal Zink - 2001*

### *Cadmium.*

Uit figuur x blijkt dat de gemiddelde totale Cd concentratie op het bekken niveau tussen 1990 en 1991 spectaculair is gedaald (mogelijk effect aantal en locatie bemonsterde meetplaatsen). Sedert 1991 blijft de gemiddelde concentratie schommelen rond de 1 µg/l. De gemiddelde concentratie voor Vlaanderen verloopt vrij analoog. Wat betreft de normoverschrijdingen kunnen we stellen dat op slechts een kleine minderheid van de meetplaatsen (2-5%) in het bekken de norm voor Cd werd overschreden in de periode 1997-2001. Voor Vlaanderen zien we een sterke dalende trend in het % meetplaatsen met normoverschrijding.

In 2001 werd op geen enkele van de bemonsterde meetplaatsen in het bekken de norm overschreden (tabel x). Hoge gemiddelde totale Cd concentraties werden gemeten in de Grote Spiere (745000), de Schelde te Melle (168900) en een aantal Oude Scheldearmen (728000;714000).

*Kaart WSK\_OW\_09h: Gemiddeld totaal Cadmium – 2001*

### *Kwik*

Kwik is een metaal dat fragmentair is gemeten over de jaren heen en de gemiddelde concentraties liggen sedert 1995 voor het bekken en Vlaanderen op 0. Dit neemt niet weg dat er toch op bepaalde meetplaatsen de norm wordt overschreden: bv 14% voor het bekken in 2000 (tabel x, figuur x).

In 2001 werd kwik slechts op 5 plaatsen gemeten en nergens werd de norm overschreden (tabel x).

### *Chroom*

Voor het bekken en in mindere mate voor Vlaanderen werd tussen 1990 en 1995 een sterke daling in de concentratie waargenomen. Vanaf 1995 blijft de concentratie voor beide ongeveer gelijk en stabiel schommelen tussen de 10 en 20 µg/l. Het % meetplaatsen met normoverschrijding daalde ook drastisch.

In 2001 werd de norm overschreden op 3 meetplaatsen: de Grote Spiere (745000), de Maanbeek (551000) te Laarne afwaarts het RWZI, de Schelde te Melle (168900).

*Kaart WSK\_OW\_09i: Gemiddelde totaal Chroom – 2001*

### *Nikkel*

Voor het bekken en in mindere mate voor Vlaanderen werd tussen 1990 en 1995 een sterke daling in de concentratie waargenomen. Vanaf 1995 blijft de concentratie voor beide ongeveer gelijk en stabiel schommelen tussen de 10 en 20 µg/l. Het % meetplaatsen met normoverschrijding daalde ook drastisch.

In 2001 werd de norm op 2 meetplaatsen overschreden namelijk de Rone te Ronse (740500) afwaarts het lozingspunt van Flotex en de Grote Spiere (745000).

*Kaart WSK\_OW\_09j: Gemiddeld totaal Nikkel – 2001*

#### *Arseen*

Voor het bekken kan gesteld worden dat de gemiddelde concentratie gedaald is tussen 1990 en 1994 en dat sindsdien de concentratie schommelt rond de 5 µg/l. Het verloop voor Vlaanderen is veel onregelmatiger.

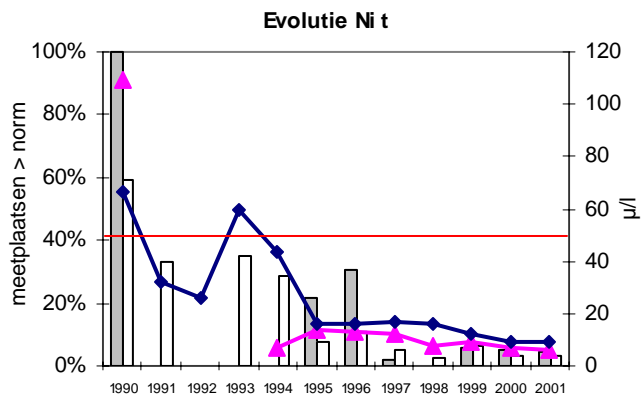
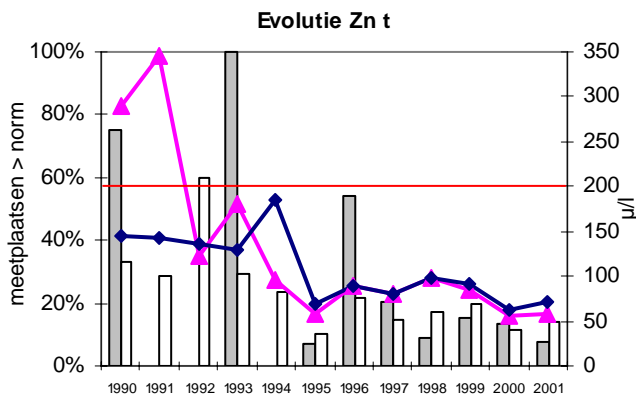
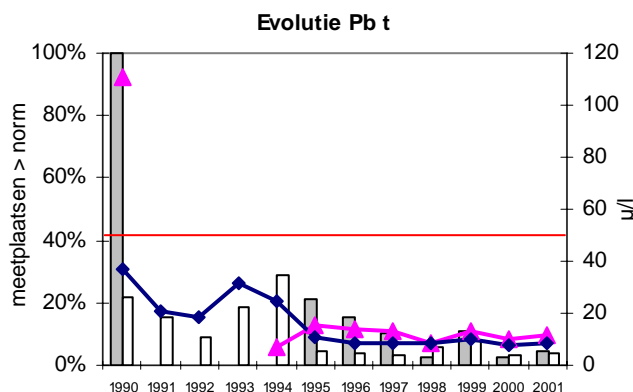
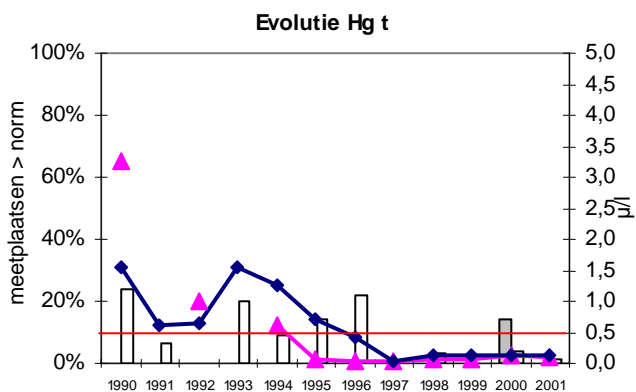
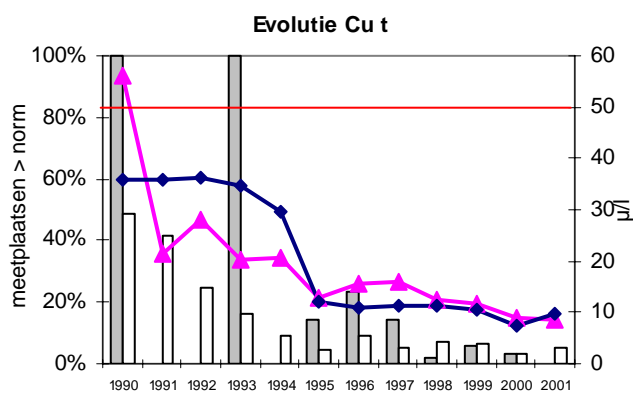
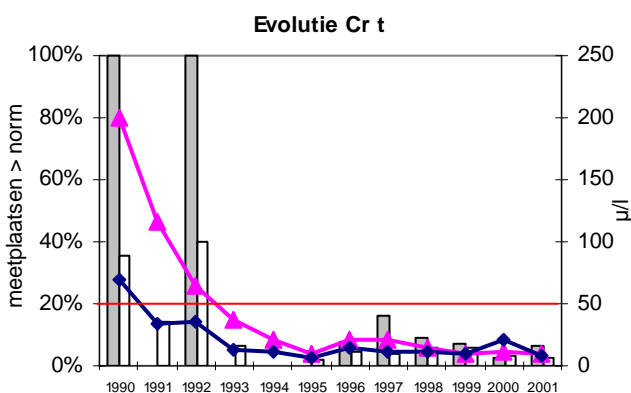
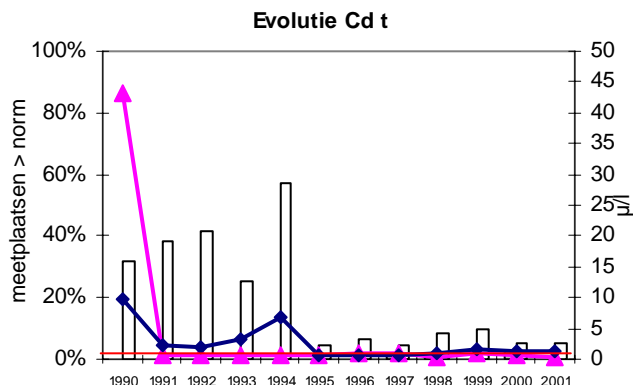
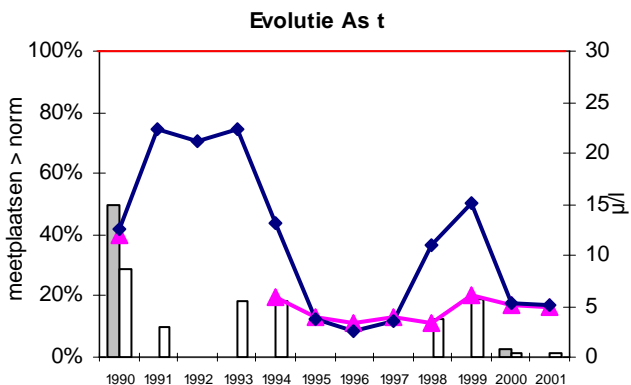
In 2001 voldeden alle bemonsterde meetplaatsen aan de norm. De hoogste waarde werden gemeten op de zijbeek van de Schelde 5366 te Berlare stroomafwaarts het RWZI.

#### **ALGEMENE OPMERKINGEN:**

- voor alle zware metalen liggen de gemiddelde totaal concentraties sedert jaren (1994,1995- ...) lager dan de norm voor basiskwaliteit (sluit normoverschrijding niet uit maar geeft toch een indicatie van de ernst van de vervuiling)
- het % meetplaatsen met normoverschrijding ligt voor de meeste metalen (uitgezonderd o-Fe, o-Mn en Se) de laatste 4-5 jaren onder de 20 %.
- Hot-spots wat betreft vervuiling met zware metalen (o.a.Cd,Cu,Zn,Hg,Pb,Cr,Ni, As) zijn: de Grote Spierebeek, de Schelde te Melle, een zijbeek van de Schelde 5366 te Berlare

*Figuur x: Evolutie van de gemiddelde concentraties zware metalen 1990-2001. Open bars: normoverschrijding bekken; gesloten bars: normoverschrijdingen Vlaanderen; lijn roze (driehoekjes): gemiddelde concentratieo bekken; lijn blauw (ruitjes): gemiddelde concentratie Vlaanderen*





**Tabel x : Concentratie verloop zware metalen in de periode 1990-2001 voor het bekken van de Boven-Schelde (BS) en dit i.v.m. gans Vlaanderen (VG).**

	Norm			1990		1991		1992		1993		1994		1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001		
				BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS	VG	BS
As t	<= 30	µg/L	% >norm Gemid.	50% 12	29% 13		10% 22		21		18% 22	6	18% 13	4	4	3	2	4	3	3	12% 11	6	19% 15	2% 5	1% 5	5	1% 5	
Ba t	< 1000	µg/L	% >norm Gemid.																		8% 83	3% 113	1% 55		50	0% 48		
Cd t	<= 1	µg/L	% >norm Gemid.		32% 10		38% 2		42% 2		25% 3		57% 7	0	5% 1		7% 1	2% 1	4% 1	2% 0	9% 1	10% 2	2% 1	5% 1		0	5% 1	
Cr t	<= 50	µg/L	% >norm Gemid.	100% 200	35% 70		14% 34	100% 65	40% 35		6% 12			10	2% 7	8% 21	4% 14	16% 21	4% 11	9% 15	6% 11	7% 10	6% 10	3% 11	3% 21	0 10	3% 8	
Fe o	< 200	µg/L	% >norm Gemid.																		70% 1123		94% 1690	60% 252	28% 193	0 70	63% 173	
Cu t	<= 50	µg/L	% >norm Gemid.	100% 56	48% 36		42% 36		25% 36	100% 20	16% 35		9% 30	14% 13	5% 12	23% 16	9% 11	14% 16	5% 11	2% 13	7% 11	6% 12	6% 10	3% 9	3% 7	9	5% 10	
Hg t	<= 0,5	µg/L	% >norm Gemid.		24% 2		6% 1		1		20% 2		9% 1		14% 1		22% 0				3% 0			14% 0	4% 0		0	1% 0
Pb t	<= 50	µg/L	% >norm Gemid.	100% 110	22% 37		15% 21		9% 18		19% 32		29% 24	21% 15	4% 11	15% 14	4% 8	10% 13	3% 9	2% 8	6% 9	11% 13	8% 10	3% 10	3% 8	0 12	4% 8	
Mn o	< 200	µg/L	% >norm Gemid.																		71% 172		76% 182	80% 197	53% 135	1 133	60% 147	
Se t	< 10	µg/L	% >norm Gemid.																		100% 10		100% 7	2% 4	1% 6		1% 6	
Ni t	<= 50	µg/L	% >norm Gemid.	100% 109	59% 67		33% 32				35% 60		29% 44	21% 14	8% 16	31% 13	11% 16	2% 12	5% 17		3% 16	6% 9	6% 12	5% 7	3% 9	0 6	3% 9	
Zn t	<= 200	µg/L	% >norm Gemid.	75% 289	33% 145		29% 143		60% 123	100% 135	29% 129		23% 184	7% 59	10% 69	54% 90	22% 90	21% 80	15% 80	9% 98	17% 98	16% 85	20% 91	14% 56	12% 63	0 59	14% 71	

Opm: Blanco's: geen metingen of niet voldoende om een normtoest te doen (frequentis niet voldaan)

Tabel x: Locaties meetpunten en resultaten voor de zware metalen metingen in 2001.

VMMNR	Waterloop	totaal Cadmium		totaal Kwik		totaal Koper		totaal Lood		totaal Zink		totaal Chroom		totaal Nikkel		totaal Arseen		opgel IJzer		opgel Mangaan		totaal Selenium		totaal Barium	
		gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm
167000	Schelde	0,65	ok			11,17	ok	15,08	ok	85,67	ok	16,42	ok	6,83	ok	5,42	ok					5,08	ok	58,75	ok
167200	Schelde	0,38	ok			8,50	ok	10,00	ok	58,67	ok	10,33	ok	5,67	ok	5,17	ok					5,00	ok	51,00	ok
167500	Schelde	0,50	ok			11,00	ok	14,50	ok	76,67	ok	12,00	ok	5,50	ok	5,00	ok					5,00	ok	52,50	ok
168900	Schelde	0,85	ok	0,13	ok	12,76	ok	19,90	ok	<b>105,30</b>	<b>nok</b>	<b>19,81</b>	<b>nok</b>	7,17	ok	3,74	ok		ok	118,85	ok	4,40	ok	58,67	ok
172100	Schelde	0,43	ok			6,83	ok	9,42	ok	50,25	ok	9,75	ok	5,17	ok	5,00	ok					5,00	ok	51,17	ok
173000	Schelde	0,69	ok	0,12	ok	9,95	ok	16,15	ok	65,83	ok	11,76	ok	6,25	ok	3,67	ok	31,27	ok	124,90	ok	4,50	ok	55,29	ok
174000	Schelde	0,45	ok			8,67	ok	10,00	ok	57,17	ok	10,33	ok	5,67	ok	5,00	ok					5,00	ok	55,33	ok
174100	Schelde	0,43	ok			8,42	ok	10,08	ok	59,25	ok	9,42	ok	5,50	ok	5,00	ok					5,00	ok	54,17	ok
177000	Schelde	0,50	ok			9,83	ok	9,67	ok	53,17	ok	7,67	ok	5,17	ok	5,17	ok					5,00	ok	50,33	ok
177100	Schelde	0,41	ok			7,42	ok	10,33	ok	55,17	ok	6,75	ok	5,08	ok	5,08	ok					5,00	ok	52,00	ok
177300	Schelde	0,58	ok			8,83	ok	12,50	ok	70,33	ok	8,50	ok	5,50	ok	5,33	ok					5,00	ok	58,17	ok
177500	Schelde	0,48	ok			7,50	ok	9,50	ok	60,83	ok	6,67	ok	5,33	ok	5,00	ok					5,00	ok	54,17	ok
178100	Schelde	0,60	ok	0,11	ok	10,26	ok	17,20	ok	64,67	ok	6,80	ok	6,08	ok	3,65	ok	35,25	ok	<b>136,00</b>	<b>nok</b>	4,50	ok	55,58	ok
499500	Dender	0,55	ok	0,05	ok	6,86	ok	10,00	ok	71,12	ok	5,50	ok	5,15	ok	4,24	ok	<b>109,56</b>	<b>nok</b>	<b>135,06</b>	<b>nok</b>	4,65	ok	43,41	ok
540700	Schelde-zijbeek	0,58	ok			12,08	ok	<b>23,25</b>	<b>nok</b>	<b>127,50</b>	<b>nok</b>	16,67	ok	11,42	ok	10,33	ok					5,00	ok	108,33	ok
541000	Donkmeer					5,00	ok			20,08	ok														
543000	Molenbeek - Wichelen	0,22	ok			6,58	ok	5,92	ok	36,17	ok	5,33	ok	5,08	ok	5,08	ok					5,00	ok	40,25	ok
543300	Molenbeek - Wichelen	0,20	ok			5,83	ok	5,67	ok	30,17	ok	5,00	ok	5,00	ok	5,00	ok					5,00	ok	40,00	ok
543400	Molenbeek -Lede	0,20	ok			5,17	ok	5,00	ok	25,50	ok	5,00	ok	5,00	ok	5,00	ok					5,00	ok	37,50	ok
550800	Oude Schelde					5,38	ok			37,75	ok														
551000	Maanbeek	0,23	ok			11,33	ok	7,83	ok	58,83	ok	<b>69,67</b>	<b>nok</b>	6,17	ok	5,00	ok					5,00	ok	34,00	ok
552000	Maanbeek	0,20	ok			5,00	ok	5,17	ok	32,30	ok	5,00	ok	5,00	ok	6,83	ok					5,00	ok	39,00	ok
552500	Maanbeek	0,20	ok			5,50	ok	6,00	ok	37,50	ok	5,33	ok	5,83	ok	5,17	ok					5,00	ok	40,50	ok
552900		0,63	ok			11,50	ok	11,17	ok	84,33	ok	16,17	ok	7,83	ok	5,00	ok					5,00	ok	50,33	ok
554000	Molenbeek-Wetteren	0,25	ok			8,67	ok	9,00	ok	<b>93,67</b>	<b>nok</b>	9,67	ok	10,00	ok	6,17	ok					5,00	ok	41,92	ok
555000	Molenbeek-StLHout	0,20	ok			10,67	ok	5,50	ok	49,17	ok	5,17	ok	5,00	ok	5,00	ok					5,00	ok	34,83	ok
556000	Molenbeek-Melle	0,24	ok			9,50	ok	8,25	ok	48,83	ok	5,92	ok	5,25	ok	5,00	ok					5,00	ok	41,75	ok
561000	Molenbeek-Melle					8,08	ok			715,50	ok														
659000	Kan. Kortrijk-Bossuit					5,00	ok			24,00	ok														
660000	Kan. Kortrijk-Bossuit	0,44	ok			7,92	ok	9,50	ok	57,83	ok	6,50	ok	5,08	ok	5,08	ok					5,00	ok	53,33	ok
714000	Oude Scheldearm	0,75	ok			8,99	ok	16,59	ok	15,08	ok	2,75	ok	2,99	ok	3,73	ok	72,10	ok	<b>123,40</b>	<b>nok</b>	4,18	ok	48,55	ok
716000	Zwalm	0,27	ok			7,83	ok	9,92	ok	37,33	ok	5,42	ok	5,33	ok	5,17	ok					5,00	ok	44,83	ok
717000	Zwalm	0,23	ok			7,25	ok	7,75	ok	38,75	ok	5,17	ok	5,17	ok	5,08	ok					5,00	ok	38,75	ok

VMNR	Waterloop	totaal Cadmium		totaal Kwik		totaal Koper		totaal Lood		totaal Zink		totaal Chroom		totaal Nikkel		totaal Arseen		opgel IJzer		opgel Mangaan		totaal Selenium		totaal Barium	
		gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm	gemid	norm
718000	Zwalm	0,23	ok			6,33	ok	7,17	ok	29,83	ok	5,00	ok	5,17	ok	5,00	ok					5,00	ok	38,00	ok
719600	Zwalm	0,23	ok			6,92	ok	8,00	ok	36,08	ok	5,17	ok	5,42	ok	5,17	ok					5,00	ok	38,67	ok
719800	Zwalm					7,00	ok	8,33	ok	29,00	ok	5,00	ok	5,33	ok	5,00	ok					5,00	ok	35,33	ok
720300	Zwalm	0,25	ok			6,00	ok	6,50	ok	25,67	ok	5,00	ok	5,33	ok	5,00	ok					5,00	ok	32,67	ok
720400	Verrebeek					6,00	ok			30,91	ok														
720500	Molenbeek-Brakel					8,00	ok			35,42	ok														
720570	Sassegebreek	0,22	ok			5,10	ok	6,40	ok	28,30	ok	7,20	ok	6,60	ok	5,10	ok					5,00	ok	36,90	ok
721000	Perlinkbeek	0,31	ok			9,25	ok	11,92	ok	40,50	ok	5,25	ok	5,92	ok	5,42	ok					5,00	ok	54,67	ok
722000	Krombeek	0,20	ok			5,17	ok	5,83	ok	25,00	ok	5,00	ok	5,00	ok	5,00	ok					5,00	ok	55,67	ok
723000	Passemarebeek	0,22	ok			7,17	ok	8,00	ok	33,42	ok	5,00	ok	5,08	ok	5,08	ok					5,00	ok	39,42	ok
726600	Trapmijnsbeek					7,08	ok			34,92	ok														
728000	Oude Scheldearm	0,75	ok			10,07	ok	16,45	ok	21,88	ok	3,36	ok	4,16	ok	3,15	ok	<b>235,20</b>	<b>nok</b>	<b>75,90</b>	<b>nok</b>	4,18	ok	83,18	ok
731000	Molenbeek-Maarkedal	0,22	ok			7,75	ok	8,08	ok	32,58	ok	7,33	ok	6,50	ok	5,58	ok					5,00	ok	46,92	ok
736180	Oude-Scheldearm	0,75	ok			7,61	ok	13,80	ok	13,08	ok	2,14	ok	2,41	ok	3,05	ok	126,50	ok	<b>45,80</b>	<b>nok</b>	4,18	ok	31,51	ok
740000	Molenbeek-Ronse	0,21	ok			14,50	ok	5,83	ok	81,67	ok	6,92	ok	9,42	ok	5,00	ok					5,00	ok	50,42	ok
740500	Molenbeek-Ronse	0,22	ok			11,67	ok	5,67	ok	70,83	ok	10,67	ok	<b>18,00</b>	<b>nok</b>	5,00	ok					5,00	ok	38,67	ok
745000	Grote Spiere	0,88	ok	0,11	ok	5,04	ok	<b>17,92</b>	<b>nok</b>	<b>258,36</b>	<b>nok</b>	<b>72,65</b>	<b>nok</b>	<b>17,89</b>	<b>nok</b>	4,48	ok			<b>247,00</b>	<b>nok</b>	4,67	ok	52,83	ok
<b>Gemid</b>		<b>0,41</b>		<b>0,10</b>		<b>8,12</b>		<b>10,25</b>		<b>66,64</b>		<b>10,61</b>		<b>6,34</b>		<b>5,03</b>		<b>101,65</b>		<b>125,86</b>		<b>4,89</b>		<b>48,36</b>	

### **Bestrijdingsmiddelen.**

Sinds 1991 speurt de VMM naar bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater. Het aantal gemeten stoffen evolueerde tot 104 (waaronder afbraakproducten) in 2001, waarvan 25 organochloorpesticiden (allen insecticiden), 29 organofosforpesticiden (allen insecticiden) en 23 organostikstofpesticiden (herbiciden en 1 fungicide), 8 zure herbiciden, 2 dinitrofenolen en 2 hydroxybenzotrillen. Het pesticidemeetnet bestond in 1996-1997 uit zowat 40 meetpunten maar werd gevoelig uitgebreid tot meer dan 100 in 2001. Concreet ging het om 32 kernmeetpunten (maandelijks bemonstering), 61 meetplaatsen waar tweemaandelijks specifiek naar pesticiden werd gespeurd, 12 meetpunten in de Haspengouwse fruitstreek ( 2 bemonsteringen/jaar) en tenslotte 11 meetpunten om de concentraties aan pesticiden bij de gewestgrenzen te kunnen inschatten (tweemaandelijks bemonstering). Chloorpesticiden zijn in het algemeen weinig wateroplosbaar en binden zich makkelijk aan zwevend stof en organisch materiaal in de waterbodem. Aangezien men de zwevende stof mee extraheert bij de analysevoorbereiding, kan echter gesproken worden over totaalconcentraties in water. De stikstof- en fosforpesticiden zijn beter wateroplosbaar en minder geneigd tot adsorptie.

De meetpunten voor pesticiden in 2001 in het bekken van de Boven-Schelde wordt gegeven op kaart x samen met de totale som van de gemiddelde voor de individuele parameters voor de verschillende meetpunten. In totaal werden 10 meetpunten bemonsterd in 2001 waarvan 6 op de Schelde, 1 op de Dender aan de monding in de Schelde, 1 op respectievelijk de Boskantgracht, de Zwarte Spiere en de Grote Spiere (tabel x).

#### *Kaart WSK\_OW\_10: Meetpunten bestrijdingsmiddelen 2001*

De gemiddelde concentraties die op de meetpunten in het bekken van de Boven-Schelde werden waargenomen in 2001 werden bekomen aan de hand van een bevraging van de VMM-meetdatabank oppervlaktewater. Uit de analyserapporten voor de verschillende meetplaatsen blijkt dat voor het overgrote deel van de stoffen de werkelijke gemiddelde concentratie onder de detectielimiet ligt. Men kan enkel stellen dat indien de stof aanwezig is, de concentratie lager zal zijn dan de betreffende detectielimiet die varieert van stof tot stof. Voor de verwerking van de gegevens in het kader van deze bespreking werden voor de verschillende meetplaatsen enkel die stoffen in rekening genomen waarvoor de gemiddelde meetwaarde bij een detectielimiet gelijk aan 0, boven de 0.0 ng/l ligt (m.a.w. voor deze stoffen is er een werkelijk gemeten concentratie beschikbaar). Een overzicht van deze verwerking wordt gegeven in tabel x. Naast de gemiddelde concentraties wordt ook voor elk van de stoffen aangegeven op welke meetplaats in 2001 de hoogste gemiddelde concentratie werd gemeten.

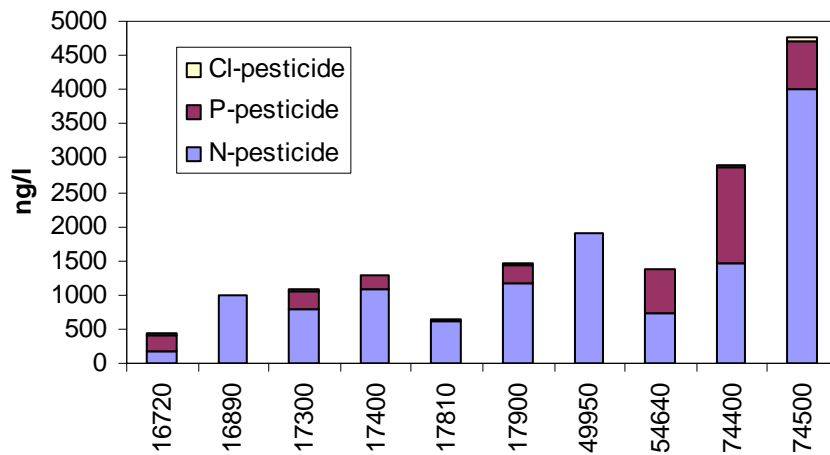
In totaal werden 18 stoffen geselecteerd waarvoor concentraties boven de detectielimiet werden gemeten. Het merendeel van de stoffen zijn organostikstof-pesticiden (10) gevolgd door organofosfor-pesticiden (6). Slechts 2 organochloor-pesticiden werden aangetroffen. In figuur x wordt per meetplaats de som der gemiddelde voor deze 3 stofgroepen weergegeven alsook het uiteindelijk totaal (som gemiddelde concentraties individuele stoffen). Uit deze figuur blijkt dat het wat betreft totale gemiddelde concentratie aan bestrijdingsmiddelen de Zwarte en Grote Spierebeek zeer slecht scoren (respectievelijk 2892 en 4773 ng/l, zie kaart) en duidelijke hot spots zijn in het bekken gezien beide meetplaatsen het hoogste scoren voor 4 stoffen (zie tabel x). Ook in de Dender te Dendermonde ter hoogte van de monding in de Schelde is de is de totaalconcentratie aan pesticiden vrij hoog (1895 ng/l, zie kaart) hoewel het niet als een hot spot voor individuele stoffen kan worden beschouwd.

Van de geselecteerde stoffen zijn er 2, namelijk diuron en atrazine, die op alle meetplaatsen in aantoonbare concentraties voorkomen. Overige stoffen die frequent voorkomen (>75% van meet plaatsen) zijn lindaan en isoproturon (figuur x). Naast het voorkomen van een bepaalde stof is ook de concentratie van belang naar ecologische impact toe. In figuur x wordt een top 10 van de stoffen die gemiddeld over de verschillende meetplaatsen in de hoogste concentratie worden gemeten, voorgesteld. De top 3 bestaat uit diuron (573 ng/l), fenitrothion (492 ng/l), glyfosfaat(round-up) (351 ng/l).

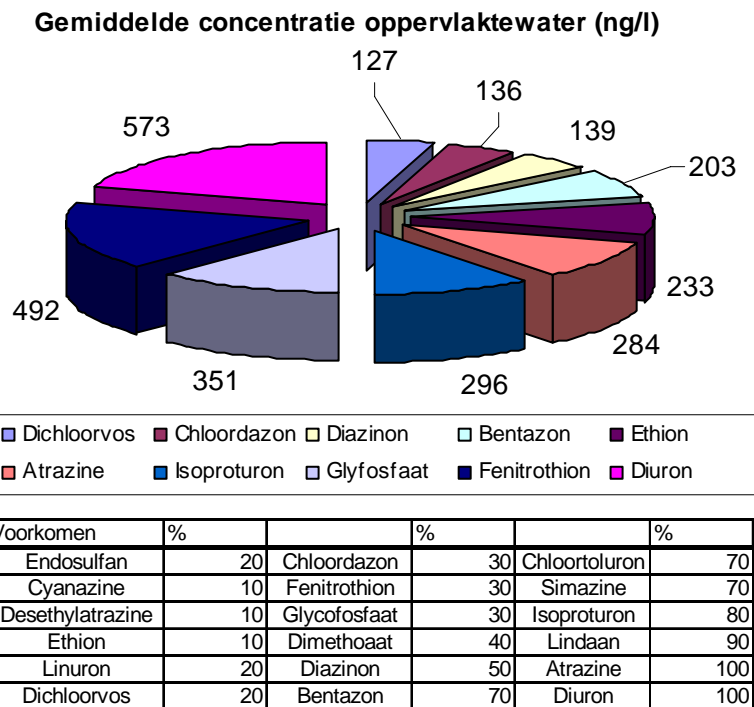
Pesticiden	type	VMM meetplaats									
		167200	168900	173000	174000	178100	179000	499500	546400	744000	745000
ng/l		Schelde	Schelde	Schelde	Schelde	Schelde	Schelde	Dender	Boskantgracht	Zwarte Spiere	Grote Spiere
		Berlare	Melle	Zingem	Oudenaarde	Avelgem	Pecq	Dendermonde	Wetteren	Spiere-Helkijn	Spiere-Helkijn
Endosulfan	Cl		0,26						1,33		
Lindaan	Cl	5,67	6,05	3,77	5,83	2,31	4,68	6,5		14,17	<b>51,67</b>
Atrazine	N	193,33	190,53	166,15	256,67	126,92	133,16	551,67	65	258,333	<b>896,67</b>
Bentazon	N	93,33	128,33		118,33		115,17	289,83		192,4	<b>481,67</b>
Chloordazon	N	30		51,54			<b>326,32</b>				
Chloortoluron	N	45	27,37		45	11,54	23,16	33,33	<b>218,33</b>		
Cyanazine	N									<b>56,67</b>	
Desethylatrazine	N			<b>8,46</b>							
Diuron	N	165	302,63	240,77	281,67	293,85	294,74	893,33	91,67	966,67	<b>2200</b>
Isoproturon	N	<b>665</b>	332,11	329,23	391,67	172,31	264,37	68,33			145
Linuron	N	<b>18,33</b>	4,47								
Simazine	N	18,33	6,84			23,08	26,32	51,67	<b>348,33</b>		283,33
Diazinon	P	8,33		5,38		9,23			5	<b>665</b>	
Dichloorvos	P		3,16				<b>251,58</b>				
Dimethoaat	P	15		8,46		2,31	<b>10,53</b>				
Ethion	P									<b>233,33</b>	
Fenitrothion	P			256,25						<b>505,67</b>	715
Glycofosfaat	P	221,67			191,67				<b>640</b>		

**Tabel x: Meetpunten bestrijdingsmiddelen oppervlaktewater en overzicht resultaten 2001. Gemiddelde concentraties boven de detectieliet in ng/l. "VET": maximum waargenomen gemiddelde concentratie in 2001. " ": niet gemeten.**





**Figuur x: Totaal gemeten pesticideconcentratie en verdeling naar type: N,P of Cl-pesticide. (Som van de gemiddelde concentraties.)**



**Figuur x: Gemiddelde concentratie voor de individuele stoffen. Voorkomen van de geselecteerde stoffen in het bekken.**



Samenvattend kan men stellen dat voor het bekken van de boven-Schelde volgende pesticides o.w.v. hun hoge concentratie in oppervlaktewater en/of hun verspreid gebruik van belang zijn:

- Diuron: N-pesticide – Herbicide. Totaalherbicide op gronden niet bestemd voor gewassen, op grond begroeid met éénjarig en ondiep wortelende overblijvend onkruiden, op bestratingen, paden en droge slootbodems. Als selectief herbicide wordt het toegepast voor de bestrijding van éénjarige onkruiden in asperges, shorseneren, in boomgaarden (kersen en pruimen), in aanplantingen van sierbomen en-struiken, fruitboomkwekerijen, onder wegbeplanting, in bessen, bramen, frambozen en boomgaarden
- Atrazine: N-pesticide – Herbicide. Toegepast in de maïsteelt, aspergeteelt, shorsenerenteelt en in appel en-perenboomgaarden.
- Fenitrothion: P-pesticides – Insecticide. Gebruikt tegen bladluizen, in de preiteelt en in stallen. Minder giftig maar toch vrij persistent vervangmiddel voor parathion (particulier gebruik)
- Isoproturon: N-pesticide – Herbicide. Toegepast voor de bestrijding van éénjarige grassen en sommige éénjarige tweezaadlobbige onkruiden in graangewassen.
- Lindaan: Cl-pesticide – Insecticide. Contact-en maaginsecticide gebruikt in de landbouw, bosbouw of als bodembehandeling. Bevat >99% hexachloorcylohexaan-gamma: heel stabiele verbinding, hoge vluchtigheid en lage oplosbaarheid. Vooral accumulatie in bioot en riviersediment.
- Glyfosfaat (round-up)

Voor een deel van de gemeten pesticides bestaan reeds basiskwaliteitsnormen. De meeste van deze normen hebben de mediaan als toetsingwaarde. In het VMM jaarrapport 2001 wordt vermeld dat er voor 2001, buiten 1 overschrijding voor simazine (niet in het bekken), geen enkele meetpunt deze normen overschrijdt. Daar de normen in kwestie mediaan normen zijn sluit dit totaal niet uit dat de gemiddelde concentratie of de waargenomen concentratie in een bepaalde periode van het jaar van die grootte orde is dat een negatieve ecologische impact waarschijnlijk is. Om een goed beeld te krijgen van de potentiële impact van de aanwezigheid van pesticide in oppervlaktewater is het nuttig om de gemeten concentraties te vergelijken met de PNEC (predicted no effect concentration) welke ook in de Kaderrichtlijn Water gebruikt wordt voor het opstellen van de lijst met gevaarlijke stoffen. Voor een aantal van de voor het bekken relevante pesticiden werd een PNEC gevonden (tabel x).

Stof	PNEC (ng/l)
Atrazine	800
Bentazon	80.000
Chloortoluron	400
Diuron	50
Endosulfan	5
Fenitrothion	90
Isoproturon	300

Vergelijken we deze PNEC's met de gemiddelde waarden uit tabel x dan kunnen we stellen dat voor diuron, fenitrothion en chloortoluron op alle meetplaatsen de waargenomen gemiddelde concentraties boven deze PNEC-waarden liggen met als absolute hot spot voor een negatieve ecologische impact respectievelijk de Grote Spiere, de Zwarte Spiere en de Boskantgracht. Voor isoproturon wordt de PNEC op 3 meetplaatsen overschreden met als hot spot de Schelde te Berlare (167200). Voor atrazine wordt enkel in de Grote Spiere een gemiddelde concentratie groter dan de PNEC waargenomen.

## **Overige organische microverontreiniging.**

### **Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)**

PAK's zijn organische verbindingen die qua structuur bestaan uit een fusie van 2 of meer benzeenkernen. Ze worden gevormd bij de onvolledige verbranding van steenkool, olieproducten, hout en houtskool. Slechts een beperkte hoeveelheid wordt geproduceerd voor commerciële doeleinden. In Vlaanderen is de PAK-verontreiniging dan ook grotendeels van diffuse oorsprong. Voornaamste bronnen van PAK's zijn gebouwenverwarming (50 %), wegtransport (27%) en de wegenbouw (15%) (MIRA-T 2001). Ze komen in oppervlaktewater terecht door het neerslaan van uitlaatgassen, de afspoeling van materiaal afkomstig van de slijtage van banden en het wegdek, natte depositie. In het aquatisch milieu zijn PAK's relatief stabiel en hydrofoob waardoor ze sterk adsorberen aan zwevende stof en sediment. Bovendien hebben ze dan door hun lipofiel karakter de neiging te bioaccumuleren in menselijk en dierlijk vetweefsel. Omwille van hun geringe biodegradeerbaarheid en toxiciteit vormen PAK's een risico voor het aquatisch milieu. Een aantal PAK's ( benzo(a)pyreen, dibenzo(a,h)anthraceen, benzo(a)anthraceen en indeno(1,2,3-cd)pyreen) zijn carcinogeen. PAK's zijn een zeer grote en diverse groep van stoffen en er werd door de VMM een selectie van stoffen gemaakt die relevant zijn voor het aquatisch systeem en kunnen gebruikt worden als gidsstoffen. In totaal worden 16 PAK's gemeten (oa. Acenafteen, antraceen, benzo(a)pyreen, fenantreen, etc.) De basiskwaliteitsnorm voor PAK's slaat op de som van deze 16 geselecteerde stoffen en werd gesteld op een mediaan van  $\leq 100$  ng/l.

In 2001 werd door de VMM op 39 plaatsen in Vlaanderen PAK's in oppervlaktewater gemeten. Van deze 39 punten lagen er 7 in het bekken van de Boven-Schelde met een concentratie van punten (4) t.h.v. van de grensstreek met Frankrijk en de Wallonië. Het betreft een meetpunt op de Grote en Zwarte Spiere; de Schelde te Pecq, Avelgem, t.h.v. monding Zwalm, t.h.v. van de Oude Schelde te Merelbeke; de Dender t.h.v. de monding in de Schelde. Op alle punten, uitgezonderd de Dender (totaal mediaan ts 150-500 ng/l), lag de totaal mediaan waarde boven de 500 ng/l. Zeer ernstige overschrijding werden vastgesteld op de Grote (2187 ng/l) en de Zwarte (1862 ng/l) Spierebeek te Spiere-Helkijn, de Schelde te Pecq (1158ng/l) en te Avelgem (970 ng/l). (zie jaarrapport VMM 2001)

### **Polychloorbiphenylen**

PCB's kennen geen natuurlijke bronnen. Door hun combinatie van onbrandbaarheid, chemische stabiliteit en elektrisch isolerende eigenschappen werden ze in de vorige decennia vaak toegepast als transformator- en hydraulische vloeistof. PCB's zijn slecht wateroplosbaar en adsorberen zeer sterk aan (organische) bodemdeeltjes en zwevende stoffen. Ze hebben gezien hun lipofielkarakter, ook een sterke neiging tot bio-accumulatie. Zowel bij dieren als bij mensen zijn diverse gezondheidseffecten vastgesteld na blootstelling aan PCB's. Sommigen worden er ook van verdacht het endocriene systeem te verstoren. Intussen is het gebruik voor diverse toepassingen verboden of streng gereguleerd.

De PCB's worden samen met de organochloorpesticiden bemonsterd en geanalyseerd (dezelfde meetplaatsen en bemonsteringsfrequentie als de pesticiden, zie boven). Zowel in 2000 als in 2001 werd op geen enkele meetplaats in het bekken de basiskwaliteitsnorm (mediaan totale som  $\leq 7$  ng/l uitgezonderd PCB49 en 113) voor overschreden. De betekent niet dat de toestand inzake PCB verontreiniging in de waterlopen voor het bekken van de Boven-Schelde gunstig is. Gezien het sterk hydrofobe karakter van deze stoffen zal het grootste deel van deze stoffen zich ophouden in de bodem op het zwevende stof (zie deel 2.2.2.3.3 en 2.2.2.3.3).

### **Vluchtige organische stoffen.**

Vluchtige organische stoffen of VOS zijn een groep organische stoffen die bij omgevingsdruk en – temperatuur vluchtig zijn en dus hoofdzakelijk als gas voorkomen in het milieu. Hun aanwezigheid in het oppervlaktewater is dan ook meestal slechts tijdelijk. VOS omvatten zowel aromatische als niet-aromatische of alifatische verbindingen. De vluchtige aromatische verbindingen met een benzeenring als basis worden ook wel monocyclische aromatische koolstofverbindingen of MAK's genoemd. Sommige VOS zijn schadelijk of hinderlijk, een aantal zijn kankerverwekkend (benzeen). De belangrijkste bronnen van VOS zijn het verkeer (32%) en het gebruik van brandstoffen en oplosmiddelen (solvent) in de industrie (33%) en in de huishoudens (14%) (MIRA-T 2001). In 2001 werd voor de 3<sup>de</sup> maal VOS in oppervlaktewater bepaald en dit voor een 55 stoffen op een totaal van 45 meetplaatsen. Opvallend is dat van deze 55 stoffen er 38 op geen enkele meetplaats in Vlaanderen werd waargenomen.

In de Vlaamse wetgeving is enkel een basiskwaliteitsnorm voor MAK's opgenomen die stelt dat de mediaanwaarde voor het totaal op 1 plaats gevonden verbindingen  $\leq 2 \mu\text{g/l}$  en dat deze voor individuele verbindingen  $\leq 1 \mu\text{g/l}$  moet zijn.

Wanneer getoetst wordt met deze MAK-norm blijkt dat er in Vlaanderen slechts op 3 meetplaatsen een overschrijding werd vastgesteld. Twee daarvan liggen in het bekken van de Boven-Schelde namelijk nogmaals de beruchte Grote en Zwarte Spiere ( respectievelijk 5.16 en 15.23  $\mu\text{g/l}$  voor het totaal). Voor de individuele MAK wordt in de Zwarte Spiere de basiskwaliteitsnorm voor toluen, xylenen, 1,2,3-trimethylbenzeen en 1,2-dichlooretheen (cis) overschreden.

### **Fenolen**

Fenolen zijn aromatische verbindingen met één of meerdere hydroxylgroepen rechtstreeks op de benzeenring gebonden. Oppervlaktewater kent een natuurlijke belasting met fenol, afkomstig van de biologische afbraak van plantenmateriaal in bodem en water. Maar fenolen van antropogene oorsprong verhogen dit achtergrondniveau. Fenolverbindingen beïnvloeden de smaak en reuk van water, kunnen een zure smaak geven aan eetbare aquatische diersoorten en werken toxisch in hogere concentraties. Vooral alkylfenolen zijn ook gekende endocriene stoffen welke een negatieve impact kunnen hebben op o.a. vissen en andere aquatische organismen.

In het bekken van de Boven-Schelde werden in 2001 geen fenolen gemeten. In 2000 werden wel op een 10-tal meetplaatsen (vooral t.h.v. grensstreek en een aantal punten op de Schelde). Er werd tijdens de campagne op Vlaams niveau in 2000 gezocht naar de aanwezigheid van 27 fenolverbindingen waaronder fenol zelf, 14 alkylfenolen en 12 chloorfenolen en dit op 53 meetplaatsen. Van deze gemeten stoffen wordt enkel fenol (40%), monomethylfenolen (10-20%) en pentachloorfenol (13%) frequent aangetroffen.

Wat betreft de gemiddelde fenolconcentraties in het bekken van de Boven-Schelde kan gesteld worden dat met uitzondering van de Grote en Zwarte Spiere (6.4-10  $\mu\text{g/l}$ ) en de Molenbeek 5188 (3.2-6.4  $\mu\text{g/l}$ ) de concentratie beneden de PNEC (3.2  $\mu\text{g/l}$ ) liggen.

## **2.2.2.3.2 Zwevende stoffen**

### **Omschrijving.**

Zwevende stoffen hebben een duaal karakter. Enerzijds kan ze als parameter van de waterkolom worden beschouwd, waarbij het gehalte aan zwevende stoffen van organische en anorganische oorsprong kan worden bepaald. Anderzijds kan ze – zoals onder deze paragraaf bedoeld – als een afzonderlijk fysisch compartiment van de waterloop (naast waterkolom, waterbodem, biota, etc.) worden aanzien, als drager van verontreinigende stoffen (bv. zware metalen). Het belang van zwevende stoffen dient onderlijnd omwille van de intense wisselwerking met het water, de aanrijking

van de waterbodem en het direct contact met levende organismen (vnl. filtervoeders als de mossel; vissen t.h.v. de kieuwen).

Zwevende stoffen kan bijgevolg als parameter een maat zijn voor erosie/sedimentatie (samen met bezinkbare stoffen). Als fysisch compartiment kan zwevend stof dienen voor de toetsing van de ecotoxiciteit van een afvalwater of oppervlaktewater.

## Bespreking voor het bekken.

### Kwantitatieve aspecten

Met betrekking tot de rol van zwevend stof als zijnde een afzonderlijk fysisch compartiment in de waterkolom en mogelijke bron van verontreiniging door de aanrijking van de waterkolom en waterbodem enerzijds en door de directe transfer van de verontreiniging naar biota toe anderzijds, is het van belang om een idee te krijgen van de concentratie aan zwevend stof die gemeten worden in het bekken van de Boven-Schelde. In tabel x en kaart x worden de resultaten van de metingen voor 2001 gegeven. De norm (absolute norm) voor zwevend stof in oppervlaktewater zoals opgenomen in de Vlarem II is  $\leq 50$  mg/l. Zoals uit tabel x blijkt werd op 44.6 % van de meetplaatsen in 2001 een concentratie gemeten die boven deze norm ligt.

**Tabel x : Gemiddelde in 2001 gemeten concentraties aan zwevende stof in schepmonsters. (Bron: VMM meetdatabank 2003)**

VMMNR	ZONE	WATERLOOP	GEMEENTE	ZS (mg/l)
539900	484	STEENGOTE	ZELE	10,33
659000	120	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	ZWEVEGEM	10,83
561000	472	DAMSLOOT	DESTELBERGEN	11,00
736180	452	OUDE SCHELDEARM	KLUISBERGEN	12,11
707990	471	BEERHOFBEEK	NAZARETH	13,17
550500	481	OUDE SCHELDE	LAARNE	14,50
560500	481	EENDEN-EN SURFMEER	DESTELBERGEN	14,50
563100	472	SLOTE - ZIJBEEK	DESTELBERGEN	14,67
556500	474	MOLENBEEK	MELLE	15,50
728000	452	OUDE SCHELDEARM	OUDENAARDE	17,22
543400	482	MOLENBEEK	LEDE	17,75
541000	483	DONKMEER	BERLARE	18,33
552500	481	SCHELDE - ZIJBEEK (HAMGRACHT)	WETTEREN	19,08
738100	441	RIJTGRACHT	AVELGEM	19,80
702000	471	MOERBEEK	DE PINTE	20,00
702200	471	MOERBEEK	NAZARETH	20,67
557500	474	GROTE ETTINGBEEK	OOSTERZELE	20,83
547500	481	STEENBEEK	WICHELEN	20,83
714000	452	OUDE SCHELDEARM	OUDENAARDE	22,29
700000	471	OUDE SCHELDEARM	GENT	22,60
543900	482	MOLENBEEK	ERPE-MERE	22,83
702100	471	MOERBEEK	NAZARETH	23,50
543300	482	MOLENBEEK	WICHELEN	24,00

VMMNR	ZONE	WATERLOOP	GEMEENTE	ZS (mg/l)
710200	452	MAROLLEBEEK	OUDENAARDE	24,40
701400	471	TOUTEFAISBEEK	DE PINTE	24,73
550800	481	OUDE SCHELDE	WETTEREN	25,00
557000	474	MOLENBEEK	OOSTERZELE	25,17
708100	471	LEEBEEK	GAVERE	27,33
543000	482	MOLENBEEK	WICHELEN	27,33
727500	452	RIJTGRACHT	OUDENAARDE	27,50
660000	120	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	AVELGEM	28,82
552000	481	MAANBEEK	LAARNE	29,17
556000	474	MOLENBEEK	MELLE	29,83
709200	470	STAMPKOTBEEK	OUDENAARDE	30,00
742500	441	EKEBEEK	AVELGEM	30,36
742400	441	EKEBEEK	SPIERE-HELKIJN	33,36
732900	451	MOLENBEEK	MAARKEDAL	35,20
746600	440	GROTE SPIERE(BEEK)	KORTRIJK	36,40
700100	473	MELSENBEEK	MERELBEKE	39,00
564100	472	RIETGRACHT	GENT	39,50
720400	460	VERREBEEK	BRAKEL	40,33
746700	440	WEIMEERSBEEK	KORTRIJK	40,55
177000	441	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM	40,91
177100	441	SCHELDE (RINGVAART)	KLUISBERGEN	41,91
551000	481	MAANBEEK	LAARNE	42,67
172100	471	SCHELDE (RINGVAART)	GENT	45,91
726600	460	TRAPMIJNSBEEK	ZOTTEGEM	47,50
743000	452	NEDERBEEK(ZIJPTE)	ANZEGEM	47,80
555000	480	MOLENBEEK	SINT-LIEVENS-HOUTEM	49,17
564000	472	LEDEBEEK	GENT	49,33
720570	460	SASSEGEMBEEK	BRAKEL	49,91
174100	452	Schelde (ringvaart)	oudenaarde	50,64
177300	441	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM	53,64
700231	473	MELSENBEEK	MERELBEKE	54,00
172700	471	SCHELDE (RINGVAART)	GAVERE	56,45
173000	470	SCHELDE (RINGVAART)	ZINGEM	57,39
177500	441	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM	57,45
739100	441	RHOSNES	MONT-DE-L'ENCLUS	57,75
727000	452	OOSSEBEEK	OUDENAARDE	58,40
167200	483	SCHELDE (RINGVAART)	BERLARE	59,25
174000	452	SCHELDE (RINGVAART)	OUDENAARDE	61,82
499500	484	RECHTGETROKKEN DENDER	DENDERMONDE	63,06
178100	441	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM	63,35
172600	471	SCHELDE (RINGVAART)	NAZARETH	63,36
545000	482	MOLENBEEK	HERZELE	68,00
179000	440	SCHELDE (RINGVAART)	PECQ	70,40
544700	482	WELLEBEEK	LEDE	74,80
550900	481	OUDE SCHELDE	WETTEREN	76,00
168900	473	SCHELDE (RINGVAART)	MELLE	79,62
744000	440	ZWARTE SPIERE	SPIERE-HELKIJN	84,00
167500	481	Schelde (ringvaart)	wetteren	90,08

VMMNR	ZONE	WATERLOOP	GEMEENTE	ZS (mg/l)
172800	471	SCHELDE (RINGVAART)	GAVERE	91,00
167000	483	SCHELDE (RINGVAART)	BERLARE	93,91
722000	461	KROMBEEK	HOREBEKE	95,83
723000	461	PASSEMAREBEEK	ZOTTEGEM	101,58
554000	480	MOLENBEEK	WETTEREN	107,08
717000	461	ZWALMBEEK	ZWALM	108,73
731000	451	MOLENBEEK	MAARKEDAL	111,25
719600	460	ZWALMBEEK	BRAKEL	111,45
740000	442	MOLENBEEK	RONSE	112,83
716000	461	ZWALMBEEK	ZWALM	113,54
552900	481	(WATERLOOP)	WETTEREN	123,17
744400	440	ZWARTE SPIERE	SPIERE-HELKIJN	127,40
718000	461	ZWALMBEEK	ZWALM	131,50
720300	460	ZWALMBEEK	BRAKEL	135,50
745000	440	GROTE SPIERE(BEEK)	SPIERE-HELKIJN	145,50
740500	442	MOLENBEEK	RONSE	154,58
719800	460	ZWALMBEEK	BRAKEL	182,17
720500	460	MOLENBEEK	BRAKEL	189,83
540700	483	SCHELDE - ZIJBEEK (OUDE MEER)	BERLARE	190,91
721000	461	PERLINKBEEK	ZWALM	198,33
740400	442	MOLENBEEK	RONSE	226,45

Kaart WSK\_OW\_13: Zwevende stoffen 2001

## Kwalitatieve aspecten.

Eigen invulling op basis van VITO verslag: Ecotoxiciteit van zwevende stoffen: onderzoek op in situ verzameld materiaal 1997.  
Contractnr 961110G00

Om de ecotoxiciteit van deze geadsorbeerde pollutanten in te schatten werd een vergelijkende studie uitgevoerd op *in situ* verzameld materiaal van 22 verschillende stalnameplaatsen. Het gecollecteerde, geconcentreerde materiaal werd in het labo onder gestandaardiseerde condities geresuspendeerd en getest op zijn toxiciteit voor micro-organismen (inhibitie van de bioluminescentie), watervlooien (mortaliteit en inhibitie van de galactosidase-activiteit) en vissen (mortaliteit en bloedparameters). Het ging in alle gevallen om materiaal afkomstig uit vervuilde waterlopen.

Via onderlinge vergelijking van de toxiciteit en fysico-chemische gegevens van de verschillende stalen werd getracht (a) potentiële risico's aan te tonen die gepaard gaan met vervuild zwevend stof, (b) de toxiciteit van de verschillende fracties in te schatten en (c) fysico-chemische parameters te identificeren die mee de toxiciteit bepalen.

De stalen die betrekking hebben op het bekken van de Boven-Schelde werden allen in juni 1996 genomen. Deze stalen werden geselecteerd op basis van hun hoge belasting met zware metalen.

- 179000 Schelde te Pecq
- 175000 Schelde te Kluisbergen
- 172900 Schelde te Gavere
- 168900 Schelde te Melle
- 745000 Grote Spiere te Spiere-Helkijn
- 744000 Zwarte Spiere te Spiere-Helkijn

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste resultaten uit dit onderzoek.

Vito-nr	1	2	3	4	5	6
VMM-nr	168900	172900	175000	179000	744000	745000
Situering	Heusden, brug te Melle	Eke, Grenadierslaan, brug Eke	Berchem, afw einde kaaimuur, afw sluis	Warcoing, brug Warcoing-Hérinnes-Pecq	Opw monding Grote Spiere, metalen brugje	Pijpestraat, opw kastelhoeve
VHA	473	471	441	440	440	440
Waterloop	Schelde	Schelde	Schelde	Schelde	Zwarte Spiere	Grote Spiere
Gemeente	Melle	Gavere	Kluisbergen	Pecq	Spiere-Helkijn	Spiere-Helkijn
Zwevend stof 2001 (mg/l)	80			70	84	145
Zwevend stof 1995/96 mg/l (vito)	84	10	29	25	98	110
C.I.	1	4	4	1	4	4
Bacteriële bioassay AE1239	-	-	+	-	+	+
Bacteriële bioassay AE1433	-	-	+	+	+	+
Bacteriële bioassay VITOTOX	-	-	+	-	+	+
Daphnia sublethaal	+	-	-	+	+	-
Daphnia acuut				-	+	+
Vistest (soort/type)	Forel/recirculatie	Forel/recirculatie	Forel/recirculatie	Forel/recirculatie	Forel/recirculatie	Forel/recirculatie
Vis sublethaal	-	+	-	-		-
Vis acuut	-	-	-	-	+	+

**Tabel x : Overzicht van de resultaten: CI: chemische index (aantal hotspots voor de chemische groepsparameters – maat voor vervuiligingsgraad) ; “-“: geen hotspot ; “+“: hotspot ; “ “: niet onderzocht.**

Het aantal maal dat een staal als *chemische hot-spot* scoort wordt samengevat in een chemische index (CI). Bv. stel dat een waterstaal erg vervuild is en zowel voor zware metalen, voor insecticiden als voor PCB's boven het gemiddelde scoort, dan krijgt zo een staal een CI=3. CI is een index die de onderzochte stalen onderling vergelijkt en geeft de mogelijkheid om de stalen onderling te rangschikken volgens de graad van vervuiling

Samenvattend gelden volgende criteria voor het aanduiden van *toxische hot-spots*:

- Bacteriële sensoren: EC20 waarden werden berekend voor elk van de stalen. Ook hier wordt een afweging t.o.v. de gemiddelde EC20 gemaakt: stalen met een EC20 waarde *lager* dan de gemiddelde zijn *hot-spots*.
- Daphnia enzyminhibitie: significant verschillend van de blanco, en – in geval het om suspensies gaat – minstens 33% inhibitie t.o.v. de controle of het eluaat.
- Daphnia mortaliteit: meer dan 20% mortaliteit, en indien het gaat om toxiciteit van de gebonden fractie moet de mortaliteit van de suspensie minstens 20% hoger liggen dan in het eluaat.
- Vissen mortaliteit: meer dan 10% sterfte over de hele blootstellingsperiode.
- Sublethale parameters: significant verschillend van de controle over het gevolgd tijdstraject.

De tabel x toont ons dat voor alle stalen, uitgezonderd 1 en 2, er een bacteriële respons werd waargenomen. De resultaten van de biosensoren (BIOMET-assay en VITOTOX), die werden geselecteerd om de mogelijke contaminatie aan zware metalen te detecteren, gaven echter geen aanduiding van zware metalen maar wel van een algemene toxiciteit (hot spots in tabel x zijn bepaald voor bacteriële toxiciteit) wellicht veroorzaakt door organische pollutie. Slechts bij 1 staal, de Grote Spierebeek, kon worden aangetoond door DMSO-spoeling (organische fractie kunstmatig verwijderd zodat toxiciteit voor bacteriën wordt gereduceerd) dat naast de organische fractie de zwaremetaalfraction (waarschijnlijk ZN : 67432 mg/kg) biobeschikbaar was. Deze testen tonen dus aan dat op de meeste stalen gekenmerkt worden een hoge organische vervuilingsgraad.

Van de verschillende stalen bleken enkel stalen 5 en 6 (Zwarte en Grote Spiere) acuut toxisch te zijn voor zowel Daphnia's als regenboogforellen. Voor staal 6 zijn er aanwijzingen (oa significante accumulatie van Zn op de kieuwen) dat de hoge Zn-concentratie mede verantwoordelijk is voor deze toxiciteit.

Hoewel in de meeste gevallen de waargenomen toxiciteit kan worden gerelateerd aan de waargenomen vervuiling op het zwevend stof is het niet mogelijk gezien de complexiteit van de vervuiling om de respons toe te schrijven aan een bepaalde stofgroep of individuele component. Ondanks dit kan wel gesteld worden dat de resultaten aantonen dat voor deze stalen de organische vervuiling, waarvoor niet specifiek werd gescreend, een zeer belangrijke rol speelt. De noodzaak voor het gebruik van een testbaterij om op een correcte manier toxiciteit vast te stellen, werd ook duidelijk geïllustreerd door de verschillende antwoordpatronen van de bioassays die de natuurlijke verschillen in gevoeligheid en biobeschikbaarheid weerspiegelen.

Op basis van de waargenomen resultaten van de bacteriële testen (duidelijk toxiciteit) kan gesteld worden het niet onwaarschijnlijk is dat de in de betreffende waterlopen aanwezige bacteriële fauna negatief wordt beïnvloed door de aanwezigheid van het gecontamineerde zwevende stof. Dit kan op zich weer gevolgen hebben voor het aquatische ecosysteem omdat bacteriële afbraakprocessen en hun rol in de voedselketen essentieel zijn voor het onderhouden van het normale biologische evenwicht. Mortaliteit zoals waargenomen in de acute testen met Daphnia's en regenboogforellen is niet waarschijnlijk in het veld gezien de hoge testconcentraties, doch kunnen lange termijn effecten van een chronische blootstelling niet worden uitgesloten.

Algemeen kan wel worden gesteld dat *in situ* de vuilvracht op het zwevende stof enkel bij voldoende hoge concentraties aan zwevend stof, bv > 100 mg/l, aanleiding kan geven tot een kwaliteitsverslechtering wat zich dan uit in bv PIO of BBI. Bij sterke verontreiniging van het water kan reeds bij lagere stofconcentraties het zwevende stof significant vervuild worden (bv Schelde te Klusibergen waar 29mg/l zwevende stof werd gemeten en dit punt toch een chemische hotspot vormt voor een aantal stofgoepen) en zo potentieel effecten veroorzaken op het watersysteem. Het zou daarom logischer zijn dat de algemene kwaliteitsindex PI voor de waterkolom een component moets bevatten die de toenemende vuilvracht door de aanwezigheid van gecontamineerd zwevende stof weerspiegelt.

### **Conclusie studie:**

De studie heeft duidelijk aangetoond dat er gezondheidsrisico's voor waterorganismen verbonden zijn aan vervuilde partikels, zowel door het losweken van de verontreinigende producten als door de gebonden fractie (hetgeen niet algemeen aanvaard werd). Het is noodzakelijk de rol van de gebonden fractie op de waterkwaliteit verder uit te diepen.

Verfijning van het onderzoek moet nu aantonen welke relaties bestaan en hoe de resultaten geëxtrapoleerd moeten worden naar het veld. Verder onderzoek is bovendien nodig naar lange termijn effecten bij hogere organismen. Veel hydrofobe stoffen hebben op lange termijn schadelijke effecten op de lever of veroorzaken mutagene of genetische effecten. Deze eindpunten moeten in een toxiciteitsstudie opgenomen worden.



### 2.2.2.3.3 Waterbodems

*Eigen invulling op basis van VMM-rapporten Waterbodemkwaliteit 2000,2001*

#### **Methodiek**

Sinds maart 2000 beheert en exploiteert de VMM het waterbodemmeetnet. Jaarlijks worden ca. 150 meetplaatsen bemonsterd, zodat na 4 jaar een geactualiseerd beeld kan worden samengesteld van de Vlaamse waterbodemkwaliteit. Het databestand omvat ook alle gegevens verzameld in het onderzoeksstadium van de ontwikkeling van de waterbodemindex, alsook de historische data van het Vlaams gewest voor de bevaarbare en onbevaarbare waterlopen en de provinciale gegevens.

Om de waterbodemkwaliteit te beoordelen wordt gebruik gemaakt van de triade-beoordeling. Hierbij worden drie verschillende analyses uitgevoerd: een fysisch-chemische analyse, een ecotoxicologisch onderzoek en een biologisch onderzoek.

De fysisch-chemische component beschrijft de fysisch-chemische kwaliteit van de waterbodem. Steeds worden de meest gekende chemische verontreinigingen geanalyseerd, waardoor de fysisch-chemische inhoud van de waterbodem wordt gegeven. De toestand van de verontreinigde waterbodems wordt vergeleken met die van 12 streng geselecteerde referentiewaterbodems, beide omgerekend naar standaardcondities (10 % klei en 2 % organische stof). Bij de verdeling in klassen worden arbitraire aanrijkningsniveaus t.o.v. referentiewaarden aangenomen. Voor iedere variabele wordt de verhouding tot de referentie berekend, de VTR. De logaritme hiervan varieert tussen 0 en 2. M.a.w. het aanrijkningsniveau varieert tussen 0 en 100. Tussen deze grenzen worden arbitrair 4 klassen gedefiniëerd, waarbij klasse 1 staat voor 'niet afwijkend' en klasse 4 voor 'sterk afwijkend'. Volgende parameters worden bepaald:

- EAS tce : tetrachloorethyleen extraheerbare apolaire stoffen (minerale oliën)
- EOX: extraheerbare organohalogenen
- Zware metalen : Arseen, Cadmium, Koper, Kwik, Chroom, Lood, Zink, Nikkel
- PAK's: Benzo(a)pyreen, Benzo(b)fluorantheen, Benzo(ghi)peryleen, Benzo(k)fluorantheen, Fluorantheen, Indeno(123-cd)pyreen)
- Organochloorpesticides: DDT en DDE (+metabo's), Endosulfan, Hexachlorohexaan, Aldrin, Hepatochloorcyclohexaan, Dieldrin, Endrin, Hexachloorbenzeen, Hepatochloor, Isodrin
- PCB's: som van 7 (101,118,138,153,180,28,52)

Een ecotoxicologische beoordeling geeft een idee over de potentiële effecten op organismen. Daartoe worden in het laboratorium gekweekte organismen voor een bepaalde tijdspanne (uren of dagen) blootgesteld aan poriënwater of waterbodem. De ecotoxicologische kwaliteit wordt uitgedrukt in effecteenheden op basis van acute testen op poriënwater en het eigenlijk vast materiaal. Volgende testen worden uitgevoerd:

- Een algengroei-inhibitietest met het groenwier *Raphidocelis subcapitata*
- Acute mortaliteitstest op poriënwater met het kieuwpootkreeftje *Thamnocephalus platyurus*
- Acute sedimentcontacttest met de amphipode *Hyaella azteca*

Net zoals bij de fysisch-chemische parameters wordt hier ook gewerkt met een VTR (referentie heeft geen acute toxiciteit, waarde =0.01 om niet te moeten delen door 0) en worden 4 klassen gedefiniëerd (klasse 1: geen acute impact – tot klasse 4 ernstige acute impact)

Als indicatoren voor een biologische beoordeling van waterbodems wordt de aanwezigheid van benthische macro-invertebraten onderzocht. Met deze veldwaarneming kunnen actuele negatieve effecten in het veld aangetoond worden. Een veldinventarisatie geeft ook een globaal beeld van de ecologische kwaliteit van het waterecosysteem. In een later stadium zal ook rekening worden gehouden met kaakafwijkingen bij muggenlarven. De biologische kwaliteit wordt bepaald door de hoogste klasse van de Biologische Waterbodemindex (BWI) enerzijds en de Chironomidenindex anderzijds. Deze laatste is een maat voor de frequentie van kaakmisvormingen bij muggenlarven. Ook hier wordt gewerkt met 4 klassen gaande van klasse 1 goede tot klasse 4 zeer slechte biologische kwaliteit.

Om een uitspraak te doen wordt in het geval er meerdere testen worden uitgevoerd, steeds met het slechtste resultaat (hoogste klasse) gerekend.

De Triade-benadering combineert de resultaten van de 3 vermelde methoden tot een 'globale klasse-indeling' met 4 klassen, waarbij 1 staat voor een 'zuivere waterbodemp'. Deze klasse-indeling is een weergave van het positief of negatief 'signaal' dat aan het resultaat van elke beoordelingsmethode is gekoppeld bijvoorbeeld '---' = TKB 1; '+++ = TKB 4 (TKB = Triadekwaliteitsbeoordeling). In onderstaande tabellen wordt de gehanteerde sleuten tot het bekomen van de uiteindelijke TBK-klasse toegelicht.

Klasse	Signaal		
	Fysisch-Chemisch	Ecotoxicologisch	Biologisch
1	-	-	-
2	-	+	+
3	+	+	+
4	+	+	+

Chemie	Ecotoxicologie	Biologie	Globale klasse
+	+	+	4
-	+	+	3
+	+	-	
+	-	+	2
-	-	+	
-	+	-	
+	-	-	1
-	-	-	

Naast de VMM is ook de Provincie Oost-Vlaanderen en meer bepaald het Provinciaal Centrum voor Milieuonderzoek actief in het waterbodemonderzoek in waterlopen van 2<sup>de</sup> en 3<sup>de</sup> categorie. Dit gebeurde in het kader van ruimingswerken op de waterlopen 2<sup>de</sup> categorie en slaat op de periode 1997-2001 (zie rapport "Waterbodempkwaliteit in Oost-Vlaanderen: waterbodempproject 1997-2001).

De resultaten van deze analyses werden getoetst aan de normen vermeld in de Vlarea en de Vlarea. De Vlarea wetgeving duidt aan onder welke voorwaarden ruimingspecie (beschouwd als afval) kan gebruikt worden als een secundaire grondstof. Voor ruimingspecie is vooral het hergebruik als bodem belangrijk. Om de specie op de oever te mogen deponeren dienen de gehalten van diverse waterkwaliteitsparameters (zware metalen, PCB's, PAK's, EOX,...) te voldoen aan de Vlarea-normen voor hergebruik als bodem. In het andere geval dient de specie te worden afgevoerd.

De Vlarea wetgeving combineert het bodemsaneringsdecreet en zijn uitvoeringsbesluiten. De bodemsaneringsnormen die hierin vermeld staan zijn niet van toepassing voor waterbodems voor zover deze in de waterloop blijven, maar wel als men de specie op de oevers deponeert. Binnen de Vlarea worden verschillende normen gehanteerd afhankelijk van het bestemmingstype van de oever.

De normen uit beide wetgevingen zijn niet hetzelfde (Vlarea is strenger dan Vlarea) en er zijn momenteel voorstellen om de sterne normen uit de Vlarea voor organische parameters (althans voor minerale olie en PAK's) aan te passen aan de Vlarea. Er wordt in dit opzicht dan ook getoetst aan de Vlarea met de te verwachte aanpassingen.

## Bespreking voor het bekken.

### VMM-meetnet

De gegevens betreffende de waterbodemkwaliteit in het bekken van de Boven-Schelde worden samengevat in tabel x. Er zijn voor het bekken gegevens beschikbaar voor de jaren 1994,1997-2002. In het kader van deze bespreking zal vooral gewerkt worden met de gegevens voor de de perioide 2000-2002 gezien de ontbrekende jaren en de beperkte data voor de periode 1994-2000.

*Kaart WSK\_OW\_12 : Waterbodemmeetnet*

Samenvattend kan men stellen dat de gegevens uit het preliminaire onderzoek (1994-t.e.m.1999) aantonen dat van de 49 plaatsen die werden bemonsterd 57% een sterk vervuilde waterbodem hadden en slechts een minderheid, 10%, een nog zuivere waterbodem hadden. Een overzicht van de % verdeling over de verschillende klassen (TKB, fysisch –chemisch, biologisch en ecotoxicologisch) wordt gegeven in tabel x

**Tabel : Verdeling (%) van de resultaten i.v.m. waterbodemkwalitiet 1994-t.e.m.1999 over de verschillende beoordelingsklassen**

Klasse	TKB	Biologisch	Fys-Chemisch	Ecotox
1	10	10	18	31
2	12	8	16	18
3	20	39	27	18
4	57	43	39	33

**Tabel x : Locaties meetpunten en resultaten waterbodemeetnet (TKB: triade ; B: biologisch; FC: fysisch-chemisch; E: ecotoxicologisch; BIO:biotische waterbodemindex; individuele parameters zie terug)**

NR meetnet oppervl,w.	JAAR	WATERLOOP	GEMEENTE1	TKB	B	FC	E	BOD	BOU	BIO	AS	CD	CR	CU	EAS	EOX	HG	NI	OCP	PAK	PB	PCB	ZN
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM	4	4	4	3	3	2	2	1	4	4	3	4	1	3	2	2	1	3	3	3
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM	4	4	4	4	3	2	2	1	4	4	3	4	1	4	2	2	1	3	3	3
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM	4	3	4	4	3	2	3	1	4	3	3	4	1	4	2	1	1	3	3	3
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM	4	3	4	4	3	2	4	1	4	4	3	4	1	4	2	3	1	3	4	3
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	DE PINTE	4	4	3	3	3	2	2	1	3	3	2	2	1	3	1	2	1	2	3	2
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	GAVERE	4	3	3	4	3	2	4	1	2	3	2	3	1	3	1	2	1	2	3	2
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	GAVERE	4	4	4	4	3	2	1	1	4	3	3	4	1	1	2	2	1	3	4	3
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	GENT	3	3	2	4	3	2	3	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	3	2
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	KLUISBERGEN	4	4	4	4	3	2	2	1	3	3	3	4	1	4	1	3	1	3	4	3
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	KLUISBERGEN	4	4	3	4	3	2	2	1	3	4	3	3	1	4	1	1	1	3	3	3
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	KLUISBERGEN	4	3	4	4	3	2	3	1	4	4	3	4	1	3	2	2	1	3	2	3
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	MERELBEKE	4	3	3	4	3	2	3	1	3	3	3	3	1	3	1	2	1	2	3	2
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	NAZARETH	4	3	3	4	3	2	3	1	3	3	3	2	1	3	2	2	1	3	3	3
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	OUDENAARDE	4	4	3	4	3	2	1	1	4	3	3	4	1	3	2	2	1	3	3	3
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	OUDENAARDE	4	4	3	4	3	2	1	1	3	3	3	4	1	3	2	2	1	3	3	3
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	OUDENAARDE	4	4	3	4	3	2	1	1	3	3	3	3	1	3	2	1	1	3	3	3
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	OUDENAARDE	4	4	4	3	3	2	2	1	4	4	3	4	1	4	2	3	1	3	3	3
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	WORTEGEM-PETEGEM	4	4	3	3	3	2	2	1	3	4	2	3	1	3	1	2	1	2	3	2
	1994	SCHELDE (RINGVAART)	ZWALM	4	3	4	4	3	2	4	1	4	4	2	3	1	4	2	2	1	3	4	3
	1997	KROMBEEK	MAARKEDAL	2	3	2	1	3	2	4	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
724000	1997	MOLENBEEK	ZOTTEGEM	1	1	1	1	3	2	8	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1
726300	1997	MOLENBEEK	ZOTTEGEM	3	4	1	2	3	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	1997	MOLENBEEK - BEIAARDBEEK	KLUISBERGEN	3	2	1	2	3	2	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1997	NEDERAALBEEK - HOLLEBEEK	MAARKEDAL	3	2	1	2	3	2	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
720570	1997	SASSEGEMBEEK	BRAKEL	1	1	1	1	3	2	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1997	SCHRAGEBEEK	MERELBEKE	1	1	1	1	3	2	8	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
	1997	SLIJKOTBEEK	BRAKEL	2	3	1	1	3	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1997	VERREBEEK	BRAKEL	3	3	4	1	3	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4	1	1	1
	1997	VLOEDBEEK	RONSE	3	3	3	1	3	2	4	1	1	1	1	2	1	1	1	3	4	1	1	2
719600	1997	ZWALMBEEK - DORENBOSBEEK	BRAKEL	4	4	4	3	3	2	2	1	1	1	2	4	1	4	1	1	1	2	2	1
720305	1997	ZWALMBEEK - DORENBOSBEEK	BRAKEL	1	1	1	1	3	2	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
718000	1997	ZWALMBEEK - DORENBOSBEEK	ZWALM	4	4	4	2	3	2	2	1	1	1	2	4	1	2	1	4	1	2	4	2
715000	1997	ZWALMBEEK - DORENBOSBEEK	ZWALM	2	2	2	1	3	2	5	1	1	1	2	2	1	2	1	3	1	1	1	1
716500	1997	ZWALMBEEK - DORENBOSBEEK	ZWALM	3	3	4	1	3	2	3	1	1	1	1	4	1	1	1	2	1	1	1	1
	1997		RONSE	4	4	3	2	3	2	2	1	2	2	2	3	1	3	1	2	3	3	1	2

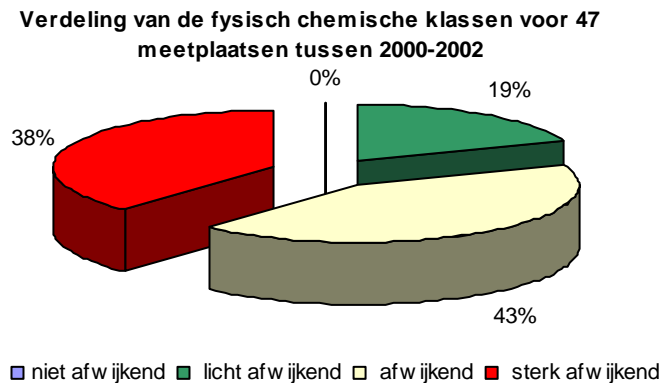
NR meetnet oppervl.w.	JAAR	WATERLOOP	GEMEENTE1	TKB	B	FC	E	BOD	BOU	BIO	AS	CD	CR	CU	EAS	EOX	HG	NI	OCP	PAK	PB	PCB	ZN
	1998	BAVEGEMSE BEEK	WETTEREN	3	3	2	2	3	2	4	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	1998	BOSBEEK - LEEDSEBEEK	WICHELEN	2	3	2	1	3	2	4	1	1	1	2	3	1	2	1	2	2	2	1	2
	1998	DAMBEEK - OUDE BROEKMEER	BERLARE	4	3	4	3	3	2	4	1	2	1	2	3	1	2	1	4	2	2	2	3
560000	1998	DRIESBEEK	MERELBEKE	4	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	4	2	1	1	2	1	1	3	1
552000	1998	MAANBEEK - ZEVERENBEEK	LAARNE	4	3	3	2	3	2	3	1	2	1	2	2	1	4	1	2	1	2	1	2
	1998	MAROLLEBEEK - GROTE BEEK	OUDENAARDE	4	4	4	4	3	2	2	1	1	4	2	4	2	2	1	4	1	2	4	3
	1998	MOLENBEEK - GONDEBEEK	MELLE	3	4	2	2	3	2	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1
558000	1998	MOLENBEEK - GONDEBEEK	OOSTERZELE	2	2	2	1	3	2	5	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	1998	MOLENBEEK - GONDEBEEK	OOSTERZELE	2	4	1	1	3	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	1998	MOLENBEEK - GROTE BEEK	WICHELEN	4	4	4	3	3	2	2	1	1	1	2	3	1	1	1	4	2	1	1	2
548000	1998	STEENBEEK	LAARNE	3	4	4	1	3	2	2	1	2	3	3	3	1	3	1	4	1	2	2	3
	1998	VOORSTESLOOT - TWEEGOTENSLOOT	BERLARE	1	1	2	1	3	2	8	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1
	1999	SCHELDE (RINGVAART)	BERLARE	4	3	4	2	3	2	3	1	1	2	1	3	1	2	1	1	4	2	3	2
	1999	SCHELDE (RINGVAART)	MELLE	4	3	3	3	3	2	4	1	2	2	2	3	1	2	1	1	3	2	3	2
561000	2000	DAMSLOOT - MOSTBEEK	DESTELBERGEN	2	1	4	1	3	1	7	1	1	1	3	4	1	3	1	2	2	2	3	2
742500	2000	EKEBEEK	AVELGEM	3	2	2	4	2	1	5	1	1	1	2	3	1	1	1	2	2	1	1	1
745000	2000	GROTE SPIERE(BEEK) - FABRIEKSBEK - BONDILLEBEEK	SPIERE-HELKIJN	4	4	3	4	3	2	1	1	1	2	3	4	1	3	1	2	1	2	1	3
	2000	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	AVELGEM	4	4	4	3	3	2	2	1	4	3	4	4	1	4	1	4	3	3	4	3
551000	2000	MAANBEEK - ZEVERENBEEK	LAARNE	4	4	4	2	3	2	3	1	1	2	2	4	1	3	1	1	2	1	1	1
700100	2000	MELSENBEK - HOLLEBEEK	MERELBEKE	4	4	4	4	3	1	1	1	3	2	2	4	1	3	1	2	3	2	2	2
556100	2000	MOLENBEEK - GONDEBEEK	MELLE	4	3	3	2	1	1	9	1	1	1	1	3	1	2	1	1	2	1	1	1
556100	2000	MOLENBEEK - GONDEBEEK	MELLE	4	3	3	2	1	1	9	1	1	1	1	3	1	2	1	1	2	1	1	1
543000	2000	MOLENBEEK - GROTE BEEK	WICHELEN	4	4	3	3	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	2	1	1	1
554000	2000	MOLENBEEK - KOTTEMBEEK	WETTEREN	3	4	2	2	2	1	2	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1
731000	2000	MOLENBEEK - MARKEBEEK	MAARKEDAL	4	4	3	4	2	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	4	1	1	1	1
550800	2000	OUDE SCHELDE - SLOOT	WETTEREN	4	4	4	2	3	1	5	1	1	1	2	4	1	2	1	1	2	2	1	2
169500	2000	OUDE SCHELDE (BINNENSTAD)	DESTELBERGEN	4	3	4	4	3	2	4	1	3	3	3	4	1	3	1	1	3	3	3	3
169700	2000	OUDE SCHELDE (BINNENSTAD)	GENT	4	4	4	4	3	2	1	1	4	4	4	4	1	4	2	2	3	3	3	3
738100	2000	REITGRACHT - PACHTBEEK - OLIEBERGBEEK	AVELGEM	3	1	3	3	2	1	7	1	1	1	2	3	1	2	1	1	2	1	1	1
716000	2000	ZWALMBEEK - DORENBOSBEEK	ZWALM	4	2	3	2	2	1	5	1	2	1	2	3	1	1	1	1	2	1	2	1
744000	2000	ZWARTE SPIERE	SPIERE-HELKIJN	4	4	4	4	3	2	2	1	3	4	3	4	1	4	2	4	3	3	4	3
740000	2000		RONSE	4	4	4	4	3	2	1	1	1	1	1	4	1	1	1	3	1	1	1	1
546400	2001	BOSKANTGRACHT	WETTEREN	2	1	2	2	1	1	9	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1
560200	2001	DRIESBEEK	MERELBEKE	3	1	3	3	1	1	9	1	1	1	1	2	1	4	1	1	1	1	1	1
	2001	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	AVELGEM	3	4	4	1	3	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1
564000	2001	LEDEBEEK	DESTELBERGEN	4	4	4	4	2	1	2	1	1	1	2	3	1	1	1	1	4	2	3	2

NR meetnet oppervl.w.	JAAR	WATERLOOP	GEMEENTE1	TKB	B	FC	E	BOD	BOU	BIO	AS	CD	CR	CU	EAS	EOX	HG	NI	OCP	PAK	PB	PCB	ZN
710450	2001	MAROLLEBEEK - GROTE BEEK	OUDENAARDE	3	1	3	2	1	1	8	1	1	1	1	2	1	4	1	1	1	1	1	1
702800	2001	MOERBEEK	GAVERE	4	4	4	4	3	2	2	1	1	3	2	4	1	4	2	1	1	2	3	2
702000	2001	MOERBEEK - COUPURE - BIESTEBEEK	NAZARETH	4	4	4	4	3	2	3	1	2	2	3	4	1	3	1	1	2	2	2	3
545000	2001	MOLENBEEK - GROTE BEEK	HERZELE	2	1	2	2	2	1	7	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1
543400	2001	MOLENBEEK - GROTE BEEK	LEDE	4	3	3	2	1	1	3	1	1	1	1	4	1	1	2	1	2	1	4	1
555000	2001	MOLENBEEK - KOTTEMBEEK	SINT-LIEVENS-HOUTEM	3	4	2	3	2	1	6	1	1	1	2	3	1	1	1	3	1	1	2	1
546900	2001	OUDE SCHELDE - DRIESLOOT - BONTINKSTRAATBEEK	WICHELEN	2	1	2	2	2	1	7	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1
738800	2001	REITGRACHT - PACHTBEEK - OLIEBERGBEEK	ZWEVEGEM	3	1	3	3	2	1	7	1	1	2	2	3	1	3	1	1	2	2	1	2
174100	2001	SCHELDE (RINGVAART)	OUDENAARDE	4	3	3	4	3	2	4	1	2	3	2	4	1	3	2	1	4	3	3	2
709200	2001	STAMPKOTBEEK - MOLENBEEK - ROOIGEMSEBEEK - LEEDSEBEEK - VRANKAARTBEEK	OUDENAARDE	2	1	2	2	2	1	8	1	1	1	1	3	1	3	2	1	1	1	1	1
710000	2001	STAMPKOTBEEK - WALLEBEEK - LOZERBEEK - MOLENMEERSBEEK	KRUISSHOUTEM	4	2	4	4	2	1	6	1	1	1	1	2	1	4	2	4	1	1	4	1
550400	2001	STROOM - MOORTELBEEK 'S GRAVENBRIELBEEK	LAARNE	2	4	2	1	1	1	8	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	1	1
555900	2001	TOVERHEKSENGRACHT	WETTEREN	4	2	4	4	2	1	5	1	1	1	2	3	1	3	2	4	2	2	1	1
718000	2001	ZWALMBEEK - DORENBOSBEEK	ZWALM	4	4	3	3	2	1	7	1	1	1	2	3	1	4	3	1	3	1	1	1
660000	2002	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	AVELGEM	4	4	3	4	3	2	2	1	3	2	3	4	1	3	2	1	4	3	1	3
659000	2002	KANAAL VAN BOSSUIT NAAR KORTRIJK	ZWEVEGEM	4	3	3	3	3	1	8	1	1	2	2	3	1	3	2	1	3	2	2	2
499500	2002	RECHTGETROKKEN DENDER - NIEUWE DENDER	DENDERMONDE	4	2	3	4	2	1	6	1	1	1	1	4	1	2	1	1	3	2	3	3
178100	2002	SCHELDE (RINGVAART)	AVELGEM	4	2	3	4	2	1	5	1	3	4	2	3	1	3	2	3	3	3	3	3
167000	2002	SCHELDE (RINGVAART)	BERLARE	3	3	2	2	2	1	5	1	1	2	1	2	1	2	1	1	3	1	2	2
172100	2002	SCHELDE (RINGVAART)	GENT	4	2	3	4	3	1	5	1	2	3	2	3	1	3	1	1	4	2	3	2
177100	2002	SCHELDE (RINGVAART)	KLUISBERGEN	4	2	4	2	2	1	5	1	2	4	1	4	1	4	1	1	4	1	3	2
168900	2002	SCHELDE (RINGVAART)	MELLE	4	3	3	2	2	1	5	1	1	2	2	4	1	3	1	2	4	2	3	2
174000	2002	SCHELDE (RINGVAART)	OUDENAARDE	4	3	4	4	3	2	3	1	3	3	2	4	1	4	1	2	4	3	3	3
165000	2002	SCHELDE (RINGVAART)	ZELE	3	1	3	3	2	1	7	1	1	2	1	4	1	3	1	1	4	2	3	2
173000	2002	SCHELDE (RINGVAART)	ZINGEM	4	2	4	4	3	2	5	1	3	3	2	4	1	3	1	2	4	3	4	3

Hieronder volgt voor het bekken van de Boven-Schelde een bespreking voor de 3 samenstellende delen en de uiteindelijk Triade-beoordeling op basis van de meetgegevens uit de periode 2000-2002. In totaal werden 47 meetplaatsen bemonsterd in deze periode.

### **Fysisch-chemische beoordeling.**

Volgens de fysisch-chemische beoordeling is 38% van de meetplaatsen sterk afwijkende t.o.v. de referentie terwijl 62 % afwijkende of licht afwijkend is. Geen enkele meetplaatsen bleek niet af te wijken van de referentie wat betreft fysico-chemie

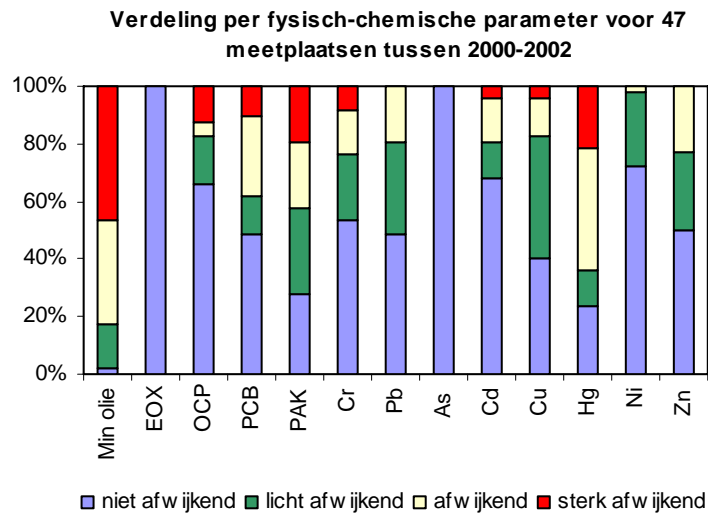


**Figuur x.**

De meest opvallende afwijkingen wat betreft fysico-chemie werden waargenomen op volgende meetplaatsen (zie tabel : minstens 2 x klasse 3 en 2 x klasse 4 voor individuele parameters):

- Zwarte Spiere te Spiere-Helkijn (744000): ernstige vervuiling met PCB's (tot 145µg/kg DS - 2001), kwik ( tot 1 mg/kg DS-2001), chroom (tot 1270 mg/kg DS -2001)
- Oude Schelde te Gent (169700)
- Kanaal Kortijk-Bossuit te Avelgem (oa 660000)
- Stampkotbeek te Kruishoutem (710000)
- Moerbeek te Gavere (702800)
- Schelde te Kluisbergen (177100), Oudenaarde (710450;174000), Melle (168900), Zingem (173000), Zele (165000)

Uit figuur x blijkt dat voor deze dataset vooral de parameters minerale olie, PAK's en HG afwijkingen t.o.v. de referentiewaarden vertonen. Daarnaast zijn ook de parameters PCB's, OCP's, CD, Cu van belang voor de globale slechte fysisch-chemische toestand van de waterbodem in het bekken.

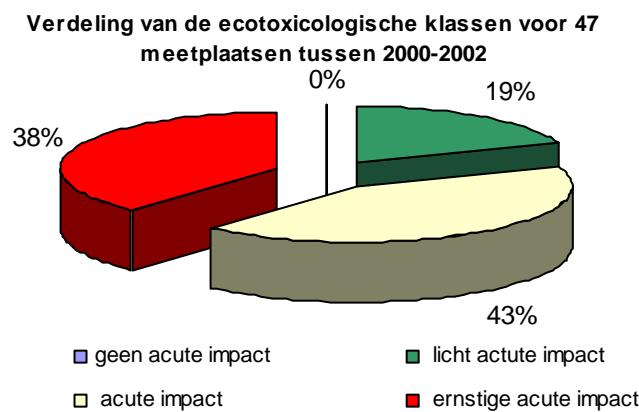


*Figuur x.*

**Ecotoxicologische beoordeling.**

Uit figuur x blijkt dat zo'n 81% van de waterbodems een toxische impact heeft op aquatische organismen waarvan 43% acut toxisch en 38% ernstig acut toxisch. Voor de beschrijving van de waterbodems met een toxiciteit voor aquatische organismen verwijzen we naar tabel x.

Een algemene opmerking die dient te worden gemaakt m.b.t. deze testen is dat de waargenomen toxiciteit zeker voor een deel van de meetplaatsen kan worden toegeschreven aan de aanwezigheid van ammoniak. Aan de hand van een Toxicification Evaluation Procedure (TIE) kan dergelijk effect van ammoniak worden getest.

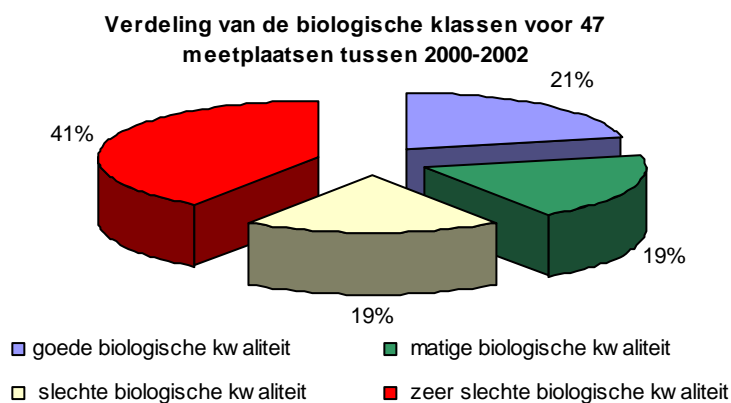


*Figuur x.*

**Biologische benadering.**

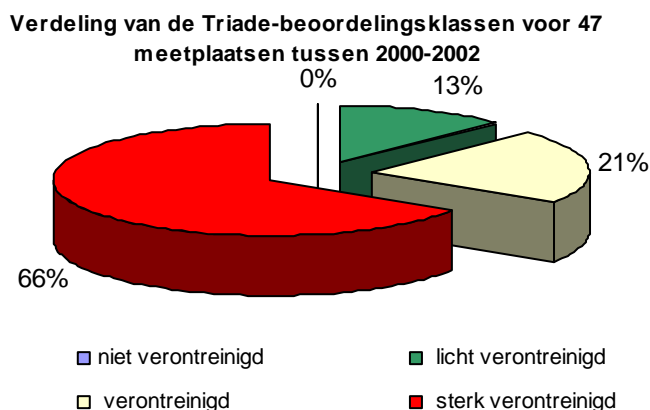


Volgens de biologische beoordeling heeft 41% van meetplaatsen een biologisch zeer slechte waterbodemkwaliteit. In tegenstelling tot de andere 2 beoordelingen toont deze aan dat er op zo'n 21 % van de meetplaatsen een waterbodem met een goede biologische kwaliteit werd waargenomen.



### Triade – beoordeling

Een overzicht van de uiteindelijke Triade-beoordeling voor de waterbodemkwaliteit in het bekken van de Boven-Schelde in de periode 2000-2002 wordt gegeven in figuur x en tabel x. Op geen enkele meetplaats werd een zuivere waterbodem aangetroffen.



*Figuur x*

Een **lichte verontreiniging** van de waterbodem werd vastgesteld op 13 % (6) van de meetplaatsen. Van deze 6 plaatsen werd er op 1 plaats, Damsloot-Mostbeek te Destelbergen (561000), in 2000 enkel een fysisch-chemisch signaal gevonden en geen biologisch of ecotoxicologisch signaal. Het niet biobeschikbaar zijn van de microverontreiniging, in dit geval minerale oliën, blijkt hiervoor verantwoordelijk. Eveneens opvallend is dat de slechte biologische kwaliteit van de waterbodem in 2001 van de Stroom-Moortelbeek's Gravenbrielbeek te Laarne (550400) bepaald wordt door de index met kaakafwijkingen terwijl de BWI 8 is, er is m.a.w. sprake van een chronisch effect *in situ*.

**Klassering van de meetplaatsen aan de hand van de integrale Triade-beoordeling voor de periode 2000-2002. (+: positief signaal in testen)**

Fysico-Chemie	Biologie	Ecotoxicologie	Klasse	Aantal
-	-	-	1	0
+	-	-	2	1
-	+	-		1
-	-	+		4
-	+	+	3	5
+	-	+		5
+	+	-		1
+	+	+	4	30

Voor 4 meetplaatsen werd enkel een ecotoxicologisch effect vastgesteld zonder fysisch-chemische en/of biologische effecten. In deze meetplaatsen kan het effect te wijten zijn aan niet gemeten factoren (micropolluenten en of condities). Verder onderzoek naar overschrijding van randvoorwaarden en eventueel TIE bevestigt voor een aantal monsters het vermoeden dat niet gemeten factoren hier een rol spelen.

In 11 meetplaatsen kan de waterbodem als **vervuild** worden beschouwd. Op 5 meetplaatsen werd geen fysisch-chemisch signaal waargenomen terwijl wel ecotoxicologische en biologische signalen werden gevonden. In deze punten kan het ecotoxicologisch en biologisch effect te wijten zijn aan andere niet nader bepaalde randfactoren (stikstof en fosfor ; zuurstofhuishouding;...). Eveneens op 5 meetplaatsen werden fysico-chemische en ecotoxicologische effecten gemeten zonder dat dit gevolgen heeft voor de macro-invertebratengemeenschap *in situ*. Ecotoxicologische effecten kunnen te wijten zijn aan de vastgestelde afwijkende concentraties aan pollunten welke *in situ* geen effect veroorzaken mogelijks door het *in situ* niet biobeschikbaar zijn voor de betreffende bentische gemeenschap. Daarnaast kunnen ook overschrijdingen van de randvoorwaarden voor de cotox-testen een rol spelen. Op 1 meetplaats werden fysico-chemische en biologische signalen waargenomen zonder dat er in het labo ecotoxicologische effecten werden gevonden. Dit kan verklaard worden door het feit dat biologische effecten zoals kaakafwijkingen het gevolg zijn van chronische blootstellingen terwijl in de ecotox-testen gekeken wordt naar acute toxiciteit.

Op het grootste deel van de meetplaatsen (31) kan de waterbodem als **sterk vervuild** worden beschouwd. Er worden op deze plaatsen zowel fysico-chemische, biologische als ecotoxicologische effecten waargenomen. In deze meetplaatsen bestaat er een sterk vermoeden dat de waargenomen biologische en ecotoxicologische effecten te wijten zijn aan de gemeten vervuiling. Een goed voorbeeld hiervan is de Zwarte Spierebeek waar zowel in 2000 als 2001 sterk afwijkende concentraties voor chroom, kwik, minerale olie, OCP's, PAK's en PCB's werden gevonden naast overschrijdingen voor lood, cadmium, koper en zink.

**Meest verontreinigde waterlopen in het bekken.**

In het jaarverslag Waterbodems 2001 wordt een opsomming gemaakt van de meest vervuilde waterbodems in Vlaanderen op basis van in totaal 300 in de periode 2000-2001 gemeten meetplaatsen. Voor het bekken van de Boven-Schelde zijn volgende waterlopen vermeld: Zwarte Spiere (740000) te Spiere-Helkijn, de Melsenbeek (700100) te Merelbeke en Ledebek (564000) te Destelbergen.

## **Provincie Oost-Vlaanderen.**

In de periode 1997-2001 werd de waterbodempkwaliteit op in totaal 279 plaatsen bepaald (241 op cat 2, 38 op cat 3). Voor de bespreking van het provinciaal meetnet inzake waterbodempkwaliteit zal gewerkt worden met de resultaten die werden getoetst aan de Vlarea met de te verwachten wijzigingen.

Voor wat betreft de waterlopen categorie 2 kan worden gesteld dat 63% van de waterbodems in de periode 1997-2001 voldoen aan de aangepaste Vlarea-normen. Parameters waarvoor frequent (<10%) overschrijding werden gevonden zijn minerale olie, cadmium, zink, chroom, fenantreen.

De situatie voor categorie 3 waterlopen is beter met een 71% van de waterbodems die voldoen aan de aangepaste Vlarea-normen. Parameters waar frequent (>10%) een overschrijding werd gevonden zijn minerale olie en cadmium.

Voor een gedetailleerd beeld van de resultaten verwijzen we naar het betreffende eindrapport: "Waterbodempkwaliteit in Oost-Vlaanderen: waterbodemp project 1997-2001"

### **2.2.2.3.4 Oppervlaktewaterkwaliteitsmodelleringen in functie van het AWP2.**

In het AWP2 wordt voor een aantal belangrijke oppervlaktewaterkwaliteitsparameters (oa CZV, BZV, N,P) een vuilvrachtbalans opgemaakt en wordt er eveneens berekend in welke mate de huidige emissie / immissie zou moeten worden gereduceerd om de basiskwaliteitsnorm voor de betreffende parameter te bereiken. Naast een analyse vanuit het 'parameter' oogpunt wordt een analoge analyse uitgevoerd waarbij de bijdrage in de totale vervuiling en noodzakelijke vuilvrachtreductie voor de verschillende doelgroepen (huishoudens, industrie, landbouw, ) en de bestaande zuiveringsinfrastructuur wordt berekend. Voor de verschillende doelgroepen worden op basis van de bevindingen doelstellingen, acties en maatregelen voorgesteld. In de onderstaande tekst wordt een synthese gegeven van AWP2 waarin deze aspecten worden behandeld.

### **Bepaling vuilvrachten en vuilvrachtreducties.**

'Vuilvrachten' geven aan welke hoeveelheden verontreinigde stoffen in het milieu aanwezig zijn. Uitgetekend vanaf de vervuilingbron tot in het oppervlaktewater komen we tot een 'vrachtenbalans'. Het 'teveel' aan vervuilende stoffen in het water moet worden verminderd: de 'vuilvrachtreducties'.

Waterverontreiniging hangt samen met het gebruik van water en de effecten van het lozen van afvalwater op het oppervlaktewater.

De gebruikers van water zijn ondergebracht in drie doelgroepen: de huishoudens, de industrie en de landbouw. Deze doelgroepen produceren – door hun gebruik van drink-, regen-, put- of oppervlaktewater – afvalwater of andere afvalstoffen, bijvoorbeeld onder de vorm van septisch materiaal of mengmest. De hoeveelheid afvalwater die zij produceren, wordt 'emissie' genoemd of letterlijk 'uitstoot'.

Deze emissie komt niet volledig in het oppervlaktewater terecht. Een groot deel van het huishoudelijk en industrieel afvalwater wordt immers behandeld in zuiveringsinstallaties. Of het komt, door lekken in de riolering, in de bodem terecht. En een deel van het afvalwater wordt op natuurlijke wijze afgebroken.

Anderzijds wordt het oppervlaktewater ook vervuild door andere bronnen. Meststoffen, bijvoorbeeld, worden afgezet op de landbouwgronden en spoelen uit naar het oppervlaktewater. Deze vorm van verontreiniging noemt men 'diffuse' verontreiniging: ze is niet herkenbaar als een puntbron, zoals een lozingspijp. In het AWP2 is de diffuse verontreiniging gelijkgesteld met het aandeel van de landbouw. Ook de andere doelgroepen zijn echter verantwoordelijk voor een deel van de diffuse verontreiniging: via het verkeer bijvoorbeeld. De vuilvracht en het effect hiervan op het oppervlaktewater kunnen momenteel nog onvoldoende worden berekend.

Wat uiteindelijk aan vuilvracht in de waterloop belandt, is bepalend voor de kwaliteitstoestand van het oppervlaktewater. Dit is de 'immissie' of letterlijk 'inworp'. De berekening van de immissievracht is vrij

complex.

De kwaliteitstoestand van het oppervlaktewater kan – bij eenzelfde immissie – sterk schommelen, als gevolg van verdunning, afbraakprocessen, ontsnapping naar de lucht of verdeling van verontreinigende stoffen over de waterkolom en de waterbodem.

### ***Vuilvracht binnen het stroomgebied***

De ‘vuilvracht’ van een waterloop is de hoeveelheid vervuilende stoffen erin. Dat is niet alleen wat de mens erin loost. Elke waterloop bevat ook organische stoffen (hout, bladeren) en minerale stoffen (als gevolg van erosie), die door natuurlijke processen in het water terechtkomen. Deze natuurlijke vorm van vervuiling is echter meestal gering in vergelijking met wat de mens in de waterloop loost. Daarom kan de vuilvracht afkomstig van de doelgroepen meestal gelijkgesteld worden met de hoeveelheid vervuilende stoffen in een waterloop.

Om de vuilvracht te kunnen vergelijken tussen of binnen stroomgebieden, wordt deze uitgedrukt in ‘vervuilingsdruk’: de vuilvracht ten aanzien van het debiet van de waterloop of ten aanzien van de lengte van de waterloop. De vervuilingdruk kan worden berekend op basis van zowel de emissie (de vervuiling die door de doelgroepen wordt uitgestoten) als de immissie (de vervuiling die in het water terechtkomt).

De waterbeheerder kan de vervuilingdruk op twee manieren beperken. Enerzijds kan hij de kwantiteit bijsturen: hij kan het debiet van een waterloop regelen, via bijvoorbeeld sluizen en stuwen. Anderzijds kan hij zich richten op de kwaliteit, onder meer door de doelgroepen maatregelen op te leggen om hun hoeveelheid afvalwater te beperken en de samenstelling gunstig te beïnvloeden.

#### **➤ EMISSIES**

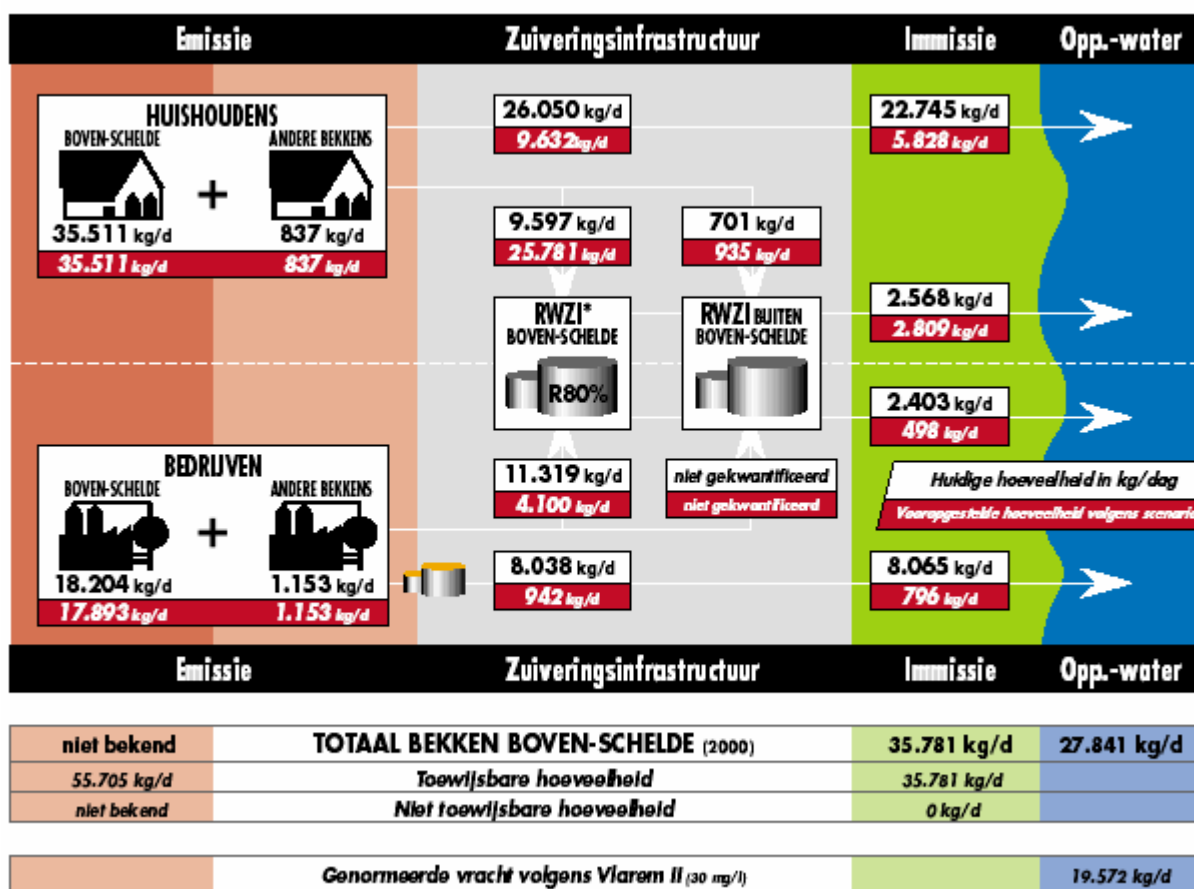
De emissie of 'uitstoot' wordt anders berekend naargelang de doelgroep. De hoeveelheid geproduceerd huishoudelijk afvalwater wordt berekend op basis van standaardwaarden per inwoner. De industriële uitstoot (Deze cijfers zijn onderschattingen omdat ze voor bedrijven met eigen zuivering gebaseerd zijn op het effluent) is gebaseerd op metingen van bedrijfslozingen. Het aandeel van de landbouw wordt berekend op basis van landbouwtellingen, mestaangiften of andere gegevens.

In totaal wordt in het bekken van de Boven-Schelde per dag 22.756 kg BZV (biochemisch zuurstofverbruik), 55.705 kg CZV (chemisch zuurstofverbruik), 23.615 kg zwevende stoffen, 35.916 kg stikstof, 5.711 kg fosfor, 3.186 g chroom, 12.203 g koper, 2.001 g nikkel en 16.295 g zink geproduceerd. Van de overige zware metalen (arsen, cadmium, kwik en lood) zijn onvoldoende gegevens voorhanden om de emissies te kwantificeren.

Opgedeeld naar de doelgroepen bedraagt het emissieaandeel:

- huishoudens: 17.014 kg/d BZV, 36.348 kg/d CZV, 21.267 kg zwevende stoffen, 3.867 kg/d stikstof, 657 kg/d fosfor, 182 g/d chroom, 10.201 g/d koper, 367g/d nikkel en 11.879 g/d zink;
- industrie: 5.742 kg/d BZV, 19.357 kg/d CZV, 2.348 kg/d zwevende stoffen, 849 kg/d stikstof, 165 kg/d fosfor, 3.004 g/d chroom, 2.002 g/d koper, 1.633 g/d nikkel en 4.416 g/d zink;
- landbouw: 31.200 kg/d stikstof, 4.889 kg/d fosfor. De emissies van de andere parameters (BZV, CZV, zwevende stoffen en zware metalen) zijn niet gekend.

## VRACHTENBALANS VOOR CZV IN HET BEKKEN VAN DE BOVEN-SCHELDE (2000)



\* 80%: van 100 kg CZV die in de RWZI's binnenkomt, wordt 80 kg verwijderd.

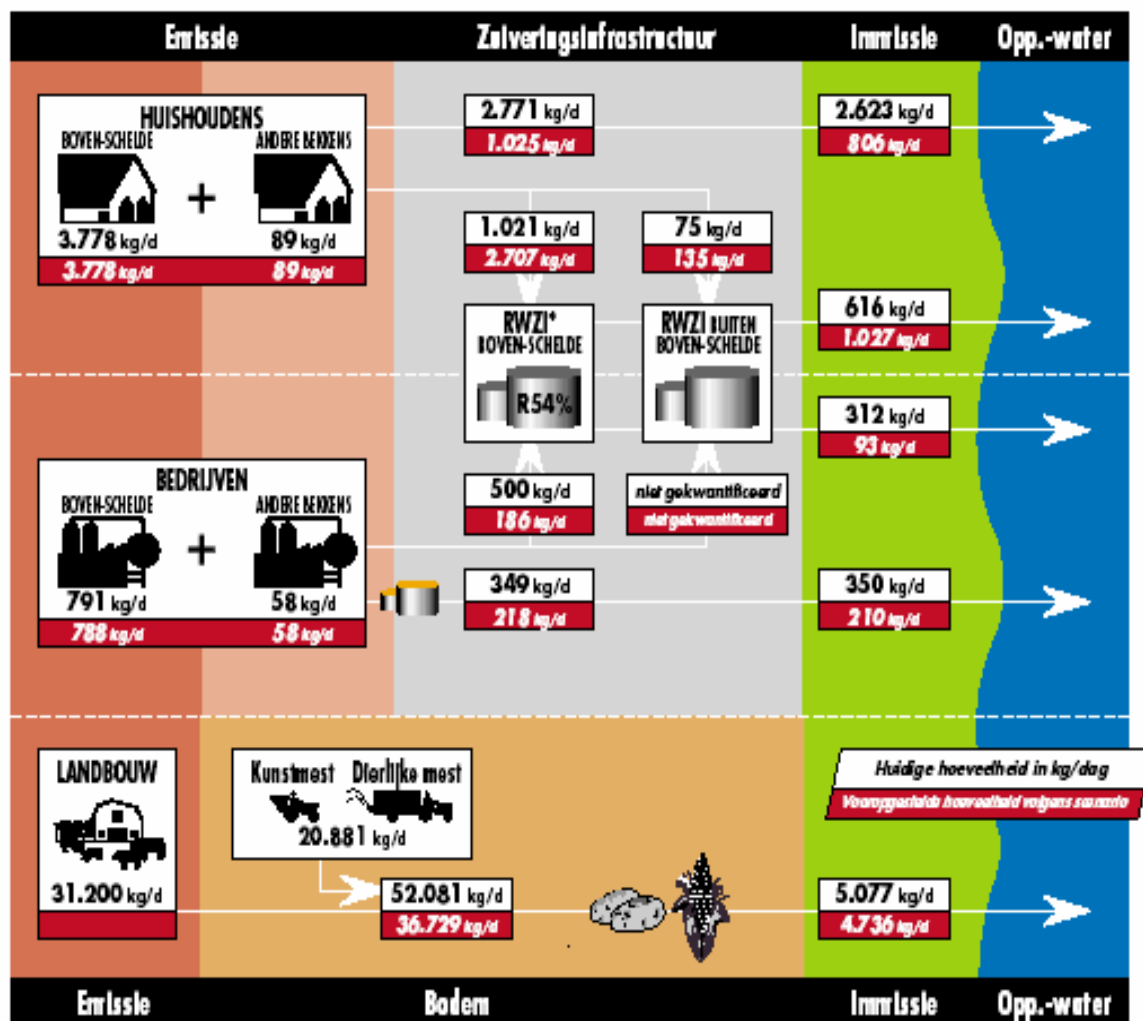
De huishoudens hebben dus het grootste aandeel in de uitstoot van zuurstofbindende stoffen (BZV en CZV), zwevende stoffen en de zware metalen koper en zink. Voor de overige zware metalen (chromium en nikkel) is de grootste vuilvracht toe te schrijven aan de industrie. De grootste vracht aan nutriënten (stikstof en fosfor) is afkomstig van de landbouw.

Voor de vuilvracht van de doelgroepen industrie en huishoudens doen zich in de praktijk vier verschillende mogelijkheden voor:

- zij zijn aangesloten op een riolering /collector en het afvalwater wordt behandeld in een zuiveringsinstallatie. Dit geldt voor 8.178 kg/d BZV, 21.617 kg/d CZV, 7.433 kg/d zwevende stoffen, 1.596 kg/d stikstof, 243 kg/d fosfor, 2.775 g/d chromium, 4.131 g/d koper, 1.279 g/d nikkel en 5.394 g/d zink;
- zij zijn aangesloten op een riolering/collector, maar het afvalwater wordt niet behandeld in een zuiveringsinstallatie. De aansluiting is wel gepland. Dit geldt voor 9.515 kg/d BZV, 21.744 kg/d CZV, 10.055 kg/d zwevende stoffen, 1.904 kg/d stikstof, 336 kg/d fosfor, 207 g/d chromium, 5.041 g/d koper, 579 g/d nikkel en 6.894 g/d zink;
- zij zijn aangesloten – al dan niet via zelfzuivering – op een riolering, maar niet op een collector of een zuiveringsinstallatie. De aansluiting is niet gepland. Dit geldt voor 1.120 kg/d BZV, 2.906 kg/d CZV, 1.262 kg/d zwevende stoffen, 226 kg/d stikstof, 40 kg/d fosfor, 52 g/d chromium, 671 g/d koper, 21 g/d nikkel en 991 g/d zink;
- zij zuiveren zelf met lozing van het effluent in een oppervlaktewater of zij lozen rechtstreeks, ongezuiverd, in het oppervlaktewater. Dit geldt voor 3.944 kg/d BZV, 9.438 kg/d CZV, 4.864 kg/d zwevende stoffen, 32.190 kg/d stikstof, 5.092 kg/d fosfor, 151 g/d chromium, 2.359 g/d koper, 121 g/d nikkel en 3.016 g/d zink.

Slechts een klein deel van de huishoudelijke vuilvracht wordt rechtstreeks geloosd in oppervlaktewater na zelfzuivering (septische putten, IBA's). Meer dan 78% van de geproduceerde vuilvracht van de huishoudens wordt geloosd via riolering, al dan niet aangesloten op een RWZI.

## VRACHTENBALANS VOOR STIKSTOF (N) IN HET BEKKEN VAN DE BOVEN-SCHELDE (2000)

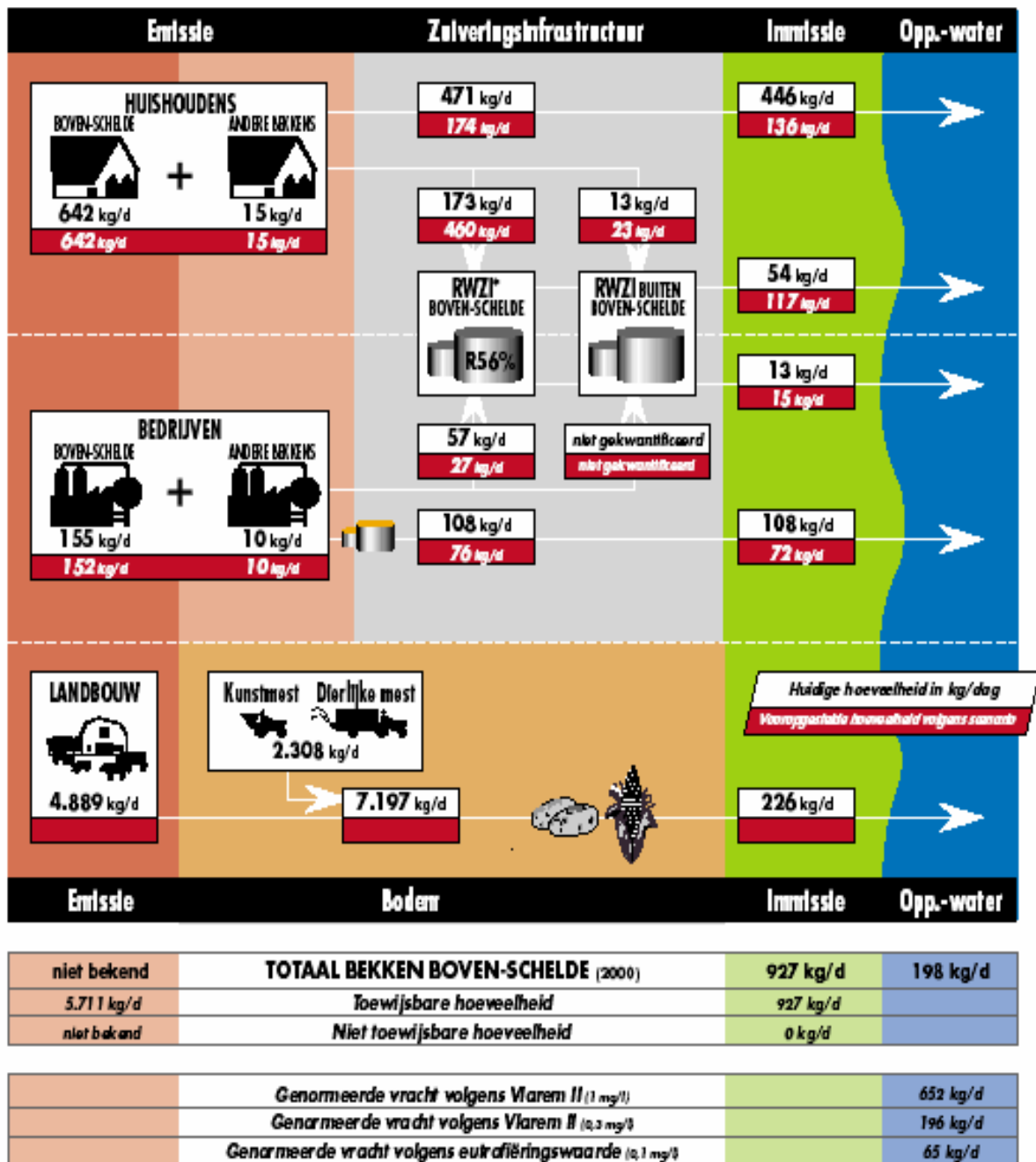


niet bekend	<b>TOTAAL BEKKEN BOVEN-SCHELDE (2000)</b>	8.978 kg/d	4.947 kg/d
35.916 kg/d	Toewijsbare hoeveelheid	8.978 kg/d	
niet bekend	Niet toewijsbare hoeveelheid	0 kg/d	

	Genormeerd vracht volgens Vlaam II (16 mg/l)		10.438 kg/d
	Genormeerd vracht volgens Vlaam II (10 mg/l)		6.524 kg/d
	Genormeerd vracht volgens eutrofiëringsnorm (2,2 mg/l)		1.435 kg/d

\*R54%: van 100 kg N die in de RWZI's binnenkomt, wordt 54 kg verwijderd.

## VRACHTENBALANS VOOR FOSFOR (P) IN HET BEKKEN VAN DE BOVEN-SCHELDE (2000)



\* R56%: van 100 kg P die in de RWZI's binnenkomt, wordt 56 kg verwijderd.

### AANDEEL VAN DE DOELGROEPEN IN DE EMISSIES (2000)

	Huishoudens	Industrie	Landbouw	Totaal
Debiet aan afvalwater (in m <sup>3</sup> /cl)	43.308	21.330	Niet gekend	<b>64.638</b>
BZV (in kg/cl)	17.014	5.742	Niet gekend	<b>22.756</b>
CZV (in kg/cl)	36.348	19.357	Niet gekend	<b>55.705</b>
Zwevende stoffen (in kg/cl)	21.267	2.348	Niet gekend	<b>23.615</b>
Totaal stikstof (in kg/cl)	3.867	849	31.200	<b>35.916</b>
Totaal fosfor (in kg/cl)	657	165	4.889	<b>5.711</b>
Totaal chroom (in kg/cl)	182	3.004	Niet gekend	<b>3.186</b>
Totaal koper (in kg/cl)	10.201	2.002	Niet gekend	<b>12.203</b>
Totaal nikkel (in kg/cl)	367	1.633	Niet gekend	<b>2.001</b>
Zink (in g/cl)	11.879	4.416	Niet gekend	<b>16.295</b>

#### ➤ IMMISSIES

De 'immissie' is het deel van de emissie dat daadwerkelijk in het oppervlaktewater terecht komt: de 'inworp'. Emissie en immissie zijn enkel gelijk wanneer afvalwater rechtstreeks wordt geloosd op het oppervlaktewater. Meestal wordt een deel van de emissie behandeld in zuiveringsinstallaties, afgebroken in rioleringen en collectoren, of via insijpeling afgevoerd naar het grondwater. En van bepaalde emissies van de landbouw – zoals bijvoorbeeld de uitspreiding van mengmest – komt slechts een gedeelte terecht in de waterloop: de rest wordt opgenomen door planten, bindt zich aan de bodem of ontsnapt naar de lucht.

De kwantificering van immissies gebeurt op basis van berekeningen, arbitraire waarden en waterkwaliteitsmodellen.

De vervuilingdruk door de huishoudens in het bekken is het grootst in het gebied Schelde-Ringvaart-Oude Schelde (VHA-zones 472 en 473), als gevolg van het (nog) niet operationeel zijn van de RWZI's Destelbergen en Merelbeke (toestand 2000) en in de VHA-zones 442 (Molenbeek te Ronse) en 482 (Molenbeek-Grote Beek) als gevolg van het nog niet operationeel zijn van de RWZI Ronse (toestand 2000) en de RWZI's Bambrugge en Wichelen (toestand 2000). Een aantal lozingspunten in Erpe-Mere en Lede zijn (nog) niet aangesloten op de RWZI Lede.

De vervuilingdruk van de RWZI's is het grootst op de Schelde, tussen de monding van de Grote/Zwarte Spiere en de monding van de Zwalm (RWZI's Helkijn, Avelgem, Kluisbergen en Oudenaarde) en op de Schelde, tussen de monding van de Molenbeek / Grote Beek en de monding van de Oostveergote (RWZI's Berlare en Zele).

De industriële emissiedruk is het hoogst op de Molenbeek/Ronse te Ronse (VHA-zone 442). De impact van de landbouw is het grootst in de VHA-zones 441, 452, 470 en 471.

De immissies in het bekken van de Boven-Schelde (berekend op basis van metingen en inventarisaties) bedragen per dag:

- 13.427 kg BZV,
- 35.781 kg CZV,
- 15.360 kg zwevende stoffen,
- 8.978 kg stikstof,
- 848 kg fosfor,
- 1.381 g chroom,
- 7.438 g koper,
- 1.355 g nikkel,
- 13.451 g zink.

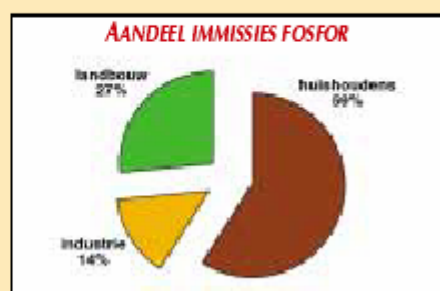
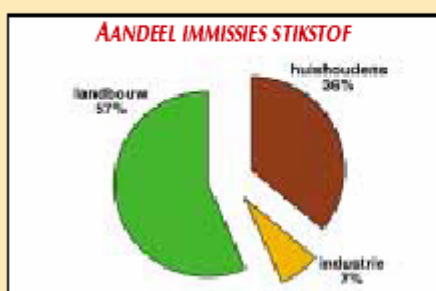
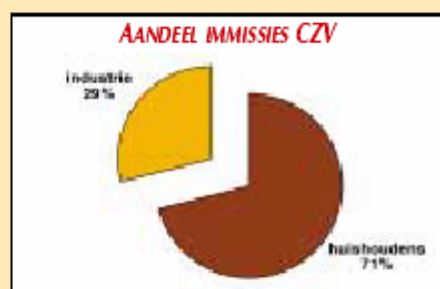
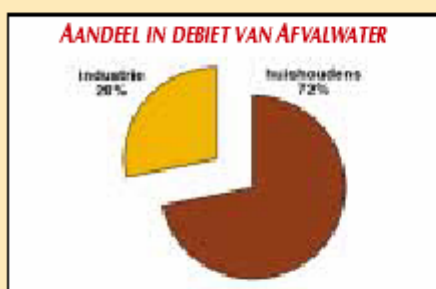


## AANDEEL VAN DE DOELGROEPEN IN DE IMMISSIES (2000)

	HUISHOUDENS	INDUSTRIE	LANDBOUW	TOTAAL
Debiet aan afvalwater (in m <sup>3</sup> /d)	86.807	34.500	Niet gekend	121.307
BZV (in kg/d)	10.871	2.556	Niet gekend	13.427
CZV (in kg/d)	25.313	10.468	Niet gekend	35.781
Zwevende stoffen (in kg/d)	14.263	1.097	Niet gekend	15.360
Totaal stikstof (in kg/d)	3.239	662	5.077	8.978
Totaal fosfor (in kg/d)	500	122	226	848
Totaal chroom (in kg/d)	133	1.248	Niet gekend	1.381
Totaal koper (in kg/d)	6.531	906	Niet gekend	7.438
Totaal nikkel (in kg/d)	293	1.062	Niet gekend	1.355
Totaal zink (in kg/d)	9.608	3.843	Niet gekend	13.451

## WIE IS VERANTWOORDELIJK VOOR DE IMMISSIES?

Wanneer men de berekende immissies vergelijkt met de vuilvrucht die in het bekken van de Boven-Schelde gemeten wordt in het oppervlaktewater, blijkt dat de minimale belasting per dag 27.841 kg CZV, 4.947 kg stikstof en 198 kg fosfor bedraagt. De gemeten vuilvrucht in het oppervlaktewater is dus lager dan de berekende immissies, wat op een zekere graad van zelfreinigend vermogen kan duiden. De gemeten vuilvrucht is echter een resultaat van meetfouten, afwijking op meetresultaten (extrapolatie van debieten), zelfreinigend vermogen en partitionering. Daarbij komt de onvolledigheid van gegevens, onder meer de nog niet gekende impact van erosie op de waterkwaliteit, de niet geïnventariseerde verontreiniging, de fosfaatbelasting door grondwaterkwel en de CZV-belasting door algen, wieren en humuszuren.



### ➤ ZUIVERINGSINSTALLATIES

Tussen het niveau van emissie en immissie, bevinden zich de openbare zuiveringsinstallaties (RWZI's). Hoewel deze uiteraard geen afvalwater produceren,

bevat het geloosde water uit zuiveringsinstallaties – het zogenaamde ‘effluentwater’ – wel nog vervuilende stoffen.

#### ➤ *KWALITEITSTOESTAND*

De kwaliteitstoestand van een waterloop is het resultaat van de totale vervuiling, meer bepaald van de vermenging van de geloosde vuilvracht met de natuurlijke vracht. Om de kwaliteitstoestand te bepalen, wordt de werkelijke toestand afgemeten aan de gewenste toestand.

De werkelijke toestand wordt berekend aan de hand van metingen van het debiet van de waterloop en de concentraties aan vervuilende stoffen. De gewenste toestand bepaalt de genormeerde vuilvracht, op basis van hetzelfde debiet en de milieukwaliteitsnorm.

De gemeten vuilvracht aan CZV in het bekken van de Boven-Schelde is ongeveer 1,4 keer groter dan de genormeerde. De gemeten vracht aan totaal stikstof is zo'n 2,1 keer kleiner dan de genormeerde vracht. En de gemeten vuilvracht aan fosfor is ongeveer 3,3 keer kleiner dan de genormeerde.

#### ➤ *DE REDUCTIEBEREKENING*

De berekening van de ‘vuilvrachtreductie’ heeft tot doel om, voor een beperkt aantal parameters, na te gaan welke saneringsinspanning nodig is van een doelgroep om de milieukwaliteitsnormen te bereiken.

De parameters waarvoor reducties kunnen worden berekend, zijn beperkt tot CZV, stikstof en fosfor.

De doelgroepen die in beschouwing worden genomen, zijn in de eerste plaats de daadwerkelijke ‘vervuilers’: de huishoudens, de landbouw en de industrie. Maar ook aan de RWZI's kunnen reducties worden toegewezen, alhoewel ze geen echte ‘vervuilingsbron’ zijn. In dat geval zijn er vier doelgroepen. De toetsing aan de milieukwaliteitsnormen gebeurt ten aanzien van de Vlarem II-normen en de vooropgestelde ecologische normen:

- voor CZV: 30 mg/l volgens Vlarem II-norm
- voor stikstof:
  - 16 mg/l op basis van Vlarem II-normen (som van nitriet, nitraat en Kjeldahl-stikstof)
  - 10 mg/l volgens de Vlarem II-norm (som van nitriet en nitraat)
  - 2,2 mg/l volgens de Nederlandse eutrofiëringsnorm (Vierde Nota Waterhuishouding)
- voor fosfor:
  - 1,0 mg/l volgens de Vlarem II-norm (maximumnorm)
  - 0,3 mg/l volgens de Vlarem II-norm (jaargemiddelde)
  - 0,1 mg/l op basis van literatuurgegevens (eutrofiëringswaarde).

De totale immissies – de vuilvrachten afgevoerd naar waterlopen – worden vergeleken met de werkelijke, gemeten vuilvracht en met de maximaal toelaatbare vuilvracht in een waterloop volgens de milieukwaliteitsnormen. De reductieberekening gebeurt in twee stappen.

## IMPACT VAN DE RWZI'S OP DE VERVUILING (2000)

Het aandeel van de RWZI's in de totale vervuiling varieert van 3% voor BZV tot 71% voor chroom. Van de rest komt een groot deel ongezuiverd in het oppervlaktewater terecht; voor BZV, CZV, zwevende stoffen en de meeste zware metalen voornamelijk als gevolg van huishoudelijke lozingen, voor stikstof en fosfor vooral via landbouwactiviteiten.

In de inkomende belasting op de RWZI's bedraagt de verhouding van huishoudens, kleine ondernemingen en straten en pleinen ten opzichte van de industrie:

- voor BZV 47% tegen 53%,
- voor CZV 56% tegen 44%,
- voor zwevende stoffen 87% tegen 13%,
- voor stikstof 78% tegen 22%,
- voor fosfor 68% tegen 32%.

De vuilvracht aangesloten op de zuiveringsinfrastructuur is voornamelijk afkomstig van de huishouders en de industrie

met lozing op riool, een klein deel van straten en pleinen.

In het bekken van de Boven-Schelde wordt een debiet van minimum 29.068 m<sup>3</sup>/d via riolering en/of collector geloosd op oppervlaktewater. Daarvan zal 25.702 m<sup>3</sup>/d – of gemiddeld 88% – in de nabije toekomst worden aangesloten op een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) volgens de gewestelijke zuiveringsprogramma's. Voor de overige 3.366 m<sup>3</sup>/d is geen aansluiting op een RWZI gepland en moet een andere oplossing – zoals zelfzuivering – worden voorzien.

Voor CZV is dit respectievelijk 22.371 kg/d en 2.823 kg/d; voor BZV 9.808 kg/d en 1.075 kg/d; voor zwevende stoffen 10.422 kg/d en 1.201 kg/d; voor stikstof 1.970 kg/d en 216 kg/d; voor fosfor 347 kg/d en 39 kg/d; voor chroom 211 g/d en 52 g/d; voor koper 5.217 g/d en 641 g/d; voor nikkel 586 g/d en 21 g/d en ten slotte voor zink 7.099 g/d en 1.030 g/d.

	IMMISSIES	NIET OP RWZI: Huishoudens	INDUSTRIE	LANDBOUW	OP RWZI: Huish. & Industrie	TOTAAL
Debiet aan afvalwater		26%	11%	Niet van toepassing	63%	100%
BZV		79%	18%	Niet gekend	3%	100%
CZV		64%	22%	Niet gekend	14%	100%
Zwevende stoffen		87%	6%	Niet gekend	7%	100%
Totaal stikstof		29%	4%	57%	10%	100%
Totaal Fosfor		52%	13%	27%	8%	100%
Chroom		8%	20%	Niet gekend	72%	100%
Koper		86%	10%	Niet gekend	4%	100%
Nikkel		17%	34%	Niet gekend	49%	100%
Zink		55%	18%	Niet gekend	27%	100%

In de eerste stap wordt berekend hoeveel vuilvracht in het oppervlaktewater 'teveel' aanwezig is.

In een tweede stap wordt het 'teveel' procentueel teruggerekend naar de verschillende doelgroepen volgens het evenredigheidsprincipe: in verhouding tot hun aandeel in de verontreiniging. Zo nodig worden hierbij een aantal correcties ingecalculerd.

Het 'teveel' aan vuilvracht in de oppervlaktewateren wordt berekend aan de hand van de verhouding tussen de werkelijk gemeten vuilvracht en de vuilvracht die volgens de milieukwaliteitsnorm in de waterloop mag aanwezig zijn. Voor de berekening van de totale immissiereductie dient het zelfreinigend vermogen in rekening te worden gebracht. Wanneer hierover geen gegevens gekend zijn, wordt de vrachtreductie oppervlaktewater gelijkgesteld aan de totale immissiereductie.

De gemeten vracht van **CZV** op bekkenniveau bedraagt 27.841 kg/d. De toelaatbare vracht bedraagt, volgens de milieukwaliteitsnorm van **30 mg/l**, 19.572 kg/d. De vuilvracht in het oppervlaktewater dient bijgevolg te verminderen met 30% of 8.269 kg/d.

De gemeten oppervlaktewatervracht voor totaal **stikstof** op bekkenniveau bedraagt 4.947 kg/d. De toelaatbare vracht bedraagt, volgens de milieukwaliteitsnorm van **16 mg/l**, 10.438 kg/d. Volgens deze norm is de gemeten vracht dus kleiner dan de genormeerde vracht. De vuilvracht in het oppervlaktewater zou bijgevolg nog mogen toenemen met 111% of 5.491 kg/d. Hoewel strikt genomen geen reducties zijn vereist op bekkenniveau, moeten de wettelijke verplichtingen worden nageleefd.

Getoetst aan de stikstofnorm van **10 mg/l**, bedraagt de toelaatbare vracht 6.524 kg/d. Volgens deze norm is de

gemeten vracht dus kleiner dan de genormeerde vracht. De vuilvracht in het oppervlaktewater zou bijgevolg nog mogen toenemen met 32% of 1.577 kg/d. Hoewel strikt genomen geen reducties zijn vereist op bekkenniveau, moet een achteruitgang van de toestand van het oppervlaktewater voorkomen worden.

Getoetst aan de Nederlandse eutrofiëringnorm voor stikstof van **2,2 mg/l**, stijgt het reductiepercentage voor het oppervlaktewater tot circa 71%. Dit stemt overeen met een vracht van 3.512 kg/d stikstof.

De gemeten oppervlaktewatervracht voor **fosfor** op bekkenniveau bedraagt 198 kg/d. De toelaatbare vuilvracht, volgens de kwaliteitsnorm van **1 mg/l**, bedraagt 652 kg/d. Volgens deze norm is de gemeten vracht dus kleiner dan de genormeerde vracht. De vuilvracht in het oppervlaktewater zou bijgevolg nog mogen toenemen met 230% of 455 kg/d. Hoewel strikt genomen geen reducties zijn vereist op bekkenniveau, moeten de wettelijke verplichtingen worden nageleefd.

Getoetst aan de fosfornorm van **0,3 mg/l**, stijgt het reductiepercentage tot circa 1% van de gemeten oppervlaktewatervracht. Dit stemt overeen met een vracht van 2 kg/d fosfor.

Getoetst aan de eutrofiëringwaarde van **0,1 mg/l** fosfor, stijgt het reductiepercentage tot circa 67%. Dit stemt overeen met een vracht van 132 kg/d fosfor.

Het aandeel van de doelgroepen in de sanering van de oppervlaktewateren wordt verhoudingsgewijs berekend: de vrachtreductie voor de oppervlaktewateren – gelijkgesteld aan de totale immissiereductie – wordt verdeeld over de doelgroepen volgens hun aandeel in de belasting (immissievracht) ervan.

De immissievracht bedraagt 35.781 kg/d voor CZV, 8.978 kg/d voor stikstof en 848 kg/d voor fosfor.

We stellen voorop dat de waterlopen kunnen worden gesaneerd door de immissievracht in dezelfde mate te verminderen als de reductievracht voor de oppervlaktewateren. De immissievracht wordt verdeeld onder de doelgroepen volgens hun aandeel in de vervuiling. Deze 'toewijsbare vrachtreductie' is de saneringsinspanning die ze moeten leveren.

In een aantal VHA-zones blijkt niet alle vuilvracht toewijsbaar te zijn. Andere zones daarentegen vertonen een hoog zelfreinigend vermogen. Dit is het gevolg van onder meer onvolledige inventarisaties, meetfouten en aannames bij de berekeningen. Door bijkomend onderzoek zal dit aandeel in de toekomst verkleinen.

## ➤ GEVAARLIJKE STOFFEN

Voor gevaarlijke stoffen kunnen geen concrete reducties worden vooropgesteld. Hierover werden acties geformuleerd zoals de ontwikkeling van controle-instrumenten voor bepaald productgebruik, en onderzoek naar het terugdringen van de waterverontreiniging door gevaarlijke stoffen.

### ***Doelstellingen, maatregelen en acties.***

*Het aantal parameters waarvoor een vuilvrachtreductie kan berekend worden, is zeer beperkt. Acties moeten dan ook gericht zijn op een verdere uitbouw van de meetnetten emissies en oppervlaktewater, om vuilvrachtbalansen te kunnen opmaken. De algemene parameters moeten worden uitgebreid met onder meer zware metalen en een aantal gevaarlijke stoffen, zoals pesticiden.*

*De bestaande inventarisaties zijn dus onvolledig: ze moeten worden aangevuld of verbeterd. Hiervoor dienen onder meer volgende acties te worden ondernomen:*

- a. het verder uitbouwen van het waterkwantiteitsmeetnet en een doorgedreven analyse van de debieten;*
- b. het verfijnen van het kwaliteitsmeetnet oppervlaktewater:
  - in functie van diffuse verontreinigingen;*
  - met betrekking tot gevaarlijke stoffen;*
  - voor de verschillende fysische compartimenten;*
  - voor de vuilvrachtberekening per VHA-zone;**
- c. het inventariseren van de vuilvracht afkomstig van nog niet-geïnventariseerde vervuilingbronnen (niet-bemonsterde niet-P-bedrijven, black points, toekomstige ontwikkelingen) of van de nutriëntenvrachten afkomstig van niet-cultuurgronden;*
- d. het gebruiken van meer dynamische waterkwaliteitsmodellen, de integratie van de bestaande modellen, de keuze van nieuwe modellen, het verder verfijnen van de bestaande modellen;*

*e. het uitwerken van methoden en het hanteren van een correctere benadering om de fouten op berekeningen te minimaliseren. Dit kan onder meer via de controle op de uitvoering van de standaardprocedure voor bemonstering en debietmeting bij RWZI's.*

*Omdat een deel van de vuilvracht niet toewijsbaar is aan de doelgroepen, zal de oppervlaktewaterbeheerder ook zelf maatregelen moeten nemen. Doelstelling hierbij is het verhogen van de draagkracht van het watersysteem. Over het zelfreinigend vermogen van de waterlopen in het bekken van de Boven-Schelde is weinig gekend.*

*Het zelfreinigend vermogen kan verhoogd worden door:*

- de herwaardering van het waterlopen- en grachtenstelsel, onder meer door toepassing van natuurtechnische milieubouw;*
- de erosiebestrijding van oevers en valleigebieden, als gevolg van het gewijzigd landgebruik.*

## **Vervuilingsbronnen**

Elke vorm van waterverontreiniging kan worden herleid tot een vervuilingsbron. Hierbij maakt men een onderscheid tussen 'puntbronnen', 'diffuse bronnen' en 'disperse bronnen'.

- Een puntbron is een vervuilingsbron die duidelijk lokaliseerbaar is en meestal ook goed zichtbaar, zoals een lozingspijp.
- Een diffuse bron is meestal niet strikt te lokaliseren en is vaak slechts tijdelijk zichtbaar. Het meest bekende voorbeeld hiervan is de uitspoeling van nutriënten uit de landbouw. Andere voorbeelden zijn vervuilende stoffen die via de lucht of via de afspoeling van wegen in de waterlopen terecht komen.
- Disperse bronnen zijn verspreide, kleine puntbronnen, waarbij de aansluiting op een centraal zuiveringssysteem niet aangewezen of haalbaar is.

Vervuilingsbronnen zijn inherent verbonden met vervuilers: de huishoudens, de industrie en de landbouw. In dit rijtje nemen zuiveringsinstallaties een aparte plaats in: enerzijds kunnen ze niet als oorzaak van vervuiling worden bestempeld, anderzijds lozen ze wel afvalwater en zijn ze – vanuit het oogpunt van de waterloop – wel degelijk een vervuiler.

### ➤ *HUISHOUDENS*

De vuilvracht afkomstig van de huishoudens wordt bepaald op basis van het aantal inwoners. Men gaat er hierbij van uit dat elke inwoner dagelijks dezelfde hoeveelheid vervuilende stoffen afvoert via het afvalwater. Door de uitbouw van de rioleringsinfrastructuur loost echter niet elke inwoner die in een bepaald gebied woont ook daadwerkelijk zijn afvalwater binnen dat gebied.

Het aantal inwoners binnen het bekken van de Boven-Schelde bedraagt 386.677. Toch wordt het afvalwater van 395.579 burgers binnen deze begrenzing geloosd. De vuilvracht van 8.902 inwoners wordt dus aangevoerd vanuit aangrenzende bekken. Dit gebeurt overwegend vanuit het bekken van de Gentse Kanalen via de collectorenstelsels van de zuiveringsgebieden Gent en Destelbergen en vanuit het bekken van de Beneden-Schelde via het collectorenstelsel van het zuiveringsgebied Zele.

De huishoudelijke vuilvrachtproductie (emissie) in het bekken vertegenwoordigt een totaal debiet van 43.308 m<sup>3</sup>/d. Dit komt overeen met 17.014 kg/d BZV, 36.348 kg/d CZV, 21.267 kg/d zwevende stoffen, 3.867 kg/d stikstof, 657 kg/d fosfor, 182 g/d chroom, 10.201 g/d koper, 367 g/d nikkel en 11.879 g/d zink.

Het aandeel van de huishoudens in de totale toewijsbare emissie door huishoudens en industrie bedraagt:

- voor BZV 75%,
- voor CZV 65%,
- voor zwevende stoffen 90%,
- voor chroom 6%,
- voor koper 84%,
- voor nikkel 18%,
- voor zink 73%.

Het aandeel van de huishoudens in de totale toewijsbare emissie door huishoudens, industrie en landbouw bedraagt 11% voor stikstof en 12% voor fosfor.

De huishoudens zijn dus verantwoordelijk voor het merendeel van de emissies van de zuurstofbindende stoffen (CZV en BZV), de zwevende stoffen en de zware metalen met uitzondering van chroom en nikkel. Voor deze parameters is het aandeel van de huishoudens groter dan dat van de industrie. Ook voor de parameters stikstof en fosfor is het aandeel van de huishoudens groter dan dat van de industrie, maar kleiner dan dat van de landbouw.

Sinds eind 1990 streeft het Vlaams gewest – met de oprichting van de VMM en Aquafin NV – naar een versnelde uitbouw van de openbare zuiveringsinfrastructuur. Op gewestelijk niveau worden hiertoe investeringsprogramma's opgemaakt. Deze omvatten enerzijds de uitbouw van het gewestelijk collectorenstelsel, anderzijds van de gemeentelijke rioleringen.

Meer dan een kwart van de huishoudelijke emissie – 28% of 109.557 inwoners – was eind 2000 aangesloten op riolering met zuivering. 45% (174.475 inwoners) loost op riolering met geplande zuivering. 6% (21.330 inwoners) is aangesloten op riolering waarbij geen centrale behandeling is gepland. 21% (81.315 inwoners) ten slotte loost rechtstreeks op het oppervlaktewater.

Eind 2002 was de huishoudelijke emissie op riolering met zuivering toegenomen tot ongeveer 250.400 inwoners: de zuiveringsgraad verdubbelde ten opzichte van 2000.

Na de uitvoering van de bovengemeentelijke investeringsprogramma's, die zijn opgemaakt tot 2007 (Uitvoering voorzien tegen 2009), zal de zuiveringsgraad 73%, de rioleringsgraad 79% en het niet-gerioleerde aandeel 21% bedragen. Hierbij wordt geen rekening gehouden met rioleringswerken die in deze periode zullen worden uitgevoerd door de gemeenten, al dan niet met gewestelijke subsidies.

Indien ook de gemeentelijke infrastructuur maximaal wordt uitgebouwd, kan het zuiverings- en rioleringspercentage nog verder toenemen tot 94%. Het niet-gerioleerde aandeel zou dan dalen tot 6%.

Deze cijfers zijn gebaseerd op administratieve tellingen: wanneer riolering aanwezig is in bepaalde straten, wordt verondersteld dat alle inwoners er effectief op zijn aangesloten.

Na de uitvoering van de lopende bovengemeentelijke investeringsprogramma's zal de huishoudelijke vervuilingdruk – indien de RWZI's buiten beschouwing worden gelaten – het hoogst zijn voor de hydrografische zones 470, 442, 473 en 471. Deze gebieden moeten dus na 2006 bijzondere aandacht krijgen inzake sanering. Indien rekening wordt gehouden met de RWZI's, rust de zwaarste huishoudelijke druk op de zones 483 (Schelde van monding Molenbeek/Grote Beek tot monding Oostveergote), 472 (Oude Schelde) en 452 (Schelde van monding Molenbeek tot monding Zwalmbeek).

### ***Doelstellingen, maatregelen en acties.***

*Enerzijds moeten de **huishoudens** zelf inspanningen leveren om de huishoudelijke vuilvracht te verminderen door:*

- *spaarzamer om te gaan met water;*
- *hemelwater te hergebruiken;*
- *milieuvriendelijke producten te gebruiken;*
- *het gebruik van pesticiden te verminderen.*

*Anderzijds dient **de waterkwaliteitsbeheerder** inspanningen te leveren via:*

- *het uitvoeren van de geplande zuiveringsinfrastructuur op gewestelijk en gemeentelijk niveau; het opmaken van programma's voor de inplanting van KWZI's en IBA's. Gezien de einddatum in de Richtlijn Stedelijk Afvalwater reeds verstreken is voor een aantal agglomeraties, zullen een aantal investeringen versneld dienen uitgevoerd te worden;*
- *het opmaken en bijhouden van een inventaris van de slibruiming van rioleringen; het toezicht houden op de aanleg van septische putten of gelijkwaardige voorbehandelingsinstallaties via de stedenbouwkundige voorschriften;*
- *het organiseren van sensibilisatiecampagnes naar de bevolking met het oog op milieusparend gedrag;*

- het verder uitbouwen van het Steunpunt Duurzaam Water, onder meer door het begeleiden van gemeenten, architecten en burgers die een KWZI of IBA bouwen;
- het versterken van de samenwerking tussen gewest en gemeenten door het begeleiden van de gemeenten bij de toepassing van het saneringsbeleid inzake huishoudelijk afvalwater.

Ook **de gemeenten** leveren inspanningen, daarbij ondersteund door de provincies en de VVSG via:

- de verdere uitbouw van het gemeentelijk rioleringsstelsel;
- bewustmaking van de bevolking.

Ten slotte dient **de beheerder van de zuiveringsinstallaties** de werking van de RWZI's te optimaliseren. Hiervoor is een beter inzicht nodig in de (niet-) behandelde vuilvrachten bij regenweer.

Van de doelgroep 'huishoudens' wordt inbreng gevraagd bij de socio-economische toetsing van de voorgestelde maatregelen, namelijk bij de raming van de investeringskosten van de niet-gewestelijke investeringsprogramma's: de installatie- en exploitatiekosten voor individuele zuivering.

## ➤ **INDUSTRIE**

De industriële vuilvracht wordt berekend op basis van monsters van de geloosde afvalwaters van de grote ondernemingen in het gebied (prioritaire of P-bedrijven) en van een aantal kleine bedrijven met een aanzienlijke vuilvracht. Zij vertegenwoordigen samen het grootste aandeel in deze vervuiling. Van een groot aantal kleinere, niet-bemonsterde bedrijven is de gezamenlijke vuilvracht vervat in de huishoudelijke vuilvracht.

De resultaten van de industriële verontreiniging in het bekken van de Boven-Schelde zijn gebaseerd op de lozingen van 117 bemonsterde bedrijven. Deze zijn gesitueerd in het bekken of lozen hun afvalwater in het bekken.

Het aandeel van de industrie in de totale toewijsbare emissie door huishoudens en industrie bedraagt:

- voor BZV 25%,
- voor CZV 35%,
- voor zwevende stoffen 10%,
- voor chroom 94%,
- voor koper 16%,
- voor nikkel 82%,
- voor zink 27%.

Het aandeel van de industrie in de totale toewijsbare emissie door huishoudens, industrie en landbouw bedraagt:

- voor stikstof 2%,
- voor fosfor 3%.

Net zoals de huishoudens, kunnen bedrijven aangesloten zijn op riolering met zuivering, riolering met geplande zuivering, riolering waarbij geen centrale behandeling is gepland of op het oppervlaktewater. Bedrijven die niet zijn aangesloten op een RWZI worden geacht zelf te zuiveren.

Voor bedrijven met een aanzienlijke vuilvracht wordt trouwens de laatste jaren steeds meer gestreefd naar afkoppeling van de openbare rioolwaterzuiveringsinstallaties, waarbij het bedrijf zelf zuivert en het effluent loost in een oppervlaktewater. Per bedrijf wordt hierbij evenwel rekening gehouden met de situatie, de mogelijkheden tot afkoppeling en zelfzuivering, en met de toestand van de betreffende RWZI.

In 2000 wordt voor alle parameters het grootste deel (ongeveer 55%) van de industriële vuilvracht in het bekken van de Boven-Schelde naar een RWZI geleid. Ongeveer een vierde wordt geloosd op een riool, die in de toekomst zal worden aangesloten op een zuiveringsstation. Slechts vijf bedrijven lozen hun afvalwater op een riool die niet door een gewestelijk of gemeentelijk investeringsprogramma zal worden aangesloten op een installatie. De overige 20% van de totale industriële vuilvracht wordt rechtstreeks geloosd in het oppervlaktewater.

De dagelijkse industriële immissie in het bekken van de Boven-Schelde bedraagt in totaal 2.556 kg BZV, 10.468 kg CZV, 1.097 kg zwevende stoffen, 662 kg stikstof en

122 kg fosfor. Hiervan wordt respectievelijk 6%, 23%, 14%, 47% en 11% geloosd via RWZI's.

De immissie aan zware metalen bedraagt 1.248 g/d chroom, 906 g/d koper, 1.062 g/d nikkel en 3.843 g/d zink. Hiervan wordt respectievelijk 78%, 16%, 57% en 36% geloosd via RWZI's.

Kaart:

### ***BELANGRIJKSTE INDUSTRIEGEBIEDEN & MEETPUNTEN P-BEDRIJVEN IN HET BEKKEN VAN DE BOVEN-SCHELDE***

Aan de hand van de globale vuilvrachtreductie en het aandeel van de industrie erin, kan ook de saneringsinspanning worden berekend voor deze doelgroep. Het uitgangspunt hierbij is dat de inspanning, te leveren door de industrie of het bedrijf, in verhouding moet staan tot de impact ervan op de vervuiling. Uiteraard moet hierbij rekening worden gehouden met de saneringen van het bedrijf in het verleden en met de socio-economische haalbaarheid van de gevergte inspanningen.

#### ***Doelstellingen, maatregelen en acties.***

*De acties en maatregelen die betrekking hebben op het reduceren van de industriële vuilvracht richten zich enerzijds tot **de bedrijven** zelf:*

- *inzake de toepassing van de Best Beschikbare Technieken, eventueel in het kader van de systematische herziening van de vergunningen van oppervlaktewaterlozers en de actie rond de optimalisatie van de RWZI's. Indien van toepassing, kunnen ook maatregelen inzake crisis- en calamiteitenbeheer opgenomen worden;*
- *inzake de implementatie van het afkoppelingsbeleid: het nastreven van zelfzuivering, het hergebruik van hemelwater en van effluentwater door de industrie;*

*anderzijds tot **de overheid**:*

- *inzake de afstemming van de vergunde, betaalde en geloosde vrachten, en inzake de mogelijkheid/wenselijkheid van het afkoppelen van debieten van bedrijven.*

*Voor het toetsen van de maatregelen aan de socio-economische haalbaarheid wordt de inbreng van de industrie verwacht. Toepassing van de Best Beschikbare Technieken is immers bedrijfsspecifiek. Het is bepalend voor zowel de kostprijs als voor de mate waarin aan de milieukwaliteitsnormen kan worden voldaan.*

#### ➤ **LANDBOUW**

Het berekenen van de vuilvracht, afkomstig van de landbouw, richt zich vooral op het kwantificeren van stikstof en fosfor. De directe vervuiling van het oppervlaktewater door een landbouwbedrijf is immers relatief gering tegenover de diffuse vervuiling via de landbouwgronden. Daarom moet in eerste instantie de impact van het landbouwbedrijf op de cultuurgronden berekend worden. Daarna moet de impact van de cultuurgronden op het oppervlaktewater onderzocht worden. Dit is een complex gegeven.

In de relatie landbouwbedrijf en cultuurgronden moet rekening worden gehouden met zowel puntbronnen (de productie van mest, de productie van afvalwater op het bedrijf), disperse bronnen (de voederkuilen) als diffuse bronnen (de mestuitspreiding en het mesttransport). De effecten van de landbouw op het oppervlaktewater worden evenwel enkel berekend op basis van de diffuse bronnen.

Binnen het bekken van de Boven-Schelde zijn er 2.926 landbouwbedrijven die aangifteplichtig zijn bij de VLM. De totale dierlijke mestproductie in het gebied wordt geraamd op 31.200 kg/d stikstof en 4.889 kg/d fosfor.

Door het gebruik van kunstmest (16.255 kg/d stikstof en 1.242 kg/d fosfor) en rekening houdend met de dierlijke mesttransporten (import van 4.626 kg/d stikstof en 1.066 kg/d fosfor) ligt de totale hoeveelheid aan nutriënten,



aangevoerd naar het land, aanzienlijk hoger dan de dierlijke mestproductie. Deze totale aanvoer van nutriënten bedraagt 52.082 kg/d stikstof en 7.197 kg/d fosfor.

Het aandeel van de landbouw in de totale toewijsbare emissie door huishoudens, industrie en landbouw bedraagt:  
- totaal stikstof: 87%,  
- totaal fosfor: 86%.

Om de impact van de landbouw op het oppervlaktewater na te gaan, moet men rekening houden met een verdeling van de nutriënten door verschillende factoren: de opname door planten, de verstuiwing en gasvorming met ontsnapping naar de lucht, de uitspoeling naar het grond- en oppervlaktewater en de binding van nutriënten aan bodem en waterbodem. Hierdoor wordt het gebruik van modellen noodzakelijk.

Om de verliezen – of de verspreiding vanaf het land naar het oppervlaktewater – van de nutriënten in kaart te brengen, wordt gebruik gemaakt van het SENTWA-model. Hiermee berekent men 7 ‘deelverliezen’: de atmosferische depositie, de verliezen naar grondwater, de directe impact van minerale en organische meststoffen, de effecten van natuurlijke drainage, van erosie en van afstroming en de overmatige organische belasting.

Van de stikstofverliezen maken de drainageverliezen – de afvoer van stikstof via drainagewater – circa 66% uit van de totale verliezen. Voor fosfor zijn de belangrijkste verliezen (52%) te wijten aan directe verliezen, afkomstig van onder meer kunstmest, stalmest en silosappen. De immissie afkomstig van de landbouw, die naar het oppervlaktewater wordt afgevoerd, bevat 5.077 kg/d stikstof en 226 kg/d fosfor.

Op basis van een geselecteerd aantal meetplaatsen – de MAP- of Mestactieplan-metplaatsen – kan de globale impact van de landbouw op de waterkwaliteit worden nagegaan. Net zoals voor de andere doelgroepen kan ook de saneringsinspanning voor de landbouw worden berekend, zij het enkel voor stikstof en fosfor.

- Getoetst aan de 50 mg/l nitraatdrempel uit de Nitraatrichtlijn en het Mestactieplan wordt op 58% van de MAP-metplaatsen de drempel minstens 1 maal overschreden in de periode juli 2000-juli 2001.
- Getoetst aan de Vlarem II-norm voor orthofosfaat, wordt de concentratie in 2001 op bijna 90% van de MAP-metplaatsen overschreden.

kaart:

***MEETPUNTEN EN KWETSBARE GEBIEDEN VOLGENS HET MAP  
IN HET BEKKEN VAN DE BOVEN-SCHELDE (2003)***

***Doelstellingen, maatregelen en acties.***

*De mogelijkheden om een vermindering te bereiken van de nutriëntenvracht door de landbouw situeren zich op drie niveaus.*

*Op emissieniveau kunnen de mestoverschotten door uitvoer worden weggewerkt door de uitvoering van het MAP 2. Dit is gestoeld op volgende pijlers:*

- *mestverwerking of mestexport;*
- *aanpak aan de bron via nieuwe voedertechnieken, nutriëntarme voeders, voederbalansen en herstructurering van de veehouderij.*

*Op immissieniveau kunnen de verliezen van het land naar de oppervlaktewateren worden beperkt door een oordeelkundige bemesting of door te streven naar een herwaardering van het grachten- en waterlopenstelsel.*

*Op niveau van de waterloop kan onder meer worden ingegrepen met een milieuvriendelijke inrichting (natuurtechnische milieubouw), bijvoorbeeld via de aanleg van bufferstroken.*

*Voor bestrijdingsmiddelen en nutriënten werd een Code van Goede Landbouwpraktijken opgemaakt.*

*Verder gaat de aandacht naar het aanleveren van studiegegevens om het reductieprogramma voor bestrijdingsmiddelen te actualiseren. Op 19 juli 2002 besloot de Vlaamse regering het MAP-meetnet fors uit te breiden en jaarlijks een herziening van de kwetsbare zones uit te voeren.*

*In de discussie met de landbouw dient de toetsing van de voorgestelde maatregelen verrat te worden in beleidsscenario's, waarbij de impact op de oppervlaktewateren modelmatig wordt berekend. Het resultaat dient afgewogen aan de socio-economische haalbaarheid.*

## **Zuiveringsinstallaties**

Huishoudens, industrie en landbouw zijn niet alleen bronnen van vervuiling. Ze vormen ook 'doelgroepen': er kunnen hen maatregelen worden opgelegd om de hoeveelheid afvalwater te beperken of de samenstelling ervan te wijzigen.

De openbare rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) ontvangen voornamelijk huishoudelijk en industrieel afvalwater, dat aangesloten is op het stelsel van rioleringen en collectoren. Dit stelsel, samen met de RWZI, vormt een zuiveringsgebied. Na behandeling wordt het gezuiverde afvalwater in de waterloop geloosd. De impact van het effluent op de oppervlaktewaterkwaliteit hangt in hoge mate af van de goede werking van de RWZI.

Eind 2000 waren in het bekken van de Boven-Schelde 14 rioolwaterzuiveringsinstallaties in werking: in Aalbeke, Avelgem, Berlare, Brakel, Nazareth, Helkijn, Kluisbergen, Laarne, Lede, Oudenaarde, Overschelde, Wetteren, Zele en Zwalm. De installaties van Avelgem, Berlare, Wetteren, en Zwalm waren voorzien van een volledige tertiaire zuivering (biologische stikstofverwijdering en chemische fosforverwijdering). In de loop van 2001 en 2002 werden de RWZI's Oudenaarde en Zele ook uitgerust met een volledige tertiaire zuivering. De installaties Brakel, Eke, Helkijn, Kluisbergen, Lede en Overschelde beschikken enkel over een biologische stikstofverwijdering. De RWZI Wetteren haalt het hoogste rendement in de stikstof- en fosforverwijdering met respectievelijk 90% en 82%. In de loop van 2003 en 2004 zal de RWZI Zwalm hydraulisch worden uitgebreid en zal ook de nutriëntverwijdering worden aangepast. Ook voor de RWZI's Overschelde en Lede is een uitbreiding van de capaciteit opgenomen binnen het gewestelijk investeringsprogramma.

Om de milieukwaliteitsnormen te halen, dient de werking van de openbare zuiveringsinstallaties gecontroleerd en desgevallend bijgestuurd of dienen brongerichte maatregelen genomen te worden. Zowel de gemiddelde influent- en effluentvrachten als de zuiveringsrendementen van de RWZI's zijn opgenomen in onderstaande tabel. Het influent is verschillend van de som van de berekende vrachten van huishoudens en industrie samen. Hierin zijn immers ook de toeristische vuilvracht, het afvalwater van niet-bemonsterde bedrijven en de vuilvracht van straten en pleinen vervat. Daarnaast komt niet alle vuilvracht op de RWZI aan door onder meer de aanwezigheid van septische putten, het niet aangesloten zijn van huizen op de openbare riolering, afbraak in de riolering en insijpeling naar het grondwater.

	Influent (kg/d)	Effluent (kg/d)	Jaarrendement (%)
BZV	7.252	388	95
CZV	28.302	4.971	82
Zwevende stoffen	15.703	1.109	97
Stikstof	2.278	928	86
Fosfor	228	68	70

Het jaarrendement 2000 bij droogweerafvoer varieert voor BZV van 80% voor de RWZI Kluisbergen tot 96% voor de RWZI's Overschelde en Zele, voor CZV van 68% voor de RWZI's Brakel en Nazareth tot 90% voor de RWZI Wetteren, voor stikstof van 17% voor de RWZI Kluisbergen tot 90% voor de RWZI Wetteren en voor fosfor van 30% voor de RWZI Aalbeke tot 85% voor de RWZI Zele.

Op basis van een analyse van de RWZI's in het bekken van de Boven-Schelde in 2000, kan men besluiten dat vrijwel iedere installatie kampt met de aansluiting van oppervlaktewater en grondwater. Dit geldt voornamelijk voor de RWZI's van Eke, Helkijn, Kluisbergen, Lede, Oudenaarde, Overschelde en Wichelen (opgestart in 2001).

Binnen deze zuiveringsgebieden werd reeds een onderzoek gestart om de knelpunten te lokaliseren en werden een aantal acties bepaald. Binnen het zuiveringsgebied Kluisbergen werden in dit verband 2 projecten op het gewestelijk investeringsprogramma goedgekeurd. Ook de betreffende gemeenten zullen de nodige inspanningen moeten leveren voor het afkoppelen van oppervlaktewater.

Na zuivering in de RWZI's van het bekken van de Boven-Schelde werd in 2000 een totaal debiet van 76.062 m<sup>3</sup>/d geloosd. Dit komt overeen met 388 kg/d BZV, 4.971 kg/d CZV, 1.109 kg/d zwevende stoffen, 68 kg/d stikstof, 928 kg/d fosfor, 987 g/d chroom, 293 g/d koper, 666 g/d nikkel en 3.556 g/d zink. De grootste geloosde vuilvracht is afkomstig van de RWZI Oudenaarde voor BZV, CZV, zwevende stoffen, stikstof, fosfor, koper, nikkel en zink. De RWZI Laarne lost de grootste vracht aan chroom. Het grootste debiet wordt eveneens geloosd door de RWZI Oudenaarde.

Over het debiet en de vuilvrachten die worden geïmmiteerd via overstorten en regenweerafvoerlijnen van RWZI's zijn vrijwel geen gegevens bekend.

Bij het transport en de behandeling van afvalwater wordt slib ingezameld: een geheel van organische en anorganische bestanddelen. Grofweg kan men een onderscheid maken tussen riolslib – afkomstig van rioleringen en collectoren – en zuiveringsslib, afkomstig van RWZI's.

De hoeveelheid zuiveringsslib, afkomstig van de RWZI's in het bekken, bedraagt in totaal 14.423 kg/d of 5.264 ton droge stof in 2000. Het grootste deel van het slib (65%) wordt afgevoerd naar andere RWZI's (Waregem, Harelbeke, Lokeren, Liedekerke en Aalst) buiten het bekken van de Boven-Schelde. 23% van het slib wordt gedroogd of gesolidificeerd en de overige 12% wordt verbrand.

Volgens het VLAREA-besluit kan RWZI-slib vanaf 1 december 1999 slechts onder zeer specifieke omstandigheden in de land- en tuinbouw worden afgezet. Vanaf deze datum werd het slib van de RWZI's van de Boven-Schelde niet langer afgevoerd naar de landbouw.

Zuiveringsinstallaties vormen het sluitstuk van een netwerk van collectering en behandeling van afvalwater. De impact van de effluenten op de kwaliteit van

het oppervlaktewater is tekenend voor de planning van de zuiveringsinfrastructuur, de graad van uitvoering van de investeringsprogramma's en de mate waarin het afvalwater wordt behandeld.

Een vergelijking, voor zover mogelijk, tussen de gemiddelde waarden van de effluentontvangende waterloop opwaarts en afwaarts van het lozingspunt, geeft in regel een wisselend beeld. De resultaten zijn niet alleen afhankelijk van de werking van de installatie, maar ook van de verhouding tussen het debiet van de waterloop en dat van het RWZI-effluent. Kwaliteitsverschillen zijn merkbaar ter hoogte van enkele RWZI's.

Afwaarts van RWZI Lede werd in 2000 een duidelijk hogere kwaliteit vastgesteld dan opwaarts (BBI 5 vs. BBI 2). De RWZI Helkijn lost in de Ekebeek. Sinds 1999 wordt er een matige kwaliteit vastgesteld in tegenstelling tot de metingen voordien, die wezen op een zwaar verontreinigde toestand. Stroomafwaarts de RWZI Zwalm daalt de biologische kwaliteit met 2 eenheden tot een BBI van 6.

De RWZI Laarne is een installatie waarbij het afvalwater van een textielbedrijf wordt gemengd met huishoudelijk afvalwater. De impact op de Maanbeek is vrij groot. Opwaarts de zuiveringsinstallatie heeft de Maanbeek een matige kwaliteit, afwaarts is de kwaliteit er slecht. De nood aan een optimalisatie van de RWZI Laarne is vrij groot. Hiertoe werd reeds meermaals overleg gepleegd tussen de VMM, NV Aquafin en het betreffende textielbedrijf.

Uit de bespreking van de impact van de saneringsmaatregelen op hydrografisch niveau en op de ontvangende waterlopen, blijkt dat de waterkwaliteit in het bekken van de Boven-Schelde na de uitvoering van de voorziene maatregelen zal verbeteren.

De 'Europese Richtlijn Stedelijk Afvalwater' heeft tot doel het milieu te beschermen tegen de nadelige gevolgen van de lozing van stedelijk afvalwater uit de agglomeraties en tegen biologisch afbreekbaar industrieel afvalwater, uit de sector van de agro-voedingsindustrie. Daarom worden de lidstaten verplicht te investeren in systemen voor de opvang en behandeling van dat afvalwater.

De 9 agglomeraties die in het kader van deze Richtlijn kunnen worden afgebakend, moesten eind 1998 voldoen aan de gestelde voorwaarden. Alleen de RWZI van Berlare voldeed zowel aan de uitbouw van het collectorenstelsel als aan de vereiste nutriëntenverwijdering.

### ***Doelstellingen, maatregelen en acties.***

*Concrete acties en maatregelen richten zich op het optimaliseren van de werking van de openbare*

rioolwaterzuiveringsinfrastructuur. Dit kan onder meer door de verenigbaarheid na te gaan van de lozingen van de P-bedrijven met de werking van de RWZI's, in uitvoering van de ministeriële omzendbrief van november 2001. Ook afkoppeling van vermaasde grachten en grote (on)verharde oppervlakken is nodig. Concrete acties dienen uitgevoerd op drie niveaus:

**1. de RWZI's:**

- het nastreven van een doorgedreven nutriëntenverwijdering,
- het uitwerken van een calamiteitenbeleid voor RWZI's,
- het uitwerken van een procedure om in vergunningen voor RWZI's zuiveringseisen aan de zogenaamde regenwaterlijn (RWA-lijn) te stellen,
- het onderzoeken van de mogelijkheid van hergebruik van effluentwater van RWZI's;

**2. de rioleringen en collectoren:**

- het opsporen van hydraulische anomalieën en een actief rioolmanagement (regelmatig uitvoeren van rioolinspecties: controle op goede werking overstorten, op verstoppingen, op aanzandingen en lekken);

**3. de overstorten:**

- het kwantificeren van de vuilvracht en de hieraan verbonden remediëring door randvoorzieningen.

Men dient te streven naar een coherent beleid inzake verspreide lozingen om de zuiveringsgraad substantieel te verhogen. Aan de voorgestelde maatregelen is een kostprijsberekening gekoppeld. Deze wordt getoetst aan de financiering van overheidswege en – via heffingen – doorgerekend aan de vervuiler. Dit vereist dat de heffingsgegevens tot op het niveau van de hydrografische zone worden gekwantificeerd. In dit kader kan men het meerjarenfinancieringsplan voor het waterzuiveringsbeleid actualiseren en bijsturen.

## **Grensoverschrijdende vervuiling**

In het bekken van de Boven-Schelde overschrijden een 4-tal belangrijke waterlopen de grens met het Waals gewest:

- De Schelde te Pottes (meetplaats 179000 te Warcoing),
- De Grote Spierebeek en de Zwarte Spierebeek te Spiere Helkijn (meetplaatsen 745000 en 744000),
- De Molenbeek te Ronse mondt uit in de Rone die op zijn beurt uitmondt in de Schelde aan de grens met Avelgem (meetplaats 739100).

De biologische kwaliteit op de meetplaats 179000 was in 2000 matig (BBI 5), de fysisch-chemische kwaliteit was eveneens matig (Plo 3). Ten opzichte van 1999 is dit een merkbare verbetering. De kwaliteit was er in 1989 zeer slecht (BBI 1), vanaf 1992 slecht en in 2000 voor het eerst matig.

De grensoverschrijdende verontreiniging vanuit Wallonië en Frankrijk bedraagt netto 147.598 kg CZV/d, 31.344 kg N/d en 3.015 kg P/d. Getoetst aan de huidige Vlare II-normen dient voor CZV een reductie van 34% te worden doorgevoerd, voor stikstof en fosfor dienen geen reducties te worden doorgevoerd. Om te voldoen aan de ecologische normen van 2,2 mg N/l en 0,1 mg P/l bedragen de noodzakelijke reducties respectievelijk 77% en 89%.

De Grote en de Zwarte Spierebeek zijn van zeer slechte kwaliteit. Beide beken worden zwaar verontreinigd met industrieel afvalwater afkomstig van Moeskroen en Roubaix en vormen één van de belangrijkste knelpunten op het vlak van de waterkwaliteit van de Schelde. De grensoverschrijdende verontreiniging van Wallonië en Frankrijk bedraagt netto 86.457 kg CZV/d, 8.613 kg N/d en 2.003 kg P/d. Getoetst aan de huidige Vlare II-normen dienen voor CZV, stikstof en fosfor reducties van respectievelijk 98%, 89% en 97% te worden nagestreefd.

De Rone is ter hoogte van de monding in de Schelde van zeer slechte kwaliteit. De verontreiniging is in hoofdzaak afkomstig van de Molenbeek die het industrieel en huishoudelijk afvalwater van Ronse ontvangt. Na de aanleg van de collectoren en de opstart van de RWZI Ronse is de kwaliteit licht verbeterd.

De grensoverschrijdende verontreiniging van Wallonië bedraagt netto 7.830 kg CZV/d, 868 kg N/d en 108 kg P/d. Getoetst aan de huidige Vlare II-normen dienen voor CZV en fosfor reducties van respectievelijk 68% en 23% te worden nagestreefd.

Voor stikstof dient geen reductie te worden doorgevoerd. Om te voldoen aan de ecologische normen van 2,2 mg

N/1 en 0,1 mg P/l bedragen de noodzakelijke reducties respectievelijk 79% en 92%.

## **Instrumenten voor het bereiken van de doelstellingen.**

**Instrumenten zijn methoden en werkwijzen om gericht maatregelen uit te werken, met het oog op de te bereiken doelstellingen. Deze instrumenten kunnen zich enerzijds richten tot de vervuilers of de doelgroepen, anderzijds tot de waterbeheerder.**

De instrumenten naar de doelgroepen omvatten vergunningen, heffingen, subsidiëring en milieucommunicatie. De instrumenten gericht naar de waterbeheerder zijn onder meer de planning en financiering van de zuiveringsinfrastructuur en maatregelen voor het vergroten van de draagkracht van het watersysteem: bijvoorbeeld hermeandering of natuurvriendelijke inrichting van de waterlopen. Er kan gestuurd worden:

1. naar een vermindering van de vuilvracht door **de doelgroepen**,
2. op het vlak van **zuiveringsinfrastructuur** door de doelmatige uitbouw van rioleringen en collectoren, via de inplanting en dimensionering van de zuiveringsinstallaties en door de beperking van het aantal of de werking van de overstorten,
3. ten aanzien van het **watersysteem**, door het vergroten van de draagkracht.

### ***Investeringsinzake waterzuivering***

De 'zuiveringsinfrastructuur' omvat alle bouwkundige ingrepen die betrekking hebben op het verzamelen, afvoeren en behandelen van afvalwater: rioleringen, collectoren, pompstations, persleidingen, overstorten, openbare rioolwaterzuiveringsinstallaties of RWZI's, kleinschalige rioolwaterzuiveringsinstallaties of KWZI's, etc. De overheid investeert in en plant het waterzuiveringsproces voor de huishoudens en houdt hierbij rekening met de aansluiting van de bedrijven.

De uitbouw van de zuiveringsinfrastructuur is het meest directe instrument om tot een sanering van de oppervlaktewateren te komen. Deze planning is een continu proces, dat resulteert in een jaarlijks bijgewerkte lijst van projecten voor de komende vijf jaar: een rollend vijfjareninvesteringsprogramma.

Traditioneel worden bij de uitbouw van de zuiveringsinfrastructuur drie niveaus onderscheiden: gewestelijk, gemeentelijk en individueel. Het gewestelijk niveau is verantwoordelijk voor de uitbouw van de hoofdinfrastructuur: de RWZI's, collectoren en verbindingsrioleringen. Het gemeentelijk niveau staat in voor de aanleg van KWZI's en rioleringen. En individueel zijn de huishoudens verantwoordelijk voor de bouw van individuele behandelingsinstallaties, IBA's.

#### **➤ *UITBOUW ZUIVERINGSINFRASTRUCTUUR***

De uitbouw van de zuiveringsinfrastructuur wordt op gewestelijk niveau vastgelegd in investeringsprogramma's. Dit is een lijst van projecten, gekoppeld aan een datum van uitvoering.

Sinds 1991 zijn op het gewestelijk investeringsprogramma voor het bekken van de Boven-Schelde 248 projecten geprogrammeerd. Hiervan werden er 92 uitgevoerd, 156 zijn in uitvoering of dienen nog te worden uitgevoerd. Met het voorziene investeringsprogramma zal de zuiveringsgraad toenemen met 45%, tot 73%: het aantal in het bekken wonende inwoners die aangesloten worden op een zuiveringsinstallatie stijgt van 109.557 naar 284.032. Door de verdere uitbouw van de waterzuiveringsinfrastructuur en uitvoer van het Totaal Rioleringsplan<sup>3</sup> (in te voegen voetnoot: Het Totaal Rioleringsplan werd eind de jaren '70 opgemaakt op gemeentelijk niveau. Het is beleidsmatig geen uit te voeren plan meer, maar geeft nog wel een maximalistische visie weer) kan de riolerings- en zuiveringsgraad stijgen tot 95%. Hiermee wordt het afvalwater van 367.343 inwoners gezuiverd.

De kostprijsberekening in het kader van het AWP2 slaat voornamelijk op de uitbouw van de zuiveringsinfrastructuur, namelijk de aanleg van collectoren en de bouw van zuiveringsinstallaties, opgedragen aan Aquafin NV.

De kostprijs van alle geprogrammeerde IP-projecten in het bekken van de Boven-Schelde voor de periode 1991-2007 wordt geraamd op EUR 293,90 mln. Hiervan werd eind 2000 reeds EUR 105,36 mln. of 36% gespendeerd. De nog uit te voeren projecten worden geraamd op EUR 188,54 mln. waarvan EUR 45,27 mln. of 24% zal gaan naar de bouw en renovatie van zuiveringsinstallaties. De resterende EUR 143,27 mln. is voorzien voor de uitbouw van het collectorenstelsel. De exploitatiekosten van de zuiveringsinstallaties bedroegen in 2000 EUR 3,6 mln.

Gerekend met een onmiddellijke aansluitbaarheidsgraad van respectievelijk 93.422 inwoners en 141.203 inwoners, bedraagt de gemiddelde kostprijs EUR 1.128 per inwoner voor de uitgevoerde projecten en EUR 1.335 per inwoner voor de nog uit te voeren projecten. Toekomstige projecten zijn dus 1,2 keer duurder per inwoner dan reeds gerealiseerde, ook zonder rekening te houden met de stijgende prijzen op de markt. De belangrijkste reden hiervoor is het feit dat de meest rendabele collectoren reeds uitgevoerd of in uitvoering zijn. De projecten voorzien binnen de programma's 2003 tot 2007 beogen voornamelijk de aansluiting van lozingspunten met een kleinere vuilvracht in de meer landelijke gebieden.

Eind 2000 bedraagt de kostprijs voor de aanleg van de zuiveringsinfrastructuur in totaal EUR 105,36 mln. Het aandeel van de collectering van afvalwater en afkoppeling van oppervlaktewater bedraagt EUR 80,04 mln. De investeringskosten voor de bouw en renovatie van de RWZI's bedragen voor de periode 1991-2000 EUR 25,32 mln. De totale kostprijs voor de afzet van het zuiveringsslib bedraagt in 2000 EUR 1,8 mln.

#### ➤ *KLEINSCHALIGE ZUIVERING*

Het voornaamste criterium voor de indeling in en afbakening van KWZI's (en IBA's) is de huidige aansluitingsgraad en de geïsoleerdheid van het gebied.

Door de gemeente Wichelen zal er in de wijk 'Aard' een KWZI worden gebouwd met een ontwerpcapaciteit van 80 IE. Hiertoe werd reeds het voorontwerp goedgekeurd.

In Westrem (Wetteren) is een proefproject voorzien waarbij een KWZI wordt gebouwd met maximale afkoppeling van regenwater en oppervlaktewater. Dit project wordt uitgevoerd door Aquafin uitgevoerd met kredieten van het Financieringsfonds voor eenmalige uitgaven.

Het gewestelijk investeringsprogramma voorziet in de bouw van 7 KWZI's. De KWZI Aalbeke was in 2000 reeds operationeel en in 2001 werd de KWZI Zevergem (De Pinte) opgestart. De overige KWZI's zijn gepland in Dikkelvenne (Gavere), Elsegem (Wortegem-Petegem), Kruishoutem, Lozer (Kruishoutem), Ouwegem (Zingem), Schorisse (Maarkedal) en Wannegem-Lede (Kruishoutem).

#### ➤ *INDIVIDUELE ZUIVERING*

Maximaal 102.645 inwoners (het aantal inwoners dat eind 2000 losde op oppervlaktewater of losde op een riool die niet wordt aangesloten) binnen dit bekken zullen in de toekomst ofwel zelf dienen in te staan voor de behandeling van hun afvalwater, ofwel zal de gemeente de nodige inspanningen moeten leveren om voor hen in een zuivering (IBA, KWZI, of aansluiting op een grootschalige installatie) te voorzien. Berekend aan een gemiddelde van 2,66 inwoners per woning, betreft het in totaal ongeveer 38.588 woningen.

Rekening houdend met de geplande gemeentelijke saneringsinspanningen inzake de aanleg van riolering (uitvoering volgens TRP) en de uitbouw van KWZI's kan dit cijfer hoogstens teruglopen tot ongeveer 24.452 inwoners. Dan dienen nog ongeveer 9.800 woningen uitgerust te worden met een vorm van eigen zuivering (IBA).

Gesteld dat alle woningen minstens moeten worden voorzien van een septische put, leidt dit – a rato van EUR 500 per systeem – tot een investering van respectievelijk circa EUR 8,5 mln. en EUR 3,6 mln. De mate waarin deze investering reeds is gedaan (al dan niet conform de technische voorschriften), is niet gekend. Ook het aantal woningen dat zal moeten uitgerust worden met een volwaardig IBA-systeem is nog niet gekend. De exploitatiekosten voor septische putten en IBA-systemen kunnen nog niet worden gekwantificeerd.

#### ➤ *EFFECTIVITEIT VAN DE INVESTERINGEN*

De effectiviteit van de investeringen kan worden afgemeten aan de kwaliteit van het oppervlaktewater. De uitvoering van de saneringsprojecten gebeurt echter in fases. Bovendien kunnen bepaalde meetplaatsen beïnvloed worden door specifieke lozingen. Het is dan ook niet altijd mogelijk het resultaat direct of volledig in te schatten.

- Inzake de biologische kwaliteit van de waterlopen, voldeed in 2000 13% van de meetplaatsen – geselecteerd in functie van saneringen – aan de norm ( $BBI \geq 7$ ).

- Inzake de fysisch-chemische kwaliteit van de waterlopen, voldeed in 2000 43% van de meetplaatsen aan de richtwaarde die door de VMM wordt gehanteerd ( $PIO \leq 4,0$ ).

In het bekken van de Boven-Schelde werden in de periode 1990-2000 na de uitvoering van de investeringsprogramma's opmerkelijke verbeteringen van de waterkwaliteit vastgesteld in de Ekebeek te Spiere-Helkijn, op de Beiaardbeek, de Snepbeek en de Krombeek in de omgeving van Kluisbergen, op de bovenloop van de Zwalm te Brakel (Verrebeek en Sassegembeek) en op de Toverheksengracht te Wetteren en de Kempenbeek te Berlare.

Na de uitvoering van de voorziene investeringsprogramma's zal de vervuilingdruk het hoogst zijn in de hydrografische zones 483 (Schelde van monding Molenbeek / Grote Beek tot monding Oostveergote), 472 (Oude Schelde) en 452 (Schelde te Oudenaarde van monding Molenbeek tot monding Zwalmbeek). In elk van deze zones lozen RWZI's hun effluent (respectievelijk RWZI's Berlare, Wichelen en Zele, RWZI Destelbergen en RWZI's Oudenaarde en Elsegem).

Verdere sanering richt zich vooral op het verhogen van de draagkracht van de waterlopen, de optimalisatie van de werking van de RWZI's en de aanleg van individuele en kleinschalige zuivering. Hierbij werd evenwel geen rekening gehouden met ecologische prioriteiten.

## **Vergunningen**

De VMM verleent advies inzake milieuvergunningaanvragen betreffende de lozing van afvalwater door bedrijven en RWZI's. Hierbij wordt rekening gehouden met de regelgeving vastgelegd in Vlarem I en Vlarem II, met BBT-studies, met de kwaliteit van het oppervlaktewater waarin wordt geloosd én met de werking van de RWZI's. Dit advies wordt besproken op gemeentelijk niveau, binnen de Provinciale of de Gewestelijke Milieuvergunningcommissies. De vergunning wordt daarna verleend door de gemeente, de provincie of de minister.

In het kader van dit AWP2 wordt het accent inzake vergunningen gelegd op:

- de samenhang van de vergunde met de geloosde en betaalde vrachten,
- de optimalisatie van de werking van de RWZI's,
- specifieke maatregelen die kunnen opgelegd worden in crisissituaties of bij calamiteiten.

### ➤ **BEDRIJVEN**

De emissievrachten, opgenomen in de vergunningen van de bemonsterde bedrijven en RWZI's, zijn weergegeven in onderstaande tabel:

De waarden voor BZV en CZV moeten als minima worden beschouwd, daar deze parameters vaak niet gelimiteerd zijn voor bedrijven lozend op riool. Voor de zware metalen zijn enkel de vrachten weergegeven van de bedrijven die expliciet een vergunde vracht (of vergund debiet en concentratie) opgelegd werden.

Desalniettemin blijken de vergunde vrachten voor zware metalen zeer hoog te zijn. In 2000 bedroeg het vergunde debiet 37.699 m<sup>3</sup>/d. Opgedeeld naar doelgroepen, blijkt dat de grootverbruikers (P-bedrijven) het grootste aandeel hadden in de vergunde hoeveelheden van alle parameters.

De lozingsvoorwaarden voor bedrijven worden in de eerste plaats vastgelegd op basis van sectorale emissienormen, die zijn opgenomen in Vlare II. Uit ervaring blijkt dat de werkelijk geloosde vrachten vaak veel lager liggen dan de vergunde norm. Vandaar het streven om de vergunde en geloosde vracht op elkaar af te stemmen: de maximaal vergunde vracht zou ten hoogste 1,5 maal de gemiddelde geloosde vracht mogen bedragen. Zo kunnen onnodig grote afwijkingen in de vergunningen worden vermeden. Vermits de huidige vergunningen vrijwel geen normen vermelden voor BZV, CZV, nutriënten en zware metalen, is de vergelijking weinig representatief voor deze parameters. Voor zwevende stoffen daarentegen werd in elke vergunning een norm opgenomen en gaat de vergelijking dus wel op. Voor deze parameter zullen de huidige vergunningsvoorwaarden bij herziening leiden tot een aanzienlijke vermindering van de vergunde vrachten: van 18.466 kg/d naar 3.133 kg/d (-83%).

#### ➤ RWZI'S

Vermits ook openbare rioolwaterzuiveringsinstallaties afvalwater lozen, worden ook hiervoor milieuvergunningen opgemaakt.

Voor de 14 bestaande en bemonsterde RWZI's stemde het vergunde debiet in 2000 overeen met 168.036 m<sup>3</sup>/d. De vergunde vracht bedroeg 4.288 kg/d BZV, 21.617 kg/d CZV, 6.674 kg/d zwevende stoffen, 2.485 kg/d stikstof en 319 kg/d fosfor.

11 RWZI's (Bambrugge, Bavegem, Destelbergen, Gavere, Melle, Merelbeke, Nederzwalm, Oosterzele, Rollegem, Ronse en Wichelen) zijn op het gewestelijk investeringsprogramma 2000-2007 ingeschreven. De RWZI's Destelbergen, Merelbeke, Ronse, Wichelen en Gavere zijn in de loop van 2001 en 2002 opgestart.

Om de werking van de RWZI's te optimaliseren, moeten bedrijven – waar mogelijk – worden afgekoppeld van het rioleringsstelsel. Zij moeten hun afvalwater zelf zuiveren en het effluent lozen op oppervlaktewater.

In het kader van de ministeriële omzendbrief betreffende de verenigbaarheid van het lozen van afvalwater door P-bedrijven op RWZI's van november 2001, zal op een systematische wijze voor de P-bedrijven uitgemaakt worden in hoeverre het afvalwater kan aangesloten blijven of worden op een RWZI. Hiertoe werd een administratieve opvolgingscommissie

(ADOPA) ingesteld. Medio 2003 werden volgende zuiveringsgebieden uit het bekken van de Boven-Schelde reeds besproken: Avelgem, Brakel, Destelbergen Kluisbergen, Laarne, Lede, Oudenaarde, Ronse, Zele en Zwalm.

Ook moet, indien praktisch mogelijk, de aanvoer van piekdebieten worden vermeden door in de eerste plaats vrachten van bedrijven te beperken, ten tweede door het hemelwater van verharde oppervlakken af te leiden naar een oppervlaktewater en ten slotte door een vermindering na te streven van gevaarlijke bedrijfsstoffen.

## Heffingen

Iedereen die in het Vlaams gewest water verbruikt of loost, is heffingsplichtig: zowel gezinnen als bedrijven, zowel oppervlaktewater- als rioolzoekers.

De vuilvracht wordt uitgedrukt in vervuilingseenheden, waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen:

- de N1-component: zwevende stoffen en zuurstofbindende stoffen,
- de N2-component: zware metalen,
- de N3-component: nutriënten (stikstof en fosfor),
- de Nk-component: thermisch verontreinigd koelwater.

De heffing wordt berekend als een product van de vuilvracht (de heffingsvracht) en het eenheidstarief. Het geïndexeerd eenheidstarief wordt weergegeven in onderstaande tabel.

	2000	2001	2002	2003
Heffingsbedrag in EUR per vervuilingseenheid	25,19	25,83	26,36	26,72

## Milieucommunicatie



Milieucommunicatie, de communicatie tussen de waterbeheerder en de doelgroepen, is erop gericht het milieuge drag in de goede richting te sturen. Milieucommunicatie doorloopt de volgende fasen, met een steeds hogere graad van betrokkenheid van de doelgroepen: informeren, bewustmaken en participeren.

Voor de klassieke wet- en regelgevende overheidsinstrumenten, zoals heffingen en vergunningen, heeft milieucommunicatie een aanvullende en ondersteunende functie. Ze is gericht op het informeren en sensibiliseren van de doelgroepen en tracht het draagvlak voor de maatregelen te vergroten.

Daarnaast wil de overheid ook werken aan vrijwillige gedragsverandering via doelgroepenoverleg en burgerparticipatie. Deze beleidsvorm richt zich rechtstreeks op de vervuiliingsbron en zoekt samen met de doelgroep naar oplossingen die aangepast zijn aan hun draagkracht en vermogen. Milieucommunicatie is hier gericht op participatie.

#### ➤ *INFORMEREN*

Informeren impliceert het doorgeven van correcte informatie op initiatief van de overheid zelf of als reactie op een vraag. De VMM stelt het wetenschappelijke *Jaarverslag Waterkwaliteit - Lozingen in het Water* en afgeleide publicaties beschikbaar voor een breed publiek. Ze verwerkt de informatie in haar tijdschrift de *verrekijker*, die gericht is naar een ruim publiek en waarop iedereen zich gratis kan abonneren. Ze verspreidt ook folders (heffingen, individuele waterzuivering) en brochures voor specifieke doelgroepen (Waterwegwijzer voor veehouders, Waterwegwijzer voor architecten) en organiseert regelmatig contacten met de pers. Daarnaast beschikt de VMM over een infoloket en een milieukenniscentrum. Op de website [www.vmm.be](http://www.vmm.be) kunnen actuele gegevens over de waterkwaliteit (op meetpuntniveau) en de investeringsprogramma's opgevraagd worden.

In 2001 werd het Steunpunt Duurzaam Water opgericht door de VMM, in samenwerking met de Afdeling Water van Aminal, de VVSG en een externe partner die instaat voor de technische en commercieel gevoelige informatie en informatiesessies verzorgt. Het Steunpunt wil alle kennis en expertise in verband met het duurzaam omgaan met water samenbrengen en op een toegankelijke manier aanbieden aan informatiezoekers.

Door de communicatie met de doelgroepen kan ook worden teruggekoppeld over het gevoerde beleid en kunnen potentiële maatregelen getoetst worden op hun haalbaarheid.

#### ➤ *BEWUSTMAKEN*

Sensibiliseren blijft, net als informeren, eenrichtingsverkeer: de overheid bakent de inhoud van de boodschap af, bepaalt de doelgroep en verstuurt de boodschap. Informatiebrochures hebben vaak ook een sensibiliserende functie. Mediacampagnes creëren een breed kader waarbinnen meer gerichte communicatieacties mogelijk zijn.

De campagne "*Water. Elke druppel telt.*", bijvoorbeeld, probeert het brede publiek bewust te maken van het belang van duurzaam omgaan met water. Daarnaast worden meer gerichte communicatieacties naar specifieke doelgroepen of naar een specifiek thema opgezet. Zo wil de Vlaamse overheid via de campagne "Zonder is gezonder" de gezinnen, de landbouw en de openbare besturen aanzetten minder bestrijdingsmiddelen te gebruiken.

Ook natuur- en milieueducatie valt onder sensibilisatie.

#### *Milieueducatief pakket*

De VMM ontwikkelde een milieueducatief pakket voor het basis- en secundair onderwijs met kleuterboekjes, lesbladen, video's en spellen. Het wordt verspreid naar alle scholen van het Vlaams gewest, inclusief die van het bekken van de Boven-Schelde.

#### *de verrekijker*

De VMM lanceerde in 2000 een eigen magazine: de *verrekijker*. Het is een tijdschrift voor de burger in klare en begrijpbare taal, toegankelijk voor iedereen. Elke editie spit een specifiek thema uit: water, lucht, de relatie milieu en gezondheid, ... In het tijdschrift wordt niet alleen informatie gegeven over de toestand van het milieu, de lezer krijgt ook tips om milieubesparend te handelen. De *verrekijker* is gratis: men kan zich abonneren via de website [www.vmm.be](http://www.vmm.be), via e-mail ([info@vmm.be](mailto:info@vmm.be)) of via het infoloket (tel. 053/72.64.45).

#### *Code van goede praktijk*

De Code van goede praktijk ondersteunt het Vlaams gewest, de gemeenten en de gezinnen bij de concrete uitvoering van de bepalingen uit Vlarem II inzake rioleringsbeleid en afkoppeling van hemelwater. Ze heeft

zowel een sensibiliserend als een regelgevend karakter: naast aanbevelingen bevat ze ook een aantal verplichtingen voor de doelgroepen.

In 1999 en 2002 werd de code door de Vlaamse regering uitgebreid met drie bijkomende hoofdstukken:

- a. herwaardering van de grachtenstelsels;
- b. hemelwaterputten en infiltratievoorzieningen;
- c. droogweerafvoersystemen.

## ➤ PARTICIPEREN

Volwaardige communicatie tot stand brengen betekent ook afspraken maken met doelgroepen. Hierbij kan de inbreng van doelgroepenmanagers aangewezen zijn. Zij bepalen de strategie om met de doelgroepen tot afspraken te komen. Buiten de structuur van het VIWC en de bekkencomités, bestaan voor het bekken van de Boven-Schelde nog andere vormen van gestructureerd overleg. Zo heeft de VMM in het kader van het gemeentelijk rioleringsbeleid een overlegplatform opgericht met de gemeenten: de leidraden.

### *Provinciale samenwerkingsovereenkomst*

De provincies Oost-Vlaanderen en West-Vlaanderen sloten een samenwerkingsovereenkomst af met het Vlaams gewest.

### *Gemeentelijke samenwerkingsovereenkomst*

Van de 221 gemeenten (72%) van het Vlaams gewest die de samenwerkingsovereenkomst ondertekenden, hebben er 155 (50%) ingetekend op niveau 1 en 66 (22%) op niveau 2. Van de 34 gemeenten, geheel of gedeeltelijk gelegen binnen het bekken van de Boven-Schelde, hebben 24 gemeenten (70%) de samenwerkingsovereenkomst ondertekend.

### *Leidraden*

Sedert 1998 werd een actieve dialoog opgestart met de gemeenten van het bekkencomité van de Boven-Schelde aan de hand van de 'Leidraden bij het gemeentelijk rioleringsbeleid'. Deze leidraden bieden een overzicht van de bestaande en geplande projecten voor de riolerings- en waterzuiveringsinfrastructuur binnen de gemeente. Ze vormen de basis bij het overleg om de knelpunten bij te saneren lozingspunten weg te werken. Eind 2002 waren de leidraden beschikbaar voor alle gemeenten van het bekken van de Boven-Schelde.

## **SCENARIO'S**

**Reeds eerder werd aangegeven welke vuilvrachten in het bekken van de Boven-Schelde aanwezig zijn en welke reducties moeten worden nagestreefd om tot een aanvaardbare waterkwaliteit te komen. Met de bespreking van de instrumenten in het voorgaande hoofdstuk kwamen een aantal middelen aan bod om in te grijpen. De combinatie van beide leidt tot het formuleren van een aantal scenario's waarbij de toekomstige effecten van de maatregelen worden ingeschat. Op basis hiervan kunnen beleidskeuzes worden gemaakt of bijgestuurd.**

'Scenario's' geven een beeld van de toekomstige kwaliteit van het oppervlaktewater en schetsen of en hoe de vooropgestelde kwaliteit kan worden gehaald. Daartoe is het echter noodzakelijk de toekomstige impact van zowel bestaande als potentiële vervuilingbronnen te kennen.

In het AWP2 werd zowel voor de huishoudens, de industrie als de landbouw een deelscenario berekend. Samen vormen ze een totaalscenario.

Het resultaat van die scenario's kan getoetst worden aan de saneringsinspanningen. Hiermee geven ze dus ook aan of het huidige beleidsinstrumentarium voldoet. De reële impact op de waterkwaliteit kan uiteraard niet

worden gemeten; de gevolgen worden modelmatig berekend met het SIMCAT- en SENTWA-model. SIMCAT is een waterkwaliteitsmodel, dat op relatief eenvoudige wijze het verband legt tussen vervuilingbronnen en de kwaliteit van een waterloop. SENTWA berekent de nutriëntverliezen uit de landbouw. De scenario's worden schematisch weergegeven in de figuren onder 5.1.

## **Huishoudens**

Dit scenario gaat het effect na van de uitvoering van het investeringsprogramma 2000–2007 (op de aansluitingsgraad op RWZI) op de vuilvrachten van inwoners. Tevens wordt van de RWZI's een optimale werking verondersteld.

In het bekken van de Boven-Schelde wordt na het investeringsprogramma een immissiereductie van 66% of 16.676 kg/d voor CZV, 43% of 1.395 kg/d voor stikstof en 49% of 240 kg/d voor fosfor verwacht ten opzichte van de huidige situatie.

Hiermee wordt door de huishoudens - indien het aandeel ervan lozend op RWZI wordt meegerekend - voldaan aan de vooropgestelde reductie voor CZV, stikstof en fosfor (conform de Vlare II-norm van 1 mg/l). Er wordt niet voldaan aan de vereiste reductie voor stikstof en fosfor getoetst aan de Nederlandse eutrofiëringnorm van 2,2 mg N/l en 0,1 mg P/l.

## **Industrie**

Als scenario geldt het voorstel van afkoppeling van de bedrijven van de riolering, in functie van de optimalisatie van de werking van de RWZI's. Hierbij worden aan de oppervlaktewaterlozers dezelfde normen opgelegd als aan de RWZI's. Voor de RWZI's wordt uitgegaan van een optimale werking in de toekomst. Ook wordt rekening gehouden met het investeringsprogramma.

In het beschreven scenario kan aangenomen worden dat een reductie van de immissies kan worden verwacht ten opzichte van de huidige situatie van 88% of 9.174 kg/d voor CZV, 54% of 359 kg/d voor stikstof en 29% of 35 kg/d voor fosfor.

Hiermee wordt voor de industrie – indien het aandeel van de industrie lozend op RWZI wordt meegerekend – voldaan aan de vooropgestelde reducties voor CZV, stikstof en fosfor. Getoetst aan de Nederlandse eutrofiëringnorm voor stikstof en fosfor zijn de maatregelen echter ruim onvoldoende. De beoogde reducties zijn als minimaal te beschouwen, vermits de industrie wellicht ook een aandeel heeft in de niet-toewijsbare vuilvracht.

## **Landbouw**

Het stikstofmestgebruik wordt berekend als de som van het gebruik van dierlijke mest en het gebruik van kunstmest in het bekken. Door vergelijking van het stikstofmestgebruik met de toelaatbare hoeveelheid stikstof volgens het MAP 1, kan de reductie in de afzet op het land worden bepaald.

Bij veronderstelling dat het kunstmestgebruik constant blijft, moet het dierlijk stikstofmestgebruik met 15.352 kg/d of 29% afnemen opdat wordt voldaan aan de toelaatbare hoeveelheid totaal stikstof volgens de MAP-bemestingsnormen.

Bij doorrekening van dit scenario met behulp van het SENTWA-model naar de immissies aan stikstof naar het oppervlaktewater geeft dit 4.736 kg/d. De immissiereductie volgens MAP 1 ten opzichte van de huidige toestand bedraagt aldus 6% of 291 kg/d.

Deze immissievracht is het effect van stikstofverliezen vanuit de landbouw die niet het rechtstreekse gevolg zijn van overmatige bemesting, maar van de normale landbouwpraktijken (normale bemesting, dierbezetting, etc.). In de toekomst dienen dan ook gerichte, strengere maatregelen ten aanzien van de landbouwpraktijken te worden uitgewerkt, zoals in het MAP 2 voorzien.

## **TOTAALSCENARIO**

In het totaalscenario kunnen de effecten van de drie deelscenario's gecombineerd worden:

- **voor de huishoudens:** de impact van het investeringsprogramma inclusief optimalisatie van de werking van de RWZI's (uitbreiding, afkoppelen oppervlaktewater, nutriëntverwijdering);
- **voor de industrie:** het afkoppelingsbeleid waarbij alle oppervlaktewaterlozers dezelfde normen opgelegd krijgen als de RWZI's; de impact van het investeringsprogramma inclusief optimalisatie van de werking van de RWZI's (uitbreiding, afkoppelen oppervlaktewater, nutriëntverwijdering);
- **voor de landbouw:** de vermindering van het totaalstikstofverbruik.

Het totaalscenario voor CZV is gebaseerd op de bovenvermelde deelscenario's voor de huishoudens en de industrie.

In totaal dient een reductie van minimaal 10.622 kg/d CZV nagestreefd te worden; met de scenario's wordt een totale reductie van 25.850kg/d CZV gerealiseerd.

De maatregelen zijn dus ruim voldoende om de vooropgestelde reducties te bereiken. Het totaalscenario voor stikstof is gebaseerd op de deelscenario's voor de huishoudens, de industrie en de landbouw.

In totaal dient door de doelgroepen bij toetsing aan de Vlarem II-norm van 16 mg N/l geen reductie te worden nagestreefd. Bij toetsing aan de norm van 10 mg/l dient eveneens geen reductie te worden nagestreefd. Bij toetsing aan de Nederlandse eutrofiëringsnorm van 2,2 mg N/l bedragen de noodzakelijke reductie minimaal 6.374 kg/d stikstof. Met de scenario's wordt een totale reductie van 1.754 kg/d stikstof gerealiseerd. De maatregelen zijn dus in globa ruim onvoldoende.

## **GEBIEDSGERICHTE BESPREKING**

**Voor elk van de deelgebieden in het bekken van de Boven-Schelde wordt hieronder een beschrijving gegeven van de kwaliteitstoestand van de oppervlaktewateren, in relatie tot de vervuilingbronnen. De toestand in een bepaald deelgebied kan immers sterk verschillen van de toestand op bekkenniveau, zoals die hiervoor besproken werd. De bedoeling is in de eerste plaats een globaal kwaliteitsbeeld te schetsen. Daarnaast worden ook de meest relevante en markante bevindingen opgenomen.**

### ***DEELGEBIED GROTE EN ZWARTE SPIEREBEEK (VHA-ZONE 440)***

De Grote en Zwarte Spierebeek vertonen in 2000 een zeer slechte biologische kwaliteit. In de bovenloop van de Grote Spierebeek - de Weimeersbeek - wordt een matige kwaliteit vastgesteld. Ook de fysisch-chemische kwaliteit varieert van zwaar verontreinigd tot matig verontreinigd (Weimeersbeek).

De vervuiling is in hoofdzaak grensoverschrijdend. Beide waterlopen worden zwaar belast met industrieel en huishoudelijk afvalwater afkomstig van Moeskroen en Roubaix. Ze vormen één van de belangrijkste knelpunten op het vlak van de waterkwaliteit van de Schelde. In de Grote Spierebeek te Spiere-Helkijn worden frequent te hoge waarden voor een aantal metalen vastgesteld en worden ook de algemene basiskwaliteitsnormen voor PAK's, MAK's en organochloorpesticiden overschreden. De waterbodem van de Zwarte Spierebeek is ernstig verontreinigd met PCB's, kwik en chroom.

Getoetst aan de huidige Vlarem II-normen dienen op Vlaams grondgebied voor CZV en stikstof geen reducties te worden doorgevoerd. Voor fosfor bedraagt de noodzakelijke reductie bij toetsing aan de Vlarem II-norm van 1 mg/l 17%.

De huishoudens hebben het grootste aandeel in de vervuiling van CZV. De landbouw heeft een aandeel van 71% en 41% in de toewijsbare immissies van stikstof en fosfor. De industriële verontreiniging is heel gering. De geplande RWZI Rollegem met bijhorende collectoren moet voor een verdere sanering van de Weimeersbeek zorgen. De vuilvracht van de deelgemeente Spiere zal afgevoerd worden naar de geplande RWZI Pont-Bleu op Waals grondgebied.

Een drastische kwaliteitsverbetering is praktisch volledig afhankelijk van de saneringen in Wallonië en Frankrijk. Overleg met beide partijen behoort tot één van de belangrijkste actiepunten ter sanering van de Boven-Schelde.

### **DEELGEBIED SCHELDE – KANAAL KORTRIJK-BOSSUIT (VHA-ZONES 441 EN 120)**

Het Kanaal Kortrijk-Bossuit verbindt de Schelde met de Leie. De immissies zijn hier vrij miniem en hebben geen invloed op de kwaliteit van de Boven-Schelde. De VHA-zone 120 zal niet verder worden besproken.

De biologische en fysisch-chemische kwaliteit varieert van een zeer goede kwaliteit voor de bovenloop van de Molenbeek-Zijbeek tot een slechte kwaliteit voor het afwaartse gedeelte van de Molenbeek te Kluisbergen. Aan de monding van de Rone in de Schelde heeft de Rone een zeer slechte biologische waterkwaliteit. De verontreiniging is er zowel van Wallonië als van Vlaanderen afkomstig. (Molenbeek Ronse – zie verder)

Getoetst aan de huidige Vlarem II-normen dienen voor CZV, stikstof en fosfor geen reducties te worden doorgevoerd.

Het aandeel van de verontreiniging aan CZV, afkomstig van de industrie (53%), voornamelijk oppervlaktewaterlozers, overstijgt dat van de huishoudens licht. De landbouw heeft een aandeel van 73% en 54% in de toewijsbare immissies van stikstof en fosfor. In het gebied zijn drie RWZI's werkzaam: Helkijn, Avelgem en Kluisbergen.

Met uitzondering van Avelgem worden deze RWZI's gekenmerkt door sterk verdunde influenten. Het bovengemeentelijk investeringsprogramma voorziet naast de aansluiting van bijkomende huishoudelijke vuilvrachten ook in de afkoppeling van oppervlaktewater. Hierbij dienen voor de sanering van de huishoudelijke lozingen in de Scheebeeek en de St.-Arnoldusbeeek de mogelijke scenario's (collectoren, KWZI's en/of IBA's) te worden onderzocht.

### **DEELGEBIED MOLENBEEK - RONSE (VHA-ZONE 442)**

De Molenbeek te Ronse mondt uit in de Rone, die op haar beurt via Wallonië uitmondt in de Schelde te Avelgem.

De bovenlopen van de Molenbeek worden gekenmerkt door een goede tot matige kwaliteit. Nadat de Molenbeek het industrieterrein 'Klein Frankrijk' met een aantal grote textielbedrijven en de stad Ronse heeft doorkruist, bedraagt de BBI nog 2. Hierdoor heeft de Rone ter hoogte van haar monding in de Schelde eveneens een zeer slechte kwaliteit. De impact van de Rone en de Spierebeken behoren tot de belangrijkste oorzaken van de slechte kwaliteit van de Boven-Schelde.

Getoetst aan de Vlarem II-normen van 30 mg/l CZV, 16 mg/l N en 1 mg/l P dienen voor CZV, stikstof en fosfor reducties van respectievelijk 92%, 28% en 60% te worden nagestreefd.

Het belangrijkste aandeel in de vervuiling van CZV is afkomstig van de industrie. De huishoudens hebben het grootste aandeel in de toewijsbare immissies van stikstof (48%) en fosfor (57%) naar het oppervlaktewater. Deze vervuiling is enkel afkomstig van lozingen op oppervlaktewater (al dan niet via riolering).

De aanleg van collectoren en de bouw van de RWZI Ronse met nutriëntenverwijdering (operationeel sinds 2001) zal bijdragen tot reducties van respectievelijk 81% CZV, 68% stikstof en 71% fosfor. Beperking van de overige huishoudelijke vuilvracht dient gerealiseerd door de plaatsing van IBA's en/of KWZI's.

Uitvoering van het industrieel scenario geeft aanleiding tot reducties van 96% voor CZV, 55% voor stikstof en 71% voor fosfor. De sanering van de industriële vuilvracht wordt een absolute noodzaak om een verregaande verbetering van de waterkwaliteit van de Molenbeek en de Rone tot stand te brengen.

### **DEELGEBIED MOLENBEEK - SCHELDE (VHA-ZONES 450 EN 452)**

Op de Schelde wordt een slechte biologische waterkwaliteit vastgesteld. De biologische en fysisch-chemische kwaliteit van de zijwaterlopen varieert van een zeer slechte kwaliteit voor de Marollebeek tot een goede kwaliteit voor de Sneppebeek en de Rietgracht. De bovenloop van de Molenbeek te Zulzeke (Kluisbergen) vertoont een zeer goede kwaliteit. De Marollebeek en de Nederbeek – Zijpte zijn vooral verontreinigd door industrieel afvalwater.

Binnen dit deelgebied bevinden zich enkele Oude Scheldemeanders met een goede biologische kwaliteit. Op het vlak van zuurstofhuishouding wordt meestal een matige verontreiniging vastgesteld. Dit is toe te schrijven aan de eutrofiëeringsverschijnselen die zich tijdens het voorjaar voordoen.

Het grootste aandeel in de vervuiling van CZV (52%) is van industriële aard. Het aandeel van de RWZI

Oudenaarde in de CZV-verontreiniging bedraagt bijna twee derden. Meer dan 83% van de gemeten vuilvrachten aan stikstof en fosfor kunnen niet worden toegewezen aan de doelgroepen. Het aandeel van de landbouw in de toewijsbare immissies van stikstof en fosfor bedraagt respectievelijk 59% en 41%.

Getoetst aan de Vlare II-normen van 16 mg N/l en 1 mg P/l dienen voor stikstof en fosfor reducties van 84% en 84% te worden doorgevoerd. Voor CZV dient geen reductie te worden doorgevoerd om te voldoen aan de Vlare II-norm. Om te voldoen aan de ecologische normen van 2,2 mg N/l en 0,1 mg P/l bedragen de noodzakelijke reducties voor beide 98%.

De sanering van belangrijke lozingspunten in Gijzelbrechtegem, Elsegem, Melden en Mater, samen met de bouw van de RWZI Elsegem en de uitbreiding van de RWZI Oudenaarde met nutriëntverwijdering, moet leiden tot een reductie van de huishoudelijke vuilvracht voor CZV, stikstof en fosfor van respectievelijk 48%, 24% en 23%. Verdere kwaliteitsverbetering dient via de aanleg van KWZI's en IBA's te worden verwezenlijkt. Uitvoering van het industrieel scenario geeft aanleiding tot reducties van 75% voor CZV, 50% voor stikstof en 30% voor fosfor. De mogelijkheid tot het aanleggen van RWA- en effluentleidingen op het industrieterrein 'De Bruwaan' wordt momenteel onderzocht.

#### ***DEELGEBIED MAARKEBEEK (VHA-ZONE 451)***

De biologische waterkwaliteit varieert van een zeer goede kwaliteit in de Krombeek te Schorisse tot een slechte kwaliteit aan de monding van de Maarkebeek in de Schelde. De fysisch-chemische metingen wijzen op een aanvaardbare en matig verontreinigde toestand.

De huishoudens hebben het grootste aandeel in de vervuiling van CZV. De landbouw heeft een aandeel van 90% en 67% in de toewijsbare immissies van stikstof en fosfor. De industriële impact is beperkt.

Getoetst aan de huidige Vlare II-norm moet voor CZV een reductie van bijna 32% worden nagestreefd. Meer dan 85% van de gemeten vuilvracht aan CZV en zo'n 44% van de gemeten vuilvracht aan fosfor kunnen niet aan de doelgroepen worden toegewezen. Voor stikstof en fosfor dienen geen reducties te worden doorgevoerd om te voldoen aan de Vlare II-normen van 16 mg N/l en 1 mg P/l. Om te voldoen aan de ecologische normen van 2,2 mg N/l en 0,1 mg P/l bedragen de noodzakelijke reducties respectievelijk 78% en 87%.

Verwacht wordt dat de bouw van de RWZI Schorisse met bijhorende collector en de aanleg van de collector Maarkedal richting RWZI Oudenaarde zullen leiden tot een reductie van de huishoudelijke vuilvracht voor CZV, stikstof en fosfor van respectievelijk 27%, 18% en 18%. Een verdere kwaliteitsverbetering moet via de aanleg van KWZI's en IBA's worden verwezenlijkt.

#### ***DEELGEBIED ZWALMBEEK (VHA-ZONES 460 EN 461)***

De kwaliteit van de Dorenbosbeek ter hoogte van Pullem en Opbrakel is zeer goed (BBI 9). Ook in de andere bronbeken van de Zwalm, zoals de Verrebeek en de Sassegembeek, zijn kwaliteitsverbeteringen merkbaar. Na Brakel is de kwaliteit van de Zwalm overwegend matig. Verder, stroomafwaarts de RWZI Zwalm, evolueert de kwaliteit naar goed (BBI 8). Op het vlak van zuurstofhuishouding wordt in 2000 nog steeds een matige verontreiniging gemeten, maar toch is er een continue lichte verbetering merkbaar.

De huishoudens hebben het grootste aandeel in de vervuiling van CZV (92%) en fosfor (62%). De landbouw heeft een aandeel van 71% in de toewijsbare immissie van stikstof. Er is quasi geen industriële verontreiniging. Getoetst aan de huidige Vlare II-normen dienen voor CZV, stikstof en fosfor geen reducties te worden nagestreefd. Ongeveer 13% van de gemeten vuilvracht aan CZV kan niet aan de doelgroepen worden toegewezen. Om te voldoen aan de ecologische normen van 2,2 mg N/l en 0,1 mg P/l bedragen de noodzakelijke reducties respectievelijk 60% en 79%.

Het gewestelijk investeringsprogramma voorziet voor de RWZI Zwalm in een hydraulische uitbreiding en een nutriëntverwijdering. Verdere reductie van de huishoudelijke vracht in de stroomopwaartse gedeelten van de RWZI's Brakel en Zwalm kan vooral worden bereikt door de plaatsing van IBA's en/of KWZI's. Het ganse stroomgebied van de Zwalm heeft een grote ecologische waarde.

#### ***DEELGEBIED SCHELDE AFWAARTS MONDING ZWALMBEEK (VHA-ZONES 470,471,473)***

De biologische waterkwaliteit van de Schelde tussen Oudenaarde en Merelbeke wijst in 2000 op een slechte kwaliteit. De fysisch-chemische metingen duiden eveneens op een verontreinigende toestand.

De biologische en fysisch-chemische kwaliteit van de zijwaterlopen van de Schelde varieert van een matige kwaliteit voor de Molenbeek en de Kwadeplasbeek te Gavere tot een slechte kwaliteit voor de Moerbeek, de

Stampkotbeek en de Melsenbeek. De Stampkotbeek ontvangt het afvalwater van verschillende bedrijven te Kruishoutem. Hoewel het afvalwater van deze bedrijven individueel gezuiverd wordt, blijft de impact op deze relatief kleine waterloop zeer groot.

Op de Schelde te Zingem wordt de basiskwaliteitsnorm voor PAK's overschreden. Ook wordt er regelmatig dichloormethaan gedetecteerd.

In de Oude Schelde-armen wordt overwegend een matige kwaliteit vastgesteld. De Oude Schelde-arm van Meilegem is één van de weinige Schelde-armen waarin nog huishoudelijk afvalwater wordt geloosd.

De ongezuiverde huishoudelijke lozingen hebben het grootste aandeel in de vervuiling van CZV en fosfor. De landbouw heeft een aandeel van 62% en 32% in de toewijsbare immissies van stikstof en fosfor. De industriële verontreiniging is heel gering.

Getoetst aan de Vlare II-normen van 30 mg CZV/l, 16 mg N/l en 1 mg P/l dienen voor CZV, stikstof en fosfor reducties van 78%, 19% en 88% te worden doorgevoerd. Voor CZV en fosfor kan respectievelijk 66% en 83% van de gemeten vuilvracht niet aan de doelgroepen worden toegewezen.

Uitvoering van het gewestelijk investeringsprogramma – met onder meer de bouw van 8 nieuwe RWZI's en KWZI's en de sanering van resterende lozingspunten op de Beerhofbeek en de Melsenbeek – moet leiden tot een reductie van de huishoudelijke vuilvracht voor CZV, stikstof en fosfor van respectievelijk 66%, 51% en 55%. Deze vuilvrachtreductie zal zich voornamelijk voordoen in de VHA-zone 473.

Verdere kwaliteitsverbetering moet via de aanleg van KWZI's en IBA's worden verwezenlijkt.

De VHA-zone 471 heeft een grote ecologische waarde.

#### ***DEELGEBIED MOLENBEEK – GONDEBEEK (VHA-ZONE 474)***

In 2000 is de biologische kwaliteit ter hoogte van de monding van de Molenbeek in de Schelde slecht. De fysisch-chemische kwaliteit varieert van aanvaardbaar tot matig verontreinigd.

Getoetst aan de huidige Vlare II-normen moet een reductie van bijna 63% voor CZV worden nagestreefd. Meer dan de helft van de gemeten vuilvracht aan CZV en fosfor kan niet aan de doelgroepen worden toegewezen. Voor stikstof dient geen reductie te worden doorgevoerd om te voldoen aan de Vlare II-norm van 16 mg/l. Voor fosfor bedraagt de noodzakelijke reductie bij toetsing aan de Vlare II-norm van 1 mg/l 46%.

De huishoudens hebben het grootste aandeel in de vervuiling van CZV en fosfor. De landbouw heeft een aandeel van 62% en 24% in de toewijsbare immissies van stikstof en fosfor. De industriële verontreiniging is heel gering. In het gebied is nog geen RWZI werkzaam.

Uitvoering van het gewestelijk investeringsprogramma – met onder meer de bouw van 2 nieuwe RWZI's in Melle en Oosterzele – moet leiden tot een reductie van de huishoudelijke vuilvracht voor CZV, stikstof en fosfor van respectievelijk 78%, 38% en 42%. Verdere uitbouw van de zuiveringsinfrastructuur, waarbij de aanleg van KWZI's en IBA's de nodige aandacht krijgt, moet bijdragen tot het bereiken en bestendigen van de vereiste viswaterkwaliteit. In het bekken van de Molenbeek-Gondebeek hebben een aantal beektrajecten nog zeer waardevolle structuurkenmerken.

#### ***DEELGEBIED KOTTEMBEEK - MOLENBEEK (VHA-ZONE 480)***

Op de Molenbeek wordt in 2000 een zeer slechte biologische kwaliteit opgetekend. De fysisch-chemische kwaliteit varieert van aanvaardbaar tot verontreinigd.

De huishoudens die niet aangesloten zijn op een centrale zuivering, hebben het grootste aandeel in de vervuiling van CZV en fosfor. De landbouw heeft een aandeel van 54% en 18% in de toewijsbare immissies van stikstof en fosfor. De industriële verontreiniging is gering. In het gebied is nog geen RWZI werkzaam.

Getoetst aan de Vlare II-normen van 30 mg CZV/l, 16 mg N/l en 1 mg P/l dienen voor CZV, stikstof en fosfor reducties van 87%, 50% en 73% te worden doorgevoerd. Slechts een beperkt deel van de gemeten vuilvracht kan toegewezen worden aan de doelgroepen. Voor CZV is dit zo'n 20%, voor stikstof en fosfor 40% en 33%.

De bouw van de RWZI Bavegem en de sanering van enkele belangrijke lozingspunten in Sint-Lievens-Houtem, Oosterzele en Wetteren zullen bijdragen tot reducties van de huishoudelijke vuilvracht voor CZV, stikstof en fosfor van respectievelijk 76%, 55% en 57%. Verdere kwaliteitsverbetering dient via de aanleg van KWZI's en IBA's te worden verwezenlijkt.

Uitvoering van het industrieel scenario geeft aanleiding tot reducties van 49% voor CZV, 72% voor stikstof en 59% voor fosfor. In het stroomgebied van de Molenbeek hebben nog een aantal bovenlopen zeer waardevolle structuurkenmerken.

### ***DEELGEBIED MOLENBEEK – GROTE BEEK (VHA-ZONE 482)***

De Molenbeek heeft in 2000 overwegend een zeer slechte kwaliteit. Afwaarts de RWZI Lede is een lichte verbetering merkbaar naar een matige kwaliteit. De fysisch-chemische kwaliteit varieert van verontreinigd tot matig verontreinigd.

Getoetst aan de huidige Vlare II-norm moet een reductie van bijna 42% voor CZV worden nagestreefd. Voor stikstof dient geen reductie te worden doorgevoerd om te voldoen aan de Vlare II-norm van 16 mg/l. Zo'n 11% van de gemeten vuilvracht aan stikstof kan niet aan de doelgroepen worden toegewezen. Voor fosfor bedraagt de noodzakelijke reductie bij toetsing aan de Vlare II-norm van 1 mg/l 33%. Om te voldoen aan de ecologische normen van 2,2 mg N/l en 0,1 mg P/l bedragen de noodzakelijke reducties respectievelijk 84% en 93%. Het aandeel van de huishoudelijke vervuiling van CZV, stikstof en fosfor bedraagt respectievelijk 98%, 51% en 82%. Deze vuilvracht is voornamelijk afkomstig van de rioolozers die zullen worden gesaneerd. De industriële verontreiniging is heel gering. De uitbouw van de bovengemeentelijk zuiveringsinfrastructuur – met onder meer de uitbreiding van de RWZI Lede en de bouw van de RWZI Bambrugge met de bijhorende collectoren – moet leiden tot een reductie van de huishoudelijke vuilvracht voor CZV, stikstof en fosfor van respectievelijk 82%, 70% en 71%. Verdere kwaliteitsverbetering moet via de aanleg van KWZI's en IBA's worden verwezenlijkt.

### ***DEELGEBIED SCHELDELAND (VHA-ZONES 472, 481, 483, 484)***

De biologische en fysisch-chemische kwaliteit van de Schelde vanaf de Oude Schelde te Gent tot aan de monding van de Dender zijn overwegend slecht. Een aantal zijwaterlopen, waaronder de Ledebeek te Destelbergen en de Maanbeek afwaarts de RWZI Laarne, hebben eveneens een slechte biologische kwaliteit. De fysisch-chemische kwaliteit wijst op matig verontreinigd tot verontreinigd.

De Hamgracht wordt sterk belast door industrieel afvalwater. De biologische kwaliteit is er slecht en er komen veel te hoge concentraties van een hele reeks zware metalen voor. In de Boskantgracht te Wetteren wordt een overschrijding van de basiskwaliteitsnorm voor individuele organochloorpesticiden (Lindaan) vastgesteld.

De Stroom te Laarne (Kalkense Meersen) en de Steenbeek te Wetteren worden gekenmerkt door een goede waterkwaliteit. Ook de Oostveergote en de Broekse Vaart te Zele behalen een BBI van 7. Het Eenden- en Surfmeer te Destelbergen en het Donkmeer en de Nieuwdonk te Berlare hebben overwegend een goede tot zeer goede waterkwaliteit.

De huishoudens – voornamelijk de rioolozers, die zullen worden gesaneerd – hebben het grootste aandeel in de vervuiling van CZV, stikstof en fosfor. De landbouw heeft een aandeel van 30% en 13% in de toewijsbare emissies van stikstof en fosfor. Het aandeel van de industriële verontreiniging bedraagt 11% voor CZV, 7% voor stikstof en 18% voor fosfor.

Getoetst aan de huidige Vlare II-normen dienen voor de VHA-zones 481 en 484 voor CZV, stikstof en fosfor geen reducties te worden nagestreefd.

Het gewestelijk investeringsprogramma omvat vooral de bouw van de RWZI's Destelbergen en Wichelen (operationeel sedert 2001), de uitbreiding van de RWZI Overschelde en een nutriëntverwijdering voor de RWZI Zele. Samen met de sanering van belangrijke lozingspunten in Gentbrugge, Sint-Amandsberg, Ledeberg, Destelbergen en Heusden moet dit leiden tot reducties van de huishoudelijke vuilvracht voor CZV, stikstof en fosfor van respectievelijk 71%, 47% en 52%. Deze verbetering zal zich voornamelijk voordoen in de VHA-zones 472 en 483. Verdere kwaliteitsverbetering moet via de aanleg van KWZI's en IBA's worden verwezenlijkt. De gemeente Wichelen plant een KWZI in het gehucht 'Aard'.

Uitvoering van het industrieel scenario geeft aanleiding tot reducties van 75% voor CZV, 52% voor stikstof en 0% voor fosfor. Deze vuilvrachtreductie zal zich voornamelijk voordoen in de VHA-zones 472 en 483.

De VHA-zone 481 (Kalkense Meersen) heeft een grote ecologische waarde. Om die te behouden en te verbeteren is de optimalisatie van de RWZI Laarne een dringende noodzaak.

## **BESLUITEN**

### ***INLEIDENDE BESCHOUWINGEN***

- De beoordeling is gemaakt op bekkenniveau en kan dus sterk verschillen van de situatie binnen de verschillende hydrografische zones.



- Bovendien zijn de resultaten eenvormig gemaakt over het jaar, zodat periodieke en seizoensgebonden verschillen (b.v. mestuitspreiding, zomerdroogtes) worden afgevlakt. De beschreven toestand kan dus sterk verschillen van de actuele toestand.
- Omdat het niet steeds mogelijk is om alle vervuilingbronnen te kwantificeren, moeten de vooropgestelde reducties als minima worden beschouwd.
- De reducties werden berekend op basis van gemiddelde waarden, dus voor een 'normale' toestand. In extreme omstandigheden (b.v. zomerperiode, pieklozingen) kan de kwaliteit van het oppervlaktewater niet verzekerd worden. Ook daarom zijn de reducties als minima te beschouwen.
- De vermelde reducties hebben betrekking op het immissieniveau; het doorrekenen naar emissiereducties is nog niet mogelijk.

### ***FUNCTIETOEKENNINGEN EN MILIEUKWALITEITSNORMEN***

- Vandaag zijn de belangrijkste functies binnen het bekken 'drinkwaterproductie' en 'viswater'. Uit een grondiger beschouwing van de functies blijkt dat in de toekomst veel aandacht zal moeten worden besteed aan effluentlozingen, vismigratie en zachte recreatie.
- Een analyse van de vuilvrachten en concentratiemetingen van nutriënten in de oppervlaktewateren en van de vastgestelde eutrofiëring bewijst dat de stikstof- en fosfornormen in Vlare II ontoereikend zijn om een goede ecologische kwaliteit te halen.

### ***VUILVRACHTEN***

- Op bekkenniveau is er – netto – een import van 4.626 kg dierlijke stikstof per dag en van 1.066 kg dierlijke fosfor per dag. Het aandeel van de landbouw in de emissies van stikstof en fosfor bedraagt respectievelijk 87% en 86%.
- Het aandeel in de vervuiling van de oppervlaktewateren door RWZI's varieert van 3% voor BZV tot 71% voor chroom van de totale immissie. Vermits de bovengemeentelijke zuiveringsinfrastructuur slechts ten dele is uitgebouwd, hebben de huishoudens nog een groot aandeel in de resterende vuilvracht. Dit komt ongezuiverd in het oppervlaktewater terecht.
- Vrijwel elk van de 14 aanwezige RWZI's in het bekken van de Boven-Schelde kampt met een te grote aanvoer van oppervlaktewater en grondwater. Dit probleem is het meest uitgesproken bij de installaties van Eke, Helkijn, Kluisbergen, Lede, Oudenaarde, Overschelde en Wichelen. Binnen deze zuiveringsgebieden werd een onderzoek gestart om de knelpunten te lokaliseren en acties vast te leggen.
- Het jaarrendement van alle RWZI's bedraagt voor BZV 91%, CZV 80%, zwevende stoffen 91%, stikstof 56% en fosfor 54%.

### ***VUILVRACHTREDUCTIES***

- De vuilvracht in de oppervlaktewateren dient – op bekkenniveau – voor CZV met 30% of 10.622 kg/d te verminderen. Globaal op bekkenniveau is alles toewijsbaar aan de doelgroepen.
- Getoetst aan de huidige Vlare II-normen van 16 mg/l en 10 mg/l moeten voor stikstof geen reducties nagestreefd worden. Voor fosfor moeten geen reducties worden nagestreefd bij toetsing aan de Vlare II-norm van 1 mg P/l. Algenbloei blijkt algemeen voor te komen. Getoetst aan de Nederlandse eutrofiëringnorm voor stikstof (2,2 mg N/l) dient de vracht in de waterlopen met 71% te dalen. Getoetst aan de minimale Vlare II-norm en eutrofiëringwaarde voor fosfor (respectievelijk 0,3 mg/l en 0,1 mg/l) loopt de reductie op tot 1% en 67%. Voor stikstof en fosfor is globaal op bekkenniveau alles toewijsbaar aan de doelgroepen.
- Voor de vervuiling toewijsbaar aan de doelgroepen, dienen de huishoudens voor 71% van de CZV-reductie op immissieniveau in te staan en de industrie voor 29%.
- Voor de aan de doelgroepen toewijsbare vuilvrachtreductie van stikstof (getoetst aan de Nederlandse eutrofiëringnorm), dienen de huishoudens voor 36% op immissieniveau in te staan, de industrie voor 7% en de landbouw voor 57%.
- Voor de aan de doelgroepen toewijsbare vuilvrachtreductie aan fosfor (getoetst aan de eutrofiëringwaarde), dienen de huishoudens voor 59% op immissieniveau in te staan, de industrie voor 14% en de landbouw voor 27%.
- De RWZI's kunnen ook als aparte 'bron van vervuiling' worden beschouwd, die eveneens een welbepaald reductiepercentage dienen na te streven.

### ***INSTRUMENTEN***

- 79% van de huishoudens is aangesloten op riolering. In 2000 werd het afvalwater van bijna 28% van alle

huishoudens gezuiverd; dit percentage zal na uitvoering van het bovengemeentelijk investeringsprogramma (na 2007) oplopen tot bijna 73%.

- Binnen het bekken van de Boven-Schelde is er momenteel 1 woonkern afgebakend die in aanmerking komt voor een gemeentelijke KWZI (80 inwoners). Ook het gewestelijk investeringsprogramma voorziet in de bouw van 7 KWZI's. Daarnaast is er een proefproject voorzien waarbij een KWZI wordt gebouwd met maximale afkoppeling van regenwater en oppervlaktewater. Maximaal 102.645 inwoners dienen nu of in de toekomst te voorzien in een eigen vorm van afvalwaterzuivering.

- Ingeval de huidige vergunningsvoorwaarden afgestemd worden op de werkelijk geloosde vrachten, kan voor zwevend stof worden gesteld dat dit tot een aanzienlijke (circa 83%) vermindering van de vergunde vrachten zal leiden.

### **SCENARIO'S**

- In het scenario huishoudens wordt de huishoudelijke vuilvracht verminderd door de uitvoering van het investeringsprogramma 2000-2007 en wordt een optimale werking van de RWZI's verondersteld.

Dit leidt tot een reductie met 16.676 kg/d CZV, ruim boven de vooropgestelde reductie van 7.513 kg/d CZV.

- In het scenario industrie wordt de industriële vuilvracht verminderd door afkoppeling van een aantal P-bedrijven van riolering/RWZI, waarbij deze bedrijven, net als de reeds op oppervlaktewater lozende bedrijven, dezelfde normen opgelegd krijgen als de RWZI's. Dit leidt tot een reductie van 9.174 kg/d CZV. Hiermee wordt de vooropgestelde reductie van 3.109 kg/d CZV gehaald.

- In het scenario landbouw, waarbij de eindbemestingsnormen volgens het MAP 1 (1995) worden beoordeeld, blijkt dat het dierlijk mestgebruik met 15.352 kg/d of 29% moet afnemen (bij status quo van het kunstmeststofgebruik). Dit leidt tot een

immissiereductie van bijna 291 kg/d stikstof. Afgewogen aan de Vlare II-norm van 16 mg/l voor stikstof moet door de landbouw niet gereduceerd worden. Verder blijkt dat de milieukwaliteitsnorm voor stikstof in Vlare II te soepel is om eutrofiëring

te voorkomen. Uit de scenarioberekening blijkt ook dat het effect van de stikstofverliezen het gevolg is van de normale landbouwpraktijken. Dit steunt

de gerichte (strengere) maatregelen naar de landbouw zoals in MAP 2 opgenomen.

- In het totaalscenario – waarbij voor stikstof het effect van de bovenvermelde deelscenario's wordt nagegaan – blijkt dat de voorgestelde maatregelen ruim onvoldoende zijn om de eutrofiëringsnorm te halen. Voor de zuurstofbindende stof CZV zijn de voorgestelde scenario's ruim voldoende om de vooropgestelde reducties te bereiken.

### **DOELSTELLINGEN, ACTIES EN MAATREGELEN**

- *Om de vuilvrachten in de waterlopen te verminderen, wordt een inspanning gevraagd van de doelgroepen (huishoudens, industrie en landbouw) om*

*de emissies te beperken, van Aquafin NV om de werking van de RWZI's te verbeteren en van de waterbeheerders om de draagkracht van het watersysteem*

*te verhogen. De gemeenten dienen maximaal de aansluiting van huishoudens op het rioleringsstelsel te verzekeren.*