

## 12 Kwaliteit van het oppervlaktewater

Bob Peeters, MIRA-team, VMM

Tom D'heygere, Tom Huysmans, Yves Ronse, Ilke Dieltjens, Staf Algemeen Directeur - Team

Stroomgebiedbeheer, VMM

---

### HOOFDLIJNEN

- In het referentiescenario (REF-scenario), dat uitgaat van de lopende en vastgelegde maatregelen, daalt de belasting van het oppervlaktewater in 2015 met maximaal 23 % ten opzichte van 2006. In het Europa-scenario (EUR-scenario), dat daar bovenop aanvullende maatregelen in rekening brengt, bedraagt die daling maximaal 49 % in 2027. De verdere uitbreiding en verbetering van de openbare waterzuiveringsinfrastructuur speelt in beide scenario's de grootste rol.
- Die reducties van de vuilvracht gaan gepaard met duidelijke verbeteringen van de zuurstof- en nutriëntenhuishouding in de gemodelleerde waterlichamen. Maar uit de modelresultaten blijkt dat slechts enkele van die waterlichamen aan alle normen voor de gemodelleerde variabelen voldoen, zelfs in het meest doorgedreven scenario. Vooral fosfor blijft een heikel punt.
- De verbeterde fysisch-chemische waterkwaliteit heeft een gunstig effect op de biologische kwaliteit (macro-invertebraten). In het REF2015-scenario zijn er in de gemodelleerde waterlichamen vooral verschuivingen van een ontoereikende naar een matige kwaliteit, in het EUR2027-scenario van een matige naar een goede kwaliteit. Maar ook in het meest doorgedreven scenario haalt slechts iets minder dan 60 % van de waterlichamen een goede biologische kwaliteit.
- Om het debat te onderbouwen over hoe ver Vlaanderen kan en moet gaan om te voldoen aan de vereisten van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRLW), moet de kennis en de modellering van het watersysteem verbeterd en uitgebreid worden. Het gaat dan vooral over andere stoffen (bijvoorbeeld gevaarlijke stoffen), andere biologische kwaliteitselementen (bijvoorbeeld vissen, waterplanten) en de effecten van maatregelen die de structuurkenmerken verbeteren (bijvoorbeeld hermeandering). Het is ook nodig de economische onderbouwing van maatregelen nog verder uit te werken.

## Inleiding

De verbetering van de waterkwaliteit is al vele jaren een belangrijk onderdeel van het Vlaamse milieubeleid, niet in het minst geïnspireerd door Europese richtlijnen waaronder de Richtlijn Stedelijk Afvalwater. In 2000 kwam daar de KRLW bij, die tot doel heeft het oppervlaktewater (en het grondwater) in de 'goede toestand' te brengen. Voor het oppervlaktewater betekent dit zowel een goede chemische als een goede ecologische toestand. Een van de verplichtingen van de KRLW is de opmaak van stroomgebiedbeheerplannen, met daarin onder meer maatregelen om die doelstellingen te halen. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen basis- en aanvullende maatregelen. Basismaatregelen zijn lopende of effectief geplande maatregelen. De extra maatregelen die daarbovenop nodig zijn om de doelstellingen te halen, zijn de aanvullende maatregelen (CIW, 2009a).

Aan het maatregelenprogramma van de ontwerp stroomgebiedbeheerplannen (CIW, 2009b) is een lang en intensief overlegproces voorafgegaan in de schoot van de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (CIW). Daarom zijn de maatregelen om de kwaliteit van het oppervlaktewater te verbeteren, uit de ontwerp stroomgebiedbeheerplannen overgenomen. Het referentiescenario (REF) neemt de basismaatregelen op, het Europa-scenario (EUR) implementeert de aanvullende maatregelen. De scenarioanalyses worden hier wel verder uitgebreid (bijvoorbeeld bevolkingsprognose, doorrekeningen naar biologische kwaliteit), zonder aan de maatregelen zelf te raken. De resultaten van de scenarioanalyses worden ook diepgaander geanalyseerd en besproken. Wat de biologische kwaliteit betreft, zoomt dit hoofdstuk in op de macro-invertebraten. In de Natuurverkenning 2030 staan de vissen centraal, waarbij naast de waterkwaliteit ook rekening gehouden wordt met de aanpak van vismigratieknelpunten.

Dit hoofdstuk begint met een overzicht van de inhoud van de scenario's en een korte bespreking van de modellen voor de scenarioanalyse. Bij de bespreking van de scenarioresultaten wordt de milieuverstoringsketen gevolgd: eerst komen de vuilvrachten die in het oppervlaktewater terecht komen aan bod, dan de effecten op de fysisch-chemische waterkwaliteit en vervolgens de gevolgen voor de biologische kwaliteit en de kosten van de maatregelen. Tot slot worden de belangrijkste conclusies voor het beleid nog eens in de verf gezet.

### 12.1 Uitgangspunten van de milieuverkenning

#### Scenario's

Een scenario is een pakket van maatregelen waarvan de mogelijke effecten berekend en besproken worden. De invulling van de scenario's is gebeurd op basis van de ontwerp stroomgebiedbeheerplannen. Uiteraard zijn tal van andere combinaties van maatregelen mogelijk. Het referentiejaar voor de scenario's is 2006.

Het *REF-scenario* is berekend met als zichtjaar 2015 (*REF2015*). In het *REF2015* zijn volgende bijkomende maatregelen gemodelleerd:

- De openbare waterzuiveringsinfrastructuur wordt uitgebreid en verbeterd door het uitvoeren van de investeringsprogramma's tot en met 2005:
  - aansluiten van huishoudens op de openbare zuiveringsinfrastructuur;
  - aansluiten van collectoren op rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's);
  - bouwen van bijkomende RWZI's;
  - verbeteren van het rendement van de RWZI's.
- Bedrijven voldoen aan de normen van IPPC, BBT en aan de sectorale normen door het invoeren van technieken. Indien die technieken niet volstaan om specifieke normen te halen, werd een maximaal haalbare concentratie van het afvalwater ingeschat.
- In de landbouwsector wordt het Mestdecreet uitgevoerd.

Het *EUR-scenario* is berekend voor de zichtjaren 2015 en 2027 (*EUR2015* en *EUR2027*). De maatregelen in *EUR2015* zijn voorgesteld om uitgevoerd te worden in het kader van de eerste generatie stroomgebiedbeheerplannen. In het *EUR2015* zijn, bovenop de maatregelen van *REF2015*, volgende bijkomende maatregelen gemodelleerd:

- De openbare waterzuiveringsinfrastructuur wordt uitgebreid en verbeterd door het uitvoeren van de optimalisatieprogramma's tot en met 2009. De Vlarew-wetgeving voor de RWZI-rendementen wordt zonder uitzonderingen toegepast.
- Bedrijven voldoen aan de normen uit de Europese Richtlijn Stedelijk Afvalwater.
- Landbouw:
  - bemesten volgens een bemestingsadvies;
  - inzaaien van grasbufferstroken tussen akkers en waterlopen;
  - optimaliseren van het inzaaien van een wintergroenbedekker.

Het *EUR2027*-scenario houdt rekening met de verwachte bevolkingstoename en omvat, bovenop de maatregelen van *REF2015* en *EUR2015*, volgende bijkomende maatregelen:

- uitvoeren van de optimalisatieprogramma's na 2009;
- aansluiten van de overblijvende riolering op RWZI;
- aansluiten van huishoudens waar nog geen riolering voorzien is op een RWZI of het zuiveren van het afvalwater met een IBA (volledige uitvoering zoneringsplannen);
- optimaliseren van het rioleringsstelsel (lagere lekverliezen);
- verbeteren van de aansluitingen van woningen op de rioleringinfrastructuur;
- Landbouw:
  - verhogen van de melkproductie van melkvee per ha ruwvoeder;
  - verbeteren van de voederefficiëntie voor mestvarkens en pluimvee;
  - toepassen van niet-kerende bodembewerking op potentieel erosiegevoelige akkers;
  - afbouwen van de veestapel door een warme sanering.

Op het *EUR2027*-scenario zijn nog twee varianten gemodelleerd. Het *EUR+2027*-scenario legt bijkomend op dat waterlopen die Vlaanderen binnenstromen, voldoen aan de waterkwaliteitsnormen. Het scenario *EURT2027* gaat het effect na van een

verhoging van de watertemperatuur met 1 °C. Dit dient als een eerste, weliswaar onvolledige analyse van het mogelijke effect van klimaatverandering op de waterkwaliteit. TABEL 12.1 geeft een overzicht van de gemodelleerde scenario's en de link met de scenario's uit de stroomgebiedbeheerplannen.

TAB. 12.1 *De scenario's in MIRA en de stroomgebiedbeheerplannen (SGBP)*

MIRA	SGBP	zichtjaar	inhoud
2006	referentiejaar	2006	
REF2015	basisscenario	2015	vastgelegd beleid
EUR2015	aanvullend scenario gefaseerd	2015	REF2015 + maatregelen voorgesteld om uit te voeren in 1e SGBP
EUR2027	aanvullend scenario	2027	EUR2015 + alle aanvullende maatregelen SGBP
EUR+2027	maximaal scenario	2027	EUR2027 + grensoverschrijdende waterlopen voldoen aan Waalse/Franse normen
EURT2027		2027	EUR2027 + stijging watertemperatuur

## Van vuilvrachten naar waterkwaliteit

De geselecteerde maatregelen grijpen in op de belasting van het oppervlaktewater – met andere woorden op de vuilvrachten die effectief in het oppervlaktewater terechtkomen – uitgedrukt in ton per jaar. Het effect van die vuilvrachtreducties op de fysisch-chemische waterkwaliteit, uitgedrukt in mg per liter, werd gemodelleerd met het PEGASE-model. Nadien liet een statistisch model toe om op basis van de gemodelleerde fysisch-chemische waterkwaliteit de effecten op de biologische kwaliteit in te schatten.

Het waterkwaliteitsmodel PEGASE modelleert aan de hand van de geïnventariseerde belasting van het oppervlaktewater de fysisch-chemische waterkwaliteit (zuurstof- en nutriëntenhuishouding). Het houdt daarbij rekening met de fysisch-chemische en biologische processen in het aquatische ecosysteem. Enkel de waterlopen uit het Scheldestroomgebied zijn gemodelleerd. De resultaten van het model zijn beschikbaar per segment van 200 m waterloop. Uit de validatie is gebleken dat de kleinere waterlopen duidelijk minder nauwkeurig gemodelleerd worden. Daarom zijn de resultaten op segmentniveau samengevoegd tot debietgewogen gemiddelde concentraties per waterlichaam. Ook is gebleken dat PEGASE de neiging heeft orthofosfaatconcentraties te overschatten: dit hoofdstuk gaat hier niet dieper op in.

De macro-invertebratenindex (MMIF) is een maat voor de biologische kwaliteit van waterlopen. Op basis van een uitgebreide set van meetpunten, waarvoor zowel fysisch-chemische waterkwaliteitsgegevens als een bepaling van de MMIF beschikbaar zijn, werd een statistisch model ontwikkeld om de MMIF te voorspellen. Op die manier kan op basis van de gemodelleerde waterkwaliteit de te verwachten MMIF ingeschat worden. Dit model houdt dus op geen enkele ma-

nier rekening met de invloed van structuurkenmerken op de MMIF. Uit de validatie blijkt enerzijds dat het model de werkelijke MMIF-waarden niet systematisch over- of onderschat. Maar anderzijds blijkt ook dat het model lage MMIF-waarden eerder te hoog, en hoge MMIF-waarden eerder te laag inschat.

## 12.2 Belasting van het oppervlaktewater

De belasting van het oppervlaktewater is de totale vuilvracht die in het oppervlaktewater terecht komt. De bespreking van de belasting van het oppervlaktewater met chemisch zuurstofverbruik (CZV), stikstof (N) en fosfor (P) gebeurt per doelgroep.

Dat de belasting van het oppervlaktewater door de huishoudens sterk daalt, is in de eerste plaats toe te schrijven aan de stijging van het aantal inwoners met een aansluiting op een RWZI (FIGUUR 12.1). De uitvoering van het lopende waterzuiveringsbeleid (REF2015) laat toe dat 1,9 miljoen inwoners meer aangesloten worden op een RWZI dan in 2006. Iets meer dan 1 miljoen daarvan is ondertussen aangesloten op de RWZI Brussel-Noord. Daarbovenop worden nog eens 1,9 miljoen inwoners bijkomend aangesloten in het EUR2027-scenario. In het EUR2027-scenario heeft ook de optimalisatie van collectering en transport een belangrijk effect. In dat scenario wordt dan ook 97% van het huishoudelijk afvalwater gezuiverd op een RWZI. Op dat moment is het dus nog belangrijker om het afvalwater goed te collecteren en met zo weinig mogelijk verliezen te transporteren naar de RWZI's. Het invoeren van individuele behandelingsinstallaties voor afvalwater bij huishoudens in het kader van de zoneringsplannen (EUR2027) heeft op Vlaams niveau en in absolute termen maar een beperkte invloed. Lokaal kan het uiteraard wel een uitgesproken effect hebben.

Ook de belasting van het oppervlaktewater door bedrijven daalt geleidelijk, zij het in mindere mate dan die van de huishoudens (FIGUUR 12.2). Daarbij is het effect van de opgelegde normen steeds groter dan dat van de aansluiting op een openbare RWZI van bedrijven die op riool lozen.

FIG. 12.1 Belasting van het oppervlaktewater met CZV, N en P door huishoudens in het REF- en in het EUR-scenario (Vlaanderen, 2006-2027)

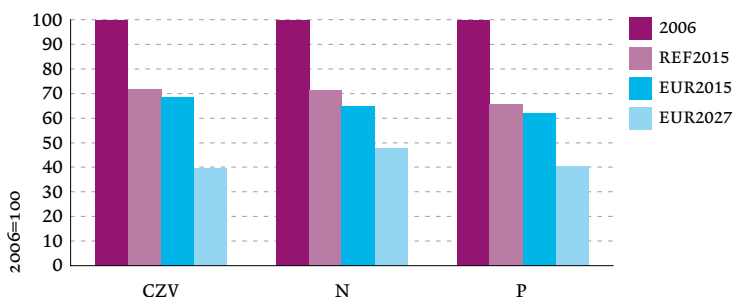
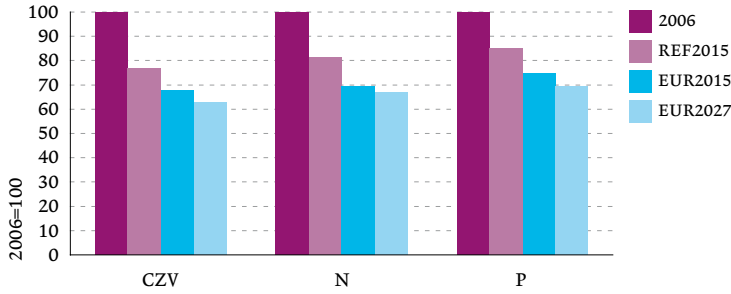


FIG. 12.2 *Belasting van het oppervlaktewater met CZV, N en P door bedrijven\* in het REF- en in het EUR-scenario (Vlaanderen, 2006-2027)*



\* zowel van de MIRA-sectoren Industrie, Energie als Handel & diensten

FIG. 12.3 *Belasting van het oppervlaktewater met CZV, N en P door de landbouw in het REF- en in het EUR-scenario (Vlaanderen, 2006-2027)*

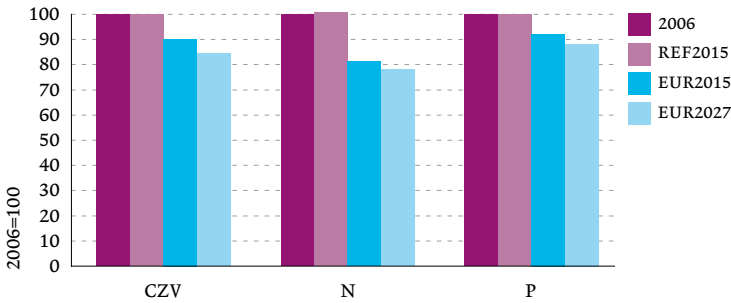
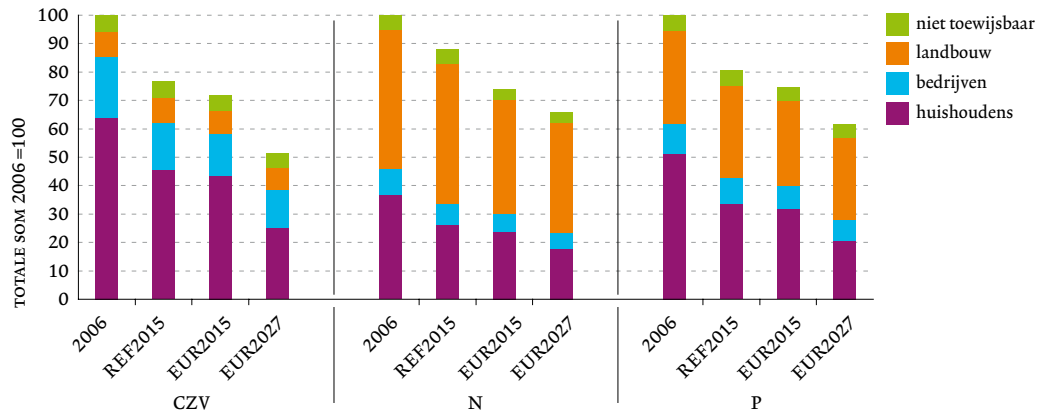


FIG. 12.4 *Totale belasting van het oppervlaktewater met CZV, N en P in het REF- en in het EUR-scenario (Vlaanderen, 2006-2027)*



‘Niet toewijsbaar’ slaat op dat deel van de vuilvracht die op RWZI’s toekomt, maar niet verklaard kan worden door de gekende lozingen van huishoudelijk en bedrijfsafvalwater.

In het REF-scenario dalen de CZV-, N- en P-verliezen vanuit de landbouw weinig of niet (FIGUUR 12.3). In het EUR-scenario is er wel een duidelijke daling, al is die in relatieve termen steeds kleiner dan de daling bij de huishoudens of bedrijven. De maatregelen die daartoe het meeste bijdragen zijn de afbouw van de veestapel (EUR2027), de verhoging van de voederefficiëntie (EUR2027), het bemesten volgens advies (EUR2015) en de inzaai van wintergroenbedekkers (EUR2015).

Zowel in het REF- als in het EUR-scenario wordt de totale vuilvracht aanzienlijk gereduceerd (FIGUUR 12.4). In het REF2015-scenario dalen de vuilvrachten met 23 % voor CZV, met 12 % voor N en met 19 % voor P ten opzichte van 2006. In het EUR2027-scenario bedraagt de reductie van de vuilvrachten 49 % voor CZV, 34 % voor N en 38 % voor P ten opzichte van 2006. De sanering van het huishoudelijke afvalwater speelt hierin de grootste rol. In het EUR-scenario (zowel 2015 als 2027) zijn ook de reducties van de N- en P-vrachten vanuit de landbouw belangrijk. De lozingen door bedrijven waren in 2006 al veel kleiner dan die van de huishoudens en de landbouw. Dit heeft tot gevolg dat de sanering van het bedrijfsafvalwater in mindere mate bijdraagt tot de reductie van de totale belasting van het oppervlaktewater met CZV, N en P op Vlaams niveau.

## 12.3 Fysisch-chemische waterkwaliteit

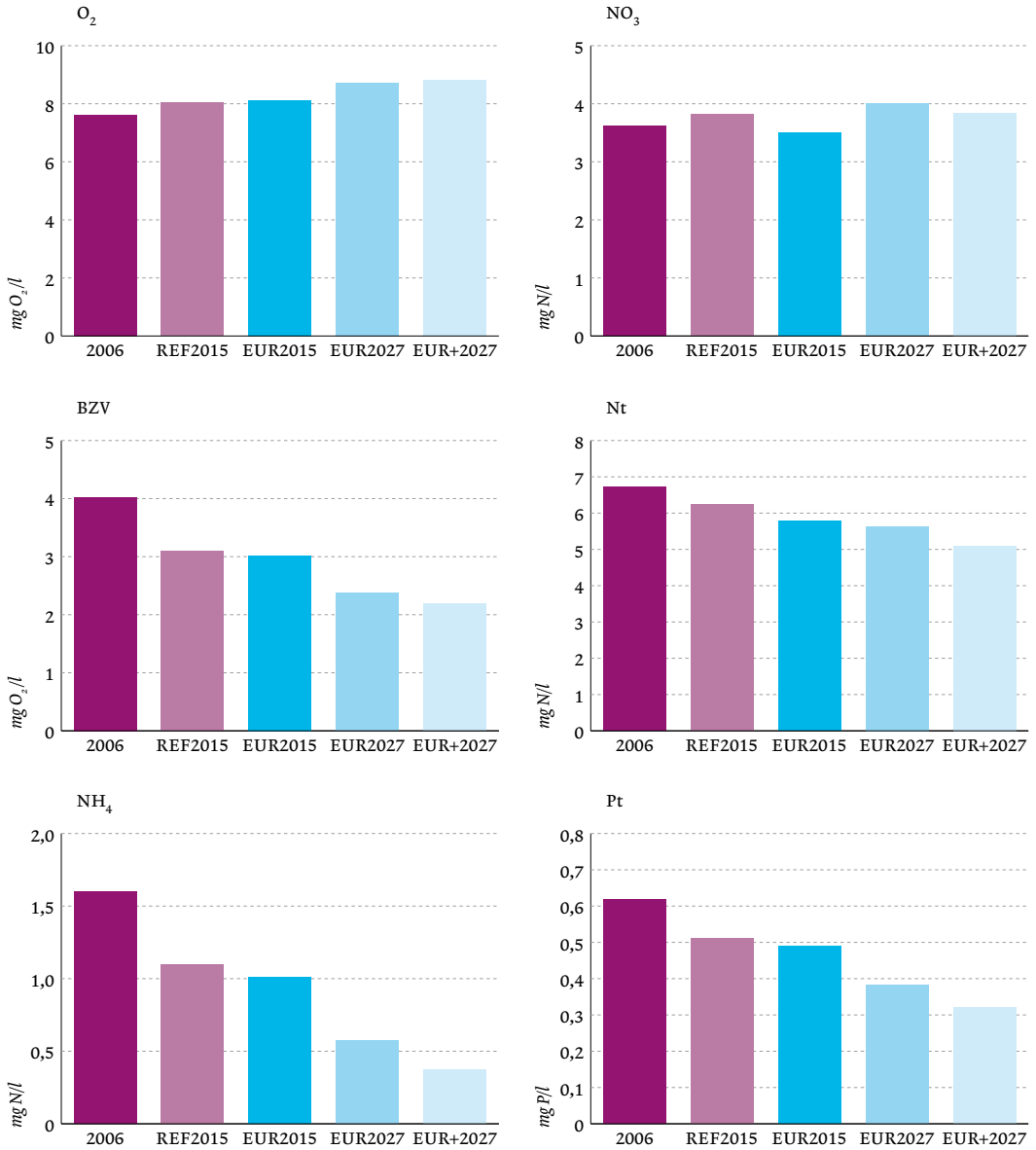
Het waterkwaliteitsmodel biedt een brede waaier aan indicatoren om het effect van de vuilvrachtreducties op de waterkwaliteit te illustreren. FIGUUR 12.5 toont de debietgewogen gemiddelde concentraties van de waterlichamen voor opgeloste zuurstof ( $O_2$ ), biochemisch zuurstofverbruik (BZV), ammonium ( $NH_4$ ), nitraat ( $NO_3$ ), totaal stikstof (Nt) en totaal fosfor (Pt).

Voor de meeste variabelen is er een duidelijke verbetering door het uitvoeren van het al vastgelegde beleid, met andere woorden van het referentiejaar 2006 naar REF2015. De aanvullende maatregelen, die voorgesteld werden om in het eerste ontwerp stroomgebiedbeheerplan uit te voeren, zorgen daarbovenop voor een kleine verbetering (van REF2015 naar EUR2015). De uitvoering van alle aanvullende maatregelen zorgt opnieuw voor een grote stap voorwaarts (van EUR2015 naar EUR2027). Die verbetering heeft uiteraard alles te maken met de daling van de vuilvrachten die in het oppervlaktewater terecht komen (zie 12.2 Belasting van het oppervlaktewater).

Nitraat is een belangrijke uitzondering op de gunstige trends. Paradoxaal genoeg spelen de stijgende zuurstofconcentraties hier een belangrijke rol. Hoe meer zuurstof in het water, hoe meer gereduceerde N-verbindingen (bijvoorbeeld  $NH_4$ ) omgezet worden naar nitraat. Maar hoe meer zuurstof in het water, hoe minder nitraat ook omgezet wordt in stikstofgas ( $N_2$ ). De meeste gemodelleerde waterlichamen voldoen echter wel aan de nitraatnorm (FIGUUR 12.6).

Door te veronderstellen dat waterlopen aan de (gewest)grens voldoen aan de Waalse en Franse normen (EUR+2027), is er vooral nog een verbetering merkbaar bij

FIG. 12.5 Jaargemiddelde concentraties voor fysisch-chemische waterkwaliteit van de gemodelleerde waterlichamen in het REF- en in het EUR-scenario (2006-2027)





de N- en P-variabelen en in mindere mate ook bij de zuurstofvariabelen. Dit komt omdat de uitgangspositie op die plaatsen voor zuurstofhuishouding al veel beter was dan voor de nutriënten.

Waterlichamen kunnen verder ingedeeld worden in kwaliteitsklassen (CIW, 2009a). De grens tussen de matige en goede kwaliteit is ook de norm. Waterlichamen die 'goed' of 'zeer goed' scoren, halen dus de norm. In het EUR2027-scenario voldoen bijna alle waterlichamen aan de norm voor O<sub>2</sub>, BZV en Kjeldahlstikstof (KjN) (FIGUUR 12.6). Slechts een minderheid van de waterlichamen voldoet evenwel aan de norm voor Nt. De situatie voor Pt is nog slechter: zelfs in het EUR+2027-scenario zijn er maar enkele waterlichamen die de norm halen. Deze conclusies gelden enkel voor de debietgewogen concentraties per waterlichaam, en niet voor de individuele segmenten.

De KRLW hanteert het principe *one out all out*. Dit betekent dat de variabele met de laagste kwaliteitsklasse de eindklasse bepaalt. Volgens dit principe scoort slechts 1,5 % van de gemodelleerde waterlichamen goed in 2006, REF2015 en EUR(+)<sub>2027</sub>.

De modellering van de fysisch-chemische waterkwaliteit kon nog geen rekening houden met de verbetering van de structuurkenmerken. Hermeandering, natuurvriendelijke oevers, inschakeling van overstromingsgebieden ... kunnen het zelfzuiverende vermogen van waterlopen verhogen, en dus zorgen voor een bijkomende verbetering van de fysisch-chemische waterkwaliteit.

---

## Klimaatverandering en waterkwaliteit

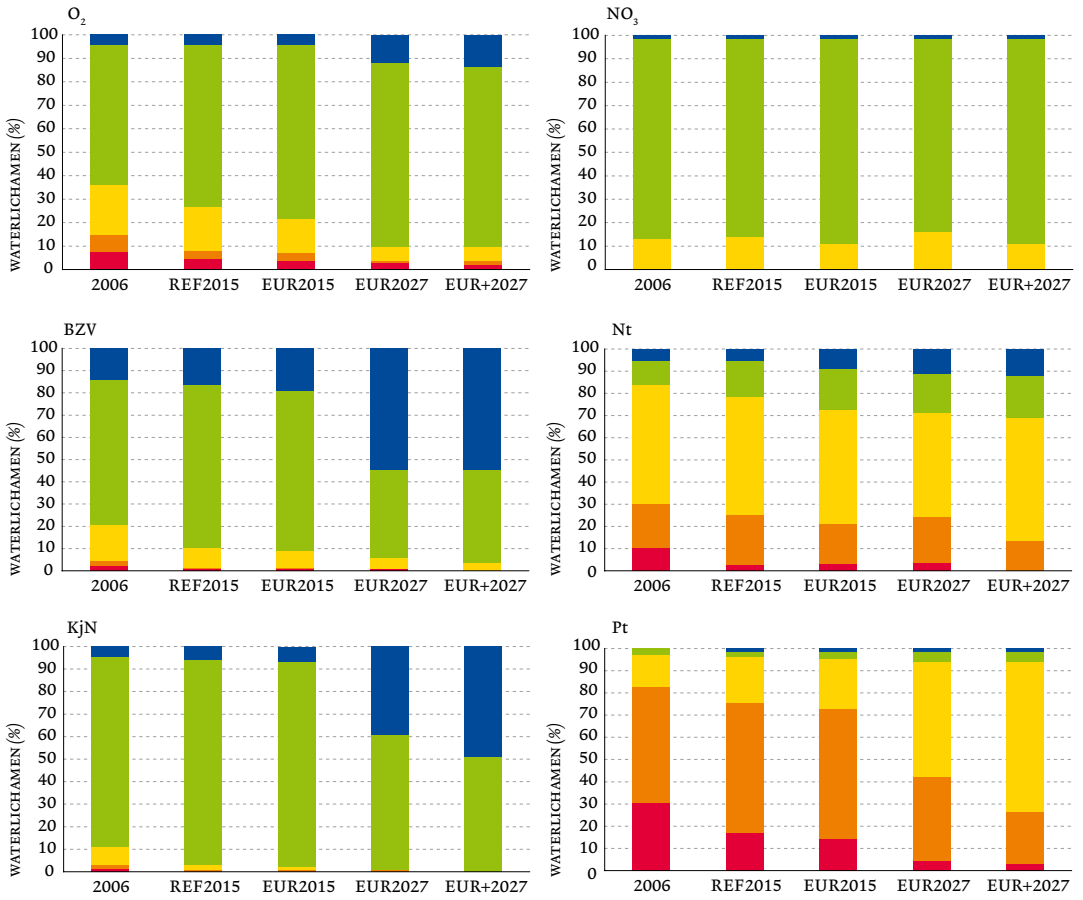
De klimaatverandering kan op verschillende manieren de fysisch-chemische waterkwaliteit beïnvloeden. De dynamiek van het watersysteem kan wijzigen door een veranderde watertemperatuur, die bijvoorbeeld de oplosbaarheid van zuurstof maar ook allerlei biologische processen beïnvloedt (bijvoorbeeld algenbloei). Wijzigende neerslagpatronen kunnen een effect hebben (intensere regenbuien kunnen bijvoorbeeld voor meer erosie en verhoogde overstortwerking zorgen). Verhoogde verdamping kan meer en langdurigere droogten meebrengen, waardoor er minder verdunning is van de vervuiling afkomstig van puntbronnen ... (Hoofdstuk 11

Klimaatverandering en waterhuishouding).

Het bleek niet haalbaar om met het PEGASE-model sterk verlaagde debieten te modelleren, evenmin kon het effect op erosie gekwantificeerd worden. PEGASE kan wel het effect van een stijging van de watertemperatuur simuleren. De gesimuleerde stijging van de watertemperatuur met 1 °C heeft vooral een daling van de zuurstofconcentraties tot gevolg, van gemiddeld 8,7 naar 8,5 mg zuurstof per liter. Logisch, want er kan nu eenmaal minder zuurstof oplossen in warmer water. Voor de overige waterkwaliteitsvariabelen zijn de verschillen minimaal.

---

FIG. 12.6 Verdeling van de gemodelleerde waterlichamen in fysisch-chemische kwaliteitsklassen in het REF- en in het EUR-scenario (2006-2027)



■ zeer goed    Omdat er voor NH<sub>4</sub> nog geen klassengrenzen zijn, wordt hier Kjeldahlstikstof (KjN) weergegeven.  
■ goed  
■ matig  
■ ontoereikend  
■ slecht

## 12.4 Biologische kwaliteit

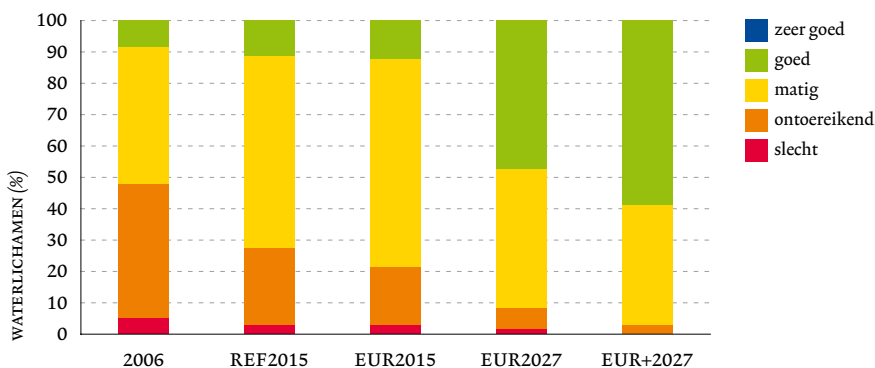
De macro-invertebratenindex is een maat voor de biologische kwaliteit van een waterloop. Macro-invertebraten zijn met het blote oog zichtbare ongewervelden zoals insectenlarven. Een statistisch model kan de fysisch-chemische waterkwaliteitsverbetering doorrekenen naar scores voor de MMIF. Hierbij wordt abstractie gemaakt van het effect van structuurkenmerken (bijvoorbeeld meandering). Die effecten kunnen zowel rechtstreeks zijn (door meer diversiteit in habitats) als onrechtstreeks (door invloed op het zelfzuiverende vermogen). Een belangrijke onderzoeksvraag voor de komende jaren is in welke mate de verbetering van structuurkenmerken kan bijdragen tot het overbruggen van de doelafstand.

De MMIF kan waarden aannemen tussen 0 en 1, waarbij 0 overeenkomt met een biologisch dood oppervlaktewater en 1 de maximumscore is. Voor de meeste natuurlijke waterlichamen ligt de grens tussen de matige en de goede kwaliteit op 0,7. De verbetering van de fysisch-chemische waterkwaliteit in de scenario's vertaalt zich duidelijk ook naar de biologische kwaliteit. Naarmate meer maatregelen in rekening gebracht worden (van REF2015 naar EUR+2027), daalt het percentage waterlichamen met scores lager dan 0,4 steeds verder en neemt het percentage waterlichamen met scores boven 0,6 toe.

Waterlichamen zijn op basis van hun MMIF-score in te delen in kwaliteitsklassen. Voor zowel waterlichamen die sterk veranderd zijn door menselijke ingrepen als voor kunstmatige waterlichamen, kunnen er aangepaste klassengrenzen zijn. Om aan de doelstellingen van de KRLW te voldoen moeten alle waterlichamen minstens de score 'goed' halen.

Ook in de evolutie van de verdeling over de kwaliteitsklassen is een duidelijke verbetering merkbaar (FIGUUR 12.7). Het percentage waterlichamen met een slechte of ontoereikende kwaliteit neemt geleidelijk aan af, en het percentage

FIG. 12.7 *Verdeling van de gemodelleerde waterlichamen in biologische kwaliteitsklassen (MMIF) in het REF- en in het EUR-scenario (2006-2027)*



## Kanttekeningen bij de scenarioanalyses

Bij de scenarioanalyses horen enkele kanttekeningen. Ze zijn immers nog onvolledig, conservatief en optimistisch. *Onvolledig* in die zin dat enkel maatregelen bekeken zijn die een rechtstreeks effect hebben op de belasting van het oppervlaktewater. Ook de verbetering van de structuurkenmerken kan een gunstig effect hebben op de fysisch-chemische en biologische kwaliteit. Daarnaast zijn er nog maatregelen en fenomenen (bijvoorbeeld de nalevering uit verontreinigde waterbodems) waarvan het effect nog niet bekend is. Er is ook enkel gekeken naar de zuurstofhuishouding en de nutriënten, en niet naar bijvoorbeeld gevaarlijke stoffen. Wat de biologische kwaliteit betreft, is enkel gekeken naar de macro-invertebraten en niet naar de vissen, de macrofyten, het fytoplankton of het fyto bentos. De resultaten van de biologische monitoring in 2009 tonen alvast aan dat de doelafstand voor vissen en macrofyten groter is dan voor macro-invertebraten. De scenarioanalyses zijn *conservatief* in die zin dat wanneer het effect van maatregelen erg onzeker is, het effect eerder laag is ingeschat (bijvoorbeeld N-verwijdering

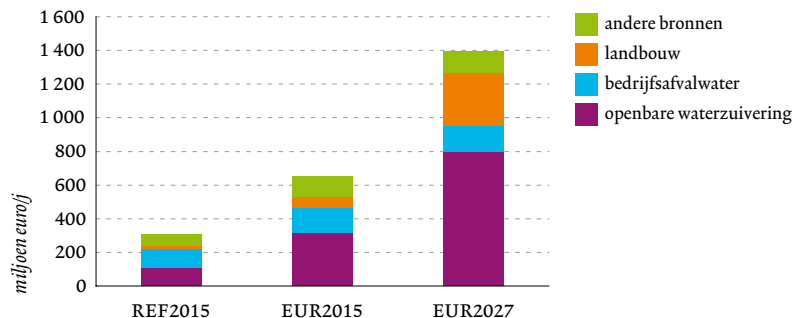
in bufferstroken en langetermijneffect van lagere N-bemesting op verliezen via grondwater). Het model dat de N-verliezen vanuit de landbouw berekent, is waarschijnlijk ook te weinig gevoelig aan wijzigingen in het mestgebruik. De scenarioanalyses zijn dan weer *optimistisch* omdat aangenomen wordt dat maatregelen volledig en op tijd uitgevoerd worden zoals gepland (bijvoorbeeld realisatie van de programma's en de plannen voor openbare waterzuivering). Ook de toegepaste modellen zijn zeker nog voor verbetering vatbaar. Of de afstand tot de doelstelling van de KRLW te groot dan wel te klein ingeschat wordt door al deze onvolkomenheden, is moeilijk te zeggen. De doelafstand zal *verkleinen* door ontbrekende maatregelen in rekening te brengen en als blijkt dat de conservatieve inschatting van het effect van enkele maatregelen inderdaad te laag is. De doelafstand zal *vergroten* door ontbrekende fysisch-chemische en biologische waterkwaliteitsvariabelen in rekening te brengen en als blijkt dat de implementatie van bepaalde maatregelen inderdaad te optimistisch ingeschat is.

met een goede kwaliteit neemt in het EUR2027-scenario sterk toe. In het REF2015-scenario zijn er vooral verschuivingen van een ontoereikende naar een matige kwaliteit, in het EUR2027-scenario vooral van een matige naar een goede kwaliteit. Toch haalt zelfs in het meest doorgedreven scenario (EUR+2027) slechts iets minder dan 60 % van de gemodelleerde waterlichamen een goede biologische kwaliteit.

### 12.5 Kosten

Bij de opmaak van de stroomgebiedbeheerplannen werd ook een inschatting gemaakt van de jaarlijkse kosten van de maatregelen. Daarbij wordt onder meer rekening gehouden met de economische levensduur van de maatregelen en met de onderhoudskosten. De kosten om de kwaliteit van het oppervlaktewater te verbeteren, maken in elk scenario het grootste deel uit van de totale kosten van het maatregelenprogramma. Andere belangrijke maatregelengroepen, die eveneens bijdragen aan het halen van de doelstellingen van de KRLW, zijn waterbodems, overstromingen en hydromorfologie (structuurkenmerken).

FIG. 12.8 Jaarlijkse kosten van de maatregelen voor de verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit in het REF- en in het EUR-scenario (Vlaanderen, 2006-2027)



De totale jaarlijkse kosten om de kwaliteit van het oppervlaktewater te verbeteren, nemen fors toe in het EUR2015- en het EUR2027-scenario: van 308 naar 656 en 1 398 miljoen euro per jaar (FIGUUR 12.8). De toename van de kosten is vooral groot voor de openbare waterzuivering en voor maatregelen in de landbouw. Enkele opmerkingen daarbij:

- In die bedragen zitten ook de kosten van maatregelen waarvan het nog niet mogelijk was het effect te modelleren (bijvoorbeeld alle maatregelen voor gevaarlijke stoffen). De gekende kosten van de gemodelleerde maatregelen worden geschat op 119, 362 en 1 044 miljoen euro per jaar voor respectievelijk REF2015, EUR2015 en EUR2027.
- Jaarlijkse kosten verschillen van jaarlijkse uitgaven. RWZI's bijvoorbeeld worden momenteel gespreid afbetaald over 30 jaar, maar hun economische levensduur wordt geschat op 50 jaar. Dat is de periode die ook in rekening gebracht wordt bij het bepalen van de jaarlijkse kosten.
- In de kosten van de scenario's zitten enkel de kosten van de beschouwde maatregelen. De kosten van maatregelen die vroeger al genomen werden, lopen echter ook nog door. Zo wordt de historische kost om aan de vereisten van de Europese Richtlijn Stedelijk Afvalwater te voldoen, geschat op 120 miljoen euro per jaar, exclusief de investeringskosten voor de gemeentelijke rioleringen. De historische kosten van de maatregelen bij bedrijven en landbouw zijn evenmin gekend.
- Kosten van maatregelen zeggen niets over wie de financiële lasten moet dragen. Het kan bijvoorbeeld best zijn dat overheidssubsidies een deel van de kosten voor landbouwmaatregelen voor hun rekening nemen.
- Maatregelen om oppervlaktewateren in een goede toestand te brengen, kosten niet alleen, ze brengen ook maatschappelijke baten mee die gemonetariseerd kunnen worden (bijvoorbeeld meer recreatie). Er zijn verschillende benaderingen mogelijk om die baten in te schatten. De jaarlijkse baten die gepaard gaan met het bereiken van de goede toestand voor oppervlaktewater, worden voor Vlaanderen geschat tussen ruwweg 65 en 500 miljoen euro.

## 12.6 Conclusies voor het beleid

Het *REF2015-scenario* omvat de basismaatregelen, lopend en gepland beleid, van de eerste generatie stroomgebiedbeheerplannen. In dit scenario daalt de belasting van het oppervlaktewater met bijvoorbeeld 12 % voor N en 23 % voor CZV. Die daling is het grootst bij het huishoudelijke afvalwater, zowel in relatieve als in absolute termen. Dit is te danken aan de verdere uitbreiding en verbetering van de openbare waterzuiveringsinfrastructuur. Onder meer de ondertussen opgestarte RWZI Brussel-Noord speelt hierin een belangrijke rol. Ook de belasting van het oppervlaktewater door bedrijfslozingen daalt, zij het in mindere mate. Die daling is toe te schrijven aan de opgelegde normen en de verbetering van de openbare waterzuivering. De vuilvrachten afkomstig van de landbouw nemen amper of niet af. De algemene daling van de belasting van het oppervlaktewater zorgt voor een duidelijke verbetering van de fysisch-chemische waterkwaliteit. De nitraatconcentraties verbeteren echter niet. Dit houdt verband met de hogere zuurstofconcentraties. De meeste waterlichamen halen de norm voor O<sub>2</sub>, BZV, KjN en NO<sub>3</sub>-Nt en vooral Pt blijven echter knelpuntvariabelen. Die algemene verbetering van de waterkwaliteit brengt ook een verbetering van de biologische kwaliteit (MMIF) met zich mee. Daarbij treden vooral veel verschuivingen op van een ontoereikende naar een matige biologische kwaliteit. De jaarlijkse kost van alle basismaatregelen bedraagt ongeveer 308 miljoen euro. De kost van de maatregelen waarvan het effect op de waterkwaliteit gemodelleerd is in het *REF2015-scenario*, wordt geschat op 119 miljoen euro per jaar.

Het *EUR2015-scenario* omvat de aanvullende maatregelen van de eerste generatie stroomgebiedbeheerplannen. In dit scenario treedt tegen 2015 een verdere daling van de huishoudelijke en bedrijfsvuilvrachten op. Opvallend is dat de vrachten afkomstig van de landbouw nu wel dalen. De maatregelen die daartoe het meeste bijdragen, zijn het bemesten volgens advies en het inzaaien van wintergroenbedekkers. Al bij al zorgt die dalende belasting van het oppervlaktewater voor een kleine bijkomende verbetering van de fysisch-chemische waterkwaliteit. De verbetering is het grootst voor de N-variabelen (bijvoorbeeld van 6,2 in *REF2015* naar 5,8 mg Nt per liter in *EUR2015*). Ook de biologische kwaliteit verbetert licht. De gezamenlijke jaarlijkse kost van de basis- en de aanvullende maatregelen van de eerste stroomgebiedbeheerplannen bedraagt ongeveer 656 miljoen euro. De kosten van de gemodelleerde maatregelen in het *EUR2015-scenario* worden geschat op 362 miljoen euro per jaar.

Bij het uitvoeren van alle gemodelleerde aanvullende maatregelen (*EUR2027*) mag opnieuw een aanzienlijke, bijkomende daling van de belasting van het oppervlaktewater verwacht worden. De CZV-vracht is dan bijna gehalveerd ten opzichte van 2006, de N- en P-vracht zijn gedaald met ongeveer 35 %. De daling is opnieuw het sterkst bij het huishoudelijke afvalwater en is vooral toe te schrijven aan de volledige realisatie van de zoneringsplannen. Dan wordt immers al het huishoudelijke afvalwater gezuiverd, hetzij in een RWZI, hetzij in een individuele behandelings-

installatie voor afvalwater. Op dat moment wordt het nog belangrijker om het afvalwater dat in een RWZI gezuiverd moet worden, correct in de openbare riolering te lozen en het met zo weinig mogelijk verliezen naar de RWZI's te transporteren. Van de landbouwmaatregelen hebben de verhoging van de voederefficiëntie van mestvarkens en een afbouw van de veestapel het grootste effect. Logischerwijs evolueren ook de fysisch-chemische (uitgezonderd nitraat) en de biologische kwaliteit in gunstige zin. Nog steeds haalt slechts een kleine minderheid van de waterlichamen de norm voor Pt. Bij de biologische kwaliteit is er vooral een verschuiving van matig naar goed, maar nog steeds voldoet minder dan de helft van de gemodelleerde waterlichamen aan de norm. De gezamenlijke extra jaarlijkse kost van alle basis- en aanvullende maatregelen bedraagt bijna 1,4 miljard euro. De kosten van de gemodelleerde maatregelen in het EUR2027-scenario worden geschat op iets meer dan 1 miljard euro per jaar.

De waterkwaliteitsverbetering is nog meer uitgesproken wanneer, bovenop alle aanvullende maatregelen, aangenomen wordt dat waterlopen die Vlaanderen binnenstromen aan de grens voldoen aan de Waalse of Franse normen (EUR+2027). Vooral voor de nutriënten geeft dit nog een aanzienlijke extra verbetering. In dat scenario voldoen bijna alle gemodelleerde waterlichamen aan de normen voor O<sub>2</sub>, BZV en KjN. Nt en vooral Pt blijven echter knelpuntvariabelen waarvoor slechts een (kleine) minderheid voldoet aan de normen. Ook de biologische kwaliteit verbetert nog. Toch haalt slechts iets minder dan 60 % van de gemodelleerde waterlichamen in dat scenario een goede biologische kwaliteit.

De KRLW stelt dat alle waterlichamen tegen 2015 de goede toestand moeten halen. Voor oppervlaktewaterlichamen houdt dat in dat ze in een goede ecologische toestand (of potentieel) en in een goede chemische toestand moeten verkeren. Voor alle scenario's geldt dat er slechts enkele waterlichamen zijn die aan de normen voor alle gemodelleerde variabelen voldoen. De KRLW voorziet echter bepaalde omstandigheden waarbij *afwijkingen van de doelstelling* mogelijk zijn. Zo motiveren de ontwerp stroomgebiedbeheerplannen een termijnverlenging omdat het technisch niet haalbaar is om de doelstellingen tegen 2015 te halen (CIW, 2009a). Ook lagere doelstellingen zijn mogelijk. Om het debat te onderbouwen over hoe ver Vlaanderen kan en moet gaan om te voldoen aan de vereisten van de KRLW, moeten de kennis en de modellering van het watersysteem verbeterd en uitgebreid worden met andere stoffen (bijvoorbeeld gevaarlijke stoffen), andere biologische kwaliteitselementen (bijvoorbeeld vissen, waterplanten) en de effecten van maatregelen die de structuurkenmerken verbeteren (bijvoorbeeld hermeandering). Het is ook nodig de economische onderbouwing van maatregelen verder uit te werken.

## MEER WETEN?

Wie meer wil weten, kan terecht in het wetenschappelijk rapport waarop dit hoofdstuk gebaseerd is:

Peeters B., D'heygere T., Huysmans T., Ronse Y. & Dieltjens I. (2009). Toekomstverkenning Stroomgebiedbeheerplan/Milieuverkenning 2030: Modellerings waterkwaliteitsscenario's. Wetenschappelijk rapport, MIRA 2009, VMM, [www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be).

## REFERENTIES

CIW (2009a) Ontwerp stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde. Document in openbaar onderzoek van 16 december tot 15 juni 2009, 283 p.

CIW (2009b) Ontwerp maatregelenprogramma voor Vlaanderen. Document bij de ontwerp- stroomgebiedbeheerplannen voor de Schelde en de Maas in openbaar onderzoek van 16 december tot 15 juni 2009, 271 p.

## LECTOREN

**Lieven Bervoets**, Departement Biologie, Ecofysiologie, Biochemie en Toxicologie, UA

**Tim Blockx**, Riobra

**Lucia Buvé**, Umicore

**Thijs Calu**, Arbeid & Milieu vzw

**Johan Ceenaeme**, **Ellen Luyten**, OVAM

**Joke Charles**, Afdeling Duurzame

Landbouwontwikkeling, Departement LV

**Ann Crabbé**, Faculteit Politieke en Sociale

Wetenschappen, UA

**Sylvie Danckaert**, Afdeling Monitoring en Studie,

Departement LV

**Ward De Cooman**, **Wim Gabriels**, **Koen Martens**,

**Paul Thomas**, **Steven Van Den Broeck**, VMM

**Sofie Ducheyne**, VLM

**Bruno Eggermont**, Fedustria

**Caroline Geeraerts**, INBO

**Peter Goethals**, Vakgroep Toegepaste Ecologie en

Milieubiologie, UGent

**Georges Hofman**, Vakgroep Bodembeheer en

Bodemhygiëne, UGent

**Annick Lamote**, Studiedienst, SERV

**Anik Schneiders**, NARA, INBO

**Dirk Uyttendaele**, Secretariaat, Minaraad

**Wim Van Gils**, Bond Beter Leefmilieu Vlaanderen vzw

**Sofie Vergucht**, Phytofar