

notitie GWWS-90.13071

aan : Deelprojectgroep SAWES model
van : F. Lefèvre
datum : 3 mei 1990
onderwerp : De belasting van de Schelde met nutriënten en zware metalen in
het traject tussen Rupelmonde en de Belgisch-Nederlandse grens.

1. Inleiding.

In het kader van het project SAWES wordt een computermodel ontwikkeld dat de paden en lotgevallen berekent van 14 geselecteerde verontreinigende stoffen in het Schelde-estuarium tussen Rupelmonde en Vlissingen. De meeste van deze stoffen zijn verontreinigingen of andere stoffen van antropogene herkomst die het estuarium belasten. Het model berekent, als functie van deze belasting, de concentraties in het water, het slib en de bodem en ook, in relatie hiermee, de concentraties in een aantal geselecteerde organismen. Het beschouwde gebied is, ten behoeve van de modelbenadering, geschematiseerd in 14 modelsegmenten. Zie hiervoor bijlage 1.

De belasting van het Nederlandse deel van het estuarium, de Westerschelde, is al eerder bepaald en gerapporteerd. Van de belasting op het Belgische deel van het estuarium, de Schelde, is reeds een gedeelte bepaald en gerapporteerd. Het betreft de zijdelingse belasting a.g.v. natte depositie en de belasting die wordt gevormd door de verontreiniging die met het rivierwater, van het gedeelte van de Schelde en haar bijrivieren dat stroomopwaarts is gelegen van de modelrand bij Rupelmonde, in het beschouwde gebied wordt aangevoerd. Een overzicht van genoemde rapportages is te vinden in notitie GWWS-89.648. Alleen het bepalen van de zijdelingse belasting van de Schelde met nutriënten en zware metalen in het traject tussen Rupelmonde en de Belgisch-Nederlandse grens restte nog. In deze notitie wordt beschreven op welke manier deze belasting is bepaald en op welke manier de afvalwaterstromen, met de zich daarin bevindende verontreinigende stoffen, over de betreffende modelsegmenten zijn verdeeld.

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071

datum: 3 mei 1990

bladnr: 2

2. Werkwijze.

2.0 Algemeen.

Voor het bepalen van de belasting van de Schelde met nutriënten en zware metalen in het beschouwde traject zijn slechts enkele meetgegevens beschikbaar. Ook zijn er weinig publikaties over dit onderwerp uitgebracht. Om een goede schatting van deze belasting te kunnen maken is in eerste instantie gebruik gemaakt van gegevens uit Belgische publikaties (lit.1 en 2), waarin overigens slechts de situatie van medio tachtiger jaren is beschreven. Deze informatie is aangevuld met de meest recente gegevens uit rapporten die in 1989 zijn verschenen (lit. 3 t/m 5). Er is geprobeerd op basis van dit beschikbare gegevensmateriaal een aantal lozingscategorieën te onderscheiden (zie 2.1), vervolgens voor elke lozingscategorie de waterbelasting te berekenen (zie 3.1 t/m 3.4) en daaraan tenslotte voor elke categorie een zo representatief mogelijke kwaliteit te koppelen (zie 4.1 t/m 4.5).

2.1 Onderscheiding lozingscategorieën.

Het stroomgebied van de Schelde in Vlaanderen heeft ruim 1 miljoen inwoners. Het afwateringsgebied, waarvan het overtollige water in het beschouwde traject in de Schelde wordt geloosd, bestaat uit de hydrografische bekkens van de Linkerscheldeoever, de Benedenschelde en het stroomgebied van het Schijn. Volgens lit. 1 wordt het huishoudelijk afvalwater van de meeste gemeenten en steden die in Vlaanderen aan of in de omgeving van de oevers van de Schelde liggen grotendeels rechtstreeks en ongezuiverd via de riolering in de Schelde geloosd. Ook wordt een deel van het industriële afvalwater via de riolering geloosd. Er wordt door de huishoudens een vuilvracht geloosd ter grootte van 1 miljoen inwoner-equivalenten en door de industrie een vuilvracht van 270000 inwoner-equivalenten. De definitie van een inwoner-equivalent (i.e.) wordt in 4.0 gegeven.

In het beschouwde gebied staan zuiveringsinstallaties opgesteld met een capaciteit van 973000 i.e.'s. Deze worden echter slechts belast met 446000 i.e.'s.

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071
datum: 3 mei 1990
bladnr: 3

Ondanks de beperkte informatie die genoemde literatuur geeft is getracht daaruit drie lozingscategorieën te onderscheiden. Twee ongezuiverde lozingen via de riolering t.w. ongezuiverd afvalwater van de huishoudens en van de industrie. Het afvalwater van deze beide categorieën wordt direkt of via het oppervlaktewater, meestal polderwater, geloosd.

Onder de derde categorie vallen de lozingen van gezuiverd afvalwater van zowel huishoudelijke als industriële oorsprong (effluent van RWZI's). In lit. 1 is niet aangegeven in welke verhouding industrieel/huishoudelijk het gezuiverde afvalwater wordt geloosd. De lozingscategorie gezuiverd afvalwater is in feite dan ook niets anders dan een restpost met een onbekende, hier constant gehouden, verhouding.

Een vierde te onderscheiden lozingscategorie is de belasting door polderwater. Er zijn echter geen gegevens bekend over deze lozingen in België. Voor het bepalen van de belasting door deze lozingscategorie is uitsluitend gebruik gemaakt van gegevens die, zowel kwalitatief als kwantitatief, slechts representatief zijn voor de Zeeuwse situatie.

De vijfde lozingscategorie die wordt onderscheiden is de belasting a.g.v. lozingen die door de industrie rechtstreeks in de Schelde worden uitgevoerd. Voor het bepalen van deze belasting is gebruik gemaakt van de gegevens uit bedrijfslozingsvergunningen, aangevuld met vrij recente meetgegevens.

2.2 Aannames en resterende leemten.

Nogmaals de situatie in België. Zowel in lit.1 als in lit.2 is de situatie van medio tachtiger jaren beschreven of op basis van deze gegevens gepubliceerd. Waar mogelijk zijn deze gegevens met meer recente informatie uit lit. 3 t/m 5 aangevuld. Wegens het ontbreken van voldoende gegevens is daarom aangenomen dat de situatie van medio tachtiger jaren in de hele beschouwde periode dezelfde is. Dit betekent dat de gebruikte gegevens representatief zijn gesteld voor de gehele periode 1980-1988.

Het volgende dient nog vermeld te worden. Uit gegevens uit lit.3 blijkt dat de aanname dat de situatie van medio tachtiger jaren representatief is voor de gehele periode, v.w.b. de lozing van gezuiverd afvalwater, bij benadering juist is.

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071

datum: 3 mei 1990

bladnr: 4

Consequentie van de hier beschreven aanpak is dat voor de betreffende lozingen niet de werkelijke variatie in de belasting van de Schelde in de tijd wordt verkregen. In genoemde literatuur is aangegeven welke hoeveelheden afvalwater ongezuiverd en gezuiverd worden geloosd, uitgedrukt in i.e.'s.

Er is niet aangegeven hoeveel water per i.e. per lozingscategorie wordt geloosd. Ook is niet bekend wat het zuiveringsrendement is van de zuiveringsinstallaties. Verder is niet aangegeven van welke oorsprong (huishoudelijk of industrieel) het gezuiverde afvalwater is. Wel is, op basis van gegevens uit lit. 2, globaal te bepalen hoeveel afvalwater per modelsegment wordt gezuiverd. Daarom zijn aanames gedaan.

De omvang van de belasting door het water dat uit de Antwerpse havens (dokken), via de Zandvlietsluizen, in de Schelde wordt gebracht is onbekend. Onbekend is ook de omvang van de belasting door het water van het Albertkanaal dat via de Boudewijnsluizen in de Schelde terecht komt. Er is geen poging gedaan de belasting door deze 'bronnen' te schatten. Deze zijn dan ook niet in de beschouwing opgenomen.

Aangenomen is dat de hoeveelheid verontreinigende stoffen, die op de beken en riviertjes wordt geloosd, ook werkelijk in de Schelde terecht komt. Dit betekent dat geen rekening is gehouden met de processen die de gehalten in het geloosde verontreinigde afvalwater beïnvloeden in de tijd die verstrijkt tussen de lozing van dit water op de beken en riviertjes en het moment waarop dit water in de Schelde terecht komt.

Het zal duidelijk zijn dat de hier geschetste aanpak, die door het ontbreken van voldoende gegevens noodgedwongen moest worden gevolgd, de werkelijkheid ongetwijfeld geweld aandoet. Een globale benadering van de resultaten ligt dan voor de hand. De noodzakelijke berekeningen van alle deelstromen zijn desondanks met hoge nauwkeurigheid uitgevoerd.

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071

datum: 3 mei 1990

bladnr: 5

3. De kwantiteit van het geloosde water.

3.0 Algemeen.

In dit overzicht wordt de omvang van de verontreiniging aangegeven, uitgedrukt in inwoner-equivalenten. Het betreft de hoeveelheid die medio tachtiger jaren per hydrografisch bekken op de Schelde werd geloosd.

Lit. 2 geeft aan de hand van een aantal kaarten zonder exacte cijfers aan welke hoeveelheden in het beschouwde gebied worden geloosd. Er wordt daarin wel redelijk gedifferentieerd naar herkomst en lozingsplaats. Op basis daarvan is de verdeling bepaald van de afvalwaterstromen over de vijf modelsegmenten.

3.1 Lozingen per modelsegment van ongezuiverd en gezuiverd afvalwater, via de riolering.

In modelsegment 1 wordt een deel van het afvalwater geloosd van de afwateringsgebieden van de Benedenschelde en van de Linkerscheldeoever. Het afvalwater van de Benedenschelde is afkomstig van 149000 inwoners, de industrie (74000 i.e.'s) en van de zuiveringsinstallaties die met 90000 i.e. 's worden belast. Het betreft hier afvalwater van de gemeenten en/of deelgemeenten Schelle, Hemiksem, Aartselaar, Edegem, Wilrijk, Mortsel en Kontich dat via de Bovenvliet op de Schelde wordt geloosd. Ook wordt in dit modelsegment een deel van het afvalwater van de Linkerscheldeoever via de Barbierbeek in de Schelde geloosd. Dit is het ongezuiverde huishoudelijke afvalwater uit de gemeenten Temse, Beveren, Haasdonk, Kruibeke, Bazel en een deel van het afvalwater uit St. Niklaas, plus het effluent van de zuiveringsinstallatie te St. Niklaas (oxidatiebed) die wordt belast met 41000 i.e.'s. Verder wordt in dit modelsegment, op diverse plaatsen, het ongezuiverde afvalwater geloosd van 63000 inwoners uit de gemeenten Elversele, Tielrode, Steendorp en Rupelmonde, plus een vuilvracht van de plaatselijke industrie ter grootte van 19300 i.e.'s.

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071
datum: 3 mei 1990
bladnr: 6

In modelsegment 2 wordt een deel van het afvalwater geloosd van het afwateringsgebied van de Benedenschelde, dat via de Groteleigracht en de Hollebeek in de Schelde terecht komt en van een deel van het afvalwater van het afwateringsgebied van de Linkerscheldeoever dat ook in dit modelsegment van de Schelde wordt geloosd. Van het afwateringsgebied van de Benedenschelde wordt het ongezuiverde afvalwater van 224000 inwoners uit Antwerpen en enkele deelgemeenten van deze stad geloosd, plus een kleine vuilvracht van de industrie van 3000 i.e.'s. Van de Linkerscheldeoever wordt tevens het effluent geloosd van de zuiveringsinstallatie bij Zwijndrecht (oxidatiesloot) die belast wordt met 12000 i.e.'s.

In modelsegment 3 wordt een gedeelte van het afvalwater van de Linkerscheldeoever geloosd. Het betreft hier het ongezuiverde afvalwater van 25500 inwoners en van de industrie (6440 i.e.'s) uit de gemeenten Kallo, Kioldrecht, De Klinge, Meerdonk en Verrebroek.

Het riviértje Het Schijn mondt stroomafwaarts van de Boudewijnsluizen in de Schelde uit. Door dit riviértje wordt de Schelde in modelsegment 4 belast met afvalwater afkomstig uit enkele Antwerpse deelgemeenten en de gemeenten Hoevenen, Kapellen, Ekeren en Stabroek. Het gaat hier om het ongezuiverde afvalwater van 167000 inwoners, een vuilvracht van de industrie (100000 i.e.'s) en het effluent van een aantal zuiveringsinstallaties die worden belast met 303000 i.e.'s.

In modelsegment 5 wordt een klein deel van het ongezuiverde afvalwater van de Linkerscheldeoever geloosd van 1000 inwoners en een kleine vuilvracht van de industrie van 200 i.e.'s uit de gemeente Doel.

In tabel 1 is een overzicht opgenomen van de hoeveelheden, uitgedrukt in i.e.'s, die via de riolering op de Schelde worden geloosd. Bij de berekening van de lozingen van het polderwater (zie punt 3.3) wordt de bijdrage van het ongezuiverde afvalwater van huishoudelijke en industriële oorsprong niet in rekening gebracht.

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071
datum: 3 mei 1990
bladnr: 7

3.2 Lozingen rechtstreeks op de Schelde van industrieel afvalwater.

Van een groot aantal bedrijven, die rechtstreeks op de Schelde in het beschouwde traject lozen, zijn via de Internationale Scheldewerkgroep (lit. 3), gegevens beschikbaar gekomen uit de bedrijfslozingsvergunningen die door de Belgische overheid zijn uitgegeven. Het betreft de situatie van december 1987.

In deze vergunningen zijn o.a. de debieten opgenomen, uitgedrukt in m³, die maximaal geloosd mogen worden. Ook zijn de lokaties bekend waar de bedrijven het afvalwater in de Schelde lozen. Deze debietgegevens zijn zonder verdere bewerkingen integraal overgenomen en gebruikt. In tabel 2 zijn de lozingsdebieten opgenomen, gesommeerd per modelsegment. In tabel 7 is een overzicht opgenomen van de bedrijven die volgens een lozingsvergunning binnen het beschouwde gebied op de Schelde lozen. De lozingen van koelwater, dat 'rondgepompt' wordt, is niet bij de beschouwing betrokken.

In de beschikbare literatuur wordt voor elk bedrijf slechts één getal voor het (maximale) lozingsdebiet genoemd, zodat voor de gehele beschouwde periode voor deze lozingscategorie met constante debieten moet worden gewerkt.

3.3 Lozingen van polderwater.

Er zijn geen gegevens, zowel kwalitatief als kwantitatief, van de Belgische polderlozingen beschikbaar. Ook is niet bekend waar zich de lozingspunten, de gemalen en uitwateringssluizen, bevinden en welke hoeveelheden per lozingspunt worden uitgeslagen. Om een schatting te kunnen maken van de belasting door de Belgische polders zijn een aantal kunstgrepen toegepast. Op basis van gegevens uit lit. 6 is, van elk modelsegment, het oppervlak van het betreffende afwaterende gebied bepaald.

Het polderoppervlak, waarvan het overtollige water in het traject tussen Rupelmonde en de Belgisch-Nederlandse grens in de Schelde wordt gebracht, is in totaal 570 km². Het oppervlak van het afwateringsgebied van de linkeroever van de Schelde is 320 km², dat van de rechteroever 250 km². Deze oppervlakten zijn, aan de hand van gegevens van kaarten, bepaald met behulp van een planimeter.

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071

datum: 3 mei 1990

bladnr: 8

De hoeveelheid water die per hectare wordt uitgeslagen is bepaald op basis van gegevens van Zeeuwse polders. Dit betekent dat is aangenomen dat de neerslag, de verdamping, de structuur van de bodem (i.v.m. doorlaatbaarheid en bodemvochtberging), het gebruik van het polderland (i.v.m. gewasverdamping) in het Belgische afwateringsgebied dezelfde zijn als in het Zeeuwse afwateringsgebied. Door de Zeeuwse polders wordt gemiddeld 288 m³ per maand per hectare uitgeslagen (zie lit. 7). Dit kentel is bepaald aan de hand van gegevens over de periode 1980-1988 van het aantal draaiuren, in combinatie met de pompcapaciteit van de gemalen die op de Westerschelde lozen. De verdeling van de op deze manier bepaalde hoeveelheid uitgeslagen polderwater is per modelsegment vastgesteld en bedraagt 15% voor segment 1, 10% voor segment 2 en voor de segmenten 3 t/m 5 elk 25% (zie lit. 6). De waterhoeveelheden zijn per modelsegment voor een gemiddelde situatie in tabel 2 samengevat. Voor het model zijn van deze lozingscategorie gegevensreeksen beschikbaar waarin zowel seizoensvariatie als variatie door de jaren heen aanwezig zijn.

3.4 Geloosde hoeveelheden per lozingscategorie.

In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de lozingen op de Schelde van het ongezuiverde en het gezuiverde afvalwater van de huishoudens en van de industrie die via de riolering plaats vinden.

Tabel 1 : De belasting van de Schelde via de riolering in het traject tussen Rupelmonde en de Belgisch-Nederlandse grens, uitgedrukt in i.e.'s per dag.

modelsegment	ongezuiverd	via riool	ongezuiverd		gezuiverd
	huishoudelijk	industrieel	polders	industrie	
1	212000	93300	x	x	131000
2	224000	3000	x	x	12000
3	25500	6440	x	x	-
4	167000	100000	x	x	303000
5	1000	200	x	x	-
totaal	629500	202940	x	x	446000

x : geen gegevens

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071

datum: 3 mei 1990

bladnr: 9

Voor het bepalen van de hoeveelheid geloosd afvalwater zijn, per lozingscategorïe, gegevens nodig van de hoeveelheid water die per i.e. wordt geloosd. Omdat ook over dit onderwerp cijfermateriaal ontbreekt zijn hiervoor enkele aanames gedaan.

Voor lozingen van afvalwater uit de categorie ongezuiverd huishoudelijk is aangenomen dat er per i.e. 150 liter water wordt geloosd. Deze hoeveelheid wordt in Nederland als maatstaf gehanteerd en is gebaseerd op meetgegevens. Voor het gezuiverde water van zowel huishoudelijke als industriële oorsprong en voor het ongezuiverde industriële afvalwater is aangenomen dat er per i.e. 600 liter water wordt geloosd. Deze hoeveelheid is echter slechts een schatting, waarbij ook rekening is gehouden met het, blijkens Nederlandse en Belgische publikaties (zie ook lit. 8), aanvaarde feit dat de afvoer van de Schelde in het traject tussen Rupelmonde en de Belgisch-Nederlandse grens met 12 tot 15% toeneemt, als gevolg van zijdelingse belastingen. Rekening houdend met de hiervoor gestelde aanames wordt bij benadering voldaan aan de in de literatuur genoemde debietverhoging in het beschouwde traject. Tabel 2 geeft een overzicht van de waterhoeveelheden zoals die langs de hiervoor genoemde weg zijn bepaald.

Tabel 2 : De belasting van de Schelde in het traject tussen Rupelmonde en de Belgisch-Nederlandse grens, uitgedrukt in m³ per maand.

modelsegment	ongezuiverd		ongezuiverd		gezuiverd
	huishoudelijk	via riool industriëel	polders	industrie	
1	967250	1702725	2465210	128000	2390750
2	1022000	54750	1643472	-	219000
3	116344	117530	4108682	3373000	-
4	761938	1825000	4108682	330000	5529750
5	4563	36500	4108682	1807000	-
totaal	2872095	3703655	16434728	5638000	8139500

Uit de gegevens van tabel 2 blijkt dat door de industrie direkt 2,2 m³/s en via de riolering 1,4 m³/s wordt geloosd, door de huishoudens via de riolering 1,1 m³/s, door de zuiveringsinstallaties 3,1 m³/s en door de polders 6,2 m³/s. Dit betekent een totale waterbelasting van 14,1 m³/s. Dit is 11% van de afvoer van de Schelde die in de beschouwde periode 128 m³/s bedroeg.

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071

datum: 3 mei 1990

bladnr: 10

4. De kwaliteit van het geloosde afvalwater.

4.0 Algemeen.

Voor het bepalen van de belasting van de rivier moeten, behalve van de waterhoeveelheid, ook gegevens van de kwaliteit van het geloosde afvalwater bekend zijn. Omdat ook over dit onderwerp geen gegevens beschikbaar zijn die rechtstreeks gebruikt kunnen worden, is besloten met gegevens van representatieve Nederlandse substituten, aangevuld met meetgegevens en met schattingen, verder te werken.

De kwaliteit van het geloosde afvalwater is op verschillende manieren bepaald. Bij de directe industriële lozingen is de kwaliteit bepaald op basis van gegevens uit bedrijfslozingsvergunningen, aangevuld met meetgegevens. Voor de andere lozingscategorieën zijn, per categorie, de gehalten van een zo representatief mogelijk Nederlands substituuat gebruikt. Hierbij is zoveel mogelijk gerelateerd aan de hoeveelheid BZV en water, die per inwoner-equivalent met ongezuiverd afvalwater wordt geloosd. Per i.e. wordt 54g BZV per dag geloosd (dit is ook de Belgische norm, zie lit. 9), bij een waterhoeveelheid van 150 liter.

De gehalten, samengevat in de tabellen 3 t/m 6, zijn representatief gesteld voor de diverse lozingscategorieën en worden als zodanig voor de modelinput gebruikt. De gepresenteerde gehalten in die tabellen zijn dus niet proefondervindelijk vastgesteld.

4.1 Lozingen via de riolering van ongezuiverd huishoudelijk afvalwater.

Belgische gegevens voor deze lozingscategorie ontbreken. Voor het bepalen van een representatieve kwaliteit hebben in eerste instantie de gemeten gehalten in het influent van de zuiveringsinstallatie bij Breskens model gestaan. Gegevens van de waterkwaliteitskenmerken Si, Zw.St, en NH₄-N ontbreken daarbij. In lit. 10 is aangegeven op welke manier deze concentraties zijn bepaald. Het gemiddelde totaal-stikstofgehalte voor deze lozingscategorie is in Nederland 75mg/l. De gehalten voor Kjdl-N, NH₄-N en o-P04 zijn berekend volgens : Kjdl-N=t-N(=75mg/l), NH₄-N=0,5*Kjdl-N en o-P04=0,5*t-P04.

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071

datum: 3 mei 1990

bladnr: 11

Vergelijking van de gegevens voor deze lozingscategorie met gegevens van het ICWS gaf aan dat de concentraties in het influent van de zuiveringsinstallatie bij Breskens representatief gesteld kunnen worden, behalve voor de zware metalen. De concentraties van de zware metalen bleken af te wijken van de landelijk gehanteerde waarden. Om hiermee beter in overeenstemming te komen zijn de per i.e. geloosde jaarlijkse hoeveelheden zware metalen Cd, Cr, Cu en Zn arbitrair vastgesteld op resp. 100µg, 1000µg, 6000µg en 10000µg. Dit betekent voor Cd, Cr en Zn een reductie met resp. 0,8µg/l, 0,6µg/l en 0,7µg/l en voor Cu een verhoging van 1,15µg/l ten opzichte van de oorspronkelijk gemeten concentraties. Van de gegevens, die op de hierboven aangegeven manier zijn samengesteld, zijn gemiddelde maandgemiddelden berekend. In tabel 3 is een overzicht gemaakt van de over de periode 1980-1988 gemiddelde concentraties.

Voor het model is voor de lozingscategorie ongezuiverd huishoudelijk afvalwater per modelsegment voor de gehele periode slechts een constant lozingsdebiet beschikbaar. Voor de kwaliteit zijn de gemiddelde maandgemiddelden in het geloosde water berekend; er is variatie in de gehalten, echter geen veranderingen in de seizoensgemiddelde gehalten tijdens de beschouwde periode.

De gegevens zijn op de HP1000 te vinden op de subdirectory /WSCHELDE/BELG COMM/.

Tabel 3. Gehalten waterkwaliteitskenmerken voor het bepalen van de belasting door de lozingscategorie ongezuiverd huishoudelijk afvalwater. Benadering op basis van de gemiddelde situatie in de periode 1980-1988.

O ₂	0,0 mg/l	CZV	762,9 mg/l	Cd _t	1,9 µg/l
pH	7,2 se	NH ₄	28,5 mg/l	Cr _t	18,3 µg/l
CL ⁻	282,8 mg/l	KjdlN	57,1 mg/l	Cu _t	109,6 µg/l
Si	6,5 mg/l	NO ₃ +2	0,5 mg/l	Zn _t	187,7 µg/l
Zw.St	250,0 mg/l	o-PO ₄	7,2 mg/l		
BZV5	339,9 mg/l	t-PO ₄	14,3 mg/l		

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071

datum: 3 mei 1990

bladnr: 12

4.2 Lozingen via de riolering van ongezuiverd industrieel afvalwater.

Een klein deel van de via de riolering afgevoerde industriële lozingen wordt gezuiverd. Het grootste deel echter wordt ongezuiverd via de riolering op de beken en riviertjes geloosd om vervolgens in de Schelde te worden gebracht. Om een eerste indruk te krijgen van de concentraties in het geloosde water van deze lozingscategorie zijn in eerste instantie de gegevens van de concentraties in het afvalwater gebruikt dat door de Afvalwaterleiding (AWL) bij Terneuzen in de Westerschelde wordt geloosd. Ontbrekende waarden zijn afkomstig van lit. 11. Na vergelijking met gegevens van het ICWS is besloten voor een aantal waterkwaliteitskenmerken de te hanteren gehalten aan te passen. De chlorideconcentratie is aangepast aan het Belgische niveau. De concentraties van de zuurstofbindende stoffen en van cadmium zijn aangepast in relatie met de gehalten in het effluent van de zuiveringsinstallatie te Bath. De gehalten van de eerder genoemde stoffen in het effluent van deze installatie zijn als uitgangspunt gekozen, waar mogelijk rekening houdend met het zuiveringsrendement van de installatie voor de diverse stoffen. Het zuiveringsrendement voor BZV is 90%, voor CZV 80% en voor de zware metalen tussen 50 en 75%. Zie hiervoor lit. 14. De gehalten voor totaal forfor en totaal stikstof zijn afgeleid uit de gehalten die landelijk gehanteerd worden voor ongezuiverd huishoudelijk afvalwater. Deze zijn resp. 14mg/l en 75mg/l. Hieruit zijn vervolgens de gehalten van o-PO₄ en Kjdl-N berekend, waarbij is aangenomen dat o-PO₄=0,5*t-PO₄ en Kjdl-N=0,75*t-N. Van deze gegevens zijn de gemiddelde maandgemiddelde concentraties bepaald.

In tabel 4 is een overzicht opgenomen van de gehalten van de beschouwde waterkwaliteitskenmerken. Voor het model is voor de lozingscategorie ongezuiverd industrieel afvalwater per modelsegment voor de gehele periode slechts een constant lozingsdebiet beschikbaar, van de kwaliteit zijn de gemiddelde maandgemiddelden in het geloosde water berekend. De gegevens zijn op de HP1000 te vinden op de subdirectory /WSCHELDE/BELGBED1/.

Tabel 4. Gehalten waterkwaliteitskenmerken voor het bepalen van de belasting door de lozingscategorie ongezuiverd industrieel afvalwater. Benadering op basis van de gemiddelde situatie in de periode 1980-1988.

O ₂	0,0 mg/l	CZV	200 mg/l	Cd _t	8,0 µg/l
pH	7,2 se	NH ₄ -N	14,1 mg/l	Cr _t	21,1 µg/l
CL ⁻	282 mg/l	KjdlN	18,8 mg/l	Cu _t	79,9 µg/l
Si	5,0 mg/l	NO ₃ +2	1,5 mg/l	Zn _t	315,4 µg/l
Zw.St	250,0 mg/l	o-PO ₄	1,8 mg/l		
BZV5	100 mg/l	t-PO ₄	3,6 mg/l		

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071

datum: 3 mei 1990

bladnr: 13

4.3 Lozingen van gezuiverd afvalwater van zowel huishoudelijke als industriële herkomst (effluent RWZI's).

Op diverse plaatsen wordt het effluent van een aantal zuiveringsinstallaties op de Schelde gebracht. Dit gezuiverde water is van zowel huishoudelijke als van industriële herkomst. Omdat er geen meetgegevens van de kwaliteit van het geloosde water beschikbaar zijn is eerst aangenomen dat de kwaliteit overeenkomt met de kwaliteit van het effluent van de zuiveringsinstallatie (RWZI) in Bath. Vervolgens zijn ook hier weer, na vergelijking met gegevens van het ICWS, een aantal gehalten aangepast. Het gehalte voor BZV en CZV, is naar een niveau gebracht dat overeenstemt met de landelijke gegevens en voor t-N en t-P zijn de gehalten genomen die in ongezuiverd afvalwater worden gevonden, rekening houden met het zuiveringsrendement van de installatie. De gehalten Kjdl-N, NH₄-N en NO₂+3 zijn berekend volgens : Kjdl-N=0,75*t-N, NH₄-N=0,375*t-N en NO₂+3=0,25*t-N. Verder is gesteld dat o-PO₄=t-PO₄ . Voor het model is, per modelsegment, een over de gehele periode constant lozings-debiet beschikbaar. De reeks met kwaliteitsgegevens bestaat uit gemiddelde maandgemiddelde concentraties. De gegevensreeksen zijn op de HP1000 te vinden op de subdirectory /WSCHELDE/BELGZUIV/.

Tabel 5. Gehalten waterkwaliteitskenmerken voor het bepalen van de belasting door de lozingscategorie gezuiverd afvalwater. Benadering op basis van de gemiddelde situatie in de periode 1980-1988.

O ₂	5,8 mg/l	CZV	40,0 mg/l	Cd _t	3,0 µg/l
pH	7,5 se	NH ₄ -N	3,5 mg/l	Cr _t	8,0 µg/l
CL ⁻	280,5 mg/l	KjdlN	7,1 mg/l	Cu _t	27,7 µg/l
Si	5,0 mg/l	NO ₃ +2	2,4 mg/l	Zn _t	95,4 µg/l
Zw.St	29,2 mg/l	o-PO ₄	2,1 mg/l		
BZV5	10,0 mg/l	t-PO ₄	2,1 mg/l		

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071

datum: 3 mei 1990

bladnr: 14

4.4 Lozingen van polderwater.

De waterkwaliteit voor deze lozingscategorie is bepaald op basis van gegevens van het geloosde water van vijf Zeeuwse polders die 'zuiver' polderwater lozen. Het gaat om het water dat via de gemalen Hellewout, Kruiningen, Kraagbrug, Campen en de spuisluis van de Westelijke Rijkswaterleiding wordt geloosd. De gemiddelde gehalten in het geloosde water van deze polders zijn representatief gesteld voor de kwaliteit van het door de Belgische polders geloosde 'zuiver' polderwater.

De manier waarop de gehalten zijn geschat van de waterkwaliteitskenmerken Si, Chlf- α , TOC, DOC en Zwevend stof, waarvan geen analyseresultaten in het geloosde polderwater beschikbaar zijn, is in lit. 11 aangeven. In lit. 12 is beschreven op welke manier het Cl⁻ gehalte, gedifferentieerd naar modelsegment, is berekend. Voor het model zijn de gemiddelde maandgemiddelde gehalten en een variabel debiet over de periode 1980-1988 beschikbaar. Van deze gehalten is in tabel 6 is een overzicht opgenomen. De gegevensreeksen zijn op de HP1000 te vinden op de subdirectory /WSCHELDE/BELGPOL/.

Tabel 6. Gehalten waterkwaliteitskenmerken voor het bepalen van de belasting door de lozingscategorie polderwater. Benadering op basis van de gemiddelde situatie in de periode 1980-1988.

O ₂	9,2 mg/l	Zw.St	75,0 mg/l	t-PO ₄	1,1 mg/l
pH	8,0 se	BZV5	5,6 mg/l	Cd _t	0,6 µg/l
CL-	** mg/l	CZV	51,6 mg/l	Cr _t	14,7 µg/l
Si	8,8 mg/l	NH ₄ -N	1,1 mg/l	Cu _t	29,3 µg/l
Chlf- α	99,6 mg/l	Kjd1N	2,8 mg/l	Zn _t	24,1 µg/l
TOC	32,5 mg/l	NO ₃ +2	3,1 mg/l		
DOC	21,3 mg/l	o-PO ₄	0,7 mg/l		

** Het chloridegehalte is voor elk modelsegment afzonderlijk bepaald (zie lit.12)

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071

datum: 3 mei 1990

bladnr: 15

4.5 Direkte lozingen van industrieel afvalwater.

Voor het bepalen van de direkte industriële lozingen is, wegens het ontbreken van gegevens, in eerste instantie gebruik gemaakt van de gegevens die zijn opgenomen in de bedrijfslozingsvergunningen die door de Belgische overheid zijn uitgegeven. Het gaat hier de hoeveelheden die maximaal geloosd mogen worden (zie lit. 3). Deze gegevens zijn in eerste instantie zonder verdere bewerking gebruikt voor het bepalen van de rechtstreekse industriële belasting van de Schelde in het beschouwde traject. Na vergelijking met meetgegevens van het ICWS bleek echter dat de meeste lozingen die door de bedrijven zijn uitgevoerd ruim onder de gestelde lozingsnormen blijven. Dit is overigens in veel gevallen ook een gevolg van het feit dat de normen ruim zijn gesteld. Verder bleek uit de metingen dat enkele bedrijven voor SAWES relevante stoffen lozen waarvan geen gegevens in de lozingsvergunningen zijn opgenomen. Op basis de beschikbare informatie is besloten de matrix met gegevens van de belasting door de industrie in te vullen volgens vier richtlijnen.

1. Een aantal vrachten zijn berekend op basis van gegevens uit bedrijfslozingsvergunningen als bleek dat de in de vergunningen gehanteerde gehalten veel hoger lagen dan de in het afvalwater gemeten gehalten.
2. Een aantal zijn vrachten arbitrair vastgesteld op 50% van de vrachten die berekend zijn op basis van gegevens uit de bedrijfslozingsvergunningen als bleek dat de in de vergunningen gehanteerde gehalten groter of gelijk waren aan de in het afvalwater gemeten gehalten.
3. Enkele vrachten zijn berekend op basis van meetgegevens als in de vergunning geen gegevens van de betreffende stof waren opgenomen.
4. De resterende open plaatsen in de matrix vrachtgegevens zijn geschat in relatie met wel bekende gegevens, b.v. als i.e.'s werden opgegeven is BZV berekend uit i.e.= 54 BZV per dag.

Tabel 7 geeft een overzicht van de matrix met gegevens van de industriële lozingen. Ook is aangegeven langs welke richtlijn de omvang is bepaald. Uit deze tabel blijkt dat daarna nog van een aantal waterkwaliteitskenmerken gegevens ontbreken. Deze leemten zijn als volgt opgevuld. Het zuurstofgehalte is bepaald volgens de methode die in lit. 13 is beschreven.

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071

datum: 3 mei 1990

bladnr: 16

Verder zijn de gehalten voor $\text{NH}_4\text{-N}$, Kjdl-N en $\text{NO}_2\text{+3}$ als volgt uit t-N afgeleid: $\text{NO}_2\text{+3}=0,25*\text{t-N}$, $\text{Kjdl-N}=0,75*\text{t-N}$ en $\text{NH}_4\text{-N}=0,375*\text{t-N}$. De dan nog overgebleven leemten zijn opgevuld door er een basiskwaliteit aan toe te kennen aan de hand van de gemiddelde concentraties in het grond- en drinkwater (zie lit. 15). Tenslotte zijn nog enkele aanpassingen gedaan om tot een zo consistent mogelijke matrix met gegevens te komen. Tabel 8 geeft een overzicht van de gehalten, afgeleid uit de gegevens uit tabel 7. De gegevensreeksen zijn op de HP1000 te vinden op de subdirectory /WSCHELDE/BELGBED2/.

Tabel 7. Direkte lozingen per jaar door de industrie, geldend voor de periode 1980-1988 en samengesteld volgens beschreven richtlijnen.

	1000kg					kg				1000m ³
	BOD	COD	t-N	t-P	ZwSt	Zn	Cr	Cd	Cu	Debiet
SEGMENT 1 - - - - -										
Beckaert Cockerill	17	288	0s	1	36	2200m	576r	288r	650m	576
Metallurgie Hoboken	30	480	0s	0s	0	2400r	960r	480r	100m	960
SEGMENT 2 - - - - -										
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGMENT 3 - - - - -										
Petrochim	281s	1872s	117	7s	1645	1980m	11700r	468	0s	5472
3 M	120	600	0s	4	0	0s	2200r	0s	0s	0
Polysar	648	2900s	54	11	216	3150m	1080	216	650m	2160
Essochem	50s	360	30s	3	120	0s	900s	0s	0s	600
Esso Belgium	302	2160	259s	17	516	0s	2160r	86	0s	8640
BP chemicals (R.O.)	94	624	0s	0s	96	0s	780r	31	0s	312
BP chemicals Belgium	100m	864	156m	11m	60	0s	0s	0s	100m	1872
SIBP	600	4320	518s	35	0	0s	5000r	0s	0s	17280
Bayer	621r	4140r	704s	21r	1242	10350r	4140r	204r	0s	4140
Union Carbide	95	620	0s	0s	0	0s	1000r	0s	0s	0
SEGMENT 4 - - - - -										
Bayer titaan	60	400	20m	5r	0	2000m	2000r	500r	0s	0
Degussa	554	1485r	357	8r	480	0s	0s	0s	0s	3960
SEGMENT 5 - - - - -										
Monsanto	648r	1600r	475s	43	0	0s	2160	216	0s	4320
Solvay	15	100s	0s	0s	78	1290r	1032	258r	0s	516
BASF zuivering	1620	5400r	1890	27s	2700	0s	2160	540r	0s	10800
BASF gips	185	1294	254s	43s	1730	5081m	4230r	280r	0s	6048

Toelichting op de gemerkte hoeveelheden :

'r' : vracht bedrijfslozingsvergunning met 50% gereduceerd

'm' : op basis van metingen

's' : schatting

De niet gemerkte hoeveelheden zijn rechtstreeks uit de bedrijfslozingsvergunningen overgenomen.

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071

datum: 3 mei 1990

bladnr: 17

Tabel 8 : Overzicht van de gegevens van de waterkwaliteitskenmerken t.b.v. het bepalen van de belasting door de direkte industriële lozingen. De gehalten zijn de gemiddelde waarden voor de periode 1980-1988.

	modelsegment				
	1	2	3	4	5
debiet (m ³ /mnd)	128000	-	3373000	330000	1807000
O ₂ mg/l	2.9x	-	2,9x	2.9x	2.9x
pH se	7	-	7	7	7
Cl ⁻ (mg/l)	50	-	50	50	50
BZV5 (mg/l)	30,6	-	71,9	155,1	113,8
CZV (mg/l)	500	-	456,1	476,0	387,1
NH ₄ (mg/l)	2,6*	-	17,0	35,7	45,3
Kjdl-N (mg/l)	5,3*	-	34,1	71,4	90,6
NO ₂ +3 (mg/l)	2,0*	-	11,4	23,8	30,2
t-N (mg/l)	7,0*	-	45,4	95,2	120,8
t-PO ₄ (mg/l)	0,7	-	2,7	3,3	5,2
o-PO ₄ (mg/l)	0,3	-	1,3	1,6	2,6
Cd _t (μg/l)	500	-	24,8	126,3	59,7
Cr _t (μg/l)	1000	-	715,5	505,1	441,9
Cu _t (μg/l)	488,3	-	18,5	5,0*	5,0*
Zn _t (μg/l)	2994,8	-	382,4	505,1	293,8
Si (mg/l)	6,0*	-	6,0*	6,0*	6,0*
Zw.St (mg/l)	23,4	-	96,2	121,2	207,9

x zie lit. 13 * zie lit. 15

5. De belasting van de Schelde in beschouwd traject.

De belasting per modelsegment, zoals die is berekend op de in deze notitie beschreven manier, is op bijlage 2 in de tabellen 9 t/m 13 samengevat. In lit. 16 zijn alle gehalten en debieten, die de basis hebben gevormd bij het bepalen van de grootte van de belasting gedetailleerd terug te vinden. Tenslotte zijn op bijlage 3 de vrachten van de Schelde bij Rupelmonde (tabel 14) en bij de Belgisch-Nederlandse grens (tabel 15) samengevat. Deze lokaties zijn het begin en het eindpunt van het beschouwde traject.

Bij het bepalen van deze twee laatstgenoemde vrachten, uit geschatte debieten en gemeten concentraties ter plaatse, is rekening gehouden met de verdunnende werking van het 'schone' zeewater.

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071

datum: 3 mei 1990

bladnr: 18

Bij de gegevens van de zware metalen in tabel 14 moet rekening gehouden worden met de afwijkende definities van de betreffende waterkwaliteitskenmerken. Cu_t en Zn_t bevatten weinig van de opgeloste fraktie. Cd_t en Cr_t bevatten vooral de opgeloste fraktie. De verhouding opgelost/particulair is voor deze stoffen op de lokatie aan de grens heel anders (zie tabel 15).

behoort bij: Notitie GWWS-90.13071
datum: 3 mei 1990
bladnr: 19

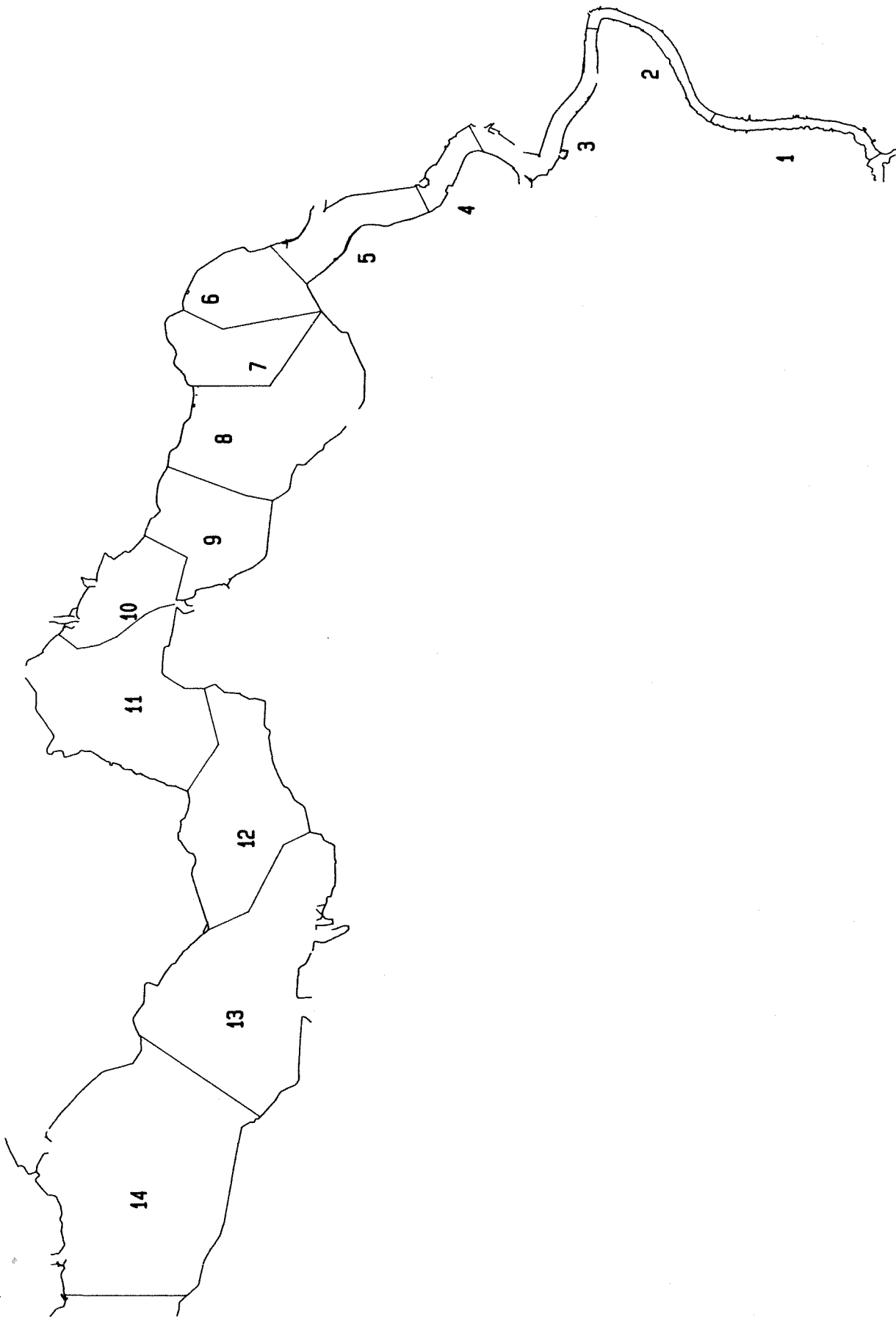
Literatuur.

- Lit. 1 Dr.Ir. Cappaert, Het waterzuiveringsprogramma voor het Scheldebekken.
Artikel uit Water nr. 43 november/december 1988.
- Lit. 2 Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Algemeen zuiveringsprogramma voor het Vlaams gewest.
- Lit. 3 Internationale Scheldewerkgroep, Zeeuwse Milieufederatie, Actieplan voor de verbetering van de waterkwaliteit van de Schelde.
november 1988, Goes.
- Lit. 4 Bond Beter Leefmilieu en Stichting Reinwater, De Schelde, Vlaamse delta ekologisch rampgebied, juli 1989, Brussel/Amsterdam.
- Lit. 5 International Centre of WaterStudies (ICWS), Direktie Zeeland, Vlaamse Maatschappij voor Waterzuivering. Projekt Monitoring Schelde Januari 1990, Amsterdam.
- Lit. 6 Dr. G.Th.M. van Eck, Compartimentskeuze en waterbelasting per compartiment in België t.b.v. het SAWES-model. Notitie GWWS-88.1257.
- Lit. 7 G. Wattel, inventarisatie lozingen. Notitie GWWS-87.535
- Lit. 8 Ir. M. Bruyneel en ing. L. Wauters, Evaluatie van de waterkwaliteit in het Schelde-estuarium op Belgisch grondgebied.
- Lit. 9 Vlaamse Maatschappij voor Waterzuivering, Jaarverslag 1988, Aalst.
- Lit.10 G. Wattel, Communale lozingen Westerschelde. Notitie GWWS-88.643.
- Lit.11 B. Schouwenaar, Bedrijfs- en communale lozingen.
Notitie GWWS-88.633.
- lit.12 G. Wattel, Chloridegehalten Belgische lozingen op de Schelde in de periode 1980 t/m 1988. Notitie GWWS-88.653.
- Lit.13 G. Wattel, Belgische bedrijfslozingen per compartiment,
Notitie GWWS-89.518.
- Lit.14 Coördinatie Commissie Uitvoering West Verontreiniging Oppervlaktewater (CUWVO). "Diffuse bronnen van waterverontreiniging".
CUWVO rapport werkgroep VI September 1986.
- Lit.15 Provincie Zeeland, Grondwaterbeleidsplan februari 1988.
- Lit.16 A. Schouwenaar, Berekening jaarvrachten Westerschelde en Schelde van een aantal algemene parameters, nutriënten en zware metalen over de periode 1980-1988. Notitie GWWS-89.646.

Y=385000

Y=367500

RWS DGW Middelburg Westerschelde en Schelde Compartment 1 t/m 14		X10= 25000.00 Y10= 347500.00 Rotatie y-as = 0 grad
	G.P. 89	



Y=385000

Y=367500

Y=350000

X= 35000 X= 52500 X= 70000 X= 87500

Tabel 9: De belasting van segment 1 in 1000 kg, de belasting met zware metalen in kg per jaar.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
BZV5	6493	6507	6451	6472	6505	6500	6469	6579	6488
CZV	15969	16103	15580	15768	16079	16025	15752	16761	15938
Zw.Stf.	11378	11902	10923	10890	11664	11271	11299	12241	11761
NH4-N	905	919	908	886	906	899	900	913	901
Kjd1-N	1578	1599	1569	1550	1583	1571	1567	1610	1578
NO3+2	257	280	235	224	256	241	264	266	274
o-PO4	197	199	194	190	200	194	194	211	197
t-PO4	330	334	323	320	334	326	326	349	330
t-N	1835	1879	1804	1774	1840	1812	1831	1861	1843
Opg-Si	635	722	597	560	686	604	643	716	708
Cd _t	1076	1080	1072	1070	1075	1072	1071	1080	1076
Cr _t	2866	2958	2772	2780	2916	2852	2847	3032	2959
Cu _t	5484	5668	5304	5227	5502	5373	5415	5757	5524
Zn _t	17751	17575	17212	16973	17160	17003	16907	17198	17054

Tabel 10: De belasting van segment 2 in 1000 kg, de belasting met zware metalen in kg per jaar.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
BZV5	4349	4358	4321	4335	4357	4354	4333	4407	4346
CZV	10408	10498	10149	10274	10481	10445	10264	10936	10387
Zw.Stf.	5051	5414	4749	4722	5246	4977	5002	5633	5323
NH4-N	545	556	550	529	544	540	539	549	538
Kjd1-N	1037	1052	1033	1014	1038	1031	1028	1056	1032
NO3+2	122	136	108	96	118	107	126	129	132
t-N	1159	1188	1141	1110	1156	1139	1154	1177	1155
o-PO4	106	108	104	101	108	104	105	116	106
t-PO4	203	206	199	197	206	201	201	217	204
Opg-Si	300	359	275	250	334	279	306	354	349
Cd _t	57	60	54	52	55	53	53	58	56
Cr _t	565	627	502	507	598	555	552	676	608
Cu _t	2214	2336	2093	2021	2193	2117	2156	2374	2208
Zn _t	4346	4110	3845	3597	3704	3584	3485	3672	3587

Tabel 11: De belasting van segment 3 in 1000 kg, de belasting met zware metalen in kg per jaar.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
BZV5	3748	3771	3678	3714	3768	3760	3709	3892	3741
CZV	21849	22073	21202	21514	22033	21942	21488	23170	21797
Zw.Stf.	8859	9750	8103	8041	9342	8678	8733	10307	9519
NH4-N	906	932	915	871	906	896	895	919	895
Kjd1-N	1731	1767	1718	1678	1737	1718	1710	1781	1724
NO3+2	723	760	688	663	717	691	734	730	751
t-N	2454	2527	2406	2342	2454	2409	2444	2518	2475
o-PO4	96	99	90	84	101	91	91	119	95
t-PO4	183	190	172	166	190	177	176	215	184
Opg-Si	768	913	704	643	853	716	782	902	890
Cd _t	1066	1072	1059	1054	1063	1058	1056	1070	1065
Cr _t	29773	29927	29616	29629	29856	29749	29742	30050	29879
Cu _t	2814	3119	2512	2356	2799	2598	2682	3239	2838
Zn _t	19809	19361	18726	18211	18500	18218	18011	18487	18263

Tabel 12: De belasting van segment 4 in 1000 kg, de belasting met zware metalen in kg per jaar.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
BZV5	6837	6860	6767	6803	6857	6849	6798	6981	6830
CZV	17798	18023	17151	17463	17982	17892	17438	19119	17747
Zw.Stf.	14177	15028	13417	13374	14649	14005	14040	15605	14785
NH4-N	1125	1146	1124	1101	1131	1117	1120	1141	1128
Kjd1-N	2026	2058	2004	1985	2038	2015	2012	2080	2033
NO3+2	520	564	484	475	527	502	534	532	569
t-N	2547	2622	2488	2460	2565	2518	2548	2627	2585
o-PO4	278	281	271	266	282	273	272	299	277
t-PO4	410	416	399	393	417	404	402	441	411
Opg-Si	1030	1176	967	906	1115	979	1045	1165	1153
Cd _t	951	957	945	942	952	947	946	960	953
Cr _t	3918	4070	3761	3775	4001	3895	3886	4194	4022
Cu _t	6229	6539	5930	5843	6322	6089	6137	6727	6358
Zn _t	19197	19129	18568	18340	18687	18456	18361	18858	18599

Tabel 13: De belasting van segment 5 in 1000 kg, de belasting met zware metalen in kg per jaar.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
BZV5	2719	2737	2642	2678	2733	2728	2675	2861	2705
CZV	4206	4636	2869	3505	4548	4377	3463	6863	4082
Zw.Stf.	8686	9566	7911	7862	9171	8508	8549	10149	9321
NH4-N	1097	1120	1099	1070	1101	1088	1091	1114	1096
Kjd1-N	2163	2194	2141	2116	2172	2150	2145	2216	2164
NO3+2	898	940	862	851	906	881	918	910	944
t-N	3062	3134	3004	2967	3078	3030	3063	3120	3108
o-PO4	86	89	79	74	90	81	80	108	85
t-PO4	163	169	151	146	170	156	155	195	164
Opg-Si	648	797	583	521	735	596	663	785	773
Cd _t	1336	1342	1329	1327	1335	1330	1329	1344	1337
Cr _t	10348	10495	10183	10197	10427	10320	10316	10630	10455
Cu _t	1807	2113	1512	1414	1865	1640	1705	2293	1911
Zn _t	9109	8911	8324	8012	8343	8097	7987	8489	8234

Tabel 14 : De vrachten van de Schelde bij Rupelmonde in 1000 ton, de zware metalen in ton per jaar.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
BZV5	29,73	33,59	22,01	21,67	27,22	26,49	21,58	23,33	25,07
CZV	233,82	217,08	190,30	212,20	255,99	259,52	254,71	319,15	283,61
Zw.Stf.	397,54	464,33	368,84	352,35	432,91	358,08	382,73	491,95	552,42
NH4-N	20,70	21,20	18,12	13,64	18,91	16,67	17,84	22,96	25,70
Kjdl-N	31,63	31,85	25,34	20,67	29,66	27,54	29,96	28,03	30,99
NO3+2	8,13	14,51	6,24	8,11	9,61	6,94	9,71	14,08	14,05
t-N	39,76	46,36	31,58	28,78	39,27	34,48	39,67	42,11	45,04
o-P04	3,98	4,35	4,33	3,25	3,59	3,00	3,89	2,95	2,52
t-P04	5,86	8,03	6,17	4,99	5,98	5,06	5,57	4,14	3,93
Cd _t	10,37	6,21	3,71	2,47	2,68	5,67	5,26	4,63	3,04
Cr _t	39,55	56,96	33,29	40,02	44,00	95,27	60,01	55,44	28,34
Cu _t	79,86	113,40	81,16	165,38	108,91	132,54	96,01	150,71	169,97
Zn _t	375,10	571,86	508,12	287,22	344,10	246,11	226,28	425,80	478,05
Si	22,42	26,78	21,46	19,79	24,86	20,16	21,96	27,98	31,86
Chlf-α	0,11	0,11	0,09	0,10	0,14	0,09	0,06	0,08	0,09
TOC	37,62	56,57	33,57	24,93	38,58	44,07	46,93	35,27	54,18
DOC	24,84	29,00	23,04	22,04	27,06	22,37	23,87	30,70	34,53

Tabel 15 : De vrachten van de Schelde bij de Belgisch-Nederlandse grens in 1000 ton, de zware metalen in ton per jaar.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
BZV5	17,41	23,52	17,60	14,82	21,50	17,28	14,32	22,76	22,55
CZV	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zw.Stf.	-	-	363,08	312,38	428,00	445,61	412,11	426,25	1043,9
NH4-N	1,07	1,21	1,36	0,74	1,13	0,97	0,82	1,07	1,18
Kjdl-N	22,79	24,74	19,20	17,99	24,11	22,46	19,14	24,71	26,43
NO3+2	20,47	25,27	19,37	19,02	22,03	18,79	20,08	27,69	32,62
t-N	35,51	41,28	31,23	30,04	37,01	32,42	31,57	41,11	45,31
o-P04	3,20	3,16	2,88	2,15	2,92	2,30	2,17	2,58	2,10
t-P04	5,68	5,62	5,18	4,10	5,77	4,99	4,61	5,62	7,33
Cd _t	13,17	9,90	7,78	5,96	7,53	7,55	4,79	5,15	6,67
Cr _t	107,09	103,52	117,89	88,52	107,80	88,09	90,14	116,01	186,77
Cu _t	69,57	68,48	52,49	46,65	87,39	60,17	47,21	66,34	91,15
Zn _t	490,80	411,74	390,18	278,02	402,71	408,53	273,82	288,48	465,38
Si	26,21	29,57	22,42	21,35	28,13	22,50	20,42	28,62	33,73
Chlf-α	0,12	0,12	0,07	0,06	0,07	0,05	0,01	0,06	0,05
TOC	70,03	77,36	57,57	48,36	61,68	52,49	48,37	-	92,24
DOC	-	-	34,11	31,82	40,66	34,00	35,31	-	44,28