

RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEU
BILTHOVEN

RIJKSINSTITUUT VOOR INTEGRAAL ZOETWATERBEHEER EN
AFVALWATERBEHANDELING
LELYSTAD

Rapport nr 773003 006

PROMISE

Een scenariomodel voor de prognoseberekening
van emissies naar het oppervlaktewater

J.G. Elzenga, C.H.A. Quarles van Ufford, J. Slootweg,
R.P.M. van Dijk, J.C. van den Roovaart (RIZA),
G.G.C. Verstappen (RIZA)

maart 1998

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van de Directies van het RIVM en het RIZA in het kader van het project 773003, Oppervlaktewaterbehandeling en emissiebeperking

This investigation has been performed in order and for the account of the Directorates General of RIVM and RIZA within the framework of the project no. 773003, Treatment of surface water and emission reduction.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Postbus 1, 3720 BA Bilthoven, tel 030-2749111, fax 030-2742971.

Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling/RIZA, Postbus 17 8200AA Lelystad, tel 0320-298411, fax 0320-249218.

Verzendlijst

- 1-6 Directie Drinkwater, Landbouw, Directoraat-Generaal Milieubeheer
- 7 Plv. Directeur-Generaal: Dr Ir. B.C.J. Zoeteman
- 8 Directeur Directie Drinkwater, Water en Landbouw (DWL) Drs G.J.A. Al
- 9 Drs V.W.J. van den Bergen, DGM
- 10 Ir. M.C.J. Fokké-Baggen, DGM
- 11 Depot van Nederlandse publikaties en Nederlandse bibliografie
- 12 Hoofddirectie van de Rijkswaterstaat
- 13 Ing. M.A.J. Borst, RIZA
- 14 Drs. J. Botterweg, RIZA
- 15 Ing. J.R. Eulen, RIZA
- 16 Ir. C. van der Kleij, RIZA
- 17 Drs J.C van den Roovaart, RIZA
- 18 Ir. P. Stortelder, RIZA
- 19 MSc. G.F.H. Sukkar, RIZA
- 20 Ir. A. Ubbels, RIZA
- 21 Ing. P.H.M. Vermij, RIZA
- 22 Ir G.G.C. Verstappen, RIZA
- 23 Ir. D.J. de Vries, RIZA
- 24 Ing. F.H. Wagemaker, RIZA
- 25 Ir. R.H. van Waveren, RIZA
- 26 Directie Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- 27 Hoofd Bureau Voorlichting en Public Relations, RIVM
- 28 Prof. ir. N.D. van Egmond, RIVM
- 29 Ir. F. Langeweg, RIVM
- 30 Drs. L.H.M. Kohsiek, RIVM
- 31 Dr A.H.M. Bresser, RIVM
- 32 Dr. M.A.J. Kuijpers-Linde, RIVM
- 33 Dr Ir L. G. Wesselink

- 34 Drs. J.P.M. Ros, RIVM
- 35 Ing. J. Slootweg, RIVM
- 36 Ing. R.P.M. van Dijk, RIVM
- 37 Ir C.H.A. Quarles van Ufford, RIVM
- 38 Ir J.G. Elzenga, RIVM
- 39 Dr. L. van Liere, RIVM
- 40 J.F. Schijven, RIVM
- 40-47 Doelgroepcoördinatoren RIVM-LAE
- 48 Bureau Projecten- en Rapportenregistratie, RIVM
- 49 Bibliotheek, RIVM
- 50 Bibliotheek, RIZA
- 51-75 Bureau Rapportenbeheer.

Inhoudsopgave

	Pagina
VERZENDLIJST	3
SUMMARY	9
SAMENVATTING	11
1. INLEIDING	13
1.1 Historie en doel van PROMISE	13
1.2 Samenwerking RIZA RIVM	14
2. BESCHRIJVING VAN HET MODEL	15
2.1 Algemeen overzicht van de emissies	15
2.2 Processen en subprocessen	16
2.3 Scenario's	17
2.4 De afvoersituatie algemeen	17
2.5 De routes via het rioolstelsel	18
2.6 Regenwatergerelateerde processen	19
2.7 Niet-regenwatergerelateerde processen	20
2.8 De rioolwaterzuiveringsinrichting	20
2.9 Atmosferische depositie	22
2.10 Af- en uitspoeling	23
2.11 Maatregelen	24
2.11.1 Maatregelen betreffende de afvoersituatie	24
2.11.2 Kosten van maatregelen	25
2.12 Het doorrekenen van de beleidsopties	25

3. AFVALWATERROUTES IN PROMISE EN DE DAARBIJ GEHANTEERDE FORMULES	27
3.1 Afvalwaterroutes	27
3.2 Verklaring van de gegevens in de database	29
4. BEREKENING VAN DE AFVALWATERSTROMEN NAAR OPPERVLAKTEWATER	35
4.1 a.: Afstroming via rwzi naar knopen en districten	35
4.1.1 route a.1.: Regenwatergerelateerde procesemissies via gemengde riolering	35
4.1.2 route a.2.: Niet-regenwatergerelateerde procesemissies via gemengde riolering naar de zuivering	35
4.1.3 route a.3.: Procesemissies van niet regenwatergerelateerde processen via gescheiden riolering naar de zuivering	36
4.1.4 route a.4.: Afstroming depositie van een bepaalde stof vanaf verharding bebouwde oppervlakken via gemengde riolering naar de zuivering	36
4.2 b. Ongezuiverde directe afstroming naar knopen en districten	37
4.2.1 route b.1.: Directe lozingen van processen	37
4.2.2 route b.2.: Niet aangesloten gemengde stelsels per district	37
4.2.3 route b.3.: Depositie rechtstreeks op open water (knoop c.q. district)	37
4.2.4 route b.4.: Depositieafstroming van ongebouwde gebieden naar <i>oppervlaktewater</i>	38
4.2.5 route b.5.: Depositieafstroming van industriële terreinen naar <i>oppervlaktewater</i>	38
4.3 c. In het district rechtstreekse lozing vanuit riolering naar oppervlaktewater	39
4.3.1 route c.1.: Afstroming van regenwatergerelateerde processen via het regenwaterstelsel van <i>gescheiden</i> riolering naar het oppervlaktewater	39
4.3.2 route c.2.: Depositieafstroming van bebouwde gebieden via het regenwaterstelsel van <i>gescheiden</i> riolering naar het oppervlaktewater	39
4.3.3 route c.3.: Overstort regenwatergerelateerde processen uit <i>gemengde</i> riolering	39
4.3.4 route c.4.: Overstort niet-regenwatergerelateerde processen uit <i>gemengde</i> riolering	40
5. REKENRESULTATEN	41
5.1 Enkele voorbeelden	41

6. RELATIE MET ANDERE MODELLEN	61
6.1 Relaties met andere modules van het RIM+	61
6.2 Relaties met RIZA-modellen	61
6.2.1 Relaties met modellen gebaseerd op het PAWN-instrumentarium	62
6.2.2 Relaties met bestaande emissiemodellen en databasesystemen bij het RIZA	63
6.3 Relaties met modellen van andere organisaties	63
LITERATUURLIJST	65

Summary

PROMISE is an acronym for PROgnosis Model of Inputs to Surface water and Emission reductions. It is a co-operation project of RIZA and RIVM and is operational for toxic priority pollutants, like heavy metals and polycycli aromatic hydrocarbons.

PROMISE will be used to evaluate Dutch environmental policy (especially in scenario studies like the Water System Analyses and the National Environmental Outlook). Special attention has been paid to the relations of PROMISE with other models like water quality models, soil run-off models and air pollution distribution models.

With PROMISE the user generates long-term scenario's of the surface water load. Point and diffuse sources, reduction measures and all important routes to the surface water are taken into account. It shows if and in what year a policy target can be reached.

To be able to make a connection between RIM+/PROMISE and Dutch water quality models for the input to surface water the so-called PAWN schematization is used. This schematization divides the Netherlands in districts (small surface waters) and junctions (main rivers and lakes).

RIZA and RIVM have agreed to maintain and update PROMISE together. RIZA is primarily responsible for the data that are related to water emissions and the discharge situation of processes. RIVM is responsible for data related to air emissions and scenarios. By using one model with one central database RIZA and RIVM/LAE have taken an important step towards consistent and coherent prognoses of emissions and surface water loadings.

Samenvatting

Om inzicht te verkrijgen in de belasting van het oppervlaktewater ten gevolge van de veranderende maatschappelijke activiteiten hebben RIZA en RIVM (deze laatste in opdracht van het DGM) in samenwerking het model PROMISE (PROgnosis Model for Inputs to Surface water and Emission reductions) ontwikkeld.

Dit model beoogt de omvang van de emissies naar het oppervlaktewater te bepalen evenals de gevolgen van maatschappelijke ontwikkelingen en effecten van ingrepen en maatregelen daarop.

In 1992 werd door het RIZA het project Watersysteemverkenningen (WSV) gestart om een volgende Nota Waterhuishouding kwantitatief beter te kunnen onderbouwen. Dit is de aanleiding geweest om binnen de WSV een reken- en scenariomodel te gaan ontwikkelen waarmee meting en toetsing mogelijk wordt gemaakt.

Daarnaast was ook bij het RIVM de behoefte ontstaan aan een goed prognose-instrument bij de voorbereidingen van de Milieuverkenningen (MV) en het nationaal Milieubeleidsplan (NMP).

De activiteiten van RIZA en RIVM voor het ontwikkelen van een scenariomodel vertoonden inhoudelijk zoveel overeenkomsten dat werd besloten gezamenlijk een scenariomodel te ontwikkelen waarmee voor prioritaire stoffen de emissies naar water, lucht en bodem kan worden berekend.

Samengevat levert PROMISE de volgende gegevens:

- per prioritaire of milieubelastende stof een overzicht van de daardoor veroorzaakte emissies naar oppervlaktewater voor een bepaald uitgangs- en een prognosejaar. De berekening voor een prognosejaar is gebaseerd op een autonome economische, een sociaal-demografische en/of een technologische ontwikkeling. Daarbij wordt tevens rekening gehouden met reeds ingezet milieubeleid en aanvullingen daarop;
- de netto emissies naar oppervlaktewater, regionaal over Nederland opgesplitst volgens het Pawn districten model.

1. INLEIDING

1.1 Historie en doel van PROMISE

De veranderingen van de achtergrondbelasting van het oppervlaktewater zijn het gevolg van uiteenlopende maatschappelijke activiteiten. Deze activiteiten zijn continu aan veranderingen onderhevig waardoor ook de daaraan gerelateerde emissies steeds in vorm omvang wijzigen. Binnen het RIZA en het Directoraat Generaal voor het Milieubeheer (DGM) bestaat de behoefte om inzicht te verkrijgen in de belasting van het oppervlaktewater ten gevolge van deze veranderende maatschappelijke activiteiten en ingezet milieubeleid. Hiertoe hebben RIZA en RIVM (deze in opdracht van het DGM) samen het model PROMISE (PROgnosis Model for Inputs to Surface water and Emission reductions) ontwikkeld. Dit model beoogt de omvang van de emissies naar het oppervlaktewater te bepalen en de gevolgen daarop van maatschappelijke ontwikkelingen en effecten van ingrepen en maatregelen.

Op het gebied van emissies naar oppervlaktewater was het RIZA reeds vóór 1991 in staat een redelijk totaaloverzicht te geven van de situatie in heden en verleden. Dit was mogelijk op basis van metingen van emissies naar water in het kader van de vergunninghandhaving, waarbij de lozingen van puntbronnen, zoals industrie en RWZI's, werden gecontroleerd. Hiermee kon ook een prognose voor 1995 worden opgesteld. De omvang van de diffuse emissies werden daarbij veelal modelmatig bepaald.

Bij het opstellen van de derde Nota waterhuishouding in 1992 ontstond de behoefte om ook van het voorgestelde beleid ten aanzien van emissiereductie de effecten naar het oppervlaktewater zoveel mogelijk kwantitatief inzichtelijk te maken. Dit bleek echter niet in alle gevallen mogelijk en daartoe werd in 1992 het project Watersysteemverkenningen (WSV) gestart om een volgende Nota Waterhuishouding kwantitatief beter te kunnen onderbouwen. Dit project wordt uitgevoerd door het RIZA en het RIKZ in opdracht van de Hoofddirectie van de Waterstaat en heeft als doel het leveren van kwantitatieve informatie om de streefbeelden uit bijvoorbeeld de derde Nota Waterhuishouding meet- en toetsbaar te maken. Daarnaast vormt dit project ook de basis voor de evaluatie van het voorgenomen waterhuishoudkundig beleid voor de periode 1991-1996 en voor de ontwikkeling van aanvullend beleid voor de periode daarna. Het kwantificeren van de emissies naar oppervlaktewater in heden, verleden en toekomst maakt een belangrijk deel uit van dit project maar voor een systematisch en reproduceerbaar beschrijven van de toekomstige belasting van het oppervlaktewater was er nog geen goed instrument voor handen. Dit is de aanleiding geweest om binnen de WSV een reken- en scenariomodel te gaan ontwikkelen waarmee dit wel mogelijk wordt gemaakt.

Ook bij het RIVM was de behoefte ontstaan aan een goed prognose-instrument bij de voorbereidingen van de Milieuverkenningen (MV) en het nationaal Milieubeleidsplan (NMP), niet alleen voor milieueffecten op oppervlaktewater maar ook op de overige milieucompartmenten. In 1990 werd daartoe door het RIVM, in opdracht van DGM-DWL, het model STRAVERA ontwikkeld waarmee voor Nederland als geheel de effecten van

maatregelen op de belasting van het oppervlaktewater konden worden berekend op basis van de ontwikkeling van emissies naar water en lucht. In samenwerking met RIZA is dit model gebruikt om emissie-verkenningen te maken voor een groot aantal prioritaire stoffen. (SPEED documenten in kader RAP/NAP.)

Om de prognosetaak ook voor andere milieucompartimenten te kunnen invullen is het RIVM in 1991 gestart met de ontwikkeling van het RIM+ model. Dit systeem is gebaseerd op het in de jaren tachtig ontwikkelde Reken- en Informatiesysteem Milieuhygiëne (RIM), dat echter alleen is toegepast voor de verzurende emissies. Het RIM+ daarentegen bestaat uit een aantal rekenmodules die allemaal gebruik maken van één centrale database. Voor het RIVM is het RIM+ een belangrijke schakel in een consistente informatievoorziening. Gedacht werd aan een nieuwe versie van het model STRAVERA met de mogelijkheid tot regionalisering.

1.2 Samenwerking RIZA RIVM

De activiteiten van RIZA en RIVM voor het ontwikkelen van een scenariomodel voor de belasting van het oppervlaktewater vertoonden inhoudelijk zoveel overeenkomsten dat na onderling overleg is besloten gezamenlijk een model te ontwikkelen. Voor RIZA moest dit model aansluiten op het modelinstrumentarium dat voor de WSV gebruikt wordt en voor het RIVM moest het onderdeel uit maken van het RIM+. Hiertoe is een projectvoorstel geformuleerd met als doel de ontwikkeling van een geregionaliseerd scenariomodel waarmee voor prioritaire stoffen de belasting van het oppervlaktewater wordt berekend op basis van de ontwikkeling van de emissies naar water, lucht en bodem. Het model moet tevens de effecten van (economische) ontwikkelingen en maatregelen op de belasting kunnen bepalen. Deze samenwerking tussen RIZA en RIVM heeft de ontwikkeling van het model PROMISE opgeleverd.

Samengevat zal PROMISE de volgende gegevens kunnen leveren:

- per prioritaire of milieubelastende stof een overzicht van de daardoor veroorzaakte oppervlaktewaterbelasting voor een uitgangs- en een prognosejaar. De resultatenberekening voor het prognosejaar moet zijn gebaseerd op een autonome economische, sociaal-demografische en/of technologische ontwikkeling, rekening houdend met reeds ingezet milieubeleid en/of aanvullingen daarop;
- de oppervlaktewaterbelasting moet, zowel voor het uitgangs- als prognosejaar, regionaal over Nederland zijn opgesplitst volgens het Pawn districten model.

2. BESCHRIJVING VAN HET MODEL

2.1 Algemeen overzicht van de emissies

PROMISE maakt deel uit van een groter model; het RIM+ model waarbij PROMISE het aspect oppervlaktewaterbelasting voor zijn rekening neemt. In RIM+ staan meerdere modules die zich echter specifiek richten op andere aspecten zoals afval, energie, luchtmissies etc. In hoofdstuk 3 wordt de samenhang tussen deze modules gegeven. Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de PROMISE-module, die redelijk op zich zelf staat.

Voor milieuverontreiniging kan doorgaans een bron als veroorzaker worden aangewezen. In het kader van het RIM+ worden deze veroorzakers processen genoemd. Deze processen hebben niet alleen betrekking op de industrie maar op alle activiteiten die het milieu op één of andere manier belasten. PROMISE richt zich daarbinnen op die processen die bijdragen aan de belasting van het oppervlaktewater. De mate waarin dit gebeurt hangt af van de omvang van de emissies bij de bron en de route die deze emissies afleggen alvorens het oppervlaktewater te belasten.

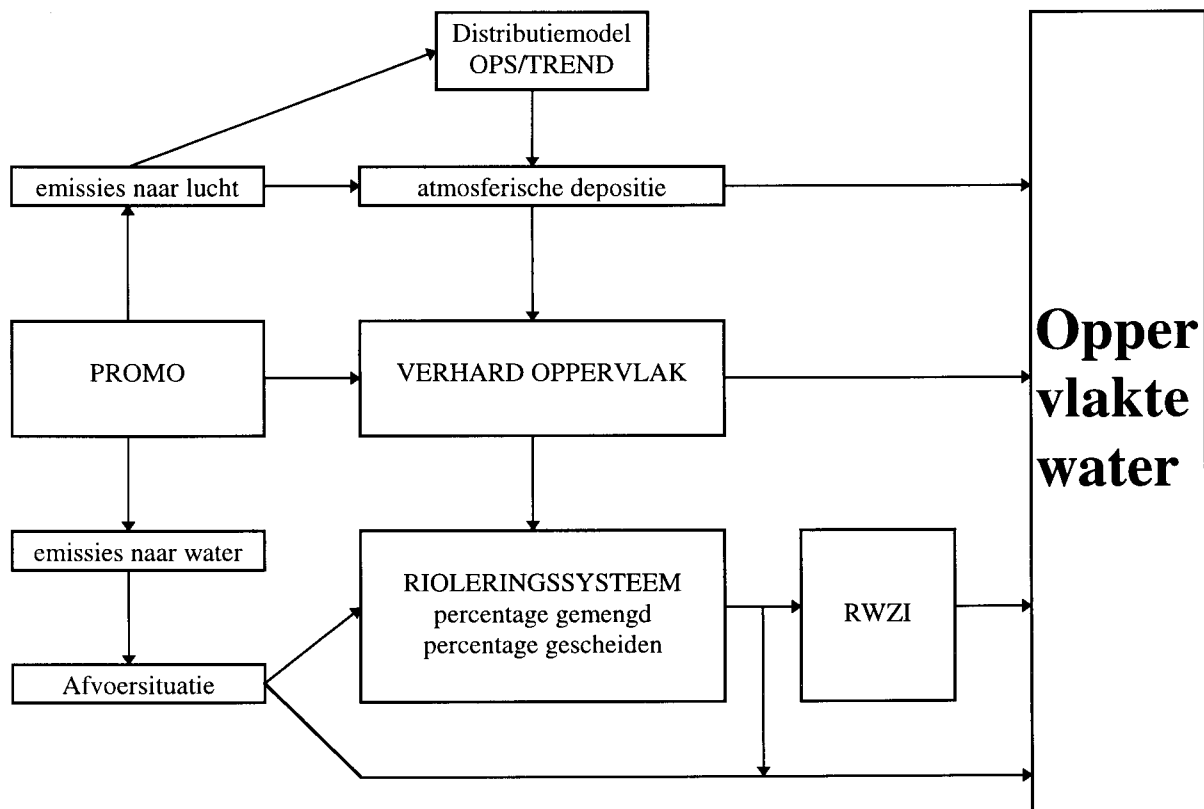


fig 2.1.1. Processen en emissieroutes in PROMISE

Startpunt van de berekeningen in PROMISE zijn de processen die stoffen emitteren naar lucht, water en bodem. De procesemissies naar oppervlaktewater worden verdeeld in:

- a. directe lozingen en

b. lozingen via riolering en RWZI.

Het totale rioolstelsel is in PROMISE grofweg verdeeld in gemengde en gescheiden stelsels. Gemengde stelsels voeren het afvalwater in principe af naar een rioolwaterzuiveringsinrichting (RWZI) De lozing via deze weg betreft dan behandeld afvalwater. Bij hevige regenval kan het gemengde stelsel de hoeveelheid afvalwater echter niet verwerken en wordt via de overstorten toch afvalwater ongezuiverd op het oppervlaktewater geloosd. Gescheiden stelsels voeren alleen het huishoudelijk- en bedrijfsafvalwater naar de RWZI dat daarna als behandeld afvalwater wordt geloosd. Het regenwater wordt gescheiden afgevoerd en direct op het oppervlaktewater geloosd. De details zijn uitgewerkt in paragraaf 3.1 en hoofdstuk 4

c. Emissies via lucht en bodem.

De stoffen die naar de lucht worden uitgestoten, verspreiden zich in de atmosfeer en kunnen neerslaan op het aardoppervlak. PROMISE rekent zowel met depositie op verhard oppervlak als met directe depositie op oppervlaktewater. Ook emissies vanaf verhard oppervlak kunnen door afspoeling rechtstreeks, via het regenwaterstelsel van de gescheiden riolering of via overstorten in gemengde stelsels het oppervlaktewater direct belasten.

Ook stoffen die op de onverharde bodem worden gebracht kunnen via uit- en afspoeling in het oppervlaktewater terecht komen. Vooralsnog echter wordt in PROMISE niet met uit- en afspoeling gerekend.

2.2 Processen en subprocessen

Een proces gebruikt grondstoffen en energie en levert naast productie ook emissies De (emissieverklarende) omvang van een proces wordt in dit kader de **emissieverklarende variabele (evv)** genoemd. Vaak bestaat deze **evv** uit het produkt van een evv-basisomvang en een evv-eenheid. Voorbeelden van evv-eenheden zijn: 1000 inw., kton geproduceerd staal etc.) De emissie per evv-eenheid, uitgedrukt in kg, wordt de **emissiefactor (ef)** genoemd. Het produkt van **evv** en **ef** geeft de totale jaarlijkse omvang van de emissie. Zowel de emissiefactor als de totale emissie hebben betrekking op een bepaalde stof en een bepaald milieucompartiment. In formulevorm is dit als volgt weer te geven:

$$E_{n,c} = \text{basaantal evv's} * ef_{n,c} \quad (\text{vergelijking I})$$

met

$E_{n,c}$ = de jaarlijkse emissie van stof n voor milieucompartiment c (in kg/jaar)

basaantal evv's = totale jaarlijkse omvang van het proces uitgedrukt in aantallen evv's

$ef_{n,c}$ = de emissiefactor van stof n voor milieucompartiment c (in kg/(evv))

Voorbeeld

Een bedrijf produceert 10.000 ton lood per jaar en stoot per 1000 ton geproduceerd lood 5 kg lood uit naar de lucht.

*De evv van dit proces bedraagt $10 * 1000$ ton lood per jaar en de ef, de emissiefactor naar lucht voor het proces loodproductie bedraagt 5 kg lood per 1000 ton geproduceerd lood. De totale emissie naar lucht op jaarbasis vanuit dit proces E bedraagt dan $10 * 5 = 50$ kg lood.*

Behalve emissiefactoren naar de verschillende de milieucompartimenten lucht en water kunnen op dezelfde wijze ook energie- en afvalfactoren worden gedefinieerd die een maat zijn voor het energieverbruik en de afvalproductie van het proces.

Het komt voor dat een bepaalde stof bijvoorbeeld P-kunstmest, bij procesmatig heel verschillende bedrijven vrijkomt. In PROMISE bestaat dan de mogelijkheid om onder het hoofdproces 'productie van N-kunstmest', subprocessen te onderscheiden met elk zijn eigen emissie-, afval en energiefactoren.

2.3 Scenario's

De ingevoerde evv en ef hebben betrekking op een bepaald jaar. Het systeem kan hiermee de totale emissie in het jaar waarvoor deze gegevens zijn ingevoerd berekenen.

Om tot een emissieschatting voor de toekomst te komen wordt de ontwikkeling van de evv gekoppeld aan maatschappelijke grootheden waarvoor groeicijfers bekend zijn. Deze grootheden worden activiteiten (eng: activities) genoemd. Voorbeelden van activiteiten zijn het bevolkingsaantal, het produktievolume van de chemische industrie en de omvang van de veestapel in de landbouw. De groeicijfers voor de activiteiten zijn voor diverse toekomstperspectieven ingevuld. Een toekomstperspectief met voor alle benodigde activiteiten een ontwikkeling in de tijd heet een scenario.

De berekeningen in PROMISE worden gedaan voor een beleidsvariant. Een beleidsvariant bestaat uit een scenario en de verzameling van welke maatregelen genomen zullen worden. Door maatregelen kunnen emissiefactoren, evv, maar ook de afvoersituatie en het RWZI-rendement veranderen.

2.4 De afvoersituatie algemeen

De oppervlaktewaterbelasting moet uiteindelijk geregionaliseerd worden weergegeven. Daartoe moet elke procesemissie naar water geografisch over Nederland kunnen worden verdeeld. Daartoe kan in PROMISE de totale emissie worden gekoppeld aan een standaard geografische verdeling. Standaard rekent PROMISE met een verdeling naar huishoudens.

Bij de emissies naar oppervlaktewater geldt behalve de geografische verdeling ook de geografische ligging van het oppervlaktewater in Nederland en de geografische ligging van de rioolstelsels.

Binnen het RIM+ berekent het Procesmodel (PROMO) de emissies naar lucht en water bij de bron. PROMO beperkt zich als het ware tot vergelijking I (voorgaande pagina). PROMISE maakt hier gebruik van om de belasting van het oppervlaktewater te berekenen. Hiervoor dient aan elk proces een afvoersituatie te worden gekoppeld. Deze afvoersituatie is een kwantitatieve verdeling van de wateremissies over de routes richting oppervlaktewater via directe lozingen of lozingen op gemengde en gescheiden rioolstelsels. De verdeling over deze routes is opgehangen aan de geografische indeling van Nederland in PAWN-districten en -knopen (zie paragraaf 3.2.1). In de PAWN-verdeling (Policy Analysis for Watermanagement in the Netherlands) wordt een uniforme schematisatie voor het Nederlandse oppervlaktewater gehanteerd, bestaande uit ca 80 districten en 110 knopen. De knopen vormen samen het hoofdnetwerk van de Nederlandse watersystemen.

Tenzij de gebruiker voor een bepaald proces een specifieke afvoersituatie invult, kent PROMISE een standaardinstelling toe waarbij de afvoersituatie van het huishoudelijk afvalwater wordt aangehouden.

2.5 De routes via het rioolstelsel

De weg die het afvalwater aflegt door het rioolstelsel is afhankelijk van het type rioolstelsel, gemengd of gescheiden, en van het proces waaruit het afvalwater komt, (regenwater gerelateerd is of niet).

In een gemengd stelsel komen de droogweerafvoer (afvalwater van huishoudens en bedrijven) en het afstromend regenwater bij elkaar. In een gescheiden stelsel worden deze stromen apart afgevoerd. Als maatregel kunnen verbeterd gescheiden stelsels worden ingevoerd waarbij er a.h.w. een verbinding wordt gelegd tussen het afvalwatergedeelte en het regenwatergedeelte van het gescheiden stelsel met de bedoeling zo weinig mogelijk regenwaterafvoer ongezuiverd te lozen.

Al bestaat er in werkelijkheid een grote diversiteit in rioleringsystemen en zijn de stelsels complexer dan in het model is aangenomen, wordt toch in PROMISE gedetailleerde aandacht besteed aan de invloed van het communale lozingssysteem op de netto emissies naar water.

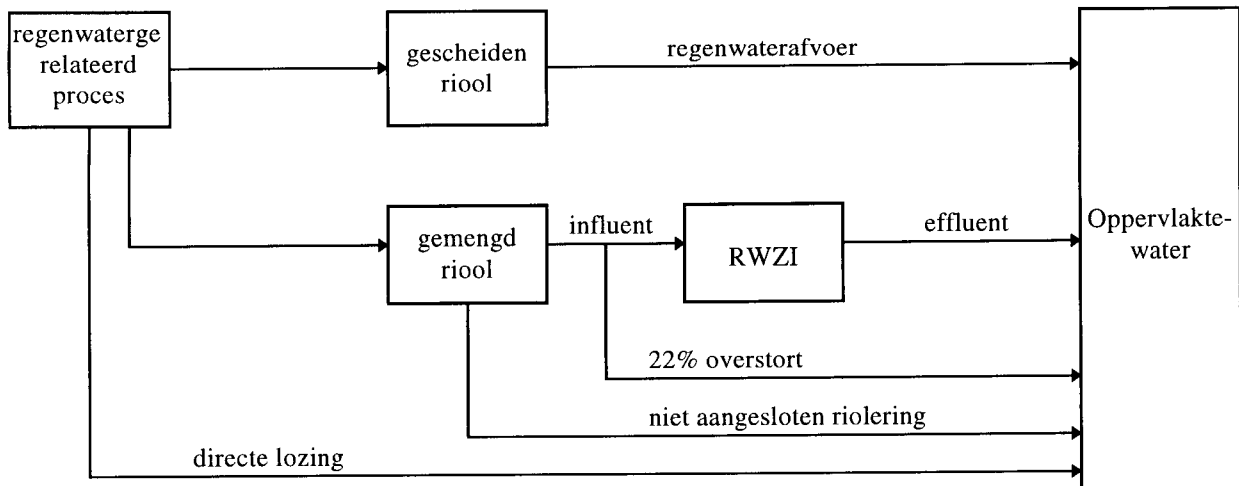


fig. 2.6.1. Schematische weergave van de afvoersituatie van regenwatergerelateerde processen

2.6 Regenwatergerelateerde processen

Processen waarbij de emissie alleen bij regen via het regenwater worden afgevoerd, worden in PROMISE regenwatergerelateerde processen genoemd. Voorbeelden hiervan zijn corrosie van zinken dakgoten en loodslabben, slijtage van wegdek, en atmosferische depositie.

Indien de regenwatergerelateerde emissies van deze processen in een gescheiden stelsel terecht komen worden ze via het regenwatergedeelte van het stelsel ongezuiverd op oppervlaktewater geloosd. Indien deze regenwatergerelateerde emissies via een gemengd stelsel worden afgevoerd, vindt wel zuivering plaats voor lozing op oppervlaktewater. Bij hevige regenval echter kan overstorting plaats vindt zodat ook een deel van deze emissies alsnog ongezuiverd wordt geloosd. Van de regenwatergerelateerde processen is daarom aangenomen dat via gemengde stelsels toch nog 22% van de vuilvracht ongezuiverd op oppervlaktewater wordt geloosd via overstorten. Dit percentage is door TNO afgeleid uit het NWRW en in CUWVO rapporten vastgesteld en afgeleid met een gemiddelde overstort van 177 mm/jaar, een gemiddelde neerslag van 796 mm/jaar en een afvloeiingscoëfficiënt van 100 % voor verhard oppervlak (methodiek en overstort- en neerslaggegevens zijn overgenomen uit H.P. Baars et al., 1989).

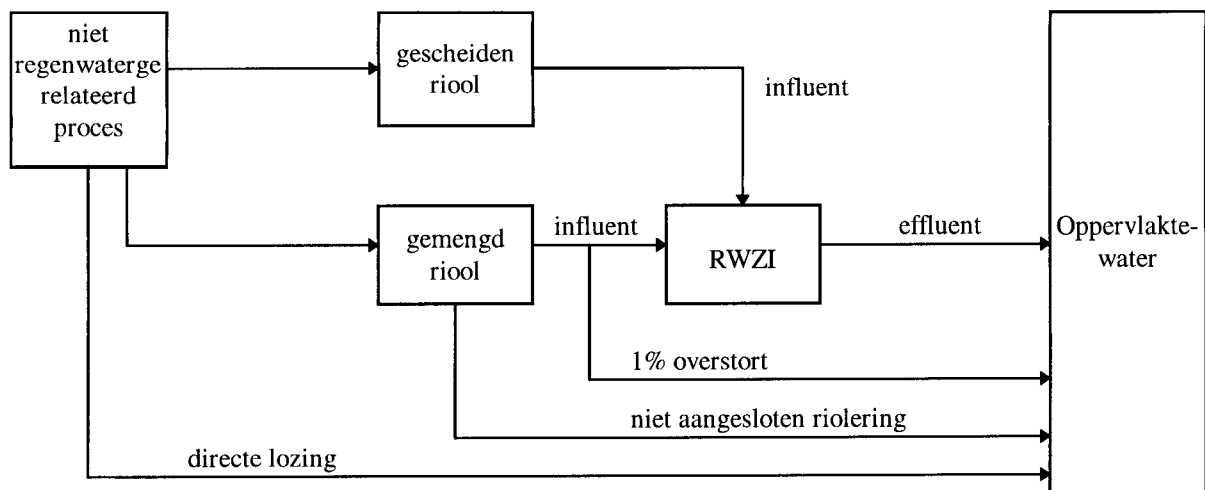


Fig 2.7.1. Schematische weergave van de afvoersituatie van niet-regenwatergerelateerde processen

2.7 Niet-regenwatergerelateerde processen

De overige processen worden niet-regenwatergerelateerd genoemd en dragen (continu) bij aan de droogweerafvoer van het riool, bijvoorbeeld corrosie van drinkwaterleidingen en bedrijfsafvalwater. De lozingen van deze processen op het gescheiden en gemengde stelsel worden in principe afgevoerd naar een RWZI. Alleen bij hevige regenval kan overstorten plaats vinden.

In PROMISE is daarom aangenomen dat van de continue emissie van een niet-regenwatergerelateerd proces slechts 1% van de totale emissie ongezuiverd wordt geloosd bij regen via de overstorten. Ook dit percentage is gebaseerd op de relatieve vrachten van de zuurstofbindende stoffen en nutriënten die gerapporteerd zijn in het kader van het NWRW-onderzoek en vastgesteld in CUWVO verband.

Voorzieningen als bergbezinkbasins om de verontreinigingsvrachten door overstorten te verminderen zijn vooralsnog buiten beschouwing gebleven. Het is echter wel mogelijk om dit soort voorzieningen te simuleren door met maatregelen de overstortpercentages te beïnvloeden.

Indien toekomstige inzichten uitwijzen dat de genoemde percentages van 22% en 1% veranderen, kunnen deze getallen in het programma worden gewijzigd.

2.8 De rioolwaterzuiveringsinrichting

Het rioolstelsel voert een deel van het afvalwater naar een rioolwaterzuiveringsinrichting RWZI. De RWZI verwerkt het afvalwater en afhankelijk van de eigenschappen van een stof, wordt deze afgebroken door micro-organismen, omgezet, geadsorbeerd aan slib of geëmitteerd

naar lucht of oppervlaktewater. Influent is het afvalwater dat een RWZI krijgt aangevoerd, effluent het geloosde water.

Ook de RWZI wordt in het RIM+ beschouwd als een proces. Er vinden niet alleen emissies naar water en lucht plaats maar er is ook sprake is van energiegebruik en afvalproductie. Het proces RWZI heeft dan een emissieverklarende variabele (de hoeveelheid afvalwater in m³) en emissie-, energie- en afvalfactoren. Het Procesmodel (PROMO) en andere RIM+-modules berekenen deze aspecten van de RWZI. Binnen PROMISE neemt het proces RWZI echter een speciale plaats in. PROMISE berekent de influentvracht op basis van de lozingen van de andere processen, de atmosferische depositie, de afvoersituatie en de route via het rioolstelsel zoals in voorgaande paragrafen is beschreven. Met het verwijderingsrendement bepaalt PROMISE de effluentvracht per beschouwde stof. (zie Fig 2.7.1.)

Deze vrachten zullen afwijken van de gegevens van het CBS over de lozingen van RWZI's. Door middel van bijstellingen wordt dit gecorrigeerd. Dit bemoeilijkt het inschatten van effecten van bronmaatregelen en de vergelijking van kosten effectiviteit tussen bronmaatregelen en eindzuiveringsmaatregelen. Binnen RIM+ wordt er voor gezorgd dat de emissie naar water uit het 'proces RWZI' berekend met PROMO overeenkomt met de oppervlaktewaterbelasting berekend met PROMISE.

Afvoersituatie RWZI

Net als alle andere processen heeft het proces RWZI een afvoersituatie (het effluent wordt, al of niet via persleidingen geografisch verdeeld geloosd). Voor scenarioberekeningen is het proces RWZI gekoppeld aan de ontwikkeling van de ontwerpcapaciteit voor totaal Nederland.

In tegenstelling tot de andere processen echter heeft het RWZI-proces een standaard-afvoersituatie die de gebruiker alleen kan beïnvloeden met maatregelen.

RWZI's lozen altijd direct op het oppervlaktewater. De afvoersituatie is opgesteld op basis van de locaties en de debieten van de RWZI's. Per district zijn alle debieten van de RWZI's opgeteld. Vervolgens wordt bepaald welk gedeelte van dit debiet op welke knopen en welke districten in of buiten het beschouwde district wordt geloosd.

Voorbeeld

In district A liggen 4 RWZI's met respectievelijk een debiet van 1.000, 1.500, 2.000 en 3.000 m³/dag. De eerste RWZI loost op district A zelf, de tweede loost op knoop B, de derde op district C en de vierde op district D. De afvoersituatie van het proces RWZI voor district A ziet er dan als volgt uit:

<i>district</i>	<i>naar</i>	<i>district</i>	<i>fractie lozing</i>
<i>A</i>	<i>naar</i>	<i>A</i>	<i>0,13</i>
<i>A</i>	<i>naar</i>	<i>C</i>	<i>0,27</i>

<i>A</i>	<i>naar</i>	<i>D</i>	<i>0,4</i>
<i>district</i>	<i>naar</i>	<i>knoop</i>	
<i>A</i>	<i>naar</i>	<i>B</i>	<i>0,2</i>

Op deze manier is er rekening gehouden met de situatie dat een RWZI in district X kan liggen, maar loost op knoop Y.

2.9 Atmosferische depositie

Om de directe en indirecte bijdrage van de atmosferische depositie aan de belasting van het oppervlaktewater te kunnen berekenen wordt gebruik gemaakt het atmosferisch verspreidingsmodel 'OPS/TREND' (Van Jaarsveld, 1989 rapport nr 228603008). Hierin wordt met de atmosferische emissie van een proces (bron) de depositie op Nederland berekend per grid van 5 bij 5 km. Per stof wordt een dergelijke berekening uitgevoerd. De resultaten van de berekening worden in PROMISE ingelezen, aangeleverd door het Laboratorium van Luchtonderzoek van het RIVM. Op deze manier wordt ervoor zorggedragen dat de meest actuele en juiste depositiecijfers worden gebruikt, berekend door het daartoe verantwoordelijke laboratorium. Depositiecijfers kunnen voor de huidige situatie worden berekend uitgaande van gerealiseerde emissies of voor een toekomstig jaar uitgaande van een beleidsvariant.

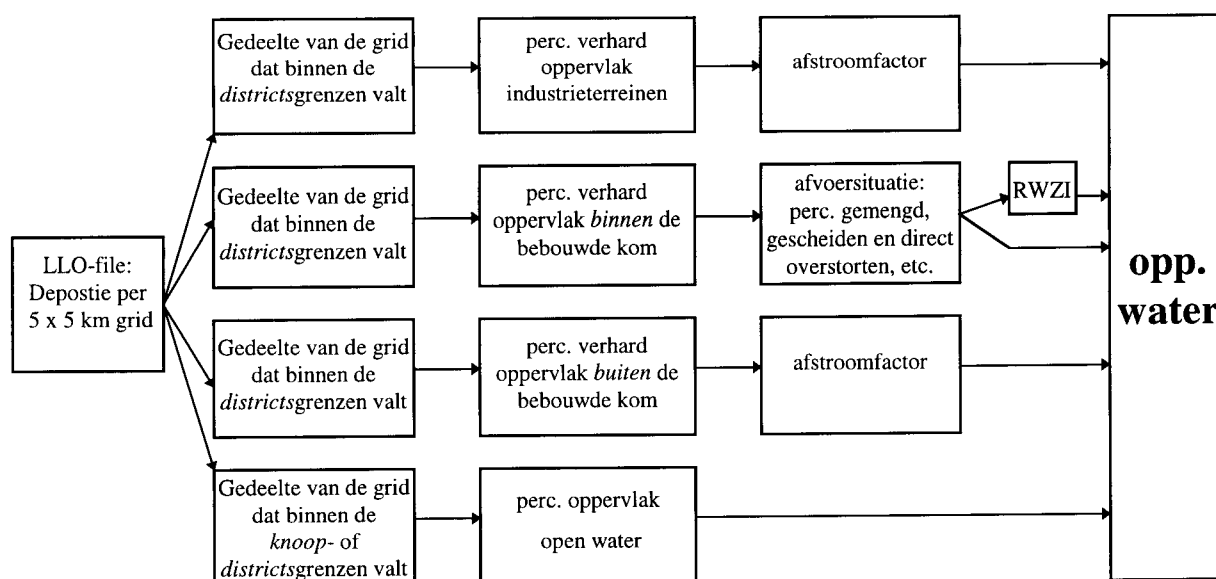


fig.2.9.1 *afstroming depositie naar oppervlaktewater.*

Door PROMISE wordt de atmosferische depositie op verhard oppervlak en oppervlaktewater verdeeld naar PAWN-districten en PAWN-knopen.

2.10 Af- en uitspoeling

De afspoeling van verhard oppervlak is verdeeld naar verharde oppervlakken binnen en buiten de bebouwde kom. Aangenomen is dat binnen de bebouwde kom het regenwater en de daarmee afspoelende verontreinigingen (atmosferische depositie, slijtage van banden en wegen, enz.) volledig afstromen naar het riool. Ook deze routes door het rioolstelsel worden beschreven in de hoofdstukken 3.4.

Voor de afspoeling van verhard oppervlak buiten de bebouwde kom is aangenomen dat 20% van de vuilvracht uiteindelijk het oppervlaktewater belast. Voor verharde industriële terreinen wordt in dit verband een percentage van 80% gehanteerd. Deze ruwe aannames zijn gebaseerd op RIZA/DHV (1989, diffuse-bronnenmodel). De gebruikte percentages voor de afspoeling van verhard oppervlak binnen en buiten de bebouwde kom kunnen, indien gewenst, per PAWN-district worden gewijzigd en ingevoerd.

Betreffende onverharde oppervlakken is de af- en uitspoeling vooralsnog buiten PROMISE gehouden al bestaan er enkele gedetailleerde modellen waarmee deze emissieroutes kwantitatief kunnen worden weergegeven. Wel is het mogelijk om de resultaten van deze uit- en afspoelingsmodellen in PROMISE in te lezen via een datafile. Op deze manier kan de totale belasting van het oppervlaktewater worden berekend, waarin tevens de emissies door uit- en afspoeling van onverharde oppervlakken zijn verwerkt.

2.11 Maatregelen

De beleidsmaatregelen die PROMISE kan doorrekenen zijn te verdelen in twee categorieën:

1. Maatregelen die aan een proces zijn gekoppeld, genaamd procesgebonden maatregelen. hierbij kan nog het volgende onderscheid worden gemaakt
 - a. Volumemaatregelen waarmee door de evv te wijzigen de omvang van het proces kan worden beïnvloed,
 - b. Technische maatregelen waarmee de emissiefactoren ef kunnen worden gewijzigd,
 - c. Afvoersituatiemaatregelen waarmee de afvoersituatie van het individuele proces kan worden aangepast, d.w.z. de mate van aansluiting op riolering of de lokatie van directe lozing.
2. Maatregelen die niet aan een proces zijn gekoppeld of niet-procesgebonden maatregelen.

Hiermee kunnen de algemene routes naar het oppervlaktewater via het rioolstelsel en de RWZI worden beïnvloed door maatregelen op de infrastructuur, zoals wijzigingen in het percentage gescheiden rioolstelsel, het aandeel verbeterd gescheiden rioolstelsel, de overstortpercentages, de aanleg van persleidingen etc. Deze maatregelen betreffen de afvoersituatie van alle processen.

Bij elke maatregel hoort:

- een ingangsjaar,
- een looptijd, de periode waarbinnen de aangegeven maatregel volledig kan of moet zijn doorgevoerd,
- de penetratiegraad,
- een functie die aangeeft hoe de invoering van deze maatregel in de tijd verloopt: lineair, logaritmisch exponentieel etc.

Het ingangsjaar en de looptijd begrenzen de maatregel in de tijd. De penetratiegraad begrenst het effect van de maatregel op de emissieomvang van het proces.

Indien bijvoorbeeld het aansluiten van glastuinbouwbedrijven op het riool maar in 60% van de gevallen mogelijk is, dan is de penetratiegraad van deze maatregel 0,6.

2.11.1 Maatregelen betreffende de afvoersituatie

Technische- en volumemaatregelen komen ook voor in PROMO.

Uniek voor PROMISE is echter de afvoersituatiemaatregel. Met deze maatregel kan, per PAWN-district of voor heel Nederland, de route van de wateremissie naar het oppervlaktewater worden veranderd:

- a. Door de verdeling over directe lozing, lozing via gemengde stelsels en lozing via gescheiden rioolstelsels te wijzigen.
- b. door de standaard afvoersituatie van het effluent van de RWZI aan te passen en een nieuwe verdeling van het RWZI-effluent naar de PAWN-districten en PAWN-knopen in te voeren.

Deze maatregelen kunnen zowel voor een district als voor heel Nederland worden ingevoerd en bovendien voor alle processen of voor een individueel proces afzonderlijk. Deze laatste maatregel kan worden gebruikt wanneer een bedrijfstak op de riolering wordt aangesloten.

Ook de overgang naar verbeterd gescheiden stelsel kan worden gesimuleerd door bij het gescheiden stelsel een fictieve overstort vanuit het regenwatersysteem naar het droogweerafvoergedeelte aan te brengen.

Binnen de totale rioleringsstructuur kan ook het overstortpercentages vanuit het gemengde rioolstelsel worden gewijzigd.

Ook voor elk van deze maatregelen geldt dat de nieuwe waarden zowel landelijk als per district kunnen worden opgegeven.

2.11.2 Kosten van maatregelen

In een beleidsanalyse is het noodzakelijk naast het effect van een maatregel(pakket) op de emissies ook de kosten van deze maatregelen te kennen.

PROMISE berekent weliswaar alleen het effect van de maatregelen op de belasting van het oppervlaktewater maar biedt wel de mogelijkheid kostengegevens in te voeren bij de opgegeven maatregelen. Deze kostengegevens kunnen dan worden verwerkt in Het Milieu-kostenModel (MKM), een andere RIM+-module waarin de kosteneffecten van maatregelen kunnen worden geëvalueerd.

2.12 Het doorrekenen van de beleidsopties

Na het invoeren van procesgegevens als evv's en ef's, omvang- of emissiebeperkende maatregelen en de daarmee gepaard gaande effecten en kosten kan uit die maatregelen een keuze worden gemaakt die als beleidsoptie kan worden doorgerekend. Bij deze berekening werkt PROMISE **stofgericht** waarbij in het openingsscherm allereerst de keuze moet worden gemaakt betreffende de stof die bij de berekeningen centraal zal staan. Daarna kan de gebruiker aangeven of een procesgroep of alle processen met de daaraan gekoppelde groeiscenario's en beleidsmaatregelen moeten worden doorgerekend.

Een voorwaarde is in alle gevallen dat het RWZI-proces altijd deel moet uitmaken van de procesgroep. Zonder selectie rekent PROMISE automatisch met alle processen waarvoor emissiefactoren voor de geselecteerde stof zijn ingevoerd.

Bij het invoeren van een proces heeft de gebruiker de omvang van het proces gekoppeld aan een scenariogrootheid. Bij een beleidsoptie kunnen die scenario's worden geselecteerd waarin de gewenste tijdreeksen voor de scenariogrootheden zijn opgenomen.

Ook kan de gebruiker in PROMISE aangeven of de atmosferische depositie en de uit- en afspoeling moeten worden meegenomen in de berekening.

Deze keuze mogelijkheden betreffende de atmosferische depositie en de uit- en afspoeling zijn specifiek voor PROMISE en ontbreken in de andere RIM+-modellen.

Als een beleidsoptie is gedefinieerd kan voor een bepaald jaar de totale belasting van het oppervlaktewater worden berekend, opgesplitst naar PAWN-districten en PAWN-knopen.

3. AFVALWATERROUTES IN PROMISE EN DE DAARBIJ GEHANTEERDE FORMULES

3.1 Afvalwaterroutes

In fig. 3.1 zijn de routes naar het oppervlaktewater schematisch weergegeven.

Van een groot aantal stoffen zal lozing plaatsvinden vanuit de huishoudens. De verdeling van huishoudens over Nederland en de lozingssituatie daarbij is gestandaardiseerd. Voor alle andere processen moet een specifieke afvoersituatie worden opgegeven.

Het PAWN-instrumentarium

PAWN staat voor Policy Analysis for the Watermanagement of the Netherlands.

Dit instrumentarium bestaat uit een reeks van modellen voor o.a. de oppervlaktewaterstromen, oppervlaktewaterkwaliteit, waterbodempkwaliteit, grondwaterstromen, effecten op de natuur en een aantal gebruiksfuncties zoals de drinkwatervoorziening. Hierbij wordt een uniforme schematisatie voor Nederland gehanteerd bestaande uit 80 districten en ongeveer 110 knopen. De knopen vormen samen het hoofdnetwerk van de Nederlandse watersystemen en worden dus ook gekenmerkt door een oppervlak; ook het IJsselmeer is verdeeld in knopen. Tussen de districten en knopen vindt uitwisseling van water plaats.

De verschillende routes die kunnen worden onderscheiden bij de lozing van afvalstoffen naar water zijn de volgende:

a. Afstroming via RWZI naar knopen en districten:

- a.1 Regenwatergerelateerde procesemissies via gemengde riolering. *Route 1, 9, 18, 19.*
- a.2 Niet-regenwatergerelateerde procesemissies via gemengde riolering. *Route 1, 9, 18, 19.*
- a.3 Procesemissies via gescheiden riolering. *Route 1, 10, 18, 19.*
- a.4 Depositieafstroming bebouwde oppervlakken naar gemengde riolering. *Route 3, 3, 12, 18, 19.*

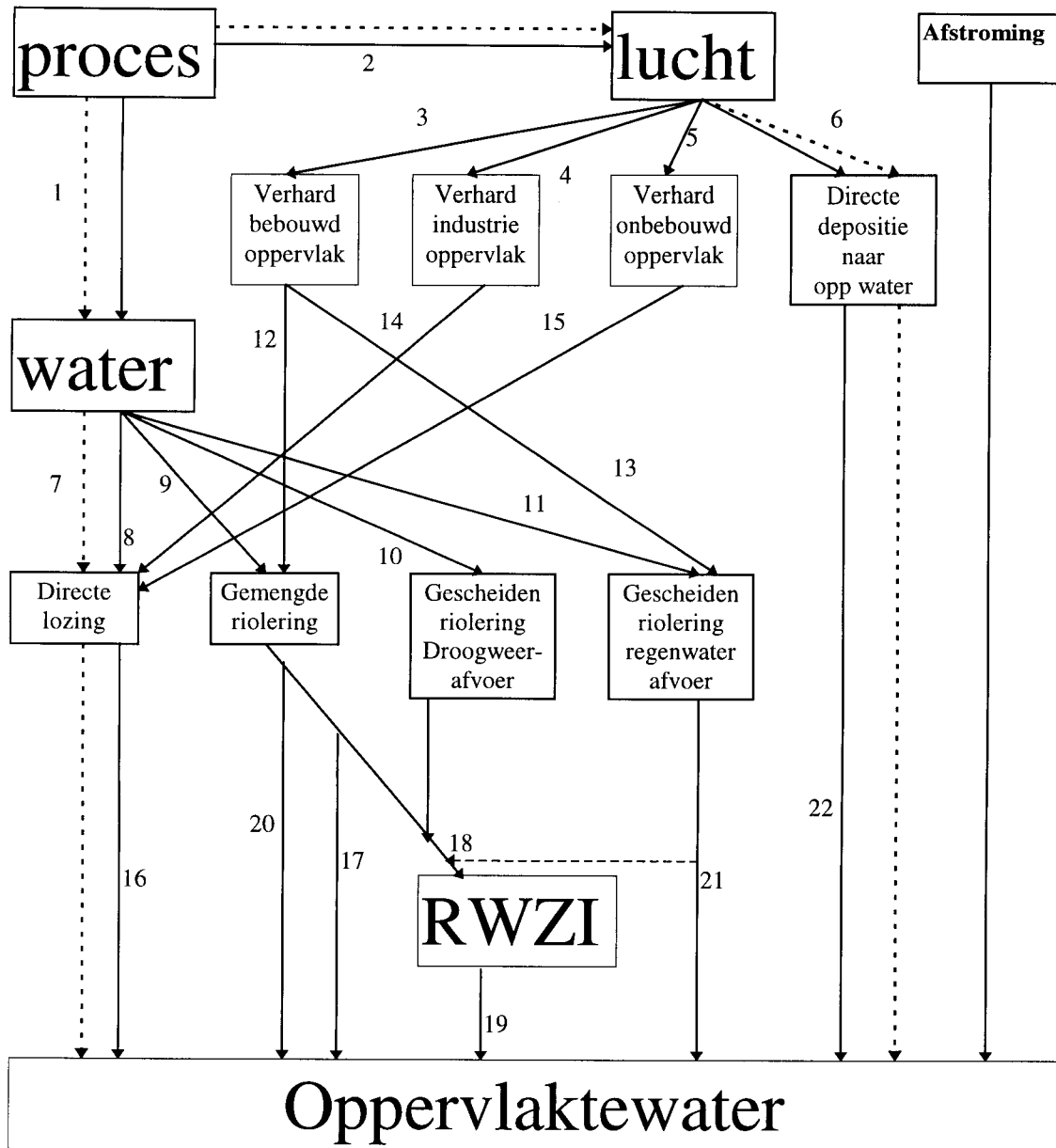
b. Ongezuiverde afstroming naar knopen en districten:

- b.1 Directe lozingen van processen. *Route 1, 7, 16. Route 1, 8, 16.*
- b.2 Niet aangesloten gemengde stelsels. *Route 1, 9, 20. Route 2, 3, 12, 20.*
- b.3 Directe depositie op water. *Route 2, 6, 20.*

- b.4 Depositieafstroming van verharde gebieden buiten de bebouwde kom naar oppervlaktewater. *Route 2, 5, 15.*
- b.5 Depositieafstroming van industriële terreinen naar oppervlaktewater. *Route 2, 4, 14.*

c. Ongezuiverde afstroming naar district via riolering:

- c.1 Afstroming van regenwatergerelateerde processen in *gescheiden* riolering. *Route 1, 11, 21.*
- c.2 Depositieafstroming van bebouwde gebieden naar *gescheiden* riolering. *Route 2, 3, 13, 21.*
- c.3 Overstort regenwatergerelateerde processen uit *gemengde* riolering. *Route 1, 9, 17.*
- c.4 Overstort niet-regenwatergerelateerde processen uit *gemengde* riolering. *Route 1, 19, 17.*



figuur 3.1 afvalwaterroutes

3.2 Verklaring van de gegevens in de database

In de berekeningen en formules van het rekenmodel worden invoerdata en vaste parameters gebruikt. Deze parameters en tabellen zijn onderstaand weergegeven, verklaard en gegroepeerd naar het onderwerp waarop zij betrekking hebben. De parameters in de formules en de

sommaties daarvan zijn voorzien van een index om aan te geven waarop deze gegevens betrekking hebben. Deze indices zijn als volgt onderverdeeld:

- p - m.b.t. proces
- d - m.b.t. het pawn district
- j - m.b.t. de pawn knoop
- r - m.b.t. de 5x5 grid

Tussen haakjes is steeds de tabel vermeld waarin de invoergegevens die op de parameter betrekking hebben in PROMISE zijn opgeslagen .

1. Afvoersituatie:

mx_d	mix_sewer	gedeelte van het huishoudelijk afvalwater dat in een bepaald district op <i>gemengde</i> stelsels wordt geloosd.
se_d	sep_sewer	gedeelte van het huishoudelijk afvalwater dat in een bepaald district op <i>gescheiden</i> stelsels wordt geloosd.
dd_d	dir_disch	gedeelte van het huishoudelijk afvalwater dat in een bepaald district <i>direct</i> op oppervlaktewater wordt geloosd.

De default afvoersituatie is een copie van het afvoersituatie van huishoudelijk afvalwater gebaseerd op gegevens van 1988, pawn district (pawn_dis) en (pawn_junc). Ook voor depositie wordt met met deze afvoersituatie gerekend. De waarden geven per district of knoop de landelijke fracties weer die samen tot 1 optellen.

Deze afvoerverdeling wordt als default gebruikt.

Daarnaast kunnen er ook specifieke standaardafvoersituaties worden ingevoerd zoals bijvoorbeeld huishoudens 2000, afvoer glastuinbouw etc. Dit is dan een specifiek op een proces toegesneden landelijke afvoersituatie die voor de default in de plaats komt en specifieke of recentere gegevens bevatten voor de afvoersituatie van een bepaald proces of in een bepaald jaar.

2. Procesgebonden afvoersituatie, process, pawn region (pr_disch)

Deze afvoersituatie wordt aan een individueel proces gekoppeld. Ook hier moet het totaal van de fracties 1 bedragen.

pms_{pd}	mix_sewer	fractie van een totale Nederlandse procesemissie die in een bepaald district op gemengde riolering wordt geloosd.
------------	-----------	---

pss_{pd}	sep_sewer	fractie van een totale Nederlandse procesemissie die in een bepaald district op gescheiden riolering wordt geloosd.
pdd_{pjd}	dir_disch	fractie van een totale Nederlandse procesemissie die in rechtstreeks in een bepaald district of bepaalde knoop wordt geloosd.

3. Overstortfactoren en niet aangesloten gemengde stelsels.

ro_d	rw_overflow	fractie van de processtof uit regenwatergerelateerde processen die in een bepaald district vanuit gemengde rioolstelsels via overstorten op oppervlaktewater wordt geloosd. Standaard wordt 0,22 aangenomen.
mo_d	ms_overflow	fractie van de processtof uit niet-regenwatergerelateerde processen die in een bepaald district vanuit gemengde rioolstelsels via overstorten op oppervlaktewater wordt geloosd. Standaard wordt 0,01 aangenomen.
nc_d	not_connected	fractie van het aantal huishoudens in een bepaald district, lozend op een niet op een RWZI aangesloten gemengd stelsel. (Alle gescheiden stelsels zijn verondersteld wel aangesloten te zijn op een RWZI).

Ook hier kunnen verschillende overstortfactoren, indien bekend, per district worden ingevoerd.

4. Depositie, factoren met betrekking tot 5x5 grids of receptoren met betrekking tot een emissie;

4.1 Omvang van depositie per 5x5 grid.

d_t	depositie van een bepaalde stof op een bepaalde 5x5 grid, ingelezen vanuit een OPS-file.
-------	--

4.2 Indeling regions, pawn region (rec_pawn). Het begrip region is ingevoerd omdat zowel aan districten als knopen een oppervlak is verbonden.

rp_{dj}	part_rec pawn	fractie van een bepaalde 5x5grid <i>binnen</i> een pawn-district of pawn-knoop.
pd_{dr}	paved_idt	fractie <i>verhard industriegebied</i> binnen een bepaalde grid van een district.
pi_{dr}	paved_in	fractie <i>verhard gebouwd gebied</i> binnen een bepaalde grid van het district.
pe_{dr}	paved_ex	fractie <i>verhard gebied buiten de bebouwde kom</i> binnen een bepaalde grid van het district.

pw_{djr} water_surface fractie *oppervlaktewater* binnen een bepaalde grid van een pawn-district of pawn-knoop.

4.3. Gedeelte van de depositie dat per district afstroomt; pawn district (runoff_base)

rd_d ind_runoff fractie van de oppervlaktedepositie die in *industriegebieden* afstroomt naar *oppervlaktewater*. Deze is per definitie op 0,8 gesteld.

ri_d ins_runoff fractie van de oppervlaktedepositie die in *bebouwde gebieden* afstroomt naar *riolering*. Deze is per definitie op 1 gesteld.

re_d out_runoff fractie van de oppervlaktedepositie die in *niet-bebouwde gebieden* afstroomt naar *oppervlaktewater*. Deze is per definitie op 0,2 gesteld

Indien individuele gegevens bekend zijn kunnen deze ook per district worden ingevoerd

5. Afvoersituatie van een bepaalde stof in het effluent van de RWZI na zuivering (srinse_disch). In het model wordt gewerkt met een default afvoersituatie voor het totale effluent (srinse_def_disch)

afr_{d-d} add_fraction fractie van het RWZI-effluent uit een bepaald district die in een ander bepaald district wordt geloosd.

afr_{d-j} add_fraction fractie van het RWZI-effluent uit een bepaald district die in een andere bepaalde knoop wordt geloosd.

afr_d fractie van het RWZI-effluent die in het eigen district wordt geloosd.

6. Emissiewaarden

E_{prwa} [kg] Landelijke emissie van regenwaterafvoer gerelateerde processen

E_{pdwa} [kg] Landelijke emissie van droog weer afvoer gerelateerde processen

7. overzicht van de tabellen en de defaults:

gebruikte factoren	Naam tabel standaard afv. sit.	default tabel
mix_sewer sep_sewer dir_disch	pawn_disch_def (standaard) pawn_disch (per individu- eel proces)	pawn_dis en pawn_junc (default afvoersit. gebaseerd op huishoudens 1988)
ind_runoff out_runoff ins_runoff	runoff_base (voor pawn districten en knopen)	runoff_base (Drie waarden voor Ned. tot.)
add_fraction	srinse_disch (voor een bepaalde stof in het effluent)	srinse_def_disch default afvoersit. Totale effluent RWZI

4. Berekening van de afvalwaterstromen naar oppervlaktewater

Met behulp van de default data en invoergegevens uit het vorige hoofdstuk kunnen de routes via welke het afvalwater het oppervlaktewater bereikt in formulevorm worden weergegeven alsmede de reducties die deze bruto emissies naar water ondergaan zodat en de netto emissies naar water kunnen worden vastgesteld.

In alle berekening hebben alleen de emissies E en de depositiewaarden d , een dimensie, resp. Kg en Kg/5*5 km. Alle uitkomsten van de gehanteerde formules a, b en c hebben de dimensie Kg.

4.1 a.: Afstroming via rwzi naar knopen en districten

4.1.1 route a.1.: Regenwatergerelateerde procesemissies via gemengde riolering

$$a1 \text{ (of } Ir_{d_{rwa}}) = \sum_p E_{p_{rwa}} * pms_{p,d} * (1 - nc_d) * (1 - ro_d); \quad \text{route 1,9,18,19}$$

Dit is voor een bepaald district:

De gesommeerde landelijke emissie uit stofrelevante regenwatergerelateerde processen naar water $E_{p_{rwa}}$

de fractie die per regenwatergerelateerd proces en per district naar gemengde riolering wordt afgevoerd $pms_{p,d}$

een correctiefactor voor niet aangesloten stelsels $(1 - nc_d)^*$

de correctiefactor voor overstorten van regenwatergerelateerde processen $(1 - ro_d)$.

4.1.2 route a.2.: Niet-regenwatergerelateerde procesemissies via gemengde riolering naar de zuivering

$$a2 \text{ (of } Ir_{d_{dwa}}) = \sum_p E_{p_{dwa}} * pms_{p,d} * (1 - nc_d) * (1 - mo_d); \quad \text{route 1,9,18,19}$$

Dit is voor een bepaald district:

De gesommeerde landelijke emissie uit stofrelevante niet-regenwatergerelateerde processen naar water $E_{p_{dwa}}$

de fractie die per niet-regenwatergerelateerd proces en per district naar gemengde riolering wordt afgevoerd $pms_{p,d}$

een correctiefactor voor niet aangesloten stelsels $(1 - nc_d)^*$

de correctiefactor voor overstorten van niet-regenwatergerelateerde processen $(1 - mo_d)$.

4.1.3 route a.3.: Procesemissies van niet regenwatergerelateerde processen via gescheiden riolering naar de zuivering

$$a3 \text{ (of } Inr_d) = \sum_p E_{p,dwa} * pss_{p,d} ; \quad \text{route 1,10,18,19.}$$

Dit is voor een bepaald district:

De gesommeerde landelijke emissie uit stofrelevante niet-regenwatergerelateerde processen naar water $E_{p,dwa}$ *

de fractie die per proces en in dat district via de gescheiden riolering naar de RWZI wordt afgevoerd $pss_{p,d}$.

Er wordt uitgegaan van het feit dat alle gescheiden rioleringen zijn aangesloten op een zuivering.

4.1.4 route a.4.: Afstroming depositie van een bepaalde stof vanaf verharding bebouwde oppervlakken via gemengde riolering naar de zuivering

$$a4 \text{ (of } i_d) = \sum_r d_r * r p_{d,r} * p_{id,r} * r i_d * \frac{mx_d}{mx_d + se_d} * (1 - nc_d) * (1 - ro_d)$$

(route 2,3,12,18,19)

Dit is voor een bepaald district, gesommeerd over alle grids die geheel of gedeeltelijk binnen dat district vallen:

De depositie in een bepaalde grid gelezen uit de OPS file d_r *

de fractie van die 5x5 grid die binnen het district valt $r p_{d,r}$ *

de fractie verharding bebouwd oppervlak binnen die grid $p_{id,r}$ *

de fractie van de oppervlaktedepositie die in dit district afstroomt naar riolering, (deze fractie is in dit geval per definitie gelijk aan 1). $r i_d$ *

de fractie daarvan die in gemengde riolering terecht komt $\frac{mx_d}{mx_d + se_d}$ *

een correctiefactor voor niet aangesloten gemengde stelsels $(1 - nc_d)$ *

een correctiefactor voor het overstorten van regenwatergerelateerde processen ($1 - rod$) .

De som van $a1 + a2 + a3 + a4$ levert het totale influent van een bepaalde stof uit diverse processen naar de RWZI's in een bepaald district.

Dit influent wordt, afhankelijk van het zuiveringsrendement met betrekking tot die stof, gezuiverd. Een bepaald percentage blijft achter in het zuiveringsslib terwijl de resthoeveelheid van de stof met het effluent van de zuivering rechtstreeks op oppervlaktewater wordt geloosd. $(a1 + a2 + a3 + a4) * \text{de rendementfactor}$.

Van het totale effluent van (bijvoorbeeld) district 1 wordt de fractie $afr_{1,d}$ in district d geloosd, de fractie $afr_{1,j}$ in knoop j en de fractie afr_d in het eigen district. De som van de fracties is 1.

$$afr_d + \sum_d afr_{1-d} + \sum_j afr_{1-j} = 1$$

4.2 b. Ongezuiverde directe afstroming naar knopen en districten

4.2.1 route b.1.: Directe lozingen van processen

$$b1 \text{ (of } D_p) = \sum_{p,j,d} E_{p_w} * pdd_{p,j,d}; \quad \text{route 1,7,16 en 1,8,16.}$$

De landelijke emissie uit een stofrelevant proces naar water $E_{p_w} *$

De directe lozing vanuit dit proces naar een bepaald district en/of bepaalde knoop $pdd_{p,j,d}$,

Het geheel gesommeerd voor alle stofrelevante processen.

4.2.2 route b.2.: Niet aangesloten gemengde stelsels per district

$$b2 = \frac{nc_d}{1 - nc_d} * [a1 + a2 + a4]; \quad \text{routes 1,9,20 en 2,3,12,20.}$$

$a3$ wordt hierbij niet meegenomen omdat, zoals reeds vermeld bij deze fractie, gescheiden rioleringen altijd zijn aangesloten op een zuivering.

4.2.3 route b.3.: Depositie rechtstreeks op open water (knoop c.q. district)

$$b3 = \sum_r d_r * rp_{j,d,r} * pw_{j,d,r}; \quad \text{route 2,6,20}$$

Dit is de over de grids binnen de knoop c.q. het district gesommeerde produkt van:

De depositie in een bepaalde grid gelezen uit de OPS file $d_r *$

de fractie van de grid die binnen de knoop c.q. het district valt $r p_{j,d,r}^*$

de fractie wateroppervlak binnen de grid $p w_{j,d,r}$.

4.2.4 route b.4.: Depositieafstroming van ongebouwde gebieden naar oppervlaktewater

$$b4 \text{ (of } dpe_d) = \sum_r d_r^* r p_{d,r}^* p_{e,d,r}^* r e_d; \quad \text{route 2,5,15}$$

Dit is voor een bepaald district:

De depositie in een bepaalde grid gelezen uit de OPS file d_r^*

de fractie van de grid die binnen dat district valt $r p_{d,r}^*$

de fractie verharding ongebouwd oppervlak binnen die grid $p_{e,d,r}^*$

de fractie van de oppervlakte depositie die in dit district afstroomt van ongebouwd oppervlak naar open water $r e_d$, (deze fractie is per definitie gelijk aan 0,2)

4.2.5 route b.5.: Depositieafstroming van industriële terreinen naar oppervlaktewater

$$b5 \text{ (of } dpd_d) = \sum_r d_r^* r p_{d,r}^* p_{d,d,r}^* r d_d; \quad \text{route 2,4,14}$$

Dit is voor een bepaald district:

De depositie in een bepaalde grid gelezen uit de OPS file d_r^*

de fractie van de grid die binnen dat district valt $r p_{d,r}^*$

de fractie verharding ongebouwd oppervlak binnen die grid $p_{d,d,r}^*$

de fractie van de oppervlakte depositie die in dit district afstroomt van industriegebied naar open water $r d_d$, (deze fractie is per definitie gelijk aan 0,8)

De som van **b1 + b2 + b3 + b4 + b5** geeft het totaal van de directe lozingen.

4.3 c. In het district rechtstreekse lozing vanuit riolering naar oppervlaktewater

4.3.1 route c.1.: Afstroming van regenwatergerelateerde processen via het regenwaterstelsel van *gescheiden* riolering naar het oppervlaktewater

$$c1 = \sum_p E_{p_{nva}} * pss_{p,d} \quad \text{route 1,11,21}$$

Dit is voor een bepaald district:

De over processen gesommeerde landelijke emissie uit stofrelevante regenwatergerelateerde processen naar water $E_{p_{nva}}$ *

de fractie die per proces en in dat district naar de gescheiden riolering wordt afgevoerd $pss_{p,d}$.

4.3.2 route c.2.: Depositieafstroming van bebouwde gebieden via het regenwaterstelsel van *gescheiden* riolering naar het oppervlaktewater

$$c2 \text{ (of } dr_{id}) = \sum_r d_r * r_{p_{d,r}} * p_{i_{d,r}} * r_{i_d} * \frac{se_d}{mx_d + se_d} \quad \text{route 2,3,13,21}$$

Dit is voor een bepaald district:

De depositie in een bepaalde grid gelezen uit de OPS file d_r *

de fractie van de grid die binnen het district valt $r_{p_{d,r}}$ *

de fractie verharding bebouwd oppervlak binnen die grid $p_{i_{d,r}}$ *

de fractie van de oppervlakte depositie die in dit district afstroomt van bebouwd oppervlak naar riolering r_{i_d} (deze fractie is per definitie gelijk aan 1) *

de fractie daarvan die in *gescheiden* riolering terecht komt $(\frac{se_d}{mx_d + se_d})$

4.3.3 route c.3.: Overstort regenwatergerelateerde processen uit *gemengde* riolering

Dit is $ro_d / (1 - ro_d) * a1$, waarin ro_d de waarde 0,22 heeft.

$$c3 \text{ (of } oc_{d1}) = \sum_p E_{p_{nva}} * pms_{p,d} * (1 - nc_d) * ro_d \quad \text{route 1,9,17}$$

Dit is voor een bepaald district:

de landelijke emissie uit die regenwatergerelateerde processen naar water $E_{p_{nva}}$ *

de fractie die per proces en per district naar gemengde riolering wordt afgevoerd $pms_{p,d}$ *

een correctiefactor voor niet aangesloten stelsels $(1 - nc_d)$ *

de overstortfactor voor regenwatergerelateerde processen ro_d .

4.3.4 route c.4.: Overstort niet-regenwatergerelateerde processen uit *gemengde* riolering

Dit is $mo_d / (1 - mo_d)$ * **a2**, waarin mo_d de waarde 0,01 heeft.

$$c3 \text{ (of } oc_d 2) = \sum_p E_{p_{rwa}} * pms_{p,d} * (1 - nc_d) * mo_d \quad \text{route 1,19.17.}$$

Dit is voor een bepaald district:

de landelijke emissie uit die niet-regenwatergerelateerde processen naar water $E_{p_{rwa}}$ *

de fractie die per proces en per district naar gemengde riolering wordt afgevoerd. $pms_{p,d}$ *

een correctiefactor voor niet aangesloten stelsels $(1 - nc_d)$ *

de overstortfactor mo_d

5. Rekenresultaten

5.1 Enkele voorbeelden

In dit hoofdstuk zullen enkele voorbeelden worden gegeven van rekenresultaten zoals die met Promise kunnen worden verkregen.

Hiervoor is een procesgroep gekozen met alle naar water emitterende processen met als naam MB97-WATER. Als stof is gekozen voor koper en als jaar wordt 1995 aangehouden.

Deze instellingen worden opgenomen in een door te rekenen beleidsvariant met als naam REAL_WATER, de gerealiseerde emissies naar water in 1995. In dit geval is de beleidsvariant alleen door gerekend voor koper maar wordt in werkelijkheid voor alle stoffen doorgerekend.

De eerste uitdraai is er één die op landelijk niveau laat zien hoeveel koper per jaar en per proces wordt geloosd. De posten effluent, overstort, regenwaterafvoer, niet rwzi aangesloten en direct vormen tezamen de post Netto (71579 Kg).

Deze totaalpost kan ook worden opgesplitst naar knopen (pag 48) en districten (pag 47). Het kaartje PAWN districten geeft een schematisatie van de verdeling in districten met de daarop aangegeven nummers. Een knoop kan worden gevormd door een riviervak, een groep van kleine binnenwateren of een scheiding van riviervakken. In dit laatste geval is er dus geen oppervlak verbonden aan de knoop Deze zijn daarom ook niet in kaartvorm weergegeven.

De emissiewaarden per district en per knoop staan in het report PROMISE CALCULATIONS. Deze waarden dienen als invoer voor een RIZA-stromingsmodel om te komen tot concentraties en belastingen van het ontvangende oppervlaktewater.

Zo bedraagt de netto koperemissie in district 1: 4406 Kg. Waarden kunnen ook in kaartvorm worden gepresenteerd uitgedrukt in Kg/district.

Teneinde inzicht te verkrijgen in de diverse bijdragen tot de netto emissies op districts- of knoop niveau kan de emissie per district, knoop of groep daarvan worden uitgesplitst.

Zo is voor de groep UTRECHT-DISTRICT nader bekeken hoe de situatie is in de districten 28 Zuidwestveluwe en 40 Gooi en de knopen 50 Gooimeer en 76 Nigtevegt.

In dit report worden daarbij alleen de bronnen vermeld die in deze knopen en districten lozen.

In het laatste report tenslotte wordt weergegeven hoe het totale effluent binnen een district wordt verdeeld over omliggende districten en knopen. O.a. via persleidingen vindt er namelijk een verdeling plaats. Voor de bovengenoemde districten en knopen is deze verdeling in het laatste PROMISE report weergegeven.

emissieresultaten PROMISE landelijk

28/01/1998 15:52 Policy alternative: Year: Chemical Component: Process groep: Scenario:	REAL_WATER 1995 ZWARE METALLEN: KOPER MB97-WATER	Processnaam	Emissies (kg/dag)					Netto		
			Bruto	Influent	Effluent	Overstort	Regenw afv		Niet RWZI	Direct
Total: Doelgroepen MB/WV			236297.864	187820.018	23101.864	1890.507	205.099	3636.890	42745.351	71579.711
Subtotal: Afvalverwijderingsbedrijven			2068.708	1805.864	222.121	15.261	0.000	35.745	211.839	484.966
AVI AVR Roosterovens			18.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	18.000	18.000
Bijzchatting afv. verw. bedr. san. mil. verontr.			4.700	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.700	4.700
AFV-BIJSCH-SAN.MILV.			1933.008	1704.162	209.612	15.261	0.000	35.745	177.840	438.458
AFV-OVERI-WATER			113.000	101.701	12.509	0.000	0.000	0.000	11.299	23.808
AFV-STORT										
Subtotal: Consumenten			130762.657	120380.933	14806.857	1046.746	0.000	2451.766	6883.213	25188.581
BOU-III-B-1.1.3			49697.990	47563.773	5850.346	413.255	0.000	967.962	753.000	7984.563
BOU-III-B-1.1.4			35936.999	34393.730	4230.429	298.828	0.000	699.940	544.500	5773.698
CON-AFVALWATER			24285.000	23213.400	2855.248	201.688	0.000	472.412	367.500	3896.848
CON-VUURWERK			20872.667	15210.028	1870.834	132.974	0.000	311.452	5218.213	7533.473
Subtotal: Energiesector			2.000	0.150	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	1.850
ENE-ELEC-OVERI-WATER			2.000	0.150	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	1.850
Subtotal: HDO (=detailhandel, onderzoekinstellingen, overige s			14686.029	12505.756	1538.208	108.801	0.000	253.569	1817.904	3718.481
BOU-III-B-2.1.5			1289.998	12317.312	1315.030	107.018	0.000	250.667	195.000	2067.715
HDO-I6311/1-MATBOT			1.000e-006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000e-006	1.000e-006
Op- en overslag: Matex Botlek			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
HDO-I6311/1-PAKBOT			12.700	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.700	12.700
Op- en overslag: Tankterminal Botlek			130.001	105.794	13.013	0.947	0.000	2.219	11.040	27.219
HDO-OVERI-WATER			1683.330	82.650	10.166	0.835	0.000	1599.164	1610.846	1610.846
HDO-WAS										
Subtotal: Industrie			27724.450	15318.227	18884.142	150.669	0.000	123.104	12132.450	14290.365
IND-EMET-OVT			132.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	132.000	132.000
IND-EMETACZC			4.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.450	4.450
IND-EMETHOOG-STRAAL			142.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	142.000	142.000
IND-EMETHOOG			20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.000	20.000
IND-EMETPECH			46.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	46.000	46.000
IND-EMETZN			1.000e-006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000e-006	1.000e-006
IND-CHEM-CIBA			10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000	10.000
IND-CHEMAN-AKZO			45.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	45.000	45.000
IND-CHEMAN-P			20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.000	20.000
IND-CHEMAN-TIO2-KEM			110.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	110.000	110.000
IND-CHEMANCL-AKZO-RO			8.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	8.000	8.000
IND-CHEMUNCL-HYDRO			165.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	165.000	165.000
IND-CHEMUNSTM-KEMIR			4772.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4772.000	4772.000
IND-CHEMUNSTM-HA			71.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	71.000	71.000
IND-CHEMUNSTM-K			14.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	14.000	14.000
IND-CHEMUNSTM-OV-ZU			147.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	147.000	147.000
IND-CHEMORG-AKZO-DE			1.000e-006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000e-006	1.000e-006
IND-CHEMORG-ALLIED-W			73.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	73.000	73.000
IND-CHEMORG-CYTEC			129.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	129.000	129.000
IND-CHEMORG-DC-T			27.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	27.000	27.000
IND-CHEMORG-DSM			1.000e-006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000e-006	1.000e-006
IND-CHEMORG-ELF			1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000
IND-CHEMORG-EX			3800.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3800.000	3800.000
IND-METAL-SCH-ZEE			2238.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2238.000	2238.000
IND-OVERIG-DIREKT			100.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	100.000	100.000
IND-PAPIER-PAR			15190.000	14916.227	1834.696	150.669	0.000	123.104	100.000	2108.469
IND-TOPP-GEEMGD			402.000	402.000	49.446	0.000	0.000	0.000	0.000	49.446
IND-TOPP-GESELDEN			1.000e-006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000e-006	1.000e-006
IND-VGOLIE-C			1.000e-006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000e-006	1.000e-006
IND-VGOLIE-U										
Subtotal: Onbekend op riool			38586.240	36929.203	4542.292	320.857	0.000	751.539	584.640	6199.329
W-ONBEKEND			38586.240	36929.203	4542.292	320.857	0.000	751.539	584.640	6199.329


emissieresultaten PROMISE landelijk

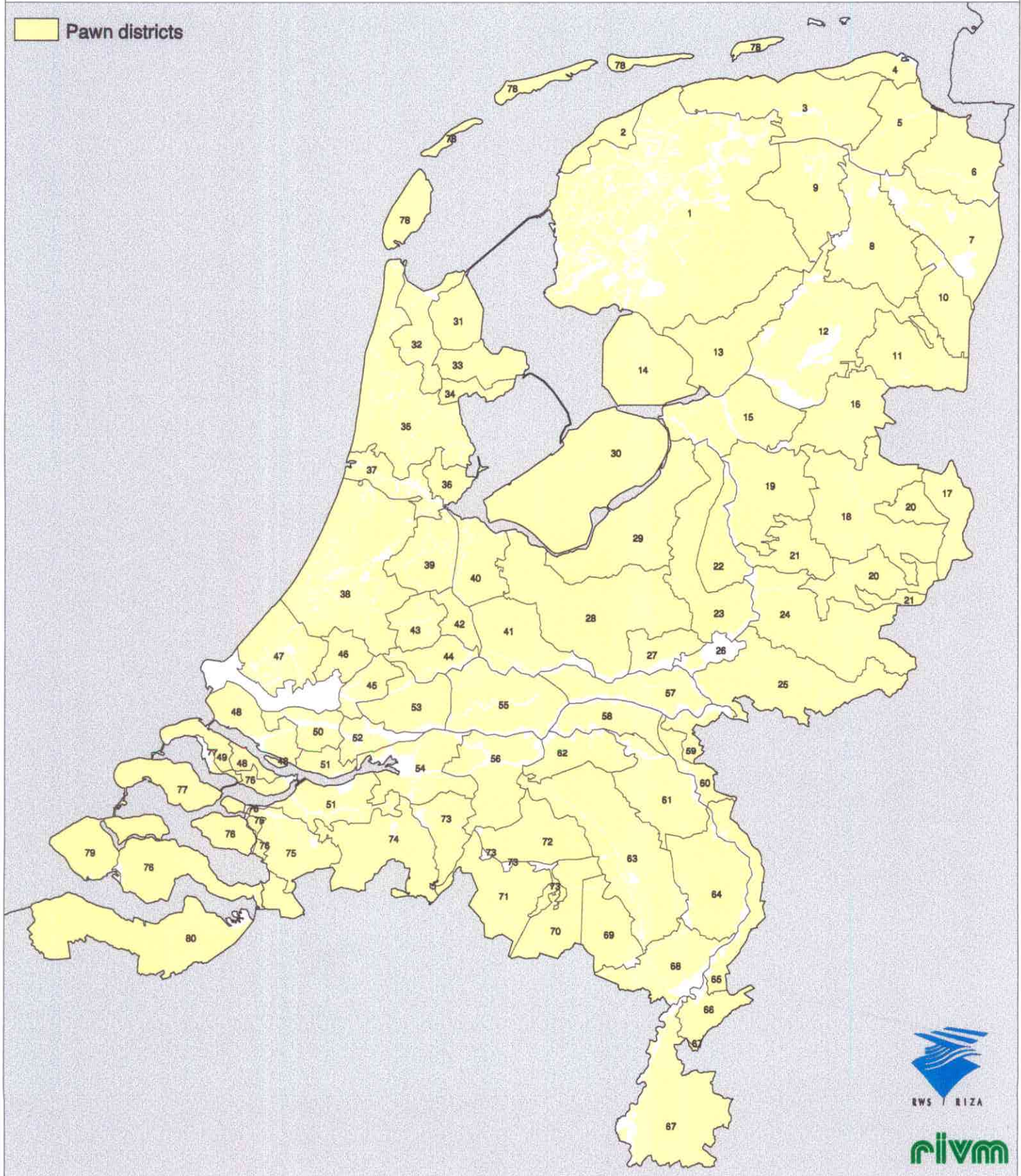
28/01/1998 15:52
 Policy alternative: REAL_WATER
 Year: 1995
 Chemical Component: ZWARE METALEN: KOPER

Processcode	Processnaam	Bruto	Influent	Effluent	Overstort	Regenw afv	Niet	RWZI	Direct	Netto
Subtotal:Verkeer en vervoer		22467.779	879.885	108.226	248.173	205.099	21.167	2113.455	21696.120	
CON-ANTIFOULING		7399.973	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7399.973	7399.973	
VEV-BANDLIEBUIBK	Antifouling recreatievaart	122.673	79.699	9.803	22.479	18.578	1.917	0.000	52.777	
VEV-BANDLIEBUIBK	Slijtage banden licht wegverkeer binnen beb. kom	80.098	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	80.098	80.098	
VEV-BANDZWBUIBK	Slijtage banden licht wegverkeer buiten beb. kom	83.455	54.220	6.669	15.293	12.639	1.304	0.000	35.905	
VEV-BANDZWBUIBK	Slijtage banden zwaar wegverkeer binnen beb. kom	46.507	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	46.507	46.507	
VEV-LEKBIIBK	Slijtage banden zwaar wegverkeer buiten beb. kom	8.958	5.820	0.716	1.642	1.357	0.140	0.000	3.854	
VEV-LEKBIIBK	Lekverliezen motorolie binnen de bebouwde kom	5.722	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.722	5.722	
VEV-SCHEEPSUITLOGING	Lekverliezen motorolie buiten de bebouwde kom	13100.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	13100.000	13100.000	
VEV-UITLAATBIIBK	Uitloging zeeschepen in havens	1108.786	720.363	88.605	203.179	167.915	17.329	0.000	477.028	
VEV-UITLAATBIIBK	Emissie uitlaatgassen binnen de bebouwde kom	461.934	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	461.934	461.934	
VEV-WEGDEKEIIBK-WA	Emissie uitlaatgassen buiten de bebouwde kom	30.451	19.784	2.433	5.580	4.612	0.476	0.000	13.101	
VEV-WEGDEKEIIBK-WA	Slijtage wegdek binnen beb. kom !!WATER!!	19.222	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	19.222	19.222	
VEV-WEGDEKEIIBK-WA	Slijtage wegdek buiten beb. kom !!WATER!!									

===// END-OF-REPORT \===

PAWN districten 1995

 Pawn districts



Districten:

1. Friesland	30. Flevoland	59. R. Maasoever Noord
2. Het Bildt	31. Wieringerm.polder	60. R. Maasoever M'den
3. Lauwerszee	32. Amstelmeer	61. Maaskant Oost
4. Uithuizen	33. Medemblik	62. Maaskant West
5. Eemskanaal Noord	34. Hoorn	63. Aa
6. Oldambt	35. Schermerboezem	64. De Peel
7. Westervoldse aa	36. Waterland	65. R. Maasoever Zuid
8. Noordwest Drenthe	37. Noordzeekanaal	66. Roermond
9. Westerkwartier	38. Rijnland	67. Zuid Limburg
10. Noordoost Drenthe	39. Amstelland	68. Midden Limburg
11. Zuidoost Drenthe	40. Gooi	69. Oost Dommel
12. Zuidwest Drenthe	41. Kromme Rijn	70. Midden Dommel
13. Vollenhove	42. Leidse Rijn	71. West Dommel
14. Noordoostpolder	43. Woerden	72. Noord Dommel
15. Mastenbroek	44. Lopikerwaard	73. Donge.
16. Overijsselse Vecht	45. Krimpenerwaard	74. Mark
17. Dinkel	46. Schieland	75. Roosendaal
18. Twenthe	47. Delfland	76. Zoommeer
19. Salland	48. Voorne-Putten	77. Schouwen
20. Twenthekanaal	49. Goeree Overflakkee	78. Wadden
21. Schipbeek	50. IJsselmond	79. Walch. N. Beveland
22. IJssel	51. Hollands Diep	80. Zeeuws Vlaanderen
23. Noordoost Veluwe	52. Dordrecht	
24. Berkel	53. Alblasserdam	
25. Oude IJssel	54. Biesbosch	
26. Arnhem	55. Tielervwaard	
27. Zuidoost Veluwe	56. 's-Hertogenbosch	
28. Zuidwest Veluwe	57. Betuwe	
29. Noordwest Veluwe	58. Maas en Waal	

Pawn Knopen:

1.	Pannerdense K.	30.	Stellendam	59.	Hoogezand	88.	Helmond
2.	Maas Waalkan.	31.	Zoommeer I	60.	Ter Apel	89.	Boxtel
3.	Tiel	32.	Grevelingen	61.	Winschoten	90.	Oosterhout
4.	Gorinchem	33.	Jutphaas	62.	Zwartemeer	91.	Fijnaart
5.	Dordrecht	34.	Utrecht	63.	Meppel	92.	Roosendaal
6.	Oud Beijerland	35.	Werkendam	64.	Smilde	93.	Zoommeer II
7.	IJsselkap	36.	Diemen	65.	Hoogeveen	94.	Zoommeer III
8.	Wageningen	37.	Amsterdam	66.	Ericasluis	95.	Wolderwijd
9.	Wijk bij Duurst.	38.	Halfweg	67.	Lochem	96.	Eemmeer
10.	Vianen	39.	Ijmuiden	68.	Delden	97.	Jutphreg
11.	Schoonhoven	40.	Dieren	69.	Vroomshoop	98.	Arklinge
12.	IJsselmonde	41.	Zutphen	70.	De Haandrik	99.	Hancate
13.	Scheur	42.	Deventer	71.	Coevorden	100.	Den Bosch (reg)
14.	Noordzee	43.	Zwolle	72.	Dedemsvaart	101.	NOP randmeren
15.	Borgharen	44.	Ketelmeer	73.	Ommen		
16.	Born	45.	IJsselmeer	74.	Salland		
17.	Linne	46.	Afsluitdijk	75.	Utrecht/Vecht		
18.	Lateraal kanaal	47.	Markermeer	76.	Nigtevecht		
19.	Roermond	48.	IJmeer	77.	Lopikerwaard		
20.	Belfeld	49.	Veluwemeer	78.	Woerden		
21.	Sombeek	50.	Gooimeer	79.	Rijnland		
22.	Grave	51.	Schermer	80.	Delfland		
23.	Lith	52.	Den Helder	81.	Gouda		
24.	Lith	53.	Amstelmeer	82.	Amstelland		
25.	Geertruidenberg	54.	Friesland	83.	Betuwe		
26.	Biesbosch	55.	Harlingen	84.	Tielerwaard		
27.	Moerdijk	56.	Lauwmeer	85.	Lozen		
28.	Willemstad	57.	Groningen	86.	Weert		
29.	Hellevoetsluis	58.	Delfzijl	87.	Meijel		

PROMISE resultaten per knoop en district.

28/01/1998 15:54
 results of PROMISE CALCULATIONS
 *policy alternative :****REAL_WATER*
 *chemical compound :****ZWARRE METALEN: KOPER*
 *year :****1995*

PAMN DISTRICTS
 1 4406.000
 2 53.900
 3 289.400
 4 28.360
 5 541.300
 6 96.200
 7 194.700
 8 225.700
 9 188.300
 10 87.730
 11 175.300
 12 368.000
 13 144.000
 14 358.800
 15 305.800
 16 255.700
 17 294.200
 18 871.900
 19 294.500
 20 316.900
 21 370.300
 22 119.000
 23 314.200
 24 399.500
 25 581.600
 26 99.080
 27 25.040
 28 1009.000
 29 137.500
 30 335.700
 31 66.740
 32 155.000
 33 173.100
 34 134.000
 35 481.000
 36 234.600
 37 268.600
 38 1511.000
 39 322.800
 40 282.400
 41 356.000
 42 35.100
 43 78.400
 44 46.700
 45 107.000
 46 166.300
 47 1396.000
 48 135.200
 49 34.200
 50 634.200
 51 186.400
 52 777.900
 53 132.500
 54 56.080
 55 422.100
 56 595.800
 57 391.200
 58 134.200
 59 159.600

PROMISE resultaten per knoop en district.

60	287.500
61	108.300
62	326.100
63	854.800
64	296.700
65	265.200
66	40.630
67	997.500
68	137.600
69	182.700
70	665.800
71	158.800
72	82.770
73	607.100
74	177.200
75	273.300
76	367.100
77	60.580
78	69.110
79	231.700
80	3324.000
300	7.458
380	7.927
417	0.056
425	1.151
1	2240.000
2	135.100
3	78.580
4	63.760
5	312.800
6	1834.000
7	14.348
8	274.700
9	63.570
10	205.600
11	10.520
12	640.500
13	15510.000
14	0.000
15	121.300
16	42.880
17	37.060
18	33.910
19	15.240
20	0.000
21	219.900
22	217.800
23	58.310
24	35.540
25	116.850
26	1.453
27	13.530
28	154.100
29	71.640
30	0.000
31	12.390
32	0.094
33	53.850
34	182.500
35	15.980
36	35.190
37	699.600
38	2075.000
39	250.700
40	261.700
41	191.000
42	392.700

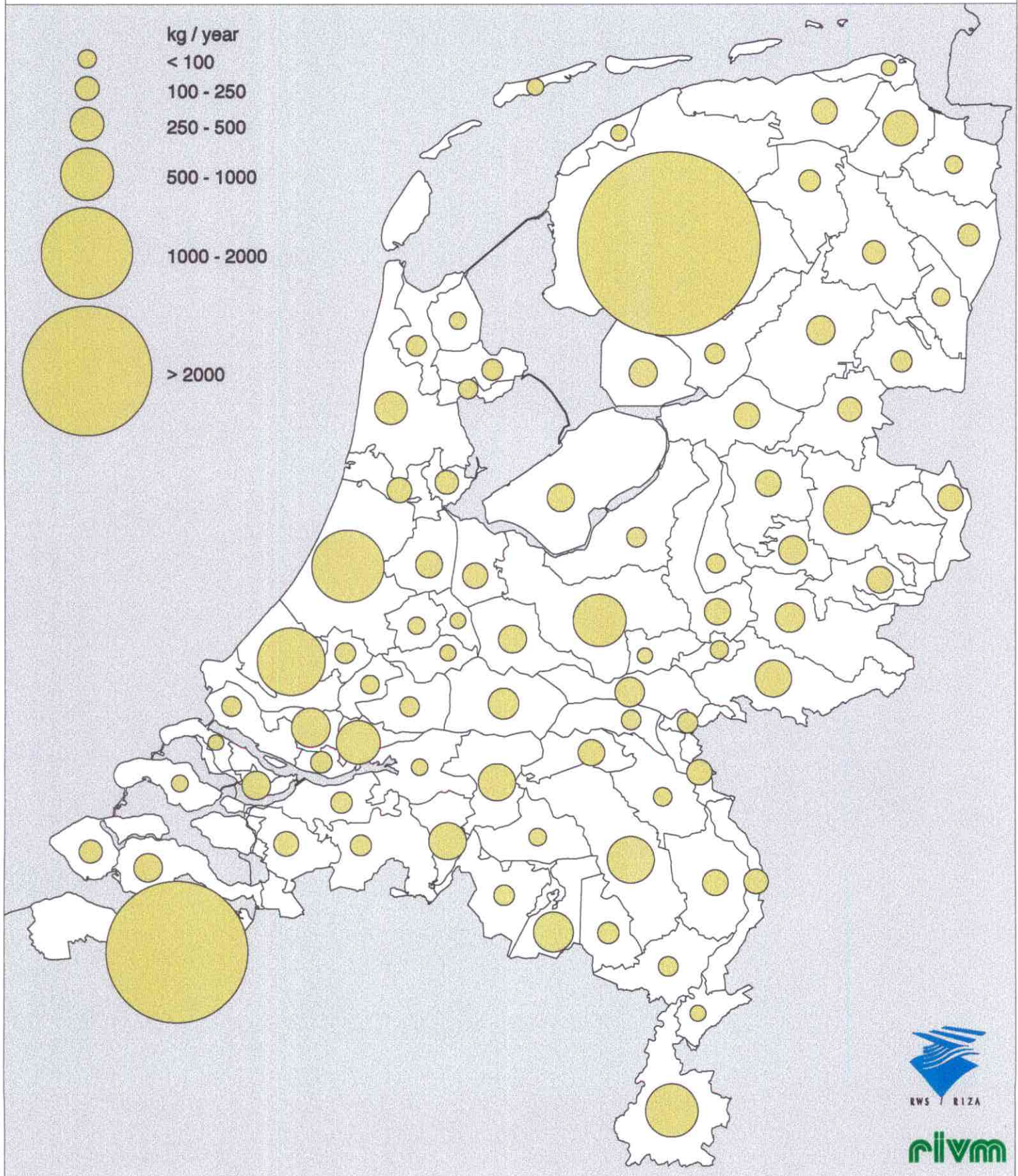
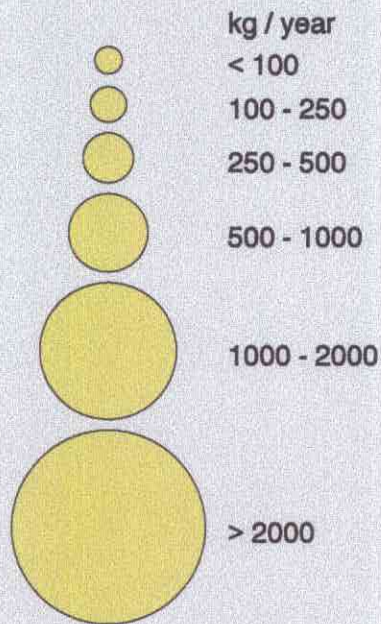
PANN JUNCTIONS

PROMISE resultaten per knoop en district.

43	272.500
44	18.170
45	357.600
46	0.000
47	62.560
48	526.400
49	169.000
50	409.100
51	615.300
52	100.700
53	12.220
54	1406.000
55	72.140
56	252.200
57	95.720
58	57.550
59	43.480
60	18.530
61	57.570
62	112.900
63	247.200
64	313.500
65	106.100
66	0.000
67	1.191
68	4.805
69	5.254
70	0.000
71	16.470
72	114.700
73	4.437
74	65.080
75	434.000
76	22.990
77	83.620
78	114.200
79	1139.000
80	28.610
81	97.450
82	175.300
83	0.000
84	94.010
85	63.540
86	41.280
87	2.234
88	4.748
89	106.000
90	0.197
91	22.050
92	1.510
93	285.000
94	50.730
95	2926.000
96	159.300
97	4.828
98	5.402
99	0.102
100	2.146
101	0.000
102	0.000
103	9.295
104	0.843
105	12.800
106	0.000
107	9.891
108	0.000
109	37.260
141	409.000
151	1064.000

ZWARE METALEN: KOPER Total load

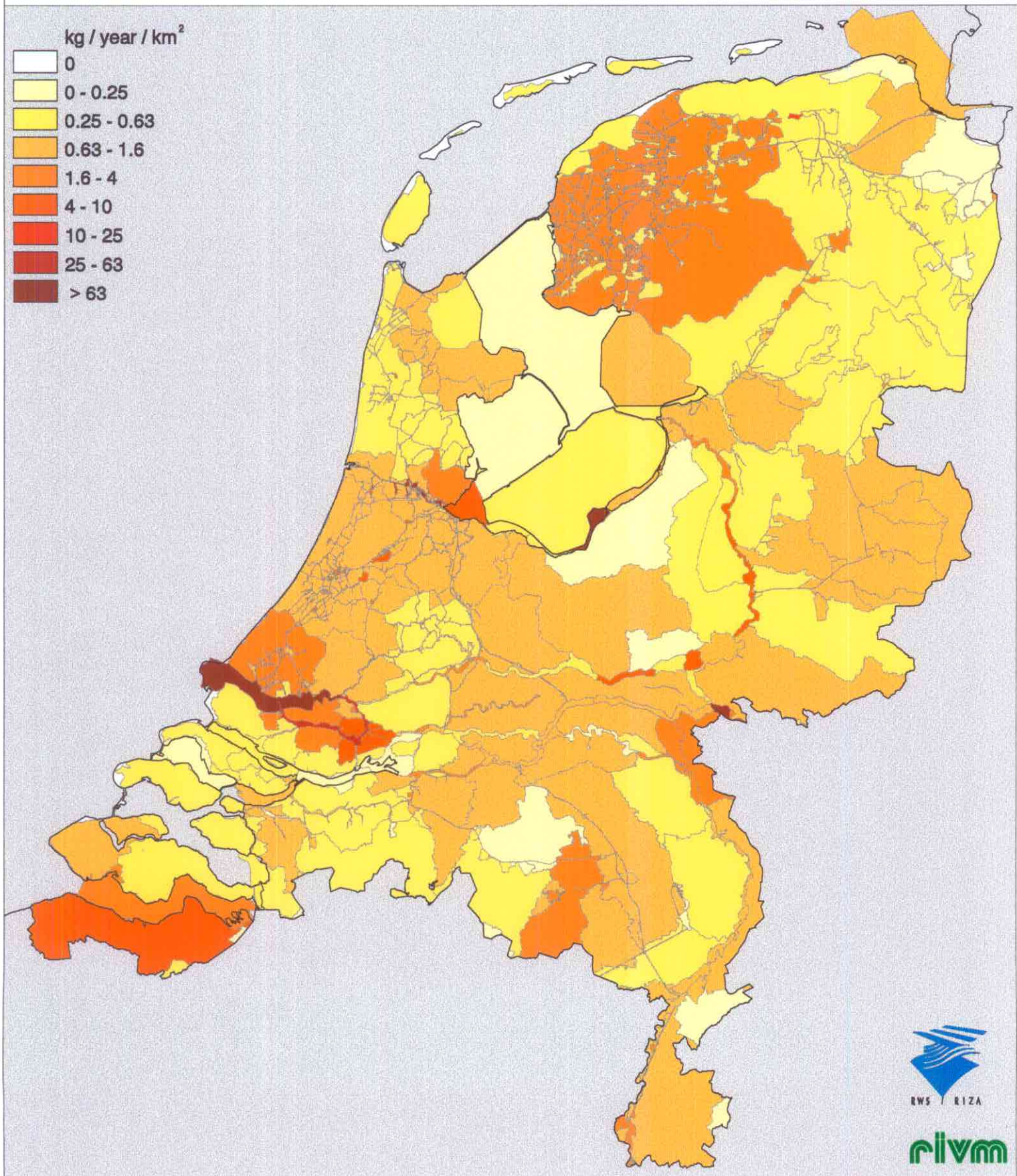
Policy alternative: REAL_WATER
1995



ZWARE METALEN: KOPER Total load

Policy alternative: REAL_WATER

1995



Emissies weergegeven voor de districten 28 en 40 en de knopen 50 en 76

28/01/1998 16:54
 Policy alternative:
 1995
 Year:
 Chemical Component:
 ZWARE METALEN: KOPER
 Process groep:
 MB97-WATER
 Locatie groep:
 UTRECHT*

Processcode	Processnaam	Bruto	Influent	Effluent	Overstort	Regen afv	Niet RMZI	Direct	Netto
FAMNDISTRICT 28 SWVELDWE									
Total: Doelgroepen MB/WV		5803.869	5458.033	663.420	55.898	17.211	0.000	272.727	1009.256
Subtotal: Afvalverwijderingsbedrijven		63.683	57.641	7.004	0.450	0.000	0.000	5.592	13.046
AFV-OVERI-WATER	Overige Eri water afvalverwerking	58.838	53.130	6.461	0.000	0.000	0.000	5.258	12.169
AFV-STORT	Afval stortplaatsen	4.845	4.511	0.543	0.000	0.000	0.000	0.334	0.877
Subtotal: Consumenten		4034.294	3799.900	461.810	30.874	0.000	0.000	203.520	696.204
BOU-III-B-1.1.4	Corrosie waterleidingen tijdens stilstand opwarmin	1110.914	1086.000	132.000	8.814	0.000	0.000	16.100	156.914
CON-AFVALWATER	Afvalwater huishoudens	749.709	732.900	89.080	5.949	0.000	0.000	10.860	105.889
BOU-III-B-1.1.3	Corrosie waterleidingen tijdens doorstroom woning	1536.450	1502.000	182.500	12.190	0.000	0.000	22.260	216.950
CON-VUURWERK	Afsteken van vuurwerk	637.221	479.000	58.230	3.921	0.000	0.000	154.300	216.451
Subtotal: Energiesector		0.061	0.007	8.005e-004	0.000	0.000	0.000	0.055	0.055
ENE-ELEC-OVERI-WATER	Energie Overige Eri water (bedr. gr 11, 32, 33)	0.061	0.007	8.005e-004	0.000	0.000	0.000	0.055	0.055
Subtotal: HDO (=detailhandel, onderzoekinstellingen, overige s		401.473	392.198	47.671	3.184	0.000	0.000	6.091	56.946
BOU-III-B-2.1.5	Corrosie waterleiding kantoorgebouwen	397.821	388.900	47.270	3.156	0.000	0.000	5.765	56.191
HDO-OVERI-WATER	Overige Eri em water (bedr gr 34, 35, 41, 112)	3.652	3.298	0.401	0.028	0.000	0.000	0.326	0.755
Subtotal: Onbekend op riool		1192.743	1166.000	141.700	9.463	0.000	0.000	17.280	168.443
W-ONBEKEND	Onbekende lozingen Riolering	1192.743	1166.000	141.700	9.463	0.000	0.000	17.280	168.443
Subtotal: Verkeer en vervoer		111.615	42.288	5.234	11.927	0.000	0.000	40.189	74.561
VEV-WEGDEKBUIK-WA	Slijtage wegdek buiten beb. kom !!WATER!!	0.731	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.731	0.731
CON-ANTIPOURING	Aflooping recreatievaart	16.870	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	16.870	16.870
VEV-WEGDEKBUIK-WA	Slijtage wegdek binnen beb. kom !!WATER!!	1.606	0.951	0.118	0.268	0.000	0.000	0.773	0.773
VEV-LEKBUIK	Lekvliessen motorolie buiten de bebouwde kom	0.472	0.280	0.035	0.079	0.000	0.000	0.227	0.227
VEV-LEKBUIK	Lekvliessen motorolie buiten de bebouwde kom	0.217	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.217	0.217
VEV-UITLAATBUIK	Emissie uitlaatgassen binnen de bebouwde kom	58.475	34.620	4.285	9.765	0.000	0.000	28.140	28.140
VEV-UITLAATBUIK	Emissie uitlaatgassen buiten de bebouwde kom	17.560	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	17.560	17.560
VEV-BANDEMBUIK	Slijtage banden maar wegverkeer buiten beb. kom	1.767	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.767	1.767
VEV-BANDEMBUIK	Slijtage banden maar wegverkeer binnen beb. kom	4.402	2.606	0.322	4.735	0.000	0.000	2.118	2.118
VEV-BANDEMBUIK	Slijtage banden licht wegverkeer binnen beb. kom	6.470	3.831	0.474	1.080	0.000	0.000	3.113	3.113
VEV-BANDEMBUIK	Slijtage banden licht wegverkeer buiten beb. kom	3.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.044	3.044
Total: Doelgroepen MB/WV		2099.331	2003.361	186.388	17.182	8.302	0.000	70.485	282.357
Subtotal: Afvalverwijderingsbedrijven		23.240	21.658	2.015	0.143	0.000	0.000	1.439	3.597
AFV-OVERI-WATER	Overige Eri water afvalverwerking	20.576	19.080	1.775	0.143	0.000	0.000	1.353	3.271
AFV-STORT	Afval stortplaatsen	2.664	2.578	0.240	0.000	0.000	0.000	0.086	0.326
Subtotal: Consumenten		1459.313	1397.100	129.990	9.823	0.000	0.000	52.390	192.203
BOU-III-B-1.1.4	Corrosie waterleidingen tijdens stilstand opwarmin	406.447	399.500	37.170	2.804	0.000	0.000	4.143	44.117
CON-AFVALWATER	Afvalwater huishoudens	294.390	269.700	25.090	1.893	0.000	0.000	2.797	29.780
BOU-III-B-1.1.3	Corrosie waterleidingen tijdens doorstroom woning	582.108	552.500	51.410	3.878	0.000	0.000	5.730	61.018
CON-VUURWERK	Afsteken van vuurwerk	216.368	175.400	16.320	1.248	0.000	0.000	39.720	57.288
Subtotal: Energiesector		0.018	0.004	3.537e-004	0.000	0.000	0.000	0.014	0.014
ENE-ELEC-OVERI-WATER	Energie Overige Eri water (bedr. gr 11, 32, 33)	0.018	0.004	3.537e-004	0.000	0.000	0.000	0.014	0.014
Subtotal: HDO (=detailhandel, onderzoekinstellingen, overige s		146.866	144.285	13.420	1.013	0.000	0.000	1.568	16.001
BOU-III-B-2.1.5	Corrosie waterleiding kantoorgebouwen	145.588	143.100	13.310	1.004	0.000	0.000	1.484	15.788
HDO-OVERI-WATER	Overige Eri em water (bedr gr 34, 35, 41, 112)	1.278	1.185	0.110	0.009	0.000	0.000	0.084	0.203
Subtotal: Onbekend op riool		436.460	429.000	39.910	3.011	0.000	0.000	4.449	47.370
W-ONBEKEND	Onbekende lozingen Riolering	436.460	429.000	39.910	3.011	0.000	0.000	4.449	47.370

Emissies weergegeven voor de districten 28 en 40 en de knopen 50 en 76

1

28/01/1998 16:54
 Policy alternative: REAL_WATER
 Year: 1995
 Chemical Component: ZWARE METALEN: KOPER

UTRECHT-DISTRICT												
Processcode	Processnaam	Bruto	Influent	Effluent	Overstort	Regenw afv	Niet RWZI	Direct	Netto			
Subtotal: Verkeer en vervoer												
VEV-WEGDEKBUIBK-WA	Slijtage wegdek buiten beb. kom !!WATER!!	33.434	11.314	1.053	3.192	8.302	0.000	10.625	23.172			
CON-ANTI FOULING	Antifouling recreatievaart	0.124	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.124	0.124			
VEV-WEGDEKBUIBK-WA	Slijtage wegdek binnen beb. kom !!WATER!!	6.653	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.653	6.653			
VEV-LEKBUIBK	Lekverliezen motorolie buiten de bebouwde kom	0.513	0.254	0.024	0.072	0.187	0.000	0.282	0.282			
VEV-LEKBUIBK	Lekverliezen motorolie binnen de bebouwde kom	0.151	0.075	0.000	0.021	0.055	0.000	0.083	0.083			
VEV-UITLAATBUIBK	Emissie uitlaatgassen buiten de bebouwde kom	18.673	9.263	0.862	2.613	6.797	0.000	10.272	10.272			
VEV-UITLAATBUIBK	Emissie uitlaatgassen binnen de bebouwde kom	2.991	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.991	2.991			
VEV-BANDZWBUIBK	Slijtage banden zwaar wegverkeer buiten beb. kom	0.301	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.301	0.301			
VEV-BANDZWBUIBK	Slijtage banden zwaar wegverkeer binnen beb. kom	1.406	0.697	0.065	0.197	0.512	0.000	0.773	0.773			
VEV-BANDLIBUIBK	Slijtage banden licht wegverkeer binnen beb. kom	2.066	1.025	0.095	0.289	0.752	0.000	1.136	1.136			
VEV-BANDLIBUIBK	Slijtage banden licht wegverkeer buiten beb. kom	0.519	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.519	0.519			
TOTAL:UTRECHT-DISTRICT		7903.200	7461.394	849.808	73.080	25.513	0.000	343.212	1291.613			
UTRECHT-KNOOP												
Processcode	Processnaam	Bruto	Influent	Effluent	Overstort	Regenw afv	Niet RWZI	Direct	Netto			
Total: Doelgroepen MB/MV												
Subtotal: Afvalverwijderingsbedrijven		362.934	0.000	46.164	0.000	0.000	0.000	362.934	409.098			
AFV-OVERI-WATER	Overige Eri water afvalverwerking	0.042	0.000	0.448	0.000	0.000	0.000	0.042	0.529			
AFV-STORT	Afval stortplaatsen	0.002	0.000	0.038	0.000	0.000	0.000	0.002	0.489			
Subtotal: Consumenten												
BOU-III-B-1.1.1.4	Corrosie waterleidingen tijdens stilstand opwarmin	1.517	0.000	32.138	0.000	0.000	0.000	1.517	33.655			
CON-AFVALWATER	Afvalwater huishoudens	0.120	0.000	9.186	0.000	0.000	0.000	0.120	9.306			
BOU-III-B-1.1.1.3	Corrosie waterleidingen tijdens doorstroom woning	0.081	0.000	6.200	0.000	0.000	0.000	0.081	6.281			
CON-VOUWERK	Alsteken van vuurwerk	1.150	0.000	12.700	0.000	0.000	0.000	1.150	12.866			
Subtotal: Energiesector		4.080e-004	0.000	5.629e-005	0.000	0.000	0.000	4.080e-004	4.643e-004			
ENE-ELEC-OVERI-WATER	Energie Overige Eri water (bedr. gr 11, 32, 33)	4.080e-004	0.000	5.629e-005	0.000	0.000	0.000	4.080e-004	4.643e-004			
Subtotal: HDO (=detailhandel, onderzoekinstellingen, overige s												
BOU-III-B-2.1.1.5	Corrosie waterleiding Kantoorgebouwen	0.043	0.000	3.290	0.000	0.000	0.000	0.043	3.333			
HDO-OVERI-WATER	Overige Eri em water (bedr gr 34, 35, 41, 112)	0.002	0.000	0.028	0.000	0.000	0.000	0.002	0.030			
Subtotal: Onbekend op riool		0.129	0.000	9.863	0.000	0.000	0.000	0.129	9.992			
W-ONBEKEND	Onbekende lozingen Riolering	0.129	0.000	9.863	0.000	0.000	0.000	0.129	9.992			
Subtotal: Verkeer en vervoer												
CON-ANTI FOULING	Antifouling recreatievaart	361.200	0.000	0.358	0.000	0.000	0.000	361.200	361.558			
VEV-WEGDEKBUIBK-WA	Slijtage wegdek binnen beb. kom !!WATER!!	361.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	361.200	361.200			
VEV-LEKBUIBK	Lekverliezen motorolie binnen de bebouwde kom	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008			
VEV-UITLAATBUIBK	Emissie uitlaatgassen binnen de bebouwde kom	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002			
VEV-BANDZWBUIBK	Slijtage banden zwaar wegverkeer binnen beb. kom	0.000	0.000	0.293	0.000	0.000	0.000	0.000	0.293			
VEV-BANDLIBUIBK	Slijtage banden licht wegverkeer binnen beb. kom	0.000	0.000	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022			
TOTAL: Doelgroepen MB/MV		14.246	0.000	8.749	0.000	0.000	0.000	14.246	22.995			
Subtotal: Afvalverwijderingsbedrijven												
AFV-OVERI-WATER	Overige Eri water afvalverwerking	0.082	0.000	0.095	0.000	0.000	0.000	0.082	0.176			
AFV-STORT	Afval stortplaatsen	0.005	0.000	0.083	0.000	0.000	0.000	0.077	0.160			

Emissies weergegeven voor de districten 28 en 40 en de knopen 50 en 76

2
28/01/1998 16:54
Policy alternative:
1995
Year:
Chemical Component:
ZWARE METALEN: KOPER

REAL_WATER
1995
ZWARE METALEN: KOPER

Processcode	Processnaam	Bruto	Influent	Effluent	Overstort	Regenw afv	Niet RWZI	Direct	Netto
Subtotal:Consumenten									
BOU-III-B-1.1.4	Corrosie waterleidingen tijdens stilstand opwarmin	2.972	0.000	6.102	0.000	0.000	0.000	2.972	9.074
		0.235	0.000	1.745	0.000	0.000	0.000	0.235	1.980
CON-AFVALWATER	Afvalwater huishoudens	0.159	0.000	1.178	0.000	0.000	0.000	0.159	1.336
BOU-III-B-1.1.3	Corrosie waterleidingen tijdens doorstroom woning	0.325	0.000	2.413	0.000	0.000	0.000	0.325	2.738
CON-VUURWERK	Afsteken van vuurwerk	2.254	0.000	0.766	0.000	0.000	0.000	2.254	3.020
Subtotal:Energiesector									
ENE-ELEC-OVERI-WATER	Energie Overige Eri water (bedr. gr 11, 32, 33)	7.980e-004	0.000	1.660e-005	0.000	0.000	0.000	7.980e-004	8.146e-004
		7.980e-004	0.000	1.660e-005	0.000	0.000	0.000	7.980e-004	8.146e-004
Subtotal:HDO (=detailhandel,	onderzoeksinstellingen, overige s	0.089	0.000	0.630	0.000	0.000	0.000	0.089	0.719
BOU-III-B-2.1.5	Corrosie waterleiding kantoorgebouwen	0.084	0.000	0.625	0.000	0.000	0.000	0.084	0.709
HDO-OVERI-WATER	Overige Eri em water (bedr gr 34, 35, 41, 112)	0.005	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.005	0.010
Subtotal:Onbekend op riool									
W-ONBEKEND	Onbekende lozingen Riolering	0.252	0.000	1.873	0.000	0.000	0.000	0.252	2.125
		0.252	0.000	1.873	0.000	0.000	0.000	0.252	2.125
Subtotal:Verkeer en vervoer									
CON-ANTIPOOLING	Antifouling recreatievaart	10.850	0.000	0.049	0.000	0.000	0.000	10.850	10.899
VEV-VEGDEKINBK-WA	Slijtage wegdek binnen beb. kom !!WATER!!	10.850	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.850	10.850
VEV-LEKBINBK	Lekverlies motorolie binnen de bebouwde kom	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
VEV-UTTELAFTBINBK	Emissie uitlaatgassen binnen de bebouwde kom	0.000	0.000	3.268e-004	0.000	0.000	0.000	0.000	3.268e-004
VEV-BANDWIBINBK	Slijtage banden zwaar wegverkeer binnen beb. kom	0.000	0.000	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.040
VEV-BANDLLEINBK	Slijtage banden licht wegverkeer binnen beb. kom	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
	Slijtage banden licht wegverkeer binnen beb. kom	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004
TOTAL-UTRECHT-KNOOP		377.180	0.000	54.913	0.000	0.000	0.000	377.180	432.093

=== // END-OF-REPORT \ ===

Verdeling van het effluent in de districten 28 en 50

28/01/1998 16:54
 Policy alternative: REAL_WATER
 Year: 1995
 Chemical Component: ZWARE METALEN: KOPER
 Locatie groep: UTRECHT&
 Scenario:

UTRECHT-DISTRICT

	Bruto	Influent	Effluent	Overstort	Regenw afv	Niet RWZI	Direct	Netto
PAWNDISTRICT 28 SWVELUWE			671.289					
fractie van PAWN DISTRICT 29 NWVELUWE			38.357					
fractie naar PAWN JUNCTION 50 gooi-meer			-46.166					
Subtotal	5803.869	5458.033	663.479	55.898	17.211	0.000	272.727	1009.315
PAWNDISTRICT 40 GOOI			246.412					
fractie naar PAWN JUNCTION 75			-14.019					
fractie naar PAWN JUNCTION 76			-8.749					
fractie naar PAWN JUNCTION 109			-37.259					
Subtotal	2099.331	2003.361	186.385	17.182	8.302	0.000	70.485	282.354
TOTAL-UTRECHT-DISTRICT	7903.200	7461.394	849.864	73.080	25.513	0.000	343.212	1291.669

UTRECHT-KNOOP

	Bruto	Influent	Effluent	Overstort	Regenw afv	Niet RWZI	Direct	Netto
PAWNJUNCTION 50 gooi-meer			0.000					
fractie van PAWN DISTRICT 28 SWVELUWE			46.166					
Subtotal	362.934	0.000	46.166	0.000	0.000	0.000	362.934	409.100
PAWNJUNCTION 76			0.000					
fractie van PAWN DISTRICT 40 GOOI			8.749					
Subtotal	14.246	0.000	8.749	0.000	0.000	0.000	14.246	22.994
TOTAL-UTRECHT-KNOOP	377.180	0.000	54.915	0.000	0.000	0.000	377.180	432.094

===// END-OF-REPORT \===

6. Relatie met andere modellen

6.1 Relaties met andere modules van het RIM+

PROMO Het PROCes MOdel van het RIM+ en PROMISE gebruiken dezelfde gegevens uit de centrale database en dezelfde methodiek voor het berekenen van de emissies aan de bron. De beide modellen zijn dan ook nauw met elkaar verweven. De structuur voor het invoeren van gegevens en het maken van berekeningen is grotendeels identiek. De emissiegegevens die in het ene model zijn ingevoerd zijn in het ander model op te roepen. Dit is ook noodzakelijk omdat vanwege de consistentie de emissiegegevens van een bron (in het RIM+ "proces" genoemd) maar één keer in de database aanwezig mogen zijn. Ook maatregelen zijn tussen de modellen uitwisselbaar zolang deze betrekking hebben op de processen.

Het grote verschil tussen de modellen is gelegen in het feit dat PROMO zich richt op de emissies aan de bron en PROMISE daarnaast ook nog met de (regionale) routes naar het oppervlaktewater rekening houdt. Gegevens voor deze regionale verdeling kunnen alleen in PROMISE worden ingevoerd, evenals de maatregelen die betrekking hebben op de route van emissiebron tot oppervlaktewater. Alle maatregelen kunnen op kosten worden gezet om te dienen als invoergegevens voor het MKM, het milieukostenmodel.

Daarnaast is PROMISE stofgericht, terwijl PROMO procesgericht is. Dit wil zeggen dat PROMISE een berekening maakt met alle (geselecteerde) processen voor één stof. PROMO berekent de emissies van alle stoffen die voorkomen bij een geselecteerd proces.

6.2 Relaties met RIZA-modellen

Primair is PROMISE ontwikkeld om een kwantitatieve beschrijving van de toekomstige belasting van het oppervlaktewater te genereren. Deze maakt binnen de Water Systeem Verkenningen deel uit van de beleidsanalyses waarbij voor een aantal pakketten van maatregelen de consequenties voor de watersystemen worden bepaald. Deze analyses moeten leiden tot enkele evenwichtige beleidsopties waarvan de effecten op de watersystemen en de consequenties voor de samenleving bekend zijn ter voorbereiding van de vierde Nota waterhuishouding. Het maken van beleidsanalyses, met daarbij het inschatten van de effecten van maatregelen op de watersystemen, gebeurt in de WSV grotendeels met modellen.

Op het gebied van de waterverontreiniging en de effecten daarvan op het ecosysteem staat PROMISE aan het begin van een modellenketen. PROMISE berekent de belasting van het oppervlaktewater, waarna de water(bodem)kwaliteitsmodellen de concentraties in oppervlaktewater en waterbodem bepalen. Met deze gehalten worden vervolgens de effecten op en de risico's voor het ecosysteem ingeschat.

Primair dienen de resultaten van PROMISE voornamelijk om een beschrijving te geven van de toekomstige belasting van het oppervlaktewater.

Er bestaan relaties met twee groepen modellen en database-systemen die in gebruik zijn bij het RIZA. Enerzijds de modellen die de resultaten van PROMISE als invoer kunnen gebruiken en anderzijds bestaande databases en modellen die emissies naar oppervlaktewater berekenen. Deze laatste groep richt zich meestal op de emissies in het verleden en heden.

De eerste groep van modellen maakt deel uit van het PAWN-instrumentarium, waarmee in de WSV de analyses voor het zoete oppervlaktewater worden gemaakt.

6.2.1 Relaties met modellen gebaseerd op het PAWN-instrumentarium

Zoals ook reeds vermeld in 3.1 staat PAWN voor Policy Analysis for the Watermanagement of the Netherlands. Dit instrumentarium bestaat uit een reeks van modellen voor o.a. de oppervlaktewaterstromen, oppervlaktewaterkwaliteit, waterbodempkwaliteit, grondwaterstromen, effecten op de natuur en een aantal gebruiksfuncties zoals de drinkwatervoorziening. Voor deze modellen wordt een uniforme schematisatie voor Nederland gehanteerd bestaande uit 80 districten en ongeveer 110 knopen. De knopen vormen samen het hoofdnetwerk van de Nederlandse watersystemen. Er vindt uitwisseling van water plaats tussen de districten en knopen.

Het zou te ver voeren om alle modellen van het PAWN-instrumentarium te bespreken. Hier wordt alleen aandacht besteed aan de twee modellen die gebruik maken van berekeningsresultaten van PROMISE. Het gaat daarbij om het Stofstromenmodel [Waterloopkundig Laboratorium 1990] en Horizon.

Het model ANIMO wordt ook wel eens tot het PAWN-instrumentarium gerekend, maar wordt in dit kader als een extern model beschouwd, omdat alleen het Staring Centrum er mee rekent.

Het Stofstromenmodel

Het Stofstromenmodel is gebouwd door het Waterloopkundig Laboratorium in opdracht van het RIZA. Dit model berekent voor een aantal stoffen de gehalten in het waterhoofdnetwerk op basis van de belasting van het oppervlaktewater in de PAWN-districten en PAWN-knopen en de grensoverschrijdende vrachten. De belasting in de districten wordt met een retentiefactor omgerekend naar een belasting van de knopen en een verdeling over de knopen waarop het district afwatert. In het model zijn omzettings- en verdwijningsprocessen opgenomen die de concentratie van een stof kunnen beïnvloeden.

Voor de beleidsanalyses van de WSV berekent het Stofstromenmodel de oppervlaktewaterkwaliteit op basis van de belasting van het oppervlaktewater die met PROMISE is bepaald. PROMISE levert een jaarvracht per knoop en per district. Deze jaarvracht wordt met een hulpprogramma (interface) over het jaar verdeeld in 36 perioden. Deze verdeling kan per bron of groep van bronnen verschillend zijn maar is doorgaans evenredig.

Horizon

Het model Horizon berekent de waterbodemkwaliteit. De oppervlaktewaterbelasting en de waterkwaliteit zijn daarbij invoer gegevens.

6.2.2 Relaties met bestaande emissiemodellen en databasesystemen bij het RIZA

PESCO

PESCO is een spreadsheet-model waarmee de emissies naar oppervlaktewater kunnen worden berekend ten gevolge van het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de landbouw en bij gemeenten, toegepast op verharde terreinen. PESCO bevat alle op dit moment bekende emissieroutes van bestrijdingsmiddelen na gebruik in de landbouw. Daarnaast kunnen met PESCO effecten van emissiereducerende maatregelen worden bepaald.

In het model worden vier teeltcategorieën onderscheiden en 18 emissieroutes. Voor de WSV zullen de emissies van bestrijdingsmiddelen met PESCO worden berekend.

Een uitgebreide beschrijving van PESCO is te vinden in het rapport van de modelbeschrijving [Kraaij et al., 1996]

6.3 Relaties met modellen van andere organisaties

Emissieregistratie

Het systeem Emissieregistratie (ER) is ontwikkeld in opdracht van het ministerie van VROM. Emissieregistratie is gesplitst in een deel individuele en een deel collectieve emissie-oorzaken, ER-I en ER-C.

In het individuele deel is per bedrijf de emissies naar lucht en water bepaald. In het collectieve deel worden de emissies berekend op basis van emissiefactoren. Hierin zijn tevens de emissie-oorzaken ondergebracht die niet in het individuele systeem zijn opgenomen.

ER bevat ook geografisch gegevens over de emissie-oorzaken en is een leverancier van informatie voor PROMISE. Daarbij betreft het vooral geografische informatie die noodzakelijk is om de emissies te regionaliseren naar de PAWN-indeling. In toenemende mate worden de emissies in ER en PROMISE op elkaar afgestemd.

ANIMO

ANIMO is eigendom van het Staring Centrum en berekent de uit- en afspoeling van nutriënten in de landbouw. Het is ontwikkeld ten behoeve van het PAWN-instrumentarium en sluit daar ook naadloos op aan. De eerste berekeningen zijn gemaakt voor de derde Nota waterhuishouding. Daarna is het model gebruikt bij de invulling van het mestbeleid om de effecten op de uit- en afspoeling te bepalen. De rekenresultaten van ANIMO kunnen via een

file worden ingelezen in PROMISE. PROMISE bevat geen aparte module om de af- en uitspoeling te berekenen maar kan op deze wijze toch een zo volledig mogelijk beeld van de belasting van het oppervlaktewater geven.

Voor een gedetailleerde beschrijving van het model ANIMO kan worden verwezen naar het basisrapport van de derde Nota Waterhuishouding; 'Beleidsanalyse uit- en afspoeling meststoffen' [Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1990] en de huidige beleidsanalyse uit- en afspoeling [Boers et al. 1997]

Literatuurlijst

1. Boers, PCM. (RIZA), G.J. Noij (SC-DLO) et al. Huidige en toekomstige belasting van het oppervlaktewater met stikstof en fosfaat vanuit de landbouw, RIZA (in prep)
2. Kraaij et al., 1996. rapport modelbeschrijving PESCO
3. Ministerie Verkeer en Waterstaat (1990) Dienst binnenwateren/RIZA, Derde Nota Waterhuishouding, beleidsanalyse: af- en uitspoeling meststoffen, RIZA nota 90.050
4. W.P.M. Laan et al, Environmental Information and Planning Model (RIM+), User's guide and background information, RIVM rapportno. 776001005, December 1996.
5. Waterloopkundig Laboratorium (1990), Stofstromenmodel

