

Oprichtgever:

Rijkswaterstaat, RIZA

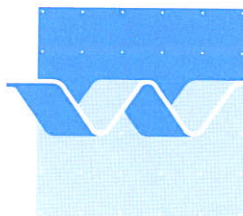
## Uitbreiding EMISSIE

Documentatie

November 1993

# Uitbreiding EMISSIE

A.A.M. de Savornin Lohman, M.A. Menke



**waterloopkundig laboratorium | WL**

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	1 – 1
1.1	Achtergrond .....	1 – 1
1.2	Opzet van de programmatuur .....	1 – 2
1.3	Veranderingen in de programmatuur .....	1 – 2
1.4	Emissiebronnen .....	1 – 3
1.5	Indeling van het rapport .....	1 – 4
<b>2</b>	<b>Emissiebronnen</b> .....	2 – 1
2.1.	Atmosferische depositie .....	2 – 1
2.2	Afspoeling .....	2 – 3
2.3	Influent en effluent van rioolwaterzuiveringsinstallaties .....	2 – 5
2.4	Overstort .....	2 – 7
2.5	Lozingen van industrie en huishoudens .....	2 – 8
2.6	Bestrijdingsmiddelen .....	2 – 10
2.7	Waterbouw .....	2 – 11
2.8	Scheepvaart .....	2 – 12
2.9	Buitenlandse aanvoer .....	2 – 13
<b>3</b>	<b>DIWAMO</b> .....	3 – 1
<b>4</b>	<b>Totale belasting</b> .....	4 – 1
<b>5</b>	<b>Conclusies</b> .....	5 – 1
	<b>Bibliografie</b> .....	6 – 1



- Bijlage A** voorbeeld RID-file
- Bijlage B** voorbeeld .FIL-file
- Bijlage C** batchfile voor de stofgroep PAK's
- Bijlage D** batchfile voor de stofgroep PCB's
- Bijlage E** batchfile voor de stofgroep Organische microverontreinigingen
- Bijlage F** stroomschema's EMISSIE, DIWAMO en koppeling met SSM



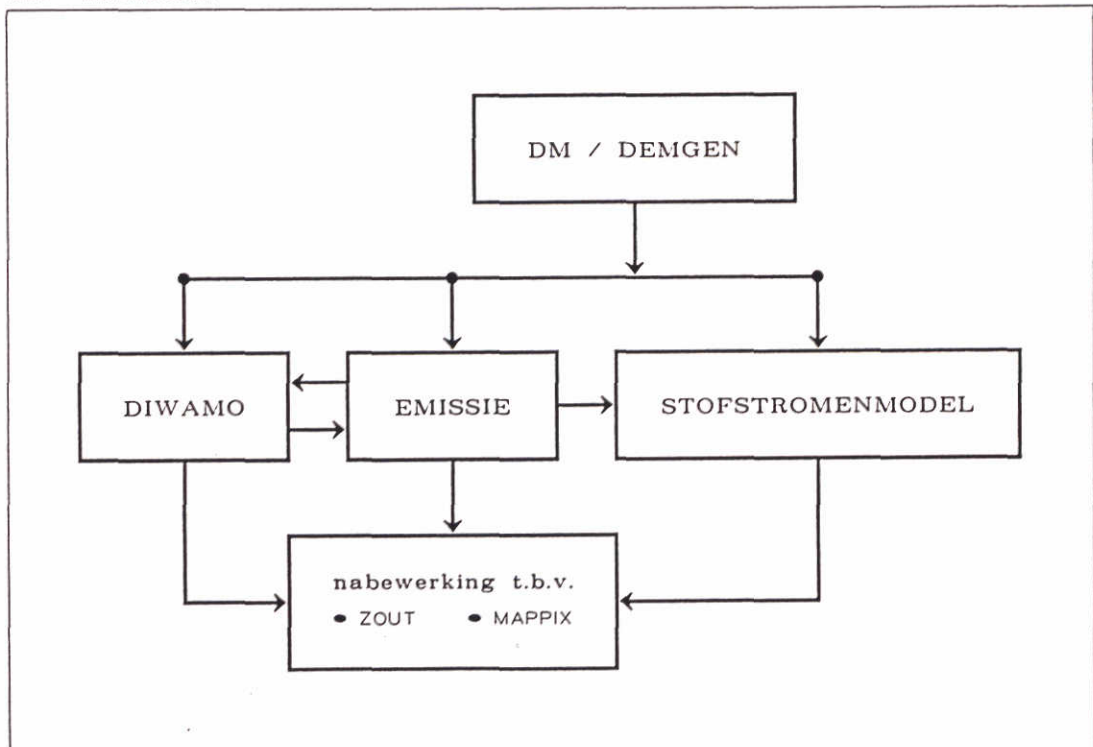
# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Voor de derde Nota waterhuishouding is een modelinstrumentarium ontwikkeld voor de beschrijving van zowel de waterbeweging als de waterkwaliteit in de belangrijkste wateren in Nederland, het PAWN-instrumentarium. Het PAWN-instrumentarium bestaat uit een model voor de waterbeweging (DM/DEMGEN), een model voor directe en diffuse lozingen naar het oppervlaktewater (EMISSIE), een model voor de waterkwaliteit in districtswater (DIWAMO) en een model voor de waterkwaliteit in het netwerk (SSM). De samenhang van de modellen is weergegeven in Figuur 1.1.

Voor de watersysteemverkenningen (wsv) is het gewenst om het aantal stoffen, dat is opgenomen in het PAWN-instrumentarium, uit te breiden. Dit rapport beschrijft de modellering van de zogenaamde zes Borneff PAK's en een zevental PCB's in de modellen EMISSIE en DIWAMO. Bovendien zijn een tweetal zware metalen (Koper en Zink) toegevoegd aan DIWAMO. Aansluitend op dit onderzoek zal een toepassing van deze stoffen in het Stofstromenmodel (SSM) plaats vinden.

PAWN - Instrumentarium



Figuur 1.1. Waterkwaliteit en waterkwantiteit in het PAWN-instrumentarium

Voorafgaand aan de modellering heeft reeds een inventarisatie van PAK- en PCB-emissies plaatsgevonden voor het basisjaar 1985 (WL, mei 1992). De wijze van vaststelling van de emissies is met RIZA besproken en akkoord bevonden. In dit rapport wordt voor de herkomst van alle emissies direct verwezen naar bovenstaand rapport, hier verder "de emissie-inventarisatie" genoemd.

## 1.2 Opzet van de programmatuur

Het model EMISSIE hanteert een onderscheid in emissiebronnen en stofgroepen. DIWAMO hanteert alleen een indeling in stofgroepen. Voor elke combinatie van bron en stofgroep bestaat een programma, mits de emissiebron voor die stofgroep relevant is. Door middel van één aansturingsfile (de RID-file), in combinatie met aansturingsfiles specifiek voor het programma (.FIL-files), wordt de invoer gekozen. Hierdoor is het mogelijk om de emissies bij verschillende scenario's te bepalen, bijvoorbeeld bij een reductie van de lozingen.

Bijlage A beschrijft de RID die is gebruikt voor de toepassing van de modellen EMISSIE en DIWAMO die in dit rapport worden gepresenteerd. Bijlage B geeft een voorbeeld van een aansturingsfile voor een specifiek programma. Bijlage C, D en E geven de batch-files waarin alle programma's voor de stofgroepen worden aangestuurd. De batch-file bevat de programma's voor alle relevante emissiebronnen, het DIWAMO-model en de programma's voor de berekeningen van de totale belasting naar het regionale water (districten) en het PAWN-netwerk. Met de batch-files worden de modellen EMISSIE en DIWAMO gestart.

In bijlage F staan stroomschema's van de opgeleverde programmatuur, die zijn veranderd door het toevoegen van twee stofgroepen.

## 1.3 Veranderingen in de programmatuur

Door het toevoegen van 13 nieuwe stoffen is tevens het aantal stofgroepen uitgebreid tot 6. De PAK's en de PCB's vormen twee nieuwe stofgroepen, in de programmatuur aangeduid met PA en PC. Het aantal stoffen in de stofgroep organische microverontreinigingen (OM) vermindert van 6 naar 3, omdat twee PAK's en één PCB verplaatst zijn naar PA en PC. Tabel 1.1 geeft de nieuwe indeling in stofgroepen.

Voor een tweetal zware metalen waren in een eerdere versie van DIWAMO nog geen procescoëfficiënten toegepast. Nu de stoffen ook in het Stofstromenmodel worden opgenomen is het van belang ook in DIWAMO procescoëfficiënten op te nemen.

De veranderingen ten opzichte van het instrumentarium ten tijde van de laatste uitbreiding (WL, aug. 1991) zijn:

- a. Toevoegen van twee stofgroepen: PA (6 PAK's) en PC (7 PCB's) aan EMISSIE en DIWAMO;
- b. Stofgroep Organische microverontreinigingen (OM) vermindert tot 3 stoffen ( $\gamma$ -HCH, HCB, Atrazin) in EMISSIE en DIWAMO;
- c. Procescoëfficiënten voor Koper en Zink in DIWAMO.

Verandering b. is louter van technische aard. De emissies en modellering van de organische microverontreinigingen  $\gamma$ -HCH, HCB en Atrazin zijn niet veranderd ten opzichte van de eerdere versie.

Tabel 1.1 Stofgroepen

	Nutriënten	Zware Metalen	Organische micro's	PAK's	PCB's	Overige Stoffen
nr	NU	ZM	OM	PA * <sup>1</sup>	PC	OS
1	TOT-N	Koper	$\gamma$ -HCH (Lindaan)	Fluoranteen (PAK2)*	PCB-28	Zw. stof
2	NH4-N	Cadmium	HCB	Benzo(a)pyreen (PAK1)*	PCB-52	BOD5
3	NO3-N	Zink	Atrazin	Benzo(b)fluoranteen	PCB-101	E-Coli
4	TOT-P	Nikkel		Benzo(k)fluoranteen	PCB-118	Calcium
5	PO4-P	Kwik		Indeno(1,2,3-cd)pyreen	PCB-138	Chloride
6		Lood		Benzo(ghi)peryleen	PCB-153*	Kalium
7		Chroom			PCB-180	Natrium
8		Arsen				Magnesium
9						Sulfaat
10						Tritium

\* = in vorige versie onder "Organische micro's"

\*<sup>1</sup> = in tekst gebruikte afkortingen: fluorantheen (Flu), benzo(a)pyreen (BaP), benzo(b)fluorantheen (BbF), benzo(k)fluorantheen (BkF), indeno(1,2,3-cd)pyreen (BPe) en benzo(ghi)pyreleen (IPyr).

## 1.4 Emissiebronnen

Tijdens de emissie-inventarisatie van emissiebronnen (WL, 1992) is vast komen te staan welke bronnen in het model EMISSIE worden opgenomen. Niet alle bronnen zijn voor beide nieuwe stofgroepen van belang. Niet alle emissiebronnen lozen zowel op regionaal water (districten, DS) als op het netwerk van oppervlaktewater (knopen, KP). Tabel 1.2 geeft een overzicht van de emissiebronnen.



Tabel 1.2 Emissiebronnen

emissiebronnen	OM		PAK		PCB	
	DS	KP	DS	KP	DS	KP
AT, atmosferische depositie	X	X	X	X	X	X
AF, afspoeling	X	0	X	0	X	0
OS, overstort	X	X	X	X	X	X
IN, influent RWZI's	X	X	X	X	X	X
EF, effluent RWZI's	X	X	X	X	X	X
LZ-ID, lozingen industrie	0	X	0	X	0	X
LZ-HH, lozingen huishoudens (direct)	X	X	X	X	X	X
BM, bestrijdingsmiddelen	X	0	0	0	0	0
WA, waterbouw	0	0	0	X	0	0
SC, scheepvaart	0	0	0	X	0	0
BU, buitenlandse aanvoer	0	X	0	X	0	X

OM = organische microverontreinigingen

DS = lozing op regionaal oppervlaktewater (districten)

KP = lozing naar het netwerk van knopen

X = voor de stofgroep een relevante emissiebron

0 = de emissiebron is niet van belang voor deze stofgroep

## 1.5 Indeling van het rapport

Hoofdstuk 2 beschrijft de toevoeging van de twee stofgroepen. Voor alle emissiebronnen zijn nieuwe subprogramma's ten behoeve van EMISSIE geprogrammeerd. De emissiebronnen waterbouw en scheepvaart zijn nieuwe emissiebronnen. De programmatuur is gebaseerd op de vroegere programmatuur van de bron "overige bronnen". De bron "overige bronnen" is voor wat betreft de organische microverontreinigingen hernoemd tot de bron "bestrijdingsmiddelen". De emissiebron "overige bronnen" is voor zware metalen vervangen door de bron "scheepvaart".

Hoofdstuk 3 gaat in op de algehele verwerking van de emissies. De emissies worden eerst opgeteld tot de totale emissie naar districten. In de districten vinden een aantal processen plaats, waardoor een deel van de belasting niet op het PAWN-netwerk terecht komt. Het model DIWAMO beschrijft die processen in het districtswater. Voor de PAK's, PCB's, Koper en Zink zijn procescoëfficiënten vastgesteld. Tenslotte worden de belastingen van verschillende emissiebronnen opgeteld tot één belasting van het netwerk en omgezet in concentraties.

## 2 Emissiebronnen

### 2.1. Atmosferische depositie

Atmosferische depositie is een belangrijke bron van belasting van PAK's en PCB's voor het oppervlaktewater. Bij de berekening van de atmosferische depositie wordt onderscheid gemaakt in natte en droge depositie.

De natte atmosferische depositie wordt bepaald aan de hand van neerslagconcentraties op een drietal meetstations. Deze drie stations worden toegekend aan de districten en het netwerk van de PAWN-schematisatie. De gehanteerde PAK- en PCB-concentraties in neerslag staan respectievelijk in bijlage 1a en bijlage 7 van de emissie-inventarisatie [WL, 1992].

De droge depositie is vastgesteld als een vracht per oppervlak. In de emissie-inventarisatie [WL, 1992] staat de droge depositie van PAK's en PCB's vermeld in tabel 3.2 en tabel 4.3.

Nieuwe programmatuur:

voor PAK's: ATPADC.exe met aansturingsfile ATPADC.fil;

voor PCB's: ATPCDC.exe met aansturingsfile ATPCDC.fil.

Bijbehorende invoerfiles:

voor PAK's: JAARCONC.pa (concentratie van de neerslag), DRODEP.pa (droge depositie), PANAAM (namen van de PAK's) en ATFAC (reductie factoren van atmosferische depositie);

voor PCB's: JAARCONC.pc (concentratie van de neerslag), DRODEP.pc (droge depositie), PCNAAM (namen van de PCB's) en ATFAC (reductie factoren van atmosferische depositie).

De overige invoerfiles zijn niet veranderd ten opzichte van de invoer van de eerder opgeleverde programma's voor de emissiebron atmosferische depositie.

Het resultaat van de berekening met de nieuwe programmatuur is weergegeven in de tabellen 2.1a, 2.1b, 2.2a en 2.2b.

Tabel 2.1a Atmosferische depositie van PAK's op oppervlaktewater, onverhard en verhard oppervlak

	Districts- water [kg/jaar]	Netwerk (knopen) [kg/jaar]	Onverhard oppervlak [kg/jaar]	Verhard oppervlak [kg/jaar]
<b>1 FLU</b>	351	955	8,408	1,090.091
<b>2 BaP</b>	23	63	550	71.284
<b>3 BbF</b>	72	194	1,718	224.546
<b>4 BkF</b>	27	74	655	85.022
<b>5 BPe</b>	235	90	6,242	874.478
<b>6 IPyR</b>	35	96	841	109.166

Tabel 2.1b Atmosferische depositie PAK's totaal Nederland

	totale depositie [kg/jaar]	natte depositie [kg/jaar]	droge depositie [kg/jaar]
<b>1 FLU</b>	10,805	2,815	7,990
<b>2 BaP</b>	708	129	579
<b>3 BbF</b>	2,209	511	1,698
<b>4 BkF</b>	841	224	618
<b>5 BPe</b>	7,442	295	7,147
<b>6 IPyR</b>	1,081	0	1,081



Tabel 2.2a. Atmosferische depositie van PCB's naar oppervlaktewater, onverhard en verhard oppervlak

atmosferische depositie				
	districten [kg/jaar]	knopen [kg/jaar]	onverhard oppervlak [kg/jaar]	verhard oppervlak [kg/jaar]
1 PCB-28	35.9	98.7	854.6	109.5
2 PCB-52	1.4	3.8	32.7	4.3
3 PCB-101	11.1	30.5	269.0	34.6
4 PCB-118	2.7	7.3	65.1	8.7
5 PCB-138	39.7	26.2	963.2	123.3
6 PCB-153	10.6	28.9	253.4	32.9
7 PCB-180	.3	.9	7.7	1.0

Tabel 2.2b. Atmosferische depositie van PCB's in Nederland

stof	totale depositie [kg/jaar]	natte depositie [kg/jaar]	droge depositie [kg/jaar]
1 PCB-28	1,099	116	983
2 PCB-52	42	5	38
3 PCB-101	345	39	306
4 PCB-118	84	11	73
5 PCB-138	1,152	76	1,076
6 PCB-153	326	0	326
7 PCB-180	10	1	9

## 2.2 Afspoeling

De in de vorige paragraaf beschreven atmosferische depositie komt terecht op oppervlaktewater, onverharde en verharde oppervlakken. De depositie op onverharde oppervlakken spoelt deels af naar het oppervlaktewater in districten. In het model EMISSIE is aangenomen dat afspoeling alleen plaatsvindt als in het hydrologische model (DEMGEN) afspoeling wordt berekend. Als afspoeling volgens DEMGEN optreedt is het percentage van de stof dat afspoelt slechts 20%. Gemiddeld over een jaar is de totale afspoeling dus veel lager dan 20%, want afspoeling treedt niet continue op.

Nieuwe programmatuur:

voor PAK's: AFPADC.exe met aansturingsfile AFPADC.fil;

voor PCB's: AFPCDC.exe met aansturingsfile AFPCDC.fil.

Bijbehorende invoerfiles: panaam (namen van de PAK's) en pcnaam (namen van de PCB's) en de uitvoerfiles van Atmosferische depositie.

De overige invoerfiles zijn niet veranderd ten opzichte van de invoer van de eerder opgeleverde programma's voor afspoeling (AF).

De resultaten van de berekeningen staan vermeld in Tabel 2.3 en 2.4.

Tabel 2.3 Afspoeling van PAK's

stof	afspoeling districten [kg/jaar]
1 FLU	58.6
2 BaP	3.6
3 bbF	11.7
4 BkF	4.6
5 BPe	69.8
6 IPyR	4.6

Tabel 2.4 Afspoeling van PCB's

	afspoeling districten [kg/jaar]
1 PCB-28	5.2
2 PCB-52	.2
3 PCB-101	1.7
4 PCB-118	.4
5 PCB-138	10.6
6 PCB-153	1.4
7 PCB-180	.05

## 2.3 Influent en effluent van rioolwaterzuiveringsinstallaties

De emissie vanuit RWZI's (rioolwaterzuiveringsinstallaties) wordt vastgesteld met behulp van een vermenigvuldigings-factor per inwonerequivalent (ie), de zogenaamde emissiefactor uitgedrukt in vracht per ie. In de RWZI's waar afvalwater wordt behandeld worden over het algemeen geen PAK- en PCB-metingen verricht. Voor alle RWZI's is wel het aantal behandelde inwonerequivalenten (ie) vastgesteld. In de emissie-inventarisatie (WL, 1992) staan de vastgestelde emissiefactoren vermeld in tabel 3.7 (voor PAK's) en tabel 4.5 (voor PCB's). Opgemerkt wordt dat deze schatting van emissiefactoren sterk afwijkt van eerdere schattingen. In de rapportage van de emissie-inventarisatie is daar reeds aandacht aan besteed. In genoemde tabel staan emissiefactoren voor het effluent vermeld. Zij zijn gedeeld door 1 minus het gemiddelde zuiveringspercentage, waarmee de emissiefactor voor het influent wordt berekend.

Nieuwe programmatuur:

VOOR PAK's: EFPADC.exe, INPADC.exe, EFPA20.exe, INPA20.exe, met de aansturingsfiles EFPADC.fil, INPADC.fil, EFPA20.fil en INPA20.fil;  
VOOR PCB's: EFPCDC.exe, INPCDC.exe, EFPC20.exe, INPC20.exe, met de aansturingsfiles EFPCDC.fil, INPCDC.fil, EFPC20.fil en INPC20.fil.

Bijbehorende invoerfiles:

Voor PAK's: RWPAEMFA (emissiefactoren PAK's), RWPAZUIV (zuiveringspercentages PAK's), RWFAC (reductiefactoren RWZI-lozingen) en PANAAM (namen PAK's);  
Voor PCB's: RWPCEMFA (emissiefactoren PCB's), RWPCZUIV (zuiveringspercentages PCB's), RWFAC (reductiefactoren RWZI-lozingen) en PCNAAM (namen PCB's).

De overige invoerfiles zijn niet gewijzigd.

De resultaten van de berekeningen staan vermeld in Tabel 2.5 en 2.6.



Tabel 2.5 PAK-vracht in influent en effluent van RWZI's

	influent districten [kg/jaar]	influent knopen [kg/jaar]	effluent districten [kg/jaar]	effluent knopen [kg/jaar]
1 FLU	817.5	1,026.7	40.9	51.3
2 BaP	116.7	146.6	12.8	16.1
3 BbF	224.7	282.2	20.2	25.4
4 BkF	40.9	51.4	7.8	9.8
5 BPe	84.3	105.9	9.3	11.6
6 IPyR	71.7	90.1	10.0	12.6

Tabel 2.6 PCB-vracht in influent en effluent van RWZI's

	influent districten [kg/jaar]	influent knopen [kg/jaar]	effluent districten [kg/jaar]	effluent knopen [kg/jaar]
1 PCB-28	27.7	34.8	2.9	3.7
2 PCB-52	2.2	2.7	.2	.3
3 PCB-101	33.5	42.1	3.5	4.4
4 PCB-118	11.3	14.3	1.2	1.5
5 PCB-138	43.8	55.0	4.6	5.8
6 PCB-153	43.2	54.3	4.5	5.7
7 PCB-180	35.3	44.3	3.7	4.7

## 2.4 Overstort

Wanneer rioolwaterstelsels overbelast zijn zal een deel van het rioolwater via overstorten rechtstreeks in het oppervlaktewater terecht komen.

De atmosferische depositie op verharde oppervlakken (paragraaf 2.1) komt via het riool in de RWZI's. Daarnaast komt natuurlijk nog het afvalwater van huishoudens en industriën in de RWZI's. In het model EMISSIE is verondersteld dat van het influent van rioolwaterzuiveringsinstallaties 15% via overstort rechtstreeks in het oppervlaktewater terecht komt.

Voor PAK's wordt de emissie door overstorten nog extra verhoogd door verkeersemissies. De verkeersbelasting op wegen komt voor een deel in het oppervlaktewater, waarbij het afspoelingspercentage is geschat op 20%. De landelijke jaarlijkse verkeersemissie wordt verdeeld over het verharde oppervlak. Er is verondersteld dat de verkeersintensiteit evenredig is met de grootte van het verharde oppervlak. De landelijke verkeersemissie voor PAK's staat vermeld in de emissie-inventarisatie [WL, 1992] in tabel 3.4. Echter in die tabel is echter de emissie in kg/jaar na reductie van het afspoelingspercentage van 20% opgenomen. Deze waarden zijn in de invoerfile van EMISSIE weer vermenigvuldigd met 5 om te voorkomen dat het afspoelingspercentage tweemaal wordt toegepast.

Nieuwe programmatuur:

voor PAK's: OSPADC.exe met aansturingsfile OSPADC.fil  
voor PCB's: OSPCDC.exe met aansturingsfile OSPCDC.fil

Bijbehorende invoerfiles:

voor PAK's: PANAAM (namen van de PAK's), OVERSTRT.frq (frequentie van overstort en afspoelpercentage van verharde oppervlakken) en LVKEM\_PA.d85 (verkeersemissie PAK's);  
voor PCB's: PCNAAM (namen van de PCB's), OVERSTRT.frq (frequentie van overstort en afspoelpercentage van verharde oppervlakken).

De overige invoerfiles zijn niet veranderd ten opzichte van de invoer van de eerder opgeleverde programma's voor overstort.

De resultaten van de berekeningen staan vermeld in de Tabellen 2.7 en 2.8.

Opmerking: de invoerfile LVKEMISS.d85, waarin de emissie van zware metalen in het verkeer is opgenomen is hernoemd tot LVKEM\_ZM.d85. Hierdoor kan geen verwarring ontstaan met de invoerfile voor PAK's.

Tabel 2.7 Overstort van PAK's

stof	overstort districten [kg/jaar]	overstort knopen [kg/jaar]
1 FLU	287.0	30.8
2 BaP	27.2	4.4
3 BbF	53.4	8.5
4 BkF	21.0	1.5
5 BPe	164.7	3.2
6 IPyR	38.5	2.7

Tabel 2.8 Overstort van PCB's

	overstort districten [kg/jaar]	overstort knopen [kg/jaar]
1 PCB-28	17.3	1.0
2 PCB-52	.7	.1
3 PCB-101	6.2	1.3
4 PCB-118	1.6	.4
5 PCB-138	19.8	1.6
6 PCB-153	6.2	1.6
7 PCB-180	1.2	1.3

## 2.5 Lozingen van industrie en huishoudens

Afvalwater van huishoudens en industriën wordt behandeld in RWZI's en zuiveringsinstallaties van industriën of het wordt rechtstreeks geloosd. In de programma's "directe lozingen" (LZ) gaat het om de directe lozingen en de lozingen van industriën, die niet zijn aangesloten op openbare RWZI's.



De directe lozingen door huishoudens zijn evenredig met het aantal inwoners of inwonerequivalenten die hun afvalwater direct op het oppervlaktewater lozen. Het aantal inwonerequivalenten (ie) dat rechtstreeks op het oppervlaktewater wordt geloosd bedraagt 2,357,000 ie, waarvan 1,017,000 ie op Rijkswater en 1,340,000 ie op districtswater loost. Per stof en inwonerequivalent wordt een emissiefactor vastgesteld. Verondersteld is dat de emissiefactor voor directe lozingen van huishoudens gelijk is aan de emissiefactor voor huishoudens, zoals vastgesteld in de emissie-inventarisatie (WL, 1992, bijlage 5 en 8). De emissiefactoren zijn dus NIET gelijk aan de emissiefactoren voor het influent van RWZI's (paragraaf 2.3). Er is afgeweken van die emissiefactoren omdat daarin ook atmosferische depositie (via de afvoer van neerslag door het rioolstelsel) en industriële lozingen zouden zijn opgenomen. De emissiefactoren voor het influent van RWZI's zijn beduidend hoger door het belangrijke aandeel van atmosferische depositie op de emissie van PAK's en PCB's.

De industriële lozingen van PCB's zijn verwaarloosbaar. De directe lozingen van PAK's door industriën zijn geïnventariseerd voor het SPEED-document PAK's en staan vermeld in de emissie-inventarisatie. Uit gegevens van RIZA blijkt dat de lozingslokaties bekend zijn. De lozingen zijn toegekend aan knopen van het PAWN-netwerk. De totale belasting van industriën is 319 kg/jaar. Hierbij gaat het om een inventarisatie van 1989; eerdere cijfers zijn niet bekend.

Nieuwe programmatuur:

voor PAK's: LZPAJR.exe met de aansturingsfile LZPAJR.fil;  
voor PCB's: LZPCJR.exe met de aansturingsfile LZPCJR.fil.

Bijbehorende invoerfiles:

voor PAK's: HHPAEMFA (emissiefactoren PAK's voor huishoudens), IDPADLOZ (directe lozingen PAK's per knoop), LZFAC (reductiefactoren directe lozingen) en PANAAM (namen PAK's);  
voor PCB's: HHPCEMFA (emissiefactoren PCB's voor huishoudens), IDPCDLOZ (directe lozingen PCB's per knoop), LZFAC (reductiefactoren directe lozingen) en PCNAAM (namen PCB's).

De overige invoerfiles zijn niet veranderd.

De resultaten van berekeningen met het model EMISSIE staan vermeld in de Tabellen 2.9 en 2.10.

Tabel 2.9 Directe lozingen van PAK's

	industrie knopen kg/jaar.	huishoud en districten Kg/jaar	huishoud en knopen kg/jaar.
1 FLU	25.5	47.4	36.0
2 BaP	207.3	4.8	3.6
3 BbF	28.7	5.2	4.0
4 BkF	22.3	2.4	1.9
5 BPe	12.8	2.9	2.2
6 IPyr	22.3	3.7	2.8

Tabel 2.10 Directe lozingen van PCB's

	industrie knopen kg/jaar	huishouden districten kg/jaar	huishouden knopen kg/jaar
1 PCB-28	.0	.82	.62
2 PCB-52	.0	.05	.04
3 PCB-10	.0	.55	.42
4 PCB-118	?	?	?
5 PCB-138	.0	.19	.14
6 PCB-153	.0	.21	.16
7 PCB-180	.0	.15	.11

## 2.6 Bestrijdingsmiddelen

Bestrijdingsmiddelen bevatten geen PAK's en PCB's, maar wel atrazin en lindaan. De emissie van bestrijdingsmiddelen was voorheen opgenomen in het programma voor "overige bronnen". Bij de nieuwe programmatuur is uit "overige bronnen" de bron "bestrijdingsmiddelen" (BM) verwijderd, om het aandeel van de belasting door bestrijdingsmiddelen zichtbaar te maken. Voor organische microverontreinigingen zijn de bestrijdingsmiddelen de enige emissiebron in "overige bronnen". De resultaten zijn voor organische microverontreinigingen gelijk aan de eerdere resultaten.

Nieuwe programmatuur:

voor OM: BMOMJR.exe met de aansturingsfile BMOMJR.fil.

Bijbehorende invoerfiles:

voor OM: BMVRACHT.om (jaarlijkse emissie organische microverontreinigingen door gebruik bestrijdingsmiddelen).

Tabel 2.11 Emissies ten gevolge van het gebruik van bestrijdingsmiddelen

stof	Bestrijdingsmiddelen Belasting districtswater [kg/jaar]
1 $\gamma$ -HCH (lindaan)	420
2 HCB	0
3 ATRAZIN	3,800

## 2.7 Waterbouw

De emissiebronnen waterbouw en scheepvaart waren reeds in het model EMISSIE opgenomen, zij het toen onder de naam "overige bronnen". Deze bronnen blijken voor de PAK-belasting van het oppervlaktewater zeer belangrijk. Het is daarom wenselijk om onderscheid te maken in de bron waterbouw en scheepvaart (paragraaf 2.8). Dat heeft twee voordelen: ten eerste is nu zichtbaar wat het relatieve belang is van beide bronnen en ten tweede kan elke bron afzonderlijk gereduceerd worden.

De jaarlijkse PAK-vrachten voor waterbouw staan vermeld in de emissie-inventarisatie (WL, 1992) in paragraaf 3.3. Het blijkt dat andere PAK's dan Fluorantheen niet van belang zijn. De verdeling van de jaarlijkse emissie door de waterbouw is gebaseerd op de wateroppervlakken van de knopen, zoals dat voorheen ook heeft plaatsgevonden.

Nieuwe programmatuur:

voor PAK's: WAPAJR.exe met de aansturingsfile WAPAJR.fil.

Bijbehorende invoerfiles:

voor PAK's: WAVRACHT.pa (jaarlijkse vracht PAK's in waterbouw), PANAAM (stofnamen van PAK's).

De resultaten staan vermeld in Tabel 2.12.



Tabel 2.12 PAK-emissies in de waterbouw

	waterbouw kg/jaar
1 FLU	1,300
2 BaP	0
3 BbF	0
4 BkF	0
5 BPe	0
6 IPyR	0

## 2.8 Scheepvaart

De jaarlijkse PAK-vrachten die door de scheepvaart worden geëmitteerd staan vermeld in de emissie-inventarisatie (WL, 1992) in paragraaf 3.4. De verdeling van jaarlijkse emissie door scheepvaart over het PAWN-netwerk is gelijk aan de verdeling van de emissie van zware metalen op scheepshuiden, zoals die in de oorspronkelijke programmatuur was opgenomen. Dat betekent dat de emissie door activiteiten bij werven en door beroepsvaart is toegekend aan een aantal knopen waar werven liggen. De emissie door de pleziervaart is verdeeld over de knopen naar ratio van het wateroppervlak van de knopen.

Scheepshuiden bevatten ook zware metalen. De emissie van zware metalen door scheepvaart was voorheen opgenomen in de bron "overige bronnen". Omdat scheepvaart de enige bron in overige bronnen was voor zware metalen kon het programma "overige bronnen" voor zware metalen zonder verdere complicaties hernoemd worden tot "scheepvaart". De totale emissie is 62,800 kg Koper per jaar.

Nieuwe programmatuur:

voor PAK's: SCPAJR.exe met de aansturingsfile SCPAJR.fil;  
 voor zware metalen: SCZMJR.exe met de aansturingsfile SCZMJR.fil.

Bijbehorende invoerfiles:

voor PAK's: SCVRACHT.pa (jaarlijkse scheepvaart emissie PAK's), PANAAM (stofnamen PAK's);  
 voor ZM: SCVRACHT.zm (jaarlijkse scheepvaart emissie Koper).

De resultaten zijn opgenomen in Tabel 2.13.

Tabel 2.13 PAK-emissies in de scheepvaart

	scheepvaart kg/jaar
1 FLU	5,897
2 BaP	2,318
3 BbF	1,533
4 BkF	718
5 BPe	923
6 IPyR	822

## 2.9 Buitenlandse aanvoer

In de PAWN-schematisatie zijn in totaal 6 grensoverschrijdende rivieren opgenomen. De via deze rivieren aangevoerde stofvrachten worden berekend door de maandelijks gemeten concentraties te vermenigvuldigen met de eveneens gemeten debieten. In de emissie-inventarisatie (WL, 1992, bijlage 6 en 9) staan de concentraties vermeld. Voor PAK's zijn bij Lobith de concentraties in 1985 bekend en bij Eijsden alleen de concentraties in 1986. In plaats van een verdeling over de kwartalen is uitgegaan van jaargemiddelde concentraties. Voor PCB's is voor Lobith en Eijsden voor alle PCB's een constante concentratie van 1 ng/l aangehouden. In de emissie-inventarisatie (WL, 1992, bijlage 9) staan wel meer getallen, maar die zijn zeer onbetrouwbaar en sterk afhankelijk van het aantal keren dat concentraties net boven de detectiegrens zijn gemeten. Voor andere rivieren dan de Rijn en de Maas is voor alle stoffen de concentratie nul aangenomen.

Sinds 1988 wordt niet meer de concentratie van PAK's en PCB's in het water gemeten, maar de concentratie van aan het zwevend stof geabsorbeerde PAK's en PCB's. Voor het jaar 1989 zijn daarmee de totale grensoverschrijdende vrachten berekend. Zij staan vermeld in de emissie-inventarisatie (WL, 1992, bladzijde 21 en 30).

Voor het berekenen van de aangevoerde vrachten in andere jaren is in de file "bupara" de vracht voor de uitgangssituatie 1985 (voor Eijsden is dat eigenlijk 1986!) ingevoerd als vaste aangevoerde vracht. Die is volledig onafhankelijk van de debieten. Het is mogelijk om een reductie van die vracht aan te geven in de file met reductiefactoren "bufac".

De achtergrond concentraties zijn voor alle stoffen nul verondersteld.

Nieuwe programmatuur:

BUPADC85.exe, BUPADC.exe, met de aansturingsfiles BUPADC85.fil en BUPADC.fil

Bijbehorende invoerfiles:

BUFAC (reductiefactoren buitenlandse aanvoer), BUPARAPA (vrachten in buitenlandse aanvoer), ACHTCOPA.DAT (de natuurlijke achtergrondconcentraties in de buitenlandse rivieren).

Tabel 2.14 Buitenlandse aanvoer van PAK's

buitenlandse aanvoer	Lobith [kg/jaar]	Eijsden [kg/jaar]	Totaal [kg/jaar]
1 FLU	3014	454	3468
2 BaP	1444	188	1633
3 BbF	1821	223	2044
4 BkF	879	119	998
5 BPe	1319	237	1556
6 IPyR	1193	223	1417

Tabel 2.15 Buitenlandse aanvoer van PCB's

buitenlandse aanvoer	Lobith [kg/jaar]	Eijsden [kg/jaar]	Totaal [kg/jaar]
alle PCB's	62.8	7.0	69.8



### 3 DIWAMO

De districtwatermodule DIWAMO berekent voor elk van de 80 PAWN-districten de kwaliteit van het districtwater en de belasting van het PAWN-netwerk als gevolg van de uitslag van districtwater. In DIWAMO worden, rekening houdend met, het ingelaten water en de verblijftijd diverse waterkwaliteitsprocessen in het districtwater beschouwd.

Voor het berekenen van PAK's en PCB's is DIWAMO uitgebreid met een tweetal stofgroepen. De berekening van de retentie van PAK's en PCB's is gebaseerd op de verdeling van deze stoffen over de vaste fase (in het bijzonder de organische stof fractie daarvan) en de waterfase. De aan organische stof geadsorbeerde fractie kan sedimenteren en in de bodem accumuleren. Daarnaast treedt vervluchtiging en afbraak van PAK's en PCB's in het districtwater op. De gehanteerde procesformuleringen zijn vergelijkbaar met de formuleringen voor organische microverontreinigingen, namelijk adsorptie, afbraak en vervluchtiging (zie beschrijving daarvan in WL-rapport T748). De afbraak van PCB's verloopt zeer traag en is derhalve verwaarloosd. Voor het proces vervluchtiging wordt in DIWAMO een vereenvoudigde formulering gehanteerd (de zgn. IMPAQT-formulering). In het STOFSTROMEN model wordt een formulering, geschikt voor processen in 'netwerken' gehanteerd, waarbij de vervluchtiging tevens temperatuur afhankelijk is. De beide gehanteerde procesformuleringen zijn bij een temperatuur van 25°C gelijk aan elkaar. De procescoëfficiënten zijn in tabel 3.1 aangegeven.

Tevens is DIWAMO ook uitgebreid met de procescoëfficiënten voor Koper en Zink, de laatste twee zware metalen die nog niet gemodelleerd waren. De retentie van zware metalen in het districtwater is gebaseerd op de verdeling van zware metalen over de vaste fase (zwevend stof) en de waterfase, hetgeen uitgedrukt wordt in de partitie-coëfficiënt  $K_d$ . De aan zwevend stof geadsorbeerde fractie kan sedimenteren en in de bodem accumuleren. Voor Koper is een partitie-coëfficiënt van 50 m<sup>3</sup>/kg en voor Zink van 110 m<sup>3</sup>/kg gehanteerd. Een verantwoording van de gehanteerde coëfficiënten en een nadere toelichting op de procesformulering is eveneens in het rapport "Uitbreiding PAWN-instrumentarium (rapport T748)" gegeven.

Tabel 3.1: Procescoëfficiënten DIWAMO voor PAK's en PCB's

#### Procescoëfficiënten PAK's

	log(Koc)	log(Kdoc)	He	Afbraak
1. FLU	6.40	5.80	0.65	0.0011
2. BaP	7.30	6.70	0.034	0.0002
3. BbF	7.30	6.70	0.051	0.0002
4. BkF	7.00	6.40	0.044	0.0002
5. BPe	7.00	6.40	0.029	0.0000
6. IPyR	7.20	6.60	0.027	0.0000

### Procescoëfficiënten PCB's

	log(Koc)	log(Kdoc)	He	Afbraak
1. PCB-28	5.30	4.70	26.400	0.0000
2. PCB-52	5.40	4.80	23.800	0.0000
3. PCB-101	5.70	5.10	17.900	0.0000
4. PCB-118	5.80	5.20	8.500	0.0000
5. PCB-138	5.90	5.30	7.500	0.0000
6. PCB-153	5.80	5.20	9.900	0.0000
7. PCB-180	5.80	5.20	32.000	0.0000

Koc	partitie-coëfficiënt organisch koolstof/water	[l/kg]
Kdoc	partitie-coëfficiënt DOC/water	[l/kg]
DOC	opgelost organisch koolstof	[mg/l]
He	gecorrigeerde Henry-constante ( $H^1 = H/(R*T)$ )	[-]
Afbraak	gecorrigeerde afbraak flux	[g/dag]

#### Nieuwe programmatuur:

voor PAK's: subroutine DWPADC met aansturingsfile DWPADC.fil

voor PCB's: subroutine DWPCDC met aansturingsfile DWPCDC.fil

#### Bijbehorende invoerfiles:

voor PAK's: DWPAPR85 (procescoëfficiënten), TDPADC85 (belasting districten), DWPAST85 (startwaarden) en PANAAM (namen PAK's)

voor PCB's: DWPCPR85 (procescoëfficiënten), TDPDC85 (belasting districten), DWPCST85 (startwaarden), PCNAAM (namen PCB's)

De resultaten zijn vermeld in tabel 3.2. Voor 1985 is met DIWAMO een retentie van PCB's van 90-95% berekend, welke vooral het gevolg is van vervluchtiging. De retentie van PAK's bedraagt circa 60%, waarvan het merendeel uit de waterfase verdwijnt via sedimentatie van geadsorbeerd materiaal. De bijdrage van het ingelaten water aan de totale belasting op het districtwater is voor de uitgangssituatie te verwaarlozen.

De retentie van Koper en Zink in het districtwater is in orde van grootte gelijk aan de voor de overige zware metalen berekende retentie (40-60%). De retentie wordt veroorzaakt door sedimentatie van zwevend stof en de daaraan geadsorbeerde zware metalen. De bijdrage van het ingelaten water aan de totale belasting varieert van 1-5% van de belasting op het districtwater.

Tabel 3.2: Overzicht van DIWAMO resultaten (gemiddeld voor Nederland)

stof	vblt dec	belast kg.	fromnet kg.	to-net kg.	retentie [-]	volatili kg.	sediment kg.	afbraak kg.
FLU	10	785	.4	337	.57	103	392	16
BaP	10	72	.4	31	.57	0.1	40	0.3
BbF	10	162	.0	64	.60	2.4	84	0.6
BkF	10	63	.0	25	.61	1.8	32	0.2
BPe	10	482	.0	200	.58	0.1	239	0.0
IPyR	10	92	.0	37	.60	0.0	49	0.0
PCB-28	10	62	.0	2.4	.96	58	1.1	0.0
PCB-52	10	2.6	.0	0.1	.96	2.4	0.1	0.0
PCB-101	10	23	.0	1.4	.94	20	1.0	0.0
PCB-118	10	5.9	.0	0.5	.92	5.1	0.3	0.0
PCB-138	10	75	.0	7.5	.90	61	5.2	0.0
PCB-153	10	23	.4	1.7	.93	21	1.3	0.0
PCB-180	10	5.4	.0	0.4	.93	4.7	0.3	0.0
Koper	10	49206	592	28027	.43	0.0	19202	0.0
Cadmium	10	1045	18	722	.31	0.0	276	0.0
Zink	10	142515	3858	67168	.53	0.0	72726	0.0
Nikkel	10	17972	474	12296	.32	0.0	5095	0.0
Kwik	10	443	5	166	.63	0.0	282	0.0
Lood	10	253914	592	96283	.62	0.0	159720	0.0
Chroom	10	16073	710	7344	.54	0.0	8526	0.0
Arseen	10	2561	0	1508	.41	0.0	990	0.0

Toelichting:

<b>vblt</b>	verblijftijd in het districtwater
<b>belast</b>	bruto interne belasting op het districtwater
<b>fromnet</b>	ingelaten water
<b>to-net</b>	uitslagwater
<b>retentie</b>	retentie in het districtwater (% wat achterblijft)
<b>volatili</b>	vervluchtiging
<b>sediment</b>	sedimentatie van geadsorbeerd materiaal
<b>afbraak</b>	afbraak van stoffen



## 4 Totale belasting

Behalve de berekening van de belasting van het oppervlaktewater per bron is ook de totale belasting van het districtwater en van het netwerk berekend. Vanwege de toevoeging van PAK's en PCB's is ook de hiervoor benodigde programmatuur aangepast. Voor de toevoeging van de zware metalen Koper en Zink aan de districtmodule DIWAMO waren geen aanpassingen in de programmatuur benodigd. De voor de Ausgangssituatie 1985 berekende totale belasting van PAK's, PCB's en de zware metalen op het districtwater en netwerkwater is achtereenvolgens in de tabellen 4.1, 4.2 en 4.3 aangegeven.

### Nieuwe programmatuur:

VOOR PAK'S: TDPADC.exe en TKPADC.exe met aansturingsfiles TDPADC.fil en TKPADC.fil waarmee respectievelijk de totale belasting van het districtwater en netwerkwater wordt berekend.

VOOR PCB'S: TDPCDC.exe en TKPCDC.exe met aansturingsfiles TDPCDC.fil en TKPCDC.fil waarmee respectievelijk de totale belasting van het districtwater en netwerkwater wordt berekend.

### Bijbehorende invoerfiles:

VOOR PAK'S: AFPADS85 (afspoeling), ATPADS85 en ATPAKP85 (atmosferische depositie), HHPADS85 en HHPAKP85 (lozingen huishoudens), IDPAKP85 (lozingen industrie), OSPADS85 en OSPAKP85 (overstort), EFPADS85 en EFPAKP85 (effluent RWZI's), BUPAKP85 (buitenlandse aanvoer), DIPAKP85 (uitslag districtwater), SCPAKP85 (emissie scheepvaart), WAPAKP85 (waterbouw emissie) en PANAAM (namen PAK's).

VOOR PCB'S: AFPCDS85 (afspoeling), ATPCDS85 en ATPCKP85 (atmosferische depositie), HHPCDS85 en HHPCKP85 (lozingen huishoudens), IDPCKP85 (lozingen industrie), OSPCDS85 en OSPCKP85 (overstort), EFPCDS85 en EFPCKP85 (effluent RWZI's), BUPCKP85 (buitenlandse aanvoer), DIPCKP85 (uitslag districtwater) en PCNAAM (namen PCB's).

Tabel 4.1: Totale PAK belasting van het oppervlaktewater

DISTRICTWATER IN KG/JAAR						
STOF	TOTAAL	AFSPOELING	ATM.DEPO.	HUISHOUD	OVERSTORT	RWZI
FLU	785.	59. ( 8)	351. (45)	47. (6)	287. (37)	41. ( 5)
BaP	72.	4. ( 6)	23. (32)	5. (7)	27. (38)	13. (18)
BbF	162.	12. ( 7)	72. (44)	5. (3)	53. (33)	20. (12)
BkF	63.	5. ( 8)	27. (43)	2. (3)	21. (33)	8. (13)
BPe	482.	70. (15)	235. (49)	3. (1)	165. (34)	9. ( 2)
IPyr	92.	5. ( 5)	35. (38)	4. (4)	39. (42)	10. (11)

NETWERKWATER IN KG/JAAR										
STOF	TOTAAL	ATM.DEPO.	BUITENLAND	DISTRICT	HUISHOUD.	INDUSTRIE	OVERSTORT	RWZI	SCHEEPVAART	WATERBOUW
FLU	12101.	955. (8)	3468. (29)	337. (3)	36. (0)	26. (0)	31. (0)	51. (0)	5897. (49)	1300. (11)
BaP	4276.	63. (2)	1633. (38)	31. (1)	4. (0)	207. (5)	4. (0)	16. (0)	2318. (54)	0. ( 0)
BbF	3903.	195. (5)	2044. (52)	64. (2)	4. (0)	29. (1)	8. (0)	25. (1)	1533. (39)	0. ( 0)
BkF	1850.	74. (4)	998. (54)	25. (1)	2. (0)	22. (1)	2. (0)	10. (1)	718. (39)	0. ( 0)
BPe	2799.	90. (3)	1556. (56)	200. (7)	2. (0)	13. (1)	3. (0)	12. (0)	923. (33)	0. ( 0)
IPyr	2412.	96. (4)	1417. (59)	37. (2)	3. (0)	22. (1)	3. (0)	13. (1)	822. (34)	0. ( 0)

De belangrijkste bronnen van PAK's zijn de aanvoer vanuit het buitenland, scheepvaart en atmosferische depositie. De belasting op het PAWN-netwerk wordt vooral door de eerste twee genoemde bronnen bepaald. Naast dit algemene beeld zijn voor fluorantheen de emissie uit de waterbouw en in mindere mate het huishoudelijk afvalwater eveneens belangrijke bronnen. Opvallend is verder de bijdrage van industriële lozingen aan de belasting met benzo-a-pyreen. Het uitslagwater van districten levert alleen voor fluorantheen en indeno(1,2,3-cd)pyreen een zeer kleine bijdrage aan de totale belasting van het PAWN-netwerk.

De met EMISSIE berekende totale belasting van het oppervlaktewater komt redelijk tot goed overeen met de in de literatuur genoemde waarden (zie WL-rapport T891). Berekend is een totale aanvoer vanuit het buitenland van 11.116 kg PAK's per jaar, waarvoor in de literatuur een emissie van 8.450 kg/jaar wordt genoemd. Voor de binnenlandse emissie wordt in de literatuur een belasting van 17.044 kg/jaar genoemd; terwijl een bruto belasting (totaal van districtwater en netwerkwater minus uitslagwater van districten) van 17.187 kg/jaar wordt berekend. De berekende totaal PAK-belasting (netto) van het PAWN-netwerk bedraagt 16.225 kg/jaar.



Tabel 4.2: Totale PCB belasting van het oppervlaktewater

DISTRICTWATER IN KG/JAAR.							
STOF	TOTAAL	AFSPOELING	ATM. DEPOS.	HUISHOUD.	OVERSTORT	RWZI	
PCB-28	62.	5. (8)	36. (58)	1. (2)	17. (27)	3. (5)	
PCB-52	3.	0. (0)	1. (33)	0. (0)	1. (33)	0. (0)	
PCB-101	23.	2. (9)	11. (48)	1. (4)	6. (26)	4. (17)	
PCB-118	6.	0. (0)	3. (50)	0. (0)	2. (33)	1. (17)	
PCB-138	75.	11. (15)	40. (53)	0. (0)	20. (27)	5. (7)	
PCB-153	23.	1. (4)	11. (48)	0. (0)	6. (26)	5. (22)	
PCB-180	5.	0. (0)	0. (0)	0. (0)	1. (20)	4. (80)	

NETWERKWATER IN KG/JAAR.								
STOF	TOTAAL	ATM.DEPO.	BUITENLAND	DISTRICT	HUISHOUD	INDUSTRIE	OVERSTORT	RWZI
PCB-28	176.	99. (56)	70. (40)	2. (1)	1. (1)	0. (0)	1. (1)	4. (2)
PCB-52	74.	4. (5)	70. (95)	0. (0)	0. (0)	0. (0)	0. (0)	0. (0)
PCB-101	108.	31. (29)	70. (65)	1. (1)	0. (0)	0. (0)	1. (1)	4. (4)
PCB-118	79.	7. (9)	70. (89)	0. (0)	0. (0)	0. (0)	0. (0)	1. (1)
PCB-138	111.	26. (23)	70. (63)	7. (6)	0. (0)	0. (0)	2. (2)	6. (5)
PCB-153	108.	29. (27)	70. (65)	2. (2)	0. (0)	0. (0)	2. (2)	6. (6)
PCB-180	77.	1. (1)	70. (91)	0. (0)	0. (0)	0. (0)	1. (1)	5. (6)

Zoals uit tabel 4.1 blijkt, en eveneens in WL-rapport T891 is geconstateerd, levert atmosferische depositie een belangrijke bijdrage aan de totale PCB belasting. Deze bijdrage blijkt uit de directe atmosferische depositie (orde 50%) alsook uit de bijdrage van de bron overstort (25-30%), waarin ook afspoeling van verhard oppervlak is begrepen. Daarnaast is de bijdrage van huishoudelijk afvalwater (direct of via RWZI's) niet te verwaarlozen. Ondanks de hoge retentie van 90-95% in het districtwater is uitsluitend voor PCB-138 de bijdrage van het uitslagwater van districten enigszins significant.

Daarnaast is de bijdrage vanuit het buitenland van belang (40-90%), welke overigens voor alle stoffen constant is vanwege het hanteren van één en dezelfde concentratie van 1 ng/l voor alle PCB's.

De berekende binnenlandse PCB-belasting komt goed overeen met de uit de literatuur bekende totaalcijfers (WL-rapport T891). De berekende totale emissie op het PAWN-netwerk bedraagt 733 kg per jaar, waarvan 420 kg per jaar afkomstig uit het buitenland. De bruto binnenlandse belasting bedraagt 498 kg. De in de literatuur vermelde waarden zijn een buitenlandse emissie van 247 kg en een binnenlandse emissie van 435 kg. De bijdrage vanuit het buitenland is in de berekeningen bijna tweemaal zo hoog. Voornaamste oorzaak hiervan is het ontbreken van goede meetgegevens van de concentraties in de grensoverschrijdende rivieren. De programmatuur is dusdanig opgezet dat bij het beschikbaar komen van nieuwe meetgegevens een betere schatting van de buitenlandse bijdrage kan worden gemaakt.

Voor zware metalen is een nadere toelichting op de diverse bronnen van belasting in het rapport "het emissiebestand 1985" (WL-rapport T568, 1990) gegeven.



Tabel 4.3: Totale belasting van zware metalen op het oppervlaktewater

DISTRICTWATER IN KG/JAAR						
STOF	TOTAAL	AFSPOELING	ATM. DEP.	OVERSTORT	HUISHOUD.	RWZI
KOPER	48614.	4853.	6611.	5998.	8708.	22444.
CADMIUM	1027.	103.	336.	238.	67.	283.
ZINK	138657.	12927.	25781.	29658.	10717.	59574.
NIKKEL	17498.	615.	1248.	1367.	670.	13598.
KWIK	437.	30.	181.	95.	27.	105.
LOOD	253322.	5295.	19963.	206612.	1206.	20247.
CHROOM	15362.	169.	750.	1452.	268.	12724.
ARSEEN	2561.	221.	913.	464.	268.	696.

NETWERKWATER IN KG/JAAR									
STOF	TOTAAL	ATM. DEP.	BUITENLAND	DISTRICT	HUISHOUD.	INDUSTRIE.	OVERSTORT	RWZI	SCHEEPVAART
KOPER	588500.	16446.	424631.	28027.	6611.	22887.	2464.	24636.	62800.
CADMIUM	30776.	784.	13075.	722.	51.	15645.	35.	464.	0.
ZINK	4051039.	60003.	3694195.	67168.	8136.	127035.	8592.	85919.	0.
NIKKEL	355888.	3517.	304394.	12296.	509.	20661.	597.	13922.	0.
KWIK	7380.	495.	5993.	166.	20.	547.	14.	144.	0.
LOOD	535762.	56207.	318822.	96283.	915.	27472.	2516.	33545.	0.
CHROOM	612630.	2011.	508630.	7344.	203.	85180.	648.	8641.	0.
ARSEEN	155194.	2438.	131464.	1508.	203.	18573.	57.	955.	0.

## 5 Conclusies

De in het rapport "Emissie-inventarisatie PAK's en PCB's PAWN-instrumentarium (WL-rapport T891) vermelde informatie over de verschillende bronnen van PAK's en PCB's zijn voor het jaar 1985 verwerkt in het EMISSIE-instrumentarium. De berekende emissies komen redelijk tot goed overeen met de in bovengenoemd rapport weergegeven literatuurgegevens. Eenzelfde geldt voor de relatieve bijdrage van de verschillende bronnen aan de totale belasting van PAK's en PCB's.

Uit een vergelijking tussen de berekende totale belasting en de uit de literatuur bekende totale binnenlandse en buitenlandse emissie blijkt dat de buitenlandse aanvoer van PCB's vele malen hoger wordt berekend. Voornaamste oorzaak is het ontbreken van de benodigde gegevens over de concentraties in de grensoverschrijdende rivieren, waardoor in de berekeningen één constante concentratie van 1 ng/l voor alle rivieren wordt gehanteerd.

Ook voor het berekenen van atmosferische depositie zijn (deels) geschatte gegevens gehanteerd. Deze hoge bijdrage aan de totale PAK-belasting wordt vooral veroorzaakt door verbrandingsprocessen waarbij gebruik wordt gemaakt van zwaardere olie (o.a. verkeer (diesel), vuilverbranding en scheepvaart).

Met het tot stand komen van de uitbreiding van EMISSIE voor de stofgroepen PAK's en PCB's is het mogelijk de bijdrage van verschillende bronnen te kwantificeren en nader te analyseren. Echter de kwaliteit van de invoergegevens, met name voor de belangrijkste bronnen (atmosferische depositie en buitenlandse aanvoer van PCB's) bepaalt de kwaliteit van het eindresultaat. Ook dient men zich bij de interpretatie van rekenresultaten te realiseren dat afhankelijk van het type PAK en PCB meer of minder kennis aanwezig is.

## Bibliografie

Waterloopkundig Laboratorium

Instrumentarium beleidsanalyse waterhuishouding PAWN, het emissiebestand 1985, documentatie deel 1a, maart 1990, rapport t568

waterloopkundig laboratorium

uitbreiding PAWN-instrumentarium, documentatie, augustus 1991, rapport t748

waterloopkundig laboratorium

emissieinventarisatie PAK's en PCB's PAWN-instrumentarium, mei 1992, rapport t891

waterloopkundig laboratorium

uitbreiding DIWAMO, inlezen variabele randconcentratie uit DELWA map-files. Gebruikershandleiding, mei 1993, rapport T1020

Waterloopkundig Laboratorium

Uitbreiding model STOFSTROMEN. P.M.A. Boderie en J.J.G. Zwolsman, verslag modelonderzoek, november 1993, rapport T1020



## **Bijlage A**



Bijlage A Voorbeeld RID-file

```

1-----
2 INVOER/UITVOER FILES VOOR BELASTING BEREKENING
3
4
5 RUNIDENTIFIKATIE : RID85.c93
6 filenaam extensie : 85.c93
7 situatie : 1985 , wijzigingen december 1992 (T1020)
8
9 DISTRICTSWATER KNOPEN
10
11 pad naam ext pad naam ext
12Namen files: -----\-----\-----\-----\-----\-----
13
14AF afspoeling : \EMISSIE\UITVOER\AF**DS85.c93
15AT atm.depos. : \EMISSIE\UITVOER\AT**DS85.c93 \EMISSIE\UITVOER\AT**KP85.c93
16BU buit. aanv. : \EMISSIE\UITVOER\BU**KP85.c93
17DM mestovers. : \EMISSIE\UITVOER\DM**KP85.c93
18DW diwamo : \EMISSIE\UITVOER\DW**KP85.c93
19ED ext. drain. : \EMISSIE\UITVOER\ED**KP85.c93
20KW kwel : \EMISSIE\UITVOER\KW**DS85.c93
21LZ loz. huish. : \EMISSIE\UITVOER\HH**DS85.c93 \EMISSIE\UITVOER\HH**KP85.c93
22LZ loz. indus. : \EMISSIE\UITVOER\ID**KP85.c93
23OS overstort : \EMISSIE\UITVOER\OS**DS85.c93 \EMISSIE\UITVOER\OS**KP85.c93
24OV ov. bronnen : \EMISSIE\UITVOER\OV**DS85.c93 \EMISSIE\UITVOER\OV**KP85.c93
25RW eff. RWZI : \EMISSIE\UITVOER\EF**DS85.c93 \EMISSIE\UITVOER\EF**KP85.c93
26RW inf. RWZI : \EMISSIE\UITVOER\IN**DS85.c93 \EMISSIE\UITVOER\IN**KP85.c93
27TD tot. distr. : \EMISSIE\UITVOER\TD**DC85.c93 \EMISSIE\UITVOER\DI**KP85.c93
28TK tot. knopen : \EMISSIE\UITVOER\TK**DC85.c93
29TK nav. DELWAQ : \EMISSIE\UITVOER\NO**KP85.c93

Namen invoerfiles vanuit DM/DEMGEN:

33- deb1 \EMISSIE\85CAL\DEB1.j85
34- deb2 \EMISSIE\85CAL\DEB2.j85
35- deb3 \EMISSIE\85CAL\DEB3.j85
36- distkeys \EMISSIE\85CAL\DISTKEYS.j85
37- externe drainage debieten \EMISSIE\85CAL\EXDRAIN.j85
38- buitenlandse aanvoer debieten \EMISSIE\85CAL\QBUIT.j85
39- uitwisselings debieten \EMISSIE\85CAL\STOFDMG.j85

Namen van overige relevante invoerfiles:

44AF : Afspoelings gegevens icw \EMISSIE\AF\HRL01D50.AFI
45AREALEN: distriktfile \EMISSIE\AREALEN\DISTFIL.D85
46AREALEN: Gewasarealen per district \EMISSIE\AREALEN\RSARDIS.D85
47AT : Neerslag \EMISSIE\AT\NEERSLAG.D85
48BU : Buitenlandse aanvoer parameters \EMISSIE\BU\CONCUBU**.D85
49BU : Achtergrondw. buitenl. aanvoer \EMISSIE\BU\ACHTCO**.DAT
50DM : Dierlijke meststoffen \EMISSIE\UITVOER\DM**DS85.c93
51KM : Kunstmest \EMISSIE\UITVOER\KM**DS85.c93
52KW : Grondwater concentraties OUD \EMISSIE\KW\GWCON.D85
53KW : Grondwater concentraties NIEUW \EMISSIE\KW\HRL01D50.DRI
54LZ : Directe loz. huish. per provincie \EMISSIE\LZ\HHPRVDIR.D85
55LZ : Emissie factor huishoudens direct \EMISSIE\LZ\HH**EMFA.D85
56LZ : Directe lozingen van industrie \EMISSIE\LZ\ID**DLOZ.D85
57OS : verkeersemmissie landelijk \EMISSIE\OS\LVKEM_**.D85
58RW : Emissiefactoren voor effluent RWZI \EMISSIE\RW\RW**EMFA.D85
59RW : Zuiveringsrendement gegevens \EMISSIE\RW\RW**ZUIV.D85

Reductie files:

65AT : reductie atmosferische depositie \EMISSIE\AT\ATFAC.CAL
66BU : reductie buitenlandse aanvoer \EMISSIE\BU\BUFAC.CAL
67LZ : reductie lozingen \EMISSIE\LZ\LZFAC.CAL
68OS : reductie overstort
69OV : reductie overige bronnen \EMISSIE\OV\OVFAC.CAL
70RW : reductie RWZI's \EMISSIE\RW\RFAC.CAL
71SC : reductie scheepvaart \EMISSIE\SC\SCFAC.CAL
72BM : reductie bestrijdingsmiddelen \EMISSIE\BM\BMFAC.CAL
73WA : reductie waterbouw \EMISSIE\WA\WAFAC.CAL

```

VERVOLG RID-file

Files voor DIWAMO		
76DW	: Concentraties in districtswater	\EMISSIE\UITVOER\DW**CD85.c93
77PR	: Procescoefficienten DIWAMO	\EMISSIE\DW\DW**PR85.CA4
78ST	: Startwaarden ingelaten water	\EMISSIE\DW\DW**ST85.CA4
79SUM	: Jaaroverzichten berekeningen per stof	\EMISSIE\UITVOER\stof .SUM
80EXT	: MAPPIX INVOER	\EMISSIE\UITVOER\CAL85CA0.

Nieuwe bronnen (project T1020) n.a.v. toevoegen PAK's en PCB's

	DISTRICTSWATER			KNOPEN		
	pad	naam	ext	pad	naam	ext
Namen files:	-----\-----	-----	----	-----\-----	-----	----
89SC scheepvaart:	\EMISSIE\UITVOER\SC**DS85.c93			\EMISSIE\UITVOER\SC**KP85.c93		
90BM bestrijd.m.:	\EMISSIE\UITVOER\BM**DS85.c93			\EMISSIE\UITVOER\BM**KP85.c93		
91WA waterbouw :	\EMISSIE\UITVOER\WA**DS85.c93			\EMISSIE\UITVOER\WA**KP85.c93		



## **Bijlage B**

Bijlage B Voorbeeld .FIL-file

Deze file bevat de namen van de invoerfiles van het programma DIPCDC.FOR

5 aantal te openen files

nr	naam	x	y	i/o	omschrijving	eenh
1	\EMISSIE\DI\NODKEY	-99	-99	I	atmosferische deposit.	kg/dec
2	\EMISSIE\UITVOER\DW**KP85.***	50	18	I	districts water	kg/dec
3	\EMISSIE\BASIS\PCNAAM	-99	-99	I	stofnamen	
4	\EMISSIE\NEWSC\DISTKEYS.***	50	36	I	sleutel distr.-> netwerk	
5	\EMISSIE\UITVOER\DI**KP85.***	50	27	O	lozing dist op netwerk	kg/dec

1e kolom : unitnummmer

2e kolom : filenaam

3e kolom : positie van de filenaam in de X-richting in de runid indien negatief dan wordt de naam uit deze file gebruikt.

4e kolom : positie van de filenaam in de Y-richting in de runid indien negatief dan wordt de naam uit deze file gebruikt.

5e kolom : input of output is



## **Bijlage C**



Bijlage C Batch-file voor de stofgroep PAK's

```
: BATCH-FILE VOOR DE STOFGROEP PAK'S
:
: OPLETTEN BIJ BUITENLANDSE AANVOER
: - bij het hydrologisch jaar 1985 BUPADC85 draaien
: - bij een ander hydrologisch jaar BUPADC draaien
:
: OPLETTEN BIJ RIOOLWATERZUIVERINGSINSTALLATIES
: - voor het jaar 1985 EFPAJR en INPAJR draaien
: - voor scenario's voor 1990 en volgende EFPA20 EN INPA20 draaien
:
: HIERNA AANGEGEVEN PROGRAMMA'S DRAAIEN BIJ EEN CALIBRATIE VOOR 1985
:
:programma                bijbehorende runid-file
:CALL m:\EMISSIE\AT\ATPADC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL m:\EMISSIE\AF\AFPADC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL m:\EMISSIE\RW\EFPAJR \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL m:\EMISSIE\RW\INPAJR \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL m:\EMISSIE\RW\EFPA20 \EMISSIE\RUN\RID-2000.SCA
:CALL m:\EMISSIE\RW\INPA20 \EMISSIE\RUN\RID-2000.SCA
:CALL m:\EMISSIE\OS\OSPADC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL m:\EMISSIE\LZ\LZPAJR \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL m:\EMISSIE\WA\WAPAJR \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\SC\SCPAJR \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL m:\EMISSIE\BU\BUPADC \EMISSIE\RUN\RID85.c93      2000 ext. d20
:CALL m:\EMISSIE\BU\BUPADC85 \EMISSIE\RUN\RID85.c93    1985 ext. j85
:CALL m:\EMISSIE\TD\TDPADC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL m:\EMISSIE\DW\DWPADC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL m:\EMISSIE\DI\DIPADC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL m:\EMISSIE\TK\TKPADC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL m:\EMISSIE\TK\PACONC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
```

## **Bijlage D**



Bijlage D Batch-file voor de stofgroep PCB's

```
: BATCH-FILE VOOR DE STOFGROEP PCB'S
:
: OPLETTEN BIJ BUITENLANDSE AANVOER
: - bij het hydrologisch jaar 1985 BUPCDC85 draaien
: - bij een ander hydrologisch jaar BUPCDC draaien
:
: OPLETTEN BIJ RIOOLWATERZUIVERINGSINSTALLATIES
: - voor het jaar 1985 EFPCJR en INPCJR draaien
: - voor scenario's voor 1990 en volgende EFPC20 EN INPC20 draaien
:
: HIERNA AANGEGEVEN PROGRAMMA'S DRAAIEN BIJ EEN CALIBRATIE VOOR 1985
:
:programma                bijbehorende runid-file
:CALL M:\EMISSIE\AT\ATPCDC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\AF\AFPCDC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\RW\EFPCJR \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\RW\INPCJR \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\RW\EFPC20 \EMISSIE\RUN\RID-2000.SCA
:CALL M:\EMISSIE\RW\INPC20 \EMISSIE\RUN\RID-2000.SCA
:CALL M:\EMISSIE\OS\OSPCDC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\LZ\LZPCJR \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\BU\BUPCDC \EMISSIE\RUN\RID85.c93      2000 ext.d20
:CALL M:\EMISSIE\BU\BUPCDC85 \EMISSIE\RUN\RID85.c93    1985 ext.j85
:CALL M:\EMISSIE\TD\TDPCDC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\DW\DWPCDC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\DI\DIPCDC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\TK\TKPCDC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\TK\PCCONC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
```



## **Bijlage E**

Bijlage E Batchfile voor de stofgroep Organische microverontreinigingen

```
: BATCH-FILE VOOR DE STOFGROEP ORGANISCHE MICRO'S
:
: OPLETTEN BIJ BUITENLANDSE AANVOER
: - bij het hydrologisch jaar 1985 BUOMDC85 draaien
: - bij een ander hydrologisch jaar BUOMDC draaien
:
: OPLETTEN BIJ RIOOLWATERZUIVERINGSINSTALLATIES
: - voor het jaar 1985 EFOMJR en INOMJR draaien
: - voor scenario's voor 1990 en volgende EFOM20 EN INOM20 draaien
:
: HIERNA AANGEGEVEN PROGRAMMA'S DRAAIEN BIJ EEN CALIBRATIE VOOR 1985
:
:programma                bijbehorende runid-file
:CALL M:\EMISSIE\AT\ATOMDC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\AF\AFOMDC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\RW\EFOMJR \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\RW\EFOM20 \EMISSIE\RUN\RID-2000.SCA
:CALL M:\EMISSIE\RW\INOMJR \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\OS\OSOMDC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\LZ\LZOMJR \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\BM\BMOMJR \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\BU\BUOMDC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\TD\TDOMDC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\DW\DWOMDC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\DI\DIOMDC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\TK\TKOMDC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
:CALL M:\EMISSIE\TK\OMCONC \EMISSIE\RUN\RID85.c93
```



## **Bijlage F**



**Bestanden en programma's voor de berekening van atmosferische depositie van PAK's en PCB's**

**Invoerbestanden:**

NEERSLAG.@@@ : neerslaghoeveelheden per meetpunt (DM/DEMGEN-bestand)  
JAARCONC.!! : jaargemiddelde chemische samenstelling van de neerslag

DRODEP.!! : landelijk gemiddelde waarden voor de droge  
depositie van PAK's en PCB's  
SLDIS : koppeling tussen weerstation/meetpunt en districten  
SLKNOOP : koppeling tussen weerstation/meetpunt en de knopen  
!!NAAM : stofnamen van de PAK's en PCB's  
DISTFIL .@@@ : de arealen van de districten: areaal open water,  
verhard oppervlak en onverhard oppervlak per district  
KNOOPOPP.atm : de oppervlakken van de knopen van het netwerk  
ten behoeve van scenarioberekeningen:  
ATFAC .cal : reductiefactoren voor de depositie ten opzichte  
van de 1985 cijfers

**Programma's:**

AT!!DC .exe : berekent atmosferische depositie van PAK's en PCB's  
op de knopen van het netwerk en per district

**Uitvoerbestanden:**

AT!!DS##.@@@ : depositie van PAK's en PCB's  
op open water in districten, per decade  
AT!!KP##.@@@ : depositie van PAK's en PCB's  
op het netwerk, per decade  
AT!!ON##.@@@ : depositie van PAK's en PCB's  
op onverhard oppervlak, in districten, per decade  
AT!!VE##.@@@ : depositie van PAK's en PCB's  
op verhard oppervlak, in districten, per decade

!! = PA of PC ## = jaartal; @@@ = uitgang, bepaald door runid-file

**Bestanden en programma's voor de berekening van afspoeling van PAK's en PCB's**

**Invoerbestanden:**

STOFDMG .@@@ : uitvoerbestand van DM/DEMGEN: afspoelingsdebiet  
per decade (STOFDMG)

AT!!ON##.@@@ : atmosferische depositie van PAK's en PCB's  
op onverhard oppervlak per decade

!!NAAM : namen van de PAK's en PCB's

DISNAAM : namen van de districten

**Programma's:**

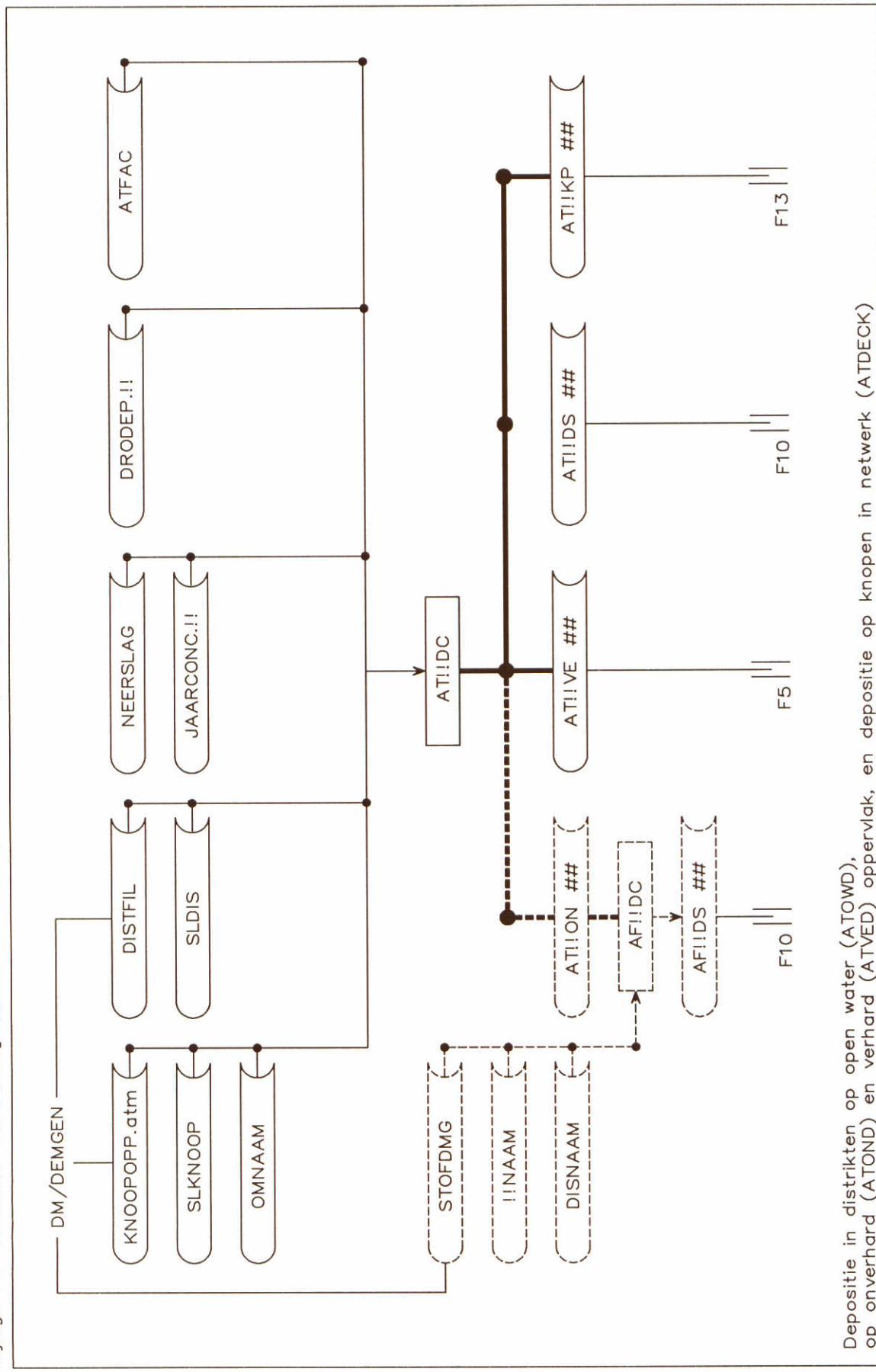
AF!!DC .exe : berekent de emissie van PAK's en PCB's  
door afspoeling

**Uitvoerbestand:**

AF!!DS##.@@@ : emissie van PAK's en PCB's door  
afspoeling, per decade, per district

!! = PA of PC ## = jaartal; @@@ = uitgang, bepaald door runid-file

Bijlage F1 EMISSIE: Berekening atmosferische depositie en afspoeling van PAK's en PCB's



Depositie in distrikten op open water (ATOWD), op onverhard (ATOND) en verhard (ATVED) oppervlak, en depositie op knopen in netwerk (ATDECK)

---- afspoeling      !! = PA of PC      bestand      programma  
 \*\* = naam stofgroep      ## = jaartal (1985 of 2000)      F || verwijzing naar bijlage F

## Bestanden en programma's voor de berekening van directe lozingen

### Invoerbestanden:

HHPRVDIR.D85 : direkte lozingen van huishoudens per provincie  
ID\*\*DLOZ.@@@ : industriële lozingen (per stofgroep) op het netwerk  
HH\*\*EMFA : emissiefactoren (per stofgroep) van huishoudens  
(in kg/inwonersequivalent)  
\*\*NAAM : namen van de stoffen, per stofgroep  
PNODZOUT.KEY : verdelingsfactor van provincie naar zout water knopen  
PNODZOET.KEY : verdelingsfactor van provincie naar zoet water knopen  
PDIST .KEY : verdelingsfactor van provincie naar de districten  
ten behoeve van scenarioberekeningen:  
LZFAC .cal : bevat factoren voor de verdiskontering van groei en  
eventuele emissie maatregelen  
GROEID .D20 : groeipercentages van industrie en huishoudens per  
district, per jaar  
GROEIK .D20 : groeipercentages van industrie en huishoudens  
per knoop, per jaar

### Programma's:

LZ\*\*JR .exe : berekent de vracht uit lozingen, per stofgroep

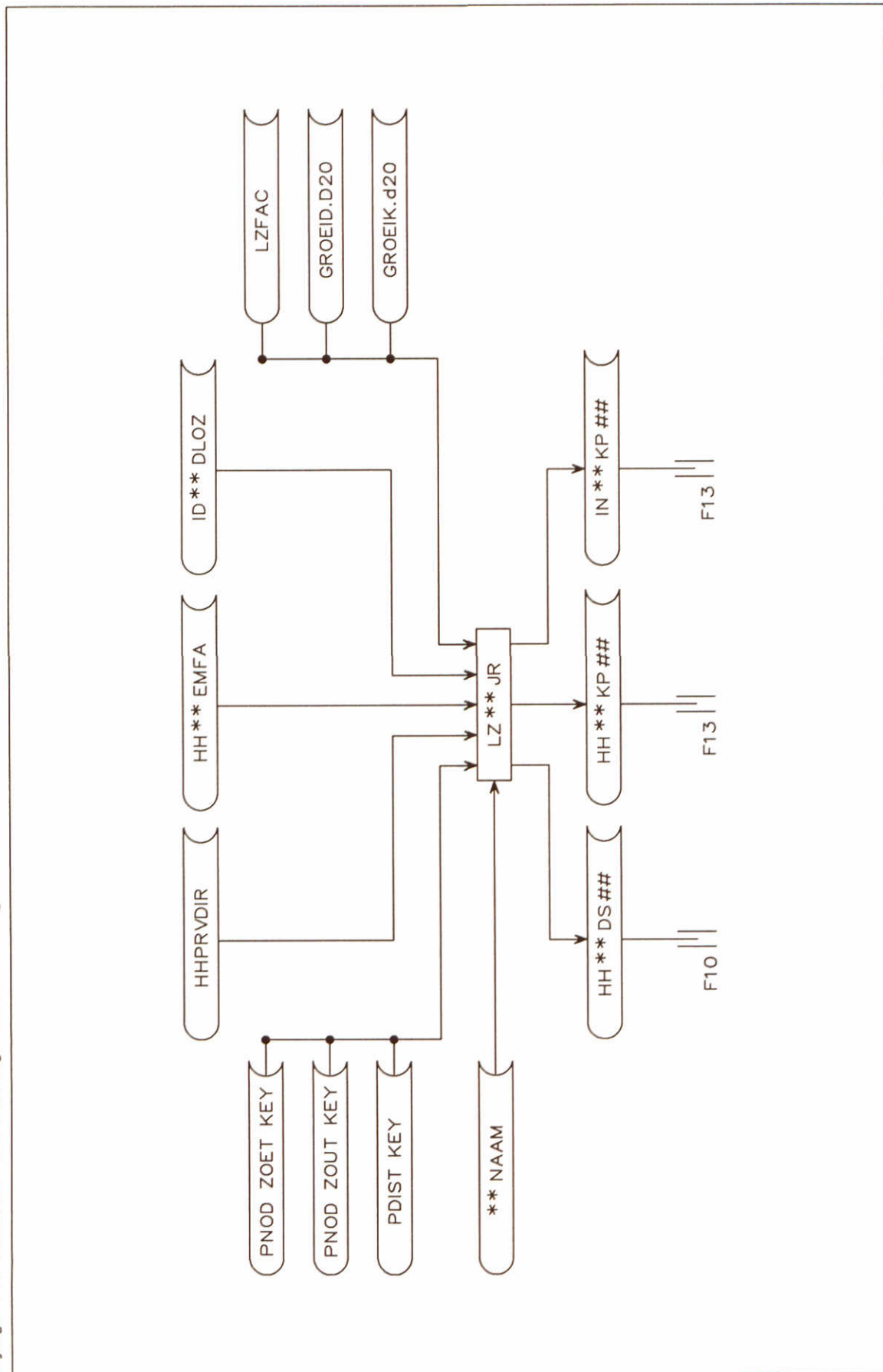
### Uitvoerbestanden:

HH\*\*DS##.@@@ : emissies uit huishoudens, per district (jaarwaarden)  
HH\*\*KP##.@@@ : emissies uit huishoudens, per knoop (jaarwaarden)  
IN\*\*KP##.@@@ : emissies uit industrieën, per knoop (jaarwaarden)

\*\* = stofgroep; ## = jaartal; @@@ = uitgang, bepaald door runid-file



Bijlage F2 EMISSIE: Berekening directe lozingen van industrie en huishoudens



programma

bestand

F || verwijzing naar bijlage F

F || jaar (1985 of 2000)

\*\* = naam stofgroep ## = jaartal

Bestanden en programma's voor de berekening van de emissies vanuit RWZI's van PAK's en PCB's voor het jaar 1985

**Invoerbestanden:**

RW!!EMFA.D85 : emissiefactoren voor PAK's en PCB's  
                  in effluent en influent van RWZI's voor 1985  
RWIEDA .D85 : de algemene gegevens per RWZI over inwoners-  
                  equivalenten en debieten per RWZI  
RW!!ZUIV.D85 : zuiveringsrendement van RWZI's voor  
                  de PAK's en PCB's                               in 1985  
!!NAAM        : stofnamen van de PAK's en PCB's

**Programma's:**

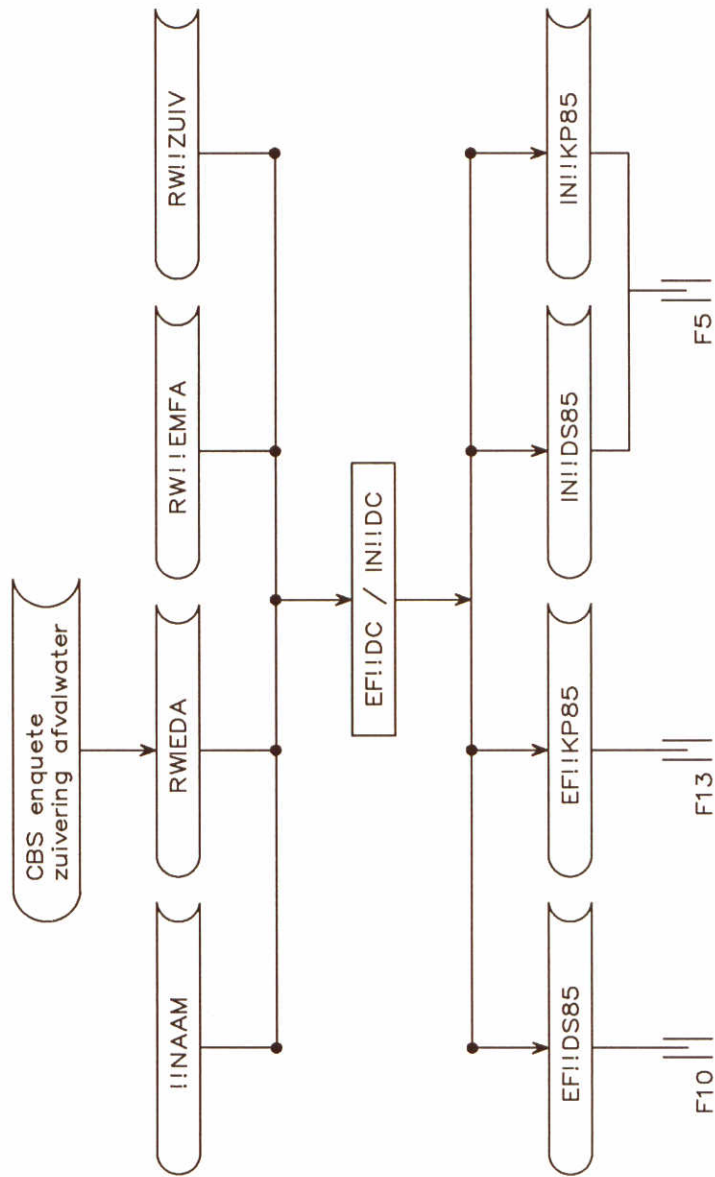
EF!!DC .exe : berekent het effluent in 1985 per knoop/district  
IN!!DC .exe : berekent het influent in 1985 per knoop/district

**Uitvoerbestanden:**

EF!!DS85.@@@ : effluent van RWZI's op districten 1985, jaarwaarden  
EF!!KP85.@@@ : effluent van RWZI's op knopen 1985,       jaarwaarden  
IN!!DS85.@@@ : influent van RWZI's op districten 1985, jaarwaarden  
IN!!KP85.@@@ : influent van RWZI's op knopen 1985,       jaarwaarden

!! = PA of PC   ## = jaartal; @@@ = uitgang, bepaald door runid-file

Bijlage F3 EMISSIE: Berekening effluent en influent RWZI's voor 't jaar 1985 voor PAK's en PCB's





Bestanden en programma's voor de berekening van de emissies vanuit RWZI's in een 2000-scenario voor PAK's en PCB's

**Invoerbestanden:**

RWIEDA .D85 : de algemene gegevens over inwonersequivalenten en debieten per RWZI  
RW!!EMFA.D85 : emissiefactoren voor PAK's en PCB's in effluent en influent van RWZI's voor 1985  
RW!!ZUIV.D85 : zuiveringsrendement van RWZI's voor de PAK's en PCB's in 1985  
!!NAAM : stofnamen van de PAK's en PCB's ten behoeve van scenarioberekeningen:  
RWFAC .cal : bevat groei- en emissiefactoren voor scenario 2000  
GROEID .D20 : groeipercentages van industrie en huishoudens per district  
GROEIK .D20 : groeipercentages van industrie en huishoudens per knoop

**Programma's:**

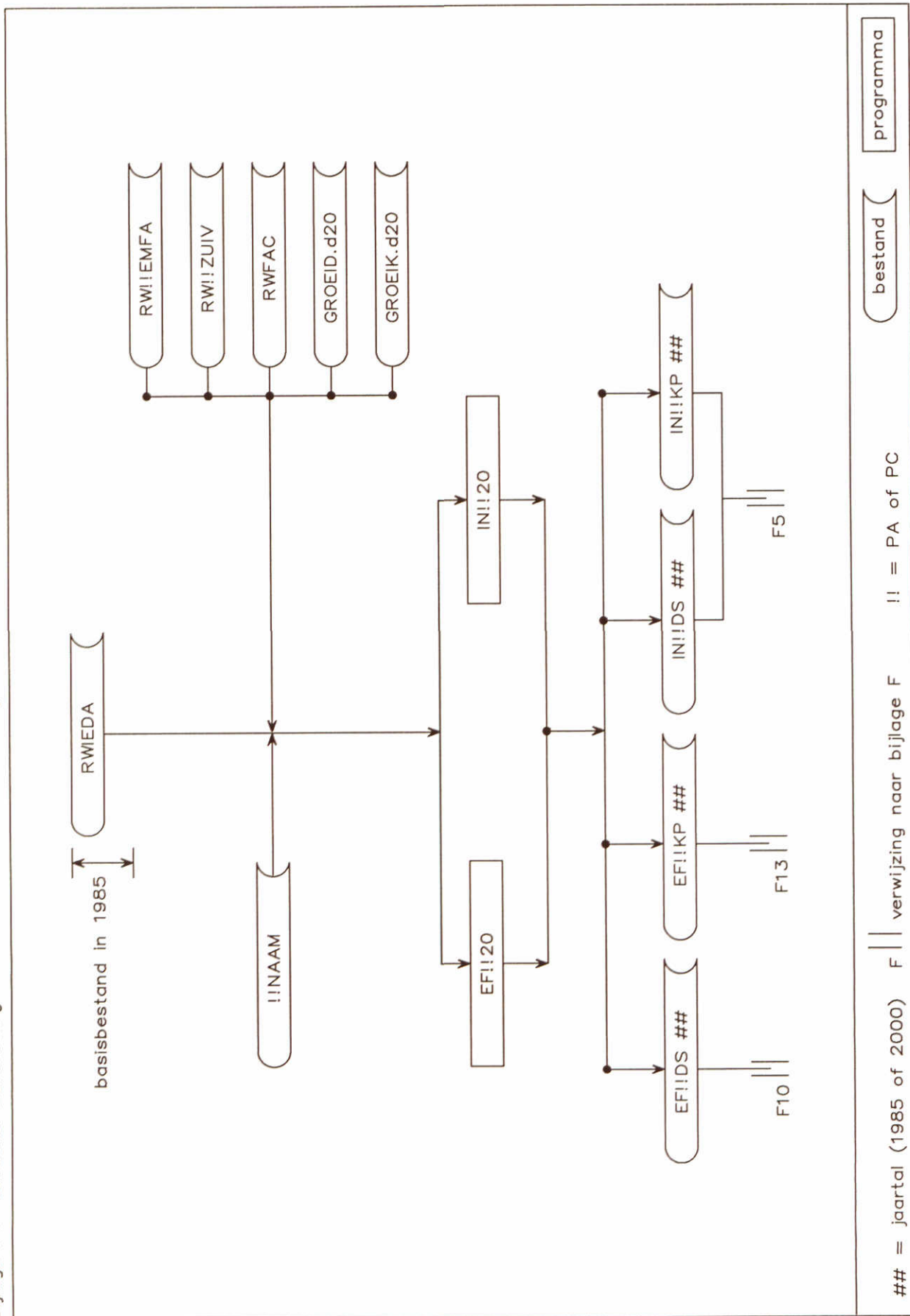
IN!!20 .exe : berekent de influenten van RWZI voor een scenariojaar  
EF!!20 .exe : berekent de emissies vanuit RWZI's op districten en knopen voor een scenariojaar

**Uitvoerbestanden:**

EF!!DS##.@@@ : effluent van RWZI's op districten, jaarwaarden  
EF!!KP##.@@@ : effluent van RWZI's op knopen , jaarwaarden  
IN!!DS##.@@@ : influent van RWZI's op districten, jaarwaarden  
IN!!KP##.@@@ : influent van RWZI's op knopen , jaarwaarden

!! = PA of PC ## = jaartal; @@@ = uitgang, bepaald door runid-file

Bijlage F4 EMISSIE: Berekening effluent en influent voor 't jaar 2000 voor PAK's en PCB's



programma

bestand

!! = PA of PC

F || verwijzing naar bijlage F

## = jaartal (1985 of 2000)

## Bestanden en programma's voor de berekening van overstorten van RWZI's

### Invoerbestanden:

IN\*\*DS##.@@@ : influent gegevens van RWZI's lozend op districten  
IN\*\*KP##.@@@ : influent gegevens van RWZI's lozend op knopen  
AT\*\*VE##.@@@ : atmosferische depositie op verhard oppervlak  
                  per decade  
LVKEMISS.@@@ : de verkeersemisatie in districten op verhard oppervlak  
                  (alleen van toepassing bij zware metalen)  
\*\*NAAM          : namen van de stoffen, per stofgroep  
DECDAY          : aantal dagen per decade  
DISTFIL         : de arealen van de districten: areaal open water,  
                  verhard oppervlak en onverhard oppervlak per district  
                  (alleen van toepassing bij zware metalen)  
ten behoeve van scenarioberekeningen:  
OVERSTRT.frq : bevat de aan te houden overstortfrequentie

### Programma's:

OS\*\*DC .exe : berekent de emissie door overstort per district en  
                  per knoop

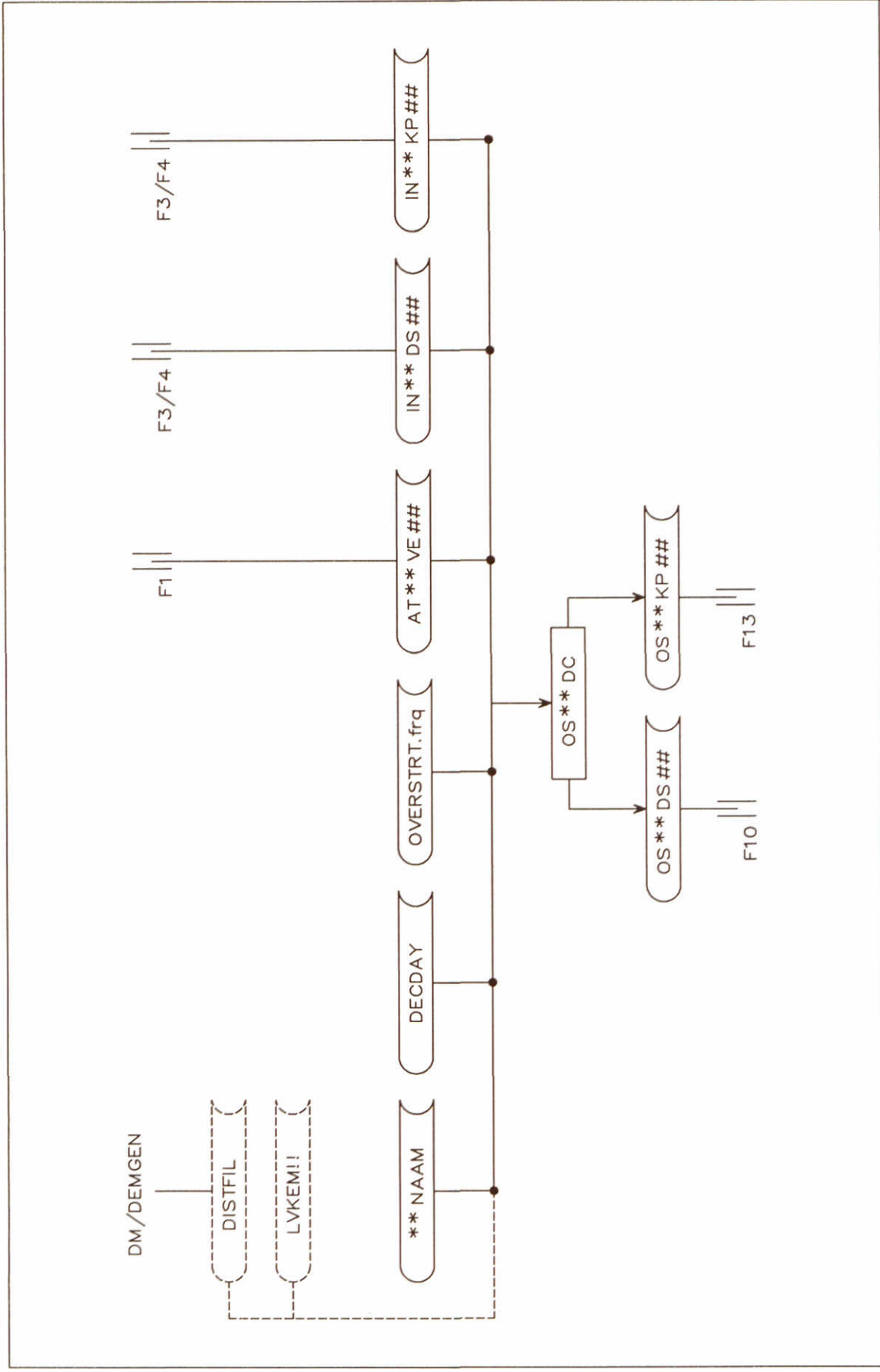
### Uitvoerbestanden:

OS\*\*DS##.@@@ : overstort, per stofgroep, van RWZI's op districten  
                  per decade  
OS\*\*KP##.@@@ : overstort, per stofgroep, van RWZI's op knopen  
                  per decade

\*\* = stofgroep; ## = jaartal; @@@ = uitgang, bepaald door runid-file



Bijlage F5 EMISSIE: Berekening overstort op distrikten en knopen



---- wordt alleen toegepast bij zware metalen  
 \*\* = naam stofgroep ## = jaartal (1985 of 2000)

F || verwijzing naar bijlage F  
 !! = ZM of PA

bestand

programma

Bestanden en programma's voor de berekening van emissies vanuit de scheepvaart voor zware metalen en PAK's

**Invoerbestanden:**

SCVRACHT.!! : stofvrachten van de zware metalen of PAK's, gegeven voor de emissie bij scheepswerven, voor de beroepsvaart en de pleziervaart (emissie van koper- en PAK-houdende verven)

!!NAAM : stofnamen van de zware metalen of PAK's

KNOOPOPP.ATM : de oppervlakken van de knopen in het netwerk ten behoeve van scenarioberekeningen:

SCFAC .@@@ : reductiefactoren voor de omvang van de emissie uit scheepvaart

**Programma's:**

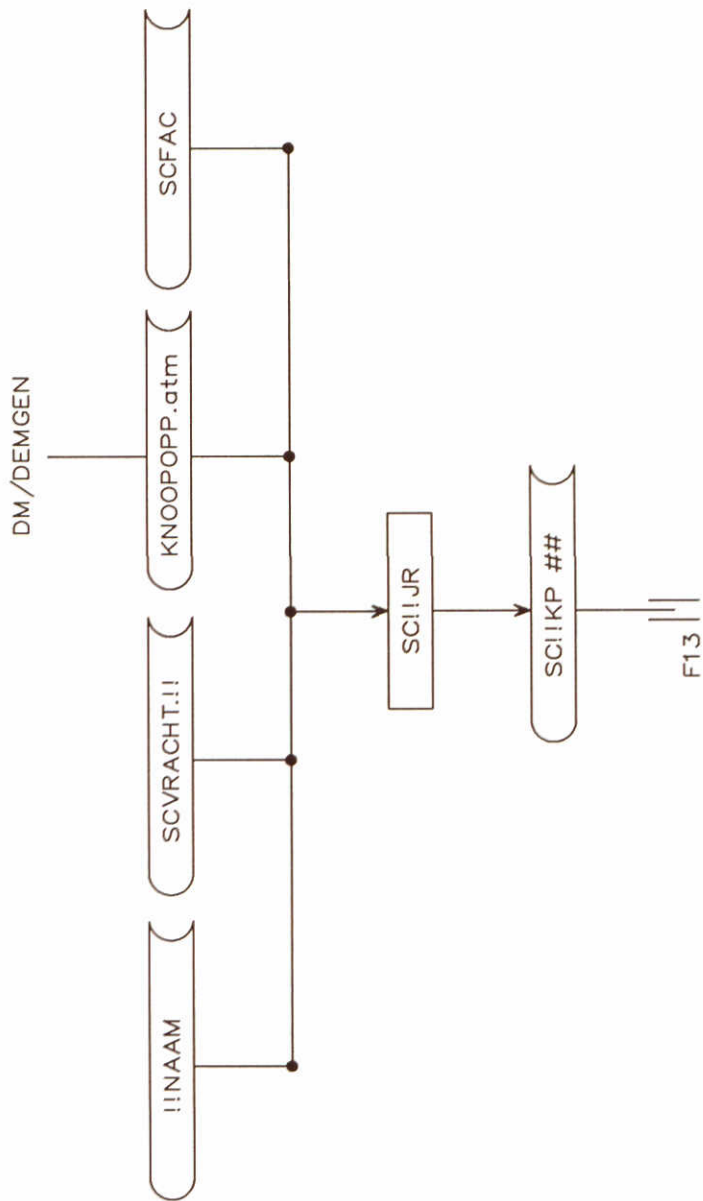
SC!!JR .exe : berekent de emissie vanuit scheepvaart per knoop

**Uitvoerbestanden:**

SC!!KP###.@@@ : emissie van zware metalen/PAK's afkomstig van scheepvaart per jaar

!! = ZM of PA    ### = jaartal; @@@ = uitgang, bepaald door runid-file

Bijlage F6 EMISSIE: Berekening scheepvaart voor zware metalen en PAK's



## = jaartal (1985 of 2000) F || verwijzing naar bijlage F !! = ZM of PA

programma

bestand



Bestanden en programma's voor de berekening van emissies van bestrijdingsmiddelen voor organische microverontreinigingen

**Invoerbestanden:**

BMVRACHT.om : stofvrachten van organische microverontreinigingen:  
                  lindaan en atrazin, gegeven in jaar vrachten en met  
                  een verdeling over het jaar en over de gewassen  
OMNAAM      : stofnamen van de organische microverontreinigingen  
RSARDIS .@@@ : gewasarealen per district  
ten behoeve van scenarioberekeningen:  
BMFAC      .@@@ : reductiefactoren voor de omvang van de emissie  
                  van bestrijdingsmiddelen

**Programma's:**

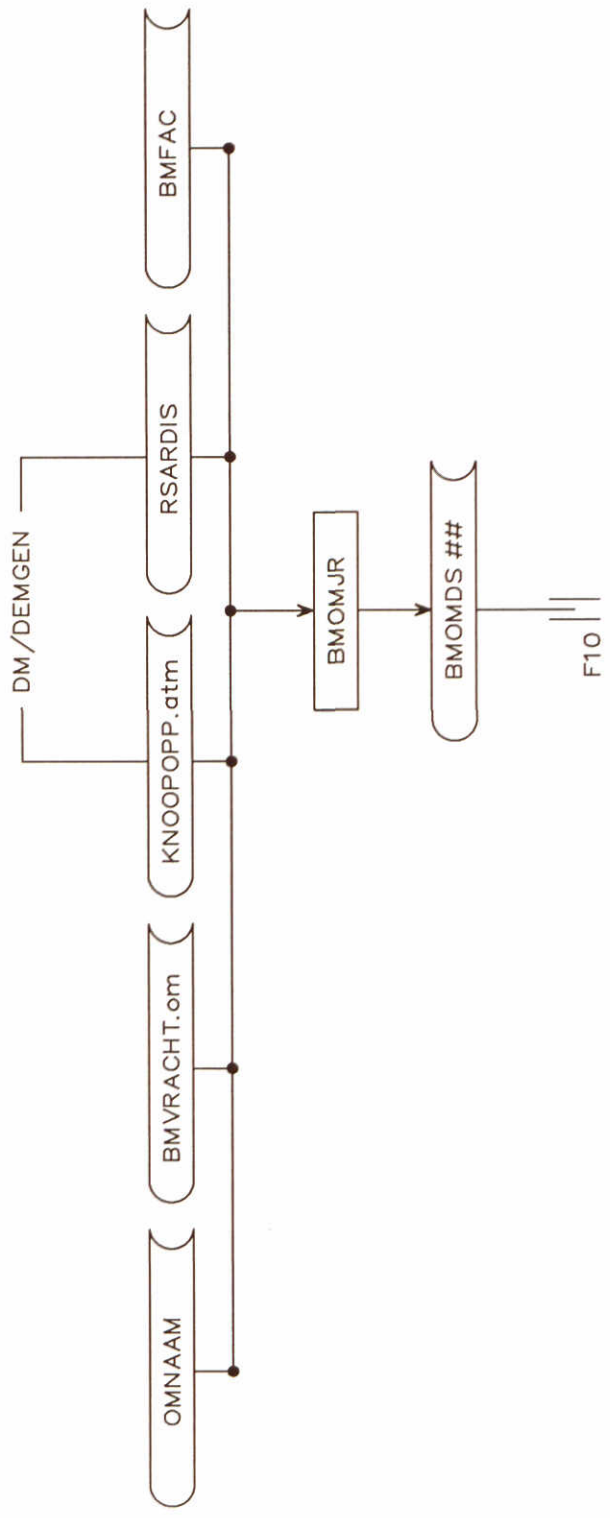
BMOMJR .exe : berekent de emissie van bestrijdingsmiddelen per  
                  district

**Uitvoerbestanden:**

BMOMDS##.@@@ : emissie van bestrijdingsmiddelen per district

## = jaartal; @@@ = uitgang, bepaald door runid-file

Bijlage F7 EMISSIE: Berekening bestrijdingsmiddelen voor organische micro's



programma

bestand

## = jaartal (1985 of 2000) F || verwijzing naar bijlage F

Bestanden en programma's voor de berekening van de emissie door waterbouw van PAK's

**Invoerbestanden:**

WAVRACHT.PA : stofvrachten van PAK's in de waterbouw  
PANAAM : stofnamen van de PAK's  
KNOOPOPP.ATM : de oppervlakken van de knopen in het netwerk  
ten behoeve van scenarioberekeningen:  
WAFAC .@@@ : reductiefactoren voor de omvang van de emissie  
van waterbouw

**Programma's:**

WAPAJR .exe : berekent de emissie vanuit waterbouw per knoop

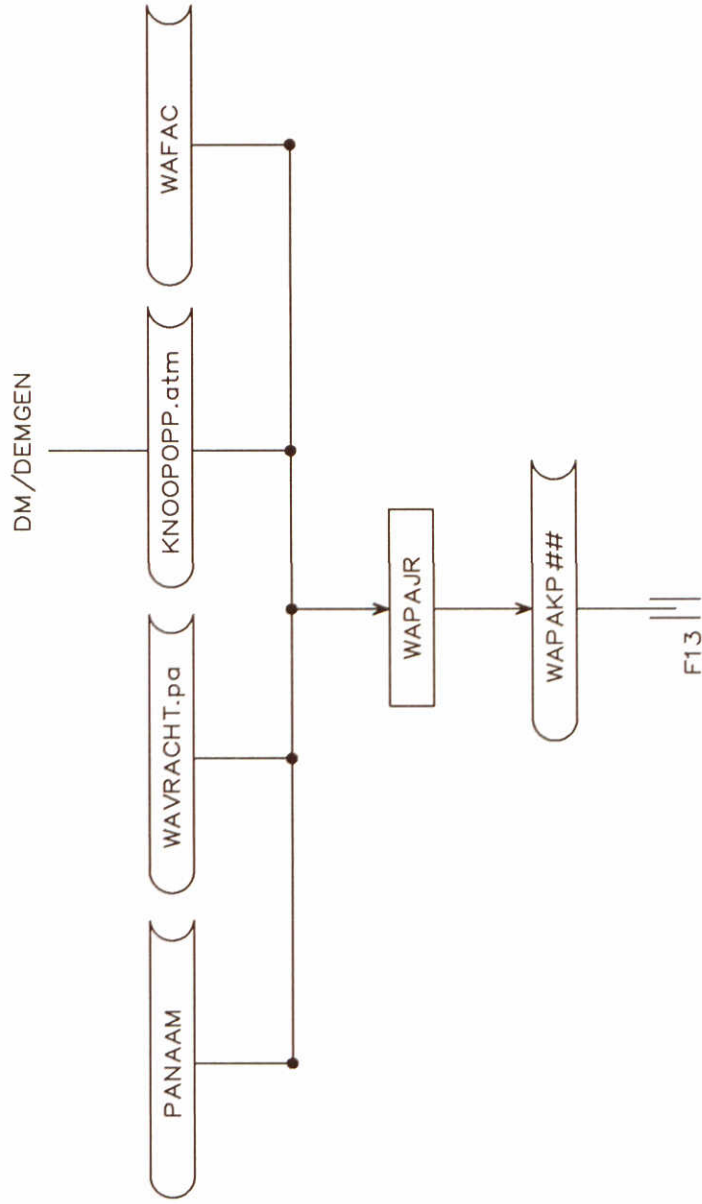
**Uitvoerbestanden:**

WAPAKP###.@@@ : emissie uit waterbouw per knoop (jaarwaarden)

## = jaartal; @@@ = uitgang, bepaald door runid-file



Bijlage F8 EMISSIE: Berekening waterbouw voor PAK's



## = jaartal (1985 of 2000) F || verwijzing naar bijlage F

bestand

programma

## Bestanden en programma's voor de berekening van de buitenlandse aanvoer

### Invoerbestanden:

CONCBU\*\*.d85 : de gemeten concentraties in de buitenlandse  
aanvoer in 1985 in  $g/m^3$   
QBUIT .@@@ : de buitenlandse aanvoerdebieten in  $m^3/decade$  (uit DM)  
\*\*NAAM : stofnamen per stofgroep  
DECDAY : aantal dagen per decaden  
ten behoeve van scenarioberekeningen:  
BUFAC .@@@ : bevat de reductiepercentages van het antropogene deel  
BUPARA\*\*.@@@ : de gegevens over de vaste vrachten en de  
concentraties in de buitenlandse aanvoer  
ACHTCO\*\*.dat : de natuurlijke achtergrondconcentraties in de  
buitenlandse rivieren, in  $g/m^3$   
deel van de vracht

### Programma's:

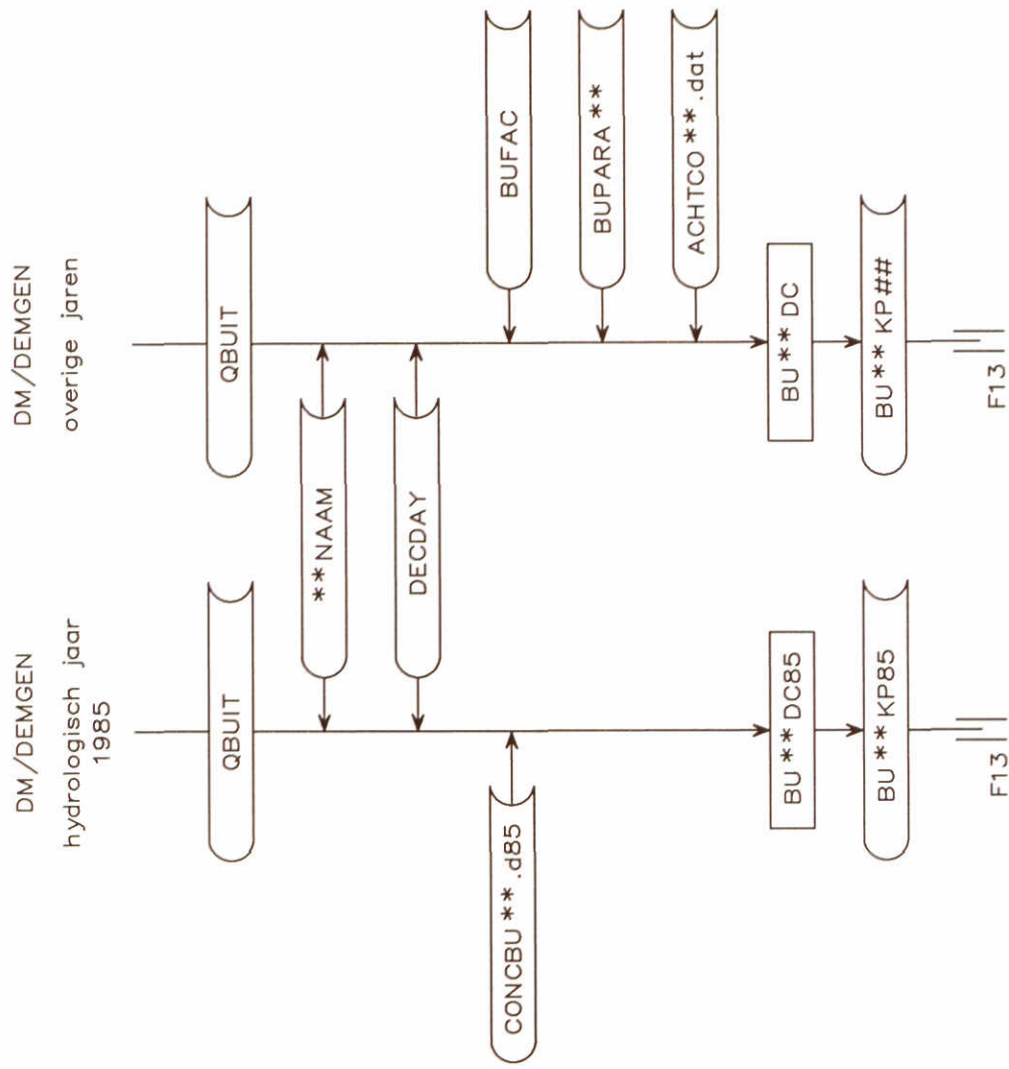
BU\*\*DC85.exe : berekent de stofvrachten in de buitenlandse  
aanvoer voor het werkelijke jaar 1985  
(d.w.z. hydrologie 1985), per stofgroep  
BU\*\*DC .exe : berekent de stofvrachten in de buitenlandse  
aanvoer voor een bepaald hydrologisch jaar  
voor een bepaald scenario, per stofgroep

### Uitvoerbestand:

BU\*\*KP85.@@@ : de stofvrachten in buitenlandse aanvoer per decade  
per knoop in het jaar 1985  
BU\*\*KP##.@@@ : de stofvrachten in buitenlandse aanvoer per decade  
per knoop in het scenariojaar

\*\* = stofgroep; ## = jaartal; @@@ = uitgang, bepaald door runid-file

Bijlage F9 EMISSIE: Berekening buitenlandse aanvoer



\*\* = naam stofgroep    ## = jaartal (1985 of 2000)    F || verwijzing naar bijlage F

bestand

programma



Bestanden en programma's voor de berekening van de totale belasting op het districtwater

**Invoerbestanden:**

AT\*\*DS##.@@@ : depositie op open water per district en per decade  
AF\*\*DS##.@@@ : emissie door afspoeling per decade per district  
EF\*\*DS##.@@@ : emissie vanuit RWZI's per district per jaar  
OS\*\*DC##.@@@ : emissie via overstort van RWZI's per district  
                  en per decade  
HH\*\*DS##.@@@ : emissie door directe lozingen van huishoudens per  
                  district per jaar  
KW\*\*DS##.@@@ : emissie door grondwaterafvoer per district en  
                  per decade  
BMOMDS##.@@@ : emissie van organische microverontreinigingen in  
                  bestrijdingsmiddelen per district per jaar

**Programma's:**

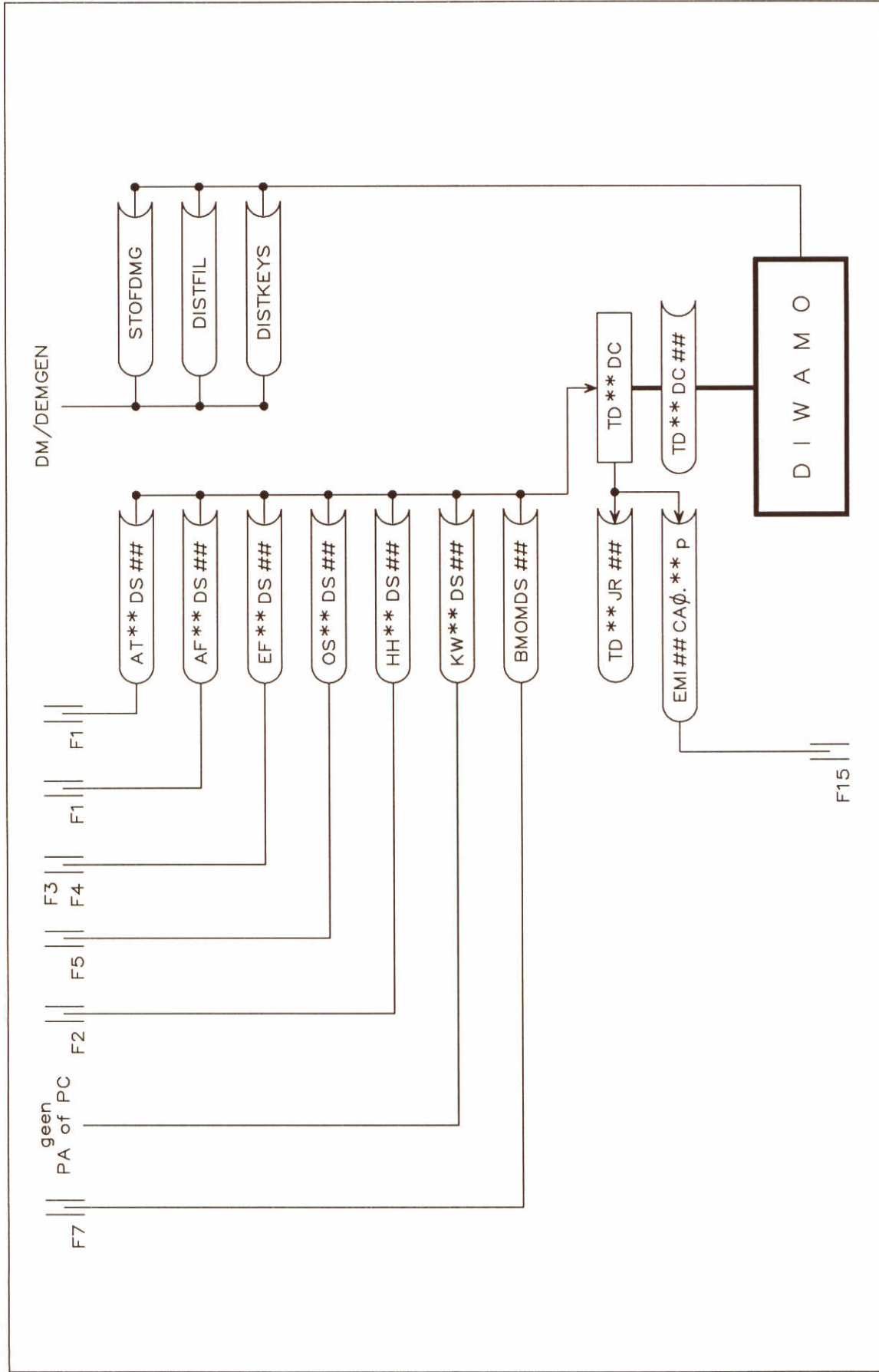
TD\*\*DC .exe : sommeert de emissie van de zeven onderscheiden  
                  bronnen van emissie

**Uitvoerbestanden:**

TD\*\*DC##.@@@ : totale belasting van het districtwater per district  
                  en per decade = INVOER VOOR DIWAMO  
TD\*\*JR##.@@@ : overzicht van de totale belasting en van de  
                  verschillende bronnen van emissie op het  
                  districtwater (jaarwaarden)  
EMI##CAO.\*\*P : bestand met invoer voor de naverwerking met MAPPIX

\*\* = stofgroep; ## = jaartal; @@@ = uitgang, bepaald door runid-file

Bijlage F10 EMISSIE: Berekening totale belasting op distrikten



\*\* = naam stofgroep    ## = jaartal (1985 of 2000)    F | | verwijzing naar bijlage F    model    bestand    programma

Bestanden en programma's voor de berekening van de stofvrachten in het uitslagwater van districten (districtwatermodule DIWAMO)

**Invoerbestanden:**

TD\*\*DC##.@@@ : de totale belasting op het districtwater per decade  
= UITVOER EMISSIE

DW\*\*ST .@@@ : startwaarden en randconcentraties van het district-  
water, gegeven per stofgroep

DW\*\*PR .dwm : procescoëfficiënten per stof

STOFDMG .@@@ : uitvoerbestand van DM/DEMGEN met waterbalanstermen  
per decade

DISTFIL .@@@ : de 'districtfile', invoerbestand van DM  
met de volumina van het districtwater

OPNATEMP.dwm : opgelegde opname van stikstof en fosfor door algen  
per district

\*\*NAAM : stofnamen per stofgroep

DECDAY : aantal dagen per decade

**Programma's:**

DW\*\*DC .exe : districtwatermodule (per stofgroep)  
berekent de concentraties in het districtswater en de  
stofvrachten in het uitslagwater van de districten

**Uitvoerbestanden:**

DW\*\*KP##.@@@ : stofvrachten in het uitslagwater van het district,  
per decade

DW\*\*CD##.@@@ : concentraties in het districtwater per district

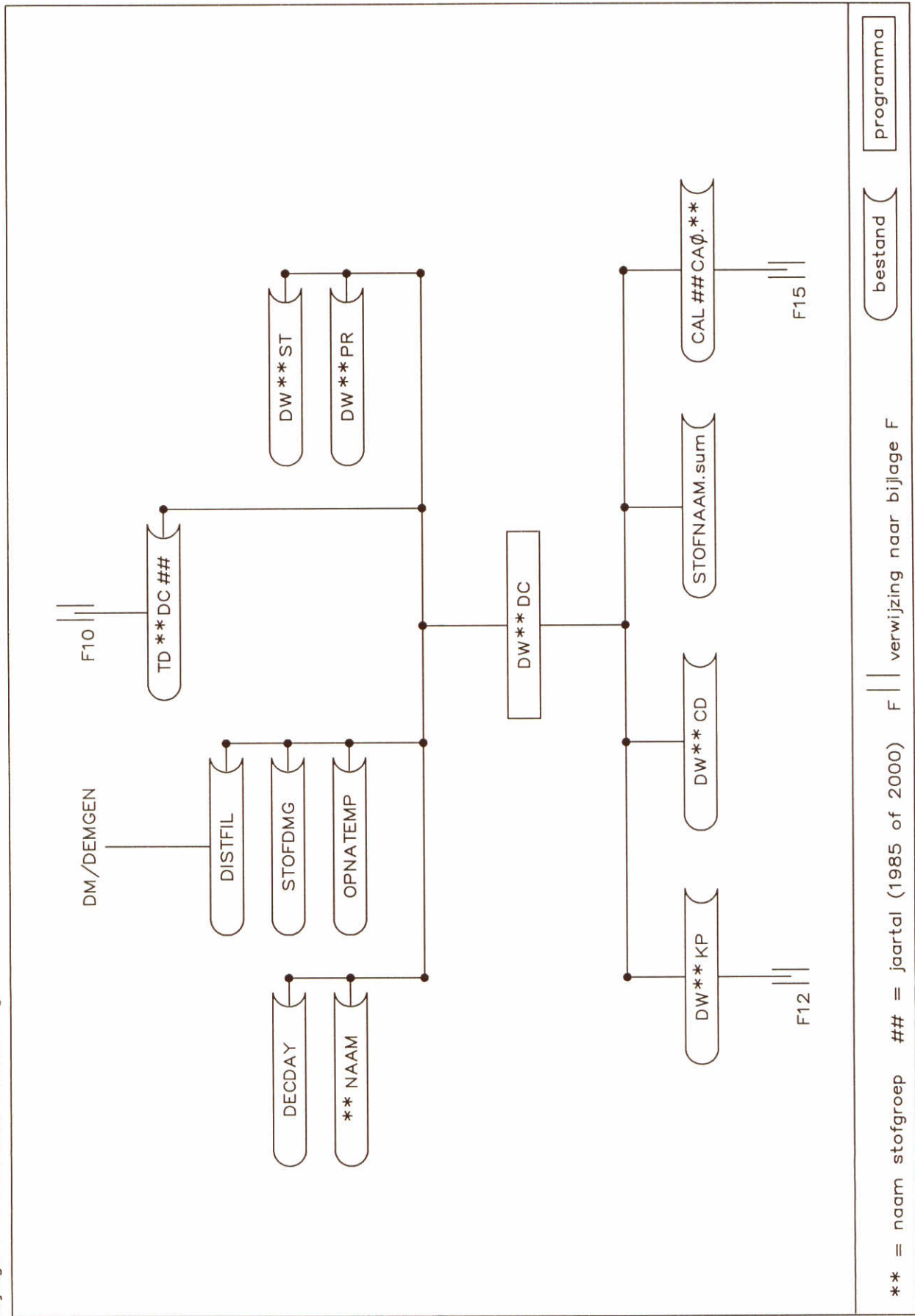
STOFNAAM.sum : overzicht per stof en per district van de  
verblijftijd, belasting, vracht in ingelaten water,  
vracht in uitslagwater en de retentie op jaarbasis

CAL##CAO.\*\* : per stofgroep de invoer voor de naverwerking; per  
district de verblijftijd, belasting, vracht in  
ingelaten water, vracht in uitslagwater en de  
retentie op jaarbasis

\*\* = stofgroep; ## = jaartal; @@@ = uitgang, bepaald door runid-file



Bijlage F 11 DIWAMO: Berekening van de stofvrachten in het uitslagwater van distrikten



\*\* = naam stofgroep    ## = jaartal (1985 of 2000)    F || verwijzing naar bijlage F

bestand

programma

Bestanden en programma's voor de verdeling van de uitslag van het districtwater over het netwerk

**Invoerbestanden:**

DW\*\*KP##.@@@ : stofvrachten in uitslagwater van de districten  
= UITVOER DIWAMO

DISTKEYS : de verdeling van het uitslagwater van de  
districten over de knopen van het netwerk (DM bestand)

NODKEY : de sleutel voor het omzetten van de DM-nummering in  
de Stofstromen-nummering

**Programma's:**

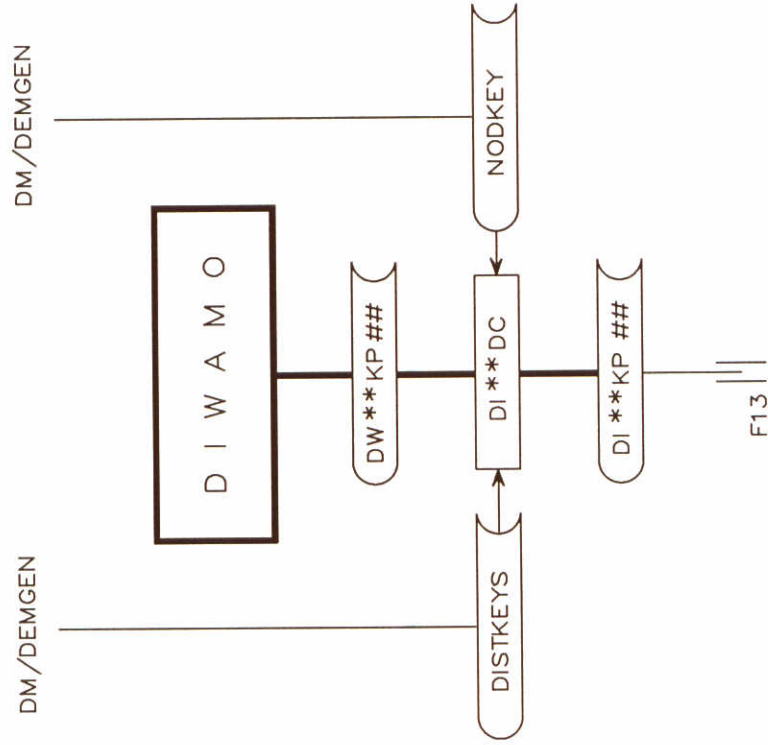
DI\*\*DC .exe : verdeelt het uitslagwater van de districten, zoals  
berekend in DIWAMO, op basis van de "distkeys" over  
de knopen

**Uitvoerbestanden:**

DI\*\*KP##.@@@ : de emissie van districten op het netwerk per knoop en  
per decade

\*\* = stofgroep; ## = jaartal; @@@ = uitgang, bepaald door runid-file

Bijlage F12 EMISSIE: Berekening verdeling uitslagwater distrikt over de knopen in het netwerk



\*\* = naam stofgroep    ## = jaartal (1985 of 2000)

F | | verwijzing  
F | | naar bijlage F

model

bestand

programma



Bestanden en programma's voor de sommatie van emissies op het netwerk en de berekening van de randconcentraties voor het STOFSTROMENMODEL

**Invoerbestanden:**

DI\*\*KP##.@@@ : emissie vanuit de districten per knoop en per decade  
AT\*\*KP##.@@@ : atmosferische depositie per knoop en per decade  
EF\*\*KP##.@@@ : emissie vanuit RWZI's per jaar  
OS\*\*KP##.@@@ : emissie via overstort van RWZI's per knoop  
                  en per decade  
HH\*\*KP##.@@@ : emissie door directe lozingen van huishoudens  
                  per knoop  
ID\*\*KP##.@@@ : emissie door directe lozingen van industriën per knoop  
ED\*\*KP##.@@@ : emissie door externe drainage per knoop en per decade  
SC\*\*KP##.@@@ : emissie door scheepvaart per knoop en per jaar  
WA\*\*KP##.@@@ : emissie door waterbouw per knoop en per jaar  
BU\*\*KP##.@@@ : emissie vanuit het buitenland per knoop en per decade  
DEB1 .@@@ : lozingsdebiet per knoop, decade 1 t/m 12 (uit DM)  
DEB2 .@@@ : lozingsdebiet per knoop, decade 13 t/m 24 (uit DM)  
DEB3 .@@@ : lozingsdebiet per knoop, decade 25 t/m 36 (uit DM)

**Programma's:**

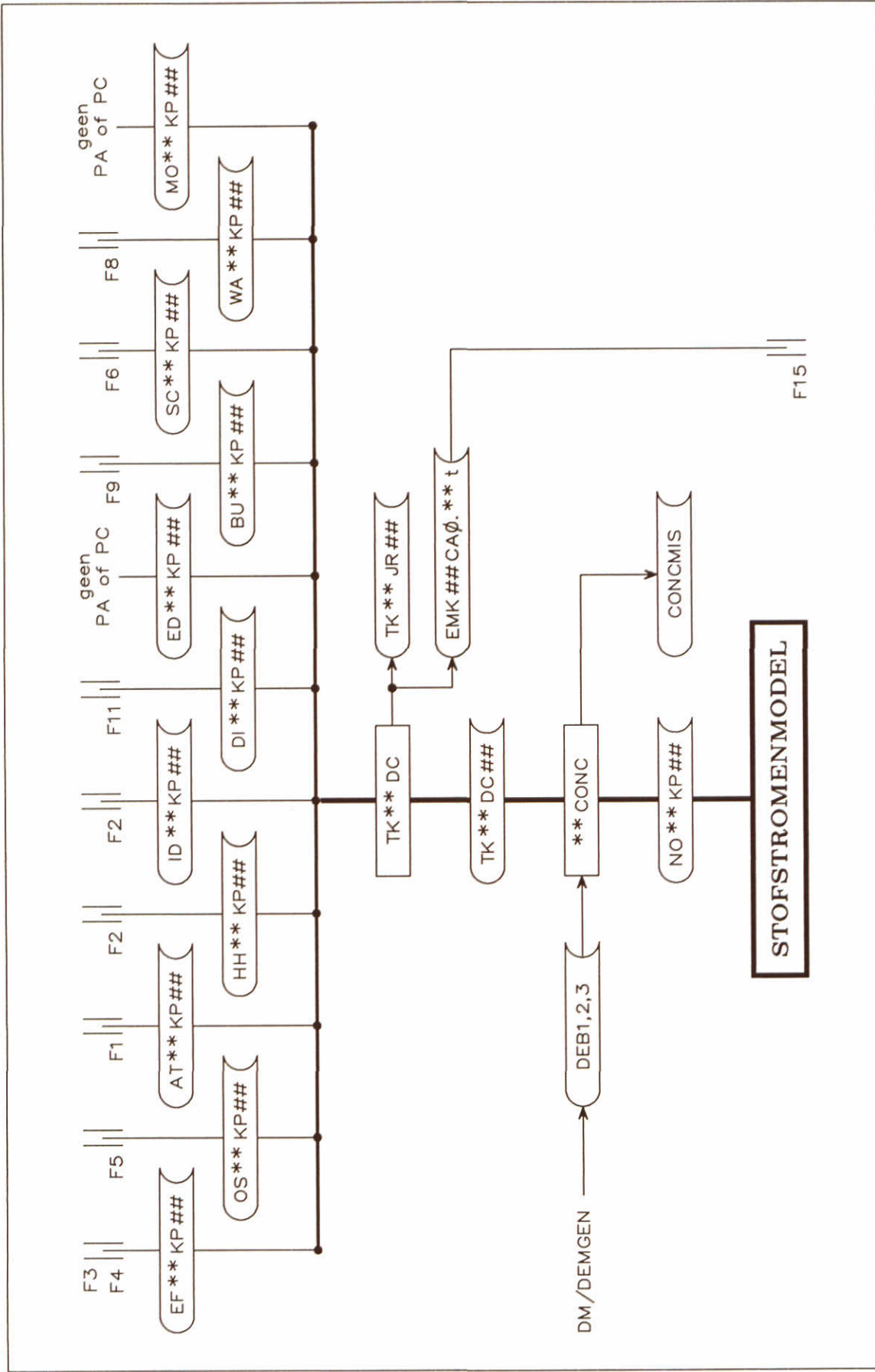
TK\*\*DC .exe : sommeert de emissie vanuit de onderscheiden bronnen  
                  tot totaal vrachten  
\*\*CONC .exe : zet de totaal vrachten om in randconcentraties voor  
                  het STOFSTROMENMODEL

**Uitvoerbestanden:**

TK\*\*DC##.@@@ : totale belasting op het netwerk per knoop en  
                  per decade  
TK\*\*JR##.@@@ : totale belasting op het netwerk per knoop, tevens uit-  
                  gesplitst naar onderscheiden bron (jaarwaarden)  
CONCMIS : verwaarloosde vrachten als gevolg van het ontbreken  
                  van een lozingsdebiet in DM  
NO\*\*KP##.@@@ : randconcentraties per decade en per knoop ten behoeve  
                  van het STOFSTROMENMODEL  
EMK##CA0.\*\*T : bestand met invoer voor de naverwerking met MAPPIX

\*\* = stofgroep; ## = jaartal; @@@ = uitgang, bepaald door runid-file

Bijlage F13 EMISSIE: Berekening totale belasting op knopen in het netwerk



\*\* = naam stofgroep    ## = jaartal (1985 of 2000)    F || verwijzing naar bijlage F    model    bestand    programma

EMISSIE: koppeling naar het STOFSTROMENMODEL

**invoer bestanden:**

= UITVOER UIT HET EMISSIE MODEL

NONUKP##.@@@ : randconcentraties per decade en per knoop voor  
nutriënten  
NOZMKP##.@@@ : randconcentraties per decade en per knoop voor  
zware metalen  
NOOMKP##.@@@ : randconcentraties per decade en per knoop voor  
organische microverontreinigingen  
NOPAKP##.@@@ : randconcentraties per decade en per knoop voor  
PAK's  
NOPCKP##.@@@ : randconcentraties per decade en per knoop voor  
PCB's  
NOOSKP##.@@@ : randconcentraties per decade en per knoop voor  
"overige stoffen"

**programma:**

CBOUND : zet de randconcentraties om in het juiste format voor  
het STOFSTROMENMODEL

**uitvoerbestanden:**

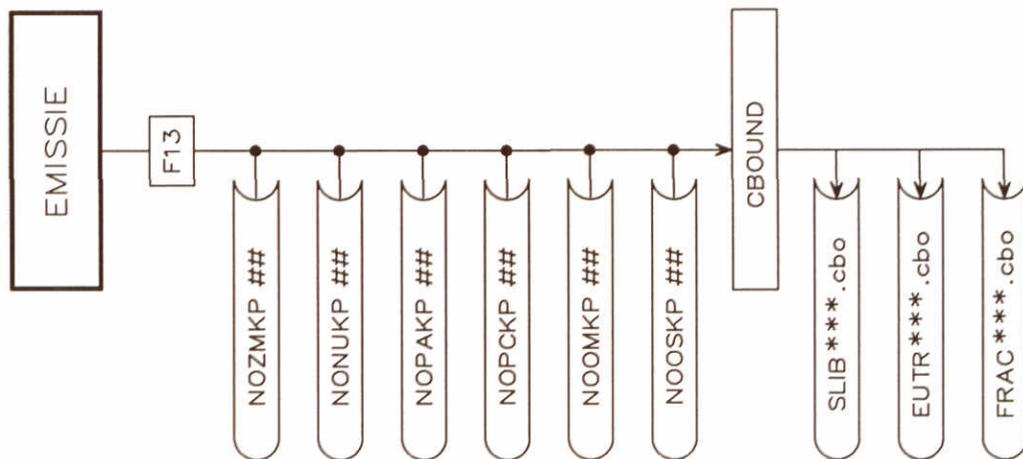
SLIB\*\*\*.cbo : "boundary" concentraties voor een slib-berekening  
EUTR\*\*\*.cbo : "boundary" concentraties voor een eutrofiëring-  
berekening  
FRAC\*\*\*.cbo : fracties "vreemd water", waarin de herkomst van het  
water wordt vastgelegd

\*\*\*= bepaald door scenario;

## = jaartal; @@@ = uitgang, bepaald door runid-file



Bijlage F14 EMISSIE: Koppeling naar het STOFSTROMENMODEL



programma

bestand

model

verwijzing  
F naar bijlage F

\*\*\* = naam scenario ## = jaartal (1985 of 2000)

EMISSIE en DIWAMO: nabewerking ten behoeve van MAPPIX

**Invoerbestanden:**

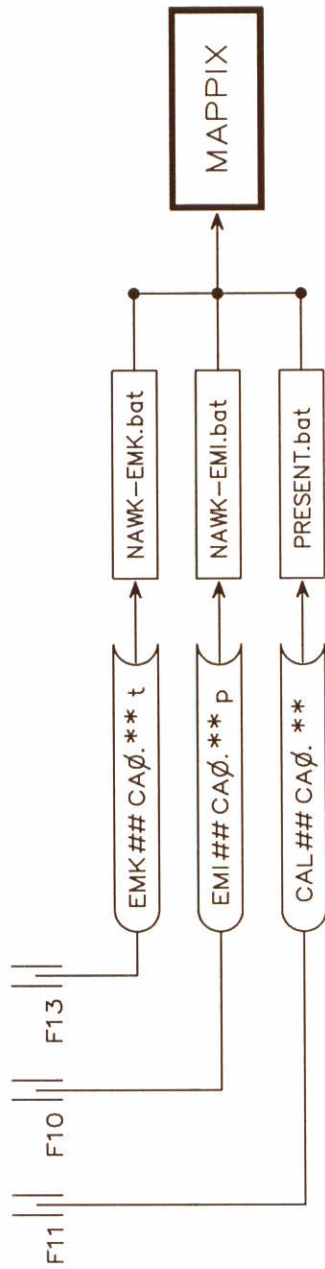
- EMK##CAO.\*\*T : totale belasting op het netwerk per knoop, speciaal voor naverwerking aangemaakt (uitvoerbestand van TK\*\*DC.exe)
- EMI##CAO.\*\*P : totale belasting op de districten en onderscheide per emissiebron, speciaal voor naverwerking aangemaakt (uitvoerbestand van TD\*\*DC.exe)
- CAL##CAO.\*\* : per stofgroep de invoer voor de naverwerking; per district de verblijftijd, belasting, vracht in ingelaten water, vracht in uitslagwater en de retentie op jaarbasis

**Batch-job's:**

- NAWK-EMK.BAT : aanmaken van .mpx bestanden voor MAPPIX; voor knopen (waarachter de filenaam EMK##CAO en de stofgroep)
- NAWK-EMI.BAT : aanmaken van .mpx bestanden voor MAPPIX; (waarachter de filenaam EMK##CAO en de stofgroep) voor districten
- PRESENT.BAT : aanmaken van .mpx bestanden voor MAPPIX; voor de bewerking van CAL##CAO.\*\*

\*\* = stofgroep

Bijlage F15 EMISSIE en DIWAMO: Nabewerking t.b.v. MAPPIX



programma

bestand

model

verwijzing  
naar bijlage F

F

## = jaartal (1985 of 2000)

\*\* = naam stofgroep



EMISSIE: nabewerking ten behoeve van ZOUT

**invoerbestanden:**

TK\*\*DC : totale belasting per knoop per decade gegeven per stofgroep

**programma:**

ZOUT.exe : berekent de belastingen op de Noordzee (knoop 14)

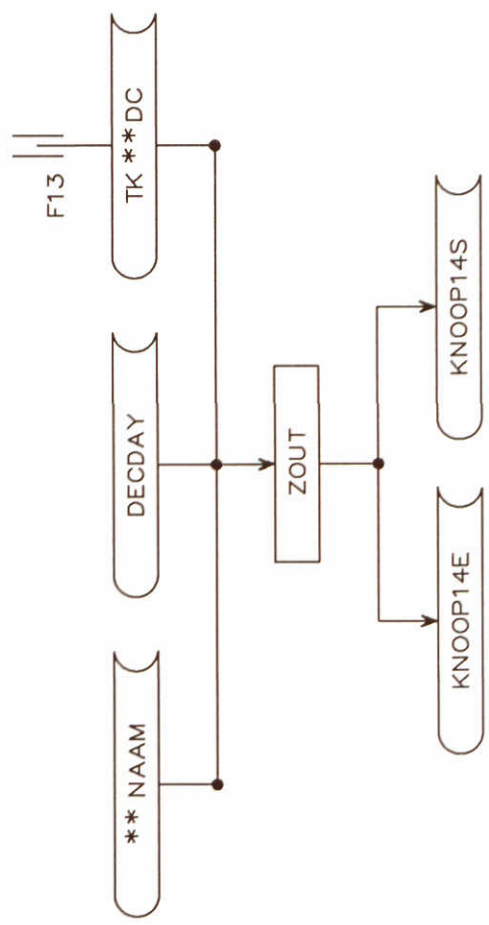
**uitvoerbestanden:**

KNOOP14E : belasting op de Noordzee met eutrofiërende stoffen

KNOOP14S : belasting op de Noordzee met slibgebonden stoffen

\*\* = stofgroep

Bijlage F16 EMISSIE: Nabewerking t.b.v. ZOUT



programma

bestand

\*\* = naam stofgroep F || verwijzing naar bijlage F



**hoofdkantoor**  
Rotterdamseweg 185  
postbus 177  
2600 MH Delft  
telefoon (015) 56 93 53  
telefax (015) 61 96 74  
telex 38176 hydnl-nl

**locatie 'De Voorst'**  
Voorsterweg 28, Marknesse  
postbus 152  
8300 AD Emmeloord  
telefoon (05274) 29 22  
telefax (05274) 35 73  
telex 42290 hylvo-nl

