

Rijkswaterstaat
Dienst Binnenwateren
Rijksinstituut voor zuivering van
afvalwater

supplement bij het rapport: emissies
in het Nederlandse Rijnstroomgebied

toevoeging additionele NAP-stoffen voor de
bronnen landbouw en atmosferische depositie

T494-II
december 1988



Rijkswaterstaat
Dienst Binnenwateren
Rijksinstituut voor zuivering van
afvalwater

supplement bij het rapport: emissies
in het Nederlandse Rijnstroomgebied

T494-II
december 1988

toevoeging additionele NAP-stoffen voor de
bronnen landbouw en atmosferische depositie

M.A. Menke

INHOUDSOPGAVE

	blz.
1. Inleiding	1
1.1 Doel en kader van het onderzoek	1
1.2 Uitgangspunten	1
2. Emissies vanuit de landbouw	4
2.1 Kunstmest	4
2.2 Dierlijke mest	5
2.3 Bestrijdingsmiddelen	6
3. Atmosferische depositie	7
4. Totaal aan emissies in het Nederlandse Rijnstroomgebied	10
Referenties	
Bijlagen	

Lijst van tabellen

- Tabel 1: In het kader van NAP extra te inventariseren stoffen
- Tabel 2: Emissie naar het oppervlaktewater door afspoeling van kunstmest
- Tabel 3: Mestproductie en gehalten in dierlijke mest per diercategorie
- Tabel 4: Emissie naar het oppervlaktewater door afspoeling van dierlijke mest
- Tabel 5: Emissie naar het oppervlaktewater door het gebruik van lindaan
- Tabel 6: Gemiddelde jaarconcentraties in de neerslag voor het jaar 1985
- Tabel 7: Totale emissie via atmosferische depositie
- Tabel 8: Gemiddelde atmosferische depositie in Nederland in g/ha
- Tabel 9: Totale emissie in het Nederlandse Rijnstroomgebied.

Lijst van bijlagen

- Bijlage 1: Kunstmest en Dierlijke mest
- Bijlage 2: Bestrijdingsmiddelen
- Bijlage 3: Atmosferische depositie

1. INLEIDING

1.1. DOEL EN KADER VAN HET ONDERZOEK

Na het Rijn Aktie Programma is eveneens een Noordzee Aktie Programma (NAP) vastgesteld. In beide programma's is een van de actiepunten: het inventariseren van de emissies van een groot aantal stoffen. Als peiljaar voor de inventarisatie wordt het jaar 1985 aangehouden. De inventarisatie in het kader van het RAP betreft emissies van zgn. "RAP-stoffen" (1). Het Noordzee Aktie Programma voegt daar nog enkele stoffen aan toe. Deze 'additionele NAP-stoffen' zijn:

- organotin-verbindingen
- HCH (b.v. lindaan)
- DDT
- polychloor-camfenen (b.v. toxafenen)
- olie
- PAK's
- PCDD's en PCDF's
- stikstof (met name nitraat)

Ten behoeve van het RAP en NAP is WL verzocht gegevens te leveren over diffuse emissies vanuit de landbouw en over atmosferische depositie op niet verharde oppervlakken.

De inventarisatie in het kader van het NAP is gerapporteerd in: 'Emissies van bestrijdingsmiddelen, meststoffen en zware metalen. Inventarisatie voor de bronnen landbouw en atmosferische depositie in het kader van het Noordzee Aktie Programma' (3).

Onderhavig rapport betreft de rapportage van de inventarisatie van de emissie van de additionele NAP-stoffen in het Nederlandse Rijnstroomgebied. De rapportage vindt plaats als een supplement op de eerdere rapportage: 'Emissies in het Nederlandse Rijnstroomgebied vanuit de landbouw, RWZI's en via atmosferische depositie' (2).

Van opdrachtgeverszijde is het onderzoek begeleid door R.P.M. Berbee van de Dienst Binnenwateren/RIZA. Het onderzoek is met medewerking van C.H. van Belois uitgevoerd door M.A. Menke.

1.2 UITGANGSPUNTEN

De aan de RAP-inventarisatie toe te voegen gegevens betreffen de diffuse emissies van de additionele NAP-stoffen vanuit de landbouw en over atmosferische depositie op niet verharde oppervlakken.

Diffuse emissie vanuit de landbouw vindt plaats als gevolg van afspoeling van meststoffen en uitspoeling naar het grondwater, dat via drainage direct in het oppervlaktewater terechtkomt. Het kwantificeren van de bijdrage van de landbouw aan de emissie via drainage is niet goed mogelijk. Voornaamste reden hiervoor is het ontbreken van gegevens over stofgehalten in het ondiepe grondwater.

Gegevens over de emissies vanuit de landbouw zijn geleverd voor de afspoeling van meststoffen en als gevolg van het gebruik van bestrijdingsmiddelen.

Emissies naar het oppervlaktewater via atmosferische depositie vinden direct plaats en komen via afspoeling in het oppervlaktewater terecht.

Informatie over de emissies van additionele NAP-stoffen is niet altijd voor alle bronnen beschikbaar. De in het kader van "Regulering Stofstromen" geïnventariseerde stoffen komen slechts voor een deel overeen met deze stoffen (tabel 1).

Tabel 1

In het kader van NAP extra te inventariseren stoffen.

Stof	Atmosferische depositie	Landbouw
HCH	* 1	o 2
PAK - TOTAAL @	*	
TOTAAL STIKSTOF	o	o
NITRAAT	o	o

o: geïnventariseerd voor het project Regulering Stofstromen

*: extra mee te nemen stoffen voor NAP

1: alfa- en gamma-HCH

2: gamma-HCH (lindaan)

@: Berekend wordt de som van de PAK's waarop in het Landelijk Meetnet Regenwaterkwaliteit wordt geanalyseerd. Het betreft de volgende PAK's: fenanthreen, fluorantheen, pyreen, benz(a)anthraceen, chryseen, benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, benz(a)pyreen, dibenzo(a,h)anthraceen, benzo(ghi)peryleen en indeno (1,2,3-cd)pyreen

Op verzoek van de opdrachtgever is naast de emissie van totaal PAK ook de emissie van de zes van Borneff berekend. De zes van Borneff zijn: fluorantheen, benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, benz(a)pyreen, benzo(ghi)peryleen en indeno (1,2,3-cd)pyreen.

2. EMISSIES VANUIT DE LANDBOUW

De berekening van de emissies vanuit de landbouw als gevolg van het gebruik van kunstmest en dierlijke mest is analoog aan de eerdere inventarisatie (2). Namelijk: 1 % van de op de bodem gebrachte stofvracht komt als gevolg van afspoeling in het oppervlaktewater. Extra toegevoegd wordt de emissie naar het oppervlaktewater als gevolg van het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de landbouw.

In de navolgende paragrafen zullen voor de additionele NAP-stoffen de emissies en eventuele invoerparameters vermeld worden.

2.1 KUNSTMEST

Voor de berekening van de emissie van de additionele NAP-stoffen zijn de stofgehalten per kunstmestcategorie nodig. Het betreft uitsluitend Totaal Stikstof en Nitraat. Stikstof is alleen in N-kunstmeststoffen aanwezig: 1 kg N-kunstmeststof bevat 1.0 kg N-totaal en 0.5 kg NO₃-N.

De stofvrachten welke door het gebruik van kunstmest op de bodem gebracht worden zijn per distrikt in bijlage 1 opgenomen. De totale emissie naar het oppervlaktewater als gevolg van de afspoeling van kunstmest is voor de toe te voegen stoffen in tabel 2 weergegeven.

Tabel 2

Emissie naar het oppervlaktewater door afspoeling van kunstmest.

Stof	Emissie
N-tot	845 ton
NO ₃ -N	423 ton

2.2 DIERLIJKE MEST

Evenals voor kunstmest is voor de berekeningen van de emissie van de additionele NAP-stoffen aanvullende informatie over de gehalten in dierlijke mest noodzakelijk. Dierlijke mest bevat in tegenstelling tot kunstmest geen nitraat. In onderstaande tabel zijn de gehalten in dierlijke mest per diercategorie aangegeven voor N-totaal.

Tabel 3

Mestproduktie en gehalten in dierlijke mest per diercategorie.

diercategorie:	mestproduktie kg/dier-/jaar	N-TOT kg/ton mest
koeien	22000.	4.500
jongvee 1-2 jaar	11500.	4.500
jongvee 0-1 jaar	6000.	4.500
meststieren	5300.	4.500
mestkalveren	3200.	3.000
mestvarkens	1700.	6.800
opfokvarkens	2300.	4.000
fokzeugen/beren	4300.	4.000
leghennen	18.	24.300
opfokhennen	7.75	24.300
slachtkuikens	9.	26.000
overig grootvee	6000.	5.000
overig kleinvee	2700.	5.000
overig pluimvee	50.	15.200

De stofvrachten welke door het toedienen van dierlijke mest op de bodem gebracht worden zijn per distrikt in bijlage 1 opgenomen. De totale emissie naar het oppervlaktewater als gevolg van de afspoeling van dierlijke mest is in tabel 4 opgenomen.

Tabel 4

Emissie naar het oppervlaktewater door afspoeling van dierlijke mest

Stof	Emissie
N-totaal	934 ton

2.3 BESTRIJDINGSMIDDELEN

In de landbouw worden HCH bevattende bestrijdingsmiddelen toegepast. Door grond- en zaadbehandeling wordt per jaar 22 ton HCH op de bodem gebracht (4). Grondbehandeling wordt vooral toegepast op maisland en overig bouwland. Door verwaaiing van spuitnevel kan emissie naar het oppervlaktewater optreden. De emissie van bestrijdingsmiddelen naar het oppervlaktewater wordt afhankelijk van de methode van toepassing geschat op 1-10% van de toegepaste hoeveelheid (5).

Voor de berekeningen is aangenomen dat 1% van de op de bodem gebrachte hoeveelheid HCH in het oppervlaktewater terechtkomt. De verdeling van de 22 ton over de distrikten is naar rato van het areaal mais en areaal overig bouwland gedaan. In tabel 5 wordt de emissie naar het oppervlaktewater vanwege het gebruik van HCH in de landbouw weergegeven. Bijlage 2 bevat gegevens over de stofvracht welke per distrikt op de bodem gebracht wordt, waarbij onderscheid is gemaakt in mais en overig bouwland.

Tabel 5

Emissie naar het oppervlaktewater door het gebruik van lindaan

maisland	0 kg
overig bouwland	15 kg
Totaal	15 kg

3. ATMOSFERISCHE DEPOSITIE

De werkwijze voor de berekening van atmosferische depositie is analoog aan de inventarisatie van RAP-stoffen. In deze paragraaf wordt aangegeven op welke wijze de informatie over de additionele NAP-stoffen is verkregen.

Evenals voor de RAP-stoffen zijn de jaargemiddelde stofgehalten in de neerslag uit de rapportage van het Landelijk Meetnet Regenwaterkwaliteit (6) overgenomen (tabel 6).

Tabel 6

Gemiddelde jaarconcentraties in de neerslag voor het jaar 1985.

Station	NO3 (micromol/l)
Kooy	52
Leeuwarden	55
Witteveen	51
Lelystad	53
Twente	64
Rotterdam	56
De Bilt	47
Deelen	55
Vlissingen	54
Gilze-Rijen	47
Eindhoven	52
Beek	63
Nieuwkoop	44
Leiduin	46
Epe	52
Eibergen	60
Berenplaat	50
Braakman	43
Huybergen	42
Breehey	56
Druten	51

Station	HCH (microgram/l)	PAK (ng/l)
Witteveen	0.025	588
De Bilt	0.041	567
Vlissingen	0.034	574

De natte depositie van Totaal Stikstof wordt berekend uit de som van de depositie van NO₃-N en NH₄-N.

Alleen over de droge depositie van ammonium en nitraat en dus over N-totaal is informatie per regio verzameld. Deze gegevens zijn verkregen uit het RIVM-rapport 'Depositie van de voor verzuring in Nederland belangrijkste componenten in de jaren 1980 t/m 1986' (7). De droge depositie cijfers voor 20 verzuringsgebieden zijn omgezet naar PAWN-distrikten en -knooppunten. De droge depositie van HCH wordt geschat op 0.5-1.5 ton/jaar in Nederland (4). Aangehouden is een droge depositie van 1 ton/jaar.

Voor de droge depositie van PAK is gebruik gemaakt van het CCRX-rapport 'Polycyclische aromatische koolwaterstoffen in het Nederlandse milieu' (8). De in dit rapport genoemde waarden voor de depositie van hogere PAK's schijnen als gevolg van een te hoog geschatte depositiesnelheid een factor 3 te hoog te zijn (pers. comm. P. van der Most (TNO-ER)). De gecorrigeerde waarden zijn gebruikt voor de berekeningen.

De totale atmosferische depositie van de additionele NAP-stoffen, uitgesplitst naar directe en indirecte emissie is in tabel 7 aangegeven. In bijlage 3 zijn gegevens over de atmosferische depositie per knooppunt en per distrikt weergegeven. Per distrikt is aangegeven de depositie op verhard en onverhard terrein en de depositie op het distriktoppervlaktewater.

Tabel 7

Totale emissie via atmosferische depositie

Stof	Direct op het opp.water	Via afspoeling op het opp. water	Totaal
N-tot	1826 ton	289 ton	2115 ton
NO ₃ -N	948 ton	137 ton	1085 ton
HCH	20 kg	3 kg	23 kg
PAK-tot	1164 kg	173 kg	1337 kg

Ook is per stof de gemiddelde totale, natte en droge depositie in Nederland berekend (tabel 8). Het aandeel van de droge depositie in de totale depositie is voor Nitraat, HCH en PAK niet onaanzienlijk (tabel 8).

Tabel 8

Gemiddelde atmosferische depositie in Nederland in g/ha.

Stof	Totale depositie	Natte depositie	Droge depositie
N-totaal	50.338	19.936	30.402
NO3-N	25.607	6.072	19.535
HCH	.548	.285	.263
PAK-totaal	33.7	4.7	29.0

4. TOTAAL AAN EMISSIES IN HET NEDERLANDSE RIJNSTROOMGEBIED

Het totaal aan emissies van de additionele NAP-stoffen vanuit de landbouw en via atmosferische depositie in het Nederlandse Rijnstroomgebied is per stof in tabel 9 aangegeven.

Op verzoek van de opdrachtgever zijn de totale emissies van de verschillende bronnen ook apart voor de 6 van Borneff gegeven. Gegevens over de emissie van deze 6 zijn afgeleid uit de emissie van PAK-totaal. Emissie van PAK is uitsluitend voor de bron atmosferische depositie berekend.

Op basis van de bijdrage van de 6 van Borneff aan de totale atmosferische depositie is een gewogen verhoudingsfactor van 0.27 berekend. Dat wil zeggen de bijdrage van de 6 van Borneff aan de emissie van PAK-totaal is 27 %. Aangezien voor het berekenen van de droge depositie een gemiddelde waarde voor heel Nederland wordt gehanteerd en de droge depositie van PAK-totaal 86% van de totale depositie is, kan gerekend worden met 1 gewogen gemiddelde waarde voor de bijdrage van de 6 van Borneff aan de totale emissie van PAK-totaal.

Voor alle stoffen met uitzondering van PAK zijn de emissies vanuit de bronnen landbouw en atmosferische depositie berekend.

Voor wat betreft de afspoeling van meststoffen is voor het uitvoeren van de berekeningen aangehouden dat 1% van de op het land gebrachte stofvracht via afspoeling in het oppervlaktewater terecht komt. Afhankelijk van het gebied, de hydrologie en het tijdstip en wijze van mest op het land brengen e.d. kan de bijdrage van afspoeling van meststoffen zeer uiteenlopen.

Tabel 9

Totale emissie in het Nederlandse Rijnstroomgebied					
Bron	N-tot (ton)	NO3-N (ton)	HCH (kg)	PAK-tot (kg)	(Borneff) (kg)
Kunstmest	845	423			
Dierlijke mest	934				
Bestrijdingsmiddelen			15		
Totaal landbouw	1779	423	15		
Atmosferische depositie	2115	1085	23	1337	357
Totaal	3894	1508	38	1337	357

Voor de beoordeling van de bijdrage van de verschillende bronnen aan de totale emissie dient rekening gehouden te worden met de verhouding land/water per gebied. Landbouwactiviteiten zijn aan land gebonden. Emissie via atmosferische depositie vindt voornamelijk direct naar het water plaats (tabel 7). Voor het Nederlandse Rijnstroomgebied is de verhouding land/water 94/6, terwijl voor het hele Plangebied van het Noordzee Actie Programma de verhouding 65/35 is. De bijdrage van de landbouw aan de totale emissie is dan ook in het Rijnstroomgebied relatief groot.

De bijdrage van de bronnen landbouw en atmosferische depositie aan de totale emissie van totaal stikstof in het Nederlandse Rijnstroomgebied is even groot. Voor nitraat is de bijdrage van atmosferische depositie aan de totale emissie ca. 70%. De bijdrage van kunstmest en dierlijke mest aan de emissie van totaal stikstof is gelijk. Alleen in kunstmest is nitraat aanwezig.

Voor de organische micro's is met uitzondering van HCH uitsluitend de emissie via atmosferische depositie berekend. In het Nederlandse Rijnstroomgebied is het gebruik van het bestrijdingsmiddel lindaan een niet onbelangrijke post in de totale HCH-emissie (40%).

REFERENTIES

- (1) Aktie programma "RIJN" uitgewerkt door de Internationale Commissie ter bescherming van de Rijn tegen verontreiniging en vastgesteld door de 8e ministersconferentie over de verontreiniging van de Rijn op 1 oktober 1987 te Straatsburg. DBW/RIZA 1987.
- (2) Emissies in het Nederlandse Rijnstroomgebied vanuit de landbouw, rioolwaterzuiveringsinrichtingen en via atmosferische depositie (invulling aktiepunt A4 van het Rijn Aktie Programma). M.A. Menke, Waterloopkundig Laboratorium, juli 1988.
- (3) Emissies van bestrijdingsmiddelen, meststoffen en zware metalen. Inventarisatie voor de bronnen landbouw en atmosferische depositie in het kader van het Noordzee Aktie Programma. M.A. Menke, Waterloopkundig Laboratorium, december 1988.
- (4) Ontwerp Basisdocument Hexachloorcyclohexanen. W. Slooff en A.J.C.M. Matthijssen (eds), juli 1987, RIVM-rapportnr. 658473004, RIVM.
- (5) Dossier werkgroep emissies Rijn Aktie Programma, RWS-DBW/RIZA, 1988.
- (6) Chemische samenstelling van de neerslag over Nederland. Jaarrapport 1985, gezamenlijk KNMI/RIVM-project, april 1987, KNMI/RIVM.
- (7) Depositie van de voor verzuring in Nederland belangrijkste componenten in de jaren 1980 t/m 1986, oktober 1987, J.W. Erisman, F.A.A.M. de Leeuw, R.M. van Aalst, RIVM-rapportnr. 228473001, RIVM.
- (8) Polycyclische aromatische koolwaterstoffen in het Nederlandse milieu, Coördinatie-commissie voor de metingen van radioactiviteit en xenobiotische stoffen, 1987.

BIJLAGE 1: KUNSTMEST EN DIERLIJKE MEST

Per distrikt op de bodem gebrachte stofvrachten

OP DE BODEM GEBRACHTE STOFVRACHTEN

NEDERLANDS RIJNSTROOMGEBIED

DISTRIKT:	KUNSTMEST		DIERLIJKE MEST
	N-TOT TON	NO3-N TON	N-TOT TON
20 TWENTKAN	7710	3855	10416
21 SHIPBEEK	4725	2362	6274
22 IJSELGEB	3337	1569	3631
23 NEVELUWE	4312	2156	5092
24 BERKEL	13767	6883	19040
25 OUDEIJSL	12556	6278	16246
26 ARNHEM	486	243	570
27 SEVELUWE	626	313	1272
45 KRIMPWAR	2214	1107	2829
46 SCIELAND	1260	630	1002
47 DELFLAND	4765	2382	3088
48 VOORNE	4106	2053	1759
50 IJSLMOND	2048	1024	784
52 DORDRECT	1113	556	453
53 ABLASWAR	4085	2042	5174
54 BIESBOSH	1224	612	1312
55 TIELWARD	9162	4581	7896
57 BETUWE	5553	2777	5275
59 RECMAASN	1479	740	1246
TOTAAL:	84526	42263	93359

BIJLAGE 2: BESTRIJDINGSMIDDELEN

Per distrikt de stofvrachten lindaan op mais en overig bouwland

STOFVRACHTEN LINDAAN OP MAIS EN OVERIG BOUWLAND PER DISTRIKT IN KG

NEDERLANDS RIJNSTROOMGEBIED

DISTRIKT		MAIS BOUWLAND		TOTAAL
20	TWENTKAN	8.85	6.08	14.93
21	SHIPBEEK	4.77	12.93	17.70
22	IJSELGEB	1.92	10.65	12.57
23	NEVELUWE	2.66	2.62	5.28
24	BERKEL	13.35	84.63	97.98
25	OUDEIJSL	13.06	100.49	113.55
26	ARNHEM	0.36	8.51	8.86
27	SEVELUWE	0.80	5.30	6.11
45	KRIMPWAR	0.00	10.55	10.55
46	SCIELAND	0.18	19.35	19.53
47	DELFLAND	0.18	89.62	89.80
48	VOORNE	0.44	565.05	565.49
50	IJSLMOND	0.10	120.23	120.33
52	DORDRECT	0.04	101.23	101.27
53	ABLASWAR	0.06	0.46	0.52
54	BIESBOSH	0.62	105.76	106.38
55	TIELWARD	1.64	75.80	77.43
57	BETUWE	1.45	103.52	104.96
59	RECMAASN	0.72	69.80	70.52
TOTAAL:		51.20	1492.60	1543.80

BIJLAGE 3: ATMOSFERISCHE DEPOSITIE

STOFVRACHTEN PER PAWN-KNOOPPUNT EN PER PAWN-DISTRIKT

BIJLAGE 3

VRACHTEN ATMOSFERISCHE DEPOSITIE OP PER KNOOPPUNT IN KG
NEDERLANDS RIJNSTROOMGEBIED

KNOOPPUNT	N-TOT	N03-N	KNOOPPUNT	HCH	PAK
1 PANDNKOP	0	0	1 PANDNKOP	0.00	0
2 NIJMEGEN	28055	13630	2 NIJMEGEN	0.30	17
3 TIEL	62843	30532	3 TIEL	0.67	38
4 GORINCHM	120920	53627	4 GORINCHM	1.29	72
5 DORDRECT	19466	11597	5 DORDRECT	0.23	14
6 OUDBIJER	58555	33717	6 OUDBIJER	0.66	40
7 IJSELKOP	8770	4416	7 IJSELKOP	0.10	5
8 WAGINGEN	14800	7453	8 WAGINGEN	0.16	9
9 DURSTED	19751	9941	9 DURSTED	0.21	12
10 VIANEN	19077	9602	10 VIANEN	0.20	11
11 SCONOVEN	20611	12279	11 SCONOVEN	0.24	15
12 IJSLMOND	37031	21539	12 IJSLMOND	0.42	26
13 SCHEUR	64314	35307	13 SCHEUR	0.69	42
29 HELVOETS	197808	113902	29 HELVOETS	2.24	136
40 DIEREN	9271	4502	40 DIEREN	0.10	6
41 ZUTPHEN	9393	4138	41 ZUTPHEN	0.09	5
42 DEVENTER	9946	4381	42 DEVENTER	0.10	5
43 ZWOLLE	21121	10632	43 ZWOLLE	0.27	15
68 DELDEN	0	0	68 DELDEN	0.00	0
80 DELFLAND	44294	24317	80 DELFLAND	0.48	29
81 GOUDA	10516	5891	81 GOUDA	0.12	7
83 BETUWE	1766	887	83 BETUWE	0.02	1
84 TIELWARD	13579	6597	84 TIELWARD	0.15	8
TOTAAL:	791886	423886	TOTAAL:	8.73	516

VRACHTEN ATMOSFERISCHE DEPOSITIE PER DISTRIKT IN KG
 NEDERLANDS RIJNSTROOMGEBIED

NO3-N

DISTRIKT	TOTAAL	VERHARD	OPP. WAT	ONVERHARD
20 TWENTKAN	1179174	98265	23517	1057393
21 SHIPBEEK	709548	62711	11556	635280
22 IJSELGEB	670610	59613	13129	597868
23 NEVELUWE	1396270	146125	24283	1225862
24 BERKEL	1936350	123575	30662	1782113
25 OUDEIJSL	1877698	182723	38977	1655997
26 ARNHEM	261196	45016	4734	211446
27 SEVELUWE	453515	82079	7818	363618
45 KRIMPWAR	448517	85162	39377	323977
46 SCIELAND	390003	62567	28860	298576
47 DELFLAND	1587118	593919	28518	964681
48 VOORNE	953080	99138	69853	784089
50 IJSLMOND	456568	86948	26337	343283
52 DORDRECT	385299	103279	16932	265088
53 ABLASWAR	804159	87451	44748	671960
54 BIESBOSCH	256416	32302	11676	212437
55 TIELWARD	1449363	165067	58159	1226137
57 BETUWE	1003378	116692	32934	853752
59 RECMAASN	319946	59045	12318	248582
TOTALEN:		524389	13700000	

VRACHTEN ATMOSFERISCHE DEPOSITIE PER DISTRIKT IN KG
 NEDERLANDS RIJNSTROOMGEBIED

PAK

DISTRIKT	TOTAAL	VERHARD	OPPWAT	ONVERHARD
20 TWENTKAN	1584	132	32	1420
21 SHIPBEEK	953	84	16	853
22 IJSELGEB	854	76	17	761
23 NEVELUWE	1777	186	31	1560
24 BERKEL	2477	158	39	2280
25 OUDEIJSL	2459	239	51	2169
26 ARNHEM	328	57	6	265
27 SEVELUWE	569	103	10	456
45 KRIMPWAR	537	102	47	388
46 SCIELAND	467	75	35	358
47 DELFLAND	1892	708	34	1150
48 VOORNE	1142	119	84	939
50 IJSLMOND	547	104	32	411
52 DORDRECT	474	127	21	326
53 ABLASWAR	989	108	55	826
54 BIESBOSH	316	40	14	262
55 TIELWARD	1778	203	71	1504
57 BETUWE	1210	141	40	1029
59 RECMAASN	393	72	15	305
TOTALEN:		648		17264

VRACHTEN ATMOSFERISCHE DEPOSITIE PER DISTRIKT IN KG
 NEDERLANDS RIJNSTROOMGEBIED

HCH

DISTRIKT	TOTAAL	VERHARD	OPPWAT	ONVERHARD
20 TWENTKAN	29.03	2.42	0.58	26.03
21 SHIPBEEK	17.47	1.54	0.29	15.64
22 IJSELGEB	15.65	1.39	0.31	13.95
23 NEVELUWE	32.58	3.41	0.57	28.60
24 BERKEL	45.41	2.90	0.72	41.79
25 OUDEIJSL	45.08	4.39	0.94	39.76
26 ARNHEM	6.01	1.04	0.11	4.87
27 SEVELUWE	10.44	1.89	0.18	8.37
45 KRIMPWAR	8.82	1.68	0.77	6.37
46 SCIELAND	7.67	1.23	0.57	5.87
47 DELFLAND	31.05	11.62	0.56	18.88
48 VOORNE	18.74	1.95	1.37	15.42
50 IJSLMOND	8.98	1.71	0.52	6.75
52 DORDRECT	7.78	2.08	0.34	5.35
53 ABLASWAR	16.23	1.77	0.90	13.56
54 BIESBOSH	5.19	0.65	0.24	4.30
55 TIELWARD	32.60	3.71	1.31	27.58
57 BETUWE	22.17	2.59	0.73	18.87
59 RECMAASN	7.20	1.33	0.28	5.59
TOTALEN:		11.27		307.53



waterloopkundig laboratorium | wl
advisering & research