

Emissie-inventarisatie in het Rijnstroomgebied 2010



Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn

Rapport Nr. 233



Colofon

Uitgegeven door de

Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR)

Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, 56068 Koblenz, Duitsland

Postbus 20 02 53, 56002 Koblenz, Duitsland

Telefoon: +49-(0)261-94252-0, fax +49-(0)261-94252-52

E-mail: sekretariat@iksr.de

www.iksr.org

ISBN 978-3-946755-02-9

© IKSr-CIPR-ICBR 2016

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	2
2.	Internationaal Rijndistrict: geografie, bevolking, gebruik en watermanagement	2
2.1.	Geografie, bevolking en gebruik	2
2.2.	Watermanagement	6
2.2.1.	Communale lozingen	6
2.2.2.	Industriële lozingen	8
2.2.3.	Diffuse emissies	8
3.	Methodiek	9
3.1	Selectie van de stoffen	9
3.2.	Schema van de emissieroutes voor de bepaling van de belasting van het oppervlaktewater	10
3.3.	Werkwijze en gekozen methode voor de kwantificering van de emissies via de emissieroutes	11
4.	Resultaten	12
4.1.	Beschikbaarheid van kwantitatieve gegevens	12
4.2.	N-totaal en zware metalen	14
4.2.1.	Integraal overzicht	33
4.2.2.	Communale en industriële puntbronnen	35
4.2.3.	Diffuse bronnen	37
4.3.	Pesticiden	38
4.3.1.	Toelating, toepassing, gebruikperiode en dosering	38
4.3.2.	Geschat gebruik en geschatte emissies	40
4.4.	Overige stoffen	41
4.5.	Plausibiliteitscontrole	45
5.	Bespreking en conclusies	47
	Bijlagen	49

1. Inleiding

De Rijn is een van de drukst gebruikte rivieren in Europa op het gebied van industriële productie, koeling van thermische centrales, opwekking van energie, landbouw, visserij, scheepvaart, vrije tijd en recreatie; er wordt drinkwater geproduceerd voor circa 30 miljoen mensen en de industrie. Fysisch-chemische vervuiling van het water ontstaat vooral bij het gebruik van Rijnwater door huishoudens, industrie, landbouw en scheepvaart. Deze verontreiniging zet de ecologische en chemische kwaliteit van de Rijn onder druk, en moet daarom worden gereduceerd. Om een dergelijke reductie te bereiken, moeten er maatregelen worden genomen die op hun beurt zijn gebaseerd op een inventarisatie van de emissie(route)s van stoffen.

De vorige inventarisatie van de emissies van prioritaire stoffen in de Rijn is opgesteld over het jaar 2000 en bevat ook een vergelijking met de emissies van 1985, 1992 en 1996¹. Deze inventarisatie was tegelijkertijd het eindrapport van het "Rijnactieprogramma" (RAP) met betrekking tot de emissies van prioritaire stoffen². Gegevens van de ICBR-inventarisatie over het jaar 2000 zijn gebruikt voor de rapportage over de inventarisatie conform artikel 5 van richtlijn 2000/60/EG (Kaderrichtlijn Water, KRW) die het internationaal stroomgebieddistrict Rijn op 18 maart 2005 heeft uitgebracht aan de Europese Commissie³. Naar deze rapportage wordt verwezen in het eerste stroomgebiedbeheerplan (SGBP) Rijn, deel A⁴.

Ten behoeve van het programma "Rijn 2020" en het tweede SGBP Rijn 2016-2021, deel A zijn er relevante stoffen voor het internationaal Rijndistrict vastgesteld (zie ook hoofdstuk 3). Voor deze stoffen is de onderhavige emissie-inventarisatie uitgevoerd, die betrekking heeft op het jaar **2010**.

De voorliggende inventarisatie heeft vergeleken met de voorgaande inventarisaties twee belangrijke veranderingen ondergaan:

- (1) het Rijnstroomgebied (RSG) is nu gedefinieerd als het internationaal Rijndistrict conform KRW, en niet als de begripsbepaling en het toepassingsgebied overeenkomstig het nieuwe Rijnverdrag uit 1999;
- (2) het schema van de emissieroutes zoals dat tot 2000 in de ICBR werd gehanteerd, is vervangen door het schema dat op Europees niveau is ontwikkeld⁵, dat echter voor het overgrote deel hetzelfde is.

2. Internationaal Rijndistrict: geografie, bevolking, gebruik en watermanagement

2.1. Geografie, bevolking en gebruik

De Rijn verbindt de Alpen met de Noordzee en heeft een lengte van 1.233 km. Hij stroomt door zes staten en zijn stroomgebied met een oppervlakte van rond 200.000 km², inclusief Waddenzee en kustwateren, strekt zich uit over negen staten (zie tabel 1, figuur 1 en kaart 1, waarop ook het hoofdwaternet van de Rijn (waternet met stroomgebieden > 2.500 km²) is weergegeven, het zogenaamde deel A-waternet).

¹ ICBR-rapport 134

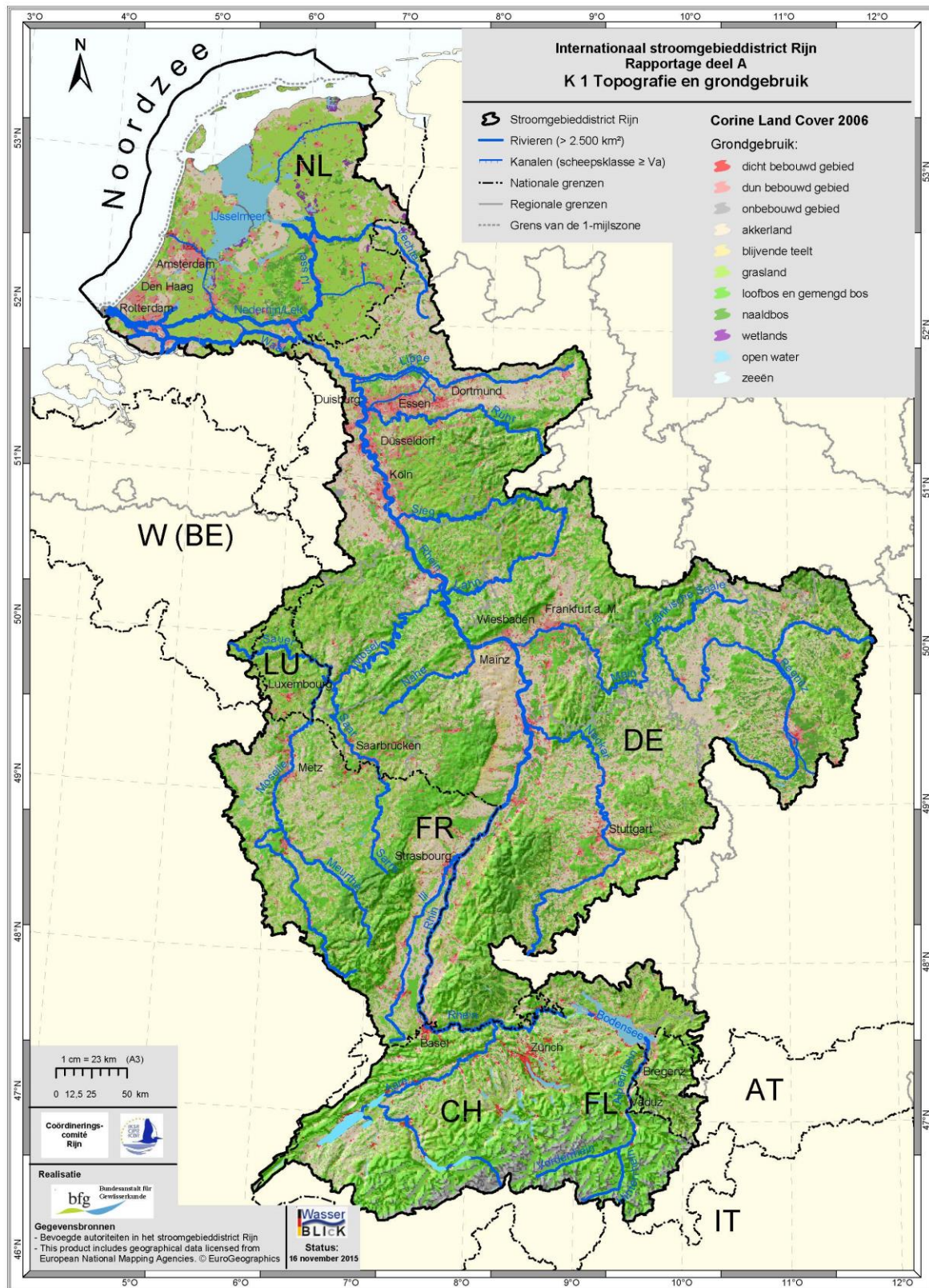
² De prioritaire stoffen van het ICBR-Rijnactieprogramma uit 1987 zijn andere dan de prioritaire en prioritaire gevaarlijke stoffen van de KRW-lijst, die geldt sinds 2000.

³ "KRW-inventarisatie, deel A" van 18 maart 2005

⁴ Internationaal gecoördineerd stroomgebiedbeheerplan van het internationaal stroomgebieddistrict Rijn, deel A, 2009-2015

⁵ Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), 2012, Technical Guidance on the Preparation of an Inventory of Emissions, Discharges and Losses of Priority and Priority Hazardous Substances, Guidance Document No. 28

Kaart 1 toont het landgebruik volgens Corine Land Cover 2006.



In het internationale Rijnstroomgebied wonen rond 60 miljoen inwoners (zie tabel 1 en figuur 2). De gemiddelde bevolkingsdichtheid bedraagt circa 300 inwoners/km². Dit

aantal is niet evenredig verdeeld over de staten. De laagste bevolkingsdichtheid is te vinden in het Oostenrijkse deel van het internationaal Rijndistrict met circa 160 inwoners/km², de hoogste in de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen met 515 inwoners/km². Zoals in de inleiding is aangegeven, leidt het veranderde toepassingsgebied tot een belangrijke verandering ten opzichte van de emissie-inventarisatie over het jaar 2000: door het mede in beschouwing nemen van het stroomgebied van het Bodenmeer, de Waddenzee (en -eilanden) en de kustwateren (12-mijlszone) is het gebied vergroot van ruim 160.000 km² naar een kleine 200.000 km². Het inwonertal is veranderd van circa 50 miljoen naar rond 60 miljoen inwoners (inclusief autonome ontwikkeling).

De helft van het oppervlak van het Rijnstroomgebied (zonder de Waddenzee en de kustwateren) is in gebruik voor landbouwdoeleinden - belangrijke sectoren zijn onder andere veeteelt, tuin-, akker- en wijnbouw - ongeveer een derde betreft bossen en natuurgebieden, een kleine 10% wordt gebruikt voor bebouwing en min of meer 5% is waterrijk gebied. Daarbij gaat het onder meer om het Bodenmeer en het IJsselmeer (zie figuur 3).

Belangrijke industrie centra direct aan de Rijn zijn de volgende zes metropoolregio's: Bazel, Straatsburg, Rijn-Neckar, Frankfurt/Rijn-Main, Rijn-Ruhr en Rotterdam-Europoort. Hier bevinden zich diverse chemische industrietakken, waaronder celstofindustrie en metaalindustrie, autofabrieken, petrochemie, raffinaderijen, enz.

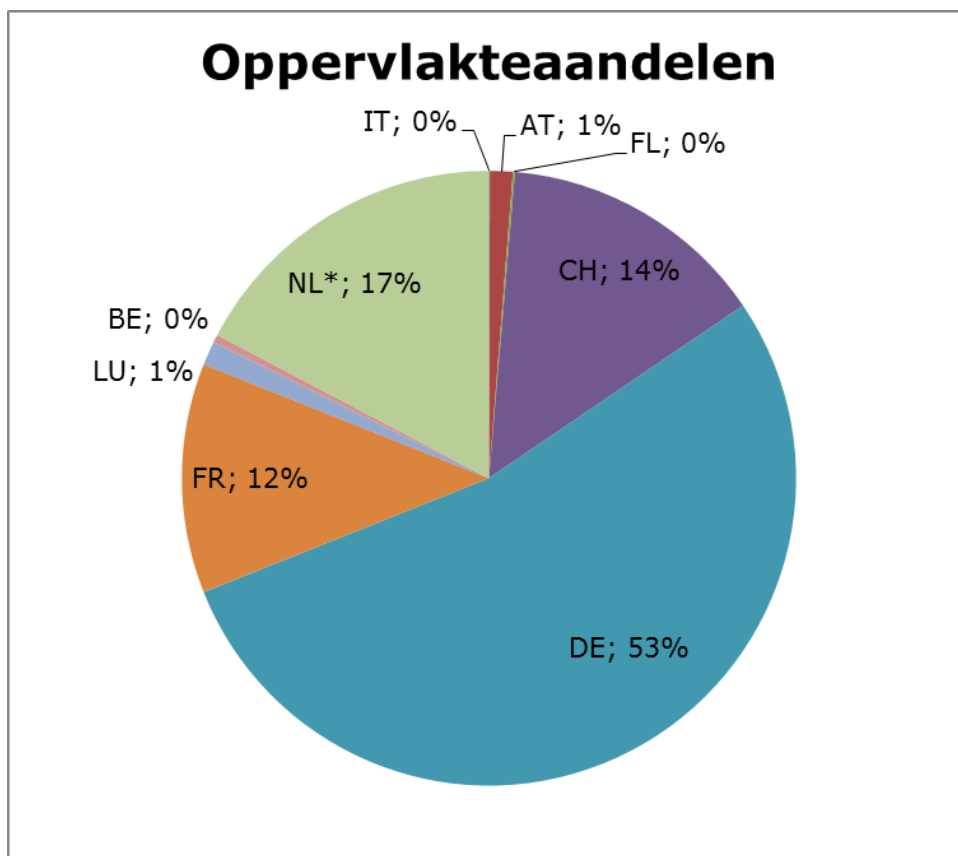
De Rijn is ook een van de voornaamste internationale waterwegen ter wereld en de belangrijkste scheepvaartweg van Europa.

Tabel 1: Oppervlakte- en inwoneraandeel van de staten in het internationaal Rijndistrict in 2010 (afgeronde cijfers)

Staat	Oppervlakteaandeel		Inwoneraandeel	
	km ²	%		%
IT	100	< 1	0	0
AT	2.370	1	370.000	1
FL	200	< 1	36.000	< 1
CH	27.930	14	6.342.000	11
DE	105.420	53	36.568.000	61
FR	23.830	12	3.851.000	6
LU	2.520	1	497.000	1
BE*	800	< 1	43.000	< 1
NL**	34.100	17	12.200.000	20
<i>Internationaal Rijndistrict</i>	<i>197.270</i>	<i>100</i>	<i>59.907.000</i>	<i>100</i>

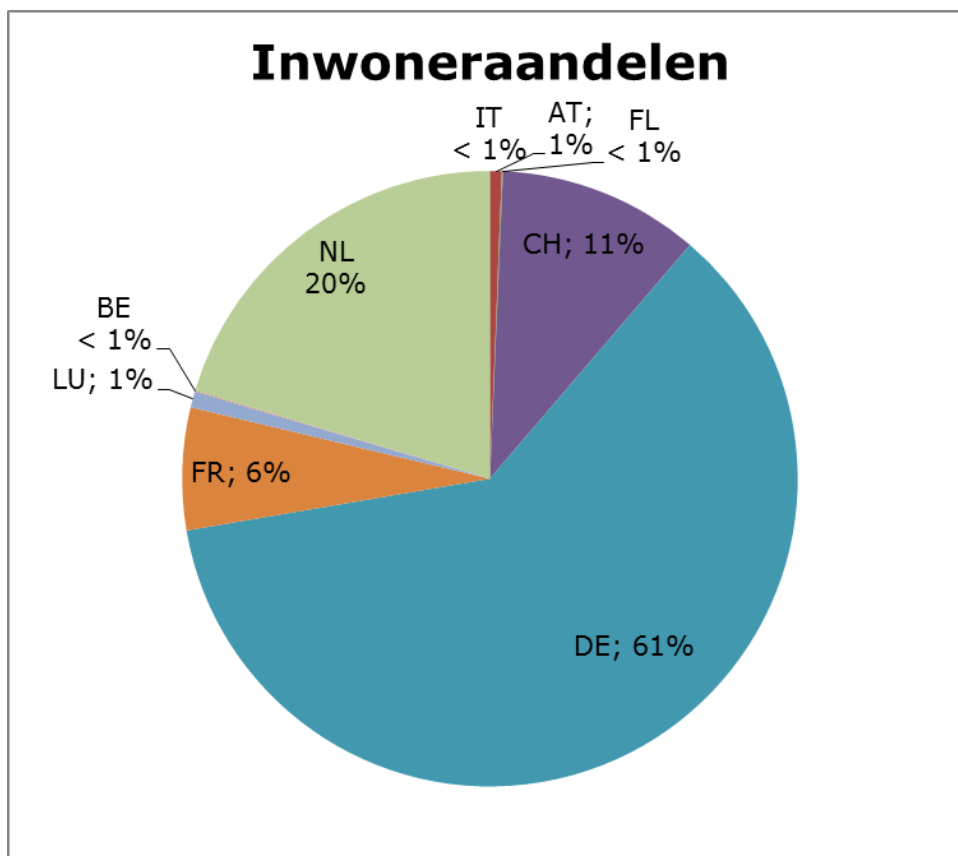
* Wallonië (hierna staat BE algemeen voor Wallonië)

** inclusief kustwateren (12-mijlszone), Waddenzee en -eilanden

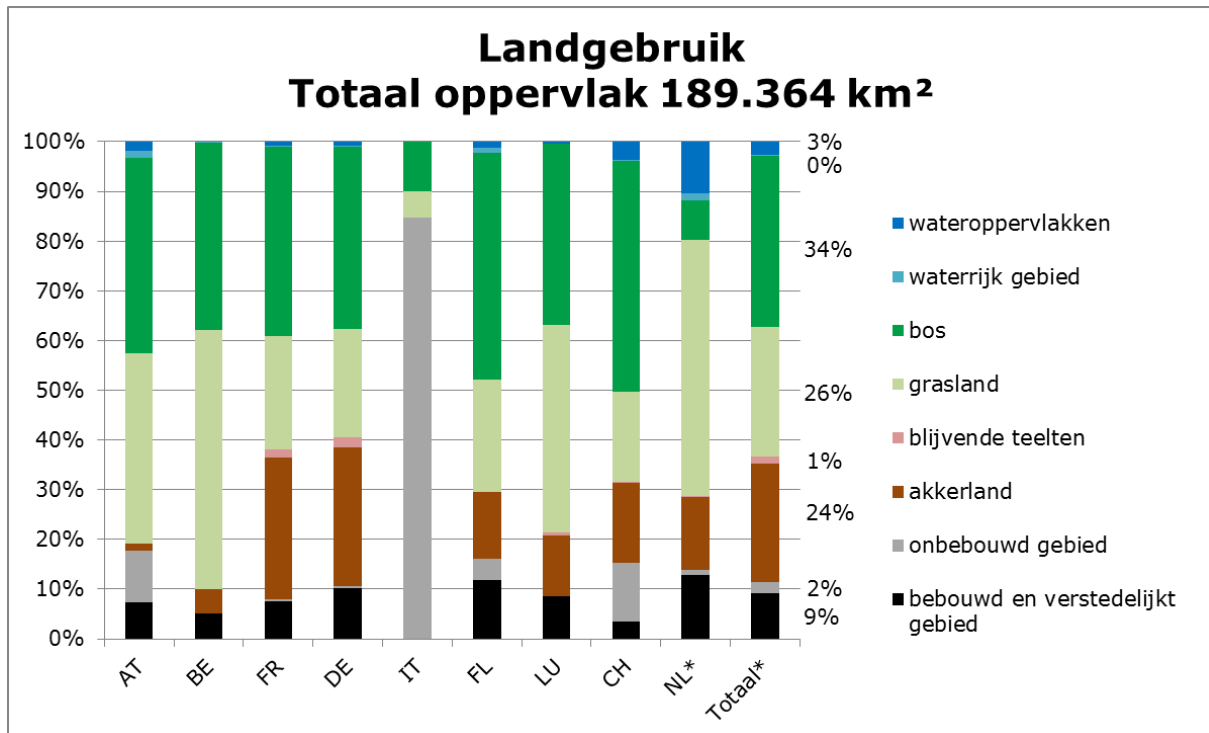


* inclusief kustwateren (12-mijlszone), Waddenzee en -eilanden

Figuur 1: Oppervlakteaandeel van de staten in het internationaal Rijndistrict in 2010



Figuur 2: Inwoneraandeel van de staten in het internationaal Rijndistrict in 2010



* Totaal oppervlak NL en totaal oppervlak Rijnstroomgebied zonder Waddenzee en kustwateren. Het oppervlak van de Waddenzee en de kustwateren tot de 12-mijlszone bedraagt 8.710 km², wat betekent dat er tussen tabel 1 en figuur 3 een verschil zit van ongeveer 800 km² (0,4% van het totale oppervlak).

Figuur 3: Landgebruik in de staten van het internationaal Rijndistrict in 2010 op basis van Corine Land Cover 2006

2.2. Watermanagement

2.2.1. Communale lozingen

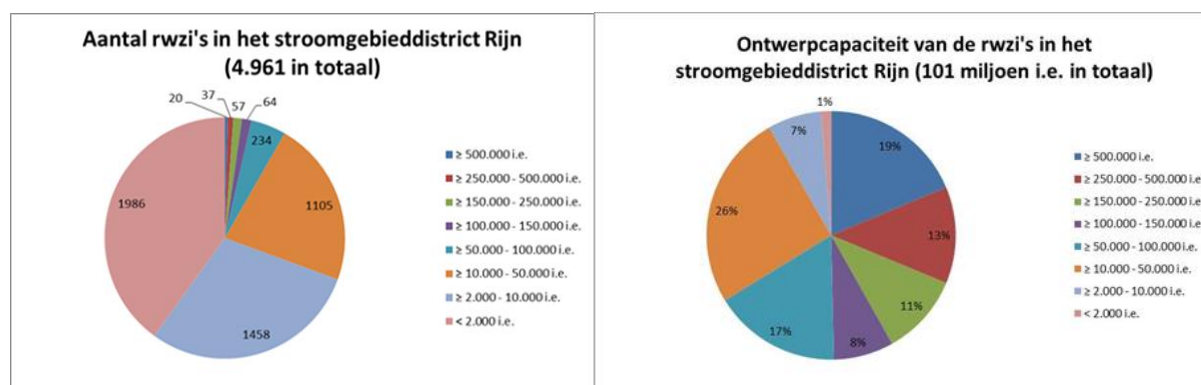
In 2010 werd het huishoudelijk afvalwater en het afvalwater van bedrijven die zijn aangesloten op de riolering (de zogenaamde indirecte industriële lozingen) in het internationaal Rijndistrict in zo'n 5.000 rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) behandeld. Het aansluitingspercentage bedroeg 96%.

In het laatste decennium (2000-2010) is de totale zuiveringscapaciteit van stedelijk afvalwater in het Rijnstroomgebied vrijwel gelijk gebleven met een ontwerpcapaciteit van iets meer dan 100 miljoen i.e. (zie tabel 2 en figuur 4, stand 2009-2011). Het aantal rwzi's met een ontwerpcapaciteit > 100.000 i.e. bedraagt 178. In aantal vertegenwoordigt deze categorie van rwzi's weliswaar slechts 4% van de in totaal circa 5.000 rwzi's in het internationaal Rijndistrict, maar hun gezamenlijke ontwerpcapaciteit omvat bijna de helft van de totale zuiveringscapaciteit.

Het aantal rwzi's met een relatief kleine ontwerpcapaciteit < 10.000 i.e. bedraagt meer dan 3.400; d.i. meer dan twee derde van het totale aantal rwzi's in het Rijnstroomgebied. De gezamenlijke ontwerpcapaciteit van deze categorie bedraagt echter slechts circa 8%.

Tabel 2: Aantal rwzi's en gezamenlijke ontwerpcapaciteit per categorie van rwzi's in deel A- en deel B-wateren van het internationaal Rijndistrict. Deel A-wateren: wateren met een stroomgebied > 2.500 km² (zie kaart 1), deel B-wateren: alle overige wateren; stand: 2010

Categorie rwzi (i.e.)	Aantal rwzi's per categorie in deel A-water	Aantal rwzi's per categorie in deel B-water	% van het totale aantal in het internationaal Rijndistrict	Ontwerpcapaciteit per categorie (mln i.e.) in deel A-water	Ontwerpcapaciteit per categorie (mln i.e.) in deel B-water	% van de totale ontwerpcapaciteit in het internationaal Rijndistrict
≥ 500.000	12	8	0,4	10,6	8,2	18,7
≥ 250.000 - 500.000	26	11	0,7	8,4	4,3	12,6
≥ 150.000 - 250.000	23	34	1,1	4,5	6,2	10,6
≥ 100.000 - 150.000	28	36	1,3	3,2	4,6	7,8
≥ 50.000 - 100.000	90	144	4,7	6,7	10,0	16,6
≥ 10.000 - 50.000	291	814	22,3	7,6	18,0	25,5
≥ 2.000 - 10.000	260	1.198	29,4	1,3	5,7	7,0
< 2.000	280	1.706	40,0	0,2	1,1	1,3
Totaal	1.010	3.951	100	42,5	58,1	100



Figuur 4: Aantal rwzi's en percentage van de totale ontwerpcapaciteit per categorie van rwzi's in het internationaal Rijndistrict, stand: 2010

Legenda:

i.e. = inwonerequivalenten

Uit tabel 2 blijkt dat de rwzi's met de grotere ontwerpcapaciteiten gelijk zijn verdeeld over deel A-wateren (met een deelstroomgebied > 2.500 km²) en deel B-wateren (alle overige wateren). De meeste rwzi's met een kleine ontwerpcapaciteit lozen vooral op de kleinere deel B-wateren (zie kaart 1).

In de Richtlijn inzake de behandeling van stedelijk afvalwater⁶ zijn onder andere al naargelang van de afwateringsgebieden en de randvoorwaarden termijnen gesteld voor wanneer de tweede- en derdetrapszuivering moet zijn gerealiseerd en het stedelijk afvalwater aan bepaalde lozingsconcentraties en afbraakniveaus moet voldoen. De

⁶ Richtlijn 91/271/EEG van 21 mei 1991 inzake de behandeling van stedelijk afvalwater

verplichtingen die conform deze richtlijn voor kwetsbare gebieden gelden, zijn door de staten doorvertaald naar het Rijnstroomgebied. Inmiddels wordt deze richtlijn in het internationaal Rijndistrict door de EU-lidstaten Oostenrijk, Duitsland, Frankrijk en Nederland volledig nageleefd.

2.2.2. Industriële lozingen

In het internationaal Rijndistrict zijn er rond 1.000 directe industriële lozers. De Richtlijn inzake industriële emissies⁷ bevat regelgeving in verband met de vaststelling, exploitatie, monitoring en sluiting van industriële installaties in de EU.

In artikel 10 KRW en in de Richtlijn prioritaire stoffen zijn nadere bepalingen opgenomen in verband met gevaarlijke stoffen⁸.

2.2.3. Diffuse emissies

Naast puntbronnen zijn ook diffuse bronnen, zoals landbouw of binnenvaart, belangrijke emissieroutes die bijdragen aan de verontreiniging van het oppervlakte- en het grondwater. Uit de inventarisatie over 2000 is gebleken dat de emissies van zware metalen, stikstof, fosfor en gewasbeschermingsmiddelen tot de belangrijkste diffuse waterverontreinigingen behoren.

Landbouw

Om de emissie van nitraat uit de landbouw te verminderen is de Nitraatrichtlijn⁹ van kracht.

Met betrekking tot regels voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen in de EU geldt verordening 1107/2009/EG¹⁰. Daarnaast is in 2009 richtlijn 2009/129/EG goedgekeurd tot vaststelling van een kader voor communautaire actie ter verwezenlijking van een duurzaam gebruik van pesticiden, en in dit verband zijn/worden in de EU-lidstaten nationale actieplannen uitgevoerd om de risico's van het gebruik van pesticiden te verminderen.

Scheepvaart

In verband met de beperking van de emissies van de scheepvaart is op 1 november 2009 het Scheepsafvalstoffenverdrag (CDNI)¹¹ in werking getreden. Dit verdrag reguleert de verzameling, afgifte en inname van olie- en vethoudend scheepsbedrijfsafval (deel A), ladingresten (deel B) en overig scheepsbedrijfsafval en afval van passagiers- en hotelschepen (deel C).

⁷ Richtlijn 2010/75/EU van 24 november 2010 inzake industriële emissies, kortweg RIE genoemd, vervangt richtlijn 96/61/EG van de Raad van 24 september 1996 inzake geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging (IPPC-richtlijn, gecodificeerd in richtlijn 2008/1/EG)

⁸ Richtlijn 2008/105/EG van het Europees Parlement en de Raad van 16 december 2008 inzake milieukwaliteitsnormen op het gebied van het waterbeleid, gewijzigd bij richtlijn 2013/39/EU wat betreft prioritaire stoffen

⁹ Richtlijn 91/676/EEG van de Raad van 12 december 1991 inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen

¹⁰ Verordening (EG) nr. 1107/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 21 oktober 2009 betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen en tot intrekking van de Richtlijnen 79/117/EEG en 91/414/EEG (Europese Harmonisatierichtlijn) van de Raad

¹¹ <http://www.cdni-iwt.org/nl/>

3. Methodiek

3.1 Selectie van de stoffen

Voor de selectie van te inventariseren stoffen over het jaar 2010 is de Rijnstoffenlijst 2011 als uitgangspunt genomen¹². Bij de selectie is er ook rekening gehouden met de stoffen uit de balans van de uitvoering van het programma Rijn 2020 over de periode 2000-2005, de KRW-inventarisatie van 2005 en het SGBP Rijn, deel A over 2009-2015.

De lidstaten hebben de emissierelevantie van deze stoffen aangegeven, waarbij er bijv. is gelet op inzichten uit meetcampagnes op rwzi's, de rapportage in het kader van de Waterbeschermingsrichtlijn¹³ of de meldingen conform E-PRTR-verordening¹⁴.

Naast de emissiegegevens is er bijv. ook gekeken naar de overschrijding van milieukwaliteitsnormen of ICBR-doelstellingen (immissiebenadering) en naar de drinkwaterrelevantie.

Stoffen van de kandidatenlijst die door meer dan twee staten als emissierelevant werden beschouwd, zijn meegenomen in de emissie-inventarisatie. Het resultaat hiervan is samengevat in tabel 3.

De vergaarde informatie over deze stoffen is drieledig (de symbolen tussen haakjes verwijzen naar bijlage I):

- 1) kwantitatief voor puntbronnen (p) en voor punt- en diffuse bronnen (pd), o.a. N-totaal en zware metalen;
- 2) kwalitatief alleen voor diffuse bronnen (d), veelal gewasbeschermingsmiddelen;
- 3) specifiek beschrijvend over emissies vanuit bestaande ICBR-rapporten (i), met name medicijnen en een aantal industriële chemicaliën.

Tabel 3: Overzicht van geïnventariseerde stoffen

Metalen	Gewasbeschermingsmiddelen/biociden
arseen (pd)	glyfosaat (d)
cadmium (pd)	bentazon (d)
chrom (pd)	chloortoluron (d)
koper (pd)	diuron (pd)
kwik (pd)	lindaan (gamma-HCH) (d)
nikkel (pd)	isoproturon (pd)
lood (pd)	mecoprop (d)
zink (pd)	tributyltinverbindingen (d)
Industriële chemicaliën	PAK's:
DEHP (p)	benzo(g,h,i)peryleen, benzo(a)pyreen, benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, indeno(1,2,3-cd)pyreen (pd)
gebromeerde difenylethers (p)	
diglyme (p)	
nonylfenol (pd)	anthraceen (pd)
octylfenol (pd)	fluorantheen (pd)
EDTA (i)	
MTBE/ETBE (i)	
PCB's (i)	

¹² ICBR-rapport 189

¹³ Richtlijn 2006/11/EG van het Europees Parlement en de Raad van 15 februari 2006 betreffende de verontreiniging veroorzaakt door bepaalde gevaarlijke stoffen die in het aquatisch milieu van de Gemeenschap worden geloosd

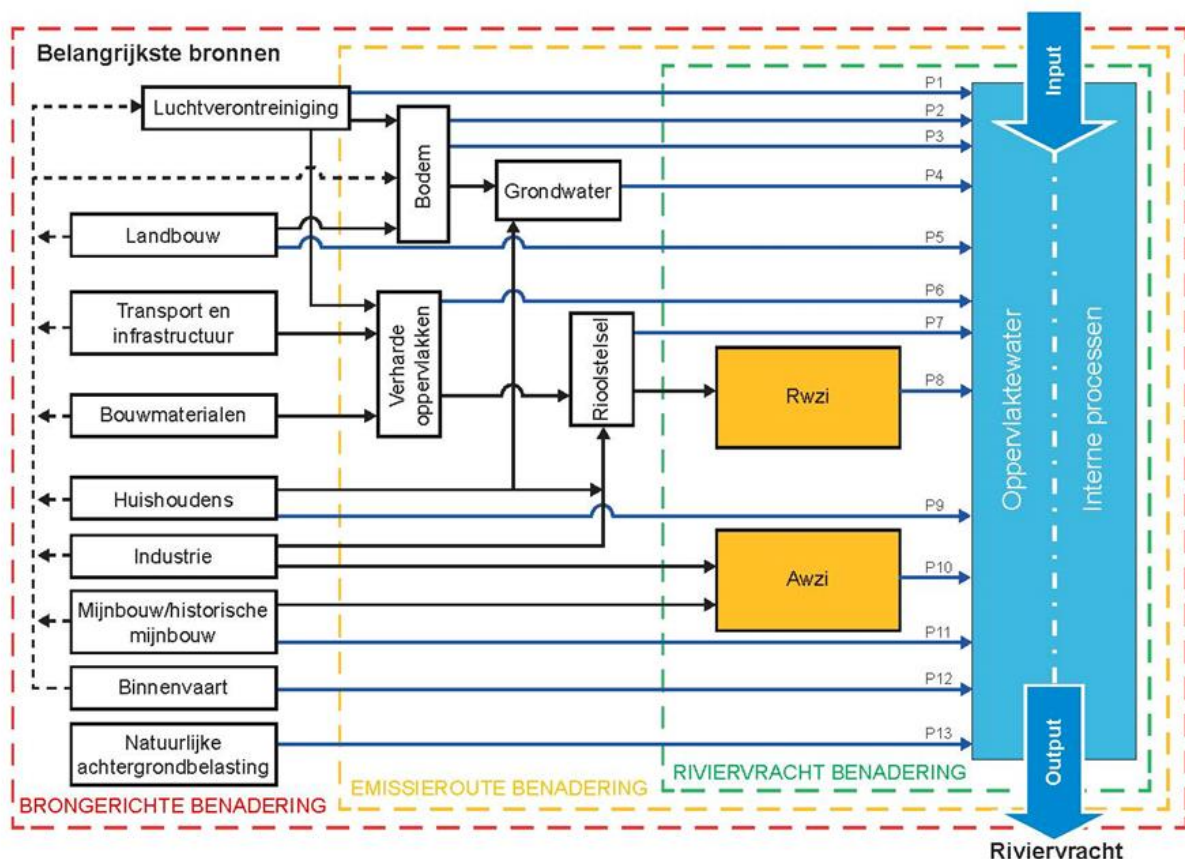
¹⁴ Verordening (EG) nr. 166/2006 van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 18 januari 2006 betreffende de instelling van een Europees register inzake de uitstoot en overbrenging van verontreinigingsstoffen en tot wijziging van de Richtlijnen 91/689/EEG en 96/61/EG van de Raad

PFT's (i)	Overige stoffen
	chloride (pd)
Geneesmiddelen	totaal-stikstof (pd)
carbamazepine (i)	ammonium-N (pd)
diclofenac (i)	
iopamidol (i)	

3.2. Schema van de emissieroutes voor de bepaling van de belasting van het oppervlaktewater

Voor de inventarisatie over 2010 is er gebruik gemaakt van het schema van de emissieroutes dat in EU-verband is opgesteld in het kader van het CIS-proces (Common Implementation Strategy), zie figuur 5¹⁵. Dit EU-schema vervangt het ICBR-schema van emissieroutes, dat de basis vormde van de emissie-inventarisatie over 2000. Het EU-schema is voor een groot deel identiek aan het ICBR-schema. In bijlage II wordt ingegaan op de verschillen tussen deze twee schema's.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen puntlozingen en diffuse lozingen. Communale lozingen (emissies vanuit rwzi's conform de Richtlijn inzake de behandeling van stedelijk afvalwater⁶) en (directe) industriële lozingen zijn puntlozingen (respectievelijk emissieroute 8 en 10). De overige emissies zijn afkomstig uit diffuse bronnen. Duitsland rekent emissieroute 9 (gezuiverde en ongezuiverde lozingen van huishoudens) niet tot de diffuse, maar tot de puntbronnen. In het internationaal Rijndistrict wordt emissieroute 9 over het algemeen begrepen als gezuiverd afvalwater.



¹⁵ Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), 2012, Technical Guidance on the Preparation of an Inventory of Emissions, Discharges and Losses of Priority and Priority Hazardous Substances, Guidance Document No. 28

Nummer van de emissieroute	Emissieroute
P1	Atmosferische depositie, direct op oppervlaktewater
P2	Erosie
P3	Afspoeling van niet-verharde oppervlakken
P4	Ondergrondse afvoer, drainage en grondwater
P5	Directe lozingen en drift uit de landbouw
P6	Afspoeling van verharde oppervlakken
P7	Regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels
P8	Gezuiverd communaal afvalwater
P9	Gezuiverde en ongezuiverde lozingen van huishoudens
P10	Gezuiverd industrieel afvalwater
P11	Directe lozingen uit stilgelegde mijnen
P12	Directe lozingen uit de scheepvaart
P13	Natuurlijke achtergrondbelasting

Figuur 5: EU-schema van de emissieroutes⁸

3.3. Werkwijze en gekozen methode voor de kwantificering van de emissies via de emissieroutes

Gezuiverd communaal afvalwater

Voor totaal-stikstof en/of totaal-fosfor zijn er meetgegevens beschikbaar vanuit bijlage I bij de Richtlijn inzake de behandeling van stedelijk afvalwater⁶, waarin voor rwzi's vanaf 10.000 i.e. is bepaald dat een van de twee bovengenoemde parameters regelmatig moet worden gemonitord als er sprake is van lozing op gevoelige gebieden.

Daarnaast zijn er voor diverse stoffen gegevens te vinden in de EU-gegevensbank (E-PRTR, voorheen EPER). Deze gegevens worden gerapporteerd voor rwzi's > 100.000 i.e., indien een bepaalde drempelwaarde van een stof, de zogenaamde "reporting threshold" conform de E-PRTR-verordening, wordt overschreden. Door deze methode wordt echter een groot aantal kleine lozingen aan het oog onttrokken die als som wel een significante chemische belasting kunnen vormen. In deze rapportage is er dan ook voor gekozen om ook de lozingen beneden de drempelwaarden mee te nemen.

Voor de emissies uit gezuiverd communaal afvalwater zijn er bijv. voor Duitsland voor de nutriënten N en P en voor de zware metalen modelgegevens uit MoRE¹⁶ genomen.

Gezuiverd industrieel afvalwater

De EU-gegevensbank bevat gegevens voor diverse stoffen en grote industriële bedrijven. Voor industriële activiteiten is er een selectie van activiteiten, vervolgens nog een drempel voor de omvang van de industrie en tot slot nog een drempelwaarde per stof. Ook voor de directe industriële lozingen zijn in deze rapportage gegevens beneden de drempelwaarden meegenomen, indien beschikbaar (zie ook bijlage III). Voor bijv. Duitsland zijn er voor de nutriënten N en P en voor de zware metalen modelgegevens uit MoRE¹⁶ genomen in plaats van de E-PRTR-gegevens.

Diffuse emissies van stoffen

De bepaling van de lozingen van bijv. *nutriënten*, bepaalde *metalen* of prioritaire *gewasbeschermingsmiddelen* via diffuse emissieroutes is gebaseerd op verschillende methoden. Deze kunnen zijn metingen, modelberekeningen¹⁷, bepaling via emissiefactoren of anderszins. De schattingsmethoden tussen de lidstaten kunnen van

¹⁶ MoRe = Modeling of Regionalized Emissions

¹⁷ Voor CH het model Modiffus (nutriënten), voor DE Moneris of MoRE, voor FR Pegase en voor NL Stone

elkaar verschillen, waardoor de hoogte van de emissies in de lidstaten in het referentiejaar 2010 mogelijk niet goed onderling vergelijkbaar is. Ook de methoden per lidstaat kunnen zich ontwikkelen in de tijd, waardoor op onderdelen de emissies van 2010 niet goed vergelijkbaar zijn met de data uit eerdere emissie-inventarisaties, hoewel het EU-schema sterk lijkt op het ICBR-schema dat tot 2000 werd gebruikt. Dit geldt vooral voor de Duitse informatie over diffuse emissies in 2000 en 2010. Deze gegevens zijn onderling niet vergelijkbaar, want in Duitsland is de modellering van diffuse emissieroutes in 2010 compleet veranderd ten opzichte van 2000. De modelleringsmethoden worden beschreven in bijlage III.

Voor Frankrijk zijn er in verband met diffuse bronnen in niet-stedelijk gebied alleen gegevens over totaal-stikstof. Voor de overige stoffen zijn er slechts gegevens over de "pseudodiffuse" bron afspoeling vanuit stedelijk gebied als gevolg van neerslag.

De *scheepvaart*emissies in Nederland worden voor diverse emissie-oorzaken als bijvoorbeeld anodes in de binnenscheepvaart en sluisdeuren, schroefasvet, gewolmaniseerd hout in de waterbouw en huishoudelijke lozingen, berekend als het product van een emissieverklarende variabele en een emissiefactor. In het geval van zinkanodes in de binnenscheepvaart zijn dat respectievelijk het aantal actieve binnenvaartuigen in Nederland en de zinkemissie per actief binnenvaartschip. Meer en uitgebreidere informatie is te vinden in (Nederlands- en Engelstalige) factsheets op www.emissieregistratie.nl.

4. Resultaten

4.1. Beschikbaarheid van kwantitatieve gegevens

De beschikbaarheid van kwantitatieve gegevens in verband met puntbronnen (p) of puntbronnen en diffuse bronnen (pd) voor de inventarisatie over 2010 is weergegeven in tabel 4. Hieruit blijkt dat er alleen voor totaal-stikstof en metalen voldoende informatie beschikbaar is om verder uit te werken, waarbij doorgaans als criterium is gebruikt dat er gegevens van vier grotere lidstaten beschikbaar moeten zijn. Voor meer informatie wordt verwezen naar hoofdstuk 4.2.

Tabel 4: Overzichtstabel van de informatie over gekwantificeerde gegevens van puntlozingen en diffuse lozingen die de staten per stof hebben ingediend

Stof	Staten in het internationaal Rijndistrict							
	AT	FL	CH*	DE	FR	LU	BE	NL
totaal-stikstof (pd)								
ammonium-stikstof (pd)								
arseen (pd)								
lood (pd)								
cadmium (pd)								
chroom (pd)								
koper (pd)								
nikkel (pd)								
kwik (pd)								
zink (pd)								
Σ PAK's (pd)								
anthraceen (pd)								
fluorantheen (pd)								
AMPA (d)								
gebromeerde difenylethers (p)								
bentazon (d)								
chloortoluron (d)								
diglyme (p)								
diuron (pd)								
DEHP (p)								
glyfosaat (d)								
EDTA								
isoproturon (pd)								
nonylfenol (pd)								
octylfenol (pd)								
lindaan (d)								
mecoprop (d)								
TBT (d)								
chloride (pd)								

Legenda:

Gegevens ingediend door de lidstaten

Vet gedrukt

Voldoende gegevens voor nadere analyse

*

Emissies benedenstrooms van de grote meren aan de voet van de Alpen

4.2. N-totaal en zware metalen

In de tabellen 5 t/m 13 en de figuren 6 t/m 14 zijn de emissies per emissieroute weergegeven. Voor de kwantificering van emissieroute 13 (natuurlijke achtergrondbelasting) wordt verwezen naar hoofdstuk 4.5. De achtergrondbelasting van totaal-stikstof zit vervat in andere emissieroutes, vooral P3 en P4, en wordt niet apart weergegeven.

Totaal-stikstof

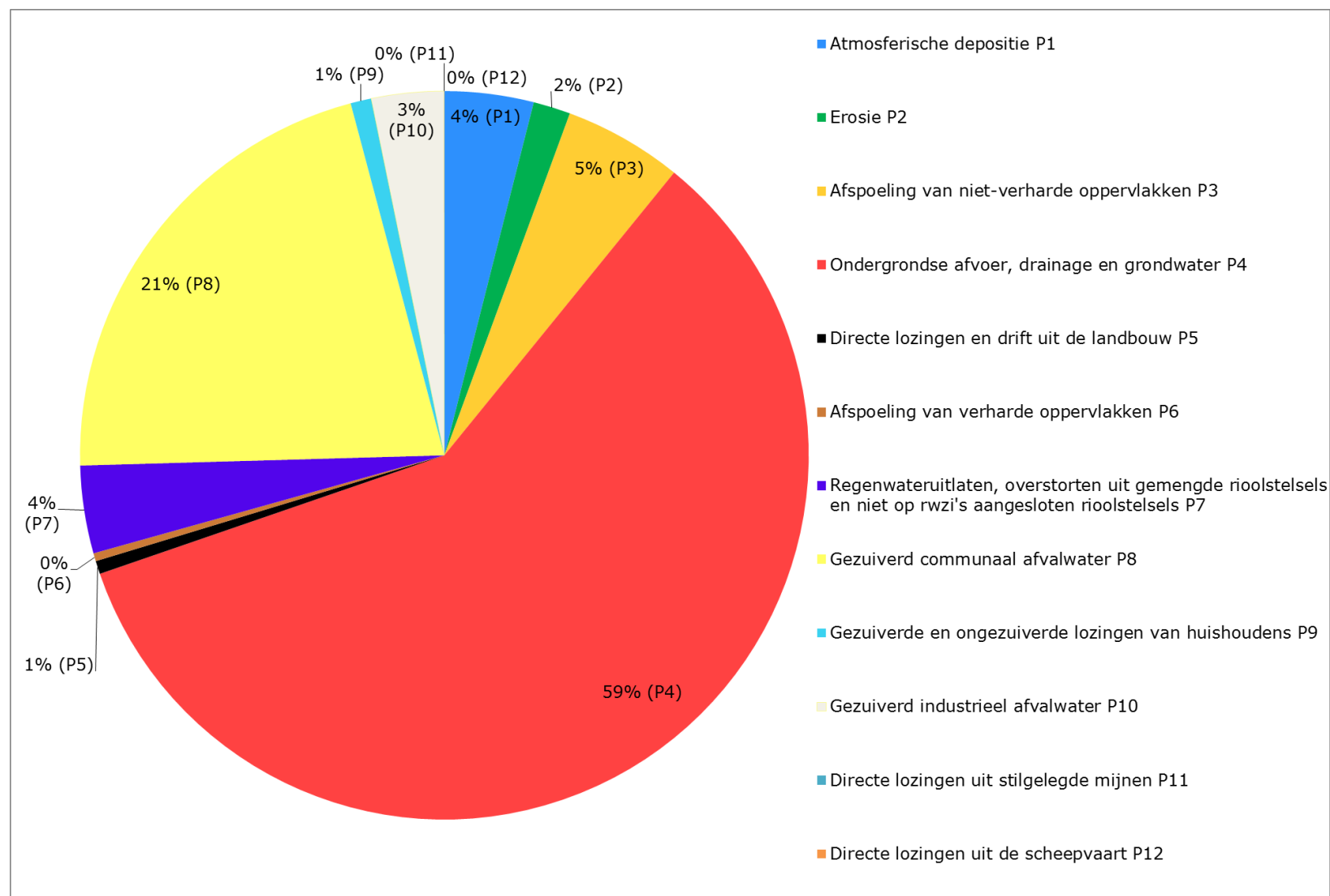
Tabel 5: Overzichtstabel totaal-stikstof - afgeronde waarden

RSG				Emissieroute en beknopte beschrijving		Internationaal Rijn-district 2010	Internationaal Rijndistrict							
1985	1992	1996	2000	conform ICBR	conform EU		2010							
				route ()	nummer van de route		per staat							
							AT	FL	CH	DE	FR	LU	BE	NL
Geloosde hoeveelheid in ton				Geloosde hoeveelheid in ton										
		6.070	6.070	(5) P1 Atmosferische depositie, direct op oppervlaktewater		12.681	59		207	2.842				9.573
		4.990	4.990	(2) P2 Erosie		5.303	1		506	4.796				
		5.618	5.618	(3) P3 Afspoeling van niet-verharde oppervlakken		16.896	512		435	11.418	3.200			1.331
		187.598	187.598	(4) Drainage + (grondwater voor N+P) P4 Ondergrondse afvoer, drainage en grondwater		189.033	1.484		15.809	137.503			1.618	32.619
		9.768	9.768	(1) P5 Directe lozingen en drift uit de landbouw		1.865			193	0	448			1.224
				P6 Afspoeling van verharde oppervlakken		1.141	186		44	911				
		3.034	3.034	(6) Gescheiden rioolstelsels	P7 Regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet	12.492			1.265	6.869	3.400			958
		7.315	7.315	(7) Regenwateruitlaten										

RSG				Emissieroute en beknopte beschrijving		Inter- nationaal Rijn- district	Internationaal Rijndistrict							
1985	1992	1996	2000	conform ICBR	conform EU	2010	2010							
							per staat							
				route ()	nummer van de route		AT	FL	CH	DE	FR	LU	BE	NL
Geloosde hoeveelheid in ton				Geloosde hoeveelheid in ton										
		3.938	3.938	(8) Ongezuiverd	op rwzi's aangesloten rioolstelsels									
	212.701	170.669	107.120	(-) P8 Gezuiverd communaal afvalwater		68.431	534	67	9.358	45.103	1.600	387	125	11.257
		1.507	1.507	(9) P9 Gezuiverde en ongezuiverde lozingen van huishoudens		2.946				501	2.200			245
			22.853	(-) P10 Gezuiverd industrieel afvalwater		10.311	163	0	140	5.642	2.800		5	1.561
					P11 Directe lozingen uit de mijnbouw	0		0		0			0	
				(10) P12 Directe lozingen uit de scheepvaart		38		0		0			0	38
	212.701	359.811	359.811	Subtotaal		321.138	2.939	67	27.957	215.585	13.648	387	1.748	58.807
		60.043	60.043	(-) P13 Natuurlijke achtergrondbelasting										
	212.701	419.854	419.854*	Totaal		321.138**	2.939	67	27.957	215.585	13.648	387	1.748	58.807

Legenda

RSG	Rijnstroomgebied	AT	Oostenrijk	FR	Frankrijk
		FL	Liechtenstein	LU	Luxemburg
CH	Zwitserland	BE	België		
DE	Duitsland	NL	Nederland		
leeg	geen gegevens beschikbaar of ingediend				
geel gemarkeerd	emissieroutes worden samen geregistreerd in de staat				
*	in 2000 bedroeg de emissie van N-totaal bovenstrooms van het Bodenmeer rond 17 kton (zie KRW-inventarisatie, deel A) ³				
**	inclusief ca. 60 kton achtergrondbelasting				



Figuur 6: Verdeling van de emissies van totaal-stikstof over de emissieroutes in 2010

Voor totaal-stikstof is ondergrondse afvoer, drainage en grondwater de belangrijkste emissieroute, gevolgd door gezuiverd communaal afvalwater.

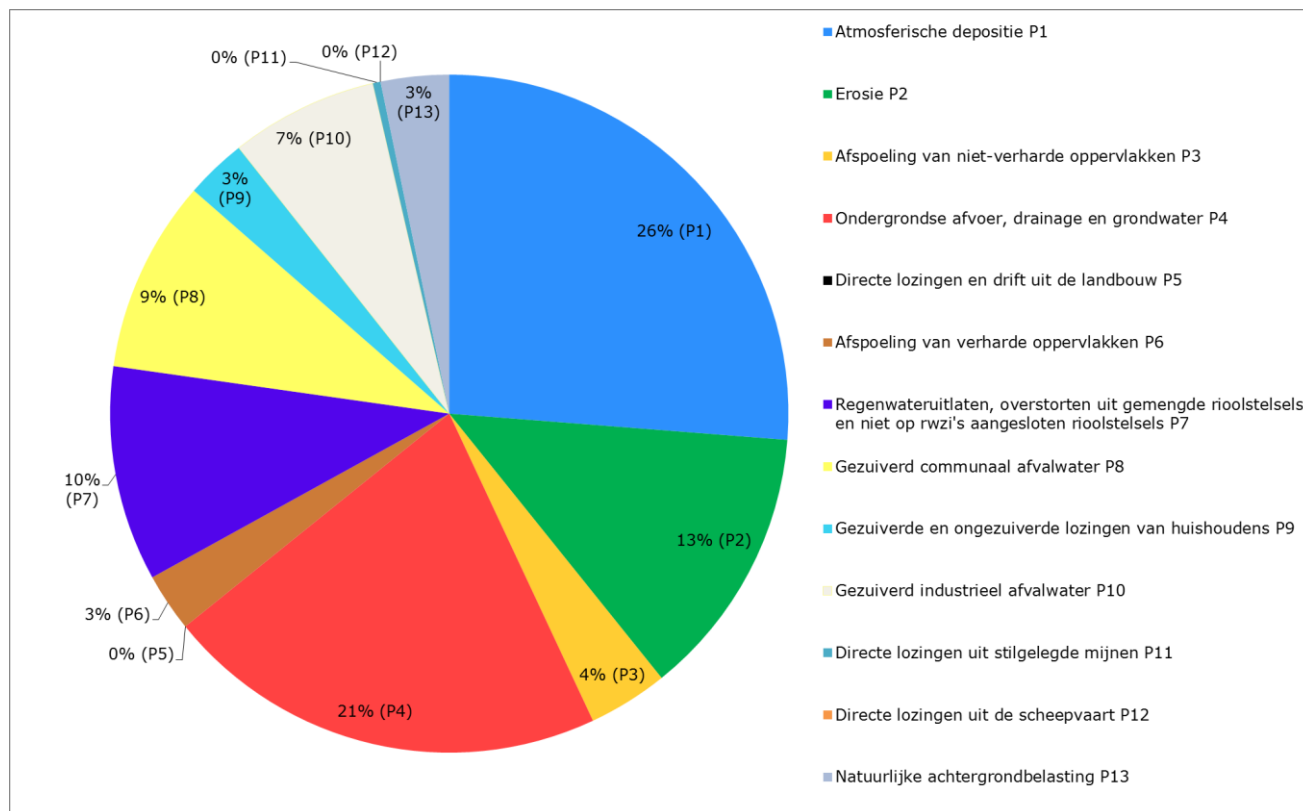
Kwik

Tabel 6: Overzichtstabel kwik - afgeronde waarden

RSG				Emissieroute en beknopte beschrijving		Internationaal Rijndistrict	Internationaal Rijndistrict							
1985	1992	1996	2000			2010	2010							
				conform ICBR	conform EU	per staat								
				route ()	nummer van de route	Geloosde hoeveelheid in ton								
Geloosde hoeveelheid in ton						Geloosde hoeveelheid in ton								
						AT	FL	CH	DE	FR	LU	BE	NL	
		0,12	0,12	(5) P1 Atmosferische depositie, direct op oppervlaktewater		0,28		0	0,03				0,25	
		0,25	0,26	(2) P2 Erosie		0,14		0,01	0,13					
		0,09	0,05	(3) P3 Afspoeling van niet-verharde oppervlakken		0,04		0	0,04					
		0,14	0,14	(4) Drainage	P4 Ondergrondse afvoer, drainage en grondwater	0,23		0,01	0,22					
		0,02	0,01	(1) P5 Directe lozingen en drift uit de landbouw		0		0	0					
					P6 Afspoeling van verharde oppervlakken	0,03		0,01	0,02					
		0,16	0,16	(6) Gescheiden rioolstelsels	P7 Regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels	0,12		0,02	0,07				0,03	
		0,43	0,44	(7) Regenwateruitlaten										
		0,03	0,03	(8) Ongezuiverd										
2,80	1,53	0,94	0,35	(-) P8 Gezuiverd communaal afvalwater		0,10	0	0,03	0,01				0,06	
		0,01	0,01	(9) P9 Gezuiverde en ongezuiverde lozingen van huishoudens		0,03		0,03	0,001				0	
			0,31	(-) P10 Gezuiverd industrieel afvalwater		0,08	0	0	0,02	0,03	0,01	0	0,02	
					P11 Directe lozingen uit de mijnbouw	0,004		0	0,004					
				(10) P12 Directe lozingen uit de scheepvaart		0		0	0					
2,80	1,53	2,19	1,88	Subtotaal		1,05	0	0	0,11	0,55	0,03	0,01	0	0,35
				(-) P13 Natuurlijke achtergrondbelasting		0,04								
2,80	1,53	2,19	1,88	Totaal		1,09	0	0	0,11	0,55	0,03	0,01	0	0,35

Legenda

RSG	Rijnstroomgebied	AT	Oostenrijk	FR	Frankrijk
		FL	Liechtenstein	LU	Luxemburg
CH	Zwitserland	BE	België		
DE	Duitsland	NL	Nederland		
leeg	geen gegevens beschikbaar of ingediend				



Figuur 7: Verdeling van de emissies van kwik over de emissieroutes in 2010

De belangrijkste emissieroutes van kwik zijn atmosferische depositie en ondergrondse afvoer, drainage en grondwater. De atmosferische depositie van kwik is het hoogst in Nederland, wat mede kan worden verklaard doordat het Nederlandse deel van het wateroppervlak 35% van het depositiegebied bedraagt, aangezien er bij de prioritaire stoffen rekening wordt gehouden met de Waddenzee en de kustwateren (12-mijlszone).

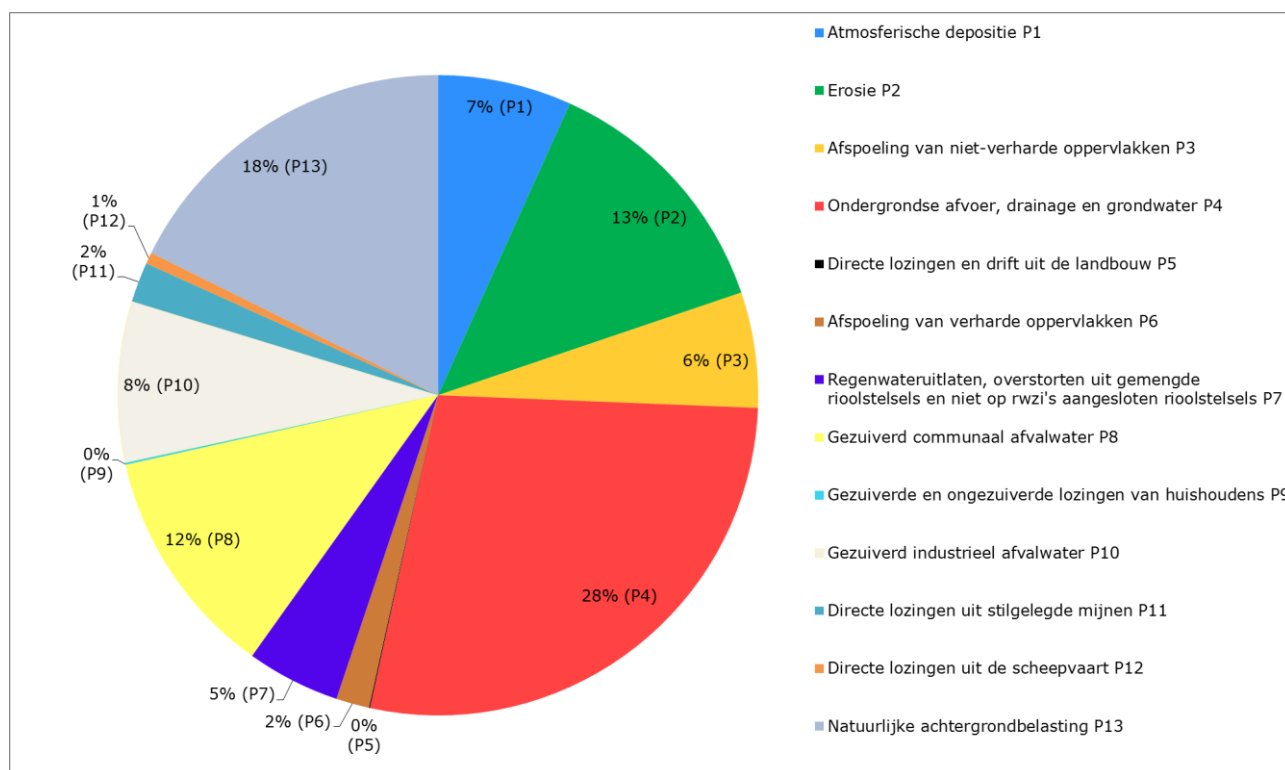
Cadmium**Tabel 7:** Overzichtstabel cadmium - afgeronde waarden

RSG				Emissieroute en beknopte beschrijving		Internationaal Rijndistrict	Internationaal Rijndistrict							
1985	1992	1996	2000			2010	2010							
				conform ICBR	conform EU		per staat							
				route ()	nummer van de route		AT	FL	CH	DE	FR	LU	BE	NL
Geloosde hoeveelheid in ton						Geloosde hoeveelheid in ton								
		0,77	0,75	(5) P1 Atmosferische depositie, direct op oppervlaktewater		0,27			0	0,07				0,20
		0,59	0,60	(2) P2 Erosie		0,52			0,01	0,51				
		0,44	0,24	(3) P3 Afspoeling van niet-verharde oppervlakken		0,23			0	0,23				
		2,64	2,69	(4) Drainage	P4 Ondergrondse afvoer, drainage en grondwater	1,10			0,06	0,73				0,31
		0,06	0,04	(1) P5 Directe lozingen en drift uit de landbouw		0			0	0				0
					P6 Afspoeling van verharde oppervlakken	0,07			0,02	0,05				0
		0,70	0,63	(6) Gescheiden rioolstelsels	P7 Regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels	0,19			0,01	0,15				0,03
		1,45	1,27	(7) Regenwateruitlaten										
		0,12	0,09	(8) Ongezuiverd										
21,76	4,08	1,80	0,86	(-) P8 Gezuiverd communaal afvalwater		0,46	0		0,02	0,27				0,17
		0,04	0,04	(9) P9 Gezuiverde en ongezuiverde lozingen van huishoudens		0,001			0	0,001				0
			0,81	(-) P10 Gezuiverd industrieel afvalwater		0,32	0	0	0,02	0,23	0,06	0	0	0,01
					P11 Directe lozingen uit de mijnbouw	0,08		0		0,08			0	
				(10) P12 Directe lozingen uit de scheepvaart		0,02		0	0	0			0	0,02
21,76	4,08	8,61	8,02	Subtotaal		3,26	0	0	0,14	2,32	0,06	0	0	0,74
				(-) P13 Natuurlijke achtergrondbelasting		0,70*								
21,76	4,08	8,61	8,02	Totaal		3,96	0	0	0,14	2,32	0,06	0	0	0,74

Legenda

RSG	Rijnstroomgebied	AT	Oostenrijk	FR	Frankrijk
		FL	Liechtenstein	LU	Luxemburg
CH	Zwitserland	BE	België		
DE	Duitsland	NL	Nederland		

leeg
geel gemarkeerd
* geen gegevens beschikbaar of ingediend
emissieroutes worden samen geregistreerd in de staat
achtergrondvracht bij Bimmen/Lobith



Figuur 8: Verdeling van de emissies van cadmium over de emissieroutes in 2010

Voor cadmium is ondergrondse afvoer, drainage en grondwater de voornaamste emissieroute. Daarnaast zijn, afgezien van de natuurlijke achtergrondbelasting, ook erosie en gezuiverd communaal afvalwater belangrijke emissieroutes.

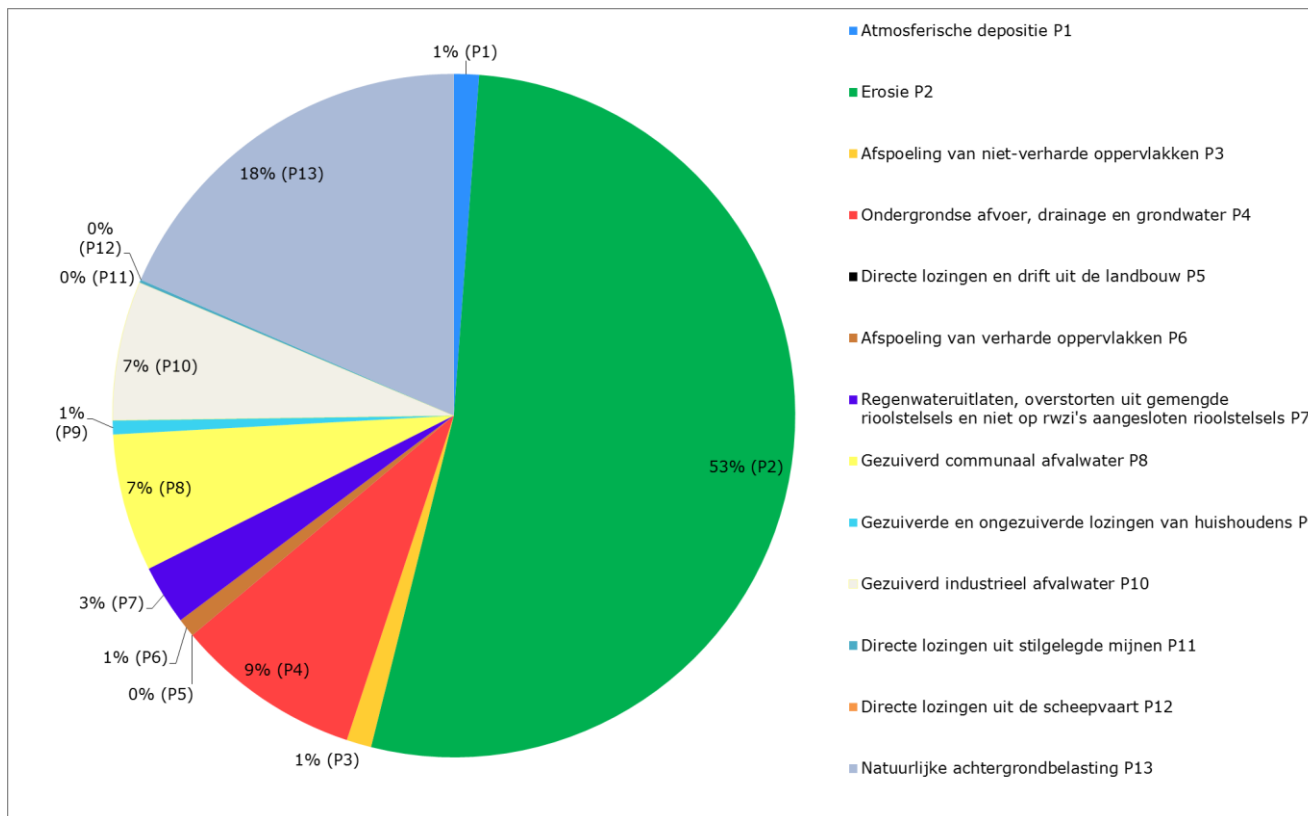
Chroom

Tabel 8: Overzichtstabel chroom - afgeronde waarden

RSG				Emissieroute en beknopte beschrijving		Internationaal Rijndistrict	Internationaal Rijndistrict							
1985	1992	1996	2000			2010	2010							
				conform ICBR	conform EU		per staat							
				route ()	nummer van de route		AT	FL	CH	DE	FR	LU	BE	NL
Geloosde hoeveelheid in ton						Geloosde hoeveelheid in ton								
		2,01	2,00	(5) P1 Atmosferische depositie, direct op oppervlaktewater		1,70			0,01	0,94				0,75
		57,26	57,38	(2) P2 Erosie		75,85			1,38	74,47				
		2,91	1,88	(3) P3 Afspoeling van niet-verharde oppervlakken		1,69			0,11	1,58				
		8,97	9,03	(4) Drainage	P4 Ondergrondse afvoer, drainage en grondwater	12,68			0,22	12,46				
		1,90	1,23	(1) P5 Directe lozingen en drift uit de landbouw		0,01			0,01	0				
					P6 Afspoeling van verharde oppervlakken	1,28			0,29	0,97				0,02
		5,45	5,35	(6) Gescheiden rioolstelsels	P7 Regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels	4,06			0,13	2,09	1,70			0,14
		10,37	9,99	(7) Regenwateruitlaten										
		1,22	1,13	(8) Ongezuiverd										
650,68	106,44	62,86	11,47	(-) P8 Gezuiverd communaal afvalwater		9,37	0,12		0,04	4,58	2,97			1,66
		0,24	0,21	(9) P9 Gezuiverde en ongezuiverde lozingen van huishoudens		0,94			0,02	0,007	0,91			0
			34,97	(-) P10 Gezuiverd industrieel afvalwater		9,49	0,07	0	0,06	7,97	0,84	0	0,04	0,51
					P11 Directe lozingen uit de mijnbouw	0,20		0		0,2				
				(10) P12 Directe lozingen uit de scheepvaart		0		0	0	0				
650,68	106,44	153,19	134,64	Subtotaal		117,29	0,19	0	2,28	105,27	6,42	0	0,04	3,09
				(-) P13 Natuurlijke achtergrondbelasting		26,60*								
650,68	106,44	153,19	134,64	Totaal		143,89	0,19	0	2,28	105,27	6,42	0	0,04	3,09

Legenda

RSG	Rijnstroomgebied	AT	Oostenrijk	FR	Frankrijk
		FL	Liechtenstein	LU	Luxemburg
CH	Zwitserland	BE	België		
DE	Duitsland	NL	Nederland		
leeg	geen gegevens beschikbaar of ingediend				
geel gemarkeerd	emissieroutes worden samen geregistreerd in de staat				
*	achtergrondvracht bij Bimmen/Lobith				



Figuur 9: Verdeling van de emissies van chroom over de emissieroutes in 2010

Chroom komt voornamelijk vrij via erosie.

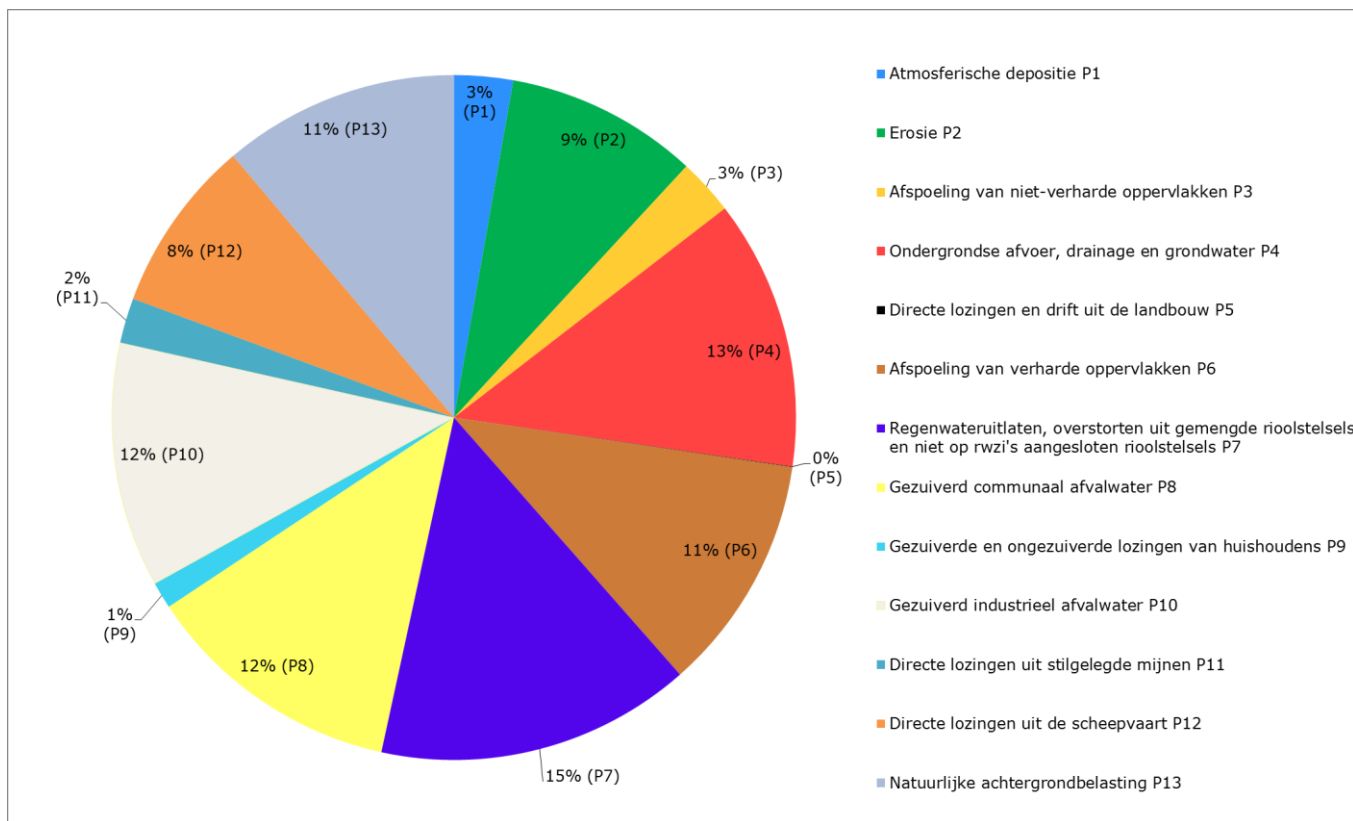
Koper

Tabel 9: Overzichtstabel koper - afgeronde waarden

RSG				Emissieroute en beknopte beschrijving		Inter- nationaal Rijndistrict 2010	Internationaal Rijndistrict							
1985	1992	1996	2000	conform ICBR	conform EU		2010							
				route ()	nummer van de route		per staat							
							AT	FL	CH	DE	FR	LU	BE	NL
Geloosde hoeveelheid in ton				Geloosde hoeveelheid in ton										
		13,04	11,78	(5) P1 Atmosferische depositie, direct op oppervlaktewater		10,46			0,15	3,71				6,60
		41,84	42,25	(2) P2 Erosie		34,25			1,83	32,42				
		14,93	12,78	(3) P3 Afspoeling van niet-verharde oppervlakken		10,00			0,44	9,56				
		23,19	23,52	(4) Drainage	P4 Ondergrondse afvoer, drainage en grondwater	47,93			2,07	34,37				11,49
		5,36	4,49	(1) P5 Directe lozingen en drift uit de landbouw		0,10			0,09	0				0,01
					P6 Afspoeling van verharde oppervlakken	42,09			2,25	17,91	20,76			1,17
		28,17	29,04	(6) Gescheiden rioolstelsels	P7 Regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels	56,02			1,53	41,98				12,52
		61,21	63,03	(7) Regenwateruitlaten										
		4,85	4,42	(8) Ongezuiverd										
468,91	149,93	113,96	56,82	(-) P8 Gezuiverd communaal afvalwater		46,15	0,23		4,60	28,01	8,01			5,30
		1,39	1,24	(9) P9 Gezuiverde en ongezuiverde lozingen van huishoudens		4,73			0,24	0,14	4,20			0,15
			48,14	(-) P10 Gezuiverd industrieel afvalwater		43,53	0,18	0	0,40	27,23	8,90	0,08	0	6,74
					P11 Directe lozingen uit de mijnbouw	7,98		0		7,98				
		19,21	21,09	(10) P12 Directe lozingen uit de scheepvaart		30,81		0	0	0				30,81
468,91	149,93	327,15	318,60	Subtotaal		334,04	0,41	0	13,59	203,31	41,87	0,08	0	74,78
				(-) P13 Natuurlijke achtergrondbelasting		42,00*								
468,91	149,93	327,15	318,60	Totaal		376,04	0,41	0	13,59	203,31	41,87	0,08	0	74,78

Legenda

RSG	Rijnstroomgebied	AT	Oostenrijk	FR	Frankrijk
		FL	Liechtenstein	LU	Luxemburg
CH	Zwitserland	BE	België		
DE	Duitsland	NL	Nederland		
leeg	geen gegevens beschikbaar of ingediend				
geel gemarkeerd	emissieroutes worden samen geregistreerd in de staat				
*	achtergrondvracht bij Bimmen/Lobith				



Figuur 10: Verdeling van de emissies van koper over de emissieroutes in 2010

Voor koper kunnen er meerdere belangrijke bronnen worden aangewezen, maar in 2010 zijn regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels de grootste.

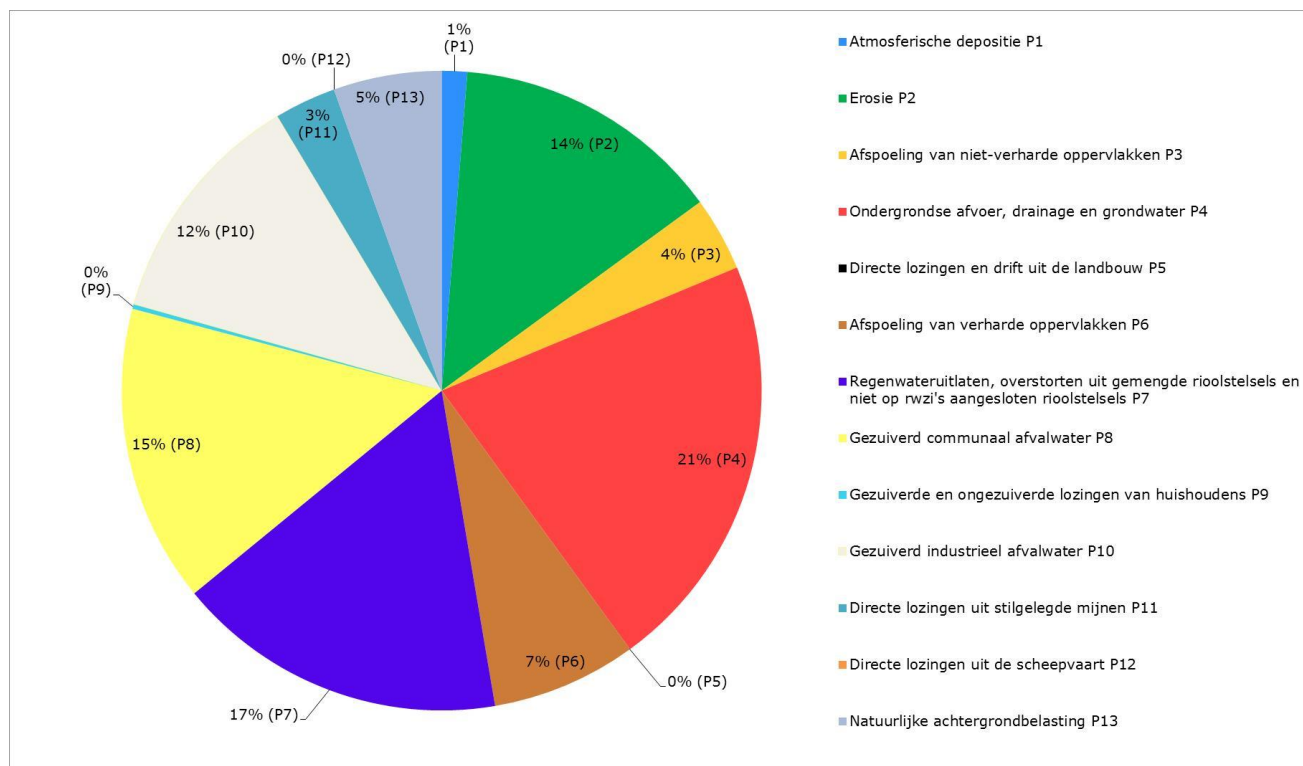
Nikkel

Tabel 10: Overzichtstabel nikkel - afgeronde waarden

RSG				Emissieroute en beknopte beschrijving		Internationaal Rijndistrict	Internationaal Rijndistrict							
1985	1992	1996	2000			2010	2010							
				conform ICBR	conform EU		per staat							
				route ()	nummer van de route		AT	FL	CH	DE	FR	LU	BE	NL
Geloosde hoeveelheid in ton						Geloosde hoeveelheid in ton								
		6,05	6,38	(5) P1 Atmosferische depositie, direct op oppervlaktewater		3,29			0,06	1,17				2,06
		43,47	43,55	(2) P2 Erosie		35,03			2,61	32,42				
		2,57	3,21	(3) P3 Afspoeling van niet-verharde oppervlakken		9,60			0,04	9,56				
		22,56	22,78	(4) Drainage	P4 Ondergrondse afvoer, drainage en grondwater	54,48			1,19	34,36				18,93
		0,97	0,74	(1) P5 Directe lozingen en drift uit de landbouw		0,01			0,01	0				0
					P6 Afspoeling van verharde oppervlakken	18,80			0,87	17,91				0,02
		9,37	8,71	(6) Gescheiden rioolstelsels	P7 Regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels	42,89			0,66	41,98				0,25
		19,43	17,56	(7) Regenwateruitlaten										
		1,86	1,55	(8) Ongezuiverd										
393,87	101,96	62,29	31,98	(-) P8 Gezuiverd communaal afvalwater		38,54	0,22		3,40	28,01	1,66			5,25
		0,65	0,56	(9) P9 Gezuiverde en ongezuiverde lozingen van huishoudens		0,60			0,10	0,14	0,35			0,01
			30,99	(-) P10 Gezuiverd industrieel afvalwater		30,89	0,21	0	0,25	27,23	1,59	0	0,02	1,59
					P11 Directe lozingen uit de mijnbouw	7,98		0		7,98				
				(10) P12 Directe lozingen uit de scheepvaart		0		0	0	0				
393,87	101,96	169,23	168,01	Subtotaal		242,11	0,43	0	9,19	200,76	3,59	0	0,02	28,12
				(-) P13 Natuurlijke achtergrondbelasting		14,00*								
393,87	101,96	169,23	168,01	Totaal		256,11	0,43	0	9,19	200,76	3,59	0	0,02	28,12

Legenda

RSG	Rijnstroomgebied	AT	Oostenrijk	FR	Frankrijk
CH	Zwitserland	FL	Liechtenstein	LU	Luxemburg
DE	Duitsland	BE	België		
leeg	geen gegevens beschikbaar of ingediend	NL	Nederland		
geel gemarkeerd	emissieroutes worden samen geregistreerd in de staat				
*	achtergrondvracht bij Bimmen/Lobith				



Figuur 11: Verdeling van de emissies van nikkel over de emissieroutes in 2010

Nikkel wordt in 2010 uit verschillende bronnen geëmitteerd, voornamelijk uit ondergrondse afvoer, drainage en grondwater.

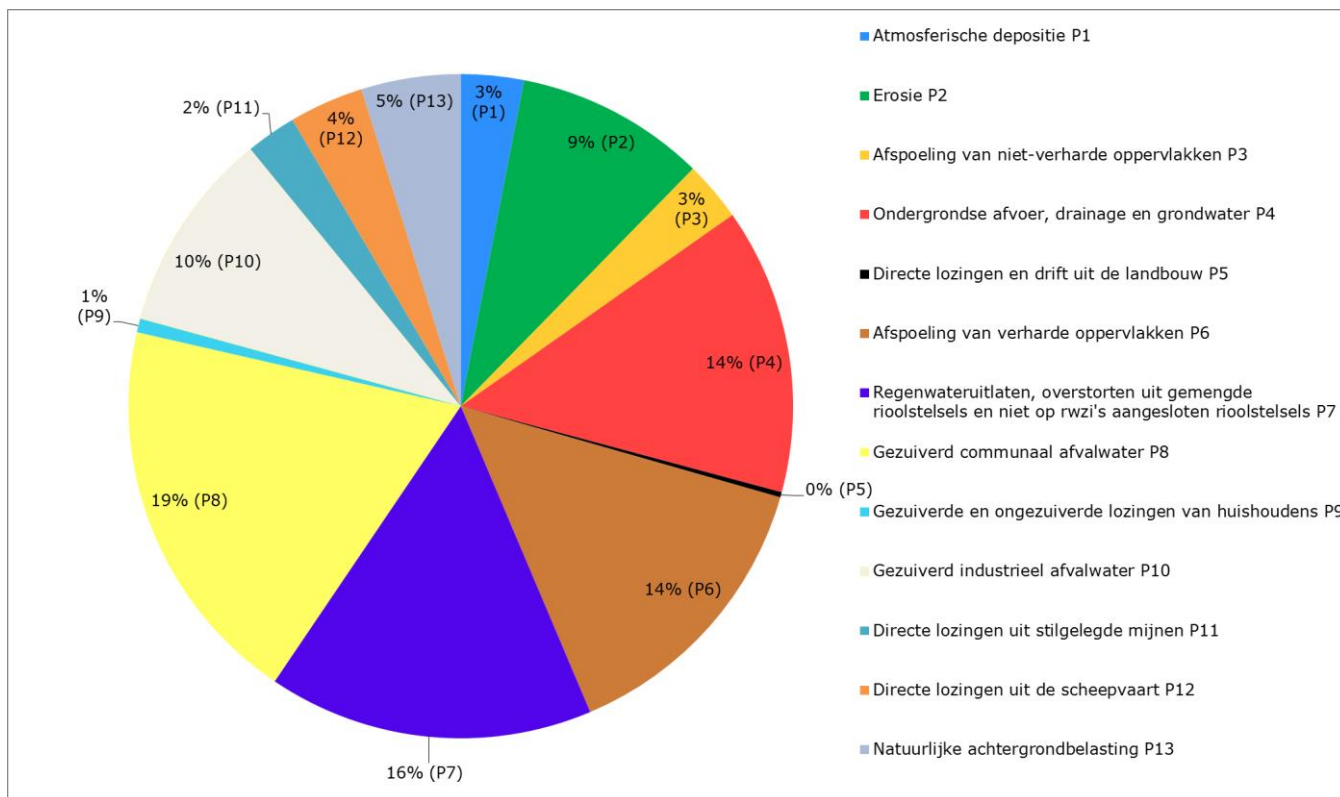
Zink

Tabel 11: Overzichtstabel zink - afgeronde waarden

RSG				Emissieroute en beknopte beschrijving		Inter- nationaal Rijndistrict	Internationaal Rijndistrict							
1985	1992	1996	2000			2010	2010							
				conform ICBR	conform EU		per staat							
				route ()	nummer van de route		AT	FL	CH	DE	FR	LU	BE	NL
Geloosde hoeveelheid in ton						Geloosde hoeveelheid in ton								
		115,13	112,57	(5) P1 Atmosferische depositie, direct op oppervlaktewater		44,25			0,84	16,49				26,92
		176,81	178,85	(2) P2 Erosie		134,11			3,77	130,34				
		58,70	57,89	(3) P3 Afspoeling van niet-verharde oppervlakken		42,27				42,27				
		270,05	274,42	(4) Drainage	P4 Ondergrondse afvoer, drainage en grondwater	201,78			18,80	107,83				75,15
		21,98	17,79	(1) P5 Directe lozingen en drift uit de landbouw		3,73			0,19	0				3,54
					P6 Afspoeling van verharde oppervlakken	205,64			1,00	97,04	101,90			5,70
		156,70	158,64	(6) Gescheiden rioolstelsels	P7 Regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels	229,21			4,87	204,02				20,32
		372,30	375,89	(7) Regenwateruitlaten										
		26,49	24,33	(8) Ongezuiverd										
2.199	811,32	649,83	357,69	(-) P8 Gezuiverd communaal afvalwater		276,85	1,65		22,00	173,70	25,23			54,27
		6,82	6,09	(9) P9 Gezuiverde en ongezuiverde lozingen van huishoudens		9,73			0,76	0,50	8,27			0,20
			107,07	(-) P10 Gezuiverd industrieel afvalwater		142,57	0,30	0	0,43	101,74	34,24	0,15	0,01	5,70
					P11 Directe lozingen uit de mijnbouw	35,48		0		35,48				
		21,16	16,64	(10) P12 Directe lozingen uit de scheepvaart		52,44		0	0,00	0				52,44
2.199	811,32	1.876	1.688	Subtotaal		1.378	1,95	0	52,66	909,41	169,64	0,15	0,01	244,24
				(-) P13 Natuurlijke achtergrondbelasting		70,00*								
2.199	811,32	1.876	1.688	Totaal		1.448	1,95	0	52,66	909,41	169,64	0,15	0,01	244,24

Legenda

RSG	Rijnstroomgebied	AT	Oostenrijk	FR	Frankrijk
		FL	Liechtenstein	LU	Luxemburg
CH	Zwitserland	BE	België		
DE	Duitsland	NL	Nederland		
leeg	geen gegevens beschikbaar of ingediend				
geel gemarkeerd	emissieroutes worden samen geregistreerd in de staat				
*	achtergrondvracht bij Bimmen/Lobith				



Figuur 12: Verdeling van de emissies van zink over de emissieroutes in 2010

De belangrijkste bronnen van zink zijn gezuiverd communaal afvalwater en regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels.

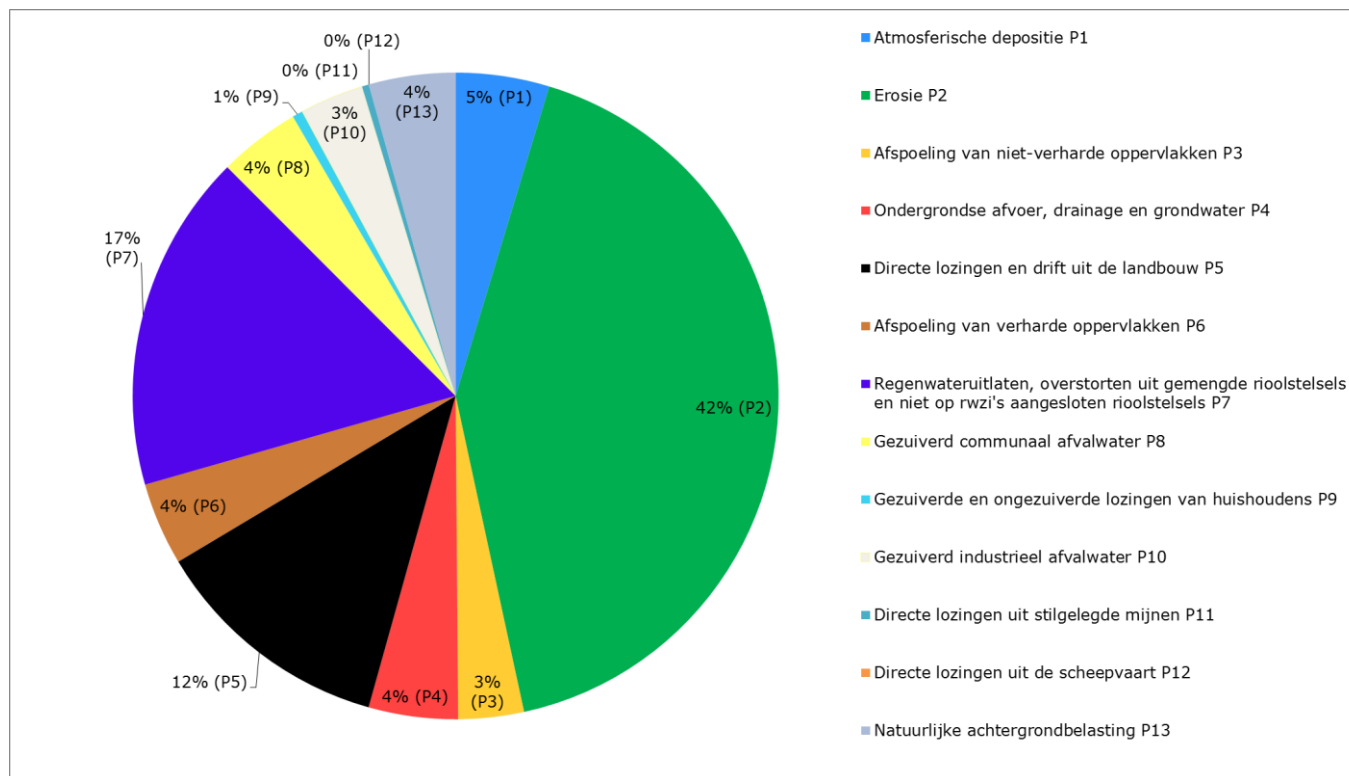
Lood

Tabel 12: Overzichtstabel lood - afgeronde waarden

RSG				Emissieroute en beknopte beschrijving		Internationaal Rijndistrict	Internationaal Rijndistrict							
1985	1992	1996	2000			2010	2010							
				conform ICBR	conform EU		per staat							
				route ()	nummer van de route		AT	FL	CH	DE	FR	LU	BE	NL
Geloosde hoeveelheid in ton						Geloosde hoeveelheid in ton								
		17,85	16,49	(5) P1 Atmosferische depositie, direct op oppervlaktewater		7,04			0,17	2,11				4,76
		40,22	40,34	(2) P2 Erosie		62,94			2,10	60,84				
		7,37	4,35	(3) P3 Afspoeling van niet-verharde oppervlakken		4,92				4,92				
		18,95	19,28	(4) Drainage	P4 Ondergrondse afvoer, drainage en grondwater	6,71			1,70	3,52				1,49
		1,28	0,95	(1) P5 Directe lozingen en drift uit de landbouw		18,16			0,01	0				18,15
					P6 Afspoeling van verharde oppervlakken	6,22			1,50	4,62				0,10
		21,51	17,36	(6) Gescheiden rioolstelsels	P7 Regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels	25,42			1,30	9,63	10,19			4,30
		48,02	37,10	(7) Regenwateruitlaten										
		3,78	2,89	(8) Ongezuiverd										
303,14	90,00	65,18	23,83	(-) P8 Gezuiverd communaal afvalwater		6,14	0,04		0,45	1,12	1,95			2,58
		1,33	1,13	(9) P9 Gezuiverde en ongezuiverde lozingen van huishoudens		0,77			0,20	0,03	0,54			
			19,27	(-) P10 Gezuiverd industrieel afvalwater		4,81	0,02	0	0,30	2,95	0,70	0,13	0	0,71
					P11 Directe lozingen uit de mijnbouw	0,52		0		0,52				
		12,87	9,00	(10) P12 Directe lozingen uit de scheepvaart		0		0	0	0				
303,14	90,00	238,37	191,99	Subtotaal		143,65	0,06	0	7,73	90,26	13,38	0,13	0	32,09
				(-) P13 Natuurlijke achtergrondbelasting		6,51*								
303,14	90,00	238,36	191,99	Totaal		150,16	0,06	0	7,73	90,26	13,38	0,13	0	32,09

Legenda

RSG	Rijnstroomgebied	AT	Oostenrijk	FR	Frankrijk
		FL	Liechtenstein	LU	Luxemburg
CH	Zwitserland	BE	België		
DE	Duitsland	NL	Nederland		
leeg	geen gegevens beschikbaar of ingediend				
geel gemarkeerd	emissieroutes worden samen geregistreerd in de staat				
*	achtergrondvracht bij Bimmen/Lobith				



Figuur 13: Verdeling van de emissies van lood over de emissieroutes in 2010

Lood komt voornamelijk vrij via erosie, regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels.

Arseen

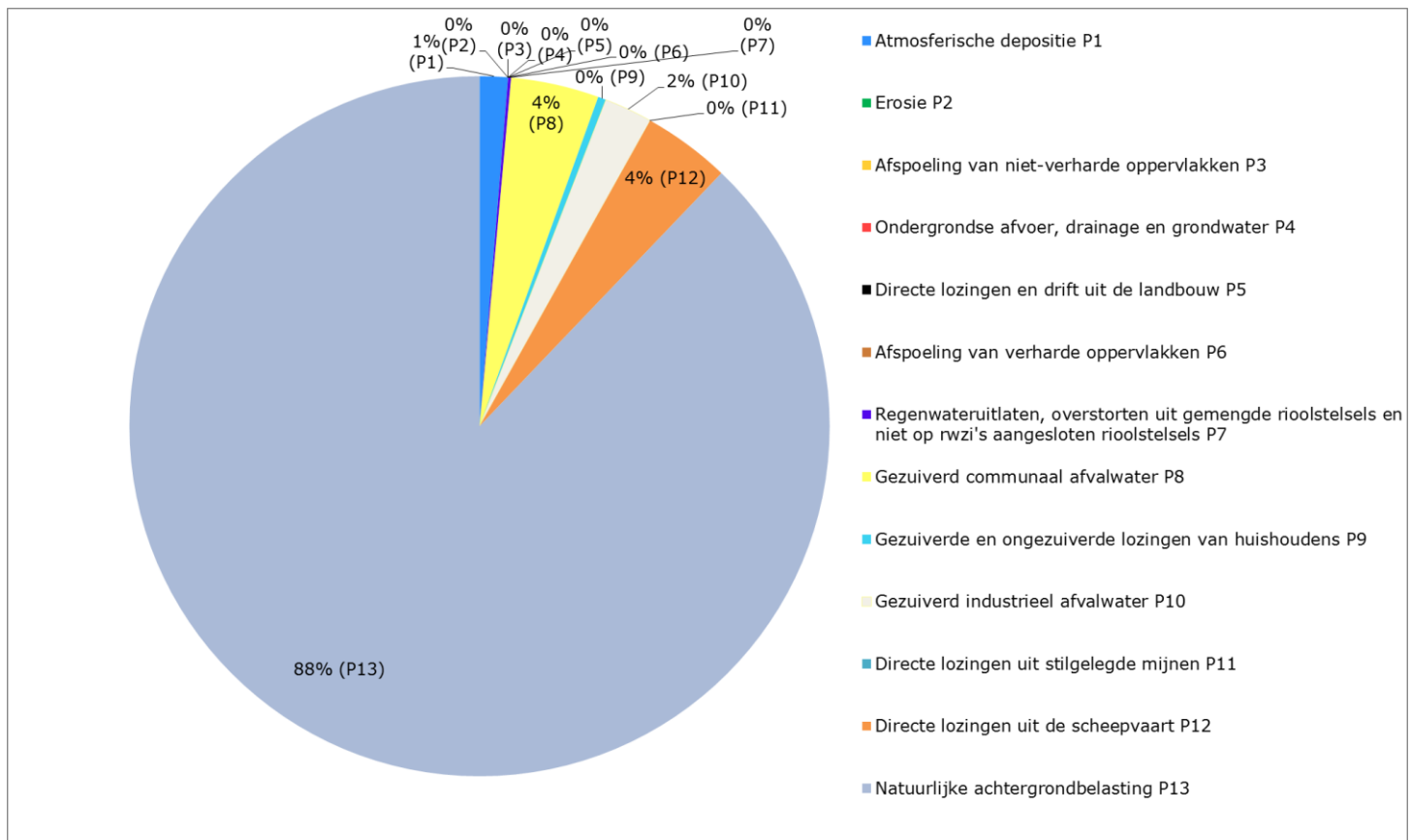
Tabel 13: Overzichtstabel arseen - afgeronde waarden

RSG				Emissieroute en beknopte beschrijving		Internationaal Rijndistrict	Internationaal Rijndistrict							
1985	1992	1996	2000	conform ICBR	conform EU	2010	2010							
				route ()	nummer van de route		per staat							
							AT	FL	CH	DE	FR	LU	BE	NL
Geloosde hoeveelheid in ton						Geloosde hoeveelheid in ton								
				(5) P1 Atmosferische depositie, direct op oppervlaktewater		1,04								1,04
				(2) P2 Erosie		0								
				(3) P3 Afspoeling van niet-verharde oppervlakken		0								
				(4) Drainage	P4 Ondergrondse afvoer, drainage en grondwater	0								
				(1) P5 Directe lozingen en drift uit de landbouw		0								
					P6 Afspoeling van verharde oppervlakken	0								0
				(6) Gescheiden rioolstelsels	P7 Regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels	0,11								0,11
				(7) Regenwateruitlaten										
				(8) Ongezuiverd										
	20,74	16,91	1,77	(-) P8 Gezuiverd communaal afvalwater		3,24	0,06				1,27			1,91
				(9) P9 Gezuiverde en ongezuiverde lozingen van huishoudens		0,29					0,29			0
			9,21	(-) P10 Gezuiverd industrieel afvalwater		1,77	0	0		1,25	0,27	0	0	0,25
					P11 Directe lozingen uit de mijnbouw	0		0						
				(10) P12 Directe lozingen uit de scheepvaart		3,22		0						3,22
	20,74	16,91	10,98	Subtotaal		9,67	0,06	0	0	1,25	1,83	0	0	6,53
				(-) P13 Natuurlijke achtergrondbelasting		70,00*								
	20,74	16,91	10,98	Totaal		79,67	0,06	0	0	1,25	1,83	0	0	6,53

Legenda

RSG	Rijnstroomgebied	AT	Oostenrijk	FR	Frankrijk
		FL	Liechtenstein	LU	Luxemburg
CH	Zwitserland	BE	België		
DE	Duitsland	NL	Nederland		

leeg * geen gegevens beschikbaar of ingediend achtergrondvracht bij Bimmen/Lobith



Figuur 14: Verdeling van de emissies van arseen over de emissieroutes in 2010

De belangrijkste bron van arseen is de natuurlijke achtergrondbelasting, die hier is gebaseerd op een vrachtberekening voor Bimmen/Lobith

4.2.1. Integraal overzicht

In tabel 14 wordt een vergelijking gemaakt tussen de totale emissie in 2010 en de totale emissie in 2000. Uit deze tabel en uit de tabellen 5 t/m 13 blijkt dat er bij de meeste stoffen een emissiereductie kon worden bereikt, behalve bij koper en nikkel. De emissies van stikstof, cadmium en zink zijn gedaald dankzij de reductie van puntbronnen en diffuse bronnen. De afname van kwik, chroom en lood kan worden verklaard door de reductie van puntbronnen; bij arseen ligt de verklaring in de vermindering van industriële lozingen.

De toename van koper en nikkel is vooral te wijten aan diffuse emissies, zoals bijvoorbeeld regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels evenals ondergrondse afvoer, drainage en grondwater. Ook de nieuw in de inventaris opgenomen emissieroutes afspoeling van verharde oppervlakken en lozingen uit stilgelegde mijnen dragen bij aan de toename van de emissies. Bij koper spelen tevens lozingen uit de scheepvaart een rol, bij nikkel communaal afvalwater.

Tabel 14: Totale emissie in 2000 en 2010 in ton (totaal-N in kton) (afgerond en exclusief achtergrondbelasting, behalve bij totaal-N)

Emissie / stof	N-totaal	Hg	Cd	Cr	Cu	Ni	Zn	Pb	As
2000	360+60=420	1,9	8,0	135	319	168	1.688	192	11
2010	321	1,1	3,3	117	334	242	1.378	144	10

In tabel 15 wordt een samenvattend overzicht gegeven van de procentuele bijdrage van de emissieroutes aan de totale emissie van stikstof en de metalen. Hieruit kan in zijn algemeenheid worden geconstateerd dat bij de diffuse emissies van N-totaal en zware metalen vooral erosie (P2), ondergrondse afvoer, drainage en grondwater (P4) evenals regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels (P7) tot de belangrijkste emissieroutes behoren. Echter, de lozingen van met name totaal-stikstof, koper, cadmium en zink uit puntbronnen (P8 en P10) blijven een aanzienlijk aandeel aan de emissies vormen. Tevens moet worden bedacht dat indien de emissieroutes uit stedelijk gebied worden samengenomen (grofweg emissieroutes 6-10) en worden afgezet tegen emissies uit niet-stedelijk gebied (emissieroutes 2-5, 11 en 12) er een gedifferentieerder beeld kan ontstaan. Zo ligt bijvoorbeeld de kwikemissie uit stedelijk gebied (0,35 ton) in dezelfde orde van grootte als uit niet-stedelijk gebied (0,41 ton). Hoe groter het aandeel natuurlijke achtergrondbelasting, hoe kleiner het aandeel antropogeen veroorzaakte emissies. Zo is er bijvoorbeeld bij arseen sprake van een duidelijke dominantie van de achtergrondbelasting ten opzichte van de emissies. In dit verband dient te worden opgemerkt dat bij totaal-stikstof de achtergrondbelasting zit vervat in de andere emissieroutes.

Tabel 15: Overzicht van de emissieroutes en hun procentuele bijdrage aan de totale emissie van stikstof en metalen (vgl. tabellen 5 t/m 13 en figuren 6 t/m 14), groen < 10%, geel 10-25%, rood > 25%

Emissieroutes	Atmosferische depositie, direct op oppervlaktewater	Erosie	Afspoeling van niet-verharde oppervlakken	Ondergrondse afvoer, drainage en grondwater	Directe lozingen en drift uit de landbouw	Afspoeling van verharde oppervlakken	Regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels	Gezuiverd communaal afvalwater	Gezuiverde en ongezuiverde lozingen van huishoudens	Gezuiverd industrieel afvalwater	Directe lozingen uit stiiggelegde mijnen	Directe lozingen uit de scheepvaart	Natuurlijke achtergrondbelasting
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
totaal-N	4	2	5	59	1	0	4	21	1	3	0	0	0
Hg	26	13	4	21	0	3	10	9	3	7	0	0	3
Cd	7	13	6	28	0	2	5	12	0	8	2	1	18
Cr	1	53	1	9	0	1	3	7	1	7	0	0	18
Cu	3	9	3	13	0	11	15	12	1	12	2	8	11
Ni	1	14	4	21	0	7	17	15	0	12	3	0	5
Zn	3	9	3	14	0	14	16	19	1	10	2	4	5
Pb	5	42	3	4	12	4	17	4	1	3	0	0	4
As	1	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	4	88

4.2.2. Communale en industriële puntbronnen

De gegevens over emissies van totaal-stikstof en zware metalen uit puntbronnen zijn samengevat weergegeven in tabel 16.

Tabel 16: Overzicht puntlozingen (afgeronde waarden)

t/a	1985	1992*	1996*	2000*	2010	2000	2010	2000	2010
	Totaal	Totaal	Totaal	Totaal	Totaal	Rwzi's	Rwzi's	Industrie	Industrie
totaal-N	-	212.701	170.669	129.973	78.742	107.120	68.431	22.853	10.311
Hg	2,8	1,53	0,94	0,66	0,18	0,35	0,10	0,31	0,08
Cd	21,76	4,08	1,8	1,67	0,78	0,86	0,46	0,81	0,32
Cr	651	106	63	46	18,86	11	9,37	35	9,49
Cu	469	150	114	105	89,68	57	46,15	48	43,53
Ni	394	102	62	63	69,43	32	38,54	31	30,89
Zn	2.199	811	650	465	419,42	358	276,85	107	142,57
Pb	303	90	65	43	10,95	24	6,14	19	4,81
As	-	21	17	11	5,01	2	3,24	9	1,77

* In de jaren 1992, 1996 en 2000 waren alle emissies met een <-teken aangegeven, omdat alle gegevens uit Zwitserland waren voorzien van een <-teken.

De gegevens van de referentiejaren 1985, 1992, 1996 en 2000 komen uit ICBR-rapport 134. Hierin is, anders dan in 2010, geen rekening gehouden met de emissies van Oostenrijk, Liechtenstein, België en Luxemburg, alsmede de gebieden de Waddenzee en -eilanden en de kustwateren.

Uit tabel 16 blijkt dat de puntlozingen van de genoemde stoffen, behalve nikkel, deels duidelijk konden worden gereduceerd in de periode 2000-2010, terwijl het emissiegebied groter is dan het gebied dat tot 2000 werd bekeken.

De emissies uit **rwzi's** laten een heterogeen beeld zien: totaal-N, kwik, cadmium en lood nemen duidelijk af, terwijl nikkel en arseen toenemen. Hierbij zij opgemerkt dat de rwzi-gegevens over 2010 voor met name kwik, cadmium en nikkel minder volledig zijn dan de gegevens over 2000, waardoor de vermindering wordt overschat.

De in 2010 geloosde vrachten vanuit rwzi's zijn van diverse herkomst. Achterliggende bronnen zijn niet alleen het huishoudelijk afvalwater (onder meer consumentenproducten) en indirecte industriële lozingen. Ook corrosie van bouwmaterialen of atmosferische depositie en verkeer behoren hiertoe, waarbij de verontreinigingen bij regen via het rioolstelsel naar de rwzi worden afgevoerd.

De emissies van de genoemde stoffen uit **industriële** puntbronnen zijn over het geheel genomen nog duidelijker verminderd. Hier is zink de uitzondering die de regel bevestigt. Tot de inventarisatie van 2000 zijn de lozingen van zware metalen toegewezen aan hoofdemittenten. Gelet op de duidelijke reducties is hier in het onderhavige rapport van afgezien.

Tabel 17: Overzicht puntlozingen met en zonder E-PRTR reporting threshold (rt)

Lozing 2010 (t)	Internationaal Rijndistrict (zonder rt) afgerond			Internationaal Rijndistrict E-PRTR afgerond			
	Totaal	Rwzi's	Industrie	Totaal	Rwzi's	Industrie	rt (kg/a)
totaal-N	78.742	68.431	10.311	42.038	35.035	7.003	50.000
Hg	0,18	0,10	0,08	0,15	0,08	0,07	1
Cd	0,78	0,46	0,32	0,54	0,23	0,31	5
Cr	18,87	9,37	9,50	11	2	9	50
Cu	89,69	46,16	43,53	51	24	27	50
Ni	69,44	38,54	30,89	24	16	8	20
Zn	419,40	276,84	142,56	245	142	103	100
Pb	10,96	6,14	4,82	8	4	4	20
As	5,02	3,24	1,78	3	1	2	5

Tabel 17 laat zien dat er grote verschillen zijn tussen de lozingen met en zonder toepassing van E-PRTR-drempelwaarden, wat betekent dat de lozingen beneden de drempelwaarden voor bepaalde stoffen nog een significant deel van de totale belasting kunnen vormen. De kleinste verschillen kunnen worden waargenomen bij kwik, cadmium en lood; de grootste bij chroom en zink. Een reden dat de vrachten zowel voor de totalen van de rwzi's als voor de industriële bedrijven in de E-PRTR lager zijn dan de door de lidstaten aangeleverde data, is dat er in de E-PRTR een drietal selecties is ingebouwd:

- 1) een selectie van activiteiten, wat betekent dat niet alle bedrijfstakken waar lozingen plaatsvinden in de E-PRTR zijn opgenomen. Een land kan dus voor extra bedrijfstakken emissies hebben aangeleverd;
- 2) voor de geselecteerde activiteiten zijn drempels aangehouden voor de omvang van een activiteit, zowel voor rwzi's (alleen rwzi's met een ontwerpcapaciteit groter dan 100.000 i.e. hoeven te worden gerapporteerd) alsook voor de andere bedrijfstakken. Een land kan dus voor kleinere bedrijven binnen de geselecteerde takken nog extra emissies aanleveren of voor de kleinere rwzi's (< 100.000 i.e.);
- 3) de drempelwaarde per stof, zoals ook in tabel 17 vermeld. Landen kunnen dus ook emissies beneden deze drempel aanleveren.

4.2.3. Diffuse bronnen

De emissies van totaal-stikstof en zware metalen uit diffuse bronnen (emissieroutes 1 t/m 12 met uitzondering van routes 8 en 10) zijn samengevat weergegeven in tabel 18.

Tabel 18: Overzicht diffuse lozingen (afgeronde waarden exclusief achtergrondbelasting, behalve bij totaal-N in 2010)

	1996	2000	2010
t/a	Totaal	Totaal	Totaal
totaal-N	229.838	229.838	242.847
Hg	1,25	1,22	0,87
Cd	6,82	6,35	2,48
Cr	90,33	88,21	98,41
Cu	193,98	192,54	244,35
Ni	106,94	105,04	172,68
Zn	1.204,99	1.206,47	958,64
Pb	160,30	139,88	132,69
As			4,65

De gegevens van de referentiejaren 1996 en 2000 komen uit ICBR-rapport 134. Hierin is, anders dan in 2010, geen rekening gehouden met de emissies van Oostenrijk, Liechtenstein, België en Luxemburg, alsmede de gebieden de Waddenzee en -eilanden en de kustwateren.

In vergelijking met tabel 16 kan voor alle stoffen worden geconstateerd dat de emissies uit diffuse bronnen groter zijn dan de emissies uit puntbronnen. Daarnaast valt op dat de emissies van chroom, koper en nikkel uit diffuse bronnen deels sterk zijn gestegen. De emissies van kwik, cadmium, zink en lood zijn gedaald, waarbij de daling verschilt per stof. Een nadere, gedetailleerde evaluatie en analyse is moeilijk. Enerzijds omdat sommige landen gegevens van stoffen en/of bijdragen van verschillende emissieroutes niet hebben aangeleverd, en anderzijds omdat de schattingsmethoden voor bepaalde diffuse bronnen zijn gewijzigd, waardoor emissies fors hoger of lager kunnen uitkomen. Daarnaast moet niet worden vergeten dat het bekeken emissiegebied in 2010 25% groter is dan het gebied in de inventarisatie over het jaar 2000.

4.3. Pesticiden

Er zijn acht actieve stoffen van pesticiden (= gewasbeschermingsmiddelen en biociden) geïnteriseerd, te weten: glyfosaat, bentazon, chloortoluron, diuron, lindaan, isoproturon, mecoprop/mecoprop-p en TBT.

Eerdere inventarisaties zijn er van bentazon, diuron, isoproturon, lindaan en TBT; de overige drie werkzame bestanddelen van gewasbeschermingsmiddelen zijn niet eerder geïnteriseerd.

Uitgebreide informatie over de toelating, toepassing, gebruiksperiode en dosering alsmede het geschatte gebruik en de geschatte emissies naar water zijn te vinden in bijlage IV.

4.3.1. Toelating, toepassing, gebruiksperiode en dosering

Bentazon, chloortoluron, diuron, glyfosaat, isoproturon en mecoprop zijn herbiciden; alle andere hierna genoemde pesticiden zijn insecticiden. Inmiddels is de toepassing van herbiciden op verhardingen in enkele lidstaten verboden.

Glyfosaat: Glyfosaat, dat in alle lidstaten is toegelaten, kent een allroundtoepassing, dat wil zeggen dat het wordt toegepast in zowel landbouwkundig als niet-landbouwkundig bereik. Het wordt hoofdzakelijk toegepast van het voorjaar tot en met de herfst, in een dosering van 0,72 tot 3,6 kg/ha.

Bentazon is in alle lidstaten toegelaten. Het wordt toegepast in onder andere de maïs- en aardappelteelt in hoofdzakelijk het voorjaar in een dosering van 0,3 tot 1,9 kg/ha.

Chloortoluron, dat alleen in Nederland en Luxemburg niet is toegelaten als actieve stof in gewasbeschermingsmiddelen, wordt net als isoproturon in de herfst en/of het voorjaar toegepast op wintergraan. De dosering varieert van 0,4 tot 3 kg/ha. In Duitsland (sinds 2011) en Nederland wordt de stof niet gebruikt als biocide.

Gewasbeschermingsmiddelen met diuron als werkzaam bestanddeel zijn niet toegelaten in Oostenrijk, Duitsland, Frankrijk, Luxemburg en Nederland. In Zwitserland wordt de stof toegepast in boom- en wijngaarden en als biocide op gevels. In Duitsland, Luxemburg en Nederland wordt diuron als biocide in specifieke toepassingen gebruikt.

Lindaan is in geen enkele staat toegelaten.

Isoproturon is in alle lidstaten toegelaten en wordt veelal in de herfst en/of het voorjaar toegepast op wintergraan. De toegelaten dosering varieert van 0,75 tot 1,5 kg/ha. In Zwitserland is isoproturon ook als biocide toegelaten.


Zowel mecoprop als mecoprop-P zijn in de EU tot 2017 toegelaten als actieve stof van gewasbeschermingsmiddelen, waarbij de toelating in Duitsland, Zwitserland en Nederland is beperkt tot gewasbeschermingsmiddelen met mecoprop-P. Middelen met deze actieve stoffen worden voornamelijk in het groeiseizoen (voorjaar) toegepast in doseringen van 0,13 tot 1,8 kg/ha. Daarnaast worden ze, net als glyfosaat, in verschillende bereiken gebruikt, zoals bijv. als gevelverf en bescherming van platte daken.


TBT, dat als werkzame stof in aangroeiwerende middelen werd gebruikt, is inmiddels geheel verboden.

Tabel 19: Toelatingssituatie en dosering van de zeven actieve stoffen van gewasbeschermingsmiddelen (zonder toelating als biocide)

Gewasbeschermingsmiddelen		Toelatingssituatie								Dosering actieve stof*
Actieve stof	Werking	AT	FL	CH	DE	FR	LU	BE	NL	kg/ha
glyphosaat	herbicide									0,72 - 3,6
bentazon	herbicide									0,3 - 1,9
chloortoluron	herbicide									0,4 - 3
diuron	herbicide									2
lindaan	insecticide									0
isoproturon	herbicide									0,75 - 1,5
mecoprop (c.q. mecoprop-P)	herbicide			**	**			***	**	0,13 - 1,8

Legenda

 = niet toegelaten

 = toegelaten

* = bandbreedte op basis van de gegevens van de lidstaten

** = de toelating is beperkt tot mecoprop-P

*** = mecoprop is in 2001 vervangen door mecoprop-P

Voor Liechtenstein zijn er geen gegevens.

4.3.2. Geschat gebruik en geschatte emissies

In tabel 20 is ter indicatie een samenvattend overzicht gegeven van het geschatte gebruik en de geschatte emissies naar water. Met name Zwitserland, Duitsland (alleen geschat gebruik), Frankrijk en Nederland hebben hiervoor gegevens aangeleverd. De geschatte emissies naar water zijn vooral gebaseerd op emissiefactoren. Daarbij wordt er gekeken naar de emissie van werkzame stoffen uit de toepassing van pesticiden op het behandelde oppervlak, d.w.z. dat er per pesticide en toepassing verschillende emissiefactoren worden bepaald die worden toegepast op het volledige behandelde oppervlak in kwestie.

Tabel 20: Geschat gebruik en geschatte emissies naar water

	Geschat gebruik		Geschatte emissies naar water			
	2000	2010*	1985**	1995**	2000**	2010*
Bestrijdingsmiddelen	(t/a)	(t/a)	(kg/a)***			
	RSG	Internationaal Rijndistrict	RSG		Internationaal Rijndistrict	
glyfosaat	-	> 2.244	-	-	-	2.000 - 6.400
bentazon	-	472 - 151	2.510 - 11.050 ^a	1.560 - 6.150	-	750 - 850
chloortoluron	-	> 110 - > 315	-	-	-	200 - 1.000
diuron	50 - 100	5 - 10	101 - 500 ^b	10 - 50 ^b	10 - 50 ^b	1.000 - 1.050
lindaan		0	-	481 ^c	219	
isoproturon	-	> 1.020 - > 1.165				700 - 1.600
mecoprop	-	> 110 - > 349	-	-	-	100 - 200
TBT	< 5	0		5.510 - 11.050	5.010 - 10.050	0

Legenda:

- * of gemiddelde over de periode 2008-2010
- ** geschatte emissie uit diffuse bronnen
- *** afgerond
- a 1988 in Zwitserland en Duitsland, en 1989 in Frankrijk
- b alleen gegevens uit Duitsland
- c gegevens voor 1996
- niet geïnventariseerd
- leeg geen gegevens

Vanwege het verbod op de toepassing van TBT is de geschatte emissie naar nul gegaan. Ook lindaan is inmiddels verboden. Emissiegegevens ontbreken, maar de stof wordt niet meer aangetroffen in het Rijnwater. Chloortoluron, diuron en isoproturon zijn (deels) nog wel toegelaten en laten volgens het rapport over de seizoensgebonden verontreiniging met herbiciden¹⁸ en het rapport over de ontwikkeling en beoordeling van de waterkwaliteit van de Rijn 2009-2012¹⁹ overschrijdingen van de EU-norm conform richtlijn 98/83/EG zien. Vooral isoproturon overschrijdt de MKN in de toepassingsperiode, wat er bijvoorbeeld in 2014 voor heeft gezorgd dat de inname van ruwwater voor de drinkwaterbereiding gedurende een lange periode van 32 dagen moest worden beperkt in Nederland.

¹⁸ ICBR 2014: Seizoensgebonden verontreiniging van de Rijn met herbiciden, isoproturongolf in 2011, ICBR-rapport 211

¹⁹ ICBR 2015: De ontwikkeling en beoordeling van de kwaliteit van het Rijnwater in de periode 2009-2012, ICBR-rapport 220

4.4. Overige stoffen

EDTA²⁰

Van 2005 tot 2009 werd er in het Rijnstroomgebied per jaar gemiddeld circa 11.000 t EDTA verbruikt. Er moet van worden uitgegaan dat de grootste hoeveelheden worden ingezet in industrie en MKB. Daarnaast wordt er ook in huishoudens gebruik gemaakt van producten met complexvormers. Precieze cijfers over de verdeling van de gebruikte hoeveelheden zijn er niet. EDTA wordt op de volgende gebieden toegepast: (i) foto-industrie, (ii) textielindustrie en (iii) overige. Onder de laatstgenoemde, veruit grootste, categorie vallen het gebruik in houtverwerking/papierindustrie, metaalverwerking en galvanotechniek, schoonmaakmiddelen, cosmetica, geneesmiddelen en voedingsadditieven, watervoorziening of afvalwaterbehandeling en micronutriënten.

In het kader van onderzoek naar de lozing van complexvormers in Noordrijn-Westfalen in de periode 2007-2010 werd een verhouding tussen vrachten uit rwzi's en directe industriële lozingen berekend van 4:6. Afzonderlijke emittenten uit industrie en MKB kunnen zeer relevant zijn en de lozing op rwzi's kan regionaal en lokaal sterk verschillen.

In het kader van de Duitse "Verklaring ter reductie van de verontreiniging van het water met EDTA" kon in de periode 1991-2002 een reductie van de EDTA-emissies van 44% worden bereikt in het Duitse Rijnstroomgebied. Sinds een aantal jaren wordt EDTA steeds vaker vervangen door andere complexvormers (bijv. DTPA, NTA, fosfonaten, enz.). De emissie van EDTA van een groot chemisch bedrijf is sinds 2004 bijv. met nog eens meer dan 50% verminderd dankzij de installatie van een UV-oxidatie-eenheid.

Carbamazepine en diclofenac (geneesmiddelen)²¹

Humane geneesmiddelen zijn een onmisbaar bestanddeel van het huidige leven. Ze bestaan uit biologisch actieve stoffen die in het stedelijk afvalwater terechtkomen, doordat de medicamenten ofwel niet correct worden verwijderd en door de wc worden gespoeld ofwel na gebruik als moeilijk afbreekbare uitgangsstof of als omzettingsproduct met de urine en de uitwerpselen worden uitgescheiden. Per inwoner wordt in de landen van het Rijnstroomgebied elk jaar rond 500-1.000 mg carbamazepine (anti-epilepticum dat onder andere ook wordt ingezet als pijnstillend middel tegen psychoses) en rond 200-900 mg diclofenac (pijnstillend middel en ontstekingsremmer) gebruikt. Het totale nationale gebruik verschilt per land en schattingsmethode en ligt tussen circa 4 en 90 ton carbamazepine of diclofenac. Geneesmiddelen komen meestal direct na hun gebruik via het afvalwater van huishoudens en bedrijven in het stedelijk afvalwater terecht. De mate van verwijdering hangt in de huidige rwzi's af van de stof. In het effluent van rwzi's wordt altijd een brede waaier van actieve stoffen uit geneesmiddelen aangetroffen in concentraties die duidelijk hoger zijn dan 1 µg/l. Daarom kunnen rwzi's algemeen worden aangewezen als de belangrijkste emissieroute waarlangs humane geneesmiddelen en hun omzettingsproducten in het oppervlaktewater terechtkomen.

Voor sommige werkzame stoffen kunnen welbepaalde emissiebronnen, zoals bijv. ziekenhuizen (bijv. voor een aantal antibiotica, röntgencontrastmiddelen) of bedrijven die geneesmiddelen produceren (productie van actieve stoffen), van belang zijn.

Iopamidol (röntgencontrastmiddel)²²

Omdat röntgencontrastmiddelen na hun toepassing zo goed als onveranderd worden uitgescheiden, kunnen ze in het afvalwater terechtkomen. Röntgencontrastmiddelen belanden over het geheel genomen meestal direct na hun toepassing via het afvalwater van ziekenhuizen, radiologische centra en huishoudens in het stedelijk afvalwater. In de huidige rwzi's met biologische behandeling is het verwijderingspercentage doorgaans laag (~8%) of verschillend van stof tot stof.

De emissie vanuit directe industriële lozingen (van producerende bedrijven) verschilt per stof en is afhankelijk van de afvalwaterzuiveringsmaatregelen die worden toegepast in de bedrijven. In het geheel wordt er thans uitgegaan van een aandeel van minder dan 10%.

²⁰ ICBR 2012: Evaluatierapport complexvormers, ICBR-rapport 196

²¹ ICBR 2010: Evaluatierapport humane geneesmiddelen, ICBR-rapport 182

²² ICBR 2011: Evaluatierapport röntgencontrastmiddelen, ICBR-rapport 187

Daarom kunnen rwzi's worden aangewezen als de belangrijkste emissieroute (voor iopamidol 90%) naar het oppervlaktewater. Verkochte hoeveelheden in Zwitserland (2000) en Duitsland (2001) zijn ruim 4 ton resp. rond 43 ton, waarvan nagenoeg alles wordt verkocht aan ziekenhuizen.

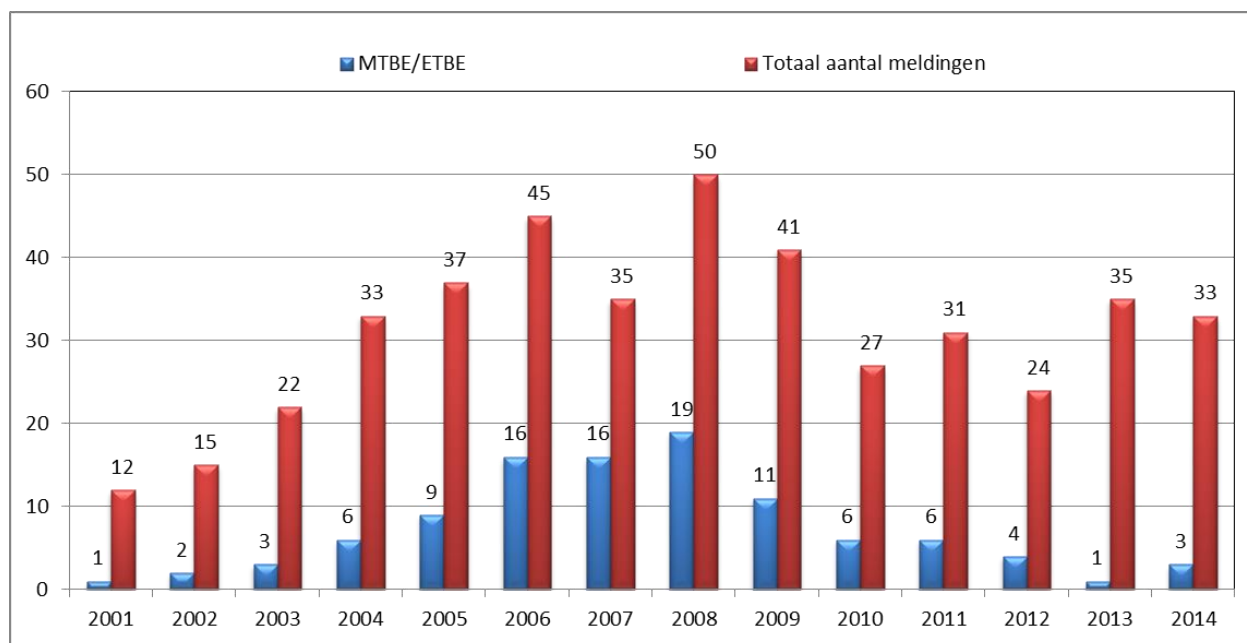
MTBE/ETBE

MTBE/ETBE zijn benzinecomponenten met een hoog octaangehalte die als antiklop middel worden toegevoegd aan benzine. Ze vervangen het vroeger gebruikte lood, dat bij de verbranding van benzine leidde tot zware luchtverontreiniging, en verbeteren de brandstofkwaliteit voor motoren.

In het kader van het Waarschuwings- en Alarmplan zijn MTBE/ETBE voor het eerst gemeld in 2001, als gevolg van een overschrijding van de oriënteringswaarde (3 µg/l). Het aantal meldingen vertoonde tot 2005 een gelijkmatige toename, maar ging in 2006 sprongsgewijs omhoog. Het maximum werd in 2008 bereikt met 19 meldingen. Daarna nam het aantal meldingen weer af tot een totaal van één in 2013, hetzelfde aantal als in 2001. In 2014 was er opnieuw sprake van een stijging (drie meldingen, waarvan één waarschuwing).

Uitgebreid onderzoek wijst uit dat de verontreiniging met MTBE/ETBE wordt veroorzaakt door kortstondige lozingen vanaf binnenvaartschepen, in hoeveelheden die variëren van enkele honderden kilo's tot enkele tonnen.

Op basis van de huidige gegevens over transport en scheepsbewegingen kan de bijdrage van afzonderlijke factoren aan de actuele ontwikkeling van de door de scheepvaart veroorzaakte verontreiniging van de Rijn met MTBE/ETBE niet duidelijk worden bepaald²³. De afname van door scheepvaart veroorzaakte emissies van MTBE/ETBE in de Rijn hangt zeer waarschijnlijk samen met de verbeterde samenwerking tussen betrokken partijen en tevens het toegenomen bewustzijn om op de juiste manier met de producten om te gaan. Zie ook communiqué van de Rijnministersconferentie²⁴.



Figuur 15: Ontwikkeling van de MTBE/ETBE-meldingen en van het totaal van de WAP-meldingen in de periode 2001-2014

PCB's (polychloorbifenylen)

De PCB's die vandaag overal ter wereld voorkomen in het milieu zijn in de eerste plaats afkomstig van vroegere toepassingen in condensatoren en met hydraulische olie werkende machines, en worden door resuspensieprocessen steeds opnieuw verdeeld

²³ ICBR 2011: Waarschuwings- en Alarmplan Rijn - meldingen uit 2010, ICBR-rapport 191

²⁴ Communiqué van de vijftiende Rijnministersconferentie, 28 oktober 2013, Bazel

tussen de verschillende milieucompartimenten. Het transport gebeurt overwegend via de atmosfeer. De PCB's in de atmosfeer zijn grotendeels door verdamping vrijgekomen uit de bodem, die samen met sediment in het water de belangrijkste bron vormt van PCB's, dioxinen en furanen.

PCB's accumuleren in zwevend stof/sediment en in de voedselketen, zijn persistent in het milieu en worden door de mens voornamelijk via de voeding opgenomen.

In 2004 is het Verdrag van Stockholm inzake persistente organische verontreinigingen van kracht geworden. Dit verdrag bevat een wereldwijd verbod op productie en handel van (onder andere) PCB's en dioxinen. Daarnaast zijn de verdragspartijen verplicht om een Nationaal Implementatie Plan (NIP) op te stellen. Uiterlijk eind 2010 moest in de Europese lidstaten alle PCB-houdende apparatuur met meer dan 5 dm³ PCB's zijn verwijderd (richtlijn 96/59/EG, 16 september 1996). In enkele staten in het Rijnstroomgebied is de productie en het gebruik van PCB's al veel langer verboden (bijvoorbeeld in Nederland: sinds 1985, Zwitserland: sinds 1986, Frankrijk: sinds 1987, Duitsland: sinds 1989).

Incidenteel kunnen er bij de verwijdering van bijvoorbeeld transformatoren PCB's vrijkomen. Zo is er in Frankrijk op 20 of 21 februari 2011 na het illegale legen van een transformator op een parkeerterrein ongeveer 450 liter PCB's terechtgekomen in de riolering van de Franse stad Mulhouse in de Elzas²⁵.

Vanuit vroegere productie en lozingen zijn echter nog steeds sedimenten verontreinigd met PCB's. Van de 22 risicolocaties die in het Sedimentmanagementplan Rijn²⁶ zijn vastgesteld bevatten de meeste hoge gehalten aan PCB's. Dertien risicolocaties liggen in Nederland en zijn alle verontreinigd met hoge PCB-gehalten. Inmiddels zijn tien locaties gesaneerd²⁷, waarbij de grootste sanering Ketelmeer-West betrof. Hier is ruim 2 miljoen m³ verontreinigd sediment verwijderd en gestort in het baggerspeciedepot IJsselooog.

Twee risicogebieden in de stuwen Duisburg/Ruhr en Eddersheim/Main zijn sterk verontreinigd met PCB's, het sedimentvolume is echter kleiner dan in de stroomafwaarts gelegen Nederlandse risicogebieden. Het slib is gedeeltelijk ook zo verhard (geconsolideerd) dat het bij hoogwater van kleine en middelgrote omvang niet wordt geërodeerd²⁶.

Aan de stuw in de Ruhr bij Duisburg, de haven in Duisburg-Hüttenheim, de buitenhaven Duisburg en de havenmond Neuss zijn er in 2011/2012 nieuwe analyses uitgevoerd om de vroegere resultaten te controleren. De gegevens zijn nog niet geëvalueerd²⁷.

In 2015 heeft Zwitserland in overleg met de ICBR met PCB-verontreinigd sediment verwijderd uit het stuwmeer van Klingnau (aan de Duits-Zwitserse grens).

HCB (hexachloorbenzeen)

Net als voor PCB's zijn er voor HCB geen reguliere lozingen meer bekend. Uit tal van onderzoeken uit de afgelopen jaren kan worden opgemaakt dat de verontreiniging met HCB zich in de loop der jaren vanuit de oorspronkelijke lozingslocatie bij Rheinfelden (vroegere productie van PCP en chloorsilanen) heeft verspreid over de aaneenschakeling van stuwen in de Duits-Franse Bovenrijn.

In 2009 zag de situatie er als volgt uit²⁶: hoewel de grote stuwen Iffezheim en Gamsheim, de stuw Gerstheim en gedeeltelijk ook de stuw Straatsburg relatief lage HCB-concentraties vertonen (gemiddeld 130-150 µg/kg), wordt er toch niet voldaan aan de criteria voor verontreinigd sediment uit de ICBR-aanbevelingen inzake de verspreiding van baggerspecie. Deze aanbevelingen vereisen duidelijke afspraken als ze worden gekoppeld aan de saneringsdoelstelling.

²⁵ ICBR 2012: Waarschuwings- en Alarmplan Rijn - meldingen uit 2011, ICBR-rapport 197

²⁶ ICBR 2009: Sedimentmanagementplan Rijn - samenvatting, ICBR-rapport 175

²⁷ ICBR 2014: Uitvoering van het Sedimentmanagementplan, ICBR-rapport 212

Uitgaande van de huidige stand van de kennis is er voorgesteld om de sedimentatiegebieden in de stuwen Marckolsheim en Rhinau nader te onderzoeken met het uiteindelijke doel ze te saneren, aangezien hier in bepaalde zones zwaar verontreinigd sediment ligt dat bij hoogwater kan worden geresuspendeerd. Door de sanering van de twee stuwen kunnen volgens voorlopige ramingen honderden kg HCB worden verwijderd.

PFT's (geperfluoreerde tensiden)²⁸

Een bekende groep van de PFT's is perfluorooctaansulfonaat (PFOS), dat verschillende toepassingen kent. Het geschatte verbruik van PFOS in de EU voor 2004 is circa 500 ton/jaar. De EU heeft het gebruik van PFOS in richtlijn 2006/122/EG beperkt. Voor bepaalde toepassingen gelden deze beperkingen niet, bijvoorbeeld op het gebied van fotografie, fotolithografie, papierproductie of galvanische industrie. Het gebruik van PFOS is inmiddels ook wereldwijd aan banden gelegd via het Verdrag van Stockholm. Op EU-, maar ook op internationaal niveau worden er inspanningen gedaan om PFOS (alsmede PFOA) in productieprocessen te vervangen. Toepassingen van andere verbindingen uit de groep van de per- en polyfluortensiden nemen daarentegen toe. Voor meer informatie wordt verwezen naar de onderstaande link:

<http://www.lanuv.nrw.de/veroeffentlichungen/fachberichte/fabe34/fabe34start.htm>.

²⁸ ICBR 2013: Evaluatierapport industriële chemicaliën, ICBR-rapport 202

4.5. Plausibiliteitscontrole

De gegevens die voor de gekwantificeerde emissie-inventarisatie van totaal-stikstof en zware metalen zijn verzameld (zie hoofdstuk 4.2) worden op plausibiliteit gecontroleerd.

Werkwijze

Voor de plausibiliteitscontrole worden de emissies van Oostenrijk, Liechtenstein, Zwitserland, Duitsland, Frankrijk, Luxemburg en België exclusief achtergrondvrachten vergeleken met de vrachten bij Bimmen-Lobith (Duits-Nederlandse grens). Bimmen-Lobith is vooral uitermate geschikt voor de plausibiliteitscontrole omdat er zeer veel meetgegevens voor zijn. Bovendien vertakt de Rijn zich benedenstrooms van de Duits-Nederlandse grens in drie armen, die tot ver in het binnenland worden beïnvloed door het getij. De invloed van het getij bemoeilijkt de schatting van vrachten, wat een vergelijking tussen vrachten en bovenstrooms vrijgekomen emissies onmogelijk maakt.

Opmerking

Als er voor trendberekeningen, voor de controle van reductiepercentages en voor de vergelijking met de emissies vanuit puntbronnen en diffuse bronnen die zich bovenstrooms van het meetstation in kwestie bevinden, gebruik wordt gemaakt van vrachtinformatie dan moet er rekening worden gehouden met de volgende punten:

- vrachten zijn sterk afhankelijk van de afvoer en daarom mag er voor trendberekeningen alleen gebruik worden gemaakt van vrachten uit jaren met vergelijkbare afvoeromstandigheden;
- een jaarlijkse concentratie van 1 µg/l in de Rijn bij Bimmen/Lobith komt, gerelateerd aan de langjarig gemiddelde afvoer bij Bimmen, overeen met een vracht van circa 70 t;
- bij de zware metalen wordt zowel het antropogene als het geogene aandeel meegenomen;
- ook sediment dat is verontreinigd met moeilijk oplosbare schadelijke stoffen (zoals bijv. zware metalen) kan door hoogwatergolven worden opgewerveld en verder getransporteerd, wat de vracht van een aantal stoffen in sterke mate kan beïnvloeden.

Als geogene achtergrondconcentratie zijn de volgende waarden genomen: voor cadmium en lood de mediaan in de waterfase uit de "Geochemical Atlas of Europe"²⁹, voor arseen en chroom de waarden uit het rapport "Afleiding van milieukwaliteitsnormen voor de Rijnrelevante stoffen"³⁰ en voor koper, nikkel, kwik en zink waarden die zijn vastgesteld op basis van expert judgement. Bij dit expert judgement is er uitgegaan van de laagste concentraties die gedurende een langere periode betrouwbaar zijn gemeten in de Rijn.

²⁹ <http://weppi.gtk.fi/publ/foregsatlas/index.php>

³⁰ ICBR 2009: Afleiding van milieukwaliteitsnormen voor de Rijnrelevante stoffen, ICBR-rapport 164

Tabel 21: Vergelijking tussen de emissies en de vrachten bij Bimmen-Lobith

Stof	Emissies (internationaal Rijndistrict, P1-P12) (t)	NL emissies (t)	Emissies zonder NL (t)	Achtergrond		Emissies internationaal Rijndistrict zonder NL met achtergrond vrachten (t)	Vrachten 2010 Bi/Lo (t)	Procentuele afwijking emissies
				Vrachten Bi/Lo (P13) (t) (4)	Concentraties (µg/l)			
	(1)	(2)	(3=2-1)			(5=3+4)	(6)	
totaal-stikstof	321.138*	58.807	262.331			262.331	216.000	21%
kwik	1,08	0,35	0,72	0,04	0,0005	0,76	0,79	-4%
cadmium	3,26	0,74	2,52	0,70	0,01	3,22	3,15	2%
chromium	117,28	3,09	114,19	26,60	0,38	140,79	124	14%
koper	334,04	74,78	259,26	42,00	0,6	301,26	252	20%
nikkel	242,12	28,12	214,00	14,00	0,2	228,00	171	33%
zink	1.378,04	244,23	1.133,81	70,00	1	1.203,81	1.074	12%
lood	143,65	32,09	111,56	6,51	0,093	118,07	122	-3%
arseen	9,67	6,53	3,14	70,00	1	73,14	73,8	-1%

Legenda

t	ton
Bi/Lo	Internationaal meetstation Bimmen/Lobith
*	inclusief ca. 60 kton achtergrondbelasting

Resultaten van de plausibiliteitscontrole

Omdat stoffen adsorberen aan zwevend stof/sediment en bezinken of, zoals stikstof, door processen in het water worden omgevormd en/of afgebroken, zouden de emissies in theorie hoger moeten zijn dan de vrachten die worden vervoerd door de Rijn.

De bovengenoemde processen en onzekerheden bij het modelleren dan wel registreren van emissies leiden tot afwijkingen tussen de emissies en de berekende vrachten.

Voor nikkel liggen de emissies inclusief achtergrondvrachten tot Bimmen/Lobith duidelijk boven de geschatte vrachten bij Bimmen-Lobith (33%).

Bij totaal-stikstof, kwik, cadmium, chromium, koper, zink en lood zijn de emissies inclusief achtergrondvrachten vergelijkbaar met de vrachten bij Bimmen-Lobith (de afwijking blijft ongeveer binnen de 20%), waarbij dient te worden opgemerkt dat de geregistreerde emissies van kwik en lood te laag lijken.

Omdat de achtergrondvrachten van arseen een orde van grootte hoger zijn dan de emissies, is een plausibiliteitscontrole niet zinvol.

Totaalbeoordeling

Voor vrijwel alle stoffen die in het onderhavige document gedetailleerd zijn bekeken, geldt dat de emissies in het internationaal Rijndistrict exclusief Nederland maar inclusief achtergrondvrachten vergelijkbaar zijn met de vrachten bij Bimmen-Lobith. Alleen bij nikkel zijn de emissies duidelijk hoger dan de vrachten. De plausibiliteitscontrole wijst bijgevolg uit dat alle relevante emissies zijn geïnventariseerd en dat de opgegeven waarden realistisch dan wel iets te hoog zijn.

5. Bespreking en conclusies

De emissie-inventarisatie laat zien dat kwantitatieve gegevens over puntbronnen en diffuse bronnen alleen in voldoende mate beschikbaar zijn voor N-totaal en metalen (zie hoofdstuk 4.1). Om de kennis over de emissies van tal van andere stoffen in het internationaal Rijndistrict te verbeteren, zou de gegevensbasis in veel lidstaten moeten worden uitgebreid.

Anders dan in vroegere emissie-inventarisaties, die voornamelijk uitgingen van verontreinigingen uit puntbronnen, worden in de inventarisatie over 2010 alle emissieroutes integraal bekeken. De puntlozingen vanuit industrie en gemeentes waren op het einde van de twintigste eeuw al duidelijk verminderd.

Uit de ontwikkeling van de totale emissie van N-totaal en metalen (zie hoofdstuk 4.2) blijkt dat er bij de meeste stoffen een emissiereductie kon worden bereikt. Dalingen in emissies zijn hoofdzakelijk het gevolg van de vermindering van verontreinigingen vanuit puntbronnen (zie tabel 16). Voor koper en nikkel kunnen er geen betrouwbare uitspraken worden gedaan over de ontwikkeling, omdat de veranderingen, die deels het gevolg zijn van veranderingen in de modelberekeningen, binnen de onzekerheidsmarge liggen.

Door de verdere afname van de emissies vanuit puntbronnen nemen de diffuse emissies van stoffen in de totale emissie naar water een groter procentueel aandeel in en zijn bijgevolg op de voorgrond getreden in de huidige watervervuiling. Voor de hier bekeken stoffen zijn vooral ondergrondse afvoer, drainage en grondwater, erosie en regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels belangrijke diffuse emissieroutes (zie tabel 15).

Bij verdere analyses ten behoeve van mogelijke maatregelen voor de reductie van emissies naar water moeten echter niet alleen de emissieroutes in ogenschouw worden genomen, maar ook de achterliggende bronnen.

In de bovenstaande waarnemingen wordt een relatieve, onderlinge vergelijking gemaakt tussen de emissies van verschillende stoffen. Bij een nauwkeurigere analyse van de emissies moet worden bedacht dat het bekeken stroomgebied 25% groter is dan het gebied in de inventarisatie over 2000, dat de bevolking 20% is gegroeid, dat de landen bijdragen van verschillende emissieroutes niet hebben aangeleverd en hun schattingsmethoden hebben aangepast en/of verder ontwikkeld.

Uit de plausibiliteitscontrole blijkt dat de emissies in het internationaal Rijndistrict (exclusief Nederland, maar inclusief achtergrondvrachten) voor totaal-stikstof, kwik, cadmium, chroom, koper, zink en lood vergelijkbaar zijn met de vrachten bij Bimmen-Lobith (afwijking $\pm 20\%$). Voor nikkel zijn de opgegeven emissies hoger dan de berekende vrachten, maar het verschil ligt nog binnen de onzekerheidsmarge en kan o.a. worden verklaard door veranderingen in de modelberekeningen.

Bij de beschouwde acht gewasbeschermingsmiddelen (zie hoofdstuk 4.3) ontbreken er gekwantificeerde emissiegegevens. Als gevolg hiervan en van variërende prioriteiten bij de selectie van te onderzoeken gewasbeschermingsmiddelen kan er maar moeilijk uitsluitel worden gegeven omtrent de ontwikkeling van de emissie van gewasbeschermingsmiddelen sinds de inventarisatie over 2000. Het gebruik van lindaan en TBT is inmiddels overal verboden. Ook diuron is in vrijwel geen van de lidstaten meer toegelaten als gewasbeschermingsmiddel, maar in enkele lidstaten mag het als biocide nog wel worden toegepast. Sinds enkele jaren staat met name isoproturon in het Rijnstroomgebied in de belangstelling, omdat er via het Waarschuwing- en Alarmplan meerdere isoproturongolven zijn gemeld. De mogelijkheden om de verontreiniging vanuit diffuse bronnen te reduceren, worden op dit moment in een expertgroep van de ICBR geanalyseerd aan de hand van de

voorbeeldgroep gewasbeschermingsmiddelen en hun emissieroutes naar het water. Een desbetreffend technisch rapport zal waarschijnlijk in 2016 worden gepubliceerd.

Gewasbeschermingsmiddelen moeten aandacht blijven krijgen, waarbij met name wordt aanbevolen om de emissies van deze stoffen in het Rijnstroomgebied nauwkeuriger te modelleren.

Tot slot komen er door voortschrijdend inzicht steeds meer microverontreinigingen (geneesmiddelen, röntgencontrastmiddelen, EDTA, enz.) in het vizier van de waterbescherming in het Rijnstroomgebied, zoals is uiteengezet in hoofdstuk 4.4.

Bijlagen

- I: Overzicht geïnventariseerde stoffen
- II: Vergelijking EU-emissieschema en ICBR-emissieschema
- III: Nationale schattingsmethoden
- IV: Overzicht gewasbeschermingsmiddelen

Bijlage I: Overzicht geïnventariseerde stoffen

Stof	CAS-nr.	Programma Rijn 2020, balans 2000-2005	KRW-inventarisatie 2005	KRW-beheerplan 2009	Rijnstoffenlijst 2011	1985	1990 (88)	1992	1996	2000	2010
chloride	n.v.t.		X	X							pd
ammonium-N	14798-03-9	X	X	X	X	pd		p	pd	pd	pd
totaal-stikstof	n.v.t.	X	X	X				p	pd	pd	pd
totaal-fosfor	n.v.t.	X				pd		p	pd	pd	
metalen en arseen											
arsen	7440-38-2	X	X	X	X			p	p	p	pd
lood	7439-92-1	X	X	X	X	pd		p	pd	pd	pd
cadmium	7440-43-43-9	X	X	X	X	pd		p	pd	pd	pd
chromium	7440-47-3	X	X	X	X	pd		p	pd	pd	pd
koper	7440-50-8	X	X	X	X	pd		p	pd	pd	pd
nikkel	7440-02-0	X	X	X	X	pd		p	pd	pd	pd
kwik	7439-97-6	X	X	X	X	pd		p	pd	pd	pd
zink	7440-66-6	X	X	X	X	pd		p	pd	pd	pd
industriële chemicaliën											
chlooraniline	n.v.t.					pd		p	p		
4-chlooraniline	106-47-8	X	X	X						p	
2-chloortolueen	95-49-8	X					pd	p	p		
4-chloortolueen	106-43-4	X					pd	p	p		
diethylhexylftalaat (DEHP)	117-81-7		X	X	X						p
gebromeerde difenylethers	32534-81-9		X	X	X						p
diglyme	111-96-6				X						p
3,4-dichlooraniline	95-76-1	X								p	
ETBE	637-92-3				X						i
hexachloorbenzeen	118-74-1	X	X	X	X	pd		p	p		i
hexachloorbutadieen	87-68-3	X	X	X		pd		p	p		
MTBE	1634-04-4				X						i
chloornitrobenzenen						pd		p	p		
nonylfenolen / 4-(para)-n-nonylfenol	104-40-5		X	X	X						pd
octylfenol	140-66-9		X	X	X						pd
PCB's	n.v.t.	X	X	X	X	pd		p	p		i
pentachloorfenol	87-86-5	X	X	X		pd		p	p		
PFT's	n.v.t.				X						i
trichloorbenzenen	n.v.t.					pd		p	p		
vluchtige koolwaterstoffen											
benzeen	71-43-2	X	X	X		pd		p	p		
dioxinen	n.v.t.							p	p		
1,2-dichloorethaan	84852-15-3	X	X	X		pd		p	pd		
1,1,1-trichloorethaan	71-55-6					pd		p	pd		
tetrachloormethaan (tetrachloorkoolstof)	56-23-5	X	X			pd		p	p		

Stof	CAS-nr.	Programma Rijn 2020, balans 2000-2005	KRW-inventarisatie 2005	KRW-beheerplan 2009	Rijnstoffenlijst 2011	1985	1990 (88)	1992	1996	2000	2010
trichlooretheen (trichlooretheleen)	79-01-6	X	X			pd		p	pd		
tetrachlooretheen (tetrachlooretheleen)	127-18-4	X	X			pd		p	pd		
trichloormethaan	67-66-3	X	X			pd		p	pd		
geneesmiddelen											
carbamazepine	298-46-4				X						i
diclofenac	15307-86-5				X						i
röntgencontrast-middelen											
iopamidol	62883-00-5				X						i
gewasbeschermings-middelen											
atrazine	1912-24-9	X	X	X				p	pd	pd	
AMPA	1066-51-9				X						d
azinfos-ethyl	2642-71-9	X						p	pd		
azinfos-methyl	86-50-0	X					pd	p	pd	pd	
bentazon	25057-89-0	X	X	X	X		pd	p	pd		d
chloortoluron	15545-48-9		X	X	X						d
DDT-totaal	n.v.t.	X						p	p		
diuron	330-54-1	X	X	X	X					pd	pd
dichloorvos	62-73-7	X	X	X			pd	p	pd		
som van de drins	n.v.t.		X	X		pd		p	p		
endosulfan	115-29-7	X	X			pd		p	pd	pd	
glyfosaat	1071-83-6				X						d
fenitrothion	122-14-5	X		X				p	pd	pd	
fenthion	55-38-9	X	X	X				p	pd	pd	
HCH	608-73-1		X	X				p			
gamma-HCH (lindaan)	58-89-9	X	X	X	X				d	pd	d
isoproturon	34123-59-6	X	X	X	X					pd	pd
malathion	121-75-5	X						p	pd	pd	
mecoprop	93-65-2	X	X	X	X						d
parathion-ethyl	56-38-2	X				pd		p	pd	pd	
parathion-methyl	298-00-0	X					pd	p	pd	pd	
simazine	122-34-9	X	X	X			pd	p	p	pd	
trifluraline	1582-09-8	X	X	X				p	p	pd	
synthetische complexvormers											
EDTA	60-00-04				X						i
organo-tinverbindingen											
organotinverbindingen	n.v.t.						pd	p		p	
tributyltin-kation	36643-28-4	X	X	X	X					d	d
polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)		X									

Stof	CAS-nr.	Programma Rijn 2020, balans 2000-2005	KRW-inventarisatie 2005	KRW-beheerplan 2009	Rijnstoffenlijst 2011	1985	1990 (88)	1992	1996	p 2000	2010
PAK's (som van benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, benzo(ghi)peryleen, indeno(1,2,3-cd)pyreen), benzo(a)pyreen)	n.v.t.	X	X		X					p	pd
anthraceen	120-12-7		X	X	X						pd
benzo(b)fluorantheen	205-99-2			X							
benzo(a)pyreen	207-08-9	X		X						p	
benzo(g,h,i)peryleen	191-24-2		X	X							
fluorantheen	206-44-0		X	X	X						pd
indeno(1,2,3cd)pyreen	193-39-5		X	X							
somparameters											
AOX	n.v.t.	X				pd		p	pd	pd	

Legenda:

X vet = Probleemstoffen op niveau A en/of in het kader van de balans van de uitvoering van het programma Rijn 2020 in de periode 2000-2005

p = puntbron

d = diffuse bron

i = info via ICBR-documenten

n.v.t. = niet van toepassing

Bijlage II: Vergelijking EU-emissieschema en ICBR-emissieschema (zie ICBR-rapport 134)

Guidance-schema		ICBR-schema 2000	Analyse van de verschillen	
Emissieroutes				
Nr.	Naam	Naam	Identiek	
P1	Atmosferische depositie, direct op oppervlaktewater	Atmosferische depositie (5)	ja	
P2	Erosie	Erosie (2)	ja	
P3	Afspoeling van niet-verharde oppervlakken	Oppervlakteafoer (3)	ja	
P4	Ondergrondse afvoer, drainage en grondwater	Drainage + (grondwater voor N+P) (4)	nee	In het guidance document vormen ondergrondse afvoer, drainage en grondwater één emissieroute.
P5	Directe lozingen en drift uit de landbouw	Erfafvoer en drift (1)	ja	
P6	Afspoeling van verharde oppervlakken	-		Deze emissieroute, waarmee in het ICBR-schema indirect rekening is gehouden, levert aan naar 6 (gescheiden rioolstelsels), 7 (regenwateruitlaten) en 8 (ongezuiverd). Als directe emissieroute (P6) maakt het geen deel uit van het ICBR-schema van 2000.
P7	Regenwateruitlaten ³¹ , overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels	Gescheiden rioolstelsels (6)	nee	In het guidance document vormen regenwateruitlaten (gescheiden rioolstelsels in het ICBR-schema), overstorten uit gemengde rioolstelsels (regenwateruitlaten in het ICBR-schema) en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels (ongezuiverd in het ICBR-schema) één emissieroute.
P7	Regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels	Regenwateruitlaten (7) (uit gemengde rioolstelsels)	nee	idem
P7	Regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels	Ongezuiverd (8)	nee	idem
P8	Gezuiverd communaal afvalwater	Rioolwaterzuiveringsinstallaties (-)	ja	
P9	Gezuiverde en ongezuiverde lozingen van huishoudens	Niet aangesloten huishoudens (9)	ja	
P10	Gezuiverd industrieel afvalwater	Industrie (-)	ja	
P11	Directe lozingen uit stilgelegde mijnen	-		Met deze emissieroute is in het ICBR-schema van 2000 geen rekening gehouden.

³¹ Duitsland deelt regenwateruitlaten in bij P6.

Guidance-schema		ICBR-schema 2000	Analyse van de verschillen	
Emissieroutes				
P12	Directe lozingen uit de scheepvaart	Directe emissies (scheepvaart) (10)	ja	
P13	Natuurlijke achtergrondbelasting	Natuurlijke achtergrondbelasting (-)	ja	

Bijlage III: Nationale schattingsmethoden

Zwitserse schattingsmethode

Het model MODIFFUS (model voor de schatting van diffuse emissies naar het water) is een empirisch-statistische benadering voor de schatting van emissies uit diffuse bronnen. Bij de modellering van diffuse stofemissies wordt er uitgegaan van het landgebruik.

Het bestaande statistisch-empirische stroommodel is op basis van voortschrijdend inzicht geactualiseerd en verder ontwikkeld. De methode is hierdoor op veel punten veranderd, wat betekent dat er slechts tot op zekere hoogte sprake is van vergelijkbaarheid met vroegere berekeningen. De resultaten geven de stand van zaken in het jaar 2010 weer. Om de aanpassingen in het model aan te duiden, heeft de nieuwe versie van het model de naam "MODIFFUS 3.0" gekregen.

Elke modelberekening gaat uit van verschillende basisgegevens en vastgestelde hydrologische stromingen. Daarom is per rastercel de potentiële afvoer bepaald (neerslag min gebruikspecifieke verdamping). Op basis daarvan zijn de verschillende hydrologische stromingen berekend (afspoeling, drainage, grondwater) voor de afzonderlijke landgebruikscategorieën (bijv. akkerland, tuinbouw, bos, enz.). Vervolgens zijn de stofvrachten berekend door de hydrologische stromingen te vermenigvuldigen met de overeenkomstige gebruiks- en gebiedsspecifieke stofconcentraties.

De officiële statistische gegevens zijn beschikbaar voor verschillende ruimtelijke eenheden. Voor dit onderzoek is het hectar raster als rekenbasis gekozen. Dit raster wordt afgeleid van de areaalstatistiek. Alle invoergegevens zijn geaggregeerd dan wel gedesaggregeerd, zodat ze pasten in dit hectar raster.

Bij de doorvertaling en toepassing van literatuurgegevens moet er rekening worden gehouden met onzekerheden en fouten, omdat gegevens die op één bepaald moment op één locatie of in één stroomgebied zijn gemeten strikt genomen alleen voor die locatie gelden. Gelet op het voorgaande moesten er vrij veel aannames worden gedaan en veel waarden naar analogie worden vastgesteld, waardoor een exacte kwantificering en statistische foutberekening onmogelijk zijn. Het gaat bijgevolg om een schatting van de emissie van stoffen naar het water, teneinde de orde van grootte van verschillende verontreinigingsbronnen in verschillende gebieden weer te geven. Voor langjarige gemiddelden dient er te worden uitgegaan van een statistische fout van naar schatting $\pm 20\%$. Omdat er gebruik is gemaakt van langjarige gemiddelden, zijn bepaalde bijzondere gebeurtenissen buiten beschouwing gebleven, zoals bijv. extreem sterke neerslag met veel bodemerosie, slijk- en gruislawines of overstromingen en ongelukken die rampzalige gevolgen kunnen hebben voor wateren. Ook lokale, kleinschalige bijzonderheden zijn niet meegenomen (bijv. vuilstortplaatsen, kleine venen, enz.). De berekende stofemissies kunnen daarom worden beschouwd als de gemiddelde totaalwaarde voor een stroomgebied of administratieve eenheid met een oppervlak vanaf ca. 50 km², maar niet als resultaat voor afzonderlijke gemeenten, percelen of rastercellen. De uitkomsten kunnen voor willekeurige eenheden worden geaggregeerd.

Bibliografie

Hürdler J., Prasuhn V., Spiess E. 2015. Abschätzung diffuser Stickstoff- und Phosphoreinträge in die Gewässer der Schweiz, MODIFFUS 3.0. Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU). Agroscope, Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften INH, Zürich. 117 p.

Hürdler J., Spiess E., Prasuhn V. 2015. Diffuse Nährstoffeinträge in die Gewässer. Schweizweite Modellierung diffuser Stickstoff- und Phosphoreinträge. Aqua und Gas 9, 66-78.

Duitse schattingsmethode

Het modelinstrument MoRe (= Modeling of Regionalized Emissions, Fuchs et al. 2012) is ontwikkeld om de emissies van stoffen naar het water te modelleren en te inventariseren. MoRE maakt voor de emissiemodellering gebruik van de methode van de "geregionaliseerde analyse van emissieroutes" (RPA, Europese Commissie, 2012). In de RPA worden er verschillende emissieroutes van stoffen naar het water aangewezen, waarop een overkoepelende tweedeling wordt toegepast: enerzijds routes uit puntbronnen en anderzijds routes die sterk worden beïnvloed door diffuse bronnen. In MoRE zijn de volgende emissieroutes geïmplementeerd: rioolwaterzuiveringsinstallaties, directe industriële lozingen en emissies uit stilgelegde mijnen als routes uit puntbronnen, en rioolstelsels, afspoeling, erosie, grondwater, drainage, directe atmosferische depositie op wateroppervlakken en binnenvaart als emissieroutes uit diffuse bronnen. Naast de modellering van emissies naar water gebeurt er een schatting van de watervracht op basis van de totale emissies en een stofafhankelijke retentie.

De RPA-benadering werkt op basis van algemene en stofspecifieke invoergegevens, en geeft ruimtelijk en naar emissieroute gedifferentieerd uitsluitsel omtrent de emissies van stoffen naar het oppervlaktewater. MoRE voert modelberekeningen uit op basis van afzonderlijke jaren. De resultaten kunnen worden geëxporteerd voor deze afzonderlijke jaren of voor gedefinieerde balansperiodes. Voor de periode 1983-2011 kunnen de nutriënten (stikstof (N) en fosfor (P)) en de zware metalen cadmium, chroom, koper, kwik, nikkel, lood en zink worden afgebeeld; voor de periode 2003-2011 de PAK's als somparameter (Σ EPA-PAK16). Andere organische schadelijke stoffen zijn alleen voor bepaalde jaren of stroomgebieden verwerkt in MoRE. Voor deze aanvullende verontreinigende stoffen worden per stof en afhankelijk van de beschikbare gegevens verschillende emissieroutes gemodelleerd.

De ruimtelijke resolutie van MoRE is hiërarchisch opgebouwd. Er kunnen verschillende ruimtelijke aggregatieniveaus worden gevormd, zoals stroomgebiedsdistricten conform KRW. De kleinste ruimtelijke modeleenheid, die tevens de basis van het model vormt, is het analysegebied (AU) met een gemiddelde omvang van 130 km² in Duitsland. AU's worden aangewezen op basis van zowel een gebiedshydrologische als een administratieve afbakening (Fuchs et al. 2010). Zoals de invoergegevens en aannames kan ook de ruimtelijke basis van de modellering worden aangepast aan de gebruikerseisen.

Het systeem voor stroomgebiedbeheer MoRE draait op een open source gegevensbank, een generiek rekenhart en twee gebruikersinterfaces. De modelberekeningen worden uitgevoerd in een generiek rekenhart, dat wordt gestuurd via de gebruikersinterface en een dynamische verbinding heeft met de gegevensbank. De resultaten van de modellering kunnen hetzij als tabel worden geëxporteerd, hetzij in een GIS-browser in de vorm van kaarten of figuren worden gevisualiseerd.

Bibliografie

Behrendt, Horst; Huber, Peter; Kornmilch, Matthias; Opitz, Dieter; Schmoll, Oliver; Scholz, Gaby; Uebe, Roger (1999): Nährstoffbilanzierung der Flußgebiete Deutschlands. Met medewerking van W. Pagenkopf, Martin Bach und Ulrike Schweikart. Uitgegeven door Umweltbundesamt (UBA). Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB). Berlijn (UBA-Texte, 75/99).

European Commission (2012): Technical guidance on the preparation of an inventory of emissions, discharges and losses of priority and priority hazardous substances. Brussels: European Commission (Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC)). Online beschikbaar op <http://www.emissieregistratie.nl/ERPUBLIEK/documenten/Water/WFD%20guidance%20on%20emission%20inventories.pdf>.

Fuchs, Stephan; Scherer, Ulrike; Wander, Ramona; Behrendt, Horst; Venohr, Markus; Opitz, Dieter et al. (2010): Berechnung von Stoffeinträgen in die Fließgewässer Deutschlands mit dem Modell MONERIS. Nährstoffe, Schwermetalle und Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. 1. Aufl. 1 Band. Dessau-Roßlau (UBA-Texte, 45/10). Online beschikbaar op <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4017.pdf>.

Fuchs, Stephan; Wander, Ramona; Rogozina, Tatyana; Hilgert, Stephan; Scherer, Ulrike (2012): Methodische Optimierung von Modellansätzen zur Schadstoffbilanzierung in Flussgebietseinheiten zur Förderung der Umsetzungsstrategie zur Wasserrahmenrichtlinie. Endbericht für das Vorhaben FZK: 370 822 202/01. Niet gepubliceerd.

Hillenbrand, Thomas; Tettenborn, Felix; Menger-Krug, Eve; Marscheider-Weidemann, Frank; Fuchs, Stephan; Toshovski, Snezhina et al. (2014): Maßnahmen zur Verminderung des Eintrages von Mikroschadstoffen in die Gewässer. 85/2014. Uitgegeven door Umweltbundesamt (UBA). Dessau-Roßlau (UBA Texte). Online beschikbaar op <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/massnahmen-zur-verminderung-des-eintrages-von>.

Wursthorn, Sibylle; Poganietz, Witold-Roger; Bodle, Ralph; Homann, Gesa; Heidmann, Frank; Thom, Andreas et al. (2013): Datenvalidierung/Methodenentwicklung zur verbesserten Erfassung und Darstellung der Emissionssituation im PRTR. Forschungsvorhaben des Umweltbundesamt. Förderkennzeichen: FKZ 37 10 91 244. Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS). Karlsruhe.

Nederlandse schattingsmethode

EmissieRegistratie

De door de Nederlandse delegatie aangeleverde emissie-informatie voor de gezamenlijke SEMI-emissierapportage is afkomstig uit de database van de Nederlandse EmissieRegistratie (www.emissieregistratie.nl). Door een groot aantal experts van verschillende instituten worden jaarlijks emissiedata van circa 350 verontreinigende stoffen naar lucht, bodem en water aangeleverd, opgeslagen in een database en beschikbaar gesteld via de openbare website. De database omvat emissies voor de jaren 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2012 en 2013 (vastgesteld in januari 2015) en voorlopige emissies voor het jaar 2014 (vastgesteld in augustus 2015).

De doelstelling van de emissieregistratie is de jaarlijkse vaststelling van een dataset met eenduidige emissiegegevens waarover consensus bestaat en die voldoet aan de criteria: actualiteit, juistheid, volledigheid, transparantie, vergelijkbaarheid, consistentie en nauwkeurigheid. Door het opslaan van deze gegevens in één centrale database voor de emissiegegevens in Nederland moet op efficiënte en effectieve wijze bereikt worden dat voldaan kan worden aan nationale en internationale rapportageverplichtingen van emissiegegevens.

Op de website zijn emissies op verschillende manieren te selecteren: als kaart, grafiek of als database voor eigen gebruik. De database bevat zowel de emissies van individueel geregistreerde puntbronnen als van diffuse bronnen. Het verzamelen en bewerken van gegevens tot landelijke emissiecijfers per emissiebron vindt plaats volgens vooraf vastgestelde methoden. De berekeningsmethoden zijn per emissiebron of groep emissiebronnen beschreven in factsheets (in het Nederlands en het Engels) die beschikbaar zijn op de website. In de database worden de emissiecijfers ook ruimtelijk verdeeld over Nederland.

De EmissieRegistratie werkt volgens een jaarlijkse cyclus, waarbij elk jaar data voor een extra jaar aan de database wordt toegevoegd. Daarbij worden ook, bijvoorbeeld in het geval van een aanpassing van de schattingsmethoden, emissiegegevens van oudere jaren herzien.

Opmerking bij de emissiegegevens van 2010

De aangeleverde data zijn gebaseerd op het jaar 2010 uit de dataset ER 1990-2012 (met uitzondering van totaal-N en totaal-P). De informatie is gebaseerd op de emissies in het Nederlandse deel van het Rijnstroomgebied (Rijn-Noord, Rijn-West, Rijn-Midden en Rijn-Oost), inclusief de kust- en overgangswateren, die gelden voor de KRW. Voor een aantal gevraagde stoffen zijn geen gegevens beschikbaar vanuit de E-PRTR of de EmissieRegistratie (ammonium-N, octylfenolen, gebromeerde difenylethers, diglyme, EDTA). Voor de stoffen glyfosaat, diuron en isoproturon zijn de beschikbare vrachten vanuit een beperkt aantal puntbronnen opgegeven.

Emissies vanuit puntbronnen

De emissies van puntbronnen omvatten zowel de rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's), die zijn gekoppeld aan emissieroute P8, als de industriële emissies, die zijn gekoppeld aan emissieroute P10. De informatie van de emissies vanuit de industrie wordt aangeleverd door de bedrijven zelf via een elektronisch Milieujaarverslag en gevalideerd door het bevoegd gezag. De rwzi-data worden aangeleverd door de waterbeheerders die verantwoordelijk zijn voor de betreffende rwzi's. Voor de data vanuit de rwzi's wordt gebruikt gemaakt van zowel gemeten gegevens als geschatte emissies.

Emissies vanuit diffuse bronnen

De diffuse emissies van circa 60 verschillende diffuse bronnen die beschikbaar zijn in de EmissieRegistratie zijn toegekend aan de verschillende emissieroutes P1 t/m P13. De emissieroutes P2 en P11 zijn van beperkt belang in de Nederlandse situatie en worden daarom niet gekwantificeerd binnen de EmissieRegistratie. De emissieroutes P3, P4 en P13 worden voor een aantal stoffen (Zn, Pb, Ni, Cu en Cd) via modelberekeningen gezamenlijk gekwantificeerd en zijn daardoor niet op te splitsen

naar de individuele routes. Deze emissies zijn samen toegekend aan emissieroute 4. Voor totaal-N en totaal-P zijn de berekeningen voor P3 en P4 gebaseerd op modelberekeningen met het model STONE voor gemiddelde weerjaren. Er is gebruik gemaakt van het jaar 2010 uit de laatste dataset ER 1990-2013 om consistent te zijn met de gerapporteerde trends in de SGBP-rapportage. De modelberekeningen zijn inclusief de natuurlijke achtergrondconcentraties, die daarom niet afzonderlijk te rapporteren zijn. De emissievrachten van de aangeleverde gewasbeschermingsmiddelen zijn berekend met het model NMI op basis van gebruikscijfers en emissiefactoren.

Bijlage IV: Overzicht gewasbeschermingsmiddelen: toelating, toepassing, gebruikperiode en dosering alsmede geschat gebruik en geschatte emissies naar water

Stof	Toegelaten: ja (tot wanneer?) nee (sinds wanneer?)								Toepassing: 1) welke teelten; 2) welke periode; 3) toegelaten dosis (actieve stof/ha)							
	AT	FL	CH	DE	FR	LU	BE	NL	AT	FL	CH	DE	FR	LU	BE	NL
glyfosaat	ja		ja	ja	ja	ja	ja	ja (2022)	1) bijna overal, agrarisch (bijv. graan) en niet-agrarisch (gazon, tuinen) 2) voor- tot najaar 3) bij graan 1,8 kg/ha		1) bijna overal, vaak ook voor stedelijk groen 2) maart-oktober 3) max. 1 kg/ha	1) bijna overal 2) voor- tot najaar 3) 1,8-3,6 kg/ha	1) bijna overal voor onkruidbestrijding 2) voor- tot najaar 3) 1,1-2,2 kg/ha, max. 1,5-2,88 kg/ha/jaar		3) 0,72-3,6 kg/ha	bijna alle onkruidbestrijding
bentazon	ja		ja	ja	ja	ja	ja	ja (2017)	1) sojabonen, maïs 2) voorjaar 3) 0,96 kg/ha		1) meestal peulvruchten (anders graan, aardappelen, etc.) 2) april-juni 3) max. 1,9 kg/ha	1) maïs; peulvruchten; kruiden; graan; gras 3) 0,75 kg/ha; 0,960 kg/ha; 0,960 kg/ha; 1 kg/ha	1) winter- en zomergraan, groenten, kruiden, soja, erwten, enz. 2) voor- en najaar 3) 1,4-1,6 kg/ha		3) 0,3-0,96 kg/ha	1) aardappelen, maïs, uien, peulvruchten
chloortoluron	ja		ja	ja	ja	nee	ja	nee (2000)	1) wintergraan 2) voorjaar 3) 2,1 kg/ha		1) klaver, gerst 2) voornamelijk september-oktober 3) 0,4 kg/ha	1) wintergraan 2) voor- of najaar 3) 0,5-2 kg/ha	1) wintergraan 2) voor- en najaar 3) 1,5-1,8 kg/ha		3) 1,5-3 kg/ha	niet toegestaan
diuron	nee (2007)		nee	nee (2007)	nee (2008)	nee	nee	nee (landbouw, 1999) ja (biociden, 2022)			1) boom- en wijngaarden; gevels in de stad 2) april-juni; hele jaar 3) 2 kg/ha	-	1) alleen voor specifieke toepassingen		-	1) alleen toegestaan voor bepaalde toepassingen
gamma-HCH (lindaan)	nee (1997)		nee (2006)	nee (1997)	nee	nee	nee	nee (2007)				-	-		-	niet toegestaan
isoproturon	ja			ja	ja	ja	ja	ja (2024)	1) graan 2) voor- of najaar 3) 1,5 kg/ha		1) tarwe, gerst 2) september-oktober en februari-maart 3) 0,75 kg/ha	1) wintergraan; sierheesters 2) voor- of najaar; voor het uitbotten 3) 1-1,5 kg/ha; 1,5 kg/ha	1) wintergraan 2) voor- en najaar 3) 0,8-1,2 kg/ha		3) 0,8-1,5 kg/ha	1) wintergraan
mecoprop	verkoop: nee (2013) opgebruiktermijn: ja (2015)		ja	ja		ja		mecoprop is in 2001 vervangen door mecoprop-P ja (2023)	1) graan, tuinen 2) voorjaar (graan), tijdens de vegetatieperiode (tuinen) 3) 1,2 kg/ha		mecoprop-P 1) graan, stedelijk groen (dakbedekking in de stad) 2) april-mei (stedelijk groen) mei-oktober (dakbedekking in de stad het hele jaar) 3) 0,13 kg/ha	mecoprop-P 1) graan, gras- en weideland, grasperken 2) voorjaar/zomer 3) tot 1,8 kg/ha	1) winter- en zomergraan, groenvoorzieningen 2) voor- en najaar 3) 0,8 kg/ha			mecoprop-P 1) grasland, korrels, graszaad
TBT	nee		nee	nee (1988)		nee	nee	nee (2003)	nee			-	-		-	niet toegestaan

Stof	Geschat gebruik (in ton/jaar) (in 2010 of gemiddeld over 2008-2010)							Geschatte emissies naar water (in kg/jaar) (in 2010 of gemiddeld over 2008-2010). Kwantitatief met opgave of emissie is bepaald op grond van 1) metingen; 2) modelberekeningen; 3) emissiefactoren en/of 4) andere wijze of kwalitatief met behulp van de klassenindeling conform emissie-inventarisatie over 2000 (ICBR-rapport 134), in kg/jaar.								
	AT	FL	CH	DE	FR	LU	BE	NL	AT	FL	CH	DE	FR	LU	BE	NL
glyfosaat			> 200	> 1.000	244			800			3) <u>101</u> -500		1.001-5.000			3) 942,5
bentazon	0		1-5	25-100	6,3			40			3) 10- <u>50</u>		<u>51</u> -100			3) 688,2
chloortoluron			10-20	100-250	45			0			3) <u>101</u> -500		101- <u>500</u>			
diuron	0		5-10 (alleen agrarisch deel)	-	-			0			3) 10- <u>50</u> (+ 800 voor gevels)		-			3) 194,6
gamma-HCH (lindaan)	0			-				0					-			
isoproturon			20-50	> 1.000	54,9			60			3) <u>101</u> -500		<u>501</u> -1.000			3) 125,9
mecoprop			10-20 (alleen agrarisch en stedelijk gebruik)	100-250	9,1			mecoprop-P 70			3) 51- <u>100</u> (er is geen rekening gehouden met emissies van bitumen)		51- <u>100</u>			
TBT	0			-	-			0					-			3) 0

leeg = geen opgave of geen gegevens

X-Y / X-Y = de emissies liggen eerder in de buurt van het onderstreepte getal