

RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEU
BILTHOVEN

Rapport nr. 722108018

**Depositie van verzurende componenten
in Nederland in de periode 1980-1995**

A. Bleeker, J.W. Erisman

november 1996

Dit onderzoek werd verricht op verzoek en ten laste van het Directoraat-Generaal Milieu-beheer, Directie Lucht en Energie, in het kader van project nr. 722108 "Depositie en Verzurings-onderzoek"

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

VERZENDLIJST

1	Directeur Lucht en Energie, ir. G.M. van der Slikke
2	plv. Directeur-Generaal Milieubeheer, dr.ir. B.C.J. Zoeteman
3	Dr. M. Alessi, hoofd afd. Luchtkwaliteit en Verzuring
4	Drs. B. Arends, ECN
5	Dr. W. Asman, NERI, Denemarken
6	Drs. J. Aulbers, TNO
7	H. Beije, IKC-N
8	Dr. R. Bobbink, KUN
9	Ir. M. de Bode, Min. LNV-DL
10	Ir. W. de Boer, Provincie Friesland
11	A.J. Bogaard, TNO
12	Ir. J. Boomaerts, IKC Landbouw
13	M. Bollen, Provincie Utrecht
14	H. van der Brandt, Min. LNV-DL
15	Prof. dr. N. van Breemen, LUW
16	Dr. H. van Dobben, IBN-DLO
17	Dr. G.P.J. Draaijers, TNO
18	Dr. T. Dueck, AB-DLO
19	Dr. ing. J.H. Duyzer, TNO
20	Dr. L. van der Eerden, AB-DLO
21	P. Eisinga, KEMA
22	F. Folkertsma, Provincie Drenthe
23	M. Geusebroek, ECN
24	K. Hendricks, SC-DLO
25	Drs. P. Hofschreuder, LUW
26	Ir. M. Hootsmans, Min. VROM
27	S. van der Hulst, Min. LNV
28	IPO
29	Drs. J. Joanknecht, Min. VROM
30	J. Karres, Min. LNV
31	Mr. V. Keizer, Min. VROM
32	J. Klap, SC-DLO
33	Drs. M. Klein, IKC-N
34	H. Kros, SC-DLO
35	H. Kuypers, Min. LNV
36	Drs. ing. C.J.P. Laarhoven, Provincie Noord-Brabant
37	J. Latour, TNO
38	Ir. L. Lekkerkerk, IKC Landbouw
39	Drs. R. van Lint, Min. VROM-DWL
40	Drs. H. Marseille, Min. VROM
41	Dr. F. Mohren, IBN-DLO
42	W. Opbergen, Werkgroep Behoud de Peel
43	R. Pasma, Provincie Limburg
44	Ir. A.H.J. van der Putten, AB-DLO
45	R. Rijsenbach, Provincie Limburg
46	Dr. J. Roelofs, KUN

47	Dr. J. Slanina, ECN
48	R. Smeenge, Provincie Gelderland
49	Ir. S. Smeulders, Min. VROM-DLE
50	Dr. E. Steingröver, IBN-DLO
51	C. Venderbos, Provincie Noord-Brabant
52	H. Verkerk, Min. LNV
53	Prof. K. Verstraaten, UvA
54	VNG
55	G. de Vries, Min. VROM-DWL
56	Dr. W. de Vries, SC-DLO
57	R. van der Werf, Provincie Zuid-Holland
58	Dr. G.P. Wyers, ECN
59	Depot Nederlandse Publicaties en Nederlandse Bibliografie
60	Directie Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
61	Dr. R.M. van Aalst
62	Drs. J.M.M. Aben
63	Ir. R. van den Berg
64	Ir. A.H.M Bresser
65	Dr. L. Braat
66	Drs. E. Buijsman
67	Ir. H.S.M.A. Diederer
68	Ir. P.M. van Egmond
69	Ir. B. Fraters
70	Dr. H. van Grinsven
71	Ir. G.J. Heij
72	Ir. N. Hoogervorst
73	Dr. ing. J.H. van Jaarsveld
74	Dr. L.H.M. Kohsiek
75	Ir. F. Langeweg
76	Dr. F.A.A.M de Leeuw
77	Drs. E.P. van Leeuwen
78	Dr. ir. D. van Lith
79	Dr. M.G. Mennen
80	Dr. D. Onderdelinden
81	Dr. A. van Pul
82	Drs. M. Ransijn
83	Drs. A. Tiktak
84	Drs. R. van der Velde
85	Hoofd Bureau Voorlichting en Public Relations
86	Bureau Rapportenregistratie
87-88	Auteurs
89	Bibliotheek LLO
90-91	Bibliotheek RIVM
92-125	Reserve exemplaren t.b.v. Bureau Rapportenbeheer
125-140	Reserve exemplaren t.b.v. LLO

INHOUD

Inhoud	4
Summary	5
Samenvatting	6
1. Inleiding	7
2. Beschrijving gebruikte methoden	9
2.1 DEADM	9
2.2 OPS	10
2.3 Het Kritische Depositie (Critical Load) concept	10
2.4 De in dit rapport gebruikte methode	11
3. Depositie van verzurende componenten in de periode 1980-1995	13
3.1 Algemeen	13
3.2 Landelijk beeld	16
3.3 Herkomst van de depositie	21
3.4 Depositie in vergelijking met kritische deposities	23
3.4.1 Algemeen	23
3.4.2 Overschrijding kritische deposities voor potentieel zuur	23
3.4.3 Overschrijding kritische depositie totaal stikstof	25
Literatuur	29
Bijlage 1: Depositieverschil per gemeente tussen 1980 en 1994	31
Bijlage 2: Depositie per gemeente in 1994	37
Bijlage 3: Depositieverloop per verzuringsgebied	53

SUMMARY

This report presents yearly averaged deposition levels of the acidifying components in the Netherlands in the period 1980-1995. Results are given graphically as well as in tabular form.

The potential acid deposition decreased 51% between 1980 and 1995, from 7200 mol ha⁻¹ a⁻¹ to 3500 mol ha⁻¹ a⁻¹. The main cause of this decrease was the decrease in the SO_x deposition in the second half of the eighties due to the use of gas instead of coal at the power stations. The decrease in the SO_x deposition in the last two years cannot be explained by a decrease in Dutch SO₂ emissions, but may well be caused by a decrease in the foreign emissions and the influence of meteorological circumstances.

The target for 1994 of 4000 mol ha⁻¹ a⁻¹ from the 'Acidification Abatement Plan' has been reached. The potential acid deposition for that year was 3900 mol ha⁻¹ a⁻¹. However, on a regional scale this target is still being exceeded. Causes for these regional exceedances are the high emissions of SO₂ in the 'Rijnmond' area and the SO₂ emissions from Belgian industrial areas, the NO_x emissions from traffic and industry and the high NH₃ emissions coming from areas with intensive farming (De Peel, Achterhoek, Gelderse Vallei).

More than 30% of the Dutch SO₂ emissions, about 15% of the Dutch NO_x emissions and about 50% of the Dutch NH₃ emissions contributed to the potential acid deposition in the Netherlands. The rest of the emissions were exported. The export of total acid emissions by the Netherlands was almost four times larger than the import. In 1994 the deposition of NH_x contributed 68% to the deposition of total nitrogen. The export of total nitrogen emissions was more than six times larger than the import. The contribution of Dutch sources to the potential acid deposition in the Netherlands was about 53% in 1994. For NH_x the Dutch contribution dominates of 82%, while about two-thirds of the SO_x and NO_y deposition is caused by foreign sources. Besides the foreign countries (47%), Dutch agriculture (31%) and traffic (10%) are the largest contributors to the potential acid deposition.

On a regional scale the 'foreign' contribution, i.e. from outside the region, to the deposition in the region highly differs. Except for the province of Zuid-Holland, the 'foreign' contribution to the deposition of SO_x and NO_y is dominant for most provinces, where the provincial contribution to the deposition of NH_x is dominant. This is not true for the provinces situated in the vicinity of large 'foreign' sources (Zeeland) or where surrounding provinces make a relatively large contribution to the deposition (Drenthe, Flevoland, Utrecht).

Exceedance of the critical load for acid deposition decreased from 87% to 81% in natural and forested areas in the period 1980-1994. In the same period the area where the critical nitrogen load for effects on the soil water was exceeded decreased from 90% to 86%. The area where the critical nitrogen load for effects on vegetation was exceeded did not change significantly. There was a decrease from 90% to 83% only of the area where the critical load was exceeded by more than a factor of 2.

The figures for NH₃ from 1991 on should be regarded with some reservation; the deposition of NH_x is underestimated. When calculating the ammonia emissions, a theoretically determined effectiveness of incorporating manure into the soil of 80% is assumed with a 100% implementation. Practically speaking this is not feasible.

SAMENVATTING

In dit rapport worden jaargemiddelde depositiewaarden voor de verzurende componenten in de periode van 1980 tot en met 1995 gepresenteerd. De berekende waarden worden als reeks zowel grafisch als in tabelvorm op verschillende schalen weergegeven.

De depositie van potentieel zuur is sinds 1980 met ca. 51% gedaald van 7200 mol/ha.j in 1980 tot afgerond 3500 mol/ha.j in 1995. De belangrijkste oorzaak van deze daling is de daling in de SO_x -depositie in de tweede helft van de tachtiger jaren. Deze daling is voornamelijk veroorzaakt door emissiereducties bij de elektriciteitscentrales door het gebruik van gas in plaats van kolen. De daling in de SO_x -depositie van de laatste twee jaren kan niet verklaard worden door het verloop van de Nederlandse SO_2 -emissies, maar is mogelijk het gevolg van een sneller verlopende daling in het buitenland, naast de invloed van meteorologische omstandigheden.

De tussendoelstelling voor 1994 van 4000 mol/ha.j ('Bestrijdingsplan Verzuring') is gehaald. De depositie van potentieel zuur bedroeg voor dat jaar afgerond 3900 mol/ha.j. Regionaal wordt deze tussendoelstelling nog ruim overschreden. Oorzaken voor deze regionale overschrijding zijn onder andere: de hoge emissies van SO_2 in het Rijnmondgebied; de SO_2 -emissies door Belgische industriegebieden; de hoge emissies door verkeer en industrie van NO_x en de hoge emissies van NH_3 in gebieden met intensieve veehouderij (De Peel, Achterhoek, Gelderse Vallei).

Van de Nederlandse emissies dragen ruim 30% van SO_2 -emissies, circa 15% van de NO_x -emissies en circa 50% van de NH_3 -emissies bij aan de depositie van potentieel zuur in Nederland. De rest van de emissies wordt geëxporteerd. De export van totaal zuur door Nederland is bijna vier keer zo groot als de import. In 1994 draagt de depositie van NH_x voor 68% bij aan de depositie van totaal stikstof. De export van totaal stikstof is ruim zes keer zo groot als de import. De bijdrage van de Nederlandse bronnen aan de depositie van potentieel zuur op Nederland was in 1994 circa 53%. Voor NH_x domineert de Nederlandse bijdrage met 82%, terwijl ongeveer tweederde van de depositie van SO_x en van NO_y afkomstig is van het buitenland. Naast het buitenland (47%) leveren de landbouw (31%) en het verkeer (10%) een grote bijdrage.

Regionaal verschilt de bijdrage van het buitenland aan de depositie in de regio sterk. Met uitzondering van Zuid-Holland, geldt voor de meeste provincies dat voor SO_x en NO_y de bijdrage van het buitenland dominant is. Voor NH_x is in veel provincies de eigen bijdrage aan de depositie het grootst, behalve echter voor de provincies die in de buurt liggen van grote buitenlandse brongebieden (Zeeland) of waar omliggende provincies een relatief grote bijdrage leveren aan de depositie (Drenthe, Flevoland, Utrecht).

Het areaal bos- en natuurgebied met overschrijding van de kritische depositie voor potentieel zuur is in de periode van 1980-1994 afgenomen van 87% tot 81%. In dezelfde periode is het areaal met overschrijding van de kritische stikstofdepositie voor effecten op het bodemvocht afgenomen van 90% tot 86%. Het areaal met overschrijding van de kritische stikstofdepositie voor effecten op de vegetatie is in die periode niet wezenlijk afgenomen. Er heeft slechts een afname plaatsgevonden van het areaal met een overschrijding van meer dan een factor 2 van 90% naar 83%.

De cijfers voor NH_3 na 1991 moeten met enige terughoudendheid gebruikt worden. De depositie van NH_x wordt namelijk onderschat, omdat er bij de schatting van de ammoniakemissies uitgegaan wordt van 100% implementatie van het onderwerpen van de mest met een theoretisch bepaalde 80% effectiviteit van het onderwerpen. In praktijk blijkt dit een overschatting.

1. Inleiding

In dit rapport wordt voor de periode 1980-1994 over de depositie van verzurende componenten in Nederland gerapporteerd. De depositiewaarden voor deze reeks zijn o.a. bepaald ten behoeve van de Milieubalans 1996 (RIVM, 1996). Voor 1995 worden eveneens depositiewaarden gerapporteerd, waarbij het echter gaat om voorlopige waarden in verband met de beschikbaarheid van alleen voorlopige NH_3 emissies. De totale potentieel zuur en totaal stikstof depositie voor 1994 is vergeleken met de zogenaamde 'kritische depositie' voor bos- en natuurgebieden.

Hoofdstuk 2 geeft een korte schets van de gebruikte methoden.

In Hoofdstuk 3 worden de resultaten gegeven, als tabel met de depositiewaarden voor de periode 1980-1995, met kaarten voor de jaren '80, '85, '90 en '94 voor SO_x , NO_y , NH_x en totaal potentieel zuur. In dit hoofdstuk worden tevens de trends van deze stoffen voor de periode 1980-1995 per verzuringsgebied gepresenteerd, wordt een beschrijving gegeven van de herkomst van de depositie en wordt vervolgens aandacht besteed aan de vergelijking van de resultaten voor 1994 met de kritische depositie.

In Bijlage 1 zijn een aantal kaarten opgenomen met daarin de verandering van de depositie van de verschillende componenten in de periode 1980-1994.

In Bijlage 2 is voor 1994 de gemiddelde depositie per gemeente weergegeven voor NH_x , NO_y , SO_x en potentieel zuur.

Bijlage 3 bevat de trends van de potentiële zuur depositie voor de verschillende verzuringsgebieden in Nederland.

2. Beschrijving gebruikte methoden

In de volgende paragrafen volgt een beschrijving van de methoden die gebruikt zijn voor het berekenen van de in dit rapport gepresenteerde gegevens (OPS, DEADM, kritische depositie).

2.1 DEADM

Depositie van verzurende componenten kan op een aantal manieren plaatsvinden. Er is sprake van droge depositie wanneer de (verzurende) gassen en/of deeltjes direct vanuit de atmosfeer op een receptor worden afgezet en/of door de receptor worden geabsorbeerd. Wanneer deze stoffen zijn opgenomen in neerslag is er sprake van natte depositie. Depositie via mist draagt in Nederland slechts in beperkte mate bij (< 5%) door de geringe frequentie waarmee mist in Nederland optreedt maar kan wel belangrijk zijn voor de zogenaamde directe effecten. De droge depositie is van belang bij stoffen als SO₂, NO, NO₂, NH₃, HNO₃, HNO₂ en HCl (allen gasvormig) en de aërosolen SO₄²⁻, NO₃⁻, NH₄⁺ en Cl⁻. Natte depositie speelt voor sulfaat, nitraat en ammonium een rol. Om na te kunnen gaan hoe groot de potentieel zure depositie in een bepaald gebied is en om de ontwikkeling daarvan in de tijd te kunnen volgen, is een rekenprocedure ontwikkeld die de depositie met een resolutie van 5x5 km berekent en waarbij zoveel mogelijk gebruik gemaakt wordt van meetgegevens. Het Dutch Empirical Acid Deposition Model (DEADM) is ontwikkeld voor het berekenen van de depositie van verzurende componenten op Nederland, zoveel mogelijk gebaseerd op metingen. Er wordt beperkt rekening gehouden met de receptorkarakteristieken van de verschillende ecosystemen anders dan de grootschalige ruwheid. Ook wordt geen rekening gehouden met randeffecten, effecten van ruwheidsovergangen en slechts beperkt met de invloed van meteorologische omstandigheden op de oppervlakteweerstand. Hierna volgt een korte beschrijving van de procedure; voor een uitvoeriger beschrijving wordt verwezen naar Erisman (1992).

De totale jaarlijkse natte depositie flux wordt afgeleid uit de concentratie van de betreffende component in regenwater en de hoeveelheid neerslag, zoals bepaald op de 14 stations van het Landelijk Meetnet Regenwatersamenstelling. De droge depositie wordt bepaald uit de concentratie van een verzurende component in lucht en de depositiesnelheid. Deze is afhankelijk van de stoffeïenschappen, karakteristieken van het receptoroppervlak en van meteorologische omstandigheden.

Vanwege de grote variatie van de NH₃-concentratie in de ruimte en in de tijd is het niet mogelijk om aan de hand van metingen alléén een beeld te geven van de NH₃-concentratieverdeling over Nederland. Daarom wordt een jaargemiddeld NH₃-concentratie- en droge depositieveld berekend met het OPS model aan de hand van een gedetailleerd NH₃-emissiebestand (zie sectie 2.2 voor beschrijving OPS).

In het kader van het Additioneel Programma Verzuringsonderzoek 3e fase zijn schattingen gedaan van de onzekerheden in de berekening van de jaargemiddelde depositieflux. De onzekerheid in de totale potentieel zure depositie bedraagt 35-70% op 5x5 km schaal en 15-30% op nationale schaal, bepaald voor 1993 (Erisman en Bleeker, 1995). De onzekerheden zijn het grootst voor de stikstofdepositie op de lokale schaal (Erisman *et al.*, 1996: STOP).

2.2 OPS

Het Operationele Prioritaire Stoffen model (OPS) is ontwikkeld om de dispersie en depositie van bijvoorbeeld SO_x , NO_y , NH_x en zware metalen op verschillende schaalniveaus te berekenen (v. Jaarsveld, 1995). Het statistische transport model OPS is in staat om zowel transport over korte als lange afstand te beschrijven en gemiddelde concentraties en deposities kunnen worden berekend voor tijdschalen van 1 dag tot meer dan 10 jaar (v. Jaarsveld, 1995). Er kan uitgegaan worden van puntbronnen met verschillende bronhoogtes en oppervlaktebronnen met verschillende vormen en bronhoogtes. De resolutie van de emissies is bepalend voor de manier waarop de receptor beschreven wordt. Rondom een individuele puntbron kan het oplossend vermogen in de orde van 100×100 m zijn, op landelijke schaal is 5×5 km een praktische ondergrens, terwijl dit op Europese schaal 50×50 km kan zijn (v. Jaarsveld, 1995; Asman en v. Jaarsveld, 1992).

In dit rapport wordt het OPS model gebruikt voor het berekenen van de droge depositie van NH_x en voor bepaling van de bijdrage van de verschillende broncategorieën en landen of regio's aan de depositie. De onzekerheid in de resultaten van de NH_x berekeningen wordt voornamelijk veroorzaakt door de onzekerheid in de gebruikte ammoniak emissiebestanden. De ammoniak emissies worden door LEI-DLO per gemeente berekend op basis van dieraantallen en emissiefactoren. Deze totalen per gemeente worden vervolgens op basis van landgebruik verdeeld over 5×5 km gridcellen. Hierdoor zullen gridcellen die voornamelijk landbouwgebieden bevatten een hogere emissie hebben dan die welke voornamelijk bedekt zijn met natuurgebieden of oppervlaktewateren. De onzekerheid in de emissies op 5×5 km bedraagt 40%. Dit geldt als ondergrens voor de onzekerheid in de depositie op deze schaal, gezien de andere onzekerheidsbronnen. Van Jaarsveld schat de onzekerheid in de depositie van andere primaire componenten, met een resolutie van 5×5 km, op 20% (v. Jaarsveld, 1995).

2.3 Het Kritische Depositie (Critical Load) concept

De depositie van SO_x , NO_y en NH_x beïnvloedt de vitaliteit van ecosystemen en bossen niet alleen door directe (bijvoorbeeld door aantasting van de boomkroon), maar vooral door indirecte effecten via de wortels. Een duidelijk effect is het ontstaan van een verstoring in de voedingsbalans en een remming van de opname van basische kationen (Ca, Mg en K) en vocht, hetzij door mobilisatie van aluminium (verzuring) of door accumulatie van stikstofcomponenten (vermesting). Andere indirecte effecten door stikstof zijn veranderingen in vegetatie door een hoge stikstof toevoer, een verhoogde gevoeligheid voor nachtvorst en schimmelziekten gerelateerd aan een hoog gehalte aan stikstof in de bladeren en een verhoogde uitspoeling van nitraat naar het grondwater (Heij en Schneider, 1991, 1995; de Vries, 1991; Van der Eerden *et al.*, 1995).

Om het depositieniveau te bepalen waarbij deze effecten beginnen op te treden is door Nilsson in 1986 de kritische depositie (Critical Load) geïntroduceerd (Nilsson, 1986). De kritische depositie op een ecosysteem is gedefiniëerd als: "De maximale depositie van (verzurende) componenten waarbij nog geen chemische veranderingen worden veroorzaakt die kunnen leiden tot blijvende negatieve effecten op de structuur en functie van ecosystemen" (naar Nilsson en Grennfelt, 1988).

De kritische waarde voor potentieel zuur wordt uitgedrukt in de zogenaamde $\text{Al}/(\text{Ca}+\text{Mg})$ -ratio. Bij een hoge ratio kunnen planten in onvoldoende mate basische kationen opnemen. Dit heeft dan negatieve gevolgen voor de biodiversiteit en mogelijk de boomgroei. Er zal meer uitspoeling van nitraat en metalen naar het diepere grondwater plaatsvinden ten gevolge van

de hoge N-input en nitrificatie van NH_4 met als gevolg het veranderen van de samenstelling van het bodemvocht (RIVM, 1995). Om effecten te voorkomen wordt in het algemeen een gemiddelde waarde van 1 aangehouden voor deze ratio. Deze waarde is echter boomspecifiek. Voor loofbossen geldt een kritische ratio van 1,5, terwijl deze waarde voor naaldbossen circa 0,8 bedraagt (Sverdrup en Warfvinge, 1993)

Ook voor de belasting van bos- en natuurgebieden door stikstofverbindingen zijn kritische depositiewaarden opgesteld voor vegetatieveranderingen en effecten op het bodemvocht. In Tabel 2.1 zijn deze kritische depositiewaarden voor verschillende vegetatietypen weergegeven (de Vries, 1994).

vegetatietype	krit. dep. N (mol/ha.j)	krit. dep. N (mol/ha.j)
	eff. op bodemvocht	vegetatieverandering
naaldbos	900-1500	500-1400
loofbos	1700-2900	800-1400
heide	2000-3600	800-1400
oppervlaktewater		500-1400

Tabel 2.1: Kritische depositiewaarden voor totaal stikstof

2.4 De in dit rapport gebruikte methode

De depositiewaarden die gepresenteerd worden in dit rapport zijn op de volgende manier tot stand gekomen.

Het bepalen van de NH_x depositie gebeurt via een combinatie van DEADM en OPS uitkomsten. De droge depositie van NH_x wordt met behulp van het OPS-model berekend op 5x5 km. Dit gebeurt op basis van door het Landbouw Economisch Instituut (LEI-DLO) berekende emissies van ammoniak. De droge depositie van NH_x wordt vervolgens gesommeerd met de natte depositie van NH_x , welke bepaald is door DEADM (10x10 km).

De droge en natte deposities voor SO_x en NO_y zijn, op basis van metingen, met behulp van DEADM berekend. De droge depositie van SO_x en NO_y is berekend op 1x1 km met DEADM. De natte depositie is bepaald door interpolatie van jaargemiddelde waarden gemeten op 14 lokaties.

Om te komen tot de totale depositie van potentieel zuur (5x5 km) worden de deposities voor SO_x , NO_y en NH_x opgeteld. De 5x5 km waarden voor NH_x en de 1x1 km waarden voor SO_x en NO_y zijn gebruikt voor het bepalen van de overschrijding van kritische depositiewaarden voor bos- en natuurgebieden. Deze kritische depositiewaarden zijn berekend door het Staring Centrum.

Met behulp van het OPS-model zijn berekeningen gedaan voor het bepalen van de bijdrage van de verschillende doelgroepen en landen/regio's aan de depositie van de verschillende componenten. Dit is gedaan door per doelgroep en land/regio de depositie op Nederland te berekenen op basis van de emissiebronnen voor de betreffende doelgroep of land/regio.

3. Depositie van verzurende componenten in de periode 1980-1995

3.1 Algemeen

Voor de berekening van de NH_x depositie wordt gebruik gemaakt van ammoniak emissies die berekend worden door LEI-DLO. Sinds de publicatie van het eindrapport APV3 zijn er nieuwe gegevens bekend gemaakt door LEI-DLO, hetgeen een kleine wijziging van de resultaten van de berekening van de ammoniakdepositie tot gevolg heeft gehad ten opzichte van de in APV kader berekende waarden. Deze nieuwe deposities zijn opgenomen in de Milieubalans 1996 (RIVM, 1996) en worden hier toegelicht. De emissiewaarden voor de periode 1980-1995 voor NH_3 staan in *Tabel 3.1*. Het gaat hier om berekende emissies met de aanname dat het onderwerken van mest voor 100% geïmplementeerd is met een effectiviteit van 80% t.a.v. de emissiebeperking.

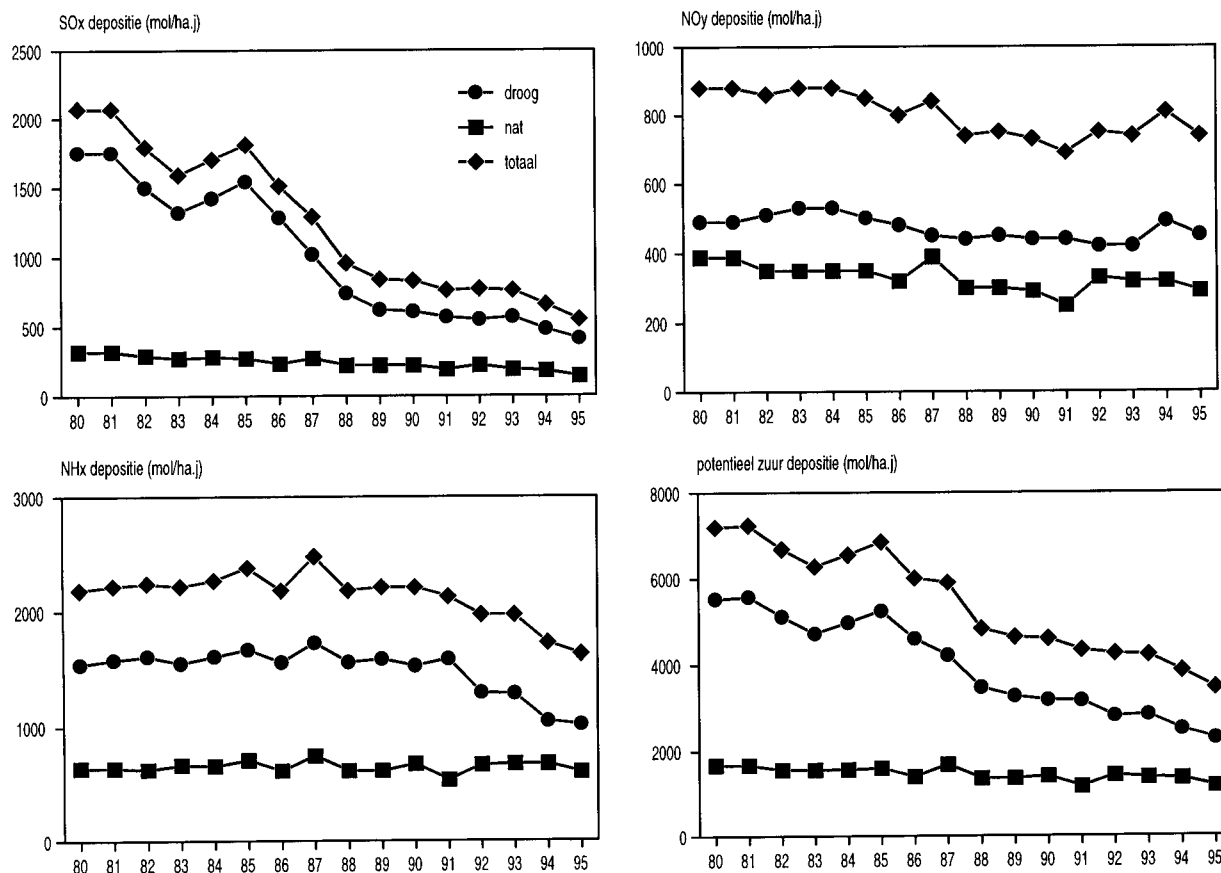
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
Huishouden	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	11	11	10	7	7	7
Industrie	9	9	9	8	8	8	6	6	5	5	6	5	5	5	5	5
Landbouw	216	222	226	227	229	239	243	243	221	218	220	222	174	184	160	144
Totaal	234	240	244	244	246	256	258	258	237	233	236	238	189	197	172	155

Tabel 3.1: Ammoniak emissie voor de periode 1980-1995 (in kton). De waarden voor 1995 zijn voorlopig.

In *Tabel 3.2* zijn de resultaten van de meest recente berekeningen weergegeven. Deze getallen wijken af van de getallen zoals gepresenteerd in het APV3 rapport, vanwege de nieuwe ammoniak emissies zoals vermeld in *Tabel 3.1*. In *Figuur 3.1* is het verloop van de landelijk gemiddelde depositie in de periode 1980-1995 grafisch weergegeven.

	SOx			NOy			NHx			Tot N			Pot. zuur		
	droog	nat	totaal	droog	nat	totaal	droog	nat	totaal	droog	nat	totaal	droog	nat	totaal
1980	1750	320	2070	490	390	880	1540	640	2180	2030	1030	3060	5530	1670	7200
1981	1750	320	2070	490	390	880	1580	640	2220	2070	1030	3100	5570	1670	7240
1982	1500	290	1790	510	350	860	1610	630	2240	2120	980	3100	5120	1560	6680
1983	1320	270	1590	530	350	880	1550	670	2220	2080	1020	3100	4720	1560	6280
1984	1420	280	1700	530	350	880	1610	660	2270	2140	1010	3150	4980	1570	6550
1985	1540	270	1810	500	350	850	1670	710	2380	2170	1060	3230	5250	1600	6850
1986	1280	230	1510	480	320	800	1560	620	2180	2040	940	2980	4600	1400	6000
1987	1020	270	1290	450	390	840	1730	750	2480	2180	1140	3320	4220	1680	5900
1988	740	220	960	440	300	740	1560	620	2180	2000	920	2920	3480	1360	4840
1989	620	220	840	450	300	750	1590	620	2210	2040	920	2960	3280	1360	4640
1990	610	220	830	440	290	730	1530	680	2210	1970	970	2940	3190	1410	4600
1991	570	190	760	440	250	690	1590	540	2130	2030	790	2820	3170	1170	4340
1992	550	220	770	420	330	750	1300	670	1970	1720	1000	2720	2820	1440	4260
1993	570	190	760	420	320	740	1290	680	1970	1710	1000	2710	2850	1380	4230
1994	480	180	660	490	320	810	1050	680	1730	1540	1000	2540	2500	1360	3860
1995	410	140	550	450	290	740	(1020)	610	(1630)	(1470)	900	(2370)	(2370)	1180	(3470)

Tabel 3.2: Gemiddelde depositie in Nederland in de periode 1980-1995 in mol/ha.j. Voor 1995 gaat het om voorlopige resultaten (deze zijn tussen haakjes weergegeven).



Figuur 3.1: Verloop van de landelijk gemiddelde depositie in de periode 1980-1995.

De depositie van de potentieel zuur depositie is sinds 1980 met ca. 51% gedaald van 7200 mol/ha.j in 1980 tot afgerond 3500 mol/ha.j in 1995. De belangrijkste oorzaak van deze daling is de daling in de SO_x depositie vanaf de tweede helft van de tachtiger jaren. Deze daling is voornamelijk veroorzaakt door emissiereducties bij de elektriciteitscentrales door het gebruik van gas in plaats van kolen.

De daling in de SO_x -depositie in het laatste jaar kan niet verklaard worden door het verloop van de Nederlandse SO_2 emissies. Deze zijn namelijk van 1994 naar 1995 met 1 kiloton gestegen. Verklaring voor deze daling in depositie is mogelijk een sneller verlopende daling in het buitenland. Naast emissies zijn ook meteorologische omstandigheden van invloed op verschillen van jaar tot jaar.

Sinds 1990 daalt ook de depositie van NH_x . De depositie van NH_x wordt onderschat, omdat er namelijk bij de schatting van de ammoniak emissies uitgegaan wordt van 80% effectiviteit van het onderwerken en 100% implementatie van het onderwerken van de mest. In de praktijk blijkt dit niet haalbaar te zijn. In enkele studies, waar metingen in lucht en regen zijn vergeleken met modelschattingen gebaseerd op de hier gebruikte emissies, bleek een systematisch verschil te bestaan tussen model en meting (Acharya, 1994; Heuberger *et al.*, 1995; Erisman, 1995; Bleeker en Erisman, 1996). Dit verschil is het gevolg van een onderschatting van de emissies, vermoedelijk door de overschatting van de effectiviteit van de emissiereductie bij het onderwerken van de mest. Met dit inzicht moet rekening gehouden worden bij de interpretatie van de hier gegeven resultaten.

Ook een wijziging in het gebruik van meteorologische gegevens sinds 1994 is een mogelijke oorzaak van verandering van de droge depositie van NH_x . Voor 1994 zijn de gegevens betrokken van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit, terwijl met ingang van 1994 de gegevens van het KNMI betrokken worden. Vergelijking van de deposities op

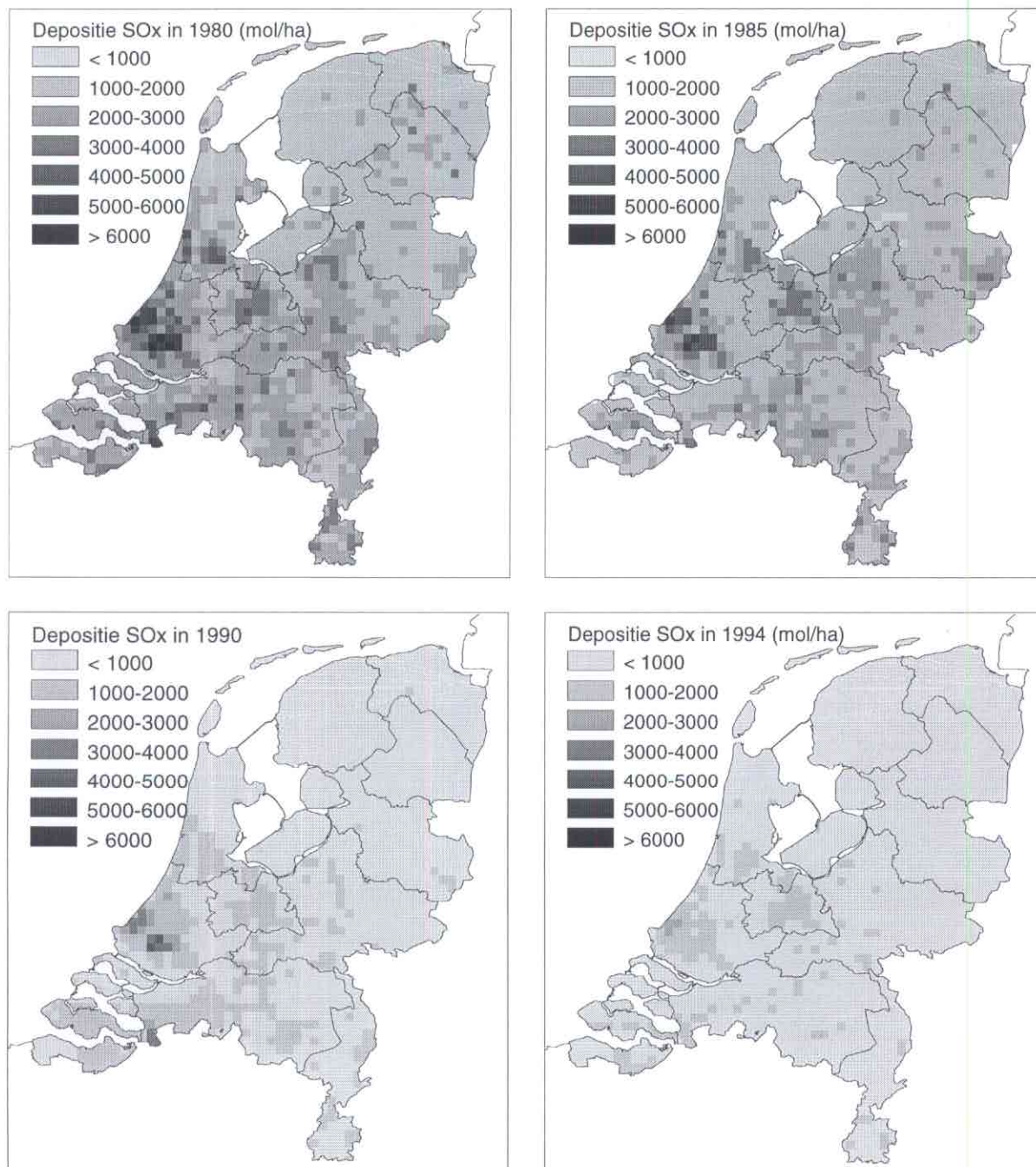
verschillende locaties laat zien dat een verandering van de droge depositie voor deze locaties van ca. -2% tot +4% mogelijk is door deze wijziging.

De gemiddelde depositie voor Nederland voor totaal potentieel zuur is voor 1994 afgerond 3900 mol/ha.j. Hiermee is de tussendoelstelling voor 1994 van 4000 mol/ha.j (TK, 1989) bereikt. Regionaal zijn echter nog overschrijdingen van deze waarde van 4000 mol/ha.j te zien. De hoogste waarden komen in 1994 voor in gebieden waar sprake is van intensieve veehouderij, vooral in De Peel en de aangrenzende gebieden in Noord-Brabant (circa 6500 mol/ha.j). Andere oorzaken van deze regionale overschrijding zijn onder andere de hoge emissies van SO₂ in het Rijnmondgebied en de SO₂-emissies door Belgische industriegebieden en de hoge emissies door verkeer en industrie van NO_x. De laagste waarden van circa 2000 mol/ha.j komen voor in de kustgebieden in noordwest Nederland (zie ook volgende paragraaf). In 1994 werd ca. 45% van het oppervlak van Nederland en ca. 75% van het bosareaal belast met een depositie hoger dan 4000 mol/ha.j.

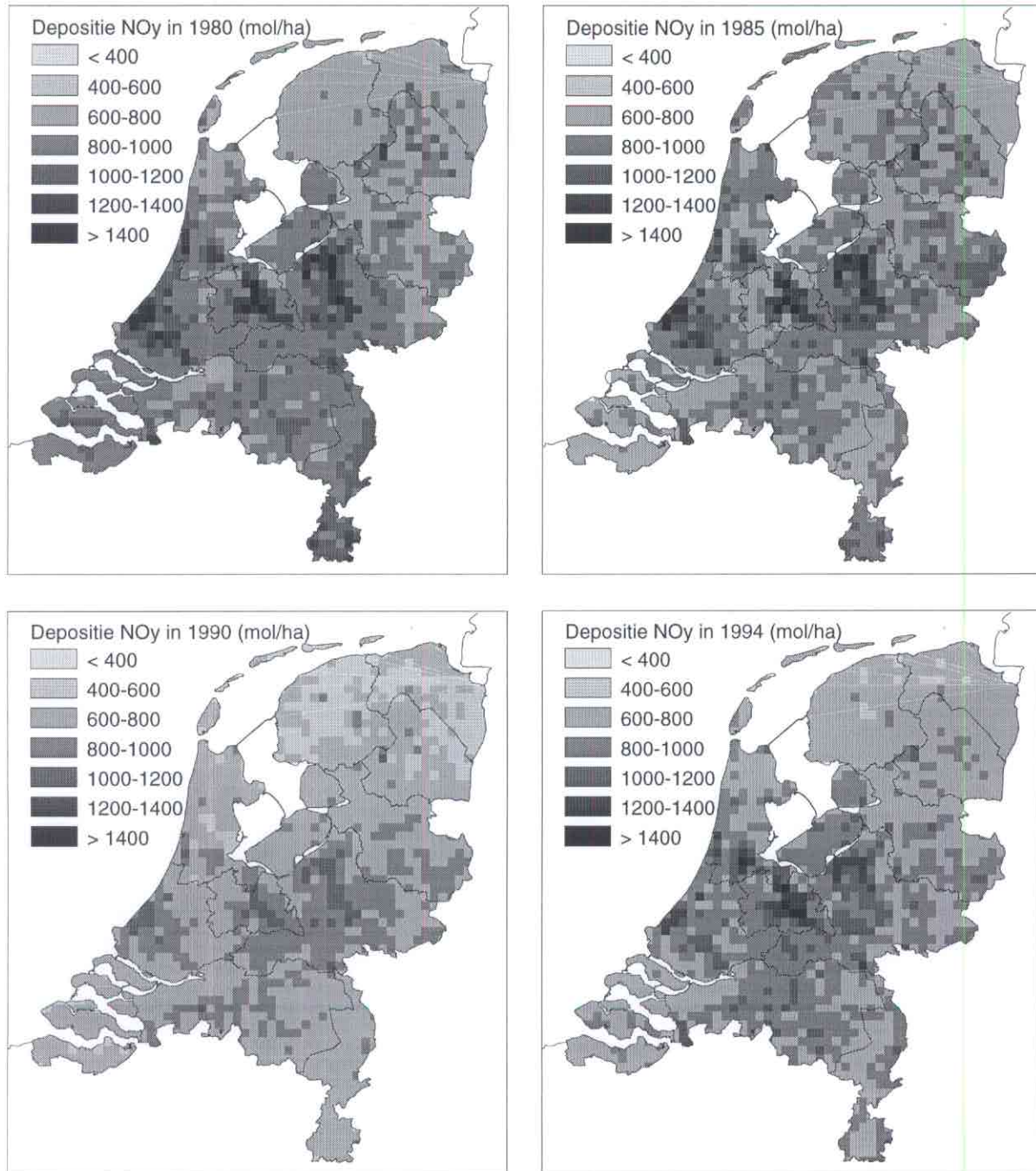
3.2 Landelijk beeld

Op de volgende bladzijden is in *Figuur 3.2* tot en met 3.5 is de ruimtelijke verdeling op 5x5 km van de deposities van SO_x, NO_y, NH_x en potentieel zuur gepresenteerd voor de jaren 1980, 1985, 1990 en 1994.

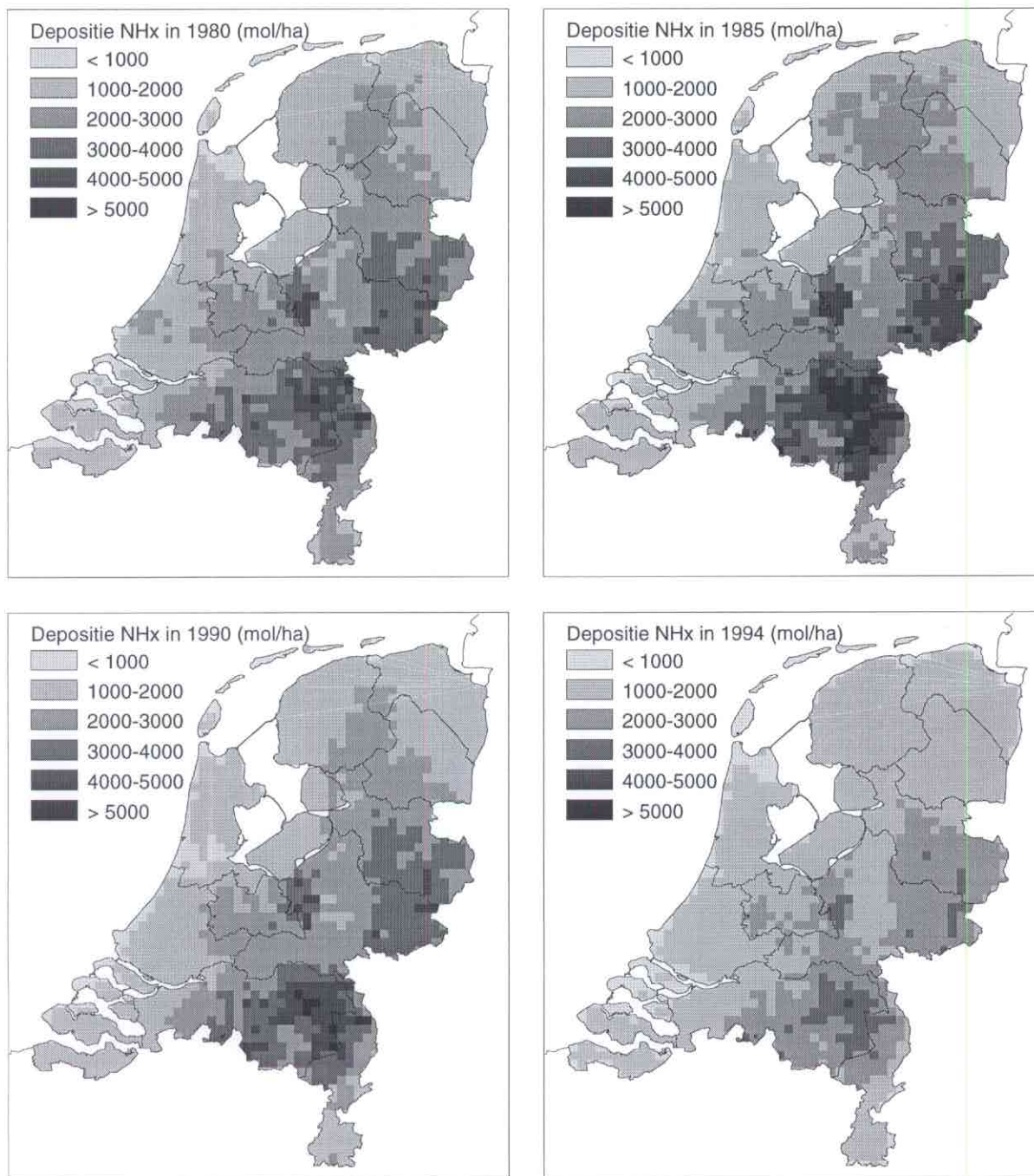
Figuur 3.2: Zwavelverbindingen (SO_x) in mol/ha.j.



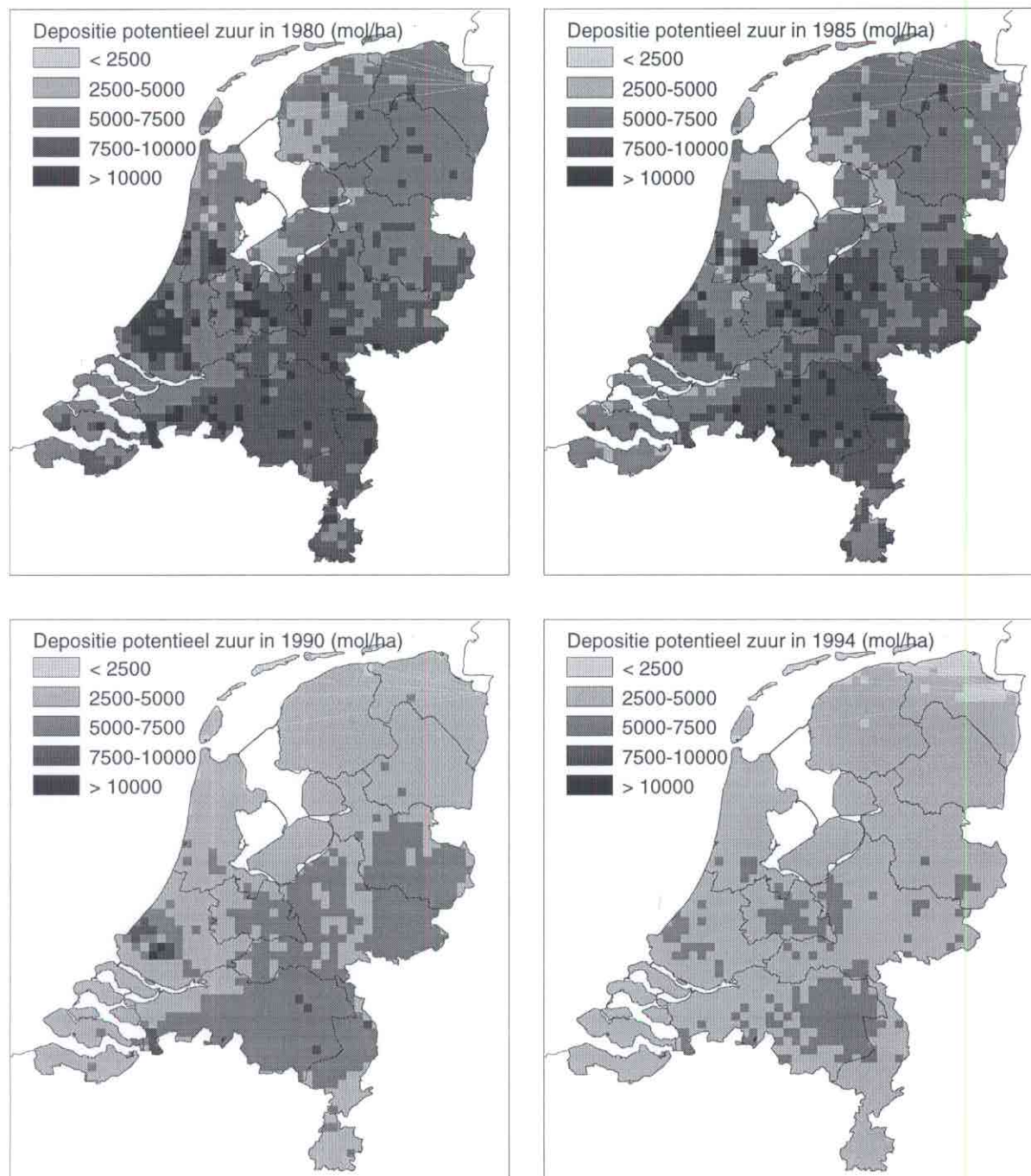
Figuur 3.3: Geoxideerde stikstofverbindingen (NO_y) in mol/ha.j.



Figuur 3.4: Gereduceerde stikstofverbindingen (NH_x) in mol/ha.j.



Figuur 3.5: Potentieel zuur in mol/ha.j.



In Paragraaf 3.1 kwam reeds het verloop van de landelijk gemiddelde depositie in de periode 1980-1995 aan de orde. In *Bijlage 3* is voor de 20 verzuringsgebieden afzonderlijk het verloop van de gemiddelde depositie in de periode 1980-1995 gepresenteerd. In *Tabel 3.3* staan de waarden voor de totale potentieel zuur depositie voor de verschillende verzuringsgebieden voor de jaren 1980, 85, 90 t/m 95.

Verzuringgebied	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Groningen	5760	5650	3320	3340	3500	3260	2660	2430
Friesland	5230	5530	3410	3290	3450	3330	2850	2550
Drenthe	6360	5950	3820	3700	3580	3560	3120	2760
W/NO-Overijssel	6200	5800	4480	3870	3620	3890	3560	2930
ZO-Overijssel	7280	8000	5590	5240	4850	5030	4570	4080
NW-Gelderland	8190	7970	5260	4740	4490	4640	4520	3840
NO-Gelderland	8010	8020	5640	5220	4940	5020	4680	4250
Z-Gelderland	8330	7750	5230	4850	4870	4790	4570	4150
Utrecht	8130	7540	5170	4890	4930	4740	4790	4140
N-Noord Holland	5700	5380	3100	2930	3120	3220	3140	2730
Z-Nrd Holland+Flevopl	6540	6090	3910	3640	3640	3800	3710	3020
N-Zuid Holland	8870	7520	5050	5040	5130	4860	4400	3910
Z-Zuid Holland	8250	7180	4760	4700	4720	4420	4010	3680
Zeeland	6710	5700	3950	3790	3730	3700	3580	3610
W-Noord Brabant	8230	6760	5340	4830	4940	4640	4150	3820
Midd-Noord Brabant	8380	8130	5690	5400	5160	5040	4650	4110
NO-Noord Brabant	8760	9000	6510	6030	5690	5710	5260	4870
ZO-Noord Brabant	8730	9110	6310	5850	5600	5550	5040	4720
N-Limburg	9140	8950	6200	5770	5530	5480	4800	4550
Z/Midd-Limburg	8010	7630	4630	4610	4150	4080	3940	4080

Tabel 3.3: Potentieel zuur depositie per verzuringgebied (mol/ha.j). Voor 1995 gaat het om voorlopige resultaten.

In *Bijlage 1* zijn 4 kaarten opgenomen waarin de berekende stijging/daling van de SO_x , NO_y , NH_x en potentieel zuur depositie voor 1994 ten opzichte van 1980 per gemeente is weergegeven. In *Bijlage 2* zijn voor 1994 de gemiddelde waarden per gemeente opgenomen.

In *Bijlage 1* is te zien dat de daling van de potentieel zuur depositie, gemiddeld per gemeente, in de periode 1980-1994 het grootst is in het Rijnmondgebied, het uiterste noordoosten en in grote delen van Limburg. Voor het noordoosten is dit voornamelijk veroorzaakt door een grote daling in de SO_x depositie, terwijl de daling voor Limburg veroorzaakt wordt door een bovengemiddelde daling in de NO_y depositie. De daling in het Rijnmondgebied is veroorzaakt door een combinatie van dalingen in de drie afzonderlijke componenten.

De kleinste daling in de potentieel zuur depositie is te zien in de zuidelijke helft van Flevoland en in een aantal gemeenten in Overijssel. De geringe daling in Flevoland wordt veroorzaakt door een daling van de SO_x depositie die voor een deel gecompenseerd wordt door een toename van de depositie van NO_y en NH_x , terwijl voor de betreffende gemeenten in Overijssel geldt dat de geringe daling voornamelijk veroorzaakt wordt door een stijging van de NO_y depositie in een aantal van die gemeenten.

De vergelijking van de deposities is uitgevoerd voor de periode 1980-1994 omdat de getallen voor 1995 nog een voorlopig karakter hebben, dit vanwege het nog niet beschikbaar zijn van definitieve emissiewaarden voor ammoniak. Het ruimtelijke beeld van 1995 is eveneens niet opgenomen in dit rapport, in grote lijnen wijkt het echter niet af van het ruimtelijke beeld voor 1994 (*Figuren 3.2 t/m 3.5*).

3.3 Herkomst van de depositie

De bijdrage van de Nederlandse bronnen aan de potentieel zuur depositie op Nederland is berekend met OPS. De bijdrage was in 1994 circa 53%. Per individuele stof kan de bijdrage echter sterk verschillen. Terwijl voor NH_x de Nederlandse bijdrage domineert (82%), is ongeveer tweederde van de depositie van SO_x en van NO_y afkomstig van het buitenland (zie Tabel 3.4).

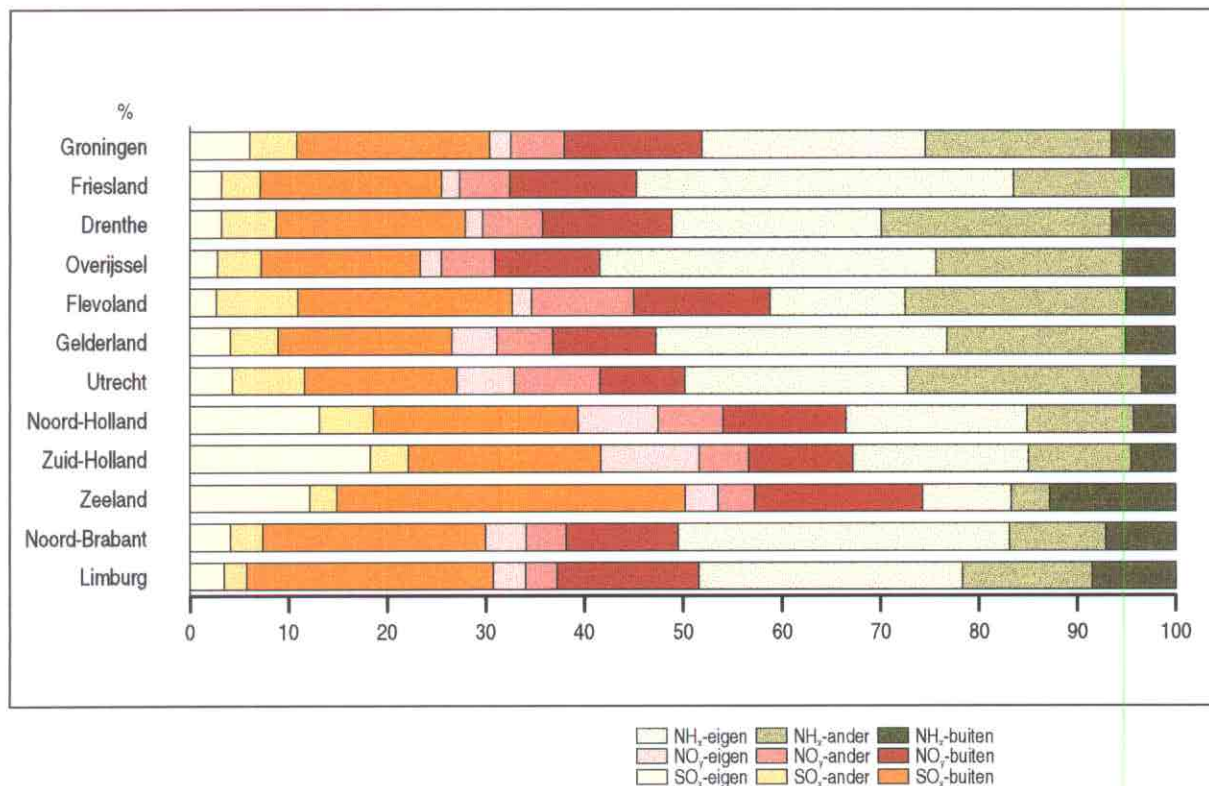
Voor wat betreft de bijdrage van de verschillende doelgroepen aan de depositie van potentieel zuur leveren, naast het buitenland, van de Nederlandse bronnen de landbouw (31%) en het verkeer (10%) de grootste bijdrage.

Van de Nederlandse emissies draagt ruim 30% van de SO_2 -emissies, circa 15% van de NO_x -emissies en circa 50% van de NH_3 -emissies bij aan de potentieel zuur depositie in Nederland. De rest van de emissies wordt geëxporteerd. De export van totaal zuur door Nederland is bijna vier keer zo groot als de import. In 1994 draagt de depositie van NH_x voor 68% bij aan de depositie van totaal stikstof. De export van totaal stikstof is ruim zes keer zo groot als de import.

in %	SO_x	NO_y	NH_x	Pot. zuur
Belgie	19,9	9,0	7,6	12
Frankrijk	8,9	7,8	1,8	6
Duitsland	19,6	18,8	5,8	14
Oost-Europa	4,6	2,3	0,6	2
UK+Ierland	20,6	16,1	1,7	12
overige landen	1,8	4,1	0,6	2
Totaal Buitenland	75,4	58,0	18,1	47
<hr/>				
Consumenten	0,2	2,1	3,8	2
Overig	1,8	3,1	0,2	2
Industrie	5,8	3,2	1,6	3
Centrales	2,5	2,8	0,0	2
Raffinaderijen	6,5	0,6	0,0	2
Landbouw	0,1	1,2	76,2	31
Verkeer en Vervoer	7,6	29,0	0,0	10
Totaal Nederland	24,6	42,0	81,9	53

Tabel 3.4: Bijdrage van het buitenland en de verschillende doelgroepen aan de potentieel zuur depositie in Nederland in 1994.

Regionaal verschilt de bijdrage van het buitenland aan de depositie in de regio sterk. In Figuur 3.6 is voor de twaalf provincies de verdeling van de totale zure depositie weergegeven over de drie afzonderlijke componenten met resp. de bijdrage van de desbetreffende provincie aan zich zelf, de bijdrage van de overige provincies aan die provincie en de bijdrage van het buitenland aan die provincie. Voor de meeste provincies geldt dat voor SO_x en NO_y de bijdrage van het buitenland dominant is. Dit geldt echter niet voor Zuid-Holland, waar de buitenlandse bijdrage bijna even groot is als de eigen bijdrage. Voor NH_x is bijna het tegenovergestelde beeld te zien. In veel provincies is de eigen bijdrage aan de depositie het grootst, behalve echter voor de provincies die in de buurt liggen van grote buitenlandse brongebieden (Zeeland) of waar buurprovincies een relatief grote bijdrage leveren aan de depositie (Drenthe, Flevoland, Utrecht).



Figuur 3.6: De bijdrage per component van resp. de eigen provincie, de andere provincies en het buitenland aan de depositie van potentieel zuur in de twaalf provincies.

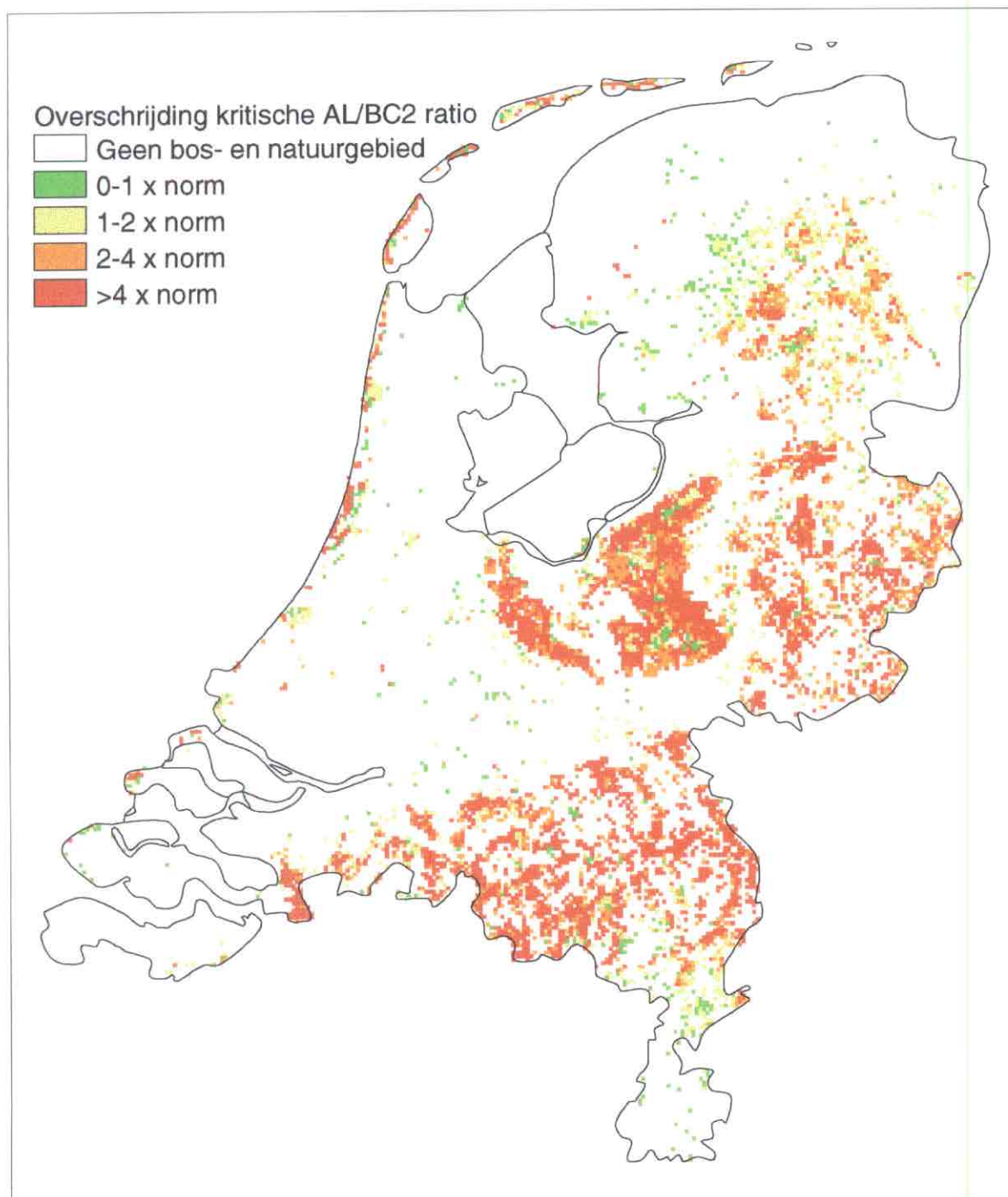
3.4 Depositie in vergelijking met kritische deposities

3.4.1 Algemeen

In deze paragraaf worden kaarten gepresenteerd met daarin de overschrijding van de kritische depositiewaarden voor potentieel zuur en totaal stikstof. Er is gekozen dit dat voor 1994 weer te geven omdat in het 'Bestrijdingsplan Verzuring' (TK, 1989) voor dat jaar een tussendoelstelling voor de potentieel zuur depositie vastgelegd is van 4000 mol/ha.j en omdat de deposities voor 1995 nog een voorlopig karakter hebben. De kritische depositiewaarden zijn op een resolutie van 1x1 km berekend door het Staring Centrum. Deze zijn vervolgens vergeleken met de bijbehorende deposities met een resolutie van 1x1 km voor SO_x en NO_y en van 5x5 km voor NH_x, waarna een mate van overschrijding bepaald kan worden. In het bepalen van de mate van overschrijding is eveneens de depositie van basische kationen meegenomen, die berekend is met behulp van DEADM (Erisman, 1995).

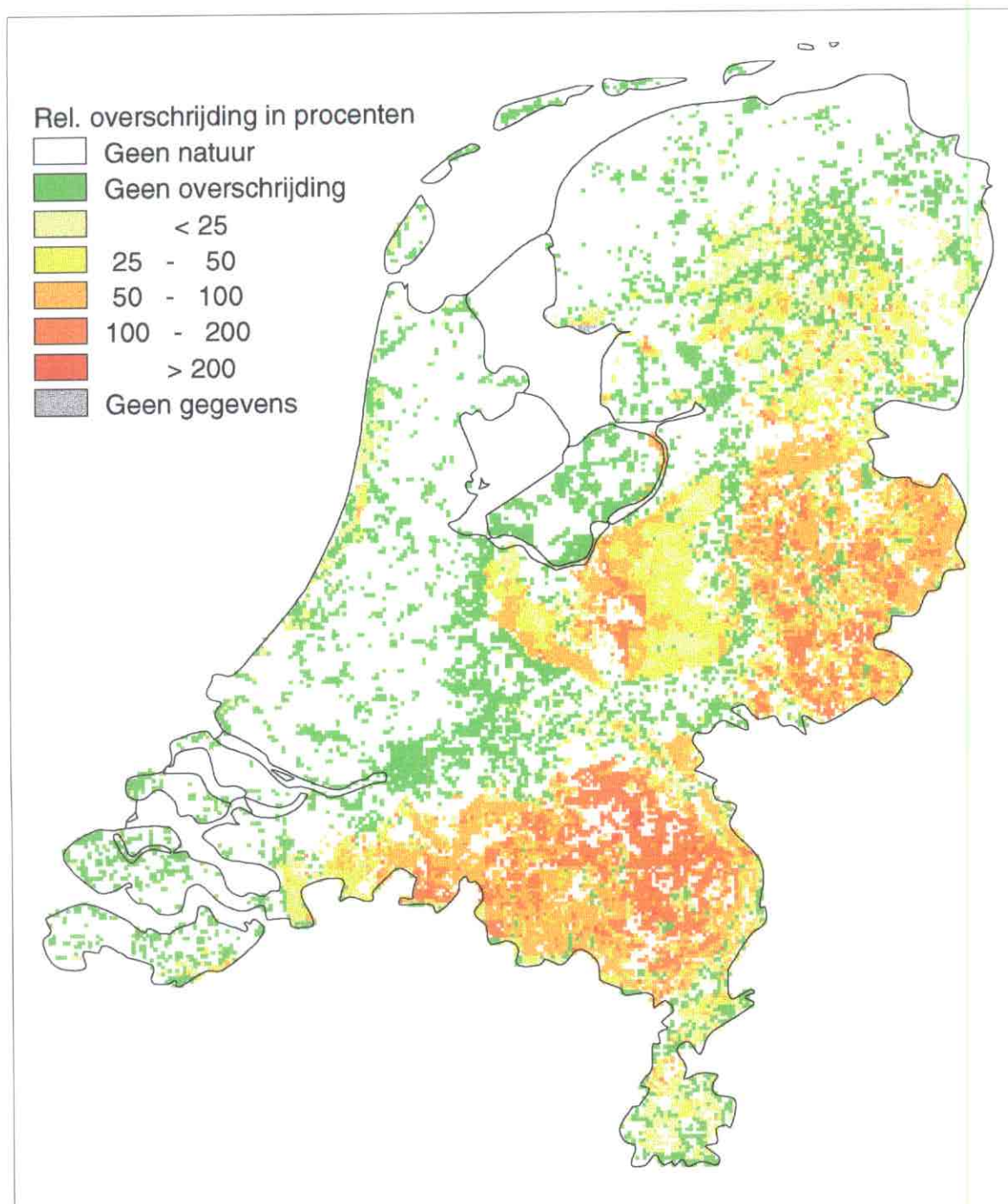
3.4.2 Overschrijding kritische deposities voor potentieel zuur

In *Figuur 3.7* is het ruimtelijk beeld van de overschrijding van de kritische Al/(Ca+Mg)-ratio in het bodemvocht van bos- en natuurgebieden in 1994 weergegeven. Zoals in Paragraaf 2.4 reeds aan de orde is gekomen, is deze ratio een maat voor de mate waarin aluminium in de bodem gemobiliseerd is en waarin basische kationen nog voor planten beschikbaar zijn.



Figuur 3.7: Overschrijding van de kritische Al/(Ca+Mg)-ratio in het bodemvocht van bos-en natuurgebieden in 1994 (Bron: SC-DLO)

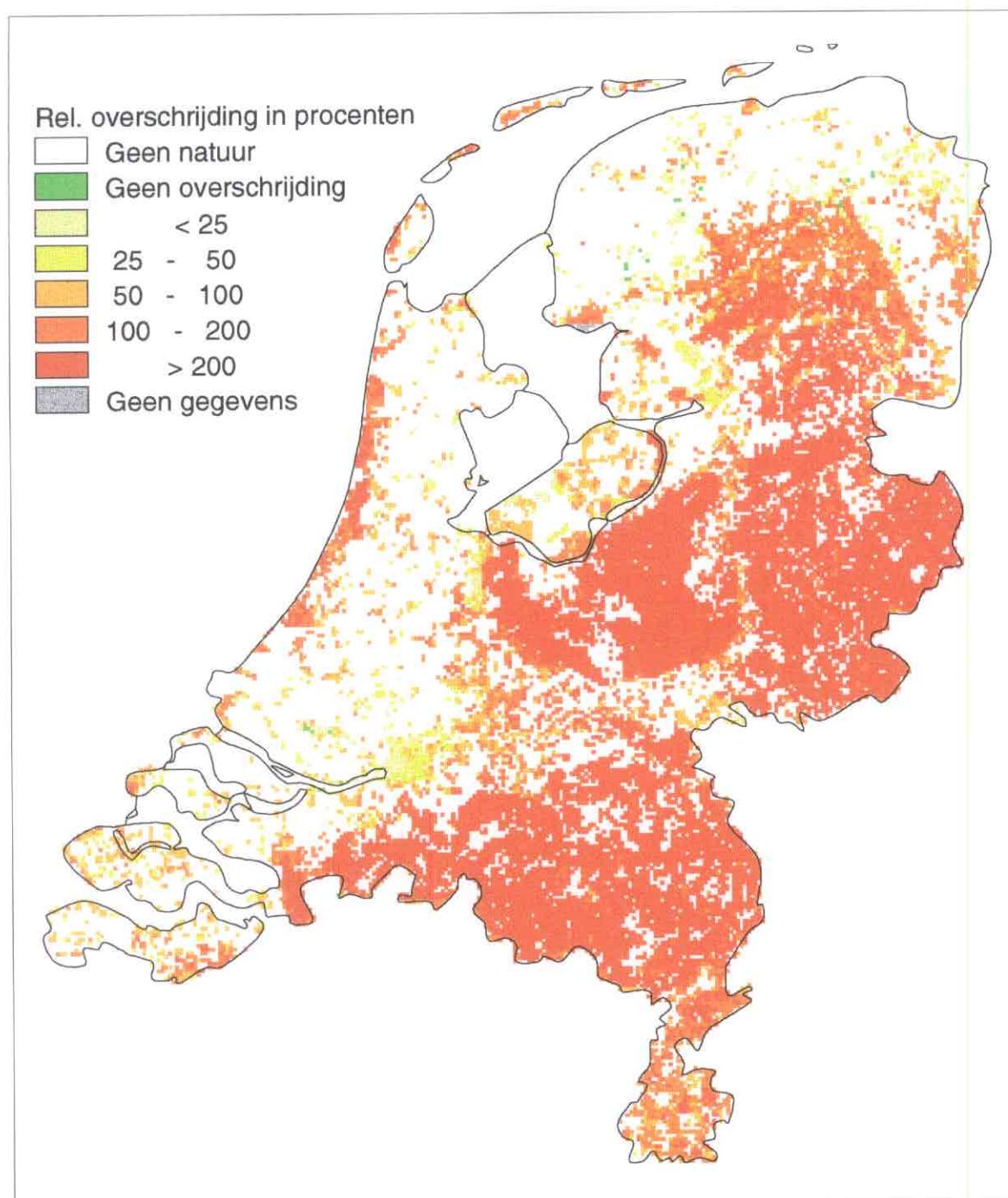
De grootste overschrijdingen van de ratio treden op op de zandgronden in het oosten, zuiden en midden van het land. In gebieden met andere grondsoorten (löss, klei en veengronden) en in de kuststreek is de situatie relatief gunstig. In 1994 wordt op 81% van het totale bos- en natuurareaal de kritische waarde voor schade aan wortels (Al/(Ca+Mg)-ratio) overschreden (RIVM, 1996).



Figuur 3.8: Overschrijding van de kritische stikstofdepositie voor effecten op het bodemvocht in bos-en natuurgebieden in 1994 (Bron: SC-DLO)

3.4.3 Overschrijding kritische depositie totaal stikstof

In *Figuur 3.8* en *3.9* is het ruimtelijk beeld van de overschrijding van de kritische depositie voor totaal stikstof in bos- en natuurgebieden weergegeven. In *Figuur 3.8* is de overschrijding van de kritische depositie voor effecten op het grondwater en in *Figuur 3.9* voor effecten op vegetatie af te lezen.



Figuur 3.9: Overschrijding van de kritische stikstofdepositie voor effecten op de vegetatie in bos- en natuurgebieden in 1994 (Bron: SC-DLO)

Evenals bij de overschrijdingen voor potentieel zuur komen de grootste overschrijdingen van de kritische stikstofdepositie voor effecten op het grondwater voor op de zandgronden in het oosten, zuiden en midden van het land. In totaal wordt op circa 86% van het areaal bos- en natuurgebieden deze kritische depositiewaarde overschreden.

In bijna het gehele land komen overschrijdingen van de kritische stikstofdepositie voor effecten op de vegetatie voor. Op circa 83% van het areaal bos- en natuurgebieden wordt de kritische depositiewaarde voor effecten op de vegetatie met meer dan 200% overschreden (RIVM, 1996).

De gebieden met intensieve veehouderij zijn vaak omgeven door natuurgebieden die, door het feit dat ze overwegend liggen op zandgrond, extra gevoelig zijn voor de verhoogde deposities. Dit is ook te zien in de *Figuur 3.7 t/m 3.9*, waar de hoogste overschrijdingen van de kritische depositiewaarden voor totaal potentieel zuur en totaal stikstof voornamelijk voorkomen op de arme zandgronden in het oosten, zuiden en midden van het land.

In de periode van 1980-1994 is het areaal waar de kritische depositiewaarde voor schade aan wortels ten gevolge van de potentieel zuur depositie wordt overschreden afgenomen van 87% tot 81% van het totale bos- en natuurareaal.

In dezelfde periode is het areaal met overschrijding van de kritische stikstofdepositie voor effecten op het bodemvocht afgenomen van 90% naar 86%. Het areaal met overschrijding van de kritische waarden voor effecten op de vegetatie is in die periode niet wezenlijk afgenomen. Er heeft slechts een verschuiving plaatsgevonden van het areaal met een overschrijding van meer dan een factor 2 van 90% naar 83%.

LITERATUUR

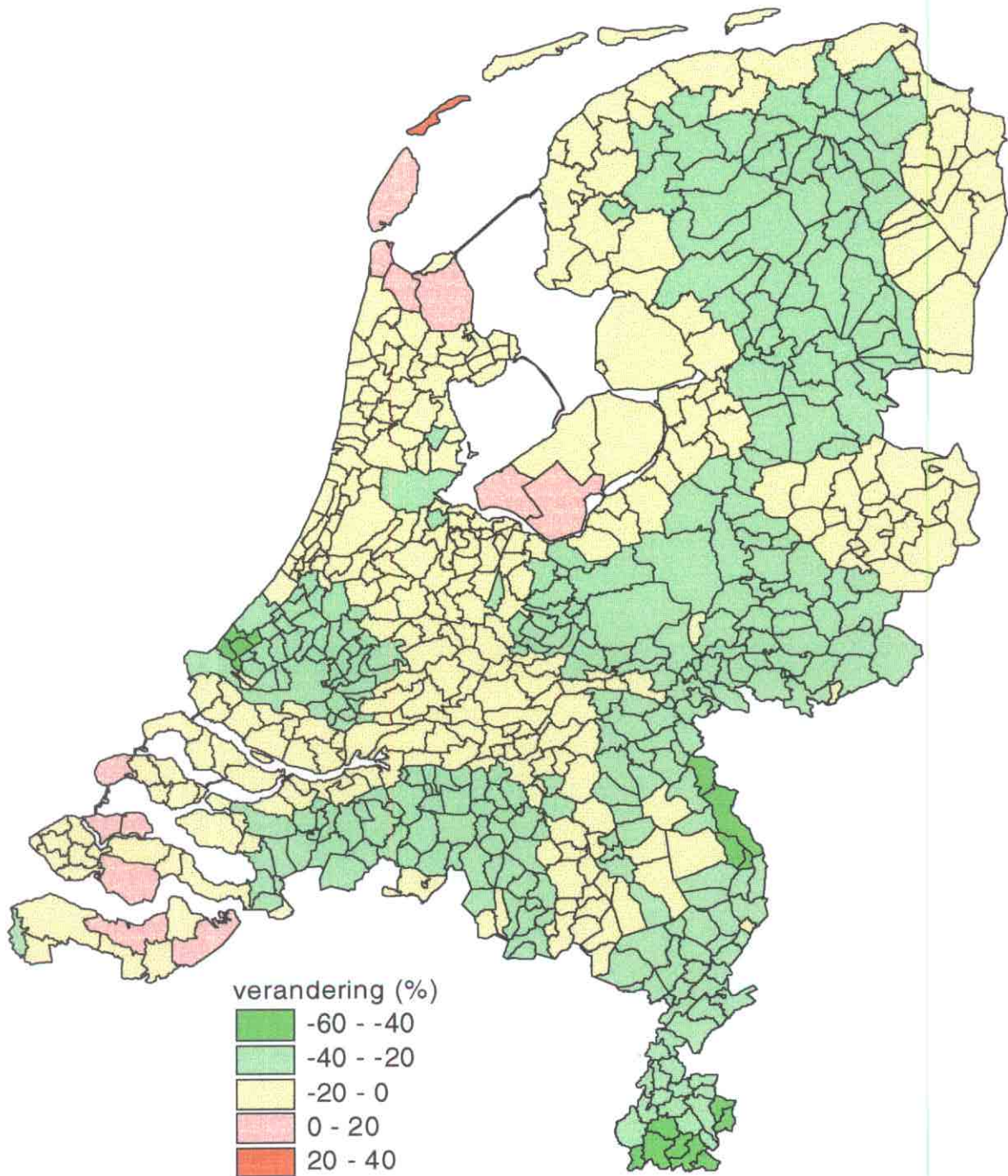
- Acharya R.C. (1994). From emission to concentration: analyses of ammonia predictions by the OPS model. M.Sc. Thesis H.H. 203, International Institute for Hydraulic and Environmental Engineering, Delft.
- Asman W.A.H. en J.A. van Jaarsveld (1992). A variable-resolution transport model applied for NH_x in Europe. *Atmospheric Environment* **26A**, 445-464.
- Bleeker A. en J.W. Erisman (1996). Evaluatie ammoniakemissies op basis van metingen. Rapportnr. 722108020 (in voorbereiding), Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Bobbink R., M. Hornung en J.G.M. Roelofs (1995). The effects of air-borne nitrogen pollutants on vegetation - critical loads. WHO-Europe 1995. Updating and revision of the air quality guidelines for Europe. Kopenhagen, Denemarken.
- Eerden L.J. van der, W. de Vries, P.H.B. de Visser, H.F. van Dobben, E.G. Steingröver, Th. A. Dueck, J.J.M. van Grinsven, G.M.J. Mohren, A.W. Boxman, J.G.M. Roelofs en J. Graveland (1995). Effecten op biosystemen. In: Eindrapport Additioneel Programma Verzuuringsonderzoek, derde fase (1991-1994), G.J. Heij en T. Schneider (eds.). Rapportnr. 300-05, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Erisman J.W. (1992). Atmospheric deposition of acidifying compounds in the Netherlands. Proefschrift, Universiteit van Utrecht.
- Erisman J.W. (1993). Acid deposition onto nature areas in the Netherlands; Part I. Methods and results. *Water, Soil and Air Pollut.* **71**, 51-80.
- Erisman J.W. (1995). Atmospheric input. Rapport nr. 722108007, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Erisman J.W. en A. Bleeker (1995). Emissie, concentratie en depositie van verzurende stoffen, in: Eindrapport Additioneel Programma Verzuuringsonderzoek, derde fase (1991-1994), G.J. Heij en T. Schneider (eds.). Rapportnr. 300-05, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Erisman J.W., R. Bobbink en L. van der Eerden (eds.) (1996). Nitrogen pollution on the local and regional scale; The present state of knowledge and research needs. Rapport nr. 722108010, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Heij G.J. en T. Schneider (eds.) (1991). Acidification Research in The Netherlands, final report of the Dutch Priority Programme on Acidification. *Studies in Environmental Science* **46**, Elsevier.
- Heij G.J. en T. Schneider (eds.) (1995). Eindrapport Additioneel Programma Verzuuringsonderzoek, derde fase (1991-1994). Rapportnr. 300-05, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Heuberger P.S.C, J.M.M. Aben en A.L.M Dekkers (1995). Evaluatie van de berekeningen van de atmosferische ammoniak-concentraties in Nederland: aanpassing van modelparameters en emissies op basis van meetgegevens. Rapportnr. 723301002, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Jaarsveld J.A. van (1995). Modelling the long-term atmospheric behaviour of pollutants on various spatial scales. Proefschrift, Universiteit van Utrecht.
- Nilsson J. (1986). Critical loads for nitrogen and sulphur. Nordic Council of Ministers. Rapport 1986: 11.
- Nilsson J. en P. Grennfelt (1988). Critical loads for sulphur and nitrogen; Rapport van een workshop gehouden te Skokloster, Zweden van 19 tot 24 maart 1988. Nordic Council of Ministers. Rapport 1988: 15.
- RIVM (1995). Milieubalans 1995. Samsom H.D. Tjeenk Willink bv, Alphen aan den Rijn.

- RIVM (1996). Milieubalans 1996. Samsom H.D. Tjeenk Willink bv, Alphen aan den Rijn.
- Sverdrup H. en P. Warfvinge (1993). The effect of soil acidification on the growth of trees, grass and herbs as expressed by the (Ca+Mg+K)/Al ratio. Rapportnr 2:1993, Dept. of Chemical Engineering II, Universiteit van Lund, Zweden.
- Tweede Kamer (1989). Bestrijdingsplan Verzuring. Vergaderjaar 1988-1989, 18225, nr. 31, Sdu Uitgeverij, Den Haag.
- Vries W. de (1991). Methodologies for the assessment and mapping of critical loads and of the impact of abatement strategies on forest soils. DLO Het Staring Centrum. Rapport nr. 46. Wageningen.
- Vries W. de (1995). Soil response to acid deposition at different regional scales: Field and laboratory data, critical loads and model predictions. Proefschrift Landbouw Universiteit Wageningen.

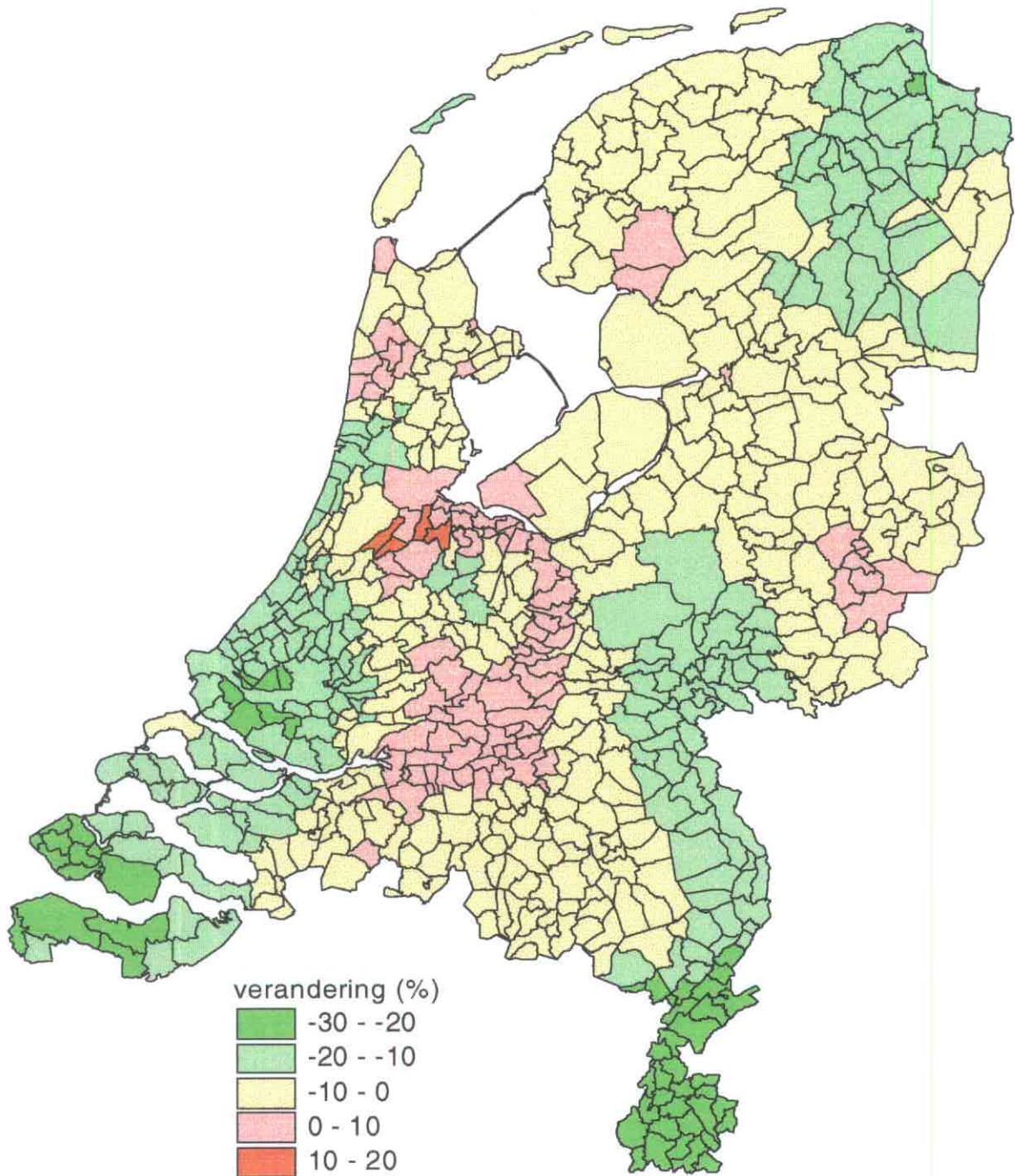
Bijlage 1: Depositieverschil per gemeente tussen 1980 en 1994

Op de volgende bladzijden zijn kaarten weergegeven met daarop, voor de verschillende verzurende componenten en voor totaal potentieel zuur, de verandering in procenten van de depositie in de periode 1980-1994 voor de gemeentelijke gemiddelden. Er is een vergelijking gemaakt met 1994 aangezien de getallen voor 1995 nog een voorlopig karakter hebben.

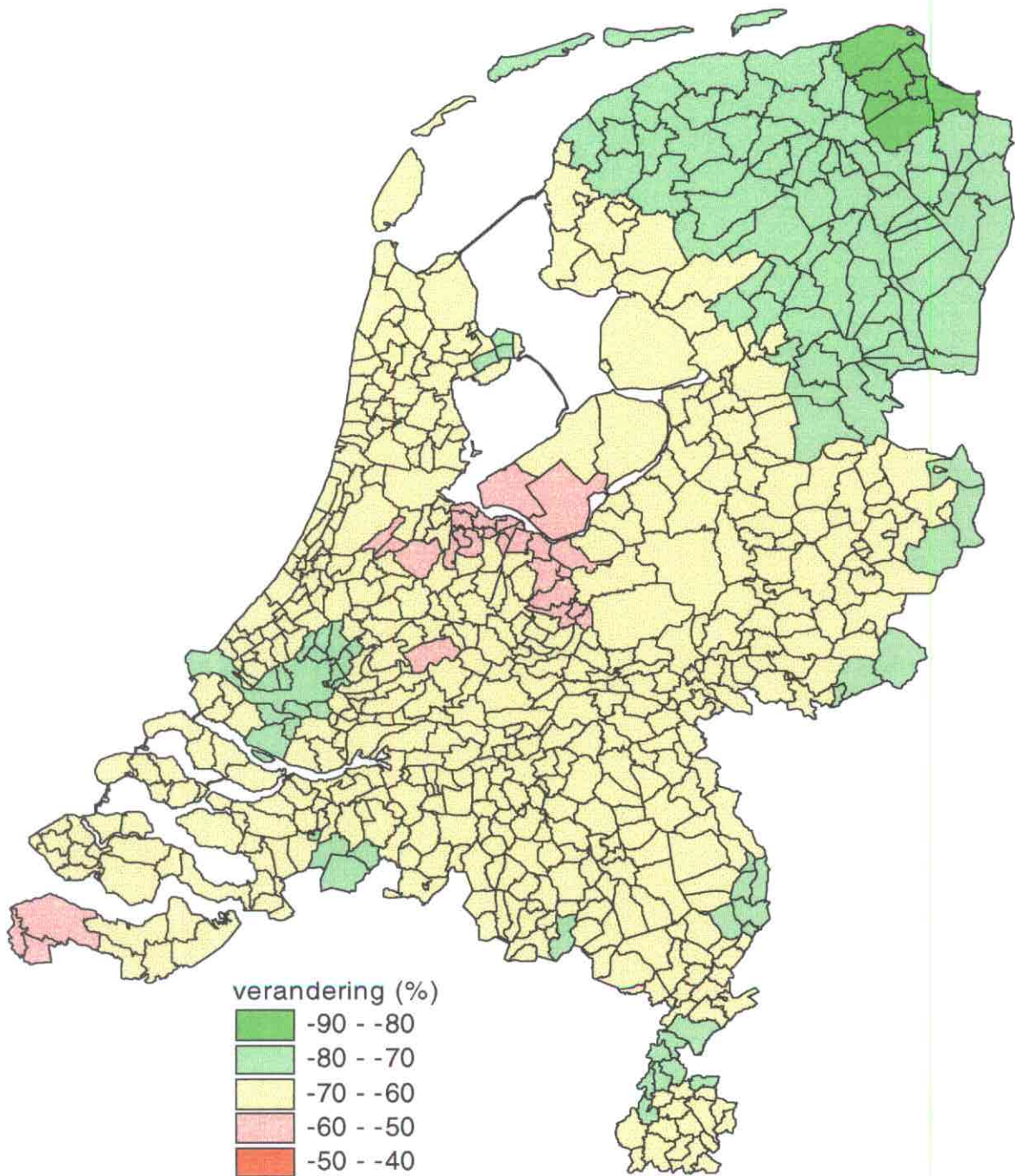
verandering van de NHx-depositie in de periode 1980-1994 (in %)



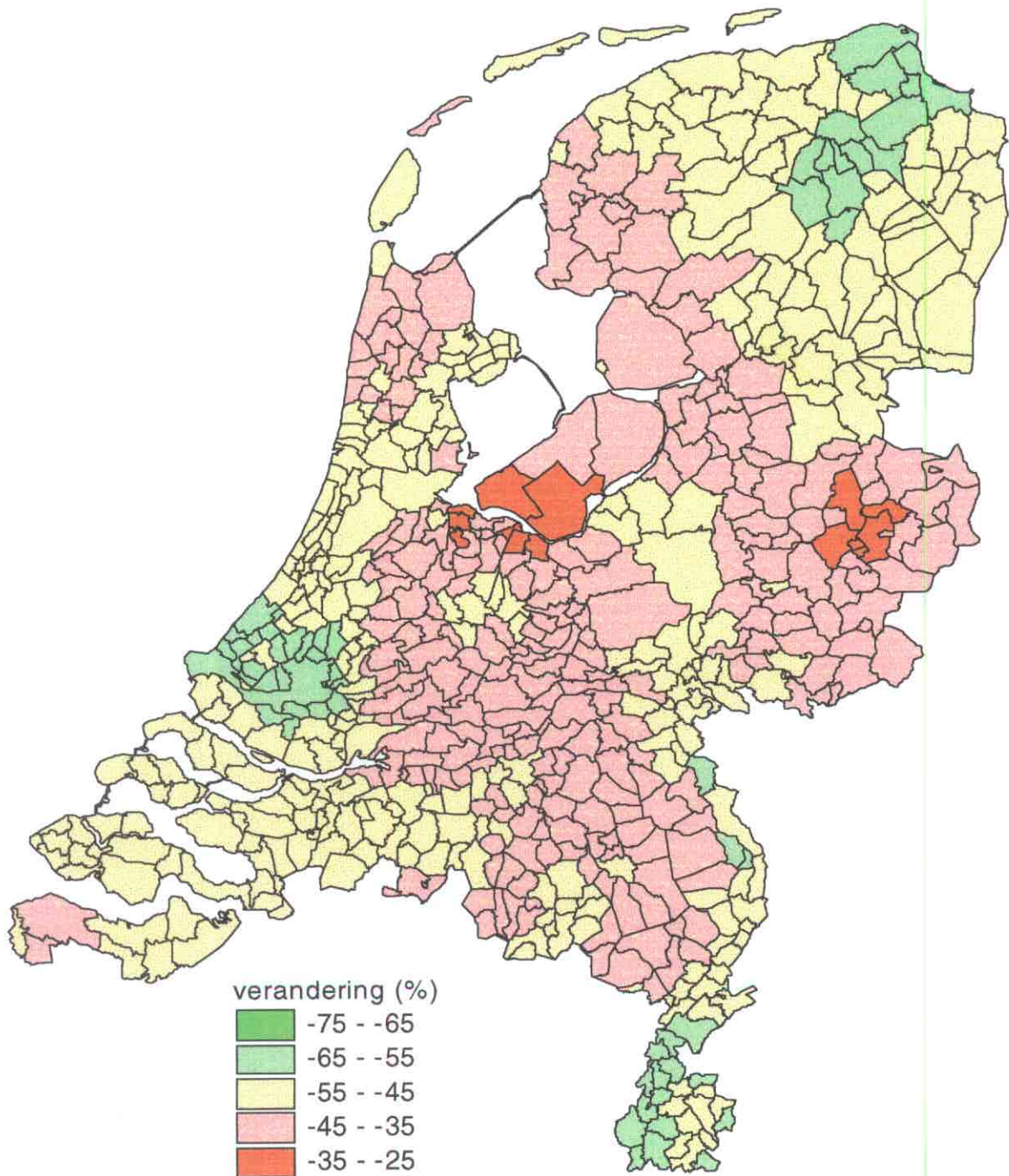
verandering van de NOy-depositie in de periode 1980-1994 (in %)



verandering van de SOx-depositie in de periode 1980-1994 (in %)



verandering van de potentieel zuur depositie in de periode 1980-1994 (in %)



Bijlage 2: Depositie per gemeente in 1994

Deze bijlage bevat de gemiddelde deposities per gemeente voor de componenten NH_x , NO_y , SO_x en voor totaal potentieel zuur in mol/ha per jaar. Per provincie zijn de gemeenten weergegeven.

Groningen

nr.	gemeentenaam	NHx	NOy	SOx	Pot.zuur
3	Appingedam	1300	690	400	2790
5	Bedum	1410	610	310	2650
7	Bellingwedde	1130	670	410	2620
10	Delfzijl	1080	650	370	2470
1651	Eemsmond	980	650	350	2330
14	Groningen	1370	740	480	3070
15	Grootegast	1570	640	340	2890
17	Haren	1220	700	420	2750
18	Hoogezand-Sappemeer	1190	680	410	2680
22	Leek	1490	660	360	2880
24	Loppersum	1230	630	340	2540
1663	Marne De	1020	630	340	2330
25	Marum	1570	650	360	2950
1987	Menterwolde	1150	660	390	2580
765	Pekela	1240	700	460	2860
1661	Reiderland	1070	660	390	2520
39	Scheemda	1090	650	380	2500
40	Slochteren	1180	630	340	2480
37	Stadskanaal	1260	700	450	2840
9	Ten Boer	1380	620	330	2660
47	Veendam	1210	710	460	2840
48	Vlagtwedde	1190	680	420	2720
52	Winschoten	1150	690	440	2710
53	Winsum	1300	620	320	2550
56	Zuidhorn	1400	620	320	2650
	gemiddelde provincie Groningen	1240	660	380	2660

Friesland

nr.	gemeentenaam	NHx	NOy	SOx	Pot.zuur
59	Achtkarspelen	1500	660	370	2910
60	Ameland	760	620	340	2060
55	Boarnsterhim	1420	610	320	2670
64	Bolsward	1510	690	430	3060
65	Dantumadeel	1380	640	350	2720
58	Dongeradeel	1190	630	340	2490
68	Ferwerderadeel	1210	630	340	2520
70	Franekeradeel	1330	690	420	2860
653	Gaasterlan-Sleat	1370	720	440	2970
72	Harlingen	1170	760	530	2990
74	Heerenveen	1540	680	400	3010
63	het Bildt	1090	680	400	2560
79	Kollumerland en Nieuwkruisland	1320	630	330	2600
80	Leeuwarden	1410	710	450	3020
81	Leeuwarderadeel	1300	630	340	2620
82	Lemsterland	1410	690	430	2960
140	Littenseradiel	1510	630	350	2840
83	Menaldumadeel	1410	660	380	2820
104	Nijefurd	1230	680	410	2740
85	Ooststellingwerf	1570	730	460	3230
86	Opsterland	1580	700	410	3090
88	Schiermonnikoog	720	600	310	1940
51	Skarsterlan	1490	680	410	3000
90	Smallingerland	1470	670	390	2930
91	Sneek	1430	670	410	2920
93	Terschelling	680	660	400	2150
737	Tytsjerksteradiel	1400	640	350	2740
96	Vlieland	650	670	430	2170
98	Weststellingwerf	1670	720	460	3320
710	Wunseradiel	1380	690	430	2920
683	Wymbritseradiel	1420	670	400	2890
	gemiddelde provincie Friesland	1380	670	400	2850

Drenthe

nr.	gemeentenaam	NHx	NOy	SOx	Pot.zuur
105	Anloo	1200	690	430	2750
106	Assen	1370	810	590	3350
107	Beilen	1510	750	480	3220
108	Borger	1230	730	470	2890
109	Coevorden	1620	700	430	3190
110	Dalen	1580	690	420	3110
135	De Wijk	1770	730	460	3410
111	Diever	1520	960	650	3770
112	Dwingeloo	1480	790	510	3280
113	Eelde	1300	750	470	2990
114	Emmen	1300	710	440	2890
115	Gasselte	1240	750	480	2950
116	Gieten	1200	680	430	2740
117	Havelte	1540	780	510	3350
118	Hoogeveen	1670	780	500	3450
119	Meppel	1790	770	520	3600
121	Nijeveen	1680	730	470	3340
120	Norg	1370	750	460	3050
122	Odoorn	1240	720	450	2870
123	Oosterhesselen	1560	730	450	3180
124	Peize	1280	700	410	2810
125	Roden	1360	700	400	2860
126	Rolde	1340	790	510	3140
127	Ruinen	1610	760	490	3360
128	Ruinerwold	1680	710	430	3250
129	Schoonebeek	1490	670	390	2940
130	Sleen	1380	730	450	3000
131	Smilde	1370	720	460	3000
132	Vledder	1590	810	530	3470
133	Vries	1390	720	450	3020
134	Westerbork	1470	780	500	3250
136	Zuidlaren	1230	680	420	2750
137	Zuidwolde	1750	720	440	3360
138	Zweeloo	1390	760	480	3110
	gemiddelde provincie Drenthe	1430	750	470	3120

Overijssel

nr.	gemeentenaam	NHx	NOy	SOx	Pot.zuur
141	Almelo	2650	830	590	4650
142	Ambt Delden	3290	880	590	5350
143	Avereest	1900	740	460	3570
144	Bathmen	2710	800	520	4550
147	Borne	2940	800	540	4820
194	Brederwiede	1410	720	460	3060
148	Dalfsen	2280	800	500	4080
159	Den Ham	2460	770	500	4220
149	Denekamp	2440	740	450	4080
150	Deventer	2380	920	690	4690
151	Diepenheim	2960	800	510	4780
152	Diepenveen	2570	840	560	4540
153	Enschede	2410	930	690	4730
154	Genemuiden	1780	740	480	3480
156	Goor	2960	810	560	4870
157	Gramsbergen	1850	700	420	3380
158	Haaksbergen	2760	830	540	4670
160	Hardenberg	1890	720	440	3490
161	Hasselt	1820	720	450	3430
162	Heino	2490	800	510	4300
163	Hellendoorn	2540	830	540	4440
164	Hengelo Ov	2750	920	680	5030
165	Holten	2690	850	550	4640
195	IJsselham	1480	740	480	3170
191	IJsselmuiden	1780	750	480	3480
166	Kampen	1650	770	520	3470
168	Losser	2270	820	530	4150
169	Markelo	2820	810	530	4690
170	Nieuwleusen	2030	740	450	3680
173	Oldenzaal	2590	860	580	4620
174	Olst	2280	780	500	4070
175	Ommen	2170	860	550	4130
176	Ootmarsum	2730	790	500	4520
177	Raalte	2770	780	500	4530
178	Rijssen	2570	850	580	4570
179	Stad Delden	3150	940	670	5420
180	Staphorst	1910	760	480	3640
181	Steenwijk	1630	810	540	3530
183	Tubbergen	2720	730	450	4340
186	Vriezenveen	2320	730	470	3980
188	Weerselo	2720	790	520	4540
189	Wierden	2650	770	510	4440
190	Wijhe	2280	750	460	3960
192	Zwartsluis	1650	730	460	3300
193	Zwolle	1890	840	590	3900
	gemiddelde provincie Overijssel	2290	790	520	4120

Flevoland

nr.	gemeentenaam	NHx	NOy	SOx	Pot.zuur
34	Almere	1130	820	640	3230
303	Dronten	1320	890	640	3490
995	Lelystad	1180	870	660	3370
171	Noordoostpolder	1330	840	590	3340
184	Urk	1180	860	620	3270
50	Zeewolde	1410	840	620	3500
	gemiddelde provincie Flevoland	1290	860	620	3400

Gelderland

nr.	gemeentenaam	NHx	NOy	SOx	Pot.zuur
197	Aalten	2870	810	560	4800
198	Ammerzoden	2310	850	800	4750
199	Angerlo	2280	790	590	4250
200	Apeldoorn	1750	1050	810	4430
202	Arnhem	1700	1000	870	4440
203	Barneveld	2640	930	740	5050
206	Bemmel	1970	830	760	4310
207	Bergh	2630	890	660	4840
209	Beuningen	2130	890	840	4710
211	Borculo	2870	770	500	4630
212	Brakel	1740	870	840	4300
213	Brummen	2100	830	590	4120
214	Buren	1950	920	830	4520
216	Culemborg	2040	990	870	4750
218	Didam	2610	790	610	4620
219	Dinxperlo	3020	770	510	4800
220	Dodewaard	2110	840	750	4460
221	Doesburg	2180	770	580	4110
222	Doetinchem	2580	890	670	4810
225	Druten	2200	850	780	4610
226	Duiven	2050	790	650	4140
227	Echteld	2170	940	910	4930
228	Ede	2360	970	780	4890
229	Eibergen	2990	770	500	4760
230	Elburg	1680	930	670	3940
231	Elst	2020	880	810	4530
232	Epe	1760	1000	710	4180
233	Ermelo	1900	1150	880	4800
236	Geldermalsen	1960	1030	970	4920
237	Gendringen	2510	820	610	4540
238	Gendt	1960	780	690	4110
239	Gorssel	2510	890	610	4620
240	Groenlo	3050	750	480	4760
241	Groesbeek	2110	890	710	4410
243	Harderwijk	1670	1130	900	4600
244	Hatterij	1770	850	590	3810
245	Hedel	2120	900	880	4780
246	Heerde	1730	890	610	3830
247	Heerewaarden	1990	860	790	4430
248	Hengelo Gld	2840	850	580	4850
251	Heteren	1990	950	820	4580
252	Heumen	2310	1040	940	5220
253	Hoewelaken	2280	870	700	4550
255	Huissen	1910	880	830	4450
256	Hummelo en Keppel	2620	830	580	4600
257	Kerkwijk	1910	910	910	4640
258	Kesteren	2210	940	930	5010
260	Lichtenvoorde	3010	760	500	4770
261	Lienden	2140	990	900	4930
733	Lingewaal	1830	890	800	4320
262	Lochem	2710	820	540	4590
263	Maasdriel	2020	870	820	4540
264	Maurik	1930	910	800	4450
265	Millingen aan de Rijn	1920	760	650	3990
266	Neede	2850	790	510	4660
304	Neerijnen	1890	920	840	4490
267	Nijkerk	2380	870	690	4620
268	Nijmegen	2080	1050	1050	5220
302	Nunspeet	1670	1160	850	4540
269	Oldebroek	1640	860	580	3670
273	Putten	2470	1090	870	5300
274	Renkum	1830	1030	860	4580

Gelderland (vervolg)

nr.	gemeentenaam	NHx	NOy	SOx	Pot.zuur
275	Rheden	1860	990	770	4380
196	Rijnwaarden	1780	780	640	3840
276	Rossum	1930	910	880	4600
277	Rozendaal	1580	990	780	4120
278	Ruurlo	2860	780	500	4630
279	Scherpenzeel	2900	830	660	5050
280	Steenderen	2530	760	500	4300
281	Tiel	1990	1030	1050	5130
282	Ubbergen	1940	790	680	4080
283	Valburg	2100	840	750	4450
285	Voorst	2260	800	560	4180
286	Vorden	2730	950	650	4970
289	Wageningen	2080	970	870	4790
291	Warnsveld	2570	970	690	4900
292	Wehl	3190	880	650	5370
668	West Maas en Waal	2200	880	800	4680
293	Westervoort	1850	860	790	4290
296	Wijchen	2360	890	800	4850
294	Winterswijk	2540	840	570	4510
295	Wisch	2650	810	560	4570
297	Zaltbommel	1930	950	950	4770
298	Zelhem	2650	810	550	4550
299	Zevenaar	2350	850	720	4640
301	Zutphen	2360	860	620	4470
	gemiddelde provincie Gelderland	2220	910	720	4600

Utrecht

nr.	gemeentenaam	NHx	NOy	SOx	Pot.zuur
305	Abcoude	1650	910	790	4150
306	Amerongen	2090	1070	920	5010
307	Amersfoort	1930	990	840	4600
308	Baarn	1600	1150	990	4740
311	Breukelen	1890	880	740	4240
312	Bunnik	2100	1170	1100	5450
313	Bunschoten	1860	820	650	3980
314	Cothen	2140	1090	940	5110
310	De Bilt	1790	1440	1330	5890
736	De Ronde Venen	1690	850	700	3940
315	Doom	2120	1350	1140	5760
316	Driebergen-Rijsenburg	1990	1450	1280	6010
317	Eemnes	1430	800	600	3430
318	Harmelen	2070	990	860	4780
321	Houten	2000	1010	910	4820
353	IJsselstein	2000	1070	1050	5160
325	Langbroek	2290	1220	1040	5590
326	Leersum	2170	1250	1070	5550
327	Leusden	2130	1020	860	4870
329	Loenen	1600	810	650	3710
330	Loosdrecht	1360	910	790	3850
331	Lopik	2040	900	740	4410
332	Maarn	1950	1210	1000	5150
333	Maarssen	1630	880	770	4050
334	Maartensdijk	1820	1110	990	4920
335	Montfoort	2110	890	740	4470
356	Nieuwegein	1980	1160	1170	5480
589	Oudewater	2010	860	720	4320
339	Renswoude	3010	830	670	5190
340	Rhenen	2110	960	830	4730
342	Soest	1620	1240	1130	5120
344	Utrecht	1880	1250	1280	5700
345	Veenendaal	2420	940	820	5000
347	Vleuten-De Meern	2020	1090	1040	5190
352	Wijk bij Duurstede	1910	960	840	4550
351	Woudenberg	2250	1000	830	4910
355	Zeist	1720	1390	1280	5660
	gemiddelde provincie Utrecht	1930	1040	910	4790

Noord-Holland

nr.	gemeentenaam	NHx	NOy	SOx	Pot.zuur
390	's-Graveland	1550	1070	940	4500
358	Aalsmeer	1300	1040	1060	4460
360	Akersloot	1110	730	500	2830
361	Alkmaar	1180	990	900	3980
362	Amstelveen	1520	1210	1230	5190
363	Amsterdam	1370	1070	1070	4580
364	Andijk	1030	800	610	3030
366	Anna Paulowna	960	760	560	2840
370	Beemster	1330	790	580	3270
372	Bennebroek	1190	1110	1170	4640
373	Bergen NH	1020	900	740	3390
375	Beverwijk	1100	920	800	3620
376	Blaricum	1330	880	710	3630
377	Bloemendaal	980	1100	1080	4240
381	Bussum	1470	1120	1040	4660
383	Castricum	980	920	770	3430
400	Den Helder	900	880	760	3290
384	Diemen	1360	960	870	4060
498	Drechterland	1280	840	630	3360
385	Edam-Volendam	1240	850	690	3460
357	Egmond	990	890	740	3360
388	Enkhuizen	920	810	620	2970
365	Graft-De Rijk	1300	740	510	3050
392	Haarlem	1140	1090	1090	4410
393	Haarlemmerliede en Spaarnwoude	1180	870	770	3590
394	Haarlemmermeer	1120	930	890	3820
395	Harenkarspel	1190	800	610	3210
396	Heemskerk	1030	940	820	3610
397	Heemstede	1190	1200	1290	4970
398	Heerhugowaard	1300	860	700	3560
399	Heiloo	1210	920	770	3660
402	Hilversum	1530	1270	1150	5100
405	Hoorn	1230	1060	980	4230
406	Huizen	1380	1020	880	4160
415	Landsmeer	1220	800	620	3260
416	Langedijk	1200	840	690	3410
417	Laren	1390	1190	1090	4760
418	Limmen	1110	860	700	3370
420	Medemblik	1040	740	560	2900
424	Muiden	1300	800	640	3400
425	Naarden	1420	1040	960	4380
426	Nederhorst den Berg	1540	820	650	3670
412	Niedorp	1240	770	550	3110
529	Noorder-Koggenland	1320	790	570	3260
429	Obdam	1360	790	570	3290
431	Oostzaan	1190	830	680	3370
432	Opmeer	1410	780	570	3330
437	Ouder-Amstel	1620	1060	1030	4730
439	Purmerend	1270	870	710	3560
441	Schagen	1200	780	570	3110
458	Schermer	1280	800	590	3270
444	Schoorl	940	850	640	3070
532	Stede Broec	1140	910	730	3510
448	Texel	870	770	550	2750
450	Uitgeest	1150	810	650	3270
451	Uithoorn	1480	1010	990	4470
453	Velsen	1060	1060	1030	4180
454	Venhuizen	1200	830	630	3290

Noord-Holland (vervolg)

nr.	gemeentenaam	NHx	NOy	SOx	Pot.zuur
852	Waterland	1260	740	530	3050
457	Weesp	1480	840	680	3680
459	Wervershoof	1220	810	620	3270
558	Wester-Koggenland	1350	810	620	3380
462	Wieringen	1080	840	630	3180
463	Wieringermeer	940	770	550	2810
466	Wognum	1340	810	600	3340
880	Wormerland	1220	780	590	3180
479	Zaanstad	1260	870	760	3640
473	Zandvoort	820	990	970	3760
478	Zeevang	1220	760	550	3090
476	Zijpe	980	770	560	2880
	gemiddelde provincie Noord-Holland	1190	890	760	3590

Zuid-Holland

nr.	gemeentenaam	NHx	NOy	SOx	Pot.zuur
517	's-Gravendeel	1160	1000	1150	4460
518	's-Gravenhage	1240	1220	1660	5770
519	's-Gravenzande	1030	1280	2120	6540
482	Alblasserdam	1280	850	890	3890
613	Albrandswaard	1060	870	1140	4220
483	Alkemade	1370	820	810	3810
484	Alphen aan den Rijn	1530	820	750	3840
489	Barendrecht	1090	950	1160	4360
491	Bergambacht	1640	780	680	3790
492	Bergschenhoek	1280	930	1090	4400
493	Berkel en Rodenrijs	1450	910	1040	4430
568	Bernisse	1030	770	900	3610
585	Binnenmaas	1050	820	880	3630
495	Bleiswijk	1200	910	1020	4150
497	Bodegraven	1760	830	690	3980
499	Boskoop	1460	810	760	3780
501	Brielle	1140	780	1150	4230
502	Capelle aan den IJssel	1250	960	1150	4510
611	Cromstrijen	990	780	770	3320
552	De Lier	1350	1010	1480	5320
503	Delft	1430	960	1280	4960
504	Dirksland	900	780	820	3320
505	Dordrecht	1210	940	1020	4180
689	Giessenlanden	1830	850	710	4090
511	Goedereede	780	750	810	3140
512	Gorinchem	1670	920	920	4420
513	Gouda	1490	990	1100	4690
693	Graafstroom	1650	790	680	3810
523	Hardinxveld-Giessendam	1660	830	760	4010
526	Heerjansdam	1090	950	1090	4220
530	Hellevoetsluis	960	820	1000	3770
531	Hendrik-Ido-Ambacht	1210	1110	1350	5020
534	Hillegom	1020	940	980	3910
645	Jacobswoude	1410	820	790	3810
537	Katwijk	990	990	1170	4310
588	Korendijk	940	770	810	3340
542	Krimpen aan den IJssel	1330	880	980	4160
545	Leerdam	1970	930	790	4470
546	Leiden	1370	1180	1400	5360
547	Leiderdorp	1370	830	820	3830
548	Leidschendam	1410	900	1000	4310
1673	Liemeeer	1690	880	750	4070
694	Liesveld	1750	820	720	4010
553	Lisse	1100	920	970	3960
555	Maasland	1370	930	1320	4930
556	Maassluis	1330	840	1220	4610
559	Middelharnis	950	780	810	3350
562	Monster	1000	1240	1990	6220
563	Moordrecht	1420	910	950	4230
565	Naaldwijk	1140	1260	2090	6580
643	Nederlek	1420	780	740	3690
571	Nieuw-Lekkerland	1370	800	790	3760
567	Nieuwerkerk aan den IJssel	1380	900	910	4100
569	Nieuwkoop	1650	810	670	3810
575	Noordwijk	870	890	910	3570
576	Noordwijkerhout	970	910	950	3770
577	Nootdorp	1340	910	1090	4420
579	Oegstgeest	1150	950	1070	4250
580	Oostflakkee	940	780	800	3310
584	Oud-Beijerland	1010	820	940	3700
644	Ouderkerk	1500	810	780	3870
590	Papendrecht	1250	860	900	3920

Zuid-Holland (vervolg)

nr.	gemeentenaam	NHx	NOy	SOx	Pot.zuur
594	Pijnacker	1380	920	1140	4570
595	Reeuwijk	1660	860	770	4070
597	Ridderkerk	1130	970	1170	4430
602	Rijnsburg	1130	950	1070	4220
1672	Rijnwoude	1440	830	810	3890
603	Rijswijk	1340	1230	1730	6030
599	Rotterdam	1130	960	1350	4800
600	Rozenburg	1350	830	1250	4670
604	Sassenheim	1150	930	980	4030
606	Schiedam	1340	1050	1510	5410
607	Schipluiden	1470	1000	1410	5300
608	Schoonhoven	1780	790	670	3920
610	Sliedrecht	1550	840	790	3970
612	Spijkenisse	1110	920	1220	4470
617	Strijen	1050	790	770	3380
480	Ter Aar	1550	820	730	3840
619	Valkenburg ZH	1080	980	1120	4310
620	Vianen	1880	930	800	4410
622	Vlaardingen	1300	970	1390	5060
623	Vlist	1750	790	670	3870
624	Voorburg	1330	1130	1460	5370
625	Voorhout	1090	920	980	3970
626	Voorschoten	1360	1060	1250	4910
627	Waddinxveen	1350	870	890	3990
628	Warmond	1270	800	800	3670
629	Wassenaar	1040	900	980	3900
630	Wateringen	1240	1230	1990	6450
614	Westvoorne	900	810	1030	3760
632	Woerden	1940	850	690	4160
707	Zederik	1940	880	700	4220
1666	Zevenhuizen-Moerkapelle	1230	890	960	4040
637	Zoetermeer	1330	1000	1170	4660
638	Zoeterwoude	1450	840	840	3960
642	Zwijndrecht	1190	1110	1370	5050
	gemiddelde provincie Zuid-Holland	1300	880	980	4150

Zeeland

nr.	gemeentenaam	NHx	NOy	SOx	Pot.zuur
648	Aardenburg	1150	730	900	3690
649	Arnemuiden	1040	760	800	3400
650	Axel	1200	760	1050	4060
654	Borsele	1080	790	970	3810
656	Brouwershaven	880	730	730	3060
657	Bruinisse	950	770	800	3310
660	Domburg	970	710	730	3140
662	Duiveland	980	750	770	3270
664	Goes	1000	790	890	3560
675	Hontenisse	1140	750	920	3740
677	Hulst	1130	740	930	3720
678	Kapelle	1040	830	1020	3910
682	Kortgene	920	740	790	3250
686	Mariekerke	1050	730	770	3320
687	Middelburg	1110	820	970	3870
688	Middenschouwen	910	750	770	3200
692	Oostburg	1020	740	900	3560
703	Reimerswaal	1040	800	1060	3960
704	Sas van Gent	1050	750	1120	4030
712	Sint Philipsland	920	750	760	3180
713	Sluis	910	740	850	3340
715	Terneuzen	1160	780	1070	4080
716	Tholen	980	750	800	3330
720	Valkenisse	1030	780	910	3630
717	Veere	990	740	780	3290
718	Vlissingen	1070	850	1120	4150
725	Westerschouwen	790	750	760	3060
726	Westkapelle	880	720	760	3120
727	Wissenkerke	880	720	750	3090
732	Zierikzee	990	780	820	3400
	gemiddelde provincie Zeeland	1020	760	900	3580

Noord-Brabant

nr.	gemeentenaam	NHx	NOy	SOx	Pot.zuur
787	's Gravenmoer	2230	820	760	4570
796	's-Hertogenbosch	2020	1000	1040	5080
738	Aalburg	1860	840	790	4280
739	Aarle-Rixtel	2870	850	770	5270
741	Alphen en Riel	2420	850	740	4750
743	Asten	3290	760	640	5340
744	Baarle-Nassau	2850	780	680	4990
745	Bakel en Milheeze	3120	870	700	5390
746	Beek en Donk	3160	810	700	5380
748	Bergen op Zoom	1270	940	1240	4700
749	Bergeyk	2230	820	710	4470
751	Berkel-Enschot	2470	870	810	4940
752	Berlicum	2710	880	780	5150
753	Best	2790	900	800	5290
754	Bladel en Netersel	2710	820	720	4970
755	Boekel	3940	750	590	5870
756	Boxmeer	2900	770	650	4980
757	Boxtel	2470	940	850	5110
758	Breda	1810	960	1020	4810
759	Budel	2140	780	690	4310
760	Chaam	2540	900	790	5010
1684	Cuijk	2690	840	770	5080
768	Den Dungen	2230	860	790	4660
762	Deurne	3380	780	650	5460
763	Diessen	2870	810	680	5040
764	Dinteloord en Prinsenland	1050	740	720	3220
766	Dongen	2180	840	770	4550
767	Drunen	2100	940	880	4810
769	Dussen	1580	810	730	3850
770	Eersel	2370	830	750	4700
772	Eindhoven	2090	990	1050	5190
776	Esch	2830	1020	920	5670
777	Etten-Leur	1720	830	830	4210
778	Fijnaart en Heijningen	1090	750	710	3250
779	Geertruidenberg	1570	830	840	4080
781	Geldrop	2180	960	930	5000
782	Gemert	3300	830	670	5470
784	Gilze en Rijen	2130	870	810	4620
785	Goirle	2160	970	930	4980
786	Grave	2540	780	660	4630
788	Haaren	2690	890	790	5170
789	Halsteren	1220	820	1000	4030
791	Heesch	3410	840	710	5670
793	Heeze	2060	880	820	4580
794	Helmond	2710	920	900	5430
795	Helvoirt	2270	860	740	4610
797	Heusden	2090	880	870	4700
798	Hilvarenbeek	2450	910	820	5000
799	Hoeven	1480	820	860	4020
801	Hooge en Lage Mierde	2620	860	750	4980
802	Hooge en Lage Zwaluwe	1470	760	690	3600
800	Hoogeloon c.a.	2560	800	700	4770
803	Huijbergen	1320	960	1370	5030
804	Klundert	1130	750	710	3290
1685	Landerd	2920	840	690	5140
805	Leende	2290	890	780	4740
806	Liempde	2660	920	820	5220
807	Lieshout	3110	810	680	5280
808	Lith	2630	810	680	4810
809	Loon op Zand	2010	950	890	4740
810	Luyksgestel	2000	820	710	4240
811	Maarheeze	2560	810	700	4760
1671	Maasdonk	2970	870	780	5400

Noord-Brabant (vervolg)

nr.	gemeentenaam	NHx	NOy	SOx	Pot.zuur
812	Made en Drimmelen	1490	790	730	3740
814	Mierlo	2730	880	830	5260
815	Mill en Sint Hubert	3020	780	630	5050
816	Moergestel	2620	830	720	4880
817	Nieuw-Ginneken	2190	900	840	4760
818	Nieuw-Vossemeer	1060	750	780	3360
820	Nuenen c.a.	2630	920	830	5220
823	Oirschot	2610	850	740	4940
824	Oisterwijk	2330	980	900	5100
825	Oost-	2670	860	750	5030
826	Oosterhout	1910	890	870	4540
828	Oss	2700	870	750	5060
829	Ossendrecht	1270	1020	1620	5540
831	Oud en Nieuw Gastel	1340	770	760	3620
830	Oudenbosch	1440	800	810	3860
832	Prinsenbeek	1630	800	750	3920
833	Putte	1450	1150	1940	6480
834	Raamsdonk	1710	820	770	4070
835	Ravenstein	2540	850	740	4860
836	Reusel	3100	810	720	5350
837	Riethoven	2290	850	810	4750
841	Rijsbergen	2170	800	760	4490
838	Roosendaal en Nispen	1530	880	1050	4510
839	Rosmalen	2420	870	770	4830
840	Rucphen	1680	870	960	4470
844	Schijndel	2810	880	790	5270
1691	Sint Anthonis	3430	750	600	5370
845	Sint Michielsgestel	2340	830	720	4620
846	Sint-Oedenrode	3120	810	680	5290
847	Someren	3080	780	690	5240
848	Son en Breugel	3100	860	760	5470
849	Sprang-Capelle	1860	850	770	4260
850	Standaardbuiten	1250	750	700	3400
851	Steenbergen	1150	740	770	3430
853	Terheijden	1750	790	730	3990
854	Teteringen	1830	1020	1040	4930
855	Tilburg	2160	970	990	5100
856	Uden	3360	820	710	5600
857	Udenhout	2680	860	760	5070
858	Valkenswaard	2040	870	790	4490
860	Veghel	3560	800	680	5720
861	Veldhoven	2270	900	890	4950
862	Vessem Wintelre en Knegsel	2500	860	780	4920
863	Vierlingsbeek	2900	790	640	4980
864	Vlijmen	1990	920	940	4790
865	Vught	2100	1010	990	5080
866	Waalre	2090	940	910	4850
867	Waalwijk	1780	910	870	4420
869	Waspik	1820	810	730	4100
870	Werkendam	1330	800	730	3590
871	Westerhoven	2170	860	850	4730
872	Willemstad	1020	760	720	3230
873	Woensdrecht	1230	950	1340	4870
874	Woudrichem	1630	820	740	3930
875	Wouw	1350	820	990	4150
878	Zevenbergen	1350	760	690	3500
879	Zundert	1900	780	780	4240
	gemiddeld provincie Noord-Brabant	2340	850	790	4780

Limburg

nr.	gemeentenaam	NHx	NOy	SOx	Pot.zuur
885	Arcen en Velden	1700	870	770	4100
888	Beek	1330	820	800	3750
889	Beesel	1750	810	710	3980
890	Belfeld	1510	890	820	4040
893	Bergen L	2090	820	660	4230
897	Born	1430	770	790	3780
898	Broekhuizen	2460	860	710	4740
899	Brunssum	1160	870	860	3750
902	Echt	1400	750	640	3430
905	Eijsden	1010	780	740	3260
906	Geleen	1500	870	970	4310
907	Gennep	2290	790	640	4360
912	Grubbenvorst	2200	860	760	4560
913	Gulpen	1450	750	640	3480
914	Haelen	1910	840	750	4240
1937	Heel	1620	780	740	3880
917	Heerlen	1300	900	960	4110
918	Helden	2790	790	700	4980
920	Heythuysen	2630	770	650	4710
923	Horst	2640	770	650	4710
925	Hunsel	2290	700	570	4120
928	Kerkrade	990	940	1050	4030
929	Kessel	2110	840	760	4480
882	Landgraaf	1020	860	870	3630
933	Maasbracht	1440	730	710	3600
934	Maasbree	2140	840	740	4450
935	Maastricht	1280	860	920	3980
936	Margraten	1330	780	680	3470
993	Meerlo-Wanssum	2750	800	650	4850
938	Meerssen	1300	770	700	3460
941	Meijel	2970	770	700	5140
944	Mook en Middelaar	2430	910	790	4920
946	Nederweert	2860	760	640	4890
951	Nuth	1280	720	610	3230
881	Onderbanken	1250	770	650	3310
956	Posterholt	1460	780	690	3620
1669	Roerdalen	1220	810	700	3430
957	Roermond	1480	830	790	3880
1670	Roggel en Neer	2360	810	700	4560
962	Schinnen	1240	740	670	3320
964	Sevenum	2530	780	680	4660
965	Simpelveld	1460	890	970	4300
968	Sittard	1420	840	880	4030
971	Stein	1490	870	960	4260
973	Stramproy	2100	670	540	3850
974	Susteren	1500	830	870	4060
975	Swalmen	1640	830	720	3910
976	Tegelen	1830	1000	1100	5030
977	Thorn	1380	720	710	3530
981	Vaals	1100	910	880	3770
994	Valkenburg aan de Geul	1360	760	640	3410
983	Venlo	1710	920	930	4480
984	Venray	3280	800	670	5410
986	Voerendaal	1350	740	680	3450
988	Weert	2150	760	680	4270
990	Wittem	1340	820	730	3610
	gemiddelde provincie Limburg	1950	810	730	4210

Bijlage 3: Depositieverloop per verzuringsgebied

In deze bijlage is voor de verschillende verzuringsgebieden de trend van de zure depositie (mol/ha.j) in de periode 1980-1995 weergegeven.

