

Milieuanalyse Reconstructiegebied Gelderland en Utrecht-Oost

Deel 3: Achterhoek en Liemers

Ruimtelijke analyse van de milieuthema's stank, ammoniak en nutriënten in de huidige situatie en 2015 op basis van de autonome ontwikkeling voor reconstructiegebied Gelderse Vallei en Utrecht-Oost.

T.J.A. Gies

P. Coenen (TNO-MEP)

A. Bleeker (TNO-MEP)

O.F. Schoumans

I.G.A.M. Noij

Juli 2002

Alterra-rapport 535.3

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2002

REFERAAT

Gies, T.J.A., P. Coenen, A. Bleeker, O.F. Schoumans en I.G.A.M. Noij, 2001. *Milieuanalyse Reconstructiegebied Gelderland en Utrecht-Oost: Deelgebied Achterhoek en Liemers*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 535.3. 122 blz. 36. fig.; 21 tab.; 36 ref.

Op verzoek van de provincie Gelderland hebben Alterra en TNO-MEP een ruimtelijke analyse gemaakt van de milieusituatie in de reconstructiegebieden van Gelderland en Utrecht-Oost. Hierin is voor de huidige en autonome situatie nagegaan hoe het staat met de verschillende milieuthema's in dit gebied:

- nutriëntenuitspoeling naar grond- en oppervlaktewater,
- agrarische geurhinder
- ammoniakemissie en –depositie

De 3 milieuthema's worden in eerste instantie afzonderlijk bekeken, waarna het onderzoek is afgesloten met een integratie van deze milieuthema's. De resultaten van dit onderzoek worden gebruikt bij de planvorming in het kader van het gebiedsgericht beleid en de Reconstructie. Het onderzoek is opgesplitst in drie deelgebieden: "Veluwe", "Liemers en Achterhoek" en Gelderse Vallei-Utrecht-Oost. Dit rapport beschrijft de situatie voor de Achterhoek en Liemers.

Trefwoorden: Reconstructie, gebiedsgericht beleid, milieu, nutriënten geurhinder, ammoniak, Gelderland, Utrecht, Achterhoek en Liemers.

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door € 33,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 535.3. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2002 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	17
1.1 Aanleiding en doel onderzoek	17
1.2 Werkwijze	18
1.3 Leeswijzer	19
2 Nutriëntenuitspoeling naar grond- en oppervlaktewater	21
2.1 Algemeen	21
2.2 Metamodellen nutriëntenuitspoeling	21
2.3 Invoergegevens	24
2.3.1 Basisbestanden	24
2.3.2 Samengesteld schaalniveau	29
2.4 Berekeningswijze	30
2.5 Resultaten	30
2.6 Anti-verdrogingsmaatregelen en grondgebruiksverandering	39
3 Stank	41
3.1 Algemeen	41
3.2 Stankregelgeving	41
3.3 Uitwerking stankregelgeving	42
3.4 Berekeningswijze	44
3.5 Invoergegevens	46
3.5.1 Agrarische bedrijven	46
3.5.2 Ligging stankgevoelige objecten	47
3.6 Resultaten Achterhoek en Liemers	49
3.6.1 Agrarische bedrijven en veedichtheid	49
3.6.2 Stankgehinderden	49
3.6.3 Ontwikkelingsmogelijkheden agrarische bedrijfslocaties	51
4 Ammoniakemissie en -depositie	57
4.1 Algemeen	57
4.2 Resultaten Achterhoek en Liemers	57
4.2.1 Ammoniakemissie	57
4.2.2 Ammoniakdepositie	59
4.3 Vergelijking met kritische belasting	65
5 Integratie	71
5.1 Integratie van knelpunten	71
5.1.1 Belasting oppervlaktewater en grondwater	71
5.1.2 Stank en Ammoniak	72
5.2 Ontwikkelingsmogelijkheden landbouw	76
Literatuur	79

Bijlagen

2.1 Ruimtelijke weergave basisgegevens metamodellen	83
2.2 Werkwijze correctie metamodel “nitraat in grondwater”	85
2.3 Resultaten nutriëntenuitspoeling per stroomgebied	87
3.1 Werkwijze bewerking GIAB-2000 ten behoeve van berekening stankhinder en ammoniakemissies	91
3.2 Vertaling autonome ontwikkeling landbouw naar GIAB	95
3.3 Genereren van stankgevoelige objecten	99
3.4 Gevoeligheidsanalyse	101
3.5 Overzicht agrarische bedrijven voor Achterhoek en Liemers	103
3.6 Detailoverzicht resultaten stankhinderberekeningen	105
4.1 Berekeningswijze ammoniakemissie en -depositie	107
4.2 Ruimtelijke verdeling ammoniakemissies (huidige situatie)	117
4.3 Ruimtelijke verdeling ammoniakdeposities (huidige situatie)	119
4.4 Effect van het ammoniakgat	121

Woord vooraf

Op verzoek van Provincie Gelderland heeft Alterra in samenwerking met TNO-MEP een milieuanalyse gemaakt van de huidige situatie en de situatie in 2015 op basis van de autonome ontwikkeling in de landbouw. Het onderzoek heeft zich toegespitst op de drie belangrijke milieuthema's ammoniak, nutriënten en stank. De uitwerking is toegepast voor het gehele reconstructiegebied binnen de provincie Gelderland en Utrecht-Oost. Het project is bedoeld om bij te dragen aan de informatievoorziening ten behoeve van de planvorming binnen de reconstructiegebieden. Dit rapport geeft een weergave van de gehanteerde methoden en een globale beschrijving van de resultaten. Dit onderzoek resulteert echter ook in een aantal waardevolle digitale databestanden waarmee op ieder moment in het reconstructieproces gedetailleerdere analyses kunnen worden verricht.

Het onderzoek is uitgevoerd door een team van onderzoekers van Alterra en TNO-MEP:

- Albert Bleeker, Peter Coenen (TNO-MEP, ammoniak)
- Oscar Schoumans (Alterra, nutriënten)
- Edo Gies (Alterra, stank en projectleiding)
- Gert-Jan Noij (Alterra, advisering)

Daarnaast hebben Willem Rienks, Harry Massop, Renate Leopold Hendrik Boogaard, Han Naeff, Folkert de Vries, Gerda van den Bosch en Gert-Jan Reinds (allen Alterra) een waardevolle bijdrage aan deze studie geleverd.

Een dankwoord is verschuldigd aan de leden van de begeleidingscommissie voor hun deskundige bijdrage. De begeleidingscommissie bestond uit:

Rob Smeenge, Bas Nijenhuis (beiden provincie Gelderland), Dick van Hoffen (provincie Gelderland/reconstructieteam Veluwe), Henk Willems, Teun Spek (beiden provincie Gelderland/reconstructieteam Achterhoek en Liemers), Gerard Agterberg (provincie Utrecht), Peter Boei (provincie Gelderland/reconstructieteam Gelderse Vallei en Utrecht-Oost), Natasja van de Lagemaat (SVGV/reconstructieteam Gelderse Vallei en Utrecht-Oost) en Daan Wiegel (DLG).

Samenvatting

Op verzoek van de provincie Gelderland hebben Alterra en TNO-MEP een ruimtelijke analyse gemaakt van de milieusituatie in de reconstructiegebieden van Gelderland en Utrecht. Voor de planvorming in het kader van de uitvoering van de Reconstructiewet en het gebiedsgerichte beleid bestaat er behoefte aan inzicht in de aard en omvang van de belangrijkste milieuproblemen in de huidige situatie en de situatie in 2015 op basis van de autonome ontwikkelingen en generiek beleid¹. Dit biedt een basis voor de planvorming en geeft inzicht in de nog extra te nemen maatregelen om de milieuproblemen in de reconstructiegebieden op te lossen.

Het onderzoek beperkt zich tot de directe milieubelasting door ammoniak, nitraat, fosfaat en stank. Dit zijn de belangrijkste parameters voor de milieukwaliteit in het landelijk gebied. Per milieuthema wordt voor de huidige situatie in beeld gebracht waar knelpunten ontstaan door overschrijding van normwaarden en waar de belasting zodanig beperkt is dat er nog mogelijkheden zijn voor uitbreiding van belastende activiteiten. Vervolgens zijn de knelpunten en kansen van de afzonderlijke milieuthema's gecombineerd, zodat het ook mogelijk is om in een later stadium een integrale afweging van aanvullende maatregelen te maken.

In deze studie is gebruik gemaakt van eenvoudige en snel toepasbare modellen, zodat binnen een relatief kort tijdsbestek de verschillende milieuthema's kunnen worden doorgerekend. Daarbij is gebruik gemaakt van beschikbare gebiedsdekkende bestanden als invoer. Deze aanpak is vooral bruikbaar voor het aangeven van de grootste milieuknelpunten en –mogelijkheden op *regionaal schaalniveau* en het vergelijken van de effecten van diverse ingrepen of maatregelen. Dit kan betekenen dat er lokaal afwijkingen voorkomen tussen de resultaten uit dit onderzoek en de werkelijkheid.

Het volledige studiegebied bestaat uit de Gelderse reconstructiegebieden “Veluwe”, “Achterhoek en Liemers” en “Gelderse Vallei en Utrecht-Oost”. Dit laatste reconstructiegebied valt deels ook in de provincie Utrecht. Per genoemd deelgebied is een aparte rapportage verschenen met daarin de huidige en toekomstige situatie beschreven. Deze samenvatting geeft een weergave van de resultaten voor het deelgebied Achterhoek en Liemers. Dit deelgebied is opgesplitst in de gebieden “Liemers en West Achterhoek”, “De Graafschap” en “Oost Achterhoek”.

Nutriëntenuitspoeling naar grond- en oppervlaktewater

Voor de bepaling van de nutriëntenbelasting van het grond- en oppervlaktewater is gebruik gemaakt van zogenaamde metamodellen die ontwikkeld zijn op basis van berekeningen voor de landelijke studie “Watersysteemverkenning”. Met deze

¹ Autonome ontwikkeling wordt in dit onderzoek geïnterpreteerd als een inschatting van de ontwikkeling rondom de relevante aspecten voor de milieuthema's zonder rekening te houden met ontwikkelingen binnen het reconstructieproces.

metamodellen wordt op basis van een aantal relevante gebiedskenmerken, zoals bodemtype, landgebruik, grondwaterstand en kwelsituatie, berekend wat de nitraatconcentratie in het grondwater en de stikstof- en fosfaatbelasting van het oppervlaktewater is als gevolg van landbouwkundig landgebruik. Tevens wordt de fosfaatverzadigingsgraad van de bodem berekend.

Met de metamodellen zijn twee varianten met betrekking tot de bemestingsnormen doorgerekend. De eerste variant gaat uit van het continueren van het huidige mestbeleid (2000) en de tweede variant gaat uit van het ingaan van het voorgenomen mestbeleid in 2003. In tabel 1 staan de resultaten weergegeven. Het gaat in dit geval om de weergave van het percentage landbouwareaal en natuurareaal waarvan de normen worden overschreden. Voor het natuurareaal geldt dat er geen bemesting heeft plaatsgevonden en dat uitspoeling voornamelijk plaats vindt als gevolg van diffuse belasting en ophoping in de bodem. Voor de nitraatconcentratie in het grondwater wordt de MTR-waarde van 50 mg NO₃ mg /l en de streefwaarde van 25 mg NO₃ mg /l gehanteerd. Voor de oppervlaktewaterbelasting is het rechtstreeks hanteren van de normen die gelden voor het stikstof- en fosfaatgehalte in het oppervlaktewater niet mogelijk, omdat de metamodellen de resultaten weergeven in vrachten vanuit de landbouw. Om van deze vrachten tot een concentratie in het oppervlaktewater te komen is een uitvoerige watersysteemanalyse noodzakelijk. De normen in concentratie zijn daarom omgerekend naar vrachten. Voor de stikstofvracht is een grenswaarde van 10 kg/ha/jr aangehouden en voor de fosfaatvracht geldt een grenswaarde van 0.45 kg/ha/jr.

Tabel 1: Percentage landbouwareaal en natuur areaal waarvan de normen worden overschreden voor deelgebied de Achterhoek en Liemers en gehele reconstructiegebied Gelderland en Utrecht-Oost op basis van het huidige beleid en voorgenomen beleid.

Percentage areaal Milieu-indicator	(afgeleide) norm	Huidige beleid				Voorgenomen beleid			
		Achterhoek en Liemers		Gelderland Utrecht-O		Achterhoek en Liemers		Gelderland Utrecht-O	
		L	N	L	N	L	N	L	N
NO ₃ grondwater	> 50 mg/l	83	2	75	2	48	0	37	0
	> 25 mg/l	93	23	87	41	84	18	76	31
N-vracht	> 10 kg/ha/jr	75	6	80	1	29	3	40	1
P- vracht	> 0.45 kg/ha/jr	37	8	48	2	24	8	32	2

L = percentage van landbouwareaal, N = percentage van natuurareaal

Uit tabel 1 volgt dat de nitraatbelasting van het grond- en oppervlaktewater in de Achterhoek en Liemers groot is ten opzichte van de andere reconstructiegebieden. Ook met het aangescherpte mestbeleid blijft, ondanks een flinke reductie van het te hoog belaste landbouwareaal, de belasting van het grond- en oppervlaktewater nog voor meer dan helft van het landbouwareaal boven de norm. Aanvullende maatregelen in het kader van de reconstructie zullen dan ook noodzakelijk zijn. Voor de fosfaatbelasting van het oppervlaktewater geldt dat 37 % van het landbouwareaal boven de norm van 50 mg NO₃/l zit. Het aangescherpte mestbeleid, dat vanaf 2003

zal gaan gelden, geeft een beperkte reductie van het percentage overbelast landbouwareaal, vanwege de hoge fosfaatverzadigingsgraad van de bodem.

Kortom het voorgenomen beleid geeft een daling van de belasting van grond- en oppervlaktewater. Desondanks blijft een groot deel van het landbouwareaal boven de normen uitkomen en zullen aanvullende gebiedsgerichte maatregelen in het kader van de reconstructie noodzakelijk zijn. Aangezien de effecten van het huidige en voorgenomen mestbeleid sterk van plaats tot plaats variëren is maatwerk in deze noodzakelijk. Hierbij zal rekening gehouden moeten worden met de ligging van de belastende en gevoelige functies binnen het watersysteem.

Agrarische geurhinder

Alterra heeft per bedrijfslocatie berekend hoe groot de maximale stankbelasting op een stankgevoelig object is en hoeveel uitbreidingsruimte (in dierplaatsen) er nog aanwezig is. Daarnaast wordt per stankgevoelig object aangegeven hoe groot de belasting is en of deze de norm overschrijdt (overbelaste situatie). Hierbij wordt uitgegaan van het stankbeleid wat wordt toegepast bij het verlenen van milieuvergunningen voor agrarische bedrijven. Het beleid komt grofweg neer op het berekenen van een geuremissie (mestvarkeneenheden) op basis van het aantal dieren en het huisvestingssysteem, waarna wordt beoordeeld of de berekende emissie op de locatie voor de in de omgeving ervan gelegen stankgevoelige objecten de maximaal toelaatbare emissie niet overschrijdt. De maximaal toegelaten emissie wordt bepaald aan de hand van de in de richtlijnen opgenomen afstandsgrafiek en is afhankelijk van de afstand en de woonomgeving.

Huidige situatie

In de huidige situatie wordt het vigerende stankbeleid toegepast. Dit is grotendeels gebaseerd op de brochure “Veehouderij en Hinderwet” uit 1985. Volgens de huidige regelgeving ligt het percentage overbelaste objecten in de Achterhoek en Liemers beneden de 5%. Deze overbelaste situaties worden voornamelijk veroorzaakt door enkel een individueel bedrijf. Om te voldoen aan de algemene hinderdoelstellingen (12% geurgehinderden) zal het aantal overbelaste objecten gereduceerd moeten worden tot nul.

De uitbreidingsmogelijkheden met aantal dierplaatsen op bestaande bedrijfslocaties zijn nog in voldoende mate aanwezig te zijn. Echter op veel locaties (gemiddeld genomen meer dan 40%), waar momenteel al intensieve veehouderij plaats vindt, zijn er geen uitbreidingsmogelijkheden meer.

Autonome ontwikkeling

Op basis van de autonome ontwikkelingen conform het landbouwonderzoek en de AMvB huisvesting zal naar verwachting in 2015 ca. 40% van de huidige bedrijven zijn verdwenen en zal de stankemissie met ca. 55% verminderd zijn. Voor de toekomstige situatie wordt uitgegaan van het voorgestelde beleid in de brief van 1 augustus 2001 van VROM aan de Tweede Kamer. Voor de reconstructiegebieden zal een ander, soepeler stankbeleid gevoerd gaan worden in de landbouwontwikkelings-

en verwevingsgebieden. Aangezien dit niet als autonome ontwikkeling is gedefinieerd is uitwerking van deze regelgeving achterwege gelaten.

Als gevolg van de autonome ontwikkeling zal er een vermindering van 65% optreden van het aantal inwoners in een overbelaste situatie. Ondanks een sterke stankreductie zullen de uitbreidingsmogelijkheden naar verwachting niet veel toenemen. Veel van de resterende bedrijven zullen beperkt blijven door de burgerwoningen in het landelijk gebied die vaak in een hoge dichtheid aanwezig zullen blijven.

Aanvullende maatregelen gericht op specifieke situaties zullen noodzakelijk zijn om hoge belastingen voor wonen en recreëren op te heffen en/of uitbreidingsruimte te creëren voor de intensieve veehouderij.

Ammoniakemissie en –depositie

TNO-MEP heeft de ammoniakemissie voor puntbronnen (stal en opslag) en oppervlaktebronnen (mestaanwending, beweiding en kunstmest) berekend. Voor de berekening van de emissies uit puntbronnen is gebruik gemaakt van de gegevens uit GIAB 2000 in combinatie met emissiefactoren per diercategorie. De emissie uit oppervlaktebronnen worden berekend op basis van mestproductie en –gebruik in combinatie met de bekende emissiefactoren voor de verschillende broncategorieën. Vervolgens is de verspreiding en depositie van ammoniak berekend met het OPSmodel (consensus verspreidings- en depositiemodel). De berekende ‘gebiedseigen’ depositie is vermeerderd met de achtergronddepositie (stikstofdepositie door landbouw vanuit omringende gebieden en overige bronnen zoals industrie en verkeer) en vervolgens vergeleken met de natuurdoelstellingen in verzuringgevoelige bos- en natuurterreinen (kritische depositieniveaus). De gehanteerde kritische depositieniveaus voor de te onderscheiden natuurgebieden zijn beschikbaar gesteld door de Provincie Gelderland. De kritische depositieniveaus zijn op basis van een aantal vuistregels die de maximaal toelaatbare N-belasting van de verschillende natuurdoeltypen beschrijven vastgesteld. Volgens de gehanteerde vuistregel wordt het gehanteerde kritische niveau per kaartvlak met name bepaald door de gevoeligheid van het meest kritische natuurtype én het relatieve oppervlak van de verschillende gevoeligheidsklassen binnen het kaartvlak. De weging per kaartvlak wordt zo uitgevoerd dat de meest gevoelige natuur zwaarder weegt dan de minder gevoelige typen.

Huidige situatie

De gemiddelde depositie van NH_x op de Achterhoek en Liemers ten gevolge van de gebiedseigen agrarische emissies bedraagt $950 \text{ mol.ha}^{-1}.\text{j}^{-1}$, waarvan ca. 55% veroorzaakt wordt door depositie ten gevolge van puntbronnen. Het overige wordt veroorzaakt door depositie ten gevolge van de oppervlaktebronnen. Plaatselijk komen er uitschieters voor van ca. $25000 \text{ mol.ha}^{-1}.\text{j}^{-1}$. Dergelijk hoge waardes worden voornamelijk waargenomen in de nabijheid van stallen. Voornoemde depositieresultaten zijn niet gecorrigeerd voor het, in Nederland waargenomen, verschil tussen de berekende concentratie van NH_3 en de gemeten concentratie van NH_3 (zgn. Ammoniakgat). Uit recente studies blijkt dat voor de Gelderse situatie de actuele NH_3 depositie uit de landbouw ongeveer een factor 1,5 hoger zal liggen dan

de in dit onderzoek berekende waarde. Wanneer deze factor wordt vertaald naar de totale stikstofdepositie kan worden gesteld dat de actueel optredende depositie ongeveer 25% hoger zal zijn dan de in dit onderzoek genoemde waarden voor totaal stikstof.

De gemiddelde totale depositie op natuurgebieden bedraagt ongeveer $2700 \text{ mol} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$ ². Hiervan wordt ca. 35% veroorzaakt door de gebiedseigen agrarische emissie en ca. 3% vanuit de Veluwe en de Gelderse Vallei en Utrecht-Oost. De overige 62% komt vanuit de NH_x -depositie en NO_y -depositie uit de rest van Nederland en het buitenland. In circa 38 % van de natuurgebieden (totaal areaal circa 14300 ha) in het reconstructiegebied Achterhoek en Liemers is het huidige depositieniveau hoger dan twee maal de kritische belasting voor de te onderscheiden natuurgebieden (>100% overschrijding). Uit de resultaten blijkt dat de ammoniakemissies ten behoeve van het in stand houden van de natuur drastisch moeten dalen. Op basis van verdeling in emissies (35% gebiedseigen emissie) kan worden gesteld dat emissiereducerende maatregelen in het gebied wezenlijk kunnen bijdragen aan de depositiereductie op de aanwezige natuurgebieden.

Autonome ontwikkeling

In de Achterhoek en Liemers zullen naar 2015 toe een aantal ontwikkelingen plaatsvinden die effect hebben op de NH_3 emissie en depositie vanuit de landbouw. De effecten van de ontwikkelingen conform het landbouwonderzoek, de AMvB huisvesting en het mestbeleid zijn berekend en geven als resultaat een reductie van 29% in de emissie van NH_3 vanuit de landbouw. De depositie ten gevolge van de gebiedseigen emissie daalt eveneens met circa 29%. Wanneer rekening wordt gehouden met de depositie vanuit de gebieden rond het reconstructiegebied Achterhoek en Liemers zal de gemiddelde depositie van totaal stikstof in 2015 met ongeveer 43% zijn gedaald. Wanneer alleen wordt gekeken naar de depositie van totaal stikstof op de natuur in 2015 blijkt dat deze eveneens met circa 43% zal zijn gedaald (geldend voor de drie deelgebieden).

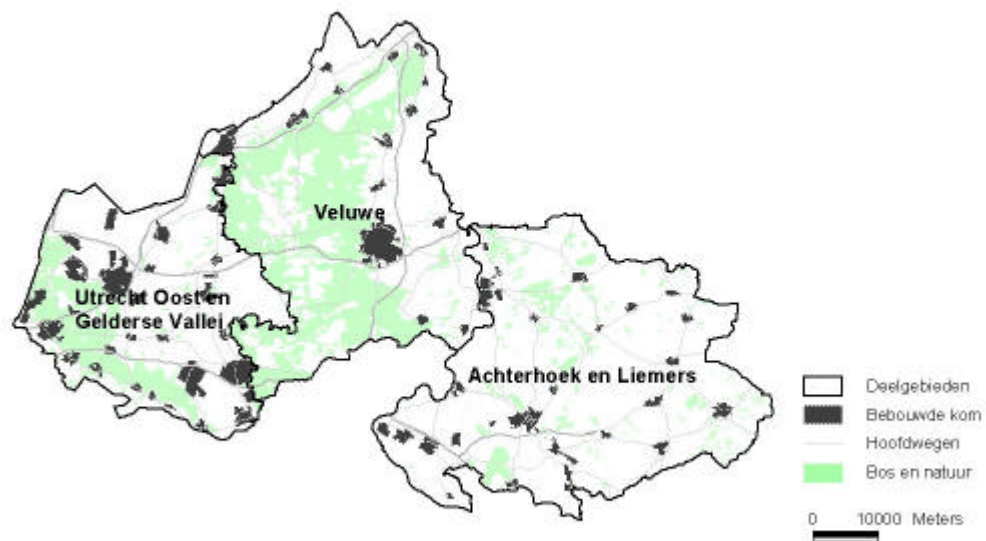
De autonome ontwikkeling zal er voor zorgen dat in 2015 het percentage natuur waarbinnen geen overschrijding van de kritische depositie niveaus plaats vindt zal zijn gestegen van 4 % naar circa 51 %. De gemiddelde totale depositie op natuurgebieden bedraagt dan ongeveer $1500 \text{ mol} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$. In 2015 wordt daarmee (zonder aanvullend beleid) de NMP-4 doelstelling (1000 mol N/ha ; 80 % van de natuur beschermd) bij lange na niet gehaald.

Zonder aanvullende (reconstructie) maatregelen zal de kritische depositiewaarde in 49 % van de natuur nog worden overschreden.

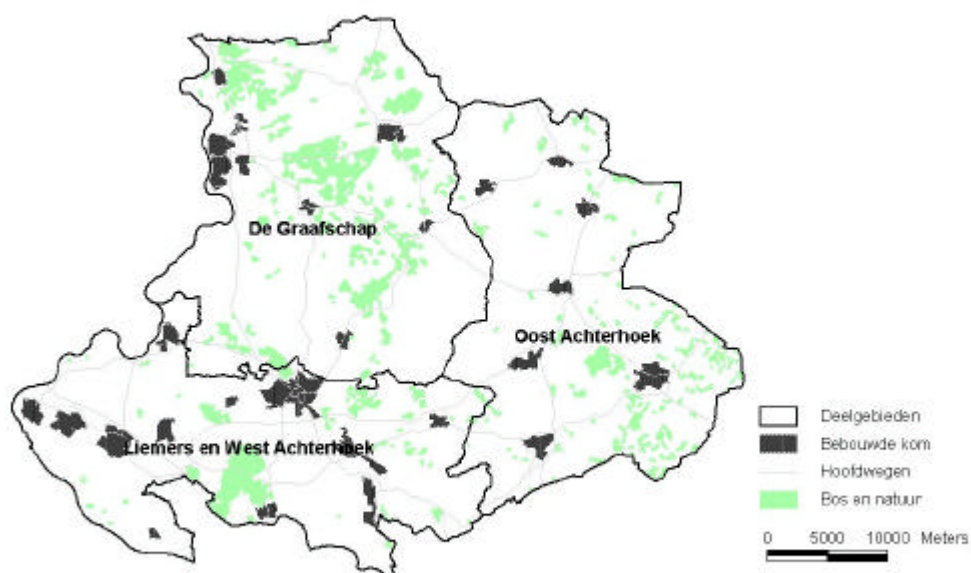
² Waarde niet gecorrigeerd voor Ammoniakgat.

Integratie

De knelpunten per milieuthema zijn tenslotte op een globale wijze geïntegreerd. Dit geeft een beeld van de mate waarin de verschillende knelpunten in combinatie voorkomen. Te nemen maatregelen kunnen namelijk op meerdere thema's aangrijpen, waarmee de effectiviteit van deze maatregelen groter wordt. Voor de Achterhoek en Liemers geldt dat in een groot deel van de landbouwgebieden de stikstofbelasting in het grondwater en/of oppervlaktewater boven de normen uitkomt. Uit de integratie van de knelpunten met betrekking tot stank en ammoniak blijkt dat deze maar in geringe mate in combinatie met elkaar voorkomen. Nader onderzoek zal noodzakelijk zijn om te kijken of aanvullende maatregelen voor beide milieuthema's een verbetering van de milieukwaliteit kan geven.



Figuur 1.1: Overzicht onderzoeksbied



Figuur 1.2: Overzicht reconstructiegebied Achterhoek en Liemers

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel onderzoek

Voor de uitvoering van de Reconstructiewet en het gebiedgerichte beleid bestaat er behoefte aan inzicht in de aard en omvang van de belangrijkste milieuproblemen in de Gelderse reconstructiegebieden “Veluwe”, “Achterhoek en Liemers” en “Gelderse Vallei/Utrecht Oost”. Dit laatste reconstructiegebied valt deels in de provincie Utrecht (zie figuur 1.1). Tevens heeft provincie Gelderland behoefte aan een aantal bouwstenen om te komen tot de inzet van overheidsgelden en – maatregelen met een zo hoog mogelijk milieurendement. Met name het uit- of verplaatsen van bedrijven is duur en zou moeten kunnen worden onderbouwd met een integrale beoordeling van de effecten op het milieu, en moeten kunnen worden afgewogen tegen alternatieve maatregelen zoals bijvoorbeeld stalaanpassingen of extensivering.

De integrale milieubeoordeling in dit onderzoek omvat drie belangrijke milieuthema's die betrekking hebben op agrarische activiteiten: vermesting, verzuring en verstoring. Deze zullen het meest sturend/bepalend zijn in de reconstructie. Vermesting heeft betrekking op de belasting van het oppervlaktewater met stikstof en fosfaat en de belasting van het grondwater met nitraat. Voor het thema verzuring gaat het voornamelijk om de ammoniakemissies vanuit de landbouw en de daarop volgende depositie van ammoniak in nabijgelegen verzuringsgevoelige bos- en natuurterreinen. Daarnaast draagt ammoniakdepositie ook bij aan de vermestingsproblematiek. Bij verstoring gaat het om stankoverlast vanuit de landbouwbedrijfsgebouwen voor niet-agrarische bebouwing en recreatiegebieden. Andere problemen binnen deze thema's zijn niet meegenomen, omdat over die problemen (zoals uitloging van zwak gebufferde bodems en historische belasting met bestrijdingsmiddelen) minder kennis aanwezig is of dat de doelformulering soms niet eenduidig is. Het andere belangrijke milieuthema verdroging komt in deze studie eveneens niet aan de orde, evenals een watersysteemverkenning waarbij mogelijk kwetsbare watersystemen geconfronteerd kunnen worden met de relevante milieuthema's.

Er kunnen vijf bouwstenen of stappen worden onderscheiden, die tezamen een integraal toetsingskader voor milieumaatregelen vormen. Deze stappen zijn:

1. Inventarisatie milieugebruiksruimte en de integrale kwetsbaarheid.
2. Aangeven van maatregelen om de afzonderlijke milieuproblemen op te lossen en te beoordelen op rendement.
3. Ontwikkeling en toepassing van een methodiek voor integrale milieuafweging.
4. Ontwikkeling en toepassing van een methodiek voor optimalisatie van de kosten en milieurendement.
5. Opzetten en toepassen monitoringsysteem.

In dit onderzoek wordt voornamelijk aandacht besteed aan de eerste twee stappen waarbij voor de verschillende milieuthema's nagegaan wordt hoe de milieusituatie in

de huidige situatie en in 2015 volgens een autonome ontwikkeling er uit ziet en welke knelpunten en ontwikkelingsmogelijkheden er zijn: de milieugebruiksruimte. Dit resulteert in overzichten per thema en een combinatie van de milieuthema's. Vervolgens zal met behulp van scenario's bekeken worden wat het effect van maatregelen op de milieugebruiksruimte zal zijn. Het onderzoek kent aldus de volgende fasering:

1. Inventarisatie milieugebruiksruimte op basis van huidige situatie.
2. Inventarisatie van de te verwachten milieugebruiksruimte in 2015 op basis van autonome ontwikkeling landbouw.
3. Specifieke scenario's per deelgebied

Dit rapport maakt deel uit van een reeks van 3 rapporten die ieder afzonderlijk een deelgebied binnen het totale reconstructiegebied van Gelderland en Utrecht-Oost beschrijven. Deze deelrapportage beschrijft de huidige situatie en de situatie in 2015 (fasen 1 en 2) voor het deelgebied Achterhoek en Liemers. Figuur 1.2 geeft een overzicht van dit gebied met de daarin onderscheiden deelgebieden.

1.2 Werkwijze

Voor de inventarisatie van de milieugebruiksruimte wordt per milieuthema dezelfde werkwijze gevolgd. Met behulp van diverse rekenmodellen wordt per thema de directe milieubelasting berekend. In dit onderzoek wordt geen aandacht besteed aan vervolgeffecten die optreden, zoals door cumulatie van belastende stoffen in de bodem en de daarop volgende bodemprocessen. In het algemeen geldt dat voor dit onderzoek gekozen is voor eenvoudige, snel toepasbare modellen. Dit maakt het mogelijk om in korte tijd toch een integrale milieu-analyse te maken. Voor de basisgegevens die input vormen voor deze modellen wordt zoveel mogelijk uitgegaan van bestaande beschikbare gebiedsdekkende databestanden. Door later gebruik te maken van meer gedetailleerde basisgegevens of uitgebreidere modellen, kunnen de resultaten nauwkeuriger worden vastgesteld in deelgebieden waar dit relevant is. Dit voorkomt veel extra tijd en inspanning om via aanvullend veldonderzoek ervoor te zorgen dat deze gedetailleerdere basisgegevens gebiedsdekkend beschikbaar komen. Verder wordt in dit onderzoek, waar mogelijk, de berekende milieubelasting geconfronteerd met de kwetsbaarheid van het gebied of generieke normen uit het landelijk beleid. Uit deze confrontatie wordt afgeleid waar zich knelpunten voordoen en waar mogelijkheden zijn om binnen deze randvoorwaarden nog verder te kunnen ontwikkelen als agrarische sector.

Het is waarschijnlijk dat er lokaal afwijkingen voorkomen tussen de berekende resultaten uit dit onderzoek en de werkelijkheid. Dit komt doordat uitgegaan wordt van basisgegevens en modellen met een nauwkeurigheid op een regionaal schaalniveau. Bij de planvorming is deze aanpak tevens bruikbaar om de relatieve verschillen of effecten van maatregelen weer te geven en dus niet zo zeer de absolute uitkomsten.

1.3 Leeswijzer

In dit rapport komen achtereenvolgens de volgende milieuthema's aan de orde:

- hoofdstuk 2: Nutriëntenuitspoeling
- hoofdstuk 3: Stank
- hoofdstuk 4: Ammoniakemissie- en depositie

Per thema worden de volgende aspecten voor de huidige en toekomstige situatie nader toegelicht:

- Achtergrond en beleidskader
- Gehanteerde methode, aannames en betrouwbaarheid/waarde resultaten
- Milieubelasting en kwetsbare gebieden/funcies
- Knelpunten en ontwikkelingsmogelijkheden

Tenslotte volgt in hoofdstuk 5 een integratie van de verschillende milieuthema's.

2 Nutriëntenuitspoeling naar grond- en oppervlaktewater

2.1 Algemeen

Belasting van het grond- en oppervlaktewater als gevolg van de aanvoer van stikstof en fosfaat is een van de belangrijkste milieukwaliteitsproblemen. Te hoge concentraties aan stikstof en fosfor in het oppervlaktewater verandert helder water met een hoge biodiversiteit in troebel water met vooral veel algen. Dit leidt aldus tot een achteruitgang van de soortenrijkdom en is nadelig voor de natuur, visserij en recreatief gebruik van water. Te hoge concentratie aan nitraat in het grondwater levert problemen op voor de drinkwaterwinning en kwetsbare voedselarme natuur. Uitspoeling vanuit landbouwgronden, als gevolg van hoge bemesting, is een van de bronnen die een belangrijke bijdrage levert aan de belasting van grond- en oppervlaktewater.

De algemene kwaliteitsdoelstellingen voor stikstof- en fosfaatgehalten in het grond- en oppervlaktewater zijn:

- grondwater: 50 mg nitraat/l (streefwaarde 25 mg nitraat/l)
- oppervlaktewater: 2,2 mg stikstof/l in het zomerhalfjaar
0,15 mg fosfor/l in het zomerhalfjaar

De grondwaterkwaliteitsnorm die in Nederland gehanteerd wordt geldt ook in het kader van de EG-Nitraatrichtlijn en betreft de norm voor het bovenste grondwater³. De oppervlaktewaterkwaliteitsnormen zijn geformuleerd voor eutrofiëringgevoelige stagnante open wateren, maar gelden in praktijk ook voor stromende wateren.

In dit onderzoek wordt de belasting van het grond- en oppervlaktewater met stikstof en fosfor door de landbouw berekend. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van metamodellen die zijn afgeleid uit de berekeningen die voor de landelijke Watersysteemverkenning (WSV-studie; Boers et al, 1997) zijn uitgevoerd. Deze studie is uitgevoerd met een uitgebreid modelleninstrumentarium dat het transport en omzetting van nutriënten beschrijft vanaf maaiveld tot aan grondwater en oppervlaktewateren (uitspoeling). Het gedrag van stoffen in het oppervlaktewater is niet in de berekeningen meegenomen.

2.2 Metamodellen nutriëntenuitspoeling

Met behulp van recent ontwikkelde eenvoudige rekenformules kan snel inzicht worden verkregen in de lange termijn effecten van het huidige mestbeleid op de

³ Nederland hanteert als definitie voor het bovenste grondwater het niveau van gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) aan. Andere EU-landen hanteren weer andere definities. De Europese discussie hierover is nog volop gaande. In deze studie gaan we uit van de nitraatconcentratie op GLG-niveau.

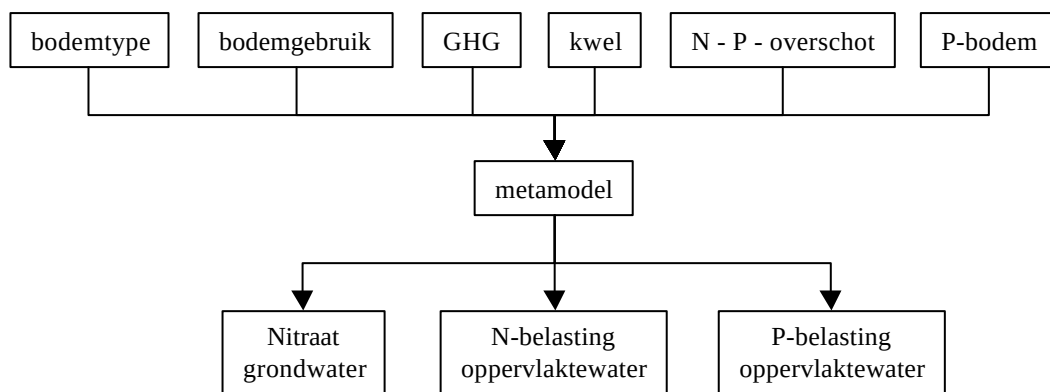
nutriëntenbelasting van het grond- en oppervlaktewater. Deze tools, welke ook wel metamodellen worden genoemd, beschrijven de relatie tussen karakteristieke gebiedskenmerken en de kans op nutriëntenuitspoeling (Mol-Dijkstra et al., 1999; Schoumans et al., 2001).

De metamodellen die zijn ontwikkeld, zijn afgeleid uit de nutriëntenberekeningen voor landbouwgronden en natuurgebieden zoals deze zijn uitgevoerd in het kader van de Watersysteemverkenningen (WSV-studie; Boers et al, 1997). Voor deze nationale studie is het landelijke gebied van Nederland opgedeeld (geschematiseerd) in 3634 rekeneenheden (plots) van gemiddeld 750 ha. De plots onderscheiden zich van elkaar door verschillen in bemestingsniveau, bodemgebruik, bodem, grondwatertrap en kwel/wegzijgingskarakteristieken. Voor elke rekeneenheid zijn in de WSV-studie vijf bemestingsscenario's doorgerekend. Uit de uitkomsten van de scenario-analyses van de watersysteemverkenningen zijn vervolgens belangrijke modeluitkomsten geselecteerd, te weten: gemiddelde jaarlijkse nitraatconcentratie in het grondwater en gemiddelde jaarlijkse N- en P-belasting van het oppervlaktewater. Het betreft hier *gemiddelde waarden* berekend over de periode 2031-2045. De reden van deze keuze van deze periode is tweeledig. Ten eerste omdat in deze periode alle weerjaren (15) voorkomen die in de WSV-studie zijn gebruikt, zodat de uitkomst iets zegt over een gemiddeld weerjaar. En ten tweede omdat na een dergelijk tijdsbestek een nieuw evenwicht verondersteld mag worden tussen bemesting en uitspoeling. Voor de afzonderlijke berekende gemiddelde waarde van de modeluitkomsten in de WSV-studie (gemiddelde NO₃ concentratie in het grondwater in de periode 2031-2045 en de gemiddelde N- en P-belasting van het oppervlaktewater in de periode 2031-2045) is nagegaan welke gebiedskenmerken van grote invloed zijn op de uitkomsten. Zo ontstond een regressierelatie tussen enerzijds bijv. de gemiddelde NO₃ concentratie in het grondwater (2031-2045) en specifieke gebiedskenmerken (evenzo voor de N- of P-belasting van het oppervlaktewater). De significante specifieke gebiedskenmerken waren:

- bodemtype
- bodemgebruik
- gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)
- N- en P-overschot op perceelsniveau (gemiddeld over de periode 2031-2045)
- N- en P-concentraties in het kwelwater op grote diepte (7 m - mv.)
- Wateraanvoer of -afvoer via kwel resp. wegzijging op grote diepte (7 m -mv.)

Alleen voor de voorspelling van de P-belasting van het oppervlaktewater dient aanvullend nog informatie bekend te zijn omtrent de totale hoeveelheid opgehoopt P in de bodem (tot 1 meter) voor de periode 2031-2045.

Figuur 2.1 geeft een schematische weergave van de voorspelling van de nutriëntenuitspoeling naar het grond- en oppervlaktewater.



Figuur 2.1: Schematische weergave van de benodigde geografische gegevens om de nutriëntenuitspoeling vanuit het landelijke gebied naar het grond- en oppervlaktewater te kwantificeren met behulp van het metamodel

In principe wordt met het metamodel een indicatie gegeven van de nutriëntenbelasting van het grond- en oppervlaktewater die op termijn (2031-2045) ontstaat gegeven een bepaald opgelegd N- en P-overschot. Waarschijnlijk wordt al eerder dan 2031-2045 dit niveau bereikt. Uit niet gepubliceerde ANIMO berekeningen is duidelijk geworden dat in een periode van 10-15 jaar al voor een groot deel de nieuwe evenwichtssituatie is bereikt. Op grond hiervan wordt verwacht dat de huidige afgeleide metamodellen ook al een globaal beeld geven voor de effecten op midden lange termijn (10-15). Om een betere schatting te kunnen geven zouden in feite voor de beschouwde periode nieuwe relaties (regressiecoëfficiënten) moeten worden vastgesteld.

Het voordeel van deze metamodellen is, dat voor de inschatting van de nutriëntenbelasting van het grond- en oppervlaktewater die op (midden)lange termijn ontstaat, gebruik wordt gemaakt van relatief eenvoudige te inventariseren karakteristieken in een gebied, zoals bodemtype, grondwaterstand en N-overschot (zie figuur 2.1). Daarnaast is een groot voordeel dat de betrouwbaarheid van de uitkomsten van het metamodel voor een groot deel wordt bepaald door de juistheid van de gebruikte invoergegevens. Dat wil zeggen dat een gedetailleerd beeld van bijvoorbeeld het bodemgebruik en de grondwaterstand direct positief uitwerkt op de schatting van de nutriëntenuitspoeling.

Aan de andere kant moet er voor gewaakt worden dat er niet een te grote discrepantie ontstaat tussen de betrouwbaarheid en het schaalniveau waarop de invoergegevens bekend zijn en het niveau waarop de uitkomsten van het metamodel worden gepresenteerd. In zijn algemeenheid zijn de metamodellen met name geschikt om de relatieve verschillen of effecten te beoordelen.

Een belangrijk voordeel van het gebruik van deze tools is dat op eenvoudige wijze gebieden met een verhoogde kans op nutriëntenuitspoeling kunnen worden gelokaliseerd in een bepaald stroomgebied, regio of provincie (zgn. 'hot spots'). Tevens kunnen de effecten van diverse maatregelen, zoals lagere overschotten,

grondwaterstand-verandering en verandering van bodemgebruik, relatief snel en eenvoudig worden ingeschat.

2.3 Invoergegevens

2.3.1 Basisbestanden

In onderstaande paragrafen worden de relevante invoergegevens beschreven. Voor een ruimtelijke weergave van deze gegevens wordt verwezen naar bijlage 2.1.

– Bodemtype

In de metamodellen worden 21 bodemeenheden onderscheiden, welke ook in de WSV-studie zijn gehanteerd voor de beschrijving van de Nederlandse bodem schaal 1 : 250 000 (Wösten et al., 1988; Schoumans en Breeuwsma, 1988). Voor de reconstructiegebieden is voor elke bodemeenheid schaal 1 : 50 000 nagegaan tot welke WSV-bodemeenheid de betreffende bodemeenheid schaal 1 : 50 000 behoort. Voor elke gridcel van 250 m bij 250 m is vastgesteld welke dominante bodemeenheid voorkomt.

– Bodemgebruik

Binnen de metamodellen wordt onderscheid gemaakt in volgende klasse-indeling: gras, maïs, overig bouwland en natuur. Een verdere opsplitsing is vooralsnog niet mogelijk omdat dit de bodemgebruiksvormen zijn geweest die in de WSV zijn doorgerekend (waarop de metamodellen zijn gebaseerd). De bodemgebruikgegevens van 1995 uit de LandGebruikkaart Nederland (LGN 25x25 m) zijn gebruikt om de bodemgebruiksvormen toe te wijzen aan deze 4 hoofdcategorieën. Op basis van de procentuele verdeling van het bodemgebruik binnen een grid van 250 m bij 250 m is vervolgens de dominante bodemgebruiksvorm vastgesteld.

– Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)

De grondwatertrappen (Gt's) zoals deze zijn aangegeven op de bodemkaart schaal 1 : 50 000, zijn gebruikt om de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) van dat vlak vast te leggen. De actualiteit van deze kaart is beperkt. De opnamedatum van deze gegevens varieert sterk en kan dateren uit de jaren '70. De reden dat dit bestand gebruikt wordt is dat deze voor het hele studiegebied in een juiste digitale vorm aanwezig was. In delen van het gebied zijn weliswaar meer gedetailleerde gegevens beschikbaar omtrent de grondwatertrap, echter gebruik hiervan zou een hoger detail suggereren dan feitelijk mogelijk is, gelet op de huidige onbalans in de dataset die nu al bestaat. Hierop wordt later teruggekomen onder het kopje samengesteld schaalniveau. Ook voor de grondwatertrap is per grid van 250 bij 250 m vastgesteld welke grondwatertrap dominant voorkomt.

De GHG-waarden van de verschillende grondwatertrappen zijn wel geactualiseerd. Deze zijn tot stand gekomen door de GHG-waarden die binnen de provincie zijn verzameld in het kader van de landelijke steekproef van de grondwatertrappen

(Visschers, 1997, 1999; Loo, 1997 en 1998), te middelen. Deze gehanteerde gemiddelde GHG-waarden staan in tabel 2.1 vermeld.

Het ruimtelijk beeld geeft in hoofdlijnen helder aan waar de beekdalen worden gevonden, namelijk in die gebieden waar ondiepe grondwaterstanden worden waargenomen. Ook de hoge ruggen met de diepe grondwaterstanden komen in het studiegebied voor.

Tabel 2.1 Gehanteerde GHG-waarden (cm - mv.).

Grondwatertrap	GHG (cm. - mv.)
I	22
II	26
II*	36
III	45
III*	55
IV	60
V	59
V*	69
VI	82
VII	160
VII*	560

– ***Kwel- en wegzijgingsintensiteit***

Een gridbestand (250 m bij 250 m) met kwel- of wegzijgingsintensiteiten zijn afkomstig van twee modelstudies (kwelsituatiekaarten Veluwe en Gelderse Vallei / Utrecht- Oost door IWACO en kwelsituatiekaarten van Oost Gelderland door Grontmij). Door de modellen zijn plaatselijk zeer hoge kwelintensiteiten berekend, die ver buiten het domein van het metamodel vallen. Teneinde toch een indruk te krijgen van de nutriëntenbelasting van het grond- en oppervlaktewater is voor deze gebieden gerekend met een maximale kwelintensiteit van 550 mm per jaar (bovengrens voor het metamodel). Het ruimtelijke beeld geeft de jaarlijkse wateraanvoer/afvoer via de diepe ondergrond op 7 meter beneden maaiveld weer. Voor kwelsituaties zijn positieve waarden aangehouden.

– ***Kwelkwaliteit***

De nutriëntenconcentraties in het water dat via de diepe ondergrond wordt aangevoerd zijn berekende gemiddelde concentraties afkomstig uit het grondwatermeetnet van de provincie Gelderland. Aangezien in dit meetnet voor stikstof alleen mineraal N is bepaald en niet totaal N, is voor de stikstofaanvoer via de diepe ondergrond naar de landelijke cijfers gekeken. Voor fosfaat zijn wel totaal cijfers beschikbaar, zodat voor fosfaat uitsluitend de regionale gegevens van Gelderland gebruikt zijn. Voor een beperkt deel van het gebied zijn geen gegevens beschikbaar over de kwelkwaliteit van het kwelwater (veengebieden). Hier is ook uitgegaan van de landelijke cijfers die voor veengronden worden gehanteerd. Tabel 2.2. geeft een overzicht van de gehanteerde concentraties op grote diepte (7 m - mv.).

Tabel 2.2 Overzicht van de kwaliteit van het diepe grondwater (N en P uitgedrukt in mg.l⁻¹)

mg/l (N of P)	Zand	Klei	Veen
Mineraal-N Meetnet Gelderland	1,5	1,1	
Totaal N Landelijke studies	4,5	5,2	3,7
Totaal N	5	5	4
Totaal P Meetnet Gelderland	0,18	0,23	
Totaal P Landelijke studies			0,3

Op basis van deze grondwaterkwaliteit gegevens en de kaart van de kwelintensiteit kan de N- en P-aanvoer via het diepe grondwater in kwelgebieden met de metamodellen aangegeven worden. Doordat nog allerlei omzettingprocessen in de bodem optreden, komt uiteindelijk maar een beperkt deel van deze stikstof- en fosfaaraanvoer in het oppervlaktewater terecht.

– N- en P-overschotten

Het N- en P-overschot is afgeleid uit het recent bijgestelde mest- en ammoniakbeleid (brief aan de tweede kamer van 25 febr. 2000). Tabel 2.2 geeft een overzicht van de vastgestelde en voorgenomen verliesnormen.

Tabel 2.3 Vastgestelde en voorgenomen stikstof- en fosfaatnormen van het mestbeleid (brief aan de tweede kamer feb. 2000).

(kg/ha/jr)	Jaar			
	2000	2001	2002	2003
N grasland	275	250	220/190	180/140 ¹⁾
N bouwland klei/veen	150	150	150	100
N bouwland overig	150	125	110/100	100/60 ¹⁾
P ₂ O ₅	35	35	25	20

¹⁾ resp. voor niet-uitspoelingsgevoelige en uitspoelingsgevoelige gronden

In deze studie wordt er vanuit gegaan dat de in die brief vastgestelde normen voor 2000 en 2003 ook daadwerkelijk worden gerealiseerd. Omdat het huidige mestbeleid de overschotten op *bedrijfsschaal* vaststelt en de metamodellen daarentegen uitgaan van de gemiddelde N- en P-overschotten op *perceelsniveau*, dient een vertaling te worden gemaakt van de generieke normen op bedrijfsschaal naar die op perceelsschaal.

Voor fosfaat is deze vertaling zeer eenvoudig omdat er in de normering geen onderscheid wordt gemaakt in bodemgebruiksvorm en er daarnaast ook geen speciale verlies- en/of aanrijgingsprocessen optreden tussen bedrijf en perceel (dit in tegenstelling tot stikstof). Dit houdt in dat voor fosfaat een perceelsoverschot van 35 kg P₂O₅ per ha wordt gehanteerd voor het jaar 2000 en 20 kg P₂O₅ per ha voor 2003 (hetgeen dus volledig overeenkomt met het fosfaatbedrijfsoverschot voor beide jaren). Verder is het beleidsvoornemen dat de eindnorm zal gelden voor alle fosfaatgiften tezamen (dierlijk mest, kunstmest, overige P-aanvoeren). Momenteel is dit nog niet het geval. In deze studie is geen rekening gehouden met mogelijke extra kunstmestgiften in het gebied. Aangezien de huidige en toekomstige fosfaatuitspoeling naar het oppervlaktewater sterk bepaald wordt door de hoge

dierlijke mestgiften die *in het verleden* hebben plaatsgevonden (waardoor veel fosfaat reeds in de bodem is opgehoopt), zal een mogelijke fout als gevolg van deze aanname beperkte gevolgen hebben voor de inschatting van de fosfaatuitspoeling.

Voor de berekening van het stikstofoverschot op perceelsniveau is volledig aangesloten bij de methodiek die in het derogatierapport wordt gehanteerd (Willems et al, 2000; Annex 4). De stikstofverliesnorm voor grasland bedraagt 275 kg N per ha (jaar 2000; zie tabel 2.2). Aangezien bij dit bedrijfsoverschot geen rekening wordt gehouden met N-depositie en N-binding door vlinderbloemigen is het perceelsoverschot resp. 25 en 9 kg N per ha per jaar hoger. Daarentegen treden er ook specifieke bedrijfsverliezen op die niet op perceelsschaal worden meegenomen, te weten: NH_3 -emissies (35 kg N per ha per jaar) en extra denitrificatie in urineplekken (25 kg N per ha per jaar). Als gevolg van deze aanrijdings- (34 kg N per ha per jaar) en verliesposten (60 kg N per ha per jaar) komt uiteindelijk het toelaatbaar N-overschot voor grasland op perceelsniveau 26 kg N per ha per jaar lager uit dan dat op bedrijfsniveau wordt gehanteerd, namelijk 249 kg N per ha per jaar. Tabel 2.3 geeft een samenvatting van deze N-overschotsberekening. Omdat bij het afleiden van de metamodellen het N-overschot is ingevoerd excl. N-depositie (25 kg N per ha per jaar) is ook hier de stikstofbelasting van de bodem excl. deze N-depositie ingevoerd.

Voor maïsland en overig bouwland geldt een N-verliesnorm op bedrijfsniveau van 150 kg N per ha per jaar (tabel 2.2). Op dergelijke percelen treedt geen N-binding op, is extra denitrificatie als gevolg van urineplekken niet aan de orde en zijn de NH_3 -emissies beduidend lager (4 kg N per ha per jaar op akkerbouwbedrijven). Indien het stikstofbedrijfsoverschot gecorrigeerd wordt voor de N-depositie (25 kg N per ha per jaar) en de NH_3 -emissies (4 kg N per ha per jaar) bedraagt het N-overschot op bouwlandpercelen 171 kg N per ha per jaar. Dit is dus 21 kg N per ha per jaar hoger dan het bedrijfsoverschot. In tabel 2.3 is het overzicht van deze N-overschotsberekening gegeven. Ook hier geldt dat het feitelijk gebruikte N-overschot 25 kg N per jaar lager is, doordat geen rekening is gehouden met de N-depositie.

Aangezien de droge (zand)gronden gevoelig zijn voor nitraatuitspoeling, zal voor deze gronden een lager N-overschot op bedrijfsniveau gaan gelden (40 kg N per ha per jaar lager). Vooralsnog is aangenomen dat het hier de gebieden betreft met grondwatertrap VI, VII en VII* (volgens grondwatertrappen van de bodemkaart schaal 1 : 50 000).

Tabel 2.4: Berekening van de netto toelaatbare stikstofbelasting van de bodem uit de verliesnormen voor 2000 en 2003 voor resp. grasland en bouwland op bedrijfsniveau (naar Willems et al, 2000).

	2000	2000	2003	2003
(kg/ha/jr)	Grasland	Bouwland	Grasland	Bouwland
Verliesnorm	275	150	180	100
Denitrificatie urineplekken	-25	0	-25	0
Ammoniakemissie	-35	-4	-35	-4
Stikstofbinding	9	0	9	0
Stikstofdepositie	25	25	25	25
Netto toelaatbare bodembelasting	249	171	154	121
Netto toelaatbare bodembelasting excl. N-depositie	224	146	129	96

Uitgaande van de verliesnormen voor 2000 wordt de netto toelaatbare bodembelasting (excl. N-depositie) 224 en 146 kg N per ha per jaar voor resp. grasland- en bouwlandpercelen. In 2003 daalt de netto bodembelasting tot een niveau van 129 en 96 kg N per ha per jaar. Voor de nitraatuitspoelingsgevoelige droge zandgronden zal de bodembelasting met nog eens 40 kg N per ha per jaar verder dalen doordat de verliesnorm bij deze gronden 40 kg N per ha per jaar lager ligt (zie tabel 2.2).

– **P-ophoping in de bodem**

De huidige fosfaatophoping in de bodem is geschat uit de historische fosfaatoverschotten die voor het centrale, oostelijke en zuidelijke zandgebied per 2,5 km bij 2,5 km berekend zijn (Breeuwsma et. al, 1995). De gegevens voor het kleigebied zijn aangevuld met de gegevens van de bemestingsgeschiedenis van de 31 LEI-districten in Nederland die ook in de WSV-studie (Boers et al., 1996) zijn gehanteerd. Het P-overschot in de bodem is berekend door van de cumulatieve P bemestingsgiften van een gewas (gras, maïs, overig bouwland) in een LEI-district (periode 1945-1994; Boers et al., 1997), de historische fosfaatonttrekkingscijfers van dat gewas in mindering te brengen zoals deze door Reijerink et al. (1992) zijn berekend. Vanaf 1995 zijn per bodemgebruiksvorm de P-overschotten aangenomen die in de regelgevingen zijn vastgelegd. De P-ophoping die reeds in 1945 in de bodem aanwezig was, is ingeschat door te veronderstellen dat de bodemvruchtbaarheid van de bouwvoor (net) voldoende was en door aan te nemen dat in de ondergrond geen verhoogde fosfaatgehalten aanwezig waren (in evenwicht met de natuurlijke achtergrondconcentraties). Op basis van de initiële fosfaattoestand van de bodem (1945), de historische fosfaatoverschotten (1945-1994) per bodemgebruiksvorm per 2,5 km bij 2,5 km (zandgebied) of LEI-district (kleigebied), en het recente mestbeleid (1995-2003/2030-2045), is geschat hoeveel fosfaat in de periode 2000-2045 ruwweg in de bodem aanwezig zal zijn (Schoumans et al., 2001). Uit het ruimtelijke beeld van de fosfaatophoping in landbouwgronden blijkt dat met deze berekeningswijze de fosfaatoverschotten binnen het gebied behoorlijk kunnen variëren. Verder valt op dat grote hoeveelheden fosfaat in de bodem zijn opgeslagen.

– **Fosfaatbindend vermogen en fosfaatverzadigingsgraad**

Om naast de fosfaatuitspoeling vanuit landbouwgronden naar het oppervlaktewater ook inzicht te geven in de mate van fosfaatverzadiging van het gebied, dient naast de P-ophoping ook informatie beschikbaar te zijn omtrent het fosfaatbindend

vermogen. Hiervoor het gebruik gemaakt van de schatting van het fosfaatbindend vermogen zoals deze voor de 21 bodemeenheden is gerapporteerd (Schoumans en Breeuwsma, 1988). De fosfaatverzadigingsgraad is gedefinieerd als de mate waarin het fosfaatbindend vermogen van de bodem, berekend tot aan de gemiddelde hoogste grondwaterstand, verbruikt is om fosfaat te binden. Bij een fosfaatverzadigingsgraad van 25% of meer wordt gesproken van een fosfaatverzadigde grond, omdat bij een hogere fosfaatverzadigingsgraad van de bodem de natuurlijke fosfaatachtergrondconcentratie in het *grondwater* (zijnde 0,15 mg totaal-P per liter) ten gevolge van landbouwkundige activiteit wordt verhoogd. Dit criterium conflicteert niet met de MTR⁴-waarde die voor het *oppervlaktewater* is vastgesteld (ook 0,15 mg totaal P per liter). Opgemerkt wordt dat deze definitie van een fosfaatverzadigde grond (en de 25%-norm) vooralsnog alleen voor kalkarme zandgronden is vastgesteld.

2.3.2 Samengesteld schaalniveau

Uit bovenstaande uiteenzetting blijkt dat de invoergegevens voor de metamodellen sterk kunnen variëren in de mate van detail en daarmee waarschijnlijk samenhangend, juistheid. Zowel het bodemgebruik (25 m bij 25 m) als de GHG-waarde van de grondwatertrap (schaal 1 : 50 000) zijn relatief nauwkeurig bekend, maar zijn voor deze studie opgeschaald naar 250 m bij 250 m. De nutriëntenconcentraties in het water dat op grote diepte omhoog kwelt, zijn daarentegen zeer globaal bekend als gevolg van het ontbreken van data (geschatte schaalniveau 1:250.000 tot 500.000). Ook de historische P-belasting van de bodem, opgesplitst naar de drie belangrijkste bodemgebruiksvormen (gras, maïslaan, overig bouwland) is een globale schematisering (2,5 km bij 2,5 km of gegevens van het LEI-district). Feitelijk zou het presentatieniveau dan ook niet op een fijner schaal niveau dan de grofste schaal mogen plaatsvinden. Het gewenste schaalniveau zou dus ergens tussen het fijnste en grofste niveau moeten komen te liggen afhankelijk van de gevoeligheid van de modelberekeningen voor de diverse invoergegevens. Een dergelijke gevoeligheidsanalyse valt buiten het bestek van deze studie. Er is daarom gekozen voor een "middenniveau" van 250 bij 250 meter. Dit houdt wel in dat het bij de interpretatie van de resultaten uiteindelijk meer gaat om relatieve verschillen dan om de exacte absolute getallen. Aangezien de behoefte bestaat om uiteindelijk ook de resultaten op stroomgebied te tonen, wordt als randvoorwaarde aangehouden dat de stroomgebieden niet kleiner mogen zijn dan 750 ha. Dit omdat de gegevens, waarvan de metamodellen voor nutriënten zijn afgeleid, ook gebaseerd zijn op hydrologische rekeneenheden van ruwweg 750 ha. Een eventuele vergelijking met gemeten uitspoeling en concentraties in het grondwater dient ook op dit niveau te gebeuren. Indien een fijner schaalniveau gehanteerd zal worden zal de correlatie tussen berekende uitspoeling en gemeten uitspoeling steeds minder worden.

⁴ Maximaal Toelaatbaar Risico

2.4 Berekeningswijze

Om de nutriëntenbelasting van het grond- en oppervlaktewater in een gridcel te schatten, is telkens uitgegaan van de dominante bodemeenheid, grondwatertrap, bodemgebruiksvorm, één netto kwelintensiteit, één nutriëntenconcentratie in het diepe grondwater en één waarde voor de fosfaataccumulatie in een gridcel van 250 m bij 250 m.

Voor de gehanteerde regressie-relaties wordt verwezen naar Dijkstra et al. (2000) en Schoumans et al. (2001). De fosfaatverzadigingsgraad is berekend conform de definitie van een fosfaatverzadigde grond (Van der Zee et al., 1990).

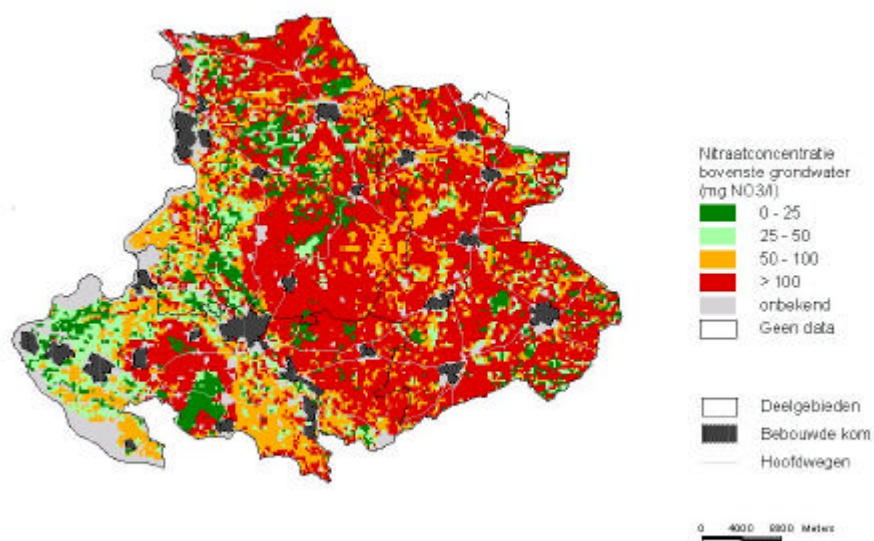
Zoals vermeld in paragraaf 2.3 is de meest recente beschikbare gebiedsdekkende informatie gebruikt als input in het model. Daarnaast is op basis van meetgegevens het bodemmeetnet van de provincie Gelderland gecontroleerd of de voorspelde concentratie in het grondwater overeen komt de gemeten concentratie in het grondwater. Alvorens deze vergelijking te maken is het 'nitraatmodel' gecorrigeerd voor de situatie in Gelderland. In bijlage 2.2 staat vermeld wat hiervan de reden is en hoe de correctiemethode is uitgewerkt. De conclusie, na het uitvoeren van de correctie, is dat hiermee een goed beeld verkregen wordt van de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater in vergelijking met de gemeten waarden.

2.5 Resultaten

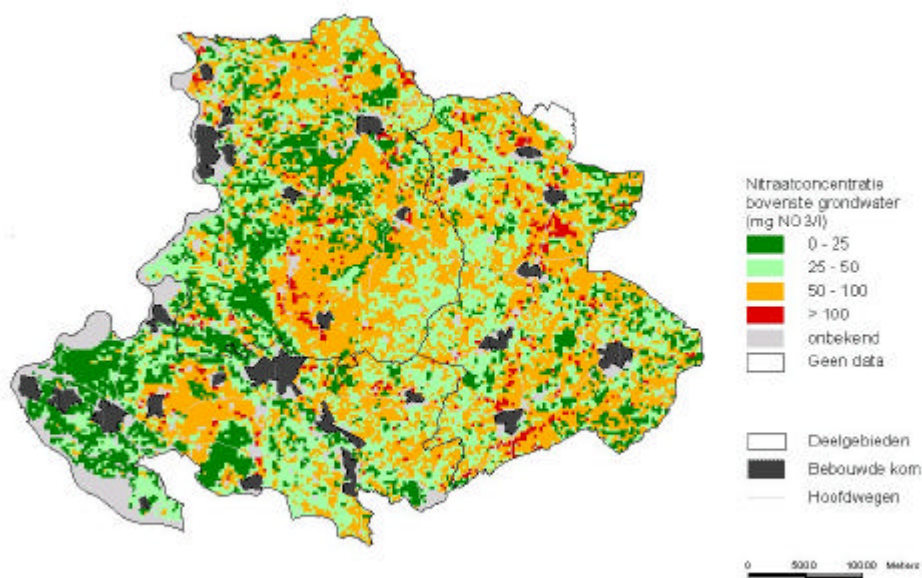
Bij de beschrijving van de resultaten zal voor elke milieu-indicator (NO₃-concentratie, N- en P-belasting oppervlaktewater) allereerst een schets gegeven worden van de gevolgen voor het milieu indien het beleid van 2000 wordt gecontinueerd ('huidige situatie'), waarna vervolgens de effecten van het voorgenomen mestbeleid ('autonome ontwikkeling') worden aangegeven. In de autonome ontwikkeling wordt geen rekening gehouden met veranderend grondgebruik en grondwaterstanden. In paragraaf 2.6 wordt kort aandacht besteed aan het effect van verandering van de grondwaterstand of grondgebruik (van landbouw naar natuur) op de nutriëntenbelasting van grond- en oppervlaktewater. In onderstaande alinea's staan per milieu-indicator de resultaten weergegeven. In tabel 2.4 staan de resultaten voor de drie milieu-indicatoren in cijfers weergegeven. In bijlage 2.3 worden de resultaten per (deel)stroomgebied gepresenteerd.

Nitraatconcentratie in het grondwater

Indien de verliesnormen van 2000 niet worden aangescherpt wordt in een groot deel van het gebied de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater de norm (50 mg/l) overschreden, namelijk 83 % van het landbouwareaal in het deelgebied de Achterhoek en Liemers. Met name in dat deel van het reconstructiegebied waar droge zandgronden worden aangetroffen (figuur 2.2).



Figuur 2.2: Berekende NO_3 -concentratie (mg/l NO_3) bovenste grondwater (GLG) bij handhaving van de N-verliesnormen die voor 2000 gelden



Figuur 2.3: Berekende NO_3 -concentratie (mg/l NO_3) bovenste grondwater (GLG) bij handhaving van de N-verliesnormen die voor 2003 zijn voorgenomen.

Verwacht wordt dat als gevolg van het autonome beleid de situatie sterk zal verbeteren (fig. 2.3). Voor het totaal van de drie reconstructiegebieden wordt geschat dat ruwweg 40 % van het areaal landbouwgrond de MTR waarde voor nitraat ($50 \text{ mg NO}_3/\text{l}$) zal overschrijden. Voor de Achterhoek en Liemers bedraagt dit 48 % van het areaal landbouwgrond. Voor alle reconstructiegebieden geldt echter dat nog steeds in een zeer aanzienlijk deel van het landbouwgebied de streefwaarde van 25 mg/l NO_3 in het grondwater zal worden overschreden. (76 % van het landbouwareaal). Als gevolg van het autonome beleid zullen gebieden met hoge nitraatconcentraties ($> 50 \text{ mg NO}_3/\text{l}$) sterk afnemen. Het effect van dit beleid op gebieden met lage concentraties ($< 25 \text{ mg NO}_3/\text{l}$) is gering.

Stikstofbelasting van het oppervlaktewater

De metamodellen geven de resultaten weer in vrachten stikstof vanuit de landbouw (kg N/ha/jr). Het is niet mogelijk om rechtstreeks de resultaten te confronteren met de oppervlaktewaterkwaliteitsnormen. De concentratie in het oppervlaktewater is ook afhankelijk van de waterbalans en van de bijdrage van andere bronnen zoals rioolwateroverlaten. Wel is het mogelijk om de norm toe te passen op de uitspoeling vanuit de landbouw. Hiervoor wordt de norm in concentratie omgerekend naar vracht. Uitgaande van de oppervlaktewaterkwaliteitsnorm van $2,2 \text{ mg/l}$ (voor stilstaande eutrofiëringsgevoelige stagnante wateren) en een gemiddeld neerslagoverschot van 300 mm per jaar mag maximaal $6,6 \text{ kg N}$ per ha per jaar uitspoelen naar het oppervlaktewater. Daartegenover staat dat in het oppervlaktewater nog denitrificatie optreedt waardoor een groot deel van de stikstof alsnog ‘verloren’ gaat naar de lucht (grotendeels als N_2 en deels als N_2O) alvorens deze stikstofvrachten vanuit perceelssloten in stilstaande eutrofiëringsgevoelige wateren terechtkomen. Om deze reden is een klasse indeling van 0-10, 10-20 en $>20 \text{ kg N}$ per ha per jaar aangehouden, waarbij 10 kg N/ha/jr als grenswaarde wordt aangenomen. Tevens is berekend met welke concentratie de stikstof uit landbouwgronden uitspoelt naar het oppervlaktewater. Op basis hiervan is een matrix-legenda van vrachten en concentraties samengesteld (zie tekstkader).

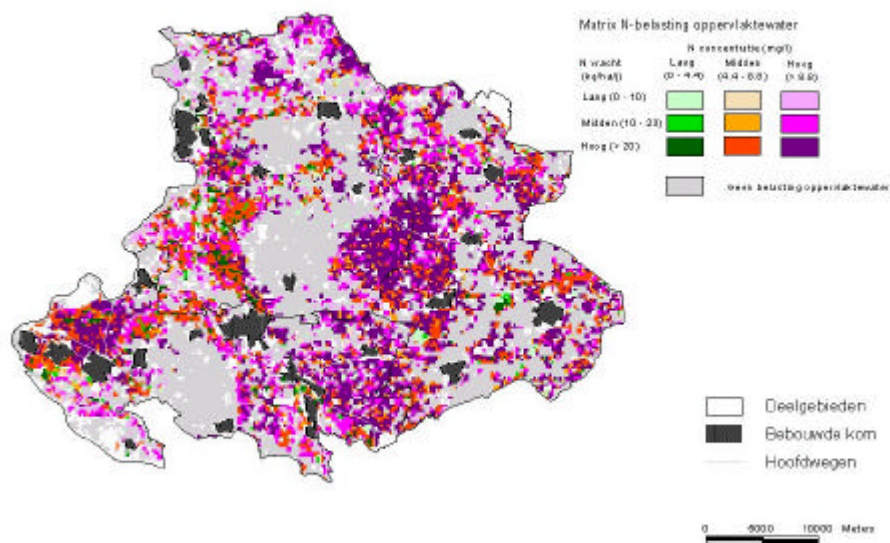
Toelichting matrix-legenda van vrachten en concentraties

De interpretatie van kaarten met de belasting van oppervlaktewater is altijd lastig omdat men zowel rekening moet houden met de concentratie van het uitspoelende water als met de totale vracht. De concentratie (mg/l) wordt tot nog toe vaak gebruikt voor het beoordelen van de overschrijding van de oppervlaktewaternormen. De vracht ($\text{kg.ha}^{-1}.\text{jaar}^{-1}$) zegt meer over de belasting van het oppervlaktewater en zal steeds belangrijker worden voor de kwaliteitsbeoordeling van het watersysteem van (deel)stroomgebieden. Een sloot die nauwelijks water afvoert naar het watersysteem kan wel een hoge concentratie hebben, en andersom een deelstroomgebied waar de concentratie in het oppervlaktewater beneden de norm zit kan relatief veel bijdragen aan de belasting omdat er meer water afgevoerd wordt. Om dit probleem te ondervangen is er een samengestelde legenda bedacht die zowel de vracht als de concentratie aangeeft. Des te roder/paarser de kleur des te hoger de concentratie is en des te feller de kleur (groen, oranje en paars) des te hoger de vracht is. In het grijze gebied vindt geen oppervlaktewaterbelasting plaats (geen sloten of overwegend infiltratie naar grondwater).

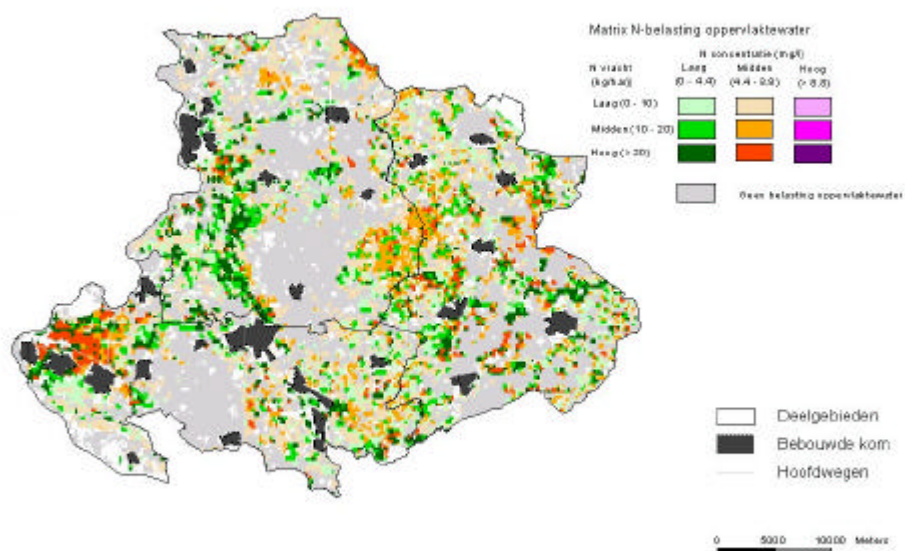
Gebieden met een hoge concentratie geven aan dat op die locaties de mogelijke concentratie in het oppervlaktewater zeer hoog zal zijn en gebieden met een hoge vracht geven aan dat deze een grote bijdrage zullen leveren aan de totale vracht in de stroomgebieden en daarmee bijdragen aan een grote belasting van het oppervlaktewater.

De verwachte ruimtelijke verdeling van de stikstofbelasting van het oppervlaktewater vanuit landbouwgronden is weergegeven in figuur 2.4. Door de hogere waterafvoeren in kwelgebieden zijn de stikstofvrachten in deze gebieden relatief hoog, terwijl juist in wegzijgingsgebieden de oppervlaktewaterbelasting relatief laag is als gevolg van de beperkte ontwatering in wegzijgingsgebieden. Daarbij komt dat in sterke kwelgebieden de uitspoeling soms zo snel verloopt dat bepaalde bodemprocessen, zoals denitrificatie, niet volledig kunnen verlopen, waardoor onder deze natte omstandigheden toch relatief hoge stikstofconcentraties in het uitspoelende grondwater worden aangetroffen. Uit figuur 2.4 blijkt duidelijk dat de diffuse belasting uit het landelijke gebied een duidelijke bijdrage levert aan de stikstofaanrijking van het oppervlaktewater. Tevens kunnen regio's aangeduid worden waar de kans groot is dat dit geschiedt. De stikstofafvoeren vanuit landbouwgronden varieerden ruwweg tussen de 0 en 40 kg N per ha per jaar (verliesnormen 2000). Hoge stikstof afvoeren (20-40 kg N per ha per jaar) komen vooral voor in natte gebieden met veel kwel (waar de natuurlijke achtergrondsbelasting een deel van de stikstofvracht bepaald) en op de overgang van natte naar droge gebieden.

Ook met betrekking tot de stikstofbelasting van het oppervlaktewater mag verwacht worden dat de situatie in de toekomst, als gevolg van het autonome beleid, sterk zal verbeteren (figuur 2.5)



Figuur 2.4: Berekende N-belasting oppervlaktewater (kg N per ha per jaar) bij handhaving van de verliesnormen die voor 2000 gelden



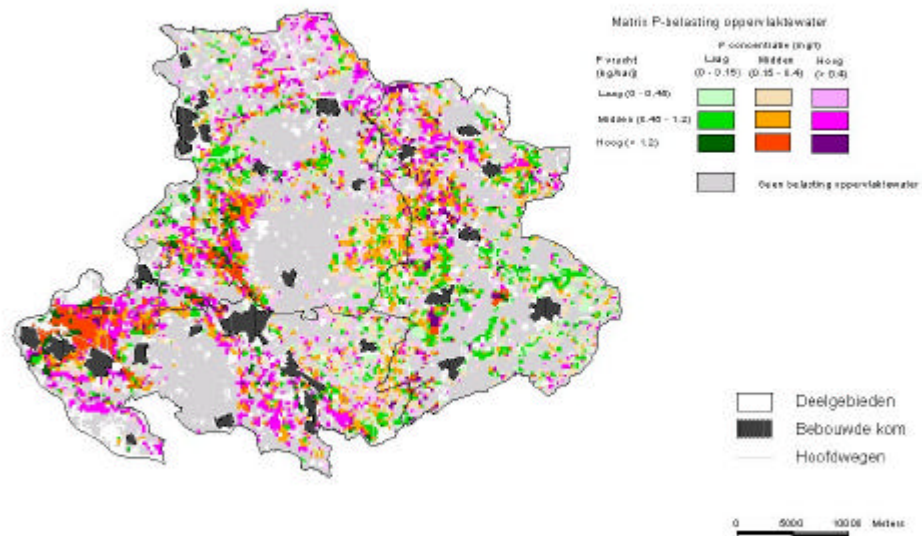
Figuur 2.5: Berekende N-belasting oppervlaktewater (kg N per ha per jaar) bij de verliesnormen die voor 2003 gelden

Fosfaatbelasting van het oppervlaktewater

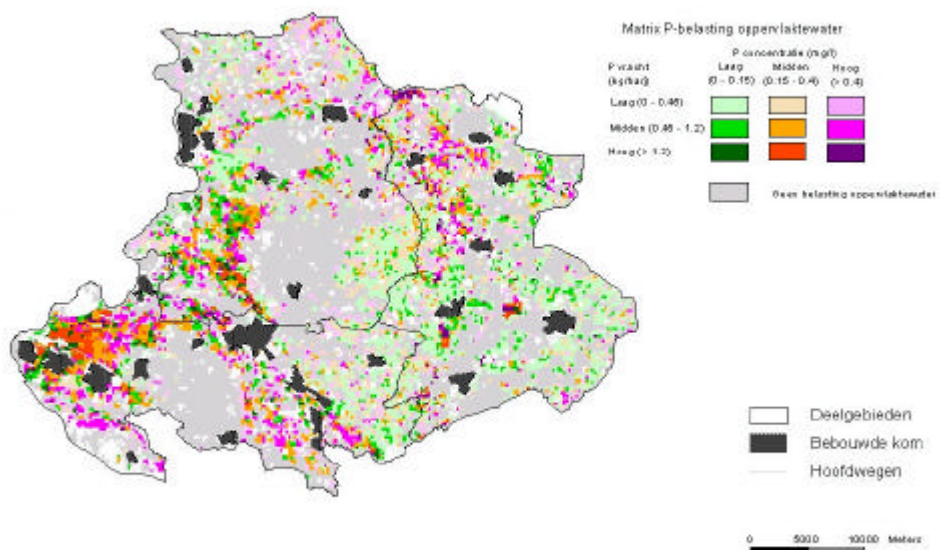
Naast de stikstofbelasting is ook de fosforbelasting vanuit landbouwgronden naar het oppervlaktewater berekend (figuur 2.6; huidig beleid). Evenals bij de stikstofbelasting voor het oppervlaktewater is het niet mogelijk om rechtstreeks de resultaten te confronteren met de oppervlaktewaterkwaliteitsnormen. Ook hier wordt de norm toegepast op de uitspoeling vanuit de landbouw en wordt de norm in concentratie omgerekend naar vracht. Uitgaande van de MTR-waarde van 0,15 mg/l P en een netto neerslagoverschot van 300 mm per jaar, die volledig uitspoelt naar het oppervlaktewater, wordt een maximale toelaatbare fosfaatbelasting berekend van 0,45 kg P per ha per jaar (zijnde ongeveer 1 kg P_2O_5 per ha per jaar). Bij een dergelijk criterium gelden vergelijkbare kanttekeningen die voor stikstof zijn gemaakt, namelijk dat de norm niet voor stromende wateren en sloten is afgeleid en dat tijdens het transport in het oppervlaktewater nog verliezen optreden zoals vastlegging van P in de slootwand en waterbodem. Ook voor de fosfaatbelasting van het oppervlaktewater is een matrix-legenda samengesteld van P-concentraties die uit landbouwgronden uitspoelen en de feitelijke vrachten die worden berekend.

In het reconstructiegebied Gelderland en Utrecht-Oost worden de hoogste vrachten berekend in die gebieden met relatief ondiepe grondwaterstanden en wel met name in die gebieden waar veel kwel optreedt. De relatie met de totale P-ophoping in de bodem is beperkt, terwijl de relatie met de fosfaatverzadigingsgraad beter is (figuur 2.8). Dit wordt grotendeels veroorzaakt doordat de totale P-ophoping niet gerelateerd is aan de grondwaterstand (maar berekend over de bovenste meter), en de fosfaatverzadigingsgraad wel (GHG).

In tegenstelling tot stikstof zijn de effecten van het autonome beleid op de P-belasting van het oppervlaktewater beperkt (fig. 2.7). De belangrijkste reden hiervoor is dat de fosfaatophoping in de bodem in grote mate de verliezen naar het milieu bepalen en niet zozeer de hoogte van de (voorgenomen) verliesnormen zelf. Wel is de verliesnorm van invloed op de hoogte van de overschrijding van de normen op sterk fosfaatverzadigde gronden.



Figuur 2.6: P-belasting oppervlaktewater (kg P per ha per jaar) bij handhaving van de verliesnormen voor 2000



Figuur 2.7: P-belasting oppervlaktewater (kg P per ha per jaar) bij handhaving van de verliesnormen voor 2003

Fosfaatverzadiging

Figuur 2.8 geeft een beeld van de verdeling van de verwachte fosfaatverzadigingsgraad in 2030 (autonoom beleid). De verwachte fosfaatverzadigingsgraad volgens het huidige beleid geeft een zelfde beeld. Een aanscherping van de fosfaatsnorm in 2003 wordt overschaduwd door de al aanwezige P-ophoping in de bodem. Ongeveer 80% van het areaal landbouwgrond overschrijdt dan de norm van 25% zodat, conform de definitie van 'fosfaatverzadigde grond', 80% van het landbouwareaal als fosfaatverzadigde grond (oppervlak) gekarakteriseerd mag worden. De gebieden die aan deze definitie voldoen zijn in figuur 2.9 weergegeven.

Samenvattend

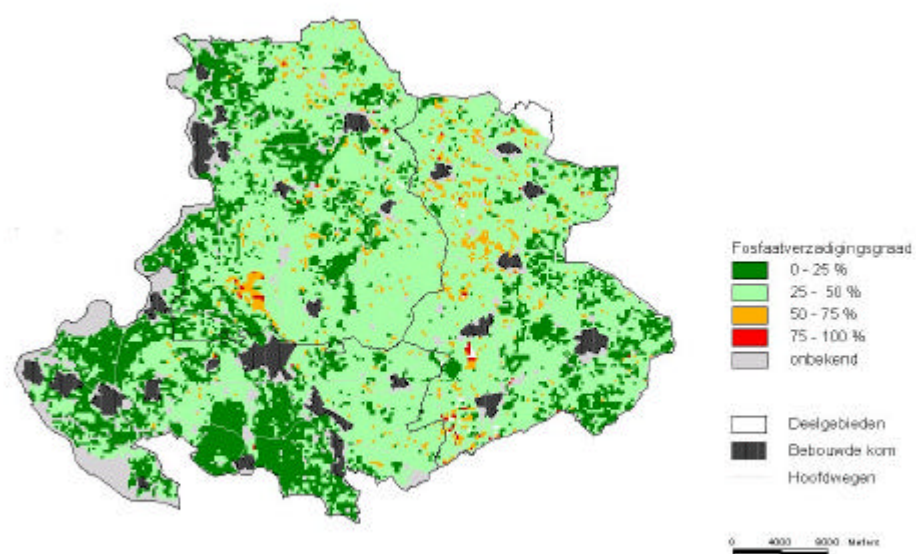
In tabel 2.4 staan de resultaten samengevat weergegeven. Het gaat in dit geval om de weergave van het percentage landbouwareaal en natuurareaal⁵ waarvan de normen worden overschreden. Voor de nitraatconcentratie in het grondwater is de MTR-waarde van 50 mg NO₃ mg /l en de streefwaarde van 25 mg NO₃ mg /l als norm gehanteerd. Voor de oppervlaktewaterbelasting is het rechtstreeks hanteren van de normen die gelden voor het stikstof- en fosfaatgehalte in het oppervlaktewater niet mogelijk, omdat de metamodellen de resultaten weergeeft in vrachten vanuit de landbouw. Om van deze vrachten tot een concentratie in het oppervlakte water te komen is een uitvoerige watersysteemanalyse noodzakelijk. Daarom zijn de normen in concentratie omgerekend naar vrachten (zie vorige alinea's). Voor de stikstofvracht is een grenswaarde van 10 kg/ha/jr aangehouden en voor de fosfaatvracht geldt een grenswaarde van 0.45 kg/ha/jr.

Tabel 2.5: Percentage landbouwareaal en natuur areaal waarvan de normen worden overschreden voor deelgebied de Achterhoek en Liemers en gehele reconstructiegebied Gelderland en Utrecht-Oost op basis van het huidige beleid en voorgenomen beleid.

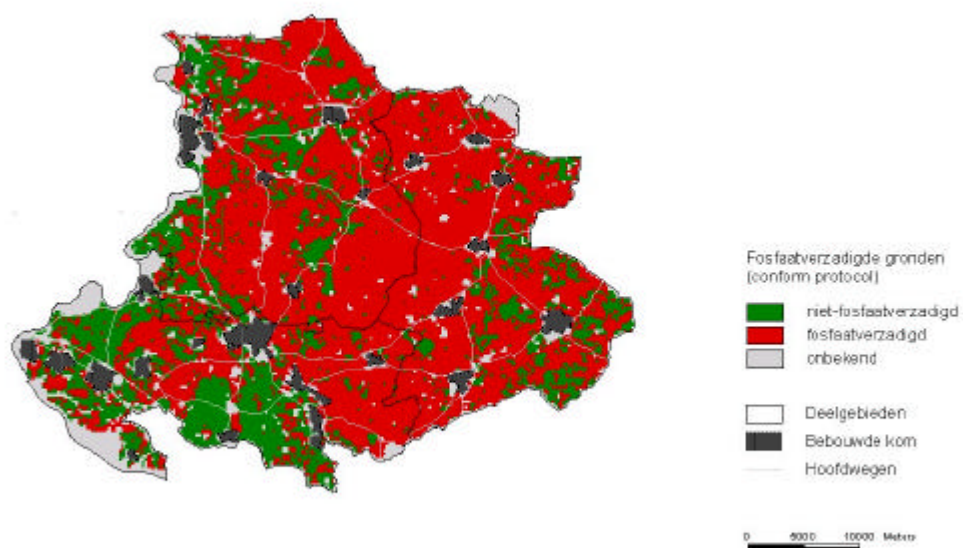
Percentage areaal Milieu-indicator	(afgeleide) norm	Huidige beleid				Voorgenomen beleid			
		Achterhoek en Liemers		Gelderland Utrecht-O		Achterhoek en Liemers		Gelderland Utrecht-O	
		L	N	L	N	L	N	L	N
NO ₃ grondwater	> 50 mg/l	83	2	75	2	48	0	37	0
	> 25 mg/l	93	23	87	41	84	18	76	31
N-vracht	> 10 kg/ha/jr	75	6	80	1	29	3	40	1
P- vracht	> 0.45 kg/ha/jr	37	8	48	2	24	8	32	2

L = percentage van landbouwareaal, N = percentage van natuurareaal

⁵ voornamelijk belasting a.g.v. de diffuse belasting en ophoping in de bodem



Figuur 2.8: Fosfaatverzadiging (%)



Figuur 2.9: Fosfaatverzadigde gronden

2.6 Anti-verdrogingsmaatregelen en grondgebruiksverandering

De effecten van grondwaterstandsverandering en veranderend landgebruik op de nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater is niet eenduidig aan te geven omdat de effecten sterk afhankelijk zijn van initiële Ausgangssituatie van de bodem en de wijze waarop anti-verdrogingsmaatregelen en landgebruiksverandering worden uitgevoerd (Schoumans en Groenendijk, in voorber.).

Voor nutriëntrijke kalkloze zandgronden in het centrale, oostelijke en zuidelijk zandgebied geldt dat verhoging van de grondwaterstand bijna altijd leidt tot een hogere fosfaatbelasting van het oppervlaktewater ook al neemt de mineralisatie onder nattere omstandigheden af. Indien bij de anti-verdrogingsmaatregel namelijk de ondiepe waterstroming door de bodem naar het oppervlaktewater gehandhaafd blijft, zal frequenter grondwater in contact komen met fosfaatrijke lagen waardoor uiteindelijk fosfaatrijk bodemwater wordt gedraineerd naar het oppervlaktewater. Dit kan nog extra versterkt worden indien het grondwater (vrij) permanent in contact komt met fosfaatrijke lagen, omdat onder deze omstandigheden driewaardig ijzer wordt omgezet in tweewaardig ijzer dat veel minder goed fosfaat bindt.

Voor stikstof leidt een verhoging van de grondwaterstand soms tot een verlaging en soms tot een verhoging van de stikstofbelasting van het oppervlaktewater. Onder nattere omstandigheden neemt enerzijds de mineralisatie af (minder toevoer van mineraal N) en neemt de denitrificatie toe (meer omzetting van nitraat naar N_2 en N_2O) waardoor de concentraties in de verschillende bodemlagen dalen, maar ook nu neemt anderzijds de waterafvoer uit de relatief nutriëntrijke lagen toe waardoor uiteindelijk de totale stikstofbelasting van het oppervlaktewater wel toe kan nemen.

Omzetting van landbouwgrond naar natuur of een zeer extensief beheer leidt bij omzetting van nutriëntrijke kalkloze zandgronden (zoals deze in Gelderland worden aangetroffen) bijna altijd tot lagere nutriëntenvrachten naar het oppervlaktewater, indien deze maatregel niet in combinatie met een anti-verdrogingsmaatregel wordt uitgevoerd (zie hiervoor). Doordat bij veranderend landgebruik de aanvoer van N en P (als gevolg van depositie en eventueel beperkte aanvoer van dierlijke mest en kunstmest) veelal lager zal zijn dan de afvoer van N en P (maaibeheer, begrazing) vindt er met betrekking tot nutriënten een verschraving van de bodem plaats. Hierdoor zullen de nutriëntconcentraties in het uitspoelende water lager liggen.

3 Stank

3.1 Algemeen

Ontwikkeling en vestiging van agrarische bedrijven wordt mede bepaald door de aanwezigheid van stankgevoelige objecten in de nabije omgeving. Stankhinder wordt namelijk bij vergunningverlening voor uitbreiding of vestiging van (intensieve) veehouderij op basis van de Wet Milieubeheer als belangrijk aspect meegenomen. In het kader van de reconstructie is het van belang inzicht te krijgen in waar er knelpunten voor agrarische bedrijven zitten, waar uitbreiding mogelijk is en waar en hoeveel stankgehinderden er voorkomen.

Volgens het Gelders Milieu Plan 2 volgt de provincie Gelderland het rijksbeleid voor de bestrijding van geurhinder. Dit houdt in dat in het jaar 2000 de geurhinder teruggebracht had moeten zijn tot 12% geurgehinderden en dat in 2010 geen 'ernstige hinder' meer mag voorkomen. De geurhinder door de landbouw is sinds 1994 afgenomen van 18 naar 11% als gevolg van vermindering van de veestapel en het onderwerken van mest. Het beleid heeft momenteel geen specifieke doelstelling voor geurhinder vanuit de landbouw vastgesteld hoewel geurhinder lokaal wel als een probleem wordt ervaren. De doelstelling van maximaal 12% geurgehinderden in 2000 heeft betrekking op hinder door wegverkeer en industrie, waarbij landbouw onder industrie wordt gerekend (VROM, 1995).

De geurhinder in Gelderland ligt iets onder het landelijk gemiddelde (GS, Gelderland, 1999). De grootste bronnen van geuroverlast zijn de landbouw (38%) en huishoudens, zoals open haarden (39%).

In dit onderzoek wordt het thema stank uitgewerkt volgens de stankregelgeving. Deze stankregelgeving is van toepassing bij het verlenen van milieuvergunningen voor agrarische bedrijven. De gehanteerde werkwijze in de regelgeving geeft enerzijds aan waar stankhinder zal voorkomen en anderzijds waar agrarische bedrijven nog te vergunnen uitbreidingsruimte hebben. Dit betekent niet dat zich buiten de gebieden waar stankhinder wordt aangegeven geen hinderlijke situaties voordoen. Piekbelastingen zoals bijvoorbeeld mest uitrijden worden niet meegenomen in deze wetgeving.

3.2 Stankregelgeving

De stankregelgeving is van toepassing op het verlenen van een milieuvergunning voor agrarische veehouderijen. In 1995 signaleerden zowel gemeenten als het landbouwbedrijfsleven knelpunten bij het toepassen van de toenmalige vigerende stankrichtlijn volgens de "Brochure Veehouderij en Hinderwet 1985" (*de Brochure*), die gebaseerd was op de circulaire over de toepassing van de Hinderwet op veehouderijen (1984) en het rapport "Beoordeling cumulatie stankhinder voor

intensieve veehouderij” (VROM, publicatiereeks lucht nr. 46). Toepassing van de Brochure en het “Cumulatie-rapport” bleek de gewenste dynamiek in de veehouderij te blokkeren. De regering deed in 1995 de toezegging deze knelpunten op te lossen, mits te verantwoorden uit oogpunt van voorkomen van onaanvaardbare stankhinder. Deze toezegging leidde tot de “Richtlijn Veehouderij en Stankhinder 1996” (*de Richtlijn*). Deze richtlijn verving de Brochure, maar ging wel uit van een vergelijkbare systematiek van afstanden en omgevingscategorieën. In de Richtlijn werd ook aangekondigd aansluiting te zoeken bij het algemene stankbeleid dat is vastgelegd in de *Herziene Nota Stankbeleid* (VROM, 1995). In deze nota wordt de verantwoording voor het stankbeleid zoveel mogelijk bij de gemeenten gelegd. Echter door kritiek van de Raad van State (1998) op de wetenschappelijke onderbouwing van de verandering in omgevingscategorieën en de berekeningswijze van de cumulatie kwam de Richtlijn onder druk. Gemeenten moesten op deze onderdelen terugvallen op de Brochure en het “Cumulatie-rapport”. Tot op heden gaat het stankbeleid grotendeels uit van de Brochure.

Momenteel wordt er gewerkt aan een herziening van het agrarische stankbeleid. In de brief van 1 augustus 2001 aan de Tweede Kamer geeft minister Pronk van VROM een voorstel voor vernieuwing van het beoordelingskader voor stank uit stallen (TK, 2000-2001, 24 445, nr 64). Dit voorstel zal gaan gelden voor heel Nederland, met uitzondering van de gebieden waarvoor een aparte wettelijke regeling gaat gelden. Dit zullen gebieden zijn die in kader van de reconstructie zullen worden aangewezen. Voor het scenario 2015 wordt dit voorstel als generiek stankbeleid in 2015 beschouwd. Uiteindelijk zullen voor de verwevings- en ontwikkelingsgebieden de resultaten positiever uitvallen, omdat de regelgeving voor deze gebieden soepeler zal zijn.

3.3 Uitwerking stankregelgeving

Het vigerende stankbeleid valt dus in grote lijnen terug op de Brochure. Het systeem komt grofweg neer op het berekenen van emissie van stank op basis van het aantal dieren en het huisvestingssysteem waarna wordt beoordeeld of de berekende emissie op de locatie voor de in de omgeving ervan gelegen stankgevoelige objecten acceptabel is. Ook het voorgestelde herziene stankbeleid volgt deze systematiek. De volgende aspecten worden hierin onderscheiden:

- stankemissieberekening vindt plaats door middel van het omrekenen van de omvang van het bedrijf naar mestvarkeneenheden (mve). Omrekening is afhankelijk van diertype en staltype. De omrekeningsfactoren uit de Richtlijn zijn niet nietig verklaard door Raad van State en worden in het vigerende stankbeleid gewoon gebruikt. Deze lijst is uitgebreider (waarbij ook onderscheid gemaakt wordt in GroenLabel –stallen) dan de lijst uit de Brochure. Voor het nieuwe stankbeleid zal een nieuwe lijst met omrekeningsfactoren worden vastgesteld. In dit onderzoek wordt voor 2015 nog gerekend met de omrekeningsfactoren uit de Richtlijn.

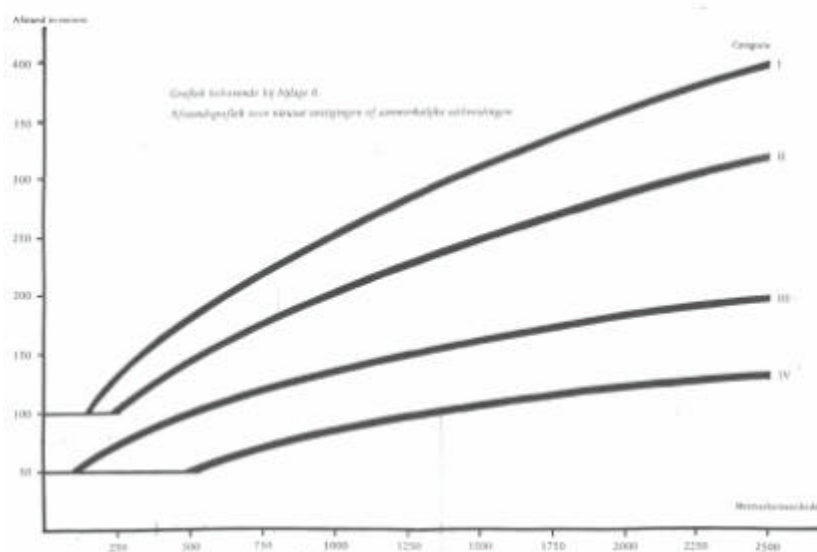
- de ligging (afstand tot bedrijf) en aard van de stankgevoelige objecten in de nabije omgeving (binnen straal van ca. 1 km) wordt bepaald. In de huidige wetgeving worden de stankgevoelige objecten ingedeeld in vier omgevingscategorieën (zie tabel 3.1), waarbij voor categorie I het hoogste beschermingsniveau geldt en voor categorie IV het laagste beschermingsniveau. In het voorstel voor nieuwe stankregelgeving worden slechts twee omgevingscategorieën onderscheiden: Categorie A met een hoge bescherming conform het beschermingsniveau van categorie I uit de Brochure en categorie B met een lagere bescherming conform het beschermingsniveau van categorie III uit de Brochure. Voor intensieve veehouderijen geldt alleen een minimale afstand van 50 meter tussen de intensieve veehouderijen. De omschrijving van de categorieën wordt globaal weergegeven. In praktijk betekent dit dat gemeenten veel ruimte hebben om deze categorie-indeling op eigen wijze te interpreteren.

Tabel 3.1. Categorieïndeling stankgevoelige objecten volgens brochure 1985 en het voorgestelde stankbeleid.

Omschrijving	Omgevingscategorie Brochure 1985	Omgevingscategorie voorgesteld stankbeleid
bebouwde kom, ziekenhuizen en sanatoria en verblijfsrecreatie	I	
Aaneengesloten (lintbebouwing), dagrecreatie en meerder verspreid gelegen burgerbebouwing in buitengebied	II	A
enkel gelegen niet-agrarische bebouwing in buitengebied	III	B*
agrarische woningen	IV	

* m.u.v. woningen van de intensieve veehouderijen

- Uit de afstandsgrafiek (zie figuur 3.1) kan worden afgeleid of het bedrijf voldoet aan de minimale afstand tussen bedrijf en stankgevoelig object. De afstandgrafiek geeft aan wat het maximaal aantal te houden mve is zijn bij een gegeven afstand. Dit wordt de individuele toets genoemd. Voor iedere omgevingscategorie geldt een aparte afstandslijn. Hierin is ook te zien dat voor categorie I strengere afstandsnormen gelden dan voor bijvoorbeeld categorie IV. Voor het nieuwe stankbeleid geldt de afstandgrafiek van categorie I voor categorie A en de afstandsgrafiek van categorie III voor categorie B.



Figuur 3.1. Afstandgrafiek stankgevoelige objecten volgens brochure 1985.

- Volgens de individuele toets wordt er een relatieve bijdrage berekend van het bedrijf aan het stankgevoelige object. De relatieve bijdrage is de uitkomst van het aantal vergunde dieren te delen door het aantal maximaal te houden dieren volgens de afstandsgrafiek. Is de relatieve bijdrage aan het object kleiner of gelijk aan 1 dan voldoet het bedrijf aan het afstandcriterium. Indien de relatieve bijdrage groter dan 1 wordt dan is er sprake van een overbelaste situatie. Het bedrijf kan dan niet meer uitbreiden en zit 'op slot'.
- Vervolgens vindt er ook een cumulatieve toets plaats waarbij de relatieve bijdrage aan het betreffende object van alle in de omgeving liggende bedrijven worden gesommeerd. Volgens het vigerende stankbeleid geldt dat indien de cumulatieve bijdrage aan het object groter dan de toetsingswaarde van 1,5 is er sprake van een overbelaste situatie. Het bedrijf kan dan niet meer uitbreiden en zit 'op slot'. In het nieuwe stankbeleid wordt voorgesteld de toetsingswaarde afhankelijk te maken van het aantal bronnen dat in de cumulatiemethode 'meedoet'. De correctiefactor neemt toe van 1,5 bij 2 tot 3 bronnen tot maximaal 3 bij 8 of meer bronnen. Daarnaast is ook het feit dat bedrijven buiten 500 meter geen relevante invloed hebben op de hinderbeleving verwerkt in de cumulatiemethodiek.

Samengevat komt het er op neer dat het nieuwe stankbeleid wat betreft de indeling in de omgevingscategorieën strenger is geworden maar daarentegen wordt de cumulatiemethodiek soepeler.

3.4 Berekeningswijze

Alterra heeft de stankregelgeving in een GIS-applicatie geïmplementeerd waarbij geografische bestanden met agrarische locaties en stankgevoelige objecten als invoerbestanden noodzakelijk zijn. Wat betreft het bestand met de bedrijfslocaties wordt er geen onderscheid gemaakt in stallen per bedrijfslocatie. Ieder punt staat zo

goed mogelijk in het centrum van de stallen per bedrijfslocatie. Deze locatie wordt beschouwd als emissiepunt van de stallocaties⁶. Aangezien de afzonderlijke stallocaties niet bekend zijn is de gehanteerde cumulatiemethodiek een iets vereenvoudigde weergave van de berekeningsmethode zoals die is beschreven in het “Cumulatie-rapport”. Het criterium van een cumulatieve bijdrage van 1.25 als twee stallen elkaar met de stankcirkels raken en als de stankcirkels ieders woningen overlapt (criterium cumulatieve bijdrage = 1.0) is achterwege gelaten.

Met behulp van de applicatie worden de overbelaste situaties (overbelaste objecten en bedrijven die ‘op slot’ zitten) berekend. Ook bedrijven die binnen de minimumafstand van bedrijf tot object zitten worden ‘op slot’ gezet, ook al hebben ze in praktijk geen mve. Indien deze bedrijven wel mve’s hebben worden deze op een redelijke wijze meegeteld bij de cumulatieve beoordeling van het betreffende object. Dit is gebaseerd op uitspraak E03.95.09.03 van de Raad van State, d.d. 23/12/96. Daarin is aangegeven dat in dergelijke gevallen de cumulatieve bijdrage bepaald moet worden op basis van het evenredig aantal mve dat gezien de afstand gehouden zou mogen worden.

Daarnaast wordt voor de bedrijven die niet op slot zitten aangegeven hoeveel potentiële uitbreidingsruimte deze bedrijven nog hebben. Bij deze uitbreidingsmogelijkheden van de agrarische bedrijven moet een belangrijke kanttekening gemaakt worden. De berekende uitbreidingsruimte is de potentiële uitbreidingsruimte per bedrijf. Het benutten van de ruimte voor één bedrijf kan, als gevolg van de cumulatieve toets, de uitbreidingsruimte voor omringende bedrijven sterk reduceren. Deze situatie doet zich voornamelijk voor in gebieden waar bedrijven dicht bij elkaar liggen. De uitbreidingsruimte kan gezien worden als een soort ‘stankkoek’, die slechts eenmaal ‘opgegeten’ kan worden; dit kan gebeuren door een grote hap van één bedrijf of door enkele kleine hapjes van meerdere bij elkaar liggende bedrijven. Dit betekent dat de totale uitbreidingsruimte in het gebied overschat zal worden⁷.

Daarnaast wordt de uitbreidingsruimte van de bedrijven langs de buitenste gebiedsgrenzen enigszins overschat doordat er geen rekening gehouden wordt met beperkingen vanuit stankgevoelige objecten die buiten de gebiedsgrens liggen.

⁶ In bijlage 3.4 wordt weergegeven hoe een verschil in afstand van bedrijf tot stankgevoelig object als gevolg van afwijking van de ligging van het emissiepunt of gevel stankgevoelig object doorwerkt in de uitkomsten.

⁷ Uit nog niet gepubliceerd onderzoek blijkt dat in gebieden met een hoge dichtheid aan agrarische bedrijven slechts 30 tot 50% van deze uitbreidingsruimte werkelijk opgevuld kan worden.

3.5 Invoergegevens

3.5.1 Agrarische bedrijven

In de stankapplicatie dienen de locaties van de agrarische bedrijfslocaties als puntobject te worden ingevoerd. Momenteel zijn er twee bestanden voorhanden waar de benodigde gegevens (aantal dieren en staltype) voorhanden zijn, te weten:

- Milieuvergunningen
De milieuvergunningen zijn digitaal door Provincie Gelderland aangeleverd als bronbestand. In de milieuvergunningen staat per staltype (de officiële code volgens de UAV-regelingen) het aantal dieren weergegeven.
- GIAB-2000
GIAB-2000 (Naeff et. al., 2000) bestaat uit de locaties van alle agrarische bedrijven die bij de Landbouwtelling van 2000 (LASER) en de Gezondheidsdienst voor Dieren (GD) geregistreerd staan. Aan deze locaties zitten alle individuele bedrijfsgegevens gekoppeld. Het staltype zit er momenteel nog niet in.

De milieuvergunningen zijn echter niet gebiedsdekkend beschikbaar. GIAB-2000 voldoet hier wel aan en is daarom als uitgangspunt genomen. GIAB-2000 is voor deze studie bewerkt, waarbij grote onwaarschijnlijkheden zoals zeer grote dieraantallen (waarschijnlijk sprake van meerdere vestigingen) en (postbus)adressen binnen de bebouwde kom gecorrigeerd zijn op basis van de data van de GD en milieuvergunningen(zie bijlage 3.1). Gezien de privacygevoeligheid van GIAB-2000 zullen geen individuele bedrijfsgegevens weergegeven worden op kaart of in tabel.

In GIAB-2000 ontbreken de staltypen. Op basis van de beschikbare milieuvergunningen is aan iedere GIAB-locatie een of meerdere staltypen gekoppeld. Deze werkwijze staat eveneens weergegeven in bijlage 3.1.

De aantallen dieren per locatie zijn via de omrekeningfactoren uit de Richtlijn vertaald naar mestvarkeneenheden (MVE) op basis van de staltypering afgeleid uit de beschikbare milieuvergunningen. Voor rundvee (melk- en zoogkoeien), pelsdieren, konijnen, paarden en struisvogels vindt geen MVE-berekening plaats. Voor deze diergroepen gelden vaste afstanden.

Voor de agrarische bedrijven in 2015 is GIAB 2000 gemanipuleerd waarbij is uitgegaan van de resultaten uit studies van Grontmij, DLV, GLTO en reconstructiegebied Gelderse Vallei - Utrecht-Oost. Deze geven de situatie van de landbouw in 2015 weer op basis van de autonome ontwikkeling (GLTO, 2001, DLV, 2001, rec. GUVU, 2001). De resultaten komen neer op een reductie van het aantal bedrijfslocaties met vee en een reductie van de veestapel. In bijlage 3.2 staat de werkwijze voor deze manipulatie weergegeven. Verder wordt er vanuit gegaan dat alle bedrijven voldoen aan de AmvB-huisvesting zoals genoemd in het “Ontwerpbesluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij” (Staatscourant nr. 99, 23 mei 2001). Dit betekent dat alle stallen Groen-Label stallen worden en dat hiervoor de betreffende omrekeningsfactoren uit de Richtlijn voor gelden.

3.5.2 Ligging stankgevoelige objecten

Een bestand met stankgevoelige objecten is niet direct voorhanden. Er is een bestand gemaakt dat is samengesteld uit een aantal bestanden die wel digitaal voorhanden waren, waarbij een aantal aannamen gedaan zijn.

De burgerwoningen zijn afgeleid van de Grootschalige BasisKaart Nederland (GBKN). Aangenomen wordt dat ieder huisnummer in de GBKN een woning is en als zodanig als stankgevoelig object kan worden beschouwd. Woningen die behoren bij het agrarisch bedrijf zijn via een automatische handeling er uitgefilterd (zie bijlage 3.2) en aangemerkt als agrarische bebouwing. Gezien de beperkte mogelijkheden voor een uitgebreide inventarisatie geeft deze methode snel inzicht in de ruimtelijke weergave van het aantal burgerwoningen. Verder is het bestand aangevuld met

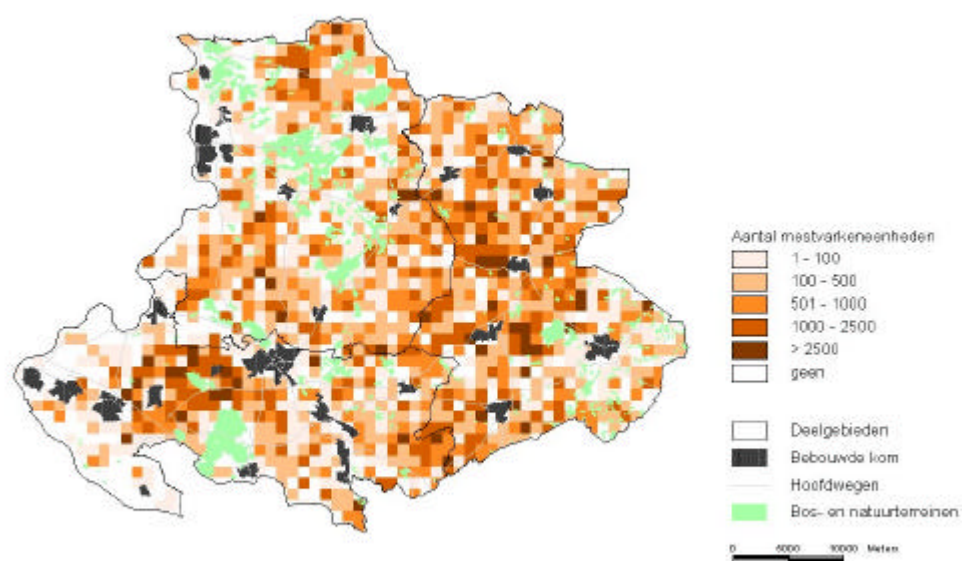
1. verblijfs- en dagrecreatieobjecten uit BORIS (Stichting Recreatie, Kennis- en Innovatiecentrum, 2000) en de digitale bestemmingsplannen van de provincie Gelderland.
2. ziekenhuizen, sanatoria en sociale instellingen en tehuizen uit de CD-foon (KPN)

Voor de burgerwoningen geldt dat middels een digitaal bestand met inwonersaantallen per burgerwoning een gemiddeld aantal personen is toegekend. Op basis hiervan kan ook het aantal stankgehinderden bepaald worden.

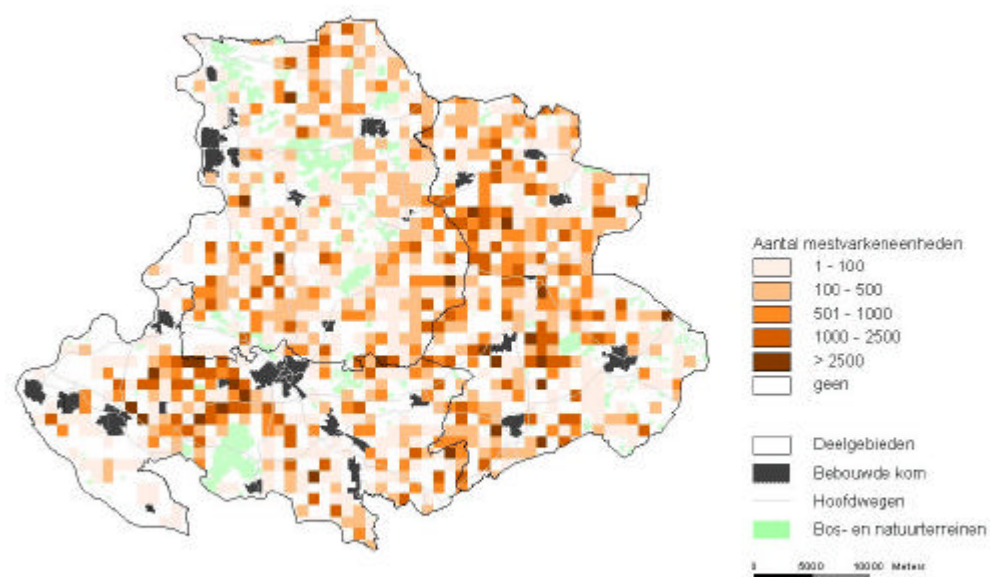
De stankapplicatie vereist dat ook de ligging van stankgevoelige objecten als puntlocaties worden weergegeven en het gegenereerde bestand bestaat dan ook louter uit punten. Dit betekent dat vlakobjecten zoals recreatieterreinen vertaald zijn naar puntobjecten (zie bijlage 3.3).

Voor de categorisering van de stankgevoelige objecten is uitgegaan van de definiëring in tabel 3.1. Hierbij zijn de woonkernen, ziekenhuizen e.d. en verblijfsrecreatieobjecten ingedeeld in categorie I. Gehuchten, bedrijfsterreinen, militaire objecten, lintbebouwing en meerder verspreid liggende bebouwing zijn ingedeeld in categorie II. De keuze om de objecten in deze categorie in te delen is arbitrair. Objecten als lintbebouwing zijn op het oog getraceerd, waarbij uitgegaan wordt van minimaal 20 burgerwoningen binnen ca. 50 à 100 meter onderlinge afstand. Ook 'meerdere verspreid liggende bebouwing' is een zeer globale omschrijving. In dit onderzoek zijn we uitgegaan van ca. 15 woningen binnen een gebied van 200 bij 200 meter. Voorts worden de burgerwoningen die overblijven ingedeeld in categorie III en beschouwd als 'enkel verspreid liggende bebouwing in het landelijk gebied'. De agrarische bebouwing wordt ingedeeld in categorie IV.

Voor het scenario 2015 worden de categorieën I en II samengevoegd tot categorie A en de categorieën III en IV samengevoegd tot categorie B met uitzondering van de intensieve veehouderijen. Verder zijn toekomstige dorps- en stadsuitbreidingen en nieuwe recreatieterreinen ook toegevoegd. Deze worden als categorie A gedefinieerd.



Figuur 3.2: Dichtheid dieren uitgedrukt in mestvarkeneenheden per km-grid voor huidige situatie (2000)



Figuur 3.3: Dichtheid dieren uitgedrukt in mestvarkeneenheden per km-grid voor toekomstige situatie (2015)

3.6 Resultaten Achterhoek en Liemers

3.6.1 Agrarische bedrijven en veedichtheid

In de drie deelgebieden van de Achterhoek en Liemers komen overwegend (ca. 60%) graasdierbedrijven voor. Het aantal mestvarkeneenheden voor deze productietak is gering. Het aandeel gespecialiseerde hokdierbedrijven is ruim 10% van het totaal aantal bedrijven. In deze bedrijfstak komt het merendeel van de mestvarkeneenheden voor. In 2015 zal naar verwachting ca. 40% van de huidige bedrijven zijn verdwenen (GLTO, 2001). De stankemissie zal naar verwachting met ca. 55% verminderen (afname mestvarkeneenheden) als gevolg van de afname van het aantal bedrijven en het invoeren van de Amvb-huisvesting. Een uitgebreid overzicht van aantal bedrijven en dieren voor de Achterhoek en Liemers staat in bijlage 3.5. Figuur 3.2 en 3.3 geven per km-grid de dichtheid aan dieren (in mve) weer voor respectievelijk de huidige situatie (2000) en de verwachte toekomstige situatie (2015). Vooral rondom Didam en Wehl en in een zone van Eibergen tot aan Lichtenvoorde is de dichtheid van mestvarkeneenheden hoger dan in de rest van het reconstructiegebied.

3.6.2 Stankgehinderden

In tabel 3.2 staat het percentage overbelaste objecten per deelgebied van de Achterhoek en Liemers weergegeven. Overbelast wil zeggen dat enerzijds een object van een individueel agrarisch bedrijf hinder ondervindt (relatieve bijdrage boven de norm van 1) of anderzijds het object van een aantal bedrijven tezamen hinder ondervindt (cumulatieve bijdrage boven de norm van 1.5). Het is ook mogelijk dat beide situaties betrekking hebben op een object. De norm uit de stankregelgeving is gebaseerd op de algemene hinderdoelstellingen. Indien de norm uit de regelgeving niet wordt overtreden wordt aangenomen dat het hinderpercentage binnen de algemene hinderdoelstellingen valt. Indien er sprake is van overbelaste objecten kunnen ook de doelstellingen worden overschreden. Dit betekent dat er geen overbelaste objecten mogen voorkomen om te voldoen aan de hinderdoelstellingen.

Tabel 3.2: Percentage overbelaste stankgevoelige objecten per omgevingscategorie

Reconstructiegebied Achterhoek en Liemers	Individuele toets (%)				Individuele en cumulatieve toets (%)			
<i>Huidige situatie 2000</i>								
Omgevingscategorie	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Liemers en West Achterhoek	1	1	3	1	1	1	3	1
De Graafschap	1	0	3	1	1	0	3	1
Oost Achterhoek	3	1	5	1	4	1	5	1
Totaal Achterhoek en Liemers	1	1	4	1	1	1	4	1
Totaal Gelderland/Utrecht	1	1	5	2	1	2	5	2
<i>Toekomstige situatie 2015</i>								
Omgevingscategorie	A		B		A		B	
Liemers en West Achterhoek	0		1		0		1	
De Graafschap	0		1		0		1	
Oost Achterhoek	1		2		1		2	
Totaal Achterhoek en Liemers	0		1		0		1	
Totaal Gelderland/Utrecht	0		2		0		2	

In de Achterhoek en Liemers is het percentage burgerwoningen in een overbelaste situatie beperkt. De meeste woningen worden als gevolg van de individuele toets al overbelast. Dat wil zeggen dat deze woningen al door één bedrijf te hoog worden belast. In vergelijking met de overige reconstructiegebieden is de problematiek in de Achterhoek en Liemers beperkt. In 2015 zal het aantal overbelaste burgerwoningen verder afnemen.

Aangezien het aantal stankgevoelige objecten per categorie sterk verschilt, worden de knelpunten ook in absolute aantallen weergegeven in de vorm van het aantal inwoners in een overbelaste situatie (zie tabel 3.3). Voor de huidige situatie geldt dat de meeste gehinderden zich bevinden in het stedelijk gebied (categorie I en II). Voor situatie in 2015 is het beeld omgedraaid en blijkt dat de meeste gehinderden zich bevinden in de landelijke gebieden. In het gehele studiegebied zal het aantal inwoners in een overbelaste situatie reduceren met ca 65%.

Tabel 3.3: Aantal inwoners in een overbelaste situatie per omgevingscategorie.

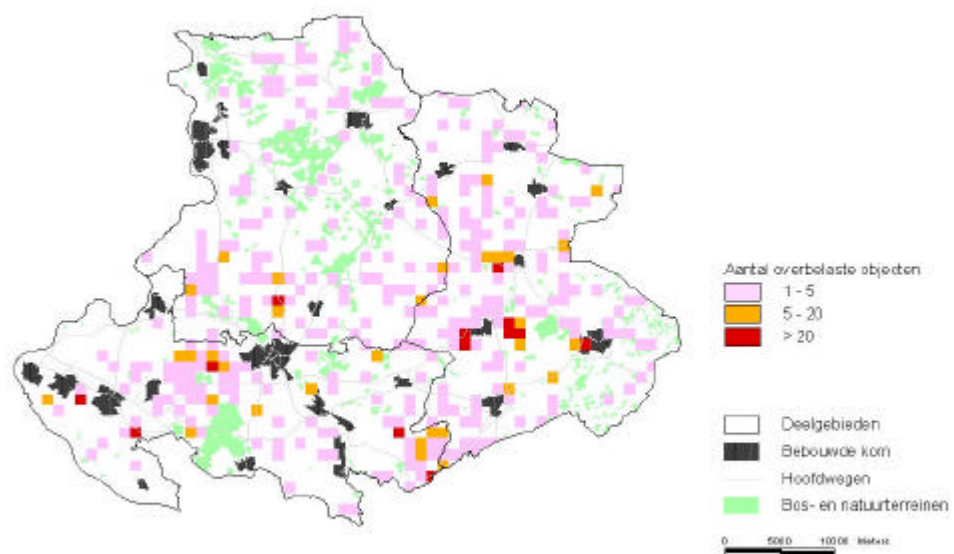
Tabel B.12: Planat inwoners in een overschikte situatie per omgevingscategorie.								
Reconstructiegebied Achterhoek en Liemers	Individuele toets (aantal inwoners)				Individuele en cumulatieve toets (aantal inwoners)			
<i>Huidige situatie 2000</i>								
Omgevingscategorie	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Liemers en West Achterhoek	900	50	550	50	950	50	600	50
De Graafschap	250	-	500	50	250	-	500	-
Oost Achterhoek	950	50	600	50	1350	50	600	50
Totaal Achterhoek en Liemers	2100	100	1650	150	2550	100	1700	100
Totaal Gelderland/Utrecht	6250	350	5550	600	9800	650	6000	700
<i>Toekomstige situatie 2015</i>								
Omgevingscategorie	A		B		A		B	
Liemers en West Achterhoek	100		300		100		300	
De Graafschap	100		350		100		350	
Oost Achterhoek	300		350		300		350	
Totaal Achterhoek en Liemers	500		1000		500		1000	
Totaal Gelderland/Utrecht	3200		3350		3250		3350	

3.6.3 Ontwikkelingsmogelijkheden agrarische bedrijfslocaties

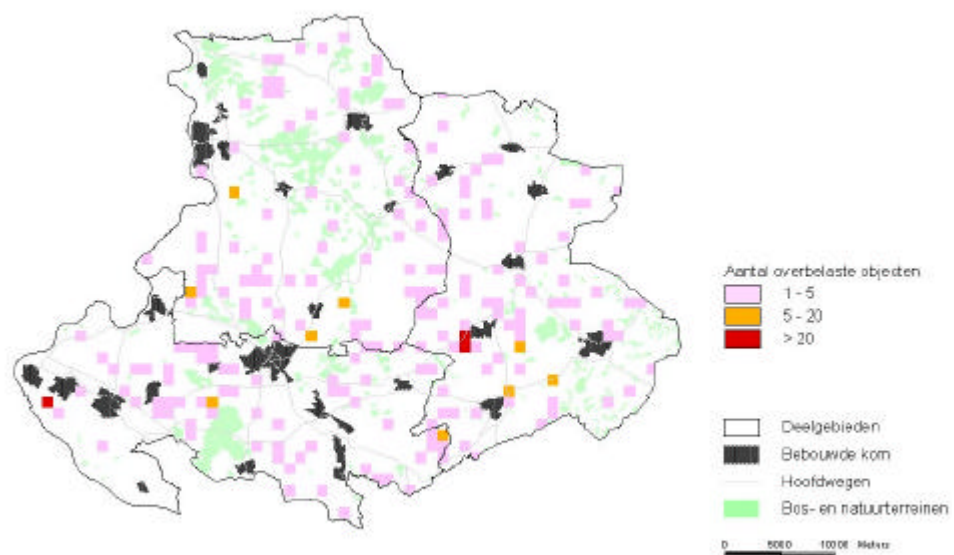
Het aantal bedrijfslocaties dat 'op slot' zit staat in tabel 3.4 weergegeven. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in de 3 onderdelen uit de stankregelgeving die dit kunnen veroorzaken:

- binnen minimale afstand (hiertoe behoren ook de bedrijfslocaties die geen vee hebben)
- individuele toets
- cumulatieve toets

In bijlage 3.6 staan het aantal bedrijfslocaties dat 'op slot' zit nader uitgewerkt.



Figuur 3.4: Aantal overbelaste stankgevoelige objecten volgens individuele en/of cumulatieve toets in huidige situatie (2000)



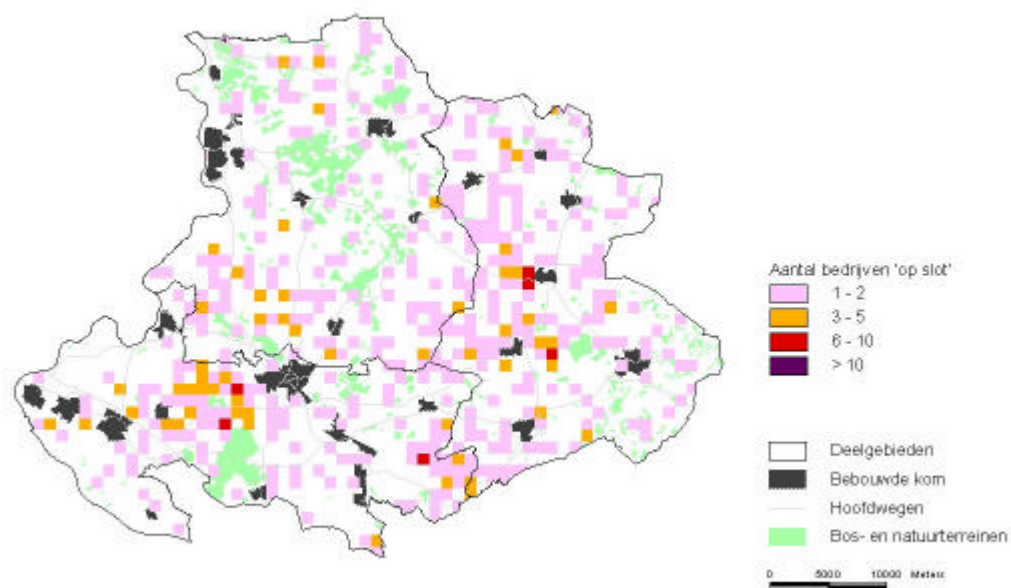
Figuur 3.5: Aantal overbelaste stankgevoelige objecten volgens individuele en/of cumulatieve toets voor toekomstige situatie (2015)

Tabel 3.4: Percentage bedrijfslocaties zonder uitbreidingsmogelijkheden

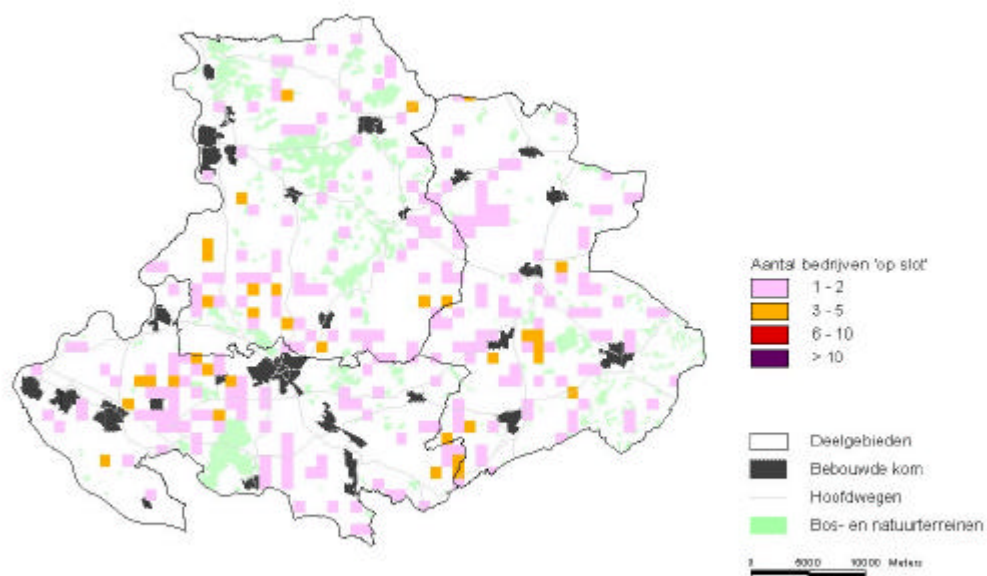
Reconstructiegebied	Type	Aantal bedrijven 'op slot'			
		Huidige situatie (2000)		Toekomstige situatie (2015)	
		absoluut	procentueel	absoluut	procentueel
Liemers en West Achterhoek	graasdierbedrijf	113	11	117	17
	hokdierbedrijf	123	51	53	50
	overige bedrijven	134	27	70	30
	totaal	370	21	240	24
De Graafschap	graasdierbedrijf	127	9	118	12
	hokdierbedrijf	90	38	50	42
	overige bedrijven	88	14	65	24
	totaal	305	13	233	17
Oost Achterhoek	graasdierbedrijf	113	8	132	15
	hokdierbedrijf	131	38	45	30
	overige bedrijven	103	18	69	23
	totaal	347	15	246	18
Totaal		1022	16	719	19
Achterhoek en Liemers					
Totaal Gelderland/Utrecht		3420	26	1053	30

Uit tabel 3.4 volgt dat deelgebied de Liemers ruim 50% van de hokdierbedrijven geen uitbreidingsmogelijkheden meer hebben. De individuele toets is hier hoofdzakelijk debet aan. In vergelijking met de resultaten van het totale studiegebied Gelderland en Utrecht-Oost lijken de problemen in Achterhoek en Liemers kleiner te zijn. In Achterhoek en Liemers zit totaal 16 % van de bedrijven op slot, terwijl dit percentage voor het gehele studiegebied op ruim 25% ligt. In 2015 neemt het aantal hokdierbedrijven dat op slot zit sterk af. Procentueel gezien blijft toch een aanzienlijk deel van de overblijvende hokdierbedrijven op slot te zitten. Dit komt doordat in de toekomstige situatie de individuele toets een grote rol blijft spelen. Het aantal bedrijven is wel sterk afgenomen wat betekent dat het cumulatieve effect van de stanktoets zal afnemen. Het aantal woningen zal echter niet afnemen in de toekomst. In de Achterhoek en Liemers is de individuele toets in de huidige situatie al bepalend en zal dat daarom ook in de toekomst blijven doen.

Volgens figuur 3.6 en 3.7 liggen de knelpunten voornamelijk tussen Didam en Wehl, rondom Lichtenvoorde en Groenlo en ten zuiden van Varsseveld. Dit zijn ook de gebieden met hoge dichtheden aan mestvarkeneenheden.



Figuur 3.6: Aantal bedrijven zonder uitbreidingsmogelijkheden in huidige situatie (2000)



Figuur 3.7: Aantal bedrijven zonder uitbreidingsmogelijkheden in toekomstige situatie (2015)

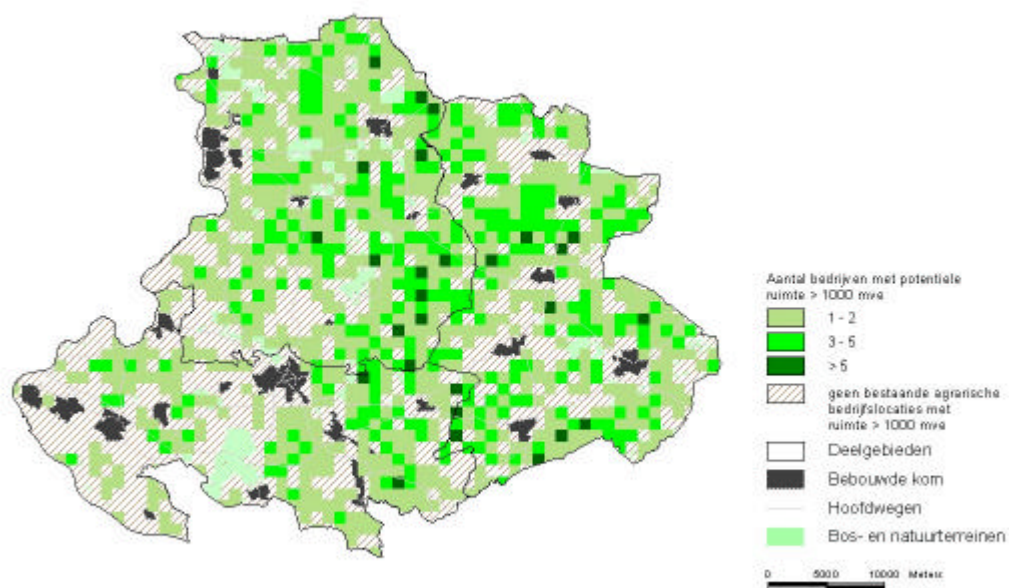
Naast knelpunten als gevolg van de stankregelgeving is er ook gekeken naar de ontwikkelingsmogelijkheden van agrarische bedrijven binnen de huidige stankregelgeving. In tabel 3.5 staat per reconstructiegebied het percentage bedrijfslocaties weergegeven dat nog potentiële uitbreidingsmogelijkheden heeft.

Tabel 3.5: Percentage bedrijven met potentiële uitbreidingsruimte per reconstructiegebied

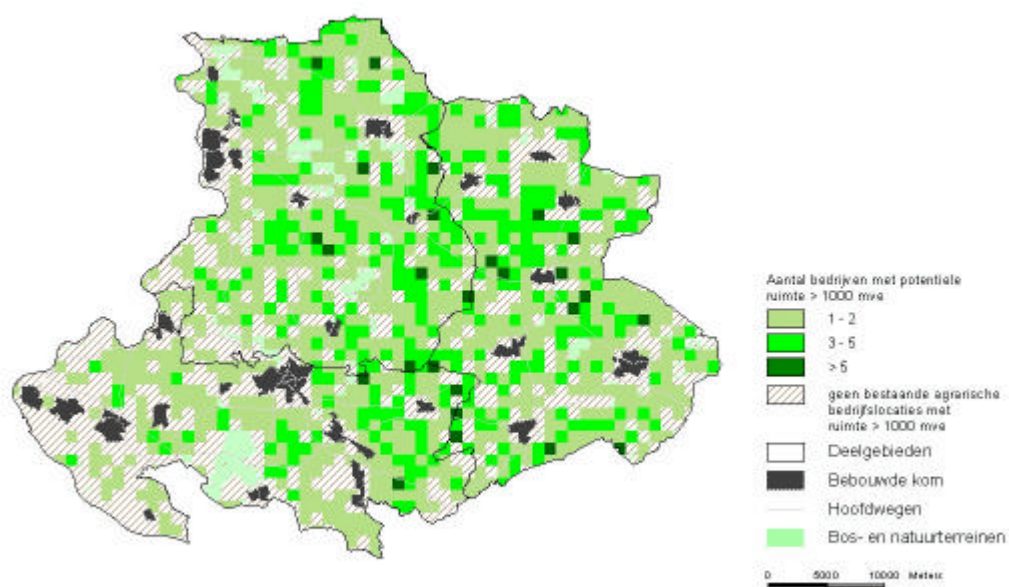
Reconstructiegebied	Type	Huidige situatie (2000)		Toekomstige situatie (2015)	
		200-1000 mve	> 1000 mve	200-1000 mve	> 1000 mve
Liemers en West Achterhoek	graasdierbedrijf	38	32	36	37
	hokdierbedrijf	21	11	19	19
	overige bedrijven	32	21	33	21
	'overige' bedrijfsloc. ¹⁾			31	27
De Graafschap	Graasdierbedrijf	33	46	34	45
	hokdierbedrijf	22	28	20	29
	overige bedrijven	34	36	29	36
	'overige' bedrijfsloc. ¹⁾			33	40
Oost Achterhoek	graasdierbedrijf	37	42	35	43
	hokdierbedrijf	24	26	22	38
	overige bedrijven	32	36	25	42
	'overige' bedrijfsloc. ¹⁾			35	36
Totaal		33	36	33	37
Achterhoek en Liemers					
Totaal Gelderland/Utrecht		31	25	30	28

1) overige bedrijfslocaties zijn de locaties tussen 2000 en 2015 waar agrarische activiteiten zijn verdwenen. Deze locaties kunnen echter wel ruimte bieden om weer dieren te houden.

Uit tabel 3.5 blijkt, ondanks de overbelaste situaties, dat er in de drie reconstructiegebieden ook nog mogelijkheden zijn om uit te breiden in de intensieve veehouderijtak. In de Achterhoek en Liemers zijn deze locaties volop aanwezig waarbij veel met meer dan 1000 mve kunnen uitbreiden. Dit zijn locaties waar momenteel al intensieve veehouderij plaatsvindt of waar intensieve veehouderij op bestaande locaties gestart zou kunnen worden. Uit figuur 3.8 en 3.9 blijkt dat vooral in het hart van het reconstructiegebied ten noorden van Varsseveld tot aan Ruurlo, Groenlo en Eibergen nog veel ontwikkelingsmogelijkheden aanwezig zijn. In de toekomstige situatie neemt het percentage bedrijven met ruime ontwikkelingsmogelijkheden iets toe. Wel dient opgemerkt te worden dat in beide situaties niet alle uitbreidingsruimte opgevuld kan worden vanwege de complexe cumulatiemethodiek (zie par. 3.4). In gebieden met een hoge dichtheid aan bedrijven dient hiermee meer rekening te worden gehouden dan in gebieden met een lage dichtheid aan bedrijven.



Figuur 3.8: Aantal bedrijfslocaties met ruime potentiële uitbreidingsruimte (1000 m²) in huidige situatie



Figuur 3.9: Aantal bedrijfslocaties met ruime potentiële uitbreidingsruimte (1000 m²) in 2015.

4 Ammoniakemissie en -depositie

4.1 Algemeen

Bij de analyse van de milieusituatie in de reconstructiegebieden speelt de emissie en depositie van ammoniak een belangrijke rol. De depositie van ammoniak vormt een bedreiging voor natuurgebieden daar de belasting door stikstofverbindingen aanleiding kan geven tot veranderingen in waardevolle ecosystemen. In dit hoofdstuk worden de resultaten van de berekening van de ammoniakemissie en –depositie beschreven voor de huidige situatie (2000) en de toekomstige situatie volgens de autonome ontwikkeling (2015). De huidige situatie met betrekking tot de ammoniakdepositie in het reconstructiegebied dient als ijkpunt voor de beoordeling van de effectiviteit van de in de reconstructieplannen te definiëren maatregelen om de ammoniak depositie terug te dringen. Bij de berekeningen volgens de autonome ontwikkeling is rekening gehouden met volledige implementatie van de AMvB Huisvesting (verlaagde emissiefactoren) én de resultaten van het landbouwonderzoek (krimp en of groei van bepaalde bedrijfsklassen) én voorziene ruimtelijke ontwikkelingen. In bijlage 4.1 zijn de gehanteerde berekeningswijzen beschreven.

4.2 Resultaten Achterhoek en Liemers

4.2.1 Ammoniakemissie

In tabel 4.1. is de totale emissie van NH_3 uit agrarische bronnen voor het reconstructiegebied de Achterhoek en Liemers voor de verschillende emissiecategorieën weergegeven.

Tabel 4.1: Totale emissie van NH_3 voor de verschillende broncategorieën in de Achterhoek en Liemers (in ton) voor de huidige en toekomstige situatie (resp. 2000 en 2015).

Emissiecategorie	Emissie (in ton)		
	Huidige situatie (2000)	Toekomstige situatie (2015)	Reductie (%)
<i>Oppervlaktebronnen</i>	5240	4310	18
Aanwenden	3620	2900	
Kunstmest	730	520	
Beweiding	890	890	
<i>Puntbronnen</i>	5820	3590	38
Rundvee	2310	1960	
Varkens	2890	1230	
Kippen	510	330	
Overig	110	70	
<i>Totaal</i>	11060	7900	29

Voor de drie deelgebieden in het reconstructiegebied Achterhoek en Liemers zijn de emissies weergegeven in tabel 4.2a voor de huidige situatie en in tabel 4.2b voor de toekomstige situatie.

Tabel 4.2a: Totale emissie van NH₃ voor de verschillende broncategorieën in de drie deelgebieden van Achterhoek en Liemers (in ton) voor de huidige situatie (2000).

Emissiecategorie	Oost Achterhoek	De Graafschap	Liemers en West Achterhoek
<i>Oppervlaktebronnen</i>	<i>1820</i>	<i>1890</i>	<i>1530</i>
Aanwenden	1260	1260	1100
Kunstmest	240	290	200
Beweiding	320	340	230
<i>Puntbronnen</i>	<i>1880</i>	<i>2410</i>	<i>1530</i>
Rundvee	880	850	580
Varkens	810	1330	750
Kippen	150	180	180
Overig	40	50	20
<i>Totaal</i>	<i>3700</i>	<i>4300</i>	<i>3060</i>

Tabel 4.2b: Totale emissie van NH₃ voor de verschillende broncategorieën in de drie deelgebieden van Achterhoek en Liemers (in ton) voor de toekomstige situatie (2015).

Emissiecategorie	Oost Achterhoek	De Graafschap	Liemers en West Achterhoek
<i>Oppervlaktebronnen</i>	<i>1450</i>	<i>1610</i>	<i>1250</i>
Aanwenden	950	1070	870
Kunstmest	180	200	150
Beweiding	320	340	230
<i>Puntbronnen</i>	<i>1440</i>	<i>1180</i>	<i>970</i>
Rundvee	750	720	490
Varkens	530	330	370
Kippen	130	100	100
Overig	30	30	10
<i>Totaal</i>	<i>2890</i>	<i>2790</i>	<i>2220</i>

In bijlage 4.2 is de ruimtelijke verdeling van de emissie van NH₃ t.g.v. oppervlakte- en puntbronnen in de drie reconstructiegebieden gepresenteerd.

4.2.2 Ammoniakdepositie

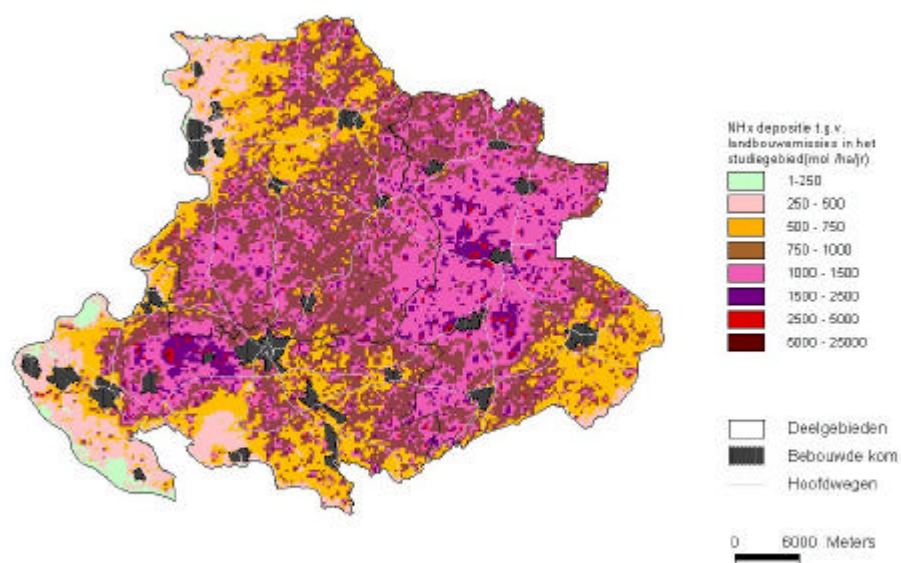
In tabel 4.3 is een overzicht gegeven van de depositie van NH_x voor Achterhoek en Liemers (totaal oppervlak, dus niet alleen natuur) ten gevolge van de gebiedseigen emissies.

Tabel 4.3: Depositie van NH_x t.g.v. de gebiedseigen emissies in de Achterhoek en Liemers (in $\text{mol.ha}^{-1}.\text{j}^{-1}$) voor de huidige en toekomstige situatie (resp. 2000 en 2015).

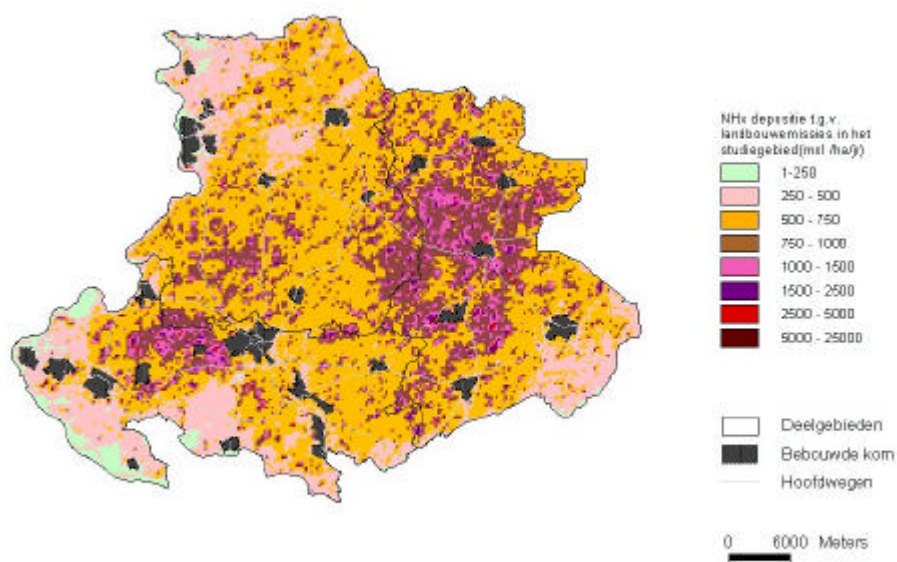
	Gemiddeld	Min.	Max.
<i>Huidige situatie (2000)</i>			
Depositie t.g.v. oppervlaktebronnen	440	40	1210
Depositie t.g.v. puntbronnen	510	30	24960
Totale gebiedseigen depositie	950	70	25470
<i>Toekomstige situatie (2015)</i>			
Depositie t.g.v. oppervlaktebronnen	360	30	800
Depositie t.g.v. puntbronnen	320	20	18450
Totale gebiedseigen depositie	680	50	18860

De gemiddelde depositie van NH_x voor het gebied Achterhoek en Liemers ten gevolge van de gebiedseigen agrarische emissies bedraagt voor de huidige situatie 950 $\text{mol.ha}^{-1}.\text{j}^{-1}$, terwijl deze voor de toekomstige situatie 680 $\text{mol.ha}^{-1}.\text{j}^{-1}$ bedraagt. Plaatselijk kunnen echter waardes tot ca. 25000 $\text{mol.ha}^{-1}.\text{j}^{-1}$ optreden, hoofdzakelijk in de nabijheid van stallen.

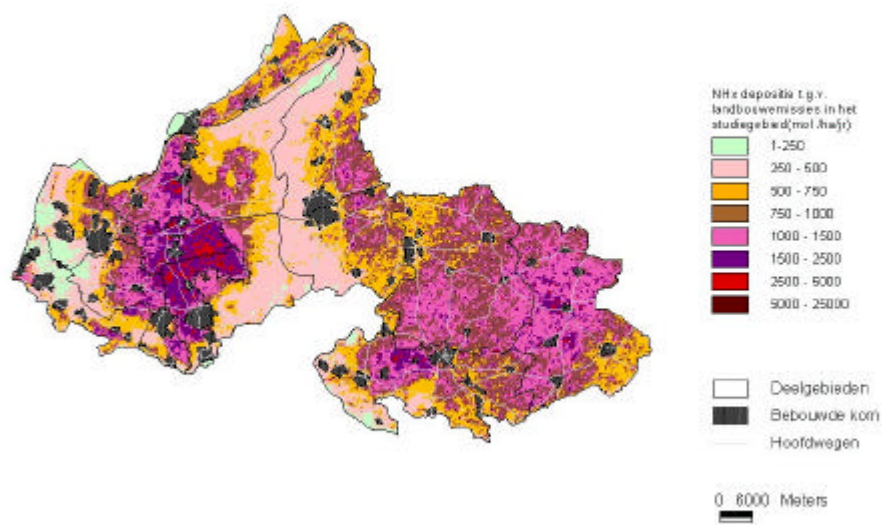
In figuur 4.1 en 4.2 is de ruimtelijke verdeling van de gebiedseigen depositie van NH_x in het reconstructiegebied Achterhoek en Liemers gepresenteerd voor zowel de huidige en de toekomstige situatie. Gebieden met duidelijk hogere depositie zijn zichtbaar in het zuid-westen (Didam en Wehl) en het oosten (Lichtenvoorde, Groenlo en Eibergen) van het studiegebied.



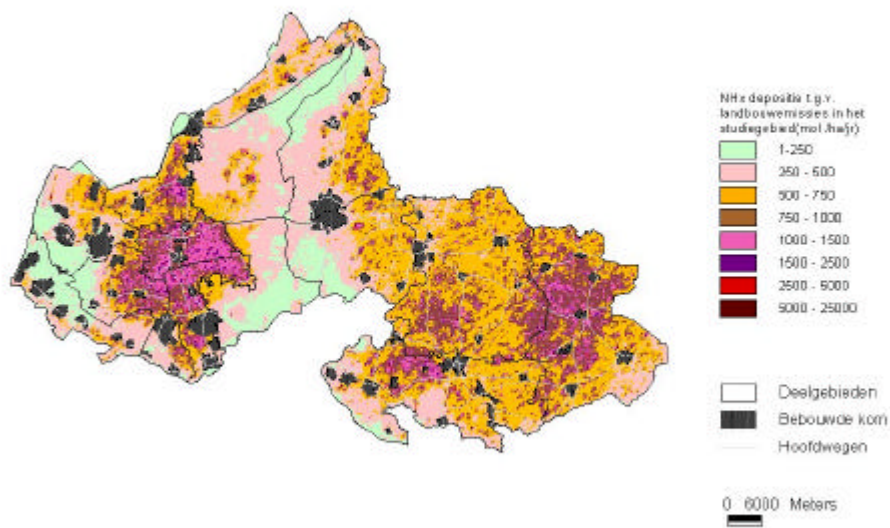
Figuur 4.1: Totale depositie van NH_x t.g.v. de gebiedseigen agrarische emissies in de Achterhoek en Liemers (in mol.ha⁻¹.j⁻¹) voor de huidige situatie.



Figuur 4.2: Totale depositie van NH_x t.g.v. de gebiedseigen agrarische emissies in de Achterhoek en Liemers (in mol.ha⁻¹.j⁻¹) voor de toekomstige situatie.



Figuur 4.3: Totale depositie van NH_x t.g.v. de gebiedseigen agrarische emissies voor de drie reconstructiegebieden (in $mol.ha^{-1}.j^{-1}$) voor de huidige situatie.



Figuur 4.4: Totale depositie van NH_x t.g.v. de gebiedseigen agrarische emissies voor de drie reconstructiegebieden (in $mol.ha^{-1}.j^{-1}$) voor de toekomstige situatie.

In bijlage 4.3 is de depositie van NH_x te gevolge van de punt- en oppervlaktebronnen afzonderlijk weergegeven. Figuur 4.3 en 4.4. laat de NH_x depositie ten gevolge van de landbouw emissies uit de drie reconstructiegebieden zien voor respectievelijk de huidige en toekomstige situatie.

Naast de depositie ten gevolge van de gebiedseigen emissies dragen ook andere bronnen bij aan de totale stikstofbelasting van het reconstructiegebied. Hierbij valt te denken aan de belasting vanuit de andere twee reconstructiegebieden, maar ook vanuit de rest van Nederland (zowel landbouw als overige bronnen) en vanuit het buitenland. Voor het bepalen van de totale stikstofbelasting in de huidige situatie is gebruik gemaakt van de meest recente gegevens welke ter beschikking gesteld zijn door het RIVM (RIVM, 2001). Voor NH_3 is uitgegaan van de vastgestelde landelijke emissiecijfers voor 1999 (deze zijn circa 4 % hoger dan de ramingen voor 2000). De NO_y depositie is conform de MilieuBalans berekend met de geraamde emissiecijfers voor 2000.

De toekomstige situatie is, voor wat betreft het bepalen van de achtergronddepositie, grotendeels gebaseerd op beschikbare informatie uit met name de 5^e Milieuverkenning van het RIVM (RIVM, 2001). Een afwijking ten opzichte van deze MV5 betreft het feit dat in deze studie gerekend wordt voor het jaar 2015, terwijl de MV5 alleen rapporteert over de jaren 2010 en 2020. Ten behoeve van onderhavige studie is uitgegaan van een lineaire ontwikkeling van de emissies tussen 2010 en 2020, teneinde een inschatting te maken van de emissie voor 2015. Voor NH_3 is ten behoeve van de MV5 door het RIVM een inschatting gemaakt van de emissies op basis van aannames met betrekking tot de mate waarin mestcontracten zullen worden afgesloten (Van Egmond *et al.*, 2001). Door het RIVM is de situatie met veel en weinig afzetcontracten doorgerekend (resp. VAC en WAC scenario), waarvoor de emissies zoals gepresenteerd in tabel 4.4 berekend zijn. Ten behoeve van deze studie is uitgegaan van een situatie die een gemiddelde is van de VAC- en WAC scenario's. De emissie die in deze studie gebruikt is ter bepaling van de achtergronddepositie ten gevolge van de agrarische ammoniakbronnen is eveneens in tabel 4.4 opgenomen. Het in deze studie gehanteerde emissieniveau voor 2015 ligt ongeveer op het niveau van het, voor 2010 in Europees kader afgesproken, emissieplafond van 128 kton.

Tabel 4.4: Totale Nederlandse ammoniakemissies t.g.v. agrarische bronnen volgens verschillende scenarios (in kton).

Variant		Emissie (in kton)	
Situatie 1999		160	
	2010	WAC	115
		VAC	137
	2020	WAC	115
		VAC	136
2015		126	

In de tabel 4.5 is voor de huidige situatie een overzicht gegeven van de totale stikstofbelasting op het totale gebied en op de in het reconstructiegebied liggende natuurgebieden (zie hiervoor ook paragraaf 4.3). In tabel 4.6 staat hetzelfde overzicht, echter nu voor de toekomstige situatie. Voor de toekomstige situatie was, vanwege de beschikbaarheid van gegevens, een specificatie van de depositie tengevolge van buitenlandse bronnen niet meer mogelijk. Derhalve wijken de weergegeven depositiecategorieën in tabel 4.6 af van die weergegeven in tabel 4.5.

Tabel 4.5: Totale stikstofdepositie op het gehele gebied en de aanwezige natuur (in mol.ha⁻¹.j⁻¹) voor de huidige situatie.

	Gemiddeld ¹	Natuur ¹
Totale gebiedseigen depositie	950	800
Depositie vanuit overige reconstructiegebieden	70	90
NH _x depositie vanuit overig Nederland	390	410
NH _x depositie vanuit buitenland	620	640
NO _y depositie vanuit Nederland	300	300
NO _y depositie vanuit buitenland	390	390
Totale stikstof depositie	2720	2630

Tabel 4.6: Totale stikstofdepositie op het gehele gebied en de aanwezige natuur (in mol.ha⁻¹.j⁻¹) voor de toekomstige situatie (2015).

	Gemiddeld ¹	Natuur ¹
Totale gebiedseigen depositie	680	560
Depositie vanuit overige reconstructiegebieden	40	60
NH _x depositie t.g.v. overige agr. bronnen in Nl	190	210
NH _x depositie buitenland + overige Nl bronnen	370	400
NO _y depositie	270	270
Totale stikstof depositie	1550	1500

¹ : In cursief zijn de indicatieve depositiecijfers weergegeven na correctie voor het NH₃ gat.

Uit de gegevens van tabel 4.5 blijkt dat voor de huidige situatie de emissies uit het gebied zelf ongeveer 35% bijdragen aan de depositie in het hele gebied. Wanneer alleen wordt gekeken naar de depositie op de in het gebied aanwezige natuur is de bijdrage van het gebied zelf 30%. Voor de drie deelgebieden in Achterhoek en Liemers zijn de deposities gepresenteerd in tabel 4.7 en 4.8 (resp. huidige en toekomstige situatie). De depositie is het hoogst in Oost Achterhoek, hetgeen met name veroorzaakt wordt door een hoge eigen bijdrage in combinatie met een hoge bijdrage vanuit het buitenland (t.o.v. de overige gebieden).

Tabel 4.7: Totale stikstofdepositie op het gehele gebied en de aanwezige natuur (in mol.ha⁻¹.j⁻¹) voor de drie deelgebieden in Achterhoek en Liemers voor de huidige situatie.

	Oost Achterhoek		De Graafschap		West Achterhoek	
	Gem	Natuur	Gem	Natuur	Gem	Natuur
Totale gebiedseigen depositie	1130	900	900	800	820	670
Depositie vanuit overige recon.geb.	40	40	100	120	50	50
NH _x depositie vanuit overig Nederland	320	300	400	430	440	470
NH _x depositie vanuit buitenland	780	920	450	450	650	780
NO _y depositie vanuit Nederland	250	240	320	320	330	320
NO _y depositie vanuit buitenland	410	430	370	370	400	410
Totale stikstof depositie	2930	2830	2540	2490	2690	2700

Tabel 4.8: Totale stikstofdepositie op het gehele gebied en de aanwezige natuur (in mol.ha⁻¹.j⁻¹) voor de drie deelgebieden in Achterhoek en Liemers voor de toekomstige situatie.

	Oost Achterhoek		De Graafschap		West Achterhoek	
	Gem	Natuur	Gem	Natuur	Gem	Natuur
Totale gebiedseigen depositie	780	620	660	570	590	450
Depositie vanuit overige recon.geb.	20	30	70	90	30	30
NH _x depositie t.g.v. overige agr. bronnen in NL	160	160	200	220	220	240
NH _x depositie buitenland + overige NL bronnen	470	580	260	270	410	510
NO _y depositie	240	220	280	290	280	300
Totale stikstof depositie	1670	1610	1470	1440	1530	1530

Vergelijking van de depositiewaarden in voorgaande tabellen laat zien dat ten gevolge van de autonome ontwikkeling de totaal N depositie met circa 43 % zal afnemen. Het berekende depositieniveau voor 2015 ligt nog boven de NMP4 doelstelling van gemiddeld 1000 N mol/ha. Het aanvullende doel van 80 % van de natuur beschermd zal worden behandeld in paragraaf 4.3.

Voornoemde depositiecijfers zijn niet gecorrigeerd voor het zogenaamde ammoniakgat. In bijlage 4.4 wordt nader ingegaan op deze materie. Voor de huidige situatie kan mede op basis van metingen gesteld worden dat de berekende deposities een onderschatting zijn van de werkelijk optredende depositie die (indicatief) ongeveer 25 % hoger zal liggen. Voor de situatie in 2015 is dit niet bekend.

Als gedachte-experiment zijn aanvullende berekeningen uitgevoerd om inzicht te krijgen in de bijdrage van de bedrijven in de 250 meter zone (alléén de stalemissie) rond de natuurgebieden aan de depositie op de natuur. De berekeningen maken inzichtelijk wat de maximale depositiereductie zou zijn wanneer alle stalemissies in de zone gereduceerd zouden worden tot nul (binnen de huidige regelgeving is dit niet mogelijk). Als eerste is de emissie van NH₃ uit de stallen in de 250 meter zone rond de natuur berekend (2015 na autonome ontwikkeling). Vervolgens zijn depositieberekeningen uitgevoerd waarbij de depositie ten gevolge van de

stalemissies in de 250 meter rond de natuur is bepaald. In tabel 4.9 zijn de resultaten van deze berekeningen weergegeven.

Tabel 4.9: Emissies in een zone van 250m rondom de natuur in het reconstructiegebied Achterhoek en Liemers en de vermindering van de depositie t.g.v. deze emissies (in mol.ha⁻¹.j⁻¹).

	Emissie (in ton)	
Totale emissie in 250 m zone	613	
Rundvee		389
Kippen		36
Varkens		172
Overig		16
	Depositie (in mol.ha ⁻¹ .j ⁻¹)	
	Gemiddeld	Natuur
Depositievermindering	55	94

Het leegmaken van de 250 meter zone aanvullend op de autonome ontwikkeling levert een extra depositiereductie op van respectievelijk circa 3% en 6% (gemiddeld en op de verzuringsgevoelige natuur). Hierbij zij vermeld dat het voorgaande gemiddelde cijfers betreft. In specifieke gevallen (b.v. de randen van de natuurgebieden of in kleine natuurgebieden met veel bedrijven in de zone) zal het effect van het leeghalen van de zone veel groter zijn dan de hiervoor genoemde waarden (tot enkele duizenden mol/ha⁻¹).

4.3 Vergelijking met kritische belasting

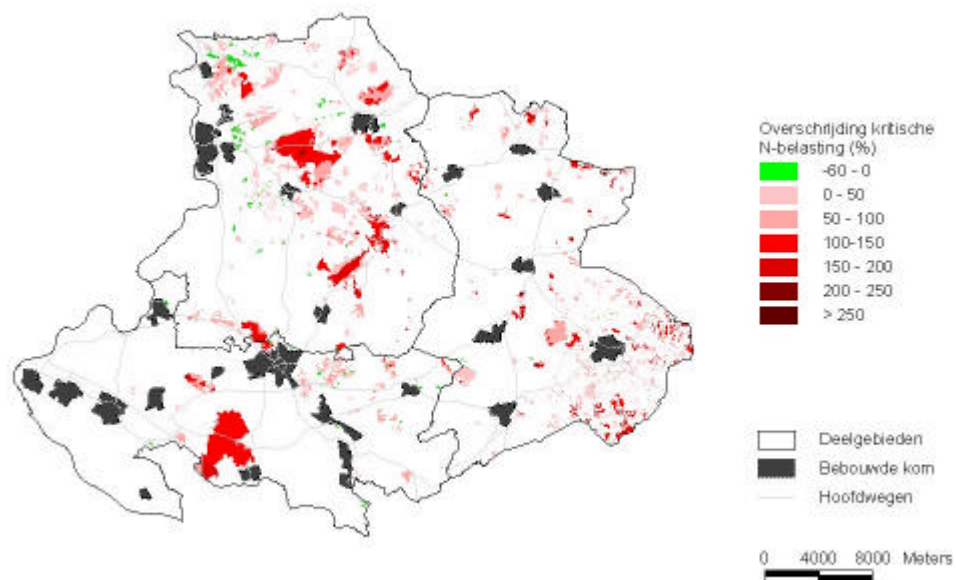
Afhankelijk van het type natuur is door de provincies (op basis van ecologische criteria) een maximum gesteld aan de totaal stikstofdepositie. Door de berekende depositie af te zetten tegen deze zogenaamde kritische belasting kunnen de natuurgebieden worden geïdentificeerd waar het depositieniveau nadelige gevolgen voor de natuur kan hebben.

Voor het reconstructiegebied Achterhoek en Liemers zijn door de Provincie gedifferentieerde kritische depositiewaarden beschikbaar gesteld variërend van 1000 tot 3200 mol N.ha⁻¹.j⁻¹. Op basis van de kritische depositiewaarden en de stikstofdepositie zoals beschreven in de vorige paragraaf, zijn vervolgens de overschrijdingen van de kritische belasting bepaald.

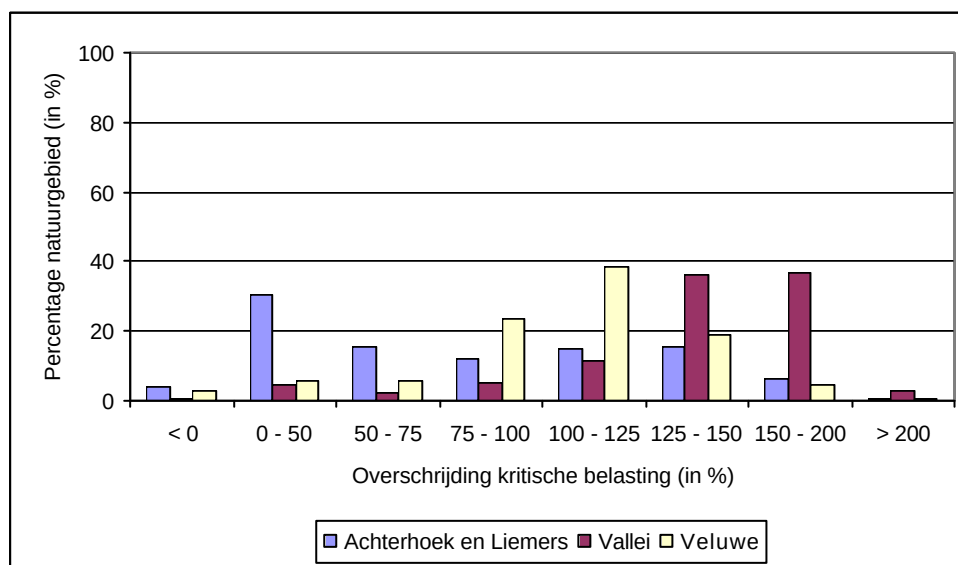
Figuur 4.5 geeft de ruimtelijke verdeling van deze overschrijding weer voor het reconstructiegebied Achterhoek en Liemers in de huidige situatie. Uit de figuur blijkt dat verspreid over het reconstructiegebied overschrijdingen van de kritische belasting voorkomen, die tot circa 4 maal de kritische depositie kunnen bedragen. Hierbij gaat het met name om gevoelige natuurgebieden met een lage kritische depositiewaarde (bijv. 1000 mol N.ha⁻¹.j⁻¹).

Voornoemde resultaten van de overschrijdingsberekeningen kunnen ook in een andere vorm worden weergegeven die inzicht geeft in het areaal van de natuur met een totaal N depositie boven de kritische belasting. In figuur 4.6 is het percentage areaal in een bepaalde overschrijdingklasse weergegeven. In circa 38% van de

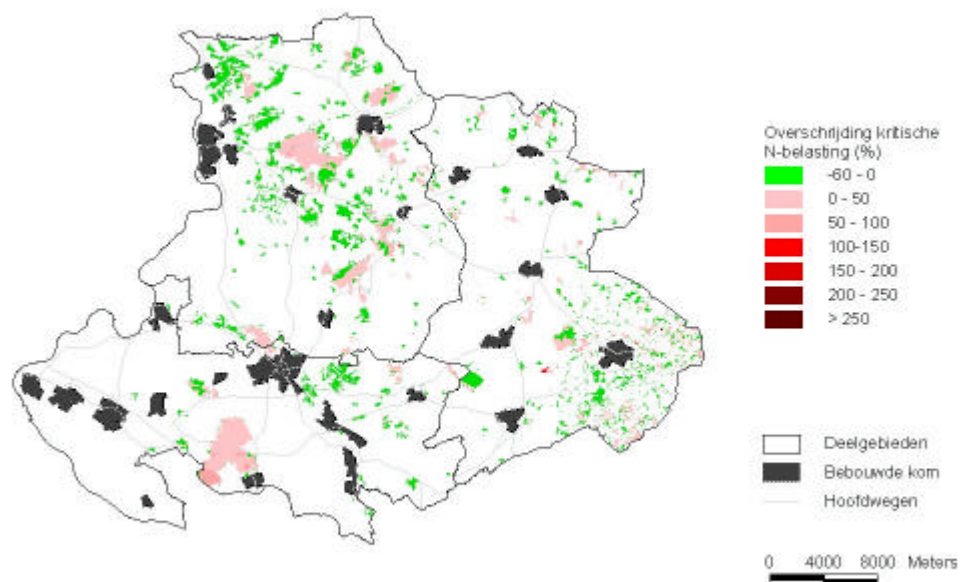
natuurgebieden (totaal areaal circa 14300 ha) in het reconstructiegebied Achterhoek en Liemers is het huidige depositieniveau hoger dan twee maal de kritische belasting (>100% overschrijding), terwijl in circa 4 % van de natuur geen overschrijding van de kritische belasting optreedt.



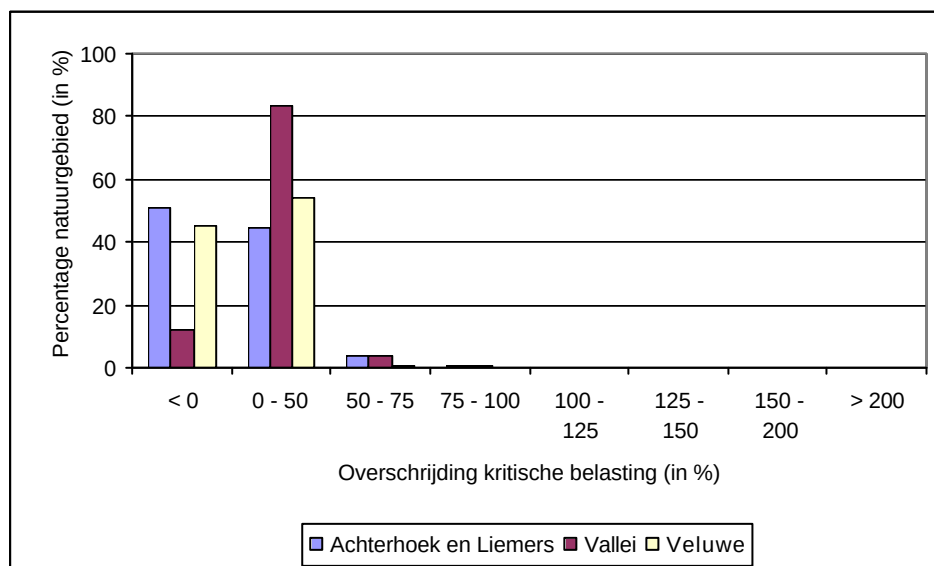
Figuur 4.5: Overschrijding kritische stikstofbelasting in het reconstructiegebied Achterhoek en Liemers huidige situatie (in %)



Figuur 4.6: Percentage areaal met een overschrijding van de kritische stikstof belasting in de drie reconstructiegebieden in de huidige situatie (in %).



Figuur 4.7: Overschrijding kritische stikstofbelasting in het reconstructiegebied Achterhoek en Liemers toekomstige situatie (in %)



Figuur 4.8: Percentage areaal met een overschrijding van de kritische stikstof belasting in de drie reconstructiegebieden in de toekomstige situatie (in %).

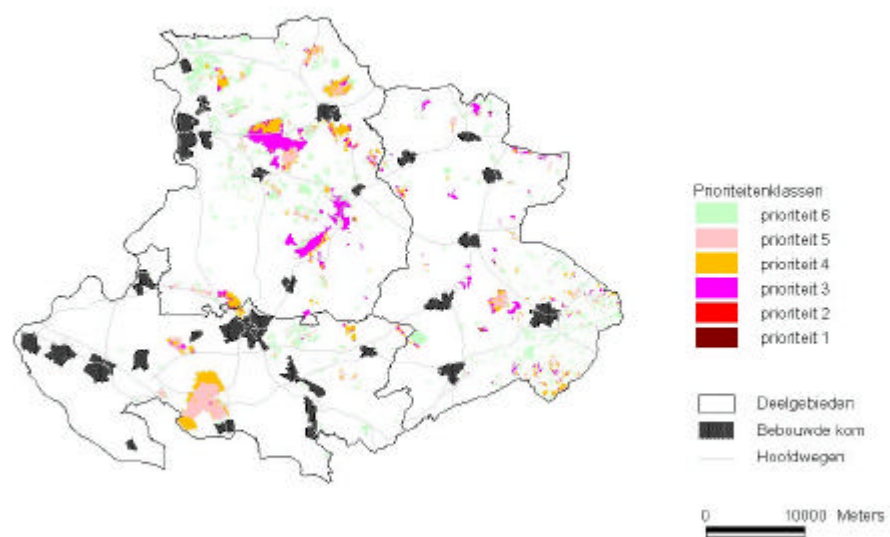
In de figuren 4.7 en 4.8 zijn voornoemde gegevens weergegeven voor de situatie 2015 (na autonome ontwikkeling).

Uit vergelijking van figuur 4.6. en 4.8 blijkt dat in 2015 aanzienlijk meer natuur beschermd is (depositie lager dan het kritische niveau) dan in de huidige situatie (4% in de huidige situatie en 50 % in de toekomstige situatie). Desalniettemin vindt in 49% van het natuurareaal nog overschrijding van de kritische depositie plaats.

Ten einde te kunnen bepalen waar de reconstructie van de Achterhoek en Liemers maatregelen zou kunnen treffen om de natuur beter te beschermen is een prioriteitenkaart opgesteld. In de opgestelde prioriteitenkaart is alleen gekeken naar de depositie op elk van de natuurgebieden ten gevolge van de gebiedseigen emissies. Uit tabel 4.5 blijkt dat depositiebijdrage uit de overige reconstructiegebieden relatief beperkt is (gemiddeld over de natuur in de orde van grootte van 30 tot 90 mol/ha). De maatregelen in de andere reconstructiegebieden zullen leiden tot een beperkte additionele depositiereductie die een afnemende gradiënt zal vertonen in oostelijke richting vanaf het westen van de Achterhoek-Liemers. De prioriteitenkaart is als volgt opgesteld: de kritische depositiewaarde voor het betreffende natuurgebied is verminderd met de berekende gebiedseigen depositiewaarde. De dan resterende waarden zijn vervolgens ingedeeld in 6 prioriteringklassen. Hoe negatiever het verschil (dus hoe kleiner het verschil tussen het kritisch depositieniveau en de gebiedseigen depositie en) hoe hoger de prioriteringklasse. Maatregelen in de buurt van de natuurgebieden in de hoogste prioriteringklasse (paars/rode gebieden) leiden relatief tot de grootste depositiewinst. Via gebiedseigen maatregelen rond deze gebieden kan dus het meest effectief aanvullende⁸ bescherming van de natuur worden gerealiseerd.

In figuur 4.9 is de prioriteitenkaart voor de situatie 2015 weergegeven.

⁸ op de autonome depositieontwikkeling ten gevolge van nationale maatregelen en (reconstructie)maatregelen in de overige reconstructiegebieden.



Figuur 4.9 Prioriteitenkaart NH₃: Natuurgebieden welke het eerst in aanmerking komen voor saneringsmaatregelen op basis van overschrijding van kritische depositiewaarde ten gevolge van gebiedseigen depositie

5 Integratie

In voorgaande hoofdstukken zijn de milieuthema's afzonderlijk beschreven. Verschillende aspecten in deze milieuthema's blijken onderling samenhang te vertonen. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de mate waarin milieuproblemen voorkomen, wel of niet in combinatie met elkaar. Vervolgens wordt globaal in kaart gebracht wat de ontwikkelingsmogelijkheden voor de landbouw zijn.

5.1 Integratie van knelpunten

De knelpunten per thema worden weergegeven door middel van de gebieden waar normoverschrijding plaats vindt. Om een beeld te krijgen van de mate waar en waarin de verschillende knelpunten in combinatie voorkomen worden de knelpunten van de milieuthema's geïntegreerd. Te nemen maatregelen kunnen namelijk op meerdere thema's aangrijpen, waarmee de effectiviteit van deze maatregelen groter wordt. Uitwerking van deze maatregelen valt buiten het bestek van de huidige milieuanalyse, maar zal in de uitwerking van fase 3 aan de orde komen. Vooralsnog is het op basis van de geschetste knelpuntenkaart mogelijk om een globaal inzicht te krijgen in waar mogelijke maatregelen meerdere thema's zullen aangrijpen.

Er is voor gekozen om de knelpunten voor nutriënten apart te beschrijven en niet geïntegreerd weergegeven met de knelpunten voor ammoniak en stank. Dit heeft twee redenen:

- weergave van knelpunten voor nutriëntenuitspoeling verschilt van de weergave van knelpunten voor ammoniak en stank. De relatie *bron-belasting* voor nutriëntenuitspoeling speelt zich af op dezelfde locatie, terwijl voor ammoniak en stank de locatie van bron en waar de belasting plaatsvindt vaak verschilt.
- de knelpunten voor nutriëntenuitspoeling komt niet alleen voor op specifieke locaties, maar vormt bijna een gebiedsdekkend probleem over het gehele landbouwareaal.

5.1.1 Belasting oppervlaktewater en grondwater

Voor nutriëntenuitspoeling zou de knelpuntenkaart moeten bestaan uit gebieden met en gebieden zonder normoverschrijding. Daarom is gekozen voor een weergave van de knelpunten in twee stappen met betrekking tot belasting van oppervlakte- en grondwater:

1. Integratie stikstof- en fosfaatbelasting van het oppervlaktewater

De eerste integratiestap voor nutriëntenuitspoeling bestaat uit het samenvoegen van de knelpunten voor stikstof- en fosfaatbelasting van het oppervlaktewater in landbouwgebieden. In figuur 2.5 en figuur 2.7 (zie hoofdstuk 2) zijn respectievelijk voor stikstof en fosfaat de gebieden met hoge belasting (matrix met vracht t.o.v.

concentratie) weergegeven. Voor de integratie zijn de gebieden met een hoge concentratie en de gebieden met een hoge vracht geselecteerd.

Gebieden met een hoge concentratie geven aan dat op die locaties de concentratie in het oppervlaktewater zeer hoog zal zijn en gebieden met een hoge vracht geven aan dat deze een grote bijdrage zullen leveren aan de totale vracht in de stroomgebieden en daarmee bijdragen aan een grote belasting van het oppervlaktewater. Voor de N-belasting en P-belasting is de indeling naar norm zeker arbitrair te noemen gezien de onzekerheden en aannames in de methodiek.

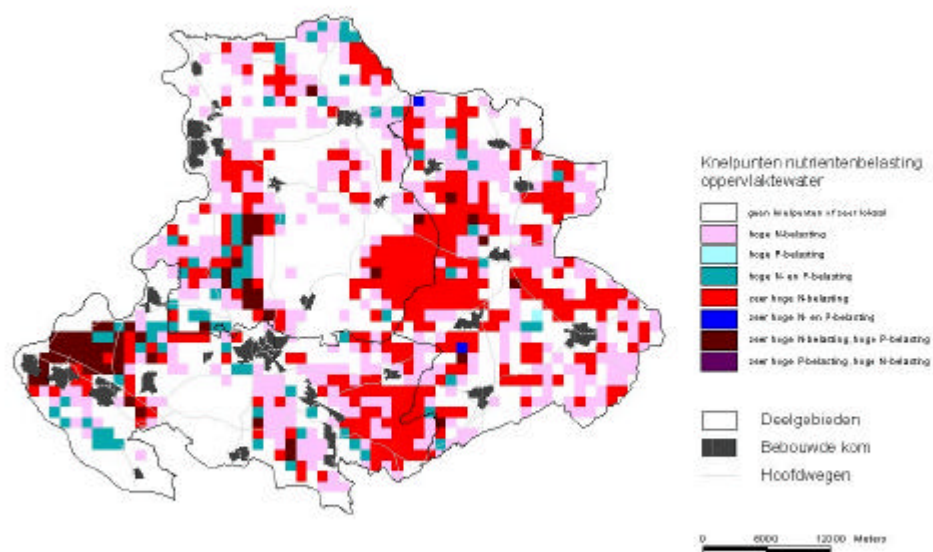
In figuur 5.1 staat de integratiekaart voor stikstof- en fosfaatbelasting van het oppervlaktewater weergegeven voor 1 bij 1 km. Per grid is er sprake van *een hoge belasting* als er overwegend hoge concentraties ($> 8,8$ mg N/l of $> 0,4$ mg P/l) of overwegend hoge vrachten (> 20 kg N/ha/jr of $> 1,2$ kg P/ha/jr) voorkomen. Indien er sprake is van hoge vrachten én hoge concentraties wordt dit aangegeven als *zeer hoge* belasting. Tevens is er een integratiekaart (figuur 5.2) gemaakt voor de stikstof- en fosfaatbelasting van het oppervlaktewater als voorgenomen beleid zal worden uitgevoerd.

2. Integratie belasting oppervlaktewater en nitraatbelasting grondwater

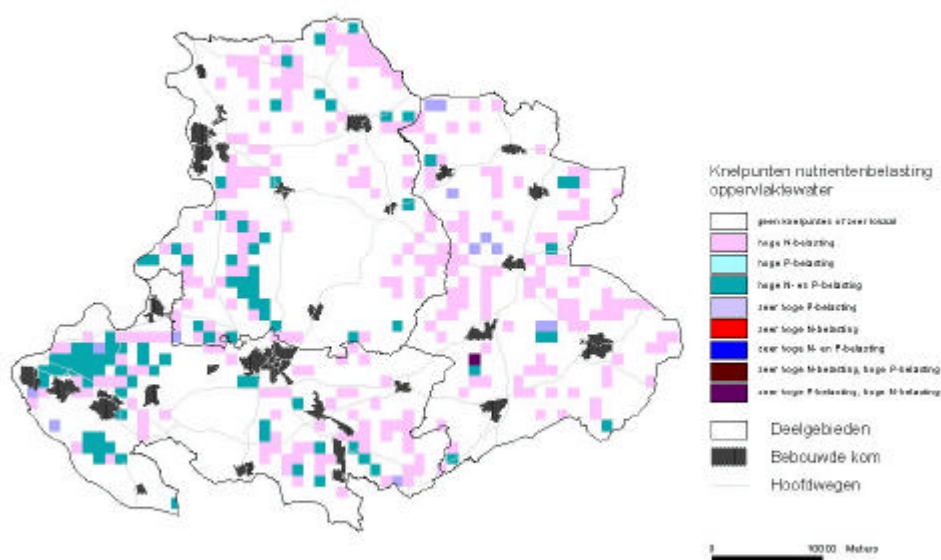
De gebieden met een *hoge* en *zeer hoge* belasting van het oppervlaktewater worden gecombineerd met de gebieden waar een te hoge nitraatbelasting van het grondwater aanwezig is (> 50 mg NO₃/l). In figuur 5.3 staat de totale integratiekaart voor de nutriëntenuitspoeling weergegeven. Voor de Achterhoek en Liemers geldt dat in een grootste deel van de landbouwgebieden de stikstofbelasting in het grondwater en/of oppervlaktewater boven de normen uitkomt. Bij het uitvoeren van het voorgenomen mestbeleid zal de stikstofbelasting van het grond- en oppervlaktewater zal sterk afnemen, terwijl de fosfaatbelasting als gevolg van sterke nalevering van de bodem minder snel afneemt (zie figuur 5.4).

5.1.2 Stank en Ammoniak

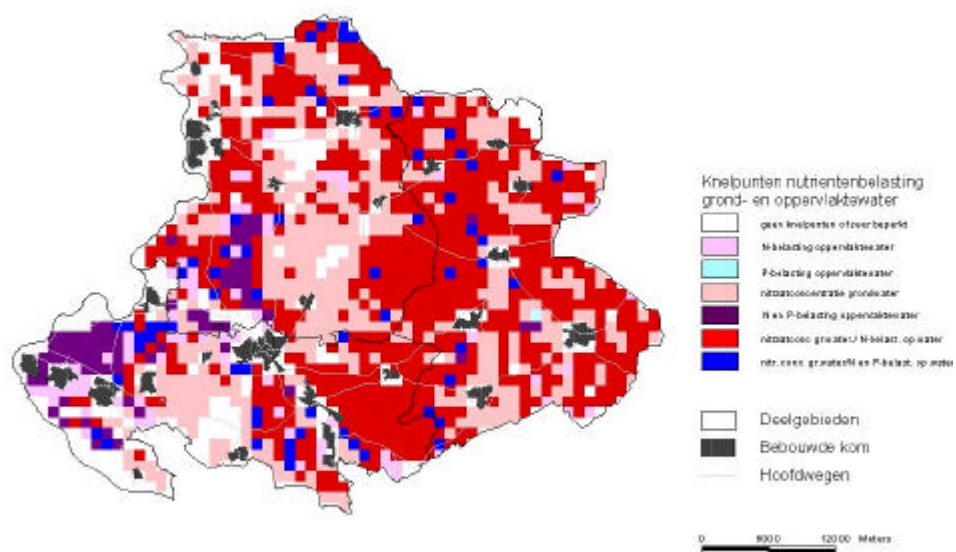
De knelpunten voor stank en ammoniak betreffen respectievelijk de overbelaste burgerwoningen en de overbelaste natuurgebieden. De knelpunten voor stank worden veroorzaakt door agrarische bedrijven in de nabije omgeving. Daarentegen wordt voor ammoniak een groot deel van de overbelasting veroorzaakt door de achtergronddepositie. Mede hierdoor komen bijna alle verzuringsgevoelige bos- en natuurterreinen boven de kritische depositienorm uit. Om toch het aandeel stikstofdepositie vanuit het gebied in beeld te krijgen is voor *de overbelaste bos- en natuurterreinen* aangegeven welk percentage van de belasting veroorzaakt wordt door 'gebiedseigen' depositie. Op deze wijze is het mogelijk om de knelpunten voor stank en ammoniakdepositie op een vergelijkbaar schaalniveau te presenteren.



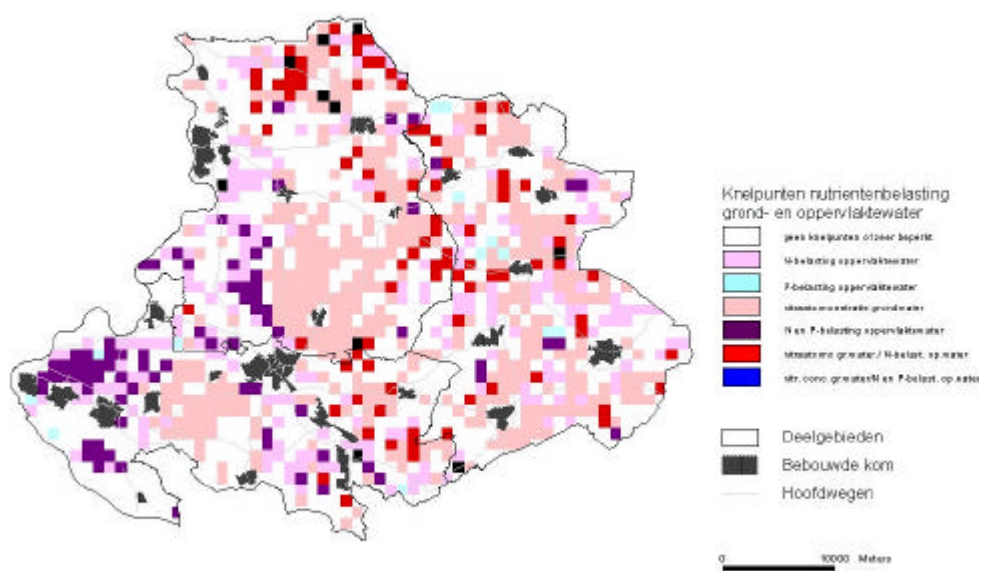
Figuur 5.1: Integratiekaart voor stikstof- en fosfaatbelasting van het oppervlaktewater in landbouwgebieden volgens huidig beleid.



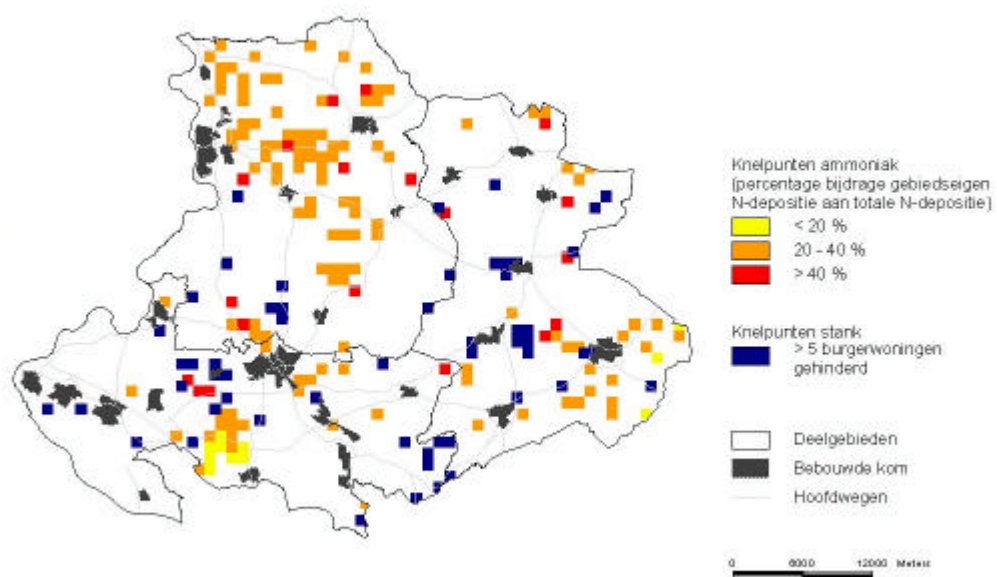
Figuur 5.2: Integratiekaart voor stikstof- en fosfaatbelasting van het oppervlaktewater in landbouwgebieden volgens voorgenomen beleid.



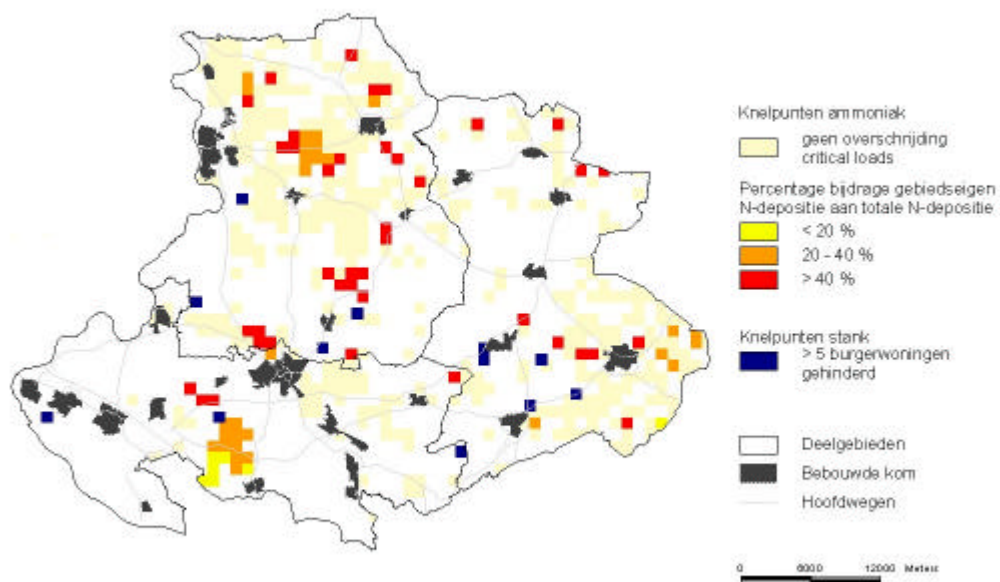
Figuur 5.3: Integrale kaart nutriëntenuitspoeling (belasting oppervlaktewater en grondwater) in landbouwgebieden volgens huidig beleid



Figuur 5.4: Integrale kaart nutriëntenuitspoeling (belasting oppervlaktewater en grondwater) in landbouwgebieden volgens voorgenomen beleid



Figuur 5.5: Knelpunten stank en ammoniak in de huidige situatie



Figuur 5.6: Knelpunten stank en ammoniak in 2015

In figuur 5.5 en 5.6 zijn respectievelijk voor de huidige situatie en de situatie in 2015 de knelpunten voor stank en ammoniak weergegeven op 1 bij 1 km.

Bij het weergeven van de knelpunten van de thema's ammoniak en stank moet worden opgemerkt dat het puur gaat om de overbelaste gebieden. De belastende bronnen kunnen in de nabije omgeving liggen. Om tot een effectief rendabel maatregelenpakket te komen is het ook van belang om deze belastende bronnen duidelijk in kaart te brengen.

Uit figuur 5.5 blijkt dat voor het merendeel van de natuurgebieden in de Achterhoek en Liemers de 'gebiedseigen' depositie tussen de 20 en 40%. Verder liggen de knelpunten voor stank verspreidt over het gehele deelgebied. Uit figuur 5.5 volgt dat de knelpunten wat betreft stank en ammoniak in geringe mate in combinatie met elkaar voorkomen. Verder blijkt dat als gevolg van de autonome ontwikkeling in de landbouw het aantal knelpunten voor ammoniak en stank sterk zal afnemen. Ook hier geldt dat de knelpunten in geringe mate in combinatie met elkaar voorkomen. Nader onderzoek zal noodzakelijk zijn om te kijken of aanvullende maatregelen voor beide milieuthema's een verbetering van de milieukwaliteit kan geven.

5.2 Ontwikkelingsmogelijkheden landbouw

De ruimtelijke weergave van waar er nog ontwikkelingsmogelijkheden voor de landbouw zijn is gebaseerd op het weergeven van gebieden waar ruimtelijke beperkingen vanuit het beleid zullen gelden. Voor deze gebieden geldt dat aanzienlijke vergroting van de milieubelasting niet mogelijk is. Dit kan betekenen dat locatie- en situatieafhankelijk er nog wel uitbreidingsmogelijkheden zijn. De niet ingekleurde gebieden op de kaart geven de gebieden aan waar ontwikkelingsmogelijkheden aanwezig zijn. De kaart is vooralsnog bedoeld een globaal inzicht te geven in de aard en omvang van de mogelijkheden en pretendeert niet volledig te zijn. Zo wordt er geen onderscheid gemaakt in diverse vormen van landbouw die ieder verschillende milieubelastingen veroorzaken. Ook op de aard van de ontwikkelingsmogelijkheden wordt niet ingegaan.

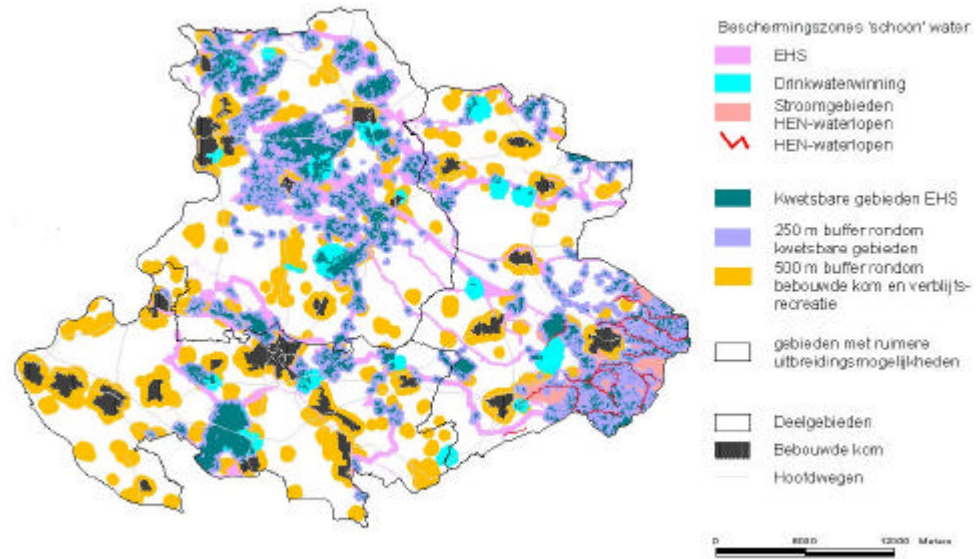
Voor nutriënten geldt dat de knelpunten over gehele landbouwareaal liggen, waarbij nagenoeg overal een overschrijding van normen plaatsvindt. Over het gehele gebied genomen zullen maatregelen voor de landbouw genomen moeten worden om de milieuproblemen op te lossen. Bedrijfsontwikkeling en intensivering van de landbouw is alleen mogelijk als deze gepaard gaat met ingrijpende emissieverlaging. Daarnaast kunnen ook gebiedsgedifferentieerde doelstellingen gehanteerd worden bij het streven naar verlaging van de belasting. Zo is het van belang dat ter bescherming van gebieden met kwetsbare functies, zoals natuur en drinkwaterwinning, de nutriëntenuitspoeling aanzienlijk verminderd moet worden. Dit zal betekenen dat de ontwikkelingsmogelijkheden van belastende vormen van landbouw in deze gebieden gering zijn.

Voor de stankproblematiek geldt dat de meeste inwoners in een overbelaste situatie zich bevinden in de bewoningskernen (categorie I). Ter bescherming van de bewoningskernen en verblijfrecreatieobjecten is naar schatting een zone van 500 tot 1000 meter rondom deze objecten noodzakelijk. Binnen deze zone zal de ontwikkeling van de intensieve veehouderij beperkt zijn. In figuur 5.7 is een zonering van 500 meter rondom de categorie I objecten aangegeven. In figuur 3.8 en 3.9 (paragraaf 3.6.3) worden de ontwikkelingsmogelijkheden exacter aangegeven, maar zijn omwille van de leesbaarheid niet in figuur 5.7 opgenomen.

In het kader van het voorgenomen ammoniakbeleid wordt naast het emissiebeleid (amvb huisvesting) een aanvullend zoneringsbeleid voorgesteld. Het zoneringsbeleid wordt gezien als het meest kosteneffectieve instrument om kwetsbare bos- en natuurterreinen te beschermen. Op grond van het zoneringsbeleid zal binnen de kwetsbare gebieden en de zones daarom heen voor (intensieve) veehouderijen⁹ een oprichtingsverbod gaan gelden en is uitbreiding van dergelijke bedrijven alleen mogelijk binnen hun emissieplafond. De breedte van deze zone en de definiëring van de 'kwetsbare' gebieden zijn momenteel nog niet definitief bij wet vastgesteld. Vooralsnog wordt uitgegaan van een zone van 250 meter rondom alle verzuringsgevoelige gebieden.

In figuur 5.7 geven de gebieden die ingekleurd zijn aan dat ze op basis van één of meerdere kwetsbare functies beperkte uitbreidingsmogelijkheden hebben, terwijl de gebieden die niet ingekleurd zijn (witte gebieden) ruimere mogelijkheden hebben tot ontwikkeling van de landbouw. De zones rondom de EU-habitatrichtlijn, de EU-Vogelrichtlijn en Natuurbeschermingswet staan niet in figuur 5.7 aangegeven, terwijl deze zones ook beperkingen opleggen aan de ontwikkelingsmogelijkheden van agrarische bedrijven. Zo is het gehele Centraal Veluws Natuurgebied aangewezen in het kader van de Habitatrichtlijn, dient er rond het hele CVN een toetsingszone te komen. Op veel plaatsen valt dit echter al samen met hydrologische beschermingszone. Hoe breed de toetsingszone is, is niet eenduidig aan te geven, omdat zowel afstand als omvang van de bron bepalend zijn voor het effect. Een indicatie kan de toetsingstabel uit de Uitvoeringsregeling Ammoniak en Veehouderij zijn die ook bij de toetsing van vergunningen in het kader van de NB-wet wordt gehanteerd. Daar wordt uitgegaan van een zone van maximaal 3 km rond de verzuringgevoelige natuur.

⁹ Met uitzondering van rundveehouderijen met maximaal 800 kg ammoniakemissie.



Figuur 5.7: Knelpunten en ontwikkelingsmogelijkheden (witte gebieden) agrarische sector

Literatuur

Boers, P.C.M., H.L. Boogaard, J. Hoogeveen, J.G. Kroes, I.G.A.M. Noij, C.W.J. Roest, E.F.W. Ruijgh, J.A.P.H. Vermulst. 1997. *Watersteemverkenningen. Huidige en toekomstige belasting van het oppervlaktewater met stikstof en fosfaat vanuit de landbouw*. Lelystad, RIZA, rapport 97.013.

DLV, 2001. *De Veluwe landbouw in 2015*. Conceptversie 6 september 2001. DLV adviesgroep, Deventer.

Duyzer, J.H. A. Bleeker, J.H. Weststrate (2001a). *De concentratie van ammoniak in de atmosfeer in de Gelderse Vallei en in het gebied rondom Epe: Resultaten van de berekeningen en metingen in het jaar 1999*. TNO-MEP-rapport R2001/183.

Duyzer, J.H. A. Bleeker, J.H. Weststrate (2001b). *De concentratie van ammoniak in de atmosfeer in de Peel: Resultaten van de berekeningen en metingen tot en met het jaar 1999*. TNO-MEP rapport R2001/133.

Duyzer, J.H. J.H. Weststrate, A. Bleeker (2001c). *De concentratie van ammoniak in de atmosfeer in de Provincie Limburg: Resultaten van de berekeningen en metingen tot en met het jaar 1999*. TNO-MEP rapport R2001/262.

Eerdt, M.M. van (1999) *Mestproductie en Mineralenuitscheiding 1998*. CBS, Kwartaalbericht Milieustatistiek 16, pp. 27-31.

Hoogervorst, N.J.P. (1991) *Het landbouw-scenario in de Nationale Milieuverkenning 2; uitgangspunten en berekeningen*. RIVM rapport nr. 251701005, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

Hoek, K.W. van der (2001) *Uitgangspunten voor de mest- en ammoniak berekeningen 1997 tot en met 1999 zoals gebruikt in Milieubalans 1999 en 2000*. RIVM rapport, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven (in voorbereiding).

Jaarsveld, J.A. van (1989) *Een Operationeel atmosferisch transportmodel voor Prioritaire Stoffen; specificaties en aanwijzingen voor het gebruik*. RIVM rapport 228603008, 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.

Jaarsveld, J.A. van, A. Bleeker, N.J.P. Hoogervorst (2000) *Evaluatie ammoniak emissiereducties met behulp van metingen en modelberekeningen*. RIVM rapport 722108025, Bilthoven

Japenga, J, J. Bril, W. Schuurmans (2000) *Het meetnet bodemkwaliteit van de provincie Gelderland: opzet en resultaten 1997-1999*. Alterra-rapport 138.

Gedeputeerde Staten van Gelderland, 1999. *Monitoring Gelders Omgevingsbeleid. Rapportage over de resultaten van Streekplan, Milieuplan en Waterhuishoudingsplan*. Provincie Gelderland.

GLTO, 2001. *De landbouwstructuur in 2015 in de Achterhoek en Liemers*. Eindconcept oktober 2001, GLTO projecten, Deventer.

Os van, J, P. Coenen, T.J.A. Gies, H.Th.L. Massop, O.F. Schoumans, I.G.A.M. Noij. 2001. *Integraal Toetsingskader Milieu Winterswijk, een analyse van Winterswijk en omliggende gemeenten voor stank, ammoniak, nutriënten en watersystemen*. Wageningen, Alterra-rapport 280.

Loo, H. van het, 1997. *Steekproef voor de bodemeigenschappen en grondwatertrappen van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Kaarteenheden met Gt II*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 483.2

Loo, H. van het, 1998. *Steekproef voor de bodemeigenschappen en grondwatertrappen van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Kaarteenheden met Gt V*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 483.3

Ministeries van VROM en LNV, 1985. *Veehouderij en Hinderwet*. Den Haag, Ministerie van Volkhuysvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu en Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, brochure.

Ministeries van VROM en LNV, 1996. *Richtlijn Veehouderij en Stankhinder*. Den Haag, Ministerie van Volkhuysvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu en Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, brochure.

Mol-Dijkstra J.P., W. Akkermans, C.W.J. Roest en M.J.W. Jansen, 1999. *Metamodellen voor effecten van N- en P-belasting op de grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit*. SC-DLO, Technisch Document 61. Wageningen.

Naeff, H.S.D. en W. Hamminga, 2001. *Geactualiseerd GIAB-bestand 2000 voor de reconstructiegebieden Oost en Zuid*. Wageningen, intern rapport Alterra.

Nijenhuis, W.A.S. & P.W.H.G. Coenen (2000a) *Proefproject Ammoniak Beheer Systeem ten behoeve van de Provincie Gelderland: Uitvoeringsplan Groote Veld*. TNO Rapport TNO-MEP-R2000/188c.

Nijenhuis, W.A.S. & P.W.H.G. Coenen (2000b) *Proefproject Ammoniak Beheer Systeem ten behoeve van de Provincie Gelderland: Reconstructiegebied Neede-Borculo*. TNO Rapport TNO-MEP-R2000/188a

Nijenhuis, W.A.S. & P.W.H.G. Coenen (2000c) *Proefproject Ammoniak Beheer Systeem ten behoeve van de Provincie Gelderland: Reconstructiegebied Veluwe Zuid-West*. TNO Rapport TNO-MEP-R2000/188b

Pastoors M.J.H., 1992. *Landelijk Grondwater Model. Conceptuele modelbeschrijving 10*. RIVM. Bilthoven.

Reijerink, J.G.A., A. Breeuwsma, 1992. *Ruimtelijk beeld van de fosfaatverzaadiging in mestoverschotgebieden*. Wageningen, DL_-Staring Centrum, rapport 222.

RIVM (2001) *MilieuBalans 2000*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

Schoumans, O.F. en A. Breeuwsma, 1990. *Methodiek voor de bodemschematisatie van PAWN-districten op basis van de bodemkaart schaal 1 : 250 000*. Wageningen, Staring Centrum, rapport 45.

Schoumans, O.F., in voorber. *Ruimtelijk beeld van de nitraat-en fosfaatproblematiek in Nederland. Gebruik van eenvoudige metamodellen*. Wageningen, Alterra, rapport.

Staatscourant, 2001. *Ontwerp-Besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij*. Nederlandse Staatscourant nr. 99, 23 mei 2001.

Tweede Kamer der Staten-Generaal 1999-2000, 26 356, nr. 7. *Regels inzake de reconstructie van de concentratiegebieden (Reconstructiewet Concentratiegebieden)*

Vermeulen P.T.M., R.J. Stuurman, J.Ph.M. Witte, R. van der Meijden en C.L.G.Groen, 1996. *Landelijke Hydrologische Systeemanalyse. Deelrapport 6. Het gebied ten oosten van de IJssel*. TNO-rapport GG-R-95-91 (B).

Visschers, R., 1997. *Steekproef voor de bodemeigenschappen en grondwatertrappen van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Kaarteenheden met Gt III*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 483.1

Visschers, R., 1999. *Steekproef voor de bodemeigenschappen en grondwatertrappen van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Kaarteenheden met Gt VI*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 483.4

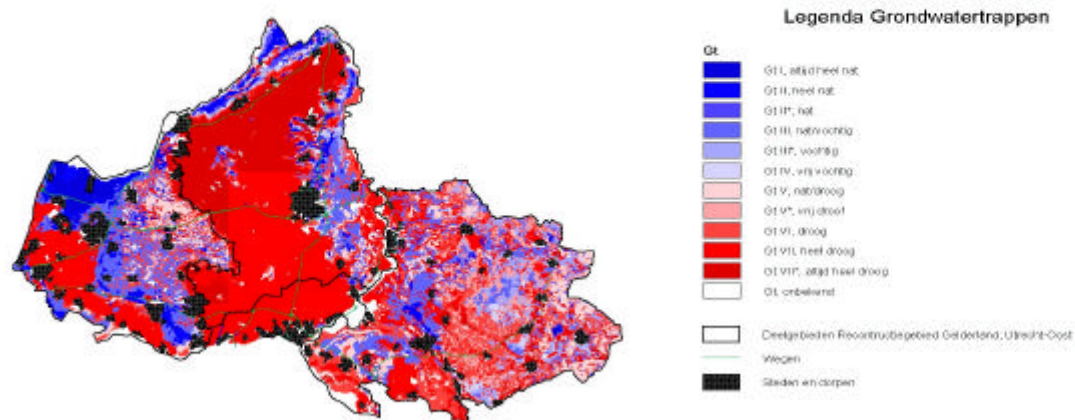
VROM, 1995. *Herziene nota stankbeleid, voorbereiding algemeen overleg stank*. Brief aan de Tweede Kamer, 31 januari 1995. Den Haag.

Willems, W.J., T.V. Vellinga, O.Oenema, J.J. Schroder, H.G. van der Meer, B. Fraters, H.F.M. Aarts, 2000. *Onderbouwing van het derogatieverzoek in het kader van de Europese Nitraatrichtlijn*. Bilthoven, RIVM, rapport 718201002.

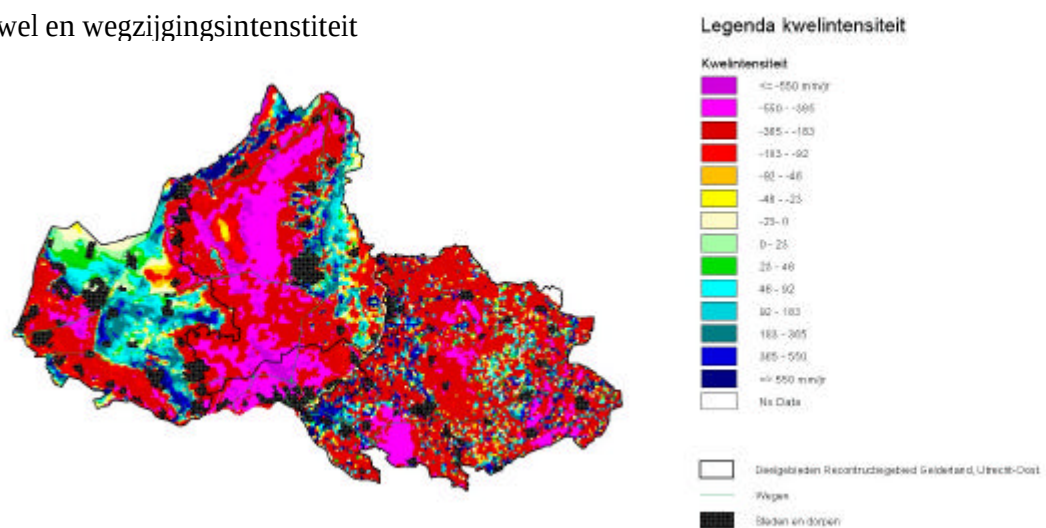
Zee, van der S.E.A.T.M., W.H. van Riemsdijk en F.A.M. de Haan, 1990. *Het protocol fosfaatverzadigde zandgronden. Vakgroep Bodemkunde en Plantenvoeding.* Landbouwniversiteit Wageningen.

 Designtroden Recortactgebied (Stadland, Utrecht-Oost)
 Vliegen
 Steden en dorpen

Grondwatertrappen



Kwel en wegzijgingsintensiteit



Bijlage 2.2 Werkwijze correctie metamodel “nitraat in grondwater”

Het “nitraatmodel” dat voor het grondwater is afgeleid, is gecorrigeerd voor de situatie in Gelderland. Voor Gelderland bleek de gemeten (voorjaars) nitraatconcentratie beschikbaar te zijn van de diepte 60 tot 90 cm minus maaiveld (Japenga et al., 1998), terwijl het nitraatmetamodel een voorspelling geeft van de nitraatconcentratie op GLG niveau (gemiddeld over 15 weerjaren). Daarbij komt dat bij het afleiden van de nitraatmetamodellen de hoogte van de N-depositie niet expliciet maar impliciet in de parameterwaarden van het metamodel is meegenomen.

De correctiefactoren zijn afgeleid door in eerste instantie de theoretisch maximale nitraatconcentratie (zonder mineralisatie) die kan ontstaan (zie vergelijking 1), te vergelijken met de maximale concentratie die door het metamodel wordt aangegeven in Gelderland (voor de huidige situatie: verliesnormen 2000). De uitkomsten staan in tabel B2.2.1 vermeld:

$$C_{NO_3} = \frac{(N_{ov} + N_{dep})}{NN} * \frac{62}{140} \quad (1)$$

met

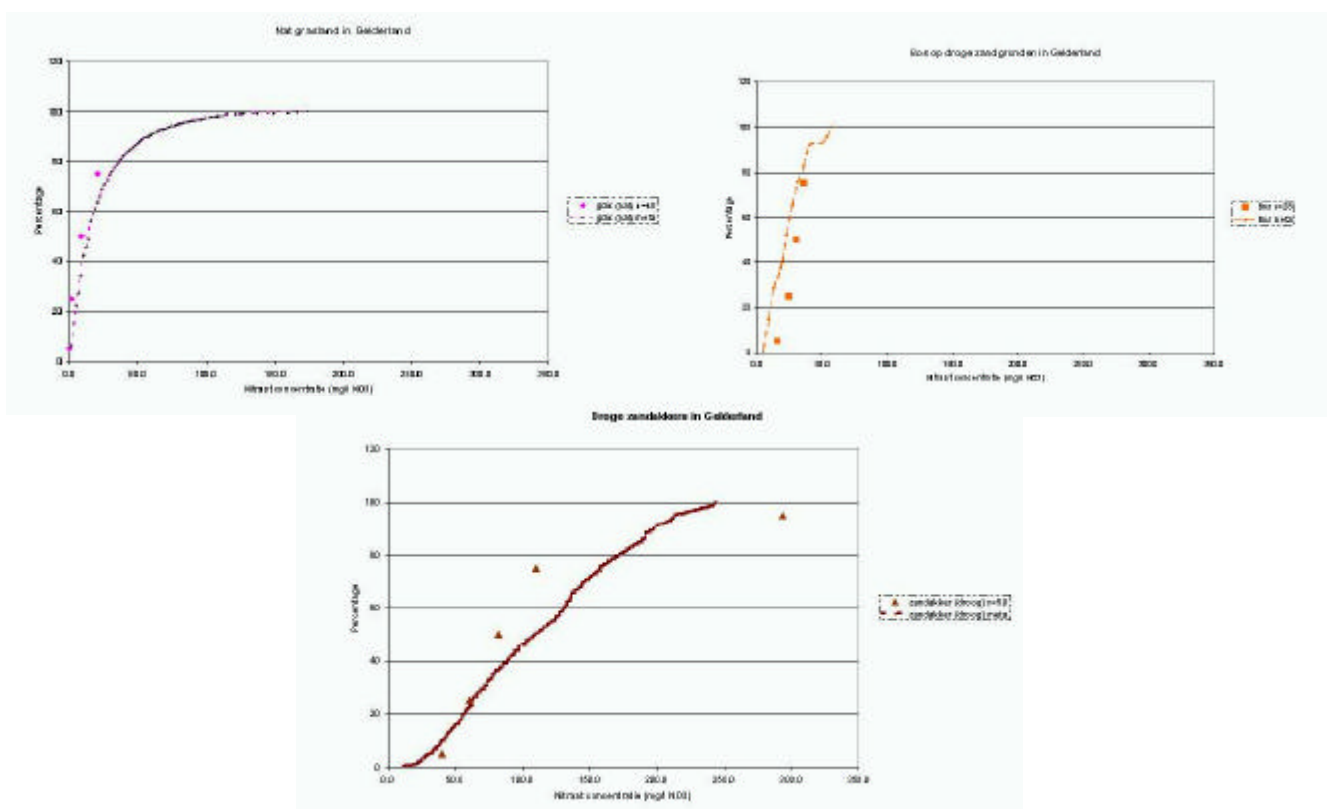
C_{NO_3}	= theoretische maximale nitraatconcentratie	(mg/l NO ₃)
N_{ov}	= netto N overschot in de bodem	(kg N ha ⁻¹ j ⁻¹)
N_{dep}	= N depositie	(kg N ha ⁻¹ j ⁻¹)
NN	= netto neerslagoverschot	(m j ⁻¹)

Tabel B2.2.1 Afleiden van de correctiefactoren (eenheden zie formule 1)

Bodem- gebruik	N _{ov}	N _{dep}	NN	C _{NO3}	Metamodel	Gemiddelde Factor
Gras	224	40	0.3 0.4	390 292	570	0.62
Bouwland	146	40	0.3 0.4	275 206	370	0.65
Maïsland	146	40	0.3 0.4	275 206	245	1.00
Natuur	0	40	0.3 0.4	59 44	32	1.60

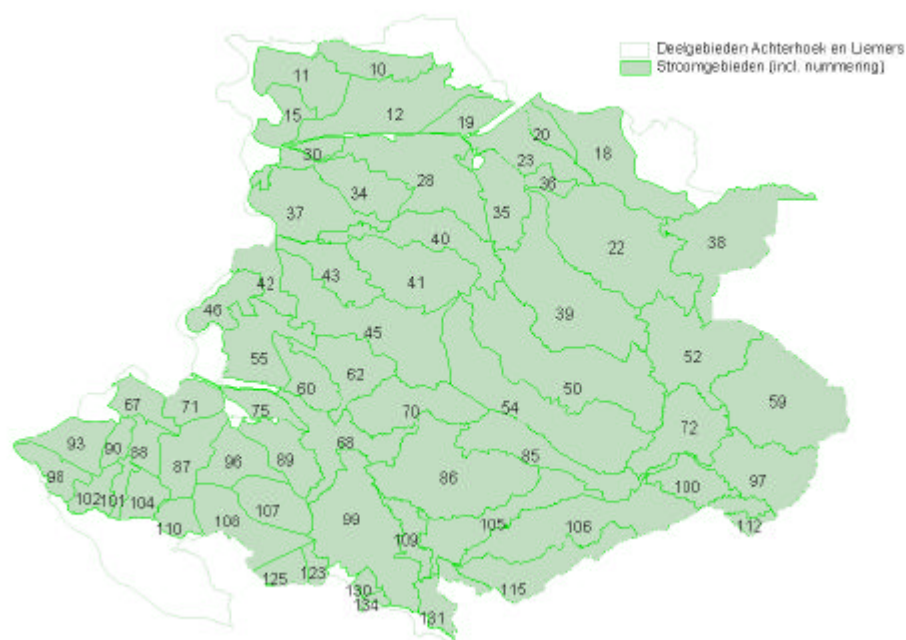
Uit tabel B2.2.1 blijkt dat met het metamodel relatief hoge nitraatconcentraties voorspeld worden ten opzichte van de theoretisch nitraatconcentratie in evenwichtssituaties (dat wil zeggen geen netto mineralisatie vanuit de bodem). Ook in de WSV studie (Boers et al., 1996) bleek dat relatief hoge nitraatconcentraties werden gemodelleerd ten opzichte van de metingen in het bovenste grondwater. Aangezien het metamodel afgeleid is van de (model)resultaten van de WSV studie, is het niet verwonderlijk dat ook hier een overschatting wordt waargenomen. Alleen

voor maïs is dit niet het geval. Dit wordt veroorzaakt doordat in de WSV-studie bij maïs rekening is gehouden met de teelt van een vanggewas waardoor lagere uitspoelingsconcentraties worden gemodelleerd (extra afvoer van stikstof), waardoor uiteindelijk geen correctie meer hoeft plaats te vinden. In natuurgebieden werden relatief lagere nitraatconcentraties gemodelleerd als gevolg van het feit dat bij de landelijke berekeningen (WSV-studie) gemiddeld van lagere N depositiecijfers is uitgegaan (25 kg N per ha per jaar in plaats van 40 kg N per ha per jaar die in Gelderland ruwweg geldt; zijnde exact een factor 1.6 verschil). De onderstaande figuren geven de resultaten van de vergelijking tussen de gemeten nitraatconcentratie en de voorspelde nitraatconcentratie voor de betreffende landgebruiksvorm (na correctie van het metamodel). Deze resultaten tonen aan dat met deze correctiefactoren een (redelijk) goed beeld verkregen wordt van de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater.



Bijlage 2.3 Resultaten nutriëntenuitspoeling per stroomgebied

In figuur B2.3.1 staan de stroomgebieden weergegeven voor de Achterhoek en Liemers. De nummering van de stroomgebieden correspondeert met de nummering in tabel B2.3.1. Per stroomgebied wordt de gemiddelde nitraatconcentratie in het grondwater en de totale stikstof- en fosfaatvracht per stroomgebied vermeld. De resultaten zijn voor het huidige en voorgenomen beleid weergegeven.



Figuur B2.3.1: Indeling stroomgebieden Achterhoek en Liemers

Tabel B2.3.1: Overzicht nutriëntenbelasting per stroomgebied in Achterhoek en Liemers

Stroom- gebied	Oppervlakte Stroom- gebied	huidig beleid			voorgenomen beleid		
		Gemiddelde NO3-conc grondwater	Som fosfaat- belasting	Som stikstof- belasting	Gemiddelde NO3-conc grondwater	Som fosfaat- belasting	Som stikstof- belasting
nr	Ha	NO3 mg/l	kg P /jr	kg N /jr	NO3 mg/l	kg P /jr	kg N /jr
10	1473	140	506	27575	57	352	10806
11	2209	112	428	26181	46	323	11875
12	3923	139	1631	68038	54	1214	25819
15	1133	119	274	12825	47	213	5938
18	3461	135	1596	54963	54	1241	24456
19	1059	87	457	9181	41	321	3969

Stroom- gebied	Oppervlakte Stroom- gebied	huidig beleid			voorgenomen beleid		
		Gemiddelde NO3-conc grondwater	Som fosfaat- belasting	Som stikstof- belasting	Gemiddelde NO3-conc grondwater	Som fosfaat- belasting	Som stikstof- belasting
nr	Ha	NO3 mg/l	kg P /jr	kg N /jr	NO3 mg/l	kg P /jr	kg N /jr
20	683	110	618	9506	44	556	4600
22	6339	141	3836	135125	56	2656	59331
23	1962	131	1116	35019	52	791	13731
28	4324	126	1191	60194	50	901	25888
30	424	119	119	6569	51	89	3456
34	2437	86	563	26925	39	447	11481
35	2082	130	1629	32031	51	975	13663
36	453	135	297	10125	53	222	4188
37	3054	107	1133	64463	42	877	31544
38	4564	119	1722	96913	50	1295	47538
39	5996	131	3021	147513	54	2039	61175
40	2685	113	1155	45194	44	916	21431
41	3391	132	1028	42019	54	775	17031
42	1223	97	627	25063	40	536	14694
43	1732	89	1169	40038	41	948	20394
45	5132	135	1834	75044	50	1457	33375
46	1314	81	494	24094	37	425	13519
50	6515	122	3005	185775	49	1975	78988
52	4054	145	1342	106050	56	953	45331
54	6132	143	2918	135406	53	1918	56138
55	2609	83	1424	45931	37	1205	23713
59	5461	121	1694	126269	44	1236	55900
60	1391	74	858	24419	32	719	12869
62	2140	132	1546	44931	52	1232	21763
67	1037	39	660	23338	19	571	13669
68	2560	110	691	27081	43	548	12000
70	2621	164	768	44456	60	549	16319
71	1048	81	527	20881	35	443	9250
72	2612	134	1155	58550	51	892	30375
75	856	50	691	20888	26	595	12400
85	2759	152	834	48531	52	568	17175
86	5498	146	1740	97375	54	1173	34144
87	1916	86	1276	40738	37	1057	21394
88	834	38	1079	32938	20	932	18638
89	1764	133	708	29044	53	571	12700
90	570	28	817	26000	16	707	16438
93	1489	27	1209	42150	14	1048	31188
96	1644	167	342	18875	63	252	7269
97	3060	135	889	65325	49	671	27325
98	1061	35	423	18894	18	367	12038

Stroom- gebied	Oppervlakte Stroom- gebied	huidig beleid			voorgenomen beleid		
		Gemiddelde NO3-conc grondwater	Som fosfaat- belasting	Som stikstof- belasting	Gemiddelde NO3-conc grondwater	Som fosfaat- belasting	Som stikstof- belasting
nr	Ha	NO3 mg/l	kg P /jr	kg N /jr	NO3 mg/l	kg P /jr	kg N /jr
99	5073	91	2394	92806	42	2010	45044
100	1345	132	506	37331	50	359	17588
101	422	42	380	11619	22	328	6244
102	828	37	690	18413	21	596	11425
104	929	38	175	3963	21	150	2150
105	2768	130	1347	66913	49	943	28175
106	5347	146	2301	110438	54	1613	45888
107	1690	127	173	10881	51	120	3619
108	2324	101	394	19131	42	312	7419
109	993	57	418	12938	29	360	6888
110	738	49	503	17363	24	430	9375
112	359	79	97	5994	35	85	2506
115	2458	118	1183	60775	46	872	26869
123	364	95	9	675	35	7	213
125	713	102	74	5975	41	58	2100
130	262	71	122	4750	40	104	2319
131	764	99	238	9700	49	198	4194
134	206	84	61	2719	46	52	1263

Bijlage 3.1 Werkwijze bewerking GIAB-2000 ten behoeve van berekening stankhinder en ammoniakemissies

Correctie GIAB-2000

GIAB-2000 is als basisbestand voor de locaties van de stalemissies op bedrijfsniveau gehanteerd. In GIAB-2000 zitten de aantallen dieren die geregistreerd staan bij LASER volgens de landbouwtelling jaar 2000 (LBT). De locaties in GIAB zijn gekoppeld aan het adres volgens opgave bij de landbouwtelling. Echter opgave voor landbouwtelling geldt voor een administratieve eenheid en niet voor een ruimtelijke eenheid. Zo kan het voorkomen dat een opgave gekoppeld is aan een postadres, terwijl de dieren op een andere locatie staan of dat de dieren over meerdere locaties verspreid staan (nevenvestigingen). Dit kan betekenen dat op een aantal locaties het aantal dieren wordt overschat en op andere locaties wordt onderschat. Met behulp van onderstaande werkwijze zijn deze locaties opgespoord en gecorrigeerd.

1. In GIAB-2000 zitten voor de diercategorieën Runderen, Schapen/Geiten en Varkens ook aantallen dieren per locatie die geregistreerd staan bij de Gezondheidsdienst voor Dieren (GD). In dit bestand staat het aantal dieren wel weergegeven per bedrijfslocatie. Voor de correctie van de LBT-gegevens uit GIAB zijn de aantallen dieren per locatie volgens GD vergeleken met de aantallen dieren per locatie volgens LBT. Voor de diercategorie Kippen heeft er geen vergelijking plaatsgevonden omdat deze categorie ontbreekt in de GD-data.
2. Op basis van de vergelijking van aantal dieren LBT en GD zijn de locaties geselecteerd met grote aantallen dieren en een groot verschil tussen LBT en GD. Deze locaties waren vaak hoofdvestigingen met nevenvestigingen. Voor hoofdvestigingen geldt dat het aantal dieren uit LBT groter is dan het aantal dieren uit GD. In dit geval is op basis van de naam uit de GD (of indien mogelijk uit de LBT) gezocht naar een vergelijkbare naam in de GD-data. Indien een of meerdere vergelijkbare namen gevonden werd en het aantal dieren overeen kwam (som aantal dieren GD-locaties $\sim$ aantal dieren LBT-locatie) zijn de locaties uit de GD-data toegevoegd en is het aantal dieren uit de LBT gesplitst op basis van de verdeling dieren volgens de GD. Voor nevenvestigingen in het GD-bestand is een vergelijkbare werkwijze gehanteerd.
3. Naast hoofd- en nevenvestigingen zijn ook de LBT-adressen in de bebouwde kom verwijderd uit het GIAB-bestand of verplaatst. Het betreft hier doorgaans kleine agrarische bedrijven (< 40 NGE) waarvan de eigenaar in de bebouwde kom woont maar zijn dieren ergens in het buitengebied houdt. Het aantal dieren dat gehouden wordt is echter verwaarloosbaar. In geval dat er grote bedrijven (> 40 NGE) met veel dieren staan geregistreerd op een adres binnen de bebouwde kom (bijvoorbeeld op een postbusnummer) is geprobeerd op basis van de naam de locatie in het buitengebied te vinden uit de GD-data met vergelijkbare aantallen dieren.

Toevoeging staltype

In GIAB 2000 ontbreken de huisvestingssystemen. De aard van huisvestingssystemen speelt echter een grote rol in de mate van geur- en ammoniakemissies. Zogenaamde Groen-Label stallen zijn stallen die minder emitteren dan de traditionele stallen. Vooral in de belangrijke 'emitterende' diercategorieën 'Varkens' en 'Kippen' komen diverse verschillende huisvestingssystemen voor.

1. Op basis van de beschikbare milieuvergunningen is per gemeente gekeken welke huisvestingssystemen er voorkomen per diercategorie. Daarbij is de indeling conform de UAV-codering van 26 juni 1999 gehanteerd. De rubrieken met dieren in de landbouwtelling zijn ook geconformeerd aan deze indeling. In tabel B3.1.1 staat dit weergegeven.

Tabel B3.1.1.: Overzicht koppeling LBT-rubrieken met UAV-codering

Hoofdcategorie	UAV-codering 26 juni 1999		Landbouwtelling (LBT)	
	Rubriek	Omschrijving	Rubriek	Omschrijving
Runderen	A1	melk/kalkoeien > 2 jr	211	melk- en kalkoeien
	A2	zoogkoeien en overig rundvee > 2jr	209	jongvee >= 2 jr. vrouwelijk
			213	stieren (voor fok) >= 2 jr.
			225	jongvee (voor vlees) >= 2 jr.
			227	stieren (voor vlees) >= 2 jr.
			228	zoogkoeien
			229	vlees- en weidekoeien >= 2 jr.
	A3	vrouwelijk jongvee < 2jr	201	jongvee < 1 jr. vr..
			205	jongvee 1-2 jr. vr..
			217	jongvee (vlees) < 1 jr. vr.
			221	jongvee (vlees) 1-2 jr. vr.
	A4	vleeskalveren (rosé en witvleesprod)	214/216	vleeskalveren (wit/rose)
	A51	vleesstier 0-6 mnd	219	jongvee(vlees) < 1 jr. man.
	A52	vleesstier 6-24 mnd	223	jongvee (vlees) 1-2 jr. man.
Schapen	B1	schapen > 1 jr	266 / 268	overige schapen vr. / man.
Geiten	C1	geiten > 1 jr	282	melkgeiten
			284	overige geiten
Varkens	D1.1	biggenopfok (gespeende biggen)	237	biggen < 20 kg niet bij de zeug
	D1.2	kraamzeugen (incl. biggen tot spenen)	249	zeugen bij biggen
	D1.3	guste en dragende zeugen	247	zeugen gedekt (al dan niet drachtig)
			251	overige zeugen (gust)
	D2.	Dekberen, >=7 mnd	255	beren dekrijp
	D3.	Vleesvarkens, opfokberen en – zeugen	239	vleesvarkens 20-50 kg
			241	vleesvarkens > 50 kg
			243	fokvarkens 20-50 kg
			245	fokvarkens > 50 kg
Kippen			253	beren nog niet dekrijp
	E1.	Opfokhennen en hanen van legras < 18 wk	275	legghennen < 18 wk
	E2.	Legkippen	276/278	legghennen, 18-20 wk / > 20 wk
	E3.	Ouderdieren van vleeskuikens in opfok < 19 wk	271	ouderdieren (vlees) < 18 wk

Hoofd-categorie	UAV-codering 26 juni 1999		Landbouwtelling (LBT)	
	Rubriek	Omschrijving	Rubriek	Omschrijving
	E4.	Ouderdieren van vleeskuikens	273	ouderdieren (vlees) >= 18 wk
	E5.	Vleeskuikens	296	vleeskuikens
Kalkoenen	F4	Vleeskalkoenen	289	kalkoenen
	F13	Ouderdieren van vleeskalkoenen	-	
Eenden	G12	Vleeseenden en ouderdieren van vleeseenden	287	eenden voor vleesproductie
Pelsdieren	H1	Nertsen	290	nertsen (moederdieren)
	H2	Vossen	292	vossen (moederdieren)
Konijnen	I1	Konijnen, voedsters	233	voedsters (moederdieren)
	I2	Vlees- en opfokkonijnen	232	konijnen (vlees)
Parelhoenders	J1	Parelhoenders	297	overig pluimvee
Paarden/ponys	K1	volwassen paarden	261	paarden > 3jr.
	K2	paarden in opfok	260	paarden < 3 jr.
	K34	Pony's (volwassen en in opfok)	263	pony's

2. Vervolgens is uit de beschikbare milieuvergunningen per onderscheiden categorie in de UAV-codering gekeken welke huisvestingssystemen hierin voorkomen. Hieruit bleek dat:
 - Fokzeugen (D1) zijn in alle gemeenten hoofdzakelijk gehuisvest in Groen-Labelsstallen (meer dan 95% van de stallen zijn Groen-Label), maar er is een grote diversiteit binnen de Groen-Labelstallen zelf.
 - Dekberen (D2) en vleesvarkens (D3) zijn in de meeste gemeenten overwegend gehuisvest in traditionele stallen.
 - De huisvestingssystemen voor Opfokhenen (E1) en legkippen (E2) zijn in grote diversiteit aanwezig per gemeente.
 - Ouderdieren (E3, E4) en vleeskuikens (E5) zijn in de meeste gemeenten overwegend gehuisvest in traditionele stallen
3. Voor een aantal diercategorieën is er geen onderscheid in huisvestingssystemen gemaakt. Het betreft de diercategorieën A2, A3, A4, A51, A52, B1, C1, E3, F4, I1, I2, J1, K1, K2, K3, en K4. Voor deze diercategorieën is een koppeling met milieuvergunningen niet gemaakt. Voor de overige diercategorieën heeft er wel een koppeling plaatsgevonden. Voor de gemeenten waarvan de milieuvergunningen beschikbaar waren is op bedrijfslocatie-niveau het staltype uit de milieuvergunning gekoppeld aan een GIAB-locatie. Aangezien de locatie van de milieuvergunningen dikwijls niet exact correspondeert met de locatie uit GIAB is hier een marge ingebouwd van 100 m. Dus indien in een straal van 100 meter rondom een GIAB-locatie zich een milieuvergunninglocatie met een corresponderend diercategorie bevindt dan is het bijbehorende staltype gekoppeld aan de GIAB-locatie. Voor de GIAB-locaties waarvoor volgens bovenstaande werkwijze geen koppeling heeft kunnen plaatsvinden is het dominante staltype uit de analyse punt 2 voor de betreffende diercategorieën

toegevoegd. Dit geldt ook voor de gemeenten waar geen milieuvergunningen beschikbaar zijn. Tabel B3.1.2 geeft per relevant diercategorie het dominante staltype.

Tabel B3.1.2: Overzicht dominant voorkomende staltypen per diercategorie.

Hoofd-categorie	Diercategorie volgens UAV-codering 26 juni 1999		Dominante staltype	
	Rubriek	Omschrijving	Rubriek	Omschrijving
Runderen	A1	melk/kalkoeien > 2 jr	A16	overige bedrijven
Varkens	D1.1	biggenopfok (gespeende biggen)	D11131	Overige bedrijven max. 0,35 m2
	D1.2	kraamzeugen (incl. biggen tot spenen)	D1214	Overige bedrijven
	D1.3	guste en dragende zeugen	D1310	Overige bedrijven, individueel
	D2.	Dekberen, >=7 mnd	D23	Overige bedrijven
	D3.	Vleesvarkens, opfokberen en –zeugen	D341	Overige bedrijven max. 0,8 m2
Kippen	E1.	Opfokhennen en hanen van legras < 18 wk	E16	Grondhuisvesting
	E2.	Legkippen	E27	Grondhuisvesting, mestbeluchting via buizen onder vloer
	E3.	Ouderdieren van vleeskuikens in opfok < 19 wk	E3	
	E4.	Ouderdieren van vleeskuikens	E46	Overige bedrijven
	E5.	Vleeskuikens	E54	Overige vleeskuikenhouderijstystemen
Pelsdieren	H1	Nertsen	H11	open mestopslag onder de kooi

Bijlage 3.2 Vertaling autonome ontwikkeling landbouw naar GIAB

In het scenario voor 2015 wordt voor de milieuthema's stank en ammoniak uitgegaan van het te verwachten aantal bedrijven en bijbehorende dieren aantallen. In de projectgroep "Landbouw in 2015" (een samenwerkingsverband van provincie Gelderland, DLG, Grontmij, GLTO projecten en DLV adviesgroep) zijn de toekomstverwachtingen uitgedrukt in afname of toename van aantal bedrijven en dieren per bedrijfstype per bedrijfsomvang. Tevens worden de sturende factoren genoemd die de autonome ontwikkeling van de landbouw zullen bepalen.

Alterra heeft de kwantitatieve schets van de autonome ontwikkeling vertaald naar GIAB. Dit betekent concreet dat er bedrijfslocaties in GIAB zullen verdwijnen en de dieren aantallen per bedrijf zullen veranderen. Deze vertaling is lastig omdat per bedrijf een afweging gemaakt dient te worden of deze blijft of verdwijnt en indien het bedrijf blijft hoe deze zich ontwikkelt (aantallen dieren, bedrijfstype, bedrijfsomvang), terwijl precieze voorspelling van de situatie van de landbouw in 2015 niet mogelijk is. Daarbij komt dat een groot deel van de sturende factoren niet vertaald kunnen worden naar GIAB. De effecten van bijvoorbeeld het afschaffen van de melkquotering in 2006 of de ondernemingsvaardigheden van een bedrijfshoofd zijn moeilijk te vertalen naar het bedrijfsniveau.

In dit onderzoek zijn daarom een beperkt aantal sturende factoren gebruikt voor de vertaling naar GIAB (zie tabel B3.2.1). Het resultaat in GIAB 2015 komt wel overeen met het aantal bedrijven en dieren zoals vermeld in het landbouwonderzoek. Impliciet worden dus ook de overige sturende factoren meegenomen in het eindresultaten. Wel moet steeds in ogenschouw genomen worden dat het resultaat veel onzekerheden in zich heeft en daarmee slechts een verkennend en een tot op zekere hoogte voorspellend karakter heeft.

In tabel B3.2.1 wordt ook het belang van het criterium weergegeven. Voor criteria met de hoogste prioriteit geldt dat bedrijfslocaties die hieraan voldoen het eerst in aanmerking komen om te verdwijnen en vervolgens stapsgewijs de lagere prioriteiten. Indien het gewenste aantal bedrijven niet wordt bereikt met deze set van criteria worden bedrijven willekeurig geselecteerd als stoppers. Ook is het mogelijk dat bepaalde bedrijven zullen toenemen (zoals melkveehouderij bedrijven die groter zijn dan 100 NGE¹⁰). In dit geval wordt van een aantal bedrijven die een NGE klasse lager zitten verwacht dat ze zullen groeien en in een hogere NGE-klasse komen.

¹⁰ Nederlandse Grootte Eenheden; een beschrijving van de economische omvang van agrarische bedrijven.

Tabel B3.2.1: Uitwerking gehanteerde sturende factoren ten behoeve van de vertaling van GIAB 2000 naar GIAB 2015.

Sturende factor	Criteria voor sturende factor	Belang criterium
Mestbeleid/Minas/Mestafzet	Veebezetting > 2.25 GVE/ha	+
Ammoniakbeleid	Ligging in 250 m zone rondom kwetsbare natuurgebieden in EHS	+
Geurbeleid	Individuele uitbreidingsruimte = 0	+
Regeling beëindiging veehouderijtakken	• Volledige bedrijfsbeëindiging 1e tranche • Volledige bedrijfsbeëindiging 2e tranche	+++ ++
Ruimtelijke niet-agrarische claims	Ligging in • Reservaat/natuurontwikkelingsgebieden • Stedelijke uitbreiding • Bedrijventerreinen	+++
Leeftijd/opvolging bedrijfshoofden	Leeftijd > 55 jaar en geen opvolger	++
Amvb-huisvesting	Stallen die niet voldoen aan de Amvb-huisvesting normen	+

Verklaring belang criteria:

+++	hoge prioriteit:	bedrijfslocatie verdwijnt
++		bedrijfslocatie verdwijnt indien gewenste afname nog niet is gerealiseerd
+	lage prioriteit:	bedrijfslocatie verdwijnt indien gewenste afname nog niet is gerealiseerd terwijl hogere prioriteiten al zijn uitgevoerd.

Ook de dieren aantallen zijn gecorrigeerd op basis van de verwachtingen voor 2015. Per bedrijfstype per bedrijfsomvang per diercategorie is een correctiefactor berekend waarmee het huidige aantal dieren wordt gecorrigeerd. De correctiefactor is gelijk aan het quotiënt van “het toekomstige aantal dieren” en het “huidige aantal dieren”. De correctiefactor is toegepast voor de volgende diercategorieën: melkkoeien, overige runderen, varkens en kippen. Bij bedrijven waar het aantal dieren zal toenemen is niet getoetst of het aantal dieren ook daadwerkelijk vergund kan worden.

In tabel B3.2.2. staat per prioriteit het percentage van het de verdwenen bedrijven wat verdwenen is door de betreffende criteria. Vervolgens staat in tabel B3.2.3 een overzicht van de karakteristieken van de verdwenen bedrijven.

Tabel B3.2.2: Overzicht percentage van de verdwenen bedrijven per prioriteit.

Deelgebied	Stappen (prioriteiten)		
	1 (+++)	2 (++)	3 (+)
Liemers	30	59	10
Graafschap	24	61	16
Oost-Gelderland	23	55	22

Tabel B3.2.3: Overzicht percentage van de verdwenen bedrijven die voldoen aan de gehanteerde criteria.

Deelgebied	Sturende factor						Amvb
	Stank	Nh3 zone	Mest	Ruimtelijke claim	Leeftijd/ opvolging	RBV	
Liemers	33	9	12	14	68	23	99
Graafschap	20	23	17	7	68	24	99
Oost-Gelderland	28	23	20	6	63	24	99
Totaal Gelderland/Utrecht Oost	36	17	15	12	68	20	99

Bijlage 3.3 Genereren van stankgevoelige objecten

Basisbestanden

De stankgevoelige objecten zijn objecten waar mensen wonen, verblijven of recreëren, zoals o.a. burgerwoningen, ziekenhuizen en kampeerterreinen. Voor de stankberekeningen dienen deze objecten, zoveel mogelijk, te worden weergegeven als individuele puntlocaties. Aangezien een bestand met stankgevoelige object niet direct digitaal voorhanden was, wordt er gebruik gemaakt van diverse beschikbare basisbestanden die samengevoegd worden tot een bestand met stankgevoelige objecten. In tabel B3.3.1 staan de basisbestanden weergegeven, waarbij is aangegeven waarvoor ze dienen.

Tabel B3.3.1: Gebruikte basisbestanden

Basisbestand	Type-bestand	Uitgangspunt / Doel	Bewerking
GBKN ¹⁾ (huisnummers)	Point	ieder huisnummer = woning	
verblijf/dagrecreatie BORIS ²⁾	Point	ieder punt = recreatieobject m.u.v. "kamperen bij de boer" en "kampeerboerderij"	
digitale bestemmingplannen ³⁾	Polygon	huizen binnen iedere verblijf/dagrecreatiebestemming = recreatieobject m.u.v. "kamperen bij de boer" en "kampeerboerderij"	selectie huizen (top10) binnen bestemmingsvlak, omzetten huis naar punt
CD-FOON ⁴⁾	Dbase	ieder adres zorginstelling = object	lokaliseren adres
GIAB-2000 ⁵⁾	Point	ieder bedrijfslocatie = agrarische woning	verwijderen locatie GBKN

- 1) Bron: Kadaster
- 2) Bron: Stichting Recreatie, Kennis –en Innovatiecentrum, 2000)
- 3) Bron: Provincie Gelderland
- 4) Bron: KPN, 2001
- 5) Bron: Alterra, 2000

Werkwijze

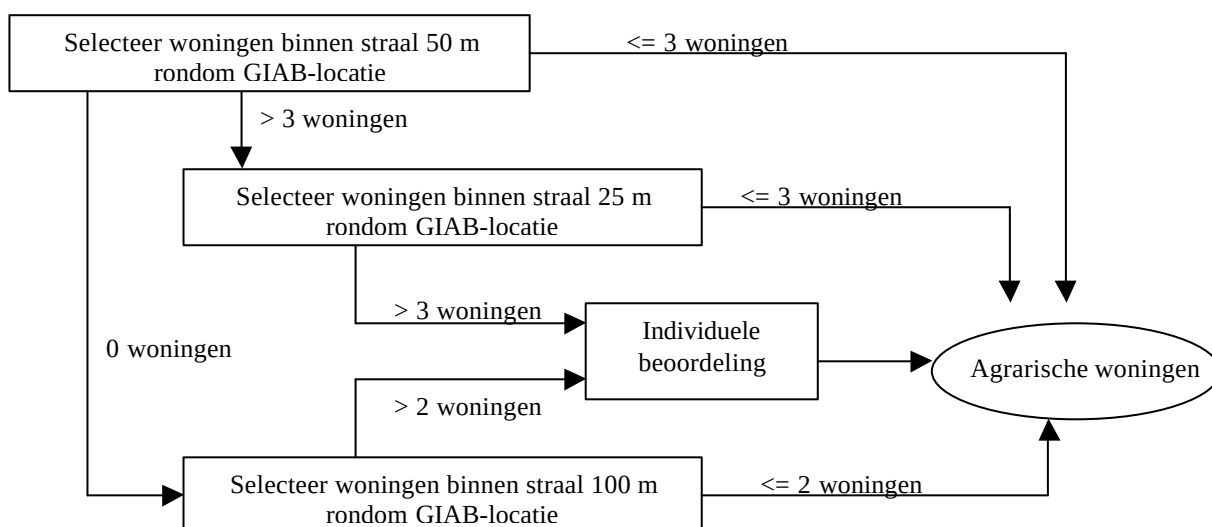
Van de huisnummers in de GBKN wordt aangenomen dat ieder huisnummer gelijk is aan één woning. Hieraan zitten twee nadelen verbonden:

- Indien er sprake is van rijtjeswoningen, appartementen of flatwoningen wordt in veel gevallen een huisnummerrange aangegeven waarbij alleen het laagste en het hoogste huisnummer wordt weergegeven. In dit geval wordt het wooncomplex als twee woningen beschouwd terwijl in praktijk er veel meer woningen aanwezig zijn. Dit probleem doet zich echter nauwelijks in het landelijk gebied voor, waardoor het effect in de resultaten gering zal zijn.
- Er dient onderscheid gemaakt te worden tussen agrarische woningen (woningen behorend bij het agrarische bedrijf) en burgerwoningen. Dit onderscheid is niet te op te maken uit de GBKN.

Ten aanzien van het laatst genoemde nadeel worden de locaties uit de GIAB-2000 toegevoegd aan de GBKN. Deze locatie worden beschouwd als locatie van de agrarische woning waarbij de woningen uit de GBKN die bij het bedrijf horen eruit worden gefilterd. In principe geldt nu dat de locatie uit GIAB-2000 als enerzijds als emissiepunt en anderzijds als agrarische woning wordt beschouwd. Dit betekent dat er geen rekening gehouden wordt met de minimale afstand van 25 meter tussen de

gevel van het woonhuis en de stal en dat de locatie van de agrarische woning afwijkt ten opzichte van de werkelijke locatie.

Het selecteren van de woningen uit de GBKN die bij het agrarische bedrijf horen is mogelijk door het adres (huisnummer) uit GIAB-2000 te koppelen aan het dichtstbijzijnde corresponderende huisnummer uit de GBKN. Echter in veel gevallen komt het voor dat er meerdere woningen op één bedrijfslocatie aanwezig zijn. Dit zijn dan wel agrarische woningen maar worden via deze koppeling niet als zodanig onderscheiden. Daarom wordt er een andere selectiemethode gebruikt waarbij uitgegaan wordt van de GIAB-locatie. In figuur B3.3.1 staat de gevolgde methode weergegeven.



Figuur B3.3.1: Schematisch overzicht selectie agrarische woningen.

De selectiemethode beperkt zich tot een afstand van 100 meter rondom de GIAB-locaties. De woningen die als agrarische woningen worden aangemerkt worden verwijderd uit het bestand en vervangen door de GIAB-locaties.

Bijlage 3.4 Gevoeligheidsanalyse

De GIAB-locaties worden op de vermoedelijke bedrijfsgebouwen geplaatst, zoals deze herkenbaar zijn op de TOP10vector. De GIAB-locatie wordt in deze studie beschouwd als emissiepunt. In praktijk kan het emissiepunt afwijken van de GIAB-locatie. In tabel B3.4.1 staat weergegeven wat bij een bepaalde bedrijfsgrootte de afwijking in relatieve bijdrage kan zijn tussen de vermelde afstanden. Dit is in onderstaande tabel voor categorie I en categorie III uitgewerkt

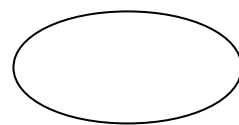
Tabel B3.4.1: Overzicht afwijking relatieve bijdragen bij verschil afstand van 50 m.

Bedrijfs- omvang	Afwijking in relatieve bijdragen cat I								Afwijking in relatieve bijdragen cat III							
	afstandtraject (m)								afstandtraject (m)							
mve	afstand 1)	100	150	200	250	300	350	400	afstand 1)	100	150	200	250	300	350	400
		150	200	250	300	350	400	450		150	200	250	300	350	400	450
250	130	0.9	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	73	1.7	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
500	181	1.9	0.7	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	100	3.3	0.6	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
1000	253	3.7	1.3	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1	136	6.7	1.2	0.4	0.2	0.1	0.0	0.0
1500	309	5.6	2.0	0.9	0.5	0.3	0.2	0.1	162	10.0	1.8	0.6	0.2	0.1	0.1	0.0
2000	358	7.5	2.6	1.2	0.6	0.4	0.2	0.2	182	13.4	2.4	0.8	0.3	0.2	0.1	0.1
3000	440	11.2	3.9	1.8	0.9	0.6	0.4	0.2	216	20.1	3.6	1.2	0.5	0.2	0.1	0.1

1) minimale afstand afgeleid uit de afstandsgrafiek behorende bij de bedrijfsomvang

Uit de tabel valt af te lezen dat een afwijking in afstand van 50 m tussen het GIAB-punt en het werkelijke stalemissiepunt op korte afstanden van bedrijf tot object van grote invloed kan zijn op de uiteindelijke individuele en cumulatieve bijdrage. Voor bedrijven met een grotere bedrijfsomvang zijn de afwijkingen groter dan voor kleinere bedrijven. Hierbij moet echter wel opgemerkt worden dat voor grote bedrijven op korte afstand blijft gelden dat ze dan nog steeds een overbelaste situatie veroorzaken, alleen dan in mindere mate. Deze situaties doen zich voor in de grijze vlakken. Worden deze waarden in de grijze vlakken even buiten beschouwing gelaten dat valt op dat een afstandsafwijking van 50 meter vooral voor de beoordeling van 'categorie III'-objecten een behoorlijke afwijking kan geven in de relatieve bijdrage.

In het studiegebied geldt dat de gemiddelde afstand van bedrijf tot naast gelegen object die het meest beperkend is ca. 200 meter is voor 'categorie I'-objecten en ca. 140 meter voor 'categorie III'-objecten.



Bijlage 3.5 Overzicht agrarische bedrijven voor Achterhoek en Liemers

GIAB 2000

Deelgebied	Bedrijfstak ¹⁾	Aantal bedrijven	Gemiddeld aantal per bedrijf				
			Melkvee	Overig rundvee	Varkens	Pluimvee	MVE
Liemers	Graasdier	986	28	33	23	22	24
	Hokdier	242	0	16	849	5658	607
	Overig	495	3	8	130	501	115
Graafschap	Graasdier	1418	30	33	37	53	36
	Hokdier	240	1	8	681	5618	431
	Overig	607	4	4	169	309	138
Oost-Gelderland	Graasdier	1384	30	32	49	44	46
	Hokdier	344	1	31	835	3941	545
	Overig	563	9	13	276	776	218
Totaal Achterhoek en Liemers	Graasdier	3788	29	33	38	42	37
	Hokdier	826	1	20	794	4931	530
	Overig	1665	5	8	193	524	158
Totaal Gelderland/Utrecht Oost	Graasdier	7638	25	34	38	104	47
	Hokdier	2376	1	111	464	4965	510
	Overig	3166	6	22	194	1238	199

1) Indeling volgens NEG-typologie: Graasdier P4 (excl. 438), Hokdier P5 + 438, Overig combinatie van Akkerbouw P1, Tuinbouw P2, Blijvende Teeltbedrijven P3 en diverse combinaties P6 t/m P8

GIAB 2015 (verwachte situatie op basis van autonome ontwikkeling)

Deelgebied	Bedrijfstak ²⁾	Gemiddeld aantal per bedrijf					
		Aantal bedrijven	Melkvee	Overig rundvee	Varkens	Pluimvee	MVE
Liemers	Graasdier	677	35	41	10	0	11
	Hokdier	107	0	25	2042	9270	951
	Overig	230	7	11	255	674	161
Graafschap	Graasdier	952	37	43	21	0	17
	Hokdier	118	0	12	1376	8794	519
	Overig	276	8	5	282	1188	167
Oost-Gelderland	Graasdier	897	40	44	47	0	33
	Hokdier	148	0	47	1591	7347	690
	Overig	296	16	18	459	1609	252
Totaal Achterhoek en Liemers	Graasdier	2526	38	43	28	0	21
	Hokdier	373	0	30	1653	8357	711
	Overig	802	10	12	340	1196	197
Totaal Gelderland/ Utrecht Oost	Graasdier	4635	36	45	35	104	34
	Hokdier	1130	0	182	827	8213	599
	Overig	1486	11	33	326	2377	221

- 2) Indeling volgens NEG-typologie: Graasdier P4 (excl. 438), Hokdier P5 + 438, Overig combinatie van Akkerbouw P1, Tuinbouw P2, Blijvende Teeltbedrijven P3 en diverse combinaties P6 t/m P8

Bijlage 3.6 Detailoverzicht resultaten stankhinderberekeningen

In tabel B3.6.1 en B3.6.2 staat een overzicht van de mogelijke oorzaken waardoor een bedrijfslocaties geen uitbreidingsmogelijkheden meer heeft.

Tabel B3.6.1: Percentage bedrijfslocaties zonder uitbreidingsmogelijkheden voor huidige situatie (2000).

Reconstructiegebied	Type	Totaal aantal bedrijfs- locaties	Binnen min. afstand		Overbelast individuele toets	Overbelast cumulatieve toets	Totaal op slot
			Zonder mve	met mve			
Liemers en West Achterhoek	graas	994	6	4	1	1	12
	hok	259	0	7	27	19	53
	ov.	470	15	2	3	4	24
	totaal	1723	7	4	6	4	21
De Graafschap	graas	1428	4	2	2	1	9
	hok	257	0	7	24	8	39
	ov.	580	6	2	4	1	13
	totaal	2265	4	3	5	2	13
Oost Achterhoek	graas	1408	3	2	2	1	9
	hok	356	1	4	23	9	37
	ov.	527	5	1	7	3	17
	totaal	2291	3	2	6	3	15
Totaal Achterhoek en Liemers		6279	5	3	7	3	16
Totaal Gelderland/Utrecht		13147	5	5	11	7	26

Tabel B3.6.2: Percentage bedrijfslocaties zonder uitbreidingsmogelijkheden voor toekomstige situatie (2015).

Reconstructiegebied	Type	Totaal aantal bedrijfs- locaties	Binnen min. afstand		Overbelast individuele toets	Overbelast cumulatieve toets	Totaal op slot
			Zonder mve	met mve			
Liemers en West Achterhoek	graas	677	4	2	0	12	17
	hok	107	0	2	36	12	50
	ov.	230	7	4	9	10	30
	totaal	1014	4	2	6	11	24
De Graafschap	graas	952	3	2	1	7	12
	hok	118	0	3	31	8	42
	ov.	276	3	4	7	10	24
	totaal	1346	3	2	5	8	17
Oost Achterhoek	graas	897	3	1	1	9	15
	hok	148	0	0	21	9	30
	ov.	296	3	1	11	9	23
	totaal	1341	3	1	6	9	18
Totaal Achterhoek en Liemers		3701	3	2	5	9	19
Totaal Gelderland/Utrecht		7251	3	3	9	14	30

In tabel B3.6.3 en B3.6.4 staat een overzicht gegeven van de bedrijven met potentiële uitbreidingsruimte.

Tabel B3.6.3: Percentage bedrijven met potentiële uitbreidingsruimte per reconstructiegebied voor huidige situatie (2000)

Reconstructiegebied	Type	Potentiële uitbreidingsruimte (mve)				
		geen	1-200	200-500	500-1000	> 1000
Liemers en West Achterhoek	graas	12	18	21	17	32
	hok	53	15	14	7	11
	ov.	24	23	16	16	21
	totaal	21	19	19	15	26
De Graafschap	graas	9	12	16	17	46
	hok	39	11	12	10	28
	ov.	13	17	18	16	36
	totaal	13	13	16	16	42
Oost Achterhoek	graas	9	13	17	20	42
	hok	37	13	10	14	26
	ov.	17	16	17	15	36
	totaal	15	13	16	18	38
Totaal Achterhoek en Liemers		16	15	17	16	36
Totaal Gelderland/Utrecht		26	18	16	15	25

Tabel B3.6.4: Percentage bedrijven met potentiële uitbreidingsruimte per reconstructiegebied voor toekomstige situatie (2015)

Reconstructiegebied	Type	Potentiële uitbreidingsruimte (mve)				
		geen	1-200	200-500	500-1000	> 1000
Liemers en West Achterhoek	graas	17	9	20	17	37
	hok	50	13	9	9	19
	ov.	30	15	17	17	21
	totaal	24	11	18	16	32
De Graafschap	graas	12	8	15	19	45
	hok	42	8	12	8	29
	ov.	24	11	14	15	36
	totaal	23	12	19	23	56
Oost Achterhoek	graas	15	8	16	19	43
	hok	30	10	11	11	38
	ov.	23	10	16	9	42
	totaal	24	11	21	21	55
Totaal Achterhoek en Liemers		20	10	17	16	37
Totaal Gelderland/Utrecht		30	11	15	14	31

Bijlage 4.1 Berekeningswijze ammoniakemissie en -depositie

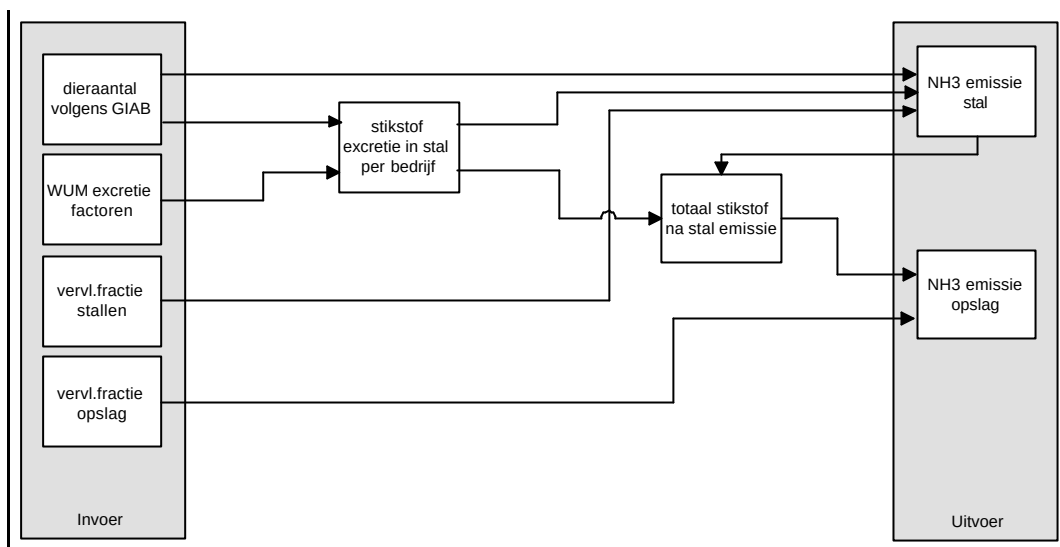
Emissieberekeningen

In onderhavige studie is voor de berekening van de emissie uit oppervlaktebronnen (aanwendings-, kunstmest- en beweidingsemissies) een methodiek toegepast op basis van de beschikbare gegevens met betrekking tot productie en gebruik van mest per gemeente in combinatie met emissiefactoren voor de verschillende emissiecategorieën. De resolutie van de emissieberekeningen van de oppervlaktebronnen is 250 x 250 meter. Bij de berekening van de emissies uit puntbronnen (stal en opslag) in de huidige situatie is uitgegaan van de dieraantallen zoals ontleend aan de GIAB gegevens voor het jaar 2000 per individueel bedrijf. Deze gegevens zijn gekoppeld aan de emissiefactoren voor de stalsystemen waarin de dieren gehuisvest zijn (gebaseerd op de milieuvergunningen¹¹). Vanwege de vertrouwelijkheidclausule m.b.t. de GIAB gegevens zijn de individuele puntbronnen en bijbehorende emissies ten behoeve van de presentatie geaggregeerd naar een resolutie van 1000 bij 1000m. Voor de toekomstige situatie is in de emissieberekening rekening gehouden met de verwachte landbouwontwikkeling, de AMvB Huisvesting, het voorziene mestbeleid en ruimtelijke ontwikkelingen.

Berekeningswijze puntbronnen

De berekeningswijze voor de emissie vanuit puntbronnen is gebaseerd op gegevens voor individuele bedrijven voor wat betreft aanwezige dieraantallen. Deze gegevens kunnen bestaan uit vergunninggegevens per bedrijf of, zoals in deze studie, uit GIAB gegevens per individueel bedrijf. In figuur B4.1.1 is een overzicht gegeven van de benodigde gegevens welke uiteindelijk leiden tot emissies vanuit stallen en mestopslag per bedrijf.

¹¹ Bij de emissieberekeningen wordt geen rekening gehouden met specifieke stal- of mestopslagaanpassingen.



Figuur B4.1.1 Datastroom ten behoeve van de berekening van puntbronemissies.

Emissies uit stallen

De emissie vanuit stallen wordt veroorzaakt door verdamping van ammoniak uit de aanwezige mest. De hoeveelheid emissie in de stal wordt bepaald door de hoeveelheid stikstof die een dier uitscheidt (stikstofexcretie), het aantal dieren en het stalsysteem.

Voor de stikstofexcretie van de diersoorten zijn de WUM (Werkgroep Uniformering Mestcijfers) voor 1998 gebruikt (Van Eerd, 1999). Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen de excretie gedurende de stal- en de weideperiode.

De dieren aantallen die in deze studie gebruikt zijn, zijn afkomstig uit het GIAB bestand voor het jaar 2000. Waar mogelijk zijn deze gegevens door Alterra vergeleken met vergunninggegevens om een indicatie te krijgen van de gebruikte stalsystemen. Voor de toekomstige situatie van 2015 is door Alterra GIAB 2000 gemanipuleerd, waarbij is uitgegaan van de resultaten uit studies van Grontmij, DLV, GLTO en het reconstructiegebied Gelderse Vallei – Utrecht-Oost (GLTO, 2001; DLV, 2001, GUVU, 2001). Voor een nadere uitleg over de gehanteerde werkwijze met betrekking tot deze manipulatie wordt verwezen naar bijlage 3.2.

Voor elk stalsysteem is een vervluchtigingsfractie gebruikt. Deze geeft aan welk deel van de stikstof in de mest als ammoniak uit een stal emitteert. De gehanteerde vervluchtigingsfracties voor traditionele stallen volgen de huidige consensus (Steenvoorden et al., 1999) en zijn weergegeven in tabel B4.1.1. Voor emissie-arme stallen zijn vervluchtigingsfracties berekend op basis van de vervluchtigingsfracties voor traditionele stallen en de ammoniakemissies per dier zoals vastgelegd in de Uitvoeringsregeling Ammoniak en Veehouderij (UAV). Ook deze vervluchtigingsfracties zijn weergegeven in tabel B4.1.1.

Ten behoeve van de berekeningen voor de toekomstige situatie (2015) is voor de stalemissies rekening gehouden met de implementatie van de AMvB Huisvesting. De hiervoor gehanteerde emissiefactoren zijn weergegeven in tabel B4.1.2.

Tabel B4.1.1. De gehanteerde vervluchtigingsfracties voor traditionele en emissie-arme stallen en opslagen buiten de stal per diercategorie (in % N-tot).

Diercategorie	Verfluchtigingsfractie (% N-tot.)		
	Traditionele stal	Emissie-arme stal	Mestopslag
Melkvee	12,6	6,3	0,63
Jongvee	12,6		0,63
Vleeskalveren	15,1		0,00
Vleesvee	12,6		0,63
Schapen	17,9		0,00
Geiten	12,6		0,00
Fokvarkens	19,5	4,2-9,1	0,39
Vleesvarkens	19,5	5,6-9,4	0,28
Hennen, batterij, open mestopsl.	8,7		0,32
Hennen, batterij, geforc. mestopsl.	40,6		5,26
Hennen, grondhuisvesting	18,7		3,04
Moederdieren vleeskuikens	18,7	2,6-7,4	2,65
Vleeskuikens	10,6	1,1-3,0	2,65
Kalkoenen	16,7		3,04
Eenden	8,8		3,04
Nertsen	13,6	5,9	0,00
Vossen	18,3		0,00
Konijnen	12,2		0,00
Parelhoenders	6,8		0,00
Paarden / Pony's	10,0		0,00
Struisvogels	20,0		0,00

Tabel B4.1.2. Gehanteerde emissiefactoren (in kg NH₃/dier) t.b.v. de toekomstige situatie na implementatie van AMvB Huisvesting).

Diercategorie	Emissiefactor (in kg NH ₃ /dier)
Vleesvarken, opfokberen van 25 kg tot 7 maanden en opfokzeugen van 25 kg tot eerste dekking: nieuwbouw	1,1
Idem: bestaande bouw	1,2
Kraamzeugen (incl. biggen tot spenen)	2,9
Biggenopfok (gespeende biggen)	0,20
Guste en dragende zeugen	2,6
Opfokhennen en hanen van legrassen jonger dan 18 weken – batterijhuisvesting	0,006
Legkippen en (groot-) ouderdieren van legrassen: batterijhuisvesting	0,013
Idem: niet batterijhuisvesting	0,125
Ouderdieren van vleeskuikens	0,250
Vleeskuikens	0,045

Emissies uit mestopslag buiten de stallen

Op veehouderijbedrijven is de mestproductie gedurende een aantal maanden van het jaar groter dan afgezet of aangewend kan worden. Deze mest wordt dan tijdelijk opgeslagen in een mestopslag buiten de stal. Een deel van de stikstof zal uit de opgeslagen mest vervluchtigen als ammoniak. De berekening van de hoeveelheid emissie gebeurt op basis van het aantal dieren, de jaarlijkse stikstofexcretie, de

stalemissie en de vervluchtigingsfractie van mestopslag buiten de stal. De fractie is afhankelijk van de diercategorie en combineert de opslagduur, -hoeveelheid en –wijze (open of gesloten opslag).

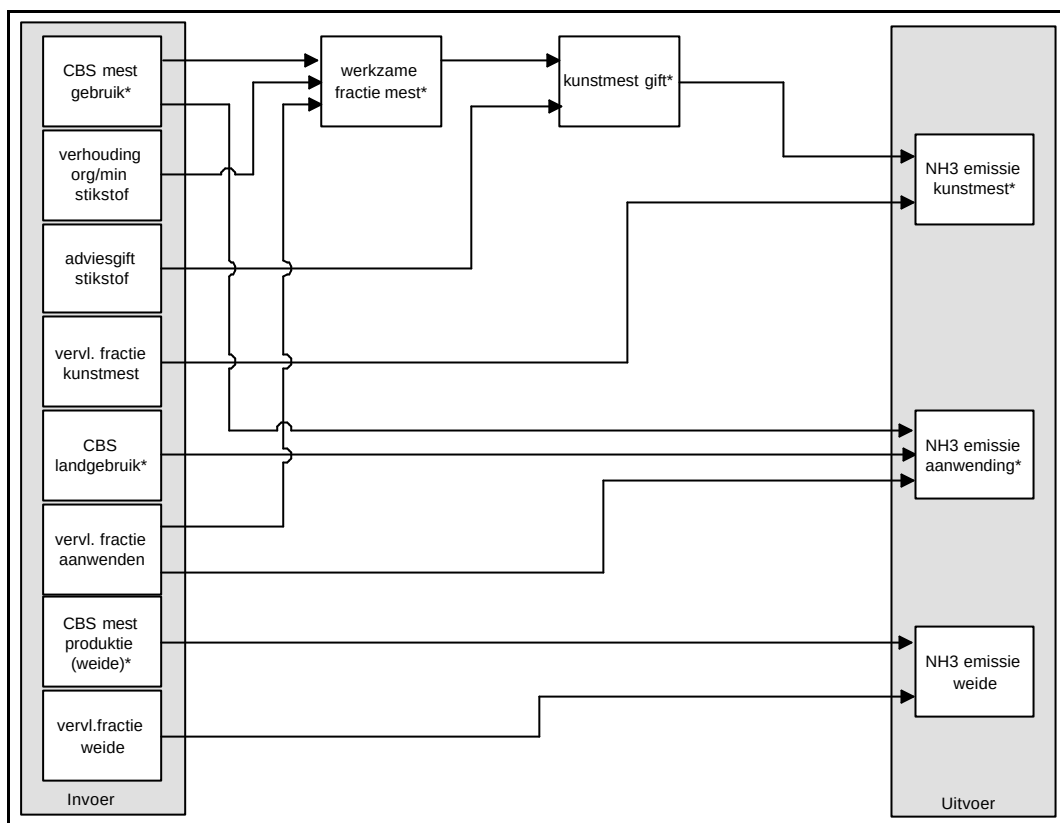
De vervluchtigingsfracties zijn afgeleid uit de fracties van de zogenaamde standaard opslag die gebruikt wordt in de emissieschattingen door het LEI en RIVM. Voor een standaard open en standaard afgedekte opslag zijn de emissieniveaus en de opslagduur vastgesteld door het LEI en het RIVM. De daadwerkelijke emissie van een mestopslag wordt uit de standaard opslag berekend door de standaard opslagduur te corrigeren met de daadwerkelijke duur.

Het is onbekend welke veehouder een mestopslag buiten de stal heeft en of deze afgedekt is of niet. Voor de Milieuverkenningen-4 is daarom een aanname gemaakt voor het percentage van de veehouderijbedrijven met opslag buiten de stal en het percentage opslag dat afgedekt is (Hoogervorst, 1998). Hiermee zijn vervolgens de gemiddelde vervluchtigingsfracties bepaald die voor de berekeningen in deze studie zijn gebruikt. De fracties zijn weergegeven in tabel B4.1.1.

De hoeveelheid stikstof die in de stal wordt uitgescheiden wordt, na correctie voor de hoeveelheid stikstof die rechtstreeks vanuit de stal emitteert, vermenigvuldigd met de vervluchtigingsfracties voor mestopslag.

Berekeningswijze oppervlaktebronnen

De berekening van de emissie vanuit oppervlaktebronnen is grotendeels gebaseerd op gemeentelijke gegevens met betrekking tot mestgebruik en –productie. Deze gegevens zijn ontleend aan Statline van het CBS voor het jaar 1998. In figuur B4.1.2 is een overzicht gegeven van de benodigde gegevens voor het berekenen van de verschillende emissiecategorieën voor de oppervlaktebronnen.



Figuur B4.1.2: Datastroom ten behoeve van de berekening van oppervlakteemissies.

Emissies tijdens beweiding

De emissies tijdens beweiding zijn afhankelijk van de N-excretie in de weide en de vervluchtigingsfractie tijdens beweiding. De N-excretie tijdens de weide wordt door het CBS gerapporteerd per gemeente. De N-excretie wordt vervolgens vermenigvuldigd met een vervluchtigingsfractie van 8%, welke ook voor studies ten behoeve van de Milieubalans gebruikt wordt (Van der Hoek, 2001). Dit resulteert in emissie per gemeente tijdens beweiding die vervolgens o.b.v. informatie met betrekking tot landgebruik (LGN3) kan worden verdeeld over afzonderlijke gridcellen (250x250m).

In deze studie is met betrekking tot de beweidingsemissies geen onderscheid gemaakt tussen de huidige en toekomstige situatie.

Emissies tijdens aanwending van dierlijke mest

De berekening van de emissie tijdens aanwending is grotendeels gebaseerd op CBS data met betrekking tot het gebruik van dierlijke mest per gemeente. Het minerale deel van de aangewende mest kan na aanwending vervluchtigen, waarbij de mate waarin dit gebeurt afhankelijk is van vervluchtigingspercentages voor respectievelijk grasland en bouwland.

De fractie minerale stikstof in de aangewende mest is afhankelijk van de mestsoort en is o.a. gerapporteerd in Hoogervorst (1991).

De vervluchtigingspercentages voor aanwending zijn afhankelijk van de regio waarin emissie plaatsvindt. Van der Hoek (2001) heeft de gemiddelde percentages voor gras- en bouwland gerapporteerd voor de verschillende regio's in Nederland. In tabel B4.1.2 zijn deze percentages opgenomen voor de gebieden die voor deze studie onderscheiden kunnen worden.

Tabel B4.1.3: Gemiddelde vervluchtigingspercentages t.b.v. het berekenen van aanwendingsemissies voor gras- en bouwland zoals gebruikt voor de verschillende regio's in deze studie (volgens Van der Hoek, 2001).

Regio	Vervluchtigingspercentage (% Nm)	
	Grasland	Bouwland
Rivier Klei	23,9	36,8
West. Weidegebied	26,2	39,3
Oost. Zandgebied	13,4	30,0
Centr. Zandgebied	17,7	39,8

De verdeling van de mest over gras- en bouwland is gebaseerd op de door het CBS gerapporteerde areaal van deze twee landbouwtypes. Hierbij is ook rekening gehouden met de maximale stikstofgift welke volgens de stikstof adviesgift per landbouwtype aanbevolen wordt (oa. gerapporteerd door Hoogervorst, 1991).

De minerale fractie van de aangewende mest, verdeeld over gras- en bouwland, wordt vermenigvuldigd met de respectievelijke vervluchtigingspercentages, hetgeen resulteert in aanwendingsemissies per gemeente. Deze emissies per gemeente kunnen vervolgens o.b.v. informatie met betrekking tot landgebruik (LGN3) worden verdeeld over afzonderlijke gridcellen (250x250m).

Voor de toekomstige situatie is uitgegaan van de implementatie van het systeem van mestcontracten. Implementatie van dit systeem zal er voor zorgen dat de afzet van mest gelijkmatig verdeeld zal worden over het beschikbare oppervlak. Ten behoeve van deze studie wordt de plaatsingsruimte voor fosfaat gebruikt als uitgangspunt voor de mate waarin de mest verdeeld kan worden. In tabel B4.1.4 is deze plaatsingsruimte voor fosfaat weergegeven, opgebouwd uit de verliesnorm volgens het bijgestelde mest- en ammoniakbeleid (brief aan de Tweede Kamer van 25 februari 2000) en een gemiddelde afvoer zoals ook gehanteerd wordt door het CBS ten behoeve van het berekenen van de plaatsingsruimte. De berekende emissie voor de huidige situatie wordt met behulp van informatie over de plaatsingsruimte voor fosfaat per gemeente geschaald, hetgeen resulteert in een aanwendingsemissie voor de toekomstige situatie.

Tabel B4.1.4: Plaatsingsruimte voor fosfaat en stikstof voor de toekomstige situatie (conform CBS). Tussen haakjes staan de waarden voor uitspoelingsgevoelige gronden.

	Fosfaat (in kg.ha ⁻¹)			Stikstof (in kg.ha ⁻¹)		
	Verlies-norm	Afvoer	Plaatsings-ruimte	Verlies-norm	Afvoer	Plaatsings-ruimte
Grasland	20	80	100	180 (140)	300	480 (440)
Bouwland	20	65	85	100 (60)	165	265 (225)

Emissies ten gevolge van kunstmestgift

De ammoniakemissie ten gevolge van kunstmestgift wordt bepaald door het verschil tussen de stikstof adviesgift en de werkzame fractie van de aangewende dierlijke mest. Het verschil tussen deze twee waarden is de hoeveelheid stikstof die via kunstmest wordt toegediend.

De werkzame fractie van de dierlijke mest wordt bepaald door de minerale fractie, gecorrigeerd voor ammoniakemissie tijdens aanwenden, te vermeerderen met de organische fractie die tijdens het eerste jaar na toedienen mineraliseert (zie ook Hoogervorst, 1991).

De gehanteerde stikstof adviesgift is 410, 175 en 170 kg/ha voor respectievelijk gras-, mais- en overig bouwland (Hoogervorst, 1991).

Wanneer de stikstofgift via kunstmest bepaald is, kan deze vermenigvuldigd worden met een vervluchtigingsfractie. Voor deze studie is een vervluchtigingsfractie van 2,7% gehanteerd, zoals ook gebruikt voor de Milieubalans 1999 (Van der Hoek, 2001).

Op bedrijfsniveau wordt de bovenstaande methode ook door LEI/RIVM gehanteerd om de emissies ten gevolge van kunstmestgift te bepalen. Echter, de totale kunstmestgift wordt op deze manier te laag ingeschat in vergelijking met verkoopcijfers per mestregio. Hiertoe wordt door het LEI de berekende kunstmestgift op bedrijfsniveau zodanig verhoogd dat deze per mestregio overeenkomt met de verkoopcijfers. Aangezien de verkoopcijfers per mestregio niet beschikbaar zijn kan deze correctie van de berekende kunstmestgift niet plaatsvinden. Het verschil in berekende en verkochte hoeveelheid kunstmest is in eerdere studies

(Hoogervorst, 1991) verklaard door aan te nemen dat vanwege het aanwenden van dierlijke mest buiten de daarvoor geschikte periode de werkzame fractie lager is dan vooraf aangenomen. Ter bepaling van de kunstmestgift werd in onderhavige studie de hoeveelheid aangewende mest overeenkomstig voornoemde publicatie met circa 11% verlaagd (hetgeen overeen komt met het verhogen van de adviesgift met 11%).

Voor de toekomstige situatie wordt er vanuit gegaan dat de ruimte tussen de stikstofgift door de geschaalde aanwendingsemissies en de plaatsingsruimte voor stikstof opgevuld wordt door kunstmestgiften. Er wordt dus vanuit gegaan dat overal de plaatsingsruimte voor stikstof opgevuld wordt. De in deze studie gehanteerde plaatsingsruimte is weergegeven in tabel B4.1.4, waarbij een onderscheid gemaakt is tussen niet uitspoelingsgevoelige en wel uitspoelingsgevoelige gronden. De mate van uitspoelingsgevoeligheid is in deze studie meegenomen door per gemeente het areaal van de twee soorten gronden als basis te nemen voor een gewogen gemiddelde plaatsingsruimte voor stikstof.

Depositieberekeningen

In deze studie zijn de depositieberekeningen uitgevoerd met de nieuwste versie van het OPS model (Van Jaarsveld, 1995). In het kader van de discussie rondom het zogenaamde 'ammoniakgat' zijn verschillende aanpassingen in het OPS model doorgevoerd, welke in meer detail zijn beschreven in Van Jaarsveld et al. (2000). Deze modelversie is in staat om op basis van emissiegegevens, rekening houdend met de lokale situatie met betrekking tot een aantal omgevingsfactoren, de depositie van ammoniak te berekenen.

De resolutie waarop de berekeningen uitgevoerd kunnen worden is o.a. afhankelijk van de resolutie van de benodigde emissies en van landgebruik- en ruwheidgegevens. De emissies voor het studiegebied zijn hiervoor reeds beschreven en hebben een resolutie van 250 x 250m voor de oppervlaktebronnen en gelden voor individuele bedrijven voor de puntbronnen. De gegevens met betrekking tot landgebruik en ruwheid zijn derhalve eveneens geconstrueerd op een resolutie van 250 x 250m. Hierdoor werd het mogelijk de berekeningen uit te voeren op een resolutie van 250 x 250m, dit is een factor 400 lager dan de berekeningen die jaarlijks door het RIVM worden uitgevoerd.

In het kader van deze studie zijn de depositieberekeningen uitgevoerd op basis van langjarige meteorologische informatie. Hierdoor kunnen, in een later stadium, scenarioanalyses uitgevoerd worden waarbij wijzigingen in depositie volledig door emissieveranderingen verklaard kunnen worden en er derhalve geen rekening gehouden hoeft te worden met jaarlijks fluctuerende meteorologische effecten.

De depositie voor de afzonderlijke gebieden is berekend op basis van de gebiedseigen emissies in de respectievelijke reconstructiegebieden. De in onderhavige studie berekende depositie komt dus niet overeen met de totale optredende depositie. De totale depositie in de reconstructiegebieden wordt bepaald door de depositie ten gevolge van de gebiedseigen emissies (zoals in onderhavige studie bepaald) vermeerderd met de achtergronddepositie (depositie ten gevolge van de emissies buiten het reconstructiegebied). De totale ammoniakdepositie in de studiegebieden is ontleend aan recente gegevens afkomstig van het RIVM (RIVM, 2001).

Constructie benodigde invoergegevens m.b.t. landgebruik en ruwheid

Voor de berekening van de depositie met behulp van het OPS model zijn gegevens nodig die de lokale situatie voor een aantal omgevingsfactoren beschrijven. De belangrijkste gegevens in dit verband betreffen het landgebruik en de ruwheid van het oppervlak (ruwheidlengte). Ten behoeve van deze studie zijn deze gegevens geconstrueerd op een resolutie van 250 x 250m, identiek aan de resolutie waarop de depositieberekeningen verricht zijn.

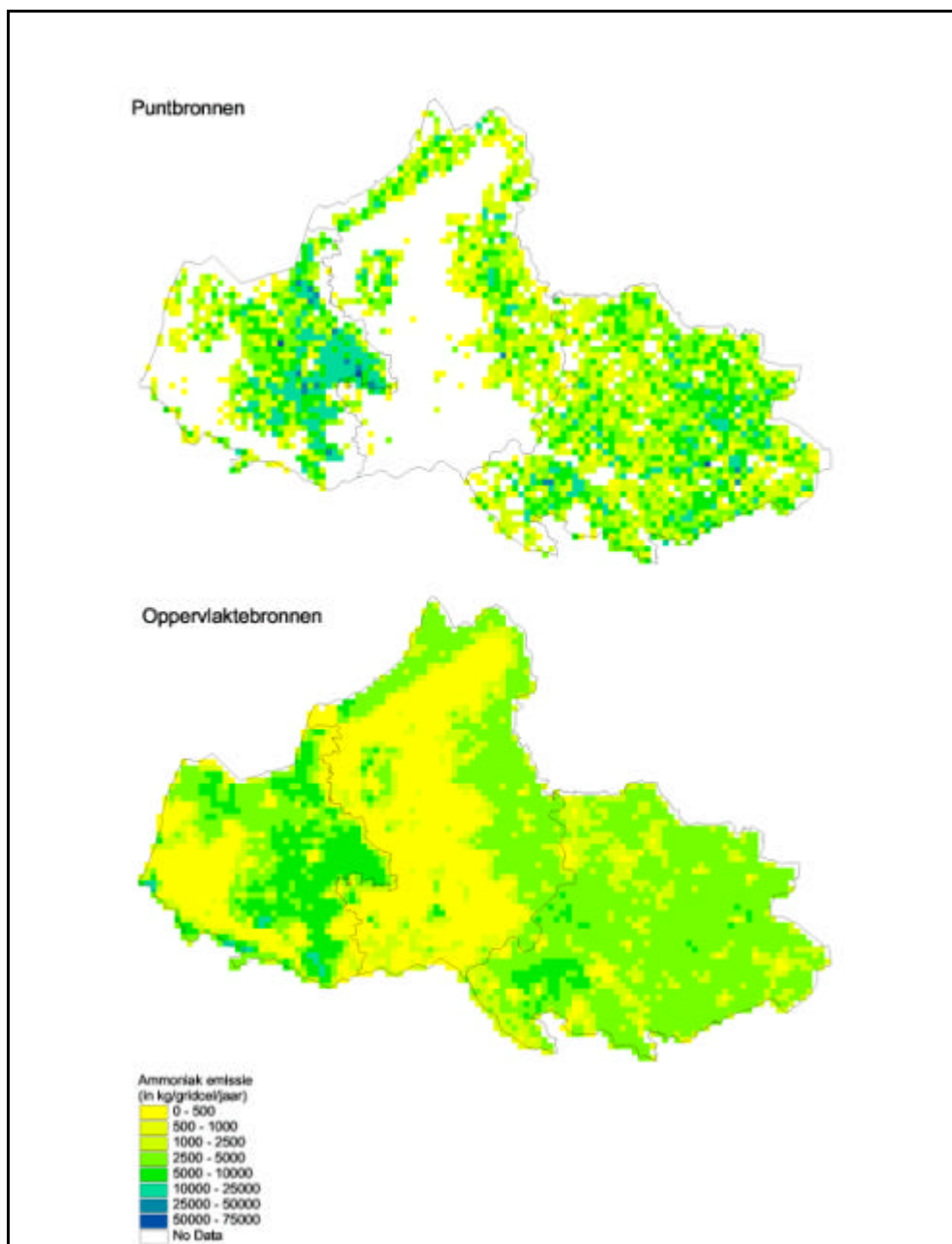
Basis voor de invoergegevens is de zogenaamde LGN3 (landgebruikkaart) op een resolutie van 25 x 25m voor het betreffende studiegebied. Ten behoeve van het construeren van een kaart van het landgebruik per 250 x 250m gridcel is het

dominante landgebruik per gridcel bepaald met behulp van ArcView GIS. Hierbij zijn de LGN3 landgebruikcategorïën geaggregeerd naar 7 categorïën die onderscheiden worden in het OPS model (gras, overig landbouw, naaldbos, loofbos, water, stad&infra en overige gebieden).

Het construeren van de kaart met de ruwheidlengtes voor de verschillende gebieden gebeurt volgens de RIVM systematiek. Als basis voor deze bewerking dient eveneens de LGN3-kaart op een resolutie van 25 x 25m, waarbij nu echter de landgebruikcategorïën geaggregeerd zijn naar 10 categorïën (gras, landbouw, kale grond, stad, naaldbos, loofbos, heide, overige natuur, water, wegen en spoor). Aan de verschillende landgebruikcategorïën worden vervolgens afzonderlijke ruwheidlengtes toegekend, die via een logaritmische wegingmethode gemiddeld worden per gridcel van 250x 250 meter.

Bijlage 4.2 Ruimtelijke verdeling ammoniakemissies (huidige situatie)

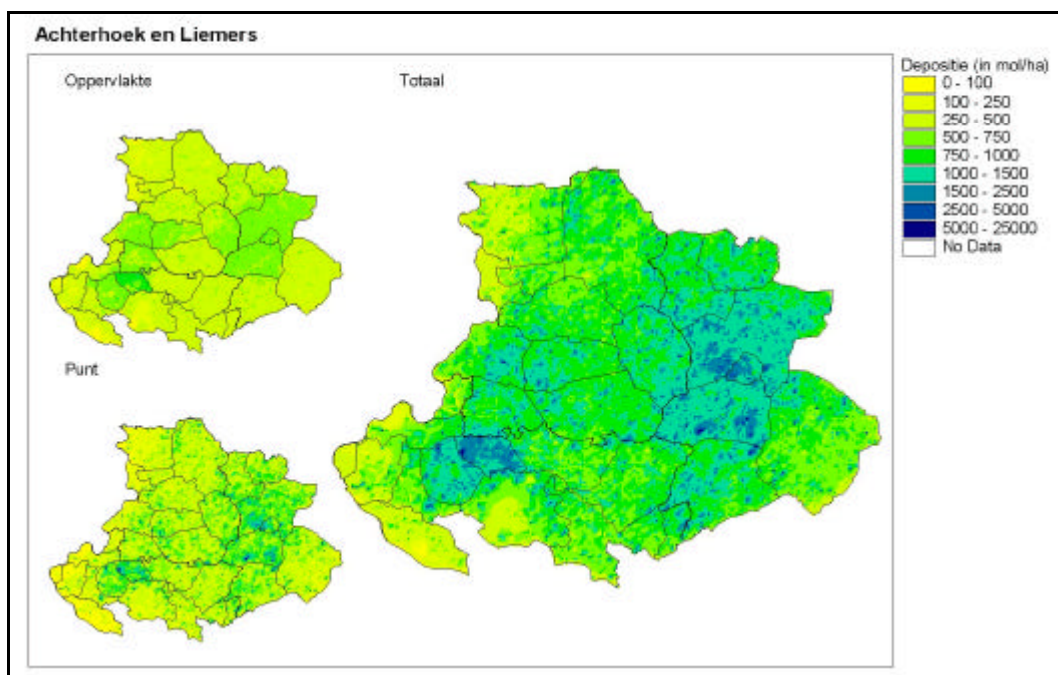
In de figuur B4.2.1 is de emissie ten gevolge van punt- en oppervlaktebronnen voor het totale studiegebied (Veluwe, Utrechtse- en Gelderse Vallei en Achterhoek/Liemers) weergegeven op een resolutie van 1 x 1 km.



Figuur B4.2.1: Verdeling van agrarische emissies in de drie reconstructiegebieden

Bijlage 4.3 Ruimtelijke verdeling ammoniakdeposities (huidige situatie)

In de figuur B4.3.1 is de depositie van ammoniak ten gevolge van punt- en oppervlaktebronnen in het reconstructiegebied Achterhoek en Liemers weergegeven op een resolutie van 250 x 250 m.



Figuur B4.3.1: Verdeling van de NH_3 depositie (niet gecorrigeerde waarde) op de Achterhoek-Liemers ten gevolge van de agrarische emissies op de (gebiedseigen depositie)

Bijlage 4.4 Effect van het ammoniakgat

De achtergronddepositie van het RIVM, zoals in hoofdstuk 4 beschreven, is evenals de uitgevoerde depositieberekeningen niet gecorrigeerd voor het zogenaamde “ammoniakgat”. In Nederland wordt een verschil waargenomen tussen de berekende concentratie van NH_3 en de gemeten concentratie van NH_3 in de buitenlucht. Dit verschil wordt het ammoniakgat genoemd en komt er op neer dat de berekende depositie lager is dan de depositie die wordt verwacht op basis van metingen. In recente studies is de depositie van NH_3 afgeleid uit de gemeten NH_3 concentratie in verschillende gebieden (Duijzer et al. 2001 a en b). Uit deze studies (gerelateerd aan de emissieschattingen uit de MB van 1999) blijkt dat voor de Gelderse situatie de actuele NH_3 depositie uit de landbouw ongeveer een factor 1,5 hoger zal liggen dan de in dit rapport berekende waarde. Wanneer deze factor wordt vertaald naar de totale stikstofdepositie kan worden gesteld dat de actueel optredende depositie ongeveer 25 % hoger zal zijn dan de in dit rapport genoemde waarden voor totaal stikstof.

Als illustratie is in onderstaande tabellen de depositie voor en na correctie voor het ammoniakgat weergegeven voor de huidige situatie.

Tabel B4.4.1: Totale stikstofdepositie op het gehele gebied en de aanwezige natuur (in $\text{mol} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$) voor de huidige situatie.

	Gemiddeld ¹		Natuur ¹	
Totale gebiedseigen depositie	950	1400	800	1200
Depositie vanuit overige reconstructiegebieden	70	100	90	100
NH_x depositie vanuit overig Nederland	390	500	410	500
NH_x depositie vanuit buitenland	620		640	
NO_y depositie vanuit Nederland	300		300	
NO_y depositie vanuit buitenland	390		390	
Totale stikstof depositie	2720	3300	2630	3200

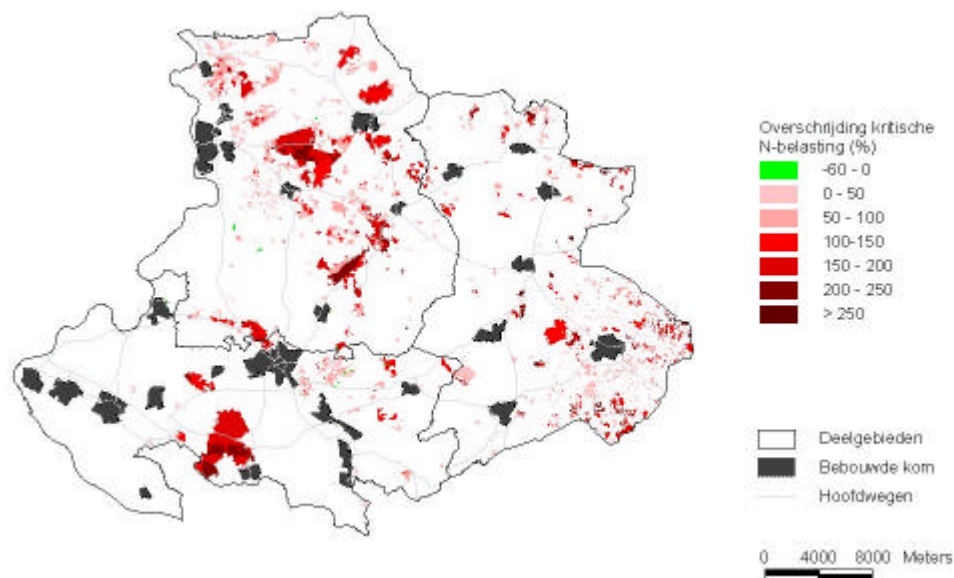
¹ : In cursief zijn de indicatieve depositiecijfers weergegeven na correctie voor het NH_3 gat.

Tabel B4.4.2: Totale stikstofdepositie op het gehele gebied en de aanwezige natuur (in $\text{mol} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$) voor de drie deelgebieden in Achterhoek en Liemers voor de huidige situatie.

	Oost Achterhoek			De Graafschap			West Achterhoek		
	Gem	Natuur ¹		Gem	Natuur ¹		Gem	Natuur ¹	
Totale gebiedseigen depositie	1130	900	1400	900	800	1200	820	670	1000
Depositie vanuit overige recon.geb.	40	40	60	100	120	200	50	50	80
NH_x depositie vanuit overig Nederland	320	300	400	400	430	600	440	470	700
NH_x depositie vanuit buitenland	780	920		450	450		650	780	
NO_y depositie vanuit Nederland	250	240		320	320		330	320	
NO_y depositie vanuit buitenland	410	430		370	370		400	410	
Totale stikstof depositie	2930	2830	3400	2540	2490	3200	2690	2700	3300

¹ : In cursief zijn de indicatieve depositiecijfers weergegeven op de natuur na correctie voor het NH_3 gat.

Wanneer voornoemde gecorrigeerde depositiewaarden worden afgezet tegen de kritische depositiewaarden zoals die zijn gedefinieerd voor de verschillende natuurdoeltypen ziet de ruimtelijke verdeling er als volgt uit.



Figuur B4.1.1: Overschrijding kritische stikstof belasting in het reconstructiegebied Achterhoek en Liemers, huidige situatie na correctie (in %).

Voor de situatie 2015 is geen verantwoorde correctie voor het “ammoniakgat” te maken daar niet voorspelbaar is hoe de verschillende zeer diverse mogelijke oorzaken voor het ammoniakgat zich in de toekomst zullen gaan ontwikkelen.