

HET STIKSTOFPROBLEEM VRAAGT OM LEIDERSCHAP

BENODIGDE
REDUCTIE
46 KILOTON

MOGELIJKE
EXTRA DEPOSITIE
DOOR VEETEELT
+10 KILOTON

REDUCTIE
MET ZWARE
MAATREGELEN
BUITEN LANDBOUW
5 KILOTON

15% KRIMP WEGVERKEER
25% KRIMP LUCHTVAART
VERPLICHTE FILTERS IN INDUSTRIE
25% EXTRA KRIMP FOSSIELE BRANDSTOFFEN
VERBOD OP OPEN HAARDEN

VERWACHTE
REDUCTIE
TOT 2030
1,5 KILOTON

17 APRIL 2020

HET STIKSTOFPROBLEEM VRAAGT OM LEIDERSCHAP

17 APRIL 2020

1. PROBLEEMOMVANG

Chemische formules van de belangrijkste verbindingen die het stikstofprobleem veroorzaken

Stikstofmonoxide: NO

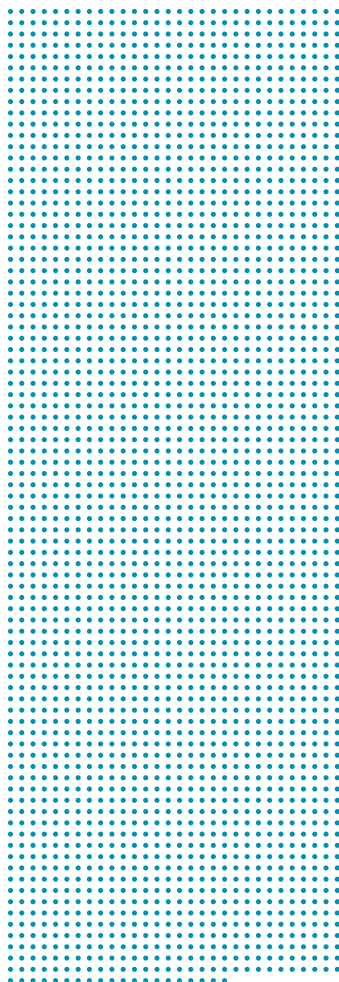
Stikstofdioxide: NO₂

Ammoniak: NH₃

Diverse nitraten: NO₃⁻

Figuur 1 - Vergelijking aantal jaarlijkse dodelijke slachtoffers

Stikstofoxiden: 2.600



Verkeersongevallen (2018): 678

Om te beginnen, het stikstofprobleem wordt níét veroorzaakt door stikstofgas (N₂), een onschuldig gas dat in lucht zit. De kwestie draait om enkele chemische verbindingen van stikstof die gevaarlijk zijn voor mens en natuur. De belangrijkste hiervan zijn stikstofoxiden en ammoniak.

Stikstofoxiden ontstaan als onder meer fossiele brandstoffen bij grote hitte worden verbrand. Dat gebeurt vooral bij verbrandingsmotoren in verkeer, scheepvaart en luchtvaart, in industrie, elektriciteitscentrales, verwarmingsketels en in kassen. Ammoniak komt vooral vrij uit dierlijke mest en bij de productie en het gebruik van kunstmest.

Deze stikstofverbindingen veroorzaken meerdere problemen.

1.1 Gezondheid

Er zijn diverse soorten stikstofoxiden, waarvan stikstofdioxide erg slecht is voor de gezondheid, zelfs in lage concentraties. Hoe meer en hoe vaker het wordt ingeademd, hoe gevaarlijker het is. Het is aangetoond dat er infecties van de luchtwegen en longoedeem door ontstaan. Ook tast het rode bloedcellen aan en waarschijnlijk veroorzaakt het longkanker en hart- en vaatziekten.

Ammoniak irriteert slijmvliezen, longen en ogen, en draagt samen met stikstofoxiden bij aan het ontstaan van fijnstof, dat grote gezondheidsproblemen veroorzaakt.

De schade die stikstof aan de Nederlandse volksgezondheid toebrengt is groot. Volgens de Gezondheidsraad zijn er 2.600 voortijdige sterfgevallen per jaar door stikstofdioxide (zie figuur 1). Ook is het de oorzaak van 22% van de astmagevallen bij Nederlandse kinderen, in de grote steden is dat zelfs de helft. Gemiddeld leven Nederlanders circa vier maanden korter door langdurige blootstelling aan stikstofdioxide.

Fijnstof bestaat uit roet en ultrakleine deeltjes die in onder meer in industrie en verkeer ontstaan, maar ook uit ammoniak en stikstofoxiden. Fijnstof dringt diep in de longen door, wat kan leiden tot ziekenhuisopname vanwege acute luchtweg- en hartklachten. Op langere termijn veroorzaakt het long-, hart- en vaatziekten. Jaarlijks zorgt fijnstof volgens de Gezondheidsraad voor 9.200 voortijdige sterfgevallen. Het is mogelijk industriële emissies (uitstoot) te filteren op zowel stikstofverbindingen als op fijnstof. Verder is met name in de pluimvee- en varkenshouderij veel emissie van fijnstof te voorkomen.

1.2 Natuur

Ammoniak en stikstofoxiden tasten de natuur en de biodiversiteit (de verscheidenheid aan levensvormen) sterk aan. Als deze stoffen op de bodem of in het water komen, vaak na verspreiding via de lucht, dan werken ze als mest. Het probleem is dat er al snel teveel van is, waardoor ze de voedingsbalans verstoren en de grond soms zuurder maken. Maar weinig plantensoorten kunnen daar goed tegen; deze verdringen dan de andere planten. Met name bramen, gras en brandnetels blijven over, andere planten nemen sterk in aantal af. Ook vogels en insecten die van die planten leven, verdwijnen dan. Door verzuring spoelt kalk uit de grond weg, vogels kunnen dan een tekort krijgen. Dit leidt ertoe dat de schaal van de eieren te dun is en dat kuikens zo broos zijn, dat ze al in het nest hun pootjes breken. Op de Veluwe gebeurt dat bij een derde van de vogels.

Onder meer de Natura 2000-wetgeving beschermt in heel Nederland dier- en plantensoorten, en daarnaast biotopen (natuurgebieden). Van veel kwetsbare natuurgebieden is de toestand de laatste jaren verslechterd.

Nederland heeft onlangs aan de Europese Unie gerapporteerd hoe het gaat met

de soorten en habitattypen (type leefgebied). Slechts in 6 van de 52 habitattypen die Nederland moet beschermen, is de toestand gunstig, bij de rest is de toestand matig tot slecht (zie figuur 2). De problemen zijn erg groot in de duinen, op de stuifzanden en de heide. Van de fauna daar is gemiddeld nog maar 50% over ten opzichte van 1990. Ook met de bossen op arme zandgronden gaat het slecht, vooral door verzuring. In andere bossen, maar ook in en langs rivieren, plassen en sloten gaat het juist beter.

Ronduit slecht echter gaat het met de natuur in het agrarisch landschap; dat beslaat ruim de helft van de oppervlakte van het land. Volgens een artikel in de Volkskrant is van de vlinders, bijen, wespen, kevers en mieren die hier leven nog maar een kwart over. Patrijzen zijn zeldzaam geworden. Scholeksters, grutto's en Kievieten zijn in een halve eeuw met 60% afgenomen en veldleeuweriken zelfs met meer dan 90%.

Hoewel het met diverse soorten goed gaat, is het totaalbeeld ronduit negatief. Bijna vier op de tien van de soorten in Nederland stonden in 2018 op de Rode Lijst en worden met uitsterven bedreigd.

Bijna altijd is overmatige stikstofdepositie een belangrijke oorzaak van de problemen voor zowel soorten als gebieden, naast zaken als verdroging, verjaging en verstoring.

1.3 Economie

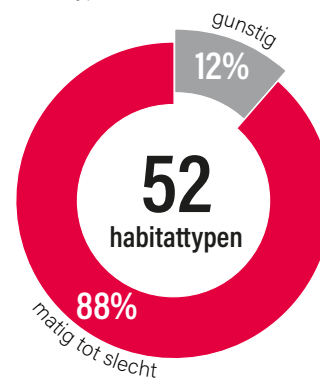
Zoals beschreven brengt de emissie van ammoniak en stikstofoxiden grote schade toe aan de volksgezondheid en de natuur. Dit heeft ook grote gevolgen voor de economie.

In 2017 heeft de Rijksoverheid het Handboek milieuprijzen uitgebracht. Dit handboek beschrijft welke economische schade vervuilende stoffen toebrengen aan onder meer gezondheid, ecosystemen, gebouwen en machines. Per stof staan er de vervuilingskosten per kilogram vermeld. Op basis van de emissie van stikstofverbindingen is berekend wat de totale schade is (zie figuur 3). De economische schade van de Nederlandse emissies is in eigen land 3,2 miljard euro, en wordt opgebracht door belastingbetalers, mensen met gezondheidsproblemen en bedrijven. De overige economische schade vindt plaats in het buitenland.

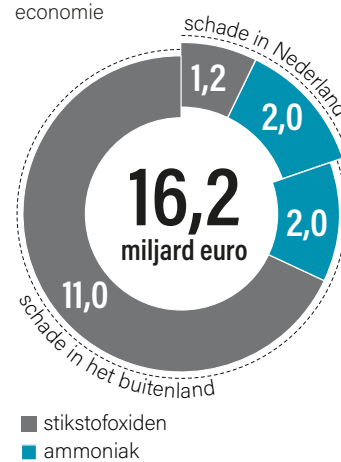
Het stikstofprobleem heeft echter nog meer economische gevolgen. De uitspraak van de Raad van State over het PAS heeft ertoe geleid dat de vergunningverlening van nieuwe activiteiten die stikstof laten neerslaan in Natura 2000-gebieden vrijwel volledig is stilgelegd. Dit heeft grote gevolgen voor industrie, midden- en kleinbedrijf, de agrarische sector en overheden. Ook gebiedsprocessen van provincies vallen stil, de investeringsonzekerheid in veel sectoren is groot, investeerders trekken zich terug, bouwprojecten kunnen niet van start, bedrijven lijden verliezen en er zijn nadelige gevolgen voor de werkgelegenheid.

Dit kan veel langer aanhouden dan wellicht wordt gedacht. Het is niet zo dat de vergunningverlening weer gestart mag worden als er enige vermindering van stikstofemissie is. Nieuwe activiteiten zijn in principe pas weer toegestaan wanneer er een gunstige staat van instandhouding is voor de habitats van soorten en de natuurlijke typen habitats, en dat is pas wanneer de binnenlandse stikstofemissie met circa 70% is gedaald. Compensatie van nieuwe stikstofemissie is, anders dan soms wordt aangenomen, hierbij nauwelijks een oplossing. Een nadere analyse hiervan volgt in hoofdstuk 2. Zolang het stikstofprobleem niet is opgelost, en dat kan afhankelijk van het beleid tot 2030 of zelfs 2050 (Kamerbrief 'Voortgang Aanpak Stikstofproblematiek') duren, zit Nederland grotendeels op slot.

Figuur 2 - Status beschermde habitattypen



Figuur 3 - Schade die Nederlandse stikstofemissies in 2017 toebrachten aan binnenlandse en buitenlandse economie



Bronnen: Emissieregistratie, 2019 en Handboek milieuprijzen, 2017

1.4 Verplichtingen

Al in de jaren tachtig van de vorige eeuw was bekend dat onder meer stikstofverbindingen voor milieu- en gezondheidsproblemen konden zorgen. Sinds die tijd is via wet- en regelgeving getracht mens en natuur hiertegen te beschermen, met wisselend succes – zie ook hoofdstuk 3.

Hier volgt een kort overzicht van de Europese verplichtingen die Nederland in dit kader heeft, met daarbij een indicatie van de status: groen (gunstig), geel (matig), rood (slecht).

Huidige status verplichting

-  Stikstofoxiden: gehaald
-  Ammoniak: net niet gehaald, emissie stijgt

Toekomstige verplichting

-  Stikstofoxiden: grote inspanning nodig
-  Ammoniak: grote inspanning nodig

Huidige status verplichting

-  Stikstofoxiden: niet gehaald
-  Ammoniak: niet gehaald

Toekomstige verplichting

-  Stikstofoxiden: zeer grote inspanning nodig
-  Ammoniak: zeer grote inspanning nodig

Huidige status verplichting

-  Nitraat: niet gehaald op 22% van de meetlocaties

Toekomstige verplichting

-  Nitraat: lokaal grote inspanning nodig

1.4.1 NEC-richtlijn

De NEC-richtlijn stelt voor elk land verplichte emissieplafonds (National Emission Ceilings) voor diverse stoffen vast, zoals ammoniak en stikstofoxiden. Dit is per stof de maximale emissie die het land in 2010 mocht hebben. Doel is de internationale luchtvervuiling te verminderen. Nederland haalt het emissieplafond voor stikstofoxiden sinds 2016. In 2012 en 2013 haalde het ook het plafond voor ammoniak, maar vanaf 2014 is de emissie weer te hoog en stijgt het bovendien. Voor 2020 en 2030 zijn er nieuwe emissienormen. Om de normen van 2030 te halen zijn extra reducties nodig van 8% voor ammoniak en 33% voor stikstofoxiden. Als Nederland onverhoopt niet aan de NEC-richtlijn voldoet kan de EU sancties opleggen.

1.4.2 Vogel- en Habitatrichtlijn

Zelfs als de emissiedoelen van de NEC-richtlijn worden behaald, zorgt dat er niet voor dat dan ook de stikstofdepositie op de natuur voldoende omlaag gaat. Daardoor zullen er nadelige effecten optreden in én buiten natuurgebieden, iets wat niet is toegestaan volgens de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. Binnen natuurgebieden moeten landen passende maatregelen treffen om te voorkomen dat de natuurlijke habitats verslechteren en er significante storende factoren optreden voor de soorten waarvoor het gebied is aangewezen. Ook moeten voorzorgsmaatregelen worden getroffen om risico's voor het gebied te minimaliseren. De bescherming van habitats, planten- en diersoorten geldt ook buiten natuurgebieden, zoals bijvoorbeeld voor weidevogels op het boerenland. Maatregelen voor deze bescherming hadden in 2020 gerealiseerd moeten zijn. Uit de onlangs door LNV ingediende zesjaarlijkse *ationale rapportage Vogel- en Habitatrichtlijn* blijkt dat de huidige staat van de natuur slecht is. Zoals gezegd speelt stikstofdepositie hierbij een belangrijke rol, daarom moet deze drastisch worden verminderd. Er is een reductie van de stikstofemissie van circa 70% (en lokaal veel meer) nodig om de natuurdoelstellingen te behalen – de berekening volgt in hoofdstuk 2.

1.4.3 Nitraatrichtlijn

Stikstofverbindingen veroorzaken niet alleen problemen als ze in de lucht of op het land terechtkomen, maar ook in het grond- en oppervlaktewater en daardoor in het drinkwater. Nitraten (een type stikstofverbinding) kunnen tot gezondheidsschade leiden en tot eutrofiëring van sloten en beken. De Nitraatrichtlijn heeft als doel de waterkwaliteit te beschermen door te voorkomen dat nitraten het grond- en oppervlaktewater verontreinigen. De richtlijn stelt een norm van 50 miligram nitraat per liter. In 2012 werd deze norm bij 22% van de metingen van de nitraatconcentratie in ondiep grondwater overschreden, hetzelfde niveau als in 1984. Er zijn vooral problemen in de zuidelijke Zandregio, daar voldeed in 2016

bijna de helft van de bemonsterde agrarische bedrijven niet aan de norm. Tot 2005 is de nitraatconcentratie daar gedaald, daarna nauwelijks; in 2016 lag het gemiddelde nog op 69 mg/l. Omdat de nitraatuitspoeling naar het water de trend van stikstofoverschotten op de bodem volgt en de daling daarvan stagneert, zijn de vooruitzichten op een lagere nitraatconcentratie ongunstig.

1.4.4 Kaderrichtlijn Water

De Kaderrichtlijn Water (KRW) schrijft voor dat vanaf 2015 de waterkwaliteit van de Europese wateren aan specifieke normen moet voldoen. Dat was, bij rapportage in dat jaar, in veel landen en ook in Nederland niet het geval. De termijn is daarom verlengd tot 2021, dan moet opnieuw gerapporteerd worden.

Volgens de rapportage in 2015 was de biologische kwaliteit van slechts 34 van de 711 Nederlandse wateren goed. Op basis van eerdere metingen is bepaald dat de biologische kwaliteit gemiddeld met zo'n 5 procentpunt per twintig jaar verbetert. Bij de oorzaken van de slechte kwaliteit wordt, naast bestrijdingsmiddelen, gemalen en stuwen, ook vermesting met fosfaat en stikstof genoemd. De chemische kwaliteit blijkt dan ook bij slechts 39% van de wateren toereikend te zijn. Ook hiervoor is op korte termijn een zeer grote inspanning nodig.

1.4.5 Europese richtlijn voor luchtkwaliteit

In de Europese richtlijnen voor luchtkwaliteit uit 2008 staan grenswaarden voor de concentratie van fijnstof (zogenoeten PM_{10}) en voor de fijnere fractie van fijnstof ($PM_{2,5}$) in de lucht.

Voor zowel $PM_{2,5}$ als voor PM_{10} zijn er grenswaarden vastgesteld voor het jaargemiddelde, en voor PM_{10} is er bovendien ook een maximaal aantal dagen (35) dat de grenswaarde voor het daggemiddelde mag worden overschreden.

De concentratie van fijnstof in de lucht neemt af door maatregelen in verkeer, industrie en de energiesector. De Europese grenswaarden worden al jaren niet meer overschreden; voor de norm van 35 dagen is dat bijvoorbeeld al sinds 2010.

Deze EU-grenswaarden zijn echter niet te beschouwen als een veilige grens waaronder geen effecten optreden, maar zijn eerder een tussenstap op weg naar het verminderen van gezondheidsrisico's. Zoals de Gezondheidsraad schrijft: 'ze zijn mede gebaseerd op overwegingen van politieke en economische haalbaarheid. Wanneer de luchtkwaliteit voldoet aan de Europese grens- en streefwaarden, betekent dit dus niet dat daarmee ook de volksgezondheid voldoende wordt beschermd.'

De Wereldgezondheidsorganisatie heeft daarom advieswaarden die de helft lager zijn dan de EU-grenswaarde. En zelfs van deze WHO-advieswaarden kan volgens de WHO niet worden aangenomen dat ze een afdoende bescherming bieden, omdat ook bij lagere niveaus van luchtverontreiniging nadelige effecten op de gezondheid zijn waargenomen. Voor PM_{10} worden die adviezen in Nederland niet overal gehaald; in 2015 werden naar schatting ruim één miljoen mensen aan concentraties boven de WHO-advieswaarde blootgesteld, en in 2020 bijna zes miljoen mensen. Voor $PM_{2,5}$ wordt de advieswaarde overal nog overschreden in Nederland, zowel bij de meetstations op regionaal en stadsniveau als bij meetstations in straten.

De Gezondheidsraad meldt dat voor een verlaging van luchtverontreiniging tot onder de WHO-advieswaarden extra beleidsmaatregelen en strikte handhaving nodig zijn.

Huidige status verplichting

 Chemische waterkwaliteit: niet gehaald bij 61% van de Nederlandse wateren (2015)

Toekomstige verplichting

 Chemische waterkwaliteit: zeer grote inspanning nodig

Huidige status verplichting

 EU-grenswaarden voor fijnstof worden niet overschreden

Huidige status advieswaarden WHO

 De advieswaarden voor fijnstof worden wel overschreden; de gezondheidsrisico's zijn nog steeds groot

Toekomstige status advieswaarden

 Extra beleidsmaatregelen en strikte handhaving zijn nodig om onder de WHO-advieswaarden te komen

2. OPGAVEN

Emissieregistratie

De emissieregistratie verzamelt in opdracht van het Ministerie van IenW informatie over de emissies van circa 350 stoffen en stofgroepen. Allerlei organisaties, zoals RIVM, PBL, TNO en CBS leveren deskundigen en gegevens. Deze gegevens worden op locatie gemeten, of aangeleverd via eigen rapportages van bedrijven en getoetst door het bevoegd gezag. Als gegevens niet bekend zijn, worden emissies doorgaans berekend o.b.v. statistische gegevens. De onzekerheid van de emissietotalen varieert van enkele tientallen procenten, en is afhankelijk van de stof.

Wel of niet meetellen?

In EU-verband is afgesproken de emissies van zeescheepvaart en van luchtvaart boven 3.000 voet niet mee te tellen voor de NEC-plafonds. De emissie van stikstofoxiden is daardoor in die telling aanzienlijk lager: 242 kiloton. Aangezien het voor de schade aan de natuur niet uitmaakt uit welke bron de stikstof afkomstig is, tellen deze emissies hier wél mee, en gebruikt deze analyse een emissie van 364 kiloton stikstofoxiden. Voor de luchtvaart is de gemiddelde emissie boven de 3.000 voet berekend op basis van het rapport Advies Luchtvaartsector van het Adviescollege Stikstofproblematiek.

Figuur 4 - Verspreiding stikstofverbindingen

De kaarten zijn berekend op basis van meetgegevens. Bij ammoniak gaat het om data van 35 meetstations en ruim 300 meetpunten met simpeler apparatuur, bij stikstofoxiden van 27 meetstations.

Er is geen twijfel over mogelijk: het stikstofprobleem is erg groot. Dit hoofdstuk onderzoekt hoeveel stikstofreductie er nodig is om het probleem op te lossen en wanneer het moet gebeuren.

2.1 Hoeveel stikstofreductie is nodig?

Deze vraag is te beantwoorden door te kijken naar de emissie, verspreiding en depositie van stikstof in Nederland, en vervolgens in meer detail naar de bronnen, waaronder ook het buitenland.

De analyse richt zich eerst op de depositie in de natuur, met name op de Natura 2000-gebieden. Deze opgave is namelijk zo groot dat hiermee tegelijkertijd de andere opgaven (zoals NEC-normen) al voor een fors deel worden aangepakt.

2.1.1 Emissie van stikstof

Startpunt is de hoeveelheid stikstofverbindingen die in Nederland werd uitgestoten in 2017 volgens de Emissieregistratie. Daaraan toegevoegd is de emissie van de luchtvaart boven de 3.000 voet, die daarin niet is opgenomen. In totaal bedraagt de emissie 132 kiloton (132 miljoen kg) ammoniak en 364 kiloton stikstofoxiden. Het effect van deze stoffen op de natuur hangt af van de hoeveelheid stikstof die ze bevatten. Ammoniak bevat 2,7 keer zoveel stikstof per kilogram. Daarom is het handig de emissie uit te drukken in het stikstofgewicht (kiloton N). De emissie van ammoniak bevat 109 kiloton stikstof, die van stikstofoxiden 111 kiloton.

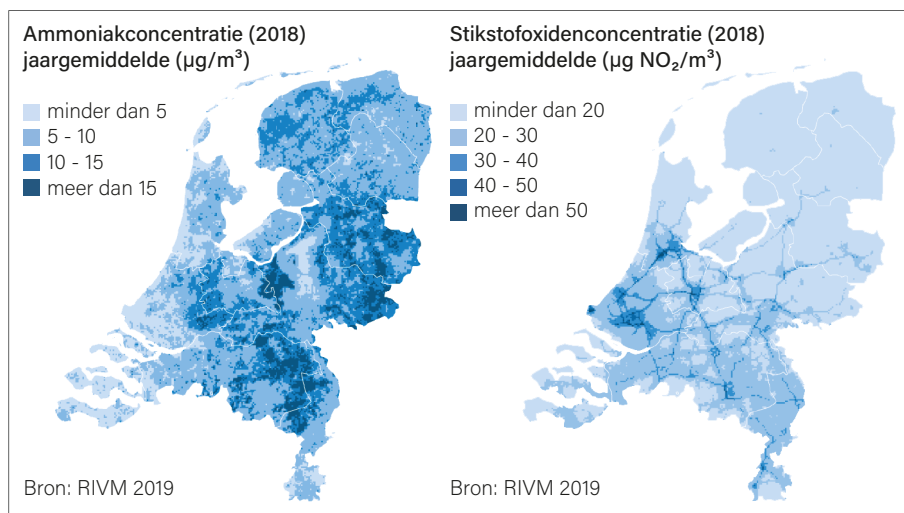
2.1.2 Verspreiding van stikstof

In de lucht uitgestoten ammoniak en stikstofoxiden verspreiden zich geleidelijk over Nederland (zie figuur 4). De concentratie van de stoffen is daardoor overal anders, afhankelijk van vooral de locatie van de emissie, het soort stikstofverbinding, maar ook de wind en hoogte van de bron (bijv. schoorsteen of bij de grond).

De concentratie ammoniak is het hoogst in gebieden met intensieve veehouderij, in de Gelderse Vallei, het oosten en het zuidoosten. Melkveehouderijen stoten samen veel meer uit, maar omdat die over het land verspreid liggen is hun bijdrage diffuser.

Ook van stikstofoxiden is de concentratie het hoogst bij de uitstootlocaties: de Tweede Maasvlakte, Schiphol, de grote steden en de snelwegen.

Over de periode 2005-2018 daalde de concentratie stikstofoxiden van gemiddeld 25 naar 19 microgram per kubieke meter, maar van ammoniak echter steeg deze van 5,5 naar 8,8.



Emissie in Nederland				Depositie in Nederland			
in kiloton		omgerekend in kiloton N		in kiloton N			
stikstofoxiden	ammoniak	stikstofoxiden	ammoniak	stikstofoxiden	ammoniak	buitenland	totaal
364,3	132,4	110,9	109,0	11,1	54,5	35,1	100,7

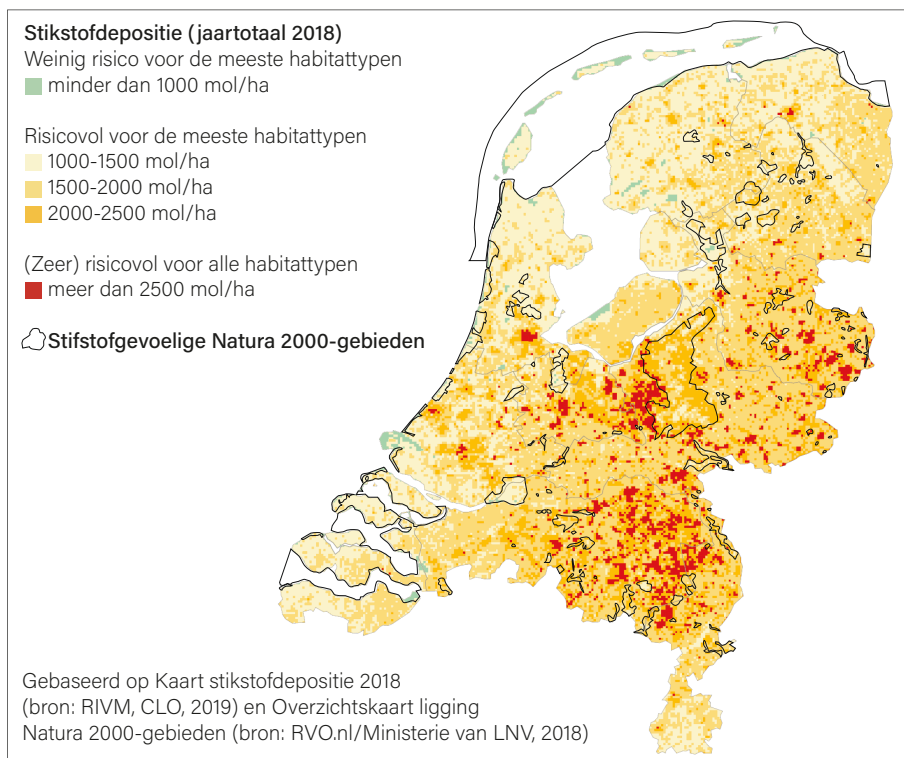
2.1.3 Depositie van stikstof

Stikstofverbindingen slaan na verloop van tijd weer neer, opgelost in neerslag of als droge stof; dit heet depositie. Ammoniak slaat dicht bij de bron neer dan stikstofoxiden. Van de laatste waait circa 90% de grens over, en slaat 10% in Nederland neer, ofwel 11,1 kiloton stikstof. Bij ammoniak is de depositie in Nederland circa 50%, ofwel 54,5 kiloton stikstof. Samen is dit 65,6 kiloton stikstof. Net als bij de concentratie in de lucht is in de periode van 2005 tot 2018 de gemiddelde depositie van stikstofoxiden gedaald. Maar van ammoniak is de depositie sinds 2009 weer toegenomen; in 2018 was deze weer net zo hoog als in 2005. De totale depositie, inclusief 35 kiloton stikstof uit buitenlandse bronnen, is daarmee 100,7 kiloton voor heel Nederland (zie ook figuur 5).

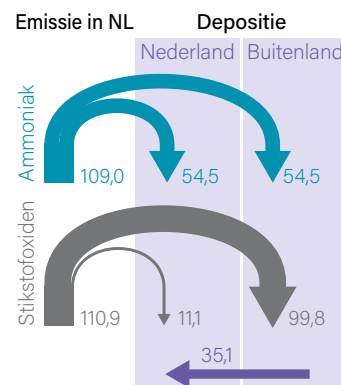
Deze 100,7 kiloton is de depositie die op heel Nederland valt. De variatie is echter erg groot; figuur 6 geeft een indruk van de verdeling van de depositie in 2018.

Regionaal zijn er grote verschillen, variërend van minder dan 1.000 tot circa 4.000 mol/ha/jaar (zie zijbalk rechts) in de Gelderse Vallei en de Peel. Op veel locaties is de depositie dan ook (veel) hoger dan de kritische depositiewaarde (KDW) van diverse habitattypen. Deze KDW is de grens waarboven het risico bestaat dat de kwaliteit van het habitat significant wordt aangetast door stikstofdepositie. De kritische depositiewaarden variëren van 400 tot 2.400 mol/ha/jaar, maar voor de meeste habitattypen liggen ze tussen 700 en 1.500 mol/ha/jaar. Vennen, heischrale graslanden en duinen zijn het gevoeligst, van 400 tot 700 mol/ha/jaar.

Bij alle rode vlakken op de kaart is de depositie hoger dan de maximale KDW voor alle typen habitat, bij de gele vlakken geldt dit voor de meeste habitattypen. Op de groene vlakken is er weinig risico voor de meeste habitattypen.



Figuur 5 –Samenvatting van emissie en depositie in Nederland



Berekening

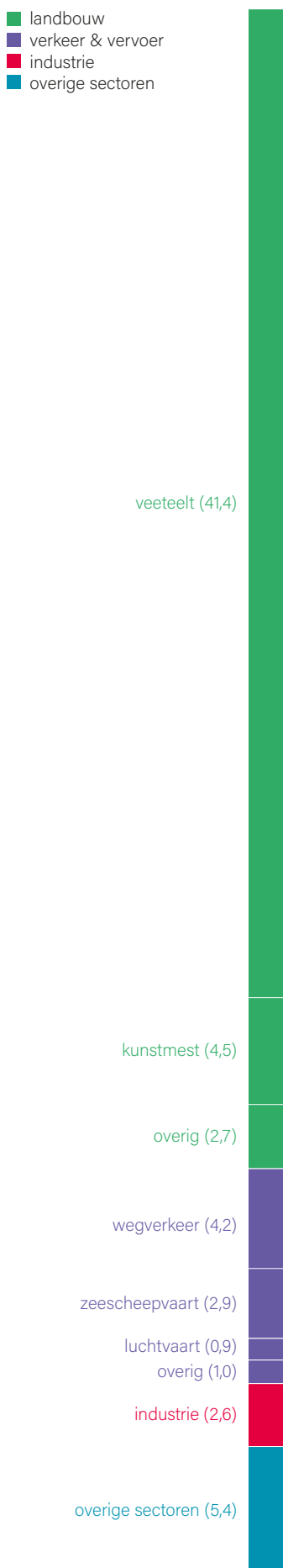
Er zijn verschillende cijfers voor de stikstofdepositie in Nederland in omloop. Dit hangt onder meer af van het al dan niet meetellen van zeescheepvaart en luchtvaart boven 3.000 voet, de inschatting van het percentage ammoniak dat in Nederland neerslaat (45-65%), en van de depositie uit het buitenland (30-40% van het totaal).

Deze analyse komt op een depositie van 100,7 kiloton stikstof, dit komt overeen met de depositie die het RIVM voor 2018 geeft.

Figuur 6 – Stikstofdepositie en Natura 2000-gebieden

De stikstofdepositie is door het RIVM met een computermodel berekend en via een groot aantal metingen getoetst, waarbij de representativiteit grotendeels is gewaarborgd. Dit betekent dat de kaart een goede indicatie geeft van de geografische verspreiding van de stikstofdepositie, maar dat de berekende waarde op een specifieke plek af kan wijken van de werkelijkheid. Voor het totaalbeeld maakt dit weinig uit. De opgenomen Natura 2000-gebieden met waternatuur, zoals de Wadden, zijn alleen op hun landoppervlak gevoelig voor stikstof, dus enkel langs de randen.

Figuur 7 - Binnenlandse bronnen
van stikstofdepositie (in kiloton N)



Onderzoek van de WUR en RIVM heeft uitgewezen dat de KDW bij 72% van alle landnatuur wordt overschreden. Voor halfnatuurlijk grasland en moeras is dat bij 26%, voor open duin ruim 68%, bij bos 92%, en bij heide zelfs nagenoeg altijd. Voor bijna de helft van de gevallen is de depositie meer dan een factor 2 à 3 te hoog.

2.1.4 Bronnen stikstofdepositie

Uit de Emissieregistratie kan tot in aanzienlijk detail worden opgemaakt welk aandeel alle stikstofbronnen in de totale emissie hebben, en afgeleid daarvan, in de depositie in Nederland. Figuur 7 toont alle bronnen samengevat in negen groepen, en vier sectoren. Hierbij zijn kastuinbouw, landbouwwerktuigen en -voertuigen en visserij ondergebracht bij Landbouw overig. Verkeer & vervoer overig bevat ook railverkeer en binnenscheepvaart. Onder Industrie vallen onder meer chemische industrie, raffinaderijen, energiecentrales en afvalverwijdering. Overige sectoren bevat onder meer handel, diensten, consumenten en overheid.

2.1.5 Stikstof uit het buitenland

Ook diverse van de ons omringende landen hebben te maken (gehad) met stikstofoverschotten. Inmiddels voldoen de meeste hiervan aan de NEC-richtlijnen voor stikstofoxiden en ammoniak (zie figuur 8). Uitzonderingen zijn Duitsland en Nederland, waar de norm voor ammoniak in 2017 nog steeds werd overschreden. Naast de NEC-richtlijnen zijn er meer regels. Duitsland, België, Denemarken en Frankrijk voldoen vermoedelijk niet aan de Vogel- en habitatrichtlijn en laten teveel stikstofschaade aan de natuur toe. Dat wordt momenteel onderzocht. Waarschijnlijk moeten die landen in de toekomst dus ook hun emissies verlagen, maar wanneer is onbekend. Omdat de relatieve emissie er lager is (zie figuur 9), zal daar minder reductie nodig zijn. Verder heeft Nederland ook weinig te eisen op dit gebied; onze depositie in het buitenland is meer dan vier keer zo groot als de import van stikstof. Redelijkheidshalve gaat deze analyse er daarom van uit dat de stikstofreductie in ieder geval in eigen land bereikt moet worden.

2.1.6 Beperking van depositie

Dat er veel te veel stikstofdepositie plaatsvindt is evident, maar de vraag is hoeveel. Dit wordt bepaald door de doelen die bereikt moeten worden. Om te beginnen mag op geen enkel stikstofgevoelig Natura 2000-gebied méér stikstof neerslaan dan de kritische depositiewaarde voor dat gebied.

Bovendien staan ook buiten de Natura 2000-gebieden beschermde planten- en diersoorten onder druk. Dit komt mede door te hoge stikstofdepositie. In alle gele en rode gebieden van figuur 5 is de stikstofdepositie zo hoog dat veel beschermde planten- en diersoorten daar risico lopen. Bijna overal zal daarom de stikstofdepositie omlaag moeten.

Er zijn op hoofdlijnen twee manieren om de depositie te beperken, en beide zijn noodzakelijk. Dat komt omdat stikstof voor een deel dichtbij de bron neerslaat, en de rest verder weg. Hierdoor ligt er een dikke stikstofdeken over bijna heel Nederland, en rondom de stikbronnen zijn concentraties lokaal nog hoger.

De eerste manier is daarom het reduceren van de stikstofemissie in heel Nederland. Dan vermindert de gemiddelde depositie, dus ook in natuurgebieden. Maar dit is onvoldoende; zelfs bij een emissievermindering van 90% wordt de kritische depositiewaarde bij een derde van alle Natura 2000-gebieden overschreden, waaronder die van diverse venen, zandverstuivingen, grijze duinen en vennen.

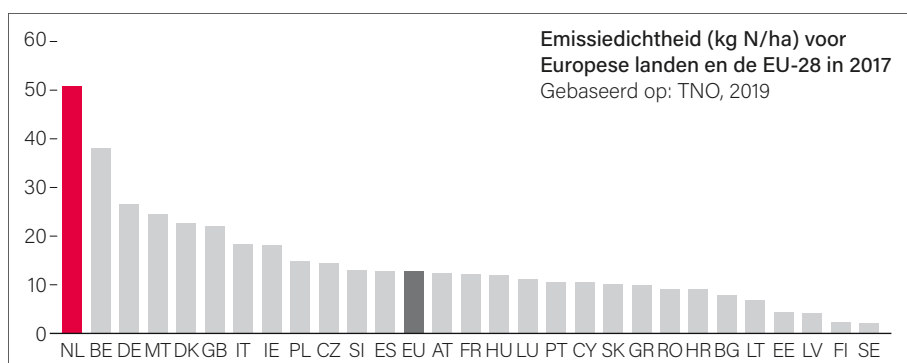
De tweede manier is het verlagen van de emissie specifiek bij natuurgebieden.

	Stikstofoxiden									Ammoniak								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Nederland	X	X	X	X	X	X	✓	✓		X	X	✓	✓	X	X	X	X	
Duitsland	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		X	X	X	X	X	X	X	X	
België	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Luxemburg	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Frankrijk	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Denemarken	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓		X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	
Verenigd Koninkrijk	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Bron: NEC Directive reporting status 2019

✓ Norm gehaald
X Norm niet gehaald

Figuur 8 – Status NEC-plafonds omringende EU-landen



Figuur 9 – Emissiedichtheid van totaal stikstof in Europa

Dit zorgt (met name bij ammoniak) lokaal voor een extra reductie van de stikstofdepositie, al moet dit niet overschat worden. Een groot deel van de depositie komt immers van elders, uit de stikstofdeken. Lokale maatregelen alleen zijn dan ook onvoldoende. Zelfs als in een straal van 5 km rondom alle gevoelige Natura 2000-gebieden de ammoniakemissie volledig gestopt zou worden, dan zou elders nog steeds een dikke stikstofdeken worden uitgestoten. De aantasting van de natuur zou daardoor overal toch nog onvoldoende afnemen, zowel in de gevoelige Natura 2000-gebieden als ook daarbuiten.

Kortom, er is een grote emissiereductie nodig die de stikstofdeken overal in Nederland vermindert, en daar waar de natuur stikstofgevoelig is of er veel lokale emissie is, moet de emissie nog eens extra worden teruggebracht. Dit is ook van belang voor het behoud van beschermde soorten buiten de Natura 2000-gebieden.

Het vervolg van deze analyse hanteert daarom het volgende **basisscenario**.

Het doel is de landelijke depositie sterk te verlagen en er daarbij voor te zorgen dat de KDW niet overschreden wordt in de helft van alle Natura 2000-gebieden. Dat is als een depositie wordt bereikt van jaarlijks maximaal 54,7 kiloton in heel Nederland. Ten opzichte van de huidige depositie van 100,7 kiloton is dit een reductie van 46,0 kiloton. Deze reductie moet echter volledig bereikt worden door een verlaging van de depositie die in Nederland wordt veroorzaakt (65,6 kiloton). Dat betekent dat de binnenlandse emissie met 70% omlaag moet (= 46,0/65,6). Maar, zoals gezegd wordt bij deze depositievermindering de KDW nog steeds overschreden in de helft van alle Natura 2000-gebieden. Deze staan met zwarte lijnen op de kaart van figuur 10. Daar moet de lokale emissie extra omlaag worden gebracht, afhankelijk van de KDW voor het gebied en de huidige emissie aldaar. Voor veel van deze gebieden geldt dat in de rode zone van 5 km rondom deze gebiedende emissie sterk moet worden vermindert; bij de gevoeligste gebieden is dat waarschijnlijk de roze zone tot 10 km eromheen. Bovendien zal in de blauwe zones de lokale emissie ook omlaag moeten, als deze nu heel erg hoog is.

Reductie van 70% niet nieuw

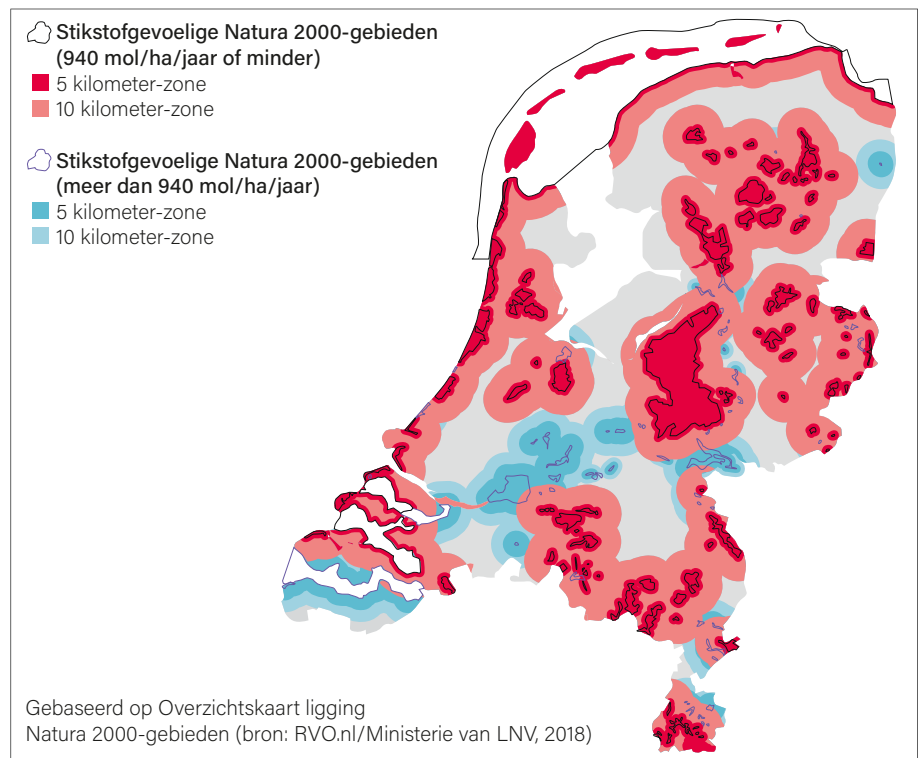
Volgens het basisscenario is een emissiereductie van 70% nodig om op een maximale depositie van 54,7 kiloton stikstof uit te komen. Bij evenredige verdeling houdt dit een maximale binnenlandse emissie in van 110 kiloton stikstofoxiden en 40 kiloton ammoniak.

Deze cijfers zijn niet nieuw. De beleidsnota *De problematiek van de verzuring* uit 1984 kwam op een maximale depositie van 35-60 kiloton stikstof per jaar. Het *Nationaal Milieubeleidsplan 4* uit 2001 noemde maximale emissies van 70-120 kiloton stikstofoxiden en 30-55 kiloton ammoniak, plus een gebiedsgerichte inzet.

In *Lessen uit het verleden* in hoofdstuk 3 wordt hier verder op ingegaan.

Figuur 10 – Contourenschets voor lokale extra emissiebeperking

In het basisscenario moet in heel Nederland de stikstofdepositie tot 940 mol/ha worden verminderd (een binnenlandse emissiereductie met 46,0 kiloton in totaal). Daarnaast moet de emissie in de rode zones en vermoedelijk ook de roze zones nog extra worden verminderd. De natuurgebieden binnen de blauwe zones zijn wat minder stikstofgevoelig, maar hoge stikstofemissies zijn ook daar niet meer mogelijk.



Bijdrage van landbouw aan het stikstofprobleem

De hele landbouwsector, inclusief werk- en voertuigen, kassituinbouw en producten die voor bodem en gewas worden gebruikt, produceert 48,6 kiloton van de in totaal 100,7 kiloton stikstofdepositie in Nederland. Dat is 48%.

Echter, redelijkerwijs kan alleen de binnenlandse stikstofemissie aangepakt worden. Deze zorgt in totaal voor 65,5 kiloton van de stikstofdepositie.

Realistisch gezien moet daarom voor de bijdrage van de landbouw aan het stikstofprobleem 48,6 van 65,6 kiloton gerekend worden, ofwel 74%.

Op dit basisscenario zijn variaties denkbaar. Als voor een lagere landelijke reductie wordt gekozen, dan zullen de lokale reducties juist groter moeten zijn, en ook bij de blauwe zones nodig zijn.

Andersom geldt het ook, bij een hogere landelijke reductie dan in het basisscenario is minder lokale emissiereductie nodig. Maar, bij een landelijke emissiereductie van 80% is nog steeds in 60% van de rode en roze zones extra emissiebeperking nodig.

2.1.7 Andere opgaven

Het basisscenario is in de eerste plaats bedoeld voor de aanpak van stikstofdepositie in en buiten Natura 2000-gebieden. Als hierbij niet uitsluitend op vermindering van de emissie van ammoniak wordt gericht, maar ook op die van stikstofoxiden, dan kan voor beide de NEC-richtlijn worden gehaald.

De nitraatproblematiek is een andere zaak, hier is een verlaging van nitraat in grond- en drinkwater noodzakelijk. Verder is de Kaderrichtlijn Water alleen haalbaar als er veel minder stikstof en fosfaat in het water terecht komt. Voor beide problemen moet de depositie van meststoffen op landbouwgrond sterk verkleind worden; dit is dan ook een randvoorwaarde bij de aanpak van de stikstofproblematiek.

Stikstof is niet het enige probleem dat moet worden aangepakt om Natura 2000-gebieden te beschermen en te voldoen aan de eisen van de Kaderrichtlijn Water. Ook verdroging, verstoring en de emissie van bestrijdingsmiddelen, fosfaat en diverse andere stoffen zullen sterk verminderd moeten worden. Met name het herstel van de waterhuishouding en het toepassen van het juiste beheer kan minstens net zo'n belangrijke rol spelen voor de instandhoudingsdoelen van de habitattypen en leefgebieden als het verminderen van de stikstofdepositie.

Daarnaast valt niet te verwachten dat de biodiversiteit in de voor stikstofgevoelige natuur zich binnen 50 jaar spontaan zal herstellen. Daarom moet er actief aan natuurherstel gewerkt worden, door opgehoopt stikstof in de bovenlaag en in biomassa te verwijderen, door ontbrekende mineralen en kalk aan te voeren, en door de waterhuishouding te herstellen.

	Totaal Nederland (in kiloton)	Gemiddeld per hectare (in mol/ha)
Depositie op Nederland in 1990	157,6	2.708
Depositie op Nederland in 2000	127,7	2.194
Depositie op Nederland in 2010	95,7	1.645
Depositie op Nederland in 2015	90,9	1.563
Depositie op Nederland in 2018	100,7	1.730
Afkomstig uit landbouwsector	48,6	835
Afkomstig uit verkeer & vervoer	9,0	155
Afkomstig uit industrie	2,6	45
Afkomstig uit overige sectoren	5,4	93
Afkomstig uit buitenland	35,1	603
Maximale depositie volgens het basisscenario	54,7	940
Benodigde generieke depositievermindering	46,0	790

Figuur 11 - Omrekening

De depositie op heel Nederland wordt uitgedrukt in kiloton (miljoen kg) stikstof. Depositie op een gebied wordt gegeven in mol per hectare, waarbij een mol een chemische standaardmaat is voor een bepaalde hoeveelheid moleculen. De tabel toont de omrekening tussen kiloton en mol/ha voor een aantal veelgebruikte hoeveelheden.

2.2 Wanneer is de stikstofreductie nodig?

Er zijn in totaal 163 Natura 2000-gebieden in Nederland. Sinds het moment dat zo'n gebied tussen 2003 en 2009 werd aangemeld door de Staat en door de Europese Commissie op de gebiedenlijst is gezet, gelden daarvoor de regels van de Habitatrichtlijn uit 1992. Deze houden onder meer in (artikel 4.5) dat er *vanaf dat moment* maatregelen moeten worden getroffen om ervoor te zorgen 'dat de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in de speciale beschermingszones niet verslechtert en er geen storende factoren optreden.'

Stikstofdepositie is zo'n storende factor, en daar had dus sinds de plaatsing van elk gebied op de lijst tegen opgetreden moeten worden. Feitelijk betekent het dus dat stikstofdepositie hoger dan de KDW van zo'n gebied sindsdien verboden is, en dat deze per direct teruggebracht had moeten worden tot maximaal de KDW. Ook moet de overheid toezien (artikel 11) op de staat van instandhouding van de soorten en natuurlijke habitats, dus niet alleen de Natura 2000-gebieden.

Daarnaast besloten de Europese staatshoofden op de EU-top in Göteborg in 2001 dat de achteruitgang van biodiversiteit gestopt moest worden en dat dit doel in 2010 bereikt moest zijn. Op de zesde conferentie van het Verdrag inzake Biologische Diversiteit (CBD) in Den Haag in 2002 verplichtten deelnemers, onder wie Nederland, zich om rond 2010 een significante vermindering van het huidige verlies aan biodiversiteit op mondiaal, regionaal en nationaal niveau te bereiken. In maart 2010 erkenden de EU-leiders dat het streefdoel voor biodiversiteit in 2010 niet zou worden gehaald. Zij onderschreven daarom de langetermijnvisie en het hoofdstreefdoel voor 2020 die de Commissie had voorgesteld. Dit hoofdstreefdoel luidt als volgt: 'Het biodiversiteitsverlies en de achteruitgang van ecosysteemdiensten in de EU uiterlijk in 2020 tot staan brengen en zo veel mogelijk ongedaan maken, en tevens de bijdrage van de Europese Unie opvoeren om wereldwijd biodiversiteitsverlies te voorkomen.'

Het Europees parlement besloot in 2012 dat het de biodiversiteitsstrategie voor 2020 steunde, en dat hierbij het voorzorgsbeginsel een rechtsgrondslag is die moet worden toegepast in alle wetgeving en besluiten die van invloed zijn op de biodiversiteit. Ook besloot het EU-parlement toen dat ten minste 40% van alle habitats en soorten rond 2020 een gunstige staat van instandhouding moeten hebben, en dat dit rond 2050 nagenoeg 100% moet zijn.

2.2.1 Acut probleem

Het bovenstaande maakt dat het stikstofprobleem acut is. Er moeten namelijk twee dingen gebeuren. Ten eerste moet 40% van de habitats en soorten in 2020

Moet het echt, en moet het nu?

Er lijkt twijfel te zijn of het verplicht is om de natuur niet verder achteruit te laten gaan, en of dat al per 2020 moet. Die twijfel is niet nodig.

1. Ook de Wet Natuurbescherming verbiedt handelingen die nadelige gevolgen kunnen veroorzaken voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor in het wild levende dieren en planten. Als dat niet mogelijk is moeten maatregelen worden getroffen om die gevolgen te voorkomen.

2. Bij de juridische actie die de Europese Commissie ondernam tegen acht lidstaten zodat ze zouden voldoen aan de Habitatrichtlijn, zei Margot Wallström, Europees Commissaris voor Milieu (2003): *'De lidstaten hebben zich ertoe verplicht het verlies aan biologische diversiteit in de EU tegen 2010 een halt toe te roepen.'*

3. In de officiële publicatie *Infopagina's over de Europese Unie* (2014) van het Europees parlement: *'In 2011 verplichtte de EU zich ertoe het biodiversiteitsverlies en de achteruitgang van de ecosysteemdiensten in de EU tegen 2020 tot staan te brengen.'*

(vervolg op pagina 14)

(vervolg van pagina 13)

4. 'Het Hof van Justitie heeft bepaald dat de lidstaten er niet aan kunnen ontkomen om alle nodige instandhoudingsmaatregelen te nemen voor Natura 2000-gebieden. [...] De richtlijn stelt de vaststelling van de nodige instandhoudingsmaatregelen dus verplicht, hetgeen in dit opzicht elke beoordelingsmarge voor de lidstaten uitsluit.' Aldus de Nota van de Europese Commissie over de vaststelling van instandhoudingsmaatregelen voor Natura 2000-gebieden (2013).

Figuur 12 – Samenvatting van het basisscenario

Basisscenario: 4 opgaven

- 1 In 2030 moet de generieke stikstofdepositie op Nederland met 46 kiloton verminderd zijn (70% reductie van de totale Nederlandse emissie).
- 2 Bij Natura 2000-gebieden waar de stikstofdepositie hoger blijft dan de kritische depositiewaarde (KDW), moet de lokale emissie aanzienlijk extra worden verminderd.
- 3 Zolang de depositie op deze gebieden hoger is dan de KDW, mogen geen nieuwe activiteiten gestart worden die extra stikstofdepositie op deze gebieden veroorzaken; dit betekent in de praktijk dat Nederland grotendeels op slot zit.
- 4 Waar nodig moeten bij Natura 2000-gebieden ook maatregelen tegen verdroging en verstoring plaatsvinden, en moet direct met natuurherstel gestart worden.

in goede staat zijn (het is nu 12%) en 100% in 2050. Ten tweede moet in 2020 de achteruitgang van de biodiversiteit tot staan zijn gebracht. Het eerste punt heeft als consequentie dat per direct in ieder geval met natuurherstel moet worden begonnen. Het tweede punt heeft echter twee veel ernstiger consequenties:

1. Zolang er meer stikstof op daarvoor gevoelige natuur neerkomt dan de kritische depositiewaarde, gaat deze achteruit. De depositie een beetje verminderen is dus niet voldoende, dan gaat de achteruitgang nog steeds door, alleen een beetje langzamer. Zelfs als het grootste deel van de te bereiken vermindering is gehaald, gaat de natuur nog steeds achteruit, en ook dat is niet toegestaan. De depositie moet dus dit jaar nog onder de KDW van elk gebied gebracht worden. Dat betekent: in 2020 moet de generieke depositie in Nederland teruggebracht zijn met 46,0 kiloton (70% emissiereductie) en lokaal nog veel meer.
2. Er mag vanuit het voorzorgsbeginsel geen enkele nieuwe activiteit worden ontplooid die extra stikstofdepositie op gevoelige Natura 2000-gebieden veroorzaakt. Zolang de stikstofdepositie op die gebieden nog boven de daar geldende kritische depositiewaarde ligt, zit Nederland grotendeels op slot voor alle nieuwe activiteiten, van woning- tot wegebouw, en van extra vliegverkeer tot extra productie bij veel bedrijven. Alleen voor activiteiten van groot belang is, onder voorwaarden, een uitzondering mogelijk.

2.2.2 Verstandig en realistisch: 2030

De realiteit is dat 2020 niet haalbaar meer is. Daarmee is het onontkoombaar dat de binnenlandse emissie *zo snel mogelijk* met 46,0 kiloton verminderd moet worden. Maar het is om diverse redenen niet alleen verplicht maar ook verstandig om de benodigde emissiereductie van 46,0 kiloton zo snel mogelijk te bereiken:

1. Nederland zit grotendeels op slot tot die 46,0 kiloton reductie is bereikt. Beleid dat zich op 2050 richt, brengt onnodige schade toe aan de Nederlandse economie, omdat met het juiste beleid 2030 ook haalbaar is, zie hoofdstuk 5.
2. Het idee bestaat dat het mogelijk is nieuwe stikstofemissies toch toe te staan, maar deze te compenseren door elders minder uit te stoten. Dat is voor de meeste gevallen ten onrechte. Het maakt het probleem alleen maar groter: het verplaatst de stikstofuitstoot, maar vermindert deze niet, zodat de natuur aangetast blijft worden. Maar er is wel een mogelijkheid weggenomen voor echte stikstofreductie. Anderen (vaak boeren) moeten hiervoor opdraaien. Sowieso is compensatie erg inefficiënt, omdat de effecten op enige afstand al snel verdund raken. Compenseren van nieuwe uitstoot bij Schiphol bijvoorbeeld (extern salderen) door het saneren van een veehouderij inclusief stikstofruimte in Drenthe werkt dus niet; lokale schade bij Schiphol verdwijnt er niet door. Alleen voor nieuwe activiteiten die op termijn tot vermindering van stikstofemissie leiden, zou een uitzondering gemaakt kunnen worden bij het systeem van compensatie. Bijvoorbeeld het bouwen van energiezuinige woningen of het investeren in openbaar vervoer.
3. Er kunnen rechtzaken gestart worden tegen activiteiten die nieuwe stikstofdepositie veroorzaken. Dat geldt niet alleen voor nieuwbouw, maar kan ook de verkoop van nieuwe auto's treffen, of nieuwe vakantievluchten.
4. Effectief stikstofbeleid houdt in dat er weinig gangbare veeteelt overblijft – zie hoofdstuk 4 en 5. Maatregelen als het bouwen van emissiearme stallen zullen in korte tijd hun waarde verliezen. Een snelle ontwikkeling en uitvoering van effectief beleid helpt grote desinvesteringen voorkomen.

3. CONTEXT

De grote schade die stikstofverbindingen toebrengen aan volksgezondheid, natuur en economie, vraagt om een robuuste aanpak van de stikstofdepositie in Nederland (zie figuur 12). Dit hoofdstuk onderzoekt de context van het stikstofprobleem. Inzicht hierin kan helpen bij het kiezen van het beste pakket van maatregelen.

3.1 Verwante problemen

Nederland kent diverse problemen op het gebied van klimaat en milieu die vaak raken aan het stikstofprobleem. Deze paragraaf kijkt kort naar deze problemen, zodat er bij de aanpak van het stikstofprobleem rekening mee kan worden gehouden.

3.1.1 Het klimaatprobleem

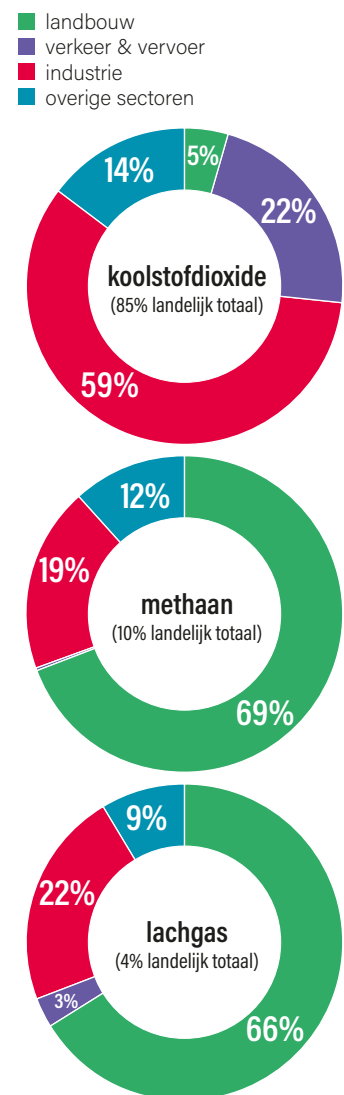
De Hoge Raad heeft besloten dat de Staat eind 2020 de uitstoot van broeikasgassen ten opzichte van 1990 met 25 procent moet hebben verminderd. Zoals het er nu naar uitziet wordt dit niet gehaald en moet het kabinet extra maatregelen nemen. Hier zijn diverse synergievoordelen te behalen met de vermindering van de stikstofuitstoot. Als eerste is er koolstofdioxide (CO₂), dat zo'n 85% van de Nederlandse bijdrage van het broeikas effect veroorzaakt. Het grootste deel van de emissie hiervan komt uit de industrie, inclusief de energieopwekking (zie figuur 13); vermindering van de uitstoot hiervan leidt automatisch ook tot een lagere uitstoot van stikstofoxiden. Koolstofdioxide kan ook worden vastgelegd door meer bos aan te leggen in Nederland. Als tweede is er het broeikasgas methaan, de landbouw stoot hiervan 69% uit. Het verlagen van stikstofuitstoot met technische maatregelen zorgt niet per definitie voor minder methaanuitstoot, maar het verkleinen van de veestapel wel. Als derde is distikstofoxide (N₂O, lachgas) een zeer krachtig broeikasgas, het draagt in Nederland bij aan circa 4% van het broeikas effect. De landbouw stoot 66% van alle N₂O in Nederland uit, de industrie 22%.

Reductie van stikstofemissie vermindert automatisch ook die van N₂O. De jaarlijkse monetaire schade van alle broeikasgassen die in Nederland worden uitgestoten bedroeg in 2015 minimaal 11,6 miljard euro. Samen met de schade van luchtverontreinigende NEC-stoffen (zoals stikstofoxiden, ammoniak, fijnstof en zwaveloxiden) en overige emissies naar lucht, water en bodem zorgde dit voor een schadepost van 31-38 miljard euro. Voor de Nederlandse samenleving is dit welvaartsverlies gelijk aan 4,5-5% van het bruto binnenlands product (bbp) in 2015.

3.1.2 Het fosfaatprobleem

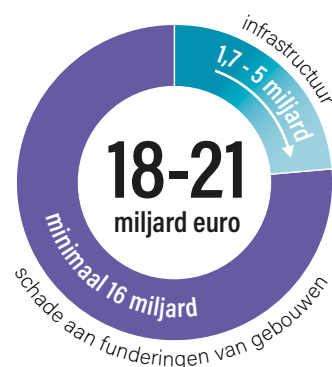
Net als stikstof is fosfaat een vermestende stof, die aantasting van natuurgebieden en overmatige algengroei in water veroorzaakt. De agrarische sector heeft lange tijd teveel fosfaat via mest op het land gebracht. Als gevolg van onder meer de mestwetgeving (1987) is deze uitstoot in het verleden sterk gedaald, maar vanaf 2004 is deze rond het fosfaatplafond blijven schommelen. In 2015 en 2016 werd het plafond overschreden, daarna bleef de uitstoot er weer net onder; met name door groei en daarna afname van de melkveestapel en door verlaging van het fosforgehalte in veevoer. Om de noodzakelijke verbetering van kwaliteit van natuur en water (KRW) te bereiken, is een verdere afname van de fosfaatuitstoot noodzakelijk. De vraag is of dit via verdere verlaging van het fosforgehalte in het voer lukt; inkrimping van de veestapel heeft zeker meer effect.

Figuur 13 – Bijdragen aan de uitstoot van broeikasgassen



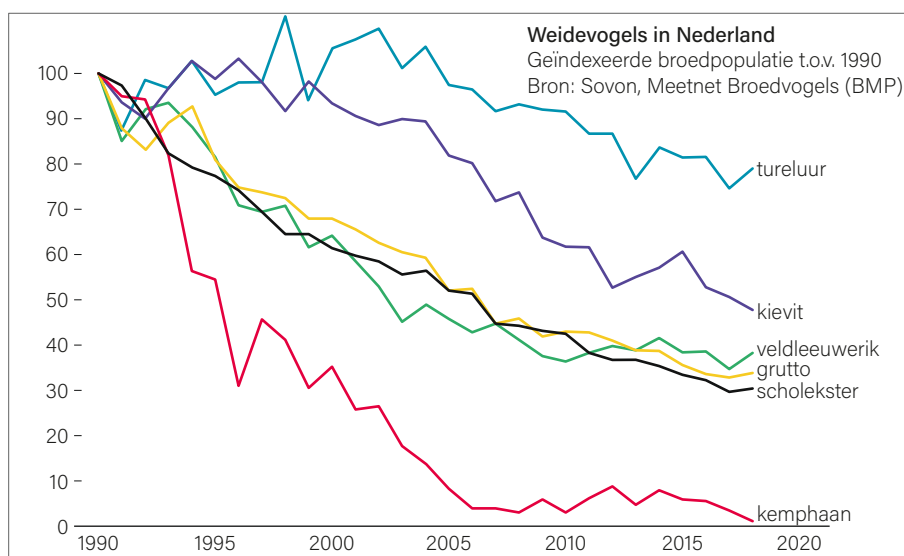
Bron: Emissieregistratie

Figuur 14 – Schade
door bodemdaling in het
veenweidegebied tot 2050

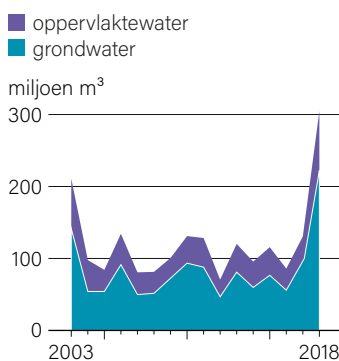


Bron: PBL, 2016

Figuur 15 – Ontwikkeling van de
broedpopulatie van weidevogels in
Nederland 1990-2018



Figuur 16 – Onttrekking van grond-
en oppervlaktewater door de
landbouwsector



Bron: CBS, 2020

3.1.3 Verdroging en watertekorten

Verdroging komt enerzijds door verlaging van de grondwaterstand voor landbouw, bewoning en waterwinning. Anderzijds is er in droge en warme zomers weinig neerslag en rivierwateraanvoer, iets wat steeds vaker zal optreden door klimaatverandering. Dit levert diverse problemen op:

- Schade in natte natuurgebieden als moerassen en natte heiden; circa 40% van het landelijk verdrogingsgevoelige areaal natuur is verdroogd.
- Onherstelbare afbraak van het veen (9% van de oppervlakte van Nederland). Hierbij komt veel koolstofdioxide vrij (2% van het landelijk totaal) en treedt een jaarlijkse bodemdaling op van gemiddeld enkele millimeters in met name de kustprovincies. In het stedelijk gebied zal dit grote schade aan infrastructuur en woningen veroorzaken (zie figuur 14). Het PBL noemt dit bedrag een serieus knelpunt voor gemeenten, bedrijven en particuliere huiseigenaren.
- Voor de landbouw is een drooglegging van land tot op een diepte van 60 centimeter of meer meestal gunstig, omdat er minder vertrappingsschade door vee optreedt en de draagkracht voor machines veel beter is. Maar er komen veel broeikasgassen bij vrij, en het is slecht voor weidevogels waarvoor de drooglegging maximaal 25-40 cm mag zijn. Hierdoor, maar ook door bemesting, stikstof, intensief gebruik en weinig kruidenrijk grasland, is de weidevogelstand sinds 1960 sterk achteruit gegaan (zie ook paragraaf 1.2 en figuur 15).

- Door het verdwijnen van veen, hoge afvoer van grondwater en door lage aanvoer van regenwater of oppervlaktewater, neemt de hoeveelheid zout water in de bodem toe. Ook door daling van het waterpeil in de grote rivieren zal zeewater verder landinwaarts komen en het grondwater doen verzilten, met name in de zomer. Dit levert in de kustprovincies op termijn problemen op voor landbouw, drinkwaterwinning (ondrinkbaar water), industrie en natuur.
- Schade aan landbouwgewassen en grasland: in het droge jaar 2018 gaf dit een verlies in de hele landbouwketen tussen de 375 miljoen en 1,9 miljard euro. Dit ondanks een piek in het watergebruik in de landbouw in 2018 (figuur 16). De akkerbouw gebruikte vier keer zoveel water als in 2017, de veeteelt twee keer zoveel en bleef daarmee de grootste gebruiker in de landbouw (figuur 17).

Oplossingen voor het stikstofprobleem die extra oppervlakte- of grondwater gebruiken, zullen vaak voor meer verdroging zorgen. Minder intensieve landbouw daarentegen kan het verdrogingsprobleem sterk verminderen.

3.1.4 Mestoverschot

Nederland heeft een groot mestoverschot, er wordt veel meer geproduceerd dan op het land mag worden gebracht. Hiervan wordt een groot deel geëxporteerd, vooral naar Duitsland, Frankrijk en België. De uitvoer daalt echter al enkele jaren, van 2017 op 2018 van 2,8 naar 2,4 miljard kilo – nog altijd 120.000 twintigtons vrachtauto's vol. De daling komt deels omdat de mest steeds minder voldoet aan de buitenlandse normen. Deels komt het ook omdat deze landen zelf vaak al een mestoverschot hebben, zodat zelfs gratis mest minder welkom wordt. In de praktijk betekent dit niet alleen dat mest economisch waardeloos is, maar zelfs een kostenpost: op elk transport wordt circa 1.000 euro toegelegd.

Omdat mestverwerking en -export zo duur is wordt mest illegaal gedumpt. Het NRC heeft hier uitgebreid onderzoek naar gedaan. Er is meerdere keren geconstateerd dat er sprake is van grootschalige mestfraude, waarbij boeren en mestvervoerders sjoemelen met de administratie. Het Planbureau voor de Leefomgeving schatte in 2017 dat 30-40% van de mest mogelijk illegaal wordt uitgereden en preciseerde dat kort erna tot 4-29%. De politie kwam met soortgelijke schattingen. De conclusie van het Openbaar Ministerie was dat het probleem alleen maar goed is op te lossen door de mestproductie fors te verminderen. En voor de EC was de mestfraude reden om de derogatie niet automatisch te verlengen.

Maatregelen die nieuwe meststoffen in omloop brengen, zijn vanwege deze haperende mestexport en de mestfraude dan ook niet aan te raden.

3.1.5 Andere opgaven in de landbouwsector

In de landbouw spelen meer problemen die druk leggen op de sector. Vaak heeft dit te maken met ongewenste effecten van agrarische bedrijven op de omgeving. Denk hierbij aan het gebruik van schadelijke gewasbeschermingsmiddelen, stankoverlast door intensieve veehouderijen, en de risico's van zoönosen (van dier op mens overgedragen ziektes of infecties, zoals Q-koorts, Ziekte van Newcastle, brucellose, Campylobacter, Listeria, Salmonella, MRSA en Giardiasis). Het extensiveren van veeteelt en akkerbouw pakt deze problemen aan, en is zelfs bevorderlijk voor de biodiversiteit. Waarmee niet uit het oog verloren mag worden dat een deel van de boeren hiervoor al allerlei maatregelen heeft genomen.

Een andere probleem is de import van krachtvoer (met name soja en palmpitten) uit andere delen van de wereld, wat mede het platbranden van regenwouden veroorzaakt en daarmee aantasting van de biodiversiteit en toename van CO₂-uitstoot. Verkleinen van de veestapel en vervangen van geïmporteerd krachtvoer door regionale teelt en restproducten uit de voedselindustrie voorkomt dit en zorgt voor reductie van stikstofuitstoot.

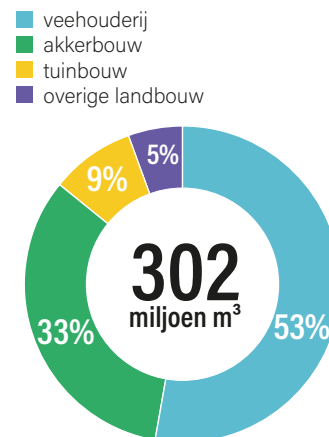
3.2 Situatie van de landbouw

In deze paragraaf is er speciale aandacht voor de landbouwsector, omdat deze de meeste stikstofdepositie veroorzaakt en er ingrijpende maatregelen nodig zijn.

3.2.1 Voedselvoorziening

Sommige oplossingen kunnen leiden tot een lagere agrarische productie. Maar, zorgen over de Nederlandse voedselvoorziening zijn weinig terecht. Een groot deel van de agrarische productie wordt geëxporteerd; andere producten, zoals rundvlees, granen en veel fruit, worden merendeels al geïmporteerd. Van de varkensvleesproductie gaat circa driekwart naar het buitenland, van het kalfsvlees meer dan 90%.

Figuur 17 – Gebruik van grond- en oppervlaktewater door de landbouwsector in 2018



Bron: CBS, 2020

Q-koorts in Nederland

Tussen 2007 en 2011 was er een uitbraak van Q-koorts in Nederland waarbij 4.000 tot 100.000 mensen besmet raakten, waarvan er 74 tot mogelijk 138 overleden. De cijfers lopen uiteen, omdat gegevens van sommige ziekenhuizen ontbreken, omdat veel mensen met de ziekte niet getest zijn en in de officiële cijfers alleen bewezen gevallen zijn meegeteld. In 2012 concludeerde de Nationale Ombudsman dat de overheid burgers onvoldoende heeft voorgelicht over het gevaar voor besmetting en gezondheidsklachten niet of te laat erkende.

3.2.2 Bodemvruchtbaarheid

In de landbouwsector zijn zorgen over afname van de bodemvruchtbaarheid door het huidige mestbeleid. De gemeten cijfers geven daar echter geen aanleiding voor. Gemiddeld genomen is het organische stofgehalte van landbouwgrond stabiel of stijgend. Ook zijn de gewasopbrengsten voor grasland, snijmaïs en de gangbare akkerbouwgewassen sinds 2006 toegenomen met circa 1,6% per jaar. Dit neemt niet weg dat extensivering van de landbouw en lager mestgebruik tot lagere opbrengsten kunnen leiden. Alleen, gewasopbrengsten zijn niet de enige maatstaf voor het succes van de landbouw. Gezondheid, milieuvervuiling, klimaat-aantasting, biodiversiteit en economische effecten moeten ook meewegen.

3.2.3 Agrarische export

Landbouwproducten waren goed voor 19,4% van de Nederlandse exportomzet in 2017. Maar hiervan bestond circa 28% uit wederuitvoer (licht bewerkte doorvoer uit het buitenland), en daarnaast was er veel import nodig van grondstoffen, halffabricaten en diensten om deze landbouwproducten te maken. De exportverdiensten waren daarom veel lager. De meeste stikstofuitstoot wordt veroorzaakt door de export van vlees, zuivel, eieren en levende dieren. De verdiensten hiervan over de hele keten, van boer tot boekhouder, bedragen circa 8,1 miljard euro, ongeveer 1,1% van het bbp.

3.2.4 Milieukosten landbouw

Het Planbureau voor de Leefomgeving becijferde dat de landbouwsector jaarlijks 6,5 tot 7,5 miljard euro aan milieuschade veroorzaakt. Zo'n 4,8 miljard euro hiervan wordt veroorzaakt door de uitstoot van ammoniak, methaan en lachgas door de veehouderij. Omdat de overheid verwacht dat de uitstootprijzen van broeikasgassen nog verder zullen oplopen, zullen de milieukosten van alleen al de veeteelt stijgen tot circa 6,6 miljard euro per jaar, exclusief verdrogingschade.

3.2.5 Werkgelegenheid

Het Centraal Planbureau geeft aan dat volledige reductie van luchtvervuiling in de industrie op lange termijn niet tot lagere werkgelegenheid in Nederland leidt, maar overigens wel transitiekosten met zich meebrengt. In de landbouwsector is dat anders. Indien een grootschalige transitie plaatsvindt, zal het verlies aan werkgelegenheid en inkomen daar omvangrijk zijn. Nu is bij bijna de helft van de agrarische bedrijven het bedrijfshoofd ouder dan 55 jaar, waarvan heeft 60% geen opvolger heeft. Zij kunnen met pensioen gaan; verwacht wordt dat anderen weer werk vinden. Ook in de rest van de agrarische keten gaan banen verloren.

3.2.6 Zekerheid en leefbaarheid

Er komt veel op de bewoners van het platteland af. Milieuproblemen (zie paragraaf 3.1) tasten de leefbaarheid aan en leggen druk op de bestaanszekerheid van veel boeren. Zelfregulering en marktwerking spelen boeren tegen elkaar uit; lage marges en kapitaal dat vastzit in dure gebouwen en machines beperken hun mogelijkheden. Bureaucratie en complexe regelgeving (zie paragraaf 3.4) trekken een zware wissel op de boer die gewoon wil boeren. Ruimtelijke claims voor woningbouw, bedrijfsterreinen, natuur en waterbeheer maken de toekomst van het platteland onzeker.

De aanpak van het stikstofprobleem moet hier rekening mee houden. Door de diverse opgaven integraal aan te pakken, door complexiteit en bureaucratie

te verminderen, en door duidelijkheid op de lange termijn te bieden moet de landbouw weer aantrekkelijk worden en het platteland leefbaarder.

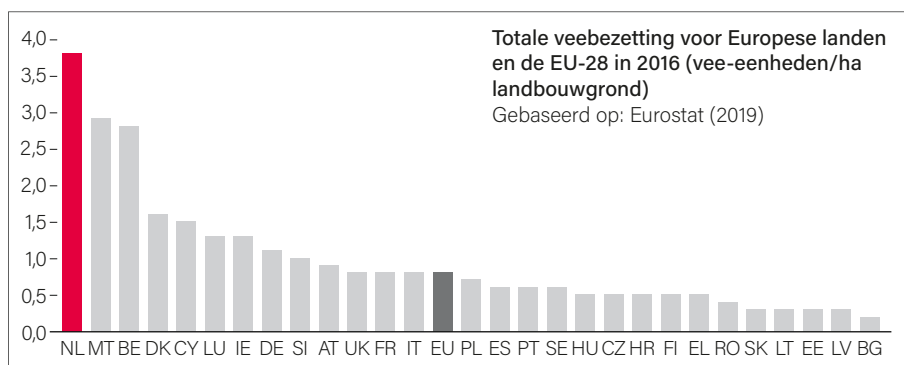
3.2.7 De stikstofderogatie

Sommige landen, waaronder Nederland, mogen meer stikstof via mest op het land uitrijden dan de Europese normen uit de Nitraatrichtlijn. Maar het is niet zo zeker dat Nederland verlenging van deze derogatie (uitzondering op de regel) krijgt in 2020; het heeft lang te weinig gedaan tegen de mestfraude (zie 3.1.5). De Europese Commissie wil eerst zeker weten dat er nu wel voldoende tegen wordt opgetreden. Bovendien voldoet Nederland al enkele jaren niet aan de doelen uit de Nitraatrichtlijn en de Kaderrichtlijn Water. Als Nederland geen verlenging van de derogatie krijgt, kost dit 18.000 boeren jaarlijks 200 miljoen euro. Er is ook kans dat er alleen verlenging komt op voorwaarde van een grote reductie van de stikstofuitstoot.

3.2.8 Veebezetting

Nederland telde in 2016 circa 4,2 runderen, 12,5 miljoen varkens en 95,4 miljoen kippen en had daarmee de hoogste veebezetting (dichtheid) in de Europese Unie (zie figuur 18). Wereldwijd stond Nederland in 2017 op de achtste plaats qua veebezetting per hectare landbouwgrond en zelfs op de eerste plaats als wordt gekeken naar het totale landoppervlakte t.o.v. het aantal dieren.

Deze intensiteit van de veeteelt legt een grote druk op de omgeving, en is verreweg de belangrijkste oorzaak van de hoge deposities van ammoniak op de natuur in en buiten natuurgebieden. Ook draagt het in aanzienlijke mate bij aan alle milieuproblemen die in paragraaf 3.1 aan de orde komen.



Figuur 18 – Veebezetting in 2016 in Europese landen.

3.3 Lessen uit het verleden

Interessant is de vraag hoe het stikstofprobleem zo groot heeft kunnen worden. Wat is er in het verleden gebeurd dat nu beter anders gedaan kan worden? Deze paragraaf kijkt kort naar de geschiedenis met als doel daar lering uit te trekken.

3.3.1 Probleem al meer dan vijftig jaar bekend

Ambtenaren van het ministerie van Landbouw waarschuwden in 1965 al voor het mestoverschot als gevolg van de schaalvergroting in de landbouw. In 1984 gaf het Ministerie van VROM aan dat onder meer stikstofoxiden en ammoniak de natuur sterk aantasten. De beleidsnota *De problematiek van de verzuring* van VROM schatte de schade door deze stoffen op 150 tot 500 miljoen gulden per jaar, wat bij ongewijzigd beleid zou kunnen oplopen tot 1 miljard gulden per jaar. Daarnaast was 'een belangrijk deel van de schade niet in geld uit te drukken, zoals

Huidige depositie

De stikstofdepositie in Nederland in 2017 bedroeg 100,7 kiloton stikstof (zie 2.1.3).

Huidige emissie

De stikstofemissie in Nederland in 2017 bedroeg 364,3 kiloton stikstofoxiden en 132,4 kiloton ammoniak.

het verdwijnen van planten- en diersoorten, vermindering van voortplanting van planten en dieren, vermindering van vitaliteit en levensduur, vooral van bossen, en de aantasting van het cultuurbezit'. De nota adviseerde een verlaging van de depositie met een factor 3-4 om de meest ernstige gevolgen te voorkomen, en misschien met een factor 5 om bossen van de schade te laten herstellen. Dit komt omgerekend neer op een maximale depositie van 35-60 kiloton stikstof per jaar.

3.3.2 Nationaal Milieubeleidsplan 4

In 2001 rapporteerde VROM in het *Nationaal Milieubeleidsplan 4* dat de natuur zelfs met een generieke stikstofdepositie van 32-52 kiloton (550-900 mol/ha/jaar) onvoldoende beschermd zou zijn, en dat aanvullende vermindering van deposities met lokale maatregelen (gebiedsgericht beleid) nodig was. Volgens het rapport was de Nederlandse inzet dat rond 2020 met generieke maatregelen circa 70 tot 75% van het Nederlandse areaal natuur volledig beschermd zou zijn. Als richtinggevende doelstellingen voor 2030 werden emissies van 70-120 kiloton stikstofoxiden en van 30-55 kiloton ammoniak genoemd, plus een gebiedsgerichte inzet.

3.3.3 Habitatrichtlijn

Sinds 2004 is Nederland krachtens de *Habitatrichtlijn* uit 1992 verplicht om ervoor te zorgen dat de natuur binnen maar ook buiten natuurgebieden in een goede staat van instandhouding gebracht wordt en blijft, zoals beschreven in paragraaf 2.2. Vanaf 2001 gold de afspraak dat de achteruitgang van de biodiversiteit voor 2010 gestopt moest worden, en toen dat in 2010 niet gehaald was hebben zowel de Europese Commissie, de Europese regeringsleiders als het Europees parlement onderschreven dat het biodiversiteitsverlies en de achteruitgang van ecosystemendiensten uiterlijk in 2020 tot stand gebracht en zoveel mogelijk hersteld moest worden.

3.3.4 Natura 2000 en Toetsingskader ammoniak

In 2003 had het ministerie van LNV 162 Natura 2000-gebieden bij de EC aangemeld. Veel van deze gebieden zijn erg gevoelig voor schade door stikstof en moeten daar dan ook extra voor behoed worden. Bedrijven in de buurt van Natura 2000-gebieden die ammoniak uitstootten, hadden daarom een vergunning nodig om te kunnen uitbreiden. Bij veel veehouders stuitte dit op bezwaren. Daarom brachten LNV, provincies, gemeenten en veehouders in 2007 samen het *Toetsingskader ammoniak* uit. In essentie werd hiermee een drempelwaarde voor uitstoot ingesteld. Elke ondernemer die daaronder bleef mocht uitbreiden, ook al richtte de uitstoot schade aan. Ook werd er weinig rekening mee gehouden dat de gezamenlijke uitstoot van meer bedrijven rond één gebied, bij elkaar opgeteld voor meer schade zorgt. In 2008 bestempelde de Raad van State het toetsingskader dan ook als onhaalbaar, omdat de Raad ernstig betwijfelde of hiermee significante negatieve gevolgen in een Natura 2000-gebied voorkomen kon worden.

3.3.5 Programma Aanpak Stikstof

Een strenger stikstofbeleid werd daarmee onontkoombaar in 2008. Het ministerie van Economische Zaken – LNV en VROM werden in 2010 opgeheven – koos ervoor om boerenorganisatie LTO hier nauw bij te betrekken. Het duurde echter tot 2015 voordat het *Programma Aanpak Stikstof* het levenslicht zag. De vorm (een programma) was nieuw, de inhoud in essentie niet: er werd weer een

drempelwaarde voor de uitstoot ingesteld. Ondernemers die daaronder bleven mochten nog steeds uitbreiden. Bovendien kregen ondernemers die erboven zaten óók toestemming om nieuwe stallen, wegen of huizen te bouwen als ze maar beloofden dat ze ooit maatregelen zouden treffen zoals uitstootarme stallen of natuurherstel. Daarnaast kwam er ook een generieke verhoging van de toegestane uitstoot, in ruil voor de belofte van LTO zich in te spannen voor een verlaging in 2030. Hiertoe zouden de boeren enkele maatregelen uitproberen: de genoemde emissiearme stallen, minder eiwit in het veevoer en het verdunnen van mest met water.

Het effect van het PAS was onduidelijk en in de praktijk onvoldoende. Sinds de start van het PAS steeg de stikstofuitstoot van de landbouw bijna ieder jaar. De Raad van State besloot op 29 mei 2019 dan ook dat het PAS niet langer kan worden gebruikt om toestemming te geven voor activiteiten die stikstofemissie veroorzaken in of bij kwetsbare Natura 2000-gebieden.

3.3.6 Hoe nu verder?

De Rijksoverheid heeft in 2015 afspraken gemaakt met het agrarisch bedrijfsleven om uitstoot van ammoniak verder te verminderen. Gedacht werd aan de volgende (overigens deels oude) maatregelen:

- Koeien een uitgekiend dieet geven
- Koeien langer in de wei laten staan
- Technische toepassingen in stallen
- Strengere eisen aan mestgebruik

De Rijksoverheid dacht dat deze maatregelen ervoor zouden zorgen dat de veehouderij in 2030 bijna 10% minder ammoniak zou uitstoten.

Dat zou omgerekend een reductie van 4,1 kiloton stikstofdepositie geweest zijn; 9% van wat nodig is. Vermoedelijk had een reductie van minder dan 0,5 kiloton bereikt kunnen worden, en in werkelijkheid is de stikstofuitstoot gestegen. Bovendien is ruimte vergund voor een extra uitstoot van 10 kiloton (zie paragraaf 4.3.1).

Deze zelfde maatregelen zijn nu, anno 2020, opnieuw onderdeel van de onderhandelingen tussen de Rijksoverheid en het Landbouw Collectief. Ingezet wordt nu op de volgende drie technische maatregelen:

- Minder eiwit in het voer (uitgekiend dieet)
- Beweiden (koeien langer in de wei laten staan)
- Bemesting met water toevoegen (technische toepassingen in stallen)

In ruil hiervoor stelt het Landbouw Collectief een aantal voorwaarden. De meest opvallende voorwaarden (inclusief duiding tussen haakjes) zijn:

- Geen generieke krimp (de overheid mag niet ingrijpen)
- Eens vergund, blijft vergund (de extra uitstoot van 10 kiloton mag doorgaan)
- Geen gratis afoming en geen gedwongen opkoop (bij saldering mag de overheid niet een klein deel stikstofreductie afdwingen; boeren krijgen eeuwig het recht te blijven vervuilen en mogen dit recht aan anderen verkopen)
- Eén beleid (geen vergunning nodig voor beweiden en bemesten)
- Drempelwaarde (opnieuw een drempelwaarde, wat niet mocht van de RvS)
- Herijking Natura 2000 (minder bescherming van de natuur)
- De overheid betaalt direct 0,5 miljard voor de drie technische maatregelen en binnen 5 jaar 2,4 miljard aan nertsen-, kalver- en pluimveehouders. Dit bedrag mag niet uit de landbouwbegroting betaald worden maar moet door burgers en bedrijven worden opgebracht, en de landbouwsector beslist over dit geld.

Meer ammoniakemissie

In 2018 heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet en het RIVM het CDM-advies uitgebracht over de onzekerheden in de ammoniakemissies door de landbouw tussen 2005 en 2016. Er zijn sterke aanwijzingen dat de ammoniakemissie uit emissiearme stallen hoger is, dat er minder mest wordt geëxporteerd en dat de mest minder emissiearm wordt toegediend dan in de huidige emissieberekeningen. De totale ammoniakemissie vanuit landbouw zal daardoor waarschijnlijk hoger zijn dan wordt gepresenteerd in de huidige emissiecijfers.

4. MOGELIJKE MAATREGELLEN

Niets doen is geen optie. Nederland is volgens nationale en Europese regels gewoonweg verplicht om de volksgezondheid en de natuur te beschermen, ook tegen stikstofvervuiling. Belangrijker nog, elke dag wachten met een aanpak leidt tot meer schade aan gezondheid, natuur en economie.

Ook minder doen is praktisch gezien niet mogelijk. De doelstellingen in deze analyse zijn het minimum van wat nodig is. Als de landelijke emissie met minder dan 70% omlaag gaat, dan zullen nog meer gebieden in Nederland op slot gaan en vermoedelijk blijven tot de benodigde reductie wel behaald is.

Het terugbrengen van de stikstofemissie met 70% is een grote opgave. Dit hoofdstuk onderzoekt manieren om dit te bereiken. Het is natuurlijk mogelijk om voor alle bekende stikstofbronnen maatregelen te bedenken, honderden in totaal, en deze in de loop van enkele jaren allemaal door te rekenen en te vergelijken.

Dat gebeurt niet in deze analyse; hier is gekozen voor een pragmatische aanpak. Er wordt begonnen met de eerste opgave van het basisscenario (zie paragraaf 2.1.6), de andere opgaven komen vanaf paragraaf 4.4 aan bod.

4.1 Maatregelen buiten de landbouw

De eerste opgave houdt in dat er een generieke emissiereductie van 46 kiloton stikstof nodig is om de stikstofdeken te verminderen die over bijna heel Nederland hangt. Deze deken bevat een mengsel van zowel ammoniak als stikstofoxiden uit alle sectoren. Dit betekent dat de uitstoot van deze sectoren samen gemiddeld met 70% verlaagd moet worden. Dit had in 2020 al bereikt moeten zijn, maar hier wordt onderzocht wat er in ieder geval tot 2030 haalbaar is. De landbouw komt later aan bod, eerst volgen maatregelen op hoofdlijnen voor de andere sectoren.

4.1.1 Verkeer & vervoer

Na de landbouw draagt het wegverkeer het meest bij aan de depositie die in Nederland wordt uitgestoten: 6,3% van het totaal. Daar is sinds 1990 door technische maatregelen de depositie van stikstofoxiden teruggelopen van 7,8 naar 2,3 kiloton, maar van ammoniak steeg deze van 0,4 naar 1,8 kiloton. Een verdere verlaging kan vooral bereikt worden door minder fossiele brandstoffen te gebruiken. Hiervoor bestaan al plannen. Deze zijn echter bedoeld om klimaatverandering tegen te gaan, en in de praktijk betekent dit dat er vooral biobrandstoffen en elektriciteit zullen worden ingezet. Beide zorgen ook voor stikstofuitstoot, al is dat minder. Ook zal het wegverkeer naar verwachting nog fors groeien. Daarom kan met de voorgenomen maatregelen in het wegverkeer in 2030 hooguit een uitstootvermindering van 4% bereikt worden. Dat is respectievelijk 0,17 kiloton stikstof, aangevuld met de 0,08 kiloton reductie door de verlaging van de maximumsnelheid. In het overige verkeer (exclusief voertuigen in bouw, industrie en landbouw) is een vermindering van circa 0,04 kiloton denkbaar.

Alles samen is dit veel te weinig. Er kan een inzet van zwaardere maatregelen overwogen worden, zoals ook 's nachts een maximumsnelheid van 100 km/uur, het verminderen van het autogebruik met 15% door sterk in te zetten op thuiswerken of openbaar vervoer, en het afsluiten van wegen bij natuurgebieden. In dat geval geeft een grove berekening aan dat de maximale depositievermindering voor het wegverkeer 0,6 kiloton zal zijn, en 0,15 kiloton voor het overige verkeer.

Zie ook de figuur in de zijbalk; de hoogte van de staaf bij depositiereductie is op dezelfde schaal als de bijdrage aan de stikstofdepositie in figuur 7. De effecten voor gezondheid, natuur enzovoorts zijn kwalitatieve inschattingen op een schaal van 1 (marginale verbetering/verslechtering) tot 6 (zeer groot effect).

Basisscenario: opgave 1

- 1** In 2030 moet de generieke stikstofdepositie op Nederland met 46 kiloton verminderd zijn (70% reductie van de totale Nederlandse emissie).

	Verwachte inzet	Zware inzet
Verandering in stikstofdepositie	-0,29	-0,83
Gezondheid	+	++
Natuur	+	++
Klimaat	+	++
Verdroging	o	o
Fijnstof	+	++
Nitraat	o	o

Positief effect: + tot ++++++
Geen effect: o
Negatief effect: - tot -----

4.1.2 Zeescheepvaart

De zeescheepvaart is verantwoordelijk voor circa 4,4% van de stikstofdepositie in Nederland. Er zijn internationale afspraken gemaakt over de instelling van een NO_x Emissie Controle Area (NECA) op de Noordzee. Vanaf 1 januari 2021 mogen nieuwe schepen 80% minder stikstofoxide uitstoten. De economische levensduur van zeeschepen is 20 tot 25 jaar, maar meestal blijven ze aanzienlijk langer doorvaren. Een levensduur van 30 jaar betekent dat de uitstoot jaarlijks met 2,7% afneemt, dus in totaal 26,7% in 2030. Dat komt neer op 0,77 kiloton depositiereductie. Ook wordt een schone walstroomvoorziening verplicht, maar omdat die energie deels uit fossiele brandstoffen komt, zal de stikstofreductie daarvan verhoudingsgewijs klein zijn.

Een zwaardere inzet van maatregelen wordt hier niet tijdig verwacht, omdat dit in internationaal verband geregeld moet worden.

	Verwachte inzet	Zware inzet
Verandering in stikstofdepositie	-0,85	-0,85
Gezondheid	++	++
Natuur	++	++
Klimaat	++	++
Verdroging	o	o
Fijnstof	++	++
Nitraat	o	o

4.1.3 Industrie

Circa 2,3% van de uit Nederland afkomstige stikstofdepositie is afkomstig van raffinaderijen, chemische en andere industrie. Als bijeffect van klimaatmaatregelen zal de stikstofdepositie naar schatting 17% lager zijn in 2030.

Elektriciteitscentrales, die in deze analyse ook tot de industrie worden gerekend, veroorzaken zo'n 0,6% van alle stikstofdepositie. Als bijeffect van klimaatmaatregelen neemt deze met circa 40% af tot 2030.

De rest van de sector industrie bestaat uit onder meer bouw, mobiele werktuigen in bouw en industrie, olie- en gaswinning en afvalverwijdering. Zij veroorzaken circa 1,0% van de depositie. Ook hier wordt gerekend met 17% reductie in 2030.

Alles bij elkaar kan in de hele sector industrie met de huidige maatregelen een depositieverlaging bereikt worden van 0,54 kiloton in 2030.

Met steviger maatregelen is veel meer te bereiken. De industrie kan nu al filters inzetten waarmee de depositie (ook van fijnstof) in 2030 bijna geheel is te stoppen, maar ze doet het niet. De overheid zou die filters kunnen verplichten, of ze via een hoge uitstootbelasting afdwingen. Ook kan de emissie van stikstof (en CO₂) verlaagd worden door de kunstmestindustrie te saneren. Bij maximale inzet kan de depositieverlaging circa 2,4 kiloton zijn.

	Verwachte inzet	Zware inzet
Verandering in stikstofdepositie	-0,54	-2,4
Gezondheid	++	++++
Natuur	+	+++
Klimaat	++	+++
Verdroging	o	o
Fijnstof	++	++++
Nitraat	o	o

4.1.4 Luchtvaart

Circa 1,5% van de stikstofdepositie komt uit de luchtvaart, inclusief uitstoot boven 3.000 voet. Met de luchtvaartsector is afgesproken dat in 2030 minimaal 14% van de brandstof duurzaam moet zijn, en voor 2050 is het voornemen dat dit zelfs 100% is. Alleen komt dit vooral neer op het gebruik van organische brandstoffen, die wel de CO₂-uitstoot verlagen, maar niet de stikstofuitstoot. Aangezien de luchtvaart een groeisector is, zal de stikstofuitstoot zelfs aanzienlijk toenemen, naar schatting zo'n 10% tot 2030. Tot nog toe is het elektrisch maken van grondgebonden activiteiten, zoals taxiën, het enige idee dat enige verlichting kan brengen. De verwachte verlaging, enkele procenten van de totale uitstoot, zal niet opwegen tegen de luchtvaartgroei. Dit betekent dat het onontkoombaar is dat de groei van de luchtvaart in Nederland op korte termijn gestopt moet worden, en dat Lelystad Airport niet geopend kan worden, omdat het nieuwe vliegverkeer daar juist extra stikstofdepositie zal geven op de omliggende natuurgebieden.

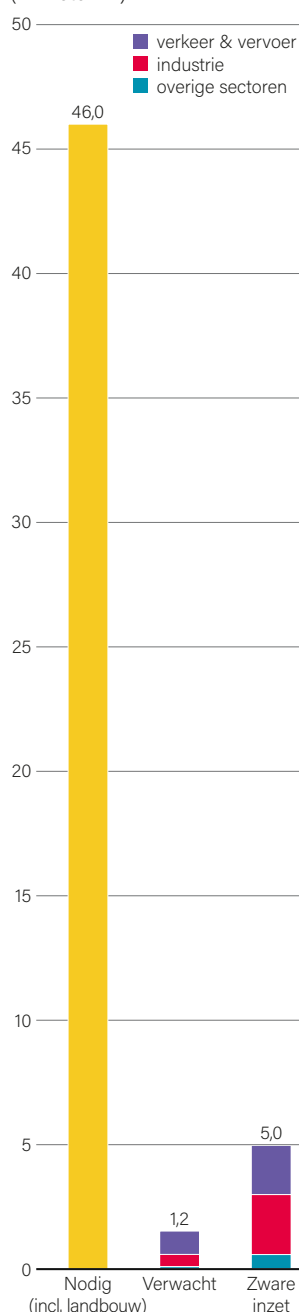
Uitstootreductie kan alleen bereikt worden met inzet van zware maatregelen, en gaat min of meer gelijk op met een krimp van het vliegverkeer. Hier wordt een maximum van 25% krimp van de luchtvaart en dus van depositie verondersteld.

	Verwachte inzet	Zware inzet
Verandering in stikstofdepositie	+0,20*	-0,25
Gezondheid	-	+
Natuur	-	++
Klimaat	--	++
Verdroging	o	o
Fijnstof	-	+
Nitraat	o	o

* Groei door extra luchtvaart

	Verwachte inzet	Zware inzet
Verandering in stikstofdepositie	-0,05	-0,57
Gezondheid	o	++
Natuur	o	+
Klimaat	o	+
Verdroging	o	o
Fijnstof	o	++
Nitraat	o	o

Figuur 20 – Depositiereductie
buiten de landbouw tot 2030
(in kiloton N).



4.1.5 Overige sectoren

Dit zijn uiteenlopende sectoren als kantoren, huishoudens en overheid; samen veroorzaken ze circa 8,2% van alle stikstofdepositie. Het merendeel komt door uitstoot van ammoniak door hobby- en huisdieren (samen 3 procentpunt), tuilmest en open haarden. Slecht 0,8 procentpunt van de depositie in deze sectoren wordt veroorzaakt door stikstofoxiden, waarvan het meeste door verwarmingen wordt uitgestoten. Reductie van deze stikstofoxiden uitstoot zal redelijk gelijk opgaan met de afname van CO₂-uitstoot, circa 16% in 2030. Naar verwachting komt dit neer op een stikstofreductie van respectievelijk 0,05 kiloton in 2030.

Reductie van ammoniakuitstoot zal via verboden of belastingen geregeld moeten worden, maar dit betekent bijvoorbeeld een belasting op hobby- en huisdieren. Een zwaardere reductie lijkt alleen bereikbaar via een versnelde vermindering van het aardgasgebruik, een belasting op tuilmest en een verbod op open haarden en pelletkachels, hiermee is naar verwachting circa 0,6 kiloton reductie mogelijk.

4.1.6 Conclusie: reductie buiten de landbouw gering

Hoewel nog nauwelijks maatregelen zijn aangekondigd, zijn in de vorige paragrafen de belangrijkste opgesomd die in de lijn der verwachting liggen. Samen leveren deze niet meer dan 1,2 kiloton reductie op in 2030 (zie figuur 20).

Maar er is een depositievermindering van in totaal 46,0 kiloton stikstof nodig. In voorgaande paragrafen is daarom ook gekeken wat er bereikt kan worden met een veel zwaardere inzet van maatregelen. Deze hebben echter serieuze gevolgen voor de genoemde sectoren. Samengevat is dit de combinatie van het inperken van de verkeersomvang met 15% door zwaar in te zetten op thuiswerken, openbaar vervoer, een krimp van 25% van de luchtvaart, het afdwingen van filters in alle industrie die stikstof uitstoot, 25% extra reductie van de uitstoot in de elektriciteitssector bovenop de huidige plannen, 25% extra reductie van het aardgasverbruik, een heffing op tuilmest en een verbod op alle haarden. Als dit in 2030 zou zijn uitgevoerd, dan levert dit een extra reductie van 3,8 kiloton op, samen 5,0 kiloton. Een reductie hoger dan die 5,0 kiloton in de sectoren buiten de landbouw lijkt niet haalbaar zonder zware schade toe te brengen aan de Nederlandse economie.

4.2 Doelstelling voor de landbouw

Buiten de landbouwsector lijkt dus maximaal 5 kiloton reductie van de stikstofdepositie haalbaar, en dat alleen indien grote gevolgen voor verkeer & vervoer, de industrie en de overige sectoren worden geaccepteerd.

Dat houdt in dat de stikstofdepositie die door (een deel van de) landbouwsector wordt geproduceerd met minimaal 41 kiloton moet verminderen. Dat is een generieke uitstootreductie voor de landbouw van 85%, los van extra lokale maatregelen. Deze doelstelling voor (een deel van) de landbouwsector is zeer omvangrijk, maar haalbaar, zoals hierna aan de orde komt. Het is ook billijk, omdat het probleem zo wordt opgelost daar waar de uitstoot overmatig is.

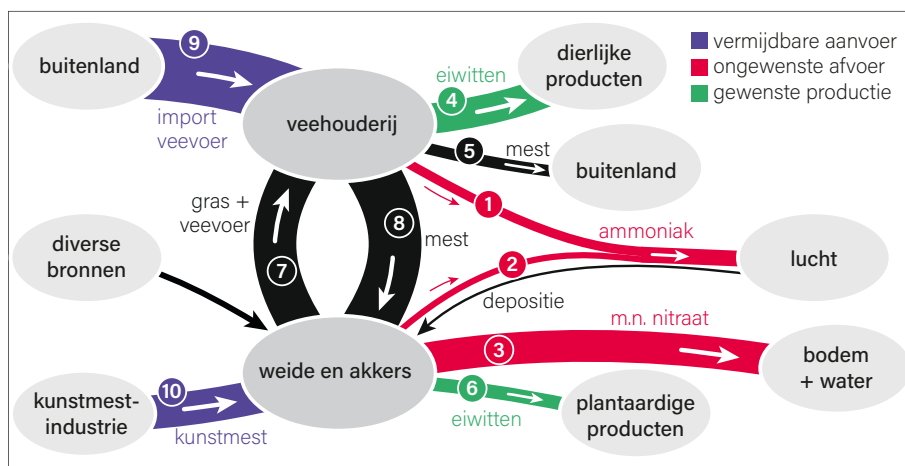
Veel ondernemers dragen namelijk slechts minimaal bij aan het stikstofprobleem. Sterker nog, als iedereen net zo weinig zou uitstoten, dan zou er helemaal geen probleem zijn. Het is onredelijk om van hen te vragen hun uitstoot met hetzelfde percentage te verlagen als degenen met een overmatige uitstoot. Temeer ook omdat het in het algemeen veel lastiger is zo'n kleine uitstoot (verder) te verminderen dan een hoge uitstoot. Dit geldt niet alleen voor individuele ondernemers (bijvoorbeeld schone boeren versus hun vervuilende collega's), maar ook per sector. Neem de bouwnijverheid en de landbouw. Van de eerste is de bijdrage aan economie en

werkgelegenheid 2,5 tot 3 keer zo groot als die van de tweede. Tegelijk is de bouw verantwoordelijk voor minder dan 0,03% van de stikstofdepositie die in Nederland wordt veroorzaakt, en de landbouw voor 74%.

Het is dus economisch verstandig én billijk als degenen met een overmatige stikstofdepositie deze verhoudingsgewijs meer verlagen. Dat is het deel van de boeren die de grootste uitstoot hebben.

4.3 Analyse stikstofstromen in de landbouw

Om tot een aanpak van de stikstofdepositie uit de landbouw in te komen, volgt hier een analyse van de stikstofstromen in die sector en mogelijke maatregelen die daaruit volgen om de depositie te beperken. Zie hierbij ook figuur 21.



Figuur 21 – Stikstofstromen in de landbouw. Dikte van de gekleurde banen geeft de relatieve omvang van de stikstofstromen weer.

4.3.1 Ammoniakuitstoot naar lucht door veehouderij ①

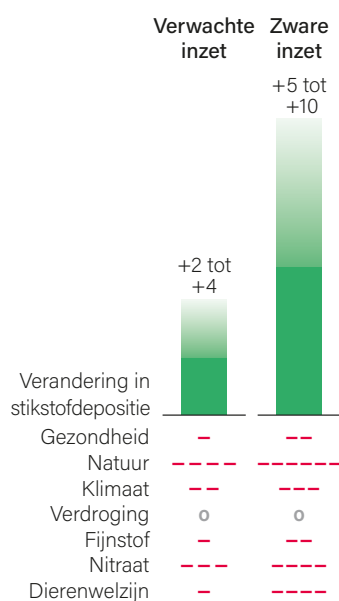
Dit is de belangrijkste route van stikstofdepositie via de lucht. Samen met pijl ② zorgt dit voor circa 47 van de 48,6 kiloton binnenlandse depositie uit de landbouw; de rest zijn vooral stikstofoxiden van werktuigen, kassen en kunstmestfabricage. Met luchtwassers (afzuig- en filtersystemen die ammoniak deels uit stallucht afvangen) lijkt een aanzienlijke reductie mogelijk, maar in werkelijkheid verplaatsen deze het probleem vooral. De afgevangen ammoniak verdwijnt niet, maar wordt als meststof op het land gebracht ⑧, waar het alsnog deels in de lucht verdwijnt ② én het nitraatprobleem ③ vergroot.

In theorie kan extra meststof ook naar het buitenland ⑤ worden afgevoerd, maar dat zal in de praktijk niet eenvoudig zijn (zie 4.3.5). Verder leidt het elektriciteitsgebruik vaak tot extra uitstoot van CO₂ én stikstof. Daarnaast kunnen luchtwassers voor een verlaging van dierenwelzijn zorgen (slechtere stalluchtkwaliteit) en voor extra brandgevaar. Tot slot zijn luchtwassers niet alleen erg duur in aanschaf maar ook in gebruik, zodat ze vaak werden uitgeschakeld. Daarom is een monitoringsysteem ingevoerd en is uitgebreide controle op fraude nodig, al gebeurt dit nauwelijks. Voor zover onafhankelijk onderzocht, blijkt het rendement van luchtwassers in de praktijk vele tientallen procenten af te kunnen wijken van die in testsituaties, en gemiddeld lager uit te komen. Voor combiwassers komt het gemiddelde rendement op 59% in plaats van 85%, en bijna de helft is nog minder effectief. In de rundveehouderij wordt vanwege dierenwelzijn bovendien vaak met open stallen gewerkt, waardoor luchtwassers daar nog minder effectief zijn.

Er doet zich echter nog een probleem voor. De bereikte emissievermindering van luchtwassers kan namelijk gebruikt worden om de veestapel uit te breiden (intern

Grote effecten van intern salderen bij luchtwassers

Stel dat een veehouder 100 dieren heeft. In theorie vermindert een luchtwasser de uitstoot met 85%, zodat er ruimte komt voor 100/15%, ofwel 667 dieren in totaal. Maar als de luchtwasser in werkelijkheid maar 59% uitstootreductie heeft, dan stoten die 667 dieren net zoveel uit als 273 (=667x41%) dieren zonder luchtwasser. Waar in theorie de uitstoot gelijk blijft, groeit deze in werkelijkheid naar 273%. Dit is een stijging van 173%.



saldereen). Omdat deze uitbreiding wordt gebaseerd op een te hoge theoretische emissievermindering, is de nieuwe uitstoot hoger dan de werkelijke vermindering. De effecten hiervan kunnen zeer negatief zijn. Als bij combiluchtwassers wordt gerekend met een theoretisch rendement van 85%, maar als dit in de praktijk echter 59% is, dan kan dit per saldo een stijging van de stikstofuitstoot met 173% veroorzaken – zie de zijbalk.

Intern salderen is overigens niet altijd mogelijk, onder meer doordat er grenzen zijn gesteld aan fosfaatemissies. In die gevallen blijven de gevolgen beperkt. Een extra probleem van intern salderen is dat dit mogelijkheid wegneemt voor échte stikstofreductie. De veehouder kan de gebruikte emissiebeperkende maatregel immers niet nog een keer inzetten.

De combinatie van het negatieve effect van luchtwassers en intern salderen heeft verschillende gevolgen. Ten eerste hebben veehouderijen die luchtwassers hebben geplaatst, ruimte gekregen om hun veestapel uit te breiden. Deze ruimte is voor een deel nog niet gebruikt. Soms is al wel extra stalruimte gebouwd, maar staat deze nog leeg. Soms ook hebben veehouders nog geen extra stalruimte, maar wel een nog ongebruikte vergunning hiervoor. Van de provincies mochten deze ongebruikte vergunningen niet meer gebruikt worden, maar het ministerie van LNV heeft besloten dat de vergunde ruimte wel ingezet mag worden. Dit betekent dat er extra vee gaat komen in de lege en nieuwe stalruimtes. Doordat het ministerie vergunningverlening en toezicht bij provincies en gemeenten heeft neergelegd, heeft het geen zicht op hoeveel extra stikstofuitstoot dit zal opleveren. Ten tweede kunnen veehouders nog meer luchtwassers en andere technieken gaan plaatsen om zo hun stalveestapel verder uit te breiden, waardoor er per saldo nog meer ammoniakuitstoot en dus stikstofdepositie zal plaatsvinden. Ook op deze plannen heeft het ministerie geen zicht.

Vanwege het ontbreken van cijfers over stallen en vergunningen, en de sterk variërende rendementen van luchtwassers, is geen nauwkeurige berekening mogelijk van de effecten hiervan. Een ruwe schatting komt uit op een extra stikstofdepositie van 2 tot 4 kiloton bij varkens- en pluimveehouders.

Als echter zwaar wordt ingezet op deze technische maatregelen, dan zouden ook rundveehouders kunnen overstappen op gesloten stalsystemen met luchtwassers. Ook hierover zijn geen cijfers bekend, maar een ruwe schatting komt dan uit op een extra stikstofdepositie van 5 tot 10 kiloton bij alle veehouders.

Alleen indien intern salderen niet meer wordt toegestaan, leveren technische maatregelen in stallen iets op, maar dan zal de animo ervoor sterk afnemen.

4.3.2 Ammoniakuitstoot naar lucht vanaf landbouwgrond ②

Van alle stikstof die op akkers en weiden komt, wordt 56% geleverd via mest^⑧, 36% uit kunstmest^⑩ en de resterende 8% komt uit kleinere bronnen, waaronder stikstofdepositie en biologische binding van stikstofgas uit de lucht^②. De stikstof komt deels vrij als ammoniak in de lucht. Dit is de tweede route van het stikstofprobleem. Hier kan in beperkte mate wat tegen worden gedaan.

Op grasland kan mest voordat het wordt uitgereden met water worden verdund. Op akkerland kunnen boeren er voor kiezen om alleen bij ideale omstandigheden (hoge temperatuur, lage luchtvochtigheid, meer wind) mest uit te rijden. Deze twee maatregelen kunnen in theorie een uitstootreductie opleveren van respectievelijk circa 25% en 15%, maar zijn in de praktijk niet overal toepasbaar en vragen een grote inzet van arbeid en machines die niet altijd op het juiste moment beschikbaar

zijn. Bovendien wordt het verdunnen van mest in het veenweidegebied al toegepast. Daarom valt de nog te bereiken reductie aanzienlijk lager uit. Ook moet onderzocht worden of het verdunnen van mest tot grotere verdrogingsproblemen leidt. Kansrijk wellicht is een stalsysteem waarbij mest en urine apart wordt opgevangen. Als dit gescheiden op het land wordt gebracht, komt er minder ammoniak vrij. Dit systeem wordt al ingezet, met name op klei- en veengrond. Naar de effectiviteit is meer onderzoek nodig, want de bereikte resultaten zijn nog zeer uiteenlopend. Alternatief is het direct gescheiden opbrengen van mest en urine op het land, namelijk via de weidegang. Als runderen in de wei lopen, komt mest en urine automatisch apart op het land. Als alle melk- en kalfkoeien tenminste 720 uur per jaar (4 maanden à 6 uur per dag) in de wei zouden lopen, dan vermindert dit de ammoniakemissie met 5%. Met geschikte runderrassen als de Groninger Blaarkop is een acht maal langere weidegang (8 maanden à 24 uur per dag) mogelijk; er is nog onderzoek nodig of dit zich dit vertaalt naar een evenredige ammoniakreductie van 40%. Meer weidegang heeft verder als voordeel dat kan worden bespaard op het uitrijden van (kunst)mest, en dat de bodem niet wordt verdicht door zware voertuigen. Vlees en melk uit weidegang is veelgevraagd, en de mest zelf draagt bij aan de biodiversiteit. Wel stoten runderen in de wei extra broeikasgassen (lachgas en methaan) uit. Ook staan er dan minder koeien op stal, zodat eventuele uitstootbeperking daar lager zal uitvallen.

Ook hier ontbreken onderbouwde cijfers over geplande maatregelen, en variëren de mogelijk te bereiken rendementen sterk. Daarom is opnieuw geen nauwkeurige berekening van effecten van deze maatregelen mogelijk.

Als meer mest verdund of slim uitgereden zou worden, omdat het (vaker) verplicht wordt, of omdat meer varkens- en rundveehouders dit op vrijwillige basis gaan doen, is naar verwachting een uitstootreductie van 0,1 kiloton mogelijk, oplopend tot 0,6 kiloton als er zwaar op wordt ingezet. Als rundveehouders in plaats daarvan zouden kiezen voor meer weidegang zijn grotere reducties mogelijk, variërend van 0,2 kiloton tot mogelijk 1,5 kiloton stikstof als een kwart van de rundveehouders kiest voor 720 uur weidegang en een kwart voor niet-gangbare rundveehouderij met vee dat 5.760 uur in de wei zou staan.

4.3.3 Stikstofdepositie op bodem en water vanaf landbouwgrond ③

Een andere stikstofstroom in de landbouw is die van (met name) nitraat, dat in bodem, grond- en oppervlaktewater ③ terecht komt. Paragraaf 1.4.3 gaat uitgebreider op deze problematiek in. Maatregelen zoals luchtwassers die extra meststoffen op akker of weide brengen (zie 4.3.1), vergroten de nitraatrichtlijnproblematiek, en zijn daarom sterk af te raden als niet gelijktijdig het kunstmestgebruik wordt verminderd.

4.3.4 Productie van eiwitten in dierlijke producten ④

Minder dan 30% van alle stikstoffen die als gras of veevoer aan de veestapel worden gevoerd, worden omgezet in eiwitten in vlees en zuivel ④. De meeste stikstof wordt via mest ③ en vluchtige ammoniak ① afgevoerd naar bodem ③, water en lucht ②. Een andere voersamenstelling kan ervoor zorgen dat er meer stikstof in dierlijke eiwitten wordt omgezet. Dit is een complex onderwerp en onderzoek ernaar is al sinds lang gaande. In de praktijk blijkt echter dat sinds 2012 de opname van stikstof door vee niet efficiënter is geworden. Als de stikstofopname in de toekomst toch hoger wordt, dan zal dit in de praktijk in de veehouderij moeilijk te meten en daardoor te borgen zijn. Voor een toerekenbare stikstofreductie is op zijn minst een uitgebreide voeradministratie en controlesysteem nodig.

Mest verdunnen en slim uitrijden

	Verwachte inzet	Zware inzet
Verandering in stikstofdepositie	-0,13	-0,60
Gezondheid	o	o
Natuur	+	++
Klimaat	-	--
Verdroging	?	?
Fijnstof	o	o
Nitraat	o	o
Dierenwelzijn	o	o

Meer weidegang

	Verwachte inzet	Zware inzet
Verandering in stikstofdepositie	-0,20	-1,5
Gezondheid	o	o
Natuur	+	+++
Klimaat	o	-
Verdroging	o	o
Fijnstof	o	o
Nitraat	o	o
Dierenwelzijn	+	+++

4.3.5 Afvoer van mest naar het buitenland 5

Met mest die naar het buitenland wordt geëxporteerd, verdwijnt ook een deel van het stikstofprobleem over de landsgrenzen. Maar Nederlandse mest wordt steeds minder gewild in het buitenland (zie 3.1.5) en kan daar alleen tegen hoge kosten worden afgezet. Het op deze manier afvoeren van nog meer meststoffen, bijvoorbeeld uit luchtwassers (zie 4.3.1) is daarom weinig realistisch en zou in ieder geval erg prijzig zijn en ten koste gaan van de gewone mestexport. Meststoffen kunnen tegen hoge kosten worden bewerkt in de hoop ze geschikter te maken voor export, maar dat kost veel energie, met meer uitstoot van stikstof en CO₂.

4.3.6. Productie van eiwitten in plantaardige producten 6 7

Bijna 60% van alle stikstoffen die als mest of kunstmest op het boerenland worden gebracht, worden omgezet in eiwitten in plantaardige producten 6 7. Deze stikstofconversie is twee keer zo efficiënt als de omzetting naar dierlijke producten. De rest verdwijnt als ammoniak in de lucht 2 of als nitraat naar bodem en water 3. Van de eiwitten in plantaardige producten is minder dan een kwart voor humane consumptie 6 bestemd, ruim driekwart wordt aan de veestapel gevoerd 7.

Als er meer eiwitrijke consumptiegewassen in Nederland geproduceerd zouden worden en minder vlees en zuivel, dan verkleint dat de meeste stikstofstromen, inclusief de emissie. Bijkomende voordelen zijn dat het restafval hiervan als bemester ingezet kan worden als relatief schone vervanger van dierlijke mest, en dat de plantaardige productie minder broeikasgassen uitstoot dan de veeteelt.

4.3.7 Aanwending als gras en ruwvoer in veeteelt 7

Ruim driekwart van de stikstof uit de Nederlandse plantaardige productie gaat naar de veestapel, met name als gras en snijmais. Toch vormt het minder dan 30% van hoeveelheid stikstof die aan de veestapel wordt gevoerd. 70% wordt geïmporteerd 9 in de vorm van krachtvoer zoals soja.

4.3.8 Uitscheiding als mest 8

Ruim 62% van de stikstof in de veeteelt wordt uitgescheiden via mest, waarvan ruim vier vijfde op het boerenland 8 wordt gebracht en de rest 5 wordt geëxporteerd.

4.3.9 Aanvoer van stikstof uit het buitenland 9

Bijna alle stikstof die in de landbouw wordt gebruikt, komt uit twee aanvoerbronnen. De aanvoer van krachtvoer uit het buitenland 9 levert circa 61% van de stikstof, kunstmest 10 33%. Van alle aangevoerde stikstof wordt circa 42% omgezet in dierlijke 4 en plantaardige 6 eiwitten voor humane consumptie; de overige 58% zorgt voor de stikstof- en nitraatproblematiek 1 2 3. Een zeer forse vermindering van de veevoerimport zou de problematiek dus sterk kunnen verkleinen. Ook zou dit sterk bijdragen aan het verminderen van andere grote opgaven: de aantasting van biodiversiteit in het buitenland en de uitstoot van broeikasgassen en stikstof die met het transport van het veevoer gepaard gaat.

Over het verminderen van de import van krachtvoer zijn geen voornemens bekend, zodat niet kan worden berekend wat hiervan de verwachte effecten zijn. Een ruwe berekening geeft echter aan dat het verminderen van de import van krachtvoer zeer veel effect heeft, tot een maximale reductie van circa 32 kiloton stikstofdepositie als de import wordt gestopt. Wel zal de veestapel en de dierlijke productie krimpen tot ongeveer 25% van de huidige omvang. Hierbij blijft de plantaardige productie voor menselijke consumptie gelijk.

	Verwachte inzet	Zware inzet
Verandering in stikstofdepositie	?	-32
		
Gezondheid	?	++++
Natuur	?	++++++
Klimaat	?	+++
Verdroging	?	+++++
Fijnstof	?	++++
Nitraat	?	++++++

4.3.10 Aanvoer van stikstof uit kunstmest 10

Na geïmporteerd krachtvoer⁹ zorgt kunstmest voor de grootste aanvoer van stikstof in de Nederlandse landbouw. Kunstmest levert dan ook een grote bijdrage aan het stikstofprobleem. Direct, doordat bij productie en gebruik stikstof vrijkomt, en indirect, doordat het via veevoer door de veestapel hoofdzakelijk wordt omgezet in ammoniak¹ en mest⁸. Daarnaast zorgt productie en gebruik van kunstmest voor een grote uitstoot van de broeikasgassen CO₂ en lachgas, respectievelijk 2% en 19% van het landelijk totaal. Fors verminderen van kunstmestproductie en -gebruik kan daarom sterk bijdragen aan het oplossen van de stikstofproblematiek. Voornemens voor vermindering van het kunstmestgebruik zijn echter niet bekend, zodat niet berekend kan worden wat hiervan de effecten zijn. Een ruwe berekening geeft echter aan dat ook het verlagen van het kunstmestgebruik een groot effect zal hebben, tot maximaal 11 kiloton vermindering van de stikstofdepositie. Bij gelijke plantaardige productie voor menselijke consumptie zal dit leiden tot verkleining van de veestapel en dierlijke productie met ruim 10%.

4.3.11 Conclusie

Voorgaande analyse van mogelijke maatregelen in en buiten de landbouw leidt tot een aantal onvermijdelijke observaties.

- Als buiten de landbouwsector zeer ingrijpende maatregelen worden genomen, met grote gevolgen voor de economie, dan zal dat de stikstofdepositie slechts beperkt verminderen. Zelfs dan blijft het noodzakelijk om 41 kiloton stikstofreductie binnen de akkerbouw en vooral veeteelt te behalen, ofwel 85% van de huidige stikstofdepositie uit de landbouw,
- Technische maatregelen in de veeteelt en akkerbouw zijn volstrekt ontoereikend om deze reductie te bereiken. Maatregelen waarbij intern salderen is toegestaan, werken zelfs averechts en kunnen de stikstofdepositie met wel 10 kiloton *vergroten*. Dat is veel meer dan alle andere sectoren samen kunnen reduceren. Verder zijn ze duur, vaak fraudegevoelig, vereisen ze veel bureaucratie en controles, pakken ze veel andere milieupgaven niet of nauwelijks aan, en stoten ze meestal extra broeikasgassen uit.
- Alleen met een aanpak bij de bron is genoeg stikstofreductie te behalen, dus door veel minder veevoerimport en kunstmest. Deze maatregelen dragen ook het meeste bij aan het oplossen van klimaat- en milieupgaven. Verder gaat hiermee ook bijna automatisch de lokale uitstoot bij natuurgebieden omlaag.

4.4 Vermindering lokale emissie

Hiermee zijn alle maatregelen voor de eerste opgave uit het basisscenario op hoofdlijnen bekeken. Als hiermee een generieke reductie van de stikstofdepositie met 46 kiloton wordt bereikt, blijft de uitstoot echter te hoog rondom de helft van de gevoelige Natura 2000-gebieden. De tweede opgave van het basisscenario houdt dan ook in dat daar de lokale emissies aanzienlijk extra moeten worden gereduceerd. Gezien de ligging van die gebieden is dat bij met name intensieve veehouderijen en soms bij het wegverkeer.

4.5 Geen nieuwe activiteiten

De derde opgave van het basisscenario is dat er geen nieuwe activiteiten mogen worden gestart die stikstof laten neerslaan op Natura 2000-gebieden waar de kritische depositiewaarde wordt overschreden. Gezien de verre verspreiding van stikstof betekent dit dat Nederland grotendeels op slot zit voor zulke activiteiten.

	Verwachte inzet	Zware inzet
Verandering in stikstofdepositie	?	-11
Gezondheid	?	++
Natuur	?	+++++
Klimaat	?	+++
Verdroging	?	+++
Fijnstof	?	+
Nitraat	?	+++++

Milieuaantasting bij de bron bestrijden, vervuiler betaalt

Artikel 191.2 van het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie is duidelijk. *'De Unie streeft in haar milieubeleid naar een hoog niveau van bescherming, rekening houdend met de uiteenlopende situaties in de verschillende regio's van de Unie. Haar beleid berust op het voorzorgsbeginsel en het beginsel van preventief handelen, het beginsel dat milieuaantastingen bij voorrang aan de bron dienen te worden bestreden, en het beginsel dat de vervuiler betaalt.'*

Basisscenario: opgave 2

- 2** Bij Natura 2000-gebieden waar de stikstofdepositie hoger blijft dan de kritische depositiewaarde (KDW), moet de lokale emissie aanzienlijk extra worden verminderd.

Basisscenario: opgave 3

- 3** Zolang de depositie op deze gebieden hoger is dan de KDW, mogen geen nieuwe activiteiten gestart worden die extra stikstofdepositie op deze gebieden veroorzaken; dit betekent in de praktijk dat Nederland grotendeels op slot zit.

Basisscenario: opgave 4

- 4** Waar nodig moeten bij Natura 2000-gebieden ook maatregelen tegen verdroging en verstoring plaatsvinden, en moet direct met natuurherstel gestart worden.

Minder Natura 2000-gebieden?

De Rijksoverheid heeft meerdere malen onderzocht of het mogelijk is om het aantal Natura 2000-gebieden te verminderen of anderszins te richten. Ze schrijft hierover (2019): 'er [zijn] op dit moment geen mogelijkheden om het aantal Natura 2000-gebieden in Nederland te verminderen.'

Dat duurt tot de volledige depositiereductie van 46 kiloton is bereikt, tot 2030 of veel later, afhankelijk van de maatregelen. Dit is nog vervelender dan het lijkt.

Ten eerste kunnen er, zoals in paragraaf 2.2.2 aan de orde kwam, rechtszaken gestart worden tegen activiteiten die nieuwe stikstof uitstoten. Dit kan inhouden dat Nederland nog verder op slot gaat.

Ten tweede is er het in paragraaf 4.3.1 genoemde intern salderen. Dit kan ervoor zorgen dat veehouders toch nog nieuwe activiteiten kunnen starten, wat tot een grote toename van de stikstofdepositie kan leiden, tot maximaal 10 kiloton. Dit is de dubbele hoeveelheid die de rest van Nederland bespaart, indien wordt overgegaan tot een combinatie van zeer zware maatregelen, waaronder de krimp van het luchtverkeer met 25% en van het (vracht)autoverkeer met 15%, extra uitstootvermindering van fossiele brandstoffen met 25% bovenop de klimaatmaatregelen, en een verbod op open haarden.

Als laatste laat ook extern salderen ten onrechte nieuwe activiteiten toe, zoals in paragraaf 2.2.2 is besproken. Hoewel hierdoor in principe de stikstofuitstoot gelijk blijft, neemt het wel de weinige mogelijkheden voor echte stikstofreductie weg. En bovendien werkt het niet als de stikstofsanering in een ander deel van Nederland plaatsvindt dan waar de emissie beperkt moet worden.

Omdat het kabinet intern en extern salderen toestaat, komt de last tot stikstofbeperking op de schouders van een steeds kleinere groep terecht, namelijk boeren die niet intern kunnen salderen. Concreet betekent het dat binnen het huidige denkraam over het stikstofprobleem, de belastingbetaler uiteindelijk tientallen miljarden zal moeten betalen om de landbouw te saneren om de stikstofdepositie voldoende omlaag te brengen. Gelukkig zijn er andere mogelijkheden, zie hoofdstuk 5.

4.6 Maatregelen in de natuur

De laatste opgave van het basisscenario zegt dat bij Natura 2000-gebieden ook maatregelen tegen verdroging en verstoring nodig zijn en dat direct met natuurherstel gestart moet worden.

Het vergroten van bestaande natuurgebieden kan hieraan bijdragen, omdat de invloed van lokale stikstofbronnen kleiner wordt, en omdat de aanwezige natuur meer veerkracht krijgt. Voorwaarde is wel dat dit niet ten koste gaat van lokale planten- en diersoorten. Het aanleggen van bufferzones met extensieve landbouw rondom natuurgebieden is een andere optie. Dit maakt de gebieden in het algemeen ook vitaler en zorgt voor meer afstand tot lokale stikstofuitstoters.

Onontkoombaar is ook het verbeteren van de hydrologie (minder ontwateren) in een ruime zone rondom natuurgebieden. Ook zal de emissie van gewasbeschermingsmiddelen in de landbouw sterk beperkt moeten worden, en in zones rondom natuurgebieden tot 0 moet worden teruggebracht.

Tenslotte zal het verbinden van natuurgebieden deze veel vitaler en veerkrachtiger maken. Door migratie van planten en dieren vindt meer uitwisseling van genetisch materiaal plaats en worden gereduceerde populaties aangevuld. Het uitbreiden en versterken van het Natuurnetwerk Nederland naar de omvang en bescherming zoals was afgesproken toen het de naam Ecologische Hoofdstructuur droeg, zou een grote versterking van de Nederlandse natuur opleveren.

Als gelijktijdig met de reductie van stikstofuitstoot ook wordt gestart met natuurherstel en -uitbreiding, dan kan al voor het eind van het traject gezien worden of de stikstofuitstoot wellicht wat minder beperkt hoeft te worden.

5. AANPAK

Er valt niet te ontkomen aan de conclusie dat het stikstofprobleem alleen is op te lossen met ingrijpende maatregelen. Dit vraagt om een grote inzet van iedereen.

Als sluitstuk van deze analyse schetst dit hoofdstuk daarom een ruwe aanpak voor een haalbare stikstofreductie binnen tien jaar. Doel is via heldere bouwstenen aan te geven wat nodig is, om zo perspectief te geven en vertrouwen te scheppen. Het toont welke bestedingen in tijd en geld zinvol zijn, en welke niet. Het zorgt ervoor dat duidelijk is wat er moet gebeuren, wanneer, en wie het moet doen.

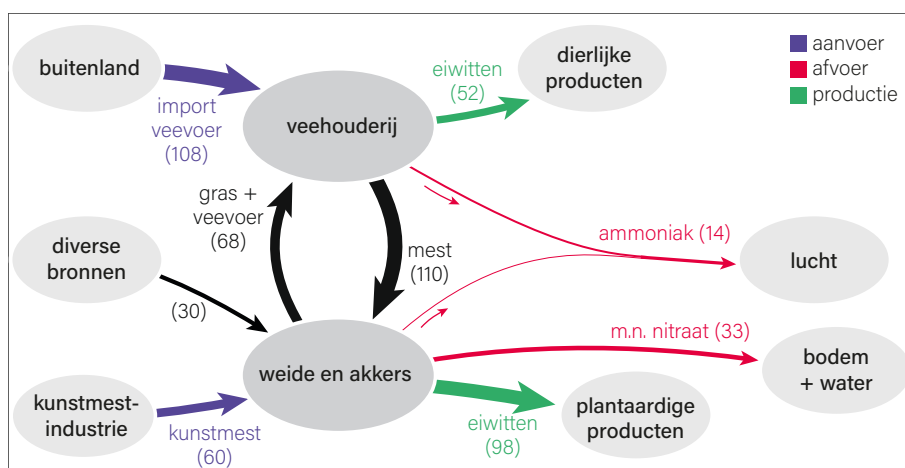
Een daadkrachtige aanpak is hierbij nodig. Verdere schade aan de volksgezondheid, de economie en natuur moet zoveel mogelijk worden voorkomen. Uitstel zou een zwaktebod zijn, want ook een volgend kabinet ontkomt niet aan dezelfde aanpak. In het kort moet het volgende gebeuren:

- Stop per direct met nieuwe activiteiten die stikstof uitstoten, tenzij ze op korte structureel meer stikstofuitstoot zullen voorkomen (zie 4.5 en 5.2).
- Start per direct met de maatregelen uit de paragrafen 5.1 en 5.2.
- Start per direct met natuurbescherming en -herstel (zie 4.6).
- Zorg met spoed voor alle noodzakelijke voorwaarden om alles te realiseren (zie 5.3 en verder).

5.1 Extensieve landbouw

De eerste bouwsteen is onontkoombaar: het sterk verminderen van de import van veevoer én van het gebruik van kunstmest. Alleen deze twee maatregelen samen kunnen de stikstofdepositie voldoende verminderen. Technische maatregelen in de stallen leveren weinig op, en maken het probleem zelfs veel groter zolang intern salderen is toegestaan. Alle andere denkbare maatregelen samen leveren minder dan 15% van de reductie op die nodig is.

Een ruwe inschatting geeft aan dat een reductie nodig is van 75% van de import van veevoer en van het kunstmestgebruik. Hierbij zal de productie van plantaardige producten voor menselijke consumptie gelijkblijven, maar die van dierlijke producten zal afnemen tot circa 25%. Dit beperkt de stikstofdepositie uit de landbouw met circa 40 kiloton. In figuur 22 is dit globaal weergegeven.



Figuur 22 – Stikstofstromen in de landbouw na vermindering van de import van veevoer en het gebruik van kunstmest.

Dikte van de pijlen en de getallen tussen haakjes geven de omvang van de stikstofstromen in kiloton. De ammoniakuitstoot naar de lucht vermindert naar 14 kiloton, waarvan een depositie van 7 kiloton in Nederland terecht komt. Daarmee vermindert de depositie van stikstof uit ammoniak van 47 naar 7 kiloton, ofwel met 40 kiloton.

Dit komt feitelijk neer op een sterke extensivering van de landbouw, wat om zeer grote inspanningen en aanpassingen van de boerensector vraagt. Paragraaf 5.3 schetst een aantal mogelijkheden om de gevolgen voor de agrarische sector aanzienlijk te beperken en deze een nieuw toekomstperspectief te geven.

Groot voordeel is dat deze extensivering ruimte geeft aan de natuur en deze minder stikstofgevoelig maakt (zie ook paragraaf 5.4).

5.2 Verdere noodzakelijke maatregelen

De extensivering van de landbouw beperkt de stikstofdepositie met circa 40 kiloton. In totaal is een reductie van 46 kiloton nodig. De tweede bouwsteen bestaat uit de volgende aanvullende maatregelen :

- Grote investeringen in thuiswerken, openbaar vervoer, om het (vracht) autogebruik met 15% te verminderen.
- Een krimp van de luchtvaart met 25%, dus Lelystad Airport blijft dicht.
- Dwing af dat raffinaderijen en (chemische) industrie voor 2030 filters gebruiken, zodat ze geen stikstof en fijnstof meer uitstoten.
- Zeescheepvaart wordt strikt gehouden aan de NECA.
- 25% extra reductie van de uitstoot in de electriciteitssector bovenop de huidige plannen.
- 25% extra reductie van het aardgasverbruik in huishoudens.
- Een heffing op tuilmest en een verbod op alle haarden.
- Geen nieuwe wegen bij (toekomstige) natuurgebieden.
- Verplichte weidegang van 50% van het rundvee voor minimaal 720 uur.
- Beëindig direct de mogelijkheid voor intern en extern salderen.

Hoewel alle maatregelen noodzakelijk zijn, is het mogelijk enkele ervan te vervangen door maatregelen die de stikstofdepositie evenveel verminderen. Ook valt te denken aan het verzwaren van sommige maatregelen en het verlichten van andere.

5.3 Toekomstperspectief voor de landbouw

Door de veel lagere aanvoer van stikstof zal de dierlijke productie krimpen tot circa 25% van zijn huidige omvang. De benodigde inspanning en de gevolgen voor de agrarische sector zijn erg groot. Maar er zijn allerlei maatregelen denkbaar die de landbouw een nieuw toekomstperspectief geven. Dit is de derde bouwsteen.

Om te beginnen is het mogelijk de krimp van de sector lager te laten uitvallen. Een grote vermindering van het aantal varkens- en pluimveestallen is onontkoombaar, maar door een bijna volledige verschuiving van stal- naar weidevee kan de rundveehouderij een extra stikstofreductie bereiken van wellicht 40% bij een weidegang van 24 uur per dag gedurende 8 maanden. Die stikstofreductie kan (deels) ingezet worden om de rundveestapel minder te laten krimpen.

Ook kan een lagere krimp gerealiseerd worden door efficiënter met stikstof om te gaan. Veelbelovend is een veel grotere inzet van reststromen uit de Nederlandse economie. Tal van initiatieven laten zien dat het mogelijk is om reststoffen uit de teelt en vervaardiging van producten zijn om te werken naar nieuwe grondstoffen. Als deze opnieuw worden ingezet, verhoogt dit de productie, zonder dat aanvoer van nieuwe stikstof en andere vervuilende stoffen nodig is.

Het sluiten van deze ketens staat bekend als kringlooplandbouw, maar kan zich uitstrekken tot buiten de agrarische sector (circulaire economie). Ook in onder meer afvalwaterzuivering, voedingsindustrie en detailhandel kunnen restproducten worden teruggewonnen die zijn toe te passen in zowel landbouw als industrie. Denk aan groenresten, vezels, eiwitrijk materiaal, vetten en mineralen. Hierna wordt de teruggewonnen stikstof uit luchtwassers in de overgebleven varkens- en pluimveestallen ineens wel een interessante en verhandelbare grondstof.

Doordat dat stikstof en andere grondstoffen niet meer overmatig beschikbaar zijn via stikstof en krachtvoer, worden deze hernieuwde grondstoffen steeds waardevoller en zal teruggewinning en gebruik steeds meer op vrijwillige basis plaatsvinden.

Daarnaast kunnen reguliere landbouwbedrijven hun bedrijfsvoering uitbreiden met

Wat vindt de minister van LNV?

Op de website over de *Visie Landbouw, Natuur en Voedsel: Waardevol en Verbonden* van het ministerie van LNV staat: 'Zo dreigt onze bodem, de belangrijkste hulpbron voor de boer, uitgeput te raken, hebben we te maken met een verlies aan biodiversiteit en heeft Nederland zich gecommitteerd aan het klimaatakkoord. Om deze uitdagingen het hoofd te bieden kiest minister Schouten van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) voor een omslag naar kringlooplandbouw in 2030.'

De visie zelf is nog specifiek: 'De inzet van het kabinet voor de periode tot 2030 is de nutriëntenkringlopen in de veevoeding te verkleinen en op het laagst mogelijke niveau te sluiten.' Dat is het geval als de invoer van krachtvoer en het gebruik van kunstmest nagenoeg zijn gestopt.

lokale productie en verkoop van onder meer kaas, zuivel en vleesproducten, of met recreatie, zorg en natuurbeheer. Hier valt veel te leren van boeren die al eerder de stap naar minder gangbare landbouw hebben gemaakt of anderszins hun horizon al hadden verbreed. In de paragrafen 5.5 en 5.6 wordt hier kort verder op ingegaan.

5.4 Ruimtelijke visie op heel Nederland

De aanpak in dit hoofdstuk zal grote gevolgen hebben voor Nederland. Dit kan niet zonder plan. De vierde bouwsteen is het ontwikkelen van een ruimtelijke visie. Deze schetst waar de beste locaties liggen voor extensieve landbouw, natuur, waterretentie of bosbouw (voor CO₂-vastlegging). Het toont ook waar problemen zijn te voorkomen (zoals verrommeling van het landschap), stroomlijnt bedrijvigheid en vergroot de leefbaarheid.

Met het ontwikkelen van een ruimtelijke visie hoeft geen tijd verloren te gaan, want het gaat vooraleerst om de grote lijnen die met name worden bepaald door extensieve landbouw en natuurontwikkeling. Zones rondom bestaande natuur (zie de kaart van pagina 5) en de veenweidegebieden liggen voor de hand, het laatste omdat dit verdroging en inklinking van veen, en daarmee 18-23 miljard euro schade aan huizen en infrastructuur, helpt te voorkomen. Logische locaties voor waterretentie en bosbouw kunnen ook al grofweg worden ingetekend bij wijze van reservering. Duidelijk wordt dan ook waar stikstofverlagende bouw kan plaatsvinden.

5.5 Samen aan de slag

Overleg met betrokkenen over de uitvoering is waardevol dankzij hun kennis en ervaring. Het geeft ruimte voor vragen en zorgen, voor plannen en problemen, en om van elkaar te leren. Boeren die al in de kringloop- of andere extensieve landbouw werkzaam zijn, moeten aangemoedigd worden bij de uitbouw daarvan. Ook degenen die op korte termijn willen omschakelen, moeten voluit gesteund worden. Anderen kunnen dan later in goed overleg volgen, of besluiten af te zien van het boerenbedrijf. Maar voor bijna iedereen zal de toekomst onzeker lijken en zal het om ingrijpende beslissingen gaan. Langer uitstellen van maatregelen maakt de al lang bestaande problemen echter alleen maar erger en de onzekerheid groter. Ook moet ondersteuning worden aangeboden. Dat kan in de vorm van advies zijn, financiële hulp of investeringsruimte, maar ook betere regelgeving, minder bureaucratie, hulp bij het kiezen van en verhuizen naar een locatie die beter past bij de nieuwe plannen, concrete steun bij de inrichting van natuurinclusieve landbouwgrond, bijscholing of omscholing naar consulent voor extensieve landbouw, natuurbeheerder, kleinschalige recreatie of een beroep buiten de landbouwsector.

5.6 Solide financiële basis

Zowel de overgang naar extensieve landbouw als de maatregelen in de andere sectoren zullen uiteindelijk veel geld opleveren omdat ze klimaat-, milieu- en gezondheidsschade voorkomen, maar in eerste instantie zullen er aanzienlijke transitiekosten zijn.

Het is zaak om voor eenmalige investeringen in met name extensieve landbouw, bouw en openbaar vervoer zo snel mogelijk het 'Wopke-Wiebesfonds' aan te spreken, voordat de miljarden uit dat fonds worden besteed aan niet-duurzame plannen.

Voor langduriger transitiekosten kunnen de opbrengsten gebruikt worden van stevige heffingen op niet-duurzame producten, zodat de verborgen schade die deze veroorzaken niet meer op Nederland worden afgewenteld.

Financiële voordelen

Het verminderen van de stikstofuitstoot zal uiteindelijk grote financiële voordelen opleveren.

De kosten voor maatregelen in de landbouw en andere sectoren zullen lager zijn dan de kosten die jaarlijks gemaakt worden voor onder meer gezondheidsklachten, verloren werktijd door ziekte, biodiversiteitsverlies en schade aan natuur en bodem.

In 2015 meldde de Europese Commissie in *De Stand van de natuur in de Europese Unie* dat 'aanmerkelijke economisch voordelen behaald blijven worden uit de uitgebreide ecosysteemdiensten die het Natura 2000-netwerk verschaft. De voordelen, die alleen al voor terrestrische gebieden worden geraamd op 200 tot 300 miljard EUR, omvatten koolstofopslag, matiging van de gevolgen van natuurrampen, waterzuivering, gezondheid en toerisme.'

5.7 Herzie de regelgeving

De regels rondom extensieve landbouw moeten simpeler worden vormgegeven, zodat er niet steeds opnieuw hoeft te worden ingegrepen. Bureaucratie, controles en uitgebreide administratie moeten zoveel mogelijk worden vermeden.

Medewerking op basis van vrijwilligheid, wat nu vaak het uitgangspunt is bij het huidige landbouwbeleid, blijkt echter in de praktijk al tientallen jaren nauwelijks te werken. Dat komt omdat die vrijwilligheid nu als gunst wordt gevraagd en gegeven. Vaak komt het neer op de medewerking van (vele) goedwillende boeren, op het begrip of onbegrip van complexe regels, op het kiezen uit ingewikkelde of makkelijke werkwijzen, en op het al dan niet ontbreken van controles.

Het landbouwbeleid moet daarom zo worden vormgegeven dat iedere boer, ook zonder complexe regels, er zelf altijd voor kiest stikstofwijs te werken. De manier om dit te doen, is stikstof schaars te maken. Kortom: zie paragraaf 5.1, beperk de aanvoer van stikstof tot een minimum. Elke boer zal er dan zuinig mee omgaan.

Om deze aanpak uitvoerbaar te maken zal echter eerst een aantal obstakels moeten worden weggenomen. De huidige mestwetgeving bijvoorbeeld, die vooral bedoeld is om de uitwassen van de traditionele landbouw aan te pakken, staat moderne extensieve landbouw danig in de weg. Regels in de stroomsector belemmeren nu de transitie naar een slim elektriciteitsnetwerk. Intern en extern salderen maken het stikstofprobleem alleen maar groter, en moeten zo snel mogelijk worden afgeschaft.

5.8 Organisatie

Er is geen ruimte voor uitstel of verwatering van de aanpak van het stikstofprobleem. Doordat een transitie naar extensieve landbouw onvermijdelijk is en een gelegenheid biedt om tegelijk andere milieu- en klimaatopgaven aan te pakken, is de stikstofaanpak een zaak van nationaal belang. Tel daarbij dat een ruimtelijke visie op het hele land, de overgang naar een circulaire economie, een solide financiële basis en nieuwe landelijke regelgeving allemaal noodzakelijk zijn, dan kan het niet anders dat het stikstofprobleem op het niveau van de Rijksoverheid wordt aangepakt. Voor een daadkrachtige uitvoering en een breed draagvlak moet het algemeen belang voorrang krijgen op sectorale, provinciale of gemeentelijke belangen.

Bij elkaar leidt dit tot het volgende voorstel: ga direct aan de slag met een *Programma Stikstof en Klimaat* als basis, en bouw dit in de loop van twee jaar uit tot een ministerie, omdat de opgaven die het bestrijkt feitelijk structureel zijn. Dit ministerie moet sectoroverstijgend zijn en een aantal facettaken bundelen: ruimtelijke ordening, klimaat, milieu en natuur. Voor al deze taken geldt landelijk beleid, en het ministerie neemt zelf de verantwoordelijkheid voor uitvoering en inspectie en zet deze niet op afstand. Via regiokantoren wordt contact onderhouden en ruime ondersteuning geboden op regionaal en lokaal niveau; provincies en gemeenten brengen waar mogelijk lokale expertise in.

5.9 Tijdspad

De laatste bouwsteen is het communiceren van het tijdspad, zodat iedereen weet waar ze aan toe zijn. Bovenstaande aanpak is weliswaar grootschalig en voor de boeren ingrijpend, het is niet erg complex. Het vraagt vooral leiderschap.

In tien jaar tijd moet het wel afgerond kunnen zijn, en waarschijnlijk sneller, omdat het belang om mee te werken groot is. Tot die tijd immers zit Nederland grotendeels op slot.

BRONNEN

1. Probleemomvang

1.1 Gezondheidsproblemen

- Gezondheidsraad (2018). [Gezondheidswinst door schonere lucht](#). Publicatienr. 2018/01.
- Gezondheidsraad (2018). [Gezondheidseffecten luchtverontreiniging](#). Achtergronddocument bij het advies Gezondheidswinst door schonere lucht. Publicatienr. 2018/01A.
- Wikipedia (2020). [Ammoniak](#).
- Wikipedia (2020). [Stikstofoxide](#).
- Wikipedia (2020). [Stikstofdioxide](#).
- CBS (2019). [11 procent meer verkeersdoden in 2018](#).

1.2 Natuurproblemen

- Adviescollege Stikstofproblematiek (2019). [Niet alles kan. Eerste advies van het Adviescollege Stikstofproblematiek - Aanbevelingen voor korte termijn](#).
- TNO (2019). [Factsheet emissies en depositie van stikstof in Nederland](#).
- Oenema, O., et al. (2019). [Factsheet stikstofbronnen](#). Wageningen University & Research.
- Gies, E., et al. (2019). [Memo Inzichten stikstofdepositie op natuur](#). Wageningen University & Research.
- Dinther, M. van (2019). [Het gaat niet goed met de natuur in Nederland. Als het zo doorgaat 'is het tegen de klippen op werken'](#). De Volkskrant.
- Dinther, M. van (2019). [De stand van de natuur in Nederland: bijna alle seinen staan op rood](#). De Volkskrant.
- Sanders, M.E. (2019). [Convention on Biological Diversity. Sixth National Report of the Kingdom of the Netherlands](#). Wageningen University & Research.

1.3 Economie

- RIVM (2020). [Emissieregistratie](#). Cijfers 2017, geraadpleegd 2020.
- Bruyn, S. de, et al. (2017). [Handboek Milieuprijzen 2017](#). CE Delft.
- Adviescollege Stikstofproblematiek (2019). [Niet alles kan. Eerste advies van het Adviescollege Stikstofproblematiek - Aanbevelingen voor korte termijn](#).
- Ministerie van LNV (2019). [Kamerbrief 'Voortgang Aanpak Stikstofproblematiek'](#).
- Ministerie van LNV (2019). [Kamerbrief 'Verzoek om informatie met betrekking tot het Toetsingskader Ammoniak 2008'](#).

1.4 Verplichtingen

- Gezondheidsraad (2018). [Gezondheidswinst door schonere lucht](#). Publicatienr. 2018/01.
- Oenema, O., et al. (2019). [Factsheet stikstofbronnen](#). Wageningen University & Research.
- Gies, E., et al. (2019). [Memo Inzichten stikstofdepositie op natuur](#). Wageningen University & Research.
- Ministerie van VROM (2003). [Erop of eronder. Uitvoeringsnotitie emissieplafonds verzuring en grootschalige luchtverontreiniging](#).
- RIVM in samenwerking met Emissieregistratie (2019). [Verzuring en grootschalige luchtverontreiniging: emissies, 1990 - 2017](#). Compendium voor de Leefomgeving.
- Ministerie van LNV (2019). [Kamerbrief 'Zes-jaarlijkse nationale rapportage Vogel- en Habitatrichtlijn, publieksversie rapportage Biodiversiteitsverdrag en Nederlandse vertaling IPBES-rapport'](#).

- Zonder auteur (2019). [Samenvatting voor beleidsmakers van de wereldwijde beoordeling van biodiversiteit en ecosysteemdiensten](#). Bijlage bij kamerbrief van Ministerie van LNV.
- Planbureau voor de Leefomgeving (2016). [Biologische waterkwaliteit KRW, 2015](#). Compendium voor de Leefomgeving.
- Planbureau voor de Leefomgeving (2016). [Waterkwaliteit KRW, 2015](#). Compendium voor de Leefomgeving.
- Adviescollege Stikstofproblematiek (2019). [Niet alles kan. Eerste advies van het Adviescollege Stikstofproblematiek - Aanbevelingen voor korte termijn](#).
- Ministerie van LNV en Ministerie van IenW (2017). [Programma Aanpak Stikstof 2015-2021, zoals gewijzigd na partiële herziening op 18 december 2017](#).
- Europese Commissie (2013). [Nota van de Commissie over de vaststelling van instandhoudingsmaatregelen voor Natura 2000-gebieden](#).
- Europese Commissie (2015). [Verslag van de Commissie aan de Raad en het Europees Parlement. De stand van de natuur in de Europese Unie](#).
- Rijksoverheid (2020). [Wet natuurbescherming, geldend van 01-01-2020 t/m heden](#).
- Ministerie van LNV en Ministerie van IenW (2017). [Zesde Nederlandse actieprogramma betreffende de Nitraatrichtlijn \(2018 - 2021\)](#).
- Grinsven, H. van, en Bleeker, A. (2017). [Evaluatie Meststoffenwet 2016: Synthesrapport](#). Planbureau voor de Leefomgeving.
- Kenniscentrum InfoMil. [Grenswaarden en andere luchtkwaliteits-normen](#). Geraadpleegd april 2020.
- RIVM (2019). [Fijn stof \(PM10\) in lucht, 1992-2017](#). Compendium voor de Leefomgeving.
- RIVM (2017). [Fijnere fractie van fijn stof \(PM2,5\) in lucht, 2009-2015](#). Compendium voor de Leefomgeving.
- RIVM (2013). [Dossier 'Fijn stof' - 7 Regelgeving](#).
- Gezondheidsraad (2018). [Gezondheidswinst door schonere lucht](#). Publicatienr. 2018/01.

2. Doelstellingen

2.1 Hoeveel stikstofreductie is nodig?

- RIVM (2020). [Emissieregistratie](#). Cijfers 2017, geraadpleegd 2020.
- Adviescollege Stikstofproblematiek (2019). [Niet alles kan. Eerste advies van het Adviescollege Stikstofproblematiek - Aanbevelingen voor korte termijn](#).
- RIVM (2019). [Ammoniak in lucht, 2005-2018](#). Compendium voor de Leefomgeving.
- RIVM (2019). [Stikstofoxiden in lucht, 1990-2018](#). Compendium voor de Leefomgeving.
- RIVM (2019). [Stikstofdepositie, 1990-2018](#). Compendium voor de Leefomgeving.
- TNO (2019). [Factsheet emissies en depositie van stikstof in Nederland](#).
- Oenema, O., et al. (2019). [Factsheet stikstofbronnen](#). Wageningen University & Research.
- Gies, E., et al. (2019). [Memo Inzichten stikstofdepositie op natuur](#). Wageningen University & Research.
- RVO.nl/Ministerie van LNV (2018). [Overzichtskaat ligging Natura 2000-gebieden](#).
- Ministerie van LNV en Ministerie van IenW (2017). [Programma Aanpak Stikstof 2015-2021, zoals gewijzigd na partiële herziening op 18 december 2017](#).

Dobben, H.F. van, *et al.* (2012). [Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000](#). Alterra. Alterra-rapport 2397.

Sander, M. en Hinsberg, A van (2019). [Overschrijding kritische depositiewaarden voor stikstof op natuur, 1995 – 2016](#). Planbureau voor de Leefomgeving en Wageningen Environmental Research. Compendium voor de Leefomgeving.

European Environment Agency (2019). [NEC Directive reporting status 2019](#).

Gies, E., *et al.* (2019). [Memo Inzichten stikstofdepositie op natuur](#). Wageningen University & Research.

2.2 Wanneer is de stikstofreductie nodig?

Ministerie van VROM (1984). [Notitie - De problematiek van de verzuring](#).

Ministerie van VROM (2001). [Nationaal Milieubeleidsplan 4. Een wereld en een wil](#).

Convention on Biologic Diversity. [Convention on Biological Diversity](#).

Wikipedia (2020). [Biodiversiteitsverdrag](#).

Raad van de Europese Gemeenschappen (1992). [Richtlijn 92/43/EEG inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna \(Habitatrichtlijn\)](#).

Rijksoverheid (2020). [Wet natuurbescherming, geldend van 01-01-2020 t/m heden](#).

Europese Commissie (2003). [Persbericht: Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn: de Commissie onderneemt juridische stappen tegen acht lidstaten](#).

Europese Commissie (2011). [Onze levensverzekering, ons natuurlijk kapitaal: een EU-biodiversiteitsstrategie voor 2020](#).

Europees Parlement (2012). [Verslag Over onze levensverzekering, ons natuurlijk kapitaal: een EU biodiversiteitsstrategie voor 2020. \(2011/2307\(INI\)\)](#).

Europees Parlement (2014). [Infopagina's over de Europese Unie](#).

Europees Parlement (2017). [Biodiversiteit, natuur en bodem](#). Hoofdstuk uit Infopagina's over de Europese Unie.

Europese Commissie (2013). [Nota van de Commissie over de vaststelling van instandhoudingsmaatregelen voor Natura 2000-gebieden](#).

3. Context

3.1 Verwante opgaven

Planbureau voor de Leefomgeving (2019). [Klimaat- en Energieverkenning 2019](#).

De Rechtspraak (2019). [Staat moet uitstoot broeikasgassen met 25% verminderen vóór eind 2020](#).

Oenema, O., *et al.* (2019). [Factsheet stikstofbronnen](#). Wageningen University & Research.

RIVM (2020). [Emissieregistratie](#). Cijfers 2017, geraadpleegd 2020.

Drissen, E. en Vollebergh, H. (2018). [Monetaire Milieuschade in Nederland](#). Planbureau voor de Leefomgeving.

Gezondheidsraad (2018). [Gezondheidswinst door schonere lucht](#). Publicatienr. 2018/01.

Centraal Bureau voor de Statistiek en Landbouw-Economisch Instituut (2019). [Stikstof en fosfaat in dierlijke mest en kunstmest, 1990-2019](#). Compendium voor de Leefomgeving.

Centraal Bureau voor de Statistiek (2020). [Stikstof- en fosfaatbalans voor landbouwgrond, 1990-2018](#). Compendium voor de Leefomgeving.

Planbureau voor de Leefomgeving (2018). [Kwaliteit grondwaterafhankelijke ecosystemen, 2017](#). Compendium voor de Leefomgeving.

Ecorys (2019). [Economische schade door droogte in 2018](#). 21 februari 2019

Centraal Bureau voor de Statistiek (2020). [Piek watergebruik huishoudens en landbouw in 2018](#).

Planbureau voor de Leefomgeving (2016). [Beleidsstudie - Dalende bodems, stijgende kosten. Mogelijke maatregelen tegen veenbodemdaling in het landelijk en stedelijk gebied](#).

Sovon (2020). [Informatie per soort. Hoe gaat het met de vogels in Nederland?](#)

Helpdesk water (2020). [Verziltig](#). Rijksoverheid.

Twynstra Gudde en HydroLogic (2019). [Handreiking verziltig. In opdracht van Rijkswaterstaat](#).

NRC (2019). [Dossier mestfraude](#).

Rosenberg, E. en Dohmen, J. (2017). [Het mestcomplot](#). NRC.

Rosenberg, E. en Dohmen, J. (2019). [OM: internationale criminele organisatie fraudeerde met mest](#). NRC.

Melkvee (2018). [Mestexport daalt fors in 2018](#). Agrio uitgeverij.

Centraal Bureau voor de Statistiek (2020). [Mestafzet buiten de landbouw, 2000-2018](#). Compendium voor de Leefomgeving.

Grinsven, H. van, en Bleeker, A. (2017). [Evaluatie Meststoffenwet 2016: Synthesrapport](#). Planbureau voor de Leefomgeving.

Planbureau voor de Leefomgeving (2017). [Overbenutting van de plaatsingsruimte van dierlijke mest in het zuidelijk veehouderijgebied. Analyse van onzekerheden en mogelijke gevolgen voor de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater](#).

Wikipedia (2020). [Zoönose](#).

NOS Nieuws (2012). ['100.000 infecties Q-koorts'](#).

Zembla (2019). [Meer Q-koortsdoden dan gedacht: Namens 138 overledenen tegemoetkoming aangevraagd](#).

Q-Koorts.nl (2020). [Historie](#).

Scholten, M.C.T. (2018) [Technische Briefing Kringlooplandbouw: Notitie opgesteld op verzoek van de Tweede Kamer Commissie LNV](#). Wageningen University & Research.

3.2 Situatie van de landbouw

Centrale Organisatie voor de Vleessector (COV) (2020). [Sector in cijfers](#).

Wikipedia (2020). [Kalfsvlees](#).

Centraal Bureau voor de Statistiek, Statline (2020). [Landbouw vanaf 1851](#).

Centraal Bureau voor de Statistiek en Wageningen University & Research (2018). [De Nederlandse landbouwexport 2017](#).

Centraal Bureau voor de Statistiek en Wageningen University & Research (2019). [Nederlandse landbouwexport 2018 in breder perspectief](#).

Drissen, E. en Vollebergh, H. (2018). [Monetaire Milieuschade in Nederland](#). Planbureau voor de Leefomgeving.

Mot. E. *et al.* (2019). [Belasting op luchtvervuiling in de industrie](#). Centraal Planbureau.

Ecorys (2020). [MKBA Toekomstbestendige veehouderij - Transitie scenario's voor een stikstofdepositiezuinige sector](#).

Centraal Bureau voor de Statistiek (2016). [Op meeste boerderijen geen bedrijfsopvolger](#).

Grinsven, H. van, en Bleeker, A. (2017). [Evaluatie Meststoffenwet 2016: Syntheserapport](#). Planbureau voor de Leefomgeving.

Eurostat (2019). [Agri-environmental indicator - livestock patterns](#).

Nieuwscheckers (2019). [Heeft Nederland de hoogste veedichtheid ter wereld? Dat hangt af van de berekening](#) Universiteit Leiden.

3.3 Lessen uit het verleden

Hofs, Y. (2019). [Ons mestprobleem is al meer dan vijftig jaar oud: de stikstofcrisis is één groot déjà vu](#). De Volkskrant.

Argos (1993). [De geschiedenis van het mestprobleem](#). Interview met ingenieur Henkens, ambtenaar bij het ministerie van Landbouw in 1965. VPRO.

Ministerie van VROM (1984). [Notitie - De problematiek van de verzuring](#).

Ministerie van VROM (2001). [Nationaal Milieubeleidsplan 4. Een wereld en een wil](#).

Convention on Biologic Diversity. [Convention on Biological Diversity](#).

Wikipedia (2020). [Biodiversiteitsverdrag](#).

Raad van de Europese Gemeenschappen (1992). [Richtlijn 92/43/EEG inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna \(Habitatrichtlijn\)](#).

Rijksoverheid (2020). [Wet natuurbescherming, geldend van 01-01-2020 t/m heden](#).

Europese Commissie (2003). [Persbericht: Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn: de Commissie onderneemt juridische stappen tegen acht lidstaten](#).

Adviescollege Stikstofproblematiek (2020). [Advies Luchtvaartsector](#).

Europese Commissie (2011). [Onze levensverzekering, ons natuurlijk kapitaal: een EU-biodiversiteitsstrategie voor 2020](#).

Europees Parlement (2012). [Verslag Over onze levensverzekering, ons natuurlijk kapitaal: een EU biodiversiteitsstrategie voor 2020. \(2011/2307\(INI\)\)](#).

Europees Parlement (2014). [Infopagina's over de Europese Unie](#).

Europees Parlement (2017). [Biodiversiteit, natuur en bodem](#). Hoofdstuk uit Infopagina's over de Europese Unie.

Ministerie van VROM (2003). [Erop of eronder, Uitvoeringsnotitie emissieplafonds verzuring en grootschalige luchtverontreiniging](#).

Ministerie van LNV en Ministerie van IenW (2017). [Programma Aanpak Stikstof 2015-2021, zoals gewijzigd na partiële herziening op 18 december 2017](#).

Ministerie van LNV (2019). [Kamerbrief 'Verzoek om informatie met betrekking tot het Toetsingskader Ammoniak 2008'](#).

Ministerie van LNV (2007). [Toetsingskader ammoniak rondom Natura 2000 gebieden](#).

Buijsmann, E., et al. (2010). [Zure regen. Een analyse van dertig jaar verzuringsproblematiek in Nederland](#). Planbureau voor de Leefomgeving.

Planbureau voor de Leefomgeving (2016). [Beleidsstudie - Dalende bodems, stijgende kosten. Mogelijke maatregelen tegen veenbodemdaling in het landelijk en stedelijk gebied](#).

Algemene Rekenkamer (2019). [Aanpak mestvervuiling veehouderij. Vervolgonderzoek duurzaamheid veehouderij 2019](#).

Algemene Rekenkamer (2019). [Regels tegen vervuiling door mest eerder oorzaak dan oplossing probleem](#).

Centraal Bureau voor de Statistiek, Statline (2020). [Landbouw vanaf 1851](#).

Rijksoverheid (2015). [Uitstoot ammoniak agrarische bedrijven](#).

Het Landbouw Collectief (2019). [Uit de gecreëerde stikstofimpasse](#).

CDM, 2018. [CDM-advies 'analyse onzekerheden in ammoniakemissies'](#)

4. Mogelijke maatregelen

4.1 Maatregelen buiten de landbouw

RIVM (2020). [Emissieregistratie](#). Cijfers 2017, geraadpleegd 2020.

Planbureau voor de Leefomgeving (2019). [Klimaat- en Energieverkenning 2019](#).

Adviescollege Stikstofproblematiek (2019). [Niet alles kan. Eerste advies van het Adviescollege Stikstofproblematiek - Aanbevelingen voor korte termijn](#).

Rijksoverheid (2020). [Verkeer en vervoer](#). Website Aanpak Stikstof.

Gies, E., et al. (2019). [Memo Inzichten stikstofdepositie op natuur](#). Wageningen University & Research.

TNO (2019). [Factsheet emissies en depositie van stikstof in Nederland](#).

Rijksoverheid (2020). [Vragen over de scheepvaart](#). Website Aanpak Stikstof.

CBS (2019). [Emissies door de zeescheepvaart 1990-2018](#). Compendium voor de Leefomgeving.

Adviescollege Stikstofproblematiek (2020). [Advies Luchtvaartsector](#).

Rijksoverheid (2020). [Vragen over de luchtvaart](#). Website Aanpak Stikstof.

Air Cargo, et al (2019). [Ontwerpakkoord Duurzame Luchtvaart](#).

Mot. E., et al. (2019). [Belasting op luchtvervuiling in de industrie](#). Centraal Planbureau.

Graaf, P. de (2019). [Kabinet wil uitstoot houtkachels verminderen](#). De Volkskrant.

4.2 Doelstelling voor de landbouw

RIVM (2020). [Emissieregistratie](#). Cijfers 2017, geraadpleegd 2020.

4.3 Analyse stikstofstromen in de landbouw

CBS (2020). [Stroomschema voor stikstof en fosfor in de landbouw, 2018](#). Compendium voor de Leefomgeving.

RIVM (2020). [Emissieregistratie](#). Cijfers 2017, geraadpleegd 2020.

Oenema, O., et al. (2019). [Factsheet stikstofbronnen](#). Wageningen University & Research.

Centraal veevoederbureau (1999). [Voerschema vleesvarkens](#).

Pigbusiness (2009). [Resultaten vleesvarkens verbeteren niet](#).

Wageningen University & Research (2018). [Evaluatie geurverwijdering door luchtwassersystemen bij stallen](#).

Trouw (2018). [Dure geurfilters in varkensstallen werken nauwelijks](#).

Boerderij (2018). [Zorgwekkende verschillen reductie door luchtwater](#).

Boerderij (2018). [Combiluchtwater zakt voor examen](#).

Nieuwe Oogst (2020). [Mest verdunnen met water. Biedt dat soelaas?](#)

Planbureau voor de Leefomgeving (2017). [Duurzame stallen, 2001-2017](#). Compendium voor de Leefomgeving.

Brugh, M. aan de (2019). [De boer kan meer doen tegen de uitstoot van ammoniak](#). NRC.

Rijksoverheid (2020). [Over de beleidsregels](#). Website Aanpak Stikstof.

Bij12. [Intern salderen](#).

NRC (2019). [Dossier mestfraude](#).

Rosenberg, E. en Dohmen, J. (2017) [Het mestcomplot](#). NRC.

Melkvee (2018). [Mestexport daalt fors in 2018](#). Agrio uitgeverij.

Dietvorst, G. (2019). ['Oplossing stikstofprobleem is heel simpel: de veestapel inkrimpen'](#). NOS Nieuws.

Grinsven, H. van, en Bleeker, A. (2017). [Evaluatie Meststoffenwet 2016: Syntheserapport](#). Planbureau voor de Leefomgeving.

Gies, E., *et al.* (2019). [Memo Inzichten stikstofdepositie op natuur](#). Wageningen University & Research.

Drissen, E. en Vollebergh, H. (2018). [Monetaire Milieuschade in Nederland](#). Planbureau voor de Leefomgeving.

Ecorys (2020). [MKBA Toekomstbestendige veehouderij - Transitiescenario's voor een stikstofdepositiezuinige sector](#).

Europese Unie (2012). [Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie \(geconsolideerde versie\)](#). Publicatieblad van de Europese Unie.

4.4 Maatregelen in de natuur

Gies, E., *et al.* (2019). [Memo Inzichten stikstofdepositie op natuur](#). Wageningen University & Research.

Oenema, O., *et al.* (2019). [Factsheet stikstofbronnen](#). Wageningen University & Research.

Adviescollege Stikstofproblematiek (2019). [Niet alles kan. Eerste advies van het Adviescollege Stikstofproblematiek - Aanbevelingen voor korte termijn](#).

Wikipedia (2020). [Natuur netwerk Nederland](#).

Ecorys (2019). [Economische schade door droogte in 2018](#). 21 februari 2019

Rijksoverheid (2019). [Kabinet: stikstofprobleem snel en zorgvuldig aanpakken](#).

Natuurmonumenten. [Stikstof](#). Geraadpleegd april 2020.

Rijksoverheid (2019). [Vraag en antwoord Stikstof](#).

5. Aanpak

5.1 Extensieve landbouw

Sikkema, A. (2019). [Hoe halveren we de stikstofuitstoot in de veehouderij? - 'Pak vooral de koeienstal aan'](#). Resource, Wageningen University & Research.

Rotmans, J., *et al.* (2019). [Het huidige Nederlandse landbouwmodel is failliet](#). NRC Opinie.

Hovink, D. (2017). [Soja, sonee? Kringlooplandbouw kan de veesector op vijf manieren duurzamer maken](#). Nemo Kennislink.

Rijksoverheid (2020). [Extensiveren](#). Website Aanpak Stikstof.

5.3 Toekomstperspectief voor de landbouw

Oenema, O., *et al.* (2019). [Factsheet stikstofbronnen](#). Wageningen University & Research.

Gies, E., *et al.* (2019). [Memo Inzichten stikstofdepositie op natuur](#). Wageningen University & Research.

Algemene Rekenkamer (2019). [Aanpak mestvervuiling veehouderij](#).

Ecorys (2020). [MKBA Toekomstbestendige veehouderij - Transitiescenario's voor een stikstofdepositiezuinige sector](#).

Ministerie van LNV (2019). [Landbouw, natuur en voedsel: waardevol en verbonden](#). Website.

Ministerie van LNV (2019). [Landbouw, natuur en voedsel: waardevol en verbonden](#).

5.4 Ruimtelijke visie op heel Nederland

H+N+S Landschapsarchitecten (2018). [Klimaatmaatregelen in een leefbaar landschap. Ruimtelijke aspecten sectortafel landbouw & landgebruik](#).

Ministerie van VROM (2001). [Nationaal Milieubeleidsplan 4. Een wereld en een wil](#).

Oenema, O., *et al.* (2019). [Factsheet stikstofbronnen](#). Wageningen University & Research.

Manders, T. en Kool, C. (2015). [Nederland in 2030 en 2050: Twee referentiescenario's](#). Planbureau voor de Leefomgeving en Centraal Planbureau.

Planbureau voor de Leefomgeving (2016). [Beleidsstudie - Dalende bodems, stijgende kosten. Mogelijke maatregelen tegen veenbodemdaling in het landelijk en stedelijk gebied](#).

Adviescollege Stikstofproblematiek (2019). [Niet alles kan. Eerste advies van het Adviescollege Stikstofproblematiek - Aanbevelingen voor korte termijn](#).

5.5 Samen aan de slag

Rijksoverheid en provincies (2013). [Natuurpact ontwikkeling en beheer van natuur in Nederland](#).

Zonder auteur (2019). [Samenvatting voor beleidsmakers van de wereldwijde beoordeling van biodiversiteit en ecosysteemdiensten](#). Bijlage bij kamerbrief van Ministerie van LNV.

5.6 Solide financiële basis

Europese Commissie (2015). [Verslag van de Commissie aan de Raad en het Europees Parlement. De stand van de natuur in de Europese Unie](#).

5.8 Herzie de regelgeving

Grinsven, H. van, en Bleeker, A. (2017). [Evaluatie Meststoffenwet 2016: Syntheserapport](#). Planbureau voor de Leefomgeving.

Algemene Rekenkamer (2019). [Aanpak mestvervuiling veehouderij](#).

Ecorys (2020). [MKBA Toekomstbestendige veehouderij - Transitiescenario's voor een stikstofdepositiezuinige sector](#).

Munnichs, G. en H. de Vriend (2018). [In gesprek over ammoniak - Contouren van een uitweg uit de controverse](#). Rathenau Instituut.

