

VOORTGANG STIKSTOFBRONMAATREGELEN EN VERWACHTE EFFECTEN IN 2030

Monitoring en evaluatie van
het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering

G.J. Reinds, W.F.A. van Dijk, M.J.J. 't Hoen, I.H. Stammes, D.P. Stroeken, T.C.A. Cals, J. van Os,
W.A. Marra, S.B. Hazelhorst

Februari 2024



Planbureau voor de Leefomgeving



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Colofon

Voortgang stikstofbronmaatregelen en verwachte effecten in 2030. Monitoring en evaluatie van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering

© Consortium PBL-RIVM-WUR | Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag, 2024

PBL-publicatienummer: 5204

Contact

gertjan.reinds@wur.nl, william.vandijk@pbl.nl

Auteurs

G.J. Reinds (WUR), W.F.A. van Dijk (PBL), M.J.J. 't Hoen, I.H. Stammes, D.P. Stroeken (allen PBL), T.C.A. Cals, J. van Os (beide WUR), W.A. Marra, S.B. Hazelhorst (beide RIVM)

Met dank aan

Het PBL, RIVM en WUR zijn dank verschuldigd aan de wetenschappelijke reviewers van dit rapport, aan de voor het werkprogramma ingestelde maatschappelijke klankbordgroep en beleidsklankbordgroep en aan K. Gerritsen (ministerie van LNV) voor de beleidsmatige begeleiding.

Supervisie

Stuurgroep: J.P. Beck (PBL), C.M.L. Hermans (WUR), J. Beekman en D.G.C. Roest (RIVM)

Redactie figuren

RIVM en Beeldredactie PBL

Eindredactie en productie

Uitgeverij PBL

Toegankelijkheid

Het PBL, RIVM en WUR hechten veel waarde aan de toegankelijkheid van hun producten. Mocht u problemen ervaren bij het lezen ervan, dan kunt u contact opnemen via info@pbl.nl. Vermeld daarbij s.v.p. de naam van de publicatie en het probleem waar u tegenaan loopt.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding:

Reinds, G.J. et al. (2024), *Voortgang stikstofbronmaatregelen en verwachte effecten in 2030. Monitoring en evaluatie van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering*, Wageningen: Wageningen University & Research, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

In het werkprogramma 'Monitoring en evaluatie stikstofreductie en natuurverbetering' werken drie instituten structureel samen in een consortium: het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en Wageningen University & Research (WUR). De rapportages uit dit werkprogramma leveren informatie ten behoeve van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering. De monitoring en evaluatie is ingesteld op verzoek van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	8
1.1 Aanleiding	8
1.2 Doel en vraagstelling	9
1.3 Aanpak en afbakening	9
1.3.1 Beleidscategorieën	11
1.4 Leeswijzer	11
2 Beleid voor stikstofreductie en natuurverbetering	12
2.1 Stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN	12
2.2 Overige landelijke maatregelen	14
2.3 Beleidsontwikkeling en opgaven	15
3 Landbouw	20
3.1 Aanpak berekening bronmaatregelen	20
3.1.1 Modelstructuur berekeningen landbouwemissies	20
3.1.2 Effectbepaling van reeds uitgevoerde maatregelen	22
3.1.3 Effectbepaling nog uit te voeren maatregelen	23
3.2 Stikstofbronmaatregelen	24
3.2.1 Bedrijfsbeëindiging	25
3.2.2 Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv)	26
3.2.3 Maatregel gerichte aankoop en beëindiging, eerste tranche (MGA1)	28
3.2.4 Maatregel gerichte aankoop en beëindiging veehouderijen (MGAB)	29
3.2.5 Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv)	31
3.2.6 Managementmaatregelen	33
3.2.7 Verlaging ruw-eiwitgehalte in veevoer	33
3.2.8 Meer weidegang	34
3.2.9 Verdunnen mest met water bij zodenbemester in zandgebieden	34
3.2.10 Innovatie	34
3.2.11 Stalmaatregelen: innoveren, investeren en normeren emissiearme stallen	34
3.2.12 Centrale mestverwerking (kunstmestvervanging)	35
3.2.13 Omschakelprogramma	35
3.3 Overige maatregelen	36
3.3.1 Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties met piekbelasting (Lbv-plus)	36
3.3.2 Regeling provinciale maatregelen PAS-melders (Rpmp)	38
3.3.3 Verplaatsingsregeling	39
3.3.4 Provinciale versnellingsmaatregelen	39
3.4 Onzekerheden landbouw	40
3.5 Totaalpakket landbouwmaatregelen	42
4 Mobiliteit en bouw	47
4.1 Aanpak berekening bronmaatregelen	47
4.1.1 Modellen voor mobiliteit en bouw	49

4.2	Stikstofbronmaatregelen	51
4.2.1	Subsidieregeling Verduurzaming Binnenvaartschepen (SRVB)	52
4.2.2	Stimuleren elektrisch taxiën luchtvaart	55
4.2.3	Gerichte handhaving defecte en gemanipuleerde AdBlue-systemen vrachtwagens	55
4.2.4	Subsidieregeling walstroom zeevaart	57
4.2.5	Pakket maatregelen bouw	59
4.2.6	Verlaging maximumsnelheid	62
4.3	Totaalpakket mobiliteit en bouw	65
4.3.1	Emissie- en depositie-effecten	65
4.3.2	Discussie en conclusie	70
5	Industrie	72
5.1	Aanpak berekening bronmaatregelen	72
5.2	Stikstofbronmaatregelen	73
5.2.1	Verkenning aanpassing huidige Beste Beschikbare Technieken (BBT) aanpak	73
5.2.2	Specifieke Maatwerk aanpak piekbelasters Industrie, opgegaan in VEKI-regeling 2022	81
5.2.3	Subsidiestop voor pelletkachels en biomassaketels in de ISDE-regeling	82
5.3	Totaalpakket industriemaatregelen	84
5.3.1	Emissie- en depositie-effecten	84
5.3.2	Discussie en conclusies	86
6	Effecten van de stikstofbronmaatregelen	88
6.1	Gerealiseerde effecten van de bronmaatregelen in 2021	88
6.1.1	Toelichting effecten van de Srv	89
6.2	Verwachte effecten van de bronmaatregelen in 2030	90
6.2.1	Toelichting effecten per maatregel en relatie met oorspronkelijke verwachting uit het Programma SN	93
6.3	Effect van bronmaatregelen in relatie tot de totale ontwikkeling van stikstofdepositie	94
6.3.1	Verschil met eerdere cijfers	96
6.3.2	Onzekerheid in depositiebepaling	97
6.4	Effect op overschrijding van de KDW en oppervlak onder de KDW	97
6.4.1	Relatie met doelen uit de Wsn	99
6.4.2	Gerichtheid van maatregelen	99
7	Besteding stikstofruimte	102
8	Discussie en conclusies	106
	Referenties	109
	Bijlagen	117
1	Begrippenlijst	117
2	Berekeningsmethodiek van de actuele stikstofemissies uit de landbouw met INITIATOR	125
3	Aanpassingen referentie ex ante berekeningen landbouw ten opzichte van KEV 2022	128
4	Bepalen van de depositie-effecten van maatregelen	132
5	Emissiereductie van het totaalpakket aan bronmaatregelen	135

Samenvatting

Op 1 juli 2021 is de Wet stikstofreductie en natuurverbetering (Wsn) in werking getreden. Deze wet komt voort uit de structurele aanpak stikstof die het toenmalige kabinet in april 2020 heeft opgesteld. Die aanpak heeft als hoofddoel dat stikstofgevoelige soorten en habitattypen die onder de Vogel- en Habitatrichtlijnen vallen, een gunstige of – waar dat nog niet mogelijk is – een verbeterde staat van instandhouding krijgen (LNV 2020a). Hiertoe moet de neerslag (depositie) van stikstof uit de lucht verminderen en beschermde stikstofgevoelige natuur herstellen. Een belangrijk criterium in de Wsn is de zogenoemde kritische depositiewaarde, de hoeveelheid stikstof waarboven de natuur risico loopt op schade. In de wet staan doelen voor het oppervlak stikstofgevoelige natuur met een depositie gelijk aan of lager dan de kritische depositiewaarde, de zogeheten omgevingswaarden. Het doel voor 2025 is 40 procent van het oppervlak. Voor 2030 is dit 50 procent en voor 2035 is dit 74 procent.

Om deze doelen te bereiken, is het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering (hierna: Programma SN) in het leven geroepen (LNV (2022f)). In dat programma worden maatregelen genoemd om de natuur te herstellen en de uitstoot van stikstof bij de bron – en daarmee de neerslag van stikstof op de natuur – te verminderen, de zogenoemde bronmaatregelen. Dit rapport is de eerste evaluatie van de stikstofbronmaatregelen die zijn opgenomen in het Programma SN. De evaluatie is kwantitatief en behelst voornamelijk een doorrekening van de voortgang en effecten van de maatregelen in de sectoren landbouw, bouw en mobiliteit en in de industrie. De evaluatie heeft zowel betrekking op wat er tot nu toe (2021) al is bereikt, als op wat voor effect de voorgenomen maatregelen uit het Programma SN kunnen hebben op de stikstofuitstoot en -depositie in stikstofgevoelige natuur in 2030.

Bij het opstellen van het Programma SN was de verwachting van het toenmalige kabinet dat voor het behalen van de omgevingswaarde in 2030 – ten opzichte van 2018 – een totale depositiereductie nodig zou zijn van gemiddeld 255 mol per hectare per jaar op de stikstofgevoelige natuur. Hier van zou 145 mol reductie voortkomen uit reeds bestaand beleid in Nederland (LNV 2020a). Daarnaast zou het Programma SN met circa 110 mol per hectare per jaar bijdragen (LNV 2020a).

Inmiddels is een grotere depositiereductie nodig om de doelen uit de Wsn te halen, dit komt name door de herziening van de kritische depositiewaarden in 2023. Hierdoor is het berekende oppervlak onder de KDW met 10 procentpunt afgenomen (RIVM 2023b).

Effect van maatregelen

Door de stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN is circa 4 mol per hectare per jaar depositiereductie bereikt, vooral door de Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv). Naast het Programma SN leverde een snelheidsverlaging uit de Spoedwet aanpak stikstof een depositiereductie van circa 2 mol per hectare per jaar.

Vooruitkijkend is er, op basis van de vastgestelde of voorgenomen maatregelen uit het Programma SN, in 2030 een depositiereductie mogelijk van circa 25-31 mol per hectare per jaar, ten opzichte van een situatie waarin deze maatregelen niet genomen worden. Deze reductie komt door beëindigingsmaatregelen in de landbouw – Srv, de Maatregel gerichte aankoop en beëindiging (MGA1, MGAB) en de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv) – en door maatregelen bij mobiliteit en bouw en industrie (Gerichte handhaving defecte en gemanipuleerde AdBlue-

systemen vrachtwagens, Subsidierегeling Verduurzaming Binnenvaartschepen, Subsidierегeling walstroom zeevaart, en Verkenning aanpassing bestaande Best Beschikbare Technieken (BBT-aanpak). De bronmaatregelen uit het Programma SN leiden ertoe dat de stikstofdepositie in alle sectoren (landbouw, industrie, mobiliteit en bouw) afneemt met 2 tot 4 procent. Er zijn buiten dit programma ook andere beleidsmaatregelen die leiden tot een depositiereductie, met name de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties met piekbelasting (Lbv-plus). De geraamde vermindering in depositie van het aanpalende beleid bedraagt in 2030 ongeveer 25-30 mol per hectare per jaar. In totaal leidt de combinatie van het vastgestelde en voorgenomen beleid in het Programma SN en het aanpalende beleid tot een vermindering in de stikstofdepositie van 51-57 mol per hectare per jaar.

De verwachte depositiereductie is minder dan de nagestreefde 110 mol per hectare per jaar (LNV 2020a). Hiervoor zijn meerdere oorzaken aan te wijzen. Een aantal maatregelen is vertraagd of bevindt zich nog in de pilotfase en is daarom niet meegenomen in de berekening. Het gaat dan om bijvoorbeeld managementmaatregelen in de landbouw, zoals meer weidegang en een verlaging van het ruw-eiwitgehalte in veevoer. Daarnaast is de maatregel Verdunnen mest met water bij zodenbemester in zandgebieden vervallen, omdat er sterke twijfels zijn over de effectiviteit van deze maatregel. Ook zijn van sommige maatregelen de budgetten verlaagd en/of de kosten hoger geworden, zoals bij de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties en de Maatregel gerichte aankoop en beëindiging.

Een groot deel van de vermindering in stikstofdepositie door bronmaatregelen uit het Programma SN wordt behaald door beëindigingsmaatregelen in de landbouw. Vooral in de varkens- en kalverhouderij verwachten we dat een groot deel van de agrarische ondernemers die er voor open staan hun bedrijf te beëindigen mee zal doen aan deze regelingen. Doordat de groep overgebleven ondernemers die open staat voor bedrijfsbeëindiging kleiner wordt kan dit betekenen dat het steeds moeilijker wordt om agrarische ondernemers te verleiden tot deelname bij eventuele nieuwe toekomstige vrijwillige beëindigingsregelingen of budgetverhogingen van bestaande regelingen (Boezeman & Vink 2022).

In de beleidsplannen voor het Programma SN en de geambieerde depositiedaling is ook rekening gehouden met emissiereductie als gevolg van managementmaatregelen in de landbouw, zoals het verlagen van het ruw-eiwitgehalte in veevoer, meer weidegang en stalmaatregelen (LNV 2020a). Omdat we deze maatregelen nog zien als geagendeerd beleid, zijn ze nu niet meegenomen in de berekeningen van deze monitoring en evaluatie. Wel zouden ze mogelijk nog tot een verdere emissiereductie kunnen leiden. Hierbij geldt als kanttekening dat er tussen het potentiële en daadwerkelijke effect een verschil kan zitten als gevolg van de uitvoering in de praktijk.

Effect op overschrijding van de kritische depositiewaarde

De verwachte totale afname in depositie bedraagt tussen 2021 en 2030 jaarlijks ongeveer 210 mol per hectare; dit is inclusief ontwikkelingen in binnen- en buitenland (RIVM 2023b), bronmaatregelen uit het Programma SN en het aanpalende beleid. De bijdrage van bronmaatregelen uit het Programma SN aan deze vermindering is 25 tot 30 mol per hectare per jaar. Dit komt neer op een aandeel van ongeveer 12 tot 15 procent van de totale geraamde depositiereductie. Als we ook de bronmaatregelen vanuit aanpalend beleid meenemen, komen we tot ongeveer 55 mol per hectare per jaar, oftewel 25 procent van de totale depositievermindering. Zoals al eerder verondersteld (LNV2020a) daalt de stikstofdepositie meer door autonome ontwikkelingen en ander beleid dan door de stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN. Voorbeelden hiervan zijn ontwikkelingen

in emissies in het buitenland, de afbouw van de uitzonderingspositie ('derogatie') van Nederlandse boeren voor de Europese Nitraatrichtlijn, de realisatie en verbetering van emissiearme stallen en het schoner worden van het wegverkeer.

We verwachten dat de stikstofdepositie in 2030 op ongeveer 31 procent van de stikstofgevoelige natuur onder de kritische depositiewaarde zal liggen; in 2021 was dat circa 28. Dit aandeel is gebaseerd op de totale ontwikkeling van vastgesteld en voorgenomen beleid in binnen- en buitenland, inclusief bronmaatregelen uit het Programma SN en het aanpalende beleid. Zonder de stikstofmaatregelen die zijn meegenomen in de berekeningen zou dat aandeel 30 procent zijn in 2030. Dit betekent dat de doelstellingen voor 2025 (40 procent onder de kritische depositiewaarde) en voor 2030 (50 procent) met het huidige pakket aan stikstofbronmaatregelen buiten bereik liggen. Ondanks de beperkte toename van het areaal stikstofgevoelige natuur onder de kritische depositiewaarde verwachten we dat de gemiddelde overschrijding van die waarde richting 2030 met gemiddeld een derde zal afnemen ten opzichte van 2021. Het oppervlak stikstofgevoelige natuur met een stikstofdepositie onder de kritische depositiewaarde geeft daarmee een beperkt beeld van de voortgang. Veranderingen in emissies, depositie en de gemiddelde overschrijding van de kritische depositiewaarde geven een breder beeld van de voortgang van het beleid.

Stikstofregistratiesysteem (SSRS)

Ten slotte blijkt uit deze evaluatie dat de reductie in stikstofdepositie door aantal Programma SN-maatregelen niet alleen wordt gebruikt voor het structureel verminderen van de depositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, maar dat deze ook wordt ingeboekt in het Stikstofregistratiesysteem (SSRS). Deze zogeheten 'depositieruimte' in het SSRS kan onder voorwaarden gebruikt worden voor het verlenen van vergunningen voor activiteiten (bijvoorbeeld woningbouw- en wegenprojecten) die stikstof kunnen uitstoten en voor het legaliseren van zogenoemde PAS-melders (LNV 2021c). Concreet gaat het om een deel van de stikstofwinst die geboekt is via de (bijna) afgeronde tweede verhoging van de Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv) en de Maatregel gerichte aankoop (MGA₁). Maar ook voor de nu lopende Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv) en de Subsidieregeling walstroom zeevaart en de toekomstige Maatregel gerichte aankoop en beëindiging (MGAB) is de bestemming van de verminderde depositie niet duidelijk. Dit zijn met name de bronmaatregelen die momenteel in uitvoering of in de afrondende fase zijn, en concreet genoeg zijn om het effect ervan te kunnen inschatten.

Hierbij is het niet transparant hoeveel depositievermindering door de stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN op voorhand ten behoeve van de instandhouding van de natuur komt en hoeveel ten behoeve van vergunningverlening voor maatschappelijke en economische belangen. Het toevoegen van de depositievermindering door stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN aan het Stikstofregistratiesysteem maakt het inschatten complexer van de structurele vermindering van de stikstofdepositie door de stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN.

Een deel van de benodigde depositievermindering zal dan ook door toekomstige maatregelen gerealiseerd moeten worden, maatregelen die nu nog niet concreet zijn uitgewerkt. Het reserveren van de depositievermindering ten behoeve van vergunningverlening in plaats van de instandhoudingsdoelstellingen is opmerkelijk, omdat al ten tijde van het Programma SN bekend was dat het maatregelenpakket onvoldoende zou zijn om de doelen voor de omgevingswaarde (van 74 procent) in 2035 te halen. Dit zou zelfs al zo zijn als de depositievermindering exclusief ten behoeve van instandhoudingsdoelstellingen zou worden ingezet (LNV 2022f).

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Beleidsprogramma moet leiden tot stikstofreductie en natuurverbetering

In juli 2021 trad de Wet stikstofreductie en natuurverbetering (hierna Wsn) in werking. Deze wet komt voort uit de structurele aanpak stikstof, die het kabinet in april 2020 opstelde naar aanleiding van de uitspraak van de Raad van State dat het Programma Aanpak Stikstof (PAS) in strijd was met Europese natuurbeschermingsregels. In de Wsn is ook opgenomen dat het Rijk het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering (hierna Programma SN) opstelt. Met dat programma moet het hoofddoel van de structurele aanpak worden gehaald, namelijk een gunstige of – waar dat nog niet mogelijk is – een verbeterde staat van instandhouding van soorten en habitattypen die onder de Vogel- en Habitatrichtlijnen vallen en gevoelig zijn voor stikstof (LNV 2020a). Ook is in de Wsn vastgelegd op welk aandeel van het areaal stikstofgevoelige natuur de stikstofdepositie onder de zogeheten kritische depositiewaarde moet worden gebracht. De kritische depositiewaarde is de hoeveelheid stikstofdepositie waarboven de natuur risico loopt op schade. Om stikstofreductie en natuurverbetering te bewerkstelligen, worden beleidsmaatregelen waarmee de stikstofuitstoot bij de bron wordt aangepakt (bronmaatregelen) gecombineerd met natuur(herstel)maatregelen.

Evaluatie en monitoring van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering

In de Wsn is ook opgenomen dat het Rijk het Programma SN laat evalueren. Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) heeft daarop het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en Wageningen University & Research (WUR) verzocht gezamenlijk de voortgang en gevolgen (effecten) van het Programma SN te evalueren. Het ministerie gebruikt de informatie om zo nodig beleid bij te sturen.

Deze monitoring en evaluatie betreft de volgende zeven studies:

- *Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2023* (RIVM 2023);
- *Voortgang stikstofbronmaatregelen en verwachte effecten in 2030* (het voorliggende rapport);
- *Voortgang en effecten van natuurmaatregelen* (Smits et al. 2024);
- *Verwachte effecten van voorgenomen natuur- en stikstofbronmaatregelen op de toestand van de natuur* (Van Bussel & Van Hinsberg 2024);
- *Sociaaleconomische effecten van stikstofbronmaatregelen en natuurmaatregelen* (Trienekens et al. 2024);
- *Analysekader doeltreffendheid en doelmatigheid van stikstof- en natuurbeleid* (Van der Werf et al. 2024);
- *Landelijke staat van instandhouding van soorten en habitattypen en doelbereik in Natura 2000-gebieden* (volgt in 2026). Het gaat in kader van het Programma SN specifiek over stikstofgevoelige habitattypen en soorten met een stikstofgevoelig leefgebied.

Gelijktijdig met de publicatie van de eerste zes studies verschijnt een syntheserapport *Monitoring en evaluatie van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering* (PBL et al. 2024), waarin de resultaten van deze zes studies zijn samengevat.

In het voorliggende rapport analyseren we dus de al gerealiseerde en de te verwachten effecten van de voorgenomen stikstofbronmaatregelen op de stikstofuitstoot en -depositie.

1.2 Doel en vraagstelling

Dit rapport behelst de eerste evaluatie van de stikstofbronmaatregelen die zijn opgenomen in het Programma SN. De focus ligt hierbij op de kwantitatieve effecten van de bronmaatregelen. De evaluatie heeft zowel betrekking op wat er tot nu toe (2021) al is bereikt met reeds genomen maatregelen (ex post), als op welke effecten de voorgenomen maatregelen uit het Programma SN kunnen hebben op de stikstofemissies en -depositie in 2030 (ex ante). Ook bepalen we het effect van de stikstofbronmaatregelen op het areaal stikstofgevoelige habitats in de Natura 2000-gebieden waar de stikstofdepositie onder de kritische depositiewaarde ligt.

De evaluatie is uitgevoerd per relevante sector waarvoor maatregelen zijn opgenomen in het Programma SN, namelijk de landbouw, mobiliteit en bouw en de industrie. Per sector is vastgesteld welke stikstofbronmaatregelen al zijn uitgevoerd en welke voorgenomen zijn. Daarna is per maatregel de bijbehorende emissiereductie berekend en vervolgens per maatregel en voor het hele pakket aan maatregelen geanalyseerd tot welke depositiereductie dit leidt op stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden. De emissiereductie van alle sectoren is gebruikt om de omvang te schatten van het areaal stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden met een depositie onder de kritische depositiewaarde in 2030 (de omgevingswaarde), om zo een vergelijking te kunnen maken met de doelstelling van de Wsn. Naast de effecten van vastgesteld en voorgenomen beleid kijken we in dit rapport ook in beperkte mate naar de mogelijke effecten van geagendeerde maatregelen uit het Programma SN. Voor zover mogelijk is het emissie-effect van deze geagendeerde maatregelen ingeschat, maar deze zijn niet meegenomen in de depositieberekeningen.

We beantwoorden de volgende vragen:

1. Wat is de voortgang van de bronmaatregelen in termen van behaalde emissiereductie en depositiereductie, zoveel mogelijk uitgesplitst naar afzonderlijke maatregelen en sectoren?
2. Wat is de verwachte ontwikkeling van de stikstofemissie en -depositie zoals beïnvloed door de bronmaatregelen uit het Programma SN en andere (bron)maatregelen die tot een significante vermindering van de stikstofemissie leiden?
3. Welke bijdrage hebben de bronmaatregelen geleverd aan de vermindering van het areaal stikstofgevoelige habitats met een overschrijding van de kritische depositiewaarde en wat is er nog te verwachten, daar waar mogelijk uitgesplitst naar afzonderlijke maatregelen en sectoren?

1.3 Aanpak en afbakening

In het Programma SN zijn beleidsmaatregelen opgenomen om de beoogde doelen van de Wsn te halen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen twee type maatregelen: stikstofbronmaatregelen en natuurmaatregelen. In dit rapport richten we ons primair op de stikstofbronmaatregelen. Deze bronmaatregelen zijn grotendeels uitgewerkt of nog in uitwerking door het Rijk samen met provincies (zie paragraaf 2.1). Beleidsmaatregelen gericht op stikstofreductie die buiten het Programma SN in een ander kader genomen zijn of worden én een belangrijke invloed hebben op de emissies van stikstof nemen we eveneens mee (zie paragraaf 2.2), om zo een totaalbeeld te krijgen van de vermindering van emissies en depositie.

De bronmaatregelen uit het Programma SN en het aanpalende beleid die de emissie van stikstof verminderen, bevinden zich in verschillende fases van uitvoering. Sommige maatregelen zijn al (deels) uitgevoerd (bijvoorbeeld de Subsidieregeling sanering varkenshouderijen), andere maatregelen zijn nog in ontwikkeling (zoals beëindigingsregelingen in de landbouw).

We maken om die reden onderscheid in de effecten van beleidsmaatregelen die al (deels) zijn afgerond en beleid dat nog moet gaan lopen. Bij het terugkijken (ex post) ligt de nadruk op de behaalde resultaten van beleid dat (deels) is afgerond en de bijdrage van deze maatregelen aan emissie- en depositiereductie en de voortgang in het doelbereik. Daarnaast kijken we vooruit op de bijdrage van vastgesteld en voorgenomen beleid aan de verwachte emissie- en depositiereductie en voortgang in doelbereik in het jaar 2030 (en 2035 waar mogelijk en relevant). In de uitwerking van beide analyses maken we steeds onderscheid tussen de effecten van afzonderlijke maatregelen en die van het totale pakket.

We analyseren de belangrijkste factoren die bepalend zijn voor de emissiereductie. Voor bronmaatregelen in de landbouw is hiervoor het effect van een specifieke maatregel op de stikstofemissie in relevante zichtjaren berekend (zie paragraaf 3.1). Daarnaast analyseren we, zij het in beperkte mate, de werking van de beleidsinstrumenten van het Rijk en provincies. Bij het bepalen van de totale stikstofemissies uit de landbouw houden we rekening met verschillende bronnen van stikstof, zoals emissies uit stallen en emissies die voortkomen uit de bemesting van gras- en bouwland. Omdat een aantal maatregelen een sterke ruimtelijke component heeft (zoals de uitkoop van piekbelasters), verdelen we de emissies uit de landbouw ruimtelijk met behulp van het model INITIATOR (Kros et al. 2019; De Vries et al. 2023). Dit betekent dat de ruimtelijke verdeling van emissies in de toekomst anders zal zijn dan de huidige verdeling, omdat emissies niet overal in dezelfde mate verminderen (zie ook paragraaf 3.1).

Voor de sectoren bouw, mobiliteit en industrie passen we een vergelijkbare methode toe om het effect van maatregelen op de emissies uit schoorstenen, van wegverkeer en van scheepvaart te berekenen (zie paragrafen 4.1 en 5.1).

Om het (mogelijke) effect van bronmaatregelen te vergelijken met de geraamde ontwikkeling van overig beleid en andere toekomstige ontwikkelingen, maken we gebruik van de ramingen uit de *Klimaat- en Energieverkenning 2022* (PBL et al. 2022) en de daarbij horende rapportage over luchtverontreinigende stoffen (zie PBL 2023c). De raming voor het zichtjaar 2030 toont welk emissieniveau er wordt bereikt met vastgesteld en voorgenomen beleid en hoe dit zich verhoudt tot de gestelde doelen voor 2030. Waar de Klimaat- en Energieverkenning voornamelijk een landelijk beeld schetst, gebruiken we in dit rapport ruimtelijk gedetailleerde berekeningen om de effecten van verminderde emissies te bepalen. Op die manier krijgen we een goed ruimtelijk beeld van de stikstofemissie en -depositie.

Op basis van de emissies (huidige en toekomstige) uit landbouw, bouw en mobiliteit en industrie zijn depositiekaarten gemaakt. Deze kaarten geven de belasting weer van de stikstofgevoelige natuurgebieden en leiden uiteindelijk tot uitspraken over de mate van depositieverandering, overschrijding van de kritische depositiewaarde en daarmee de mate van doelbereik.

1.3.1 Beleidscategorieën

Voor de indeling van de beleidsmaatregelen hanteren we de drie categorieën die overeenkomen met de Klimaat- en Energieverkenning 2022:

- ‘*vastgesteld beleid*’ omvat de beleidsmaatregelen die de Rijksoverheid of de Europese Commissie uiterlijk op 1 mei 2022 heeft gepubliceerd of de afspraken van marktpartijen, maatschappelijke organisaties en andere overheden die op of voor die datum concreet zijn uitgewerkt en bindend zijn vastgelegd;
- ‘*voorgenomen beleid*’ betreft beleidsvoornemens van de Rijksoverheid, de Europese Commissie, marktpartijen, maatschappelijke organisaties en andere overheden die voor of op 1 mei 2022 openbaar waren, officieel waren medegedeeld en die concreet genoeg waren uitgewerkt; de voornemens moeten alleen nog bindend worden vastgelegd;
- ‘*geagendeerd beleid*’ omvat beleidsplannen, -intenties of -contouren die openbaar zijn, officieel zijn medegedeeld, maar die op 1 mei 2023 nog onvoldoende concreet waren uitgewerkt om mee te nemen in doorrekeningen.

Vastgesteld en voorgenomen beleid berekenen we gezamenlijk door. Vastgesteld beleid kan al hebben geleid tot concrete investeringen (bijvoorbeeld de Subsidieregeling sanering varkenshouderij) of gedragsveranderingen, maar kan ook in de toekomst nog effect hebben (als het vastgestelde beleid doorloopt). Geagendeerd beleid evalueren we in principe alleen kwalitatief. Het doel van deze rapportage is de *voortgang* van de stikstofbronmaatregelen te monitoren en evalueren. Daarom nemen we maatregelen die nog onvoldoende concreet verankerd zijn in beleid niet mee in onze analyses van de verwachte stikstofreductie. Daar waar in andere studies schattingen zijn gemaakt van het effect van geagendeerd beleid voor maatregelen uit het Programma SN of waarvoor we een indicatieve berekening kunnen maken, melden we dit. De beleidsmaatregelen die zijn doorgekend, beschrijven we in factsheets (PBL & WUR 2024).

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 beschrijven we kort het pakket aan stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN. Ook beschrijven we relevant aanpalend beleid dat invloed heeft op de emissies en depositie van stikstof. Daarnaast gaan we in op de recente geschiedenis van het stikstofbeleid in de context van de totstandkoming van het Programma SN en de stikstofbronmaatregelen. Vervolgens gaan we in hoofdstuk 3, 4 en 5 in op de individuele stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN voor respectievelijk de sectoren landbouw, mobiliteit en bouw, en industrie. In deze hoofdstukken bespreken we de inhoud van deze bronmaatregelen, maar behandelen we tevens enkele maatregelen die geen onderdeel zijn van het Programma SN, maar die wel een grote impact op de stikstofemissie hebben. We leggen ook uit hoe we tot onze schattingen van reductie in emissies en deposities van de individuele maatregelen zijn gekomen. De al gerealiseerde en de verwachte reducties in emissie en depositie beschrijven we in tabellen en kaarten.

In hoofdstuk 6 bespreken we de effecten van het totale pakket aan Programma SN-stikstofbronmaatregelen en aanpalend beleid op emissies, deposities en het effect op het percentage oppervlak stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden onder de kritische depositiewaarde. Ook reflecteren we op het gebruik van de gerealiseerde emissie- en depositiereductie door stikstofbronmaatregel voor andere doelen dan het Programma SN, en wat dat betekent voor de monitoring en evaluatie van dit programma. Hoofdstuk 7 bevat een discussie over het gebruik van de stikstofruimte die gerealiseerd is in het Programma SN. Hoofdstuk 8 geeft een overzicht van de conclusies die volgen uit de berekeningen en analyses.

2 Beleid voor stikstofreductie en natuurverbetering

In dit hoofdstuk gaan we kort in op de stikstofbronmaatregelen uit het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering (Programma SN). Het doel van deze maatregelen is om de emissie van ammoniak en stikstofoxiden te verminderen, om zo de stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden te verlagen. Daarmee wordt bijgedragen aan het vergroten van het areaal stikstofgevoelige natuur onder de kritische depositiewaarde (KDW). Omdat in de praktijk ook andere beleidsprogramma's invloed kunnen hebben op de doelstellingen van het Programma SN, zoals het klimaat-, mest- en vergunningverleningsbeleid, behandelen we ook dat 'aanpalende beleid'. Ten slotte plaatsen we de totstandkoming van het Programma SN in de context van de recente geschiedenis van het stikstofbeleid. Op die manier krijgen we inzicht in hoe de bronmaatregelen die in het Programma SN zijn opgenomen, voortbouwen op, en interacteren met, andere beleidsprogramma's.

2.1 Stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN

De stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN zijn in 2020 gepresenteerd als onderdeel van de structurele aanpak stikstof (LNV 2020a). Het pakket bestaat uit maatregelen voor de landbouw, industrie, mobiliteit en bouw. Het programma voorziet in een uitvoeringsplicht voor de maatregelen uit de structurele aanpak stikstof, en versterkt de samenhang met de natuurherstelmaatregelen van het Uitvoeringsprogramma Natuur. De stikstofbronmaatregelen hebben als doel om de omgevingswaarden voor 2025 (40 procent onder de KDW) en 2030 (50 procent onder de KDW) uit de Wet stikstofreductie en natuurverbetering (Wsn) te halen. Uitgangspunt voor het Programma SN is een reductieopgave van circa 110 mol/ha/jaar om het doel voor 2030 te halen (LNV (2022f)). Deze opgave is onderdeel van de totale opgave voor het behalen van de omgevingswaarde in 2030. Hiervoor is ten opzichte van 2018 een totale reductie van gemiddeld 255 mol/ha/jaar op de stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden nodig (RIVM 2020a). De totale depositiereductieopgave neemt af door rekening te houden met het effect van bestaand, vastgesteld en voorgenomen beleid en aanvullende maatregelen uit het Klimaatakkoord – een reductie van respectievelijk 120 mol/ha/jaar en 25 mol/ha/jaar in 2030 (LNV 2022f).

Op basis van een analyse van een aantal bronmaatregelen door PBL, TNO, CE-Delft en RIVM (Van den Born et al. 2020) werd de potentiële stikstofreductie van het pakket bronmaatregelen uit 2020 door LNV ingeschat op 103-180 mol/ha/jaar in 2030 ten opzichte van 2018. Daarmee zou de reductieopgave van 110 mol/ha/jaar binnen de bandbreedte van deze inschatting vallen. Op basis van dit bronmaatregelenpakket zou 93 procent van de depositiereductie bereikt worden met bronmaatregelen in de sector landbouw, 0-3 procent in de sector industrie, en 4-7 procent in de sector mobiliteit. Bij de landbouwbronmaatregelen werd ingeschat dat 24-41 procent van de totale depositiereductie bereikt zou worden met maatregelen voor bedrijfsbeëindiging, zoals de Tweede verhoging budget Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv), de Gerichte opkoop piekbeelsters rond N2000-gebieden – de latere Maatregel gerichte aankoop en beëindiging (MGA1 en MGAB) – en de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv) (LNV 2022h).

Managementmaatregelen zoals het verlagen van het ruw-eiwitgehalte in veevoer, het vergroten van het aantal uren weidegang en zodenbemesting met verdunde mest op zandgrond zouden 20-44 procent van de totale depositiereductie bewerkstelligen. Bronmaatregelen gericht op innovatie – zoals het zogeheten Omschakelprogramma, stalmaatregelen en centrale mestverwerking – zouden 25-31 procent van de reductie bewerkstelligen (LNV 2022h).

De aangekondigde budgetten in 2020 per maatregel staan weergegeven in tabel 2.1 (LNV 2020a). Voor de landbouwbronmaatregelen is 92 procent van het budget gereserveerd, 1 procent voor de sector industrie en 6 procent voor de sectoren mobiliteit en bouw. Van het totale budget van 2,5 miljard euro voor alle bronmaatregelen gaat bijna twee derde naar de beëindigingsregelingen in de landbouw. Veel kleinere percentages zijn gereserveerd voor innovatie en managementmaatregelen (respectievelijk 19 en 7 procent). In 2021 is het budget voor de bronmaatregelen verhoogd met 925 miljoen euro, waardoor het budget voor stikstofbronmaatregelen onder het Programma SN uitkomt op 3,7 miljard euro.

Tabel 2.1

Het pakket stikstofbronmaatregelen uit de structurele aanpak stikstof uit 2020 dat onderdeel is van het Programma SN*

Maatregel	Eigenaar	Prognose gemiddeld verwachte reductie in 2030 ten opzichte van 2018 (mol N/ha/jaar)	Budget (miljoen)
Totaal		103,4-176,7	2.462
Landbouw		96,5-167,3	2.276
Tweede verhoging budget Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv)	LNV	2,1	275
Gerichte opkoop piekbelas- ters rond N2000-gebieden (MGA1 en MGAB)	LNV	9,1	350
Landelijke beëindigingsre- geling veehouderijlocaties (Lbv)	LNV	31,7	1.000
Verlagen ruw-eiwitgehalte (RE) in veevoer	LNV	18-67	73
Vergroten aantal uren wei- degang	LNV	0,8-3,7	3
Verdunnen mest met water bij zodenbemester in zand- gebieden	LNV	2,3-9,2	105
Omschakelprogramma	LNV	3,5	175
Stalmaatregelen: innove- ren, investeren en norme- ren emissiearme stallen	LNV	29-41	280
Centrale mestverwerking (kunstmestvervanging)	LNV	-	15
Industrie		0-5,4	20
Verkenning aanpassing hui- dige BBT-aanpak	EZK/lenW	0-5	0
Specifieke maatwerkaan- pak voor de piekbelasters industrie	EZK	0-0,3	20

Subsidiestop ISDE (pelletkachels en biomassaketels)	EZK	0,1	0
Mobiliteit		6,8-6,9	121
Gerichte handhaving defecte en gemanipuleerde AdBlue-systemen vrachtwagens	lenW	2	20
Retrofit binnenvaart (nu: Subsidiereregeling Verduurzaming Binnenvaartschepen)	lenW	4,2	79
Stimuleren elektrisch taxiën (technisch potentieel)	lenW	0,3-0,4	10
Walstroom zeevaart (nu: Subsidiereregeling walstroom zeevaart)	lenW	0,3	12
Bouw			25
Innovatieregeling pilots bouw en GWW	lenW	onbekend	25
Schoon en Emissieloos Bouwen	lenW/BZK		

* Eerste schatting uit 2020 van de depositiereductie ten opzichte van 2018 die kan worden behaald met maatregelen uit de Programma SN en beschikbare budgetten (LNV 2020a).

2.2 Overige landelijke maatregelen

De hiervoor genoemde stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN zijn het primaire onderzoeksobject in dit deel van de rapportage. Aanpalende beleidsmaatregelen gericht op het terugdringen van de stikstofemissies die niet onder het Programma SN vallen, zijn in principe geen onderwerp van deze evaluatie. Er zijn echter wel enkele beleidsmaatregelen die de stikstofemissies (substantieel) beïnvloeden (zie tabel 2.2) en/of een interactie hebben met maatregelen uit het Programma SN.

Tabel 2.2

Overige maatregelen die bijdragen aan de emissiereductie van stikstof

Maatregel	Eigenaar
Landbouw	
Lbv-plus-regeling voor piekbelasters	LNV
Verplaatsingsregeling	LNV
Regeling provinciale maatregelen PAS-melders	LNV
Subsidie om te leren over duurzame landbouw (SABE)	LNV
Provinciale versnellingsmaatregelen	Provincies
Industrie	
Piekbelastersaanpak (35 bedrijven)	EZK/lenW
Mobiliteit	
Verlaging maximumsnelheid hoofdwegen naar 100 km/u gedurende de dag	lenW

Om een goed beeld te krijgen van de emissies en depositie van stikstof in 2030 is het belangrijk om ook deze maatregelen mee te nemen in de berekeningen, omdat anders een onvolledig beeld ontstaat van wat het totale stikstofbeleid aan reductie oplevert. In dit rapport behandelen we de effecten van de individuele maatregelen, het pakket met alle Programma SN-bronmaatregelen en het totaalpakket met zowel alle Programma SN-bronmaatregelen als de overige maatregelen.

2.3 Beleidsontwikkeling en opgaven

In deze paragraaf plaatsen we het Programma SN en de stikstofbronmaatregelen in de context van de recente geschiedenis van het stikstofbeleid in Nederland vanaf het moment dat de Raad van State in mei 2019 een streep zette door het Programma Aanpak Stikstof (PAS).¹

Het Programma Aanpak Stikstof

Het PAS, dat begon op 1 juli 2015, was het beleidsprogramma dat economische ontwikkelingen die stikstof uitstoten verbond met het realiseren van instandhoudingsdoelstellingen van stikstofgevoelige soorten en habitats in Natura 2000-gebieden. Het PAS bevatte maatregelen voor vermindering van de stikstofdepositie, herstel van natuur en toestemmingsverlening voor nieuwe activiteiten die stikstofdepositie veroorzaken. In de uitspraak van mei 2019 van de Raad van State oordeelde deze dat het PAS niet mocht worden gebruikt voor het vergunnen van economische activiteiten die stikstof uitstoten als de effecten van maatregelen die ter compensatie genomen werden (om de stikstofuitstoot te compenseren of mitigeren) niet vooraf vaststonden. Ten tweede oordeelde de Raad van State dat mitigerende en compenserende maatregelen die in het PAS gebruikt werden om vergunningen af te geven, niet tegelijkertijd gebruikt mochten worden als maatregelen om structureel de stikstofdepositie op stikstofgevoelige natuur te verminderen om zo te komen tot een gunstige staat van instandhouding. In de Habitatrichtlijn staat immers dat inzichtelijk moet worden gemaakt welke maatregelen vanuit artikel 6.1 en 6.2 genomen worden om instandhoudingsdoelen te halen (bijvoorbeeld door de stikstofdepositie op overbelaste stikstofgevoelige natuur te verminderen) en welke maatregelen vanuit artikel 6.3 worden genomen om de negatieve effecten van toestemmingsverlening te voorkomen.

December 2019: eerste pakket en Spoedwet aanpak stikstof

In navolging van de uitspraak van de Raad van State werd op 1 januari 2020 de Spoedwet aanpak stikstof van kracht. Deze Spoedwet beoogde via een serie wetswijzigingen de vergunningverlening voor woningbouw en zeven projecten voor bereikbaarheid, veiligheid en ruimtelijke inrichting uit het Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport (MIRT) weer op gang te brengen. Met deze wet werd daarnaast de invoering van een Stikstofregistratiesysteem (SSRS) voorbereid. In het SSRS kan de depositievermindering als gevolg van stikstofbronmaatregelen geregistreerd worden. Deze vermindering kan dan vervolgens als depositieruimte gebruikt worden voor bijvoorbeeld het verlenen van vergunningen voor projecten die stikstof uitstoten.

Daarnaast werden in de Spoedwet een aantal andere wetten gewijzigd om een eerste pakket aan maatregelen te kunnen nemen om de stikstofdepositie te verminderen en natuurmaatregelen versneld te kunnen doorvoeren. Vanwege de urgentie was het voorstel dat deze Spoedwet al in december 2019 zou ingaan.

¹ Delen van deze paragraaf zijn een bewerkte versie van Boezeman et al. (2023).

Specifiek behelsde dat maatregelenpakket een snelheidsverlaging op snelwegen naar 100 kilometer per uur, een ophoging van het budget van de lopende beëindigingsregeling Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv) en het voornemen om via voorschriften eisen te stellen aan de hoeveelheid eiwit in het krachtvoer voor koeien. Die laatste voorschriften kwamen er na hevige weerstand niet (Vink et al. 2020), waarna werd besloten een meer vrijwillig spoor via sectorafspraken te volgen. Gezamenlijk zouden deze maatregelen tot een verwachte depositiereductie van 7,6 mol/ha/jaar op stikstofgevoelige natuur moeten leiden ten behoeve van vergunningverlening (LNV 2019). Hiervan zou de snelheidsverlaging tot een verwachte landelijke reductie van 1,2 mol/ha/jaar leiden, de verhoging van de Srv tot 2,8 mol/ha/jaar en de reductie van de eiwithoeveelheid in krachtvoer tot 3,6 mol/ha/jaar.

April 2020: structurele aanpak stikstof

De Spoedwet werd in april 2020 opgevolgd door de structurele aanpak stikstof (LNV 2020a). Hoofddoel van deze aanpak is het verbeteren van de landelijke staat van instandhouding van stikstofgevoelige habitats en soorten. Om dit te bereiken, moet de stikstofdepositie in 2030 op ten minste 50 procent van het oppervlak stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden onder de KDW liggen. De KDW is de grens van een bepaald habitat voor de hoeveelheid stikstofdepositie per hectare per jaar waarboven verslechtering van de kwaliteit niet op voorhand is uit te sluiten. Om dit doel te bereiken, bestond de structurele aanpak stikstof uit een pakket aan maatregelen gericht op het verminderen van de uitstoot van stikstof bij de bron, de zogenoemde stikstofbronmaatregelen. Daarnaast bevatte het pakket een serie maatregelen voor natuurbehoud en –herstel. Zowel de natuur- als stikstofbronmaatregelen zouden later ook weer terugkomen in het Programma SN. Voor de stikstofbronmaatregelen maakte het toenmalige kabinet tot 2030 circa 2 miljard euro vrij en voor de natuurmaatregelen bijna 3 miljard euro.

Naast nieuwe maatregelen bevatte de structurele aanpak stikstof ook een aantal maatregelen die eerder in een andere context waren aangekondigd en nu werden opgenomen in deze aanpak en budgettair werden verhoogd. Zo werd de Srv, die in 2019 onder de Spoedwet al voor het eerst was verhoogd, vanwege een verwacht groot animo voor een tweede maal verhoogd als onderdeel van de structurele aanpak. Ook werd in deze aanpak een andere regeling gericht op de beëindiging van veehouderijen in de buurt van Natura 2000-gebieden opgenomen, de Gerichte opkoop piekbelasters rond N2000-gebieden (de latere MGA en MGAB). Deze regeling vindt haar oorsprong in het Klimaatpakkoord, waar een dergelijke maatregel voor de veenweidegebieden was afgesproken.

Deze bronmaatregelen zouden gezamenlijk moeten leiden tot een vermindering van de stikstofdepositie met 103-180 mol in 2030 ten opzichte van 2018 (LNV 2020a). Deze reductie, samen met al ingezet beleid en klimaatbeleid zou voldoende moeten zijn om in 2030 op 50 procent van de hectares met stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden de stikstofdepositie onder de KDW te brengen.

Naast de depositiereductie om te komen tot de instandhoudingsdoelstellingen bevatte de structurele aanpak stikstof ook een ontwikkelreserve van minimaal 20 mol/ha/jaar. Deze ontwikkelreserve had als doel projecten van nationaal belang voor infrastructuur, waterveiligheid, defensie, de energietransitie en woningbouw te vergunnen op locaties waar naar verwachting tot 2030 de stikstofbronmaatregelen onvoldoende depositieruimte zouden bieden om deze toe te staan. Daarnaast was 11 mol van de ontwikkelreserve gereserveerd voor het legaliseren van zogenoemde PAS-melders. PAS-melders zijn bedrijven die tussen 2015 en 2019 onder het PAS bepaalde activiteiten hadden gemeld. Van 2015 tot 2019 konden onder het PAS nieuwe activiteiten die weinig

stikstofdepositie veroorzaakten, onder voorwaarden doorgaan met alleen een melding van de berekende stikstofbelasting bij de overheid. Voor deze activiteiten was geen vergunning nodig. In 2019 oordeelde de Raad van State echter dat voor alle projecten die stikstofneerslag veroorzaken het nodig is een vergunning aan te vragen. Hierdoor zijn activiteiten die onder het PAS met alleen een melding af konden alsnog vergunningplichtig.

Met de ontwikkelreserve was het doel van de stikstofbronmaatregelen uit de structurele aanpak stikstof dus zowel het structureel verminderen van de stikstofdepositie voor de instandhouding van stikstofgevoelige soorten en habitats, als ook het vergunnen van projecten die tot stikstofuitstoot zouden leiden en het legaliseren van activiteiten van PAS-melders. Het was echter in de structurele aanpak stikstof niet duidelijk welke stikstofbronmaatregelen depositiereductie moesten bewerkstelligen ten behoeve van de instandhoudingsdoelstellingen en welke ten behoeve van de ontwikkelreserve, terwijl dit juist een eerder kritiekpunt van de Raad van State was op het PAS.

Juli 2021: Wet stikstofreductie en natuurverbetering

Op 1 juli 2021 werd de Wet stikstofreductie en natuurverbetering (Wsn) van kracht. Via de Wsn werd het doel van de structurele aanpak stikstof om in 2030 een omgevingswaarde van 50 procent te bereiken wettelijk vastgelegd als resultaatverplichting. Dit doel werd verder uitgebreid met een resultaatverplichting om een omgevingswaarde van 40 procent in 2025 en 74 procent in 2035 te bereiken. Om tot die doelen te komen, regelt de wet de opstelling, monitoring en voortdurende bijstelling van het Programma SN, waar de structurele aanpak stikstof in zou opgaan. Het Programma SN heeft als doelen het halen van de genoemde omgevingswaarden en het halen van de instandhoudingsdoelen voor Natura 2000-gebieden. In de memorie van toelichting van de Wsn (Tweede Kamer 2020) wordt onderstreept dat het Programma SN, in tegenstelling tot de structurele aanpak stikstof, geen doelstelling heeft om stikstofruimte te creëren voor vergunningverlening.

Bij de publicatie van het wetsvoorstel werd 1 miljard euro vrijgemaakt voor emissiereducerende maatregelen om een gedeeltelijke vrijstelling van de natuurvergunningplicht voor de bouwsector mogelijk te maken. Daarbij gaat het om 500 miljoen euro voor stikstofreductie in de bouw en 500 miljoen euro voor aanvullende maatregelen binnen of buiten de bouw. Het totale budget voor stikstofbronmaatregelen onder het Programma SN kwam daarmee op 3,7 miljard euro.

Behalve het Programma SN regelt de Wsn ook de instelling van een programma dat als doel het legaliseren van PAS-melders heeft. Voor de rechtszekerheid van deze melders verplicht de wet tot het instellen van een programma om deze activiteiten te legaliseren (artikel 1.13a Wnb). Daarbij regelt de Wsn in artikel 1.13a lid 3 dat maatregelen die in het Programma SN zijn opgenomen niet ook opgenomen kunnen worden in het programma voor de legalisering van PAS-melders. In het Besluit stikstofreductie en natuurverbetering wordt nader gespecificeerd dat in het Legalisatieprogramma PAS-meldingen alleen effecten van maatregelen opgenomen worden die niet zijn opgenomen in het Programma SN. Dit is in lijn met de uitspraak van de Raad van State uit 2019 over het PAS en de Habitatrichtlijn die stelt dat maatregelen die ingezet worden voor het structureel halen van instandhoudingsdoelstellingen, niet ook ingezet kunnen worden als maatregelen ter mitigatie of compensatie van activiteiten die worden vergund.

December 2021: Coalitieakkoord en Transitiefonds landelijk gebied

Rond de Tweede Kamerverkiezingen van maart 2021 groeide de politieke wens om grootschalige investeringen te doen in het landelijk gebied; studies lieten zien dat de omgevingswaarde voor 2035 met het huidige beleid niet gehaald zou worden (PBL 2021). In het Coalitieakkoord van het

kabinet-Rutte IV werd de focus op stikstof daartoe verbreed naar beleid gericht op natuurkwaliteit. Naast deze verbreding werd de ambitie opgenomen om de wettelijke stikstofdoelstelling van 74 procent areaal stikstofgevoelige natuur onder de KDW te vervroegen van 2035 naar 2030. Daarvoor werden een Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) en een Transitiefonds landelijk gebied – met een omvang van 24,3 miljard euro – in het leven geroepen, boven op de eerder genoemde middelen uit het Programma SN. Binnen dit Transitiefonds zijn er, net als in het Programma SN, maatregelenpakketten gericht op bedrijfsbeëindiging en afwaardering van grond en op innovatie van stalsystemen, natuurinclusieve landbouw en management.

Februari 2022: Legalisatieprogramma PAS-meldingen

Kort na het sluiten van het Coalitieakkoord werd het Legalisatieprogramma PAS-meldingen (LNV 2022a) vastgesteld. Dat programma heeft als doelstelling om binnen drie jaar alle PAS-melders te legaliseren; de provincies en het Rijk kregen op grond van de Wsn daarvoor de verantwoordelijkheid. In dit programma werd ingeschat dat er een vermindering van de stikstofdepositie van 11 mol/ha/jaar nodig zou zijn om alle PAS-melders te legaliseren. Deze hoeveelheid was eerder ook al gereserveerd binnen de ontwikkelreserve van de structurele aanpak stikstof. Om die doelstelling te halen, werden drie stikstofbronmaatregelen genoemd die (voor een deel) deze depositieruimte zouden moeten opleveren. Dat zijn de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv), de Maatregel gerichte aankoop (MGA) en de Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv). Deze drie maatregelen waren in de structurele aanpak stikstof ook onderdeel van het Programma SN geworden. In het Legalisatieprogramma PAS-meldingen is niet gespecificeerd hoeveel depositiereductie van elk van deze bronmaatregelen gebruikt zou worden voor de legalisering van PAS-melders en dus niet ten behoeve van de instandhoudingsdoelstellingen. Hierdoor kan een spanning ontstaan met de Wsn, aangezien daar is bepaald dat (effecten van) maatregelen die opgenomen worden in het Legalisatieprogramma PAS-meldingen niet al in het Programma SN mogen zijn opgenomen (Frins & Freriks 2023).

Zomer en najaar 2022: aanpak piekbelasting, versnellingsmaatregelen en derogatieverlies

In de aanloop naar het Coalitieakkoord van het kabinet Rutte-IV werd duidelijk dat de departementen en het kabinet ook dwang in de vorm van onteigening of het intrekken van vergunningen overwogen. In de eerste brief over de hoofdlijnen van de aanpak stelde het kabinet dat vrijwilligheid voor het kabinet het uitgangspunt bleef, maar dat bij ‘onvoldoende resultaat’ echter ‘meer verplichtende maatregelen zoals onteigening [...] op tafel’ zouden komen (LNV 2022b). De mogelijkheid van dwang samen met de publicatie van een ‘stikstofreductiekaart’ uit de startnotitie van het Nationaal Programma Landelijk Gebied leidde tot veel verzet vanuit de landbouwsector.

Om de dialoog tussen de verschillende overheden, de agrarische sector en natuurorganisaties over de toekomst voor agrarische ondernemers en het landelijk gebied weer op gang te brengen, werd Johan Remkes gevraagd als onafhankelijk gespreksleider op te treden. Uit deze gesprekken volgde het advies *Wat wel kan* (Remkes 2022). Een van de aanbevelingen uit dit advies was om de emissies te verminderen van bedrijven die relatief veel depositie veroorzaken, zogenoemde piekbelasters, door ze te beëindigen, extensiveren, technologisch om te vormen of te verplaatsen. Dit advies werd opgevolgd via de zogeheten aanpak piekbelasting (LNV 2022g). Uiteindelijk is besloten om 1 miljard euro uit het Transitiefonds in te zetten voor een Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties-plus (Lbv-plus). Daarmee kunnen bedrijven tegen hogere vergoedingen stoppen als onderdeel van de aanpak piekbelasting. Ook wordt uit dat Transitiefonds circa 0,5 miljard euro vrijgemaakt voor ‘versnellingsmaatregelen’ door de provincies, bijvoorbeeld voor het aankopen van landbouwbedrijven of het versnellen van gebiedsprocessen.

In het najaar van 2022 werd ook bekend dat Nederlandse boeren hun uitzonderingspositie ('derogatie') voor de Nitraatrichtlijn binnen enkele jaren zouden verliezen (LNV 2022c). Door die derogatie mochten bedrijven onder voorwaarden meer dierlijke mest uitrijden op hun percelen. Ook zijn in Nederland met nutriënten verontreinigde gebieden aangewezen waarin de bemesting met stikstof verder terug moet. Hoewel deze maatregelen niet genomen werden omwille van het reduceren van de stikstofdepositie maar vanwege de waterkwaliteit, hebben ze aanzienlijke effecten op de stikstofemissies door de lagere dierlijke mestgiften en de verplichting tot het aanleggen van onbemeste bufferstroken langs waterlopen.

3 Landbouw

In dit hoofdstuk beschrijven we hoe in deze studie de emissiereducties in de landbouw zijn berekend, zowel voor het al uitgevoerde beleid als voor het toekomstige beleid. In paragraaf 3.1 geven we een overzicht van de rekenmethode waarmee we de veranderingen in de stikstofemissies uit de landbouw hebben bepaald. We gaan in op de structuur van de gebruikte rekenmethode en de manier waarop een aantal emissiereducerende maatregelen in de landbouw in de berekeningen zijn verwerkt. De bronmaatregelen voor de landbouw zijn onder te verdelen in drie verschillende typen: beëindigingsregelingen, managementmaatregelen en innovaties. Deze maatregelen worden besproken in paragraaf 3.2. In paragraaf 3.3 gaan we in op de overige landelijke en provinciale maatregelen die een substantieel effect hebben op de stikstofemissies uit de landbouw. In paragraaf 3.4 bespreken we de onzekerheden rondom de inschattingen. We sluiten het hoofdstuk af met een beschrijving van de effecten van het totaalpakket van de bronmaatregelen voor de landbouw op de emissies en depositie van stikstof (paragraaf 3.5).

3.1 Aanpak berekening bronmaatregelen

3.1.1 Modelstructuur berekeningen landbouwemissies

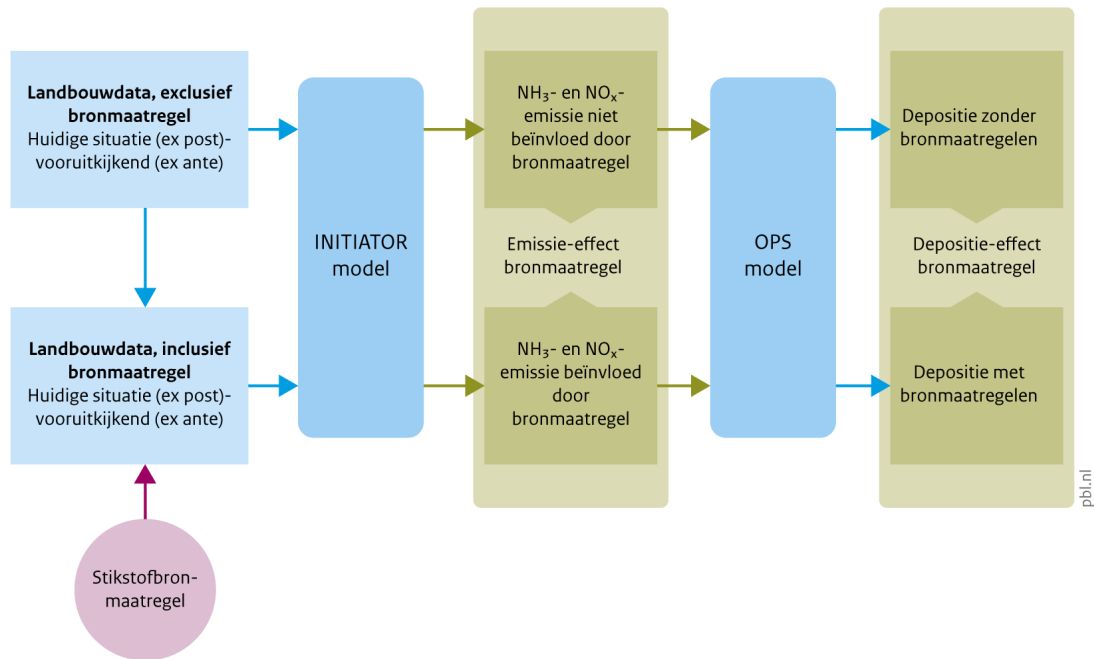
De stikstofemissies uit de landbouw en de doorwerking op de depositie zijn berekend volgens de methodiek die is weergegeven in figuur 3.1. De basis van de emissieberekeningen zijn gegevens over de landbouw zoals dieraantallen, staltypes en landgebruik. De stikstofemissies worden berekend per emissiebron: stal, opslag buiten de stal, beweiding en mesttoediening. Per emissiebron wordt bepaald hoeveel stikstof wordt geproduceerd (bijvoorbeeld in een stal) of gebruikt (bijvoorbeeld bij bemesting) en deze hoeveelheid wordt vermenigvuldigd met een emissiefactor. Bronmaatregelen kunnen invloed hebben op zowel de hoeveelheid stikstof die geproduceerd wordt (bijvoorbeeld via het aantal dieren of veranderingen in rantsoen) als op de emissiefactor (ander staltype, andere manier van mesttoediening). De emissies van ammoniak of stikstofoxiden zijn in dit rapport uitgedrukt als kiloton van de stof zelf en niet omgerekend naar kilogram stikstof.

Hierna beschrijven we kort de belangrijkste onderdelen van de procedure om te komen tot ruimtelijke verdeelde stikstofemissies uit de landbouw.

De berekeningen zijn gebaseerd op de meest recente landbouwgegevens uit 2021, zoals het aantal dieren, het type stal waarin deze gehuisvest zijn, en informatie over percelen en gewassen (zie bijlage 2). In deze cijfers is het uitgevoerde beleid al verdisconteerd. De invloed van toekomstig beleid op de landbouw wordt bepaald op basis van de ramingen uit de *Klimaat- en Energieverkenning 2022* (hierna KEV 2022; PBL et al. 2022; 'landbouwdata-prognose') en het effect van aanpalend beleid. Daarna worden de maatregelen uit het Programma SN toegevoegd die effect hebben op de emissie van stikstof. Dit kan gaan om maatregelen die effect hebben op dieraantallen (MGA, Lbv) of om meer algemene bronmaatregelen (emissiearmere stallen). Een combinatie van de trend en de maatregelen leidt tot een schatting voor 2030 van de landbouwdata (dieraantallen, staltypes, enzovoort; 'landbouwdata ex ante met bronmaatregel'). Wanneer in de KEV 2022 al eerdere schattingen van de effecten van maatregelen uit het Programma SN zijn gemaakt, worden deze in onze studie vervangen door berekeningen gebaseerd op de meest recente gegevens en inzichten.

Figuur 3.1

Modelstructuur berekeningen landbouwemissies



Bron: WUR, PBL, RIVM

Voor de huidige en toekomstige situatie wordt vervolgens met het model INITIATOR bepaald wat de ammoniakemissie uit de landbouw is en waar deze optreedt (ruimtelijk verdeeld). Deze emissies worden in het model OPS gebruikt voor het maken van een depositieberekening (ruimtelijk verdeeld, zie bijlage 4). Deze methode is gebruikt omdat een groot deel van de bronmaatregelen in de landbouw die vallen onder voorgenomen en vastgesteld beleid (met name de beëindigingsregelingen), maar ook de al doorgevoerde stalmaatregelen in Noord-Brabant en Limburg, betrekking heeft op maar een deel van de landbouwbedrijven. Dit betekent dat de ammoniakemissies niet overal zullen afnemen. Omdat we berekenen wat de (individuele) maatregelen opleveren aan depositiereductie van ammoniak in Natura 2000-gebieden, is het belangrijk om de toekomstige ruimtelijke verdeling van ammoniakemissies en -depositie goed te bepalen. We kunnen dus niet volstaan met een vaste ruimtelijke verdeling (uit bijvoorbeeld het jaar 2021) van de ammoniakemissie zoals gebruikt in bijvoorbeeld de emissieregistratie. Effecten worden berekend voor het jaar 2030; een berekening voor 2025 is voor de landbouw niet uitgevoerd, omdat er dan aannames gedaan moeten worden over de voortgang van bronmaatregelen, wat niet goed mogelijk is. Voor 2030 gaan we ervan uit dat alle maatregelen uitgevoerd kunnen zijn.

Het model INITIATOR

Met het model INITIATOR worden onder andere de regionale stikstof- en fosfaatfluxen in de landbouw berekend, waaronder de ammoniakemissies. INITIATOR berekent de mestproductie op stalniveau, de mestverdeling op bedrijfs- en perceelniveau, de ammoniakemissies uit stallen- en opslagen op stalniveau, en de veldemissies op perceelniveau. Hierbij wordt rekening gehouden met de mestproductie op het bedrijf en de aanvoer via mesttransport, de gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat en de mestafzet buiten de Nederlandse landbouw, de aanvoer van dierlijke mest, overige organische producten en kunstmest, de wettelijke gebruiksnormen (conform de Mestwetgeving), het gewas en de grondsoort. De stikstof- en fosfaatexcretie worden berekend door een vermenigvuldiging van het aantal dieren (in verschillende categorieën) met excretiefactoren (op basis van de

Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM); Van Bruggen et al. 2010). Die factoren geven aan hoeveel stikstof en fosfaat in de mest zit die elk dier per jaar produceert. De stal- en opslagmissies van stikstof (voornamelijk ammoniak) worden berekend door de stikstof-excretie in de stal te vermenigvuldigen met stikstofemissiefactoren op basis van dier- en staltype. Voor het berekenen van de stikstofemissies gebruikt INITIATOR de emissiefactorenmethodiek uit NEMA, het model waarmee jaarlijks de nationale emissies worden berekend (Velthof et al. 2009). De mestverdelingsmodule berekent vervolgens het transport van dierlijke mest op landbouwdeelgebiedsniveau (ongeveer gemeenteniveau) en de aanvoer van mest en kunstmest naar de bodem. Meer details over INITIATOR staan in 2.

Zoals eerder aangegeven is INITIATOR gebruikt om de (toekomstige) ruimtelijke verdeling van de ammoniakemissies goed te kunnen berekenen. Het nadeel is dat de totale voor Nederland berekende emissies van INITIATOR iets kunnen afwijken van die van NEMA (het model dat gebruikt wordt voor de emissieregistratie en de KEV). De overeenkomst tussen de totale emissies van INITIATOR en NEMA is echter goed (zie bijvoorbeeld bijlage 1 in Gies et al. 2013). Deze studie is dus vooral bedoeld om te kijken naar de (ruimtelijke) effecten van bronmaatregelen op de emissie en depositie, en niet als een nieuwe schatting van de nationale emissies.

Voor een uitgebreide beschrijving van INITIATOR verwijzen we naar Kros et al. (2019) en De Vries et al. (2023).

3.1.2 Effectbepaling van reeds uitgevoerde maatregelen

Het effect van al uitgevoerde bronmaatregelen voor ammoniak en stikstofoxiden op de emissie is berekend door het vergelijken van twee met INITIATOR uitgevoerde berekeningen. Voor deze ex post analyse wordt alleen het effect van de Subsidierегeling sanering varkenshouderijen (Srv) doorgerekend, omdat de overige bronmaatregelen nog niet of niet duidelijk genoeg waren geïmplementeerd voor 2021.

In de eerste variant van de berekening wordt gerekend met de landbouwgegevens van het jaar 2021. Daarin zit het effect van de Srv verdisconteerd. Deze berekening wordt vergeleken met een tweede berekening waar de Srv uit is gehaald: de bedrijven die voor 2021 zijn uitgekocht worden toegevoegd aan de landbouwdata voor 2021 op basis van de historische gegevens over dieraantallen en staltypes (gemiddelde van de twee jaren voor het ingaan van de bronmaatregel). Het verschil tussen deze twee berekeningen laat zien wat het effect is van de Srv. Deze berekening geeft zowel de totale emissiereductie als de locaties waar deze reductie plaatsvond. Deze uitkomsten zijn direct gebruikt om de resulterende depositiereductie te bepalen. Deze methode kon worden gebruikt omdat er maar voor één maatregel een ex post effect moest worden berekend (Srv). Als er in de toekomst meerdere bronmaatregelen (deels) zijn uitgevoerd en er interacties kunnen zijn tussen maatregelen, zal een andere methodiek gevolgd moeten worden om de gerealiseerde effecten daarvan op de emissies te berekenen.

De doorrekening naar stikstofdepositie is gedaan voor de stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden, op basis van dezelfde uitgangspunten (modelversie, natuurgegevens, emissiekenmerken) waarmee de cijfers voor de Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2023 (RIVM 2023b) zijn berekend. Zie bijlage 4 voor een uitgebreide beschrijving.

3.1.3 Effectbepaling nog uit te voeren maatregelen

Voor de bepaling van het effect van de bronmaatregelen die nog niet zijn uitgevoerd, geldt een vergelijkbare procedure als voor de maatregelen die reeds zijn uitgevoerd (zie figuur 3.1). Het effect per maatregel wordt eveneens bepaald door een berekening met een maatregel te vergelijken met een referentiesituatie, in dit geval 2030, waarin deze maatregel niet wordt getroffen. De referentiesituatie geeft daarom, in tegenstelling tot ex post, een hogere emissie dan de variant waarin de bronmaatregel is toegepast. Voor het bepalen van het effect van bijvoorbeeld een beëindigingsregeling wordt het aantal dieren gereduceerd ten opzichte van de referentie.

Het effect van elke afzonderlijke bronmaatregel is bepaald door de emissies uit de referentiesituatie te vergelijken met een berekening waarin een bronmaatregel is geïmplementeerd. Dit gebeurt voor elke bronmaatregel in de landbouw afzonderlijk, voor alle bronmaatregelen uit het Programma SN gezamenlijk, en voor alle bronmaatregelen (Programma SN en overige bronmaatregelen) gezamenlijk.

Net als bij de ex post berekening zijn de uitkomsten zowel de totale emissiereductie als een inschatting van de locaties waar deze reducties kunnen plaatsvinden. Deze uitkomsten zijn direct gebruikt om de resulterende depositiereductie te bepalen.

Referentiesituatie 2030

In de landbouwdata die zijn gebruikt voor het berekenen van de referentiesituatie in 2030 met INITIATOR (de referentierun), zijn ontwikkelingen (aanvullende beleidsontwikkelingen, maar bijvoorbeeld ook economische ontwikkelingen) meegenomen die effect hebben op de emissies, maar die niet voortkomen uit het Programma SN (de 'trend' in figuur 3.1). Hierbij wordt aangesloten bij de uitgangspunten voor de landbouw zoals gebruikt in het basispad uit de KEV 2022 (Vonk et al. 2023). In het basispad uit de KEV 2022 zijn prognoses gedaan over onder andere een vermindering van het kunstmestverbruik, ontwikkelingen rondom emissiearme stallen en veranderende mesttoedieningstechnieken. De KEV 2022 wordt ook gebruikt bij de depositieberekeningen zoals gerapporteerd in RIVM (2023b). De hier gebruikte referentiesituatie wijkt echter op enkele punten af van het basispad van de KEV 2022. Het betreft hierbij veranderingen in beëindigingsregelingen en de rol van het vervallen van de derogatie. In de KEV 2022 zijn enkele beëindigingsregelingen uit het Programma SN (Srv, MGA1 en MGAB) reeds opgenomen en geïmplementeerd op basis van landelijke berekeningen. Om dubbeltelling te voorkomen, is de hier gebruikte referentiesituatie in 2030 het KEV 2022-basispad, maar zonder de in de KEV 2022 beschreven effecten van deze bronmaatregelen. Daarnaast is in de KEV 2022 nog geen rekening gehouden met het vervallen van de derogatie in het kader van de Nitraatrichtlijn.

Voor het opstellen van de referentiesituatie in 2030 ten behoeve van de ex ante analyse houden we er rekening mee dat de mestderogatie in 2030 is vervallen. Hiermee wijken we af van het basispad uit de KEV 2022. Bij het opstellen van de KEV 2022 was er namelijk nog geen duidelijkheid over de verlenging van de derogatie (die neerkomt op een verruiming van het gebruik van stikstof in dierlijke mest boven de standaardnorm van 170 kilogram stikstof per hectare op graasdierbedrijven). De derogatie was in 2020 voor twee jaar verlengd en liep af in 2022. Daarom is er in de KEV 2022 voor gekozen om de toenmalige situatie omtrent derogatie te handhaven. Echter, in september 2022 heeft de Europese Commissie beschikt dat de derogatie per 1 januari 2026 definitief wordt beëindigd en vanaf 1 januari 2023 wordt afgebouwd. De afbouw van de derogatie is een belangrijke factor binnen de referentiesituatie in 2030 die een groot effect heeft op de stikstofemissies.

In de berekeningen met INITIATOR zijn, conform Groenendijk et al. (2023), de volgende maatregelen geïmplementeerd:

- de gebruiksnorm voor stikstof in dierlijke mest wordt 170 kilogram per hectare;
- bemestingsvrije bufferstroken langs waterlopen;
- een korting van 20 procent op de gebruiksnorm voor werkzame stikstof vanaf 2025 in de gebieden die op 1 januari 2023 voorlopig waren aangewezen als met nutriënten verontreinigde gebieden.

In Groenendijk et al. (2023) zijn de effecten van de derogatiebeschikking doorgerekend ten opzichte van het basispad uit de KEV 2021. Volgens deze berekeningen leidt de afbouw van de derogatie tot een vermindering van de ammoniakemissie van 8,8 kiloton. Een belangrijk verschil tussen de studie van Groenendijk et al. (2023) en onderhavige studie is het gebruik van de KEV 2022 in plaats van de KEV 2021 en hoe is omgegaan met het verlagen van het stikstof- en fosfaatexcretieplafond: in Groenendijk et al. (2023) is de noodzakelijke verlaging van het stikstof- en fosfaatexcretieplafond met 10 procent bereikt door de dieraantallen voor alle sectoren met 10 procent te verlagen. In deze studie is dat niet gedaan, dieraantallen veranderen alleen door beëindigingsmaatregelen in de landbouw en autonome ontwikkelingen. Dit betekent dat het niet op voorhand zeker is dat de nieuwe productieplafonds die in 2025 gaan gelden zullen worden gehaald (zie ook paragraaf 3.5). In bijlage 2 staan de details over de doorrekening van de referentiesituatie met INITIATOR en zijn de aannames omtrent derogatie verder uitgewerkt. We gaan daar ook in meer detail in op de effecten op mestgiften en emissies.

De doorrekening naar stikstofdepositie is gedaan voor de stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden, op basis van dezelfde uitgangspunten (modelversie, natuurgegevens, emissiekenmerken) waarmee de cijfers voor de Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2023 (RIVM 2023b) zijn berekend. Zie bijlage 4 voor een uitgebreide beschrijving.

3.2 Stikstofbronmaatregelen

In deze paragraaf geven we een overzicht van de stikstofbronmaatregelen. We beschrijven kort elke maatregel en ramen per maatregel het effect op de stikstofuitstoot voor de jaren 2021 en 2030. Ten opzichte van de oorspronkelijke vormgeving van de maatregelen (zie tabel 2.1) is een aantal zaken gewijzigd. Zo is er resterend budget van de Srv naar de MGA₁ gegaan. Ook verwachten we dat resterend budget van de MGA₁ naar de MGAB zal gaan. Ten slotte is het budget van de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties met piekbelasting (Lbv-plus) gehalveerd, onder andere ten behoeve van de Regeling provinciale maatregelen PAS-melders (Rpmp). Tabel 3.1 toont per bronmaatregel de beleidsstatus op 1 mei 2023 en het gereserveerde budget. In totaal was er 2.276 miljoen euro gereserveerd voor de tien landbouwbronmaatregelen uit de structurele aanpak en het Programma SN. Naast de maatregelen uit het Programma SN is er nog 1.736 miljoen euro gereserveerd voor maatregelen voor de landbouw uit aanpalend beleid (tabel 3.2).

Tabel 3.1

Beleidsstatus en budget voor Programma SN-stikstofbronmaatregelen voor de landbouw*

Code	Naam bronmaatregel	Beleidsstatus 2023	Budget in VV (incl. G) (mln €)
PSNL1	Tweede verhoging budget Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv)	V	€273 ¹
PSNL2	Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv)	VV	€500
PSNL3	Maatregel gerichte aankoop, 1 ^e tranche (MGA1)	V	€112
B3b	Maatregel gerichte aankoop, 2 ^e tranche (MGA2)	G	€366
B4	Verlagen ruw-eiwitgehalte (RE) in veevoer	G	
?	Vergroten aantal uren weidegang	G	
B6	Verdunnen mest met water bij zodenbemester in zandgebieden ²	-	
B7	Omschakelprogramma	V	€175
B8	Stalmaatregelen: innoveren, investeren en normeren emissiearme stallen		
B9	Centrale mestverwerking (kunstmestvervangning)	G	

¹ Dit is het bestede budget voor de gehele Srv op 1 mei 2023.

² Inmiddels niet meer van toepassing, zie paragraaf 3.2.2.

* V = vastgesteld beleid, VV = vastgesteld en voorgenomen beleid en G = geagendeerd beleid.

Tabel 3.2

Beleidsstatus en budget voor maatregelen uit aanpalend landbouwbeleid*

Code	Naam bronmaatregel	Beleidsstatus 2023	Budget in VV (incl. G) (mln €)
OL1	Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties met piekbelasting (Lbv-plus)	G	€1.000
OL5	Regeling provinciale maatregelen PAS-melders (Rpmp)	G	€250
OL4	Verplaatsingsregeling	G	
OL3	Provinciale versnellingsmaatregelen	G	€486

* V = vastgesteld beleid, VV = vastgesteld en voorgenomen beleid en G = geagendeerd beleid.

3.2.1 Bedrijfsbeëindiging

Maatregelen voor bedrijfsbeëindiging hebben als doel om via een verkleining van de veestapel de stikstofuitstoot en -depositie te verminderen. Er zijn in het Programma SN drie beëindigingsregelingen aangekondigd: de Subsidieregeling sanering Varkenshouderij (Srv), Gerichte opkoop piekbelasters (MGA1 en MGAB) en de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv). Sinds de analyse van een aantal stikstofbronmaatregelen op verzoek van het kabinet (Van den Born et al. 2020) en de publicatie van de structurele aanpak stikstof in 2020 (LNV 2020a) zijn de budgetten van de beëindigingsregelingen gewijzigd en voorwaarden voor deelname aangepast. Daarnaast nemen

we uit de aanpak piekbelasting de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties met piekbelasting (Lbv-plus) mee. Laatstgenoemde is geen onderdeel van het Programma SN (zie paragraaf 3.3).

3.2.2 Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv)

Beschrijving instrument

De Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv) was een vrijwillige beëindigingsregeling voor varkenshouders. Het oorspronkelijke doel van de Srv was om via het sluiten van varkenshouderijen en het uit de markt halen van productierechten voor varkens de geuroverlast te verminderen. Onder deze regeling werd het vervallen van de productierechten en het waardeverlies van de stallen vergoed.

De Srv had aanvankelijk een budget van 120 miljoen euro en komt voort uit het Regeerakkoord van het kabinet-Rutte III. Naar aanleiding van de Urgenda-uitspraak is het budgetplafond van de Srv in de zomer van 2019 met 60 miljoen euro opgehoogd. De openstelling van de Srv liep van november 2019 tot januari 2020. Door het aanvankelijk grote animo is het budget van de Srv begin 2020 voor een tweede maal verhoogd met 275 miljoen euro. De stikstofreductie van de eerste en tweede verhoging van de Subsidieregeling sanering varkenshouderijen is destijds door het PBL en RIVM geraamd op 8,5 mol/ha/jaar in 2030, op basis van een deelname van 241 bedrijven aan de twee ophogingen (zie Van den Born et al. 2020).

Deze raming is echter niet behaald vanwege een combinatie van tegenvallende deelname. Dit kwam doordat de gesaneerde bedrijven minder in de nabijheid van stikstofgevoelige natuur lagen dan eerder was verwacht en de depositievermindering bovendien werd ingezet voor vergunningverlening. Zo was door het vervallen van de tijdelijke voermaatregel uit het maatregelenpakket voor vergunningen voor woningbouw en infrastructuurprojecten vanuit de Spoedwet uit november 2019 extra depositieruimte nodig. Daarom werd in augustus 2020 binnen dit maatregelenpakket de 2,8 mol/ha/jaar aan verwachte depositieruimte uit de eerste verhoging van de Srv, aangevuld met 3,6 mol/ha/jaar aan verwachte depositieruimte uit de tweede verhoging, die in eerste instantie bedoeld was voor de structurele aanpak stikstof (LNV 2020b). Hierdoor bleef er van de verwachte 8,5 mol/ha/jaar nog 2,1 mol/ha/jaar over voor deze aanpak (LNV 2021a). Binnen de structurele aanpak stikstof was deze ruimte specifiek bestemd voor de legalisering van PAS-meldingen onder de ontwikkelreserve (zie paragraaf 2.3). In juni 2021 werd echter geconstateerd dat het aantal daadwerkelijke deelnemers lager uitviel dan verwacht. Mede daardoor werd de te verwachten depositievermindering van de twee budgetophogingen 2,8 mol/ha/jaar in plaats van 8,5 mol/ha/jaar. Deze 2,8 mol/ha/jaar aan depositievermindering werd gereserveerd voor de vergunningverlening van woningbouw- en infrastructuurprojecten op basis van de doelen uit november 2019. Het resterende bedrag (170 miljoen euro) uit deze regeling is overgeheveld voor besteding aan andere gebiedsgerichte maatregelen, inclusief 133,4 miljoen voor een verhoging van het budget voor de MGA1. Deze verhoging dient depositieruimte te creëren voor vergunningen voor woningbouw en infrastructuurprojecten.

Methode, databronnen en uitgangspunten reductie veestapel, emissies en deposities

Op basis van gegevens van RVO is de lijst met deelnemende bedrijven aan de Srv bekend; in totaal ging het om 276 bedrijfslocaties waarvan de varkensrechten zijn doorgehaald. Deze lijst is vergeleken met de RVO-gegevens van de desbetreffende bedrijven in eerdere jaren (2018 en 2019). Wanneer deze in 2021 niet meer bestonden of met lagere dieraantallen gemiddeld over het jaar, zijn de

aantallen varkens die bij deze bedrijven horen via de ex post methode doorgerekend. Het is ook mogelijk dat een deelnemend bedrijf in 2021 nog niet is uitgekocht. Deze bedrijven worden meegenomen in de ex ante berekeningen. Uit een vergelijking (zie tabel 3.3) blijkt dat het grootste deel van de deelnemers aan de Srv grotendeels voor 2021 is uitgekocht, met een landelijke reductie van 5,4 procent van de dieraantallen. In 2021 en 2022 zijn de laatste Srv-bedrijven beëindigd, wat een extra reductie van de varkensstapel gaf van 3,3 procent. De varkensbedrijven die binnen de ex ante berekening vanaf 2021 gestopt zijn, tellen uiteraard niet meer mee als kandidaatbedrijf voor de volgende beëindigingsregelingen.

Tabel 3.3

Dieraantallen varkensbedrijven in 2021 en procentuele verandering als gevolg van Srv; uitgekocht in 2021 en nog te verwachten (in de loop van 2022)

Diergroep	Dieraantallen (2021)	Srv uitgekocht in 2021 (%)	Srv nog te verwachten (%)
Opfokbiggen	3.245.784	5,9	4,8
Zeugen	817.162	5,3	5,1
Dekberen	4.421	4,5	2,9
Vleesvarkens	5.363.870	5,2	2,1
Totaal	9.431.237	5,4	3,3

De berekeningen van de effecten van de Srv zijn gebaseerd op alle 276 deelnemers aan de gehele Srv. Echter, de emissiereductie op basis van de eerste 120 miljoen euro van de Srv, voordat deze werd opgehoogd, moet niet worden gezien als een effect van het stikstofbeleid (LNV 2022e). Deze emissiereductie was ten tijde van de uitspraak van de Raad van State over het PAS al meegenomen in het autonome pad van stikstofemissies. Daarom dient er een onderverdeling gemaakt te worden in deelnemers aan de Srv die binnen het autonome pad vallen en daarbuiten. Van de 276 deelnemers aan de Srv zijn 131 bedrijfslocaties toegerekend aan het autonome pad en 145 bedrijfslocaties aan de stikstofbronmaatregelen (LNV 2022e). De depositievermindering door de beëindiging van 105 van de 145 bedrijven is op 19 juli 2022 toegevoegd aan het SSRS voor vergunningverlening.

Resultaten veestapel-, emissie- en depositiereductie

In tabel 3.4 is de gerealiseerde en nog te verwachten emissie- en depositiereductie ten gevolge van de Srv weergegeven. De door ons berekende landelijke emissiereductie in 2021 als gevolg van de Srv bedraagt 0,6 kiloton ammoniak en minder dan 0,1 kiloton stikstofoxiden (op basis van de 276 deelnemers aan de gehele Srv). Van deze emissiereductie komt 0,26 kiloton ammoniak voor rekening van het 'autonome pad' van 131 bedrijven. De reeds behaalde reductie in ammoniakemissie als gevolg van de 145 aanvullende bedrijven bedraagt 0,31 kiloton ammoniak. De depositiereductie door de opkoop van de 145 bedrijven op basis van de eerste en tweede verhoging van de Srv, is 3,5 mol/ha/jaar.

De reductie in stikstofdepositie als gevolg van deze maatregel in 2021 was circa 3,8 mol/ha/jaar gemiddeld op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. De effecten verschillen per locatie, maar zijn het grootst bij natuurgebieden in de buurt van gebieden met een relatief grote dichtheid aan varkenshouderijen, zoals de grensregio tussen Limburg en Noord-Brabant.

De Srv zal tot 2030 nog leiden tot een landelijke emissiereductie van circa 0,2 kiloton ammoniak en minder dan 0,1 kiloton stikstofoxiden. De verwachte aanvullende reductie in stikstofdepositie als gevolg van deze maatregel tot en met 2030 is circa 1,5 mol/ha/jaar gemiddeld op de

stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Net als bij de ex post berekening is de verwachting dat de reductie in stikstofdepositie vooral plaatsvindt in het noorden van Limburg en het oosten van Noord-Brabant door de nabijheid van varkenshouderijen.

Tabel 3.4

Emissie- en depositiereductie als gevolg van het uitkopen van varkenshouderijen via de Srv

	Emissiereductie ammoniak (kton NH₃)	Emissiereductie stikstofoxide (kton NO_x)	Depositiereductie gemiddeld (mol N/ha/jaar)
Emissiereductie gerealiseerd (tot 2021)			
vanuit 'autonome pad'	0,3	<0,1	1,2
vanuit budgetophogingen	0,3	<0,1	2,6
Totaal	0,6	<0,1	3,8
Emissiereductie nog te realiseren (na 2021)			
vanuit 'autonome pad'	0,1	<0,1	0,5
vanuit budgetophogingen	0,1	<0,1	0,9
Totaal	0,2	<0,1	1,5
Totaal Srv	0,8	<0,1	5,2
<i>Waarvan t.g.v. budgetophogingen</i>	<i>0,4</i>	<i><0,1</i>	<i>3,5</i>

3.2.3 Maatregel gerichte aankoop en beëindiging, eerste tranche (MGA1)

Beschrijving instrument

De Maatregel gerichte aankoop en beëindiging (MGA1) (voorheen Regeling provinciale aankoop veehouderijen nabij natuurgebieden (Rpav)) is de eerste tranche van de Gerichte opkoop piekbelasters rond Natura 2000-gebieden. Deze regeling is gericht op de selectieve, vrijwillige beëindiging van piekbelastende veehouderijbedrijven met een stikstofdepositie van meer dan 2 mol stikstof per hectare per jaar op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden (wat overeenkomt met 0,1-0,2 procent van de gemiddelde stikstofdepositie op stikstofgevoelige natuur). De regeling staat open voor houders van melkvee, varkens, pluimvee, vleeskalveren en melkgeiten. De provincies voeren deze maatregel uit. Binnen de regeling is een vergoeding mogelijk voor de opkoop en het doorhalen van productierechten, het opkopen van stallen, grond en sloopkosten. Het is voor deelnemers aan de MGA1 niet toegestaan om elders in Nederland een nieuwe veehouderij te vestigen of over te nemen. De oorsprong van de maatregel ligt in het Klimaatakkoord, waar 100 miljoen euro was gereserveerd voor een vrijwillige stoppersregeling. In het voorjaar van 2020 is het budget met 250 miljoen euro opgehoogd voor twee extra tranches en werden deze drie tranches samen als de Gerichte uitkoop piekbelasters rond N2000 een bronmaatregel in de structurele aanpak stikstof. In november 2021 werd het budget van de MGA1 nogmaals opgehoogd met 133,4 miljoen euro uit de overgebleven middelen van de Srv. Deze verhoging dient depositieruimte te creëren voor vergunningen voor woningbouw en infrastructuurprojecten.

De regeling liep van november 2020 tot december 2022. In totaal hebben 174 bedrijven zich aangemeld voor de regeling. Uiteindelijk is met 54 bedrijven een koopovereenkomst gesloten, deze zijn

echter nog niet allemaal gepasseerd bij de notaris. Dit aantal deelnemers heeft niet geleid tot uitputting van het budget van de regeling; van 228 miljoen is circa de helft (112 miljoen) besteed.

De MGA₁ is in het Programma SN opgenomen als bronmaatregel om de depositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden te verlagen, maar wordt ook genoemd in het Legalisatieprogramma PAS-meldingen. Hierbij dient specifiek de depositievermindering ten gevolge van de ophoging met de resterende middelen uit de Srv ten goede te komen aan woningbouw, zeven MIRT-projecten en aan de legalisatie van PAS-melders. In september 2023 is de Regeling natuurbescherming aangepast, waardoor de depositieruimte uit de MGA₁ toegevoegd kan worden aan het SRSS zodat deze gebruikt kan worden voor de legalisatie van PAS-melders en vergunningverlening.

Methode, databronnen en uitgangspunten reductie veestapel, emissies en deposities

De aankopen van de MGA₁ zijn nog niet volledig afgerond. Op basis van de stand van zaken in mei 2023 is het mogelijk een eerste inschatting te maken van de te verwachten effecten van de MGA₁. Hiervoor kan alleen gebruik worden gemaakt van de totale gemaakte kosten, omdat niet voor alle deelnemers gegevens beschikbaar zijn over het aantal opgekochte dieren, het type dieren en dierrechten (er zijn geen lijsten met de deelnemende bedrijven beschikbaar). De berekende verandering in dieraantallen is daarom gebaseerd op de kosten per bedrijf die zijn besteed aan de opkoop van opstallen, dierrechten en sloop op basis van de gemiddelde kosten per dierplaats. We zijn voor de kosten per dierplaats uitgegaan van een vergoeding van 100 procent op basis van de forfaitaire vervangingswaarde voor dierrechten, opstallen en sloopkosten die ook gebruikt zijn voor de Lbv (Van Asseldonk 2020).

De ruimtelijke verdeling van de beëindigde bedrijven is gebaseerd op die voor de Lbv. De gerealiseerde budgetverdeling tussen provincies en binnen provincies tussen sectoren, is uitgangspunt geweest om de bijbehorende reducties in dieraantallen ruimtelijk te verdelen over de betreffende kandidaatbedrijven. Dit betekent bijvoorbeeld dat de emissiereductie in Limburg, waar ongeveer de helft van het MGA₁-budget is besteed, groter is dan in bijvoorbeeld Noord- en Zuid-Holland, Zeeland, Utrecht en Flevoland waar binnen de MGA₁ geen deelnemende bedrijven zijn geweest.

Resultaten veestapel-, emissie- en depositiereductie

Op basis van deze uitgangspunten leidt dit tot een afname van de veestapel met circa 1 procent bij varkens en vleeskalveren en circa 1,5 procent bij pluimvee (leghennen en vleeskuikens) in 2030. Deze geringe afname in de omvang van de veestapel als gevolg van de MGA₁, leidt tot een eveneens beperkte afname in de emissies van ammoniak. De emissie neemt af met ongeveer 0,2 kiloton ammoniak, en minder dan 0,1 kiloton stikstofoxide. De verwachte reductie in stikstofdepositie als gevolg van deze maatregel in 2030 is circa 2,4 mol/ha/jaar gemiddeld op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. De depositiereductie is het grootst in de Veluwe, naast de intensieve veehouderij in de Gelderse Vallei en de natuurgebieden op de grens tussen Noord-Brabant en Limburg.

3.2.4 Maatregel gerichte aankoop en beëindiging veehouderijen (MGAB)

Beschrijving instrument

De Maatregel gerichte aankoop en beëindiging veehouderijen (MGAB) is de tweede tranche van de Gerichte opkoop piekbelasters rond Natura 2000-gebieden. In mei 2022 is de MGAB (als MGA₂) in een internetconsultatie voorgelegd. In deze versie staat dat deze regeling is gericht op de vrijwillige opkoop van de 2 procent grootste piekbelastende veehouderijbedrijven per individueel

stikstofgevoelig Natura 2000-gebied. De reductie van de stikstofdepositie op overbelaste Natura 2000-gebieden wordt bereikt door beëindiging van veehouderijactiviteiten via het intrekken van de veehouderijvergunning, het doorhalen van productierechten en de (gedeeltelijke) sloop van bedrijfsgebouwen. Ook biedt de regeling de mogelijkheid om grond en bedrijfsgebouwen aan te kopen.

In tegenstelling tot de MGA₁ kunnen alle veehouderijsectoren deelnemen aan de MGAB. Ook biedt de MGAB deelnemers de ruimte om elders weer vee te gaan houden, zo lang dat gaat om het houden van dieren met productierechten. Daarmee wijkt deze regeling af van de MGA₁ waar dit niet toegestaan is.

Voor de MGAB is in totaal 250 miljoen euro begroot. We gaan er echter van uit dat het resterende budget à 116 miljoen van de MGA₁ wordt toegevoegd aan de MGAB en zal leiden tot een budget van 366 miljoen euro. Dit is een belangrijke onzekerheid in deze inschatting. De vergoedingen die betaald worden voor het doorhalen van productierechten of aangekochte onroerende zaken zijn marktconform op basis van onafhankelijke taxatierapporten. Daarnaast komen ook de sloopkosten van de opstallen in aanmerking voor vergoeding. De MGAB wordt ingezet als een vangnet voor agrarische ondernemers waarvoor de overige beëindigingsregelingen (Lbv, Lbv-plus, MGA₁) niet adequaat zijn.

De MGAB is in het Programma SN opgenomen als bronmaatregel om de depositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden te verlagen, maar wordt ook ingezet in, onder andere, het Legalisatieprogramma PAS-meldingen (als Rpav), ten behoeve van vergunningverlening van woningbouw(projecten), grote infrastructurele MIRT-projecten en de legalisering van PAS-melders. De verwachting is dat de MGAB midden 2024 opengesteld zal worden. De beoogde looptijd van de MGAB zal drie jaar zijn.

De verwachting is dat de invulling van deze maatregel nog zal veranderen ten opzichte van de versie die ter internetconsultatie heeft voorgelegd, waar deze studie geen rekening mee heeft kunnen houden (zie [onslevendlandschap](#), voor de meest recente stand van zaken). Ook is de naam van deze regeling recentelijk veranderd in Maatregel Gebiedsgerichte Beëindiging (MGB).

Methode, databronnen en uitgangspunten reductie veestapel, emissies en deposities

Het maximale reductie-effect van de MGAB is ingeschat aan de hand van de uitwerking van de conceptregeling in de consultatie. In de uitwerking is uitgegaan van een beschikbaar bedrag van 366 miljoen euro. Voor de inschatting van het effect zijn verschillende aannames gemaakt, omdat deze nog niet nader zijn toegelicht in de conceptregeling. Zo is uitgegaan van de verdeling van de budgetten over sectoren (melkvee, pluimvee, varkens, kalverhouderij) op basis van de verdeling van het bestede budget van de MGA₁ over die sectoren. Ook gaan we er in de kwantificering van uit dat het gehele budget wordt uitgeput, ondanks dat het budget voor de MGA₁, maar ook van andere beëindigingsregelingen nooit volledig werd uitgeput (Boezeman & Vink 2022). Dit beschouwen we dan ook als een belangrijke onzekerheidsfactor die kan leiden tot een lagere reductie van emissies en depositie van stikstof. We gaan uit van een vergoeding van 100 procent voor de vervangingswaarde van een stal. Voor de gemiddelde waarde van een stal gaan we uit van de gemiddelde forfaitaire waarden op basis van de leeftijd van de stal en de oppervlakte per dierplaats zoals deze gebruikt worden voor de verschillende sectoren onder de Lbv-plus en het gemiddelde aantal dieren per bedrijf in 2021. Dit is een andere belangrijke onzekerheid, omdat de waardebepaling onder de MGAB gebeurt op basis van een onafhankelijke taxatie. Voor de vergoeding voor de sloop gaan we

uit van de vergoeding onder de Lbv-plus. Ten slotte kan onder de MGAB ook grond aangekocht worden. We gaan ervan uit dat uitsluitend bij de melkveehouderij er in een derde van de gevallen aankoop van grond zal plaatsvinden (gemiddeld 35 hectare met een waarde van 70.000 euro per hectare).

Resultaten veestapel-, emissie- en depositiereductie

Op basis van deze aannames zouden er aan de MGAB circa 270 bedrijven meedoen van de 10.000 bedrijven die in aanmerking komen voor de MGAB, oftewel een deelnamepercentage van circa 3 procent. Deze inschatting komt overeen met het aantal veehouders dat eerder aangaf zeker bereid te zijn tot uitkoop onder de voorwaarden van de MGAB (EenVandaag en Boerderij 2022). Op basis hiervan en de ervaring met eerdere beëindigingsregelingen (Boezeman & Vink 2022; CE Delft 2023) achten we een deelnamepercentage van 3 procent en daarmee een uitputting van het budget haalbaar.

Hoewel er een grote overlap zal zijn tussen de bedrijven die in aanmerking komen voor de Lbv, de MGAB en (in mindere mate met) de Lbv-plus, verwachten we relatief weinig concurrentie tussen de regelingen. De MGAB onderscheidt zich van de Lbv door een breder palet aan sectoren dat in aanmerking komt, een vergoeding voor sloopkosten, de onafhankelijke taxatie van de waarde van de stallen in plaats van forfaitaire waarden op basis van leeftijd van de stal en de mogelijkheid tot het elders starten van een veehouderijbedrijf met dezelfde diersoort. Hierdoor verwachten we dat vooral bedrijven met een oudere stal, maar met een gerenoveerd interieur mee zullen doen. Dit komt met name voor in de pluimveehouderij en in enige mate bij de varkens- en kalverhouderij.

Op basis van deze uitgangspunten leidt dit tot een afname van de veestapel met circa 0,5 procent bij melkvee, circa 3 procent bij varkens (vlees- en fokvarkens) en circa 4 procent bij pluimvee (leghennen en vleeskuikens) en vleeskalveren in 2030. Hoewel binnen de MGAB een provinciale budgetverdeling beschikbaar is, blijkt uit de inventarisatie dat er met budgetten tussen provincies kan worden geschoven. Daarom hanteren we een generieke reductie in dieraantallen op alle bedrijven die in aanmerking komen voor de uitkoopregeling.

Als kandidaatbedrijven voor de MGAB zijn de varkens-, melkvee- en pluimveebedrijven die in aanmerking komen voor de Lbv en de vleeskalverbedrijven die in aanmerking komen voor de Lbv-plus genomen. Op al deze kandidaatbedrijven is per diergroep de benodigde reductiefactor toegepast, om te komen tot een landelijke reductie in 2030 van 0,7 procent van het melkvee, ruim 5 procent varkens, 6 procent legpluimvee, ruim 8,5 procent vleeskuikens en 7,7 procent vleeskalveren. De reductie in de omvang van de veestapel leidt tot een reductie in de emissie van ammoniak van 0,8 kiloton. Effecten op de emissie van stikstofoxiden zijn kleiner dan 0,1 kiloton.

De verwachte reductie in stikstofdepositie als gevolg van deze maatregel in 2030 is circa 9 mol/ha/jaar gemiddeld op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. De reducties in stikstofdepositie verschillen per locatie, maar zijn het grootst in de Veluwe, vanwege de ligging vlakbij de intensieve veehouderij van de Gelderse Vallei.

3.2.5 Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv)

Beschrijving instrument

De Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv) is een generieke vrijwillige beëindigingsregeling voor verschillende type veehouderijen (melkvee, varkens en pluimvee). De regeling is

aangekondigd in het voorjaar van 2020 als Landelijke beëindigingsmaatregel, als onderdeel van het pakket aan bronmaatregelen van de structurele aanpak stikstof. De maatregel had van origine een budget van 1 miljard euro, verdeeld over een eerste tranche van 750 miljoen en een tweede tranche van 250 miljoen. In de zomer van 2022 werd echter besloten om het budget voor de tweede tranche over te hevelen ten behoeve van de versnelling van de legalisatie van PAS-melders (de latere Regeling provinciale maatregelen PAS-melders, Rpmp). Op 3 juli 2023 is de Lbv opengesteld met een budget van 500 miljoen euro en deze regeling sluit op 1 december 2023. Aanvragers ontvangen uiterlijk 1 juni 2024 een besluit.

Op 6 december 2023 zijn er 512 aanvragen voor de Lbv ingediend en daarnaast nog 284 aanvragen voor zowel de Lbv als Lbv-plus (zie [Lbv actueel](#), voor meest recente stand van zaken). De Lbv wordt als bronmaatregel zowel in het Programma SN genoemd ten behoeve van de instandhoudingsdoelstellingen als in het Legalisatieprogramma PAS-meldingen. Waarbij in laatstgenoemde de verwachting is dat de stikstofreductie uit de Lbv ervoor kan zorgen dat een groot deel van de PAS-melders gelegaliseerd zal kunnen worden. Het budget voor de Lbv wordt naar verwachting verhoogd met 600 miljoen euro, waar deze studie geen rekening mee heeft kunnen houden (zie [Lbv](#) voor de meest recente stand van zaken).

Methode, databronnen en uitgangspunten reductie veestapel, emissies en deposities

Voor de inschatting van het effect zijn verschillende aannames gemaakt. Zo is uitgegaan van de verdeling van de budgetten over de sectoren (melkvee, pluimvee, varkens) zoals in de regeling is beschreven. Binnen die sectoren is het bedrag gealloceerd op basis van dieraantallen en kosten per dierplaats. Hierbij is rekening gehouden met de verhouding waarin verschillende diertypen (bijvoorbeeld leghennen en vleeskuikens) binnen die diercategorieën in Nederland worden gehouden. In de praktijk kan deze verdeling anders uitpakken. Ook gaan we er in de kwantificering van uit dat het hele budget wordt uitgeput, ondanks dat uit evaluaties uit het verleden bleek dat het budget van beëindigingsregelingen nooit volledig werd uitgeput (Boezeman & Vink 2022). Dit beschouwen we dan ook als een belangrijke onzekerheidsfactor.

Resultaten veestapel-, emissie- en depositiereductie

Op basis van deze aannames is de inschatting dat circa 360 van de 10.000 bedrijven (RIVM 2020a) die in aanmerking komen (waarvan er circa 2.000 ook in aanmerking komen voor de aantrekkelijkere Lbv-plus) mee zullen doen aan de regeling. Dit zou neerkomen op een deelnameaandeel van 4-5 procent. Wij achten dit deelnemerspercentage haalbaar. Ook op basis van het aantal ingediende aanvragen in december 2023 voor de Lbv (en de Lbv of Lbv-plus) en het aantal afhakers bij de Srv (CE-Delft 2023) denken we dat een deelname van 360 bedrijven haalbaar is. Op basis van deze uitgangspunten leidt dit tot een afname van de veestapel met circa 1,3 procent bij melkvee, circa 3 procent bij varkens en circa 7 procent bij pluimvee (leghennen en vleeskuikens) in 2030. Als we alleen kijken naar de percentages van de bedrijven die daadwerkelijk in aanmerking komen (kandidaatbedrijven) liggen deze ongeveer dubbel zo hoog en komen we uit op 2,5 procent voor melkvee, ruim 5 procent voor varkens, 10 procent voor leghennen en 15 procent voor vleeskuikens.

De emissie van ammoniak neemt met 1,1 kiloton af (ongeveer 2,2 procent). De emissie van stikstof-oxiden neemt af met 0,1 kiloton (ongeveer 1,5 procent). De verwachte reductie in stikstofdepositie als gevolg van deze maatregel in 2030 is circa 9 mol/ha/jaar gemiddeld op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. De reductie in stikstofdepositie verschilt van plek tot plek, verspreid over met name het oostelijk deel van Nederland (Drenthe, Overijssel, Gelderland, het oosten van Noord-Brabant en Limburg).

3.2.6 Managementmaatregelen

Er zijn in de Wsn twee managementmaatregelen aangekondigd: een verlaging van het aandeel ruw-eiwitgehalte in het veevoer en meer weidegang. Per maatregel is een beschrijving gemaakt van de inspanningen die het ministerie van LNV samen met de veehouderijsector en de veevoerb企业 heeft gedaan om de verlaagde ruw-eiwitgehaltenes te implementeren en de weidegang te stimuleren.

3.2.7 Verlaging ruw-eiwitgehalte in veevoer

Het ministerie van LNV heeft met de melkveesector afgesproken om het ruw-eiwitgehalte in het melkveersoeken te verlagen om zo het ammoniakdeel (TAN) van de stikstof in de excretie te verlagen en de stikstofemissie te reduceren. De doelstelling is een gehalte onder de 160 gram ruw eiwit per kilogram droge stof in 2025. Het verlagen van dit gehalte levert in potentie een aanzienlijke reductie op in de ammoniakuitstoot: een berekening met het NEMA-model liet zien dat bij een daling van het gehalte van 167 naar 160 gram ruw eiwit per kilogram droge stof de ammoniakemissie afneemt met ongeveer 3,5 kiloton, waarvan 1,8 kiloton ammoniak uit stallen en mestopslag en 1,7 kiloton ammoniak uit beweiding en toediening van dierlijke mest (CDM 2021).

Naar aanleiding van de afspraak om het ruw-eiwitgehalte te verlagen, startte de werkgroep Stikstof en Veevoer, samen met het ministerie van LNV een pilot, Koe en Eiwit, waaraan 155 melkveehouders meedoen. In deze pilot is de doelstelling om na te gaan of 155 gram ruw eiwit per kilogram droge stof haalbaar is via het voerspoor, waarbij de melkproductie en diergezondheid in het oog worden gehouden. Uit de eerste cijfers blijkt dat deelnemers aan de pilot inderdaad in staat zijn dat gehalte te verlagen richting 155 gram, vooral bij de bedrijven op klei en zand (Koe en Eiwit 2023)

Het effect van een reductie naar 160 gram is berekend door Gies et al. (2023). De berekening liet zien dat dit een reductie oplevert van circa 6 procent in stikstofexcretie en 2 procent in het aandeel TAN bij melkvee; voor jongvee is dit een reductie van respectievelijk 2 en 0,5 procent. Op basis van deze uitgangspunten hebben we een eerste doorrekening van het effect van deze maatregel ten opzichte van de referentierun gedaan. Daarbij wordt een emissiereductie van 1,9 kiloton ammoniak en 0,1 kiloton stikstofoxiden berekend. Daarvan vindt de grootste reductie (1,6 kiloton ammoniak) plaats in de stallen, maar neemt de emissie uit de aanwending van dierlijke mest en beweiding ook iets af (0,3 kiloton ammoniak). De reductie is lager dan berekend met het NEMA-model (CDM 2021), omdat er in deze doorrekening rekening is gehouden met het vervallen van derogatie en de effecten die dat heeft op het mestoverschot.

Als we kijken naar de huidige landelijke cijfers, blijkt het sturen op het ruw-eiwitgehalte van het voer echter een lastige opgave; zo wordt het eiwitgehalte van het gras van eigen land zeer beïnvloed door weersomstandigheden. Tussen 2018 en 2021 nam het gehalte af naar 161 gram, maar de prognose voor 2023 ligt op 165 gram ruw eiwit per kilogram droge stof, wat een toename van 4 gram zou betekenen ten opzichte van 2022 (CBS 2023a). Vanwege de onzekerheid in hoe de resultaten van pilots zullen leiden tot concreet beleid, zien we geen duidelijke verandering in de status van deze maatregel ten opzichte van 2022 en beschouwen we deze maatregel als geagendeerd beleid. In de referentierun wordt daarom voor 2030 het gemiddelde ruw-eiwitgehalte gebruikt van de laatste vijf beschikbare jaren, exclusief de hoogste en de laagste waarden. Voor ruwvoer wordt de periode 2017-2021 genomen en voor krachtvoer en natte bijproducten 2016-2020 bij gebrek aan recentere gegevens. Dit is in lijn met de cijfers voor vastgesteld en voorgenomen beleid in de landbouw zoals gebruikt in de KEV 2022 (Vonk et al. 2023).

3.2.8 Meer weidegang

Een andere maatregel in het Programma SN is het vergroten van het aantal uren weidegang voor melkvee. Bij meer weidegang daalt de ammoniakuitstoot, omdat de urine in de bodem trekt en vanwege de lagere temperatuur. Berekeningen met NEMA laten zien dat bij meer weidegang de emissie van ammoniak kan dalen; bij een toename van het gemiddelde aantal uren weidegang van 180 uur naar 1.211 uur in 2025, daalt de berekende ammoniakemissie met 0,7 kiloton per jaar in 2025 (CDM 2021). In het kader van deze maatregel is een pilot gestart, Grip op Gras. In deze pilot worden 235 melkveehouders gedurende twee jaar gecoached om meer uren weidegang en een lager eiwitgehalte in het rantsoen te stimuleren.

De landelijke voortgang van deze maatregel is echter beperkt. Zo wordt in de kwartaalrapportage van het ministerie van LNV (2023b) gesproken van een ‘steeds verschuivende planning’ en het ‘verder voorkomen van vertraging’. Op basis hiervan gaan we ervan uit dat er geen significante landelijke voortgang is geboekt ten opzichte van 2022 en volgen we ook hier de aannames in de KEV 2022 over het vastgestelde en voorgenomen beleid die ook gebruikt zijn in RIVM (2023b); de verwachting voor 2030 en daarna is dat bij het huidige beleid de duur van de weidegang bij onbeperkt en beperkt weiden gelijk zal blijven aan de huidige duur (Vonk et al. 2023).

3.2.9 Verdunnen mest met water bij zodenbemester in zandgebieden

Het toedienen van verdunde mest met een zodenbemester aan grasland op zandgrond is niet langer een van de voorgestelde bronmaatregelen binnen de structurele aanpak stikstof (LNV 2023d). In recent onderzoek worden namelijk geen aanwijzingen gevonden voor een gunstig effect op de ammoniakemissie (Holshof et al. 2023). Deze maatregel is in mei 2023 al opgeschort en is daarom niet meegenomen in de emissieberekeningen. Opgemerkt moet worden dat het vanaf 1 januari 2019 al verplicht is om verdunde mest toe te dienen bij sleepvoetbemesting op klei- en veengronden. Dit effect is meegenomen in de emissieberekeningen in de referentierun.

3.2.10 Innovatie

Er zijn in de Wsn drie innovatiemaatregelen aangekondigd: een versnelde implementatie van emissiearme stallen, het stimuleren van h mestverwerking en het Omschakelprogramma.

3.2.11 Stalmaatregelen: innoveren, investeren en normeren emissiearme stallen

Het doel van deze maatregel is de vermindering van de ammoniakemissies door het reduceren van ammoniakvorming in en emissie uit de stal via het toepassen van de Best Beschikbare Technieken (BBT). Hierbij kan het gaan om luchtwassers of emissievrije vloeren. De maatregel – een subsidie op een investering in de stalinrichting, gekoppeld aan een emissienorm – is gericht op de rundvee-, varkens- en pluimveesector, en later mogelijk ook op de geitensector. In een later stadium kunnen ook andere sectoren onder de regeling vallen als daar emissiearme stallen beschikbaar komen. De invulling van deze regeling is nog volop gaande. Hierbij speelt een rol dat recent onderzoek uitwijst dat vooral de effectiviteit van bestaande systemen en technieken in de praktijk lager uitvalt dan die waarmee eerder is gerekend (Groenestein et al. 2023). Aangekondigd is dat op basis van een sectoranalyse van de perspectieven van bestaande en nieuwe innovatieve technieken uit de subsidieregeling voor brongerichte technieken, uiterlijk eind 2023 per diergroep aangescherpte emissienormen

voor ammoniak voor nieuwe stallen en geplande renovaties zullen worden gesteld. Deze eisen zullen uiterlijk in 2025 voor alle relevante diergroepen zijn ingegaan. Voor bestaande stallen gaat dan een nader te bepalen overgangperiode gelden. Omdat deze nieuwe emissienormen nog niet beschikbaar zijn, zijn we in deze studie uitgegaan van de ontwikkeling van emissiearme stallen zoals beschreven in Vonk et al. (2023), waarbij wordt uitgegaan van meer en effectievere emissiearme stallen tussen nu en 2030. Dezelfde ontwikkeling is ook gebruikt in RIVM (2023b).

3.2.12 Centrale mestverwerking (kunstmestvervanging)

De emissies uit stallen en mestopslag zouden kunnen worden verminderd door mest te verwerken, waarbij het vooral gaat om de emissie van ammoniak, lachgas en methaan. De mest wordt op een centrale locatie verwerkt, waar emissies worden afgevangen. De verwerkte meststoffen kunnen kunstmest vervangen (vooralsnog alleen binnen de grenzen van pilotgebieden) of worden geëxporteerd naar andere landen. Om agrariërs en mestverwerkers te stimuleren de mest snel van het bedrijf af te voeren en op een centrale locatie te verwerken tot hoogwaardige meststoffen, wordt een subsidieregeling opengesteld om dergelijke mestverwerkingsinstallaties te financieren. Er is een budget beschikbaar van 5,7 miljoen euro om de komende jaren (tot en met 2026) te besteden. Mestverwerkers die geregistreerd staan als intermediair (mestvervoerder of mestverwerkend-bedrijf), kunnen gebruikmaken van deze regeling.

Velthof et al. (2021) voerden een quickscan uit om na te gaan wat de ammoniak- en broeikasgasemissies zijn bij de productie en toepassing van kunstmestvervangers geproduceerd uit mest. Geconstateerd werd dat de onzekerheden bij deze berekening zeer groot waren, omdat er in dit geval weinig gegevens beschikbaar zijn over emissies. De quickscan gaf daarom slechts een eerste indruk van de effecten. Geconcludeerd werd dat als er bij de mestverwerking aanvullende maatregelen worden genomen (bijvoorbeeld een korte opslagduur, een emissiearme opslag van de mest en mestproducten, en een emissiearme toediening van producten uit mestbewerking), er perspectieven zijn om de ammoniak- en broeikasgasemissies te beperken door vervanging van kunstmest. Gollenbeek et al. (2021a, 2021b, 2022) berekenden een vergelijkbaar effect. Zij lieten zien dat er op basis van een massabalansberekening voor varkens-, kalver- en rundveemest emissiereducties van ammoniak mogelijk zijn. Hierbij moet worden opgemerkt dat bij een aantal scenario's (met hoge reductiepercentages) aanvullende stalmaatregelen (zoals luchtwassers, semidichte vloeren en afzuiging) zijn meegenomen in de berekening van effecten.

Velthof et al. (2021) concludeerden dat er geen rekenmethode voorhanden is om het effect via NEMA goed te kwantificeren. Datzelfde geldt voor het INITIATOR-model: het kwantificeren van de effecten van mestverwerking op de emissie van ammoniak is nog niet mogelijk. Voor een doorrekening van deze maatregel is het noodzakelijk om meer inzicht te krijgen in de emissiefactoren bij het gebruik van kunstmestvervangers geproduceerd uit mest. Er zal worden nagegaan of het mogelijk is om voor INITIATOR een module te ontwerpen en te implementeren die de effecten van mestverwerking op de ammoniakemissie kan doorrekenen.

3.2.13 Omschakelprogramma

Binnen het structurele stikstofpakket is 175 miljoen euro beschikbaar gesteld voor een Omschakelfonds. Met dit fonds wilde het kabinet veehouders, akkerbouwers en tuinders ondersteunen die de stikstofemissie willen reduceren, als onderdeel van een integraal duurzame bedrijfsvoering. Voor agrariërs die willen omschakelen zijn er twee belangrijke obstakels: het moeizame verloop van financiering door banken en de inkomensdip die ontstaat tijdens en vlak na de transitie (LNV 2020c).

Het Omschakelfonds is gericht op het wegnemen van deze obstakels. Bedrijven die in aanmerking willen komen voor financiering dienen bij hun aanvraag een bedrijfsplan in te dienen en de toezegging van cofinanciering. Dit laatste houdt in dat banken minimaal bereid zijn eenzelfde bedrag te lenen aan de ondernemer. De beoordeling van de bedrijfsplannen wordt in commissieverband gedaan. Een belangrijke vraag daarbij is wat de reductie in stikstofemissie en -depositie is die hiermee wordt bereikt. Een antwoord op deze vraag kan niet worden gegeven, omdat het ontbreekt aan een nulmeting en (nog) aan informatie over de voortgang en monitoring van de maatregelen. Daarom wordt deze regeling niet meegenomen in de berekeningen.

3.3 Overige maatregelen

3.3.1 Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties met piekbelasting (Lbv-plus)

Beschrijving instrument

De Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties met piekbelasting (Lbv-plus) is een specifieke beëindigingsregeling die onder de aanpak piekbelasting valt en niet onder het Programma SN. De aanpak piekbelasting is gericht zich op de circa 3.000 bedrijven in Nederland met de hoogste stikstofdepositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden (LNV 2022g). Deelname aan de Lbv-plus-regeling staat open voor de 2.800 melkvee-, varkens-, pluimvee- en vleeskalverhouders die vallen onder de aanpak piekbelasting. De Lbv-plus wordt gefinancierd uit het Transitiefonds en is geen onderdeel van het Programma SN.

De Lbv-plus komt voort uit de aanbeveling van Remkes uit oktober 2022 voor een kortetermijn-aanpak, waarbij de emissie van 500-600 piekbelasters beëindigd zou moeten worden met een eenmalige, ruimhartige plusregeling. Deze aanbeveling is doorvertaald naar de Lbv-plus gericht op circa 2.800 bedrijven (RIVM 2023a). Deze regeling moet voorkomen dat er verplichtende maatregelen genomen moeten worden om te komen tot de daling in stikstofdepositie. Veehouderijen die in aanmerking komen voor de Lbv-plus, komen niet automatisch in aanmerking voor dwingend instrumentarium en de daarbij behorende schadeloosstelling. Zij kunnen wel, indien zij door willen blijven gaan met hun veehouderijactiviteiten, een ondernemingsplan opstellen met voorstellen voor een bedrijfsvoering binnen de lokale natuur-, klimaat- en wateropgaven.

De vergoeding voor deelnemers aan de Lbv-plus gaat uit van forfaitaire vergoedingen: 100 procent vergoeding voor het doorhalen van de productierechten, 120 procent vergoeding voor het waardeverlies van stallen en een vergoeding voor sloopkosten. Binnen de Lbv-plus is de verkoop van grond door een deelnemer vrijwillig, dit valt buiten het subsidiebudget. Voor de Lbv-plus is 1 miljard euro beschikbaar, waarvan 25 miljoen euro voor de uitvoeringskosten. De regeling is op 3 juli 2023 opengegaan en sluit op 5 april 2024. Aanvragen worden uiterlijk 16 weken na indiening beoordeeld, waarna bij een positieve beoordeling binnen zes maanden de overeenkomsten getekend dienen te worden.

Het doel van de regeling is om, naast een forse stap te maken in natuurkwaliteit, waar mogelijk ook een groot deel van de PAS-melders te kunnen legaliseren en om projecten van groot belang toe te staan.

Het budget voor de Lbv-plus wordt naar verwachting verhoogd met 850 miljoen euro en de sluitingsdatum van deze regeling verlengd tot eind 2024 (Braakman 2023; Van Rooijen 2024). Met deze twee ontwikkelingen heeft deze studie geen rekening kunnen houden (zie [Lbv-plus](#) voor de meest recente stand van zaken).

Methode, databronnen en uitgangspunten reductie veestapel, emissies en deposities

Gezien de omvang van het budget, de korte looptijd en de beperkte groep van circa 2.800 bedrijven die in aanmerking komen voor de Lbv-plus-regeling zal er een relatief hoog deelnamepercentage nodig zijn om het budget uit te putten. Het is op basis van de beperkte beschikbare gegevens zeer lastig om in te schatten hoeveel veehouders mee zullen doen aan de Lbv-plus-regeling. Om toch enige richting te geven, werken we met een bandbreedte.

Bovengrens

Hierbij gaan we uit van een volledige uitputting van het budget van 975 miljoen euro. Bij deze benadering is uitgegaan van de verdeling van de budgetten over de sectoren op basis van het aantal bedrijven per sector onder de circa 2.800 bedrijven en de vergoeding voor een gemiddeld bedrijf per sector. De locaties van de bedrijven zijn verdeeld op basis van de ruimtelijke verdeling van de 2.800 bedrijven.

Ondergrens

Hierbij gaan we ervan uit dat de deelname aan de Lbv-plus voornamelijk zal bestaan uit een beperkte groep agrarische ondernemers die in de jaren rond de opening van de regeling toch al van plan waren hun bedrijf te beëindigen. Uit de ervaringen met eerdere beëindigingsregelingen weten we dat een groot deel van de deelnemers ondernemers zijn die hun beslissing uitstellen of naar voren halen om deel te kunnen nemen aan een beëindigingsregeling (Boezeman & Vink 2022; CE-Delft 2023). Beëindigingsregelingen krijgen daardoor een soort aanzuigende werking op het aantal stoppende veehouders in de drie jaar rond de looptijd ervan (Boezeman & Vink 2022). Een dergelijk patroon verwachten we ook bij de Lbv-plus. Echter, vanwege de hoge vergoedingen, de eenmaligheid van de regeling en het feit dat de Lbv-plus al ruim een jaar geleden is aangekondigd, verwachten we dat de Lbv-plus een aanzuigende werking van vier tot vijf jaar zal hebben. Het jaarlijkse percentage stoppende veehouders verschilt per sector. In de afgelopen 4 à 5 jaar lag het aantal stoppende varkenshouders rond de 25 procent, terwijl dit voor pluimvee-, melkvee- en kalverhouders rond de 10 procent lag. We verwachten echter dat toekomstige economische en beleidsmatige ontwikkelingen binnen met name de kalverhouderij tot meer bedrijfsbeëindigingen zullen leiden (PBL & WUR 2024). Daarom stellen we het verwachte aandeel stoppende kalverhouders gelijk aan dat van de varkenshouderij (25 procent). Deze percentages komen grofweg overeen met de 14 procent veehouders die eerder aangaven in zekere mate geïnteresseerd te zijn in opkoop onder de voorwaarden zoals deze golden voor de, minder aantrekkelijke, Lbv uit het Programma SN (Eenvandaag & Boerderij 2022). De aanname dat de Lbv-plus een aanzuigende werking van vier tot vijf jaar zal hebben is een belangrijke onzekerheid die een groot effect heeft op de inschattingen van deze regeling. Mocht de aanzuigende werking toch drie jaar zijn, ligt de krimp van het aantal dieren en de vermindering in emissies door deze specifieke beëindigingsregeling 33 procent lager.

Resultaten veestapel-, emissie- en depositiereductie (ex post en ex ante samen)

Bovengrens

Uitgaande van uitputting van het budget van de Lbv-plus leidt dit tot een afname van de veestapel met circa 2 procent bij melkvee, circa 5 procent bij varkens (vlees- en fokvarkens), en circa 11 procent bij pluimvee (leghennen en vleeskuikens) en 11 procent bij vleeskalveren in 2030. Hierbij

zouden bijna 700 bedrijven vrijwillig beëindigd worden. Deze inschatting van de effecten van de Lbv-plus leidt tot een vermindering van de ammoniakemissie van ongeveer 1,9 kiloton (ongeveer 2 procent). De emissie van stikstofdioxiden neemt af met 0,09 kiloton (ongeveer 3 procent).

De bovengrens van de verwachte reductie in stikstofdepositie als gevolg van deze maatregel, is in 2030 circa 35 mol/ha/jaar gemiddeld op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Reducties in stikstofdepositie verschillen per locatie, maar zijn het grootst op de Veluwe, nabij de intensieve veehouderij van de Gelderse Vallei.

Ondergrens

Uitgaande van de beschreven aannames leidt dit tot een afname van de veestapel met circa 1 procent bij melkvee, circa 5 procent bij varkens (vlees- en fokvarkens), circa 4 procent bij pluimvee (leghennen en vleeskuikens) en 12 procent bij vleeskalveren in 2030. Hierbij zouden bijna 500 bedrijven vrijwillig opgekocht worden en circa 60 procent van het budget van 975 miljoen euro besteed worden.

De ammoniakemissie uit stallen en opslag zal verminderen met 1,3 kiloton (2,5 procent) en de stikstofdioxidenemissie met 0,06 kiloton (2 procent). De verwachte ondergrens van de reductie in stikstofdepositie als gevolg van deze maatregel in 2030, is circa 25 mol/ha/jaar gemiddeld op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. De reducties in stikstofdepositie zijn het grootst op de Veluwe en in het oosten van Noord-Brabant.

3.3.2 Regeling provinciale maatregelen PAS-melders (Rpmp)

Beschrijving instrument

De Regeling provinciale maatregelen PAS-melders (Rpmp) heeft als doel het legaliseren van PAS-melders te versnellen. Provincies kunnen via deze regeling een specifieke uitkering aanvragen om het perspectief van bedrijven die een melding hebben gedaan tijdens het PAS (PAS-melding) te verbeteren. Daarbij kan gedacht worden aan het aankopen van bedrijven met het doel tot gehele of gedeeltelijke sluiting om depositieruimte te creëren voor PAS-meldingen. De uitkering kan ook gebruikt worden om de PAS-melder te helpen te stoppen met de gemelde activiteit of te stoppen met het hele bedrijf. Op 15 juli 2022 heeft het kabinet 250 miljoen euro uit de tweede tranche van de Lbv naar voren gehaald om met de Rpmp provincies in staat te stellen PAS-meldingen versneld te legaliseren. Op 1 mei 2023 is de Rpmp opengesteld en deze is gesloten op 31 augustus 2023. Het Rpmp is geen onderdeel van het Programma SN. Deze maatregel wordt verder toegelicht in PBL & WUR (2024).

Methode, databronnen en uitgangspunten reductie veestapel, emissies en deposities

Het is op dit moment nog niet duidelijk hoe de provincies de beschikbare budgetten zullen inzetten om PAS-meldingen te legaliseren. Het is daarom niet mogelijk kwantitatief in te schatten wat de bijdrage zal zijn van de Rpmp aan de vermindering van de emissies en depositie van stikstof.

3.3.3 Verplaatsingsregeling

Beschrijving instrument

De Verplaatsingsregeling helpt veehouders door middel van een subsidie met het vrijwillig verplaatsen van het bedrijf naar gebieden waar ook in de toekomst ruimte is voor landbouw. De regeling is gericht op bedrijven met een hoge stikstofneerslag op Natura 2000-gebieden en die hiermee vallen onder de landelijke aanpak piekbelasting. De regeling is nog in ontwikkeling.

De Verplaatsingsregeling vindt haar oorsprong in het advies van Remkes (2022). Daarin wordt voor agrariërs een aantal transitiepaden geschetst om tot een vermindering van de stikstofdepositie te komen: ontwikkelen via innovatie of extensivering, omschakelen of stoppen of verplaatsen. Bij de presentatie van de aanpak piekbelasting op 10 februari 2022 is verplaatsing als een van de opties voor de piekbelasters benoemd. De Verplaatsingsregeling is nog in voorbereiding. Ook moet de regeling nog worden aangemeld bij de Europese Commissie (zie [verplaatsingsregeling](#) voor de meest recente stand van zaken).

Methode, databronnen en uitgangspunten reductie veestapel, emissies en deposities

We beschouwen deze regeling daarmee als geagendeerd beleid; er is te weinig bekend om de effecten te kunnen kwantificeren.

3.3.4 Provinciale versnellingsmaatregelen

Beschrijving instrument

In het voorjaar van 2022 is aan de provincies gevraagd om voorstellen in te dienen om delen van de gebiedsprocessen sneller te starten LNV (2022b). Het gaat om maatregelen die ‘no regret’ zijn, doelmatig en duurzaam bijdragen aan de doelstellingen van de gebiedsgerichte aanpak, zo min mogelijk leiden tot lock-ineffecten, en die voldoende draagvlak hebben binnen de regio (LNV 2022d). In totaal zijn eind november 2022 36 provinciale versnellingsmaatregelen gepubliceerd in de *Staatscourant* (LNV 2022f). De versnellingsmaatregelen worden gefinancierd door middel van de Regeling specifieke uitkering Programma Natuur (SPUK-PN). Het totale bedrag is ruim 486 miljoen euro. De bedragen zijn in de jaren 2022 en 2023 uitgekeerd.

Het pakket versnellingsmaatregelen bevat, net als in het Programma SN, zowel bron- als natuurmaatregelen. Er zijn ook maatregelen voor verder onderzoek of ondersteuning van gebiedsprocessen. Het budget loopt uiteen van 73.000 euro (Omhoog met het veen Krimpenerwaard, provincie Zuid-Holland) tot 133,4 miljoen euro (Vrijwillige opkoop agrarische bedrijven, provincie Gelderland). Een aantal maatregelen vertoont overlap met de in het Programma SN aangekondigde maatregelen.

Voorbeelden van gefinancierde versnellingsmaatregelen zijn de Investeringsregeling reductie stikstof van de provincies Drenthe, Friesland en Groningen, met een budget van 55 miljoen. Deze heeft als doel investeringen te stimuleren die bijdragen aan de vermindering van stikstofemissies binnen een agrarische onderneming. Daarbij valt te denken aan de subsidiëring van mestrobots en de aanleg van opslag- en opvangcapaciteit voor regenwater en mest. Ook zijn er veel adviesaanvragen gesubsidieerd. Verder is van de omvangrijkste maatregel, de vrijwillige opkoop van de provincie Gelderland, bekend dat deze maatregel na de presentatie van de aanpak piekbelasting, is uitgesteld naar 2024 om te voorkomen dat de regeling strijdig zou zijn met de regelingen van het Rijk.

Methode, databronnen en uitgangspunten reductie veestapel, emissies en deposities

Er is onvoldoende concrete informatie bekend over deze provinciale maatregelen om ze te kunnen kwantificeren. Wel zou bijvoorbeeld de vrijwillige opkoop van agrarische bedrijven van de provincie Gelderland kunnen interfereren met andere beëindigingsregelingen zoals de MGAB, Lbv en Lbv-plus, waarbij met name bij de laatste regeling ook al 60 procent van de bedrijven die in aanmerking komen in de provincie Gelderland gelegen zijn.

3.4 Onzekerheden landbouw

Onzekerheden zijn inherent aan effectanalyses, zoals bij de inschattingen van de effecten van de beëindigingsregelingen. Er zijn verschillende oorzaken voor deze onzekerheden, zoals onzekerheden rond kennis, data en modellen, over de effectiviteit van maatregelen, en over beleid en ontwikkelingen in de toekomst. In deze paragraaf gaan we kort in op enkele onzekerheden in de inschattingen van de effecten van de stikstofbronmaatregelen op de landbouw.

Sectorspecifieke cijfers en inputdata

In de analyses van beëindigingsregelingen wordt gebruikgemaakt van sectorspecifieke informatie, zoals dieraantallen, aantallen bedrijven per sector en kosten. In de berekeningen wordt veel gewerkt met gemiddelde waarden op een bepaald detailniveau in een bepaald jaar. Er is echter in de praktijk vaak sprake van een bandbreedte die we vanwege de complexiteit moeilijk mee kunnen nemen. Ook het detailniveau van de gebruikte gemiddelden kan invloed hebben op de manier waarop specifieke kenmerken per subsector weerspiegeld worden in de resultaten.

Wat betreft de beëindigingsregelingen weten we bijvoorbeeld dat veel deelnemende bedrijven een ouder bedrijfshoofd hebben en geen opvolger. Dit type bedrijven is gemiddeld genomen klein van omvang (CBS 2021; CE-Delft 2023). Dit kan ertoe leiden dat we de krimp van de veestapel en de vermindering van emissies en deposities overschatten. Omdat we ons voor de meeste beëindigingsregelingen in onze berekeningen baseren op het aantal dieren dat opgekocht kan worden met het beschikbare budget en niet op het aantal bedrijven, zal dit effect waarschijnlijk beperkt zijn. Alleen de berekening van de ondergrens van de Lbv-plus is wel sterk gebaseerd op een bepaald deelnemeperscentage onder de 2.800 piekbelastende bedrijven. Dit kan ertoe leiden dat de reductie in de veestapel, emissie en depositie door deze regeling in de praktijk lager uitvalt.

Interacties tussen verschillende regelingen

Binnen het door ons geanalyseerde stikstofbeleid is er in een relatief kort tijdsbestek sprake van zeven regelingen waarbij bedrijven opgekocht (kunnen) worden. Het is daardoor waarschijnlijk dat deze regelingen een onderlinge interactie hebben. Omdat met name oudere veehouders zonder opvolger aan de beëindigingsregelingen deelnemen, wordt de groep bedrijven die er voor openstaat om uitgekocht te worden steeds kleiner. Voor alle sectoren behoort tussen de 15-20 procent van de veehouders tot deze groep van oudere veehouders (CBS 2021). Op basis van onze berekeningen wordt door alle beëindigingsregelingen samen ongeveer 3 procent van het totale aantal melkveehouderijen in Nederland opgekocht. Voor de kalverhouderij en varkenshouderij ligt dit rond de 15 procent en voor de pluimveehouderij tussen de 15 procent en 20 procent. Dit betekent dat het aantal opgekochte bedrijven op basis van onze inschattingen voor de kalverhouderij, pluimveehouderij en varkenshouderij richting het totale aantal bedrijven in Nederland gaat met een bedrijfshoofd van 55+ zonder opvolger. Het is daarmee onzeker of deze deelnamepercentages gehaald gaan worden. Dit betekent tevens dat het steeds moeilijker en kostbaarder wordt om bedrijven met een beter perspectief tot deelname aan beëindigingsregelingen te verleiden (Boezeman

& Vink 2022). Bovendien leidt de aankondiging van grotere fondsen en steeds aantrekkelijker regelingen ertoe dat potentiële deelnemers afwachten wat voor regelingen er nog meer aankomen. Dit zien we bijvoorbeeld terug bij de MGA₁, waar de aankondiging van de minister voor Natuur en Stikstof van een nieuwe, ‘woest aantrekkelijke’ regeling leidde tot een afwachtende houding bij mogelijke deelnemers.

Afhakers bij beëindigingsregelingen

Uit onderzoek naar eerdere beëindigingsregelingen blijkt dat het animo bij de bekendmaking van de regeling vaak groot is, maar dat een aanzienlijk deel van de aanmelders afhaakt (Boezeman & Vink 2022). Dit heeft vaak te maken met regelingseisen, de aantrekkelijkheid van het aanbod en marktfluctuaties, maar ook met strategisch gedrag. Bedrijven melden zich aan voor de regeling om in elk geval in de procedure te zitten. Hierbij speelt bijvoorbeeld een dreiging van dierziektes een rol (zoals de Afrikaanse Varkenspest en Vogelgriep) en eventuele risico’s op ruiming van het bedrijf. Een dergelijk patroon verwachten we ook bij de huidige beëindigingsregelingen. De eerste signalen zijn daarvan al zichtbaar (Graumans 2023; RVO 2023). Dit is niet alleen een onzekerheid bij de inschattingen van de effecten van de beëindigingsregelingen in dit rapport, maar meer een waarschuwing dat een groot animo niet per definitie tot veel bedrijfsbeëindigingen hoeft te leiden.

De val van het kabinet-Rutte IV

De berekeningen en inschattingen in dit rapport zijn gemaakt vóór de val van het kabinet-Rutte IV. Door de val van het kabinet is er een grote onzekerheid ontstaan rondom het stikstof- en landbouwbeleid.

De beëindigingsregelingen Lbv en Lbv-plus, die al geopend waren vóór de val van het kabinet, vinden in ongewijzigde vorm doorgang. Echter, toekomstig stikstofbeleid zoals de MGAB en onderdelen van met name de aanpak piekbelasting zijn onzeker. Bedrijven die onder die aanpak vallen, hebben de keuze tussen extensiveren, omschakelen, innoveren, verplaatsen of stoppen. Bedrijven die er niet voor kiezen hun bedrijf te beëindigen, dienen een ondernemingsplan op te stellen met voorstellen om te komen tot een toekomstbestendige bedrijfsvoering. Evenwel zijn nog niet voor alle keuzes de beleidsinstrumenten al uitgewerkt. Zo was de verwachting dat de subsidieregelingen rondom innovatie en bedrijfsverplaatsing eind 2023 beschikbaar zouden komen. De vraag is of deze regelingen nog beschikbaar komen vóór de sluitingsdatum van de Lbv-plus (Van Rooijen 2024). Dit kan een effect hebben op de keuze van bedrijven om hun bedrijf te beëindigen via de Lbv-plus. Daarnaast is met de val van het kabinet onzeker geworden in hoeverre er verplichtende maatregelen genomen zullen worden om de stikstofdepositie te verminderen indien de aanpak piekbelasting te weinig oplevert. Ook de toekomstige inzet van instrumentarium voor de normering en beprijzing van stikstofuitstoot, die tot een hoger animo voor beëindigingsregelingen zou kunnen leiden, is onzeker. Dit alles leidt ertoe dat voor bedrijven die in aanmerking komen voor de Lbv-plus, een aantal belangrijke pushfactoren door deelname onduidelijk zijn en mogelijk wegval-
len.

Naast de aanpak piekbelasting is het momenteel ook onduidelijk of en hoe het vervolgtraject na het gevallen landbouwakkoord doorgang zal vinden. Ook dit heeft gevolgen voor de duidelijkheid die agrariërs hebben over hun toekomst en kan invloed hebben op de animo om deel te nemen aan beëindigingsregelingen als de Lbv en de MGAB.

Onzekerheden modellen

Ook de resultaten van de modelberekeningen kennen onzekerheden. Voor INITIATOR worden die voornamelijk veroorzaakt door onzekerheden in onder andere emissiefactoren, excretiefactoren, mestexport en toedieningstechniek. Daarnaast zijn er aannames over de mestverdeling in Nederland, de praktijkcorrectie voor stallen en het (toekomstige) kunstmestgebruik.

Kros et al. (2021) geven een zeer globale indicatie van de onzekerheid in INITIATOR; de onzekerheid is:

- relatief klein in dieraantallen en perceeldata;
- gemiddeld voor parameters die zijn gekoppeld aan data op het gebied van excreties en emissiefactoren;
- groot in de beschikbare mestruimte, omdat het om een stapeling van onzekerheden gaat: areaal, gewas, fosforstatus bodem, stikstof- en fosforexcreties en stikstof- en fosforgehalte in mest;
- nog groter in de resterende mestruimte, omdat dit het verschil is van twee relatief grote getallen;
- groot in bemestingsniveaus en ammoniakemissie, omdat deze onzekerheden het gevolg zijn van een stapeling van nog meer onzekerheden: areaal, gewas, fosforstatus bodem, stikstof- en fosforgehalte in mest, hoeveelheid mest, stikstofemissies en bovenal het feitelijke gedrag van de boer.

Op nationale schaal zullen de onzekerheden door (gedeeltelijke) uitmiddeling lager uitvallen. Zo wordt de onzekerheid op nationale schaal door NEMA ingeschat op 25 procent voor de totale ammoniakemissie vanuit de landbouw (20 procent voor emissie uit stallen en opslagen en 29 procent voor bodememissies) (Van Bruggen et al. 2018).

Aan een gedegen onzekerheidsanalyse van INITIATOR wordt nog gewerkt. Daarbij wordt, in tegenstelling tot eerdere analyses, ook de ruimtelijke correlatie tussen invoerdata meegenomen.

Onzekerheid in depositiebepaling

Bij de doorrekening van emissie naar depositie komen, naast bovengenoemde primaire onzekerheden in de emissiebepaling, aanvullende onzekerheden om de hoek kijken. In dit hoofdstuk worden de effecten van individuele maatregelen beschouwd. De onzekerheid van de depositiebepaling van individuele bronnen of van een deel van een sector is niet kwantitatief bepaald, maar is hoger dan de onzekerheid van de totale depositie. Cijfers over individuele maatregelen zijn in detail gepresenteerd. Dat detail is vooral bedoeld voor de vergelijking van maatregelen onderling. De gepresenteerde bandbreedte is het resultaat van de spreiding in berekende emissies. In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op het effect op de totale depositie, waarvoor de onzekerheden in depositiebepaling lager zijn (zie ook bijlage 4).

3.5 Totaalpakket landbouwmaatregelen

Al gerealiseerd

Voor dit rapport wordt alleen de Srv doorgerekend als al gerealiseerd beleid. De overige maatregelen zijn niet of niet duidelijk genoeg geïmplementeerd voor 2021. Daarom is het nu niet mogelijk om een ex post evaluatie op het totale maatregelenpakket uit te voeren.

Nog te verwachten

Omdat de maatregelen in de sector landbouw in principe op elkaar kunnen ingrijpen, is het niet vanzelfsprekend dat de totale reductie altijd gelijk is aan de som van de potentiële emissiereductie van de individuele maatregelen. Dit geldt bijvoorbeeld bij het combineren van structuurmaatregelen met technische of managementmaatregelen. Een voorbeeld: als de stikstofexcreties per dier worden gereduceerd (bijvoorbeeld door minder eiwit in het rantsoen) en tegelijkertijd het aantal dieren door de beëindiging van bedrijven vermindert, is het totale effect kleiner dan de som van de individuele maatregelen. Meer weidegang kan leiden tot een hoger eiwitgehalte in het rantsoen, wat het effect van weidegang op stikstofemissies kan dempen. Daarom is een totaalpakket opgesteld, waarbij de in dit hoofdstuk geëvalueerde maatregelen gecombineerd worden, en als gezamenlijk pakket worden doorgerekend. Het totaalpakket bestaat uit een combinatie van de referentie, waarbij de beëindigde bedrijven uit de Srv, MGA1, MGAB, Lbv en Lbv-plus (ondergrens) zijn gecombineerd. Omdat het totaalpakket bestaat uit een combinatie van alleen beëindigingsregelingen die geen onderlinge afhankelijkheid hebben, is de behaalde reductie in dit geval dus wel gelijk aan de som van de individuele beëindigingsregelingen.

Belangrijk is om op te merken dat een aantal maatregelen in de landbouw (bijvoorbeeld de afbouw van de derogatie of een 'autonome' toename van het aantal emissiearme stallen) in de referentierun meegenomen worden (zie ook paragraaf 3.1.3). De totale emissiereductie in de landbouw is daarmee de som van de emissiereductie in de referentie en die uit het hier gepresenteerde totaalpakket.

Bij toepassing van het totaalpakket wordt er in de sector landbouw in 2030 een reductie gerealiseerd van 3,6 kiloton ammoniak (een reductie van 4 procent ten opzichte van de totale ammoniakemissie) en 0,2 kiloton stikstofoxiden ten opzichte van de referentie.

Tabel 3.5

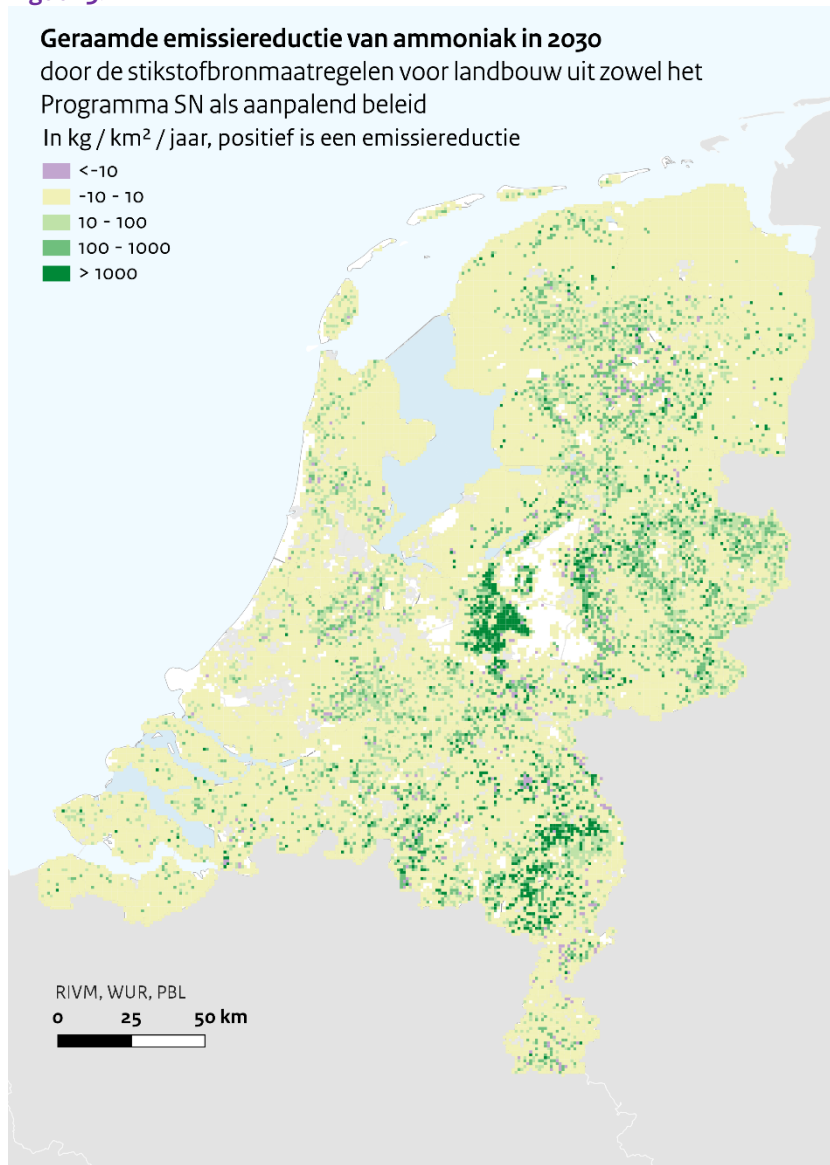
Gerealiseerde (2021) en verwachte (2030) emissiereductie van de stikstofbronmaatregelen voor landbouw uit het Programma SN en overige maatregelen, in kiloton ammoniak (NH₃) en kiloton stikstofoxiden (NO_x)

Code	Maatregel	Emissiereductie NH ₃		Emissiereductie NO _x	
		2021	2030	2021	2030
Srv	Saneringsregeling varkenshouderijen	0,6	0,2		
MGA1	Maatregel gerichte aankoop		0,2		
MGAB	Maatregel gerichte aankoop en beëindiging veehouderijen nabij natuurgebieden		0,8		
Lbv	Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties		1,1		0,1
PSN	Totaal Programma SN		2,3		0,1
Lbv-plus	Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties met piekbelasting		1,3-1,9		0,1
	Totaal	0,6	3,6	-	0,2

De mestproductie daalt als gevolg van de beëindigingsregelingen van 482 kiloton stikstof in de referentiesituatie naar 452 kiloton stikstof in het totaalpakket. Dit is onvoldoende om te voldoen aan het mestplafond van 440 kiloton stikstof in 2025, die benodigd is vanuit de derogatiebeschikking. De benodigde extra reductie in stikstofexcretie kan mogelijk behaald worden door overige maatregelen, zoals de verlaging van het ruw-eiwitgehalte in het veevoer (paragraaf 3.3.1), maar doordat we deze maatregel beschouwen als geagendeerd beleid, is deze niet opgenomen in dit maatregelenpakket.

Tabel 3.5 geeft een overzicht van de emissiereductie van alle landbouwmaatregelen, uit het Programma SN en aanpalend beleid en uit al gerealiseerd en nog te verwachten beleid. De ruimtelijke verdeling daarvan is weergegeven in figuur 3.2.

Figuur 3.2



Voor de overige maatregel is uitgegaan van het technisch potentieel van Lbv-plus. Emissie is uitgedrukt in kg ammoniak.

Depositie

In 2021 was de enige stikstofbronmaatregel voor de landbouw uit het Programma SN de Saneringsregeling varkenshouderijen (Srv). Deze maatregel heeft in 2021 op stikstofgevoelige natuur gemiddeld 3,8 mol/ha/jaar depositiereductie opgeleverd. De stikstofbronmaatregelen voor de landbouw uit het Programma SN en Lbv-plus leveren in 2030 in totaal naar schatting een afname op van de uitstoot van ammoniak van 3,6 kiloton en een afname van 0,2 kiloton voor stikstofoxiden. Als gevolg hiervan daalt de stikstofdepositie in stikstofgevoelige natuur gemiddeld met 47,3 mol/ha/jaar in 2030 (technisch potentieel). Tabel 3.6 laat zien wat de effecten zijn van de individuele maatregelen voor de stikstofdepositie, figuur 3,3 toont de regionale spreiding van de effecten in 2030.

Tabel 3.6

Gemiddelde gerealiseerde (2021) en verwachte (2030) depositiereductie van de stikstofbronmaatregelen voor landbouw uit het Programma SN en overige maatregelen*

Code	Maatregel	Depositiereductie gemiddeld (mol/ha/jaar)	
		2021	2030
Srv	Saneringsregeling varkenshouderijen	3,8	5,3 ¹
MGA1	Maatregel gerichte aankoop		2,4
MGAB	Maatregel gerichte aankoop en beëindiging veehouderijen nabij natuurgebieden		9,2
Lbv	Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties		8,8
	Totaal Programma SN	3,8	22,1²
Lbv-plus	Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties met piekbelasting		24,8-34,8 ³
	Totaal Programma SN en overige maatregelen	3,8	47,3

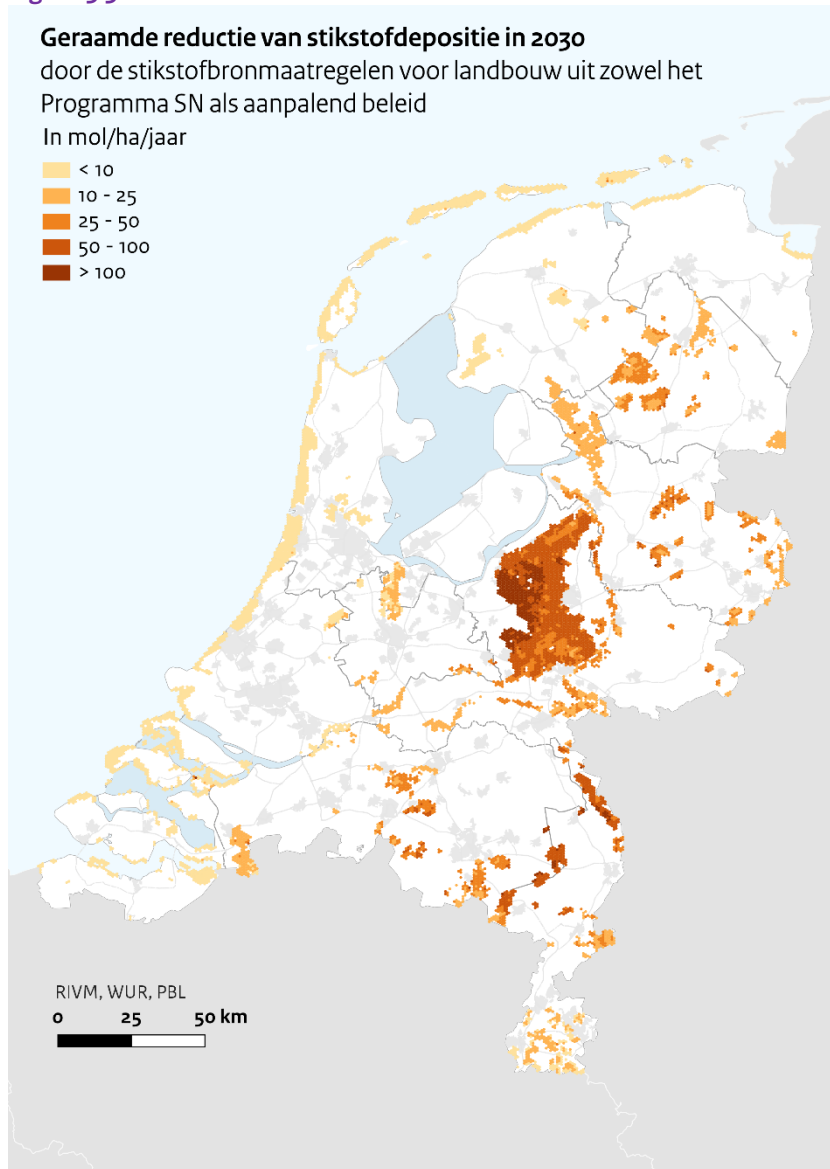
*Voor Lbv-plus zijn de onder- en bovengrens in beeld gebracht, voor het totaal is uitgegaan van de bovengrens.

¹ Dit is het totaaleffect t/m 2030. Het totale effect van de Srv bestaat uit het deel van voor 2021 en het deel tussen 2021 en 2030.

² De totalen zijn los berekend, omdat de maatregeleffecten elkaar beïnvloeden is het totale effect geen som van de delen.

³ Waardes voor respectievelijk de onder- en bovengrens; voor het totaal is uitgegaan van het technisch potentieel van Lbv-plus.

Figuur 3.3



Voor de overige maatregel is uitgegaan van het technisch potentieel van Lbv-plus.

4 Mobiliteit en bouw

De sector mobiliteit bestaat uit de deelsectoren wegverkeer, binnenvaart, zeescheepvaart, luchtvaart, spoorwegen, visserij en recreatievaart. Ook de mobiele werktuigen die worden ingezet in verschillende sectoren, waaronder in de (land)bouw, zijn onderdeel van de sector mobiliteit.

In dit hoofdstuk beschrijven we de voortgang en de effecten van zes stikstofbronmaatregelen voor de sectoren mobiliteit en bouw. In het Programma SN zijn voor deze sectoren vijf maatregelen opgenomen:

1. Subsidieregeling Verduurzaming Binnenvaartschepen (SRVB).
2. Stimuleren elektrisch taxiën luchtvaart.
3. Gerichte handhaving defecte en gemanipuleerde AdBlue-systemen vrachtwagens.
4. Subsidieregeling walstroom zeevaart.
5. Pakket maatregelen voor de bouw.²

Naast deze vijf maatregelen is er vanuit de Spoedwet aanpak stikstof een zesde stikstofbronmaatregel voor mobiliteit die we meenemen in de ex post en ex ante analyse:

6. Verlaging van de maximumsnelheid naar 100 km/u op autosnelwegen overdag.

De evaluatie heeft zowel betrekking op wat er al is bereikt in zichtjaar 2021 (ex post), als op wat de bronmaatregelen naar verwachting voor effect kunnen hebben in de zichtjaren 2025, 2030 en 2035 (ex ante). Voor het jaar 2021 geldt dat alleen de verlaging van de maximumsnelheid al van kracht was, die in maart 2020 is ingegaan.

In paragraaf 4.1 bespreken we de gebruikte methode en de data die beschikbaar waren voor de analyse. In paragraaf 4.2 gaan we per maatregel in op de stand van zaken per 1 mei 2023 en geven we een inschatting van het effect op basis van beschikbare monitoringsdata. Voor elke bronmaatregel is een factsheet uitgewerkt, waarin de analyse van de bronmaatregelen uitgebreider is beschreven. Deze factsheets zijn te vinden in PBL & WUR (2024). In paragraaf 4.3 komt het totaalpakket van de bronmaatregelen voor mobiliteit en bouw aan de orde. Daarbij gaan we ook in op onzekerheden voor zover die algemeen van aard zijn. Onzekerheden die uniek zijn voor een specifieke maatregel, behandelen we bij de betreffende maatregel in paragraaf 4.2.

4.1 Aanpak berekening bronmaatregelen

De emissiepaden uit de Emissieregistratie en de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2022 (PBL 2023b) zijn in dit onderzoek het basispad ten opzichte waarvan het effect van de stikstofbronmaatregelen is bepaald. Per maatregel is de status in de KEV 2022 geïnventariseerd (en daarmee of het effect al in het basispad van de KEV 2022 is opgenomen). Alle bronmaatregelen (behalve elektrisch taxiën voor de luchtvaart) hebben in de KEV 2022 de status van vastgesteld of voorgenomen beleid.

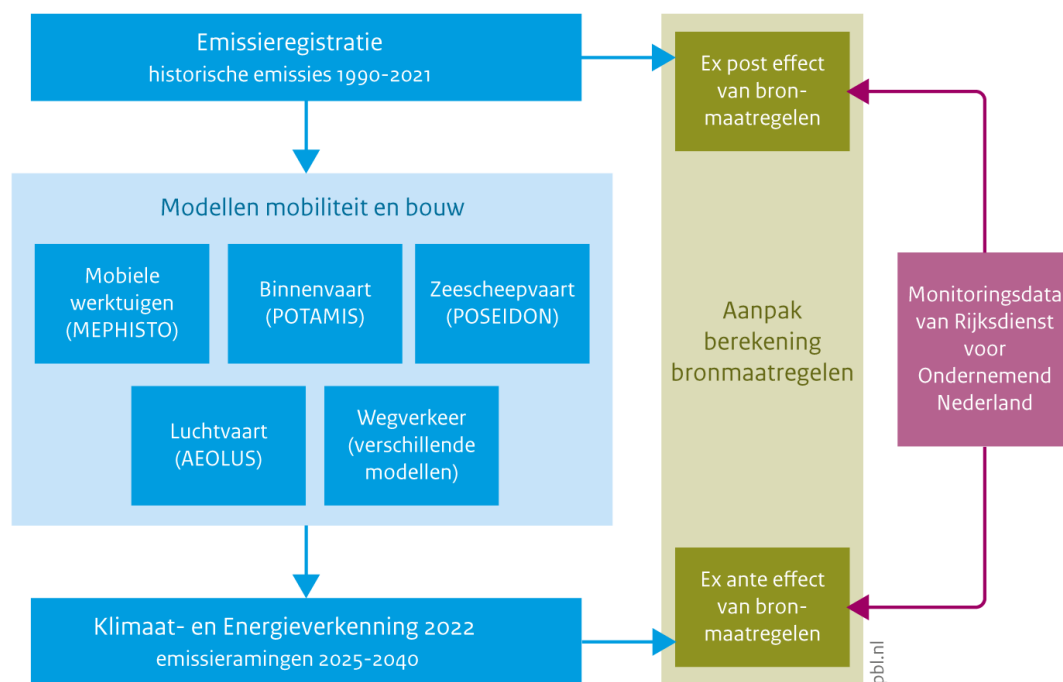
² Onder de bronmaatregelen voor de bouw vallen een routekaart en convenant voor Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB), de Subsidieregeling Schoon en Emissieloos Bouwmaterieel (SSEB) en het emissieloos en circulair aanbesteden door rijksdiensten. Deze worden gezamenlijk beschouwd voor de evaluatie.

Het emissiepad uit de Emissieregistratie wordt gebruikt als uitgangspunt in de ex post analyse en het emissiepad uit de KEV wordt gebruikt in de ex ante analyse. Figuur 4.1 toont een schematisch overzicht van de samenhang tussen de ex post en de ex ante analyse in dit onderzoek en de Emissieregistratie en de KEV.

Figuur 1.1

De samenhang tussen de Emissieregistratie en de modellen die gebruikt worden in de KEV en ex post en ex ante analyse van de stikstofbronmaatregelen uitgevoerd voor dit onderzoek voor bouw en mobiliteit

Rekenmethode evaluatie bronmaatregelen mobiliteit en bouw



Bron: PBL

De gegevens over de behaalde emissies worden berekend door de Emissieregistratie. Bij het schatten van de behaalde reductie van stikstofemissies (ex post analyse) vormen de historische emissies zoals gerapporteerd door de Emissieregistratie en de wijze waarop deze zijn gemeten en berekend het uitgangspunt. Er is zoveel mogelijk aangesloten bij de berekeningswijze van deze registratie. Een gedetailleerde methodebeschrijving voor het berekenen van de emissies van mobiliteit in de Emissieregistratie staat in Geilenkirchen et al. (2023).

De geraamde emissies in de toekomstige jaren worden berekend in de KEV. Het emissiepad van de Emissieregistratie is de basis van de KEV. Bij het schatten van de reductie van stikstofemissies in de toekomstige jaren (ex ante analyse) vormen de emissieramingen zoals gerapporteerd in de KEV 2022 en de wijze waarop deze zijn gemeten en berekend het uitgangspunt. Ook hierbij is zoveel mogelijk aangesloten bij de methodiek van de ramingen van de KEV. In de ramingen van de KEV 2022 zijn vrijwel alle bronmaatregelen voor de sectoren mobiliteit en bouw meegenomen in de emissietotalen. De modellen die we gebruiken voor dit onderzoek en de KEV worden beschreven in paragraaf 4.1.1.

De effecten van individuele maatregelen worden in de KEV niet berekend, deze worden integraal in de emissietotalen meegenomen. In dit onderzoek bekijken we het effect van elke individuele stikstofbronmaatregel. We maken daarom een specifieke berekening van de emissiereductie voor elke bronmaatregel. Hiervoor onderzoeken we eerst op welk deel van het mobiliteitssysteem een maatregel invloed heeft. Zo heeft de gerichte handhaving op een correct gebruik van AdBlue-systemen van vrachtwagens invloed op de emissies van vrachtwagens.

Vervolgens bepalen we de bijdrage van de bronmaatregelen aan de ontwikkeling van de stikstof-oxiden- en ammoniakemissies. Naast het KEV-modelinstrumentarium gebruiken we als input de informatie van ministeries over de vormgeving en status van de bronmaatregelen, monitoringsgegevens, data over de subsidieaanvragen en andere relevante beschikbare data en emissiemodellen. De informatie die beschikbaar is voor de analyse per maatregel varieert. Voor de Subsidieregeling Verduurzaming Binnenvaartschepen (SRVB), de Subsidieregeling walstroom zeevaart en de bronmaatregelen voor de bouw is gebruikgemaakt van monitoringsdata verzameld door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). In paragraaf 4.2 lichten we de specifieke rekenmethodiek per individuele stikstofbronmaatregel nader toe.

Dubbeltellingen in de effectschatting met de KEV 2022 worden voorkomen door per bronmaatregel te inventariseren wat de status van de maatregel was vóór de KEV 2022. Het is mogelijk dat een bronmaatregel is gewijzigd ten opzichte van de KEV 2022, bijvoorbeeld wat betreft het budget of de vormgeving. In de depositieberekening is hier rekening mee gehouden. Het bepalen van het geraamde effect ten opzichte van het basispad is van belang voor het bepalen van de totale stikstofdepositie.

Aangezien de stikstofbronmaatregelen voor mobiliteit betrekking hebben op verschillende deelsectoren, hebben de bronmaatregelen geen interactie met elkaar. Daarom kunnen de effecten bij elkaar worden opgeteld. Neveneffecten (zoals de impact op fijnstof- of CO₂-emissies) zijn per maatregel opgenomen in de factsheets (PBL & WUR 2024), maar worden in dit hoofdrapport niet apart beschreven.

De doorrekening naar stikstofdepositie is gedaan voor de stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden, op basis van dezelfde uitgangspunten (modelversie, natuurgegevens, emissiekenmerken) waarmee de cijfers voor de Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2023 (RIVM 2023b) zijn berekend. Zie bijlage 4 voor een uitgebreide beschrijving.

Hierna bespreken we kort de belangrijkste modellen die gebruikt worden door de Emissieregistratie en voor de KEV voor het bepalen van de stikstofemissies van mobiliteit en bouw.

4.1.1 Modellen voor mobiliteit en bouw

In de analyse van de effecten van de bronmaatregelen sluiten we aan bij het modelinstrumentarium zoals dat voor de KEV wordt gebruikt. We maken daarbij gebruik van modellen die specifiek zijn voor elke modaliteit (zoals mobiele werktuigen, binnenvaart, zeescheepvaart, wegverkeer en luchtvaart). Omdat de bronmaatregelen elk effect hebben op een andere modaliteit, gebruiken we voor het ramen van het effect van elke bronmaatregel dus ook een ander model.

Hierna beschrijven we kort de modellen die we in de analyse in dit rapport gebruiken en hoe ze samenhangen met de Emissieregistratie en de KEV.

Mobiele werktuigen

Voor het bepalen van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen (waaronder stikstofoxiden en ammoniak) door mobiele werktuigen maken we gebruik van de modellen Mephisto en EMMA (PBL 2023a; Dellaert 2022). Het model EMMA berekent de emissies van de mobiele werktuigen in historische jaren, zoals opgenomen in de Emissieregistratie. Het EMMA-model bevat een inschatting van de aantallen actieve machines, machinetypen, eigenschappen (motortypen, vermogen, bouwjaar/emissionorm), de inzet (draaiuren, brandstofgebruik, motorbelasting enzovoort) en emissiefactoren. In het EMMA-model wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende sectoren, zoals de bouwsector en de landbouwsector, waar mobiele werktuigen worden ingezet. Mephisto sluit aan op EMMA en raamt toekomstige emissies, op basis van prognoses van onder andere machineverkoop, economische activiteiten en de technologische ontwikkeling van machines en motoren.

Binnenvaart

Voor het ramen van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen van de goederenbinnenvaart in Nederland maken we gebruik van het prognosemodel Potamis (PBL 2023a; Hulskotte 2021). Dit model is een uitbreiding van het EMS-model dat wordt toegepast om de historische emissies van de binnenvaart te berekenen op grond van de geregistreerde intensiteit van het scheepvaartverkeer (Geilenkirchen et al. 2023). Het model Potamis rekent met de gangbare scheepstypen (ruim 30) van Rijkswaterstaat. De invloed van diverse factoren, zoals de snelheid van vernieuwing van scheepsmotoren, op de emissies kunnen met scenario's worden geraamd.

Zeescheepvaart

Voor het ramen van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen van de zeescheepvaart gebruiken we het model Poseidon (PBL 2023a; Hulskotte 2020). Met Poseidon worden het energiegebruik en de emissies van luchtverontreinigende stoffen van de zeevaart geraamd voor de volgende situaties: varende en voor anker liggend op het Nederlands continentaal plat (NCP); varende in Nederlandse havengebieden; stilliggend in Nederlandse havens. Het effect van het toepassen van walstroom wordt in de invoer van Poseidon meegenomen.

Wegverkeer

De uitstoot van stikstof door het wegverkeer wordt berekend op het niveau van zogenoemde VERSIT-klassen. Deze klassen komen voort uit de methodiek van de Emissieregistratie. De Emissieregistratie hanteert de zogeheten bottom-upmethodiek (zie Geilenkirchen et al. 2023). Hierin op kentekenniveau voor elk voertuig in Nederland het jaarlijkse aantal gereden kilometers, vermenigvuldigt met representatieve emissiekentallen voor het specifieke voertuig (uit het VERSIT+-model). De emissiekentallen zijn onder andere afhankelijk van de brandstof, het bouwjaar, jaarkilometrage, geïnstalleerde technieken (zoals een SCR-katalysator [*selective catalytic reduction*] of roetfilter). Hierbij wordt rekening gehouden met een percentage niet-functionerende SCR-katalysatoren. In de ramingen van de KEV 2022 wordt de ontwikkeling van het wagenpark richting de toekomst berekend per bouwjaar, rekening houdend met economische, demografische en technologische ontwikkelingen en de relevante beleidsmaatregelen. Het totale aantal gereden kilometers wordt geraamd met het LMS. Voor een uitgebreidere beschrijving van de methodiek en gebruikte modellen (onder andere LMS, Dynamo, Koterpa, Carbontax, TREVA), zie PBL 2023a).

Luchtvaart

De uitstoot van luchtvaartemissies worden in de Emissieregistratie berekend met het CLEO-model (Dellaert & Hulskotte 2017). Hierin worden de LTO-emissies (*Landing and Take-Off*) berekend voor alle lijn- en chartervluchten, passagiers en goederen voor alle luchthavens in Nederland. Taxiën is

onderdeel van de LTO-emissies (in de *ldling*-fase). In de KEV 2022 worden de luchtverontreinigende emissies geraamd op basis van het aantal vluchten en het brandstofverbruik volgens het AEOLUS-model (PBL 2023a; Significance 2023). De emissiekentallen worden berekend met behulp van AEOLUS en de historische emissiekentallen uit de Emissieregistratie.

4.2 Stikstofbronmaatregelen

In deze paragraaf vatten we de resultaten samen van de analyse van de zes stikstofbronmaatregelen voor mobiliteit en bouw. De analyse is gebaseerd op de omschrijving van de zes maatregelen zoals afgestemd met de bronmaatregelgeleiden van het ministerie van IenW. Per maatregel is het effect op de stikstofuitstoot geraamd voor de jaren 2021, 2025, 2030 en 2035. Ook zijn per maatregel de mogelijke neveneffecten op andere leefomgevingsaspecten verkend, zoals emissies van fijnstof en CO₂. De onzekerheden die uniek zijn voor de analyse van een specifieke maatregel worden hier ook besproken. Voor elke bronmaatregel is een factsheet uitgewerkt, waarin de analyse van de maatregel uitgebreider is beschreven. Deze factsheets zijn te vinden in het achtergrondrapport (PBL & WUR 2024).

Ten opzichte van de oorspronkelijke vormgeving van de maatregelen zijn enkele zaken gewijzigd (LNV 2023b). Zo is er voor de SRVB en de SSEB budget overgeheveld of extra budget beschikbaar gesteld voor 2022 en 2023 na een hoog aantal subsidieaanvragen. In tabel 4.1 zijn per bronmaatregel de beleidsstatus op 1 mei 2023 en het gereserveerde budget weergegeven.

Tabel 4.1
Beleidsstatus en budget voor stikstofbronmaatregelen mobiliteit, in miljoen euro*

Code	Naam bronmaatregel	Beleidsstatus 2023	Budget in VV (incl. G)
PSNM1	Subsidieregeling binnenvaart	V en VV	116
PSNM2	Elektrisch taxiën luchtvaart	G	(10)
PSNM3	Handhaving AdBlue-systemen vrachtwagens	VV	20
PSNM4	Subsidieregeling walstroom zeevaart	V en VV	64
PSNB	Pakket maatregelen bouw	V, VV en G	525 (925)
OM1	Verlaging maximumsnelheid	V	19 ³
Totaal			744 (1.154)

*V = vastgesteld beleid, VV = vastgesteld en voorgenomen beleid en G = geagendeerd beleid (tussen haken).

De subsidieregelingen voor de binnenvaart en walstroom voor de zeevaart hebben zowel een vastgestelde (tot en met 2025) als een voorgenomen status (voor de periode 2025-2030). Het maatregelenpakket voor de bouw bestaat als gezegd uit verschillende beleidsinstrumenten, waarvan de routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen per 1 mei 2023 nog geagendeerd was. Meer details over de beleidsstatus is te vinden in het achtergrondrapport (PBL & WUR 2024). In totaal is er 1.154

³ De technische kosten van 19 miljoen euro zijn voor het vervangen van verkeersborden en het aanpassen van software (NOS 2020). In *Kansrijk Mobiliteitsbeleid* (Verrips & Hilbers 2020) worden ook de maatschappelijke kosten en baten ingeschat.

miljoen euro gereserveerd voor deze zes maatregelen, waarvan 925 miljoen voor de maatregelen in de bouw. Dit is inclusief de budgetten voor geagendeerd beleid.

Van deze bronmaatregelen had alleen de verlaging van de maximumsnelheid in 2021 al een effect op de stikstofemissie. De subsidieregelingen voor de zeevaart, binnenvaart en mobiele werktuigen waren deels nog in een voorbereidende fase en bij deze regelingen zit er bovendien enige tijd tussen de aanvraag en de daadwerkelijke inzet van de walstroomvoorziening, nieuwe binnenvaartmotoren en elektrische bouwmaschinen.

4.2.1 Subsidieregeling Verduurzaming Binnenvaartschepen (SRVB)

De Subsidieregeling Verduurzaming Binnenvaartschepen (SRVB) is onderdeel van het Programma SN en is gericht op het versneld verschonen van de binnenvaartvloot.

Beschrijving instrument

De Nederlandse binnenvaartvloot bestaat uit meer dan 9.000 vaartuigen (ILT 2023). Hiervan bestaat ongeveer de helft (circa 4.900) uit vrachtschepen, namelijk motorschepen of duwbakken (CBS 2023b). Overige schepen zijn bijvoorbeeld passagiersschepen of veerboten. Jaarlijks wordt grofweg bij 180 vrachtschepen de motor gereviseerd en bij 90 vrachtschepen de motor vervangen (TNO 2020). Sinds 2020 moeten motoren die aan vervanging toe zijn, worden vervangen door Stage-V-motoren, die aan strenge emissie-eisen moeten voldoen. Omdat een scheepsmotor, mede door de mogelijkheid van revisie, tot 30-40 jaar meegaat, gaat de verduurzaming en verschoning van de binnenvaart relatief langzaam, ondanks de strenge eisen voor nieuwe motoren.

De Subsidieregeling Verduurzaming Binnenvaartschepen (SRVB) heeft als doel om de verduurzaming of vervanging van oudere motoren te versnellen. Er kan subsidie worden aangevraagd voor 40 tot 60 procent van de meerkosten van de investering van de maatregelen tot ten hoogste 400.000 euro per vaartuig. Dit kan voor de aankoop en de installatie van een nieuwe, schone motor zijn of het achteraf inbouwen, oftewel retrofitten, van een SCR-katalysator en een roetfilter in een bestaande motor. Met een SCR-katalysator of een Stage-V-motor is het mogelijk de emissie van stikstofemissies van de motor te reduceren. De subsidie is aan te vragen voor vaartuigen die minimaal 60 dagen per jaar bedrijfsmatig actief zijn op het Nederlandse vaarwegennet.

Het budget voor de regeling bedraagt per 1 mei 2023 76,4 miljoen euro tot en met 2025, waarvan 39,8 miljoen is gereserveerd voor motorvervanging en 36,6 voor retrofit (RVO 2023a; IenW 2023a). Daarnaast is er voorgenomen om het budget voor motorvervanging te verhogen met 8 miljoen euro in 2024 (Tweede Kamer 2022). In de periode 2025-2030 is er nog 32 miljoen euro beschikbaar voor retrofit (Rijksoverheid 2023). Dit is inclusief het budget uit de Green Deal Zeevaart, Binnenvaart en Havens.

De vormgeving van de regeling is gewijzigd ten opzichte van de vorm van de regeling zoals meegegenomen in de KEV 2022. Het maximale subsidiebedrag is opgehoogd van 200.000 naar 400.000 euro per aanvraag, om het ook voor grotere schepen mogelijk te maken deel te nemen. Ook is de regeling uitgebreid met de optie van het inbouwen van een roetfilter in combinatie met een SCR-katalysator, naar aanleiding van verzoeken uit de sector. Door een laag animo voor het onderdeel retrofit is in de jaren 2021-2023 een deel van het beschikbare budget voor retrofit overgeheveld naar het motorvervangingsonderdeel van de regeling, waar het budget herhaaldelijk is overtekend. Ook voor toekomstige jaren geldt het voornemen om onbenut budget bij retrofit over te hevelen naar motorvervanging.

Methode, databronnen en uitgangspunten reductie emissies en deposities

De ex ante analyse van de SRVB is gebaseerd op de raming van de ontwikkeling van emissies in de binnenvaart volgens de KEV 2022 en de gegevens van RVO die zijn ingevuld bij het indienen van subsidieaanvragen in 2021, 2022 en een deel van 2023.

De emissie per schip per jaar is gebaseerd op het vlootmodel Potamis. De monitoringsdata van RVO betreffen een overzicht van alle aanvragen, toegekende subsidies en enkele technische details van de aanvraag voor de aan te passen of te vervangen motor. De dataset bevat geen gegevens over de inzet van de schepen op het Nederlands vaarwegennet, noch informatie over het scheeps-identificatienummer en scheepstype.

Uit de monitoringsdata van RVO is de volgende informatie gehaald, die vervolgens is gebruikt in de effectschatting:

- In 2021-2022 zijn er in totaal 255 subsidieaanvragen toegekend, waarvan 70 aanvragen voor het retrofitonderdeel.
- In 2023 was het budget voor motorvervanging overschreven op de dag dat de inschrijving opende. Er zijn in 2023 196 subsidieaanvragen voor motorvervanging ingediend, die samen goed zijn voor 42 miljoen euro, oftewel ruim twee keer meer dan het beschikbare budget.
- De subsidiekosten voor het onderdeel retrofit (SCR) waren in 2021-2022 gemiddeld 95.000 euro per aanvraag. Voor het onderdeel motorvervanging waren deze kosten hoger, met gemiddeld 120.000 euro per aanvraag. In 2023 waren deze kosten hoger door aanpassingen van de voorwaarden, met respectievelijk 120.000 en 210.000 euro per aanvraag voor retrofit (SCR + eventueel roetfilter) en motorvervanging.
- Aan de retrofitregeling doen meer schepen met relatief grotere motoren mee, terwijl aan het onderdeel motorvervanging met name schepen met kleinere motoren deelnemen.
- Aan de retrofitregeling doen met name relatief jonge schepen mee, terwijl relatief oudere schepen deelnemen aan het motorvervangingsonderdeel van de SRVB.

De emissie per schip per jaar is gebaseerd op het vlootmodel Potamis. Zie de factsheet 'Subsidieregeling Verduurzaming Binnenvaartschepen' (PBL & WUR 2024) voor een uitgebreidere beschrijving van de maatregel, de status van uitvoering, de rekenmethodiek en de neveneffecten.

Effecten op emissies

Naar verwachting zullen in totaal 480 schepen hun motor vervangen en zullen tussen 2021 en 2030 zo'n 300 schepen deelnemen aan de retrofitregeling. Dit betekent dat zo'n 15 procent van de vloot meedoet aan de SRVB. Het verwachte effect van de SRVB in 2030 is een reductie van 0,2-2,0 kiloton stikstofoxiden per jaar.

In de effectschatting van de SRVB is gecorrigeerd voor een deel van de schepen die ook zonder de subsidieregeling de motor zouden vervangen. Wij gaan (overeenkomstig de raming van de KEV 2022) uit van een autonome instroom van Stage-V-motoren volgens Hulskotte (2021). Met de SRVB worden deels ook deze motoren gesubsidieerd. De subsidieregeling leidt er naar verwachting toe dat een deel van de schippers hun investering (een paar jaar) naar voren halen. Dit maakt dat de SRVB voor deze schepen zorgt voor een vervroeging (van een paar jaar) van de autonome verschoning van de binnenvaartvloot. Deze regeling heeft daardoor vooral op de korte termijn effect. Na het einde van de regeling zal het effect snel afnemen.

Ruimtelijke verdeling van de emissiereductie

Om de verwachte depositiereductie te berekenen, is een inschatting gemaakt van de locaties waarop de emissiereductie mogelijk plaats gaat vinden. Voor deze maatregel is dat gedaan op basis van de emissieverdeling van de Emissieregistratie (reeks 1990-2020) voor de sector binnenvaart als geheel.

Effecten op depositie in Natura 2000-gebieden

De reductie in stikstofdepositie als gevolg van deze maatregel in 2030 is geraamd tussen 0,2 en 1,5 mol/ha/jaar gemiddeld op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. De depositie-effecten verschillen per natuurgebied en zijn het grootst nabij scheepvaartroutes, zoals bij de Rijntakken en de grote wateren in Zeeland. Het effect op de depositie is lager dan ingeschat in het Programma SN. Dit heeft te maken met een andere vormgeving (in de eerdere inschatting alleen retrofit), een verschil in animo en de beschikbare praktijkdata van RVO uit de subsidieregeling waar de berekening op gebaseerd kon worden.

Onzekerheden

Voor de binnenvaart is de gegevensbasis voor effectschattingen smal. Er is geen goed beeld van de (dynamiek in de) leeftijdsopbouw van de motoren in de binnenvaartvloot en er zijn ook geen goede data over de inzet van de verschillende typen schepen. De berekening van de historische emissieniveaus en de effectschattingen van de SRVB zijn daarom onzeker. Om de toekomstige samenstelling van de motoren in de binnenvaartvloot te kunnen ramen, is een gedegen beeld van de huidige samenstelling en de historische dynamiek in die samenstelling nodig. Daarnaast is het nodig om beter inzicht te krijgen in verschillen in de inzet van de huidige vloot. Momenteel loopt er binnen de Emissieregistratie onderzoek om op basis van transponderdata (AIS-signalen) van binnenvaartschepen het gebruik van de schepen en de resulterende emissies in kaart te brengen. Dit moet een nauwkeuriger beeld opleveren van de huidige emissieniveaus en de historische trends daarin. De monitoringsdata van RVO bevatten geen gegevens over de inzet van de schepen op het Nederlands vaarwegennet en beperkte informatie over het scheepsidentificatienummer en scheepstype.

In de bandbreedte van de effectschatting hebben we drie onzekerheden meegenomen, namelijk de samenstelling van de schepen die meedoen aan de regeling, emissiekentallen en subsidie van autonome verschoning van de binnenvaartvloot. De onzekerheid in de scheepstypen en het type goedkeuringen van de motoren baseren we op een scenario waarin alle scheepstypen en typegoedkeuringen een gelijke deelname hebben aan de subsidieregeling. Ook is de onzekerheid in de emissie per schip per jaar meegenomen door een vergelijking te maken tussen de modellering van Potamis en emissiefactoren gebruikt door TNO (TNO 2022a). Daarnaast zijn er onzekerheden meegenomen over het aandeel deelnemers dat een investering naar voren haalt, het aantal jaren vervroeging van de verschoning, het aandeel van de gevaren kilometers in Nederland en over incorrect gebruik van de SCR-katalysatoren. Onzekerheid in de aangenomen overheveling van budget tussen de onderdelen is ook hierin inbegrepen. Het resultaat is een reductie van 0,2-2,0 kiloton stikstofoxiden per jaar.

Bij het verlenen van subsidies kan de overheid als tegenprestatie om monitoringsdata vragen. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het AdBlue- en brandstofverbruik van binnenvaartschepen die zijn gesubsidieerd. In de subsidieverlening aan de binnenvaart is als voorwaarde opgenomen dat de subsidieontvanger voor vijf jaar medewerking moet verlenen aan evaluatie van de effecten. Het is echter niet concreet wat deze medewerking in zou houden. Op dit moment zijn de monitoring en evaluatie via het verzamelen van praktijkdata niet belegd. Een mogelijke optie is

het verplichten van een aanvraag van het binnenvaartemissielabel bij het verstrekken van de subsidie. Het emissielabel vereist dat de schipper bunkercijfers voor brandstof en AdBlue moet inleveren. Op dit moment zijn er nog heel weinig schepen (16) met een emissielabel.

4.2.2 Stimuleren elektrisch taxiën luchtvaart

Beschrijving instrument

Vliegtuigen gebruiken hun eigen motor om van de landingsbanen naar de gates en van de gates naar de startbanen te rijden. Door elektrisch taxiën, met behulp van een hybride taxibot, hoeven de vliegtuigen de eigen motoren niet te gebruiken en wordt er dus geen kerosine gebruikt tijdens de taxifase. Hierdoor worden er minder stikstofoxiden uitgestoten.

Om deze ontwikkeling te stimuleren is er tot 2030 10 miljoen euro gereserveerd. Dit betreft een innovatiesubsidie. In 2021 is begonnen met een haalbaarheidsstudie in de vorm van een pilot op Schiphol, en in 2022 is de pilot op Schiphol opgeschaald door de aankoop van twee taxibots. Op basis van de resultaten van de pilots op Schiphol wordt besloten of de innovatiesubsidie in 2024 ingezet gaat worden.

Methode, databronnen en uitgangspunten reductie emissies

Per 1 mei 2023 was niet duidelijk hoe de regeling er precies uit komt te zien. De maatregel bevindt zich nog in de pilotfase en er is nog niet aan de uitvoering begonnen. Daarom is de maatregel meegenomen als geagendeerd beleid en is er voor het huidige rapport nog geen kwantitatieve ex post of ex ante analyse gedaan. Zie de factsheet ‘Stimuleren elektrisch taxiën’ (PBL & WUR 2024) voor een uitgebreidere beschrijving van de maatregel en de status van uitvoering.

Effecten op emissies

De maatregel voor het stimuleren van elektrisch taxiën is op dit moment nog geagendeerd beleid. Van de Born et al. (2020) hebben het technisch potentieel van elektrisch taxiën op Nederlandse luchthavens geschat op een reductie van 0,3-0,4 kiloton stikstofoxiden in 2030. Deze bronmaatregel bevindt zich in de pilotfase. De vormgeving van de stimuleringsregeling is dus nog niet concreet genoeg, wat maakt dat het niet mogelijk is te bepalen hoeveel deze bronmaatregel zal bijdragen ten opzichte van dit technisch potentieel.

4.2.3 Gerichte handhaving defecte en gemanipuleerde AdBlue-systemen vrachtwagens

Beschrijving instrument

Sinds de introductie van de Euro-V-emissienormen voor vrachtauto's in 2009 (en vervolgens Euro-VI in 2014) zijn vrijwel alle nieuwe vrachtauto's voorzien van een SCR-katalysator (*selective catalytic reduction*) om de emissie van stikstofoxiden terug te dringen. In de praktijk blijkt echter dat deze techniek niet bij alle voertuigen goed functioneert. Soms wordt het systeem afgeschakeld om te besparen op onderhouds- en reparatiekosten. Handhaving is een onderdeel van de reguliere wegkantcontroles van vrachtwagens, maar de pakkans is erg klein (TNO 2020). Er is een budget van 20 miljoen euro beschikbaar gesteld voor de gerichte handhaving op defecte en gemanipuleerde AdBlue-systemen in vrachtwagens. Deze maatregel zal de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) uitvoeren. Deze bronmaatregel is meegenomen als voorgenomen beleid. In de KEV 2022 werd aangenomen dat deze maatregel in 2024 van kracht zou worden. Maar de maatregel is per 1 mei 2023

in de voorbereidende fase en heeft vertraging opgelopen. De reden hiervoor is dat er bij ILT onduidelijkheid is gerezen over de juridische grondslag van het toezicht op de manipulatie en niet correcte werking van AdBlue-systemen in vrachtwagens. Er zijn sterke signalen dat er geen juridische houdbaarheid is. De planning kan hierdoor tot anderhalf jaar vertraging oplopen, waardoor we voor 2025 nog geen effect veronderstellen. Voor 2030 en 2035 wordt er wel een effect verwacht.

Methode, databronnen en uitgangspunten reductie emissies en deposities

Voor de berekening van het effect van deze maatregel sluiten we aan op de berekeningswijze in de KEV 2022. Hierin is aangenomen dat in Nederland 5 procent van de SCR-katalysatoren van vrachtauto's niet correct functioneert. Voor de ex ante effectschatting gaan we ervan uit dat 80 procent hiervan kan worden voorkomen of worden opgelost met de inzet van additionele handhaving. Er is geen nulmeting beschikbaar van de mate waarin SCR-katalysatoren bij vrachtwagens niet goed functioneren.

De emissiereductie berekenen we vervolgens door verkeersvolumes (zoals geraamd in de KEV 2022) te vermenigvuldigen met emissiekentallen van TNO van vrachtwagens met een goed werkende SCR-katalysator en vrachtwagens met verminderde werking, consistent met de cijfers in de KEV. Zie ook de factsheet 'Gerichte handhaving defecte en gemanipuleerde AdBlue-systemen vrachtwagens' (PBL & WUR 2024) voor een uitgebreidere beschrijving van de maatregel, de status van uitvoering, de rekenmethodiek en de neveneffecten.

Effecten op emissies

Met een gerichte handhaving op het correct gebruik van SCR-katalysatoren in vrachtauto's kan de uitstoot van stikstofoxiden in 2030 naar verwachting met 1,0 tot 2,2 kiloton dalen. Dit is circa 11 procent van de stikstofoxidenemissie van vrachtauto's in 2030. Deze maatregel leidt tot een lichte toename van de ammoniakuitstoot – dat is een neveneffect van het gebruik van AdBlue. De toename in ammoniakemissie is zeer klein in vergelijking met de reductie in emissie van stikstofoxiden, namelijk minder dan 0,05 kiloton. De effectschatting voor de maatregel is onzeker, omdat er geen volledig beeld is van de mate waarin SCR-katalysatoren bij vrachtauto's niet goed functioneren. Ook is de aanname onzeker over de mate waarin het gebruik zal verbeteren.

Ruimtelijke verdeling van de emissiereductie

Om de verwachte depositiereductie te berekenen, is een inschatting gemaakt van de locaties waar de emissies mogelijk gaan dalen. Voor deze maatregel is dat gedaan op basis van de emissieverdeling van de Emissieregistratie (reeks 1990-2020) voor de sectoren die vallen onder wegverkeersvrachtauto's en speciale voertuigen. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen verkeer binnen de bebouwde kom, buiten de bebouwde kom en op de snelweg.

Effecten op depositie in Natura 2000-gebieden

De reductie in stikstofdepositie als gevolg van deze maatregel in 2030 is geraamd tussen 0,8 en 1,9 mol/ha/jaar gemiddeld op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. De raming valt wat lager uit dan waar in het Programma SN van uit is gegaan, doordat meer vrachtauto's elektrisch worden en de emissies in het basispad lager zijn. De depositie-effecten verschillen per locatie, maar zijn het grootst in natuurgebieden dicht bij snelwegen, zoals de Veluwe, aangezien daar relatief veel vrachtauto's rijden.

Onzekerheden

De belangrijkste onzekerheden voor het effect van deze maatregel zijn de juridische uitwerking van de handhaving, de huidige en toekomstige mate waarin de SCR-katalysatoren niet goed functioneren en de effectiviteit van de handhaving. Er is nog geen ervaring opgedaan met gerichte handhaving op manipulatie van SCR-katalysatoren. Er zijn globale inschattingen gedaan van de effectiviteit daarvan. Op dit moment is ook nog niet duidelijk op welke manier de handhaving zal plaatsvinden. Ook is onzeker welk deel van de vrachtauto's momenteel met een gemanipuleerde of defecte SCR-katalysator rondrijdt. Ervaringen in het buitenland duiden op 5 tot 35 procent van de vrachtauto's. Voor Nederland wordt gerekend met een inschatting van 5 procent. Als dit 10 procent mocht zijn, stoten de vrachtauto's meer stikstof uit en dan kan de effectiviteit van gerichte handhaving wezenlijk hoger uitvallen.

4.2.4 Subsidieregeling walstroom zeevaart

Beschrijving instrument

Walstroom is een faciliteit voor schepen om gebruik te maken van een aansluiting op het elektriciteitsnet van de wal. Tijdens het varen gebruiken schepen eigen (diesel)generatoren om elektriciteit op te wekken. Als een schip aan de kade ligt, heeft het ook elektriciteit nodig en kan het de elektriciteit dan ook met eigen generatoren opwekken. Dit resulteert echter in de uitstoot van onder andere fijnstof, stikstofoxiden en CO₂ en in geluidsoverlast. Bij het gebruiken van walstroom kunnen de generatoren volledig uitgeschakeld worden en worden de (geluids)emissies vermeden (CE Delft 2022).

Vanuit de stikstofaanpak is voor de Subsidieregeling walstroom zeevaart een budget van 64 miljoen euro beschikbaar (LNV 2022i). Hiervan is 31 miljoen gereserveerd voor de Tijdelijke subsidieregeling walstroom zeeschepen 2022-2023 die momenteel bij RVO loopt (RVO 2023b; lenW 2022b). Dit onderdeel van de regeling is meegenomen als vastgesteld beleid. Van het totale budget is 20 miljoen euro afkomstig uit onderuitputting van de Srv (zie paragraaf 3.2.2) en dat bedrag is bedoeld voor het Stikstofregistratiesysteem (zie hoofdstuk 7), en 44 miljoen uit stikstofmiddelen. In 2022 en 2023 zijn er twee tenderrondes per jaar geweest. In de eerste drie tenderrondes zijn er gecombineerd 11 subsidieaanvragen goedgekeurd voor een totaalbedrag van 18,5 miljoen euro. Binnen vier jaar na de startdatum van het project moet de walstroomaansluiting in gebruik worden genomen. De andere helft van het budget is gereserveerd voor de periode 2024-2025 en is meegenomen als voorgenomen beleid. Mede op basis van de evaluatie van deze regeling zal het ministerie van lenW een besluit nemen over het verlengen van de regeling. Inmiddels is het ministerie voornemens om voor een deel van dit budget een voorstel te doen om in te zetten voor walstroomvoorzieningen van rijksligplaatsen voor de binnenvaart.

Aanpalend aan de Subsidieregeling walstroom zeevaart liggen er voorstellen tot wetgeving van de Europese Commissie ter verplichting van de aanleg van walstroomvoorzieningen door lidstaten en het gebruik van walstroom door zeeschepen. CE Delft (2022) heeft berekend dat om te voldoen aan deze Europese eisen, er in Nederlandse zeehavens 71-169 walstroomaansluitingen aangelegd moeten zijn in 2030. De Subsidieregeling walstroom zeevaart draagt bij aan het voldoen aan deze eisen.

Methode, databronnen en uitgangspunten reductie emissies en deposities

Voor de evaluatie van de Subsidieregeling walstroom zeevaart hebben we gegevens gebruikt die zijn ingevuld bij het indienen van de subsidieaanvragen. Voor de walstroomregeling omvatte de dataset een overzicht van de aangevraagde en toegekende subsidies, uitgevoerde AERIUS-

berekeningen en de projectplannen van de aanvragen. Voor de projecten zijn gedetailleerde AERIUS-berekeningen beschikbaar over het aantal calls van schepen, de ligduur en emissies. In de berekening is ervan uitgegaan dat deze projecten representatief zijn voor toekomstige projecten binnen de subsidieregeling. Het is onzeker of het volledige subsidiebudget zal worden uitgeput. Hiermee is rekening gehouden in de bandbreedte van het effect van de regeling. In het achtergrondrapport (PBL & WUR 2024) is een uitgebreidere beschrijving van de maatregel, de status van uitvoering, de rekenmethodiek en de neveneffecten opgenomen.

Effecten op emissies

De subsidieregeling voor het aanleggen van walstroomvoorzieningen voor de zeescheepvaart heeft binnen de stikstofbronmaatregelen voor mobiliteit het grootste effect. Het budget voor deze regeling bedraagt 64 miljoen euro. Met de subsidieregeling kunnen tot 2030 naar verwachting 30 walstroomprojecten worden gesubsidieerd. Deze maatregel leidt naar verwachting tot een reductie van de stikstofuitstoot van 2,1 tot 3,5 kiloton in 2030 ten opzichte van de geraamde emissie van stilliggende schepen in havens van 8,8 kiloton in 2030 zonder deze subsidieregeling. Dit is circa 25 tot 40 procent van de stikstofemissie van stilliggende zeeschepen in 2030. De uitstoot van ammoniak door zeeschepen is vrijwel nihil en is daarom niet meegenomen. De stikstofemissie van aangemeerde schepen bedroeg in 2021 nog 11,0 kiloton. De daling van 11,0 kiloton naar 8,8 kiloton in 2030 wordt voor het grootste deel veroorzaakt door de instroom van nieuwe zeeschepen in de vloot, waarvan de motoren aan strengere eisen voor de stikstofuitstoot (de zogeheten TIER III-eisen) moeten voldoen sinds de invoering van het emissiecontrolegebied voor stikstofuitstoot op de Noordzee en de Baltische Zee per 1 januari 2021.

Locatie van emissiereductie

Om de verwachte depositiereductie te berekenen, is een inschatting gemaakt van de locaties waar de emissies mogelijk gaan dalen. Voor deze maatregel is dat gedaan op basis van een combinatie van geodata van Rijkswaterstaat over de locaties van havens en ligplaatsen en de emissieverdeling van de Emissieregistratie (reeks 1990-2020) van de binnengaatscheepvaart dat voor anker ligt. De emissiereducties zijn verdeeld over drie havengebieden (59 procent in Rotterdam, 29 procent in Amsterdam en 12 procent in Vlissingen) op basis van monitoringsdata van de Subsidieregeling walstroom zeevaart voor de projecten die al bekend zijn en aannames over toekomstige projecten.

Effecten op depositie in Natura 2000-gebieden

De reductie in stikstofdepositie als gevolg van deze maatregel in 2030 is geraamd tussen 1,2 en 1,9 mol/ha/jaar gemiddeld op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Deze reductie is hoger dan ingeschat in het Programma SN vanwege een hoger budget en doordat er gedetailleerde data over de subsidieaanvragen beschikbaar zijn gesteld, waarmee een nauwkeuriger berekening kon worden gedaan. De effecten zijn het grootst in de natuurgebieden aan de kust van Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland vanwege de nabijheid van de havengebieden.

Onzekerheden

In de bandbreedte is rekening gehouden met onzekerheid in het toekomstige animo voor de subsidieregeling en het aandeel schepen dat gebruik kan maken van walstroom in 2030. Er zijn namelijk niet alleen walstroomvoorzieningen aan de landzijde nodig, maar ook walstroomvoorzieningen aan boord van een schip. Alleen voor container- en passagiersschepen vanaf 5.000 bruto tonnage die in een grote Europese haven aangemeerd liggen, geldt een Europese verplichting (vanuit *FuelEU Maritime*) om vanaf 2030 al het energieverbruik aan boord te betrekken uit walstroom.

Bij het verlenen van subsidies kan de overheid als tegenprestatie om monitoringsdata vragen. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het elektriciteitsverbruik door walstroominstallaties die zijn gesubsidieerd. Voor de Subsidieregeling walstroom zeevaart stemt een subsidieontvanger in met de voorwaarde dat de ontvanger voor vijf jaar na vaststelling van de maatregel medewerking moet verlenen aan de evaluatie van de effecten van de uitgevoerde maatregelen. Dit houdt in dat de subsidieontvanger gedurende vijf jaar na de subsidievaststelling desgevraagd gegevens verschaft aan het ministerie van IenW over de hoeveelheid jaarlijks geleverde elektriciteit van de walstroomvoorziening.

4.2.5 Pakket maatregelen bouw

Het maatregelenpakket voor de bouw is onderdeel van het Programma SN en is gericht op de verduurzaming van de mobiele werktuigen die worden ingezet in de bouw.

Beschrijving instrument

In totaal worden er zo'n 150.000 mobiele machines ingezet in de Nederlandse bouwsector. Met een emissie van circa 10,7 kiloton stikstofoxiden in 2021 (PBL 2023c) waren deze machines verantwoordelijk voor circa 40 procent van de emissie door alle mobiele werktuigen in Nederland. Het mobiele werktuigenpark in de bouw bestaat uit een grote diversiteit aan machines, zoals graafmachines, wielladers, bulldozers, aggregaten en mobiele kranen.

Om in de bouwsector opgaven op het gebied van natuur, klimaat en gezondheid gezamenlijk aan te pakken, is het programma Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) gestart. Het doel hiervan is een reductie van de stikstofoxidenuitstoot van 60 procent in 2030 ten opzichte van 2018. Daarnaast helpt het programma bij vergunningverlening voor de (woning)bouw, door de depositie tijdens de bouw-fase naar beneden te brengen. Het programma valt onder te verdelen in de routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) en het bijbehorende convenant, de Subsidieregeling Schoon en Emissieloos Bouwmaterieel (SSEB), emissieloos en circulair aanbesteden door rijksdiensten en het Kennis- en Innovatieprogramma Emissieloos Bouwen. Ten slotte vereist het Besluit bouwwerken en leef-omgeving per 1 januari 2024 dat bij het verrichten van bouw- en sloopwerkzaamheden adequate maatregelen worden getroffen om de emissie van stikstofverbindingen naar de lucht te beperken. Het toepassen van het minimumniveau uit de routekaart SEB kan volgens het ministerie van IenW gebruikt worden om hieraan te voldoen.

Het programma SEB is gestart met een pilotregeling (de Innovatieregeling pilots bouw en GWW, 25 miljoen euro). Op basis van ervaringen met de pilots is vervolgens het beleidspakket verder vormgegeven. Het totale budget voor het pakket aan maatregelen is 525 miljoen euro. Het budget is in november 2022 aangevuld met 400 miljoen euro, maar had per 1 mei 2023 nog geen definitieve verdeling.

De SSEB en flankerende maatregelen voor de inzet van schone en emissieloze mobiele machines (het budget voor aanbestedende rijksdiensten en het kennis- en innovatieprogramma) waren per 1 mei 2023 concreet genoeg uitgewerkt om een effect van te kunnen bepalen. De flankerende maatregelen zorgen voornamelijk voor de vraag naar emissieloos bouwmaterieel, waar de SSEB juist zorgt voor het aanbod hiervan. De set aan instrumenten versterkt elkaar bij het realiseren van de transitie naar een emissieloze bouwplaats.

Per 1 mei 2023 waren de routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen en het bijbehorende convenant nog in ontwikkeling. Deze hebben daarom in deze rapportage de status van geagendeerd beleid en

zijn niet meegenomen in de totaalberekeningen. Op 30 oktober 2023 is het convenant Schoon en Emissieloos Bouwen ondertekend door 45 partijen, waaronder de Rijksoverheid, provincies, waterschappen, gemeenten, branche- en netwerkverenigingen in de bouwsector en opdrachtgevers van bouwprojecten. In dit convenant staan afspraken over het toepassen van emissie-eisen voor bouw materieel in bouw-, onderhouds- en slooppjecten, maar de afspraken zijn niet in rechte afdwingbaar.

De vormgeving van de SSEB is gewijzigd ten opzichte van de vorm van de regeling die is meegenomen in de KEV 2022. Zo is de mogelijkheid van subsidie voor hermotorisering met een nieuwe (diesel)motor toegevoegd en zijn er wijzigingen geweest in de lijst met subsidiabele machines. Ook is er in 2022 budget van latere jaren naar voren geschoven om meer aanvragen te kunnen honoreren.

De SSEB bestaat uit drie onderdelen waar subsidie voor aangevraagd kan worden:

1. SSEB Aanschaf: hierbinnen wordt subsidie verleend voor de aanschaf van nieuwe, emissie-loze bouwmaschinen met een continu elektrisch vermogen van 8 kilowatt of hoger.
2. SSEB Retrofit: hierbinnen wordt subsidie verleend voor:
 - a. het uitrusten van bestaande bouwwerktuigen en zeegaande bouwvaartuigen met nabehandelingstechnologie (een SCR-katalysator) waarmee de uitstoot van stikstof wordt gereduceerd;
 - b. de ombouw van bestaande werktuigen naar emissieloos;
 - c. hermotorisering met een nieuwe motor die moet voldoen aan de Europese emissie-eisen.
3. SSEB Innovatie: hierbinnen worden haalbaarheidsstudies, experimentele projecten en onderzoeken naar innovaties voor emissie-loze bouwmaschinen en benodigde laadinfrastructuur gesubsidieerd.

Voor de SSEB is 270 miljoen euro budget gereserveerd tot en met 2030 en een additionele 90 miljoen euro als geagendeerd beleid. Een aanvrager kan tot 50 procent van de meerkosten van een nieuwe emissie-loze bouwmaschine vergoed krijgen of tot 50 procent van de netto investeringskosten per ombouw. De subsidieregeling is in 2022 voor het eerst opengesteld en loopt tot en met 2026. De verlenging van de regeling tot en met 2030 is meegenomen als voorgenomen beleid. Op de eerste dag van openstelling van de SSEB was deze al overtekend, maar door budget naar voren te halen konden alle geldige subsidieaanvragen gehonoreerd worden. Het budget voor 2022 is daardoor in totaal uitgekomen op 42 miljoen euro. In 2023 was het budget van de SSEB eveneens overtekend en is er wederom budget naar voren gehaald, waardoor het totaal uitkwam op 66 miljoen euro.

Methode, databronnen en uitgangspunten reductie emissies

De effectschatting in deze analyse is gebaseerd op de uitvoering van de regeling in 2022 (Smid 2023). RVO heeft een monitoringsrapport gemaakt over de SSEB in het eerste jaar van openstelling. Onderliggende data konden in dit stadium nog niet gedeeld worden ten behoeve van deze evaluatie. Uit het monitoringsrapport van RVO is de volgende informatie gehaald, welke vervolgens is gebruikt in de effectschatting:

- In totaal zijn er in 2022 aan 858 aanvragen subsidie toegekend. Van het toegekende budget ging 63 procent naar het deelprogramma Aanschaf, 16 procent naar het deelprogramma Retrofit en 20 procent naar het deelprogramma Innovatie.
- Het totale toegekend subsidiebedrag in 2022 was circa 40 miljoen euro. De gemiddelde toegekende subsidie was 34.000 voor de SSEB Aanschaf en 52.000 voor de SSEB Retrofit.

- Voor het deelprogramma Retrofit zijn 72 van de 86 toegekende aanvragen voor de zero-emissieombouw van bouwmaterieel.
- Het merendeel van de aanvragen, circa 70 procent, is gedaan voor 'mini' en 'klein' materieel in de vermogensklassen van $8 \leq$ kilowatt <56 .

Het ministerie van IenW heeft een verdeling over de jaren van het beschikbare budget voor de SSEB aangereikt. De verdeling over de drie onderdelen van de SSEB is gebaseerd op informatie van het ministerie van IenW en de verdeling van de regeling voor 2022 en 2023. Voor een inschatting van de typen machines waarvoor in toekomstige jaren subsidie wordt aangevraagd in de verschillende onderdelen van de SSEB hebben we aangenomen dat de aanvragen uit 2022 representatief zijn voor de aanvragen in de resterende periode. In het achtergrondrapport (PBL & WUR 2024) is een uitgebreidere beschrijving van de maatregel, de status van uitvoering, de rekenmethodiek en de neven-effecten opgenomen.

Effecten op emissies

Uitgaande van een meerkostenreductie van 5 procent per jaar op basis van de verwachte ontwikkeling en resulterende prijsdaling van emissieloze technieken, kunnen er met het budget van 270 miljoen euro circa 7.000 zero-emissiebouwmachines worden aangeschaft en circa 300 bouwmaschinen worden omgebouwd. Het effect op emissies van deze machines is gebaseerd op emissiefactoren van TNO (2022b) voor verschillende typen machines en vermogens.

Het pakket van maatregelen voor Schoon en Emissieloos Bouwen (exclusief de aanvullende 400 miljoen euro en de routekaart SEB) leidt naar verwachting tot een afname van 0,2-0,8 kiloton stikstofoxiden per jaar, oftewel circa 5 procent van de stikstofoxidenemissies van de mobiele werktuigen ingezet in de bouwsector. Er is ook een lichte afname van ammoniakemissies van 0,01 kiloton.

Geagendeerd beleid

Aannemende dat een kwart van de aanvullende 400 miljoen euro voor de maatregelen in de bouw naar de SSEB zou gaan, zou dit indicatief een additioneel effect geven van een reductie van 0,1 tot 0,2 kiloton stikstofoxidenemissie. Volgens het PBL (2023b) leiden het minimumniveau en het verdergaande basisniveau aan eisen voor machines uit de routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) tot een extra emissiereductie van naar schatting 2 tot 5 kiloton stikstofoxiden. Recent onderzoek van TNO (2023) schat het technisch potentieel nog hoger in, namelijk een 5 tot 6,5 kiloton extra reductie van stikstofoxiden. De haalbaarheid is volgens TNO lastig vast te stellen, maar in elk geval zeer ambitieus. Nodig is onder andere een adequate handhaving op goedwerkende SCR-katalysatoren, voldoende beschikbaarheid van zero-emissiemachines vanuit de markt (ongeveer 85.000 machines die in totaal vervangen moeten worden naar emissieloos) en tijdige beschikbaarheid van laadinfrastructuur (aanleg, veiligheid, standaardisatie).

Locatie van emissiereductie

Om de verwachte depositiereductie te berekenen, is een inschatting gemaakt van de locaties waar de emissies mogelijk gaan dalen. Voor deze maatregel is dat gedaan op basis van de emissieverdeling van de Emissieregistratie (reeks 1990-2020) voor de sector mobiele werktuigen: bouw.

Effecten op depositie in Natura 2000-gebieden

De reductie in stikstofdepositie als gevolg van het vastgestelde en voorgenomen beleid in 2030 is geraamd tussen 0,2 en 0,8 mol/ha/jaar gemiddeld op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden.

De effecten zijn het grootst in de duingebieden van Noord- en Zuid-Holland vanwege hun ligging nabij stedelijk gebied.

Onzekerheden

Wat zijn de belangrijkste onzekerheden voor het vastgestelde en voorgenomen beleid? Er is geen kwantitatieve analyse gemaakt van het geagendeerde beleid. Binnen de SSEB zijn zowel kleine machines subsidiabel met vermogens vanaf 8 kilowatt als ook grote zeegaande bouwvaartuigen. Dit leidt tot grote onzekerheid in de effectschatting. Voor welke typen machines en met welke vermogens een aanvraag wordt gedaan, hebben effect op het aantal machines dat voor het beschikbare budget kan worden gesubsidieerd en op het emissie-effect per machine. Ongeveer een kwart van de machines heeft zeer kleine vermogens (<8 kilowatt) en komt daardoor niet in aanmerking voor de SSEB. Daarnaast is de daling in meerkosten onzeker, wat leidt tot meer of minder gesubsidieerde machines. Ten slotte is onzeker in hoeverre de gesubsidieerde machines ingezet zullen worden en of ze evenveel draaiuren (kunnen) maken als de machines die ze vervangen. Dit resulteert in de bandbreedte van 0,2-0,8 kiloton stikstofoxidenreductie in 2030.

Voor deze bronmaatregel was er een gebrek aan monitoringsdata, onder andere over de vermogens van de machines waarvoor retrofitsubsidie is aangevraagd. Dit is voor de openstelling van 2023 gecorrigeerd. Bij het verlenen van subsidies kan de overheid als tegenprestatie om monitoringsdata vragen. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan gegevens over de inzet van mobiele werktuigen die zijn gesubsidieerd. In de subsidieregeling voor de bouw is ook de voorwaarde opgenomen dat de subsidieontvanger voor vijf jaar na vaststelling van de maatregel medewerking moet verlenen aan de evaluatie van de effecten van de uitgevoerde maatregelen. Het is nog niet duidelijk hoe deze evaluatie zal worden uitgevoerd en hoe subsidieontvangers hieraan zullen meewerken. In het kader van de routekaart en het convenant Schoon en Emissieloos Bouwen wordt er gewerkt aan monitoring, controle en handhaving op het correct gebruik van elektrisch materieel op de bouwplaats.

4.2.6 Verlaging maximumsnelheid

Beschrijving instrument

De verlaging van de maximumsnelheid op alle autosnelwegen is sinds 16 maart 2020 van kracht. Deze maatregel houdt in dat de snelheidslimiet overdag (tussen 06:00-19:00 uur) verlaagd is naar 100 km/u waar voorheen 120 of 130 km/u mocht worden gereden. In de avonduren en 's nachts (tussen 19.00-06.00 uur) mag nog wel 120 of 130 km/u worden gereden op een groot deel van de snelwegen. De verlaging van de snelheidslimiet is onderdeel van het spoedmaatregelenpakket van december 2019 om de stikstofneerslag in Natura 2000-gebieden te beperken en staat daarom niet in de maatregelenlijst van het Programma SN. Met deze maatregel werd het (na afroaming van 30 procent van de depositiereductie) mogelijk om ruimte te geven aan zeven infrastructuurprojecten, onder meer om de woningbouw op gang te houden. In 2022 heeft het toenmalige kabinet besloten de snelheidsverlaging niet langer ter beschikking te stellen voor nieuwe vergunningen, maar de landelijke verlaging van de maximumsnelheid blijft van kracht.

Methode en uitgangspunten reductie emissies en deposities

Voor het bepalen van het effect van de maximumsnelheid op het verkeer is gebruikgemaakt van data van Rijkswaterstaat over de intensiteiten van het verkeer op alle wegvakken op het hoofdwegennet in Nederland en het verkeersmodel LMS. De emissies zijn overeenkomstig de KEV 2022 berekend op basis van kilometrages en emissiefactoren van alle voertuigen. De emissiereductie door

verlaging van de maximumsnelheid is meegenomen in de ramingen van de KEV 2022, dus de hier berekende emissiereductie is niet extra ten opzichte van de KEV-raming. Zie de factsheet ‘Verlaging maximumsnelheid’ (PBL & WUR 2024) voor een uitgebreidere beschrijving van de maatregel, de status van uitvoering, de rekenmethodiek en de neveneffecten.

Effecten op emissies

De snelheidsverlaging op autosnelwegen heeft de totale stikstofoxidenemissies van personenauto’s en bestelauto’s naar verwachting 1,5 tot 2,8 kiloton (6 tot 7 procent) verlaagd in 2021 en ongeveer 0,7 tot 1,3 kiloton (4 tot 6 procent) in 2030. Dit effect is al meegenomen in de KEV 2022. Het effect op de stikstofoxidenemissies komt voornamelijk doordat auto’s langzamer zijn gaan rijden en daarbij minder stikstofoxiden uitstoten. Daarnaast zijn het aantal gereden kilometers en de congestie naar verwachting iets lager door de snelheidsverlaging.

Uit onderzoek van Rijkswaterstaat naar de gereden snelheden en effecten van de snelheidsverlaging blijkt dat op 120 en 130 km/u-wegen waar nu overdag 100 gereden mag worden, het personenverkeer overdag gemiddeld rond de 103-104 km/u rijdt. Dat is een daling van circa 9-12 km/u ten opzichte van de periode vóór de snelheidsverlaging. De gemiddelde snelheid op 100/130 km/u-wegen ligt iets hoger (ongeveer 2 tot 3 km/u) dan op wegen waar het hele etmaal 100 km/u geldt (Royal HaskoningDHV 2021). Tabel 4.2 geeft de gemiddelde snelheden voor en na de snelheidsverlaging weer.

Tabel 4.2

Gemiddeld gereden snelheid van personenauto’s (km/u) per snelheidsregime overdag en ’s nachts voor en na de verlaging van de maximumsnelheid

Tijdstip	Snelheid	Voor	Na*	Vershil
Overdag	Van 130 naar 100/130	115,2	104,3	-10,9 (-9%)
	Van 120 naar 100/120	112,5	103,7	-8,8 (-8%)
	100 (ongewijzigd)	101	100,8	-0,2 (0%)
Avond/nacht	Van 130 naar 100/130	120,6	118,0	-2,6 (-2%)
	Van 120 naar 100/120	117,7	115,7	-2,0 (-2%)
	100 (ongewijzigd)	103,6	104,2	+0,6 (+1%)

Bron: Royal HaskoningDHV (2021)

* Niet gecorrigeerd voor lagere verkeersvraag na invoering van 100 km/u vanwege COVID-19-maatregelen.

Ook in de avonduren zijn mensen gemiddeld langzamer gaan rijden dan vóór de snelheidsverlaging, ook al is de snelheid alleen overdag verlaagd (RWS 2022b). Mogelijk is een deel van de mensen gewend aan de snelheid overdag. Een andere mogelijke reden hiervoor is dat weggebruikers niet weten hoe hard ze overdag en na 19 uur mogen rijden (OSIA 2021). Er wordt sinds de snelheidsverlaging gemiddeld langzamer gereden, maar ook vaker te hard (harder dan de geldende snelheidslimiet) op de wegen waar de snelheid is verlaagd. Het aandeel van het verkeer dat te hard rijdt is overdag op 100/120 km/u- en 100/130 km/u-wegen toegenomen met ongeveer 20 tot 30 procentpunt (RWS 2022a). Maar dit verschil tussen 100 km/u- en 120/130 km/u-wegen bestond ook voor de snelheidsverlaging al. Het aandeel snelheidsovertredingen op 100/120-130 km/u-wegen is nu vergelijkbaar met wegen waar het hele etmaal 100 gereden mag worden.

Personenauto’s en bestelauto’s stoten in het nieuwe snelheidsregime gemiddeld ongeveer 15-25 procent minder stikstofoxiden per gereden kilometer uit op de snelweg (IenW 2023b). Hierbij is

rekening gehouden met het deel van het verkeer dat te hard rijdt. De emissiereductie is niet bij alle voertuigen gelijk. Zo is de emissiereductie hoger bij oude dieselauto's. Bij benzineauto's is de emissiereductie ongeveer 15 procent en bij oudere dieselauto's ongeveer 25 procent. Elektrische auto's stoten bij de uitlaat geen stikstofdioxide uit en hebben dus ook geen emissiereductie door langzamer rijden. De stikstofdioxide-uitstoot per gereden kilometer verschilt ook sterk per auto. Met name oude benzineauto's (van voor 1993) hebben een relatief hoge uitstoot. Zij hebben een aandeel van ongeveer 0,5 procent in de snelwegkilometers, maar zorgen voor bijna 10 procent van de stikstofdioxide-uitstoot. Hun uitstoot per kilometer is op de snelweg ongeveer 20 keer hoger dan gemiddeld en 150 keer hoger dan een Euro-6-benzineauto. Het effect op emissies in 2030 is lager vanwege de instroom van schonere en elektrische auto's. Naar verwachting is ongeveer een kwart van alle gereden personenautokilometers in 2030 elektrisch.

Ten slotte heeft de snelheidsverlaging naar verwachting ook een effect op het totale aantal gereden kilometers. De verlaging van de snelheidslimiet maakt de auto in het algemeen relatief minder aantrekkelijk voor lange autoverplaatsingen. Daardoor neemt het aantal gereden kilometers door bestelauto's en personenauto's af, vooral op het hoofdwegennet. Tegelijkertijd ligt het brandstofverbruik ongeveer 5-10 procent lager door de lagere gereden snelheid. Dit maakt het autogebruik juist weer iets aantrekkelijker. Een deel van het verkeer zal vaker een route over het onderliggend wegennet kiezen. Met behulp van een modelanalyse hebben we een inschatting gemaakt van deze effecten. Per saldo schatten we de afname van het aantal voertuigkilometers op alle snelwegen van personen- en bestelauto's op circa 1 tot 3 procent. Het effect is op korte termijn naar verwachting lager vanwege vertraging in het aanpassen van gewoontes en verplichtingen. Deze effecten zijn meegenomen bij het bepalen van het emissie-effect.

Locatie van emissiereductie

Om de gerealiseerde en verwachte depositiereductie te berekenen, is een inschatting gemaakt van de locaties waar de emissies mogelijk gaan dalen. Voor deze maatregel is dat gedaan op basis van gegevens van Rijkswaterstaat uit 2020 (RIVM 2020b). Deze gegevens zijn alleen gebruikt om de bovenstaande berekende emissiereductie te lokaliseren. Zoals genoemd zijn de grootste effecten te verwachten rondom snelwegen waarbij de maximumsnelheid is gewijzigd. Er zijn op verschillende plekken echter ook (lichte) toenames van de emissies, omdat het verkeer andere routes neemt.

Effecten op depositie in Natura 2000-gebieden

De reductie in stikstofdepositie als gevolg van deze maatregel in 2019 is geraamd tussen 1,3 en 2,5 mol/ha/jaar gemiddeld op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden en in 2030 tussen de 0,6 en 1,3 mol/ha/jaar. De grootste depositiereducties vinden plaats bij natuurgebieden in de buurt van snelwegen waarbij de maximumsnelheid is verlaagd, bijvoorbeeld bij de Veluwe. Op sommige plekken zijn ook (relatief geringe) depositietoenames omdat verkeer andere routes neemt.

Onzekerheden

Er zijn geen praktijkdata beschikbaar over de samenstelling van het verkeer op de snelweg naar brandstof en leeftijd. Daarom moeten hier voor de Emissieregistratie en in dit rapport aannames over worden gedaan. Omdat de emissies van voertuigen zeer sterk afhangen van de brandstof en leeftijd vormt dit een belangrijke onzekerheid in het effect van de snelheidsverlaging. Door gebruik van (geanonimiseerde) data van ANPR-camera's zou de samenstelling op de snelwegen relatief eenvoudig in kaart gebracht en gemonitord kunnen worden.

Andere belangrijke onzekerheden zijn het effect op het verkeersvolume (elasticiteiten, korte en lange termijn) en emissiefactoren (veroudering benzineauto's, functioneren SCR-katalysator dieselauto's, praktijkemissies). Dit heeft een groot effect op de emissies en emissiereductie. Deze factoren zijn meegenomen in de bandbreedte van de effectschatting.

4.3 Totaalpakket mobiliteit en bouw

4.3.1 Emissie- en depositie-effecten

Emissie van stikstofoxiden door mobiliteit daalt in 2030 naar verwachting met 4 tot 10 kiloton door aanvullende bronmaatregelen

De zes stikstofbronmaatregelen voor mobiliteit uit het Programma SN en de Spoedwet aanpak stikstof leveren in 2030 in totaal een afname op van de uitstoot van stikstofoxiden van naar verwachting 4 tot 10 kiloton. De uitstoot van ammoniak neemt minimaal toe. Als gevolg hiervan daalt de gemiddelde stikstofdepositie in stikstofgevoelige natuur met 3 tot 7 mol/ha/jaar in 2030 (onderkant en bovenkant van de raming). Tabel 4.3 laat zien wat de effecten zijn van de individuele maatregelen en de vergelijking met de uitstoot van de betreffende mobiliteitssector in 2030.

Tabel 4.3

Raming van effect op de stikstofoxidenemissies van de stikstofbronmaatregelen voor mobiliteit en de stikstofoxidenemissie van verschillende modaliteiten (PBL 2023c), in kiloton per jaar

Code	Maatregel	Emissiereductie (kton NO _x)		Emissie (kton NO _x)		Modaliteit
		2021	2030	2019	2030*	
PSNM1	Subsidiereregeling binnenvaart		0,2-2,0	23,0	22,7	Binnenvaart
PSNM2	Elektrisch taxiën luchtvaart		-	4,1	3,9	Luchtvaart
PSNM3	Handhaving AdBlue-systemen vrachtwagens		1,0-2,2	23,7	17,2	Vrachtauto's
PSNM4	Subsidiereregeling walstroom zeevaart		2,1-3,5	25,8	19,6	Zeescheepvaart ¹
PSNB	Pakket maatregelen Bouw		0,2-0,8	11,4	9,3	Mobiele werktuigen (bouw)
			-	16,0	10,9	Mobiele werktuigen (overig)
OM1	Verlaging maximumsnelheid	1,5-2,8	0,7-1,3	40,3	19,3	Personen- en bestelauto's
				15,0	12,0	Overige ²
Totaal		1,5-2,8	4,2-9,8	159	115	Totaal

*De emissies in 2030 zijn inclusief vastgesteld en voorgenomen beleid, waaronder de stikstofbronmaatregelen.

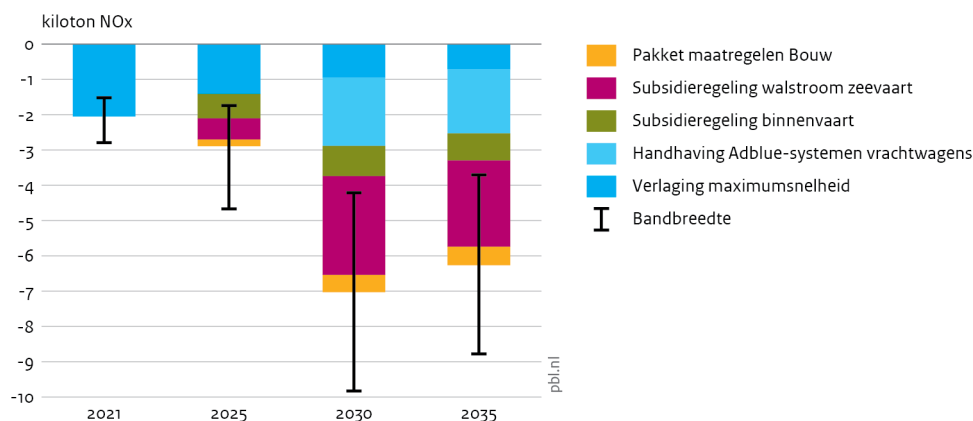
1 Dit zijn de emissies van zeescheepvaart op het Nederlands grondgebied, exclusief de emissies van zeescheepvaart op het Nederlands continentaal plat (NCP) van 81,7 kiloton stikstofoxiden in 2019 en 64,7 kiloton in 2030.

2 Onder overige modaliteiten vallen koelaggregaten op vrachtauto's, autobussen, motorfietsen en bromfietsen, railvervoer, recreatievaart en visserij.

Omdat de stikstofbronmaatregelen in de mobiliteitssector niet direct op elkaar ingrijpen, kunnen de effecten bij elkaar worden opgeteld. De subsidieregeling voor de walstroom voor zeeschepen heeft het grootste effect, gevolgd door gerichte handhaving op het correct gebruik van AdBlue-systemen in vrachtwagens en de verlaging van de maximumsnelheid. Deze drie maatregelen zorgen voor circa 85 procent van het totale reductie-effect van deze bronmaatregelen in 2030.

Figuur 4.2 laat het effect van de bronmaatregelen zien in verschillende zichtjaren tussen 2021 en 2035. De verlaging van de maximumsnelheid overdag zorgde in 2021 voor een emissiereductie van ongeveer 2 kiloton stikstofoxiden. Het totale effect van de maatregelen neemt toe naar 2030 door de fasering van subsidiebedragen (bij binnenvaart, mobiele werktuigen en walstroom). Het effect van langzamer rijden neemt richting de toekomst af, doordat er steeds meer elektrische auto's zijn of auto's met moderne Euro-6-motoren.

Figuur 4.2
Effect van stikstofbronmaatregelen mobiliteit



Bron: PBL

De zes bronmaatregelen zorgen tussen 2019 en 2030 naar verwachting voor 10 tot 25 procent van de emissiereductie van mobiliteit

Volgens de raming van stikstofoxiden met vastgesteld en voorgenomen beleid in de KEV 2022 dalen de emissies voor de sector mobiliteit van 159 kiloton naar 115 kiloton, met een bandbreedte van 100-136 kiloton. Deze raming is inclusief het effect van 4 tot 10 kiloton van de bronmaatregelen bij mobiliteit en bouw. Het grootste deel van de afname tussen 2019 en 2030 wordt verklaard door emissieregelgeving in de Europese Unie voor mobiele bronnen, emissieregelgeving van de Internationale Maritieme Organisatie voor specifiek zeeschepen en klimaatbeleid gericht op de elektrificatie van het wegverkeer. Ongeveer 10 tot 25 procent van de emissiedaling is het gevolg van het maatregelenpakket uit de structurele aanpak stikstof.

Het kabinet-Rutte IV heeft aangegeven dat naast de landbouw ook de sectoren mobiliteit en industrie een bijdrage moeten leveren aan de stikstofdoelen. Het kabinet heeft daarom ook indicatieve reductiedoelen voor deze sectoren geformuleerd in een Kamerbrief van 10 februari 2023 (LNV 2023a). Het indicatieve sectordoel voor de sector mobiliteit (inclusief mobiele werktuigen)⁴ is gesteld op 25 procent in 2030 ten opzichte van 2019. Dit komt neer op een reductie van 39 kiloton stikstofoxiden. Dit indicatieve sectordoel wordt dus, mede dankzij de bronmaatregelen, waarschijnlijk gehaald.

De bijdrage aan nationale depositiereductiedoelen door aanvullende bronmaatregelen bij mobiliteit en bouw is relatief klein

In totaal komt de gemiddelde depositiereductie als gevolg van de bronmaatregelen bij mobiliteit en bouw uit op 3 tot 7 mol/ha/jaar. Tabel 4.4 laat de bijdrage van de verschillende bronmaatregelen hieraan zien. Hiermee leveren de bronmaatregelen bij mobiliteit en bouw een bescheiden bijdrage aan de beoogde bijdrage van het Programma SN van 110 mol/ha/jaar (zie hoofdstuk 2). Het aandeel van mobiliteit in de totale landelijke depositie is ongeveer 11 procent. In het Programma SN was een bijdrage ingeschat van de bronmaatregelen bij mobiliteit en bouw van ongeveer 7 mol/ha/jaar.

Tabel 4.4

Gemiddelde gerealiseerde (2021) en verwachte (2030) depositiereductie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden van de stikstofbronmaatregelen voor mobiliteit uit het Programma SN en de Spoedwet aanpak stikstof

Code	Maatregel	Depositiereductie gemiddeld (mol/ha/jaar)	
		2021	2030
PSNM1	Subsidiereregeling binnenvaart		0,2-1,5
PSNM2	Elektrisch taxiën luchtvaart		-
PSNM3	Handhaving AdBlue-systemen vrachtwagens		0,8-1,9
PSNM4	Subsidiereregeling walstroom zeevaart		1,2-1,9
PSNB	Pakket maatregelen bouw		0,2-0,8
OM1	Verlaging maximumsnelheid	1,3-2,5	0,6-1,3
Totaal Programma SN en overige maatregelen		1,3-2,5	3,1-7,3

Als we kijken naar de depositiereductie door afzonderlijke maatregelen, en we die vergelijken met de stikstofoxidenreductie (depositiereductie per kiloton stikstofoxidenreductie), dan blijkt het pakket maatregelen in de bouw een relatief groot depositie-effect te hebben en de walstroom een relatief wat beperkter depositie-effect, in vergelijking met de reductie van de emissie. Dit is weergegeven in tabel 4.5.

⁴ Dit doel geldt voor de emissies op het Nederlands grondgebied, zoals op wegen en in havens, exclusief de emissies van zeeschepen die varen op het Nederlands continentaal plat (NCP).

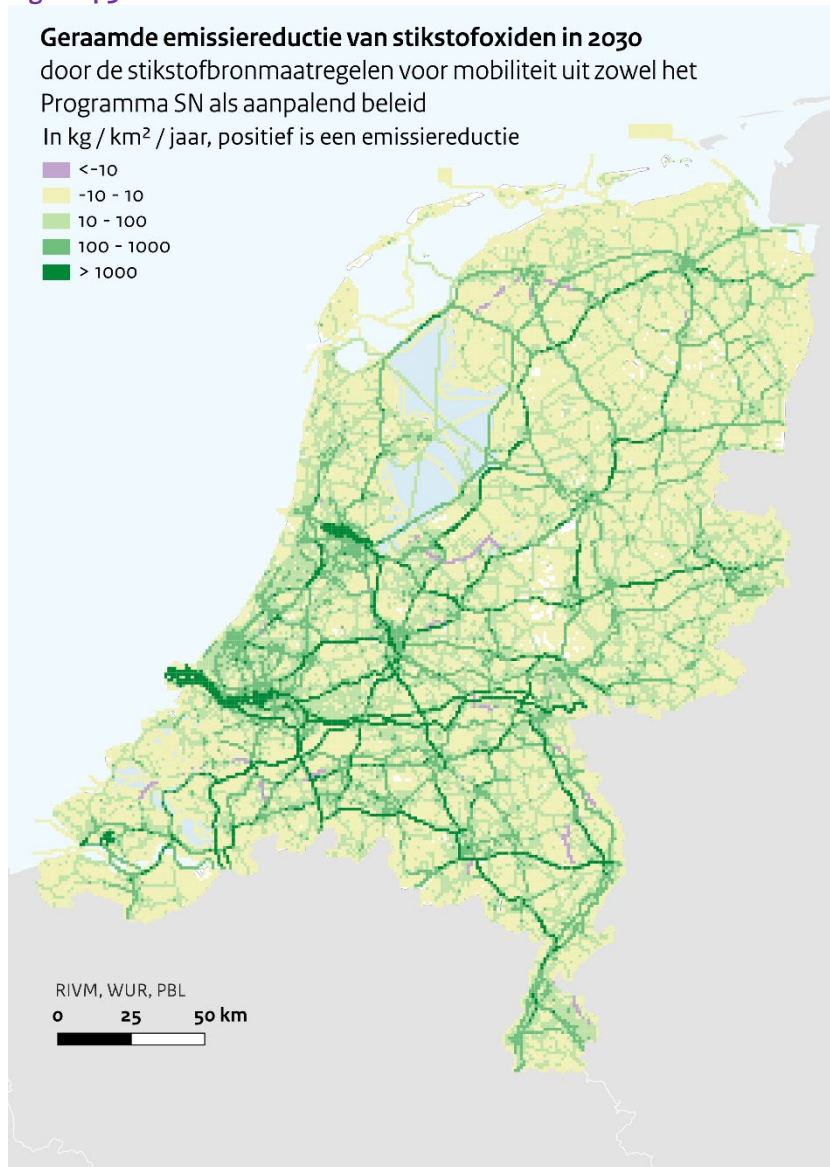
Tabel 4.5

Verhouding emissiereductie (in kiloton stikstofoxiden) en gemiddelde depositiereductie (in mol N/ha/jaar) van de stikstofbronmaatregelen voor mobiliteit en bouw

Code	Maatregel	Verhouding depositiereductie en emissiereductie 2030
PSNM1	Subsidiereregeling binnenvaart	0,8-1,0
PSNM2	Elektrisch taxiën luchtvaart	-
PSNM3	Handhaving AdBlue-systemen vrachtwagens	0,8-0,9
PSNM4	Subsidiereregeling walstroom zeevaart	0,5-0,6
PSNB	Pakket maatregelen bouw	1,0-1,0
OM1	Verlaging maximumsnelheid	0,9-1,0

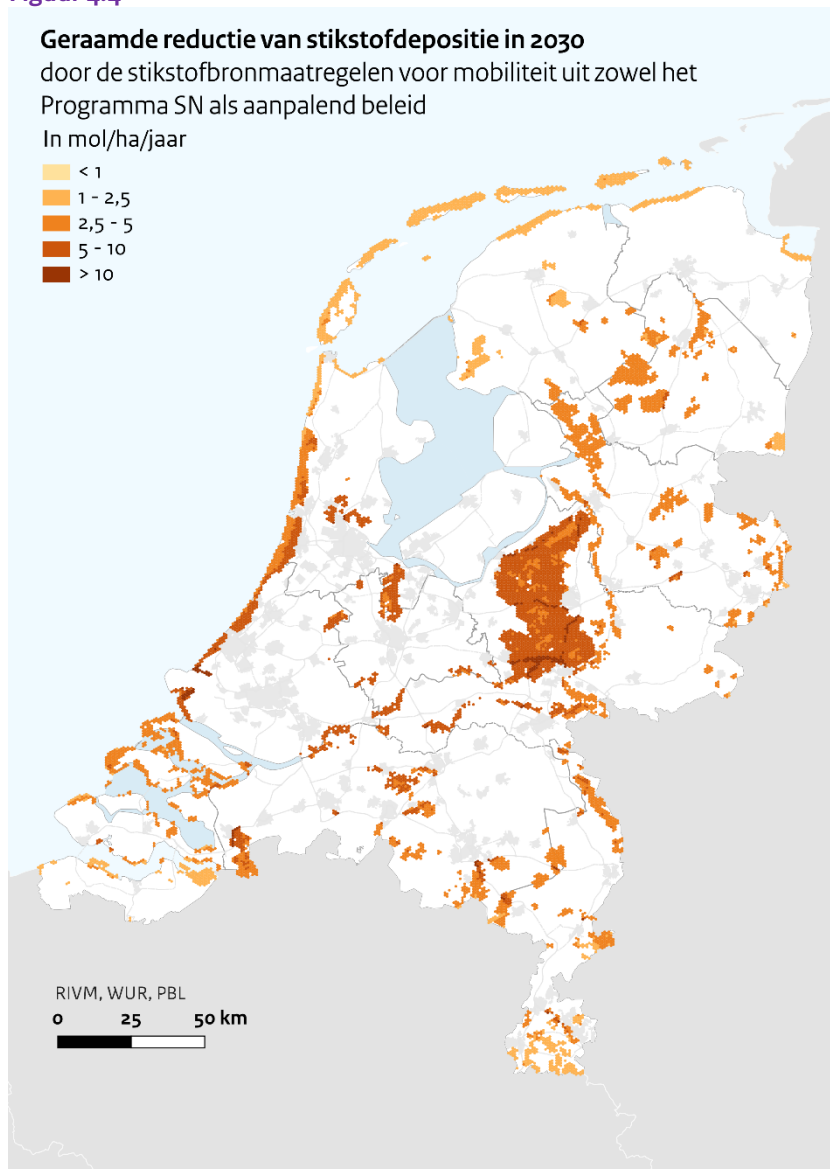
De reden hiervoor is dat de depositiereductie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden afhankelijk is van de ruimtelijke verdeling van de emissies. Wanneer de emissies dichterbij de stikstofgevoelige gebieden plaatsvinden, is het effect van de emissiereductie een relatief grotere depositiereductie. Figuur 4.3 laat de ruimtelijke verdeling zien van de emissiereductie (voor stikstofoxiden) van de stikstofbronmaatregelen voor mobiliteit. Hierin is te zien dat de emissiereductie naar verwachting zal optreden op snelwegen (handhaving AdBlue-systemen vrachtwagens en verlaging van de maximumsnelheid), rivieren (Subsidiereregeling Verduurzaming Binnenvaart) en zeehavens (Subsidiereregeling walstroom zeevaart). Figuur 4.4 laat ten slotte de ruimtelijke verdeling van de depositiereductie van de stikstofbronmaatregelen voor mobiliteit zien. Hieruit blijkt dat de depositiereductie het grootst is in de kustgebieden en op de Veluwe.

Figuur 4.3



Voor de visualisatie is het gemiddelde tussen het hoge en lage scenario van de stikstofbronmaatregelen gebruikt. Emissie is uitgedrukt in kg stikstofoxiden (als NO₂).

Figuur 4.4



Voor de visualisatie is het gemiddelde tussen het hoge en lage scenario van de stikstofbronmaatregelen gebruikt.

4.3.2 Discussie en conclusie

De voortgang van bronmaatregelen bij mobiliteit en bouw is wisselend. De verlaging van de maximumsnelheid is in 2020 ingevoerd. De subsidieregelingen voor de binnenvaart, zeevaart en bouw zijn succesvol opgestart (hoewel het animo wisselend is). De handhaving van AdBlue-systemen bij vrachtwagens is vertraagd door onduidelijkheid over de juridische basis voor handhaving. De routekaart voor mobiele werktuigen in de bouw en het elektrisch taxiën voor de luchtvaart hadden per 1 mei 2023 nog de status van geagendeerd beleid.

De bronmaatregelen leveren samen een bijdrage aan de reductie van de stikstofemissie door mobiliteit en bouw van 4 tot 10 kiloton stikstofemissie in 2030. Het grootste deel van deze reductie komt tussen 2019 en 2030 echter door Europese normering en elektrificatie van het wegverkeer. De geanalyseerde bronmaatregelen zorgen tussen 2019 en 2030 naar verwachting voor ongeveer 10 tot 25 procent van de emissiereductie van mobiliteit. De effectschatting hangt echter

nog samen met substantiële onzekerheden die te maken hebben met een onzekere gegevensbasis, met beleidsinvulling en monitoring en handhaving van de implementatie van het beleid.

De bronmaatregelen hebben ook enkele relevante neveneffecten, zoals een vermindering van CO₂, fijnstof en geluid. Deze effecten zijn per bronmaatregel beschreven in het achtergrondrapport met factsheets (PBL & WUR 2024).

Ervaringen bij de uitwerking en implementatie van de verschillende bronmaatregelen kunnen gebruikt worden om van te leren en het beleidspakket te versterken. Bij mobiliteit en bouw zijn er bijvoorbeeld subsidieregelingen waarvoor dit geldt. Het pakket aan maatregelen voor de bouw kent een brede integrale aanpak. In de routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen is een tijdspad opgesteld voor het reduceren van emissies, inclusief maatregelen en acties om de reductie te realiseren. Hieraan zijn doelstellingen op het gebied van CO₂ en luchtverontreinigende stoffen (stikstofoxiden en fijnstof) gekoppeld. Tegelijkertijd worden er (steeds) striktere emissie-eisen gesteld bij aanbestedingen. Dit geeft de markt een helder perspectief op de langere termijn. Het aanbod van zero-emissiewerktuigen wordt gestimuleerd via de subsidieregeling, die zich voornamelijk richt op elektrificering van de werktuigen en daarmee een lock-in van schone dieselwerktuigen voorkomt. De routekaart SEB, het convenant SEB en de Subsidieregeling Schoon en Emissieloos Bouwmaterieel ondersteunen en versterken elkaar. Bij de subsidieregeling voor de binnenvaart ontbreekt een duidelijk toekomstbeeld voor de sector en een ondersteunend integraal beleidspakket. De subsidieregeling leidt tot (versnelde) groei van schone dieselmotoren, maar er is vooralsnog geen normerend beleid, zoals een havenmilieuzone of een verplicht emissielabel, dat schippers aanzet om deel te nemen. De regeling is daarmee vrijblijvend en het animo voor de retrofitregeling is ook tegengevallen. Sommige schippers geven aan dat zij niet goed weten waar zij aan toe zijn, ook omdat de transitie naar een klimaatneutrale binnenvaart vanuit Europese regelgeving mogelijk wordt verplicht. Ten slotte is handhaving van het correct gebruik van duurzame technieken (zoals SCR-katalysatoren of elektrische machines) onmisbaar voor een succesvolle implementatie van de beleidsmaatregelen. Bij de verschillende subsidieregelingen (walstroom, binnenvaart, bouw) is er in algemene zin vaak in de bepalingen opgenomen dat handhaving mogelijk is of dat deelnemers moeten meewerken aan monitoring en handhaving. Maar de uitvoering daarvan moet nog worden belegd en verder worden uitgewerkt.

Een goede gegevensbasis en monitoring van beleid zijn essentieel voor het maken van een effect-schatting. Zonder monitoring (door onder andere RVO) is het niet mogelijk een goede ex post en ex ante analyse uit te voeren en het stikstofbeleid goed te kunnen evalueren. Het goed organiseren van de dataverzameling in de komende jaren (van bijvoorbeeld subsidieaanvragen) is van groot belang voor de ex post en ex ante analyse in het volgende rapport in 2025. Een belangrijke onzekerheid voor het emissie-effect is het daadwerkelijk en correct gebruik van schone of emissieloze technieken in vaar-, werk- en voertuigen. Hiervoor is handhaving op het correct gebruik (zoals voor vrachtwagens) een belangrijke factor voor het succes van de maatregelen. De monitoring van de maatregelen moet bovendien breder worden opgezet dan alleen gericht op de beleidsmaatregel zelf. Om het verwachte effect van de bronmaatregelen in beeld te brengen, moet namelijk ingeschat worden hoe de stikstofemissies van verkeer en vervoer zich zonder dit beleid zouden ontwikkelen. Maar een goede gegevensbasis hiervoor ontbreekt voor een aantal modaliteiten. Zo is er weinig inzicht in de binnenvaartvloot, en geen inzicht in de mate van incorrect gebruik van SCR-katalysatoren bij vrachtwagens.

5 Industrie

In dit hoofdstuk analyseren we de maatregelen voor industriële stikstofbronnen. In het Programma SN zijn drie industriële bronmaatregelen aangekondigd:

1. Verkenning aanpassing huidige Beste Beschikbare Technieken (BBT) aanpak.
2. Maatwerkaanpak Industrie, opgegaan in de VEKI-regeling 2022 (Versnelde klimaatinvesteringen industrie).
3. Subsiestop voor pelletkachels en biomassaketels in de ISDE-regeling (Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing).

Tijdens de uitvoering van het Programma SN is een vierde maatregel voor industriële stikstofbronnen geïntroduceerd.

4. Aanpak piekbelasters in de industrie.

Deze vierde maatregel betreft gesprekken met een aantal van de 35 industriële bedrijven die zijn aangemerkt als piekbelaster. Deze bedrijven zijn onderdeel van dezelfde selectie als de landbouwbedrijven die in aanmerking komen voor de Lbv-plus (zie paragraaf 3.3.1). Dit is geen onderdeel van het Programma SN (zie paragraaf 2.2). De betrokken ministeries hebben ervoor gekozen om nu met zeven van de 35 bedrijven maatwerkgesprekken te voeren. De meeste van deze gesprekken zijn nog in een te vroeg stadium om een effect aan toe te kennen. Daarom is deze maatregel in deze analyse nog niet meegenomen.

In de volgende drie paragrafen bespreken we de drie industriële bronmaatregelen uit het Programma SN. Elke paragraaf is op dezelfde manier opgebouwd. We beschrijven eerst de maatregel inhoudelijk, daarna volgt een toelichting op de rekenmethodiek voor de effectschatting. Vervolgens bespreken we de emissie- en depositiereducties die hieruit volgen. Daarna gaan we in op de relevante onzekerheden in de berekening en is er aandacht voor neveneffecten van de maatregel.

Tabel 5.1

Beleidsstatus en budget voor Programma SN-stikstofbronmaatregelen voor de industrie*

Code	Naam bronmaatregel	Beleidsstatus 2023	Budget (mln €)
PSNI1	Verkenning aanpassing huidige BBT-aanpak	V	0
PSNI2	Maatwerkaanpak Industrie, opgegaan in VEKI-regeling 2022	V	20
PSNI3	Subsiestop voor pelletkachels en biomassaketels in de ISDE-regeling	V	0

*V = vastgesteld beleid, VV = vastgesteld en voorgenomen beleid en G = geagendeerd beleid.

5.1 Aanpak berekening bronmaatregelen

De maatregel Verkenning aanpassing bestaande BBT-aanpak heeft invloed op de hele industrie. Feitelijk betreft deze maatregel een verzameling van vier maatregelen. Deze maatregelen hebben betrekking op aparte typen installaties en zijn ook elk op een eigen manier doorgerekend. De belangrijkste (sub)maatregel scherper vergunnen heeft invloed op de vergunningen van alle grote (industriële) emissiebronnen in Nederland. Het effect is berekend met het stikstofoxidenmodel voor

stationaire bronnen, dat onderdeel is van het rekensysteem voor de Klimaat- en Energieverkenning (KEV). Dit model wordt gebruikt voor alle stationaire verbrandingsbronnen in de industrie, de energiesector, de landbouw en de sector handel, diensten en overheid (HDO). Voor de maatregel scherper vergunnen is het alleen mogelijk om een effect in te schatten voor de zogeheten verbrandingsemissies van stikstofoxiden. De effecten op de procesemissies van stikstofoxiden en de ammoniakemissies kunnen niet worden ingeschat vanwege een gebrek aan informatie. De overige drie submaatregelen betreffen wijzigingen in de regelgeving met kleinere effecten, die op verschillende manieren zijn berekend.

De Maatwerkaanpak Industrie, opgegaan in de VEKI-regeling 2022, heeft geleid tot een overzichtelijk aantal gesubsidieerde projecten in de industrie die in 2030 een emissie-effect zullen hebben. We hebben het emissie-effect van elk individueel project berekend en deze effecten bij elkaar opgeteld.

De Subsiestop voor pelletkachels en biomassaketels in de ISDE-regeling is al ingevoerd. Voor het inschatten van het effect zijn gegevens gebruikt over extra geplaatste kachels dankzij eerder verleende subsidies. Dit effect is al bereikt en zal in 2030 gelijk blijven,

De doorrekening naar de stikstofdepositie is gedaan voor de stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden, op basis van dezelfde uitgangspunten (modelversie, natuurgegevens, emissiekenmerken) waarmee de cijfers voor de Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2023 (RIVM 2023b) zijn berekend. Zie bijlage 4 voor een uitgebreide beschrijving.

5.2 Stikstofbronmaatregelen

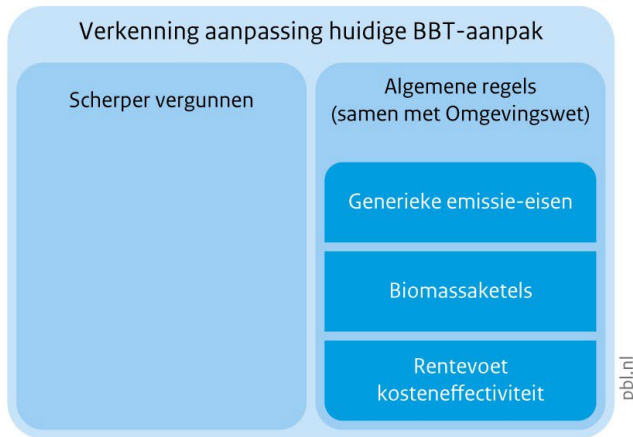
5.2.1 Verkenning aanpassing huidige Beste Beschikbare Technieken (BBT) aanpak

Deze maatregel bestaat uit vier afzonderlijke onderdelen (zie figuur 5.1), die voortkomen uit verschillende afspraken in het Schone Lucht Akkoord (SLA) uit 2020. In het SLA hebben gemeenten, provincies en het Rijk zich gecommitteerd om de luchtkwaliteit in Nederland permanent te verbeteren door de gezondheidsschade door vervuilde lucht in 2030 met 50 procent te verminderen ten opzichte van 2016. Er zijn afspraken gemaakt over verschillende sectoren, waaronder de industrie.

Bij deze maatregel moet worden opgepast voor spraakverwarring aangezien de naamgeving van de verschillende onderdelen niet altijd consistent gebruikt wordt. Een belangrijk onderdeel van deze maatregel staat ook wel bekend als 'scherper vergunnen' of 'Strenger vergunnen zoveel mogelijk aan onderkant BREF-range'. In het SLA is dit industriemaatregel 1. We noemen dit instrument in dit rapport verder 'scherper vergunnen'. De maatregel bestaat echter ook uit een tweede deel, zie figuur 5.1.

Figuur 5.1

Maatregel Verkenning aanpassing huidige BBT-aanpak



BBT = Beste Beschikbare Technieken

Bron: PBL

Bij de maatregel hoort ook een aanscherping van de emissiewetgeving op drie verschillende onderdelen, zoals ook afgesproken in het SLA (industriemaatregel 9). Bij de invoering van de Omgevingswet zal het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) van kracht zijn, waarin de emissiewetgeving op drie verschillende manieren is aangescherpt: (a) aanpassing van de generieke eisen in het Bal, (b) aanpassing van de emissie-eisen voor biomassastook en (c) een aanpassing van de rentevoet in de kosteneffectiviteitsmethodiek (IenW 2022a). We bespreken deze vier maatregelen hierna kort.

(1) Scherper vergunnen

Volgens Europese regelgeving moeten vergunningen voor industriële emissies voldoen aan het niveau van Beste Beschikbare Technieken (BBT-niveau). Dit niveau wordt in Europese documenten uitgedrukt in een bandbreedte van toegestane emissiegrenswaarden. Dit zijn de zogenoemde BBT-referentiedocumenten, kortweg BREF-documenten, en deze bandbreedte wordt vaak de BREF-range genoemd. De emissiegrenswaarde bepaalt welke concentratie van een stof maximaal is toegestaan in het rookgas dat wordt uitgestoten (in milligram per kubieke meter rookgas). De BREF-range is ruim en staat daardoor een verscheidenheid aan technieken toe, inclusief technieken die in Nederland niet als de best beschikbare worden beschouwd. Tot op heden keek de vergunningverlener vooral of de eis binnen de bandbreedte lag. Hierdoor worden emissie-eisen vaak vergund aan de bovenkant van deze bandbreedte, wat resulteert in grotere emissies.

In het SLA (industriemaatregel 1) is afgesproken dat nieuwe of geactualiseerde vergunningen emissie-eisen zullen bevatten die zo dicht mogelijk aan de onderkant van de BREF-bandbreedte liggen, wat leidt tot een verminderde uitstoot. Dit kan ook realistisch vergunnen genoemd worden; de vergunningverlener kijkt niet alleen of de emissie-eis binnen de BREF-range valt, maar ook of het op BBT-niveau is in de Nederlandse context. Het SLA is door alle twaalf provincies ondertekend, maar slechts door zeven provincies vastgelegd in provinciaal beleid (in een omgevingsvisie of -programma of beleidsregels).

Om de vergunningverleners te ondersteunen bij het strenger vergunnen geeft Infomil/IPLO (onderdeel van Rijkswaterstaat) voorlichting over deze afspraak. De door hen opgestelde oplegnotities zijn belangrijk referentiemateriaal voor vergunningverleners. Hierin worden concrete emissie-eisen

geadviseerd waarmee een installatie tot de schoonste 30 procent van Europa zal behoren. Bovendien verifieert de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) of het BBT-niveau correct wordt toegepast in de nieuwe omgevingsvergunningen van de ongeveer 800 grootste uitstoters in Nederland.

De herziening van de Richtlijn Industriële Emissies sluit aan op deze maatregel, en kan een steun in de rug zijn voor de uitvoering hiervan. Hierin is nu hetzelfde doel opgenomen: zo veel mogelijk aan de onderkant van de BREF-range vergunnen. Deze herziening is nog niet van kracht, maar op 29 november 2023 hebben de Europese Raad en het Parlement wel een akkoord bereikt over het voorstel (Europese Raad 2023).

(2) Aangepaste regels in het Bal

(2a) Aanpassing van de generieke eisen in het Bal

De tweede tak van deze maatregel bestaat uit specifiekere aanscherpingen van de Nederlandse emissiewetgeving. Allereerst worden de generieke emissie-eisen in het Bal aangevuld en aangescherpt. Dit gaat om afdeling 5.4.4 van het Bal, wat voorheen geregeld werd in afdeling 2.3 van het Activiteitenbesluit. Deze generieke eisen gelden voor een restcategorie van activiteiten waarvoor elders geen specifieke eisen zijn vastgesteld. Voor veelvoorkomende installaties en activiteiten, zoals stookinstallaties met standaardbrandstoffen, gelden namelijk specifieke emissie-eisen (hoofdstuk 4 van het Bal). Ook andere grote installaties worden op een specifieke manier geregeld, aangezien deze vallen onder de Richtlijn Industriële Emissies (RIE) waarvoor de eisen in de BREF-document gelden (de BREF-range). Dus alleen activiteiten of installaties waarvoor geen specifieke regels zijn opgesteld, worden geregeld via deze generieke eisen.

Het gaat om hernieuwde emissie-eisen voor 11 stoffen, waaronder stikstofoxiden en ammoniak. De vernieuwde eisen gaan tegelijkertijd in met de Omgevingswet, op 1 januari 2024. Voor bestaande activiteiten krijgen bedrijven een overgangperiode van vier jaar om te voldoen aan de nieuwe emissiegrenswaarden. De nieuwe emissiegrenswaarden voor stikstofoxiden en ammoniak staan in tabel 5.2.

Tabel 5.2

De huidige en nieuwe generieke emissiegrenswaarden in afdeling 5.4.4 van het Bal, in milligram per normaal kubieke meter (mg/Nm³)

Stofklasse	Huidige emissiegrenswaarde [mg/Nm ³]	Nieuwe emissiegrenswaarde [mg/Nm ³]
NO _x	200	100
NH ₃	30	5

(2b) Aanpassing van de emissie-eisen voor biomassastook in het Bal

Dit is een aanscherping van de emissie-eisen voor kleine (0,5–1 megawattuur) en middelgrote (1–50 megawattuur) biomassagestookte stookinstallaties. Ook deze wetwijziging zal ingaan samen met de Omgevingswet, op 1 januari 2024. Het gaat om een aanscherping van emissiegrenswaarden voor stikstofoxiden, totaal stof en zwaveldioxide (SO₂), en de introductie van een emissiegrenswaarde voor ammoniak in deze vermogenscategorie.

Deze stookinstallaties worden niet gereguleerd met de Europese Ecodesign-verordening (< 0,5 megawattuur) of met de Richtlijn Industriële Emissies (RIE), via de Europese BAT-BREF-documenten (> 50 megawattuur). Er geldt wel Europese wetgeving voor middelgrote biomassaketels (1-50 megawattuur) in de Richtlijn Middelgrote Stookinstallaties. Deze wetgeving is echter minder strikt dan de huidige Nederlandse normen. De Nederlandse wetgeving was dus al strenger.

Voor nieuwe installaties geldt dat deze per 1 januari 2024 moeten voldoen aan de nieuwe eisen. Deze eisen verschillen per vermogenscategorie (zie de specificaties voor stikstofoxiden en ammoniak in tabel 5.3). Bestaande installaties van <1 megawattuur van voor 2015 hebben momenteel alleen een emissie-eis voor (totaal)stof. Vanaf 1 januari 2027 moeten deze installaties gaan voldoen aan de huidige regels, wat neerkomt op 300 mg/Nm³ voor stikstofoxiden. Voor bestaande ketels van na 1 januari 2015 verandert er niets. Tabel 5.3 geeft een overzicht van de wijzigingen voor de verschillende categorieën.

Tabel 5.3

De huidige en nieuwe normen voor biomassaketels per vermogenscategorie*

	Vermogen [MW]	Huidige norm [mg/Nm ³]	Nieuwe norm [mg/Nm ³]
NO_x	0,5-1	300	275
	1-5	275	145
	5-50	145	100
NH₃	0,5-1	-	-
	1-5	-	5-20 ¹
	5-50	-	5

* Voor ammoniak waren er nog geen huidige normen. De nieuwe norm van ammoniak voor installaties van 1 tot 5 MW hangt af van de aanwezigheid van SCR/SNCR en kan in het geval van maatwerk oplopen tot 20 mg/Nm³.

¹ Afhankelijk van de situatie.

(2c) Aanpassing van de rentevoet in de kosteneffectiviteitsmethodiek

De laatste aanpassing in de milieuwetgeving gaat over de kosteneffectiviteit van technische toepassingen die emissies omlaag kunnen brengen in de industrie. Wanneer een vergunningverlener overweegt om dit soort technieken/maatregelen voor te schrijven, dan kan de kosteneffectiviteit hiervan worden uitgerekend. Dat is de verhouding tussen de jaarlijkse kosten en de jaarlijkse emissiereductie. Voor deze berekening is een vaste methodiek voorgeschreven, met daarin een vastgestelde rentevoet van 10 procent. Omdat deze rentevoet niet meer aansluit bij de huidige rentetarieven, wordt deze rentevoet omlaag gebracht naar 5 procent. De berekende kosteneffectiviteit van een maatregel zal hierdoor iets lager zal uitvallen. Maatregelen zullen hierdoor iets vaker binnen het afwegingsgebied van 5-20 euro/kg stikstofoxiden vallen. Dit afwegingsgebied is verder ongewijzigd gebleven. De aanpassing van de rentevoet zal op 1 januari 2024 ingaan, samen met de Omgevingswet.

Methodie, databronnen en uitgangspunten reductie emissies en deposities

(1) Scherper vergunnen

Ondanks dat deze maatregel al in werking is, is het niet mogelijk om een inschatting te maken van het effect tot nog toe. Er is geen overzicht van het emissieniveau van installaties of veranderingen in vergunningen. Daarom gebruiken we theoretische varianten om door te rekenen in het

stikstofoxidenmodel. Deze varianten schetsen een bandbreedte van mogelijke effecten door deze maatregel. Dit is dezelfde methode als gevolgd bij de emissieramingen luchtverontreinigende stoffen (PBL 2023b).

Het PBL gebruikt het *stikstofoxidenmodel* voor de tweejaarlijkse rapportage over emissieramingen van luchtverontreinigende stoffen (PBL et al. 2023b). Dit model berekent de toekomstige stikstofoxidenemissie afkomstig van stationaire verbrandingsbronnen (sectoren industrie, energiesector, landbouw, diensten, bouw en huishoudens) in Nederland. Hiervoor gebruikt het gemodelleerde gegevens over energieverbruik uit de KEV. Het model rekent ontwikkelingen in de industrie door naar stikstofoxidenuitstoot per sector. De belangrijkste draaiknoppen zijn het energieverbruik, en de aangenomen gemiddelde emissiefactor per sector. De emissiefactor geeft aan hoeveel stikstofoxiden er worden uitgestoten per eenheid verbruikte brandstof en geeft dus aan hoe vervuilend een installatie is. (Niet te verwarren met een emissiegrenswaarde, die aangeeft hoeveel er wettelijk uitgestoten mag worden.)

Om een effect van scherper vergunnen door te rekenen, is het basispad van de luchtramingen (PBL 2023b) vergeleken met een variant waar de emissiefactoren in het stikstofoxidenmodel zijn aangepast. In de emissieramingen van luchtverontreinigende stoffen (PBL 2023b) worden *drie varianten* aangehouden (minimaal, midden, en groot effect). Doordat de aannames in deze varianten flink verschillen, liggen de resulterende emissiereducties ook ver uiteen. In dit rapport wordt het effect op de stikstofdepositie voor twee varianten doorgerekend (minimaal en groot effect). Voor de volledigheid en aansluiting bij de KEV, wordt het emissie-effect van de middenvariant in dit hoofdstuk ook geschetst, maar deze is dus niet doorgerekend naar effect op depositie.

De wijze waarop de emissiefactoren zijn aangepast in de drie varianten, valt in twee delen op te splitsen. Aan de ene kant de effecten op gasturbines in de industrie en energiesector, en aan de andere kant de effecten op overige verbrandingsinstallaties. Mogelijke effecten op de zogeheten procesinstallaties zijn niet berekend.

Het achtergrondrapport (PBL & WUR 2024) omschrijft deze varianten in detail. De variant met het minimale effect, gaat er van uit dat de gasturbines in de industrie en energiesector geen gevolgen zullen ondervinden door deze maatregel. Er is alleen een klein effect berekend bij de plaatsing van nieuwe verbrandingsinstallaties. De middenvariant rekent wel een effect door op de grote gasturbines in de industrie en energiesector, en gaat ook uit van een grotere hoeveelheid overige verbrandingsinstallaties die effecten zullen ondervinden van deze maatregel. De variant met het maximale effect rekent door hoe alle bestaande grote gasturbines op het niveau komen te liggen van de beste 30 procent van Europa, en hoe alle nieuwe verbrandingsinstallaties op de ondergrens van de BREF-range vergund zullen worden.

(2a) Aanpassing van de generieke eisen in het Bal

Voor de effectschatting van deze maatregel hebben we de resultaten van een onderzoek van Tauw (2020) gebruikt. Hierin is onderzocht welke bedrijfstakken te maken hebben met de nieuwe emissienormen. Vervolgens is een steekproef gebruikt om in te schatten hoeveel installaties aangepast moeten worden om aan de nieuwe normen te voldoen. Deze inschatting hebben we vrijwel geheel overgenomen, met alleen een andere aanname voor de totale jaarlijkse ammoniakuitstoot van de betreffende installaties. In het achtergrondrapport staat de berekening in meer detail beschreven (PBL & WUR 2024).

(2b) Aanpassing van de emissie-eisen voor biomassastook in het Bal

Voor de effectschatting van deze maatregel hebben we dezelfde methode gebruikt als in de emissieramingen van luchtverontreinigende stoffen (PBL 2023b), welke lijkt op de methode van Tauw (2021). Deze effectschatting gebruikt een rekensheet waarin gemodelleerd brandstofverbruik wordt vermenigvuldigd met emissiefactoren van biomassastook. Door ook een variant door te rekenen met verlaagde emissiefactoren, wordt het effect voor stikstofoxidenuitstoot ingeschat. Deze methode wijkt af van Tauw (2021) bij de aanname over de overgangsregeling voor bestaande installaties, waarvoor wij geen effect inschatten.

Daarnaast hebben we aangenomen dat deze maatregel geen emissiereductie oplevert voor ammoniak, omdat vrijwel alle installaties nu al kunnen voldoen aan de geïntroduceerde emissienormen. Lokaal kunnen er wel toenames in de ammoniakemissie voorkomen die ontstaat bij nieuwe SNCR-installaties (selectieve niet-katalytische reductie), maar deze onzekerheid is niet gekwantificeerd. Zie het achtergrondrapport (PBL & WUR, 2024) voor een uitgebreidere beschrijving van de rekenmethodiek.

(2c) Aanpassing van de rentevoet in de kosteneffectiviteitsmethodiek

Conform de methode in Tauw (2021) is er voor deze maatregel geen emissiereductie ingeschat. Dit omdat de kosteneffectiviteitsmethodiek zeer zelden een doorslaggevende factor is bij het bepalen van de hoogte van een emissiegrenswaarde (Tauw 2021). Voor veel emissies is er geen mogelijkheid tot afwijking van de voorgeschreven emissiegrenswaarden, waardoor kosteneffectiviteit niet relevant is. Wanneer de methodiek wel wordt toegepast, blijkt uit de praktijk dat de berekende kosteneffectiviteit doorgaans aanzienlijk hoger is dan de referentiewaarden in het Bal. Dit betekent dat een aanpassing van de rentevoet hoe dan ook weinig effect zou hebben, ook in situaties waar de kosteneffectiviteit wel een doorslaggevende factor is.

Effecten op emissies

(1) Scherper vergunnen

De ambitie van het SLA is duidelijk, maar voor vergunningverleners is het belangrijk dat de wetgeving deze ambitie ook ondersteunt. Bij een strenge vergunning moet de juridische onderbouwing sterk genoeg zijn om bij een eventueel beroep stand te houden bij de rechter. Uit onderzoek blijkt dat er niet per se aanvullende wetgeving hoeft te zijn, omdat het realistisch vergunnen aan de onderkant van de BREF-range met de beoordelingsruimte in de huidige wetgeving ook zonder scherper vergunnen al mogelijk is (Borgers & Molendijk 2021b). Dit vanwege de bescherming van het milieu en de gezondheid in de huidige wetgeving (artikel 2.14 Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, Wabo) en toekomstige wetgeving (artikel 4.22 Omgevingswet, Ow). Echter, er wordt ook geconstateerd dat deze mogelijkheden tot nu toe niet volledig benut worden (Borgers & Molendijk 2021a).

Uit gesprekken met vergunningverleners blijkt dat het bevoegd gezag niet altijd het onderste uit de kan haalt omdat dit extra tijd en middelen kan kosten. Zeker wanneer het bedrijf dat de vergunning heeft aangevraagd niet meewerkt of in beroep gaat. De vergunningverlener zit dus in een complex systeem met een complexe afweging, waar het strenger vergunnen mogelijk is maar goed onderbouwd moet worden. De inspanning van de vergunningverlener is uiteindelijk bepalend voor het effect van deze maatregel. Inmiddels heeft een aantal provincies deze afspraak uit het SLA ook in hun beleid voor Vergunningverlening, toezicht en handhaving (VTH-beleid) opgenomen, wat extra ondersteuning biedt aan de vergunningverlener.

In tabel 5.5 staan de modelresultaten voor de drie verschillende scenario's. Berekend is dat de maatregel 0,3 tot 2,4 kiloton/jaar aan emissies van stikstofoxiden kan besparen in 2030, vergeleken met het basispad uit de emissieramingen luchtverontreinigende stoffen (PBL 2023b). De modelberekening resulteert in een emissiereductie per sector. Elk scenario laat zien dat meer dan 90 procent van deze reductie plaatsvindt in de drie sectoren olieraffinage, chemische industrie en energieopwekking tezamen. Het was niet mogelijk om een reductie-effect van scherper vergunnen voor ammoniak in te schatten. Ook was het niet mogelijk om het effect van scherper vergunnen op de procesemissies van stikstofoxiden in te schatten. Dit zal nog een klein extra effect kunnen opleveren.

Tabel 5.5

De berekende reducties van stikstofoxidenemissies door scherper vergunnen.

Emissiereductie [kilon ton stikstofoxi- den/jaar]	2030
Minimumscenario	0,29
Middenscenario	1,28
Maximumscenario	2,38

(2a) Aanpassing van de generieke eisen in het Bal

De berekende emissiereductie ten opzichte van het basispad zonder de aanpassing van de generieke eisen in het Bal is gegeven in tabel 5.6. Voor deze maatregel hebben we een emissiereductie ingeschat van 0,04 kiloton stikstofoxiden/jaar en 0,07 kiloton ammoniak/jaar in 2030. Voor deze maatregel hebben we geen bandbreedte ingeschat.

(2b) Aanpassing van de emissie-eisen voor biomassastook in het Bal

De aanpassing van de emissie-eisen voor biomassastook in het Bal hebben we als gevolg van strengere normen voor nieuwe installaties ingeschat op een emissiereductie van 0,15 kiloton stikstofoxiden/jaar in 2030. We schatten in dat dit effect na 2030 zal afnemen, omdat er daarna geen nieuwe installaties meer bij komen en het biomassaverbruik zal afnemen, zoals gemodelleerd in de KEV 2022. Voor deze maatregel is geen bandbreedte ingeschat. We hebben aangenomen dat deze maatregel geen emissiereductie oplevert voor ammoniak.

Tabel 5.6

Inschatting van de emissiereducties van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH₃) in de industrie door de drie aanpassingen in de algemene regels van de BBT-aanpak

Maatregel	2030
Generieke emissie-eisen Bal [kton/jaar]	NO _x 0,041
	NH ₃ 0,065
Biomassa-installaties [kton/jaar]	NO _x 0,151
	NH ₃ 0
Aanpassing rentevoet kosteneffectiviteit [kton/jaar]	NO _x 0
	NH ₃ 0

(2c) Aanpassing van de rentevoet in de kosteneffectiviteitsmethodiek

Door de aanpassing van de rentevoet verwachten we geen directe emissiereductie. Deze aanpassing heeft een beperkt effect omdat de kosteneffectiviteitsberekening voornamelijk als aanvullend middel gebruikt wordt bij het bepalen van een omgevingsvergunning, en de aanpassing van de rentevoet maar een kleine invloed heeft op de resultaten van deze methodiek. Wanneer, naast de rentevoet, ook de bandbreedte van het kosteneffectiviteitskader wordt aangepast zou dit mogelijk wel een effect hebben (ABDTOPConsult 2023; Kroon & Plomp 2021).

Locatie van de emissiereductie

Om de verwachte depositiereductie te berekenen, is een inschatting gemaakt van de locaties waar de emissies mogelijk gaan dalen. Voor deze maatregel is dat gedaan op basis van de emissieverdeling van de Emissieregistratie (reeks 1990-2020) voor de sectoren behorende bij deze maatregel. Het betreft de verdelingen voor diverse industriële sectoren, de energiesector, olieraffinaderijen, landbouw- en vuurhaarden en rioolwaterzuiveringsinstallaties.

Effecten op de depositie in Natura 2000-gebieden

De reductie in stikstofdepositie als gevolg van deze maatregel in 2030 is geraamd tussen 0,6 en 1,6 mol/ha/jaar gemiddeld op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. De effecten verschillen per natuurgebied. Vanwege de nabijheid van de industrie zijn de effecten het grootst in midden-Limburg en de provincies Noord- en Zuid-Holland.

Onzekerheden

(1) Verkenning aanpassing bestaande BBT-aanpak

Voor een nauwkeurige inschatting van de emissies en de reductie daarvan zijn gedetailleerde data nodig over de huidige vergunde en gerealiseerde emissiefactoren voor specifieke typen installaties, waar het aan ontbreekt. De hier berekende effectschatting is een scenariostudie, gebaseerd op mogelijke effecten. Ook gaat het alleen om een inschatting van het effect op de verbrandingsemissies, de invloed op overige bedrijfsemissies (de zogenoemde procesemissies) was vooralsnog niet in te schatten. Dit zal nog een klein extra effect kunnen opleveren.

De belangrijkste onzekerheid ligt bij de uitvoering, hier kan dus nog op gestuurd worden. Het effect van deze maatregel valt of staat bij de inspanning van de vergunningverlener, die sterk beïnvloed kan worden door de beschikbare hoeveelheid middelen en de grote tijdsdruk waar het bevoegd gezag mee te maken te heeft. De mate van wettelijke verankering van deze maatregel was een andere belangrijke factor die naar voren kwam in interviews. De invoering van de Omgevingswet en de herziening van de Europese Richtlijn Industriële Emissies (RIE) kunnen hiervoor een verbetering bieden, maar dit zal zich in de komende jaren moeten uitwijzen. Ook het provinciale beleid verdient aandacht. Op het moment van schrijven hebben nog niet alle provincies het scherper vergunnen een plek gegeven in het VTH-beleid, de omgevingsvisie of het omgevingsplan.

(2a) Aanpassing generieke eisen in het Bal

De effectschatting moet worden geïnterpreteerd als een orde-grootte schatting, waar de totale jaarvrucht van alle installaties die door deze wetgeving gereguleerd worden onbekend is. Zowel voor stikstofoxiden (methode Tauw) als ammoniak (bijchatting Emissieregistratie) bestaat grote onzekerheid rondom deze inschatting.

(2b) Biomassa-installaties

Ook deze ex ante effectschatting is op grove wijze ingeschat. Een aanwijsbare onzekerheid zit in de gevolgen van deze maatregel voor biomassaketels tussen 1 en 5 megawattuur, waarvoor bedrijven mogelijk SNCR-installaties moeten installeren om aan de nieuwe stikstofoxidenormen te kunnen voldoen. Het resulterende ammoniakslib zou ertoe kunnen leiden dat de nieuwe ammoniaknormen niet gehaald worden, waarvoor maatwerk aangevraagd zal worden.

5.2.2 Specifieke Maatwerkenpak piekbelasters Industrie, opgegaan in VEKI-regeling 2022

Beschrijving instrument

De Specifieke maatwerkenpak voor de piekbelasters Industrie was beoogd als een subsidie op investeringen van piekbelasters die tot een substantiële en kosteneffectieve stikstofreductie zouden leiden. Naar aanleiding van de motie Geurts (2020) is samen met de provincies geïnventariseerd of lokale industriële bedrijven interesse hadden in bovenwettelijke reductiemaatregelen. Vanwege een gebrek aan interesse is hiervan afgezien, en is besloten het budget voor de maatwerkenpak door te schuiven naar de VEKI-regeling, die gericht is op de reductie van de uitstoot van broeikasgassen. De reductie van de stikstofoxiden uitstoot kan hiervan een neveneffect zijn, maar dit geldt is niet specifiek voor dit doeleinde ingezet.

De VEKI-regeling is bedoeld om investeringen te ondersteunen die kosteneffectief de uitstoot van broeikasgassen van de industrie in Nederland reduceren. Het gaat daarbij om investeringen die zonder subsidie een terugverdientijd hebben van meer dan vijf jaar en waarvan de werking al minimaal drie keer eerder in Nederland is gedemonstreerd. Er zijn vier type investeringen te onderscheiden: voor energie-efficiëntie, voor recycling en hergebruik van afval, voor lokale infrastructuurvoorzieningen en andere maatregelen die de uitstoot van broeikasgassen terugbrengen.

Het oorspronkelijk beoogde budget voor de specifieke maatwerkenpak piekbelasters Industrie was 20 miljoen euro. Dit budget is doorgeschoven naar de VEKI-regeling 2022, waarmee het totale budget uitkwam op 47,5 miljoen euro. We beschouwen alleen de 20 miljoen euro als onderdeel van het Programma SN.

De VEKI-regeling was al eerder opengesteld, van augustus 2019 tot juni 2020 (28 miljoen euro) en van september 2020 tot december 2021 (na het openen twee keer verhoogd tot een totaal van 91 miljoen euro) (EZK 2019, 2021, 2022). De momenteel lopende VEKI-regeling 2023 is geopend op 15 maart 2023 en heeft een budget van 138 miljoen euro (EZK 2023a).

Methode, databronnen en uitgangspunten reductie emissies en deposities

Om tot een inschatting te komen van de stikstofoxiden effecten van deze regeling, hebben we naar de specifieke projecten gekeken die via de VEKI-regeling 2022 gesubsidieerd zijn én invloed hadden op energieverbruik. Dit zijn 19 projecten uit verschillende industriële sectoren. De RVO heeft bij de betreffende bedrijven details opgevraagd over deze veranderingen in het gebruik van brandstoffen en elektriciteit. Met gemiddelde emissiefactoren per brandstof hebben we vervolgens de afname in de stikstofoxiden uitstoot berekend per project. De emissiereducties per project zijn waar mogelijk gekoppeld aan de exacte locatie, om de lokale depositie-effecten zo goed mogelijk in te schatten.

De VEKI-regeling had een totaalbudget van 47,5 miljoen euro, maar hiervan kwam slechts 20 miljoen vanuit de oorspronkelijke maatwerkpaak. Daarom is het totale effect gecorrigeerd met de factor $20/47,5$. De projecten hebben een uitvoertijd van zo'n drie jaar, waardoor het effect in 2025 nog onzeker is. Meer informatie over de berekening is te vinden in het achtergrondrapport (PBL & WUR 2024).

Effecten op emissies

In 2030 wordt een stikstofoxidenreductie van 0,002 kiloton/jaar verwacht. Daarna neemt de reductie lichtelijk af. Dit komt doordat de elektriciteitsbesparing ook is doorgerekend naar stikstofoxidenreductie bij gascentrales. Door de verwachte toename van de hoeveelheid zonne- en windenergie wordt verwacht dat het stroomnet steeds schoner wordt, en dat de gemiddelde uitstoot van stikstofoxiden per kilowattuur dus steeds kleiner wordt.

Locatie van emissiereductie

Om de verwachte depositiereductie te berekenen, is een inschatting gemaakt van de locaties waar de emissies mogelijk gaan dalen. De emissie-effecten van de specifieke bedrijven zijn gekoppeld aan specifieke bedrijfsgegevens uit de Emissieregistratie (reeks 1990-2020), afkomstig van elektronisch Milieujaarverslagen (e-MJV) indien deze beschikbaar waren. Indien dit niet mogelijk was, zijn de emissie-effecten verdeeld over generieke verdelingen van de betreffende sector in de Emissieregistratie.

Effecten op de depositie in Natura 2000-gebieden

De reductie in stikstofdepositie als gevolg van deze maatregel in 2030 is geraamd op minder dan 0,1 mol/ha/jaar gemiddeld op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden.

Onzekerheden

Vanwege het kleine aantal projecten, is elk project voor deze analyse doorgerekend op het emissie- en depositie-effect. Hierbij moet worden opgemerkt dat het rekenen met emissiefactoren en depositiemodellen een statistische benadering is, waarmee de gemiddelde reductie wordt berekend. Er is geen onderzoek gedaan bij de projecten zelf; de berekening is uitgevoerd met informatie over veranderingen in het brandstofverbruik die de bedrijven zelf hebben aangeleverd. Het doel was ook niet om deze projecten zo nauwkeurig mogelijk te onderzoeken. Vanwege het kleine aantal relevante projecten was deze bottom-up benadering de meest effectieve methode om tot een totaalbeeld van deze maatregel te komen.

5.2.3 Subdiestop voor pelletkachels en biomassaketels in de ISDE-regeling

Beschrijving instrument

De Investeringsubsidie duurzame energie en energiebesparing voor kleine apparaten (ISDE of ISDE-KA) is een subsidieregeling die is gericht op het verminderen van schadelijke CO₂-emissies. Deze regeling heeft sinds 2016 als doel om de aanschaf van biomassaketels, pelletkachels, warmtepompen en zonneboilers te stimuleren. De ISDE was oorspronkelijk beschikbaar voor zowel particulieren als de zakelijke markt, en zou aanvankelijk van kracht zijn van 2016 tot het einde van 2020.

In 2019 heeft SEO, een onafhankelijk onderzoeksbureau, een tussenevaluatie uitgevoerd waaruit bleek dat biomassaketels en pelletkachels aanzienlijke negatieve neveneffecten hadden op de luchtkwaliteit. De gezondheidsschade, uitgedrukt in kosten, die gemoeid was met de uitstoot van

fijnstof (PM₁₀), stikstofoxiden en CO₂ bleek hoger te zijn dan de gemonetariseerde voordelen die werden behaald door de vermindering van CO₂-emissies. Op basis van deze bevindingen werd besloten om deze apparaten vanaf 1 januari 2020 niet langer op te nemen in de ISDE-KA-regeling.

Om het stikstofoxidenemissie-effect van deze maatregel te beoordelen, is gekeken naar het effect van het vervroegen van de subsidiestop voor biomassaketels en pelletkachels met één jaar.

Methode, databronnen en uitgangspunten reductie emissies en deposities

De effectschatting is gebaseerd op de genoemde evaluatie van SEO (2019). Hieruit bleek dat de pelletkachels en biomassaketels die in de periode van 2016 tot en met 2018 met ISDE-subsidie zijn aangeschaft, jaarlijks 0,33 kiloton meer stikstofoxiden uitstoten dan wanneer deze warmte zou zijn opgewekt met gasketels.

Als emissie-effect van het vervroegd stopzetten van deze subsidie, hebben we het effect van een theoretisch extra jaar aan subsidie ingeschat. Dit is gelijkgesteld aan een derde van de toegenomen stikstofoxidenemissie in de periode 2016-2018. Een eventuele piek aan aanvragen in 2019, vlak voor het eindigen van de regeling, is dus niet meegenomen.

De effecten hebben we toegekend aan sectoren op basis van een steekproef van Menkveld & Niesink (2018). Zie de factsheet 'Subsidiestop voor pelletkachels en biomassaketels in de ISDE-regeling' (PBL & WUR 2024) voor een uitgebreidere beschrijving van de maatregel, de status van uitvoering, de rekenmethodiek en de neveneffecten.

Effecten op emissies

Het eerder stopzetten van de subsidieregeling (per 2020 in plaats van in 2021) zou een emissiereductie-effect kunnen hebben van 0 tot 0,11 kiloton stikstofoxiden/jaar (constant voor jaren na 2021). Dit is een bandbreedte, omdat SEO concludeert dat de additionaliteit van de ISDE-regeling op de verkoop van pelletkachels en biomassaketels waarschijnlijk beperkt is. Daarom wordt als ondergrens aangenomen dat er geen effect is. Dit effect is verspreid over verschillende sectoren, maar het grootste effect is toegekend aan consumenten (54 procent). Hierna volgen diensten, afvalwater en reparatie (24 procent), landbouw (15 procent), bouw (5 procent) en industrie (2 procent).

Locatie van emissiereductie

Om de verwachte depositiereductie te berekenen, is een inschatting gemaakt van de locaties waar de emissies mogelijk gaan dalen. Voor deze maatregel is dat gedaan op basis van de emissieverdeling van de Emissieregistratie (reeks 1990-2020) voor de sectoren behorende bij deze maatregel. Het betreft de verdelingen voor diverse industriële sectoren, de bouw, handel, diensten en overheid, afvalverwerking en vuurhaarden in de landbouw en bij consumenten.

Effecten op de depositie in Natura 2000-gebieden

De reductie in stikstofdepositie als gevolg van deze maatregel in 2030 is geraamd tussen 0,0 en 0,1 mol/ha/jaar gemiddeld op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden.

Onzekerheden

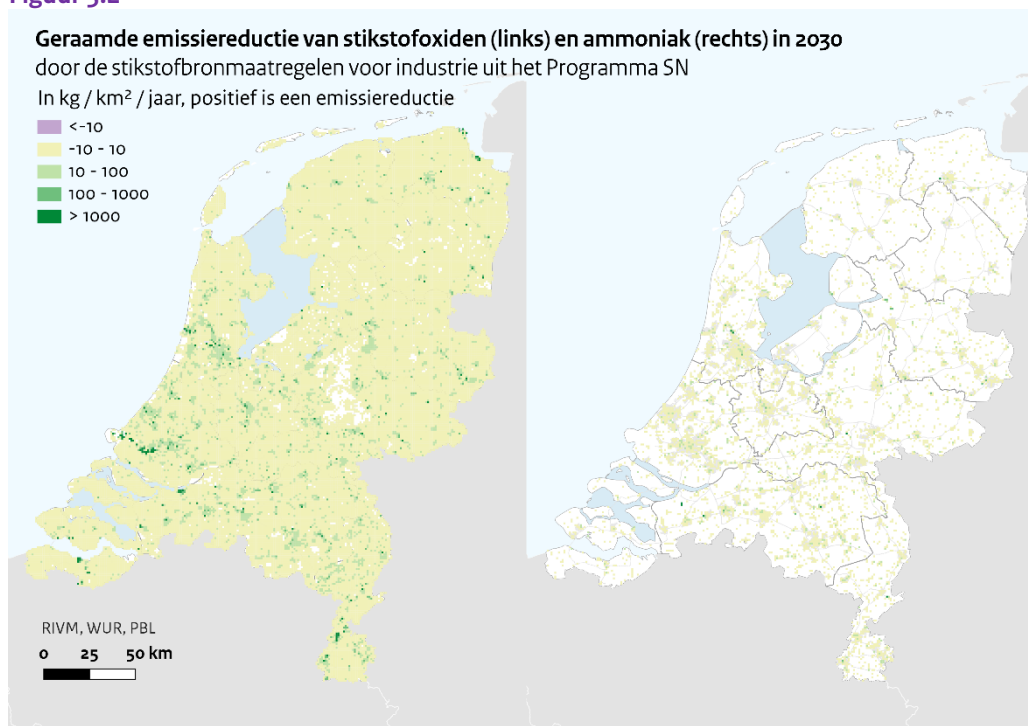
Er is geen rekening gehouden met fluctuaties in het gebruik van de installaties, bijvoorbeeld door stijgende gasprijzen. Dit omdat het ontbreekt aan cijfers voor veranderende houtstook bij consumenten, maar ook omdat het effect relatief klein zal blijven.

5.3 Totaalpakket industriemaatregelen

5.3.1 Emissie- en depositie-effecten

De totale emissie-effecten voor de drie stikstofbronmaatregelen zijn getoond in tabel 5.7, de ruimtelijke verdeling in figuur 5.2. Deze reducties zijn sectoroverstijgend, en betreffen bijvoorbeeld ook verbrandingsinstallaties in de landbouw of pelletkachels van particulieren, en kunnen dus niet met een sectortotaal vergeleken worden. Het zijn allemaal emissiereducties ten opzichte van het basispad zonder deze maatregelen.

Figuur 5.2



Voor de visualisatie is het gemiddelde tussen het hoge en lage scenario van de stikstofbronmaatregelen gebruikt. Emissie is uitgedrukt in kg stikstofoxiden (als NO₂) of ammoniak.

Als gevolg van deze verwachte emissiedaling daalt de stikstofdepositie in stikstofgevoelige natuur gemiddeld met 0,6 tot 1,7 mol/ha/jaar in 2030 (onder- en bovenkant van de raming, respectievelijk). Tabel 5.8 laat zien wat de effecten zijn voor de stikstofdepositie per maatregel, figuur 5.3 de regionale spreiding voor de effecten in 2030. De verkenning aanpassing BBT-aanpak heeft het grootste effect op de stikstofdepositie.

Tabel 5.7

Overzicht geschatte emissiereducties in 2021 en 2030 door de bronmaatregelen voor industrie uit het Programma SN

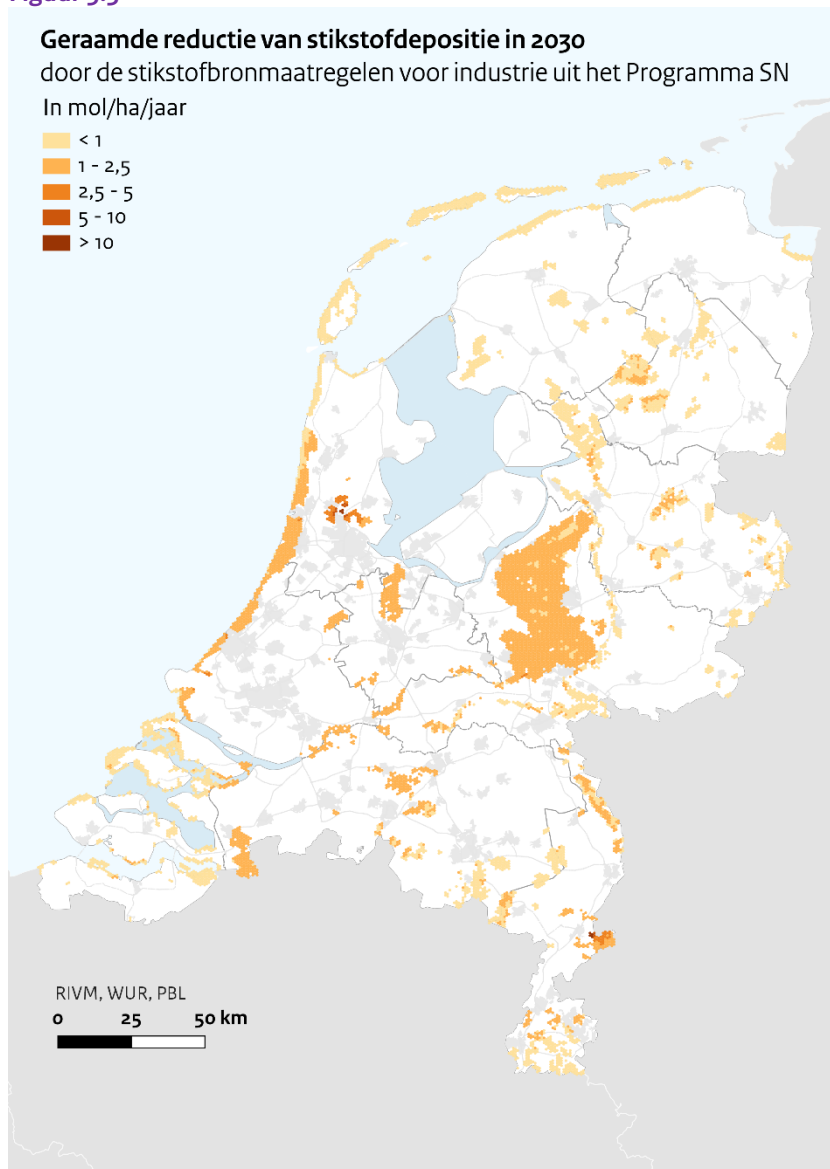
Code	Maatregel	Emissiereductie NO _x (kton/jaar)		Emissiereductie NH ₃ (kton/jaar)	
		2021	2030	2021	2030
PSNI1	Verkenning aanpassing huidige BBT-aanpak	0	0,5-2,7	0	0,1
PSNI2	Maatwerkaanpak Industrie (VEKI 2022)	0	0,002	-	-
PSNI3	Subsidiestop ISDE-KA	0-0,11	0-0,11	-	-

Tabel 5.8

Gemiddelde gerealiseerde (2021) en verwachte (2030) depositiereductie van de stikstofbronmaatregelen voor industrie uit het Programma SN

Code	Maatregel	Depositiereductie gemiddeld (mol/ha/jaar)	
		2021	2030
PSNI1	Verkenning aanpassing huidige BBT-aanpak	0,0-0,0	0,6-1,6
PSNI2	Maatwerkaanpak Industrie (VEKI-2022)	0,0-0,0	0,0-0,0
PSNI3	Subsidiestop ISDE-KA	0,0-0,1	0,0-0,1
	Totaal	0,0-0,1	0,6-1,7

Figuur 5.3



Voor de visualisatie is het gemiddelde tussen het hoge en lage scenario van de stikstofbronmaatregelen gebruikt.

5.3.2 Discussie en conclusies

Duidelijk is dat de maatregel Verkenning aanpassing huidige BBT-aanpak de grootste effecten heeft op de stikstofemissies. De geschetste effecten voor deze maatregel zijn exclusief de effecten voor procesemissies van stikstofoxiden en de emissies voor ammoniak. De twee andere maatregelen, de Specifieke maatwerk aanpak industrie (opgegaan in de VEKI-regeling 2022) en de ISDE-subsidiestop, hebben geen noemenswaardig nationaal effect. Omdat deze maatregelen ook geen stikstofreductie als primair doel hadden, zijn ze ook niet relevant voor een eventuele uitbreiding of verdere aandacht.

Scherper vergunnen, als onderdeel van de Verkenning aanpassing huidige BBT-aanpak, verdient dat wel. De effectschatting is gegeven in een ruime bandbreedte, en de grootte van het uiteindelijke effect valt nog te sturen. Deze maatregel is nog niet door alle provincies verankerd in beleid.

Het bevoegd gezag zal zich moeten inspannen om het deel van het effect te kunnen bewerkstelligen dat wordt verklaard door een aanpassing van bestaande gasturbines. Bij nieuwe vergunningen zullen strengere emissie-eisen relatief eenvoudiger zijn. Dit is ook realistisch gezien de BBT-wetgeving, maar ook dit vereist extra aandacht van de vergunningverleners. De gegeven grotere reductie-effecten vragen daarom om een actieve inzet van het bevoegd gezag. Versterking van de capaciteit bij het bevoegd gezag lijkt hier een noodzakelijke randvoorwaarde. Een verankering van scherper vergunnen in de Europese Richtlijn Industriële Emissies (RIE) en versterking van de capaciteit van het bevoegd gezag kunnen positief uitpakken voor het effect van deze maatregel.

Daarnaast worden er momenteel gesprekken gevoerd met individuele bedrijven in twee afzonderlijke programma's met namen die erg op elkaar lijken. Voor de Maatwerkafspraken verduurzaming industrie wordt er gesproken met de grootste CO₂-uitstoters. Deze gesprekken draaien primair om de reductie van de broeikasgasuitstoot en het energieverbruik, maar de reductie van de uitstoot van stikstofoxiden en ammoniak krijgt ook aandacht. Deze aanpak is gericht op 20 bedrijven, waarvan er momenteel met 15 wordt gesproken (EZK 2023). Het tweede programma is de Aanpak piekbelasting voor de industrie. Dit is gericht op de 35 industriële bedrijven die zijn aangemerkt als piekbelaster (waarbij dezelfde methode wordt gevolgd als bij landbouwbedrijven). In eerste instantie wordt met zeven van deze bedrijven gesproken. Beide programma's waren bij het opstellen van dit rapport nog in een te vroeg stadium om mee te nemen in onze analyse, maar kunnen nog relevante emissiereducties gaan opleveren.

6 Effecten van de stikstofbronmaatregelen

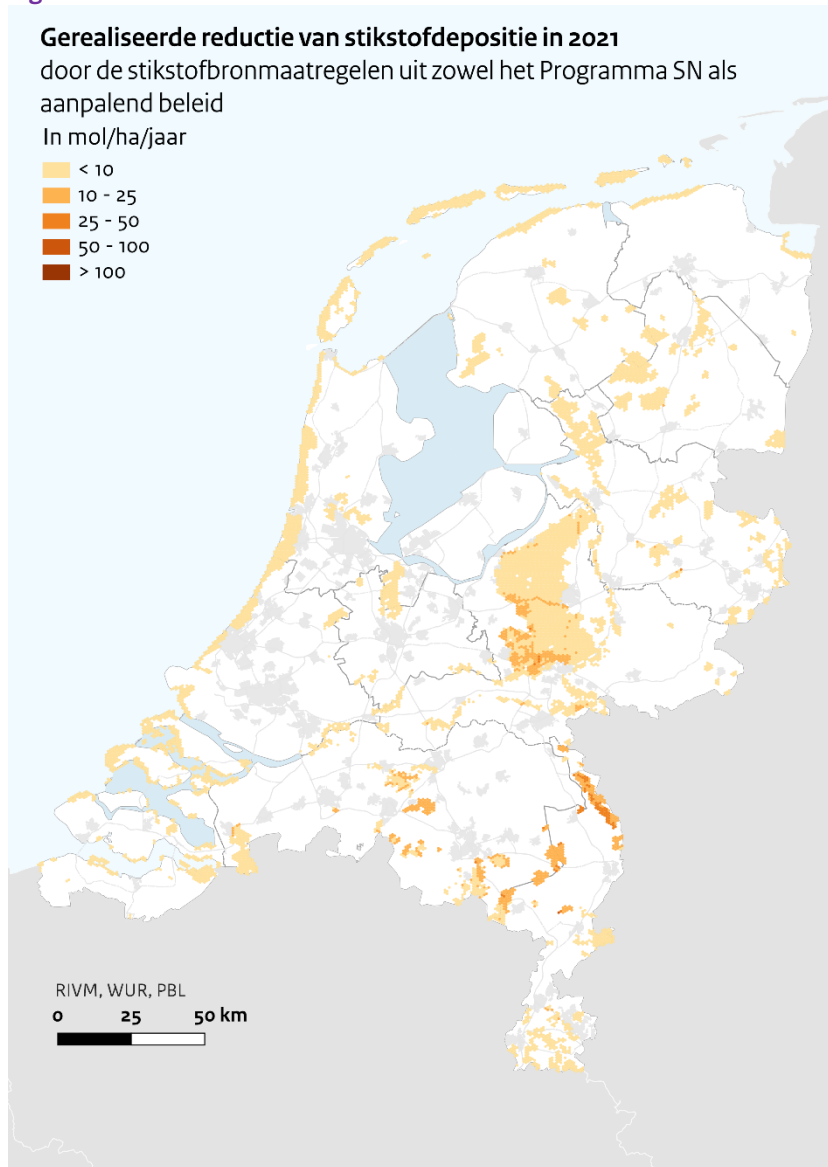
In dit hoofdstuk bespreken we de bereikte en de verwachte resultaten van het pakket aan stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN (tabel 2.1) en van de overige landelijke maatregelen (tabel 2.2). We geven een inschatting van de verwachte reductie van de depositie (in 2030) door de individuele stikstofbronmaatregelen. We vergelijken deze resultaten met de verwachte effecten bij de start van het Programma SN. Daarnaast brengen we de gerealiseerde (in 2021) en verwachte effecten (in 2030) in beeld van het totaalpakket aan bronmaatregelen uit het Programma SN. We kijken daarbij naar de reducties van stikstofemissies, stikstofdepositie, overschrijding van de kritische depositiewaarde (KDW) en de toename van het areaaloppervlak onder die waarde. We relateren deze resultaten aan de doelen uit de Wsn (de omgevingswaarde voor stikstof).

6.1 Gerealiseerde effecten van de bronmaatregelen in 2021

Van alle stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN hebben alleen de Saneringsregeling varkenshouderijen (Srv) uit de sector landbouw en de Subsidiestop ISDE-KA uit de sector industrie al effect gehad in 2021. Andere maatregelen zijn nog in ontwikkeling of zijn pas kort geleden gestart en niet afgerond. De Programma SN-maatregelen samen hebben in 2021 een depositiereductie opgeleverd van 3,8-3,9 mol/ha/jaar gemiddeld voor de stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden. Inclusief de verlaging van de maximumsnelheid uit de Spoedwet aanpak stikstof is het effect 5,1-6,3 mol/ha/jaar.

De depositievermindering die in 2021 al gerealiseerd is door de beide stikstofbronmaatregelen is met name bereikt in de Natura 2000-gebieden in Noord-Brabant, Noord-Limburg en Gelderland (figuur 6.1). Dit patroon komt overeen met de locaties waar de hoogste reductie in ammoniakemissies is behaald (zie bijlage 5, figuur B.1). Dit wordt veroorzaakt door de Srv die met name in deze regio's heeft geleid tot een vermindering van de emissies uit de varkenshouderij. Gemiddeld is het effect van de Srv 3,8 mol/ha/jaar. Naast de Srv is er binnen het bronmaatregelenpakket voor de industrie uit het Programma SN nog een effect van ten hoogste 0,1 mol/ha/jaar door de Subsidiestop ISDE-KA. Het effect van de verlaging van de maximumsnelheid is een gemiddelde reductie in de depositie van 1,3-2,5 mol/ha/jaar. De grootste effecten hiervan zijn vooral zichtbaar langs snelwegen, bijvoorbeeld op de Veluwe (figuur 6.1). Deels leidt deze snelheidsverlaging echter tot het kiezen van andere routes dan voorheen, waardoor de emissie op andere wegen beperkt toeneemt.

Figuur 6.1



Voor de visualisatie is het gemiddelde tussen het hoge en lage scenario van de stikstofbronmaatregelen gebruikt.

6.1.1 Toelichting effecten van de Srv

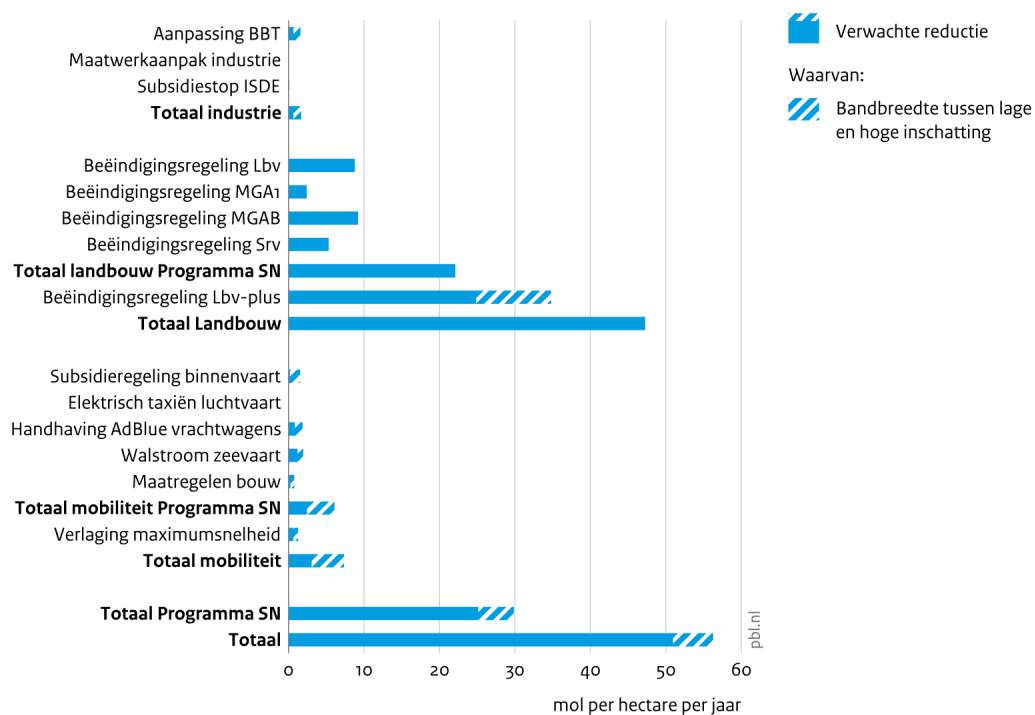
Op basis van onze berekeningen heeft de totale Srv landelijk gemiddeld 3,8 mol/ha/jaar aan depositievermindering opgeleverd. Dit is gebaseerd op alle beëindigde bedrijven onder de gehele Srv. De depositievermindering door de beëindiging van de 131 bedrijven die onder het originele budget van de Srv vielen, is niet het resultaat van het Programma SN, maar onderdeel van de maatregelen tegen geuroverlast (zie paragraaf 3.2.1). De depositiereductie van de bedrijven die zijn beëindigd op basis van de verhogingen van het budget van de Srv (145 in totaal) is 2,6 mol/ha/jaar in 2021. De depositiereductie door beëindiging van 105 van deze 145 bedrijven is toegevoegd aan het Stikstofregistratiesysteem (SSRS) voor vergunningverlening en de verwachting is dat dat ook met de resterende bedrijven zal gebeuren. Deze ruimte kan, na afriming, weer uitgegeven worden voor vergunningen (zie hoofdstuk 7). Dit leidt ertoe dat het lastig te bepalen is wat de uiteindelijke depositiereductie op de lange termijn in Natura 2000-gebieden zal zijn.

6.2 Verwachte effecten van de bronmaatregelen in 2030

De verwachte depositiereductie in 2030 door alle stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN tezamen is ongeveer 25-30 mol/ha/jaar gemiddeld voor de stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden (figuur 6.2, tabel 6.1). Dat is lager dan de beoogde 110 mol/ha/jaar reductie van het pakket aan stikstofbronmaatregelen volgens het Programma SN (zie paragraaf 2.1). De meeste depositiereductie wordt gerealiseerd binnen de sector landbouw, met name door de beëindigingsregelingen MGAB en Lbv. Inclusief de Lbv-plus en de landelijke snelheidsverlaging is het verwachte effect van alle maatregelen samen 51-56 mol/ha/jaar, oftewel circa 4 procent van de totale depositie in 2021 (RIVM 2023b). De depositiereductie door de bronmaatregelen uit het Programma SN per sector is circa 22 mol/ha/jaar voor de landbouw (wat neerkomt op ongeveer 3 procent van de totale depositie uit de landbouw), 0,6-1,6 mol/ha/jaar voor de industrie (2-4 procent van de depositie uit de industrie) en 2,4-6,1 mol/ha/jaar voor mobiliteit en bouw (2-4 procent van de depositie uit mobiliteit⁵).

Figuur 6.2

Gemiddelde stikstofdepositiereductie per maatregel in stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden ten opzichte van referentie, 2030

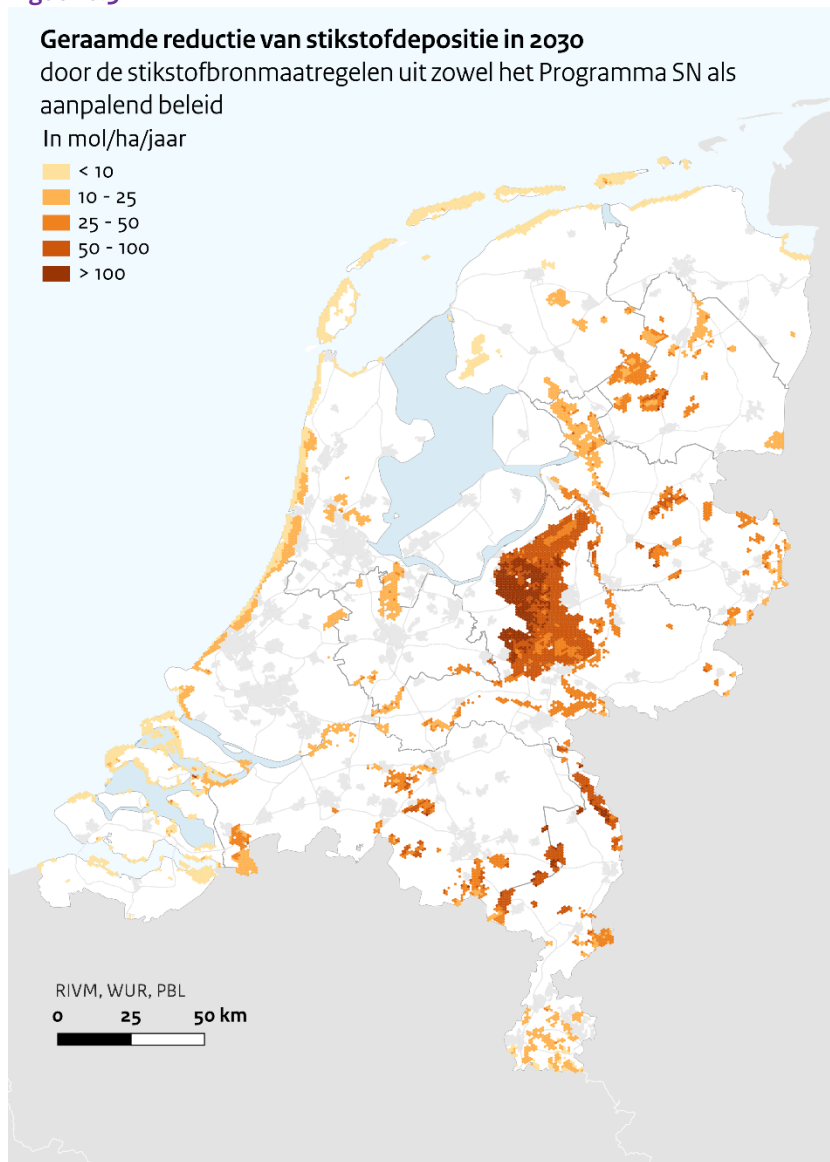


Bron: WUR, PBL, RIVM

⁵ De sector bouw is geen losse broncategorie bij de totale doorrekening, daarom is vergeleken met de sector mobiliteit. Hier vallen ook mobiele werktuigen onder, die een groot deel van de bouwemissies veroorzaken.

De grootste verwachte depositiereductie in 2030 vindt plaats in de Natura 2000-gebieden rond de gebieden in het oosten van Noord-Brabant, Noord-Limburg en Gelderland, die een hoge veedichtheid hebben (figuur 6.3). Dit komt door de verwachte reductie van de ammoniakemissies (bijlage 5, figuur B.2) als gevolg van beëindigingsregelingen in gebieden met veehouderij. Vooral in het westelijke deel van de Veluwe vindt er een forse reductie van de stikstofdepositie plaats, als resultaat van de beëindiging van veehouderijen in de Gelderse Vallei via de Lbv-plus regeling uit de aanpak piekbelasters (een reductie van gemiddeld 25-35 mol/ha/jaar). Circa 60 procent van de veehouders die in aanmerking komen voor deze regeling bevindt zich in Gelderland (RIVM 2022). Daarnaast treden reducties op langs snelwegen en in de buurt van havens (Amsterdam, Rotterdam, Vlissingen), als gevolg van mobiliteits- en walstroommaatregelen (zie paragraaf 4.2.4). Niet voor alle maatregelen zijn bandbreedtes bepaald. De figuur toont de gemiddelde depositiereductie in stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, van plek tot plek kunnen deze sterk verschillen (zie figuur 6.3).

Figuur 6.3



Voor de visualisatie is het gemiddelde tussen het hoge en lage scenario van de stikstofbronmaatregelen gebruikt.

Tabel 6.1

Geraamde depositiereductie van de individuele Programma SN-bronmaatregelen*

Maatregel	Verwacht effect in 2030 volgens Programma SN (mol/ha/jaar)	Gerealiseerd effect in 2021 (mol/ha/jaar)	Verwacht effect in 2030 (mol/ha/jaar)
Industrie			
Aanpassing BBT	0-5	-	0,6-1,6
Maatwerkeraanpak industrie	0-0,3	-	0,0
Subsidiestop ISDE	0,1	0,0-0,1	0,0-0,1
Totaal industrie	0 – 5,4	0,0-0,1	0,6-1,7
Landbouw			
Beëindigingsregeling Lbv	31,7	-	8,8
Beëindigingsregeling MGA1	9,1 ¹	-	2,4
Beëindigingsregeling MGAB	9,1 ¹	-	9,2
Beëindigingsregeling Srv	2,1 ²	3,8	5,3
Verlagen ruw-eiwitgehalte in veevoer	18-67	-	-
Meer weidegang	0,8-3,7	-	-
Verdunnen mest in zandgebieden	2,3-9,2	-	-
Omschakelprogramma	3,5	-	-
Versnelde invoering emissiearme stallen	29-41	-	-
Hoogwaardige mestverwerking	-	-	-
Totaal landbouw Programma SN	96,5-167,3	-	22,1
Beëindigingsregeling Lbv-plus	-	-	24,8-34,8
Totaal landbouw	-	3,8	47,3
Mobiliteit en bouw			
Subsidieregeling binnenvaart	4,2	-	0,2-1,5
Elektrisch taxiën luchtvaart	0,3-0,4	-	-
Handhaving AdBlue vrachtwagens	2	-	0,8-1,9
Walstroom zeevaart	0,3	-	1,2-1,9
Maatregelen bouw	-	-	0,2-0,8
Totaal mobiliteit en bouw Programma SN	6,8-6,9	-	2,4-6,1
Verlaging maximumsnelheid	-	1,3-2,5	0,6-1,3
Totaal mobiliteit	-	1,3-2,5	3,1-7,3
Totaal Programma SN	103,4-176,7	3,8-3,9	25,2-29,9
Totaal	-	5,1-6,3	50,9-56,3

* De tweede kolom laat de geraamde depositievermindering van de bronmaatregelen zien zoals genoemd in het Programma SN en tabel 2.1 van dit rapport. Kolommen 3 en 4 laten de gerealiseerde depositievermindering en de nog te verwachten depositievermindering zien.

¹ Dit was het verwachte effect voor de Gerichte opkoop piekbelasters rond Nzoo0-gebieden die later is opgesplitst in de MGA1 en MGAB.

² Dit was het verwachte effect voor alleen de tweede verhoging van de Srv.

6.2.1 Toelichting effecten per maatregel en relatie met oorspronkelijke verwachting uit het Programma SN

Op basis van onze inschattingen leveren de beëindigingsregelingen MGAB en MGA₁ met respectievelijk 9,2 en 2,4 mol/ha/jaar meer op dan de 9,1 mol/ha/jaar die oorspronkelijk geraamd was voor deze regelingen samen. Dit komt gedeeltelijk doordat we aannemen dat het resterende budget van de MGA₁, dat deels bestond uit resterend budget uit de Srv, in de toekomst aan de MGAB zal worden toegevoegd. Hierdoor is het budget van de MGA₁ en MGAB samen van 350 naar 455 miljoen euro gegaan. Daarnaast gaan we er in onze aannames van uit dat bij de MGA₁ en MGAB naast melkvee-, pluimvee- en varkenshouderijen ook vleeskalverhouderijen beëindigd zullen worden, in tegenstelling tot de oorspronkelijke raming. Vleeskalverhouderijen zijn relatief geconcentreerd in de Gelderse Vallei, vlak bij grote oppervlaktes stikstofgevoelige natuur op de Veluwe. Hierdoor leidt de beëindiging van kalverhouderijen tot een relatief hogere depositiereductie.

Voorals de aanname dat het budget van de MGAB opnieuw opgehoogd zou worden is niet zeker. Bovendien diende de depositievermindering ten gevolge van de verhoging van de MGA₁ met het Srv-budget (en mogelijk in de toekomst van het MGAB-budget) ten goede te komen aan vergoedingverlening. Dit maakt het lastig te bepalen welk deel van de depositievermindering uiteindelijk tot blijvende depositiereductie in Natura 2000-gebieden zal leiden.

Ook de voorwaarden en het budget van de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv) zijn gewijzigd ten opzichte van de aannames die in 2020 onder de ramingen in het Programma SN zijn gemaakt (LNV 2020e). Zo is het oorspronkelijke budget van de Lbv van 1 miljard euro gehalveerd. Tegelijkertijd werd er bij de ramingen in het Programma SN van uitgegaan dat 65 procent van de waarde van de stallen vergoed zou worden, in plaats van de 100 procent die in de huidige regeling wordt gehanteerd. Kortom, het budget van de Lbv werd verlaagd en de kosten vielen hoger uit. Dit leidt ertoe dat in onze inschatting het effect van de Lbv fors lager is dan in het Programma SN werd verwacht (respectievelijk 8,8 in plaats van 31,7 mol/ha/jaar).

Voor de overige stikstofbronmaatregelen voor de sector landbouw gericht op management (het verlagen van het ruw-eiwitgehalte, het vergroten van het aantal uren weidegang en mestverdunding) en innovatie (het Omschakelprogramma, stalmaatregelen en centrale mestverwerking) geldt dat ze nog niet gerekend kunnen worden tot vastgesteld of voorgenomen beleid, maar vooral gaande zijn. Daarom is er geen inschatting gemaakt van de depositiereductie als gevolg van deze maatregelen. Zo bevindt de maatregel rond het verlagen van het ruw-eiwitgehalte zich nog in een pilotfase, terwijl deze bronmaatregel circa 20-40 procent van de totale depositiereductie binnen het Programma SN zou moeten opleveren. Een eerste, voorlopige, berekening van de emissiereductie van deze maatregel is wel uitgevoerd, en levert ongeveer 2 kiloton ammoniak op. Dit is een substantiële reductie als we die vergelijken met de andere maatregelen uit het Programma SN (zie paragraaf 3.5). Ook zijn er maatregelen die dermate vertraagd zijn dat ze niet gerekend kunnen worden tot vastgesteld en voorgenomen beleid. Dit geldt bijvoorbeeld voor de maatregel voor meer weidegang. Ten slotte is de maatregel rondom het verdunnen van mest inmiddels geschrapt, omdat deze niet de verwachte emissiereductie kan opleveren (LNV 2023d).

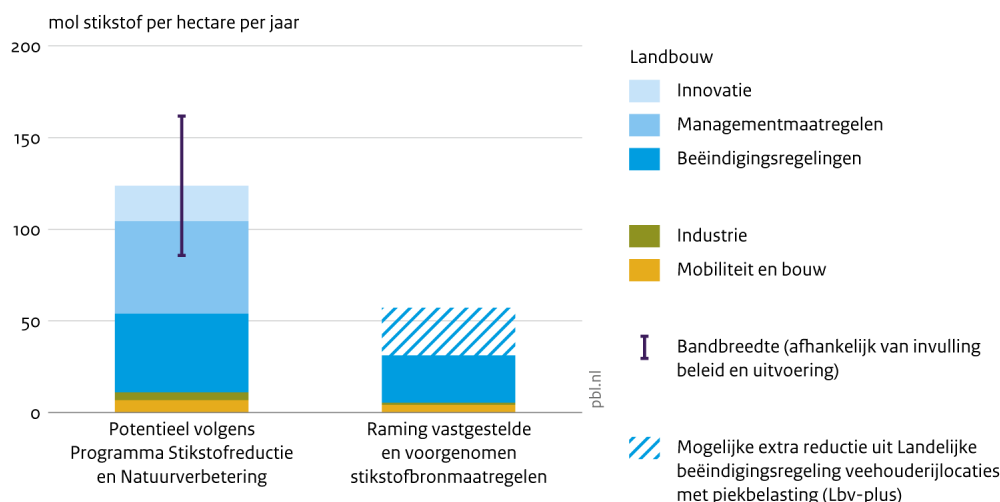
De depositiereductie binnen de sector industrie is zeer beperkt en wordt vooral bereikt door de aanpassing van de huidige BBT-aanpak. Maar ook hier geldt dat de huidige raming lager uitvalt dan oorspronkelijk berekend. Eigenlijk komen alleen de bronmaatregelen binnen de sectoren mobiliteit en bouw in de buurt van de oorspronkelijke ramingen. De ramingen voor de binnenvaart en

zeevaart komen respectievelijk lager en hoger uit, onder andere door veranderingen in het budget (waarbij de ophoging van het budget voor de Subsidieregeling walstroom zeevaart deels uit Srv-middelen komt en ten goede dient te komen aan vergunningverlening).

Buiten de bronmaatregelen uit het Programma SN levert een aantal maatregelen uit het aanpalende beleid een forse reductie in de depositie van stikstof op (figuur 6.4). Zo ligt de verwachte depositiereductie door de Lbv-plus-beëindigingsregeling uit de aanpak piekbelasters mogelijk hoger dan die van alle bronmaatregelen uit het Programma SN samen. Ook het afbouwen van de derogatie is een beleidsontwikkeling die (in interactie met de beëindigingsregelingen) leidt tot een flinke reductie in de stikstofdepositie. Ten slotte levert ook de snelheidsverlaging uit het pakket maatregelen van de Spoedwet aanpak stikstof een aanvullende depositievermindering op. In totaal leveren de bronmaatregelen uit het Programma SN en het aanpalende beleid een vermindering van de stikstofdepositie op van 51-56 mol/ha/jaar op.

Figuur 6.4

Potentiële en geraamde stikstofdepositiereductie in stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, 2021 – 2030



Bron: LNV (potentieel); WUR, PBL, RIVM (raming)

6.3 Effect van bronmaatregelen in relatie tot de totale ontwikkeling van stikstofdepositie

In de vorige hoofdstukken hebben we beschreven hoe de verschillende stikstofbronmaatregelen leiden tot een reductie in de emissie en depositie van stikstof. Hierbij hebben we deze reductie in de context geplaatst van de verwachte depositiereductie zoals geformuleerd in het Programma SN. In deze paragraaf plaatsen we deze reductie in het perspectief van de totale ontwikkeling van de stikstofdepositie in Nederland.

De gemiddelde depositie op stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden in Nederland lag in 2021 op circa 1.460 mol/ha/jaar (tabel 6.2). De Srv en de snelheidsverlaging uit de Spoedwet aanpak stikstof leverden een depositiereductie op van 5,1-6,3 mol/ha/jaar. In 2030 ligt de verwachte depositie inclusief de effecten van alle stikstofbronmaatregelen rond de 1.250 mol/ha/jaar; voor de ruimtelijke verdeling van de depositie zie figuur 6.6.

Tabel 6.2

Effecten van de stikstofmaatregelen op de gemiddelde totale depositie, overschrijding van de KDW en het areaal stikstofgevoelige natuur onder de KDW in Natura 2000-gebieden*

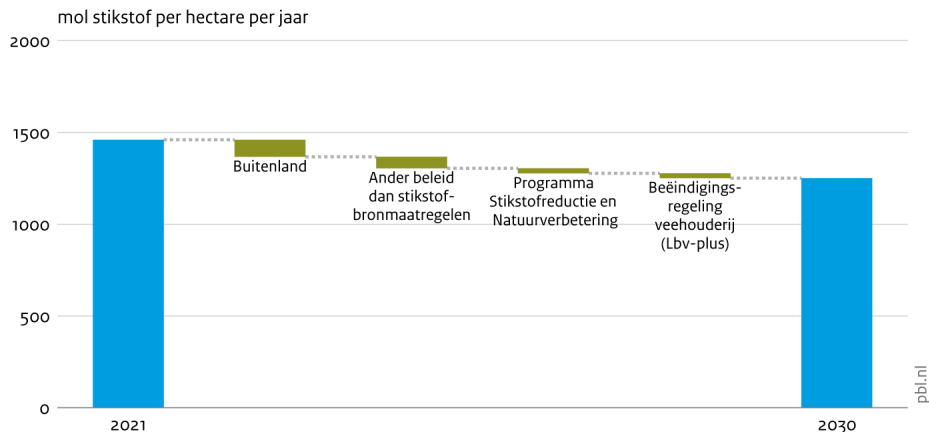
Jaar	Scenario	Depositie (mol/ha/jaar)	Overschrijding van de KDW (mol/ha/jaar)	Areaal onder de KDW (%)
2021	Referentie	1.466	519	27,8
2021	Programma SN	1.462	515	27,8
2021	Totaal	1.460 [1.459-1.461]	513 [513-514]	27,8
2030	Referentie	1.305	387	30,3
2030	Programma SN	1.277 [1.274-1.279]	362 [360-364]	30,7 [30,6-30,7]
2030	Totaal	1.251 [1.248-1.254]	338 [335-340]	30,9 [30,9-31,0]

* De referentie is een theoretisch scenario waarin de stikstofmaatregelen niet genomen zouden zijn. Het Programma SN bevat daar boven op ook de effecten van de maatregelen uit het Programma SN. Het totaal bevat daarnaast ook de effecten van het aanpalende stikstofbeleid. Bandbreedtes van de effecten van de maatregelen zijn tussen blokhaken weergegeven.

De verwachte totale afname in depositie bedraagt ongeveer 210 mol/ha/jaar tussen 2021 en 2030; dit is inclusief ontwikkelingen in binnen- en buitenland (RIVM 2023b), het pakket aan Programma SN-bronmaatregelen en het aanpalende beleid, bronmaatregelen en overige ontwikkelingen (figuur 6.5).

Figuur 6.5

Gemiddelde depositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden



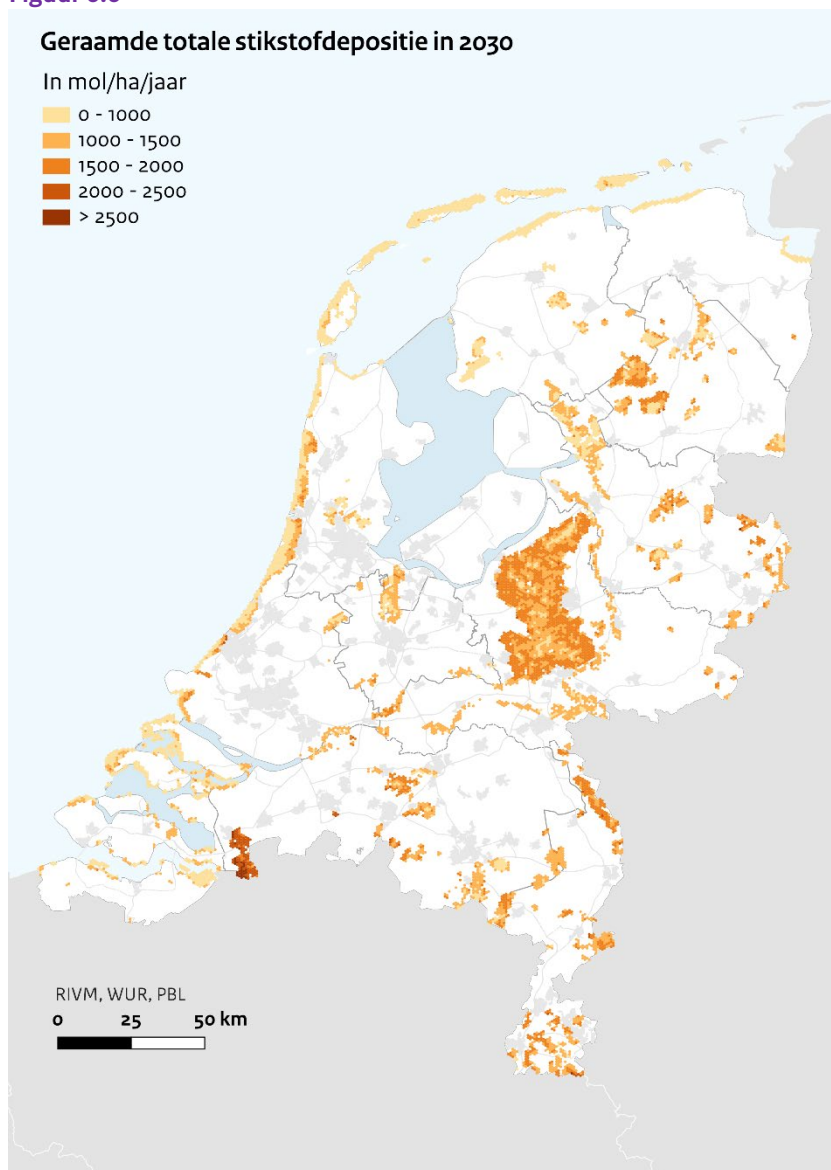
Voorbeelden van ander beleid dan stikstofbronmaatregelen zijn het al bestaande ammoniakbeleid, afbouw van de derogatie van de Nitraatrichtlijn en schonere mobiliteit.

Bron: RIVM, WUR, PBL

De bijdrage van bronmaatregelen uit het Programma SN aan deze vermindering is 25-30 mol/ha/jaar, wat neerkomt op ongeveer 12-15 procent van de totale depositiereductie. De reductie van de maatregelen inclusief de aanpalende stikstofbronmaatregelen is ongeveer 55 mol/ha/jaar oftewel 25 procent van de totale depositievermindering. Overige bijdragen aan de reductie zijn de ontwikkeling in emissies in het buitenland (circa 95 mol/ha/jaar oftewel 45 procent van de reductie tussen 2021 en 2030) en overige ontwikkelingen in Nederland (circa 65 mol/ha/jaar oftewel 30 procent van de totale reductie), zoals de afbouw van de uitzonderingspositie ('derogatie') van

Nederlandse boeren voor de Europese Nitraatrichtlijn, de realisatie en verbetering van emissiearme stallen en het schoner worden van het wegverkeer.

Figuur 6.6



Op basis van alle verwachte ontwikkelingen in binnen- en buitenland (RIVM 2023b) en het totaalpakket aan stikstofbronmaatregelen (dit rapport). Voor de visualisatie is het gemiddelde tussen het hoge en lage scenario van de stikstofbronmaatregelen gebruikt.

6.3.1 Verschil met eerdere cijfers

De totale deposities in deze rapportage verschillen met de cijfers uit de eerdere Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2023 (RIVM 2023b). Voor het jaar 2021 is de totale depositie in dit rapport 16-17 mol/ha/jaar hoger dan in de Monitor, en voor 2030 is de depositie in dit rapport 51-57 mol/ha/jaar lager. Dat komt onder andere doordat voor deze rapportage (deels) aanvullende maatregelen zijn beschouwd en de effecten van de maatregelen expliciet en ruimtelijk gedifferentieerd zijn uitgerekend. Daarmee is een deel van de cijfers niet vergelijkbaar met die in de eerdere Monitor. Voor meer informatie over de verschillen in uitgangspunten, zie bijlage 4.

6.3.2 Onzekerheid in depositiebepaling

Bij de doorrekening van de emissie naar depositie komen, naast onzekerheden in de emissiebepaling, aanvullende onzekerheden om de hoek kijken. In dit hoofdstuk is ingegaan op het effect op de totale depositie, waarvoor de onzekerheden in de depositiebepaling kleiner zijn dan de onzekerheid van een individuele maatregel. Voor een totaalscenario is, landelijk gezien, de kans groot (95 procent) dat de berekende waarde minder dan 20 tot 30 procent afwijkt van de werkelijke waarde. De gepresenteerde bandbreedte is het resultaat van de spreiding in berekende emissies (op basis van RIVM 2023c, zie verder bijlage 4).

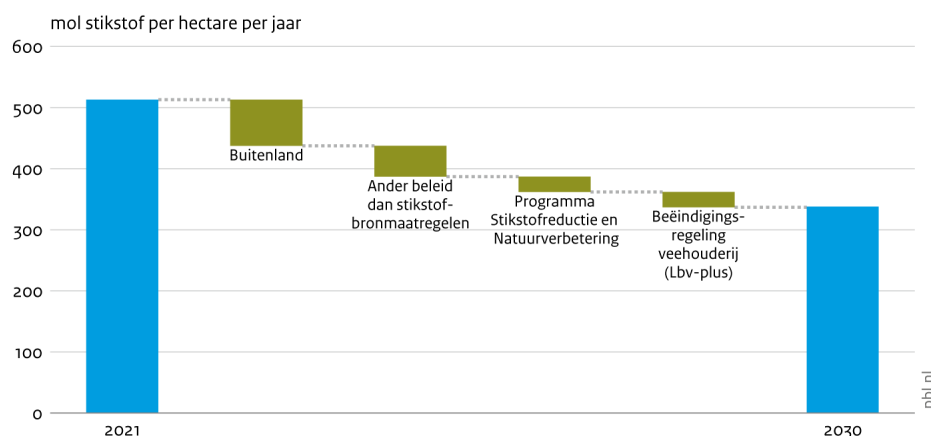
6.4 Effect op overschrijding van de KDW en oppervlak onder de KDW

Stikstofbronmaatregelen leveren een reductie op van de emissie en depositie van stikstof, maar omdat de overschrijding van de KDW in veel gevallen relatief groot is, betekent dit niet per se dat de lokale resterende depositie onder de KDW komt en daarmee tot een hoger oppervlak onder de KDW leidt. Tegelijkertijd is een vermindering van de depositie potentieel wel gunstig voor de stikstofgevoelige natuur. Daarom is ook de reductie van de gemiddelde overschrijding van de KDW gebruikt om de voortgang van beleid en maatregelen te laten zien.

Als we kijken naar de overschrijding van de KDW op stikstofgevoelige natuur in 2021, zien we dat deze gemiddeld circa 515 mol/ha/jaar was (tabel 6.2). Lokaal kan de berekende overschrijding van de KDW op veel plekken echter veel hoger zijn dan de gemiddelde overschrijding (figuur 6.8). De reductie van de gerealiseerde maatregelen bedroeg ongeveer 5 mol/ha/jaar, waarvan 4 mol/ha/jaar uit de Srv afkomstig was.

Figuur 6.7

Gemiddelde overschrijding van kritische depositiewaarde in stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden



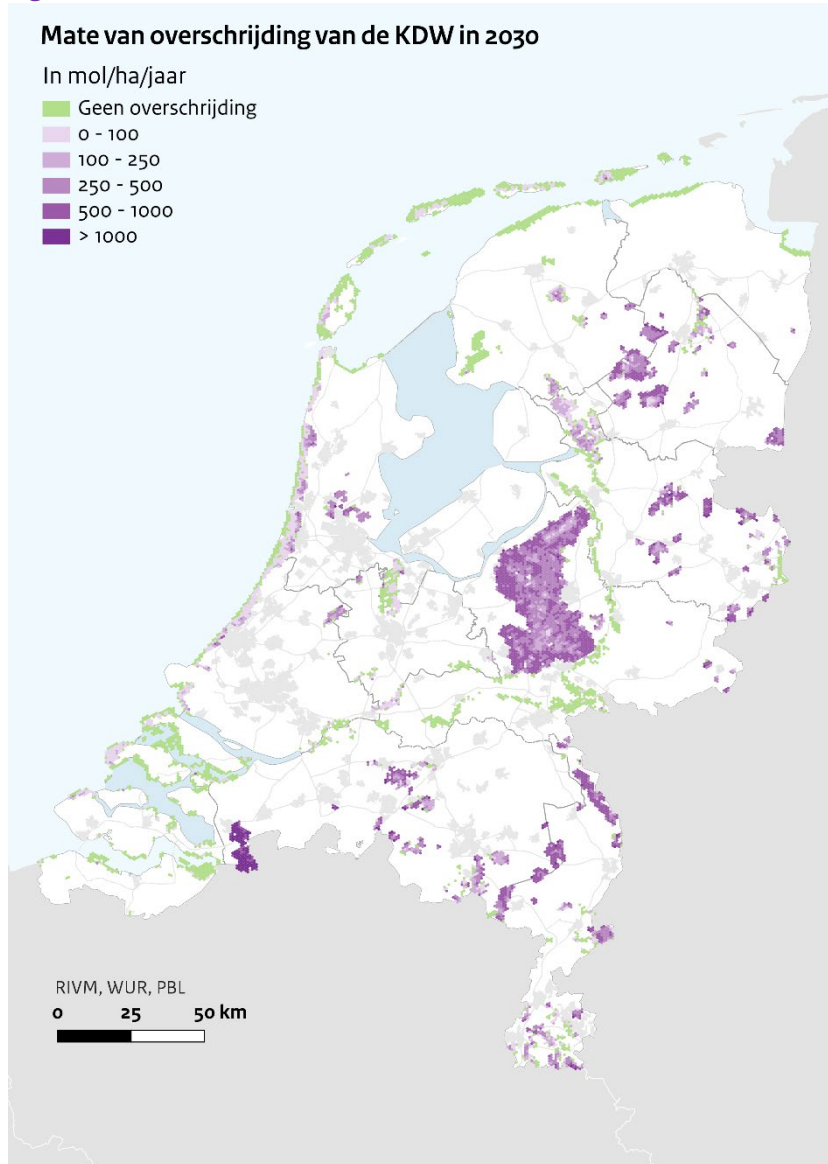
Voorbeelden van ander beleid dan stikstofbronmaatregelen zijn het al bestaande ammoniakbeleid, afbouw van de derogatie van de Nitraatrichtlijn en schonere mobiliteit.

Bron: RIVM, WUR, PBL

Op basis van het vastgestelde en voorgenomen beleid, is de verwachting dat de gemiddelde overschrijding van de KDW van circa 515 mol/ha/jaar in 2021 terug zal gaan naar ongeveer 340

mol/ha/jaar in 2030; dit is een reductie van circa 175 mol/ha/jaar. Dat betekent dat de verwachting is dat de overschrijding op stikstofgevoelige natuur met een te hoge depositie richting 2030 met gemiddeld een derde zal afnemen ten opzichte van 2021. Van deze reductie in de overschrijding richting 2030 wordt 23-25 mol/ha/jaar veroorzaakt door de stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN⁶ (figuur 6.7).

Figuur 6.8



Op basis van alle verwachte ontwikkelingen in binnen- en buitenland (RIVM 2023b) en het totaalpakket aan stikstofbronmaatregelen (dit rapport). Voor de visualisatie is het gemiddelde tussen het hoge en lage scenario van de stikstofbronmaatregelen gebruikt.

⁶ Deze cijfers vallen net anders uit dan de gemiddelde depositiereductie zoals beschreven in de vorige paragraaf, omdat een deel van de depositiereductie plaatsvindt op plekken waar geen overschrijding van de KDW is berekend.

Wanneer naast het Programma SN ook de aanpalende stikstofbronmaatregelen worden meegenomen, wordt naar verwachting een reductie van 47-52 mol/ha/jaar behaald. De rest van de reductie in de overschrijding van de KDW komt door ander beleid en ontwikkelingen buiten het Programma SN en de stikstofbronmaatregelen.

6.4.1 Relatie met doelen uit de Wsn

De depositiereductie resulteert uiteindelijk in een toename van het aandeel areaal stikstofgevoelige natuur waar de KDW niet overschreden wordt. De Wet stikstofreductie en natuurverbetering (Wsn) heeft de volgende doelstellingen voor dit aandeel (de omgevingswaarde): 40 procent in 2025, 50 procent in 2030 en 74 procent in 2035. Momenteel ligt het aandeel stikstofgevoelig areaal onder de KDW op 28 procent (RIVM 2023b).

Ondanks dat de stikstofdepositie daalt, is dat maar zeer beperkt terug te zien in het percentage stikstofgevoelig areaal onder de KDW (figuur 6.9). Dit komt omdat de depositie in veel gevallen nog boven de KDW is en blijft. De verwachting is dat het aandeel areaal onder de KDW van 28 procent in 2021 met 3 procentpunt zal toenemen, naar afgerond 31 procent in 2030. Zonder de stikstofmaatregelen die zijn meegenomen in de berekeningen zou dat 30 procent zijn. De toename van het stikstofgevoelige areaal onder de KDW door de stikstofmaatregelen is daarmee minder dan 1 procent. Dit betekent dat de doelstellingen voor 2030 (50 procent van het oppervlak stikstofgevoelige natuur onder de KDW) en voor 2025 (40 procent) buiten bereik van het huidige pakket aan stikstofbronmaatregelen liggen.

Figuur 19

Areaal stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden onder kritische depositiewaarde



Voorbeelden van ander beleid dan stikstofbronmaatregelen zijn het al bestaande ammoniakbeleid, afbouw van de derogatie van de Nitraatrichtlijn en schonere mobiliteit.

Bron: RIVM, WUR, PBL

6.4.2 Gerichtheid van maatregelen

Aangezien een aantal stikstofbronmaatregelen, zoals de Lbv-plus, Lbv en de MGAB specifiek gericht is op het lokaal reduceren van de emissie rondom Natura 2000-gebieden waar de KDW wordt overschreden, is er een ruimtelijk patroon in de depositieafname (figuur 6.3) en de afname van de overschrijding van de KDW (figuur 6.10). De koppeling van de depositiereductie aan de mate van

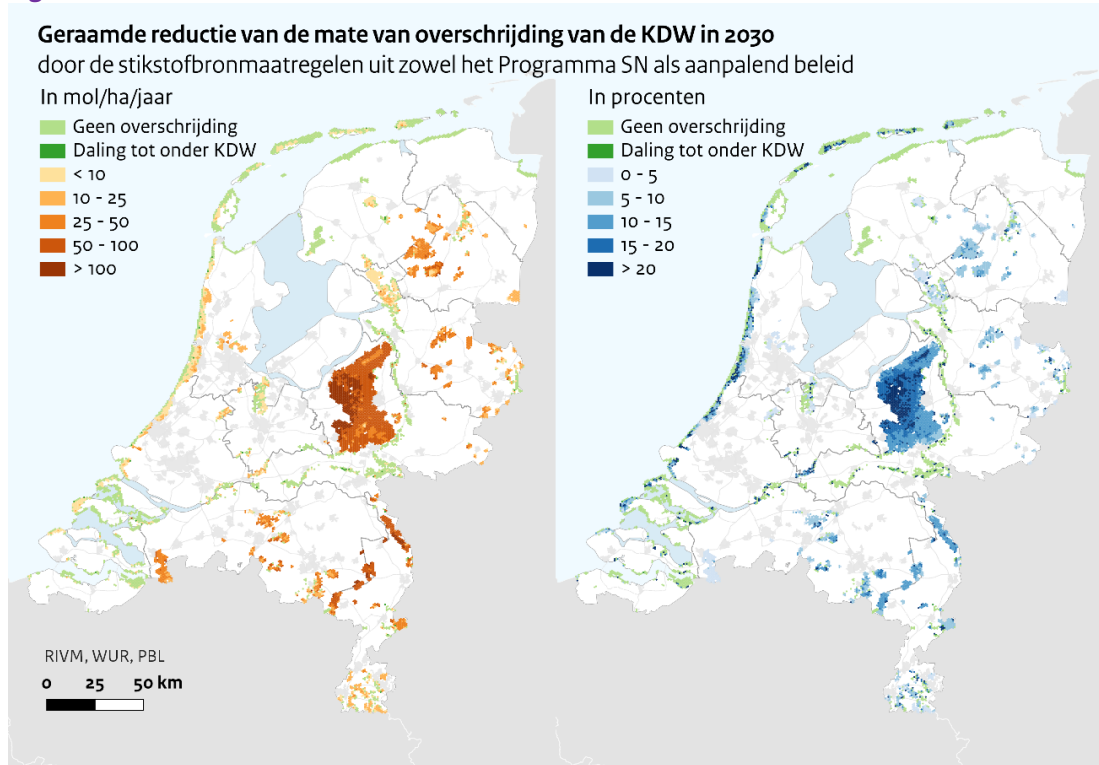
overschrijding van de KDW geeft nuttige inzichten in de gerichtheid van maatregelen in het terugdringen van de overschrijding van de KDW. Deze inzichten kunnen gebruikt worden bij de vormgeving of aanscherping van het beleid en maatregelen. Dit geeft bijvoorbeeld inzicht in waar intensivering van de huidige bronmaatregelen zou kunnen bijdragen aan het verminderen van de overschrijding van de KDW, waar de huidige stikstofbronmaatregelen nog weinig effect hebben, en waar mogelijk aanvullende bronmaatregelen nodig zijn. Aan de hand van een aantal voorbeelden lichten we dit verder toe.

Er zijn natuurgebieden met een relatief hoge overschrijding van de KDW (figuur 6.8), waar de maatregelen ook een relatief groot effect hebben (figuur 6.10). Voorbeelden hiervan zijn de Veluwe (Gelderland) en de gebieden in het oosten van Noord-Brabant en noorden van Limburg. Door het pakket aan stikstofmaatregelen uit het Programma SN en het aanpalende beleid wordt de mate van overschrijding grotendeels tussen de 10 en 20 procent teruggebracht. Om in deze gebieden de bulk van de stikstofgevoelige natuur onder de KDW te krijgen, is een extra reductie van 5 tot 10 keer het huidige pakket aan maatregelen nodig. In deze gebieden komt dat op een aantal plekken neer op meer dan 500 mol/ha/jaar reductie.

Ook zijn er natuurgebieden waar de huidige maatregelen in termen van absolute depositiereductie weinig effect hebben, maar waar de overschrijding van de KDW beperkt is. Voorbeelden hiervan zijn de duingebieden aan de kust en op de Waddeneilanden. Daar wordt in een deel van de gebieden de overschrijding met meer dan 20 procent gereduceerd, terwijl het grootste deel van de bronmaatregelen niet op die gebieden is gericht. Het reduceren van de overschrijding met minder dan 100 mol/ha/jaar kan voor een groot deel van deze gebieden al voldoende zijn om onder de KDW te komen.

Als laatste voorbeeld nemen we de Brabantse Wal (in het zuidwesten van Noord-Brabant, tegen de grens). Dat is een natuurgebied waar de overschrijding van de KDW zeer groot is (> 1000 mol/ha/jaar) en de stikstofmaatregelen een klein effect hebben op het terugdringen van de overschrijding van de KDW (< 5 procent). Voor de Brabantse Wal, gelegen aan de grens met België, geldt dat bijna 60 procent van de depositie in dit natuurgebied uit bronnen in het buitenland komt ([AERIUS Monitor 2023](#)). Voor gebieden dicht tegen grens met een grote overschrijding van de KDW, zullen alleen maatregelen op Nederlandse bodem in veel gevallen ontoereikend zijn.

Figuur 6.10



Links in absolute reductie – uitgedrukt in mol/ha/jaar, en rechts relatief – uitgedrukt als percentage van de overschrijding van de KDW in 2021. Voor de visualisatie is het gemiddelde tussen het hoge en lage scenario van de stikstofbronmaatregelen gebruikt.

7 Besteding stikstofruimte

Het Programma SN heeft als doel het structureel verminderen van de depositie van stikstof op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, om daarmee de instandhoudingsdoelstellingen van deze gebieden te bereiken. In dit rapport hebben we geraamd hoeveel reductie in emissies en depositie van stikstof de stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN kunnen realiseren. We hebben echter in hoofdstuk 2 (paragraaf 2.3) en 3 (paragraaf 3.2) ook geconstateerd dat de reductie in stikstofdepositie die resulteert uit een aantal bronmaatregelen niet alleen gebruikt wordt voor het structureel verminderen van de stikstofdepositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, maar dat deze ruimte ook ingeboekt wordt in het Stikstofregistratiesysteem (SSRS). Deze zogeheten depositieruimte in het SSRS kan onder voorwaarden gebruikt worden om nieuwe projecten die stikstof uitstoten te vergunnen en PAS-melders te legaliseren. In dit hoofdstuk reflecteren we op wat dit kan betekenen voor de in dit rapport berekende effecten van de stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN en wat voor gevolgen dit voor dat programma kan hebben.

Vermenging van doelen voor bronmaatregelen uit het Programma SN

Het doel van het Programma SN is voldoen aan de verplichtingen uit de Habitatrichtlijn, specifiek artikel 6.1 en 6.2. In artikel 6.1 en 6.2 van de Habitatrichtlijn verplichten lidstaten zich ertoe om passende maatregelen te nemen om de achteruitgang van de Natura 2000-gebieden te voorkomen en indien nodig maatregelen te nemen om deze te herstellen. Daarnaast moeten lidstaten ook additionele compenserende of mitigerende maatregelen nemen indien zij activiteiten toestaan die een negatief effect kunnen hebben op de natuurkwaliteit in Natura 2000-gebieden. Dit laatste is geregeld in de artikelen 6.3 en 6.4 van de Habitatrichtlijn.

In de Memorie van Toelichting bij de Wsn (Tweede Kamer 2020) wordt onderstreept dat het Programma SN, in tegenstelling tot het PAS, niet tot doel heeft om stikstofruimte te creëren of vergunningverlening te vergemakkelijken. Het effect van de maatregelen in het Programma SN dient dus geheel ten goede te komen aan de instandhoudingsdoelstellingen volgens uit artikel 6.1 en 6.2 van de Habitatrichtlijn.

Ook in de Wsn is in artikel 1.13 opgenomen dat (effecten van) maatregelen die zijn opgenomen in het Programma SN niet kunnen worden opgenomen in het beleidsprogramma voor de legalisatie van PAS-melders. Er wordt dus een specifiek onderscheid gemaakt tussen het beleidsprogramma en de daarbij behorende effecten van bronmaatregelen die nodig zijn om aan de instandhoudingsdoelstellingen te voldoen (Programma SN) en het aanvullende beleidsprogramma met onderliggende bronmaatregelen dat ten behoeve van vergunningverlening dient te komen (Legalisatieprogramma PAS-meldingen). Juist het ontbreken van een duidelijk onderscheid tussen maatregelen die bijdragen aan het voorkomen van achteruitgang van natuurgebieden en het op termijn in een gunstige staat van instandhouding brengen van natuur én additionele maatregelen om activiteiten te vergunnen was een belangrijke reden waarom het PAS in 2019 bij de Raad van State sneuvelde (zie paragraaf 2.3).

In de eerste versie van het Programma SN van december 2022 wordt voor de bronmaatregelen uit dit programma verwezen naar de bronmaatregelen uit de structurele aanpak stikstof. Binnen deze aanpak (LNV 2020a) was er naast het hoofddoel van stikstofvermindering ten behoeve van de natuur ook een ontwikkelreserve opgenomen van minimaal 20 mol/ha/jaar voor vergunningverlening voor nationale belangen, zoals infrastructuur en woningbouw. Binnen de ontwikkelreserve is 11

mol/ha/gereserveerd voor de legalisering van PAS-melders (LNV 2020a). In deze aanpak liepen deze doelen dus wel door elkaar heen. In de structurele aanpak stikstof is niet gedefinieerd welke bronmaatregelen exclusief voor de stikstofvermindering voor de natuur waren en welke bronmaatregelen additioneel en exclusief voor de ontwikkelreserve waren.

Omdat het Programma SN verwijst naar de bronmaatregelen uit de structurele aanpak stikstof lijken deze maatregelen geheel ten goede te komen aan de Programma SN-doelstellingen. Tegelijkertijd wordt in het Legalisatieprogramma PAS-meldingen, ondanks artikel 1.13 van de Wsn, ook verwezen naar een aantal van dezelfde bronmaatregelen uit de structurele aanpak stikstof om depositieruimte te creëren om PAS-melders te legaliseren. Het gaat daarbij om de beëindigingsregelingen Srv, MGA1, MGAB en Lbv. Daarnaast is een deel van het budget voor de Subsidieregeling walstroom zeevaart bedoeld voor het SSRS.

Dubbel telling en het SSRS

In het Legalisatieprogramma PAS-meldingen wordt vermeld dat hoewel een aantal bronmaatregelen zowel terugkomt in dit programma als in het Programma SN, gewaarborgd wordt dat depositievermindering niet dubbel ingezet kan worden voor zowel vergunningverlening als voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (LNV 2022a). Dit gebeurt door depositievermindering die wordt ingezet voor vergunningverlening of legalisatie in te boeken in het SSRS. In dat systeem wordt de verminderde depositie door bepaalde maatregelen geregistreerd op hexagonen met stikstofgevoelige habitattypen met een overschrijding of een naderende overschrijding van de KDW. Voordat ruimte die in het SSRS is gereserveerd weer uitgegeven kan worden voor vergunningverlening, dient er een additionaliteitstoets uitgevoerd te worden (Trienekens et al. 2024). Hierin wordt getoetst of de uit te geven stikstofruimte niet nodig is om verslechtering van Natura 2000-gebieden te voorkomen.

Bij het inboeken van de ruimte in het SSRS wordt minimaal 30 procent van de depositieruimte afgeboekt. Deze afboeking dient om bij te dragen aan de vermindering van de stikstofbelasting op de Natura 2000-gebieden en om feitelijke toenames van stikstofdepositie te voorkomen (LNV 2021c). Daarmee leiden dus ook de bronmaatregelen die voor vergunningverlening en legalisatie ingezet worden naar alle waarschijnlijkheid tot een zekere vermindering van de depositie. De ruimte die in het SSRS wordt ingeboekt, kan zowel gebruikt worden voor de legalisatie van PAS-melders als voor vergunningverlening van woningbouwprojecten en enkele grote wegenprojecten.

Hoewel de registratie van de al gerealiseerde depositievermindering door bronmaatregelen die gereserveerd wordt voor vergunningverlening in het SSRS gewaarborgd lijkt, lijkt een aanvullende registratie te ontbreken van de (toekomstige) depositievermindering die exclusief gebruikt wordt om de instandhoudingsdoelstellingen te halen. In deze evaluatie hebben wij niet kunnen herleiden hoe de verwachte en gerealiseerde depositievermindering door de Srv, MGA1, MGAB en Lbv, die dus zowel in het Legalisatieprogramma PAS-meldingen als in het Programma SN genoemd worden, verdeeld zal worden tussen deze twee programma's en hun doelstellingen (Frins & Freriks 2023). Zo wordt in beide programma's benoemd dat de MGA1 en MGAB gezamenlijk een depositiereductie van circa 9 mol/ha/jaar zullen opleveren, maar wordt in geen van beide programma's gespecificeerd welk deel van dit effect ten behoeve van welk doel gebruikt zal worden.

Voor het inschatten van het effect van de stikstofbronmaatregelen zijn we er in dit rapport daarom van uitgegaan dat de volledige depositievermindering ten behoeve van de structurele vermindering van stikstofdepositie komt, en niet opnieuw uitgegeven wordt voor vergunningen. Maar hierbij

kunnen we niet uitsluiten dat de door ons berekende gerealiseerde en verwachte vermindering in stikstofdepositie in werkelijkheid kleiner zal zijn. Als we de gereserveerde 20 mol/ha/jaar uit de ontwikkelruimte van de structurele aanpak stikstof of de gereserveerde 11 mol/ha/jaar uit het Legalisatieprogramma PAS-meldingen vergelijken met de door ons berekende depositievermindering door het Programma SN van circa 33 mol/ha/jaar, dan zou deze depositievermindering door het Programma SN 30-60 procent lager kunnen liggen. Het is echter de vraag of het uitgeven van gereserveerde depositieruimte in het SSRS aan vergunningen of de legalisatie van PAS-melders op korte termijn juridisch haalbaar is. Gezien de forse overschrijdingen van veel stikstofgevoelige natuur en de beperkte onderbouwing van hoe deze overschrijdingen voldoende teruggebracht zullen worden, is het de vraag of de benodigde additionaliteitstoetsen voor het uitgeven van depositieruimte in het SSRS zullen slagen (Trienekens et al. 2024).

Hierbij dient wel opgemerkt te worden er een mogelijk verschil is tussen de depositieruimte uit het SSRS die gebruikt wordt het vergunnen van *nieuwe* woningbouw -of infrastructuurprojecten en ruimte die gebruikt wordt voor de legalisatie van *bestaande* PAS-melders. Bij de eerste categorie gaat het om nieuwe projecten die leiden tot nieuwe stikstofemissies en -depositie. De depositieruimte in het SSRS die wordt gebruikt voor deze vergunningen, compenseert dus deze nieuwe depositie, waardoor er structureel geen vermindering is in de depositie. Bij depositieruimte die gebruikt wordt voor de legalisering van bestaande PAS-melders ligt dit complexer. Enerzijds kan er wel een emissievermindering gerealiseerd worden wanneer bijvoorbeeld een agrarisch bedrijf wordt beëindigd om de activiteiten van een ander bedrijf dat PAS-melder is te legaliseren. De activiteiten van de PAS-melders die depositie veroorzaken vinden immers al plaats, maar dan zonder vergunning (LNV 2021b). We maken in dit rapport echter een inschatting van de effecten van het beleid in 2030. Het is de vraag of de huidige, niet-vergunde activiteiten door PAS-melders in 2030 nog steeds doorgang zouden vinden als er geen actief beleid gevoerd wordt om deze activiteiten te legaliseren. Als de niet-gelegaliseerde activiteiten voor 2030 zouden vervallen, zou dat een vermindering van de depositie opleveren. Echter, als de veestapeluitbreiding van de PAS melders wordt teruggedraaid en de bijbehorende productierechten door andere bedrijven worden overgenomen, is het mogelijk dat de stikstofemissie daar zal toenemen, en valt er grosso modo geen depositiereductie te verwachten van het terugdraaien van de extra activiteiten van de PAS-melders.

Prioritering in de tijd

Behalve dat de depositievermindering uit een aantal Programma SN-bronmaatregelen ook wordt ingezet voor andere doelen, merken we op dat dit de bronmaatregelen zijn die al concreet zijn, vaak een relevante depositiereductie bewerkstelligen en momenteel al open of in de afrondende fase zijn. Hierdoor ontstaat het beeld dat depositievermindering door stikstofbronmaatregelen eerst met prioriteit voor vergunningverlening gereserveerd wordt, en dat de depositievermindering die op voorhand ten behoeve van de instandhoudingsdoelstellingen komt, vooral door nog minder concrete en toekomstige maatregelen gerealiseerd zal moeten worden.

Een voorbeeld hiervan is de tweede verhoging van de Srv, de enige Programma SN-bronmaatregel die al afgerond is. Deze maatregel is in januari 2022 geheel aan het SSRS toegevoegd via een wijziging van de Regeling natuurbescherming. Ook bij de MGA1 zien we een vergelijkbaar patroon ontstaan. De MGA1 is momenteel in de afrondende fase. Ook deze maatregel wordt zowel in het Programma SN genoemd als bronmaatregel als in het Legalisatieprogramma PAS-meldingen. Op 29 september 2023 is de Regeling natuurbescherming gewijzigd om ook de depositieruimte die vrij is gekomen uit de MGA1 toe te voegen aan het SRSS (LNV 2023c). Ook de Lbv, die 1 december 2023 gesloten is, biedt deze mogelijkheid. In deze beëindigingsregeling staat dat de stikstofruimte die

met deze regelingen vrijkomt en die niet nodig is om verslechtering van Natura 2000-gebieden te voorkomen, zoveel mogelijk gebruikt wordt voor de vergunningverlening van tracébesluiten en woningbouwprojecten en de legalisatie van PAS-melders. Hierbij is overigens niet gedefinieerd hoe bepaald wordt wanneer de stikstofreductie niet meer nodig is om verslechtering van Natura 2000-gebieden te voorkomen.

Het met prioriteit reserveren van de depositievermindering in het SSRS ten behoeve van vergunningverlening en legalisatie in plaats van deze op voorhand te reserveren voor de instandhoudingsdoelstellingen is opmerkelijk, omdat al ten tijde van het Programma SN bekend was dat het maatregelenpakket onvoldoende was om de doelen voor de omgevingswaarde in 2035 te halen, zelfs al zou de depositievermindering exclusief ten behoeve van instandhoudingsdoelstellingen worden ingezet (LNV 2022h). Uitgaande van onze bevindingen lijkt het onwaarschijnlijk dat de omgevingswaarden voor 2025 en 2030 met het huidige pakket gehaald zullen worden. Wel moeten we hierbij opmerken dat de kritische depositiewaarden in de tussentijd strenger zijn geworden, waardoor meer depositiereductie nodig zal zijn om de omgevingswaarden te halen.

8 Discussie en conclusies

Voortgang en resultaten van de stikstofbronmaatregelen zijn nog beperkt

De doelstelling van het Programma SN is om in 2030 op 50 procent van het oppervlak stikstofgevoelige natuur een stikstofdepositie te hebben die onder de kritische depositiewaarde (KDW) ligt (LNV 2022h). Oorspronkelijk was de verwachting dat voor het behalen van dit doel een totale depositiereductie van gemiddeld 255 mol/ha/jaar ten opzichte van 2018 nodig zou zijn. Daarvan zou het Programma SN circa 110 mol/ha/jaar moeten bijdragen. In potentie konden deze maatregelen 103-180 mol/ha/jaar reductie opleveren in 2030 (LNV 2020a). Van dit potentieel aan depositiereductie is bijna drie jaar na de aankondiging van de stikstofbronmaatregelen (LNV 2020a) een beperkt deel gerealiseerd: bijna 4 mol/ha/jaar. Het Programma SN loopt achter op de planning en een aantal maatregelen is vertraagd.

Vooruitkijkend, op basis van de bronmaatregelen uit het Programma SN die op 1 mei 2023 voldeende concreet waren uitgewerkt en die vallen onder vastgesteld en voorgenomen beleid, verwachten we dat gemiddeld over Nederland een depositiereductie mogelijk is van ongeveer 25-30 mol/ha/jaar in 2030. Dit is aanzienlijk minder dan in 2020 voor de Programma SN-bronmaatregelen geraamd is. Hiervoor zijn meerdere oorzaken aan te wijzen:

1. een aantal maatregelen is vertraagd (de beëindigingsregelingen, meer weidegang, additionele stalmaatregelen);
2. enkele maatregelen zijn nog in de pilotfase (eiwitarm voeren, het stimuleren van elektrisch taxiën) en zijn niet gerekend onder vastgesteld en voorgenomen beleid, maar onder geëigende beleid;
3. er is een lager budget beschikbaar en/of de kosten zijn hoger geworden (de Lbv, MGAB en de Subsidieregeling Verduurzaming Binnenvaartschepen, SRVB);
4. een maatregel is geschrapt omdat die niet de verwachte emissiereductie kan opleveren (de maatregel Verdunnen mest met water bij zodenbemester in zandgebieden).

In de industrie kunnen de maatwerkgesprekken (gericht op CO₂, maar daarnaast ook op stikstofoxiden) en de aanpak piekbelasting voor de industrie (gericht op stikstofoxiden en ammoniak) mogelijk op termijn nog reductie gaan opleveren, maar dat is sterk afhankelijk van hoe de onderhandelingen daarover gaan verlopen.

Daarnaast is er aanpalend beleid dat de stikstofdepositie reduceert. Zo heeft de snelheidsverlaging in het wegverkeer een depositievermindering opgeleverd van gemiddeld 1,3-2,5 mol/ha/jaar. In 2030 levert het aanpalende beleid ook depositiereductie op. Zo geeft de Lbv-plus-regeling een gemiddelde depositiereductie van ongeveer 25-35 mol/ha/jaar; dat is mogelijk een grotere depositiereductie dan de bronmaatregelen uit het Programma SN samen, op basis van de huidige stand van zaken.

De verwachte totale afname in depositie bedraagt ongeveer 210 mol/ha/jaar in 2030, dit is inclusief ontwikkelingen in binnen- en buitenland (RIVM 2023b), het pakket aan Programma SN-bronmaatregelen, bronmaatregelen uit aanpalend beleid en overige ontwikkelingen. De bijdrage van bronmaatregelen uit het Programma SN en de maatregelen uit de aanpalende stikstofbronmaatregelen samen komen tot 50-60 mol/ha/jaar, oftewel 25-30 procent van de totale depositievermindering. Er wordt dus meer stikstofdepositie verminderd door andere ontwikkelingen dan door het stikstofbeleid. Dat deze ontwikkelingen een belangrijk deel van de depositiereductie

veroorzaken was bekend bij het opstellen van het Programma SN (LNV 2020a). Voorbeelden hiervan zijn ontwikkelingen in emissies in het buitenland, ontwikkelingen in het gebruik van duurzame energiebronnen, de afbouw van de derogatie en het schoner worden van brandstofmotoren bij wegverkeer. Het afzonderlijke effect van de afbouw van de derogatie is lastig te berekenen, omdat er interactie is met de maatregelen: door het vervallen van de derogatie vermindert de mestproductie, wat deels gerealiseerd kan worden door de beëindigingsregelingen.

Nieuwe kritische depositiewaarden leiden tot een grotere opgave

De KDW's zijn recent met de laatste wetenschappelijke inzichten aangepast (Wamelink et al. 2023). Omdat voor een deel van de stikstofgevoelige habitats de KDW's nu lager zijn, is de afstand tussen de depositie en de KDW's toegenomen en is het behalen van de doelen voor de omgevingswaarden uit de Wsn lastiger geworden (RIVM 2023b). De oorspronkelijke schatting dat een depositievermindering van 255 mol/ha/jaar zou leiden tot het halen van de omgevingswaarde in 2030 (50 procent van het oppervlak onder de KDW) is daarom ook niet meer geldig (RIVM 2020a).

Het oppervlak stikstofgevoelige natuur met een stikstofdepositie onder de KDW geeft daarmee een beperkt beeld van de voortgang. Veranderingen in emissies, depositie en de gemiddelde KDW-overschrijding geven een breder beeld van de voortgang van het beleid. Zo verwachten we dat de gemiddelde overschrijding van de KDW van circa 515 mol/ha/jaar in 2021 terug zal gaan naar ongeveer 340 mol/ha/jaar in 2030. Dit is een reductie van circa 175 mol/ha/jaar. Dit betekent dat de verwachting is dat de overschrijding op de stikstofgevoelige natuur met een te hoge depositie richting 2030 met gemiddeld een derde zal afnemen ten opzichte van 2021. Hierbij zijn er lokaal wel grote verschillen in zowel de overschrijding als de afname. Wel zal het naar verwachting steeds lastiger worden om de resterende overschrijdingen van de KDW te verminderen.

Nog niet alle maatregelen zijn door te rekenen

In deze evaluatie van het Programma SN hebben de regelingen gericht op vrijwillige bedrijfsbeëindiging het grootste aandeel in de verwachte depositievermindering. We verwachten echter niet dat eventuele nieuwe toekomstige beëindigingsregelingen of budgetverhogingen van bestaande regelingen tot vergelijkbare resultaten zullen leiden. Op basis van de huidige regelingen verwachten we – vooral in de varkens-, pluimvee en kalverhouderij – dat al een groot deel van de agrarische ondernemers die bereid zijn zich uit te laten kopen mee zullen doen (CBS 2021). Dit betekent dat bij eventuele toekomstige beëindigingsregelingen het steeds moeilijker wordt om agrarische ondernemers te verleiden tot deelname (Boezeman & Vink 2022).

In de raming van 2020 zijn ook emissiereducties berekend voor managementmaatregelen, zoals het verlagen van het ruw-eiwitgehalte in veevoer en stalmaatregelen (LNV 2020a). Omdat we deze maatregelen nog zien als geagendeerd beleid, zijn ze nu niet meegenomen in de berekeningen van deze monitoring en evaluatie. De emissiereductie door een verlaging van het ruw-eiwitgehalte in voer naar 160 gram ruw eiwit is in deze evaluatie indicatief berekend en komt uit op 2,6 kiloton ammoniak. De maatregel voor meer weidegang zou potentieel ongeveer 0,7 kiloton emissiereductie kunnen opleveren (CDM 2021).

Hierbij geldt als kanttekening dat er tussen het potentiële en daadwerkelijke effect een verschil kan zitten als gevolg van de uitvoering in de praktijk. Voorbeelden uit het verleden zijn de emissiearme stallen (zie bijvoorbeeld Groenestein et al. 2023) en de SRVB. Daarnaast wordt de deelname aan regelingen al snel te positief ingeschat, en daarmee dus de snelheid waarmee effecten kunnen worden bereikt (Boezeman & Vink. 2022). Daarnaast is een aantal maatregelen nog weinig concreet,

waardoor we de effecten nu niet goed kunnen kwantificeren. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om een maatregel als meer weidegang, die nog in de pilotfase is.

In dit rapport is gekeken naar het effect van bronmaatregelen op de stikstofdepositie. Sommige van deze maatregelen kunnen ook effect hebben op de emissie van broeikasgassen of de uitspoeling van nutriënten naar grond- en oppervlaktewater. Idealiter heeft een bronmaatregel ook een positief effect op andere omgevingsdoelstellingen, zoals het geval is bij de regeling Schoon en Emissieloos Bouwen. Daar waar een stikstofbronmaatregel leidt tot een hogere uitstoot van broeikasgassen en/of een verhoging van de belasting van het grond- en oppervlaktewater, moet deze maatregel kritisch worden bezien; iets om rekening mee te houden bij het maken van integrale gebiedsplannen zoals voorzien in het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG).

De bestemming van 'stikstofruimte' uit stikstofbronmaatregelen vraagt om verheldering

Het Programma SN heeft als doel het verminderen van de depositie van stikstof op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden om te voldoen aan de omgevingswaarden en het bereiken van de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden. Het Programma SN heeft niet als doel stikstofruimte te creëren voor het verlenen van vergunningen.

Er zijn echter ook stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN waarvan de depositievermindering wordt gereserveerd voor het vergunnen van woning- en wegenbouwprojecten en de legalisering van PAS-melders. Concreet gaat het om de beëindigingsmaatregelen Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv) en de Maatregel gerichte aankoop (MGA₁). Maar ook voor de nu lopende Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv) en de toekomstige Maatregel gerichte aankoop en beëindiging (MGAB) is de bestemming niet geheel duidelijk. Deze onduidelijkheid kan ertoe leiden dat de inschattingen van de structurele vermindering van de stikstofdepositie door het Programma SN in dit rapport te optimistisch zijn.

De stikstofbronmaatregelen uit het Programma SN die ingezet worden voor andere doelen zijn vooral de bronmaatregelen die al concreet genoeg zijn om het effect ervan te kunnen inschatten, die vaak een forse depositiereductie bewerkstelligen en die momenteel al open of in de afrondende fase zijn. Dit betekent dat de depositievermindering ten behoeve van de instandhoudingsdoelstellingen voornamelijk door de nog minder concrete en toekomstige maatregelen gerealiseerd zal moeten worden. Dit is opmerkelijk, omdat al ten tijde van het Programma SN bekend was dat het maatregelenpakket onvoldoende was om de doelen voor de omgevingswaarde in 2035 te halen, zelfs al zou de depositievermindering exclusief ten behoeve van instandhoudingsdoelstellingen worden ingezet (LNV 2022h).

Referenties

- ABD TOPConsult. (2023), Normeren en beprijzen van stikstofemissies.
- Asseldonk, M.A.P.M. van, P.L.M. van Horne, G.J. Doornewaard & R. Hoste (2021), Forfaitaire vervangingswaarde van veehouderijstallen. <https://edepot.wur.nl/519912>.
- Boezeman, D. & M. Vink (2022), Beëindigen van veehouderijen – lessen uit 25 jaar beëindigingsregelingen, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Boezeman D., M. Vink & A. van Hinsberg (2023), Stikstof- en natuuraanpak in Nederland: feiten, cijfers en consequenties voor de uitvoering van beleid. In: H. Schoukens (red.) De stikstofcrisis in de Lage Landen nader ontleed: richtlijnen voor een duurzame transitie (pp. 111-141), Brugge: Die Keure.
- Born, G.J. van den, L. Couvreur, J. van Dam, G. Geilenkirchen, M. 't Hoen, R. Koelemeijer, M. van Schijndel, M. Vink & E. van der Zanden (2020), Analyse stikstofbronmaatregelen. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Borgers, H., & Molendijk, R. (2021a), Reactie op 'Het Schone Lucht Akkoord en strengere emissiegrenswaarden: een juridische kloof tussen ambities en realisatie'. Tijdschrift voor Omgevingsrecht, 21(4), 145-146.
- Borgers, H., & Molendijk, R. (2021b), Schone Lucht dankzij resultaatgerichte grenswaarden voor industriële emissies. KokxDeVoogd.
- Born, G.-J. van den, et al. (2020), Analyse stikstof-bronmaatregelen, Analyse op verzoek van het kabinet van zestien maatregelen om de uitstoot van stikstofdioxide en ammoniak in Nederland te beperken. Den Haag: PBL.
- Braakman, J. (2023), € 1,5 miljard extra voor beëindigingsregelingen. Boerderij. <https://www.boerderij.nl/e-15-miljard-extra-voor-beeindigingsregelingen>
- Bruggen, C. van, M.J.C. de Bode, A.G. Evers, K.W. van der Hoek, H.H. Luesink en M.W. van Schijndel (2010), Gestandaardiseerde berekeningsmethode voor dierlijke mest en mineralen. Standaardcijfers 1990–2008. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen.
- Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2018), Emissies naar lucht uit de landbouw in 2016: Berekeningen met het model NEMA. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. <http://edepot.wur.nl/452369>.
- Bussel, L.G.J. van & A. van Hinsberg (2024), Effecten van voorgenomen natuur- en stikstofreductie-maatregelen op de verwachte toestand van de natuur. Monitoring en evaluatie van het programma Stikstofreductie en Natuurverbetering, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- CBS (2021), Bedrijfsopvolging op landbouwbedrijven; <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2021/02/bedrijfsopvolging-op-landbouwbedrijven> [geraadpleegd op 2 oktober 2023].
- CBS (2023a), Monitor fosfaat- en stikstofexcretie in dierlijke mest, tweede kwartaal 2023. [3. Ruw-eiwitgehalte van het melkveevoerrantsoen | CBS](https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/verkeer-en-vervoer/vervoermiddelen-en-infrastructuur/binnenvaartschepen).
- CBS (2023b), Hoeveel binnenvaartschepen zijn er in Nederland?; <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/verkeer-en-vervoer/vervoermiddelen-en-infrastructuur/binnenvaartschepen> [Geraadpleegd op 10 maart 2023].

- CDM (2021), CDM-advies 'Doorrekening bronmaatregelen stikstof in de melkveehouderij', Rapport 20-07-2021. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/07/20/advies-doorrekening-bronmaatregelen-stikstof-in-de-melkveehouderij>.
- CE Delft (2022), Klimaatmaatregelen mobiliteit, Factsheets voor de KEV 2022. Delft: CE Delft.
- CE Delft (2023), Evaluatie subsidieregeling sanering varkenshouderij, CE-Delft https://www.tweede-kamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2023Z12741&did=2023D30420.
- Dellaert, S.N.C. & Hulskotte, J. (2017), Emissions of air pollutants from civil aviation in the Netherlands, TNO 2017 R10055. Utrecht: TNO.
- Dellaert, S.N.C. (2022), EMMA/MEPHISTO versie maart 2022 gebruikershandleiding; Machinery Emissions Prognosis Helped by Information on Sales of Technology and Oils; TNO report R12145. Utrecht: TNO.
- EenVandaag & Boerderij (2022), Onderzoek: veehouders over uitkoopregeling kabinet. EenVandaag Opi-niepanel Rapport, 24 mei 2022.
- EZK (2019), Regeling van de Minister van Economische Zaken en Klimaat van 29 juni 2019, nr. WJZ/19151750, tot wijziging van de Regeling nationale EZ-subsidies en de Regeling openstelling EZK- en LNV-subsidies 2019 in verband met de invoering en openstelling van de subsidiemodule versnelde klimaatinvesteringen in de industrie. Staatscourant <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2019-37424.pdf>
- EZK (2021), Regeling van de Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat van 19 augustus 2021, nr. WJZ/ 21159360, tot wijziging van de Regeling nationale EZK- en LNV-subsidies en de Regeling openstelling EZK- en LNV-subsidies 2021 in verband met een verhoging van het subsidieplafond en enkele wijzigingen van de module Versnelde klimaatinvesteringen in de industrie en een openstelling en wijziging van de submodule Topsector Energiestudies Industrie. Staatscourant <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2021-38594.html>.
- EZK (2022), Regeling van de Minister voor Klimaat en Energie van 16 juni 2022, nr. WJZ/ 22140934, tot wijziging van de Regeling nationale EZK- en LNV-subsidies in verband met de aanpassing van enkele subsidiemodules voor de Topsector energieprojecten en tot wijziging van de Regeling openstelling EZK- en LNV-subsidies 2022 in verband met de openstelling van de subsidiemodules TSE Industrie O&O, DEI+ en VEKI. Staatscourant <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2022-16443.html>.
- EZK (2023a), Regeling van de Minister voor Klimaat en Energie van 21 februari 2023, nr. WJZ/ 26368237, tot wijziging van de Regeling nationale EZK- en LNV-subsidies, de Regeling openstelling EZK- en LNV-subsidies 2022 en de Regeling openstelling EZK- en LNV-subsidies 2023 in verband met de wijziging en openstelling van subsidiemodules Topsector Energieprojecten. Staatscourant <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2023-6239.html>.
- EZK (2023b), Kamerbrief over Voortgang maatwerkafspraken (27-09-2023). Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat; <https://open.overheid.nl/documenten/89568ad1-419e-43cb-8fac-64ad4764c73c/file>.
- Europese Raad (2023), Industrial emissions: Council and Parliament agree on new rules to reduce harmful emissions from industry and improve public access to information (29-11-2023). Persbericht. <https://europa.eu/hvxKDv>
- Frins R. & A. Freriks (2023), Wetgeving en beleid voor stikstofreductie en natuurverbetering: doelen binnen bereik?. In: H. Schoukens (red.) De stikstofcrisis in de Lage Landen nader ontleed: richtlijnen voor een duurzame transitie (pp. 242-266), Brugge: Die Keure.
- Geilenkirchen, G. et al. (2023), Methods for calculating the emissions of transport in the Netherlands. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.

- Gollenbeek, L., van Gastel, J., Casu, F., & Verdoes, N. (2021a), Emissies en kosten van verschillende scenario's voor verwaarding van varkensmest: NL Next Level Mestverwaarden. (Rapport / Wageningen Livestock Research; No. 1331). Wageningen Livestock Research. <https://doi.org/10.18174/550823>.
- Gollenbeek L.R., J.P.B.F. van Gastel, F.A.M. Casu, N. Verdoes, (2021b), Emissies en kosten van verschillende scenario's voor de verwaarding van kalvermest; NL Next level mestverwaarden. Wageningen Livestock Research, Openbaar Rapport 1340.
- Gollenbeek, L., van Gastel, J., Casu, F., Huisman, I., & Verdoes, N. (2022), Berekeningen emissies en economie voor verschillende scenario's voor verwaarding van rundveemest : NL Next Level Mestverwaarden. (Rapport / Wageningen Livestock Research; No. 1372). Wageningen Livestock Research. <https://doi.org/10.18174/569408>.
- Graumans, K. (2023), DLV Advies: meer stoppers dan budget bij varkenshouderij. Boerderij. <https://www.boerderij.nl/dlv-advies-meer-stoppers-dan-budget-bij-varkenshouderij>.
- Groenestein, K., Goedhart, P. W., van Bruggen, C., de Jonge, I., & Ogink, N. (2023), Schatting van stikstofverliezen uit stallen op basis van de stikstof-fosfaat verhouding in afgevoerde mest: Evaluatie van de NP-methode en effect van staltype. (Rapport; No. 1426). Wageningen Livestock Research. <https://doi.org/10.18174/631641>.
- Holshof, G., J. Huijsmans, G. Velthof (2023), Effect van toediening van verdunde drijfmest met een zodenbemester op grasopbrengst, ammoniak- en lachgasemissies op zandgrond . Wageningen Livestock Research, Openbaar Rapport 1433.
- Hulskotte, J. (2020), POSEIDON gebruikershandleiding Prognosis of Shipping Emissions by Improved Enduring Observation of Navigation; TNO 2020 R12350. Utrecht: TNO.
- Hulskotte, J. (2021), Gebruikershandleiding POTAMIS v1.4, Prognosis of Transport Air Emissions Model of Inland Shipping; TNO 2021 R10401. Utrecht: TNO.
- IenW (2022a), Besluit van 22 augustus 2022 tot wijziging van het Besluit activiteiten leefomgeving en het Besluit kwaliteit leefomgeving in verband met de actualisatie van de regels inzake industriële emissies en enige andere besluiten in verband met technische correcties. Staatsblad Retrieved from <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2022-320.html>.
- IenW (2022b), Regeling van de Minister van Infrastructuur en Waterstaat, van 16 maart 2022, nr. IENW/BSK-2022/42785, houdende vaststelling van de Tijdelijke subsidieregeling walstroom zeeschepen 2022–2023. Staatscourant 2022 Nr. 7558.
- IenW (2023a), Regeling van de Minister van Infrastructuur en Waterstaat, van 26 januari 2021, nr. IENW/BSK-2021/10986, houdende vaststelling van de Tijdelijke subsidieregeling verduurzaming binnenvaartschepen (Tijdelijke subsidieregeling verduurzaming binnenvaartschepen 2021–2025). <https://wetten.overheid.nl/BWBR0044756/2023-12-09>.
- IenW (2023b), Emissiefactoren voor snelwegen en niet-snelwegen; <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2023/03/15/emissiefactoren-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen-2023>.
- ILT (2023), Onderwerpen, Binnenvaart; <https://www.ilent.nl/onderwerpen/themas/binnenvaart#:~:text=De%20Nederlandse%20binnenvaart-vloot%20is%20de,meer%20dan%20de%20helft%20vrachtschepen> [Geraadpleegd op 10 maart 2023].
- Koe en Eiwit (2023), Tussentijdse rapportage 2022-2023. <https://koeneiwit.nl/wp-content/uploads/2023/05/KoeenEiwit-TussentijdseRapportage20222023.pdf>
- Kroon, P. (2023), Waterstofverbranding en stikstofemissies.

- Kroon, P. & Plomp, A. (2021), Achtergrondnotitie over 4 fiches in het kader van financiële instrumenten voor reductie van NO_x-emissies in de industrie.
- Kros, J., van Os, J., Voogd, J. C., Groenendijk, P., van Bruggen, C., te Molder, R., & Ros, G. (2019), Ruimtelijke allocatie van mesttoediening en ammoniakemissie: beschrijving mestverdelingsmodule INITIATOR versie 5. (Wageningen Environmental Research rapport; No. 2939). Wageningen Environmental Research.
- Kros, J., J.C.H. Voogd, J. van Os, L.J.J. Jeurissen (2021), INITIATOR Versie 5 - Status A; Beschrijving van de kwaliteitseisen ter verkrijging van het kwaliteitsniveau Status A. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 205.
- LNV (2019), Kamerbrief Maatregelenpakket voor de stikstofproblematiek in de woningbouw- en infrastructuursector en voor de PFAS-problematiek (13-11-2019) Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en van Infrastructuur en Waterstaat en de Minister voor Milieu en Wonen; Kamerstuk 35334, nr. 1 https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2019Z21888&did=2019D45524.
- LNV (2020a), Voortgang stikstofproblematiek: structurele aanpak (24-04-2020), Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit; Kamerstuk 35334, nr. 82 <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-35334-82.html>.
- LNV (2020b), Brief van de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit inzake de Problematiek rondom stikstof en PFAS (19-8-2020) <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-35334-118.html>.
- LNV (2020c), Kamerbrief over Problematiek rondom stikstof en PFAS (18-11-2020), Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit; Kamerstuk 35334, nr. 126 https://www.eerstekamer.nl/behandeling/20201118/brief_regering_contouren_van_het/document3/f=/Vle7jcrozsz7.pdf
- LNV (2021a), Kamerbrief stand van zaken subsidieregeling sanering varkenshouderijen (30-06-2021), Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit; <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/06/30/kamerbrief-stand-van-zaken-subsidieregeling-sanering-varkenshouderijen>.
- LNV (2021b), Kamerbrief over Problematiek rondom stikstof en PFAS (16-07-2021), Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit; Kamerstuk 35334, nr. 160 <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-35334-160.html>.
- LNV (2021c), Regeling van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit van 8 december 2021, nr. WJZ/ 21288684, tot wijziging van de Regeling natuurbescherming en de Omgevingsregeling (nieuwe versie AERIUS Calculator en wijziging stikstofregistratiesysteem); <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2022-713.html>.
- LNV (2022a), Legalisatieprogramma PAS-meldingen <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2022/02/Legalisatieprogramma-PAS-meldingen.pdf>
- LNV (2022b), Kamerbrief over Problematiek rondom stikstof en PFAS (1-04-2022), Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit; Kamerstuk 35334, nr. 265 https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2022Z06381&did=2022D13012
- LNV (2022c), Kamerbrief over Mestbeleid (26-04-2022) Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit; Kamerstuk 33037, nr. 439 <https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/moties/detail?id=2022Z08443&did=2022D17102>.

- LNV (2022d), Kamerbrief over Problematiek rondom stikstof en PFAS (15-07-2022), Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit; Kamerstuk 35334, nr. AT <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-35334-AT.pdf>.
- LNV (2022e), Beleidsverantwoording doorrekening Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv) (19 juli 2022). Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit; <https://www.aanpakstikstof.nl/documenten/publicaties/2022/07/19/beleidsverantwoording-doorrekening-subsidieregeling-sanering-varkenshouderijen>.
- LNV (2022f), Regeling van de Minister voor Natuur en Stikstof van 22 november 2022, nr. WJZ/22543722, houdende regels voor het verstrekken van specifieke uitkeringen in verband met de realisatie van provinciale versnellingsvoorstellen voor de gebiedsgerichte aanpak voor natuur, inclusief stikstof, water en klimaat (Regeling specifieke uitkering provinciale versnellingsvoorstellen transitie landelijk gebied) Staatscourant 2022 Nr. 31873.
- LNV (2022g), Kamerbrief over Voortgang integrale aanpak landelijk gebied en opvolging uitspraak Raad van State over Porthos (25 november 2022). Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit; <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-ff16ca9b79ac5d9e4c50c20aea245335397f05ao/pdf>.
- LNV (2022h), Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering 2022-2035 Eerste editie 2022.
- LNV (2022i), Kwartaalrapportage Implementatie bronmaatregelen, Onderdeel van de structurele aanpak voor het realiseren van stikstofreductie, Periode: Q3 2022.
- LNV (2023a), Voortgang integrale aanpak landelijk gebied, waaronder het NPLG. <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-a4ffa738a48c84c23a419fc9b7682b30f01213be/pdf>.
- LNV (2023b), Kwartaalrapportage Implementatie bronmaatregelen, Onderdeel van de structurele aanpak voor het realiseren van stikstofreductie, Periode: Q1 2023.
- LNV (2023c), Regeling van de Minister voor Natuur en Stikstof van 26 september 2023, nr. WJZ/35985432, tot wijziging van de Regeling natuurbescherming en de Omgevingsregeling (AERIUS 2023, herprioritering doelen en uitbreiding AERIUS Register met verschillende stikstofbanken) Staatscourant 2023 Nr. 25571.
- LNV (2023d), Kamerbrief diverse onderwerpen mestbeleid (27 oktober 2023). Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. <https://open.overheid.nl/documenten/a95f4508-9d24-47dd-8c5c-1f3f9411foao/file>.
- NOS (2020), Kostenverlaging maximumsnelheid twee keer zo hoog als gedacht. <https://nos.nl/artikel/2325415-kosten-verlaging-maximumsnelheid-twee-keer-zo-hoog-als-gedacht> [Geraadpleegd op 31 oktober 2023].
- Os, J. van & J. Kros (2022), Geografische Informatie Agrarische Bedrijven 2019 : documentatie van het GIAB 2019 bestand. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. <https://doi.org/10.18174/568432>.
- OSIA (2021), Hoe hard mag je hier? Weten weggebruikers wat de maximumsnelheden op autosnelwegen zijn?
- PBL, TNO, CBS & RIVM (2022), Klimaat- en Energieverkenning 2022. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2023a), Modellen mobiliteit; https://www.pbl.nl/modellen?f%5Bo%5D=publication_topic%3A12 [Geraadpleegd op 27 okt. 2023].
- PBL (2023b), Geraamde ontwikkelingen in nationale emissies van luchtverontreinigende stoffen 2023. Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2022. Den Haag: PBL.

- PBL (2023c), Lichte actualisatie van de emissieramingen luchtverontreinigende stoffen 2023. Notitie ten behoeve van de RIVM-berekeningen voor luchtkwaliteit en stikstofdepositie. Den Haag: PBL.
- PBL & WUR (2024), Beleidsoverzicht en factsheets beleidsinstrumenten. Achtergronddocument bij de Monitoring en evaluatie van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving & Wageningen: Wageningen University & Research.
- PBL, WUR & RIVM (2024), Voortgang en effecten van natuur- en stikstofmaatregelen: syntheserapport. Monitoring en evaluatie van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving, Wageningen: Wageningen University & Research, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- Remkes, J. (2022), Wat wel kan: Uit de impasse en een aanzet voor perspectief <https://www.rijks-overheid.nl/documenten/rapporten/2022/10/05/wat-wel-kan>.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2023), Lbv en Lbv-plus actueel. <https://www.rvo.nl/onderwerpen/lbv-plus-actueel#aanvragen-lbv-en-lbv-plus%3A-de-cijfers>.
- RIVM (2020a), Stikstofeffecten van criteria ten behoeve van de Landelijke Beëindigingsregeling Veehouderijlocaties. RIVM-briefrapport 2020-0199.
- RIVM (2020b), AERIUS Register 2020: Bepaling effecten snelheidsverlaging op depositie stikstofgevoelige natuur. Bilthoven: RIVM.
- RIVM (2023a), Bepalen drempelwaarde piekbelastersaanpak RIVM-briefrapport 2023-0313.
- RIVM (2023b), Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2023. Monitoring van de Wet stikstofreductie en natuurverbetering, RIVM-Rapport 2023-0239. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- Rijkswaterstaat (2022a), Monitor snelheid 2021.
- Rijkswaterstaat (2022b), Notitie V85 2021 - Een bijlage bij de Monitor Snelheid 2021 over de ontwikkeling van de V85.
- Rijksoverheid (2023), Miljoenennota, Bijlage 20 Uitgavenoverzicht Stikstof, Den Haag: Rijksoverheid; <https://www.rijksfinancien.nl/miljoenennota/2023/bijlage/1485799>.
- Rooijen, L. van, (2024), Boeren krijgen meer tijd voor plus-uitkoopregeling. Boerderij. <https://www.boerderij.nl/boeren-krijgen-meer-tijd-voor-plus-uitkoopregeling>.
- Royal HaskoningDHV (2021), Eerste monitoring 2021 snelheidsverlaging. Monitoring verkeerseffecten, n.a.v. de invoering 100 km/u en de Covid-19-crisis.
- RVO (2023a), Subsidieregeling Verduurzaming Binnenvaartschepen, RVO; <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/srvb> [Geraadpleegd op 10 juli 2023].
- RVO (2023b), Tijdelijke subsidieregeling walstroom zeeschepen 2022-2023. Geraadpleegd op 15 maart 2023: <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/walstroom-zeeschepen>.
- SEO (2019), Evaluatie ISDE-KA. Effecten en kosten van subsidies voor duurzame warmte. (2019-45). SEO Economisch Onderzoek,
- Significance (2023), AEOLUS Documentatie 2.0; Rapport voor Rijkswaterstaat WVL; Eindrapport maart 2023. Den Haag: Significance.
- SIRA (2021), Effectmeting aanpassing algemene regels lucht industrie.
- Smid, A. (2023), Realisatiegegevens SSEB regeling 2022 – gedetailleerd overzicht. Utrecht: RVO.

- Smits, N.A.C., P.J.H. Mathijssen, S.W.M. Poppeliers, J.B. Visser & A.M. Schmidt (2024), Voortgang en effecten van natuurmaatregelen. Monitoring en evaluatie van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering, Wageningen: Wageningen University & Research.
- Tauw (2020), Vervolgonderzoek emissiegrenswaarden Afdeling 2.3 Activiteitenbesluit.
- Tauw (2021), Schone Lucht Akkoord - emissiereductie industrie.
- TNO (2020), Factsheets stikstofmaatregelen mobiliteit. TNO 2020 R10644. Den Haag: TNO.
- TNO (2022a), Effectiviteit subsidieregelingen Stage V motorvervanging en retrofit, Den Haag: TNO.
- TNO (2022b), Rekenregels en emissiefactoren voor het bepalen van de emissiereductie bij inzet van uitstootvrij bouw materieel. Den Haag: TNO.
- TNO (2023), Transitiepaden Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB). TNO 2023 R11035. Den Haag: TNO.
- Trienekens, S.J., R. Plantinga, M.J. Vink, D. Boezeman & S. van Berkum (2024), Sociaaleconomische effecten van stikstof- en natuurmaatregelen. Monitoring en evaluatie van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving, Wageningen: Wageningen University & Research.
- Tweede Kamer (2020), Wijziging van de Wet natuurbescherming en de Omgevingswet (stikstofreductie en natuurverbetering), Memorie van Toelichting; <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-35600-3.pdf>.
- Tweede Kamer (2022), Bijlage 1038876 bij '36 120 XII Wijziging van de begrotingsstaten van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (XII) voor het jaar 2022 (wijziging samenhangende met de Voorjaarsnota)'; <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-1038876> [Geraadpleegd op 17-04-2023].
- Velthof, G.L., C. van Bruggen, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen & J.F.M. Huijsmans (2009), Methodiek voor berekening van ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland, Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 70. 180 blz
- Velthof, G., Ehler, P., & Schoumans, O. (2021), Ammoniak- en broeikasgasemissies bij toepassing van kunstmestvervangers: een quickscan. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3124). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/556871>.
- Verrips, A.S. & Hilbers, H.D. (2020), Kansrijk mobiliteitsbeleid 2020. Bijlage 4: Fiches. Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.
- Vink, M. & van Hingsberg, A. (2019), Stikstof in perspectief, 2019, Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving, 33.
- Vonk, J., van Bruggen, C., Lagerwerf, L.A., Huijsmans, J.F.M., Luesink, H.H., van der Zee, T., & Velthof, G.L. (2023), Raming van luchtmissies uit de landbouw tot 2030, met doorkijk naar 2040: Achtergronddocument veehouderij en akkerbouw.
- Vries, W. de, Kros, J., Voogd, J. C., & Ros, G. H. (2023), Integrated assessment of agricultural practices on large scale losses of ammonia, greenhouse gases, nutrients and heavy metals to air and water. *Science of the Total Environment*, 857, Article 159220. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.159220>.
- Wamelink, W., van Dobben, H., van der Zee, F., van Hingsberg, A., & Bobbink, R. (2023), Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000: Herziening 2023. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3272). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/633179>.
- Werf, E.H. van der, B.J.F. Hof, T. Kisters, V.G.M. Linderhof & R. Michels (2024), Analyse kader doeltreffendheid en doelmatigheid van stikstof- en natuurbeleid. Monitoring en evaluatie van

het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering. Den Haag: Planbureau voor de Leef-
omgeving.

Bijlagen

Bijlage 1 Begrippenlijst

Aanpak piekbelasting: De aanpak piekbelasting is een landelijke aanpak om de stikstofdepositie op kwetsbare natuurgebieden versneld terug te dringen. De aanpak richt zich op de circa 3.000 bedrijven in Nederland met de hoogste stikstofdepositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden.

Aanwendingsemisatie: ammoniakemissie bij het toedienen van dierlijke mest en kunstmest op of in de bodem.

AdBlue: handelsnaam voor een ureumoplossing die in een SCR-katalysator de door dieselmotoren uitgestoten stikstofoxiden omzet in stikstof en waterdamp, niet-verontreinigende componenten die al in de atmosfeer aanwezig zijn. SCR staat voor *selective catalytic reduction*.

AERIUS: het instrument waarmee neerslag (depositie) van stikstof op Natura 2000-gebieden binnen Nederland wordt berekend en geregistreerd ten behoeve van toestemmingsverlening. AERIUS is oorspronkelijk ontwikkeld door het ministerie van EL&I (voorloper LNV) en wordt beheerd door het RIVM.

Bandbreedte: de marge van de onzekerheid van gepresenteerde gegevens.

Basispad: de raming zoals gepresenteerd in de Klimaat- en Energieverkenning 2022.

BBT of Best Beschikbare Technieken: niveau waaraan vergunningen voor bedrijven volgens Europese regelgeving moeten voldoen. Er is een bandbreedte waarbinnen sprake is van BBT en het is aan de vergunningverlener om de emissie-eisen af te stemmen op de specifieke situatie.

Beleidsinstrument of -maatregel: een actieve overheidsinterventie gericht op een door het beleid gewenste te bereiken doelstelling. Voorbeelden hiervan zijn subsidies, normstelling en belastingen. Belangrijk is het onderscheid tussen beleid (bijvoorbeeld de 'maatregel' subsidie voor natuurherstel) en gedrag (bijvoorbeeld de 'maatregel' plaggen).

Beoordelingsjaar: het specifieke jaar waarop de effecten en prestaties van milieubeleid en -maatregelen worden geëvalueerd.

Bottom-upmethodiek (kentekenniveau): een gedetailleerde benadering voor het verzamelen en analyseren van milieugegevens, waarbij informatie op individueel voertuigniveau (per kenteken) wordt verzameld en gebruikt.

BREF en BREF-LCP: Best Reference Document, een Europees referentiedocument dat de Best Beschikbare Technieken (BBT) beschrijft voor verschillende industriële sectoren. BREF-LCP specificeert de BBT voor Grote Verbrandingsinstallaties, gericht op het minimaliseren van luchtverontreiniging en het verbeteren van de milieuprestaties van deze installaties.

BRP of Registratie GewasPercelen: een registratiesysteem dat informatie verzamelt over landbouwpercelen en de daarop geteelde gewassen in Nederland. Deze informatie wordt gebruikt voor diverse doeleinden, waaronder landbouwbeleid, milieubeheer en onderzoek naar landgebruik.

Correlatie: een statistisch verband of relatie tussen twee variabelen waarbij verandering in de ene variabele gepaard gaat met verandering in de andere variabele.

Depositie: proces waarbij stoffen door luchtbewegingen (turbulentie) naar het oppervlak getransporteerd worden en daar opgenomen worden. Dit kan zowel droog als nat. Bij natte depositie lost de stof op in druppeltjes in de lucht en komt vervolgens met regen naar beneden.

Derogatie: een officieel woord om met toestemming van de EU af te wijken van een algemeen vastgestelde norm. Sinds 2006 geldt als algemene norm 170 kg stikstof uit dierlijke mest per hectare grond. Nederlandse veebedrijven mochten hier onder voorwaarden van afwijken, maar deze uitzonderingspositie wordt afgebouwd. Met ingang van 2026 vervalt de derogatie volledig.

Doelbereik: de mate waarin een vastgesteld beleidsdoel of projectdoelstelling daadwerkelijk wordt gerealiseerd binnen de gestelde termijn.

Emissie: de uitstoot van milieuverontreinigende stoffen naar lucht, water en bodem. In de context van deze rapportage betreft het de uitstoot van ammoniak en stikstofoxiden naar lucht.

Emissiefactoren: factoren die de hoeveelheid uitstoot van verontreinigende stoffen per eenheid van een bepaalde activiteit bepalen. Bijvoorbeeld de hoeveelheid stikstofoxide per kg brandstof die verbrand wordt.

Emissieramingen: de verwachte toekomstige emissies voor luchtverontreinigende stoffen. Deze schattingen worden gebruikt voor het ontwikkelen van beleid en het beoordelen van de milieueffecten van menselijke activiteiten.

EMMA: model voor de landelijke emissiecijfers voor mobiele werktuigen.

ER of Emissieregistratie: deze bevat de uitstoot van ongeveer 375 voor het milieubeleid relevante stoffen en stofgroepen naar zowel bodem, water als lucht. Hierbij horen ook ammoniak en stikstofoxiden.

Ex ante: een term die verwijst naar het inschatten of analyseren van een situatie in de toekomst, dus voorafgaand aan die situatie.

Ex post: een term die verwijst naar het evalueren of analyseren van een situatie na het plaatsvinden van een gebeurtenis.

Excretie-factoren: indicatoren die de gemiddelde hoeveelheid voedingsstoffen (zoals stikstof en fosfor) aangeven die door landbouwdieren worden uitgescheiden.

Fosfaatrechten, varkensrechten, pluimveerechten: Instrumenten binnen de Nederlandse landbouwsector. Een agrarische ondernemer mag niet meer fosfaat produceren of varkens/pluimvee

houden dan het aantal rechten dat hij heeft. Doel van deze instrumenten is om de milieubelasting te verminderen.

GCN of grootschalige concentratiekaarten Nederland: een set kaarten die op basis van modelberekeningen en metingen een beeld geeft van de concentraties in de lucht van verschillende stoffen, waaronder stikstofoxiden en ammoniak.

Geagendeerd beleid: omvat beleidsplannen, -intenties of -contouren die openbaar waren, officieel waren medegedeeld, maar die op 1 mei 2023 nog onvoldoende concreet waren uitgewerkt om mee te nemen in doorrekeningen. Dit beleid duiden we in principe alleen kwalitatief.

Gebiedsgerichte maatregelen: specifiek ontwikkelde acties en strategieën, afgestemd op de unieke ecologische, economische en sociale eigenschappen van een gebied, met als doel de stikstofneerslag te verminderen en de natuurlijke omgeving te herstellen.

Gebiedsplan: een strategisch document dat richtlijnen en acties voor de ontwikkeling en het beheer van een specifiek gebied omvat, gericht op duurzaamheid, milieubescherming en economische ontwikkeling.

Gebruiksnormen: Normen voor de maximale hoeveelheden voor het gebruik van dierlijke mest, stikstof en fosfaat op landbouwgrond.

Gemeenschappelijk landbouwbeleid, of GLB: het landbouwbeleid van de Europese Unie. Omvat landbouwsubsidies en subsidies voor plattelandontwikkeling. In Nederland wordt dit sinds 1 januari 2023 ingevuld met het Nationaal Strategisch Plan.

GIAB of Geografisch Informatiesysteem Agrarische Bedrijven: Informatiesysteem met de ruimtelijke verdeling van landbouwbedrijven en dieren aantallen op basis van onder meer de jaarlijkse landbouwtelling.

Habitatype: een ecosysteemtype op het land of in het water met karakteristieke geografische, abiotische en biotische kenmerken.

HR of Habitatrictlijn: Europese richtlijn die het behoud en de bescherming van natuurlijke habitats en wilde flora en fauna nastreeft. Deze richtlijn vormt de basis voor de instelling van Natura 2000-gebieden, met als doel het waarborgen van de biodiversiteit in de EU-lidstaten.

INITIATOR: Een model voor het berekenen van regionale emissies, waaronder ammoniak, gericht op milieubeheer en -planning.

ISDE: investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing. Hierbinnen is de ISDE-KA regeling een investeringssubsidie voor kleine apparaten.

KDW of Kritische depositiewaarde: de grens waarboven het risico bestaat dat de kwaliteit van een habitatype significant wordt aangetast door de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische stikstofdepositie.

KEV of Klimaat- en Energieverkenning: jaarlijkse rapportage om de voortgang van klimaatbeleid te monitoren en een beeld te geven van de toekomstige ontwikkelingen in het energiesysteem en de uitstoot van broeikasgassen in Nederland.

Landbouwakkoord: een akkoord tussen agrarische organisaties, ketenpartijen, natuur- en milieuorganisaties en (decentrale) overheden over het perspectief van de agrarische sector in Nederland. In 2023 is uitvoerig gesproken over een Landbouwakkoord, maar is het uiteindelijk niet gelukt een akkoord te sluiten.

Landbouwtelling: jaarlijks onderzoek van het CBS naar de structuur van de Nederlandse agrarische sector (gegevens over bedrijven, veestapel, gewassen en andere onderwerpen als arbeidskrachten en verbreding). De gegevens worden gebruikt voor onderzoek en door de politiek (nationaal en internationaal).

Lbv of Landelijke beëindigingsregeling veehouderij: een generieke vrijwillige beëindigingsregeling voor verschillende type veehouderijen (melkvee, varkens en pluimvee). De Lbv is een bronmaatregel in het Programma SN (zie paragraaf 3.2.5).

Lbv-plus of Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties met piekbelasting: een specifieke beëindigingsregeling voor veehouders die onder de aanpak piekbelasting valt en niet onder het Programma SN (zie paragraaf 3.3.1).

Leefgebied: een door specifieke abiotische en biotische factoren bepaald milieu waarin de soort tijdens één van de fasen van zijn biologische cyclus leeft.

Legalisatieprogramma PAS-meldingen: een programma wat voortkomt uit de Wet stikstofreductie en natuurverbetering dat tot doel heeft om meldingen die zijn gedaan onder het Programma Aanpak Stikstof (PAS) te legaliseren, nadat het PAS door de Raad van State ongeldig was verklaard.

Mephisto: model waarmee emissies van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen van mobiele werktuigen worden geraamd, op basis van prognoses van onder andere machineverkopen, economische activiteit en technologische ontwikkeling.

MGA₁ of Maatregel gerichte aankoop en beëindiging veehouderijen, eerste tranche: regeling gericht op de selectieve, vrijwillige beëindiging van veehouderijbedrijven met een stikstofdepositie van meer dan 2 mol stikstof per hectare per jaar. Deze stikstofbronmaatregel (voorheen Regeling provinciale aankoop veehouderijen nabij natuurgebieden) is de eerste tranche van de Gerichte opkoop piekbelasters rond N2000-gebieden. De MGA₁ is een bronmaatregel in het Programma SN (zie paragraaf 3.2.3).

MGAB of Maatregel gerichte aankoop en beëindiging veehouderijen, tweede tranche: de tweede tranche van de Gerichte opkoop piekbelasters rond N2000-gebieden. Deze regeling is gericht op de vrijwillige opkoop van de 2 procent grootste piekbelastende veehouderijbedrijven per individueel stikstofgevoelig Natura 2000-gebied. De MGAB is een bronmaatregel in het Programma SN (zie paragraaf 3.2.4).

MIRT of Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport: Rijksprojecten en -programma's voor de bereikbaarheid, veiligheid en ruimtelijke inrichting van Nederland.

Natura 2000-gebieden: speciale beschermde gebieden in de Europese Unie die zijn aangewezen op basis van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen. Deze gebieden hebben tot doel de biodiversiteit te behouden en te beschermen door specifieke regels en beheersmaatregelen op te leggen om de natuurlijke habitats en wilde flora en fauna te behouden. De Natura 2000-gebieden dienen - afhankelijk van de potentie van het gebied - elk een bijdrage te leveren aan de landelijke staat van instandhouding van desbetreffende soorten en habitattypen. Deze verwachte bijdrage is in de vorm van de instandhoudingsdoelen voor de gebieden in Nederland vastgelegd in de Natura 2000-aanwijzingsbesluiten (behoud, herstel en uitbreidingsopgaven) en nader uitgewerkt in de Natura 2000-beheerplannen.

Natuurmaatregel of natuurherstelmaatregel: generieke en gebiedsgerichte maatregelen in het Programma Natuur, die zijn bedoeld om natuurlijke systemen te herstellen of te versterken.

Niet meegenomen beleid: beleid dat niet binnen de scope van de opdracht past, of beleid dat dusdanig klein zodat het niet meegenomen kan worden.

NPLG of Nationaal Programma Landelijk Gebied: in dit programma werkt het Rijk samen met de provincies aan een gebiedsgerichte aanpak voor een toekomstbestendig landelijk gebied. Dit programma moet daarmee doelen op het gebied van natuur, stikstof, bodem en klimaat gezamenlijk en samenhangend aanpakken.

Omgevingswaarde: een van de instrumenten waarmee overheden het beleid van een omgevingsvisie kunnen uitvoeren. Deze moet objectief zijn vast te stellen en meetbaar zijn. Voor stikstof is de omgevingswaarde een resultaatverplichting voor het oppervlak van de stikstofgevoelige natuur binnen Natura 2000-gebieden met een stikstofbelasting lager dan de kritische depositiewaarde.

OPS of het Operationele Prioritaire Stoffen-model: een rekenprogramma om de verspreiding van verontreinigende stoffen in de lucht te berekenen. Daarbij berekent het model hoeveel van die stoffen per hectare op bodem of gewas terecht komt (depositie). Het model wordt sinds 1989 gebruikt om de relatie tussen de uitstoot van stoffen in Europa enerzijds en de concentratie of depositie van die stoffen anderzijds op de schaal van Nederland te bepalen.

PAS of Programma Aanpak Stikstof: dit was het nationale programma in Nederland de stikstofproblematiek moest aanpakken door een combinatie van maatregelen op het gebied van natuurherstel, vergunningverlening en bronbeheersing (vanaf 1 juli 2015). In 2019 werden vergunningen op basis van het PAS ongeldig verklaard door de Raad van State.

PAS-melders: sinds de Programma Aanpak Stikstof konden activiteiten met weinig stikstofneerslag doorgaan zonder vergunning, met een melding onder de Wet natuurbescherming. De bedrijven die hier gebruik van hebben gemaakt noemen we PAS-melders. De juridische basis voor hun activiteiten is weggevallen toen de Raad van State oordeelde dat deze projecten ook een vergunning moesten hebben.

Piekbelaster: een selectie van ongeveer 3000 bedrijven die verantwoordelijk zijn voor de hoogste depositie van ammoniak of stikstofoxiden op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden.

Poseidon: model waarmee het energiegebruik en de emissies van luchtverontreinigende stoffen van de zeevaart worden geraamd voor de situaties: varende en voor anker liggend op het

Nederlands continentaal plat; varende in Nederlandse havengebieden; stilliggend in Nederlandse havens.

Potamis: model waarmee de emissies van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen door de binnenvaart op de Nederlandse binnenwateren wordt geraamd. Het model rekent met ruim dertig gangbare scheepstypen.

Provinciale versnellingsmaatregelen: in de tijd naar voren gehaalde gebiedsgerichte stikstof- en natuurmaatregelen, betaald uit het Transitiefonds. Deze worden naar verwachting onderdeel van de provinciale gebiedsprogramma's.

Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering (Programma SN): een programma met maatregelen voor om de natuur te versterken en de stikstofneerslag te verminderen. Dit programma geeft invulling aan de Wet stikstofreductie en natuurverbetering.

Rpmp of Regeling provinciale maatregelen PAS-melders: provincies kunnen een specifieke uitkering om de de situatie op te lossen van bedrijven die een melding hebben gedaan tijdens het Programma Aanpak Stikstof (PAS-melding) (zie paragraaf 3.3.2).

Salderen, intern of extern: het compenseren van stikstofemissie voor het verkrijgen van een vergunning, door de emissie van een andere activiteit binnen het bedrijf (intern) of bij een ander bedrijf (extern, bijvoorbeeld door opkoop) omlaag te brengen.

Sector: een onderverdeling van uitstoot of depositie is gedaan op basis van hun (economische) sector. Omdat iedere (economische) sector andere bronkarakteristieken heeft die van invloed zijn op emissie en verspreiding, wordt daar in de modellen rekening mee gehouden.

SLA of Schone Lucht Akkoord: in 2020 gesloten akkoord tussen Rijk en een groot aantal provincies en gemeenten, om de Nederlandse luchtkwaliteit permanent te verbeteren een betere gezondheid.

Specifieke uitkering: specifieke subsidieregelingen om bepaald beleid van de Rijksoverheid uit te voeren. Het Rijk bepaalt hierbij hoeveel geld een gemeente of provincie krijgt en waaraan ze dit geld besteden. Een voorbeeld is de Regeling specifieke uitkering Programma Natuur.

Spoedwet aanpak stikstof: wet uit 2019 met als doel om via een aantal maatregelen een gecoördineerde en versnelde aanpak van de stikstofproblematiek te faciliteren.

SPUK-PN of de Regeling specifieke uitkering Programma Natuur: subsidieregeling van het Rijk die voortouwnemers (o.a. de provincies) kunnen aanvragen voor maatregelen uit het Uitvoeringsprogramma Natuur voor 5 categorieën: verbetering van de kwaliteit van natuurgebieden (inclusief vitalisering bos); hydrologische verbetering; versnelling van verwerving en optimalisering van de inrichting van natuurgebieden; maatregelen in de overgangszones; overige kwaliteitsmaatregelen bovenop het Natuurpact.

SRSS of Stikstofregistratiesysteem: een systeem binnen de Wet natuurbescherming waarmee de uitstoot en depositie van stikstof worden geregistreerd en beheerd. Het biedt inzicht in stikstofbalansen en ondersteunt besluitvorming voor projecten en activiteiten.

Srv of Subsidieregeling sanering varkenshouderijen: een vrijwillige beëindigingsregeling voor varkenshouders. De tweede budgetverhoging van de Srv is een bronmaatregel in het Programma SN (zie paragraaf 3.2.2).

SRVB of Subsidieregeling verduurzaming binnenvaartschepen: een subsidieregeling voor het verduurzamen of versneld vervangen van oude motoren van binnenvaartschepen.

SSEB of Subsidieregeling Schoon en Emissieloos Bouwmaterieel: een subsidieregeling voor het verduurzamen van bouwmaterieel (werk-, voer- en vaartuigen) die wordt gebruikt in de Nederlandse bouwsector.

Stikstofbronmaatregelen of bronmaatregelen: beleidsmaatregelen die de emissie van ammoniak en stikstofoxiden omlaag moeten brengen, zodat de depositie op stikstofgevoelige natuur afneemt. Het Programma SN bevat een aantal stikstofbronmaatregelen.

Stikstofdepositie: het neerslaan van stikstofhoudende stoffen uit de lucht op een oppervlak, zoals bodem, wateroppervlak, of vegetatie.

Stikstofgevoelige natuur: de binnen de huidige Wet stikstofreductie en natuurverbetering (Wsn) gehanteerde definitie voor stikstofgevoelige natuur betreffen de habitats (habitattypen en leefgebieden van VR- en HR-soorten) met een kritische depositiewaarde (KDW) van kleiner dan of gelijk aan 2400 mol/ha/jr. Deze habitats worden beschouwd als 'gevoelig voor stikstofdepositie'.

Structurele aanpak stikstof: Een investerings- en maatregelenpakket aangekondigd door het kabinet in 2020 om het stikstofvraagstuk structureel aan te pakken. Onderdeel van deze aanpak waren een aantal stikstofbronmaatregelen.

Svl of staat van instandhouding: een begrip dat aangeeft of een bepaalde soort of habitat levensvatbaar is (in een bepaald gebied). Ten grondslag aan de instandhoudingdoelen liggen de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen. Het begrip 'staat van instandhouding' (Svl) is een begrip uit de Habitatrichtlijn, maar wordt in Nederland via de Wet natuurbescherming (Wnb) ook toegepast voor de vogelsoorten van de Vogelrichtlijn. De Svl van soorten en habitattypen wordt beoordeeld per EU-lidstaat. De Svl van een soort wordt beoordeeld op basis van het landelijke verspreidingsgebied, populatieomvang, de omvang en kwaliteit van het leefgebied en toekomstperspectief. De Svl van een habitatype wordt beoordeeld op basis van het landelijke verspreidingsgebied, oppervlakte (omvang), de structuur en functie (kwaliteit) en toekomstperspectief.

Transitiefonds: het fonds waarmee het de maatregelen bekostigd worden die nodig zijn om de stikstofbelasting van de natuur terug te dringen evenals de emissies van broeikasgassen. De Eerste Kamer heeft de Tijdelijke wet Transitiefonds, Landelijk Gebied en Natuur controversieel verklaard, in afwachting van een nieuw kabinet.

Vastgesteld beleid: beleidsmaatregelen die de Rijksoverheid of de Europese Unie uiterlijk op 1 mei 2023 heeft gepubliceerd of de afspraken van marktpartijen, maatschappelijke organisaties en andere overheden die op of voor die datum concreet zijn uitgewerkt en bindend zijn vastgelegd. Deze kunnen in principe worden doorgerekend.

VEKI-regeling, of Versnelde klimaatinvesteringen industrie: een subsidieregeling voor projecten in de industrie in de thema's: energie-efficiëntie, recycling en hergebruik van afval, lokale infrastructuur of overige CO₂-verlagende maatregelen.

VERSIT+ : een model dat middels emissiefactoren van specifieke voertuigen de stikstofuitstoot van autoverkeer kan berekenen.

Voorgenomen beleid: beleidsvoornemens van de Rijksoverheid, de Europese Unie, marktpartijen, maatschappelijke organisaties en andere overheden die voor of op 1 mei 2023 openbaar waren, officieel waren medegedeeld en die concreet genoeg waren uitgewerkt. De voornemens moeten alleen nog bindend worden vastgelegd. Deze kunnen in principe worden doorgerekend.

VR of Vogelrichtlijn: een EU-richtlijn die tot doel heeft om alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het grondgebied van de Europese Unie te beschermen, inclusief en in het bijzonder de leefgebieden van kwetsbare en bedreigde soorten.

Walstroom: elektrische stroom die wordt geleverd aan schepen wanneer ze zijn aangemeerd in de haven. Deze stroom wordt aan de wal opgewekt en via speciale aansluitingen naar de schepen geleid, waardoor ze hun eigen interne generatoren kunnen uitschakelen en in plaats daarvan gebruik kunnen maken van de externe walstroom.

Weidegang: het laten grazen van vee, zoals koeien of schapen, op open weiden of graslanden. Dieren kunnen gedurende een deel van het jaar buiten grazen in plaats van permanent in stallen te worden gehouden.

Wnb of Wet natuurbescherming: de Wnb is een Nederlandse wet die natuurbescherming regelt. Het omvat bepalingen over de bescherming van planten en dieren, natuurgebieden, houtopstanden en soortenbescherming. De wet integreert eerdere regelgeving en richtlijnen met betrekking tot natuurbescherming en voorziet in de juridische basis voor het behoud en beheer van natuur en biodiversiteit.

Wsn of Wet stikstofreductie en natuurverbetering: de Wsn stelt drie resultaatverplichtingen voor stikstofreductie vast, met als doel de stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden te beschermen. In 2025 moet minimaal 40 procent van het areaal onder de kritische depositiewaarde zijn, in 2030 minimaal de helft, en in 2035 minimaal 74 procent. De wet verplicht een programma van maatregelen voor reductie en natuurherstel, inclusief tussentijdse monitoring en bijsturing.

WUM of Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers: stelt de mestproductie en excretiefactoren per diercategorie jaarlijks vast.

Bijlage 2 Berekeningsmethodiek van de actuele stikstofemissies uit de landbouw met INITIATOR

Rekenmethodiek

Mineraalexcreties uit Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers

De berekening van de stikstof (N), fosfor (P) en totaal ammoniakaal stikstof (TAN) -excretie is de basis voor de vervolgstappen bij de berekening van de ammoniakemissie uit de veehouderij. Deze gegevens vormen de basis voor twee rekenmodellen: NEMA en INITIATOR. Mestproductie en excretiefactoren per diercategorie worden vastgesteld door de Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM. Het doel van de werkgroep, samengesteld uit vertegenwoordigers van verschillende instanties) is een uniforme berekening van de landelijke mestproductie en mineralenexcretie. De excretiefactoren voor stikstof, fosfaat en kali in dierlijke mest worden jaarlijks berekend, gebaseerd op gegevens over het voerverbruik (krachtvoer en ruwvoer) en de dierlijke productie (melk, eieren, de groei van de dieren en het aantal geboren dieren) (Van Bruggen 2021).). Daarnaast zijn gegevens nodig over de gehalten aan stikstof, fosfor en kalium van het voer en van dierlijke producten. De actuele kengetallen worden ontleend aan statistieken en technische administraties van het betreffende jaar, zoals bijvoorbeeld gegevens uit het Bedrijveninformatienet (BIN; Wageningen Economic Research), statistieken over graslandgebruik (Kringloopwijzer, CBS), melkaanvoer en zuivelproductie en Landbouwtellingen (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), CBS), kengetallen van de varkenshouderij (Wageningen Livestock Research; Agrovision). Naast technische kengetallen wordt ook gebruik gemaakt van gegevens over de samenstelling van voedermiddelen (via de voerleveranciers) en van dierlijke producten. De samenstelling van ruwvoer is gebaseerd op gegevens van Eurofins Agro (Van Bruggen 2021).

Ruimtelijke gegevens landbouw

Voor de ruimtelijke gegevens over de landbouw in Nederland is gebruik gemaakt van de gegevens van landbouwbedrijven in Nederland die meedoen aan de jaarlijkse landbouwtelling van het Centraal Bureau voor de Statistiek en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. De gegevens zijn gekoppeld aan de locatie van de hoofdvestiging van het landbouwbedrijf. Belangrijke variabelen voor deze studie zijn: het bedrijfstype, de bedrijfsomvang (in een economische maat), arealen per gewas, aantallen per diergroep.

Mestverdelingsprocedure en emissieberekeningen met INITIATOR

De dierlijke mest die niet op het eigen bedrijf kan worden afgezet (het bedrijfsmestoverschot) minus de mestafzet buiten de Nederlandse landbouw, wordt binnen een landbouwdeelgebied (combinatie van CBS-landbouwgebied en gemeente) verdeeld over de percelen met nog beschikbare N- en P-ruimte. Vervolgens worden per landbouwdeelgebied de overschotten en/of resterende mestruimte bepaald, waarna de mestoverschotten worden getransporteerd naar de landbouwdeelgebieden waar nog plaatsingsruimte is.

Na de verdeling van dierlijke mest worden overige organische producten (zoals groencompost, GFT-compost en zuiveringsslib) verdeeld over de bouwland- en maïspancelen over de bedrijfstypen die volgens de RVO-vervoersbewijzen zuiveringsslib en/of compost aanvoeren. Nadat de dierlijke mest en overige organische producten over de percelen verdeeld zijn, wordt het N- en P-kunstmestgebruik berekend op basis van de (wettelijke) gebruiksruimte op een bedrijf en het werkzame deel van de dierlijke mestgift en de overige organische producten. Daarbij wordt de resterende

gebruiksruimte volledig opgevuld met N- en P-kunstmest. Naast de mestverdeling op perceelniveau wordt ook de ammoniakemissie van de toegediende dierlijke stalmest, weidemest, kunstmest en overige organische producten berekend volgens de NEMA- methodiek, waarbij de ammoniak-emissiefactor voor dierlijke mest afhankelijk is van de TAN₅-gehalten van de gebruikte mest en de gebruikte toedieningstechniek van het betreffende bedrijf.

De ammoniakemissie uit stalsystemen wordt berekend uit het aantal dieren per diercategorie, het aantal staldagen per dier per jaar en de emissiefactor voor ammoniak voor het betreffende stalsysteem. Voor het berekenen van de emissie van ammoniak bij mesttoediening wordt gebruikgemaakt van NEMA-emissiefactoren uitgedrukt als NH₃-N emissie ten opzichte van de hoeveelheid TAN. De NEMA-emissiefactor wordt per perceel bepaald op basis van de in de landbouwtelling opgegeven toedieningstechniek van het betreffende bedrijf in combinatie met grondsoort en gewas. Emissies van NH₃ als gevolg van beweiding en kunstmestgebruik (en overige organische producten) worden berekend conform de methodiek van NEMA.

Details uitgangspunten INITIATOR

Schaalniveau

INITIATOR berekent de mestverdeling op perceelniveau, waarbij op bedrijfsniveau de geproduceerde mest verdeeld wordt over de percelen van het bedrijf. De resultaten zijn berekend voor gridcellen van 100m × 100m.

Mesttransport en overbemesting

Het mesttransport tussen de landbouwdeelgebied met overschotten en die met tekorten met INITIATOR versie 5 wordt als volgt uitgevoerd:

- de berekende mestoverschotten per landbouwdeelgebied worden getransporteerd naar de landbouwdeelgebieden met plaatsingsruimte rekening houdend met de afstand en de maximale acceptatie door akkerbouwbedrijven.
- vervolgens zal binnen tekortgebieden de geïmporteerde mest verdeeld worden over de resterende ruimte.
- de niet binnen gebruiksnormen plaatsbare mest (berekend voor geheel Nederland) zal worden afgezet in de gebieden waar het overschot geproduceerd is. Dit zal in deze gebieden resulteren in een overschrijding van de mestnormen (overbemesting). Als we vooruit kijken gaan we ervan uit dat alle niet plaatsbare mest emissieloos wordt verwerkt.

Dieraantallen, staltype en arealen

Voor berekeningen met INITIATOR wordt gebruik gemaakt worden de Basisregistratie Gewaspercelen (BRP) en de geografisch expliciete landbouwtellinggegevens, met het aantal dieren per bedrijf gebruikt; in het Geografisch Informatiesysteem Agrarische Bedrijven (Van Os & Kros 2022) zijn gegevens opgenomen van landbouwbedrijven in Nederland die meedoen aan de jaarlijkse landbouwtelling van het CBS en RVO.

Excreties

INITIATOR maakt gebruik van de NEMA-excretiefactoren per WUM-categorie. Voor gebruik in INITIATOR worden WUM-categorieën vertaald naar de Rav-categorieën uit GIAB. Omdat aan sommige INITIATOR/GIAB-categorieën meerdere WUM-categorieën zijn toegekend, is voor deze categorieën de NEMA-dieraantal gewogen gemiddelde excretiefactor bepaald.

Emissiefactoren

INITIATOR maakt gebruik van de NEMA-emissiefactoren. Voor de emissiefactoren van stallen en mestopslagen zijn NEMA-stal categorieën vertaald naar de Rav-categorieën uit GIAB en uitgedrukt in kg NH₃-N per kg TAN-N.

Voor de toedieningsemissiefactoren wordt de toedieningstechniek van betreffende bedrijf in het betreffend jaar 1 op 1 gekoppeld met NEMA-emissiefactor voor corresponderende techniek en jaar.

Export

De afzet van mest buiten de Nederlandse landbouw wordt toegepast op het niveau van landbouw- bouwdeelgebied. Door het CBS is op basis van RVO-transportgegevens een bestand beschikbaar dat is geaggregeerd naar herkomst, met per Postcode 4-gebied (PC4): postcode laden, bestemming en postcode lossen.

Derogatie

Derogatie wordt toegepast op bedrijfsniveau. Via RVO is er een bestand van alle bedrijven die derogatie hebben aangevraagd en gekregen; het vervallen van de derogatie is meegenomen in de ex ante berekeningen.

Limitatie en plaatsingsruimte

De plaatsingsruimte van dierlijke mest wordt bepaald door de combinatie van de N- en P-gebruiksnormen, de gewasarealen en de P-status van de percelen van een bedrijf.

Overige Organische Producten

Na het toedienen van dierlijke mest worden de overige organische producten (OOP) toegediend. Hierbij worden nationale cijfers gebruikt, zoals jaarlijks gepubliceerd door het CBS en NEMA. In INITIATOR verdeelt deze hoeveelheid uniform over de bedrijfstypen die op van basis informatie uit het RVO-register vervoersbewijs zuiveringsslib en compost (VZC) OOP aanvoeren.

Bijlage 3 Aanpassingen referentie ex ante berekeningen landbouw ten opzichte van KEV 2022

Voor het bepalen van het autonome basispad in 2030 wordt gebruikgemaakt van de Klimaat- en Energieverkenning van 2022 en de daarin gebruikte landbouwcijfers (KEV 2022; Vonk et al. 2023). De uitgangspunten uit deze studie zijn in INITIATOR geïmplementeerd, waardoor er een basispad voor 2030 met INITIATOR wordt berekend. De uitgangspunten van deze implementatie zijn hieronder weergegeven in 2.1. Ten opzichte van de KEV 2022 maken we nog een aantal aanpassingen in onze referentierun 2030. Hoe deze zijn doorgevoerd wordt verderop nader toegelicht in 2.2.

Vertaling emissies naar 2030 op basis van KEV 2022

Met INITIATOR wordt berekend hoe de stikstofemissie zich ontwikkelt tot in het jaar 2030. Naast de bronmaatregelen zijn er een aantal ontwikkelingen in de landbouw die de toekomstige emissies ook zullen beïnvloeden. Dit betreft gevolgen van voorgenomen en vastgesteld (*vv) beleid dat invloed heeft op bijvoorbeeld dieraantallen, gebruiksnormen, etc. Hieronder wordt zeer beknopt aangegeven hoe hier in INITIATOR rekening mee wordt gehouden.

Landbouwareaal en aantal landbouwdieren

In de KEV-raming 2022 wordt een generieke afname van het landbouwareaal van 6.000 ha per jaar verondersteld. Voor 2030 betekent dit een reductie van het totale landbouwareaal met 3,1 procent ten opzichte van 2021. Deze verandering passen we in INITIATOR uniform toe op de verdeling van gewascategorieën uit 2021. Dit betekent dat er geen verschuiving in de verhouding tussen gewassen plaatsvindt ten opzichte van 2021. We houden dus geen rekening met een mogelijke verschuiving in het areaal voedergewassen ten gevolge van een verandering in de veestapel of andere maatregelen.

Voor de verandering in dieraantallen zijn in de KEV 2022 drie beëindigingsregelingen opgenomen die leiden tot een reductie in dieraantallen. Dit zijn de Vrijwillige opkoopregeling kalverhouderij provincie Gelderland, de Subsidieregeling sanering varkenshouderijen en de Maatregel gerichte aankoop en beëindiging (MGA1 en MGAB samengenomen). De laatste twee beëindigingsregelingen vallen onder het Programma SN en worden ten behoeve van de referentiesituatie weer ongedaan gemaakt (zie verder). Naast de beëindigingsregelingen worden in de KEV 2022 ook veranderingen geraamd door autonome ontwikkelingen in de melkproductie. De aannames uit de KEV 2022 worden in INITIATOR via uniforme schaling toegepast op het aantal dieren uit 2021.

Mineralenexcretie van vee (hoeveelheden stikstof en fosfaat die jaarlijks met dierlijke mest worden geproduceerd)

In de KEV 2022 wordt een toename in stikstof- en fosfaatexcreties per dier van melkvee verondersteld, doordat de melkproductie per koe toeneemt. Voor de excreties van het overige vee zijn er geen trends die leiden tot een toename of afname van de excretie per dier. Wel vinden er jaarlijkse fluctuaties plaats als gevolg van fluctuaties in het rantsoen die beïnvloed worden door de weersomstandigheden. Om hiervoor te corrigeren is voor de zichtjaren in de KEV 2022 uitgegaan van de gemiddelde excretie per dier van drie van de laatste vijf jaar, waarbij het minimum en maximum niet zijn meegerekend. Dit resulteert in een geraamde excretiefactor per diercategorie. Met

schaalfactoren ten opzichte van de excretie van 2021 wordt voor deze veranderingen in excretiefactoren in INITIATOR gecorrigeerd.

Stallen en emissiefactoren

Om de emissies te beperken zijn er in het beleid (naast de Wsn) een aantal regelingen die leiden tot het vervangen (of verduurzamen) van bestaande stallen met emissiearme stallen die een lagere emissiefactor (in kilogram ammoniak per dierplaats per jaar) hebben. In de KEV 2022 is de implementatie van deze stalaanpassingen voornamelijk gebaseerd op het Besluit emissiearme huisvesting (Beh⁷) en lokaal op basis van de Interim Omgevingsverordening Noord-Brabant en de Omgevingsverordening Limburg. In aanvulling hierop zijn in KEV per regio, jaar en sectorspecifieke aannames gedaan over de implementatiegraad van stalsystemen en de ontwikkeling van de emissiefactoren. Deze aannames zijn in de KEV 2022 op regionale schaal uitgewerkt. Met INITIATOR zijn de regionale aannames omtrent emissiefactoren uit de KEV 2022 op regionale schaal toegepast.

Beweiding

In de KEV 2022-raming is de verwachting dat de duur van weidegang bij onbeperkt weiden en beperkt weiden gelijk zal blijven aan de huidige duur. In de KEV 2022 is voor 2030 verondersteld dat de beweiding in alle regio's gelijk blijft. We stellen daarom de beweidingsgraad en -duur gelijk aan die in 2021.

Mesttoediening, toedieningstechniek en overbemesting

Voor de stikstof- en fosfaatgebruiksnormen zijn grote veranderingen te verwachten in verband met de afbouw en vervallen van de derogatie in 2026. Op de peildatum van de KEV 2022 was dit echter nog niet bekend en is dit daarom niet meegenomen. De effecten van de derogatie en hoe deze zijn geïmplementeerd worden verderop beschreven.

Bij de toedieningstechnieken op grasland is voor actuele reeksen besloten om geen onderscheid te maken in toedieningstechniek. Hierbij geldt een verplichting van zodenbemester op grasland of een met een gelijke of lagere emissiefactor (17 procent ten opzichte van TAN). Er zijn echter twijfels over de naleving van deze maatregel. Daarom wordt in de KEV 2022 verondersteld dat in 2025 slechts 60 procent met een dergelijke emissiefactor wordt uitgereden. Daarnaast lijkt het aandeel mestinjectie (EF 2 procent ten opzichte van TAN) bij onbeteeld bouwland overschat ten opzichte van zodenbemesting (17 procent ten opzichte van TAN). Hiervoor zijn in de KEV 2022 eveneens aannames gemaakt op basis van expert judgement (Vonk et al 2023).

De mestverdeling vindt plaats via de INITIATOR-methodiek (Kros et al 2019). Voor historische reeksen wordt daarbij rekening gehouden met gerapporteerde transporten van dierlijke mest. Mest die wordt geëxporteerd buiten de Nederlandse landbouw wordt hierbij onttrokken aan de mestverdeling en mest die van buiten de Nederlandse landbouw naar de Nederlandse landbouw wordt geïmporteerd wordt toegevoegd. Vervolgens wordt de mest verdeeld op basis van de mestverdelingsprocedure, waarbij op perceelniveau de geldende gebruiksnormen in acht worden genomen. Bij de verdeling komt het voor dat er meer mest wordt geproduceerd dan er geplaatst kan worden. Deze extra mest wordt dan lokaal extra benut als 'overbemesting'. In 2021 bedraagt deze overbemesting ca. 12 kiloton stikstof (ca. 3,5 procent van jaarlijkse toediening) en 3,9 kiloton

⁷ Zie: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0036748/2017-01-01>.

fosfaat (ca. 3 procent). Voor de ramingen op basis nemen we aan dat overbesteding in de ramingen zal afnemen en verdwijnen. Alle niet binnen de gebruiksnormen te plaatsten mest (ca. 20 kiloton stikstof en 5 kiloton fosfaat) en wordt verondersteld te worden verwerkt of te worden geëxporteerd. Ook wordt verondersteld dat er bij de verwerking geen emissie van stikstof optreedt.

Kunstmest

Voor historische reeksen wordt deze de met INITIATOR berekende kunstmestgift geschaald naar de NEMA-kunstmestgift, maar voor de ramingen ten behoeve van de KEV 2022 in INITIATOR wordt niet geschaald. Daar wordt de kunstmestgift berekend op basis van de overgebleven gebruikruimte. In de KEV 2022 wordt aangenomen dat het kunstmestverbruik door toenemende kunstmestprijzen en door ontwikkelingen omtrent precisiebesteding met 20 procent afneemt ten opzichte van het huidige niveau. In INITIATOR nemen we dit over door de het kunstmestgebruik in 2030 met te reduceren met 20 procent van het gebruik in 2021.

Correcties referentiesituatie 2030 voor landbouw ten opzichte van de KEV 2022

In de KEV 2022 zijn enkele bronmaatregelen die in dit rapport (partieel) worden doorgerekend reeds opgenomen en doorgerekend, maar op een andere manier dan we in deze studie hebben meegenomen. Om dubbeltelling van deze maatregelen te voorkomen worden de aannames uit de KEV 2022 omtrent deze maatregelen in het model teruggedraaid in de referentiesituatie. Het betreft de Saneringsregeling Varkenshouderij (Srv) en de Maatregel gerichte aankoop (MGA1 en MGAB).

Daarnaast is in de KEV 2022 geen rekening gehouden met de afbouw en het vervallen van de mestderogatie in 2026. Inmiddels is hier meer duidelijkheid over. Gezien de grote gevolgen die het vervallen van derogatie met zich brengt nemen wij deze effecten in de referentiesituatie 2030 wel mee. Hieronder worden de aanpassingen nader toegelicht.

Subsidieregeling sanering varkenshouderij (Srv)

Voor de Srv wordt in de KEV 2022 uitgegaan van een afname in het aantal varkens in 2030 van 6,7 procent ten opzichte van 2019. Hierin zitten zowel de al behaalde effecten als de nog te behalen effecten inbegrepen. De krimp in het aantal varkens wordt in de KEV 2022 enkel veroorzaakt door de beëindigingsregelingen Srv en MGA (Vonk et al. 2023). Voor de referentiesituatie 2030 gebruiken we in deze studie het aantal varkens van 2021. Daarmee corrigeren we voor de krimp in aantallen varkens die zowel de Srv als de MGA ex ante veroorzaken in de KEV 2022.

Maatregel gerichte aankoop en beëindiging (MGA1 en MGAB)

In de KEV 2022 zijn inschattingen gemaakt voor de MGA1 en MGAB tezamen. Deze beëindigingsregelingen zijn in onderhavige studie apart doorgerekend en daarom zijn de effecten uit de KEV 2022 die aan deze beëindigingsregelingen zijn toegeschreven teruggedraaid. Voor de krimp in varkens-aantallen zijn de effecten samen met de Srv gecorrigeerd door deze te houden op het aantal van 2021. Met de MGA1 en MGAB wordt daarnaast ook pluimvee en rundvee opgekocht. In de KEV 2022 is echter geen krimp in de pluimveestapel toegekend aan de MGA. Daarom is correctie op de aantallen pluimvee niet nodig.

Voor de melkveestapel ligt dit anders. In de KEV 2022 wordt een effect van de MGA van 0,7 procent berekend ten opzichte van 2021. Het corrigeren van de MGA voor melkvee gebeurt door aan het geraamde aantal melkvee en jongvee 0,7 procent van het jaar 2021 toe te voegen.

Afbouw en afschaffing derogatie

Sinds 2006 heeft Nederland derogatie voor de toepassing van graasdiermest op het eigen bedrijf van melkveehouders. Grasland heeft in Nederland een relatief lang groeiseizoen, een hoge stikstofopname en in de graslandbodem wordt nitraat vrij snel omgezet in het onschadelijke stikstofgas (N_2). Op een bedrijf met minimaal 80 procent grasland mocht in plaats van 170 kg stikstof jaarlijks 250 kg stikstof in dierlijke mest per hectare worden toegepast. In 2014 is voor zand- en lössgronden in een aantal regio's met derogatie een gebruiksnorm voor graasdiermest van 230 kg ha⁻¹ stikstof ingesteld. Omdat de waterkwaliteit in een aantal lidstaten maar weinig verbetert, heeft de Europese Commissie besloten de afwijking van bestaande rechtsregels te beëindigen en wordt in de jaren 2023-2025 de derogatie afgebouwd. Daarnaast heeft de Europese Commissie enkele extra regels gesteld in de derogatiebeschikking van september 2022, die ook gelden voor andere landbouwsectoren: (1) een verlaging van de mestproductieplafonds met 10 procent in 2026 ten opzichte van de plafonds in 2020 moet de mestproductie doen afnemen (2) een verplichting tot bufferstroken en een korting van stikstofgebruiksnormen in de nutriënten verontreinigde (NV) gebieden. Hierdoor vermindert de gebruiksruimte en als gevolg hiervan zal de emissie van ammoniak en broeikasgassen naar de lucht afnemen, evenals de uit- en afspoeling van nitraat naar grond- en oppervlaktewater.

Bij de ex ante berekeningen van emissies vanuit de landbouw is in het basispad rekening gehouden met de afbouw van de derogatie. Daarbij is de methode gehanteerd zoals beschreven in Groenendijk et al. (2023), met uitzondering van de reductie in dieraantallen⁸. De volgende maatregelen zijn geïmplementeerd in de berekeningen met INITIATOR:

- gebruiksnorm stikstof in dierlijke mest wordt 170 kg/ha
- bemestingsvrije bufferstroken langs waterlopen
- een korting van 20 procent op de gebruiksnorm werkzame stikstof vanaf het jaar 2025 in de gebieden die op 1 januari 2023 voorlopig waren aangewezen als Nutriënten Verontreinigd.

Daarnaast is rekening gehouden met een aantal maatregelen uit het 7^e Actieprogramma nitraat. Voor details over de aannames, gebruikte gegevens en berekeningswijze verwijzen we naar Groenendijk et al. (2023).

Voor Nederland wordt door Groenendijk et al. (2023) als gevolg van de afbouw van de derogatie een vermindering van de ammoniakemissie 8,8 kiloton NH₃jaar⁻¹ berekend. De verlaging van de dierlijke mestgift leidt tot de grootste afname (een reductie van 5,9 kiloton NH₃), gevolgd door de afname van stalemissies (3,0 kiloton NH₃), die het gevolg is van de aangenomen verlaging van de dieraantallen (verlaging van het excretieplafond). Door de toename van het totale kunstmestgebruik neemt de NH₃-emissie door kunstmest gebruik iets toe (0,1 kiloton NH₃).

⁸ De in deze studie gehanteerde implementatie van de derogatiebeschikking wijkt op twee punten af van Groenendijk et al. (2023). Allereerst is de KEV 2021 als basis gebruikt voor de studie van Groenendijk et al. (2023), in deze studie is de KEV 2022 gebruikt. Ten tweede; de verlaging van het stikstof- en fosfaatexcretieplafond, die in Groenendijk et al. (2023) is geïmplementeerd als een reductie in 10 procent veestapel, is in onderhavig onderzoek niet opgenomen. De bronmaatregelen zoals beëindigingsregelingen in de landbouw zijn hier dus juist een mogelijk middel om de productieplafonds te behalen.

Bijlage 4 Bepalen van de depositie-effecten van maatregelen

Het effect van bronmaatregelen of pakketten aan maatregelen is bepaald als emissiereductie, inclusief de (verwachte) locatie van deze reductie. De aanpak hierbij verschilt per maatregelen. Deze emissiereductie is doorgerekend naar een depositiereductie door middel van berekeningen met het rekenmodel OPS. Effecten zijn bepaald op alle stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden.

Uitgangspunten berekeningen

De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van dezelfde uitgangspunten (modelversie, natuurgegevens, emissiekarakteristieken) waarmee de cijfers voor de Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2023 (RIVM 2023b) zijn berekend. Hierbij is uitgegaan van langjarig gemiddelde meteo en chemische omstandigheden om effecten op de stikstofdepositie in beeld te brengen zonder effecten van wisselende weersomstandigheden en chemie van jaar tot jaar. Berekeningen zijn uitgevoerd op een resolutie van 16 ha (individuele maatregelen) en 1 ha (totaal per sector en het totaal van alle maatregelen samen). Kentallen zoals de gemiddelde depositie zijn gewogen met het oppervlak stikstofgevoelige natuur. Nadere technische toelichting is gegeven in RIVM (2023b).

Locatie van emissiereductie

De locatie van de emissiereductie is per maatregel en maatregelenpakket bepaald. Voor de maatregelen in de landbouw is deze direct het resultaat van de methode om de emissies te bepalen. Voor industrie en mobiliteit zijn daar aanvullende gegevens of inschatting voor gebruikt. De gemaakte keuzes staan beschreven bij de onderbouwing van de gegevens en methoden voor het bepalen van de emissiereductie.

Optelling tot totale depositie

Voor de berekening van de totale depositie in hoofdstuk 6, die wordt gebruikt om te vergelijken met de kritische depositiewaarden en vervolgens de doelstellingen uit de Wsn, zijn de effecten van de maatregelen gecombineerd met cijfers gebruikt in de Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2023 (RIVM 2023b). Aangezien cijfers uit de Monitor stikstofdepositie uitgaan van de KEV 2022 en een aantal van de maatregelen (deels) ook al hierin is opgenomen, zijn die cijfers aangepast om dubbeltelling van maatreegeffecten tegen te gaan. In de cijfers uit RIVM (2023b) zijn de emissieontwikkelingen ruimtelijk generiek berekend, in deze rapportage zijn een groot deel van de effecten ruimtelijk specifiek bepaald.

Voor de landbouw zijn de depositiebijdrages in zijn geheel vervangen door de berekeningen uit dit rapport. Dat is mogelijk omdat de scenario's voor landbouw bestaan uit een volledige doorrekening van de sector. Voor de sectoren industrie, mobiliteit en bouw waarvoor reeds een effect in de KEV-2022 was becijferd zijn de depositiecijfers uit de Monitor stikstofdepositie per GCN-sector⁹ generiek verhoogd met het aandeel van het effect van de maatregelen dat al in de KEV-2022 zit. Vervolgens zijn daar de effecten van de maatregelen zoals voor deze rapportage doorgerekend van afgetrokken. Dit is gedaan voor verschillende combinaties van maatregelen (het pakket PSN of het totaalpakket aan stikstofmaatregelen).

⁹ GCN-sectoren zijn deelsectoren waarop de doorrekeningen voor luchtkwaliteit en stikstofdepositie worden uitgevoerd.

Tot slot is het totaal aan depositie gecorrigeerd op basis van metingen. Deze meetcorrectie¹⁰ is een factor op de berekende depositie. De toegepaste correctie uit de Monitor stikstofdepositie is geschaald op basis van de verhouding in totale depositie van het berekende scenario en de basisberekening op basis van de KEV-2022 uit de Monitor stikstofdepositie.

Verschillen in uitgangspunten in emissies

De uitgangspunten in emissies zijn voor het grootste deel in lijn met de uitgangspunten gehanteerd in de Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden. Er zijn echter enkele verschillen, die we hier toelichten:

- Bij emissies wordt onderscheid gemaakt tussen de ruimtelijke verdeling (waar liggen emissies) en de emissietotalen (hoeveel emissies zijn er). De ruimtelijke verdeling van de landbouwemissies zijn in de Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden gebaseerd op de GIAB 2020, terwijl in deze rapportage een recentere dataset, de GIAB 2021 gebruikt is.
- Daarnaast wordt voor de landbouwemissies in dit rapport uitgegaan van emissies direct uit INITIATOR, terwijl in de Monitor stikstofdepositie wordt uitgegaan van gegevens uit Emis-sieregistratie. Hoewel deze emissies over het algemeen dicht bij elkaar liggen, zijn er toch kleine verschillen.

Onzekerheden in depositiebepaling

De cijfers in dit rapport over overschrijding van de KDW zijn gebaseerd op depositiewaarden, die gemaakt zijn met een combinatie van metingen en berekeningen. Dit geeft een zo goed mogelijke inschatting van de werkelijke depositie, maar deze cijfers kennen een onzekerheid. De onzekerheid van de cijfers zegt iets over hoe waarschijnlijk de berekende waarde overeenkomt met de werkelijke depositie.

Een aantal factoren is van invloed op de nauwkeurigheid van deze cijfers. De belangrijkste zijn:

- De nauwkeurigheid van de gegevens over emissiebronnen.
- De onzekerheid van toekomstige ontwikkelingen, met inbegrip van de emissielocaties in de toekomst en de inschattingen van het beleid en de beleidseffectiviteit.
- De methodische onzekerheid: hoe goed het gebruikte rekenmodel de werkelijkheid benadert.
- Het detailniveau van de gepresenteerde cijfers: een landelijk gemiddeld cijfers is nauwkeuriger te bepalen dan de depositie in één natuurgebied of op een enkele hectare.

De onzekerheid in de berekende depositiewaarde drukken we uit in de kans dat de berekende waarde afwijkt van de werkelijke waarde. Landelijk gezien is de kans groot (95 procent) dat de berekende waarde minder dan 20 tot 30 procent afwijkt van de werkelijke waarde. Op een specifieke locatie in Nederland is de kans groot (95 procent) dat de berekende waarde minder dan 60 tot 70 procent afwijkt van de werkelijke waarde. Deze onzekerheid geldt wanneer de depositie wordt berekend voor een klein gebied, zoals een hectare of een vierkante kilometer. De kleinere onzekerheid in de landelijke stikstofdepositie komt omdat onzekerheden in processen die invloed hebben op de depositie, op landelijke schaal uitmiddelen (RIVM 2023c).

¹⁰ In de Monitor stikstofdepositie worden structurele modelmatige verschillen tussen modellen en metingen gecorrigeerd aan de hand van metingen. Voor meer informatie hierover wordt verwezen naar de bijbehorende rapportage (RIVM 2023b).

Onzekerheid in bepaling van overschrijding van de KDW

De bandbreedte van de depositiewaarde werkt sterk ook door in de berekende overschrijding van de KDW. En daarmee in het berekende oppervlak onder de KDW. Een variatie in de depositie van 30 procent boven of onder de berekende depositie (twee standaarddeviaties) resulteert in een variatie van circa 8 tot 13 procentpunt onder of boven het berekende oppervlak onder de KDW voor het jaar 2021. Dit geeft een bandbreedte van circa 20-40 procent van het oppervlak stikstofgevoelige natuur onder de KDW in 2021 (RIVM 2023b).

De onzekerheid in het berekende oppervlak onder de KDW neemt toe, als de berekende depositie in de buurt komt van de KDW. Bij een grote over- of onderschrijding maakt de onzekerheid van het depositiecijfer minder uit. Dat betekent dat hoe dichter de berekende depositie bij de KDW ligt, hoe groter de onzekerheid van het berekende oppervlak onder de KDW is.

Omgaan met onzekerheden in de gepresenteerde cijfers

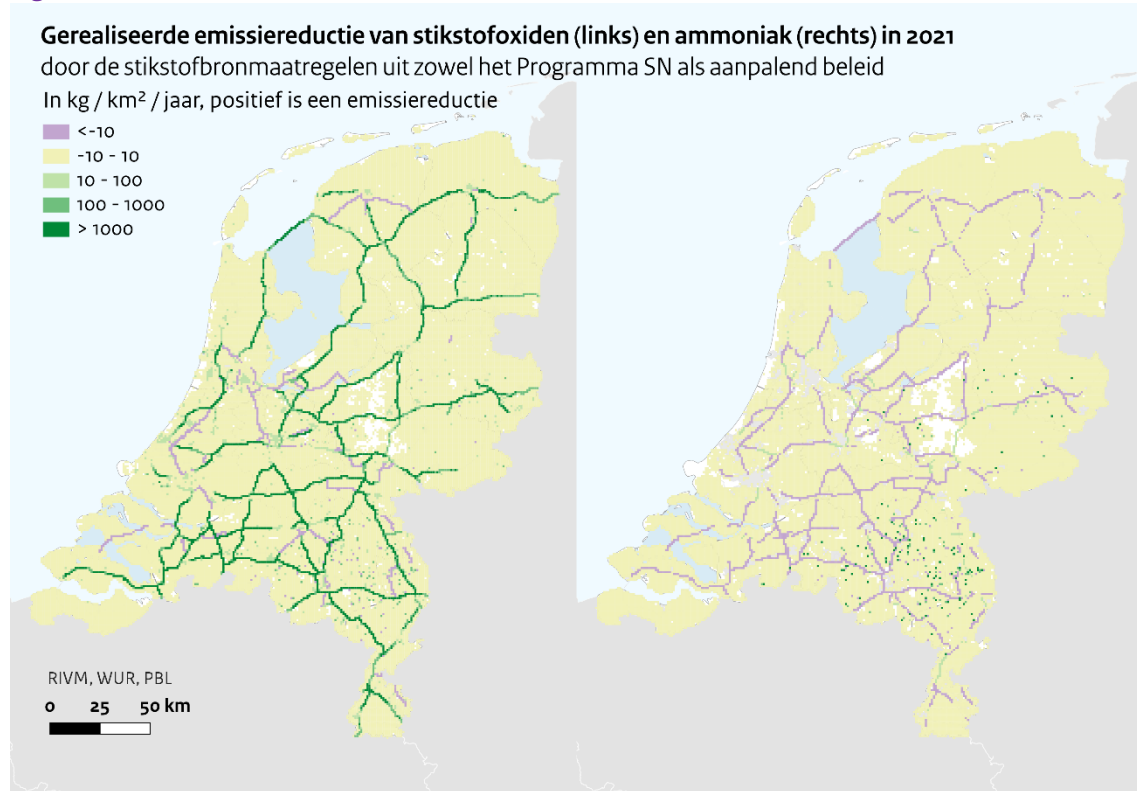
Bij trends over een periode van meerdere jaren vallen de onzekerheden voor een deel tegen elkaar weg. Dat komt omdat een deel van de onzekerheden systematisch is en dus voor elk jaar hetzelfde. Ook onzekerheden door toevallige fouten of variaties, bijvoorbeeld meteorologische verschillen, vallen weg over langere tijdsperiodes. De ontwikkeling over meerdere jaren is hierdoor nauwkeuriger dan de absolute niveaus in één specifiek jaar.

Bovengenoemde kwantificering van onzekerheid gaat over de totale depositie van alle bronnen, gekalibreerd aan metingen. De berekende effecten van individuele maatregelen en het maatregelenpakket omvat slechts enkele of een deel van de bronnen binnen de sector. De onzekerheid van deze uitkomsten zijn onzekerder dan de totale depositie, omdat onzekerheden van individuele bronnen minder tegen elkaar wegvallen en omdat zo'n deelberekening niet onderhevig is (of kan zijn) aan kalibratie aan metingen. Effecten van individuele maatregelen zijn wel in detail (tiende mol/ha/jaar) gepresenteerd. Dit detail is vooral zinnig voor de onderlinge vergelijking. Bij deze berekeningen zijn bandbreedtes aangegeven op basis van de bandbreedte in emissiebepaling.

Bij de effecten van het totaalpakket aan maatregelen zijn alternatieve scenario's van de totale depositie berekend, en zijn de verschillen tussen deze scenario's bepaald. Deze berekening zijn robuuster te bepalen. De onzekerheid van de depositiebepaling van deze scenario's zijn vergelijkbaar met de onzekerheid van de totale depositie: landelijk gezien is de kans groot (95 procent) dat de berekende waarde minder dan 20 tot 30 procent afwijkt van de werkelijke waarde.

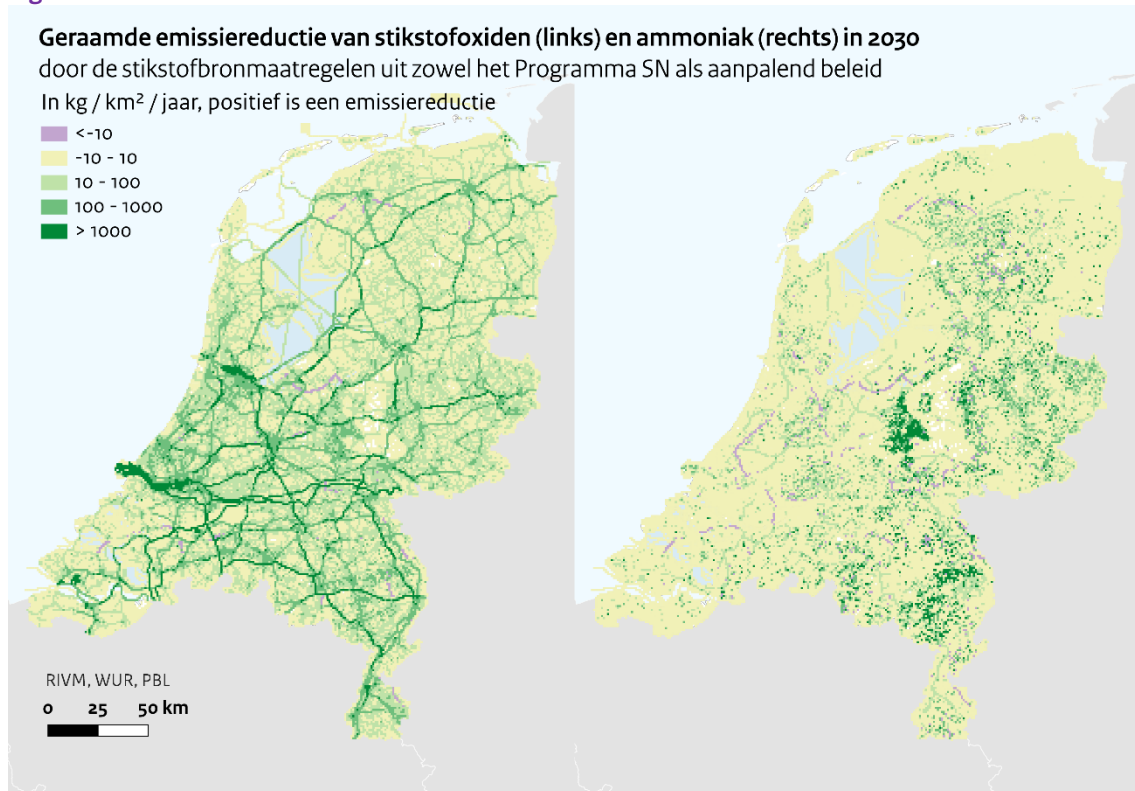
Bijlage 5 Emissiereductie van het totaalpakket aan bronmaatregelen

Figuur B.1



Voor de visualisatie is het gemiddelde tussen het hoge en lage scenario van de stikstofbronmaatregelen gebruikt. Emissies zijn uitgedrukt in kg stikstofoxiden (als NO₂) en kg ammoniak.

Figuur B.2



Voor de visualisatie is het gemiddelde tussen het hoge en lage scenario van de stikstofbronmaatregelen gebruikt. Emissies zijn uitgedrukt in kg stikstofoxiden (als NO₂) en kg ammoniak..